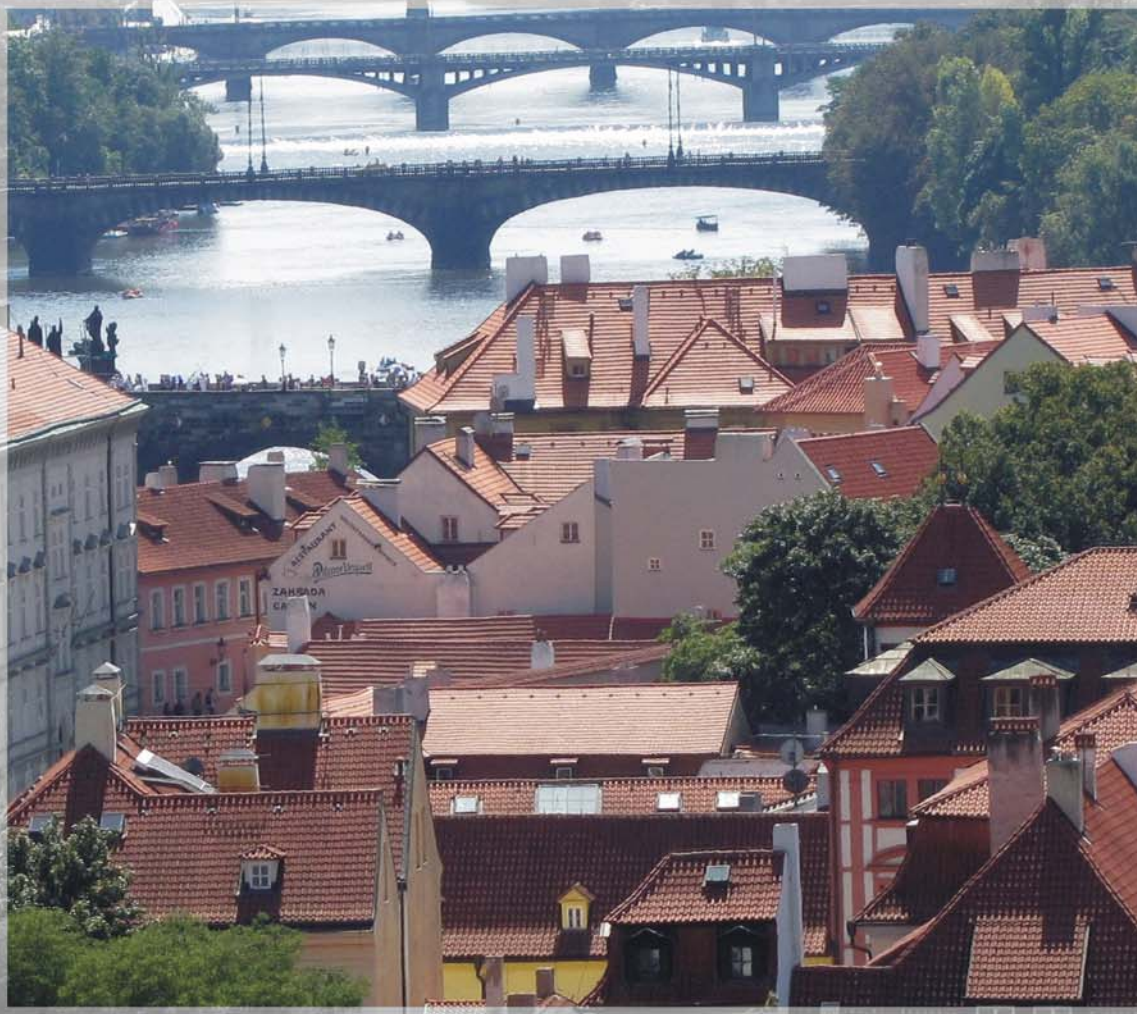
B

STAV A VÝVOJ SLOŽEK ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ



OVZDUŠÍ

VODA

KRAJINA A ZELEŇ

ODPADY

HLUK

Vybrané informační zdroje k tématům kapitoly B

Životní prostředí v Praze

ENVIS – Informační servis o životním prostředí hl. m. Prahy *(komplexní informace, vč. publikací o ŽP)*	**http://envis.praha-mesto.cz**
PREMIS – Pražský ekologický a monitorovací systém *(monitoring kvality ovzduší, hydrologie, varování, meteorologie, radiační monitoring aj.)*	**www.premis.cz**
Atlas životního prostředí v Praze *(témata Ovzduší, Voda, Krajina, Hluk, Odpady, Doprava aj.)*	**www.premis.cz/atlaszp** **www.wmap.cz/atlaszp**
Informační servis o životním prostředí ve vybraných MČ hl. m. Prahy *(Ovzduší, Hluk, Krajina, Zeleň – ve 24 MČ)*	**http://envis4.praha.eu** **www.premis.cz/envis4**

Ministerstvo životního prostředí (MŽP) **CENIA, česká informační agentura životního prostředí**	**www.mzp.cz** **www.cenia.cz**
• **Zpráva o životním prostředí České republiky** (roční periodicita) • **Statistická ročenka ŽP ČR** (roční periodicita) • **Stav ŽP v jednotlivých krajích České republiky** (sada publikací, roční periodicita) • **Informační systém statistiky a reportingu (ISSaR),** http://issar.cenia.cz • **Mapový server** (součást Portálu veřejné správy), http://geoportal.cenia.cz • **Stav životního prostředí** (Zprávy o ŽP v ČR, Statistické ročenky životního prostředí ČR, odkazy na Životní prostředí ve světě, v Evropě, v zemích OECD), www.mzp.cz/cz/stav_zivotni_prostredi	
Český statistický úřad (ČSÚ)	**www.czso.cz, www.praha.czso.cz**
• **Produkce, využití a odstranění odpadů v ČR** (roční periodicita) • Další informace k tématu ŽP na www.czso.cz, odkaz (2) **Životní prostředí, zemědělství**	
Český hydrometeorologický ústav (ČHMÚ)	**www.chmi.cz**
Ovzduší: • **Znečištění ovzduší na území České republiky – Ročenka** (roční periodicita) • **Znečištění ovzduší a atmosférická depozice v datech – Tabelární přehled** (roční periodicita) • **Portál ČHMÚ:** www.chmi.cz/portal/dt (Ovzduší) • **Zdroje znečišťování**: údaje o zdrojích znečišťování ovzduší v České republice www.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/oez/emise_CZ.html • **Emisní bilance České republiky** – tabulky, grafy, mapy www.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/oez/emisnibilance_CZ.html • **Národní inventarizační systém skleníkových plynů a problematika změny klimatu** www.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/oez/nis/nis_uv_cz.html • **Měření kvality ovzduší – Staniční síť ČR** www.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/web_generator/locality/pollution_locality/index_CZ.html • **Informace o kvalitě ovzduší v ČR – Aktuální přehled dat z automatických stanic** www.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/web_generator/actual_hour_data_CZ.html • **Informace o kvalitě ovzduší v ČR – Tabelární přehledy dat z automatických stanic** www.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/web_generator/tab_reports/automated/index_CZ.html • **Informace o kvalitě ovzduší v ČR – Tabelární ročenky** www.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/tab_roc/tab_roc_CZ.html • **Znečištění ovzduší na území České republiky** – mapy, tabulky, grafy www.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/grafroc/grafroc_CZ.html **Voda:** • **Hydrologická ročenka ČR** (roční periodicita), el. verze na: http://voda.chmi.cz/roc/index.html • **Portál ČHMÚ:** www.chmi.cz/portal/dt (Voda) • **Voda – Hydrologické bilance,** http://voda.chmi.cz/bil/index.html • **Voda – další odkazy: Hydrologická situace, Hydrologické předpovědi, Stav podzemních vod, Jakost vod**	
Agentura ochrany přírody a krajiny ČR (AOPK ČR)	**www.ochranaprirody.cz**
• **Chráněná území ČR**, svazek XII. Praha. Vyd. AOPK ČR a EkoCentrum Brno, 2005	
Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.M. (VÚV TGM)	**www.vuv.cz**
• **Hydroekologický informační systém VÚV TGM,** http://heis.vuv.cz	
Brontosauří ekocentrum Zelený klub (BEZK)	**www.bezk.ecn.cz**
• **Ekolist po drátě** – Internetový deník o životním prostředí, www.ekolist.cz	

Další informační zdroje jsou uvedeny v kapitole F.

B1 OVZDUŠÍ

B1.1 METEOROLOGIE A KLIMA

Vyhodnocení meteorologických prvků za rok 2009 z pražských stanic

Rok 2009 byl teplotně nadnormální s průměrnou roční **teplotou** 9,2 °C naměřenou na stanici Praha - Ruzyně s odchylkou +1,3 °C od teplotního normálu let 1961–1990. Největší kladnou odchylku od normálu měl měsíc duben (+5,3 °C) s pravděpodobností výskytu méně než jednou za 100 let, dále následovaly měsíce srpen (2,6 °C), září (+2,7 °C) a listopad (+3,5 °C). Největší zápornou odchylku měl leden (–1,2 °C). Nejvyšší denní maximum na území Prahy +33,9 °C naměřila 1. srpna stanice Praha - Karlov, nejnižší denní minimum –10,6 °C naměřili 31. prosince na stanici Praha - Kbely. Nejvyšší průměrná denní teplota +26,5 °C byla naměřena 22. června v Praze - Karlově. Nejnižší průměrná denní teplota –6,5 °C byla naměřena 31. prosince v Praze - Kbelích a Praze - Ruzyni. Dlouhodobé absolutní extrémy denních teplotních maxim v klementinské řadě (měření od roku 1775) byly překonány ve dnech 10. a 11. dubna, 23. července, 7. a 8. října a 17. listopadu. Absolutní minima v Klementinu nebyla v tomto roce překonána.

Úhrn srážek v roce 2009 byl na pražských stanicích v normálu. Podnormální byly měsíce leden, srpen a září. Nadnormální byly měsíce květen a prosinec. Roční srážkový úhrn v Praze - Ruzyni byl 478,9 mm. Nejvyšší denní srážkový úhrn 40,8 mm byl v oblasti Prahy naměřen 1. července na stanici Praha - Uhříněves, nejvyšší měsíční (123,1 mm v červnu) i roční (595,2 mm) úhrn byl naměřen na stanici Praha - Suchdol. Nejnižší měsíční úhrn 10,3 mm byl v lednu na stanici Praha - Klementinu, nejnižší roční úhrn 453,6 mm byl na stanici Praha - Karlov.

Průměrná **rychlost větru** v roce 2009 byla v Praze v normálu. Největrnější měsíc byl podle stanice na letišti v Ruzyni březen s průměrnou rychlostí 4,9 $m.s^{-1}$. Maximální okamžitý náraz **větru** 29,7 $m.s^{-1}$ byl zaznamenán v Praze - Karlově 23. července. Roční suma **slunečního svitu** byla normální s kladnou odchylkou v měsíci dubnu, srpnu a listopadu, se zápornou odchylkou v únoru, březnu a říjnu. Průměrná roční **oblačnost** v Praze byla normální. Nejvíce dní s **bouřkou** (36) bylo na stanici Praha - Ruzyně. **Krupobití** bylo nejčastěji zaznamenáno na stanici Braník (5x). Čtyřicet až padesát dní se sněhovou pokrývkou představuje dlouhodobý průměr. Maximální výška sněhu v oblasti Prahy od 5 do 16 cm je slabě podprůměrná (16 cm bylo naměřeno 6. ledna na stanici Praha - Uhříněves).

Průběh vybraných meteorologických prvků na stanici Praha - Ruzyně a jejich srovnání s třicetiletým normálem 1961–1990 je znázorněn v tabulce i v grafech. 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 dnů. U srážek je na grafu vynesen ke každému dni úhrn srážek od začátku roku po daný den.

Tab. B1.1.1 Srovnání průměrných měsíčních hodnot vybraných meteorologických prvků v roce 2009 s třicetiletým normálem v Praze - Ruzyni

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Rok
T 09	–3,6	–0,3	4,1	13,0	14,2	15,1	18,6	19,6	16,0	8,0	6,4	–0,8	9,2
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	–1,2	0,5	1,1	5,3	1,5	–0,8	1,1	2,6	2,7	–0,3	3,5	–0,2	1,3
SSV 09	36,7	40,9	70,4	273,8	194,4	165,6	215,5	266,3	188,6	68,1	78,4	45,1	1 643,8
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	73,0	56,0	56,0	163,0	91,0	76,0	95,0	125,0	117,0	56,0	146,0	97,0	98,0
SRA 09	12,3	16,2	36,1	21,0	83,5	89,9	64,5	22,6	15,6	33,9	32,2	51,1	478,9
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	52,0	70,0	128,0	55,0	108,0	124,0	97,0	32,0	39,0	111,0	101,0	202,0	91,0
O 09	8,4	9,4	8,4	3,9	6,6	7,5	6,8	5,3	5,5	8,5	7,8	8,5	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	111,0	130,0	124,0	62,0	108,0	122,0	116,0	94,0	94,0	138,0	102,0	111,0	110,0
F 09	2,9	4,7	4,9	3,9	3,7	4,0	3,6	3,3	3,5	4,2	4,1	3,6	3,9
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	61,0	101,0	100,0	84,0	88,0	97,0	91,0	91,0	90,0	104,0	86,0	73,0	88,0

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 2005–2009 a jejich srovnání s třicetiletým normálem v Praze - Ruzyni

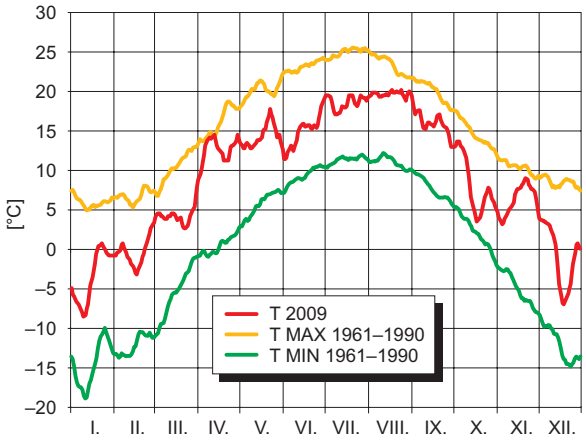
	2005	2006	2007	2008	2009
Průměrná teplota vzduchu [°C]	8,6	9,1	9,9	9,4	9,2
T 61–90	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9
Rozdíl	0,7	1,2	2,0	1,5	1,3
Úhrn trvání slunečního svitu [h]	1 829,9	1 928,6	1 824,6	1 732,6	1 643,8
SSV 61–90	1 669,6	1 669,6	1 669,6	1 669,6	1 669,6
% normálu	109,6	115,5	109,3	103,8	98,0
Úhrn srážek [mm]	498,5	463,2	503,4	492,1	478,9
SRA 61–90	526,6	526,6	526,6	526,6	526,6
% normálu	94,7	88,0	95,6	93,4	91,0
Oblačnost v desetinách pokrytí oblohy	6,8	6,7	6,9	7,0	7,2
O 61–90	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6
% normálu	103,3	101,8	104,9	106,4	110,0
Průměrná rychlost větru [$m.s^{-1}$]	3,9	3,8	4,3	4,0	3,9
F 61–90	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4
% normálu	89,2	86,9	98,4	91,5	88,0

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

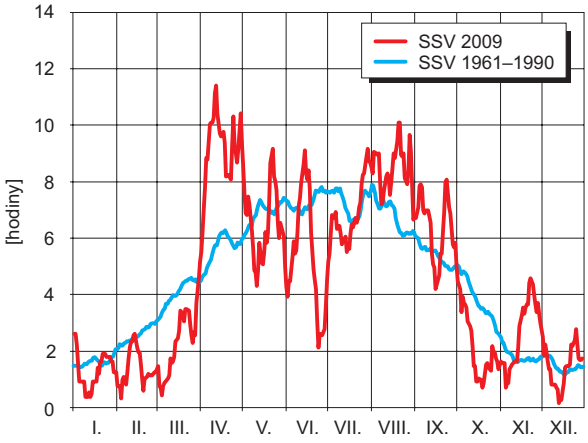
Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.1.1 Průměrné denní hodnoty vybraných meteorologických prvků v roce 2009 a jejich srovnání s třicetiletým normálem v Praze - Ruzyni

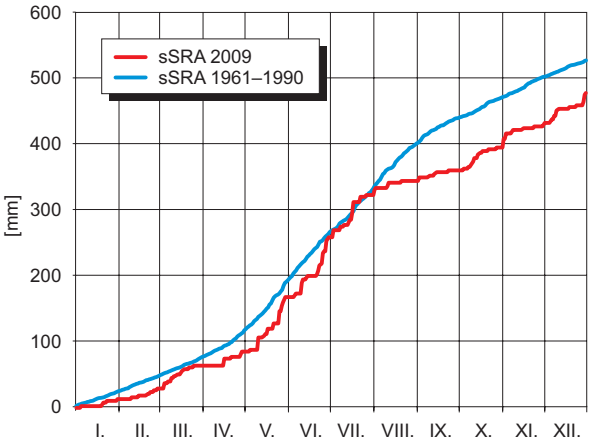
a) Průměrná denní teplota vzduchu T, 10ti denní klouzavé průměry



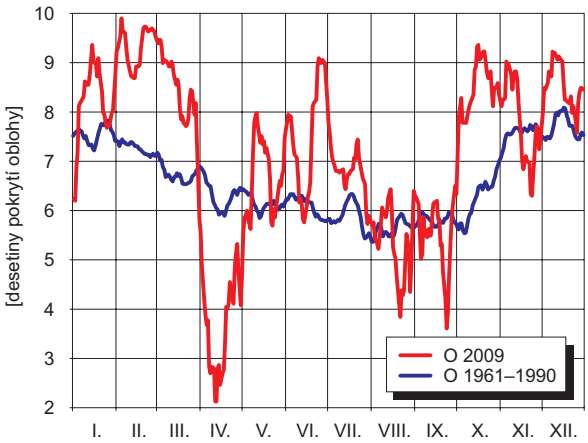
b) Denní trvání slunečního svitu SSV, 10ti denní klouzavé průměry



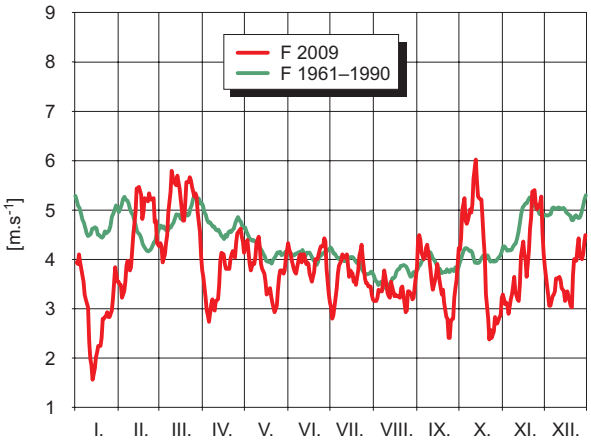
c) Postupné sumy denních úhrnů srážek sSRA



d) Oblačnost O, 10ti denní klouzavé průměry



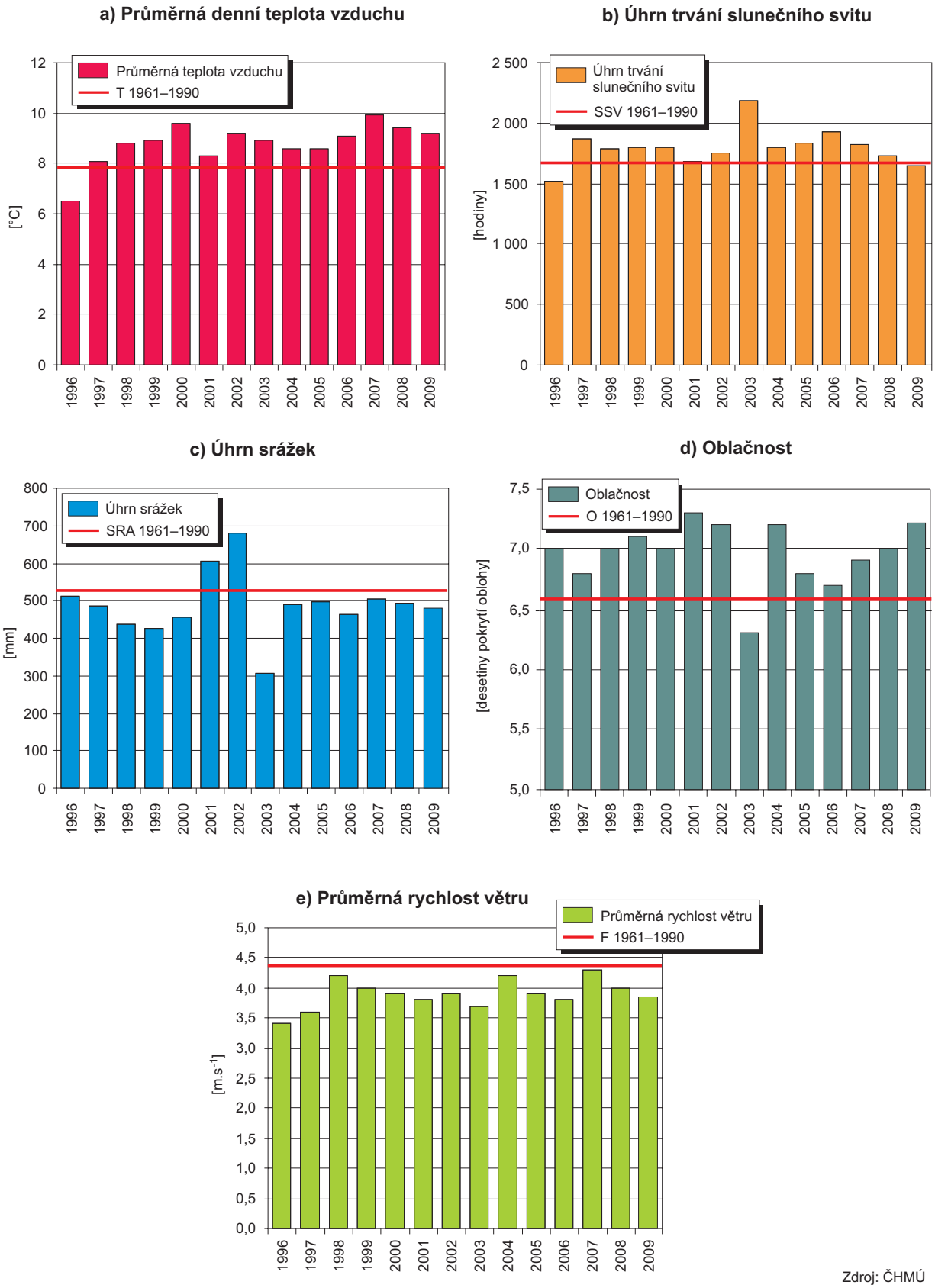
e) Průměrná denní rychlost větru F, 10ti denní klouzavé průměry



a, b, d, e – desetidenní klouzavé průměry
c – kumulativní hodnoty

Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.1.2 Vývoj ročních hodnot vybraných meteorologických prvků a jejich srovnání s třicetiletým normálem 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, spalování s tepelným výkonem nad 5 MW a zvlášť významné technologie.
REZZO 2 – střední zdroje, spalování s výkonem 0,2–5 MW a významné technologie.
REZZO 3 – malé zdroje, spalování s výkonem do 0,2 MW, lokální vytápění, méně významné technologie.
Mobilní zdroje znečišťování ovzduší
REZZO 4 – doprava.

REZZO – Registr emisí a zdrojů znečišťování ovzduší

Evidence je zajišťována podle § 13 odst. 1 zákona č. 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 a velkých zdrojů znečišťování ovzduší (kategorie REZZO 1) vychází z údajů Souhrnné provozní evidence, ověřované Českou inspekcí životního prostředí (ČIŽP). Rozmístění velkých zdrojů emisí na území hl. m. Prahy je nerovnoměrné. Vývojem procházel i počet evidovaných zdrojů. Skokový nárůst počtu zdrojů mezi lety 1985 a 1992 byl zapříčiněn především výstavbou blokových kotelen na nových pražských sídlištích. Nárůst počtu zdrojů v roce 2002 byl způsoben změnami v zařazování zdrojů do jednotlivých kategorií podle prováděcích předpisů k zákonu č. 86/2002, o ochraně ovzduší, kdy do kategorie velkých zdrojů přešly některé původně střední zdroje (v hl. m. Praze se jedná především o čistírny oděvů). Naopak pokles počtu velkých zdrojů v letech 1998–2001 byl důsledkem realizace nejrozsáhlejšího teplárenského projektu s kogenerační výrobou v celé Evropě – propojení teplárenské soustavy Mělník - Praha. Prostřednictvím této soustavy je zásobována většina objektů v pravobřežní části hlavního města. Postupný rozvoj soustavy umožnil odstavení samostatných zdrojů a lokálních kotelen spalujících mazut nebo uhlí. K významné změně v oblasti ekologizace hlavního města došlo v posledních letech především na Jižním Městě, kde bylo přepojeno na soustavu Mělník - Praha celkem 33 blokových kotelen, které byly přestavěny na výměníkové stanice a v oblasti Krče a Modřan, kde bylo přestavěno 6 stávajících blokových plynových kotelen v oblasti Lhotka - Libuš na předávací stanice a výtopna Modřany byla odstavena z provozu (výtopna Krč přešla z celoročního provozu do režimu špičkového zdroje). V roce 2004 byla na soustavu Mělník - Praha napojena tepelná síť výtopny Invalidovna a tato výtopna byla zrušena. V průběhu roku 2005 byla na Pražskou teplárenskou soustavu přepojena oblast kotelen Horní Počernice 1 a Horní Počernice 3. V roce 2008 byla realizována výstavba tepelného napáječe prodlužujícího Pražskou teplárenskou soustavu do oblasti Horních Měcholup a Petrovic. V roce 2009 byly odstaveny z provozu 2 kotelny LL12 a LL13 a oblasti Lhotka - Libuš byly napojeny na PTS.

Počet zdrojů v kategorii REZZO 2 vychází z údajů Odboru ochrany prostředí Magistrátu hl. m. Prahy (OOP MHMP). Celkové množství středních zdrojů znečišťování ovzduší REZZO 2 v posledních letech stagnuje. 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. Největší počet středních zdrojů se nachází ve starší zástavbě v centru města. Poměrně velký podíl zdrojů v kategorii „Ostatní vč. technologie“ tvoří jednak technologické zdroje, které palivo nespalují (čerpací stanice PHM, tiskárny, lakovny apod.), jednak kotelny v rekonstrukci. Malé zdroje (REZZO 3) nejsou individuálně registrovány (pouze některé typy kotelen).

Tab. B1.2.2 Evidovaný počet zdrojů znečišťování ovzduší v Praze, 2000–2009

Kategorie	2000	2002	2004	2005	2006	2007	2008	2009
REZZO 1 – zvláště velké a velké zdroje, celkem	201	237	240	246	258	245	244	229
REZZO 2 – střední zdroje celkem	3 006	2 866	3 055	3 098	3 252	3 246	3 304	3 458
Tuhá paliva	202	131	105	78	62	60	55	37
Kapalná paliva	81	59	48	46	45	41	60	85
Plynná paliva	2 259	2 310	2 406	2 528	2 551	2 660	2 713	2 835
Ostatní vč. technologie	464	366	496	446	594	485	476	501

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 (SO_2), oxidy dusíku (NO_x), oxid uhelnatý (CO), těkavé organické látky (VOC) a amoniak (NH_3) 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 NH_3 a emisí VOC z použití rozpouštědel u malých zdrojů a v domácnostech lze pouze odhadovat.

Množství emisí pro 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 paliv a energií (Pražská plynárenská, a. s., PRE, a. s., Pražská teplárenská, a. s.). Množství emisí znečišťujících látek závisí mj. na potřebě tepla, a tím na množství spáleného paliva, a je proto ovlivněno klimatickými podmínkami topných období v jednotlivých letech. Údaje o emisích v období let 2000–2006 byly v souladu s přepočty celostátních bilancí upraveny. Rozsáhlý přepočet emisí, který byl postupně prováděn v letech 2005–2007, byl veden zejména požadavkem na užší vazbu metodik pro emisní bilance v rámci mezinárodních standardů, mj. souvisejících i s inventarizací skleníkových plynů. Pro přepočty byly využity nově zpracované údaje o spotřebách pohonných hmot a jejich distribuci mezi jednotlivé skupiny silničních i nesilničních vozidel. U stacionárních zdrojů se významným způsobem projevuje aktualizace modelového výpočtu emisí z vytápění domácností.

Nově jsou prezentovány také emise tuhých znečišťujících látek (TZL) pocházející ze stavební činnosti. Emise ve výši cca 192 $t.rok^{-1}$ jsou součástí kategorie malých zdrojů REZZO 3 a jsou vypočítávány s využitím emisních faktorů uvedených v Příručce pro emisní inventury (EMEP CORINAIR Emission Inventory Guidebook), používané pro mezinárodní výkazy emisí.

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 napaječe 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. Na rozdíl od celorepublikových emisí, u nichž došlo k výraznému poklesu mezi roky 2007 a 2008, emise zdrojů na území Prahy zůstaly s výjimkou emisí SO_2 na stejné úrovni. V roce 2009 dochází, s přihlédnutím k metodickému navýšení emisí TZL, opětovně ke snižování většiny emisí. Nejvýrazněji se projevuje snížení emisí SO_2, dosažené technickými opatřeními v provozu cementárny Radotín. I nadále však měrné emise stacionárních zdrojů na území Prahy výrazně převyšují průměr celé ČR.

Největším stacionárním zdrojem emisí na území hl. m. Prahy je Pražská teplárenská, a. s. – Zařízení na energetické využití odpadu (ZEVO) Malešice. Dominantní podíl na celkových emisích si ZEVO Malešice udržuje i přesto, že zde v letech 1997–1999 proběhla rekonstrukce dvou hnědouhelných kotlů na spalování kvalitního nízkosirného černého uhlí a množství emisí SO_2 a tuhých látek tím výrazně pokleslo. V letech 2007–2008 byla postupně vydávána integrovaná povolení podle Zákona 76/2002 Sb.

pro zdroje Malešice, Michle, Holešovice, Veleslavín, Juliska, Krč i 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 na mnohem větším území, než je tomu u středních a malých zdrojů, které zatěžují bezprostřední okolí. Hlavní podíl emisí znečišťujících látek připadá, kromě cementárny Radotín, ZEVO Malešice a několika průmyslových zdrojů s menšími emisemi, převážně na provozy Pražské teplárenské, a. s.

Tab. B1.2.3 Emise vybraných základních znečišťujících látek ze stacionárních zdrojů v Praze v letech 1980–2009 [t.rok^{-1}]

Rok	Kategorie zdrojů								
	Velké zdroje			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
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**	98*	1 147	2 393	682*	471	623	780*	1 618	3 016

* korigované údaje – od roku 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, 2008, 2009

a) 2008

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	95,9	12,5	1 257,7	73,2	2 489,2	80,2	552,1	25,0	398,0	3,7
Střední zdroje	234,1	30,5	44,3	2,6	278,0	9,0	167,7	7,6	22,6	0,2
Malé zdroje	436,6	56,9	415,4	24,2	336,3	10,8	1 484,6	67,3	10 245,8	96,1
Celkem	766,6	100,0	1 717,4	100,0	3 103,5	100,0	2 204,4	100,0	10 666,5	100,0

b) 2009 (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	97,7	13,4	1 147,1	69,7	2 392,6	79,6	488,5	25,8	303,9	2,9
Střední zdroje	245,2	33,7	55,9	3,4	286,3	9,5	144,4	7,6	22,6	0,2
Malé zdroje	385,2	52,9	442,1	26,9	325,1	10,8	1 262,7	66,6	10 201,6	96,9
Celkem	728,1	100,0	1 645,1	100,0	3 004,0	100,0	1 895,6	100,0	10 528,1	100,0

* 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, 2008, 2009*

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}	
		2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009
Praha	496	1,55	1,47	3,46	3,32	6,26	6,06	4,44	3,82
ČR	78 864	0,46	0,43	2,24	2,22	1,77	1,67	2,82	2,64

* rok 2009 – předběžné údaje

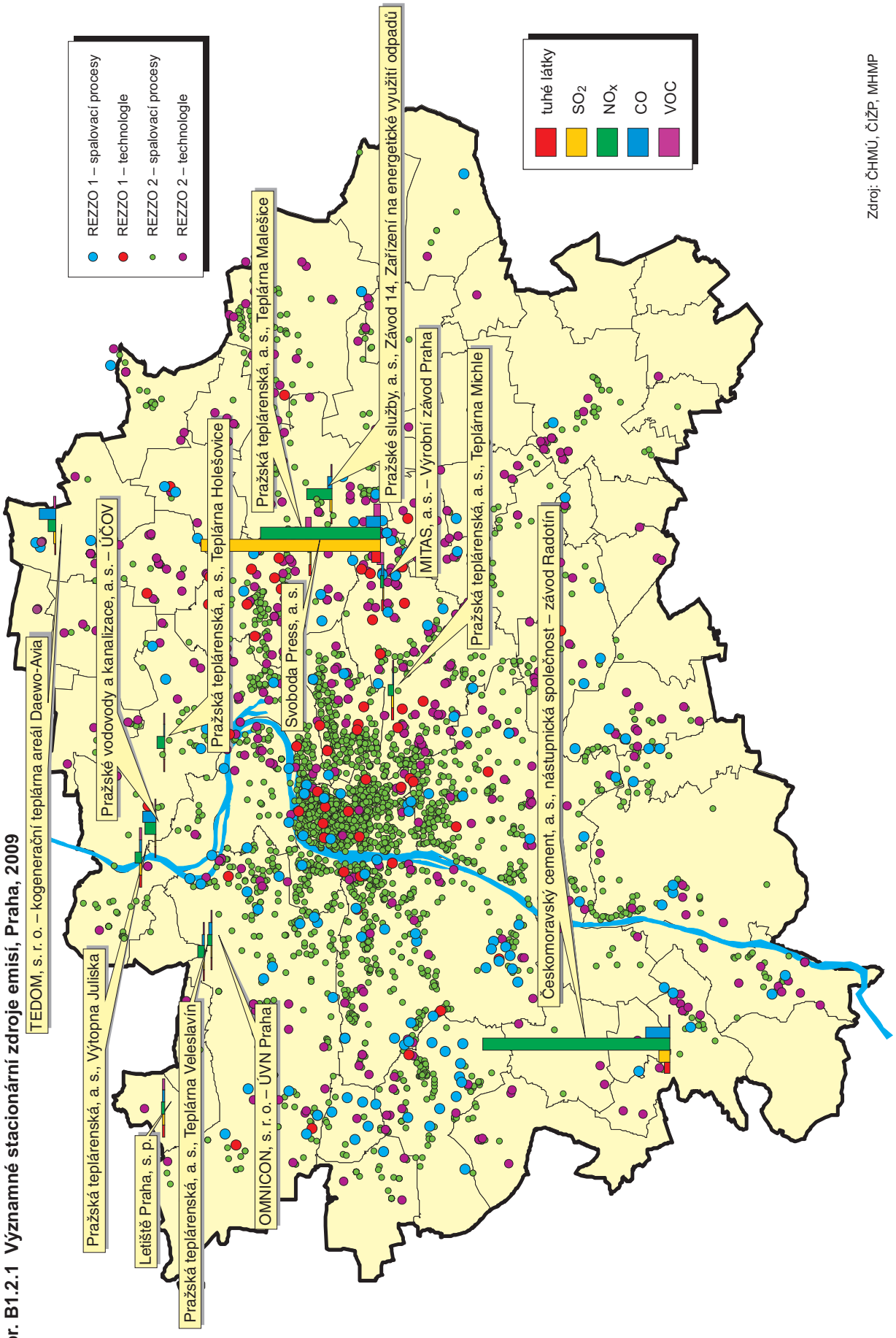
Zdroj: ČHMÚ, ČIŽP, MHMP

Tab. B1.2.6 Nejvýznamnější velké zdroje znečišťování ovzduší (REZZO 1), Praha, 2009

Zdroj	Výška komína	Tuhé látky	SO_2	NO_x
	m	t.rok^{-1}	t.rok^{-1}	t.rok^{-1}
Pražská teplárenská, a. s. – ZEVO Malešice	160; 95	44,760	1 059,570	701,950
Českomoravský cement, a. s., nástupnická společnost, záv. Radotín	68; 68; 59 + další	23,120	57,540	1 104,700
Závod 14, Zařízení na energetické využití odpadů Malešice	177	1,040	3,260	141,550
Pražské vodovody a kanalizace, a. s. – ÚČOV	20; 9; 7	0,840	0,040	57,420
TEDOM, s. r. o. – kogenerační teplárna areál Daewo-Avia, Praha - Letňany	28; 18	0,909	2,103	30,642
Pražská teplárenská, a. s. – teplárna Holešovice	100	0,550	0,260	34,800
Pražská teplárenská, a. s. – teplárna Michle	140	2,280	7,700	22,900
Pražská teplárenská, a. s. – teplárna Veleslavín	77	0,400	0,190	28,100
Pražská teplárenská, a. s. – výtopna Juliska	55	0,280	0,140	25,800
OMNICON, s. r. o. – ÚVN Praha	60; 20	0,112	0,055	15,140
MITAS, a. s. – Výrobní závod Praha	63; 7 + další	0,990	0,090	11,610
Letiště Praha, s. p.	34; 18; 16 + další	0,180	0,140	9,930
Svoboda Press, a. s.	24; 17; 16 + další	1,120	0,020	8,360

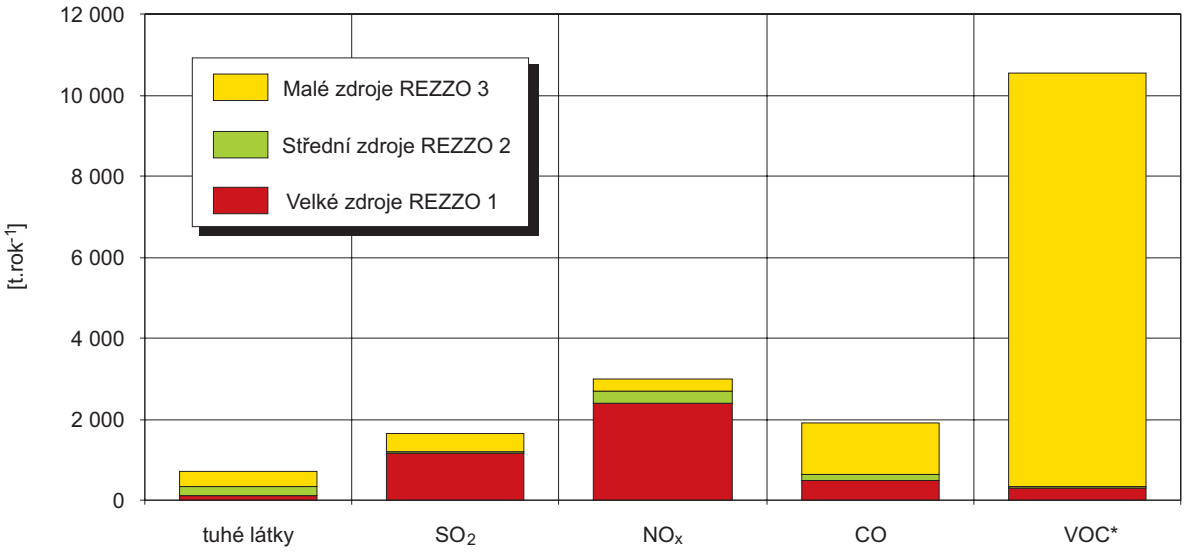
Zdroj: ČHMÚ, ČIŽP

Obr. B1.2.1 Významné stacionární zdroje emisí, Praha, 2009



Zdroj: ČHMÚ, ČIŽP, MHMP

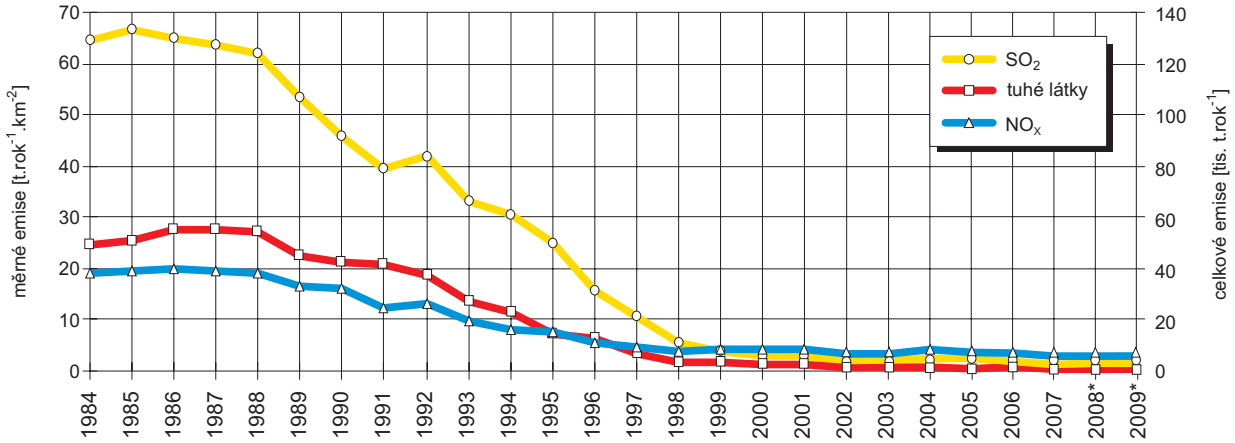
Obr. B1.2.2 Emise znečišťujících látek ze stacionárních zdrojů (REZZO 1–3), Praha, 2009



* rok 2009 – předběžné údaje

Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.2.3 Celkové a měrné emise ze stacionárních zdrojů, Praha, 1984–2009



* od roku 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. m^3] 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 plynných 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 napaječe Mělník - Praha. 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 podílejí podnikatelský i bytový sektor.

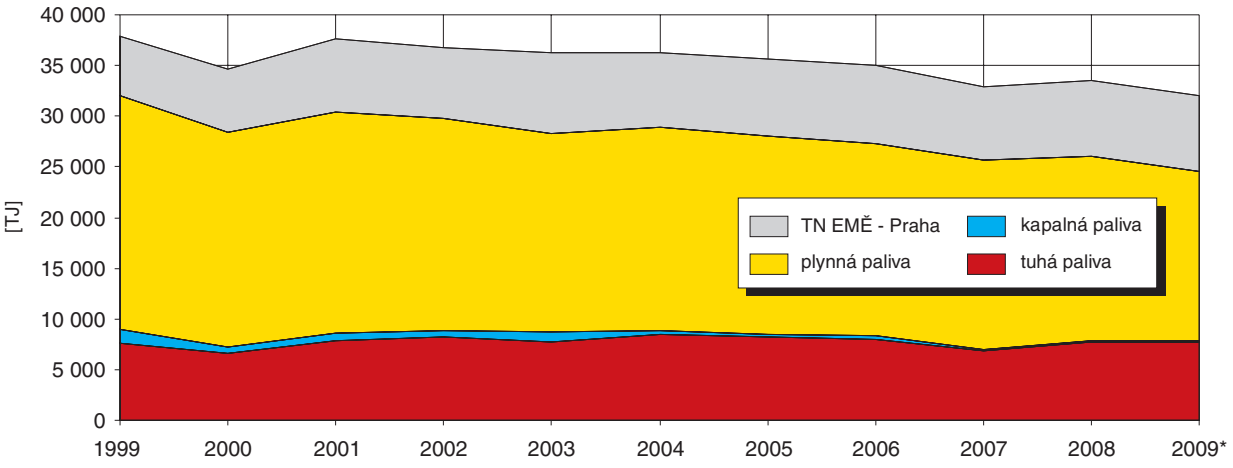
Největší podíl na snížení spotřeby paliv ve stacionárních zdrojích na území hl. m. Prahy v posledních letech mělo přepojení lokálních plynových kotelen na Pražskou teplárenskou soustavu (PTS). Soustavu zásobuje několik zdrojů na různá paliva, největším z nich je Elektrárna Mělník I. Nejvýznamněji k redukci 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, v Modřanech, v 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 Malešické teplárně.

Tab. B1.2.7 Spotřeba paliv [TJ]

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

Zdroj: ČHMÚ, MHMP

Obr. B1.2.4 Vývoj spotřeby paliv v kotelnách REZZO 1 a 2, Praha, 1999–2009



* rok 2009 – 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. Hlavním zdrojem emisí znečišťujících látek z automobilové dopravy jsou městské komunikace – liniové zdroje.

Pro výpočty emisí z automobilové dopravy je v posledních letech používán emisní model MEFA-06, který vychází z metodiky vyvinuté Vysokou školou chemicko-technologickou a Ateliérem ekologických modelů v rámci projektu MŽP v období 2000–2002. Emisní model umožňuje zohlednit při výpočtech emisí působení jednotlivých faktorů (typ vozidla, skladba dopravního proudu, rychlost, sklon apod.).

S ohledem na dvouletý cyklus modelových výpočtů hodnocení kvality ovzduší, tedy i výpočtů emisí z dopravy, nejsou k dispozici nové informace zpracované v roce 2009. Výsledky z výpočtů emisí z dopravy realizované v roce 2008 (s využitím dopravních údajů za rok 2007) byly prezentovány v minulé ročence Praha životní přostředí 2008. V ročence 2009 přinášíme pouze ukázku. V době prací na ročence byla dokončována aktualizační etapa za rok 2010, jejíž výstupy budou opět podrobně uvedeny v příští ročence.

Tab. B1.2.8 Emise z dopravy na území Prahy [t.rok^{-1}], 2007
(ukázka z ročenky Praha životní prostředí 2008)

	PM_{10}*	SO_2	NO_x	CO	C_xH_y	VOC	Benzen
Osobní automobily	1 967	33	7 371	22 781	10 339	9 799	407
Lehké nákladní automobily	738	2	860	725	132	45	2
Těžké nákladní automobily	5 234	4	5 289	2 797	603	234	9
Autobusy	2 669	3	1 764	1 092	292	85	4
Liniové zdroje celkem	10 608	42	15 284	27 395	11 366	10 163	422
Emise z dopravy celkem**	10 809	44	15 703	29 702	11 714	10 476	438

* včetně sekundární prašnosti

** zahrnuty i ostatní zdroje (tunely, křižovatky, čerpací stanice, nádraží a terminály BUS, garáže a parkoviště)

Zdroj: ATEM

B1.2.3.2 Vyhodnocení dynamické skladby vozového parku na území Prahy v roce 2009

Množství emisí znečišťujících látek, které jsou produkovány automobilovou dopravou, je zásadně ovlivněno skladbou vozového parku, tj. procentuálním zastoupením vozidel podle jejich emisních charakteristik. Skladbu vozového parku je možno charakterizovat dvěma způsoby:

- statická skladba vyjadřuje zastoupení vozidel dle záznamů v centrálním registru
- dynamická skladba vyjadřuje skutečné zastoupení vozidel v dopravním proudu na komunikaci.

Statická a dynamická skladba vozového parku se přitom zásadně odlišují, jelikož starší automobily jsou využívány méně často a jejich zastoupení na ulicích je tedy podstatně nižší, než by vyplývalo z prostého porovnání v registru vozidel. To se týká zejména nejstarší skupiny automobilů, neboť v registru jsou ve značném počtu zaznamenána vozidla, která jejich majitelé již nepoužívají vůbec nebo jen výjimečně.

Proto je nutné při hodnocení emisí z automobilové dopravy vždy vycházet z dynamické skladby – tj. ze situace přímo na komunikacích. Informace o skutečném zastoupení vozidel na komunikacích je však možné získat pouze na základě podrobných dopravních průzkumů, při kterých jsou nejprve zaznamenávány registrační značky jednotlivých automobilů a k nim jsou poté dohledávány jejich technické a emisní parametry. Jedná se o náročný úkol, který byl dosud v ČR proveden pouze dvakrát, a to v rámci Ředitelství silnic a dálnic ČR v letech 2001 a 2005. Na tyto studie navázal v roce 2009 projekt Odboru

ochrany prostředí Magistrátu hl. m. Prahy, jehož cílem bylo získat aktuální obraz o skladbě vozového parku na pražských komunikacích.

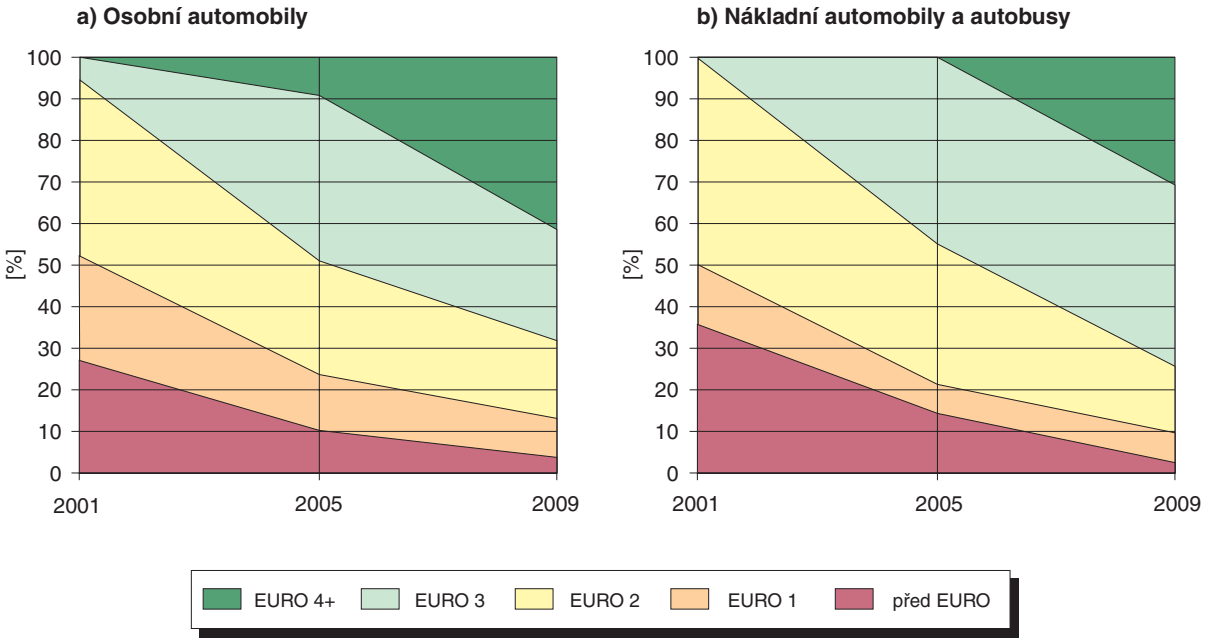
V rámci projektu byly nejprve na 10 vybraných reprezentativních profilech komunikační sítě Prahy provedeny dopravní průzkumy se záznamem registračních značek projíždějících automobilů. Při výběru profilů byl zohledněn charakter komunikací, jejich poloha v rámci města a úroveň dopravní zátěže. Na základě údajů o registrační značce byly k jednotlivým vozidlům přiřazeny technické a emisní údaje z Centrálního registru vozidel. Pro ochranu individuálních dat byly z výstupních sestav odstraněny původní registrační značky, další vyhodnocení tedy probíhalo pouze se sestavami technických a emisních dat v členění podle místa průzkumu.

Na základě získaných datových sestav byla provedena analýza dynamické skladby vozového parku v Praze z pohledu zastoupení jednotlivých značek a typů automobilů, hmotnosti, stáří vozidel a především pak z hlediska plnění emisních norem EURO.

Výstupy projektu umožnily provést porovnání vývoje emisní skladby vozidel v období let 2001–2009 na základě výsledků studií ŘSD ČR z let 2001 a 2005 a aktuálního projektu MHMP. Výsledky tohoto porovnání shrnují uvedené grafy:

- v Praze i v posledních letech pokračuje výrazná obměna vozového parku, která byla započata v 90. letech minulého století. V dopravním proudu se podíl osobních automobilů neplnících ani normu EURO 1 v období let 2001–2009 snížil z 27 % na 4 %. U nákladních aut jde o pokles z 35 % na 2 %.
- hl. m. Praha se vyznačuje velmi dobrým stavem vozového parku v dynamické skladbě, tj. v reálném dopravním proudu na komunikacích. Téměř 70 % osobních a 74 % nákladních automobilů představují vozidla plnící normu EURO 3 nebo vyšší; podíl normy EURO 4 nebo vyšší činí více než 40 % u osobních a přes 30 % u nákladních vozidel.

Obr. B1.2.5 Vývoj dynamické skladby vozového parku na území hl. m. Prahy z hlediska plnění emisních norem EURO

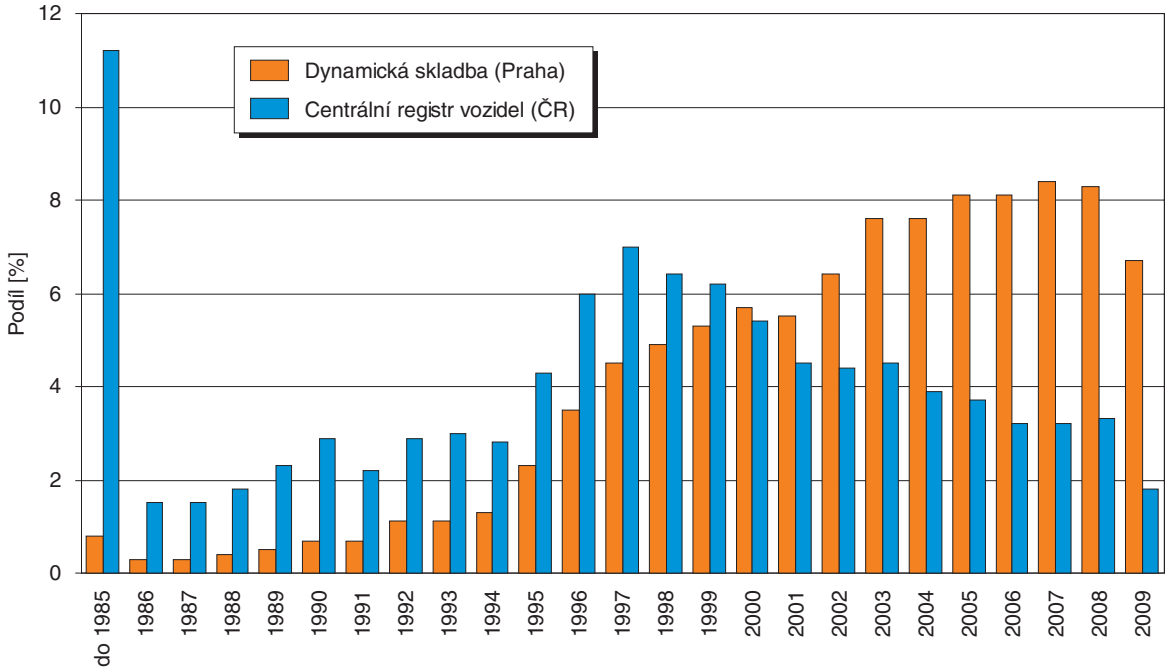


Zdroj: ATEM

Přínosné je i porovnání výsledků hodnocení s tzv. statickou skladbou vozového parku, tedy se zastoupením automobilů v centrálním registru. Svoji roli ovšem v tomto případě hraje i skutečnost, že data z centrálního registru vozidel jsou za celou republiku. Z výsledků porovnání je zřejmé, že čím je automobil starší, tím je nižší jeho využití:

- nejstarších vozidel, vyrobených do roku 1985, je v ČR stále registrováno cca 11 %, jejich podíl v dynamické skladbě pražských komunikací ale činí pouze 0,8 %.
- naopak u osobních automobilů vyrobených v roce 2000 a později byl zaznamenán na komunikacích vyšší podíl oproti centrálnímu registru, přičemž u novějších aut se tento rozdíl značně zvyšuje.

Obr. B1.2.6 Porovnání skladby vozidel v centrálním registru ČR a na komunikacích v Praze podle roku výroby



Zdroj: ATEM

Součástí projektu bylo i vzájemné porovnání stavu vozidel na jednotlivých typech pražských komunikací. Bylo zjištěno, že na kapacitních rychlostních komunikacích a hlavních dopravních tazích se celkově pohybují poněkud novější automobily oproti ostatním městským ulicím, rozdíly jsou však poměrně nevýrazné.

Výsledky projektu jednoznačně prokázaly, že použitá metoda umožňuje získat dostatečné množství údajů o dynamické skladbě dopravního proudu z hlediska jeho emisních i dalších parametrů. Získané výsledky odrážejí současnou strukturu vozového parku na komunikační síti. V rámci studie tak byl vytvořen nezbytný podklad pro další hodnocení kvality ovzduší v Praze.

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). 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 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, je primárně určena pro plnění povinností vyplývajících z přistoupení k Rámcové úmluvě OSN o změně klimatu a jejího Kjótského protokolu a je tudíž zaměřena pouze 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 aktivit které si kladou za cíl snižovat emise skleníkových plynů na nižší úrovni než je stát (např. Pakt primátorů a starostů/ Covenant of Mayors – viz **www.eumayors.eu**).

Při národní inventarizaci se sledují tyto skleníkové plyny: oxid uhličitý (CO_2), methan (CH_4), oxid dusný (N_2O), fluorid sírový (SF_6) a dvě velké skupiny plynů označované jako částečně (HFC) a zcela (PFC) fluorované deriváty uhlovodíků. Stanovení emisí se provádí dle mezinárodně platné metodiky IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) pro tyto sektory Energetika, Průmyslové procesy, Použití rozpouštědel a jiných látek, Zemědělství, Využití krajiny, změny ve využití krajiny a lesnictví, 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 konstatovat, že nejvýznamnějšími zdroji jsou 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 CO_2 ekvivalent.

Měrné emise skleníkových plynů v hl. m. Praze ze sledovaných kategorií zdrojů se v posledních letech pohybují na ustálené úrovni přibližně 8 t CO_2 ekvivalent na obyvatele. Za posledních 5–7 let lze pozorovat slabý pokles. V roce 2009 činily 7,58 CO_2 ekvivalent na obyvatele. Největším podílem přispívají emise z výroby elektřiny (téměř 40 %), dále emise ze spalování zemního plynu (22 %), z dopravy (17 %) a z výroby dálkově dodávaného tepla (13 %).

Tab. B1.2.9 Celkové emise skleníkových plynů na území hl. m. Prahy [t $CO_{2\ ekv.}$]

	1996	2005	2006	2007	2008	2009*
Zemní plyn	2 596	2 359	2 263	2 082	2 147	2 089
Tuhá paliva	1 185	863	842	726	819	809
Kapalná paliva	417	17	30	12	12	16
Emise z výroby elektřiny	3 551	3 693	3 776	3 992	3 925	3 751
Emise z výroby tepla	909	1 275	1 267	1 210	1 243	1 230
Doprava	–	1 815	1 887	1 687	1 574	1 578
Celkem	9 009	10 022	10 066	9 684	9 719	9 472

* předběžné údaje

Zdroj: ČHMÚ, CDV, MŽP

Tab. B1.2.10 Měrné emise skleníkových plynů na území hl. m. Prahy [t $CO_{2\ ekv.}$ /obyvatel]

	1996	2005	2006	2007	2008	2009*
Zemní plyn	2,15	2,00	1,90	1,72	1,74	1,67
Tuhá paliva	0,98	0,73	0,71	0,60	0,66	0,65
Kapalná paliva	0,35	0,01	0,03	0,01	0,01	0,01
Emise z výroby elektřiny	2,95	3,13	3,18	3,29	3,18	3,00
Emise z výroby tepla	0,75	1,08	1,07	1,00	1,01	0,98
Doprava	–	1,54	1,59	1,39	1,28	1,26
Celkem	7,48	8,48	8,47	8,01	7,88	7,58

* předběžné údaje

Zdroj: ČHMÚ, CDV, MŽP

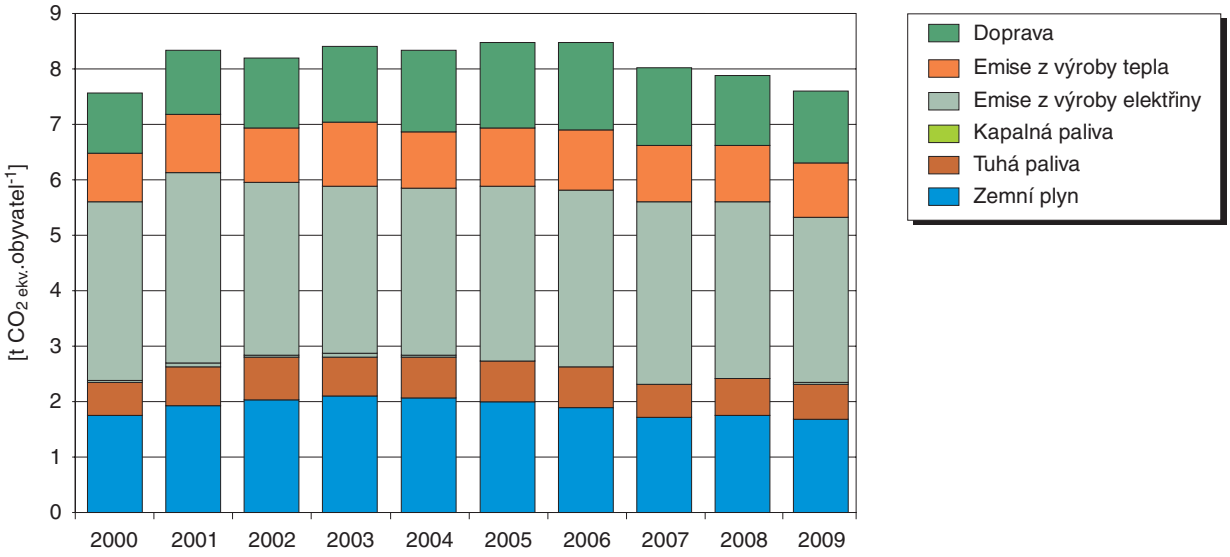
Tab. B1.2.11 Průměrné emise na výrobu elektrické energie v ČR [g CO_2/kWh]

	1996	2005	2006	2007	2008	2009*
Emisní faktor pro vyrobenou elektřinu v ČR	717	607	598	621	586	563

* předběžné údaje

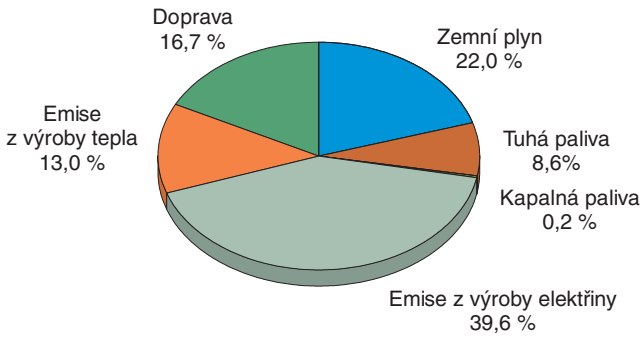
Zdroj: ČHMÚ, ČSÚ

Obr. B1.2.7 Měrné emise skleníkových plynů na území hl. m. Prahy, 2000–2009



Zdroj: ČHMÚ, CDV, MŽP

Obr. B1.2.8 Podíly kategorií zdrojů na emisích skleníkových plynů, Praha, 2009



Zdroj: ČHMÚ, CDV, MŽP

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, kde emise pochází 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. Doplňující 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), emise skleníkových plynů z výroby elektrické energie dle podkladů ČSÚ, národní inventarizace emisí skleníkových plynů), 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), Energetického regulačního úřadu (výroba elektrické energie na území hl. m. Prahy, celková výroba elektrické energie v ČR).

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. Hlavním zdrojem emisí ze spalovacích procesů je spalování ZP, který v průběhu 90 let nahrazoval použití uhlí a kapalných paliv. 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 z 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 roku 2000) je založen na principech „Metodiky stanovení emisí znečišťujících ovzduší z dopravy“. 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, MHD, železniční doprava. Započteny nejsou emise z vodní a letecké dopravy. Z hlediska emisí byly počítány emise CO_2, N_2O a CH_4, které byly přepočteny na $CO_{2\ ekv.}$.

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. 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 navazujícími dceřinými směrnicemi 1999/30/EC (pro SO_2, NO_2 a NO_x, prašný aerosol a olovo), 2000/69/EC (pro benzen a oxid uhelnatý), 2002/3/EC (pro ozon a jeho prekursory) a 2004/107/EC (pro arsen, kadmium, rtuť, nikl a polycyklické aromatické uhlovodíky).

V květnu 2008 Evropský parlament přijal směrnici 2008/50/EC o kvalitě vnějšího ovzduší a čistším ovzduší pro Evropu, která sjednocuje směrnici 96/62/EC s prvními třemi dceřinými směrnicemi a s rozhodnutím Rady 97/101/EC, kterým se zavádí vzájemná výměna informací a údajů ze sítí a jednotlivých stanic měřících znečištění vnějšího ovzduší v členských státech. Směrnice bude implementována do české legislativy.

Tato kapitola prezentuje hodnocení kvality ovzduší v roce 2009 podle požadavků české legislativy. Přehled limitních úrovní a mezí tolerance pro ochranu zdraví, horních a dolních mezí pro posuzování uvádí tabulka.

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. pro rok 2009

a) pro ochranu zdraví

Imisní limity LV

Znečišťující látka	Doba průměrování	Mez pro posuzování [µg.m^{-3}]		Hodnota imisního limitu [µg.m^{-3}] LV	Mez tolerance (pro rok 2009) [µg.m^{-3}] MT	Termín dosažení 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	**10**	31. 12. 2009
	kalendářní rok	**26**	**32**	**40**	**2**	31. 12. 2009
Pb	kalendářní rok	**0,25**	**0,35**	**0,5**	**–**	–
CO	maximální denní 8hod. klouzavý průměr	**5 000**	**7 000**	**10 000**	**–**	–
Benzen	kalendářní rok	**2**	**3,5**	**5**	**1**	31. 12. 2009

Imisní limit pro $PM_{2,5}$ stanovený směrnicí Evropského parlamentu a Rady **2008/50/ES** ze dne 21. května 2008 o kvalitě vnějšího ovzduší a čistším ovzduší pro Evropu (zveřejněna v úředním věstníku EU 11. června 2008) **je 25 µg.m^{-3}**.

Znečišťující látka	Doba průměrování	Mez pro posuzování [µg.m^{-3}]		Hodnota imisního limitu [µg.m^{-3}] LV	Mez tolerance [µg.m^{-3}] MT	Termín dosažení LV
		Dolní LAT	Horní UAT			
$PM_{2,5}$	1. FÁZE kalendářní rok	**17**	**12**	**25**	20 % k 11. červnu 2008, snížení následujícího 1. ledna a poté každých 12 měsíců o stejné roční procento až na 0 % dne 1. ledna 2015	1. 1. 2015
	2. FÁZE kalendářní rok			**20**	–	1. 1. 2020

Cílové imisní limity a dlouhodobé imisní cíle

Znečišťující látka	Doba průměrování	Mez pro posuzování [µg.m^{-3}]		Hodnota cílového imisního limitu (TV) [µg.m^{-3}]	Termín dosažení cílového imisního limitu	Dlouhodobý imisní cíl
		Dolní LAT	Horní UAT			
O_3	maximální denní 8hod. klouzavý průměr	**–**	**–**	**120,** 25x v průměru za 3 roky	31. 12. 2009	**120**
Cd	kalendářní rok	**0,0020**	**0,0030**	**0,005**	31. 12. 2012	**–**
As	kalendářní rok	**0,0024**	**0,0036**	**0,006**	31. 12. 2012	**–**
Ni	kalendářní rok	**0,0100**	**0,0140**	**0,020**	31. 12. 2012	**–**
Benzo[*a*]pyren	kalendářní rok	**0,0004**	**0,0006**	**0,001**	31. 12. 2012	**–**

b) pro ochranu ekosystémů a vegetace

Znečišťující látka	Doba průměrování	Mez pro posuzování [µg.m^{-3}]		Hodnota imisního limitu [µg.m^{-3}] LV	Termín dosažení 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 [µg.m^{-3}.h]	Hodnota cílového imisního limitu k 31. 12. 2009 [µg.m^{-3}.h]
O_3	AOT40, vypočten z 1hod. hodnot v období květen–červenec	**6 000**	**18 000** průměr za 5 let

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

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 stanice měřicí na území hl. m. Prahy, které přispívaly v roce 2009 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 i měřené veličiny a metody měření.

Změna oproti předchozím letům nastala u lokality Praha 1 - nám. Republiky, u které byla změněna klasifikace z dopravní (T/U/IC) na městkou pozaďovou (B/U/C), což lépe vystihuje umístění této stanice.

Rozložení stanic měřicích znečištění ovzduší na území hl. m. Prahy v roce 2009 a zastoupení monitorujících organizací vystihuje obrázek.

Tab. B1.3.2 Přehled měřicích míst v Praze (stav 2009)

Obvod	Lokalita vlastník	Klasifi-kace	KMPL měřicí program	SO_2	NO_2	NO	NO_x	PM_{10}	$PM_{2,5}$	SPM	O_3	CO	VOC	PAH	BTX	TK
Praha 1	nám. Republiky ČHMÚ	B/U/C	AREPA AMS	–	CHLM	CHLM	CHLM	RADIO	–	–	UVABS	–	–	–	GC-PID	–
Praha 1	Národní muzeum ZÚ	T/U/RC	AMUZK komb.	–	TLAM	–	–	GRV	–	–	–	IRABS	–	–	–	–
			AMUZ0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	AAS
Praha 2	Riegrovy sady ČHMÚ	B/U/NR	ARIEA AMS	UVFL	CHLM	CHLM	CHLM	RADIO	–	–	UVABS	–	–	–	–	–
Praha 2	Legerova (hot spot) ČHMÚ	T/U/RC	ALEGA AMS	–	CHLM	CHLM	CHLM	–	–	–	–	IRABS	–	–	GC-PID	–
			ALEGM man.	–	–	–	–	GRV	–	–	–	–	–	–	–	–
Praha 4	Braník ČHMÚ	T/U/R	ABRAA AMS	UVFL	CHLM	CHLM	CHLM	RADIO	–	–	–	–	–	–	–	–
Praha 4	Libuš ČHMÚ	B/S/R	ALIBA AMS	UVFL	CHLM	CHLM	CHLM	RADIO	RADIO	–	UVABS	IRABS	–	–	GC-PID	–
			ALIBD PD	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	PD	–
			ALIBM man.	IC	GUAJA	–	–	GRV	–	–	–	–	–	–	–	–
			ALIBP PAH	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	GC-MS	–	–
			ALIBV VOC	–	–	–	–	–	–	–	–	–	GC-MS	–	–	–
			ALIB0 TK-PM10	–	–	–	–	GRV	–	–	–	–	–	–	–	ICP-MS
			ALIB5 TK-PM2,5	–	–	–	–	–	GRV	–	–	–	–	–	–	ICP-MS
Praha 5	Mlynářka ČHMÚ	T/U/RC	AMLYA AMS	–	CHLM	CHLM	CHLM	RADIO	RADIO	–	–	–	–	–	–	–
Praha 5	Smíchov ČHMÚ	T/U/RC	ASMIA AMS	–	CHLM	CHLM	CHLM	RADIO	–	–	UVABS	IRABS	–	–	GC-PID	–
			ASMID PD	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	PD	–
			ASMIM man.	–	–	–	–	GRV	GRV	–	–	–	–	–	–	–
			ASMIP PAH	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	GC-MS	–	–
Praha 5	Stodůlky ČHMÚ	B/U/R	ASTOA AMS	UVFL	CHLM	CLHM	CLHM	RADIO	–	–	UVABS	–	–	–	–	–
Praha 5	Svornosti ZÚ	T/U/IR	ASVOK komb.	–	TLAM	–	–	GRV	–	–	–	IRABS	–	–	–	–
			ASVO0 TK-PM10	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	AAS
Praha 5	Řeporyje ZÚ	B/S/RA	ARERK komb.	–	TLAM	–	–	GRV	–	–	–	IRABS	–	–	–	–
			ARER0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	AAS
Praha 6	Veleslavín ČHMÚ	B/S/R	AVELA AMS	–	CHLM	CHLM	CHLM	RADIO	–	–	UVABS	–	–	–	–	–
Praha 6	Suchdol ČHMÚ	B/S/R	ASUCA AMS	UVFL	CHLM	CHLM	CHLM	RADIO	–	–	UVABS	–	–	–	–	–
Praha 6	Alžírská ZÚ	T/U/R	AALZK komb.	–	TLAM	–	–	GRV	–	–	–	IRABS	–	–	–	–
			AALZ0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	AAS
Praha 8	Kobylisy ČHMÚ	B/S/R	AKOBA AMS	UVFL	CHLM	CHLM	CHLM	RADIO	–	–	UVABS	–	–	–	–	–
Praha 8	Karlín ČHMÚ	T/U/C	AKALA AMS	UVFL	CHLM	CHLM	CHLM	RADIO	RADIO	–	–	–	–	–	–	–
Praha 8	Sokolovská ZÚ	T/U/R	ASOKK komb.	–	TLAM	–	–	–	–	GRV	–	IRABS	–	–	–	–
			ASOKT	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	AAS
Praha 9	Vysočany ČHMÚ	T/U/CR	AVYNA AMS	UVFL	CHLM	CHLM	CHLM	RADIO	RADIO	–	UVABS	IRABS	–	–	–	–
Praha 10	Průmyslová ČHMÚ	T/U/IC	APRUA AMS	UVFL	CHLM	CHLM	CHLM	RADIO	–	–	–	–	–	–	–	–
Praha 10	Vršovice ČHMÚ	T/U/R	AVRSA AMS	UVFL	CHLM	CHLM	CHLM	RADIO	–	–	–	–	–	–	–	–
Praha 10	Šrobárova ZÚ	B/U/RC	ASRO0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	ICP-MS
			ASKO5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	ICP-MS
			ASROM	–	TLAM	–	–	GRV	GRV	–	–	IRABS	–	–	–	–
			ASROP	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	GC-MS	–	–
Praha 10	Jasmínová ZÚ	T/U/RI	AJASK komb.	–	TLAM	–	–	GRV	–	GRV	–	–	–	–	–	–
			AJAS0													AAS

Vysvětlivky:

ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav	ZÚ	Zdravotní ústav
KMPL	kód měřicího programu v dané lokalitě		

Měřicí program

AMS	automatizovaný měřicí program	TK	měření těžkých kovů
komb.	kombinované měření	PAH	měření PAH
man.	manuální měřicí program	PD	pasivní dosimetr

Přehled názvů metod měření znečišťujících látek

AAS	atomová absorpční spektrometrie	ICP-MS	hmotnostní spektrometrie s indukčně vázanou plazmou
CHLM	chemiluminiscence	IRABS	IR korel. absorpční spektrometrie
GC-MS	plynová chromatografie s hmotnostně selektivní detekcí (pro PAH)	RADIO	radiometrie – absorpce beta záření
GC-VOC	plynová chromatografie – těkavé org. látky	TLAM	triethanolaminová spektrofotometrie
GCH-PID	plynová chromatografie s fotoionozační detekcí	UVABS	ultrafialová absorpční fotometrie
GUAJA	guajakolová (modif. Jakobs-Hochheiserova) spektrofotometre	UVFL	ultrafialová fluorescence
GRV	gravimetrie	WGAE	spektrofotometrie s TCM a fuchsinem (West-Gaekova)
IC	iontová chromatografie	PD	pasivní dosimetr

Zdroj: ČHMÚ

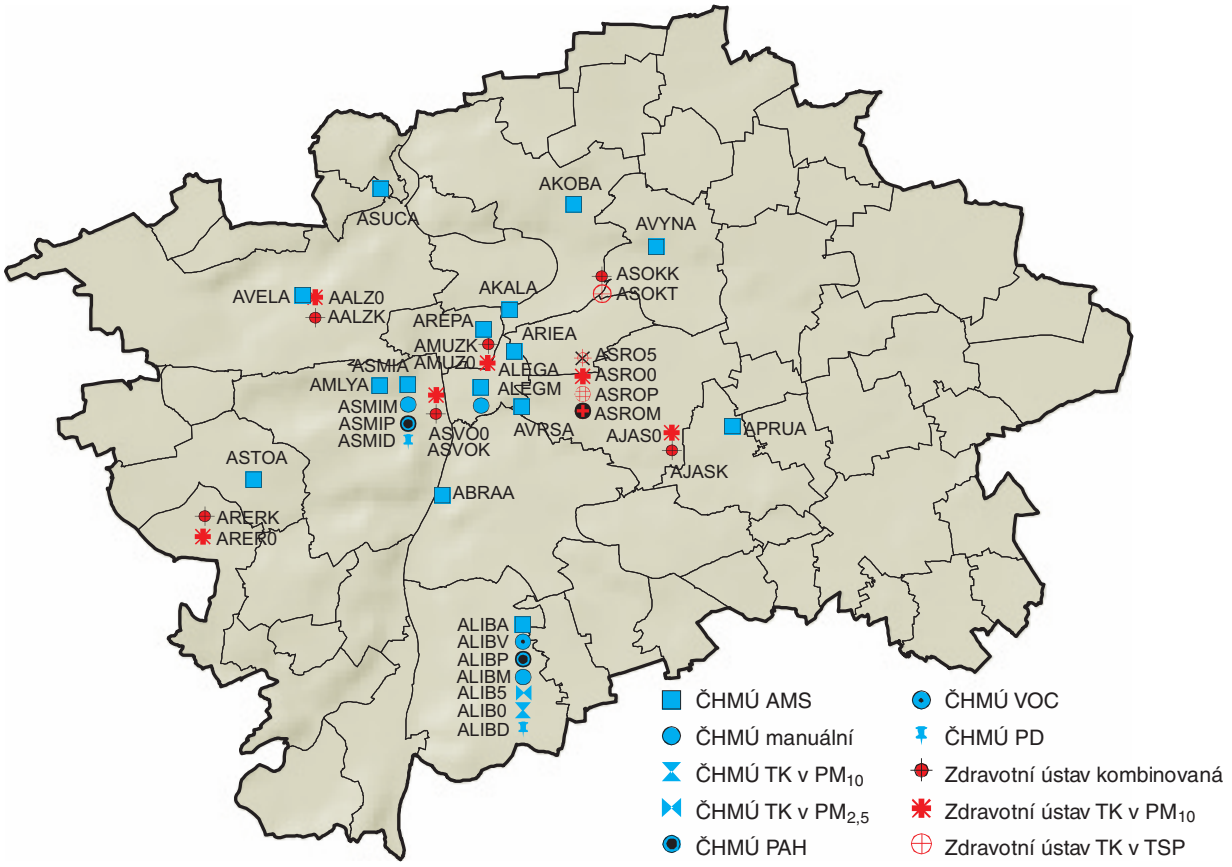
Klasifikace stanic podle evropského standardu pro výměnu informací (EoI)

Typ stanice	T – dopravní, I – průmyslová, B – pozaďová
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 (EoI) 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 2008“.

Stanice značené 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, 2009



Zdroj: ČHMÚ

B1.3.3 Kvalita ovzduší v hl. m. Praze vzhledem k limitům pro ochranu zdraví

Hodnocení je dokumentováno tabulkami uvádějícími stanice s nejvyššími hodnotami imisních charakteristik požadovaných legislativou pro uvedené znečišťující látky. Stínování v tabulkách označuje:

Překročení meze tolerance (LV + MT), případně imisního limitu v případech bez meze tolerance (LV).
Překročení imisního limitu (LV).
Hodnota je pod imisním limitem.

Zkratky v tabulkách mají následující význam:

KMPL – kód měřicího programu v dané lokalitě
pLV – počet překročení LV
pLV + MT – počet překročení LV + MT

B1.3.3.1 Oxid siřičitý (SO_2)

Oxid siřičitý emitovaný z lidské činnosti vzniká hlavně spalováním fosilních paliv (převážně uhlí a těžkých olejů) a při tavení rud s obsahem síry.

Do roku 1999 došlo k výraznému poklesu koncentrací oxidu siřičitého na všech měřicích stanicích v Praze. Od roku 2000 pokračoval s malými výkyvy klesající trend ve znečištění ovzduší oxidem siřičitým, v roce 2009 došlo naopak k mírnému vzestupu koncentrací.

V roce 2009 nedošlo na žádné monitorovací stanici k překročení imisních limitů. Nejvyšší hodinová koncentrace byla naměřena na AMS Praha 6 - Suchdol (81 $\mu g.m^{-3}$), nejvyšší denní koncentrace byla zaznamenána rovněž na AMS Praha 6 - Suchdol (36 $\mu g.m^{-3}$). Obě tyto hodnoty jsou hluboko pod imisním limitem.

Pro názornost je zařazena i tabulka ročních průměrných koncentrací SO_2. Nejvyšší roční koncentrace oxidu siřičitého byla zaznamenána v roce 2009 na AMS Praha 10 - Průmyslová (5,5 $\mu g.m^{-3}$).

Tab. B1.3.3 Stanice s nejvyššími hodnotami 25. a maximální hodinové koncentrace oxidu siřičitého, Praha, 2009

Poř. č.	Lokalita	Klasifikace	pLV	Max. hodinová koncentrace [$\mu g.m^{-3}$]	25. nejvyšší hodinová koncentrace [$\mu g.m^{-3}$]
1	P6 - Suchdol	B/S/R	0	81,2	39,9
2	P10 - Vršovice	T/U/R	0	63,4	29,6
3	P2 - Riegrovy sady	B/U/NR	0	62,3	31,7
4	P4 - Braník	T/U/R	0	59,7	27,4
5	P5 - Stodůlky	B/U/R	0	55,7	28,5
6	P10 - Průmyslová	T/U/IC	0	53,8	33,0
7	P4 - Libuš	B/S/R	0	51,1	28,8
8	P9 - Vysočany	T/U/CR	0	50,1	24,2
9	P8 - Kobylisy	B/S/R	0	43,9	24,5
10	P8 - Karlín	T/U/C	0	38,6	26,9

Pozn.: pLV – počet překročení limitní hodnoty (350 $\mu g.m^{-3}$) Zdroj: ČHMÚ

Tab. B1.3.4 Stanice s nejvyššími počty překročení 24hod. limitu oxidu siřičitého, Praha, 2009

Poř. č.	Lokalita	Klasifikace	pLV	Max. 24hod. koncentrace [µg.m^{-3}]	4. nejvyšší 24hod. koncentrace [µg.m^{-3}]
1	P6 - Suchdol	B/S/R	0	35,8	27,4
2	P10 - Vršovice	T/U/R	0	30,8	20,1
3	P5 - Stodůlky	B/U/R	0	30,0	17,6
4	P10 - Průmyslová	T/U/IC	0	27,9	22,4
5	P4 - Libuš	B/S/R	0	25,7	19,8
6	P4 - Braník	T/U/R	0	25,5	20,8
7	P2 - Riegrovy sady	B/U/NR	0	25,1	21,5
8	P8 - Karlín	T/U/C	0	23,4	19,0
9	P8 - Kobylisy	B/S/R	0	23,1	16,1
10	P9 - Vysočany	T/U/CR	0	21,2	18,9

Pozn.: pLV – počet překročení limitní hodnoty (125 µg.m^{-3})

Zdroj: ČHMÚ

Tab. B1.3.5 Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací oxidu siřičitého, Praha, 2009

Poř. č.	Lokalita	Klasifikace	Roční koncentrace [µg.m^{-3}]
1	P10 - Průmyslová	T/U/IC	5,5
2	P10 - Vršovice	T/U/R	5,3
3	P5 - Stodůlky	B/U/R	5,1
4	P6 - Suchdol	B/S/R	5,0
5	P9 - Vysočany	T/U/CR	5,0
6	P2 - Riegrovy sady	B/U/NR	4,8
7	P4 - Braník	T/U/R	4,4
8	P8 - Kobylisy	B/S/R	4,3
9	P8 - Karlín	T/U/C	4,1
10	P4 - Libuš	B/S/R	4,0

Zdroj: ČHMÚ

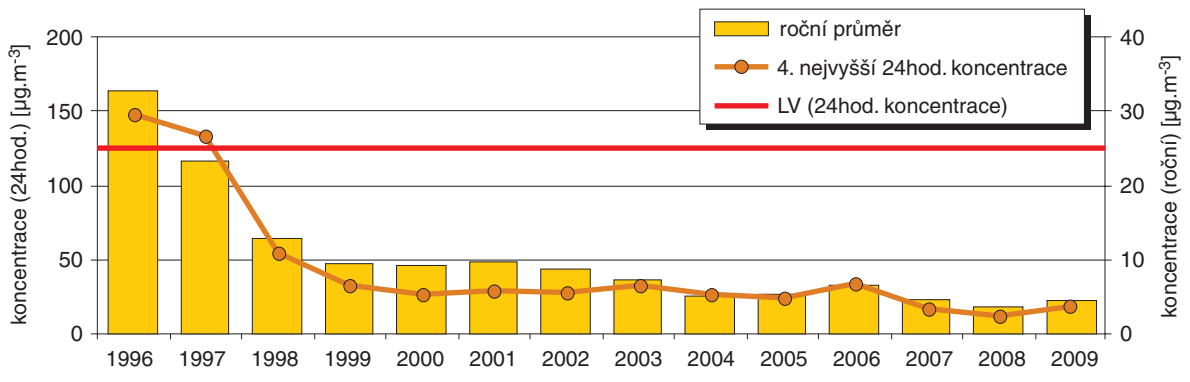
Tab. B1.3.6 Vývoj ročních charakteristik koncentrace oxidu siřičitého, Praha, 1996–2009

[µg.m^{-3}]	LV	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
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
4. nejvyšší 24hod. 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

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

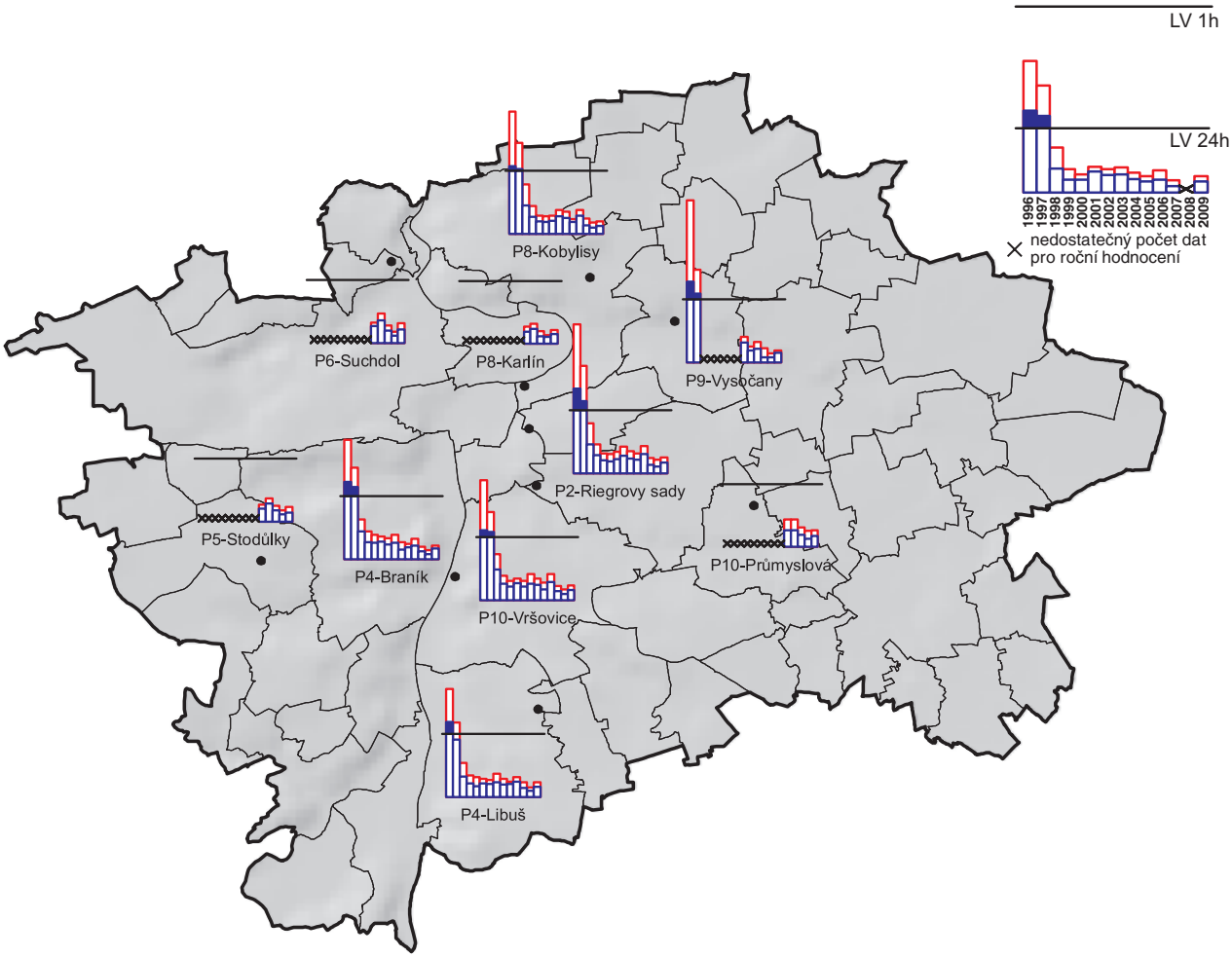
Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.3.2 Vývoj ročních charakteristik koncentrace oxidu siřičitého, Praha, 1996–2009



Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.3.3 Čtvrtá nejvyšší 24hod. koncentrace a 25. nejvyšší hodinová koncentrace oxidu siřičitého v letech 1996–2009



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 nebo z antropogenních zdrojů. Sekundární částice jsou převážně antropogenního původu a vznikají oxidací a následnými reakcemi plynných sloučenin v atmosféře. Mezi hlavní antropogenní zdroje lze řadit dopravu, elektrárny, spalovací zdroje (průmyslové i domácí), fugitivní emise z průmyslu, nakládání/vykládání zboží, báňskou činnost a stavební práce. Z důvodu různorodosti emisních zdrojů mají suspendované částice různé chemické složení a různou velikost. Částice PM_{10} (velikost do 10 µm) vykazují významné negativní účinky na lidské zdraví. Daleko horší zdravotní účinky jsou však korelovány s jemnou frakcí $PM_{2,5}$ (velikost do 2,5 µm), která při vdechnutí proniká hluboko do plic. Částice $PM_{2,5}$ byly v Praze v roce 2009 měřeny na šesti stanicích.

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 vlhčí 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 (Praha 2 - Legerova, Praha 5 - Smíchov a Mlynářka, Praha 8 - Karlín). Naproti tomu byl zaznamenán určitý vzestup denních koncentrací na městských a předměstských pozaďových stanicích (Praha 1 - nám. Republiky, Praha 2 - Riegrovy sady, Praha 5 - Suchdol a Praha 4 - Libuš). 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 $\mu g.m^{-3}$, povolené překročení 35x) byl v Praze v roce 2009 překročen více než 35x na dvou lokalitách ČHMÚ Praha 5 - Smíchov (48x) a Praha 2 - Legerova (45x) a jedné lokalitě ZÚ Praha 5 - Řeporyje (41x). Na lokalitě Praha 10 - Vršovice byla 24hod. koncentrace na úrovni imisního limitu (hodnota 50 $\mu g.m^{-3}$ překročena 35x) a těsně pod limitem na lokalitě Praha 5 - Mlynářka (34x).

Roční imisní limit PM_{10} (40 $\mu g.m^{-3}$) nebyl v roce 2009 překročen na žádné monitorovací stanici. Na hodnotě limitu ležela stanice Praha 5 - Svornosti.

V roce 2009 nedošlo k překročení imisního limitu (podle směrnice 2008/50/EC) roční průměrné koncentrace suspendovaných částic jemné frakce $PM_{2,5}$ (25 $\mu g.m^{-3}$). Blízko pod imisním limitem zůstala roční průměrná koncentrace na AMS Praha 5 - Smíchov (22 $\mu g.m^{-3}$) a Praha 5 - Mlynářka (21 $\mu g.m^{-3}$).

Tab. B1.3.7 Stanice s nejvyššími počty překročení 24hod. limitu PM_{10}, Praha, 2009

Poř. č.	Lokalita	Klasifikace	pLV	Max. 24hod. koncentrace [$\mu g.m^{-3}$]	36. nejvyšší 24hod. koncentrace [$\mu g.m^{-3}$]
1	P5 - Smíchov	T/U/RC	48	**190,1**	56,4
2	P2 - Legerova (hot spot)	T/U/RC	45	**140,0**	52,0
3	P5 - Řeporyje	B/S/RA	41	**123,0**	55,0
4	P10 - Vršovice	T/U/R	35	**169,2**	49,6
5	P5 - Mlynářka	T/U/RC	34	**170,9**	49,3
6	P10 - Průmyslová	T/U/IC	32	**196,4**	48,6
7	P8 - Karlín	T/U/C	28	**136,8**	45,3
8	P9 - Vysočany	T/U/CR	27	**159,0**	46,0
9	P6 - Suchdol	B/S/R	26	**188,4**	42,9
10	P2 - Riegrovy sady	B/U/NR	25	**182,6**	45,0
11	P4 - Braník	T/U/R	24	**126,9**	40,7
12	P1 - nám. Republiky	B/U/C	21	**94,4**	44,5
13	P4 - Libuš	B/S/R	20	**138,2**	41,0
14	P6 - Veleslavín	B/S/R	16	**124,9**	33,3
15	P8 - Kobylisy	B/S/R	14	**149,7**	36,0
16	*P10 - Šrobárova*	*B/U/RC*	*14*	***148,0***	*38,0*
17	P5 - Stodůlky	B/U/R	14	**92,8**	38,0

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

Kurzívou: nedostatečný počet měření z hlediska požadavku minimálního sběru údajů

Zdroj: ČHMÚ

Tab. B1.3.8 Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací PM_{10}, Praha, 2009

Poř. č.	Lokalita	Klasifikace	Roční koncentrace [µg.m^{-3}]
1	P5 - Svornosti	T/U/IR	40,0
2	P2 - Legerova (hot spot)	T/U/RC	31,9
3	P10 - Průmyslová	T/U/IC	30,8
4	P10 - Vršovice	T/U/R	30,8
5	P1 - Národní muzeum	T/U/RC	30,7
6	P5 - Smíchov	T/U/RC	30,5
7	P5 - Řeporyje	B/S/RA	30,2
8	P6 - Alžírská	T/U/R	29,8
9	P5 - Mlynářka	T/U/RC	29,7
10	P10 - Jasmínová	T/U/RI	29,0
11	P9 - Vysočany	T/U/CR	28,0
12	P8 - Karlín	T/U/C	27,2
13	P6 - Suchdol	B/S/R	26,1
14	P1 - nám. Republiky	B/U/C	25,7
15	P2 - Riegrovy sady	B/U/NR	25,5
16	P4 - Libuš	B/S/R	25,4
17	P4 - Braník	T/U/R	24,3
18	P5 - Stodůlky	B/U/R	21,8
19	P8 - Kobylisy	B/S/R	21,0
20	P6 - Veleslavín	B/S/R	19,5

Pozn.: Imisní limit = 40 µg.m^{-3}

Zdroj: ČHMÚ

Tab. B1.3.9 Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací $PM_{2,5}$, Praha, 2009

Poř. č.	Lokalita	Klasifikace	Roční koncentrace [µg.m^{-3}]
1	P5 - Smíchov	T/U/RC	22,1
2	P5 - Mlynářka	T/U/RC	21,2
3	P4 - Libuš	B/S/R	18,7
4	P9 - Vysočany	T/U/CR	14,8
5	P8 - Karlín	T/U/C	14,5

Zdroj: ČHMÚ

Tab. B1.3.10 Vývoj ročních charakteristik PM_{10}, Praha, 1996–2009

[µg.m^{-3}]	LV	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
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
36. nejvyšší 24hod. 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	31,8

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

Zdroj: ČHMÚ

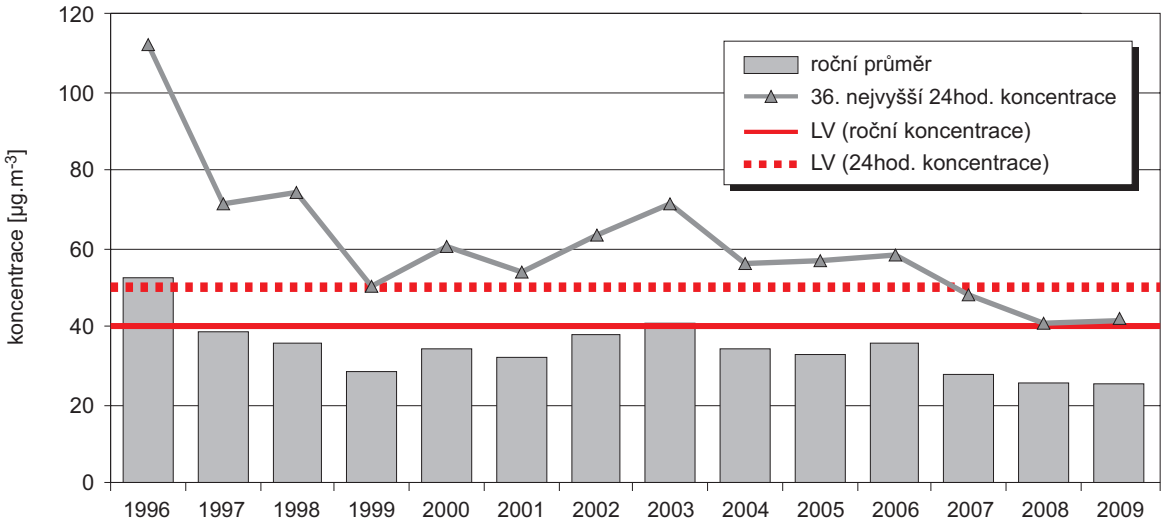
Tab. B1.3.11 Vývoj ročních charakteristik $PM_{2,5}$, Praha, 2004–2009

[µg.m^{-3}]	LV	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Roční průměr	25	22,2	26,1	23,7	18,4	19,0	20,7

Pozn.: údaje za výběr stanic charakteristických pro aglomeraci Praha, dlouhodobě sledovaných s požadovaným minimálním počtem měření za rok: P4 - Libuš, P5 - Mlynářka, P5 - Smíchov

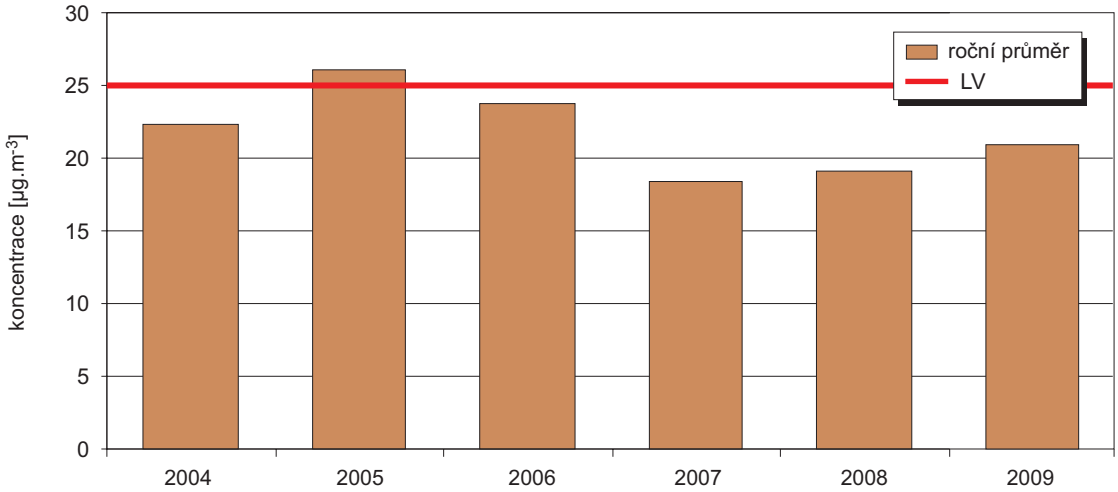
Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.3.4 Vývoj ročních charakteristik PM_{10}, Praha, 1996–2009



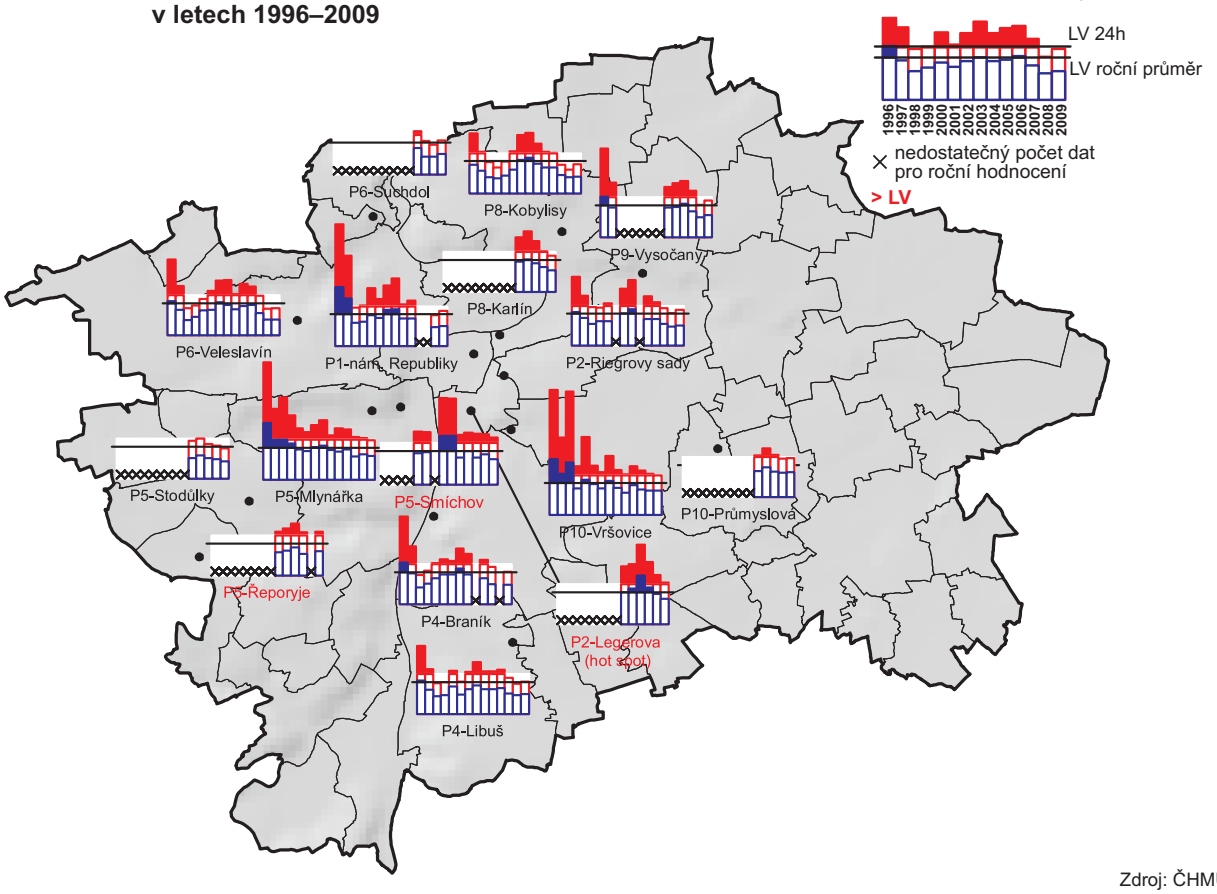
Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.3.5 Vývoj ročních charakteristik $PM_{2,5}$, Praha, 2004–2009



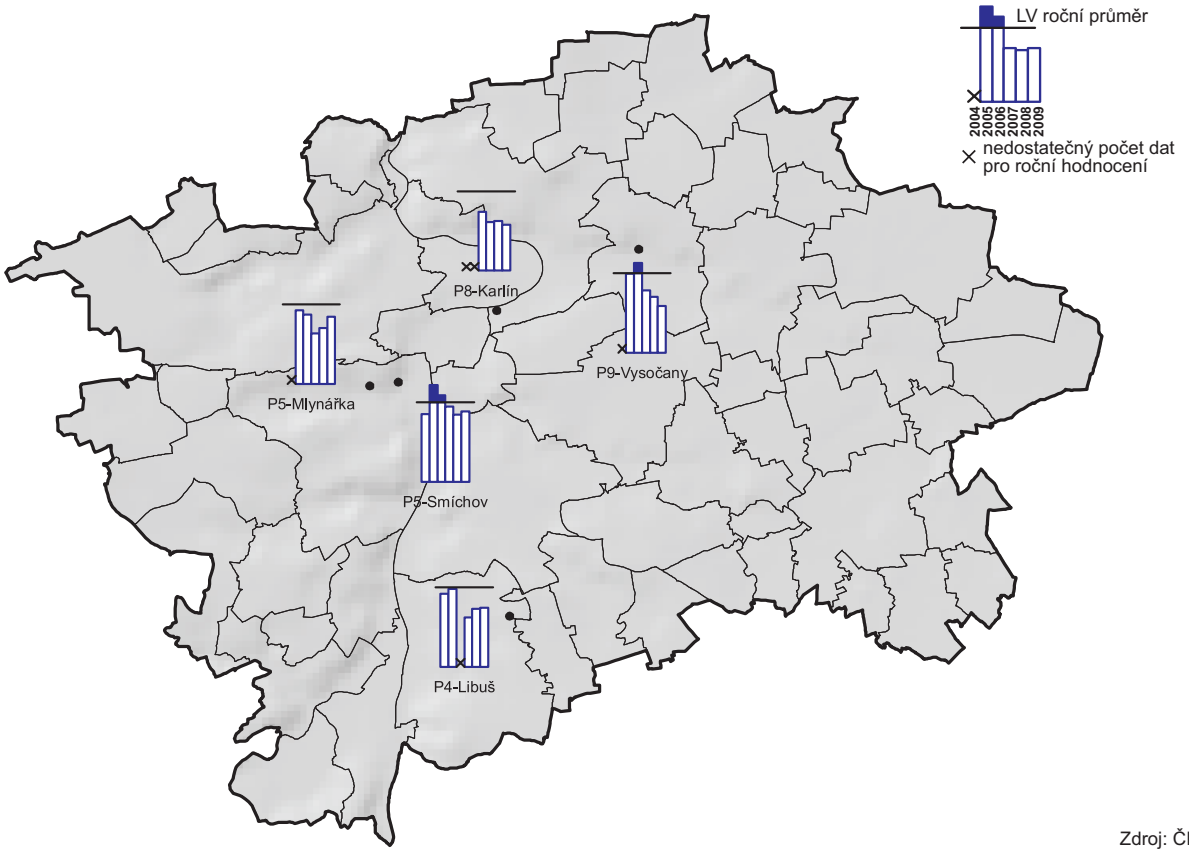
Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.3.6 Třicátášestá nejvyšší 24hod. koncentrace a roční průměrné koncentrace PM_{10} v letech 1996–2009



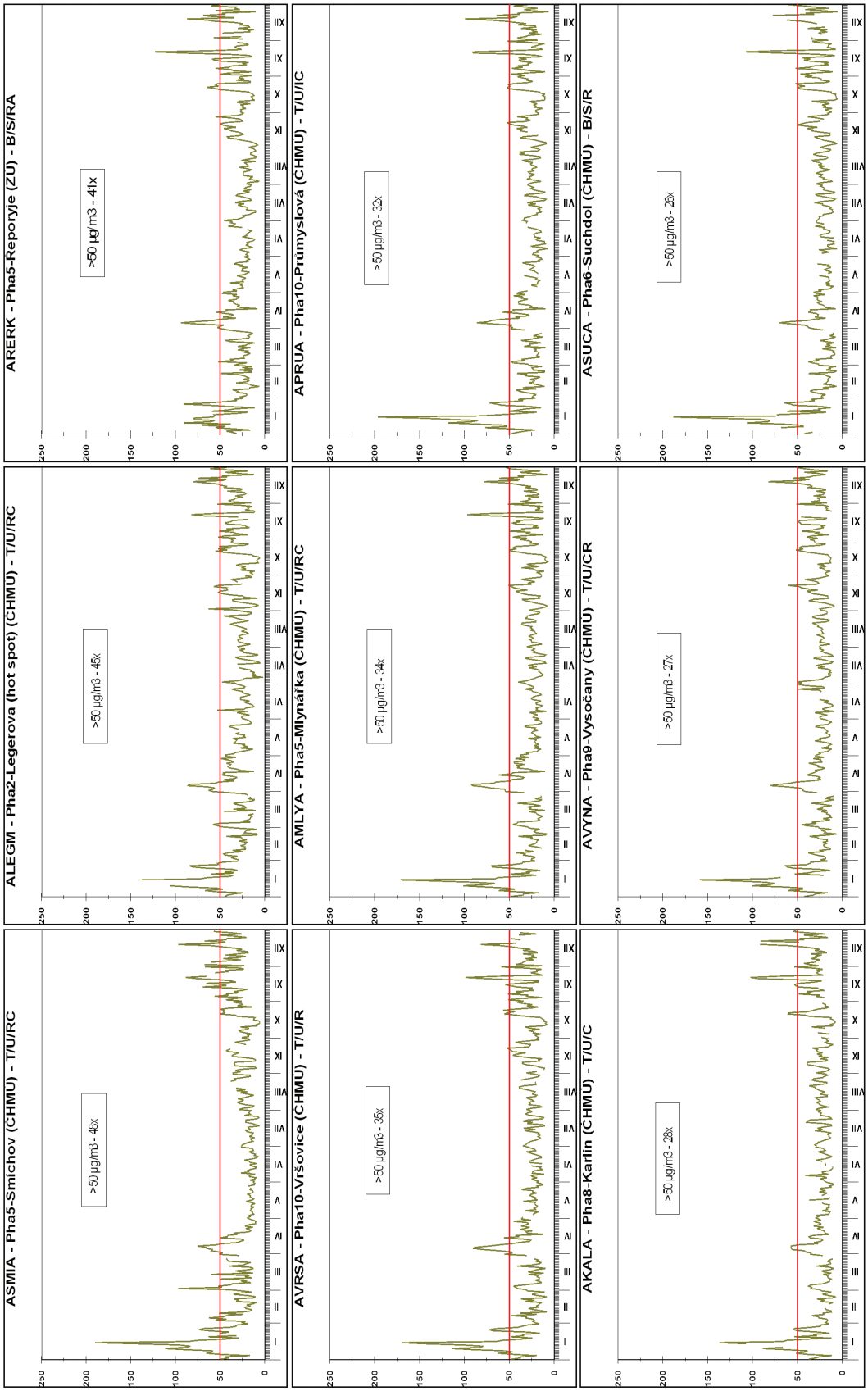
Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.3.7 Roční průměrné koncentrace $PM_{2,5}$ v ovzduší v letech 2004–2009



Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.3.8 Stanice s nejvyššími 24hod. koncentracemi PM_{10} v roce 2009



Zdroj: ČHMÚ

B1.3.3.3 Oxid dusičitý (NO_2)

Při sledování a hodnocení kvality venkovního ovzduší se pod termínem oxidy dusíku NO_x rozumí směs oxidu dusnatého NO a oxidu dusičitého NO_2.

Více než 90 % z celkových oxidů dusíku ve venkovním ovzduší je emitováno ve formě NO. NO_2 vzniká relativně rychle reakcí NO s přízemním ozonem nebo s radikály typu HO_2 popř. RO_2. Řadou chemických reakcí se část NO_x přemění na HNO_3/NO_3^-, které jsou z atmosféry odstraňovány atmosférickou depozicí (jak suchou, tak mokrou). Pozornost je věnována NO_2 z důvodu jeho negativního vlivu na lidské zdraví, hraje také klíčovou roli při tvorbě fotochemických oxidantů. Pro NO_2 je stanoven imisní limit pro ochranu lidského zdraví.

Emise NO_x vznikají převážně z antropogenních spalovacích procesů, kde NO vzniká reakcí mezi dusíkem a kyslíkem ve spalovaném vzduchu a částečně i oxidací dusíku z paliva. Hlavní antropogenní zdroje představuje především silniční doprava (významný podíl má ovšem i doprava letecká a vodní) a dále spalovací procesy ve stacionárních zdrojích. Méně než 10 % celkových emisí NO_x vzniká ze spalování přímo ve formě NO_2.

Na většině stanic se projevoval mírně klesající trend do roku 2000, v dalších letech pak naopak trend mírně narůstající. V roce 2003 došlo v Praze k výraznějšímu zvýšení koncentrací oxidu dusičitého, do roku 2006 vzrůstající trend na většině lokalit pokračoval, v roce 2007 se tento trend projevil pouze na některých lokalitách, v roce 2008 převažoval pokles hodinových koncentrací NO_2. V roce 2009 bylo znečištění NO_2 přibližně srovnatelné s předchozím rokem.

K překročení ročního imisního limitu oxidu dusičitého dochází převážně na dopravně exponovaných lokalitách. Z celkového počtu 21 stanic, které měly měly dostatečný počet měření z hlediska požadavku minimálního sběru údajů v roce 2009, došlo k překročení ročního imisního limitu včetně meze tolerance (42 $\mu g.m^{-3}$) na 3 lokalitách: Praha 2 - Legerova (68 $\mu g.m^{-3}$), Praha 5 - Svornosti (55 $\mu g.m^{-3}$) a Praha 8 - Sokolovská (43 $\mu g.m^{-3}$). K překročení ročního imisního limitu (40 $\mu g.m^{-3}$) došlo na 2 lokalitách: Smíchov (42 $\mu g.m^{-3}$) a Řeporyje v Praze 5 (41 $\mu g.m^{-3}$).

Na AMS Praha 2 - Legerova (hot spot) byl zaznamenán, podobně jako v minulých letech, vysoký počet překročení (98) limitní hodnoty hodinové koncentrace oxidu dusičitého 200 $\mu g.m^{-3}$. V roce 2009 došlo na této stanici také k překročení (67x) hodinového imisního limitu zvýšeného o mez tolerance (210 $\mu g.m^{-3}$). Výsledky měření této stanice dokládají velký problém hl. m. Prahy s dopravou vedenou středem města.

Tab. B1.3.12 Stanice s nejvyššími hodnotami 19. a maximální hodinové koncentrace NO_2, Praha, 2009

Poř. č.	Lokalita	Klasifikace	pLV	pLV + MT	Max. 1hod. koncentrace [$\mu g.m^{-3}$]	19. nejvyšší 1hod. koncentrace [$\mu g.m^{-3}$]
1	P2 - Legerova (hot spot)	T/U/RC	98	67	**435,8**	**242,4**
2	P10 - Průmyslová	T/U/IC	3	1	**247,0**	147,5
3	P4 - Braník	T/U/R	0	0	123,6	98,7
4	P8 - Karlín	T/U/C	0	0	174,8	118,2
5	P8 - Kobylisy	B/S/R	0	0	151,1	90,9
6	P4 - Libuš	B/S/R	0	0	113,6	85,1
7	P5 - Mlynářka	T/U/RC	0	0	148,4	115,0
8	P1 - nám. Republiky	B/U/C	0	0	149,0	99,9
9	P2 - Riegrovy sady	B/U/NR	0	0	138,1	107,7
10	P5 - Smíchov	T/U/RC	0	0	175,0	143,3
11	P5 - Stodůlky	B/U/R	0	0	118,0	87,6
12	P6 - Suchdol	B/S/R	0	0	101,0	86,5
13	P6 - Veleslavín	B/S/R	0	0	127,8	96,2
14	P10 - Vršovice	T/U/R	0	0	144,0	108,1
15	P9 - Vysočany	T/U/CR	0	0	147,1	116,5

Zdroj: ČHMÚ

Tab. B1.3.13 Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací NO_2, Praha, 2009

Poř. č.	Lokalita	Klasifikace	Roční koncentrace [µg.m^{-3}]
1	P2 - Legerova (hot spot)	T/U/RC	**68,2**
2	P5 - Svornosti	T/U/IR	**55,1**
3	P8 - Sokolovská	T/U/R	**42,6**
4	P5 - Smíchov	T/U/RC	**41,5**
5	P5 - Řeporyje	B/S/RA	**41,0**
6	P10 - Šrobárova	B/U/RC	39,7
7	P9 - Vysočany	T/U/CR	39,4
8	P1 - Národní muzeum	T/U/RC	38,3
9	P8 - Karlín	T/U/C	36,4
10	P6 - Alžírská	T/U/R	36,2
11	P5 - Mlynářka	T/U/RC	36,2
12	P10 - Průmyslová	T/U/IC	34,5
13	P1 - nám. Republiky	B/U/C	33,4
14	P10 - Vršovice	T/U/R	33,1
15	P4 - Braník	T/U/R	32,3
16	P2 - Riegrovy sady	B/U/NR	30,5
17	P6 - Veleslavín	B/S/R	26,1
18	P8 - Kobylisy	B/S/R	24,3
19	P5 - Stodůlky	B/U/R	23,8
20	P6 - Suchdol	B/S/R	22,6
21	P4 - Libuš	B/S/R	20,9

Zdroj: ČHMÚ

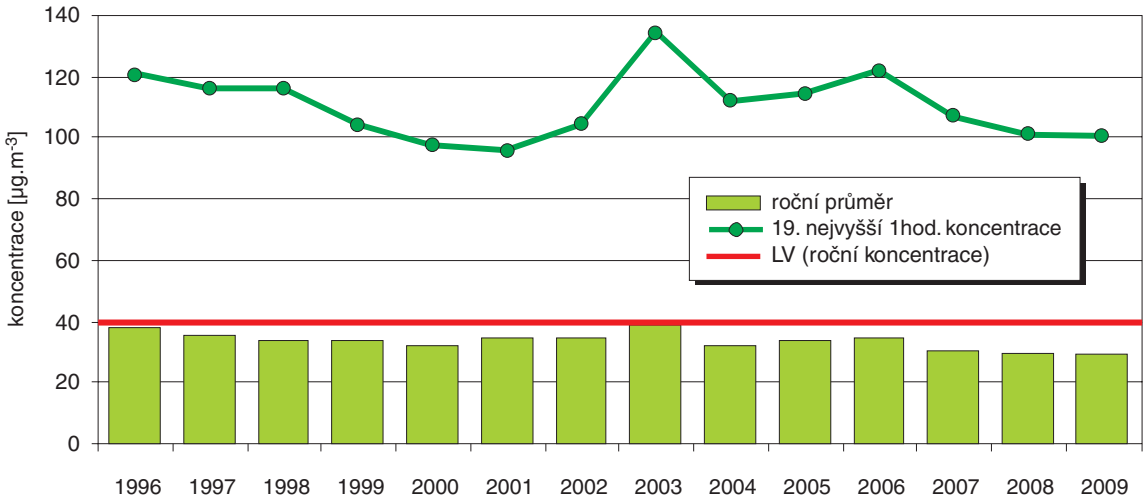
Tab. B1.3.14 Vývoj ročních charakteristik NO_2, Praha, 1996–2009

[µg.m^{-3}]	LV	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
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
19. nejvyšší 1hod. 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

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

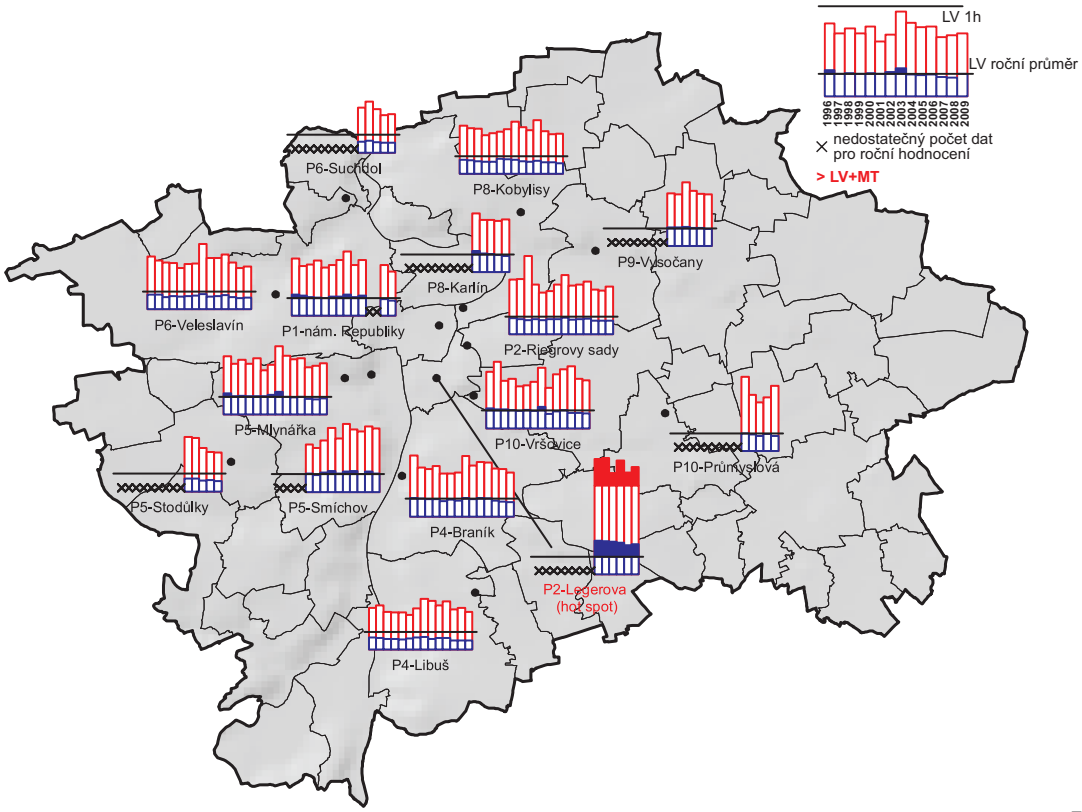
Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.3.9 Vývoj ročních charakteristik NO_2, Praha, 1996–2009



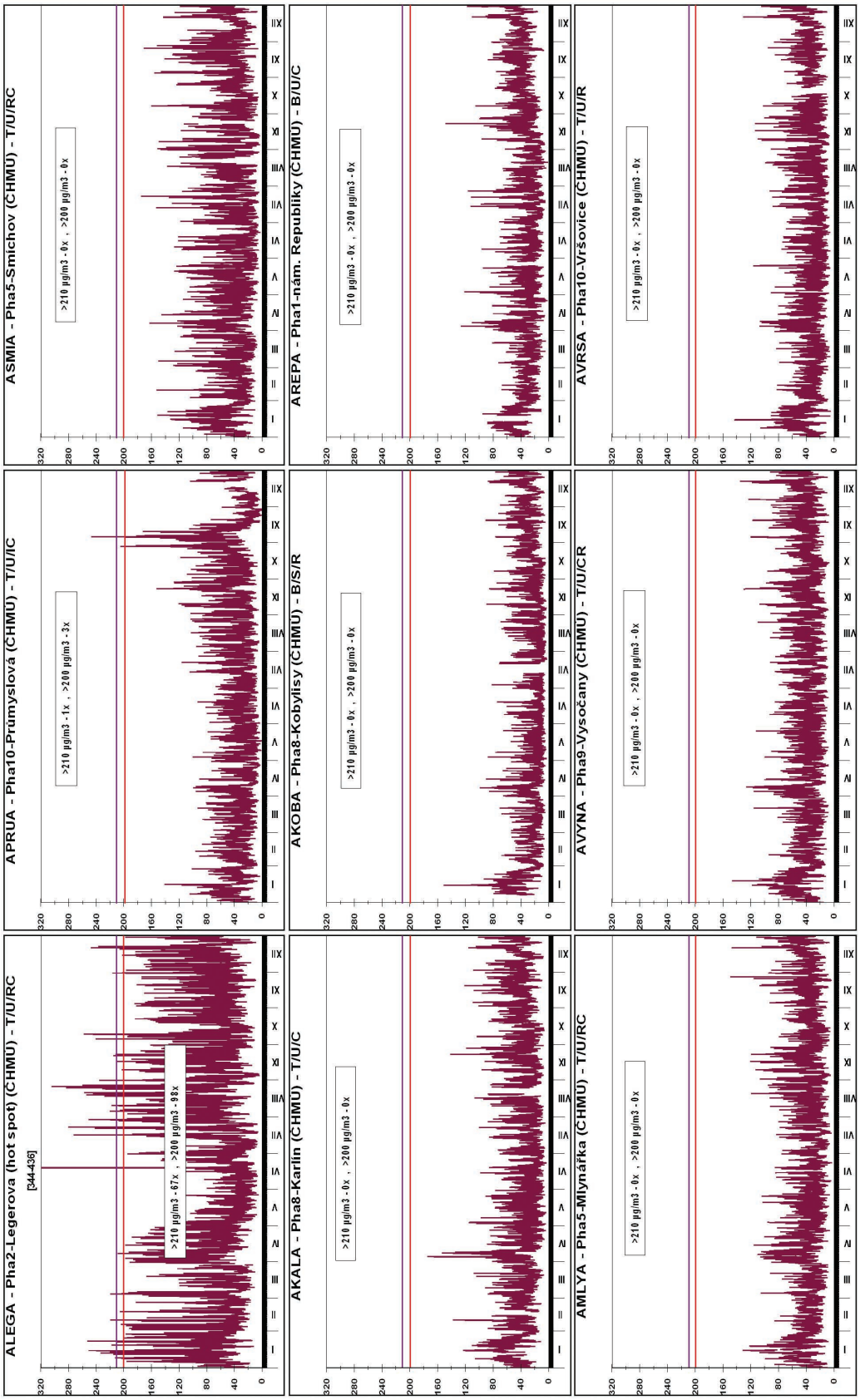
Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.3.10 Devatenácté nejvyšší hodinové koncentrace a roční průměrné koncentrace NO_2 v letech 1996–2009



Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.3.11 Stanice s nejvyššími hodinovými koncentracemi NO_2 v roce 2009



Zdroj: ČHMÚ

B1.3.3.4 Olovo (Pb)

V roce 2009 byly v Praze sledovány koncentrace olova celkem na 9 lokalitách. Na všech stanicích byl během posledního desetiletí zaznamenán výrazný pokles znečištění ovzduší touto látkou. Mírný nárůst na většině lokalit v roce 2006 nepokračoval, v roce 2007 a 2008 docházelo až na výjimky k postupnému poklesu koncentrací. Také v roce 2009 byl zaznamenán v porovnání s předchozím rokem další pokles na většině lokalit (celkem na 6 lokalitách).

Zdrojem znečištění ovzduší olovem byla v minulosti především doprava – užívání olovnatých benzinů. Dalšími zdroji, které nejsou v Praze významně zastoupeny, jsou vysokoteplotní procesy, především spalování fosilních paliv a metalurgie neželezných kovů.

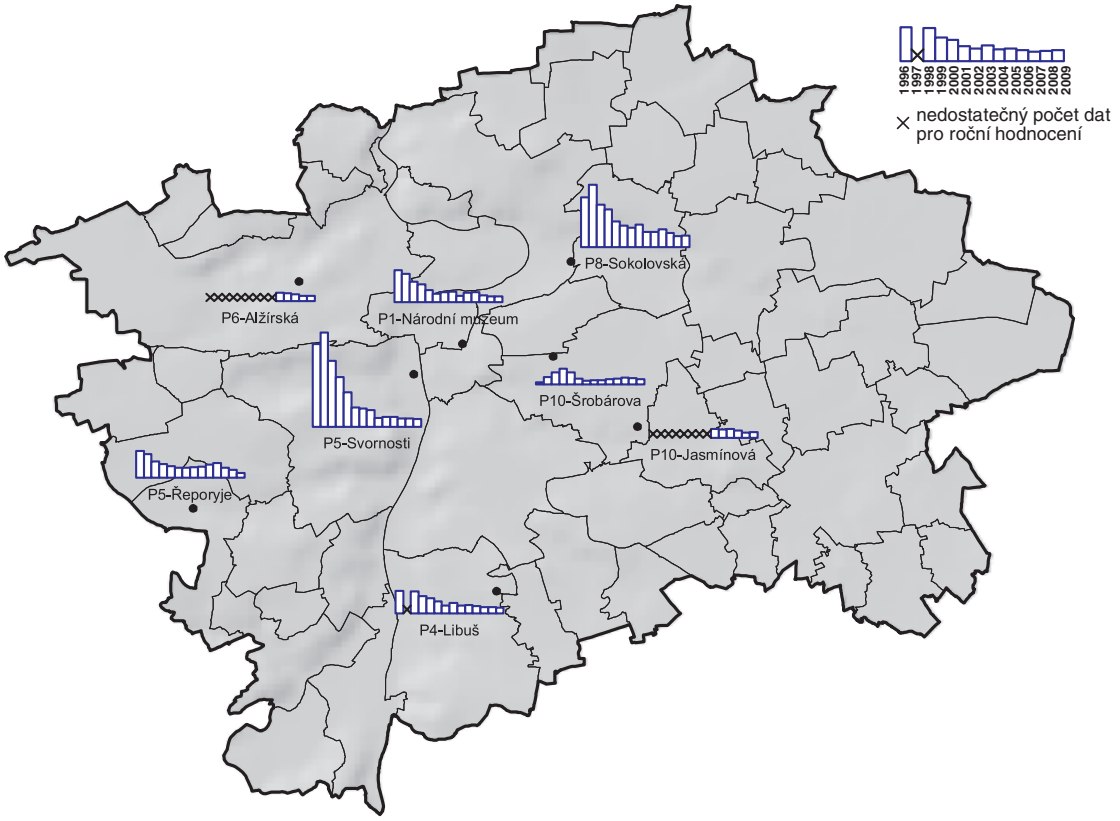
Na žádné z lokalit, které dosáhly v roce 2009 platného ročního průměru, nedošlo k překročení stanoveného imisního limitu. Nejvyšší koncentrace byla v roce 2009 naměřena na stanici Praha 8 - Sokolovská (18,5 ng.m^{-3}). Tato hodnota leží hluboko pod dolní mezí pro posuzování kvality ovzduší.

Tab. B1.3.15 Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací olova v ovzduší, Praha, 2009

Poř. č.	Lokalita	Klasifikace	Roční koncentrace [ng.m^{-3}]
1	P8 - Sokolovská*	T/U/R	18,5
2	P5 - Svornosti	T/U/IR	12,4
3	P10 - Jasmínová	T/U/RI	9,7
4	P1 - Národní muzeum	T/U/RC	9,4
5	P4 - Libuš	B/S/R	9,1
6	P6 - Alžírská	T/U/R	9,1
7	P10 - Šrobárova	B/U/RC	8,8
8	P5 - Řeporyje	B/S/RA	8,3
9	P4 - Libuš**	B/S/R	7,1
10	P10 - Šrobárova**	B/U/RC	7,1

* měření v SPM, ** měření v $PM_{2,5}$ Limitní hodnota = 500 ng.m^{-3} Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.3.12 Roční průměrné koncentrace olova v ovzduší v letech 1996–2009



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 2009 měřilo v Praze oxid uhelnatý celkem 12 lokalit, které splnily požadavky minimálního počtu verifikovaných dat. K překročení imisního limitu nedošlo ani na jedné z těchto pražských stanic. Na všech byl naměřen maximální denní 8hodinový klouzavý průměr pod dolní mezí pro posuzování kvality ovzduší. Z těchto stanic byl nejvyšší denní 8hodinový klouzavý průměr v roce 2009 na lokalitě Praha 5 - Svornosti (3671 $\mu g.m^{-3}$).

Tab. B1.3.16 Stanice s nejvyššími hodnotami maximálních 8hod. klouzavých průměrných koncentrací oxidu uhelnatého, Praha, 2009

Poř. č.	Lokalita	Klasifikace	Max. 8hod. koncentrace [$\mu g.m^{-3}$]
1	P5 - Svornosti	T/U/IR	3 671,0
2	P2 - Legerova (hot spot)	T/U/RC	3 287,5
3	P6 - Alžírská	T/U/R	3 208,1
4	P8 - Sokolovská	T/U/R	3 158,9
5	P5 - Smíchov	T/U/RC	2 990,6
6	P1 - Národní muzeum	T/U/RC	2 919,8
7	*P5 - Mlynářka*	*T/U/RC*	*2 818,8*
8	P5 - Řeporyje	B/S/RA	2 692,4
9	P1 - nám. Republiky	B/U/C	2 304,0
10	P9 - Vysočany	T/U/CR	2 230,9
11	P4 - Libuš	B/S/R	1 587,2
12	*P10 - Jasmínová*	*T/U/RI*	*443,8*

Limitní hodnota = 10 000 $\mu g.m^{-3}$

Kurzívou: nedostatečný počet měření z hlediska požadavku minimálního sběru údajů

Zdroj: ČHMÚ

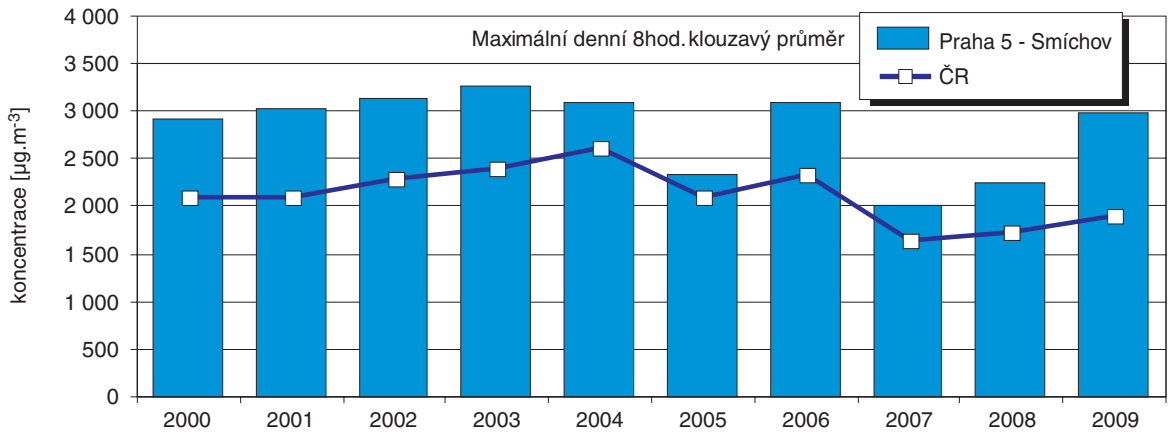
Tab. B1.3.17 Vývoj ročních charakteristik CO, Praha, 2000–2009

[$\mu g.m^{-3}$]	LV	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Max. denní 8hod. klouzavý průměr	10 000	2 913,6	3 021,5	3 136,6	3 271,7	3 090,6	2 343,2	3 096,0	2 007,4	2 243,3	2 990,6

Pozn.: údaje za stanici P5 - Smíchov, dlouhodobě sledované s požadovaným minimálním počtem měření za rok

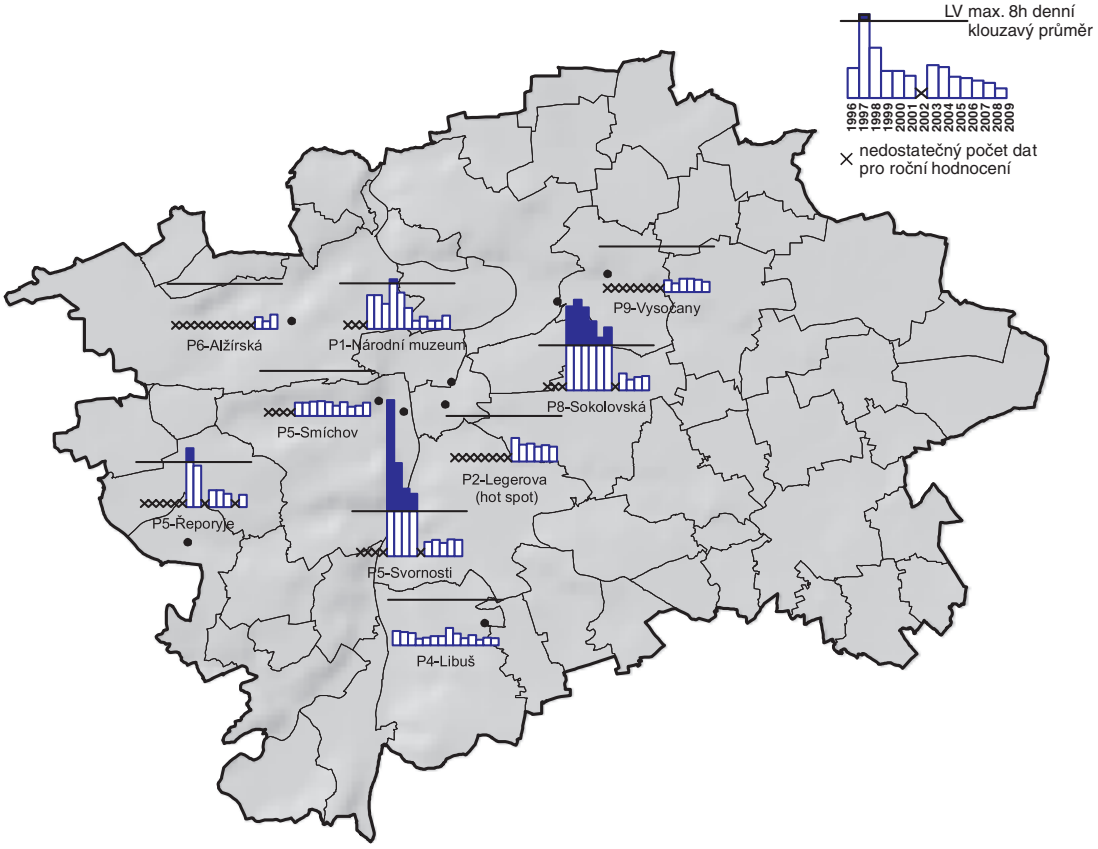
Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.3.13 Vývoj ročních charakteristik CO, 2000–2009



Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.3.14 Maximální denní 8hod. klouzavé průměrné koncentrace oxidu uhelnatého v letech 1996–2009



Zdroj: ČHMÚ

B1.3.3.6 Benzen

S rostoucí intenzitou automobilové dopravy roste význam sledování znečištění ovzduší aromatickými uhlovodíky, neboť mají často velmi významný negativní vliv na lidské zdraví. Právě benzen je pro lidský organismus karcinogenní.

Rozhodujícím zdrojem atmosférických emisí aromatických uhlovodíků – zejména benzenu a jeho alkyl derivátů – jsou především výfukové plyny benzinových motorových vozidel. Dalším významným zdrojem emisí těchto uhlovodíků jsou ztráty vypařováním při manipulaci, skladování a distribuci benzinů. Emise z mobilních zdrojů představuje cca 85 % celkových emisí aromatických uhlovodíků, přičemž převládající část připadá na emise z výfukových plynů. Odhaduje se, že zbývajících 15 % emisí pochází ze stacionárních zdrojů emisí, přičemž rozhodující podíl připadá na procesy produkující aromatické uhlovodíky a procesy, kde se tyto sloučeniny používají k výrobě dalších chemikálií.

Benzen obsažený ve výfukových plynech je především nespálený benzen z paliva. Dalším příspěvkem emisí benzenu z výfukových plynů je benzen vzniklý z nebenzenových aromatických uhlovodíků obsažených v palivu, popř. z nearomatických uhlovodíků.

V Praze byly v roce 2009 koncentrace benzenu sledovány na 4 lokalitách, které splnily požadavky minimálního počtu dat pro výpočet ročního průměru. Nejvyšší průměrná roční koncentrace byla v roce 2009, stejně jako v předchozím roce, naměřena na stanici Praha 5 - Smíchov, kde se její hodnota (1,5 $\mu g.m^{-3}$) nacházela pod dolní mezí pro posuzování kvality ovzduší.

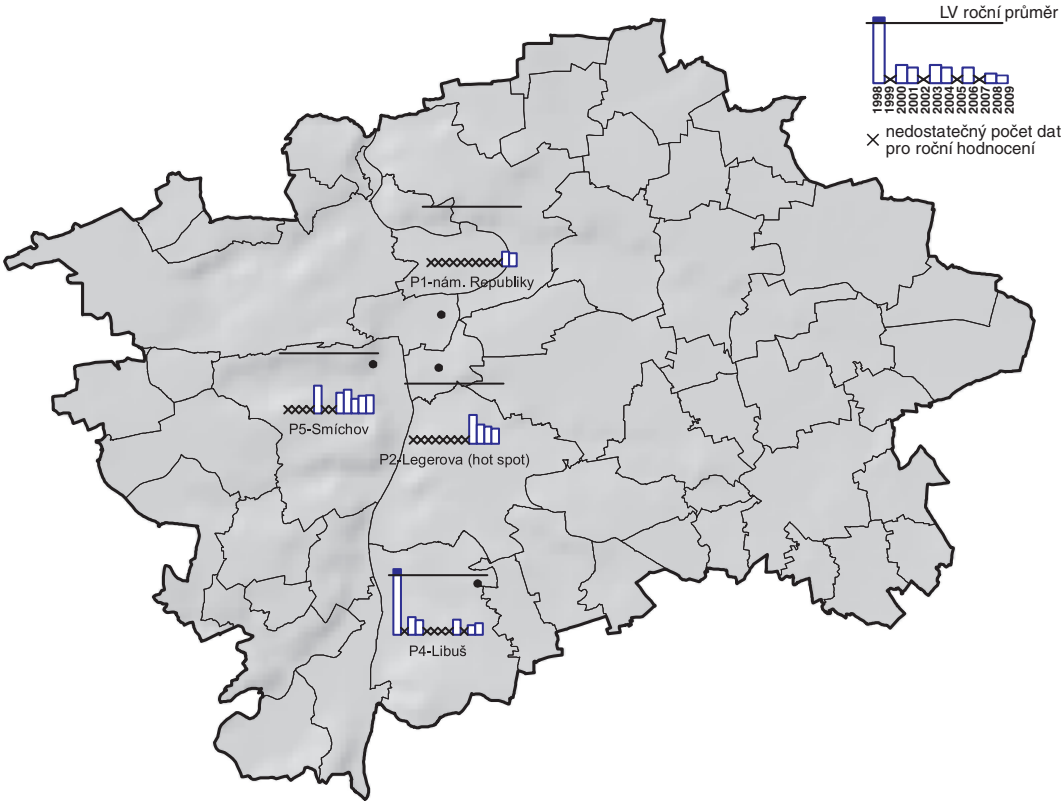
Tab. B1.3.18 Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací benzenu, Praha, 2009

Poř. č.	Lokalita	Klasifikace	Roční koncentrace [µg.m^{-3}]
1	P5 - Smíchov	T/U/RC	1,49
2	P2 - Legerova (hot spot)	T/U/RC	1,26
3	P1 - nám. Republiky	B/U/C	1,09
4	P4 - Libuš	B/S/R	0,98

Limitní hodnota = 5 µg.m^{-3}

Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.3.15 Roční průměrné koncentrace benzenu v ovzduší v letech 1998–2009



Zdroj: ČHMÚ

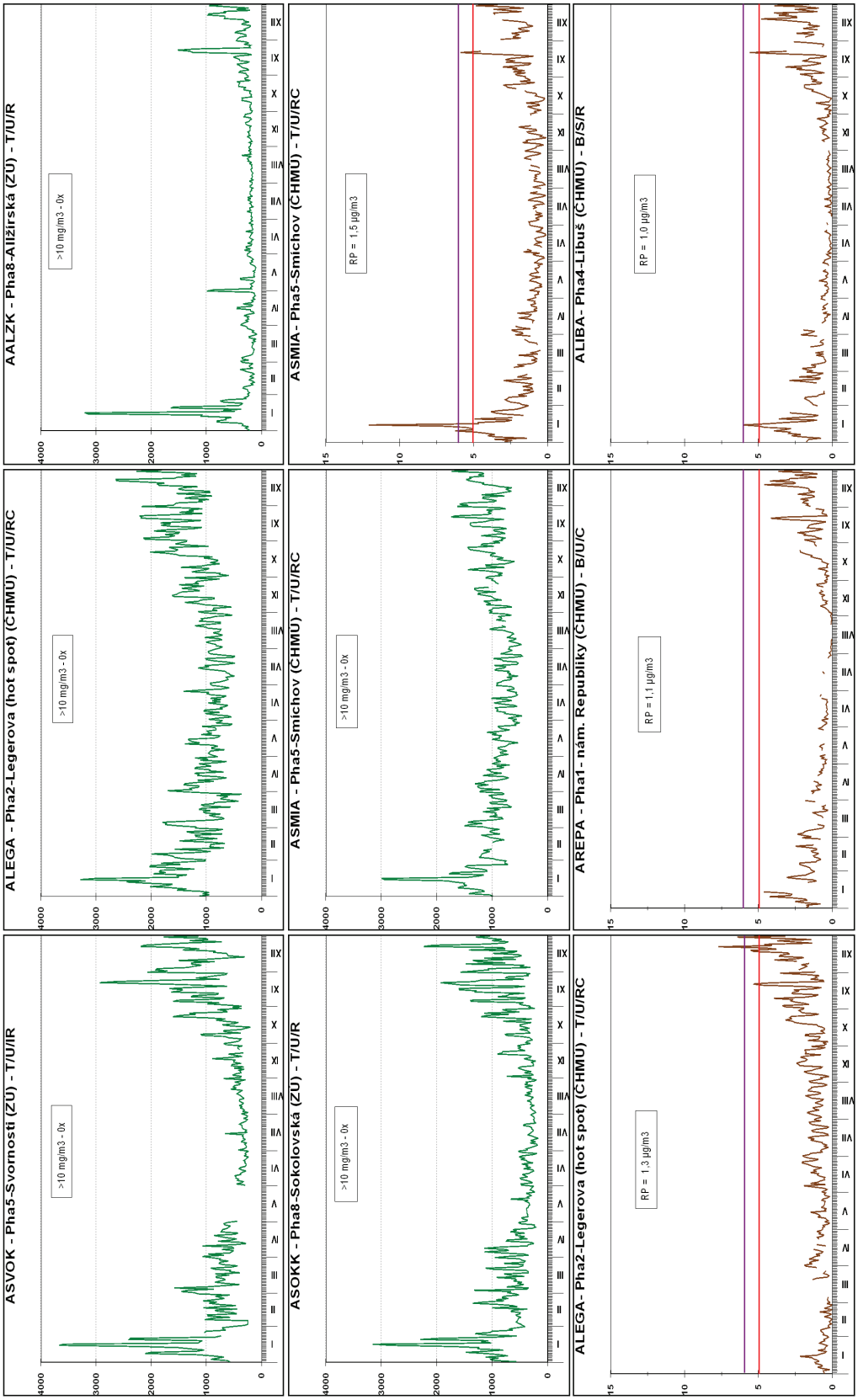
Obr. B1.3.16 Stanice s nejvyššími koncentracemi CO a benzenu v roce 2009

CO - 8h max.klouz.průměr za den (µg/m³)
Benzen - 24h průměr (µg/m³)
RP : roční průměr

Benzen a CO 2009

pro Benzen :
LV+MT - 6 µg/m³
LV - 5 µg/m³

pro CO :
LV - 10 000 µg/m³



Zdroj: ČHMÚ

B1.3.3.7 Přízemní ozon

V přízemních vrstvách atmosféry vzniká ozon (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. Troposférický 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 osmihodinový klouzavý průměr nesmí překročit více než 25krát hodnotu 120 $\mu g.m^{-3}$ v průměru za 3 roky. Z 8 stanic, kde se v letech 2009 měřily koncentrace přízemního ozonu, byl cílový imisní limit překročen na stanici Praha 6 - Suchdol. Oproti předchozímu hodnocenému období z let 2006–2008 došlo za hodnocené období 2007–2009 na území Prahy k poklesu počtu překročení na všech 8 lokalitách. Tento pokles byl pozorován v celé České republice a byl pravděpodobně způsoben kromě mírného poklesu maximálních teplot také mírným snížením koncentrací prekurzorů ozonu. Cílový imisní limit by měl být podle nařízení vlády č. 597/2006 Sb., splněn do 31. 12. 2009.

Tabulka ukazuje překročení zvláštního imisního limitu pro ozon (hodinové koncentrace nad 180 $\mu g.m^{-3}$), při kterém by již mělo být obyvatelstvo informováno o zvýšených koncentracích. Během hodnoceného období duben–září 2009 nebyl tento limit na území Prahy překročen.

Díky emisím z dopravy v blízkosti dopravních tepen, které odbourávají vysoké koncentrace ozonu (převážně reakce s NO) se značná část území Prahy nalézá v oblasti podlimitních koncentrací ozonu.

Cílový imisní limit na ochranu vegetace (expoziční index AOT40) byl v roce 2009 překročen na lokalitě Praha 6 - Suchdol.

Tab. B1.3.19 Stanice s nejvyššími hodnotami maximálních denních 8hod. klouzavých průměrných koncentrací ozonu, Praha, 2009

Poř. č.	Lokalita	Klasifikace	n	ppLVn 2007–2009	MAX8h-n 2007–2009 [$\mu g.m^{-3}$]	MAXx-n 2007–2009 [$\mu g.m^{-3}$]	x	Platné roky
1	P6 - Suchdol	B/S/R	3	27,3	**184,7**	**122,3**	76	2007–9
2	P4 - Libuš	B/S/R	3	23,0	**193,2**	119,2	76	2007–9
3	P5 - Stodůlky	B/U/R	3	23,0	**178,1**	119,0	76	2007–9
4	P8 - Kobylisy	B/S/R	3	14,0	**159,4**	111,5	76	2007–9
5	P6 - Veleslavín	B/S/R	3	13,0	**179,9**	108,5	76	2007–9
6	P1 - nám. Republiky	B/U/C	2	8,0	**149,2**	107,1	51	2008, 9
7	P9 - Vysočany	T/U/CR	3	1,3	**140,4**	94,9	76	2007–9
8	P5 - Smíchov	T/U/RC	3	1,0	**165,2**	88,7	76	2007–9

Poznámka:
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-tá max. denní 8hod. koncentrace za n platných let

Zdroj: ČHMÚ

Tab. B1.3.20 Počty hodin překročení zvláštního imisního limitu pro ozon (180 µg.m^{-3}) za rok na vybraných stanicích AIM, Praha, 1992–2009

Stanice	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
P8 - Kobylisy				0	**0**	**1**	**17**	**0**	**4**	**0**	**0**	**20**	**0**	**0**	**16**	**0**	**0**	**0**
P4 - Libuš	39	**22**	**126**	**33**	**0**	**2**	**13**	**0**	**12**	**0**	**0**	**22**	**0**	**4**	**10**	**5**	**0**	**0**
P1 - nám. Republiky	0	**162**	**40**	1	0	**0**	**4**	**0**	1	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	0	0	**0**	**0**
P5 - Smíchov									0	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**
P5 - Stodůlky													0	**0**	**19**	**4**	**0**	**0**
P6 - Suchdol													0	**1**	**24**	**10**	**0**	**0**
P6 - Veleslavín					0	**0**	**8**	**0**	**10**	**0**	**0**	**11**	**0**	**0**	**12**	**8**	**0**	**0**
P9 - Vysočany	0	5	**175**	**39**	**1**	**0**	**9**	**0**	**11**	**0**	**0**	**7**	**0**	**0**	**1**	**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

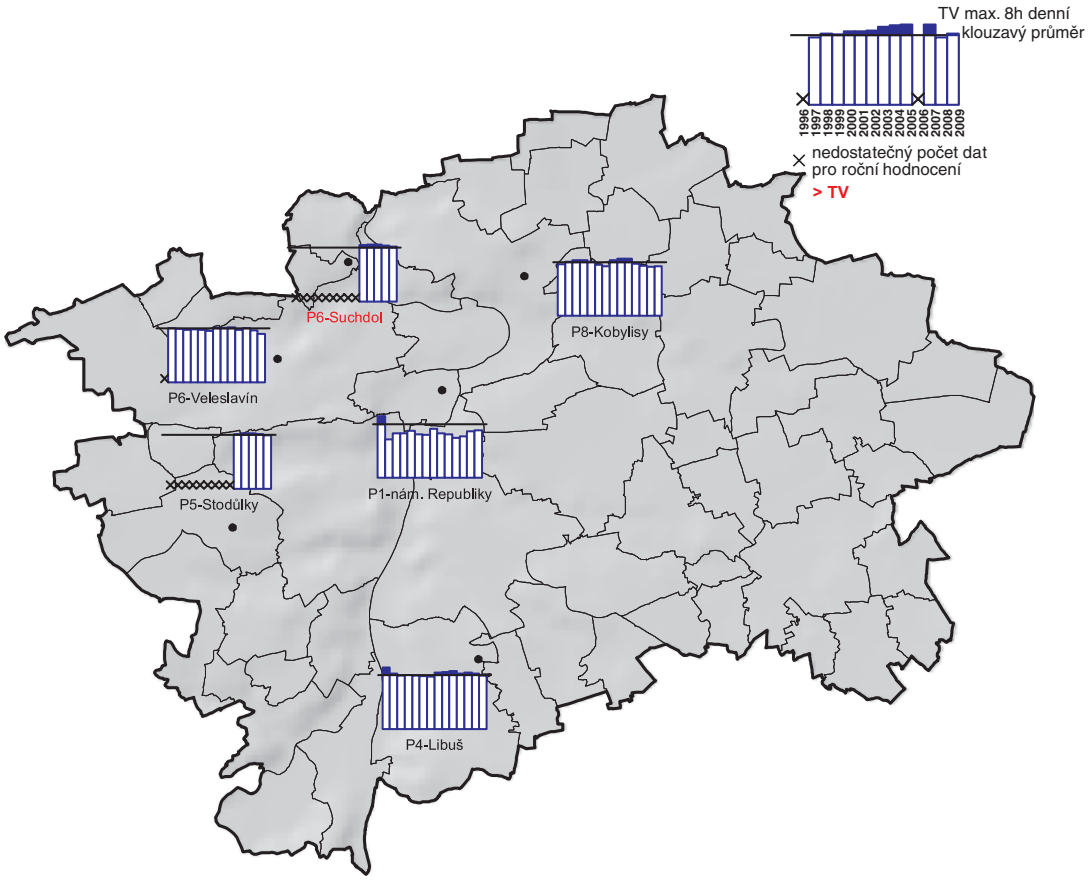
Tab. B1.3.21 Stanice s nejvyššími hodnotami AOT40 ozonu na předměstských stanicích, Praha, 2009

Poř. č.	Lokalita	Klasifikace	n	AOT40* [µg.m^{-3}.h]	Platné roky
1	P6 - Suchdol	B/S/R	5	**21 689,5**	2005–9
2	P4 - Libuš	B/S/R	5	**19 492,4**	2005–9
3	P6 - Veleslavín	B/S/R	5	15 493,9	2005–9
4	P8 - Kobylisy	B/S/R	5	13 922,9	2005–9

Poznámka:
n počet let pro výpočet (kdy byl platný roční průměr)
* průměr za n let

Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.3.17 Dvacátéšesté nejvyšší hodnoty maximálního 8hod. klouzavého průměru koncentrací ozonu v průměru za 3 roky v letech 1996–2009



Zdroj: ČHMÚ

B1.3.3.8 Nikl

Nikl je pátý nejhojnější prvek zemského jádra, i když v zemské kůře je jeho percentuální zastoupení nižší. Antropogenním zdrojem je, tak jako u jiných těžkých kovů, především spalování fosilních paliv (spalování těžkých topných olejů) a výroba železa. Tyto zdroje nejsou v Praze významné. Mezi další emisní zdroje lze řadit spalování odpadu.

Koncentrace niklu byly v roce 2009 měřeny na 8 lokalitách v Praze, které dosáhly platného ročního průměru. Ani na jedné z nich cílový imisní limit nebyl překročen. Nejvyšší roční průměr byl naměřen na lokalitě Praha 8 - Sokolovská (7,4 ng.m^{-3}) a nedosáhl ani hodnoty dolní meze pro posuzování.

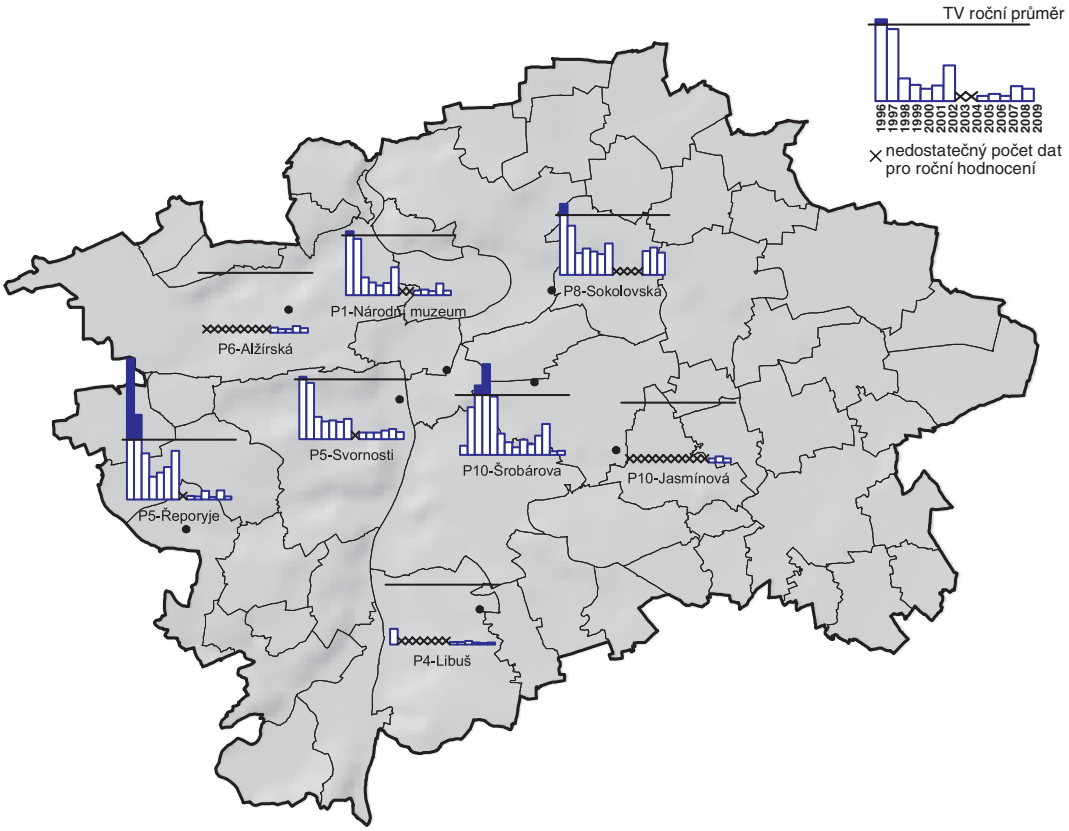
Tab. B1.3.22 Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací niklu v ovzduší, Praha, 2009

Poř. č.	Lokalita	Klasifikace	Roční koncentrace [ng.m^{-3}]
1	P8 - Sokolovská*	T/U/R	7,43
2	P5 - Svornosti	T/U/IR	2,37
3	P6 - Alžírská	T/U/R	1,56
4	P1 - Národní muzeum	T/U/RC	1,54
5	P10 - Jasmínová	T/U/RI	1,41
6	P10 - Šrobárova	B/U/RC	1,38
7	P5 - Řeporyje	B/S/RA	1,10
8	P10 - Šrobárova**	B/U/RC	0,90
9	P4 - Libuš	B/S/R	0,79
10	P4 - Libuš**	B/S/R	0,51

* měření v SPM
** měření v $PM_{2,5}$

Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.3.18 Roční průměrné koncentrace niklu v ovzduší v letech 1996–2009



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, spalovny, dále metalurgie neželezných kovů, sklářství a výroba cementu.

Koncentrace kadmia byly v roce 2009 sledovány celkem na 8 lokalitách. Oproti předchozímu roku došlo na většině lokalit (celkem 7) k mírnému poklesu koncentrací. Nejvyšší roční průměr byl v roce 2009 zaznamenán na stanici Praha 8 - Sokolovská (0,6 ng.m^{-3} v SPM). I tato maximální roční koncentrace se nacházela pod dolní mezí pro posuzování.

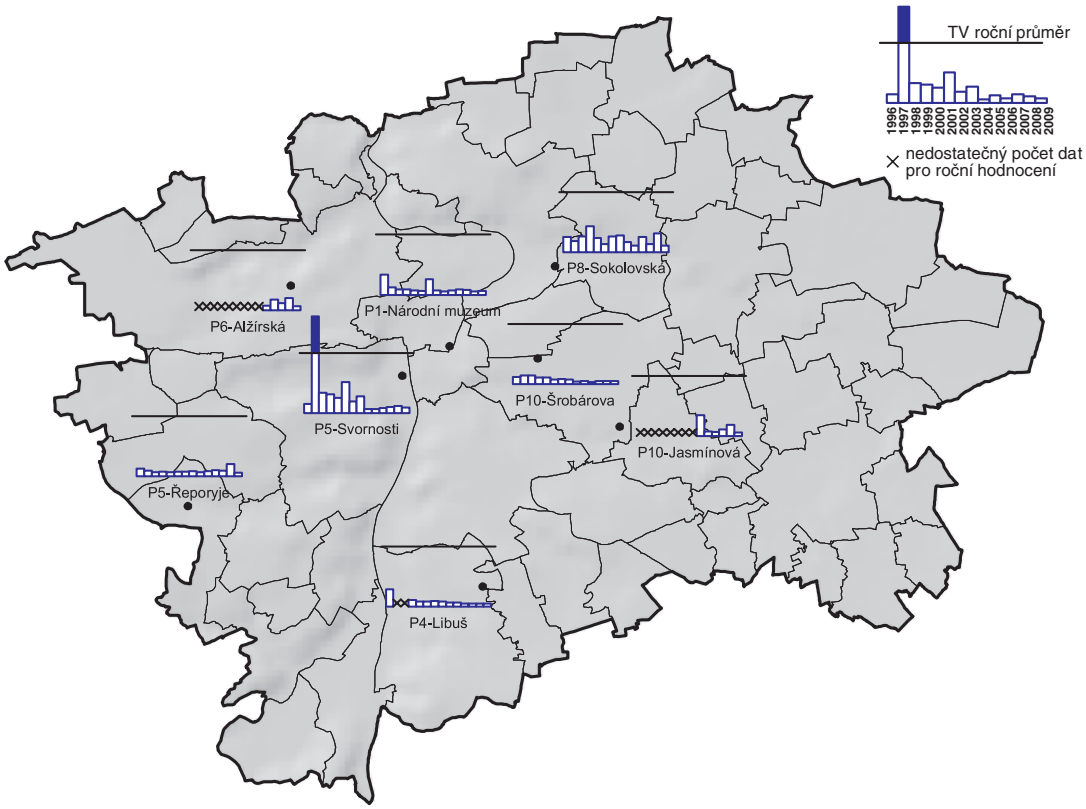
Tab. B1.3.23 Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací kadmia v ovzduší, Praha, 2009

Poř. č.	Lokalita	Klasifikace	Roční koncentrace [ng.m^{-3}]
1	P8 - Sokolovská*	T/U/R	0,57
2	P5 - Svornosti	T/U/IR	0,43
3	P6 - Alžírská	T/U/R	0,33
4	P1 - Národní muzeum	T/U/RC	0,32
5	P10 - Jasmínová	T/U/RI	0,31
6	P5 - Řeporyje	B/S/RA	0,31
7	P4 - Libuš	B/S/R	0,26
8	P10 - Šrobárova	B/U/RC	0,25
9	P4 - Libuš**	B/S/R	0,23
10	P10 - Šrobárova**	B/U/RC	0,22

* měření v SPM
** měření v $PM_{2,5}$

Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.3.19 Roční průměrné koncentrace kadmia v ovzduší v letech 1996–2009



Zdroj: ČHMÚ

B1.3.3.10 Arsen

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

Mapový diagram ukazuje, že 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). Roční průměr zde dosáhl hodnoty 6,7 ng.m^{-3}. Překročení zde bylo zaznamenáno i v roce 2008. Roční průměr se opět zvýšil a dosáhl zde maxima pro celou Českou republiku za rok 2008 (9,2 ng.m^{-3}). V roce 2009 zde, stejně jako na žádné jiné lokalitě, již překročení zaznamenáno nebylo, roční průměr, maximální pro Prahu, zde dosáhl hodnoty 3,5 ng.m^{-3}.

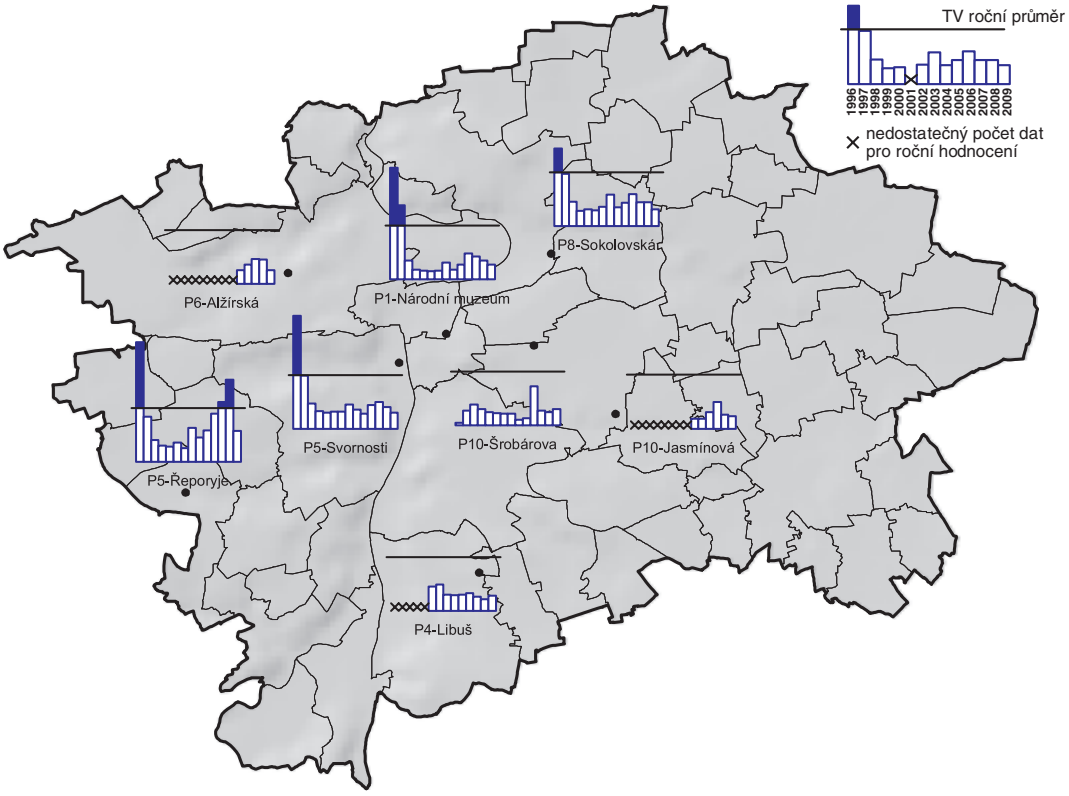
Tab. B1.3.24 Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací arsenu v ovzduší, Praha, 2009

KMPL	Lokalita	Klasifikace	Roční koncentrace [ng.m^{-3}]
1	P5 - Řeporyje	B/S/RA	3,46
2	P8 - Sokolovská*	T/U/R	1,85
3	P5 - Svornosti	T/U/IR	1,83
4	P10 - Šrobárova	B/U/RC	1,78
5	P4 - Libuš	B/S/R	1,71
6	P1 - Národní muzeum	T/U/RC	1,68
7	P6 - Alžírská	T/U/R	1,52
8	P10 - Šrobárova**	B/U/RC	1,44
9	P10 - Jasmínová	T/U/RI	1,37
10	P4 - Libuš**	B/S/R	1,29

* měření v SPM, ** měření v $PM_{2,5}$

Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.3.20 Roční průměrné koncentrace arsenu v ovzduší v letech 1996–2009



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 aromatických uhlovodíků (PAH) jsou prokázány karcinogenní účinky na lidský organismus. Příčinou jeho vnosu do ovzduší, stejně jako ostatních polycyklických aromatických uhlovodíků, je jednak nedokonalé spalování fosilních paliv jak ve stacionárních, tak i mobilních zdrojích, ale také některé technologie jako výroba koksu a železa. Ze stacionárních zdrojů jsou to především domácí topeniště. Z mobilních zdrojů jsou to zejména vznětové motory spalující naftu.

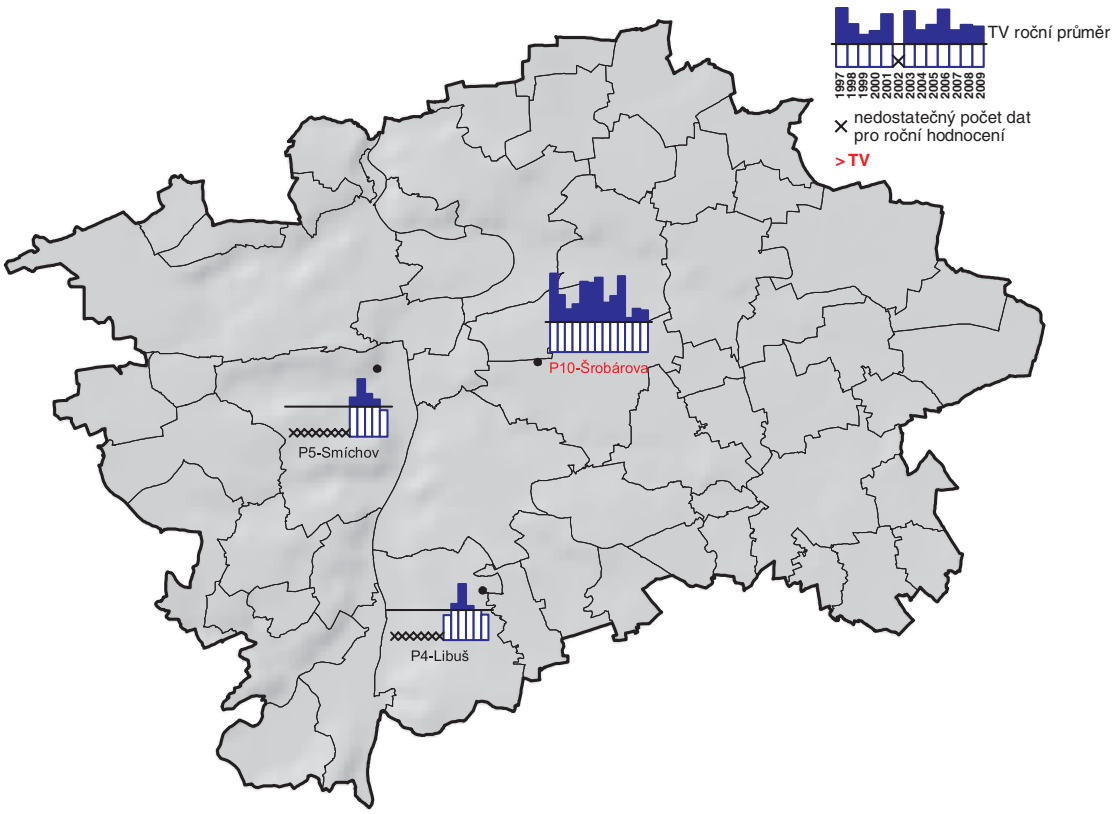
V roce 2009 byl benzo[*a*]pyren v Praze sledován na 3 lokalitách, které měly platný roční průměr (Praha 5 - Smíchov, Praha 4 - Libuš a Praha 10 - Šrobárova). Překročení cílového imisního limitu bylo zaznamenáno na lokalitě Praha 10 - Šrobárova (1,4 ng.m^{-3}). Po nárůstu koncentrací během let 2004–2006 došlo v roce 2007 k poklesu na všech pražských lokalitách. V roce 2008 pokles pokračoval s výjimkou lokality Praha 10 - Šrobárova, kde byl zaznamenán mírný nárůst ročního průměru koncentrací. V roce 2009 byl opět zaznamenán pokles koncentrací na všech třech lokalitách v porovnání s předchozím rokem. Tento cílový imisní limit by měl být splněn do 31. 12. 2012.

Tab. B1.3.25 Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací benzo[*a*]pyrenu, Praha, 2009

Poř. č.	Lokalita	Klasifikace	Roční koncentrace [ng.m^{-3}]
1	P10 - Šrobárova	B/U/RC	**1,4**
2	P5 - Smíchov	T/U/RC	0,9
3	P4 - Libuš	B/S/R	0,8

Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.3.21 Roční průměrné koncentrace benzo[*a*]pyrenu v ovzduší v letech 1997–2009



Zdroj: ČHMÚ

B1.3.3.12 Trendy ročních imisních charakteristik SO_2, PM_{10}, $PM_{2,5}$, NO_2 a CO v období 1996–2009

Dlouhodobý trend vývoje znečištění oxidem siřičitým, částicemi PM_{10}, oxidem dusičitým a oxidem uhelnatým v aglomeraci Praha za období 1996–2009 je zřetelný z tabulek a grafů uvedených v předchozích částech kapitoly, vždy u příslušných látek – obrázky B1.3.2 (SO_2), B1.3.4 (PM_{10}), B1.3.5 ($PM_{2,5}$), B1.3.9 (NO_2), B1.3.13 (CO). V tabulkách a grafech, kde se hodnocení týká vývoje ročních charakteristik koncentrací znečišťujících látek, byly použity pouze stanice, které měřily v celém sledovaném období. Na tomto místě přinášíme souhrnný komentář.

Do roku 1999 je patrný výrazný klesající trend ve znečištění ovzduší SO_2, PM_{10}, v případě NO_2 se jedná pouze o mírný pokles. V roce 2001 byl dosavadní klesající trend zastaven a došlo naopak k mírnému vzestupu koncentrací SO_2 a NO_2 a k výraznému zvýšení znečištění PM_{10}. V roce 2004 došlo naopak ke snížení znečištění ve všech sledovaných znečišťujících látkách. Příčinou zmíněného poklesu v roce 2004 ve srovnání s rokem 2003 bylo ovšem vysoké znečištění v roce 2003 vzhledem k extrémně nepříznivým meteorologickým podmínkám (extrémně suchý rok). V roce 2005 se v případě PM_{10} a NO_2 trend obrátil a nastal mírný vzestup. Zvýšení koncentrací je patrné i u $PM_{2,5}$. V roce 2006 byl vzrůstající trend PM_{10} a NO_2 potvrzen, k určitému zvýšení koncentrací došlo i v případě SO_2. V roce 2007 došlo naopak ke snížení znečištění ovzduší ve všech uvedených látkách. 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 SO_2, PM_{10} a NO_2. V koncentracích $PM_{2,5}$ (měří se na méně lokalitách než PM_{10}) došlo k velmi mírnému vzestupu. Největší pokles byl zaznamenán v nejvyšších denních koncentracích PM_{10}. 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 SO_2 a $PM_{2,5}$, v případě PM_{10} a NO_2 bylo znečištění ovzduší přibližně srovnatelné a předchozím rokem.

Na stav znečištění ovzduší má vliv více faktorů. Překračování limitů souvisí především se značným dopravním zatížením. Dále se na znečištění podílí příznivá či nepříznivá meteorologická situace především v zimní části roku. Výsledky naměřených koncentrací PM_{10}, NO_2 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).

B1.3.4 Monitoring prekurzorů ozonu ve venkovním ovzduší

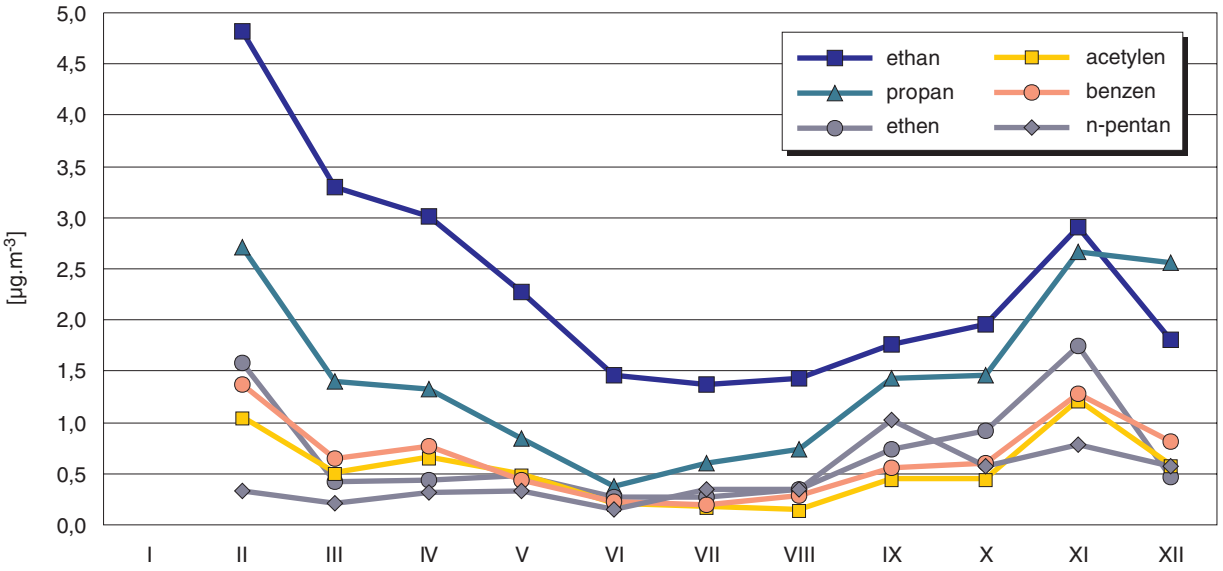
Mezi prekurzory ozonu řadíme zejména těkavé organické uhlovodíky, které při určité intenzitě slunečního záření, teplotě, relativní vlhkosti ovzduší a dalších faktorů indukují v přízemní vrstvě atmosféry fotochemický proces, jehož reakčním produktem je ozon. Kinetiku tohoto chemického procesu významně 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 - 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 ČHMU a jsou součásti 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 terpenoid-

ních sloučenin v listech a jehličí. V zimě je jeho koncentrace téměř zanedbatelná. Koncentrace všech prekurzorů významně závisí na směru proudění větru a rozptylových podmínkách. Z grafů je též patrné, že koncentrace vybraných uhlovodíků spolu korespondují – snížení nebo zvýšení koncentrací se projeví v celé skupině vybraných uhlovodíků (alkany, alkeny, aromáty atd.).

Obr. B1.3.22 Koncentrace vybraných prekurzorů ozonu na stanici Praha 4 - Libuš, 2009



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 tedy následně i imisemi, jakým je i Praha, 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, v roce 2009 však došlo opět v koncentraci i depozici k poklesu hodnot. Hodnoty pH ani na jedné z hodnocených pražských stanic nemají významnou rostoucí či klesající tendenci.

V tabulce jsou uvedeny podrobné údaje za rok 2009. Vývoj roční mokré depozice na sledovaných lokalitách charakterizují pro vybrané ionty následující grafy.

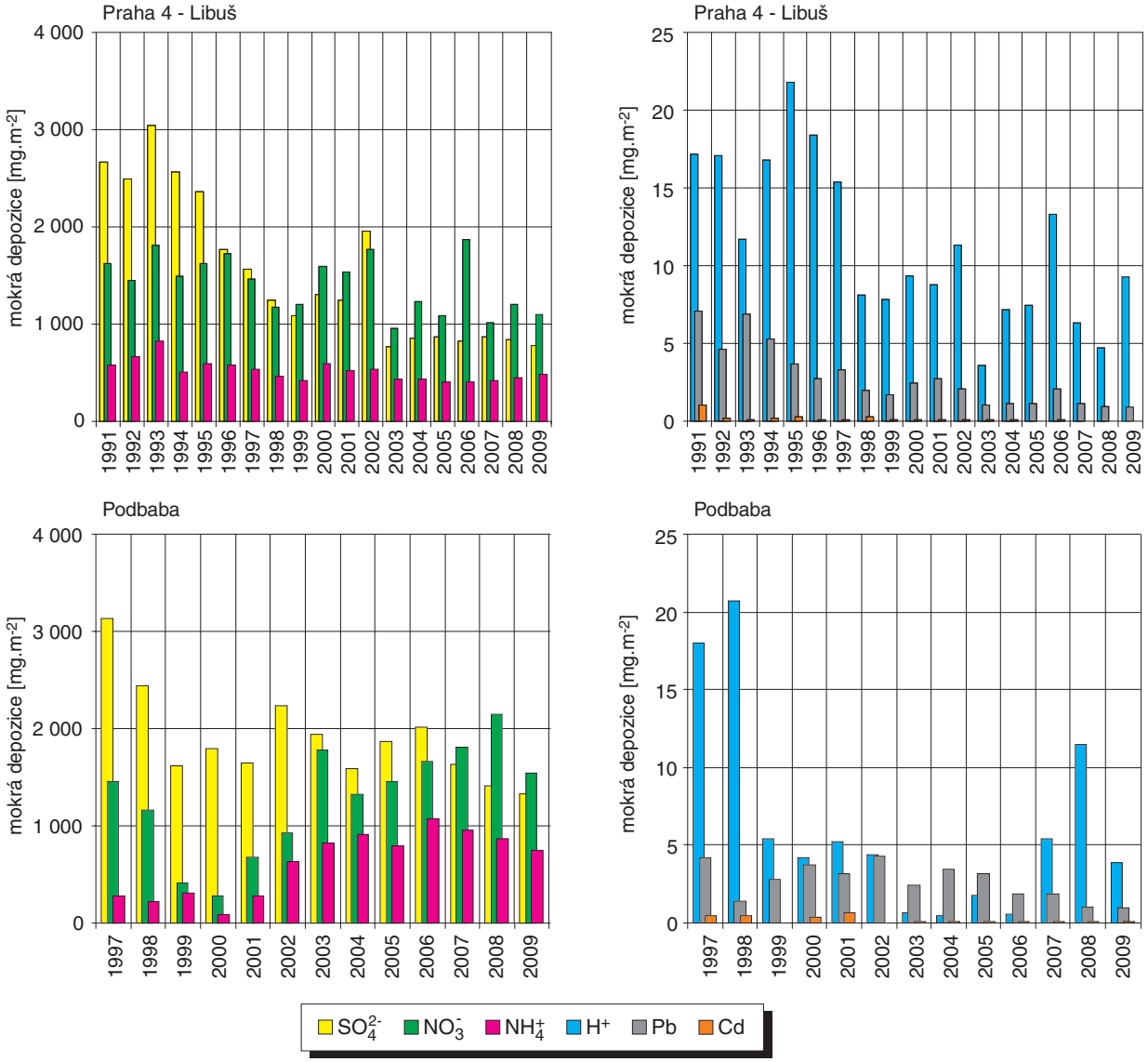
Tab. B1.3.26 Kvalita srážek a atmosférická depozice, Praha, 2009

	Průměrné roční koncentrace*			Roční depozice**	
	Praha 4 - Libuš	Podbaba		Praha 4 - Libuš	Podbaba
Srážkový úhrn [mm]	522,4	538,3	Srážkový úhrn [mm]	522,4	538,3
Vodivost [$\mu S.cm^{-1}$]	15,56	3,16			
pH	4,75	5,15	H^+ [$mg.m^{-2}$]	9,3	3,82
Na^+ [$\mu g.l^{-1}$]	134	535	Na^+ [$mg.m^{-2}$]	70	288
K^+ [$\mu g.l^{-1}$]	54	480	K^+ [$mg.m^{-2}$]	28	258
NH_4^+ [$\mu g.l^{-1}$]	912	1 393	NH_4^+ [$mg.m^{-2}$]	476	750
Mg^{2+} [$\mu g.l^{-1}$]	31	145	Mg^{2+} [$mg.m^{-2}$]	16	78
Ca^{2+} [$\mu g.l^{-1}$]	284	1 555	Ca^{2+} [$mg.m^{-2}$]	148	837
Mn [$\mu g.l^{-1}$]	6,95	10,36	Mn [$mg.m^{-2}$]	3,63	5,58
Zn [$\mu g.l^{-1}$]	25,56	37,55	Zn [$mg.m^{-2}$]	13,35	20,21
Pb [$\mu g.l^{-1}$]	1,70	1,78	Pb [$mg.m^{-2}$]	0,89	0,96
Cd [$\mu g.l^{-1}$]	0,07	0,10	Cd [$mg.m^{-2}$]	0,04	0,06
Ni [$\mu g.l^{-1}$]	1,16	1,12	Ni [$mg.m^{-2}$]	0,61	0,60
Fe [$\mu g.l^{-1}$]	108	147	Fe [$mg.m^{-2}$]	56	79
Al [$\mu g.l^{-1}$]		64	Al [$mg.m^{-2}$]		34
F^- [$\mu g.l^{-1}$]	16	18	F^- [$mg.m^{-2}$]	8	10
Cl^- [$\mu g.l^{-1}$]	223	2 608	Cl^- [$mg.m^{-2}$]	117	1 404
NO_3^- [$\mu g.l^{-1}$]	2 109	2 850	NO_3^- [$mg.m^{-2}$]	1 102	1 534
SO_4^{2-} [$\mu g.l^{-1}$]	1 493	2 469	SO_4^{2-} [$mg.m^{-2}$]	780	1 329

* průměrné roční koncentrace vážené srážkovým úhrnem
** roční atmosférická depozice iontů v atmosférických srážkách

Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.3.23 Vývoj roční mokré depozice hlavních složek na lokalitách Praha 4 - Libuš a Podbaba, 1991 (resp. 1997)–2009



Zdroj: ČHMÚ

B1.3.6 Měření znečištění ovzduší metodou pasivní sorpce

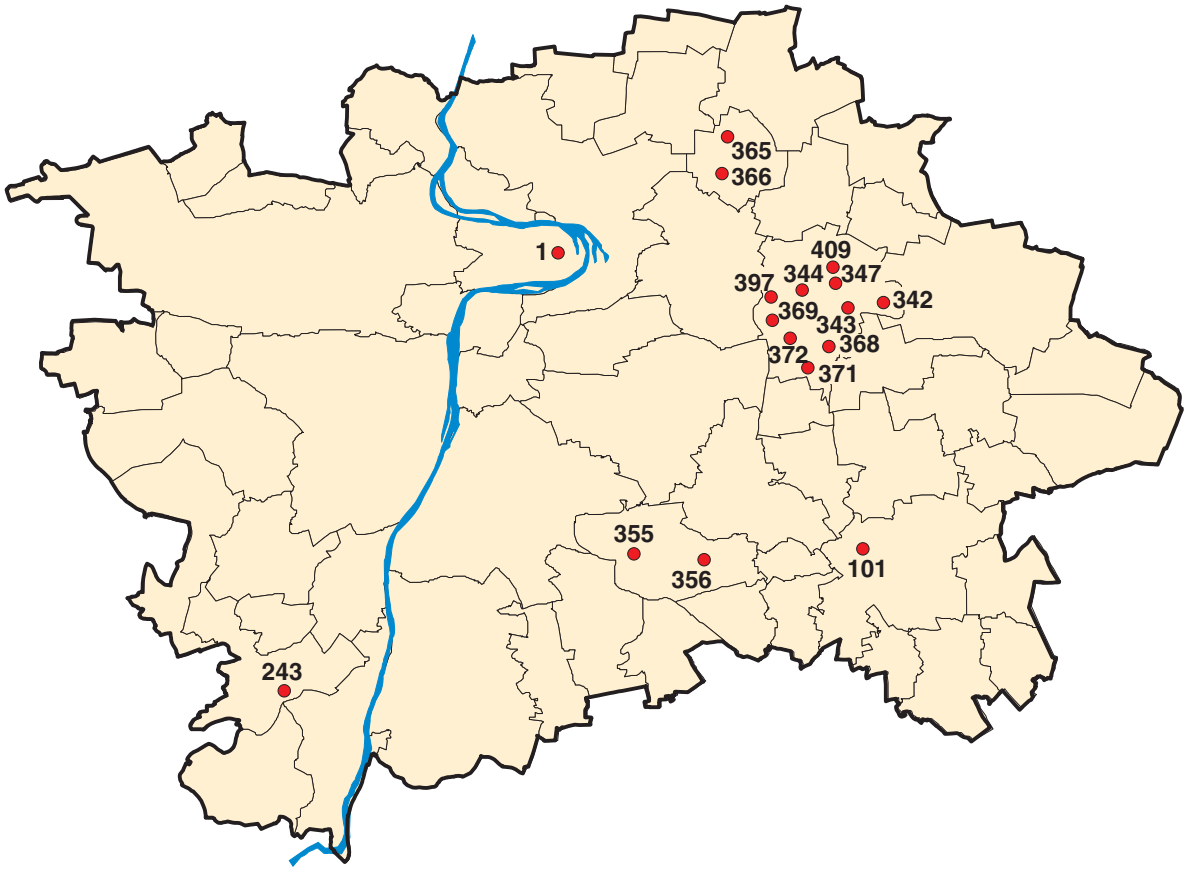
Na území Prahy pokračovalo i v roce 2009 dlouhodobé měření průměrných koncentrací oxidu siřičitého (SO_2) a oxidu dusičitého (NO_2) metodou pasivní sorpce (SVÚOM, s. r. o., PRAGOCHEMA, s. r. o.). Měření probíhalo na stálých lokalitách, daných především požadavky objednatelů (místní a obvodní úřady, státní instituce). Proto jsou stanice často umístěny v blízkosti mateřských a základních škol, případně památkově chráněných objektů. Síť vzorkovačů může také sloužit pro imisní studie (měření NO_2 v Horních Počernicích v roce 2007 nebo v Troji od roku 2008).

Jednoduchá metoda je založena na samovolné sorpci těchto plynů do vhodných sorbentů s následným laboratorním vyhodnocením. Toto měření nevyžaduje žádný zdroj energie a z principu vyplývá, že probíhá nepřetržitě. Hodnoty uvedené v tabulkách jsou získány přibližně třicetidenními expozicemi, vyjadřují tedy přímo průměrné měsíční koncentrace. Metoda vhodně doplňuje výsledky z klasických monitorovacích stanic uvedené v předchozích kapitolách.

Úroveň koncentrací SO_2 se v posledních letech (po výrazném poklesu v průběhu devadesátých let) ustálila pod ročním limitem a je ve všech měřených lokalitách podobná. Měřené hodnoty koncentrací NO_2

se na jednotlivých lokalitách odlišují. Je výrazná souvislost se vzdáleností od zdrojů, především automobilové dopravy. V okolí rušných silnic či křižovatek naměřené hodnoty někdy i přesahují doporučený roční limit 40 µg m^{-3}.

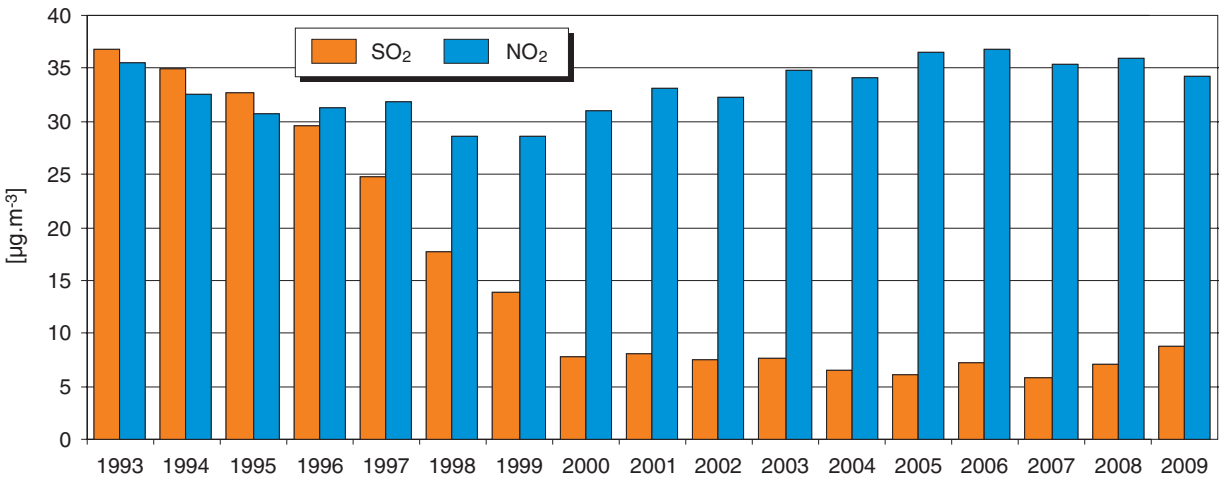
Obr. B1.3.24 Síť měřicích stanic, metoda pasivní sorpce



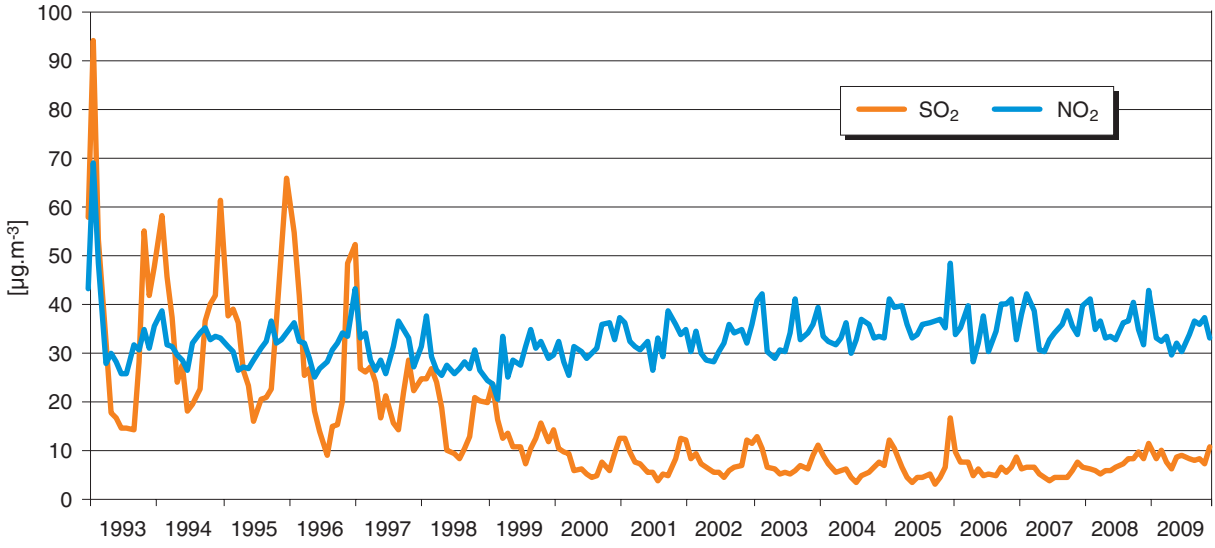
Zdroj: SVÚOM, s. r. o., Pragochema, s. r. o.

Obr. B1.3.25 Vývoj znečištění SO_2 a NO_2 na stanicích měřených metodou pasivní sorpce

a) průměrné roční hodnoty



b) průměrné měsíční hodnoty



Zdroj: SVÚOM, s. r. o., Pragochema, s. r. o.

Tab. B1.3.27 Průměrné roční koncentrace SO_2 a NO_2 v roce 2009 měřené metodou pasivních vzorkovačů typu SVÚOM – Pragochema

Č.	Lokalita		SO_2 [µg.m^{-3}]	NO_2 [µg.m^{-3}]
1	P7	U Měšťanského Pivovaru	6,9	36,2
101	P10	Pragochema	10,8	33,5
243	P5	Radotín	8,9	39,7
342	P14	MŠ Vybíralova 968	9,0	30,4
343	P14	MŠ Doležalova 105	9,8	28,6
344	P14	MŠ Chvaletická 917	8,9	30,5
347	P14	MŠ Vlčkova 1067	9,6	31,6
355	P11	ul. K Dubu	4,8	39,0
356	P11	úřad MČ P11 ul. Vidimova	7,1	24,8
365	P9	Malkovského	8,0	30,0
366	P9	Bukovecká	8,0	29,3
368	P14	Hostavice	9,8	37,2
369	P14	zahrádkářská kolonie	8,6	31,0
371	P14	MŠ Jahodnice	9,8	31,3
372	P14	Kyjský hřbitov	10,1	38,4
397	P9	ZŠ Hloubětínská 600	9,4	33,3
409	P14	ZŠ Bratří Venclíků	10,3	35,8
		Troja – ZOO	–	41,6
		Trojská x Pod Lisem	–	49,0

Zdroj: SVÚOM, s. r. o., Pragochema, s. r. o.

B1.4 OVZDUŠÍ – NÁSTROJE A DALŠÍ INFORMACE

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

Český hydrometeorologický ústav (ČHMÚ) je na základě legislativních opatření odpovědný za zajištění rutinního provozu smogového regulačního systému (SRS) v určených oblastech ČR, včetně Prahy. 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, které podstatným způsobem ovlivňují přenos a rozptyl znečišťujících látek v ovzduší, jsou závislé na stratifikaci atmosféry a souvisí s povětrnostní situací. Zhoršené a špatné podmínky rozptylu se převážně vyskytují za anticyklonálního rázu počasí. **V roce 2009** se anticyklonální situace vyskytla ve 118 dnech, což představuje 32,3 % dní roku. Největší četnost výskytu anticyklonálního rázu počasí v jednotlivých měsících byla v dubnu a srpnu s 23 dny, tj. 76,7 resp. 74,2 %. Nejmenší četnost byla v únoru a březnu s 1 a 2 dny, což je 3,6 resp. 6,5 % dnů. Celkový počet 18 dní s anticyklonálním rázem počasí v prvních dvou a posledních dvou měsících roku 2009 odpovídá výrazně slabému průměru od roku 2000.

Průměrnou hodinovou koncentraci SO_2 překračující limitní hodnotu 250 $\mu g.m^{-3}$ žádná z měřících stanic na území Prahy nepřekročila.

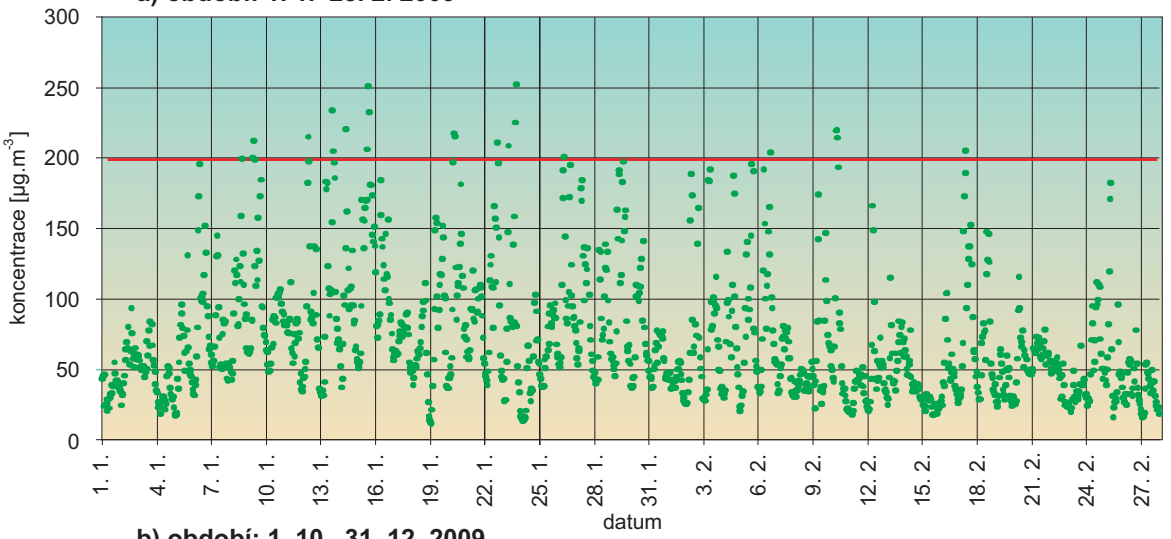
Koncentrace NO_2 převyšující limitní hodnotu 200 $\mu g.m^{-3}$ v době nepřerušeného trvání 3 hodiny a více byly zjištěny pouze na stanici Praha - Legerova a to ve 4 dnech: 15. 1. 2009 od 13–17 hod. s maximální hodnotou 251 $\mu g.m^{-3}$, 10. 2. 2009 od 6–8 hod. s maximální hodnotou 220 $\mu g.m^{-3}$, 9. 10. 2009 od 13–17 hod. s maximální hodnotou 258 $\mu g.m^{-3}$ a 21. 12. 2009 od 14–17 hod. s maximální hodnotou 248 $\mu g.m^{-3}$. Ve všech případech koncentrace NO_2 rychle poklesly a podmínky pro vyhlášení signálů SRS nebyly splněny.

Závažný problém v kvalitě ovzduší na území Prahy představuje **výskyt vysokých koncentrací suspendovaných částic frakce PM_{10}**. K výraznému zhoršení kvality ovzduší docházelo od 9. 1.–16. 1. 2009 na celém území ČR v době zesílené teplotní inverze. Nejhorší situace byla 14. a 15. 1. 2009.

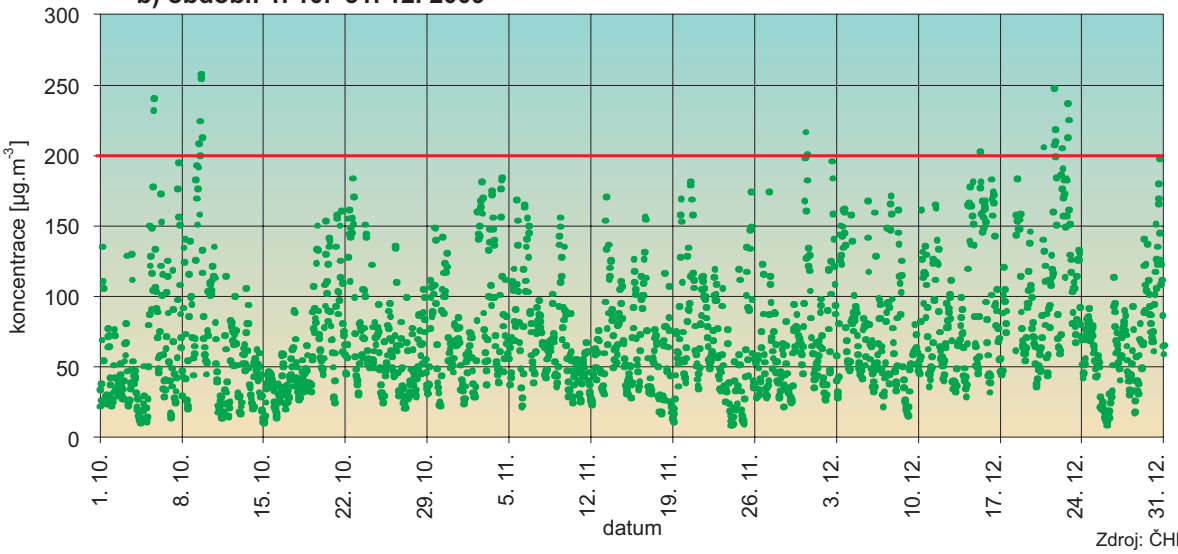
Ve dnech 8.–10. 1. 2009 ovlivňovala počasí v ČR tlaková výše 1035–1038 hPa se středem z počátku nad Maďarskem, později nad Karpaty. Od 11. do 13. 1. 2009 bylo počasí nad naším územím pod vlivem tlakové výše 1040–1038 hPa, která během uvedeného období postoupila z Maďarska nad Černé moře. Dne 14. 1. vliv tlakové výše výrazně zeslábl a nad naším územím bylo nevýrazné tlakové pole. Dne 15. 1. se vytvořila nad Skandinávií tlaková výše 1027 hPa a na její přední straně začal proudit od severu chladný vzduch. Od 8. do 10. 1. 2009 v hladině 850 hPa (asi 1500 m n.m.) převládala advekce studeného vzduchu, od 11. do 13. 1. převládla advekce teplého vzduchu a došlo tím k zvětšení teplotního gradientu a výraznému zesílení teplotní inverze. Dne 12. 1. ve 12:00 UTC podle radiosondážního měření ve vrstvě od 745 m do 1181 m n.m. vzrostla teplota o 18,0 °C. Výrazná teplotní inverze se udržovala od 9. do 14. 1. 2009. Dne 15. 1. 2009 v poledních hodinách se již vyskytovala pouze slabá výšková teplotní inverze a rozptylové podmínky se výrazně zlepšily.

Obr. B1.4.1 Průměrné hodinové koncentrace NO_2 na stanici Praha 2 - Legerova,

a) období: 1. 1.–28. 2. 2009

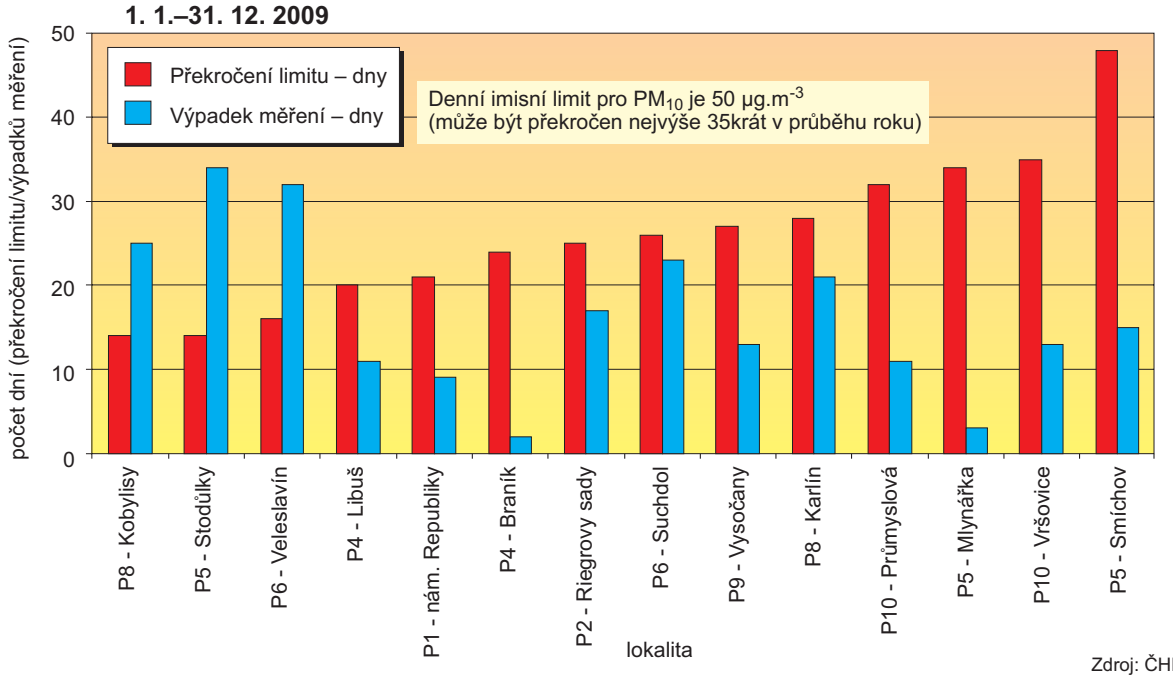


b) období: 1. 10.–31. 12. 2009



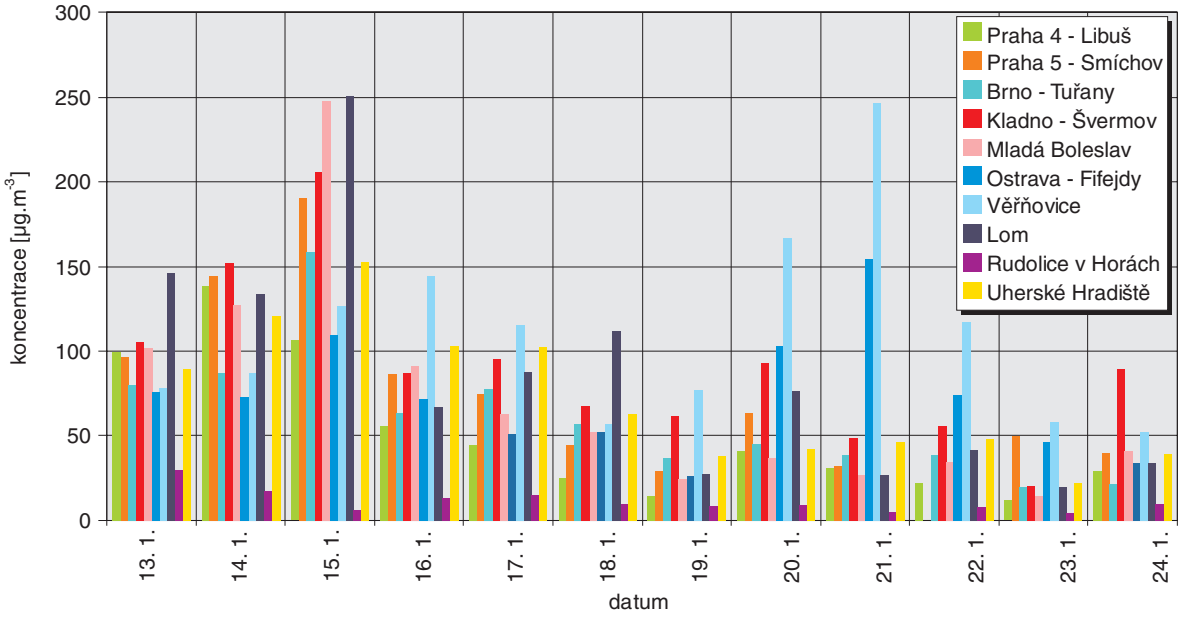
Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.4.2 Počet dnů s překročením imisního limitu pro PM_{10} na stanicích AIM v Praze, 1. 1.–31. 12. 2009



Zdroj: ČHMÚ

Obr. B1.4.3 Průměrné denní koncentrace suspendovaných částic PM_{10} na vybraných stanicích v ČR, 3. 1.–24. 1. 2009



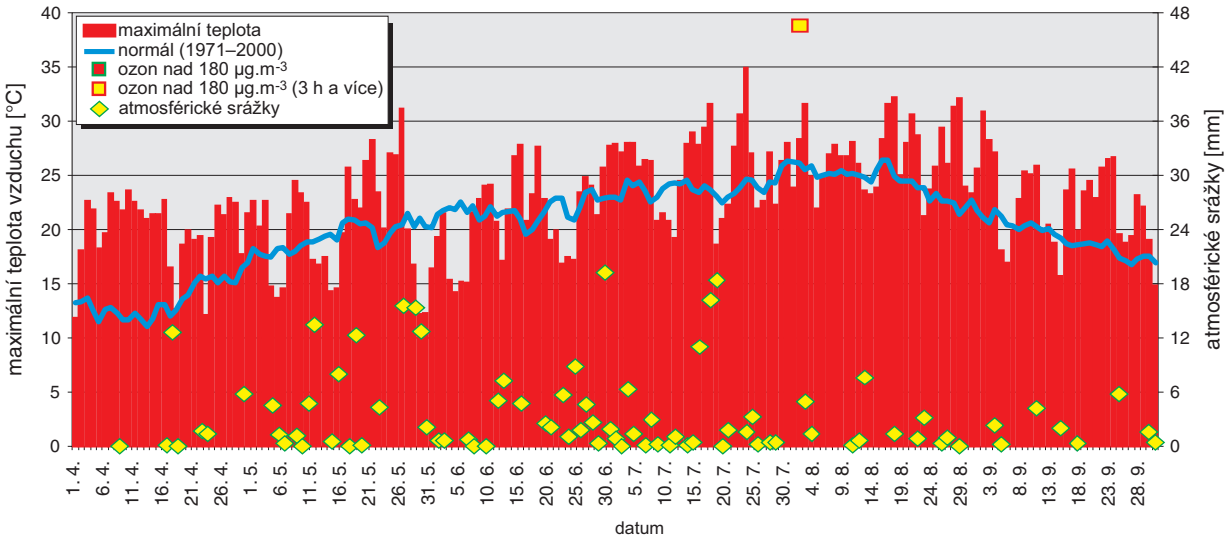
Zdroj: ČHMÚ

Výskyt troposférického ozonu od 1. 4. do 30. 9. 2009

Z hlediska maximálních denních teplot na stanici Praha - Libuš bylo období od 1. 4. do 30. 9. 2009 mírně nadnormální s odchylkou od normálu +2,4 °C, ale výrazně teplotně rozkolísané. Denní teplotní odchylky od normálu se pohybovaly v intervalu od +12,0 °C do –8,8 °C. Nejvyšší průměrná měsíční teplotní odchylka ve sledovaném období byla v dubnu s hodnotou +6,4 °C, nejnižší –0,5 °C byla v červnu. Ve sledovaném období se vyskytlo 11 dní s teplotou nad 30 °C a nejvyšší hodnota 34,9 °C byla naměřena dne 23. 7. 2009.

Zvýšené koncentrace ozonu lze zpravidla očekávat při vysokých teplotách vzduchu, jasném, nebo polojasném počasí s malými rychlostmi větru. V době od 1. 4. do 30. 9. 2009 se podle stanice Praha - Libuš vyskytla 3 období, kdy po dobu 2 dnů byly odpolední teploty vyšší než 30 °C.

Obr. B1.4.4 Teplota vzduchu a atmosféricé srážky na stanici Praha - Libuš, výskyt koncentrací ozonu nad 180 µg.m^{-3} na území ČR, 1. 4.–30. 9. 2009



Zdroj: ČHMÚ

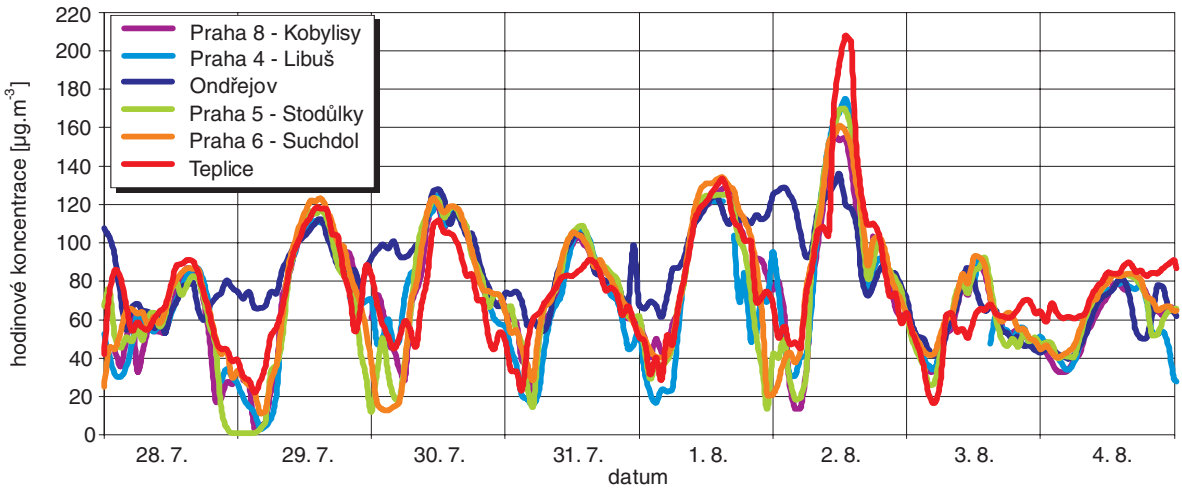
Tab. B1.4.1 Přehled období, kdy po dobu 2 dní byly teploty vzduchu nad 30 °C a naměřené maximální koncentrace O_3, Praha - Libuš, 2009

Období	Max. denní teploty	Max. O_3	Počet dní
22. 7.–23. 7.	30,6–34,9 °C	175 µg.m^{-3}	2
16. 8.–17. 8.	31,6–32,2 °C	138 µg.m^{-3}	2
27. 8.–28. 8.	31,3–32,1 °C	156 µg.m^{-3}	2

Zdroj: ČHMÚ

Z rozboru výskytu nejvyšších průměrných hodinových koncentrací troposférického ozonu na území ČR za období od dubna do září 2009 vyplývá, že nejvyšší hodnoty 201–207 µg.m^{-3} byly naměřeny v srpnu v Ústeckém kraji. Jednodenní epizoda koncentrací převyšujících zvláštní imisní limit 180 µg.m^{-3} byla zaznamenána dne 2. 8. 2009, kdy po dobu 3 hodin byl na stanicích Lom a Teplice překračován uvedený limit s maximální koncentrací 207 µg.m^{-3}. V uvedený den zesláblo proudění v celé směšovací vrstvě a vyvrcholil příliv teplého vzduchu. Došlo k výrazné kumulaci prekurzorů ozonu v Praze a severních Čechách a koncentrace O_3 se vzhledem k předešlému dni na řadě stanic výrazně zvýšily. Na stanici Praha - Libuš došlo k nárůstu o 53 µg.m^{-3}, nicméně podmínky pro vyhlášení signálu Upozornění na území Prahy nebyly splněny.

Obr. B1.4.5 Průměrné hodinové koncentrace troposférického ozonu na stanicích v Praze, v Ondřejově a v Teplicích od 28. 7. do 5. 8. 2009



Zdroj: ČHMÚ

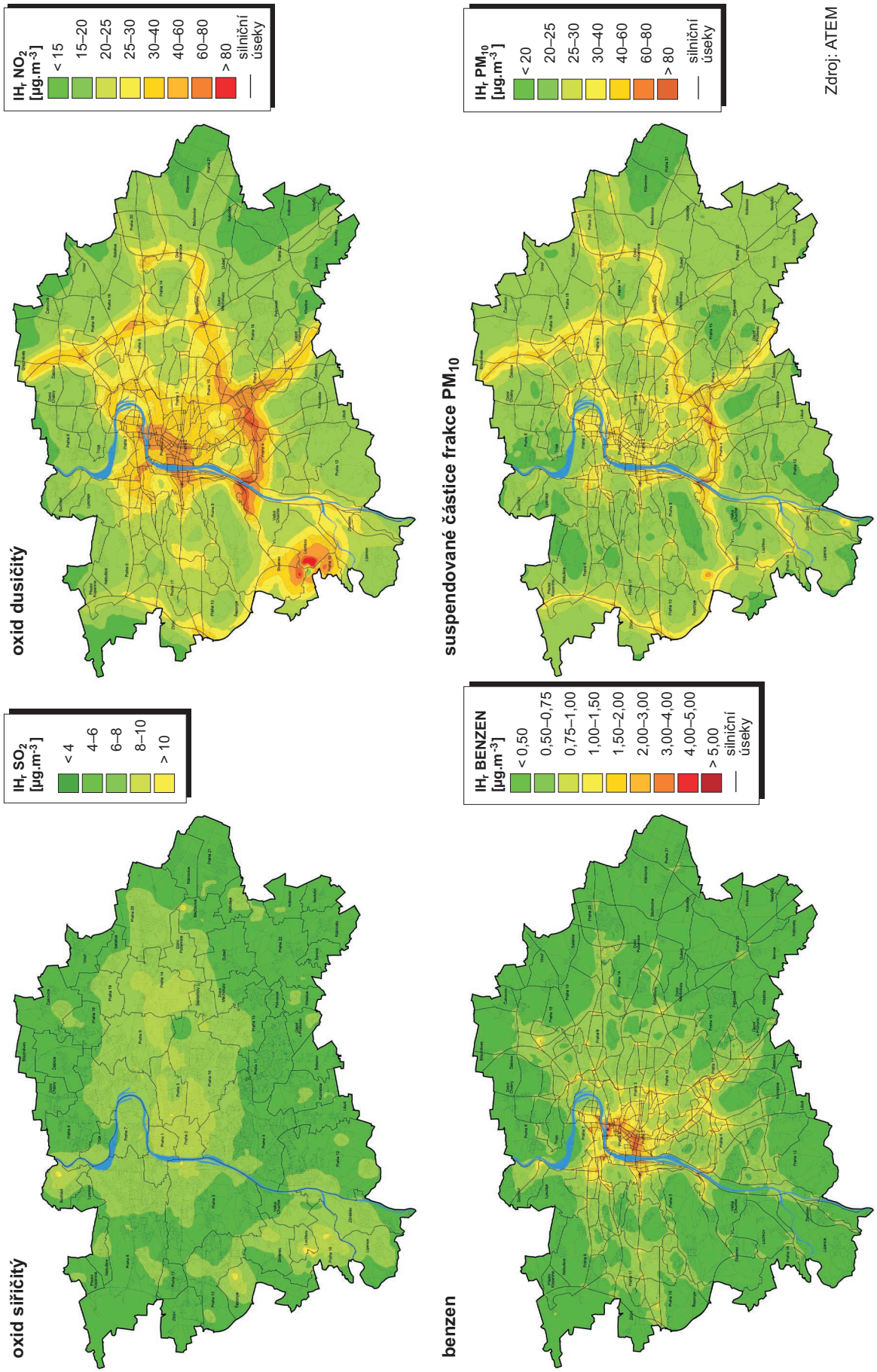
B1.4.2 Modelování kvality ovzduší

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

Hodnocení imisní situace na základě modelových výpočtů je vhodným nástrojem, který rozšiřuje informace ze sítí měřicích stanic, umožňuje detailně posoudit situaci v území a kvalifikovaně zhodnotit dopady plánovaných opatření. Pro území hl. m. Prahy je stěžejní projekt „Modelové hodnocení kvality ovzduší na území hl. m. Prahy“ (projekt ATEM), který probíhá již od roku 1992 (pozn.: zkrácený název projektu je odvozen podle nositele metodiky a zpracovatele – Ateliér ekologických modelů, s. r. o.). V roce 1994 byla dokončena tzv. základní úroveň projektu, následně byly emisní údaje a modelové výpočty imisní situace v Praze aktualizovány vždy ve dvouletých cyklech (aktualizace A1–A7, 1996–2008). Výstupy těchto hodnocení jsou pravidelně užívány pro potřeby orgánů města a městských částí nebo pro aktuální hodnocení vlivu všech předpokládaných změn v území na kvalitu ovzduší.

S ohledem na dvouletý cyklus modelových výpočtů nejsou k dispozici nové výstupy zpracované v roce 2009. Výsledky z aktualizace realizované v roce 2008 byly prezentovány v minulé ročence Praha životní prostředí 2008. V ročence 2009 přinášíme pouze ukázku. V době prací na ročence byla dokončována aktualizační etapa za rok 2010, jejíž výstupy budou opět podrobně uvedeny v příští ročence.

Obr. B1.4.6 Průměrné roční koncentrace vybraných látek, 2008
(ukázka z ročenky Praha životní prostředí 2008)



Zdroj: ATEM

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 2009 Odbor ochrany prostředí Magistrátu hl. m. Prahy poplatkovou agendu velkých a zvláště velkých zdrojů znečišťování ovzduší jakož i poplatkovou agendu středních zdrojů znečišťování ovzduší.

V rámci poplatkové agendy středních zdrojů znečišťování ovzduší bylo podchyceno ke konci roku 2009 celkem 3406 zdrojů této kategorie, z toho 2772 spalovacích a 634 tzv. technologických, jako jsou např. čerpací stanice pohonných hmot, lakovny, tiskárny apod.

V rámci poplatkové agendy velkých a zvláště velkých zdrojů znečišťování ovzduší bylo evidováno ke 31. 12. 2009 celkem 304 zdrojů, z toho 142 spalovacích a 162 technologických.

Za emise škodlivin do ovzduší v roce 2009 byly provozovatelům zvláště velkých, velkých a středních zdrojů během roku 2009 předepsány poplatky v celkové výši 6 778 041 Kč.

Tab. B1.4.2 Zdroje znečišťování ovzduší v poplatkové agendě MHMP, údaje k 31. 12. 2009

	Počet středních zdrojů	Počet velkých a zvláště velkých zdrojů
Spalovací	2 772	142
Technologie	634	162
Celkem	3 406	304

Zdroj: OOP MHMP