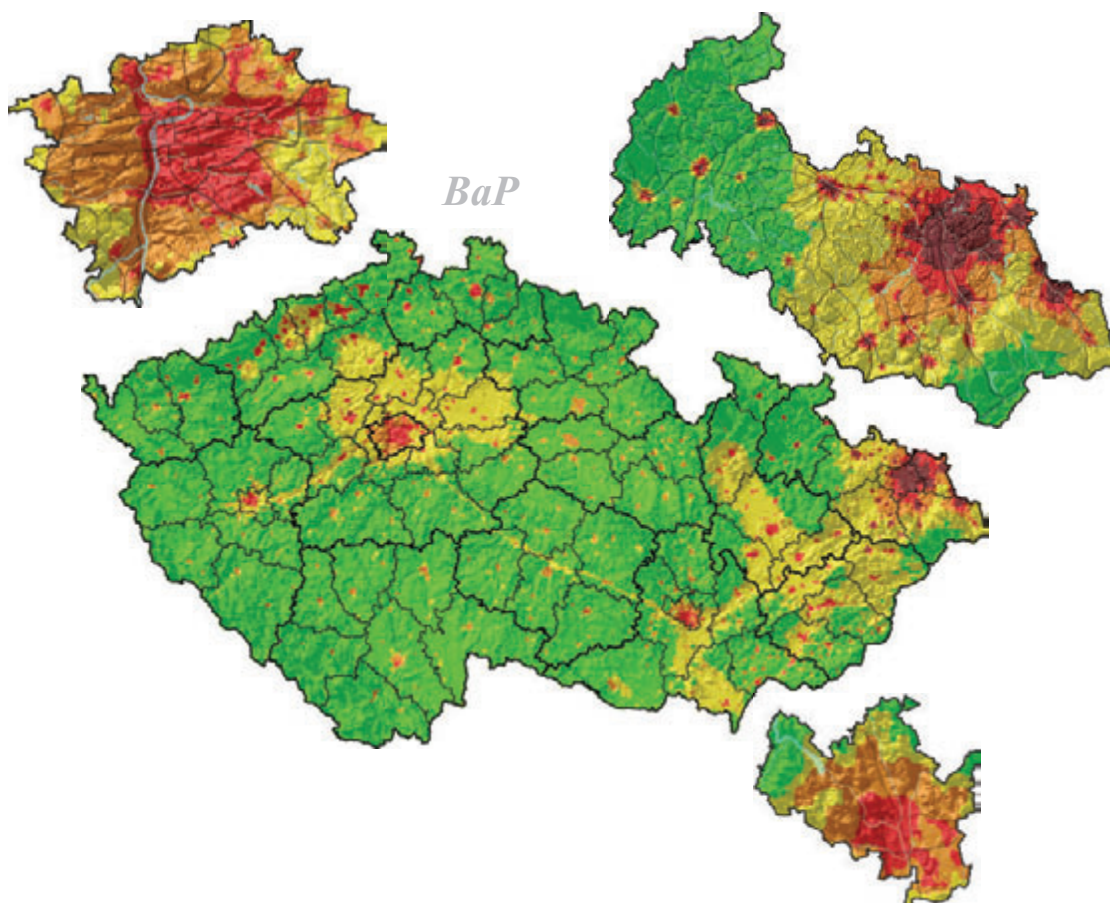




ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY V ROCE 2009

AIR POLLUTION IN THE CZECH REPUBLIC IN 2009



ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV

Úsek ochrany čistoty ovzduší

*CZECH HYDROMETEOROLOGICAL INSTITUTE
Air Quality Protection Division*



**ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ
NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY
V ROCE 2009**

***AIR POLLUTION
IN THE CZECH REPUBLIC
IN 2009***

ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV
Úsek ochrany čistoty ovzduší

CZECH HYDROMETEOROLOGICAL INSTITUTE
Air Quality Protection Division

Celková redakce ročenky:

Overall editing:

J. Ostatnická

Autoři a spolupracovníci:

Authors, co-authors and editors:

I. Emise do ovzduší v České republice

Air emissions in the Czech Republic

M. Coňková, P. Fott, P. Machálek, J. Ostatnická, R. Srněnský, D. Vácha

II. Imise látek znečišťujících venkovní ovzduší v České republice, kap. II.1–II.4

Ambient air pollution levels in the Czech Republic, chap. II.1–II.4

M. Coňková, L. Černíkovský, J. Horálek, I. Hůnová, B. Krejčí, P. Lepičová, J. Maznová, V. Novák, J. Ostatnická, R. Skeřil, J. Sládeček, R. Srněnský

II.5 Hodnocení provozu smogových regulačních systémů na území České republiky v roce 2009

Evaluation of the Smog Regulation Systems operation on the territory of the Czech Republic in 2009

E. Černý, J. Keder

III. Atmosférická depozice na území České republiky

Atmospheric deposition in the Czech Republic

M. Coňková, R. Hesoun, I. Hůnová, P. Kurfürst, J. Maznová, J. Ostatnická

IV. Chemické složení tuhých atmosférických srážek v pohraničních horských oblastech České republiky

Chemical composition of dense atmospheric precipitations in transboundary mountain sites of the Czech Republic

E. Přechová, P. Voldřichová, Česká geologická služba, Praha
překlad / translation: Česká geologická služba, Praha

Překlad a redakce:

Translation and editing:

Z. Dostálová

Technická spolupráce, odborné konzultace:

Technical co-operation, consultants:

L. Černíkovský, R. Hesoun, B. Krejčí, J. Macoun, P. Novotný, H. Plachá

OBSAH

PŘEDMLUVA	5
Datová základna ročního zpracování a Informační systém kvality ovzduší	8
I. EMISE DO OVZDUŠÍ V ČESKÉ REPUBLICĚ	13
I.1 EMISE LÁTEK ZNEČIŠŤUJÍCÍCH OVZDUŠÍ	13
I.2 EMISE SKLENÍKOVÝCH PLYNŮ	22
I.3 HODNOCENÍ EMISÍ	33
II. IMISE LÁTEK ZNEČIŠŤUJÍCÍCH VENKOVNÍ OVZDUŠÍ V ČESKÉ REPUBLICĚ	34
II.1 STANIČNÍ SÍŤE SLEDOVÁNÍ KVALITY VENKOVNÍHO OVZDUŠÍ	34
II.2 MAPOVÁNÍ ÚZEMNÍHO ROZLOŽENÍ CHARAKTERISTIK KVALITY OVZDUŠÍ	51
II.3 PLATNÉ IMISNÍ LIMITY V ČESKÉ REPUBLICĚ PRO ROK 2009	55
II.4 HODNOCENÍ KVALITY OVZDUŠÍ	58
II.4.1 Aglomerace	61
II.4.1.1 Hlavní město Praha	61
II.4.1.2 Brno	67
II.4.1.3 Moravskoslezský kraj	76
II.4.1.4 Další imisně zatížené oblasti s vyšší hustotou osídlení	80
II.4.1.5 Trendy ročních imisních charakteristik SO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO ₂ a CO za období 1996–2009	85
II.4.2 Česká republika	88
II.4.2.1 Kvalita ovzduší vzhledem k imisním limitům pro ochranu zdraví	88
II.4.2.1.1 Oxid siřičitý	88
II.4.2.1.2 Suspendované částice frakce PM ₁₀ a PM _{2,5}	94
II.4.2.1.3 Oxid dusičitý	115
II.4.2.1.4 Oxid uhelnatý	121
II.4.2.1.5 Benzen	124
II.4.2.1.6 Přízemní ozon	128
II.4.2.1.7 Těžké kovy	139
Olovo	139
Kadmium	142
Arsen	146
Nikl	150
II.4.2.1.8 Benzo(a)pyren	153

TABLE OF CONTENTS

<i>PREFACE</i>	<i>5</i>
<i>Database for Annual Processing and the Air Quality Information System</i>	<i>8</i>
I. AIR EMISSIONS IN THE CZECH REPUBLIC	13
I.1 <i>ATMOSPHERIC POLLUTANTS' EMISSIONS</i>	<i>13</i>
I.2 <i>GREENHOUSE GASES EMISSIONS</i>	<i>22</i>
I.3 <i>EMISSIONS ASSESSMENT</i>	<i>33</i>
II. AMBIENT AIR POLLUTION LEVELS IN THE CZECH REPUBLIC	34
II.1 <i>NETWORKS OF AMBIENT AIR QUALITY MONITORING STATIONS</i>	<i>34</i>
II.2 <i>MAPPING SPATIAL DISTRIBUTION OF AIR QUALITY CHARACTERISTICS</i>	<i>51</i>
II.3 <i>LIMIT VALUES IN THE CZECH REPUBLIC VALID FOR THE YEAR 2009</i>	<i>55</i>
II.4 <i>AIR QUALITY ASSESSMENT</i>	<i>58</i>
II.4.1 <i>Agglomerations</i>	<i>61</i>
II.4.1.1 <i>Prague</i>	<i>61</i>
II.4.1.2 <i>Brno</i>	<i>67</i>
II.4.1.3 <i>The Moravian-Silesian Region</i>	<i>76</i>
II.4.1.4 <i>Other areas with air pollution loads with higher density of population</i>	<i>80</i>
II.4.1.5 <i>Trends of annual air pollution characteristics of SO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, NO₂ and CO for the period 1996–2009</i>	<i>85</i>
II.4.2 <i>Czech Republic</i>	<i>88</i>
II.4.2.1 <i>Air quality with regard to health protection limit values</i>	<i>88</i>
II.4.2.1.1 <i>Sulphur dioxide</i>	<i>88</i>
II.4.2.1.2 <i>Suspended particles, PM₁₀ fraction and PM_{2,5} fraction</i>	<i>94</i>
II.4.2.1.3 <i>Nitrogen dioxide</i>	<i>115</i>
II.4.2.1.4 <i>Carbon monoxide</i>	<i>121</i>
II.4.2.1.5 <i>Benzene</i>	<i>124</i>
II.4.2.1.6 <i>Ground-level ozone</i>	<i>128</i>
II.4.2.1.7 <i>Heavy metals</i>	<i>139</i>
<i>Lead</i>	<i>139</i>
<i>Cadmium</i>	<i>142</i>
<i>Arsenic</i>	<i>146</i>
<i>Nickel</i>	<i>150</i>
II.4.2.1.8 <i>Benzo(a)pyrene</i>	<i>153</i>

II.4.2.1.9 Další látky	159	<i>II.4.2.1.9 Other substances</i>	<i>159</i>
Rtuť	159	<i>Mercury</i>	<i>159</i>
Amoniak	160	<i>Ammonia</i>	<i>160</i>
II.4.2.1.10 Trendy ročních imisních charakteristik SO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO ₂ , NO _x a O ₃ za období 1996–2009	161	<i>II.4.2.1.10 Trends of annual air pollution characteristics of SO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, NO₂, NO_x and O₃ for the period 1996–2009</i>	<i>161</i>
II.4.2.2 Kvalita ovzduší vzhledem k imisním limitům pro ochranu ekosystémů a vegetace	164	<i>II.4.2.2 Air quality with regard to the limit values for the protection of ecosystems and vegetation</i>	<i>164</i>
II.4.2.2.1 Oxid siřičitý	164	<i>II.4.2.2.1 Sulphur dioxide</i>	<i>164</i>
II.4.2.2.2 Oxidy dusíku	170	<i>II.4.2.2.2 Nitrogen oxides</i>	<i>170</i>
II.4.2.2.3 Přízemní ozon	174	<i>II.4.2.2.3 Ground-level ozone</i>	<i>174</i>
II.4.3 Oblasti se zhoršenou kvalitou ovzduší	178	<i>II.4.3 Areas with deteriorated air quality</i>	<i>178</i>
II.4.3.1 Oblasti se zhoršenou kvalitou ovzduší z hlediska ochrany zdraví	178	<i>II.4.3.1 Areas with deteriorated air quality with regard to health protection</i>	<i>178</i>
II.4.3.2 Oblasti se zhoršenou kvalitou ovzduší z hlediska ochrany ekosystémů a vegetace	187	<i>II.4.3.2 Areas with deteriorated air quality with regard to the protection of ecosystems and vegetation</i>	<i>187</i>
II.4.4 Závěry	190	<i>II.4.4 Conclusions</i>	<i>190</i>
II.4.5 Evropa	195	<i>II.4.5 Europe</i>	<i>195</i>
II.5 HODNOCENÍ PROVOZU SMOGOVÝCH REGULAČNÍCH SYSTÉMŮ NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY V ROCE 2009	198	<i>II.5 EVALUATION OF THE SMOG REGULATION SYSTEMS OPERATION ON THE TERRITORY OF THE CZECH REPUBLIC IN 2009</i>	<i>198</i>
III. ATMOSFÉRICKÁ DEPOZICE NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY	208	<i>III. ATMOSPHERIC DEPOSITION IN THE CZECH REPUBLIC</i>	<i>208</i>
IV. CHEMICKÉ SLOŽENÍ TUHÝCH ATMOSFÉRICKÝCH SRÁŽEK V POHRANIČNÍCH HORSKÝCH OBLASTECH ČESKÉ REPUBLIKY	238	<i>IV. CHEMICAL COMPOSITION OF DENSE ATMOSPHERIC PRECIPITATIONS IN TRANSBOUNDARY MOUNTAIN SITES OF THE CZECH REPUBLIC</i>	<i>238</i>
PŘEHLED TABULEK	242	<i>LIST OF TABLES</i>	<i>242</i>
PŘEHLED VYOBRAZENÍ	245	<i>LIST OF FIGURES</i>	<i>245</i>
LITERATURA	251	<i>REFERENCES</i>	<i>251</i>
SEZNAM ZKRATEK	253	<i>LIST OF ABBREVIATIONS</i>	<i>253</i>

PŘEDMLUVA

Nezbytným východiskem pro přijímání opatření zaměřených na zlepšování kvality ovzduší a životního prostředí obecně je odpovídající informační zajištění příslušných rozhodovacích procesů. V oblasti ochrany čistoty ovzduší se pravidelné, celouzemní hodnocení stavu kvality ovzduší, zajišťované na základě systematického měření a následného vyhodnocování imisních dat a dat chemického složení srážek a zjišťování emisních údajů, stalo součástí standardních služeb poskytovaných Českým hydrometeorologickým ústavem. Byla vytvořena a dále je rozvíjena celá soustava nástrojů pro objektivní sledování a hodnocení stavu a vývoje znečištění ovzduší na území České republiky. Vedle účelově zaměřených hodnocení, studií, výzkumných zpráv a dalších podkladů pro konkrétní potřeby, tvoří rozhodující část informačního zabezpečení ochrany ovzduší zejména systematicky zajišťovaná soustava nástrojů objektivního hodnocení.

Jedním ze základních článků této soustavy nástrojů sledování a hodnocení kvality ovzduší je databáze Informační systém kvality ovzduší (ISKO) a prioritním výstupem každoročního zpracování celoročně shromažďovaných naměřených dat a dalších údajů v databázích ISKO je souhrnný roční tabelární přehled „Znečištění ovzduší a atmosférická depozice v datech, Česká republika” (dále jen Tabelární přehled) a Ročenka „Znečištění ovzduší na území České republiky”, ve kterých jsou publikována naměřená a agregovaná data za předchozí kalendářní rok a základní údaje o lokalitách měření a měřících programech. Tyto roční přehledy jsou určeny hlavně pro práci orgánů a organizací řešících problematiku životního prostředí a ochrany ovzduší v České republice. Bezplatně jsou poskytovány orgánům státní správy v ochraně ovzduší (MŽP ČR, územním odborům MŽP ČR, referátům životního prostředí krajských úřadů a obcí s rozšířenou působností a ČIŽP včetně oblastních inspektorátů), dále všem přispěvatelům do databází ISKO včetně krajských hygienických služeb a Zdravotních ústavů a dalším vybraným subjektům. Tabelární přehled i Ročenka jsou každoročně věcně, interpretačně i formálně aktualizovány a rozšiřovány na základě vlastních poznatků a zkušeností i připomínek uživatelů.

Předkládaná Ročenka zhuštěnou formou tabulek, grafů a mapových znázornění podává souhrnný přehled o stavu znečištění ovzduší, včetně hodnocení atmosférické depozice. Zatímco Tabelární

PREFACE

Well-designed information support to facilitate decision-making processes is essential for the deployment of measures intended to improve the quality of the air in particular, and of the environment in general. In respect of air quality control regular, nation-wide assessment of air quality based on systematic measurement and subsequent evaluation of air pollution data, precipitation quality data and emission data has become part of the standard service provided by the Czech Hydrometeorological Institute. An extensive set of tools for monitoring and objective assessment of air quality and its development in the territory of the Czech Republic has been created, and is being constantly upgraded. In addition to assessments, studies, research reports and other documents prepared to meet specific purposes and requirements, it is the set of instruments for objective assessment, as developed and made available on a systematic basis, which constitutes the fundamental part of information support for the air quality control.

One of the key components of this set of air quality monitoring and assessment tools is the database Air Quality Information System (ISKO); the priority output of processing, on an annual basis, the measured data and other information collected over the year in the ISKO database consists of the summary annual tabular survey “Air Pollution and Atmospheric Deposition in Data, the Czech Republic” (hereinafter the Tabular Survey), and this Yearbook, “Air Pollution in the Czech Republic”. These annual publications contain the measured and aggregated data for the respective preceding calendar year and basic data on the respective localities and measuring programmes. The surveys are intended mainly for use by institutions and organisations concerned with the air and environment protection in the Czech Republic. They are provided free-of-charge to state administration bodies concerned with air protection (the Ministry of the Environment of the Czech Republic, Regional Offices of the Ministry of the Environment, Environmental Departments of the regional authorities and of local authorities in basic administrative units with enlarged competencies, and the Czech Environmental Inspectorate, including its Regional Inspectorates), to all agencies that contribute to the ISKO database, including the Regional Public Health Services and Health Institutes, and to other selected entities. Every effort is made to update and extend both the Tabular Survey and the Yearbook every year, with emphasis on information quality, data interpretation and formal aspects, based on our own knowledge and experience and the users' comments.

přehled, který vydání této publikace předchází, představuje formu objektivní prezentace verifikovaných imisních dat a údajů o chemickém složení atmosférických srážek z jednotlivých lokalit, spočívá těžiště Ročenky zejména v mapových prezentacích charakterizujících zatížení území znečištěným ovzduším.

Posuzování kvality venkovního ovzduší je v Ročence zpracováno podle platné národní legislativy (zákon o ochraně ovzduší č. 86/2002 Sb. v platném znění [7] a nařízení vlády č. 597/2006 Sb. [8]), která odpovídá směrnicím Evropské unie. Hodnocení se provádí zvlášť se zřetelem na ochranu zdraví populace a zvlášť na ochranu ekosystémů a vegetace a je nezbytným východiskem pro indikaci oblastí se zhoršenou kvalitou ovzduší (OZKO), pro které legislativa vyžaduje přípravu programů pro zlepšení kvality ovzduší, případně regulačních řádů.

Vyhodnocení územního rozložení imisních charakteristik prezentovaná v Ročence jsou podkladem pro zmapování a přípravu seznamu oblastí se zhoršenou kvalitou ovzduší dle zákona o ochraně ovzduší. Celorepublikové plošné mapování imisních charakteristik kvality ovzduší je vypracováno v gridu 1 x 1 km. Základní vstupní hodnoty pro vytváření mapových podkladů jsou naměřená data.

Při konstrukci map znečištění ovzduší pro jednotlivé látky jsou v místech, kde není měření, použita data z modelování, případně odborné odhady. Mapy jsou vytvářeny ve spolupráci s pracovníky poboček ČHMÚ, kteří mají zkušenost s detailní situací v regionu. Výsledné mapy jednotlivých charakteristik kvality ovzduší jsou dále shrnuty do map celkového hodnocení kvality ovzduší z hlediska ochrany zdraví a ochrany ekosystémů a vegetace. Souhrnné mapy jsou základem pro přípravu podkladů pro MŽP pro vyhlášení oblastí se zhoršenou kvalitou ovzduší.

Na závěr je třeba připomenout, že tato publikace, ale především datová základna naměřených dat a metadat, která je jejím východiskem, vzniká zásluhou velkého počtu lidí, pracovníků poboček ústavu, laboratoří úseku ochrany čistoty ovzduší ČHMÚ i spolupracujících organizací. Do imisní databáze a databáze chemického složení srážek ISKO jsou vedle dat ze sítě ČHMÚ a zdravotních ústavů každoročně ukládána i data ze sítě ČEZ, a. s., Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti (VÚLHM), České geologické služby (ČGS), Výzkumného ústavu vodohospodářského TGM (VÚV), Hydrobiologického ústavu (HBÚ), ze stanic městských úřadů

This Yearbook presents comprehensively in the form of tables, graphs and maps a summary overview of the status of air quality, including assessment of atmospheric deposition. While the Tabular Survey, which is published regularly before the Yearbook, provides an objective presentation of verified air pollution data and data on the chemical composition of atmospheric precipitation at individual localities, this Yearbook is focused mainly on map presentation showing the country's territory loads caused by air pollution.

The assessment of ambient air quality is treated pursuant to the valid national legislation (Clean Air Act No. 86/2002 Coll. as amended [7] and Government Order No. 597/2006 Coll. [8]) meeting the EU directives. The evaluation is carried out with regard to human health protection and the protection of ecosystems and vegetation respectively. This is the necessary prerequisite for the definition of areas with deteriorated air quality for which programmes aimed at the improvement of air quality or regulatory codes are required by the new legislation.

The evaluation of spatial distribution of air pollution characteristics presented in the Yearbook serves as the basis for mapping and listing the areas with deteriorated air quality pursuant to Clean Air Act. The spatial mapping of air pollution characteristics on the territory of the Czech Republic uses 1 x 1 km grids. The maps are created on the basis of input data (i.e. measured values).

When constructing the air pollution maps for individual pollutants in the localities where there is no measurement the model-based data or experts' estimates are used. The maps are produced in cooperation with the specialists from CHMI branch offices who are acquainted with the detailed situation in the given region. The result maps of individual air quality characteristics are summed up into the maps of overall air quality assessment with regard to health protection and ecosystem and vegetation protection. These summary maps serve for the preparation of background materials for the Ministry of the Environment for defining the areas with deteriorated air quality.

In conclusion, it should be noted that this publication, but particularly the database of the measured data and metadata on which it relies have only been made possible thanks to the efforts of numerous individuals, the staff of the Institute's branches; of its Air Quality Protection Division's laboratories; and of cooperating organisations. In addition to the data obtained from the Czech Hydrometeorological Institute's own network and from the health institutes, the ISKO air pollution database and the data-

a dalších přispěvatelů. Od roku 1996 jsou do imisní databáze ISKO ukládána a prezentována data z německé strany bývalého „Černého trojúhelníku“, která poskytuje Landesamt für Umwelt und Geologie, Dresden. Od roku 1997 jsou ukládána také data z polské příhraniční oblasti, tato data poskytuje Wojewodski Inspektorat Ochrony Srodowiska, Jelenia Góra. Data o chemickém složení atmosférických srážek z Polska poskytuje navíc také od 2. poloviny 90. let Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej.

Sběr údajů pro zajištění emisní inventury zvláště velkých a velkých zdrojů vedených v rámci REZZO 1 zajišťuje Česká inspekce životního prostředí. Sběr údajů o emisích středních zdrojů kategorie REZZO 2, představující velmi rozsáhlou agendu, zajišťují v rámci své činnosti úřady obcí s rozšířenou působností. V roce 2010 byl poprvé využit také sběr údajů prostřednictvím Integrovaného systému plnění ohlašovacích povinností (ISPOP), zavedeného zákonem č. 25/2008 Sb. Na zpracování podkladů pro bilanci mobilních zdrojů se podílejí pracovníci ČSÚ, CDV Brno a VÚZT Praha. Základní topografická data v digitalizované podobě poskytl ČHMÚ Vojenský topografický ústav, Dobruška a Český statistický úřad. Další významné údaje jsou poskytovány Českým statistickým úřadem a dalšími institucemi. Pro konstrukci map byla využita data ze sčítání dopravy, která poskytli pracovníci Ředitelství silnic a dálnic ČR (ŘSD) a Ústavu dopravního inženýrství hl. m. Prahy (ÚDI).

Vlastní příprava Ročenky je výsledkem společné práce autorského kolektivu pracovníků úseku ochrany čistoty ovzduší ČHMÚ včetně pracovníků z poboček ČHMÚ, zejména oddělení informačního systému kvality ovzduší, oddělení emisí a zdrojů, oddělení modelování a expertíz, oddělení hodnocení dopadů a rizik a pracovníků společnosti IDEA-ENVI, spol. s r. o.

Praha, srpen 2010

RNDr. Jan Macoun, PhD.
náměstek ředitele pro ochranu ovzduší

base of precipitation quality receive and store every year data from ČEZ, a. s.; the Forest Management and Gamekeeping Research Institute; Czech Geological Survey (ČGS); Water Management Research Institute T.G.M. (VÚV), Hydrobiological Institute (HBÚ) and from stations of municipal authorities and other contributors. Since 1996, data for the German part of the former Black Triangle provided by Landesamt für Umwelt und Geologie, Dresden, have been stored in the ISKO air pollution database and presented. Since 1997 data from the border area for the Polish part provided by Wojewodski Inspektorat Ochrony Srodowiska in Jelenia Gora have also been stored. Data on the quality of atmospheric precipitation from Poland have been submitted since the second half of the 90's by the Institute of Meteorology and Water Management.

The responsibility for the collection of data entered in the register of emissions from extra large and large pollution sources, administered within REZZO 1, rests with the Czech Environmental Inspectorate. The collection of data on emissions from medium-sized sources monitored within the REZZO 2, which represents a wide-scope activity, is the responsibility of the municipal authorities with extended competences. In 2010, for the first time, also the collection of data through the Integrated System of Compliance with Reporting Duty in Environmental Areas (ISPOP) implemented by the Act No. 25/2008 Coll. was used. The data for inventories of emissions from mobile sources were processed by the experts from the Czech Statistical Office (ČSÚ), Transport Research Centre (CDV) Brno and Research Institute of Agricultural Technology (VÚZT) Prague. Basic topographic data were made available to the Czech Hydrometeorological Institute in a digitised form by the Military Topographic Institute in Dobruška and the Czech Statistical Office. Further important information was received from the Czech Statistical Office and other institutions. For the construction of maps data from vehicle census were used, submitted by the Road and Motorway Directorate of the Czech Republic (ŘSD) and the Institute of Transportation Engineering of the City of Prague (ÚDI).

The Yearbook has been prepared and edited by a team of authors and editors of the Air Quality Protection Division of the Czech Hydrometeorological Institute, particularly from the Air Quality Information System Department, the Department of Emissions and Sources, the Department of Modelling and Expert's Reports and the Department of Impact and Risk Assessment, including the colleagues from CHMI regional offices. Assistance and important technical support have been provided by IDEA-ENVI, Ltd.

Prague, August 2010

*RNDr. Jan Macoun, PhD.
Deputy Director for Air Quality Protection*

Datová základna ročního zpracování a Informační systém kvality ovzduší

Předkládaná publikace Znečištění ovzduší na území republiky je výsledkem ročního zpracování systematicky shromažďovaných imisních, emisních dat a dat o chemickém složení srážek ukládaných do příslušných databází Informačního systému kvality ovzduší (ISKO), který je od roku 1992 rozvíjen a provozován s využitím současných informačních technologií jako integrovaná soustava pro celouzemní komplexní hodnocení stavu a vývoje znečištění ovzduší. Systém zahrnuje sběr, archivaci a režimové zpracování dat z imisních automatizovaných i manuálních měřicích sítí České republiky a rovněž ukládání a zpracování dat o emisích a zdrojích znečišťování ovzduší. Jeho integrální součástí se stal jak dřívější Imisní informační systém (IIS), tak i ostatní informační agendy kvality ovzduší, především systém inventarizace emisí ze zvláště velkých a velkých zdrojů (REZZO 1) i agenda chemického složení srážek a atmosférické depozice. O agendu středních jednotlivě sledovaných zdrojů znečišťování ovzduší (REZZO 2) byla emisní databáze rozšířena v roce 1993. S imisními daty jsou do databáze ukládána i doprovodná meteorologická data, která jsou měřena na většině automatizovaných imisních stanic.

Informační systém kvality ovzduší soustřeďuje a všeobecně zpřístupňuje naměřená data z významných sítí monitorujících látky znečišťující venkovní ovzduší. Umožňuje tak efektivnější všeobecné využití nákladně získávaných dat. Zejména souhrnné územní hodnocení imisního zatížení a analýza časového vývoje stavu znečištění ovzduší na území státu jsou nemyslitelné bez soustředění a systematické archivace všech dostupných údajů o imisích.

Do imisní databáze přispívá dlouhodobě celá řada dříve uvedených institucí. Údaje o koncentracích oxidu siřičitého a prašného aerosolu ze staničních sítí ČHMÚ v severních Čechách a v Praze jsou archivovány již od roku 1971.

V souladu s platnou legislativou zajišťuje ČIŽP a úřady obcí s rozšířenou působností sběr údajů souhrnné provozní evidence. Souhrnná provozní evidence je základním zdrojem údajů pro zpracování databází REZZO 1 a REZZO 2. V roce 2010 byl poprvé využit také sběr údajů prostřednictvím Integrovaného systému plnění ohlašovacích povinností (ISPOP), zavedeného zákonem č. 25/2008 Sb.

Metodický rozvoj a technické zajištění každoročního celorepublikového zpracování a vedení archivu databází REZZO 1 a REZZO 2 provádí ČHMÚ. V rámci emisní části ISKO je od roku 1993 zajišťována archivace ročních vykazovaných emisních údajů a doprovodných technických údajů cca z 3600 provozoven zvláště velkých a velkých zdrojů. V rámci databáze

Database for Annual Processing and the Air Quality Information System

This Yearbook is the result of annual data processing of the systematically collected air pollution, emission data and data on the quality of atmospheric precipitation stored in the respective databases of the Air Quality Information System (ISKO). ISKO has been developed and operated since the beginning of 1992. The system is based on state-of-the-art information technologies and it represents an integrated system for nation-wide comprehensive assessment of the status and development of air quality. The system includes the collection, storage and processing of data from automatic and manually-operated air pollution monitoring networks in the Czech Republic, and the storage and processing of data on emissions and air pollution sources. The Internal (later Air Pollution) Information System (IIS) has become an integral part of ISKO, as have other air quality databases, especially data entered in the register of emissions from extra large and large pollution sources (REZZO 1) and also the data on chemical composition of precipitation and atmospheric deposition. In 1993 the emission database was extended to include the outputs of medium-sized, individually monitored air pollution sources (REZZO 2). Together with air pollution data also supplementary meteorological data measured at the majority of automated air pollution stations are stored in the database.

The Air Quality Information System collects and generally provides access to data gathered within major ambient air pollution monitoring networks. It thus provides for a more effective and general utilisation of the expensive data. The integrated regionalised evaluation of air pollution levels, and analysis of the development over time of the status of air pollution in the Czech Republic would not be feasible without collecting and archiving systematically at one place all the air pollution data available.

A number of the institutions mentioned earlier have been contributing to the air pollution database for many years. Information on the concentrations of sulphur dioxide and suspended particulate matter (SPM) obtained from the CHMI's stations in northern Bohemia and in Prague, has been archived since 1971.

In accordance with the current legislation, the Czech Environmental Inspectorate and the authorities of basic administrative units with extended competencies ensure the collection of data from operational summaries. The operational summaries constitute the basic source of information for processing the REZZO 1 and REZZO 2 databases. In 2010, for the first time, also the collection of data through the Integrated System of Compliance with Reporting Duty in Environmental Areas (ISPOP) implemented by the Act No. 25/2008 Coll. was used.

Methodical development and technical provision for annual nation-wide procession and keeping of records

REZZO 2 je prováděna archivace vykazovaných emisních a doprovodných technických údajů z více než 30 000 provozoven středních zdrojů, včetně datového servisu.

Pro potřeby bilance malých zdrojů (domácí topeniště) byla v roce 1997 dokončena metodika založená na údajích ze Sčítání lidu, domů a bytů (SLDB) provedeného v letech 1991 a 2001, jejímž výstupem jsou údaje o spotřebě základních druhů paliv spalovaných v domácnostech. Tyto údaje jsou každoročně aktualizovány ve spolupráci s regionálními dodavateli paliv a energií. Konečným výstupem databáze REZZO 3 jsou údaje o emisích znečišťujících látek a palivové skladbě domácích topenišť na úrovni jednotlivých obcí. Vedle vytápění domácností jsou v databázi REZZO 3 dopočítávány údaje o emisích těkavých organických látek z použití rozpouštědel, a také amoniaku a tuhých znečišťujících látek z chovů hospodářských zvířat a stavební činnosti. Celková bilance malých zdrojů nezahrnuje údaje o emisích z drobných provozoven, zpoplatňovaných obecními a městskými úřady.

Údaje o emisích znečišťujících látek ze zdrojů REZZO 4 zahrnují silniční, železniční, vodní a leteckou dopravu podle zpracování Centrem dopravního výzkumu (CDV) Brno a nesilniční mobilní zdroje (zemědělství, stavebnictví, apod.) zpracované z údajů o spotřebách pohonných hmot (ČSÚ, VÚZT).

Na obr. -1 jsou schematicky znázorněny vazby ISKO na zdroje dat a kooperující systémy. Schéma vystihuje především propojení monitorovacích sítí kvality ovzduší, zdrojů vykazovaných dat se složkovou zpracovatelskou a informační vrstvou představovanou Informačním systémem kvality ovzduší a vazby na vyšší vrstvu – průřezové informační systémy. Faktické propojení je realizováno zejména výměnou dat elektronickou poštou, dále na magnetických médiích, po komutovaných linkách a v případě dat ze sítí automatizovaného imisního monitoringu (AIM) především s využitím rádiového přenosu.

Tabelární přehled i Ročenka jsou kompletně připravovány s rozsáhlým využitím nově koncipovaného výpočetního systému. Je jím počítačová síť s databázovým serverem s instalovaným mnohauživatelským relačním databázovým systémem pod operačním systémem Unix. V roce 2003 byl realizován projekt nového datového modelu ISKO2 pod RSBMS Oracle, který se nadále rozvíjí. ISKO2 reaguje na narůstající požadavky na prezentaci údajů v různých formách, včetně publikování na internetu. Pojetí systému se opírá o koncepci distribuce zpracování v lokální síti na pracovních stanicích a osobních počítačích s přímým přístupem zpracovatelských a analytických programů, jako je geografický informační systém ARC/INFO a ArcView, statistické programy SPSS, Systat, tabulkové a grafické programy,

of the REZZO 1 and REZZO 2 databases are carried out by CHMI. In the framework of the emission coverage of ISKO the annual overviews of emission data and supplementary technical information have been filed since 1993, from about 3,600 operators of extra large and large sources. Within the REZZO 2 database files are kept of emission and supplementary technical data from more than 30,000 medium-sized sources, including data service.

Emissions from small sources (household heating units) are inventoried according to the methodology developed in 1997 and based on the 1991 and 2001 General Census data. The output includes information on the consumption of principal fuels in households. The data are regularly (once a year) updated in cooperation with regional fuels and energy suppliers. The final output of the REZZO 3 database consists in data on emission of pollutants and on fuel composition for household heating units at local level. In addition to data on household heating, also data on volatile organic compounds from the used solvents, as well as ammonia and solid pollutants from farm animals breeding and building activity are re-calculated in the REZZO 3 database. The total balance of small sources does not include data on emission from small plants for which payments are made to the local and municipal authorities.

Data on emissions from REZZO 4 sources cover road, railway, water and air transport based on processing by the Transport Research Centre (CDV) in Brno and off-road mobile sources (agriculture, building industry etc.) processed from the data on fuel consumptions (ČSÚ, VÚZT).

Fig. -1 schematically depicts ISKO's links to data sources and co-operating systems. The scheme outlines the interconnection of air quality monitoring networks and sources of data on air emission with data processing and information layers represented by ISKO, and the linkage to a higher-level layer – cross-sectional information systems. The actual interconnection is carried out mainly through exchange of data by e-mail, further on magnetic media, over switched data lines and, in case of data from the automated air pollution monitoring (AIM) network, mainly over radio transmission.

The Tabular Survey and the Yearbook have been completely produced with the help of a computer system based on an innovated concept. It consists of a computer network around a database server with the multi-user relational database system installed and working under the Unix operating system. The new data model ISKO2 project was implemented in 2003 under RSBMS Oracle which is constantly being developed. ISKO2 meets the growing demands on data presentation in various forms incl. internet publication. The concept of the system is based on distri-

k údajům v centrální databázi se zajištěným nepřetržitým a zálohovaným provozem.

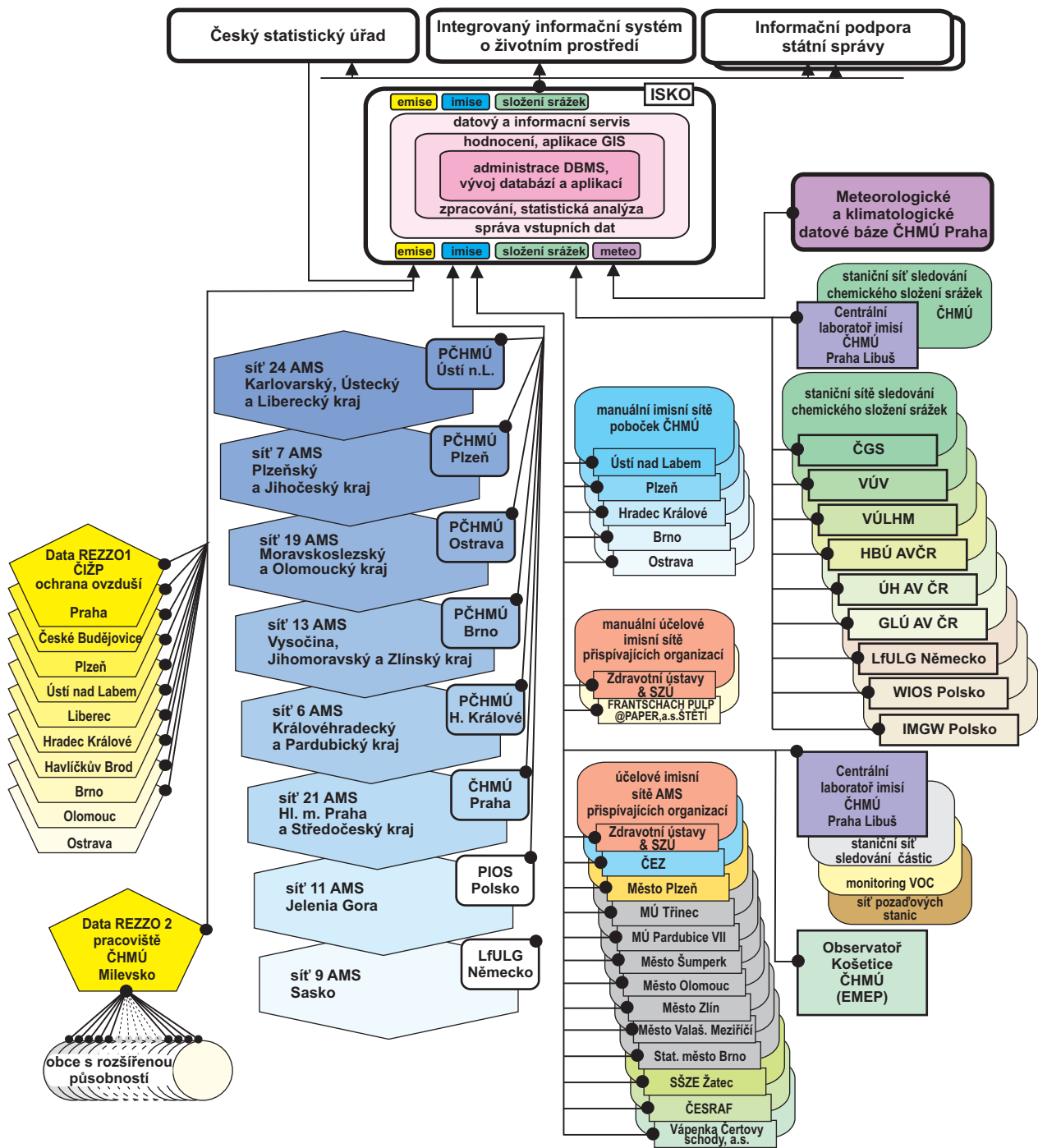
Český hydrometeorologický ústav má v každém bývalém krajském městě svoje pobočky, které především provádějí měření a zajišťují sběr údajů a jejich základní zpracování v rámci regionu. Pobočky jsou propojeny s centrálním systémem v Praze privátní datovou sítí ČHMÚ typu WAN využívající protokol TCP/IP.

Výběr informací, tabulek, grafů a mapových prezentací z Tabelárního přehledu i z Ročenky je dostupný na internetu, URL: <http://www.chmi.cz>, kde jsou k dispozici i další přehledy týkající se znečištění ovzduší.

buted processing in local networks on the workstations and PCs, with direct access of processing and analytical programs – such as the Geographic Information System (ARC/INFO and ArcView), statistical programs (SPSS, Systat), spreadsheet and graphic programs – to the data stored in the central database which features uninterrupted and backed-up operation.

The Czech Hydrometeorological Institute has its regional offices in all the former regional capitals; these are mainly concerned with measurements, and data collection and data initial processing within their respective regions. The offices are connected to the central system in Prague via CHMI's private WAN data network operating with TCP/IP protocol.

The selected information, tables, graphs and maps on air quality published in the Tabular Survey and in the Yearbook are accessible in the internet, URL: <http://www.chmi.cz>, where you can find other surveys relevant to ambient air pollution.



Vysvětlivky:

ISKO	Informační systém kvality ovzduší	VOC	Těkavé organické látky
DBMS	Systém řízení báze dat	AMS	Automatizovaná monitorovací stanice
GIS	Geografický informační systém	REZZO	Registr emisí a zdrojů znečišťování ovzduší
ČIŽP	Česká inspekce životního prostředí	ČGS	Česká geologická služba
PČHMÚ	Pobočka ČHMÚ	HBÚ AV ČR	Hydrobiologický ústav Akademie věd ČR
SZÚ	Státní zdravotní ústav	ÚH AV ČR	Ústav pro hydrodynamiku Akademie věd ČR
VÚLHM	Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti	GLÚ AV ČR	Geologický ústav Akademie věd ČR
VÚV	Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.M.	LfULG	Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie Dresden, SRN
ČESRAF	Česká rafinářská společnost, a. s., Litvínov	PIOS	Państwowa Inspekcja Ochrony Środowiska, Polsko
SŠZE	Střední škola zemědělská a ekologická, Žatec	WIOS	Wojewódzski Inspektorat Ochrony Środowiska, Polsko
		IMGW	Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Wrocław, Polsko

Obr. -1 Schéma vazeb ISKO na zdroje dat a kooperující systémy 2009

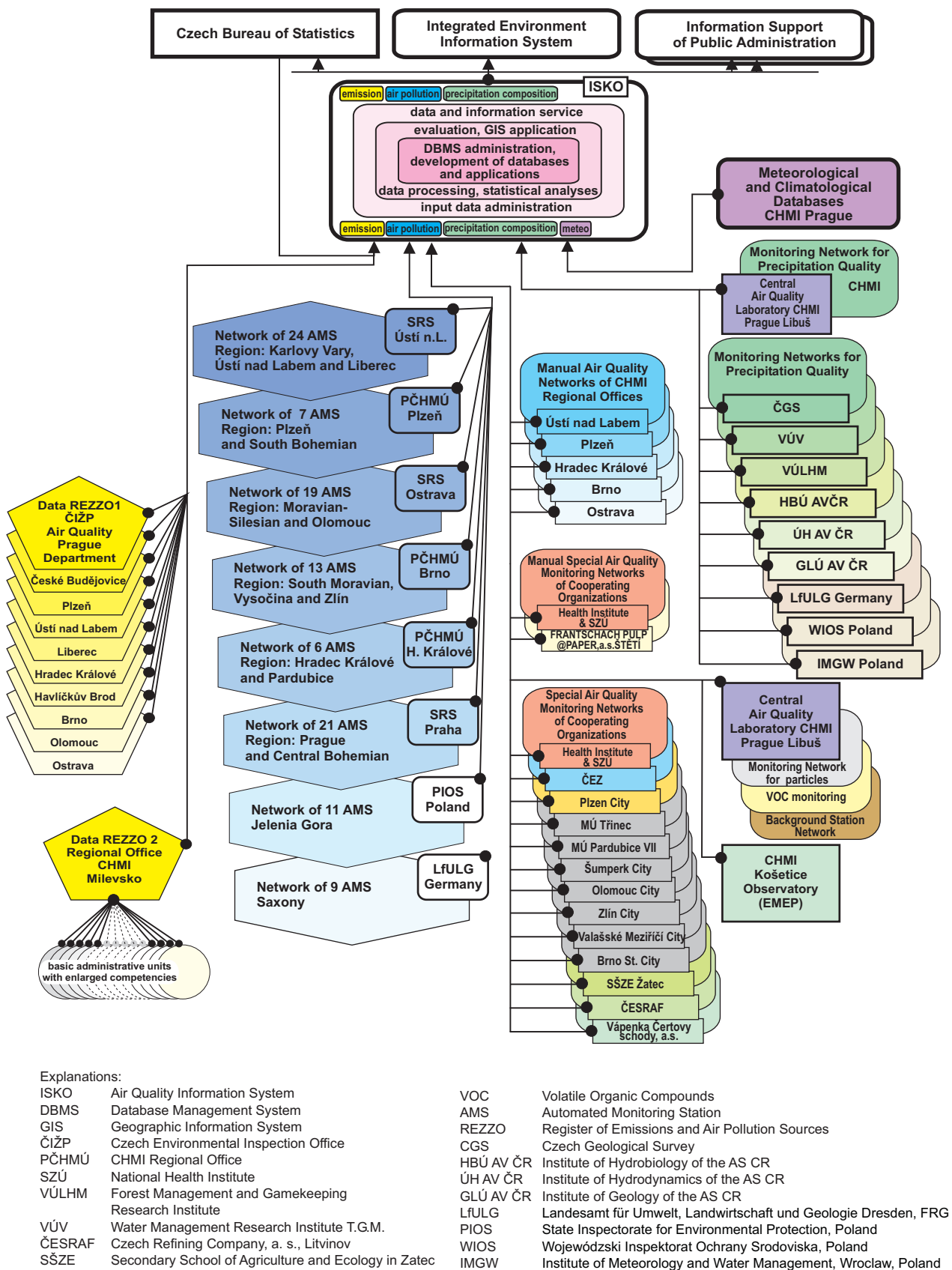


Fig. -1 Scheme of ISKO's links to data sources and co-operating systems 2009

I. EMISE DO OVZDUŠÍ V ČESKÉ REPUBLICCE

Oddělení emisí a zdrojů provádí v rámci pověření MŽP emisní bilanci znečišťujících látek a skleníkových plynů. Vedle celorepublikových a sektorových bilancí jsou zpracovány rovněž bilance v územním členění (kraje, popř. okresy). Metodiky lze nalézt na internetových stránkách www.chmi.cz v sekci „Ovzduší“.

I.1 EMISE LÁTEK ZNEČIŠŤUJÍCÍCH OVZDUŠÍ

V souladu s legislativou platnou od roku 2002 jsou zdroje znečišťování ovzduší rozděleny pro potřeby emisní bilance do jednotlivých kategorií. Podle tohoto rozdělení jsou v rámci Informačního systému kvality ovzduší (ISKO) provozovaného ČHMÚ zavedeny databáze Registru emisí a zdrojů znečišťování ovzduší (REZZO), které slouží k archivaci a prezentaci údajů o stacionárních a mobilních zdrojích znečišťování ovzduší.

Zvláště velké, velké a střední zdroje znečišťování ovzduší jsou sledovány jako bodové zdroje jednotlivě, malé zdroje plošně na úrovni krajů a obcí (pouze vytápění domácností), mobilní zdroje liniově (silniční doprava na úsecích zahrnutých do sčítání dopravy) a plošně na úrovni krajů (ostatní mobilní zdroje).

- | | |
|---------------------------------|-----------|
| I. Zvláště velké a velké zdroje | – REZZO 1 |
| II. Střední zdroje | – REZZO 2 |
| III. Malé zdroje | – REZZO 3 |
| IV. Mobilní zdroje | – REZZO 4 |

Pro sběr údajů Souhrnné provozní evidence (SPE) zvláště velkých, velkých a středních zdrojů, která je podkladem pro databáze REZZO 1 a 2, byly využity formuláře, jejichž obsah byl poprvé předepsán legislativním předpisem. Provozovatelé zvláště velkých, velkých a středních zdrojů ohlašovali údaje za rok 2009 v souladu s požadavky vyhlášky MŽP č. 205/2009 Sb., která vstoupila v účinnost v srpnu 2009. Seznam údajů SPE je uveden v příloze č. 7. K výrazným změnám došlo rovněž v samotném procesu ohlašování. Podle požadavků zákona č. 25/2008 o integrovaném registru znečišťování životního prostředí (IRZ) a integrovaném systému plnění ohlašovacích povinností v oblasti životního prostředí (ISPOP) ohlašovalo cca 2500 ohlašovatelů údaje za provozovny,

I. AIR EMISSIONS IN THE CZECH REPUBLIC

The Department of Emissions and Sources has been authorized by the Ministry of the Environment to carry out emission inventories of air pollutants and greenhouse gases. In addition to the national and sector inventories, also inventories based on administrative units are produced (regions or districts). The methods and procedures are described at the websites www.chmi.cz under “Air Quality”.

I.1 ATMOSPHERIC POLLUTANTS' EMISSIONS

Pursuant to the legislation which came into force in 2002 air pollution sources are divided into several categories to carry out emission inventories. Complying with this categorisation, the Air Quality Information System (ISKO) operated by CHMI includes REZZO databases (Register of Emissions and Air Pollution Sources) which serve for archiving and presenting data on stationary and mobile air pollution sources.

Extra large, large and medium-sized air pollution sources are monitored individually as point sources, small sources at regional and local (only household heating) level as area sources and mobile sources as line sources (road transport in sections controlled by vehicle census) and as area sources at regional level (other mobile sources).

- | | |
|----------------------------------|-----------|
| I. Extra large and large sources | – REZZO 1 |
| II. Medium-sized sources | – REZZO 2 |
| III. Small sources | – REZZO 3 |
| IV. Mobile sources | – REZZO 4 |

The collection of data of the Summary operational records of extra large, large and medium-sized sources which are the basis of the REZZO 1 and 2 databases used the forms, the contents of which was set for the first time by a legislative document. The operators of extra large, large and medium-sized sources reported the data for the year 2009 pursuant to the requirements of the Decree of the Ministry of the Environment No. 205/2009 Coll., which came into force in August 2009. The list of data of Summary operational records is given in Annex 7. There is also a significant change in the reporting procedure itself. According to the requirements of the Act No. 25/2008 Coll. on Integrated Pollution Register Act (IRZ) and Integrated System of Compliance with Reporting Duty in Environmental Areas (ISPOP) almost 2,500 subjects reported the data for the facilities

náležící pod IRZ, podle datového standardu, jehož součástí byla také validační kontrola, zaměřená zejména na úplnost hlášení. Pro ohlášení bylo možné využít formulář F_OVZ_SPOJ (viz www.ispop.cz).

K termínu dokončení ročenky nejsou k dispozici konečné údaje o emisích všech sledovaných zdrojů, a proto jsou údaje o emisích za rok 2009 uvedeny v tabulkách jako předběžné.

Údaje o celkovém množství emisí základních znečišťujících látek v roce 2008, tj. tuhých znečišťujících látek (TZL), oxidu siřičitého (SO₂), oxidů dusíku (NO_x), oxidu uhelnatého (CO), těkavých organických látek (VOC) a amoniaku (NH₃) a podíly jednotlivých kategorií zdrojů na celkových emisích jsou uvedeny v tab. I.1.1. Předběžné údaje o množství emisí základních znečišťujících látek v roce 2009 jsou uvedeny v tab. I.1.2. Vývoj celkových emisí základních znečišťujících látek v letech 1990–2009 ukazuje obr. I.1.1. V porovnání s rokem 2008 již nedošlo k výraznějším poklesům emisí sledovaných škodlivin. Jak ukazují předběžné výsledky, proti očekávání se ekonomická krize téměř neprojevila na vývoji emisí SO₂. Pokles emisí byl zaznamenán u „typických“ průmyslových emisí, jako jsou TZL a CO, což souvisí pravděpodobně s poklesem výroby železa, oceli a koksu. Porovnání meziročního vývoje zdrojů HDP vybraných odvětví a předběžných údajů o emisích v letech 2008–2009 ukazuje tab. I.1.3.

V tab. I.1.4 jsou uvedeny celkové emise jednotlivých sledovaných těžkých kovů (TK) a perzistentních organických látek (POP). Emisní bilance je zpracována z podkladů databáze REZZO s využitím statistických údajů (spotřeby paliv a pohonných hmot, údaje o produkci vybraných technologií) a příslušných emisních faktorů. Mezi významné zdroje emisí TK patří energetika (velké elektrárny a teplárny), některé technologické procesy (metalurgie, výroba skla a cementu), a v případě olova také doprava. Významné emise POP pochází z malých spalovacích zdrojů, některých metalurgických procesů a emise PAH také z automobilové dopravy, výroby koksu a z obaloven živiničných směsí.

Změny ve skladbě spotřeby hlavních druhů paliv zdrojů REZZO 1 v letech 1990 a 2008 jsou uvedeny na obr. I.1.2. Grafy dokumentují trvale vysoký podíl spalování tuhých paliv. Vývoj spotřeby základních druhů paliv zdrojů REZZO 3 mezi lety 1992 (údaje z bilance provedené TECO Milevsko) a 2009 (předběžné údaje) ukazuje obr. I.1.3.

under IRZ according to the data standard which included also the validation control aimed mainly at the completeness of the reporting. The form F_OVZ_SPOJ (see www.ispop.cz) could be used for the reporting.

Final data on emissions of all monitored sources are not available by the deadline of the Yearbook. Consequently, emission data for the year 2009 presented in the tables are preliminary.

Table I.1.1 documents data on total emissions of basic air pollutants in 2008, and namely total suspended particles (TSP), SO₂, NO_x, CO, volatile organic compounds (VOC) and ammonia (NH₃), and the shares contributed by each of the emission source categories to total air pollutant emissions. Preliminary data on the amount of emissions of basic pollutants in 2009 are shown in Tab. I.1.2. The development of total emissions of basic pollutants in 1990–2009 is shown in Fig. I.1.1. In comparison with the year 2008 there was no marked decrease of emissions of the monitored pollutants. According to the preliminary results, the economic crises had almost not influence on the development of SO₂ emissions, against to expectations. The decrease of emission was recorded in "typical" industrial emissions, such as solid pollutants and CO, which is probably connected with the decrease of the production of iron, steel and coke. The comparison of year-to-year development of the GNP sources in selected branches and the preliminary data on emissions in 2008–2009 is presented in Table I.1.3.

Table I.1.4 covers total emissions of individual monitored heavy metals (HM) and persistent organic pollutants (POP). The emission inventory is based mainly on the data from the REZZO database with the use of statistical data (fuel and propellant consumption, the production of selected technologies) and of the respective emission factors. The significant sources of heavy metals emissions include those from power engineering (large power plants and heating plants), various technological processes (metallurgy, production of glass and cement) and in case of lead also transport. Significant POP emissions come from small combustion sources, from certain metallurgical processes, and PAH emissions also from road transport, coke production and bitumen mixture plants.

Fig. I.1.2 shows the changes in the structure of consumption of principal fuels of REZZO 1 sources in 1990 and in 2008. The graphs document the constantly large share of solid fuels combustion. The development of consumption of principal fuels of REZZO 3 sources between 1992 (data based on the inventory carried out by TECO Milevsko)

Změnu skladby převažujícího způsobu vytápění bytů mezi lety 1991 (údaje SLDB 1991), 2001 (údaje SLDB 2001) a 2009 (aktualizovaný stav) ukazuje obr. I.1.4.

Zpracování emisních údajů do map pomocí GIS je uvedeno na obr. I.1.5. až I.1.8. V síti čtverců 5 x 5 km jsou zobrazeny emisní hustoty oxidů dusíku, tuhých látek, oxidu siřičitého a oxidu uhelnatého. Podkladem pro mapy byly údaje o emisích ze stacionárních zdrojů (REZZO 1–3) a mobilních zdrojů (REZZO 4) za rok 2008, s územní desagregací emisí liniových zdrojů podle aktualizovaného sčítání vozidel z roku 2005.

and 2009 (preliminary data) is shown in Fig. I.1.3. Changes in the structure of the main types of residential heating in 1991 (data provided by the 1991 General Census), 2001 (data provided by the 2001 General Census), and 2009 (updated situation) are shown in Fig. I.1.4.

Emission data processed into charts with the help of GIS are shown in Figs. I.1.5–I.1.8. Emission densities for NO_x, TSP, sulphur dioxide and carbon monoxide are plotted in 5 x 5-km grid-squares. The charts are based on emissions from stationary sources (REZZO 1 to 3) and mobile sources (REZZO 4) for the year 2008, with regional disaggregation of emissions from line sources according to the updated 2005 vehicle census.

Tab. I.1.1 Celkové emise základních znečišťujících látek v roce 2008 – konečné údaje
Tab. I.1.1 Total emissions of basic air pollutants in 2008 – final data

Kategorie zdrojů Emission source category	TZL TSP		SO ₂		NO _x		CO		VOC		NH ₃ **	
	kt.rok ⁻¹ kt.year ⁻¹	%	kt.rok ⁻¹ kt.year ⁻¹	%	kt.rok ⁻¹ kt.year ⁻¹	%	kt.rok ⁻¹ kt.year ⁻¹	%	kt.rok ⁻¹ kt.year ⁻¹	%	kt.rok ⁻¹ kt.year ⁻¹	%
REZZO 1	10.0	15.5	149.3	84.3	130.0	49.2	141.5	31.8	18.4	11.1	15.4	19.2
REZZO 2	5.8	8.9	3.1	1.8	3.6	1.4	3.8	0.8	3.9	2.3	11.1	13.9
REZZO 3*	20.8	32.0	24.0	13.6	6.3	2.4	77.2	17.4	95.6	57.7	51.0	63.8
CELKEM stac. zdroje TOTAL stat. sources	36.6	56.3	176.4	99.6	139.9	52.9	222.5	50.0	117.9	71.2	77.4	96.9
REZZO 4	28.4	43.7	0.6	0.4	125.0	47.1	222.2	50.0	47.7	28.8	2.5	3.1
CELKEM TOTAL	65.0	100.0	177.0	100.0	264.9	100.0	444.7	100.0	165.6	100.0	79.9	100.0

* včetně emisí TZL z chovů hospodářských zvířat a stavební činnosti
incl. solid pollutants emissions from farm animals breeding and building activity

** včetně emisí NH₃ z aplikace minerálních hnojiv (cca 23 kt)
incl. NH₃ emissions from the application of mineral fertilizers (ca 23 kt)

Tab. I.1.2 Celkové emise základních znečišťujících látek v roce 2009 – předběžné údaje
Tab. I.1.2 Total emissions of basic air pollutants in 2009 – preliminary data

Kategorie zdrojů Emission source category	TZL TSP	SO ₂	NO _x	CO	VOC	NH ₃ **
	kt.rok ⁻¹ kt.year ⁻¹	kt.rok ⁻¹ kt.year ⁻¹	kt.rok ⁻¹ kt.year ⁻¹	kt.rok ⁻¹ kt.year ⁻¹	kt.rok ⁻¹ kt.year ⁻¹	kt.rok ⁻¹ kt.year ⁻¹
REZZO 1	8.8	147.5	121.9	129.5	17.9	15.4
REZZO 2	3.6	3.0	3.7	3.5	3.2	8.1
REZZO 3*	18.1	24.5	6.3	75.2	97.0	27.0
CELKEM stac. zdroje TOTAL stat. sources	30.5	175.0	131.9	208.2	118.1	72.5
REZZO 4	25.6	0.4	122.2	214.1	46.0	2.5
CELKEM TOTAL	56.0	175.4	253.8	422.2	164.0	75.0

* včetně emisí TZL z chovů hospodářských zvířat a stavební činnosti
incl. solid pollutants emissions from farm animals breeding and building activity

** včetně emisí NH₃ z aplikace minerálních hnojiv (cca 23 kt)
incl. NH₃ emissions from the application of mineral fertilizers (ca 23 kt)

Tab. I.1.3 Index změny zdrojů hrubého domácího produktu a emisí hlavních znečišťujících látek
Tab. I.1.3 Index of the change in the sources of gross national product and emissions of basic pollutants

Kategorie*/emise / Category*/emissions	Index 2009/2008
Zemědělství, myslivost, lesní hospodářství / Agriculture, gamekeeping, forestry	1.11
Rybolov, chov ryb, přidružené činnosti / Fishing industry, fish breeding, subsidiary activities	0.83
Dobývání nerostných surovin / Mining of mineral resources	0.72
Zpracovatelský průmysl / Processing industry	0.89
Výroba a rozvod elektřiny, plynu a vody / Production and distribution of electricity, gas and water	0.92
Stavebnictví / Building industry	1.03
Obchod, opravy motorových vozidel a spotřebního zboží / Trade, repair of motor vehicles and consumer goods	0.93
Pohostinství a ubytování / Hotels and restaurants	1.06
Doprava, skladování, pošty a telekomunikace / Transport, warehousing, postal and telecommunication services	0.99
Peněžnictví a pojištnictví / Finance and insurance	1.02
Nemovitosti, služby pro podniky, výzkum, vývoj / Real properties, services for enterprises, research and development	0.97
Veřejná správa; obrana; sociální zabezpečení / Public administration; defence; social security	1.00
Školství / Education	0.97
Zdravotnictví, veterinární a sociální činnosti / Health care, veterinary and social activities	1.00
Ostatní veřejné, sociální a osobní služby / Other public, social and personal services	1.00
Domácnosti zaměstnávající personál / Household employees	1.41
Hrubá přidaná hodnota v základních cenách / Gross added value in basic prices	0.96
TZL	0.90
SO ₂	0.99
NO _x	0.96
CO	0.95
VOC	0.99
NH ₃	0.94

* stálé ceny roku 2000, sezonně očištěno
constant prices of 2000, free of season changes

Zdroj: ČSÚ
Source: CSO

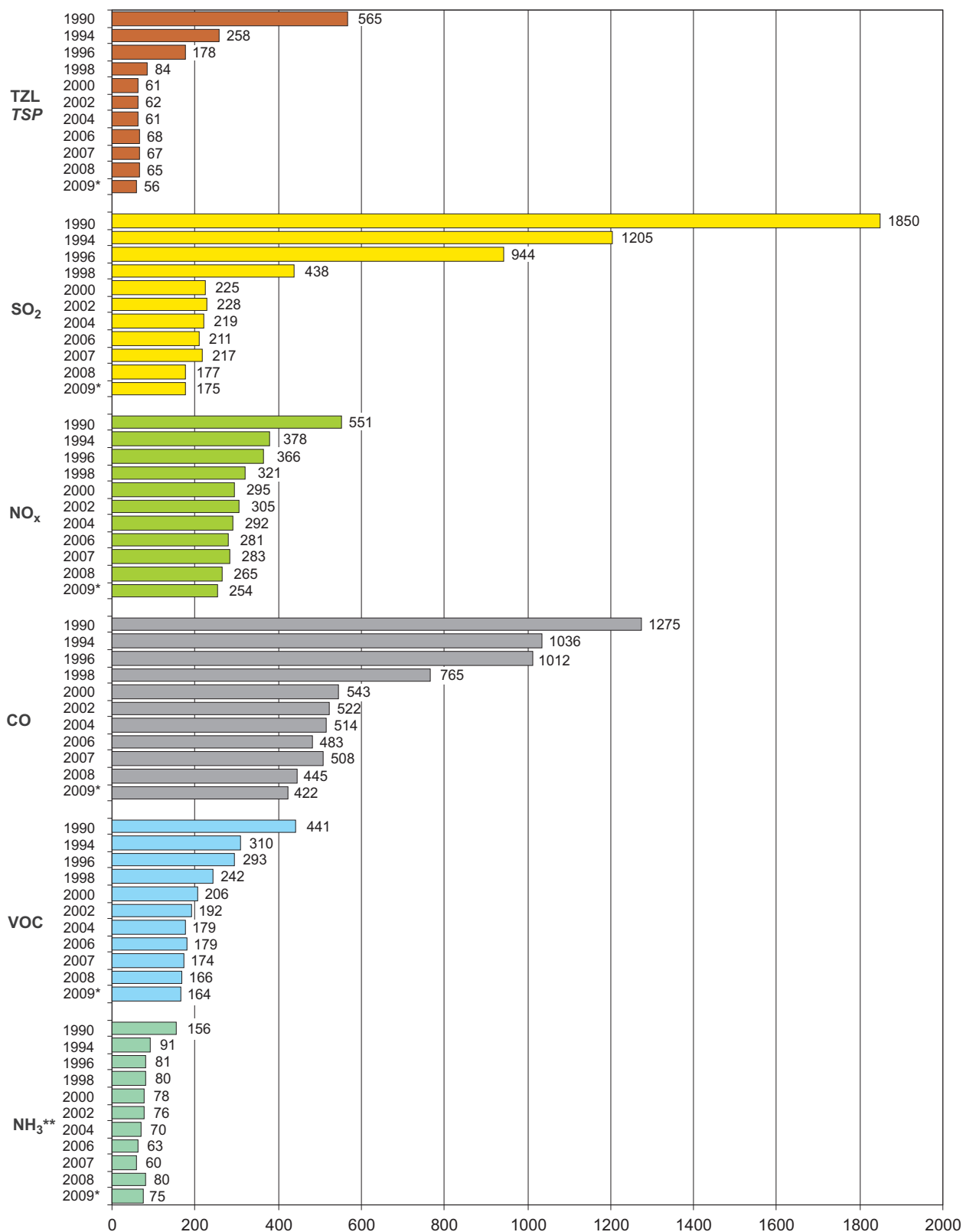
Tab. I.1.4 Celkové emise těžkých kovů a POP v letech 1990–2008
Tab. I.1.4 Total emissions of HMs and POP between 1990 and 2008

Rok Year	Těžké kovy* Heavy metals*									POP		
	Pb	Cd	Hg	As	Cr	Cu	Ni	Se	Zn	PAH**	PCB***	PCDD/F
	t.rok ⁻¹ t.year ⁻¹	t.rok ⁻¹ t.year ⁻¹	t.rok ⁻¹ t.year ⁻¹	t.rok ⁻¹ t.year ⁻¹	t.rok ⁻¹ t.year ⁻¹	t.rok ⁻¹ t.year ⁻¹	t.rok ⁻¹ t.year ⁻¹	t.rok ⁻¹ t.year ⁻¹	t.rok ⁻¹ t.year ⁻¹	t.rok ⁻¹ t.year ⁻¹	kg.rok ⁻¹ kg.year ⁻¹	g.rok ⁻¹ g.year ⁻¹
1990	241.4	4.3	7.5							33.2	98.5	267.5
1995	203.7	3.6	7.4							30.3	84.4	225.0
2000	105.7	2.9	3.8							22.1	78.3	183.7
2001	46.7	2.6	3.3	3.5	12.4	15.8	15.5	8.4	155.6	21.5	77.0	176.8
2002	47.2	2.7	2.8	6.4	13.8	20.0	17.2	9.7	169.1	24.4	82.5	177.3
2003	39.4	2.3	1.8	6.0	13.8	17.9	16.1	8.4	166.2	26.7	84.6	186.2
2004	36.6	2.4	2.1	5.8	15.8	18.8	16.6	9.8	169.2	24.4	89.8	187.3
2005	47.1	3.1	3.8	4.0	14.0	20.1	17.2	8.8	165.9	24.2	82.3	178.6
2006	42.7	3.2	3.8	2.6	12.9	18.1	18.0	8.0	171.4	17.1	88.8	174.8
2007	44.1	2.9	3.9	2.6	12.0	17.8	18.7	7.0	168.4	16.4	48.1	172.0
2008	41.8	3.9	4.5	4.2	13.4	18.0	11.8	8.1	156.5	19.3	43.2	150.3

* emise TK pro roky 1990–2000 jsou přepočítávány
HM emissions for 1990–2000 are recalculated

** suma emisí (benzo[a]pyren, benzo[b]fluoranten, benzo[k]fluoranten, indeno[1,2,3 - c,d]pyren); pro rok 2001 proveden odhad
sum of emissions (benzo[a]pyrene, benzo[b]fluorantene, benzo[k]fluorantene, indeno[1,2,3 - c,d]pyrene); estimated for 2001

*** v r. 2007 a 2008 nezahrnuty neověřené emise PCB z mobilních zdrojů
in 2007 and 2008 non-verified PCB emissions from mobile sources not included

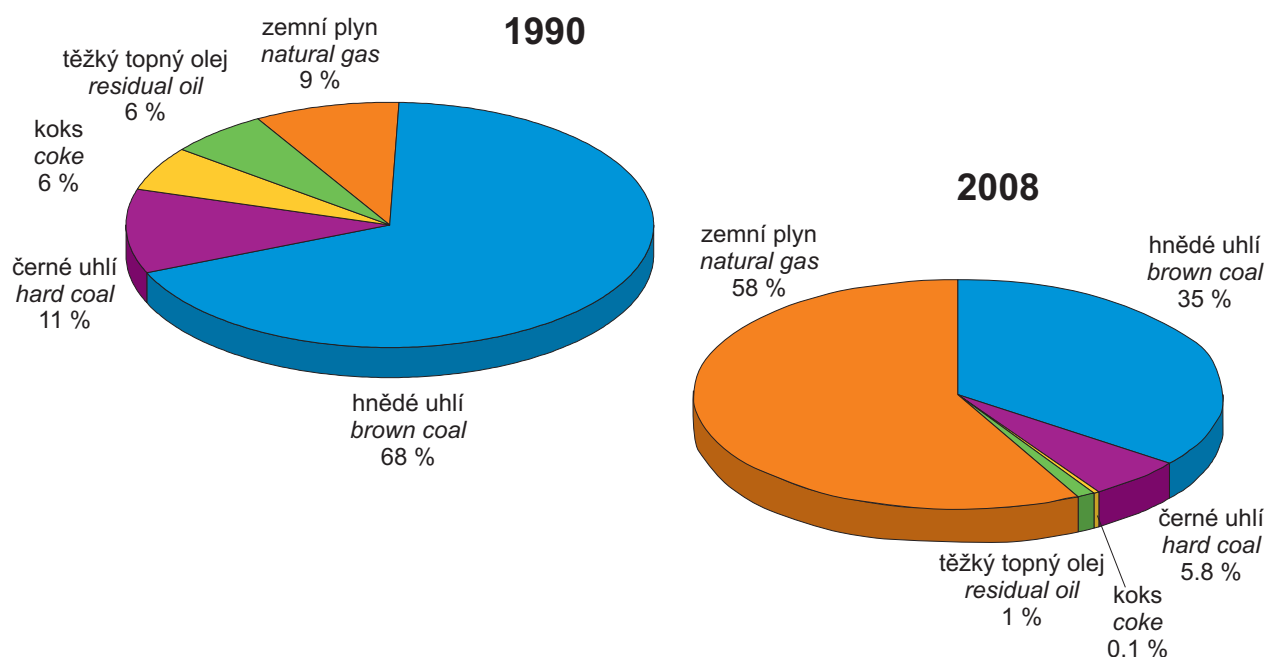


* předběžné údaje pro rok 2009
preliminary data for 2009

** v r. 2008 a 2009 včetně emisí NH₃ z aplikace minerálních hnojiv (cca 23 kt)
in 2008 and 2009 incl. NH₃ emissions from the application of mineral fertilizers (ca 23 kt)

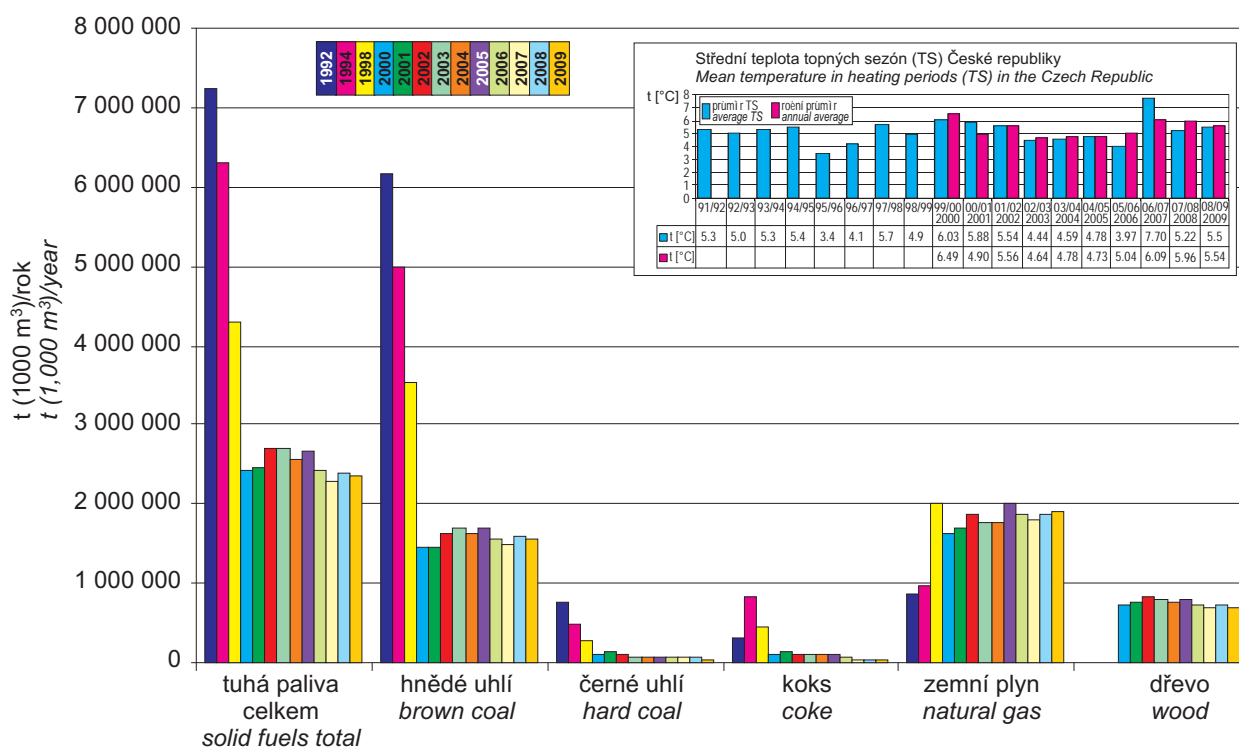
celkové emise [1000 t/rok]
total emission [1,000 t/year]

Obr. I.1.1 Celkové emise základních druhů látek znečišťujících ovzduší v České republice, 1990–2009
Fig. I.1.1 Total emissions of basic pollutants in the Czech Republic between 1990 and 2009



Obr. I.1.2 Změna skladby paliv zdrojů REZZO 1 mezi lety 1990 a 2008 (v podílech tepla obsaženého v palivu)

Fig. I.1.2 Changes in types of fuels in the REZZO 1 sources between 1990 and 2008 (shares of heat contained in the fuel)



Poznámka / Note:

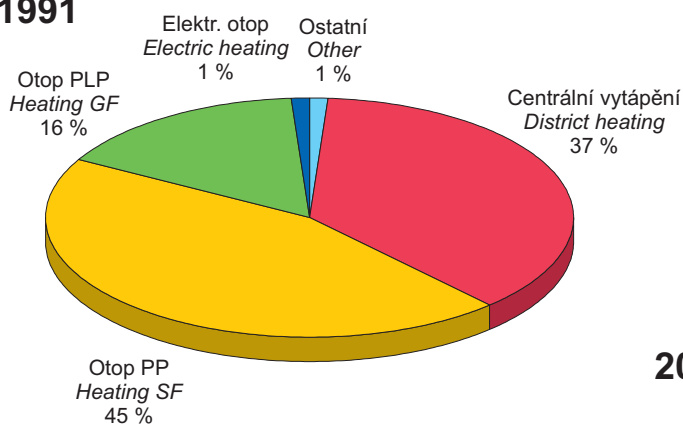
Údaje za rok 2000 až 2009 vypočteny upravenou metodikou s využitím výsledků SLDB z r. 2001; údaje do roku 2005 jsou počítány za topné období (IX–XII a I–V), od roku 2006 za kalendářní rok (I–V a IX–XII).

Data for the years 2000–2009 calculated with the use of a modified method and the 2001 General Census results; data up to 2005 are calculated for the heating season (IX–XII and I–V), and starting from 2006 for the calendar year (I–V and IX–XII).

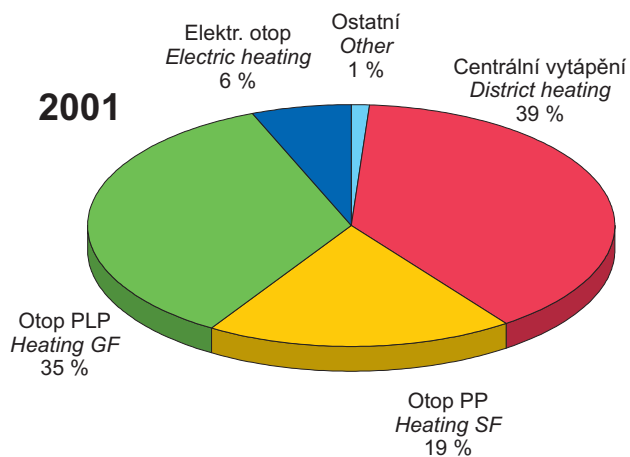
Obr. I.1.3 Spotřeba paliv zdrojů REZZO 3, 1992–2009

Fig. I.1.3 Fuel consumption in REZZO 3 sources, 1992–2009

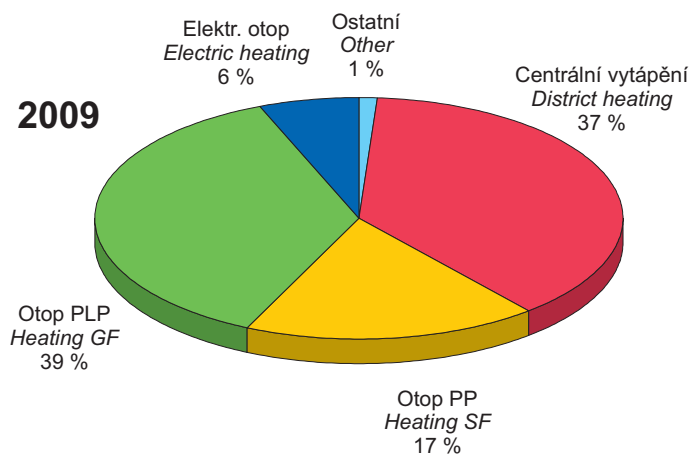
1991



2001

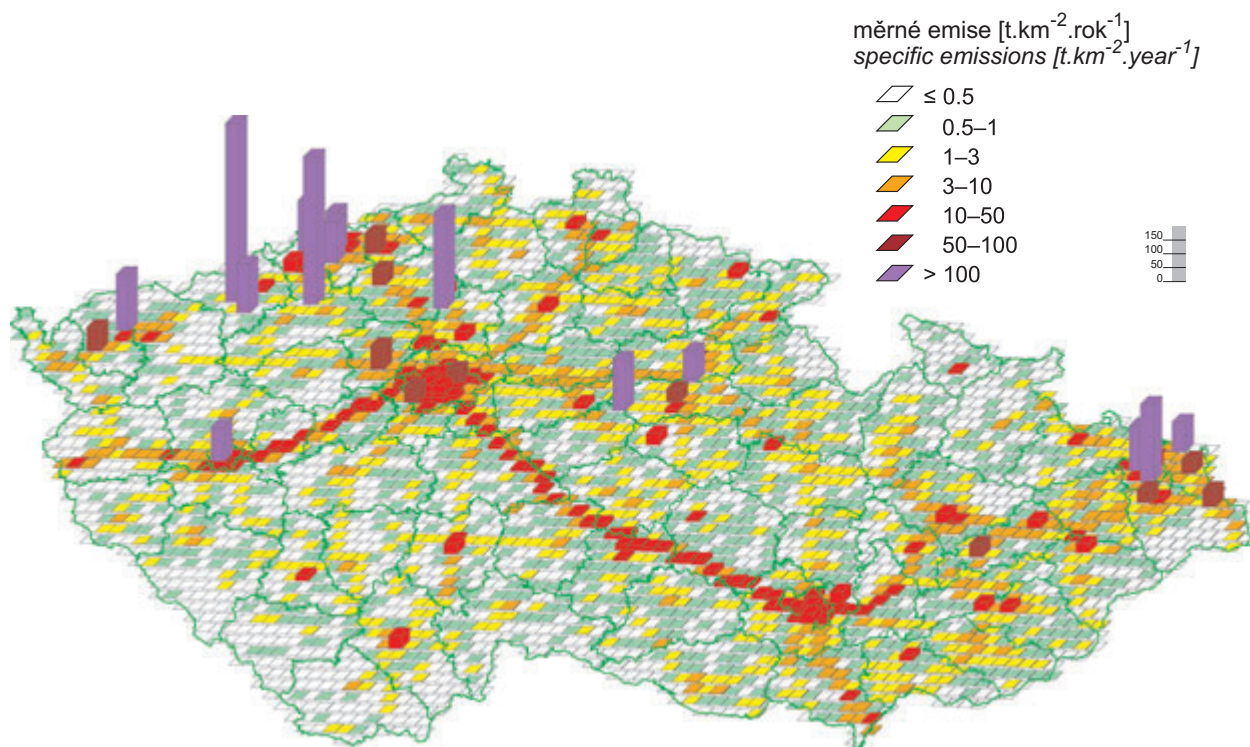


2009

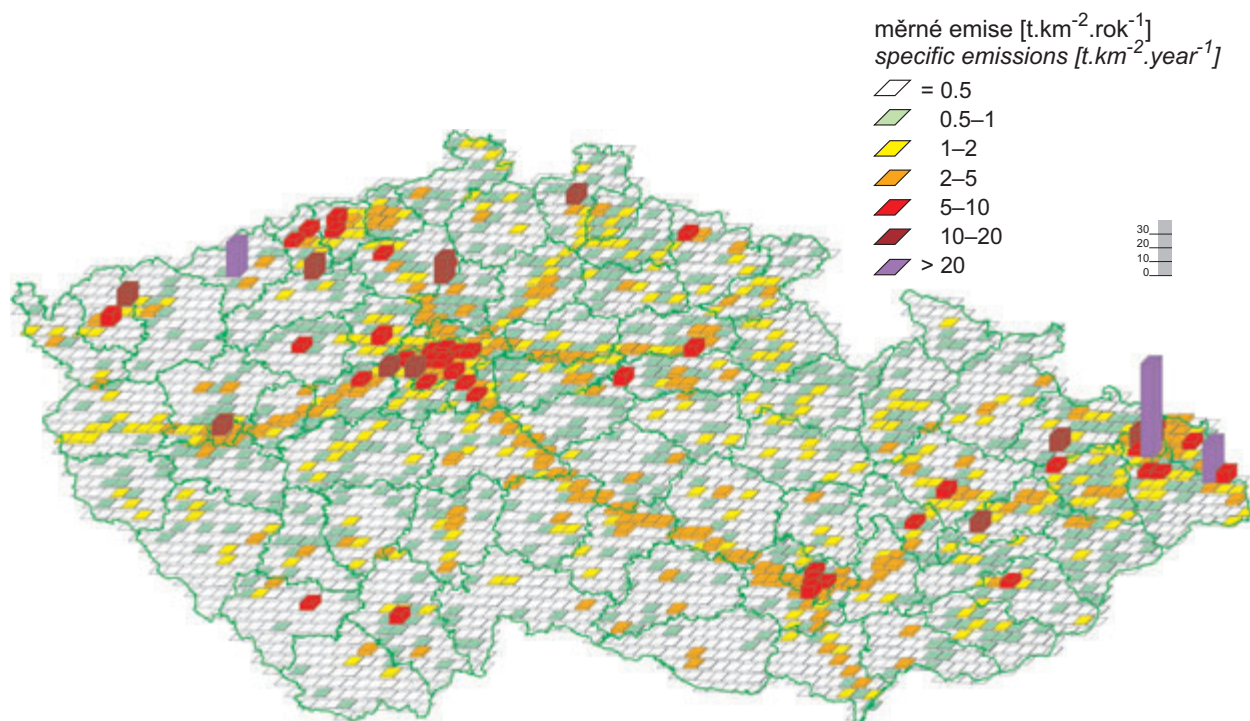


PP pevná paliva
SF solid fuels
PLP plynná paliva
GF gaseous fuels

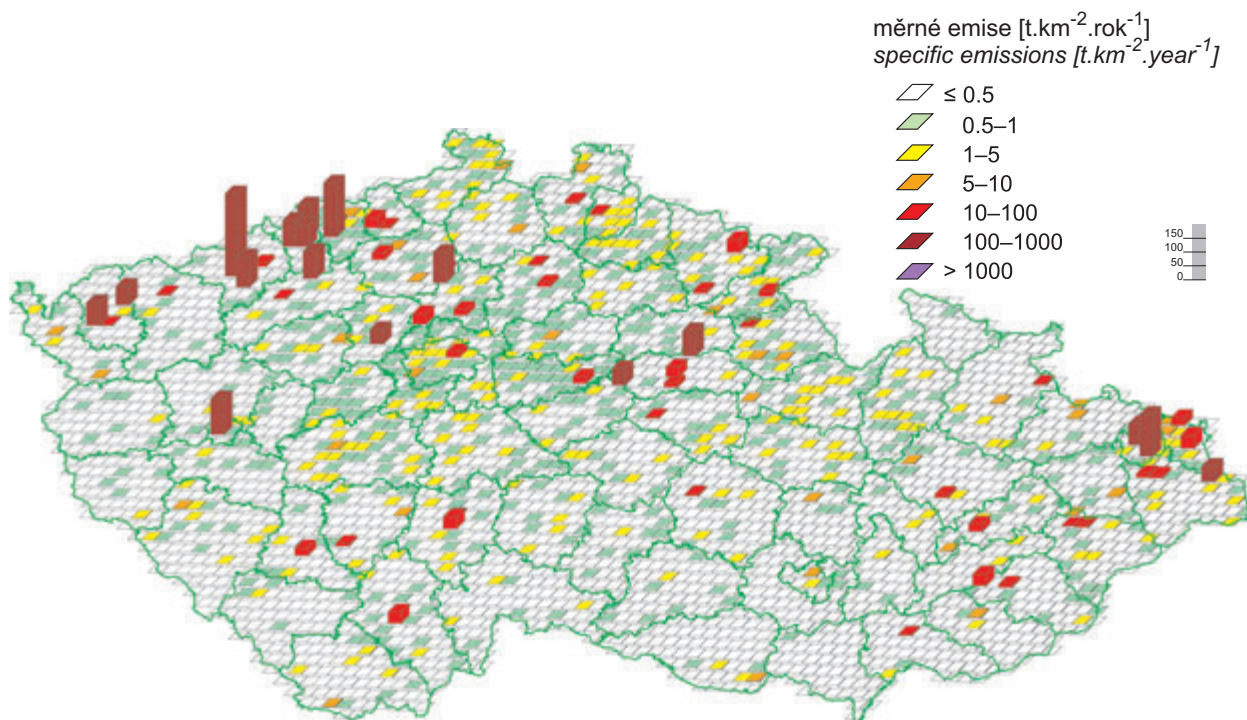
Obr. I.1.4 Změna skladby převažujícího způsobu vytápění bytů – srovnání let 1991, 2001 a 2009
Fig. I.1.4 Changes in the prevailing way of residential heating – comparison of 1991, 2001 and 2009



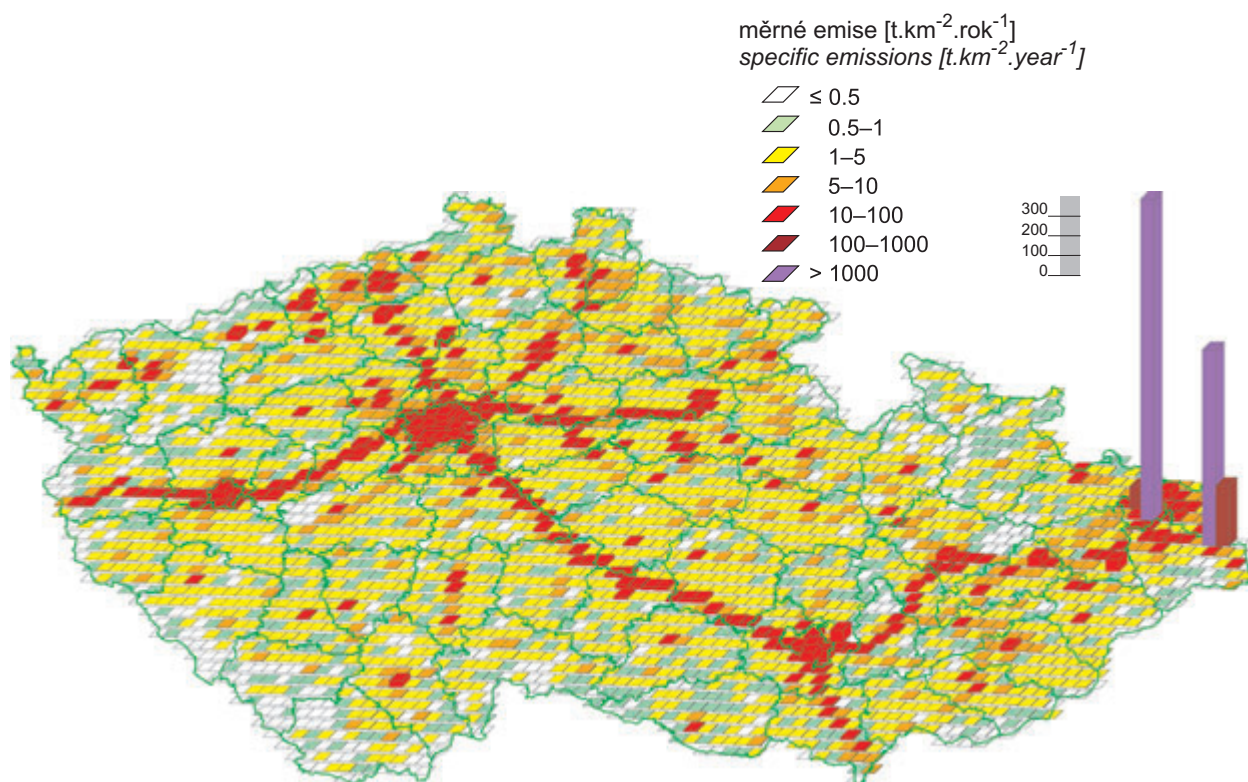
Obr. I.1.5 Emisní hustoty oxidů dusíku ze čtverců 5x5 km, 2008
 Fig. I.1.5 Nitrogen oxides emission density from 5x5 km squares, 2008



Obr. I.1.6 Emisní hustoty tuhých znečišťujících látek ze čtverců 5x5 km, 2008
 Fig. I.1.6 Emission density of total suspended particles from 5x5 km squares, 2008



Obr. I.1.7 Emisní hustoty oxidu siřičitého ze čtverců 5x5 km, 2008
Fig. I.1.7 Sulphur dioxide emission density from 5x5 km squares, 2008



Obr. I.1.8 Emisní hustoty oxidu uhelnatého ze čtverců 5x5 km, 2008
Fig. I.1.8 Carbon monoxide emission density from 5x5 km squares, 2008

I.2 EMISE SKLENÍKOVÝCH PLYNŮ

Změna klimatu je v současnosti považována za jeden z nejzávažnějších globálních problémů. Klimatický systém je ovlivňován celou řadou lidských aktivit, přičemž převažující úloha se přičítá emisím skleníkových plynů, které způsobují zesilování skleníkového efektu. S ohledem na globální působení je změna klimatu celosvětový problém, jehož řešení si vyžaduje aktivní a konstruktivní přístup ze strany všech států. Mezi nejzávažnější dopady postupující klimatické změny patří rostoucí četnost extrémních klimatických jevů (povodně, sucha, vichřice), zvyšování hladiny oceánů, klesající dostupnost pitné vody, desertifikace, redukce biodiverzity, atd.

Lidstvo si závažnost problému uvědomuje již delší dobu, a proto byla již v roce 1992 na Konferenci OSN o životním prostředí v Rio de Janeiro vypracována Rámcová úmluva OSN o změně klimatu, která vstoupila v platnost v roce 1994. Základním cílem Rámcové úmluvy je vytvořit předpoklady pro urychlenou stabilizaci koncentrací skleníkových plynů v atmosféře na takové úrovni, která by zabránila nebezpečné interferenci antropogenních vlivů s klimatickým systémem. Rámcová úmluva obsahuje řadu obecných závazků a pravidel, které musí smluvní státy dodržovat, nicméně však neobsahuje konkrétní redukční závazky.

Kjótský protokol k Rámcové úmluvě OSN o změně klimatu byl přijat na Třetí konferenci smluvních stran Rámcové úmluvy v Kjótu v roce 1997. Jeho přijetí znamenalo významný pokrok v jednání, jelikož stanovuje kvantitativní redukční cíle pro smluvní státy a způsoby jejich dosažení. Rozvinutým státům ukládá, aby v průběhu prvního kontrolního období (2008–2012) snížily jednotlivě nebo společně emise skleníkových plynů nejméně o 5,2 % v porovnání se stavem v roce 1990. Redukce se týká emisí a propadů oxidu uhličitého (CO₂), metanu (CH₄), oxidu dusného (N₂O), částečně (HFC) a zcela (PFC) fluorovaných uhlovodíků a fluoridusírového (SF₆), vyjádřených ve formě agregovaných emisí CO₂. Kjótský protokol sleduje nejen procesy vedoucí k emisím skleníkových plynů do atmosféry, ale i procesy opačné, které vedou k odčerpání CO₂ z atmosféry a jeho „uložení“ v biomase, prostřednictvím sledování změn ve využívání krajiny (zalesňování, péče o lesní porosty, resp. odlesňování).

Platnost Kjótského protokolu je omezena na období 2008–2012, proto již několik let probíhají jednání

I.2 GREENHOUSE GASES EMISSIONS

At present the climate change is regarded as one of the most serious global problems. The climate system is influenced by a number of anthropologic activities, and the prevailing role is ascribed to the emissions of greenhouse gases (GHG), which cause the increase of the greenhouse effect. With regard to the global impact the climate change is a worldwide issue and its solution demands the active and constructive approach from all countries. The most serious impacts of the proceeding climate change include the increasing frequency of extreme climatic events (floods, draught, wind storms), sea level rise, decreasing drinking water availability, desertification, biodiversity reduction etc.

People are aware of the seriousness of the problem and therefore already in 1992 the UN Conference on Environment and Development in Rio de Janeiro set the UN Framework Convention on Climate Change (UN FCCC), which entered into force in 1994. The basic objective of the Framework Convention is to create prerequisites for stabilization of GHG concentrations in the atmosphere at a level that would prevent dangerous anthropogenic interference with the climate system. The Framework Convention covers a number of general responsibilities and regulations for the parties, nevertheless there are no specific reduction commitments.

The Kyoto Protocol to the UN Framework Convention on climate change was adopted at the Third Conference of the Parties to the UN FCCC in Kyoto in 1997. Its adoption was appreciated as a major progress, because the Protocol set the quantified emission reduction commitments for the parties and the ways of their achievement. The industrialized countries were legally bound to reduce during the first commitment period (2008–2012), individually or jointly, their emissions of greenhouse gases by at least 5.2 % from the level in 1990. This reduction refers to emissions of carbon dioxide (CO₂), methane (CH₄), nitrous oxide (N₂O), fluorinated hydrocarbons – partly (HFC) and completely (PFC) and sulphur hexafluoride (SF₆), expressed as aggregated CO₂ emissions (i.e. in CO₂ equivalents). The Kyoto Protocol covers not only the processes leading to emissions of greenhouse gases into the atmosphere, but also the reversed processes resulting in the removal of CO₂ from the atmosphere and its “storage” in the biomass, by monitoring the land-use changes (afforestation, forest management practice or deforestation).

The Kyoto Protocol is valid for the limited period 2008–2012, therefore there have been negotiations

o pokračování redukčních závazků po roce 2013. Rok 2009 byl v tomto procesu klíčový, očekávalo se, že na 15. konferenci smluvních stran UN FCCC a 5. konferenci smluvních stran Kjótského protokolu v Kodani bude uzavřena právně závazná dohoda navazující na Kjótský protokol. Bohužel se tak nestalo a výsledkem konference, jíž se účastnil rekordní počet účastníků a nejvyšších státních představitelů, je text vyzývající k dobrovolným závazkům. Kodaňská konference byla poslední možností, jak zachovat kontinuitu procesu. Již dnes je jasné, že i když se podaří na 16. konferenci smluvních stran UN FCCC a 6. konferenci smluvních stran Kjótského protokolu v Cancunu (Mexiko) domluvit text protokolu navazujícího na Kjótský, jeho ratifikace a vstup v platnost není před koncem platnosti Kjótského protokolu možná. V oblasti sledování a vykazování emisí skleníkových plynů však žádná změna nenastane, protože stejné povinnosti jako UN FCCC a KP, ukládá i legislativa EU. Bude nutno se přizpůsobit změnám v systému počítání redukčních závazků a patrně i dílčím změnám (rozšíření) způsobu sledování a vykazování emisí skleníkových plynů, které reflektují nejnovější vědecké poznatky¹. V průběhu následujících let bude nutno národní inventarizační systémy těmto změnám přizpůsobit.

Ochrana klimatu se stala prioritní otázkou v oblasti politiky životního prostředí na nejvyšší národní, ale i mezinárodní úrovni, např. v rámci Evropské unie. EU se v současné době zabývá jak otázkou snižování emisí, tak možnostmi adaptace na změnu klimatu, těmto otázkám je dáována vysoká priorita. Problematika snižování emisí skleníkových plynů je řešena celou řadou dokumentů a strategií. V poslední době je nejčastěji zmiňován Klimaticko-energetický balíček, který mimo jiné obsahuje směrnici novelizující a rozšiřující Evropský systém emisního obchodování (EU ETS). Součástí tohoto balíčku je i nedávno přijaté Rozhodnutí Evropského parlamentu a Rady č. 406/2009/ES o úsilí členských států snížit emise skleníkových plynů, aby byly splněny závazky Společenství v oblasti snížení emisí

for several years aimed at the follow up commitments concerning emission reduction after 2013. The year 2009 was a key year in this process as it was expected that on the 15th UN FCCC Conference of the Parties and the 5th Meeting of the Parties of the Kyoto Protocol in Copenhagen the legally binding agreement to follow up the Kyoto Protocol would be adopted. Unfortunately, the conference did not achieve the agreement and the negotiations resulted in the text appealing for voluntary commitments. The Copenhagen conference was the last occasion how to maintain the continuity of the process. It is already clear that even if the 16th UN FCCC Conference of the Parties and the 6th Meeting of the Parties of the Kyoto Protocol in Cancun (Mexico) succeeds with the agreement to follow up the Kyoto Protocol, its ratification and implementation will not be feasible before the Kyoto Protocol expires. However, there will be no change as concerns monitoring and reporting GHG emissions, because the obligations set by the UN FCCC and the Kyoto Protocol are required by the legislation of the European Union. It will be necessary to adopt the changes in the system of reduction commitments calculation and probably also some minor changes (extension) of the ways of GHG monitoring and reporting based on the latest scientific knowledge¹. It will be necessary to adapt the national inventory systems to the envisaged changes during the next years.

Climate protection has become the priority issue in the environmental policy both at the highest national and at international levels, for instance within the European Union. At present the EU deals both with emission mitigation and with the adaptation measures to combat climate change. These issues are given high priority. The problem of GHG emission reduction in the EU is solved in a lot of documents and strategies. Among them, the EU Climate change and energy package adopted recently has been mentioned most frequently. This package contains inter alia the directive updating and extending the European Emission Trading Scheme (EU ETS) as well as the recently adopted Decision of the European Parliament and of the Council No. 406/2009/EC on the effort of Member States to reduce their green-

¹ IPCC, 2007: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S., Qin, D., Manning, M., Chen, Z., Marquis, M., Averyt, K.B., Signor, M. and Miller, H.L. (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 996 pp.

IPCC 2006, 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston, H.S., Buendia, L., Miwa, K., Ngara, T. and Tanabe, K. (eds). Published: IGES, Japan.

¹ IPCC, 2007: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S., Qin, D., Manning, M., Chen, Z., Marquis, M., Averyt, K.B., Signor, M. and Miller, H.L. (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 996 pp.

IPCC 2006, 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston, H.S., Buendia, L., Miwa, K., Ngara, T. and Tanabe, K. (eds). Published: IGES, Japan.

skleníkových plynů do roku 2020. Na národní úrovni je ve finální fázi přípravy Politika ochrany klimatu, několik let se bouřlivě diskutuje o národní energetické politice, nevládní organizace připravují vlastní návrh a legislativu k snižování emisí skleníkových plynů. Všechny tyto dokumenty budou mít vliv na národní systém inventarizace emisí skleníkových plynů, který bude třeba adaptovat a modernizovat dle nových požadavků.

Rámcová úmluva a Kjótský protokol předepisují použití jednotné metodiky² pro stanovení emisí a propadů plynů ovlivňujících klimatický systém Země (skleníkových plynů). Toto stanovení, nazývané jako inventarizace skleníkových plynů, je základním podkladem pro kontrolu plnění mezinárodních závazků daných Rámcovou úmluvou OSN o změně klimatu a jejím Kjótským protokolem; v případě ČR se jedná o závazek snížit celkové emise skleníkových plynů v období 2008–2012 o 8 % vůči referenčnímu roku 1990 (pro HFC, PFC a SF₆ je jako referenční stanoven rok 1995). V Evropské unii je implementace Kjótského protokolu a jeho plnění legislativně podpořeno Rozhodnutím Evropského parlamentu a Rady č. 280/2004/ES a prováděcím předpisem³. Toto rozhodnutí v současné době prochází revizí za účelem zahrnutí požadavků na poskytování údajů požadovaných nově schválenou legislativou na úrovni EU.

Národní inventarizační systém, požadovaný Kjótským protokolem a výše uvedeným Rozhodnutím, má zajistit funkční zprovoznění institucionálního, legislativního a procedurálního uspořádání potřebného k plnění všech nezbytných činností spojených s inventarizací skleníkových plynů. Zodpovědnost za správné fungování NIS nese v ČR Ministerstvo životního prostředí (MŽP), které pověřilo Český hydrometeorologický ústav (ČHMÚ) jako organizaci zodpovědnou za koordinaci přípravy inventarizace a požadovaných datových i textových výstupů. Jednou z procedur je realizace kontrolních mechanismů QA/QC, jejíž aplikace může vést v případě potřeby ke zpětným přepočtům hodnot. Proto

² Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Vol. 1–3, IPCC 1997.
Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National GHG Inventories, IPCC 2000.
Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry, IPCC 2003.

³ Rozhodnutím Komise 2005/166/ES, kterým se stanoví prováděcí pravidla k rozhodnutí Evropského parlamentu a Rady č. 280/2004/ES o mechanismu monitorování emisí skleníkových plynů ve Společenství a provádění Kjótského protokolu.

house gas emissions to meet the Community's greenhouse gas emission reduction commitments up to 2020. At the national level, the final version of the document "Climate Protection Policy" is under preparation, the national energetic policy has been lively discussed for several years, and the NGO prepare their own draft and legislation on the reduction of GHG emissions. All these documents will influence the national system of greenhouse gas inventories which will have to be modified and updated pursuant the new requirements.

The Framework Convention and the Kyoto Protocol set the use of the unified methods² for the determination of emissions and removals of gases influencing the climate system of the Earth (greenhouse gases). This determination, called the greenhouse gases inventory, is the basis for the control of international commitments set by the Framework Convention on Climate Change and its Kyoto Protocol; in case of the Czech Republic it is the commitment to reduce total GHG emissions by 8 % in 2008–2012 as against the base year 1990 (for HFC, PFC and SF₆ 1995 was set as the base year). The implementation of the Kyoto Protocol in the European Union is supported legislatively by the Decision of the European Parliament and the Council No. 280/2004/EC and by the respective implementation regulation³. This Decision is currently under revision in order to include the requirements to supply data requested by the newly adopted legislation at the EU level.

The national inventory system, requested by the Kyoto Protocol and by the above mentioned Decision, should ensure the institutional, legislative and procedure arrangements necessary for the fulfilment of all vital activities connected with the inventory process of GHG. In the Czech Republic the body responsible for the proper operation of the national inventory system is the Ministry of the Environment. The ministry authorized the Czech Hydrometeorological Institute (CHMI) to coordinate the preparations of the inventory process and be in charge of the delivery of the requested data and text outputs. One of the procedures includes the implementation of QA/QC control mechanisms, which can result in recalculation of the values if

² Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Vol. 1–3, IPCC 1997.
Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National GHG Inventories, IPCC 2000.
Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry, IPCC 2003.

³ By 2005/166/EC Commission Decision laying down rules implementing Decision No. 280/2004/EC of the European Parliament and of the Council of 11 February 2004 concerning a mechanism for monitoring Community greenhouse gas emissions and for implementing the Kyoto Protocol.

může v jednotlivých letech docházet ke změnám u průběžně vykazovaných hodnot emisí a propadů skleníkových plynů.

Výsledky národní inventarizace skleníkových plynů

Celkové emise skleníkových plynů včetně zahrnutí jejich propadů z využití krajiny a lesnictví, vyjádřené v ekvivalentních hodnotách oxidu uhličitého (CO₂ ekv.), poklesly v ČR z hodnoty 191,6 mil. tun v roce 1990 na 136,6 mil. tun v roce 2008 (tab. I.2.1 a I.2.2). Samotné emise (bez propadů z využití krajiny a lesnictví) poklesly z hodnoty 195,2 mil. tun na 141,4 mil. tun, takže vůči referenčnímu roku 1990 poklesly o 27,5 %. V inventuře jsou též zahrnuty emise HFC, PFC a SF₆ (látek obsahujících fluór, tzv. F-plyny), které rovněž spadají pod Kjótský protokol. Jejich současný podíl na celkových emisích skleníkových plynů činil v roce 2008 0,9 %. Podíl emisí CO₂ na celkových emisích skleníkových plynů (bez LULUCF) byl v roce 2008 85,4 %, podíl emisí CH₄ 8,2 % a podíl emisí N₂O 5,5 %.

necessary. Therefore the presented data on the values of GHG emissions and removals for individual years may be changed.

Results of National Greenhouse Gas Inventory

The total greenhouse gas emissions including their removals from land use, land-use change and forestry (LULUCF) expressed in equivalents of carbon dioxide (CO₂ eq.), decreased in the Czech Republic from the level 191.6 mil. tonnes in 1990 to 136.6 mil. tonnes in 2008 (Tables I.2.1 and I.2.2). The emissions (without removals from LULUCF) decreased from 195.2 mil. tonnes to 141.4 mil. tonnes, i.e. compared with the reference year 1990 they decreased by 27.5 %. The inventory also includes HFC, PFC and SF₆ (fluorine containing substances, so called F-gases) emissions, covered also by the Kyoto Protocol. Their share in total GHG emissions was 0.9 % in 2008. The share of CO₂ emissions in total GHG emissions (without LULUCF) was 85.4 % in 2008, the share of CH₄ emissions was 8.2 % and the share of N₂O emissions 5.5 %.

Tab. I.2.1 Celkové emise skleníkových plynů v letech 1990–2008 [Mt CO₂ ekv.]

Tab. I.2.1 Total emissions of greenhouse gases, 1990–2008 [Mt CO₂ eq.]

Skleníkový plyn Greenhouse gas	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
CO ₂	160.6	124.1	119.5	120.7	117.2	118.7	119.4	118.4	122.6	125.5	115.8
– z toho CO ₂ emise – of which, CO ₂ emissions	164.3	131.4	127.1	128.7	125.0	124.6	125.7	125.2	126.3	126.4	120.7
– z toho CO ₂ propady v LULUCF ¹⁾ – of which, CO ₂ removals in LULUCF ¹⁾	-3.8	-7.3	-7.7	-8.0	-7.8	-5.9	-6.3	-6.8	-3.6	-0.9	-4.9
CH ₄	18.6	13.7	12.2	12.3	12.2	11.9	11.7	11.8	12.2	11.9	11.7
N ₂ O	12.3	8.4	7.9	8.1	7.9	7.5	8.1	7.8	7.6	7.7	7.8
F-plyny / F gases	0.1	0.1	0.4	0.6	0.5	0.7	0.7	0.7	1.0	1.7	1.3
Celkem s LULUCF Total with LULUCF	191.6	146.3	140.0	141.8	137.7	138.8	139.8	138.7	143.5	146.7	136.6
Mezinárodní letecká doprava International air transport	0.6	0.5	0.6	0.6	0.7	0.8	1.0	1.1	1.1	1.1	1.2

¹⁾ LULUCF – využívání krajiny, změny ve využití krajiny a lesnictví
LULUCF – Land use, land use change and forestry

Pozn.: Pro výpočet agregovaných emisí (CO₂)_{ekv.} byly použity hodnoty radiačního potenciálu jednotlivých skleníkových plynů podle platné metodiky (např. pro CO₂ = 1, CH₄ = 21, N₂O = 310). Inventarizace zahrnuje rovněž propady emisí v důsledku využívání krajiny, změn ve využití krajiny a lesnictví. Emise z mezinárodní letecké dopravy se vykazují zvlášť.

Note: The global warming potential values for individual greenhouse gases according to the valid methodology were used to calculate the aggregate emissions (CO₂)_{eq.} (e.g. CO₂ = 1, CH₄ = 21, N₂O = 310). The inventory also includes emission removals as a consequence of land use, land use change and forestry. Emissions from international air transport are reported separately.

Tab. I.2.2 Emise skleníkových plynů v sektorovém členění, 1990–2008 [Mt CO₂ ekv.]
Tab. I.2.2 Emissions of greenhouse gases structured by sectors, 1990–2008 [Mt CO₂ eq.]

Skleníkový plyn Greenhouse gas	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Energetika Energetics	156.2	125.5	121.4	124.1	120.3	118.9	118.8	119.8	120.0	119.8	114.6
– z toho spalování ve stacionárních zdrojích – of which, combustion in stationary sources	138.7	108.3	101.9	103.6	99.4	96.6	95.9	95.3	94.9	94.1	89.6
– z toho spalování v mobilních zdrojích – of which, combustion in mobile sources	9.1	10.8	13.9	14.7	15.2	16.9	17.7	19.1	19.4	20.4	19.9
– z toho fugitivní emise – of which, fugitive emission	8.5	6.5	5.7	5.8	5.7	5.4	5.2	5.3	5.7	5.3	5.1
Průmyslové procesy a použití produktů Industrial processes and product use	20.4	14.9	14.2	13.4	13.1	14.3	15.5	14.1	15.5	16.0	14.9
Zemědělství Agriculture	15.9	9.9	8.7	8.9	8.6	8.0	8.4	8.1	7.9	8.1	8.3
LULUCF	-3.6	-7.2	-7.5	-7.9	-7.6	-5.7	-6.2	-6.7	-3.5	-0.7	-4.8
Odpady Waste	2.6	3.2	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.4	3.5	3.6	3.6
Celkem s LULUCF ¹⁾ Total with LULUCF ¹⁾	191.6	146.3	140.0	141.8	137.7	138.8	139.8	138.7	143.5	146.7	136.6
Celkem bez LULUCF Total without LULUCF	195.2	153.5	147.5	149.6	145.3	144.5	146.0	145.4	146.9	147.5	141.4

Poznámky – viz předchozí tabulka / Comments – see previous table

CO₂ – oxid uhličitý

Oxid uhličitý je nejvýznamnějším antropogenním skleníkovým plynem. Ve většině vyspělých zemí má v národních emisích největší podíl na celkových agregovaných emisích. V případě ČR byl tento podíl v roce 2008 84,8 %. Emise CO₂ pocházejí zejména ze spalování fosilních paliv, rozkladu uhličitánů při výrobě cementu, vápna, skla, při odsiřování a v metalurgických a chemických výrobcích; k emisím a propadům CO₂ (při celkové bilanci sektoru zatím převažují propady) dochází v sektoru Využívání krajiny, změny ve využívání krajiny a lesnictví (LULUCF). V ČR k emisím oxidu uhličitého ze spalovacích procesů přispívají nejvíce tuhá paliva, v menší míře pak kapalná a plynná paliva.

Množství emisí oxidu uhličitého produkované jednotlivými aktivitami je ilustrováno obr. I.2.1. Mezi roky 1990 a 2008 došlo k jejich poklesu o 26,5 % a podílel se na něm zejména pokles v sektorech Energetiky – Zpracovatelský průmysl a Ostatní sektory (domácnosti, instituce a služby). Pokles emisí při spalování ve Zpracovatelském průmyslu na začátku 90. let byl dán útlumem a restrukturalizací některých průmyslových odvětví, ke konci období byl pokles emisí způsoben úsporami a zaváděním nových technologií. Snížení emisí v Ostatní sektorech lze připsat na vrub hospodárnějšího vy-

CO₂ – carbon dioxide

Carbon dioxide is the most important anthropogenic greenhouse gas. In most industrialized countries it has the greatest share in total aggregated emissions. In the Czech Republic the 2008 share was 84.8 %. CO₂ emissions are caused mainly by fossil fuels combustion, carbonate decomposition in the production of cement, lime, glass, in desulphurization processes and, besides, in metallurgy and chemical industries; CO₂ emissions and removals (in total balance of the sector removals have prevailed so far) occur in the sector Land use, land-use change and forestry (LULUCF). In the Czech Republic the largest shares of CO₂ emissions from combustion processes are contributed by solid fuels, to a less extent liquid and gaseous fuels.

The amount of CO₂ emissions produced by individual activities is illustrated in Fig. I.2.1. Between 1990 and 2008 they decreased by 26.5 % which was contributed mainly by the decrease in the sectors Energy – Manufacturing industries and Other sectors (Residential, Commercial/Institutional). The decrease of emissions during combustion in the sector Manufacturing industries and Construction in the early 90's was given by the depression and re-structuring of several industrial branches, at the end of the monitored period the emissions decreased due to saving policy and implementation of new

užití energií (zvyšování energetické účinnosti, zejména zateplování budov a hospodárnějšímu využívání energií). Opačná situace je v sektoru Dopravy, kde je od roku 1990 patrný více než dvojnásobný nárůst (2,5krát), což je dáno obecně rozvojem dopravy, zejména individuální automobilové dopravy a silniční nákladní dopravy. Pozitivně se na vývoji emisí CO₂ projevil trend klesajícího podílu tuhých paliv a nárůst podílu zemního plynu a od roku 2003 i využívání biomasy. V posledních letech však došlo k výraznému růstu cen plynu, což v některých lokalitách vedlo k přechodu na využívání jiných druhů paliv.

CH₄ – metan

Antropogenní emise metanu v ČR pocházejí zejména z těžby, úpravy a distribuce paliv, tento typ zdroje je označován jako fugitivní. Dalšími významnými zdroji emisí metanu je chov zvířectva, anaerobní rozklad bioodpadů při jejich ukládání na skládky a čištění odpadních vod. Na mezinárodní úrovni je velmi významným zdrojem emisí metanu pěstování rýže. Při chovu zvířectva tento plyn vzniká při trávicích pochodech (zejména u skotu) a při rozkladu exkrementů živočišného původu.

Metan je druhý nejdůležitější skleníkový plyn z pohledu produkce v ČR, jeho podíl na celkových agregovaných emisích skleníkových plynů poklesl od roku 1990 z 9,7 % na 8,6 % v roce 2008. Množství emisí metanu produkované jednotlivými aktivitami je uvedeno na obr. I.2.2. V období 1990–2008 došlo ke snížení emisí metanu o 37,5 %, které bylo způsobeno zejména poklesem těžby uhlí a stavu hospodářských zvířat, v menší míře pak i nižší spotřebou tuhých paliv v domácnostech. Nárůst emisí v sektoru Odpadů je snižován využíváním skládkového plynu či bioplynu k energetickým účelům.

N₂O – oxid dusný

Největší množství emisí oxidu dusného pochází ze zemědělských aktivit, zejména denitrifikací dusíku dodávaného do půdy ve formě umělých hnojiv nebo organického materiálu. Dalším významným zdrojem je výroba kyseliny dusičné a v menší míře i Doprava (automobily s katalyzátory).

Podíl emisí metanu na celkových agregovaných emisích skleníkových plynů poklesl od roku 1990 z 6,4 % na 5,7 % v roce 2008. Množství emisí tohoto skleníkového plynu produkované jednotlivými aktivitami je uvedeno na obr. I.2.3. V období 1990–2008 došlo k poklesu emisí oxidu dusného

technologies. The emission reduction in Other sectors is the result of more effective energy use (growing energy efficiency, mainly thermo-insulation of buildings and economical use of energies). On the contrary the situation in the sector Transport is quite different; the emissions increased 2.5 times as compared with the year 1990, which is given by the development of transport, mainly of individual automobile transport and road truck transport. The CO₂ emissions development was positively influenced by the decreasing share of solid fuels and by the growth of the share of natural gas, and beginning from 2003 also by the use of biomass. During the recent years, however, the gas prices have markedly increased, which in some localities resulted in the switch to other type of fuels.

CH₄ – methane

Anthropogenic methane emissions in the Czech Republic have their origin mainly in mining, processing and distribution of fuels; this type of source is called a fugitive source. Other significant methane emission sources are as follows: animal breeding, anaerobic decomposition of biowaste during landfilling and treatment of waste water. There is one highly important source of methane emissions at international level, and namely rice growing. Methane is created in animal breeding during digestion processes (mainly in cattle) and during decomposition of manure.

Methane is the second significant greenhouse gas with regard to the production in the Czech Republic. Its share in total aggregated greenhouse gases emissions has decreased from 9.7 % in 1990 to 8.6 % in 2008. The amount of methane emissions produced by different activities is presented in Fig. I.2.2. In 1990–2008 the methane emissions decreased by 37.5 %, which was caused mainly by the reduction of coal mining and of the livestock numbers, to a lesser extent also by lower consumption of solid fuels in households. The increase of emissions in the Waste sector is reduced by the use of landfill gas or biogas for energy production.

N₂O – nitrous oxide

The largest amount of nitrous oxide emissions has its origin in agricultural activities, mainly in denitrification of nitrogen supplied to the soil in artificial fertilizers or manure and other organic material. The production of nitric acid is another major source and, to a lesser extent, also Transport sector (cars with catalytic convertors).

The share of methane in total aggregated GHG emissions has decreased from 6.4 % in 1990 to 5.7 % in 2008. The amount of emissions of this greenhouse

o 36,7 %, zejména v důsledku snížení používání umělých hnojiv v zemědělství, poklesem stavu hospodářských zvířat a poslední době též v důsledku cíleného zavádění technologií na odstraňování emisí oxidu dusného při výrobě kyseliny dusičné.

Fluorované plyny

Podíl fluorovaných plynů na celkových agregovaných emisích od roku 1995, který byl stanoven jako referenční z hlediska Kjótského protokolu, vzrostl ze 76 na 1337 Gg CO₂ ekv. v roce 2008, obdobně vzrostl i podíl na celkových agregovaných emisích (z 0,05 % v roce 1995 na 0,95 % v roce 2008). Tyto látky nejsou v České republice vyráběny a veškerá jejich spotřeba je kryta dovozem. Jsou využívány zejména v chladírenské a klimatizační technice (zejména HFCs), v elektrotechnice (zejména SF₆), a v řadě dalších oborů (např. jako meziokenní izolace, plazmatické leptání, náplně hasicích prostředků, hnací plyny pro aerosoly, nadouvadla apod.). Nárůst emisí je způsoben jejich používáním jako náhrady za látky poškozující ozonovou vrstvu Země (CFC, HCFC – zejména jako chladiva), vyšším používáním moderních technologií (klimatizace) a výrobním zaměřením ČR (produkce automobilů, klimatizačních jednotek). V některých případech, jako např. meziokenní izolace, plazmatické leptání, nadouvadla, používané množství stagnuje, popřípadě klesá s tím, jak jsou zaváděny nové technologie a/nebo používány alternativní látky. Meziroční pokles 2007–2008 je způsoben ekonomickou krizí spojenou s poklesem výroby osobních automobilů a produkce obecně.

Sumární množství emisí F-plynů v období 1995–2008 je uvedeno na obr. I.2.4.

Podrobnější údaje o emisích a propadech skleníkových plynů v ČR jsou uvedeny na webových stránkách ČHMÚ: <http://www.chmi.cz/> nebo v národní inventarizační zprávě ČR⁴. Analogické informace ze všech států EU jsou pravidelně shromažďovány a publikovány EEA formou zpráv⁵ a interaktivní internetové databáze⁶.

⁴ <http://www.chmi.cz/>

⁵ Annual European Community greenhouse gas inventory 1990–2007 and inventory report 2009
<http://www.eea.europa.eu/publications/european-community-greenhouse-gas-inventory-2009>

⁶ Greenhouse gases emissions and Global Warming Potential (GWP)
<http://dataservice.eea.europa.eu/pivotapp/pivot.aspx?pivotid=465>

gas produced by individual activities is shown in Fig. I.2.3. In 1990–2008 nitrous oxide emissions decreased by 36.7 %, mainly as a result of the reduction of artificial fertilizers in agriculture, the decrease of the livestock numbers and recently also due to the implementation of technologies aimed at N₂O emissions abatement in the production of nitrous acid.

Fluorinated gases

The share of the fluorinated gases (F-gases) in total aggregated emissions increased as compared with the year 1995, set as the base year with regard to the Kyoto Protocol, from 76 to 1,337 Gg CO₂ eq. in 2008. Similarly, the share in total aggregated emissions has increased as well (from 0.05 % in 1995 to 0.95 % in 2008). Fluorinated gases are not produced in the Czech Republic and all their consumption is covered by import. They are used mainly in the refrigeration and air conditioning equipments (mainly HFCs), in electrical equipments (mainly SF₆), and in a number of other branches (e.g. as sound-proof windows, plasma etching, fire extinguisher charges, aerosol propellants, blowing agents). The growth of emissions from fluorinated gases is caused by their use as substitutes for substances depleting the Earth's ozone layer (CFC, HCFC – mainly as refrigerants), large-scale use of modern technologies (air conditioning) and the production specialization in the Czech Republic (production of cars, air conditioning systems). In some cases, e.g. in sound-proof windows, plasma etching and blowing agents, the used amount has stagnated or decreased, which is connected with the implementation of the new technologies and/or the use of substitutes. The year-to-year decline of 2007–2008 is caused by economic crisis connected with the decline of production of passenger cars and the production processes in general.

The sum of F-gases emissions in the period 1995–2008 is presented in Fig. I.2.4.

More detailed data on GHG emissions and removals in the Czech Republic are presented at the CHMI website: <http://www.chmi.cz/> or in the National Inventory Report of the Czech Republic⁴. Similar information from all EU states is regularly collected and published by EEA as reports⁵ and in interactive internet database⁶.

⁴ <http://www.chmi.cz/>

⁵ Annual European Community greenhouse gas inventory 1990–2007 and inventory report 2009
<http://www.eea.europa.eu/publications/european-community-greenhouse-gas-inventory-2009>

⁶ Greenhouse gases emissions and Global Warming Potential (GWP)
<http://dataservice.eea.europa.eu/pivotapp/pivot.aspx?pivotid=465>

System emisního obchodování

Obchodování s povolenkami na emise skleníkových plynů (CO₂) je považováno za ekonomicky efektivní nástroj na snížení emisí skleníkových plynů. V České republice v současnosti fungují dva navzájem propojené systémy – Evropský systém emisního obchodování a flexibilní mechanismy Kjótského protokolu: Mechanismus čistého rozvoje, Projekty společné realizace a Mezinárodní emisní obchodování.

ČHMÚ se aktivně podílí na obou systémech. Experti ČHMÚ se od začátku podíleli na přípravě a implementaci EU ETS v ČR zejména po stránce metodické (monitorování, vykazování a ověřování emisí skleníkových plynů). Interakce národní inventarizace emisí skleníkových plynů a systému EU ETS je oboustranná, národní inventarizace přináší některé podkladové údaje pro výpočet emisí z vybraných procesů a na druhé straně vybrané údaje získané prostřednictvím EU ETS jsou využívány při národní inventarizaci.

V případě využívání flexibilních mechanismů je implementace a provoz Národního inventarizačního systému základní a nevyhnutelnou podmínkou pro možnost využívání Mezinárodního emisního obchodování, pro Projekty společné realizace přináší možnost výrazně nižšího administrativního zatížení a tím i snížení nákladů je jejich realizaci.

České podniky, zapojené do EU ETS v roce 2009 vypustily o 8,2 % méně skleníkových emisí než v roce předchozím. Emise v roce 2009 dosáhly 73,8 Mt CO₂, což je hodnota výrazně nižší, než předpokládá aktuální Národní alokační plán pro Českou republiku, který v tomto roce mezi podniky rozděluje 85,8 milionu povolenek. Výsledky jsou uvedeny v tab. I.2.3.

Opakovaný velmi výrazný pokles emisí zejména z výroby železa, oceli a stavebních materiálů je jednoznačně důsledkem ekonomické krize.

Lze však očekávat, že pokles celkových emisí skleníkových plynů v České republice v roce 2009 nebude stejně velký jako v EU ETS, neboť tento systém pokrývá pouze vybranou část národního hospodářství a emisí. Ostatní sektory, např. doprava či vytápění obytných a kancelářských budov, mají nejen odlišnou (časovou) odezvu na současnou krizi, ale i odlišné řídicí faktory.

Emission trading system

The greenhouse gas emission (CO₂) allowance trading scheme is regarded as an effective economic tool for the reduction of GHG emissions. At present there are two integrated systems in the Czech Republic – The European Union Emission Trading Scheme (EU ETS) and flexible mechanisms of the Kyoto Protocol: Clean Development Mechanism, Joint Implementation and International Emission Trading.

CHMI takes an active part in both systems. The CHMI experts have participated from the very beginning in the preparation and implementation of the EU ETS in the Czech Republic, mainly as concerns the methods (monitoring, reporting and verifying greenhouse gases emissions). The interaction of the national GHG emissions inventory and EU ETS has a mutual character: national inventory brings several data for emission calculation from selected processes and, on the other hand, the selected data obtained within the EU ETS are used when processing the national inventory.

As concerns the use of flexible mechanisms, the implementation and operation of the National inventory system is the fundamental and inevitable condition for the possibility to use the International emission trading. As for the Joint Implementation projects, this results in a markedly lower administrative burden, and consequently, lower costs for their implementation.

In 2009 the amount of emissions produced by the Czech enterprises involved in EU ETS was by 8.2 % lower than in the previous year. The 2009 emissions amounted to 73.8 Mt CO₂, which is a markedly lower value than expected by the National Allocation Plan for the Czech Republic with 85.8 million allowances for the year 2008. The results are presented in Table I.2.3.

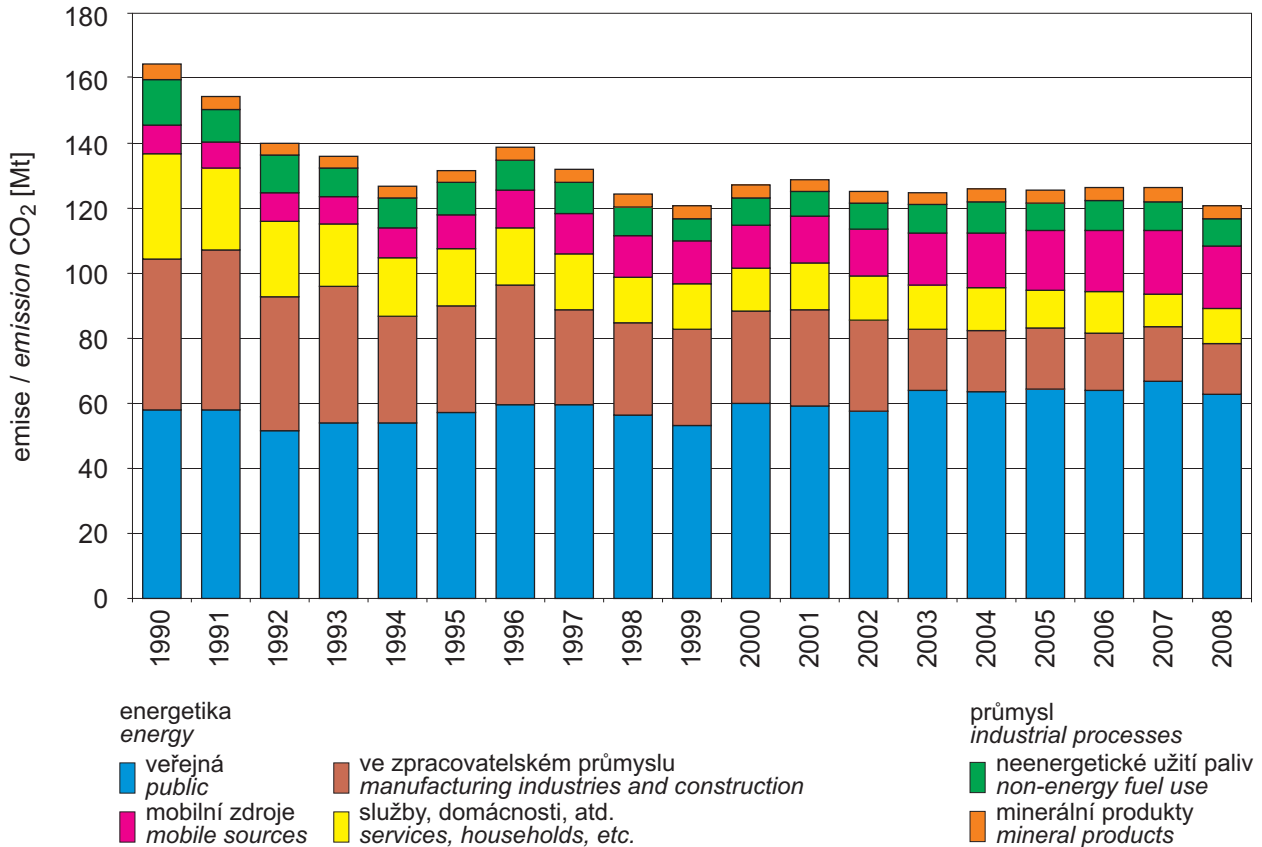
The repeated very marked decline of emissions, mainly from the production of iron, steel and building material, is caused clearly by the economic crisis.

However, it can be expected that the decrease of total GHG emissions in the Czech Republic in 2009 will not be as large as in EU ETS because this scheme covers only the selected part of the national economy and emission. Other sectors, e.g. Transport or heating in residential and institutional buildings have different (time) response to the current crisis, as well as different driving factors.

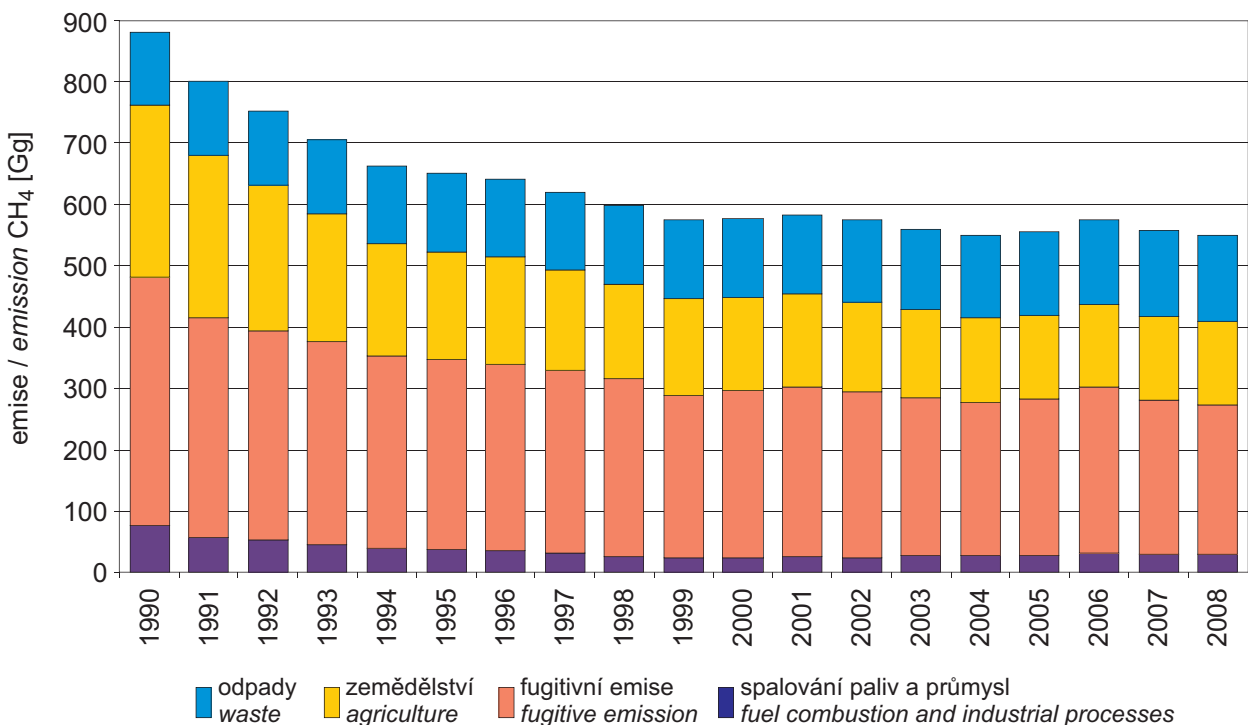
Tab. I.2.3 Emise CO₂ ověřené a vykázané v systému ETS, 2005–2009 [Mt CO₂ ekv.]
Tab. I.2.3 Emissions of CO₂ verified and reported in the ETS scheme, 2005–2009 [Mt CO₂ eq.]

Sektor / Sector	2005	2006	2007	2008	2009	změna / change 2009/2008 [%]
Veřejná energetika / Public energy	55.96	56.18	59.92	54.32	52.01	-4.2
Závodní energetika / Energy in plants	2.52	2.35	2.15	2.05	1.87	-8.8
Energetika v chemickém průmyslu / Energy in the chemical industry	4.68	4.70	4.40	4.32	3.99	-7.6
Rafinérie / Refineries	1.00	1.11	1.09	1.09	0.98	-9.8
Výroba železa, oceli a koksů / Production of iron, steel and coke	12.46	13.22	13.53	12.46	9.96	-20.1
Výroba cementu / Cement production	2.55	2.80	3.22	3.01	2.34	-22.5
Výroba vápna / Lime production	1.01	1.03	1.12	1.04	0.88	-15.9
Výroba skla a keramiky / Production of glass and ceramics	1.44	1.37	1.39	1.46	1.12	-23.3
Výroba celulózy, papíru a lepenky / Production pulp, paper and carton	0.76	0.71	0.74	0.64	0.64	-0.1
Celkem / Total	82.39	83.47	87.56	80.40	73.78	-8.2
Veškeré emise CO ₂ z národní inventury (mimo LULUCF) ¹⁾ Whole CO ₂ emissions from the national inventory (excluding LULUCF) ¹⁾	125.22	126.26	126.39	120.74	–	–
Podíl emisí CO ₂ v systému EU ETS, % The share of CO ₂ emissions under the EU ETS, %	65.8 %	66.1 %	69.3 %	66.6 %	–	–

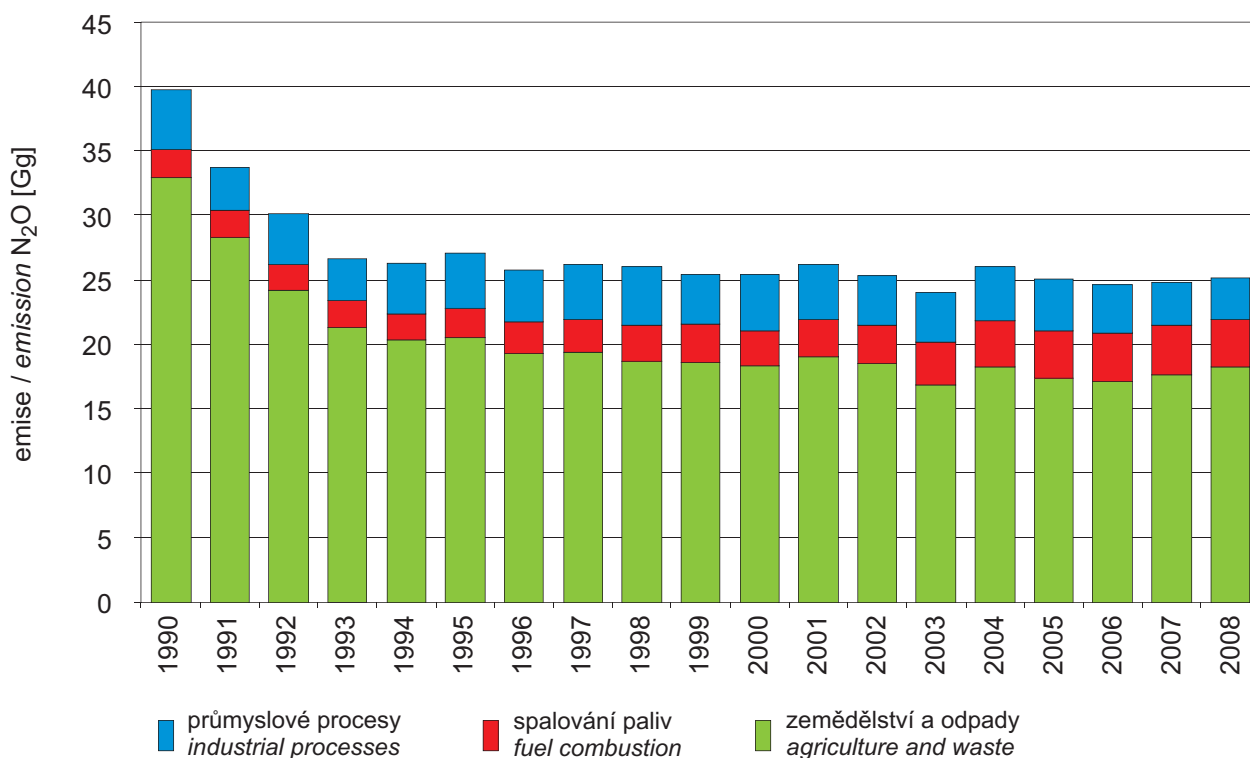
¹⁾ LULUCF – využívání krajiny, změny ve využití krajiny a lesnictví
LULUCF – Land use, land use change and forestry



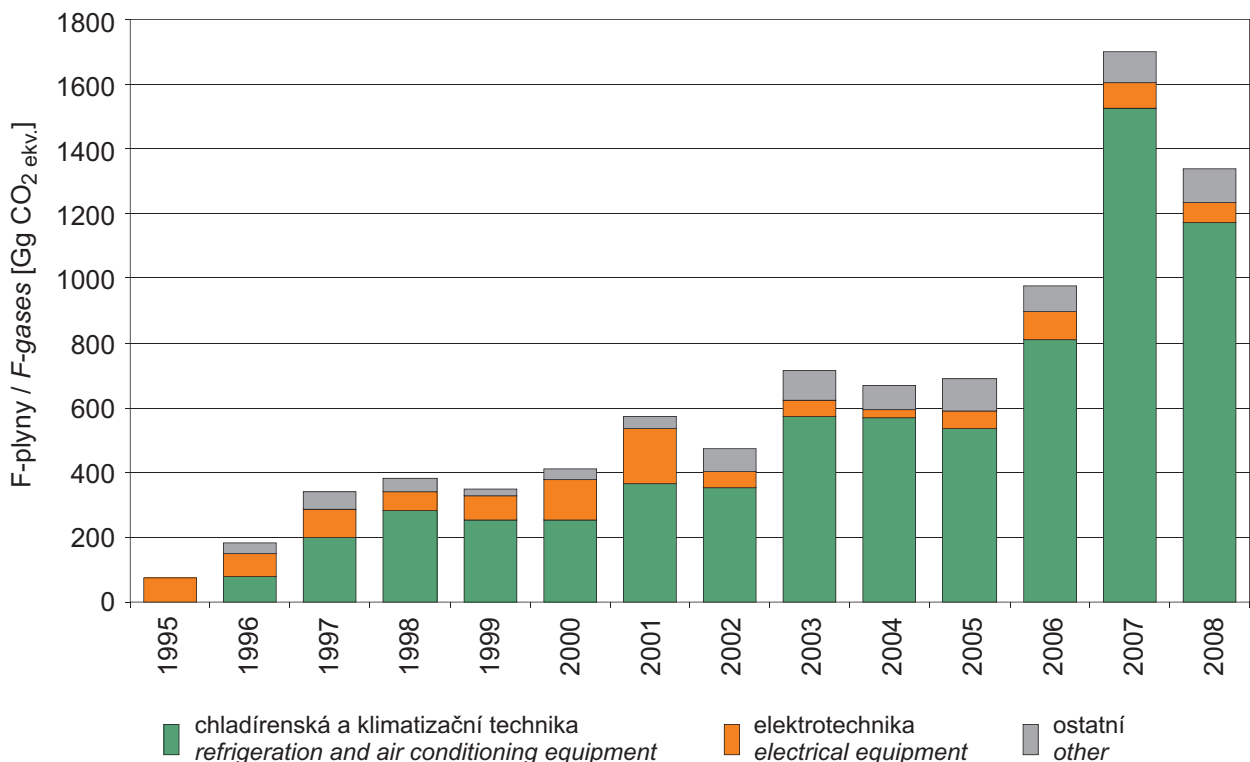
Obr. I.2.1 Emise oxidu uhličitého v sektorovém členění, 1990–2008
Fig. I.2.1 Emissions of carbon dioxide structured by sectors, 1990–2008



Obr. I.2.2 Emise metanu v sektorovém členění, 1990–2008
Fig. I.2.2 Emissions of methane structured by sectors, 1990–2008



Obr. I.2.3 Emise oxidu dusného v sektorovém členění, 1990–2008
Fig. I.2.3 Emissions of nitrous oxide structured by sectors, 1990–2008



Obr. I.2.4 Emise fluorovaných plynů, 1995–2008
Fig. I.2.4 Emissions of F-gases, 1995–2008

I.3 HODNOCENÍ EMISÍ

Vývoj emisí znečišťujících látek, který naznačují předběžné výsledky za rok 2009, ukazuje na setrvávající tendenci snižování emisí všech znečišťujících látek. Zatímco pokles u emisí ze spalovacích zdrojů je nevýrazný, pokles technologických emisí může souviset s poklesem výkonnosti ekonomiky. Ke snížení emisí z mobilních zdrojů přispěla při takřka stálé spotřebě pohonných hmot zejména pokračující obměna vozového parku. Vliv biopaliv na hodnoty používaných emisních faktorů nebyl zatím stanoven.

I.3 EMISSIONS ASSESSMENT

The development of pollutants' emissions, as indicated by the preliminary results for the year 2009, shows the continuing declining trend in all pollutants' concentrations. The decrease of the emissions from combustion sources is not marked, whereas the decrease of technological emissions may be connected with lower productivity in economy. The decrease of emissions from mobile sources was contributed mainly by the continuing exchange of the car fleet, in spite of the almost constant fuel consumption. The influence of bio fuels on the values of the used emission factors has not been determined yet.

II. IMISE LÁTEK ZNEČIŠŤUJÍCÍCH VENKOVNÍ OVZDUŠÍ V ČESKÉ REPUBLICHE

II.1 STANIČNÍ SÍŤ SLEDOVÁNÍ KVALITY VENKOVNÍHO OVZDUŠÍ

Hodnocení imisní situace se opírá o data archivovaná v imisní databázi Informačního systému kvality ovzduší České republiky. Vedle údajů ze staničních sítí ČHMÚ přispívá do imisní databáze ISKO již řadu let několik dalších organizací podílejících se rozhodujícím způsobem na sledování znečištění ovzduší v České republice. Jak již bylo uvedeno, od roku 1996 jsou do imisní databáze ISKO ukládána a prezentována data z německé a od roku 1997 i z polské příhraniční oblasti.

Počátkem roku 2000 vznikla potřeba optimalizovat imisní síť tak, aby poskytovala státním orgánům pro území celého státu potřebné informace a nástroje pro plnění úkolů vyplývajících z příslušných směrnic Evropské unie a závazků plynoucích z mezinárodních dohod České republiky v oblasti ochrany ovzduší a aby rozmístění monitorovacích stanic odpovídalo požadavkům směrnic EU. Současně se projevila nezbytnost inovace techniky opotřebené nepřetržitým provozem a vykazující výrazně zvyšující se poruchovost. V rámci řešení projektu VaV byl zpracován Návrh optimalizované sítě monitoringu kvality ovzduší a v návaznosti na něj v roce 2002 Prováděcí projekt státní imisní sítě (SIS) zahrnující síť AMS (automatizované monitorovací stanice) a doplňkovou síť s manuálními odběry vzorků. Projekt SIS byl ve smyslu § 6, odst. 8 a § 7, odst. 5 zákona č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší, zaměřen na zajištění sledování kvality ovzduší na celém území ČR a zejména v oblastech se zhoršenou kvalitou ovzduší. V projektu byly rovněž zohledněny nové poznatky a požadavky na sledované znečišťující látky a změna emisní situace našeho státu. Sledování znečišťujících látek ve státní imisní síti bylo zaměřeno zejména na ty látky, pro které jsou stanoveny imisní limity. Vycházelo se z předpokladu, že navržená SIS jednotně provozovaná pověřenou organizací je základním článkem sledování kvality ovzduší v ČR. V případě potřeby může být vhodně doplňována účelovými sítěmi jiných organizací nebo monitorovacími stanicemi provozovanými na úrovni nižších článků státní správy (krajů a vybraných obcí). Trvalý provoz optimalizované státní imisní

II. AMBIENT AIR POLLUTION LEVELS IN THE CZECH REPUBLIC

II.1 NETWORKS OF AMBIENT AIR QUALITY MONITORING STATIONS

The ambient air pollution situation has been assessed based on the data archived in the ISKO air pollution database. In addition to the data from CHMI networks, several other organisations that play an important role in air pollution monitoring in the Czech Republic have also been contributing to the ISKO database for a number of years. As it was stated, since 1996 the data for the German part has been included and presented in the air pollution ISKO database, and the data for the Polish border area has been included since 1997 likewise.

In early 2000 there emerged the need to optimize the air pollution network in order to provide the state bodies with the necessary information for the whole Czech Republic territory and the tools for fulfilling the tasks set by the respective EU directives and by the obligations ensuing from international agreements adopted by the Czech Republic in the field of air quality protection and to site the monitoring stations pursuant to the requirements of EU directives. Simultaneously the urgent need emerged to innovate the instruments worn down by continuous operation which resulted in ever increasing failure rate. Within the R&D project the Draft of the optimized network of air quality monitoring was presented followed up in 2002 by the Implementation project of the National air pollution network (SIS) including the AMS (automated monitoring stations) network and the supplementary network with manual sampling. The SIS project, pursuant to § 6, Art. 8 and § 7, Art. 5 of the Clean Air Act No. 86/2002 Coll., aimed at ambient air quality monitoring in the whole territory of the Czech Republic, and namely in the areas with deteriorated air quality. The project also considered new knowledge and requirements concerning the monitored pollutants, as well as the change in the emission situation in the Czech Republic. Pollutants' monitoring within the national air pollution network was aimed mainly at the pollutants with the set limit values. It was supposed that the proposed SIS, operated by one authorized organization, is the basic component of air quality monitoring in the Czech Republic. If necessary it can be combined with and use the data from the specialized networks of other organizations or the monitoring stations operated at a lower level (regions and selected basic administrative units). This optimized National air pollution network, established with the PHARE project contribution

sítě ČHMÚ, která byla vybudována s přispěním projektu PHARE, byl zahájen 1. 1. 2004. Podle požadavků na monitoring imisní situace v České republice je tato síť dále inovována.

Na základě požadavků směrnice 2008/50/EC o kvalitě vnějšího ovzduší a čistším ovzduší pro Evropu, bylo započato s doplňováním státní imisní sítě o další měření částic PM_{2,5}. Naopak, vzhledem k dlouhotrvajícím nízkým koncentracím SO₂ na většině území České republiky, bylo měření této znečišťující látky na některých lokalitách zrušeno.

V tabulkách II.1.1–II.1.5 jsou přehledně uvedeny počty lokalit v jednotlivých zónách a aglomeracích, ze kterých byla v roce 2009 dodána naměřená data do databáze Informačního systému kvality ovzduší (ISKO).

V tab. II.1.1 jsou přehledně uvedeny počty lokalit podle vlastníka, kde se měří znečištění ovzduší. Ve většině případů je v dané lokalitě instalován pouze jeden měřicí program. Na několika lokalitách, zvláště ČHMÚ, je však instalováno více měřicích programů. Jedná se např. o stanice Praha 4-Libuš, Košetice, Ústí n.L.-Kočkov a další, kde jsou vedle automatizovaného měřicího programu i další měřicí programy: manuální, kombinovaný, PAH (polycyklické aromatické uhlovodíky) a těžké kovy.

Tab. II.1.2 uvádí přehled počtu lokalit podle vlastníka, kde se měří na automatizovaných monitorovacích stanicích (AMS) základní znečišťující látky. Na stanicích sítě AMS jsou znečišťující látky měřeny kontinuálními analyzátory a naměřené koncentrace jsou jako hodinové průměry přenášeny v reálném čase prostřednictvím komutovaných linek nebo radiovým přenosem k dalšímu zpracování.

Tab. II.1.3 uvádí pro jednotlivé kraje přehled počtu lokalit podle vlastníka, kde se měří na AMS další znečišťující látky, včetně doprovodných meteorologických veličin.

Tab. II.1.4 uvádí přehled počtu lokalit v jednotlivých krajích, kde se uvedené znečišťující látky sledují manuálními postupy.

Tab. II.1.5 pak uvádí celkové počty lokalit se speciálním měřením manuálními postupy podle vlastníka v jednotlivých krajích.

Hustotu staničních sítí v jednotlivých oblastech České republiky a zastoupení monitorujících organizací vystihuje mapa na obr. II.1.1.

in CHMI, was launched on 1 January 2004. The network is gradually innovated in accordance with the requirements on the monitoring of air pollution situation in the Czech Republic.

Based on the requirements of the Directive 2008/50/EC on ambient air quality and cleaner air for Europe, the National air pollution network has been enlarged by further measurements of PM_{2,5} particles. On the contrary, with regard to the long-term low SO₂ concentrations in the most territory of the Czech Republic, the measurement of this component was cancelled in some localities.

Tables II.1.1–II.1.5 present the overviews of the numbers of localities in the respective zones and agglomerations from which the measured data were supplied to the Air Quality Information System (ISKO) database in 2009.

Table II.1.1 provides the overview of the number of localities, broken down by the owner, measuring ambient air pollution data. Usually only one measuring programme is installed in the respective locality. Several localities, particularly the CHMI ones, operate more than one measuring programme, for example the stations Prague 4-Libuš, Košetice, Ústí n.L.-Kočkov and some others at which automatic, manual and semiautomatic measuring programmes have been installed, as also those intended for the monitoring of PAH (polycyclic aromatic hydrocarbons) and heavy metals.

Table II.1.2 lists the number of localities, broken by the owner, in which basic pollutants are measured at the automated monitoring stations (AMS). At the stations of the AMS network the pollutants are measured by continual analysers and the measured concentrations are as 1-hour averages transmitted in real time via switched lines or via radio transmission for further processing.

Table II.1.3 shows the number of localities in individual regions, broken by the owner, in which further pollutants, incl. supplementary meteorological parameters, are measured at AMS.

Table II.1.4 lists the number of localities in individual regions at which the listed pollutants are monitored by manual methods.

Table II.1.5 presents the total numbers of localities in individual regions, broken by the owner, with special measurements using manual methods.

Network density in each of the Czech Republic's regions and monitoring organisations' involvement are illustrated in Fig. II.1.1.

Grafy na obr. II.1.2 znázorňují vývoj monitoringu základních znečišťujících látek od roku 1969 pro uvedené organizace a typy sítí, naměřená data jsou archivována v imisní databázi ISKO.

Důležitým vodítkem při tvorbě map imisních charakteristik prezentovaných v ročence, je klasifikace měřicích stanic, která byla realizována v rámci projektu VaV740/2/00 „Vyhodnocení připravenosti České republiky splnit požadavky na kvalitu ovzduší podle směrnic EU a Konvence LRTAP“ [3] a dále se rozvíjí.

Tato klasifikace stanic vychází z Rozhodnutí Rady 97/101/EC o výměně informací (EoI) [4] a kritérií pro Evropskou síť kvality ovzduší EUROAIRNET [5]. Požadavky plynoucí z Rozhodnutí Rady 97/101/EC jsou závazné pro členské země EU.

Vzhledem k tomu, že se jedná o jedinou oficiální evropskou klasifikaci, byla aplikována na všechny imisní stanice ČR registrované v databázi ISKO.

Klasifikace monitorovacích stanic státní imisní sítě (SIS) v České republice je popsána ve zprávě: Sládeček, J., Blažek, Z., (2000): „Aplikace kritérií pro klasifikaci stanic a staničních sítí dle rozhodnutí o výměně dat 97/101/EC a kritérií pro EUROAIRNET na stanice vstupující do procesu hodnocení kvality ovzduší“, zpráva z řešení etapy úkolu DU01-1.E1, projekt VaV/740/2/00, ČHMÚ, Praha.

Klasifikace EoI byla zjednodušena Rozhodnutím Evropské komise 2001/752/EC. Původní verze z roku 1997 však lépe vystihuje charakter umístění některých monitorovacích stanic v ČR, proto byla v databázi ISKO ponechána. V ročence byl termín „typ zóny“ nahrazen termínem „typ oblasti“ dle Rozhodnutí Komise 2001/752/EC.

Úplná klasifikace podle EoI (tab. II.1.6) se skládá ze 3 základních písmen oddělených lomítkem a u většiny stanic byla oficiálně potvrzena v dané konkrétní lokalitě odborným týmem pracovníků. V některých případech byla klasifikace odvozena převážně z účelu zavedení příslušné stanice.

Ve třetím sloupci tabulky II.1.6 jsou uvedeny pouze příklady kombinací charakteristik zón, ve skutečnosti je možná jakákoliv logická kombinace, avšak pořadí písmen má smysl – údaj na prvním místě má nejvyšší prioritu.

V legendách map polí koncentrací znečišťujících látek je klasifikace EoI uvedena ve zjednodušené podobě odvozené převážně z typu oblasti dle Rozhodnutí Komise 2001/752/EC. Správná aplikace

The graphs in Fig. II.1.2 illustrate how the monitoring of basic air pollutants has developed since 1969 for the organisations and network types listed; the measured data are archived in the ISKO database.

The production of maps of air pollution characteristics presented in this Yearbook is guided by the classification of the measuring stations carried out within the research project VaV740/2/00 “Evaluation of the Czech Republic Readiness to Meet Air Quality Requirements of EU Directives and the LRTAP Convention” [3] and further developed.

This classification is based on the Council Decision 97/101/EC on exchange of information (EoI) [4] and Criteria for EUROAIRNET [5]. The requirements of the Council Decision 97/101/EC are obligatory for the EU Member States.

Due to the fact that this is the only official European classification it has been applied to all air pollution stations in the Czech Republic registered in the ISKO database.

The classification of the monitoring stations of the National air pollution network (SIS) in the Czech Republic is described in Sládeček, J., Blažek, Z. (2000): Application of criteria for the classification of stations and station networks pursuant to the EoI Decision 97/101/EC and Criteria for EUROAIRNET to the stations included in the air quality assessment process. The Report on the task DU01-1.E1 of the R&D Project VaV/740/2/00, CHMI, Prague.

The EoI classification was simplified by the Decision of the European Commission 2001/752/EC. The character of the location of some monitoring stations in the Czech Republic, however, corresponds rather with the classification in the original version of 1997 and thus it continues to be used in the ISKO database. The Yearbook uses the term “type of area” instead of “type of zone” in accordance with the Commission Decision 2001/752/EC.

The complete EoI classification (Table II.1.6) consists of 3 fundamental letters divided by strokes and for most stations it was officially affirmed by an expert team in accordance with local criteria. In some cases the classification was derived mainly from the purpose of the station establishment.

The third column of the Table II.1.6 shows only the examples of the combinations of zone characterisation. Any logical combination is possible, but the order of letters in the abbreviation is meaningful – the first position is of the highest priority.

The legends in maps of fields of pollutants concentrations the EoI classification is used in a simplified

této klasifikace při tvorbě map polí znečišťujících látek je vázána především na **typ stanice**:

- **dopravní** – stanice přímo ovlivněná dopravou, umístěná do 50 m od komunikace s velkou intenzitou dopravy; stanice by měla reprezentovat linii v co nejdelší délce, poloměr reprezentativnosti stanice zde nelze správně použít, býval uváděn v návrhu kritérií pro EUROAIRNET (Draft 98), méně než 10–15 m. **Reprezentativnost se určuje pomocí délky komunikace**: centrum města více než 100 m, předměstí více než 1000 m.
- **průmyslová** – stanice přímo ovlivněná průmyslem, umístěná v areálu továrny nebo v místě předpokládaného zásahu vlečkou ze zdroje zpravidla v převládajícím směru větru. **Poloměr reprezentativnosti stanice** je uváděn v hodnotách 10–100 m.
- **požadová** – stanice v nezátížených lokalitách, měřicí pozadí regionů, měst a průmyslových oblastí. Rozhodujícím kritériem by mělo být, že stanice není přímo ovlivněna žádným zdrojem. **Poloměr reprezentativnosti stanice** se zde liší podle typu oblasti:
 - u stanic **městských a předměstských**: více než 1–1,5 km,
 - u stanic **venkovských**: více než 5 až asi 60 km (v ČR se většinou pohybuje od 10 do 20 km).

V provozu jsou čtyři specializované stanice ČHMÚ označené jako **dopravní hot-spot**: Praha 2-Lege-rova, Ústí n.L.-Všebořická, Ostrava-Českobratrská a od 1. 1. 2008 Brno-Úvoz. Tato měřicí místa jsou **orientovaná výhradně na dopravu** a z toho vyplývá jejich imisní zatížení, lokality splňují kritéria umístění odběrových zařízení zaměřených na dopravu dle nařízení vlády č. 597/2006 Sb.

Od roku 2004 je v tabulkách uvedeno podrobnější rozčlenění požadových venkovských stanic do podkategorií dle Rozhodnutí Komise 2001/752/EC a technické zprávy č. 12 Kritéria pro EUROAIRNET, EEA.

- **příměstská, kód NCI**, umístěná ve venkovských/zemědělských oblastech ve vzdálenosti 3–10 km od zastavěných oblastí a jiných významných zdrojů, poloměr reprezentativnosti větší než asi 5 km.
- **regionální, kód REG**, umístěná ve venkovských/zemědělských oblastech ve vzdálenosti 10–50 km od zastavěných oblastí a jiných vý-

form based mainly on the type of area according to the Decision 2001/752/EC. The correct application of this classification during the production of maps of fields of pollutants is bound mainly to the station types:

- **traffic** – station directly influenced by traffic, located within 50 m from the communication with high traffic intensity; the station should cover the longest part of the road/street, the area of representativeness is not applicable here appropriately (mentioned in the Criteria for EUROAIRNET (Draft 98) less than 10–15 m). **The area of representativeness can be defined in terms of length of road**: city centre more than 100 m, suburban areas more than 1,000 m.
- **industrial** – station directly influenced by industry, located on the premises of a factory or at sites of potential influence of the smoke plume from the sources in the prevailing wind direction. **The area of representativeness of the station is 10–100 m.**
- **background** – station in unafflicted localities, measuring the background of regions, cities and industrial areas. The station should not be directly afflicted by any source. **The area of representativeness of the station differs as follows**:
 - in urban and suburban stations more than 1–1.5 km,
 - in rural stations from more than 5 to cca 60 km (in the Czech Republic usually between 10 and 20 km).

*Four specialized CHMI stations marked as **traffic hot spot** are in operation, and namely Prague 2-Lege-rova, Ústí n.L.-Všebořická, Ostrava-Českobratrská and Brno-Úvoz (launched on 1 January 2008). These measuring sites are **exclusively traffic oriented** and their air pollution loads result from this. These localities meet the criteria for traffic-oriented samplers pursuant to the Government Order No. 597/2006 Coll.*

More detailed overview of background rural stations into subcategories pursuant to the Commission Decision 2001/752/EC and Criteria for EUROAIRNET, Technical Report no. 12, EEA have been presented in the tables since 2004.

- **near-city, code NCI**, located in rural/agricultural areas, with a distance of 3–10 km from built-up areas and other major sources, radius larger than about 5 km.
- **regional, code REG**, located in rural/agricultural areas, with a distance of 10–50 km from built-up areas and other major sources, radius larger than about 20 km.
- **remote, code REM**, located in rural/natural areas, with a minimum distance of 50 km to

znamných zdrojů, poloměr reprezentativnosti větší než asi 20 km.

- **odlehlá, kód REM**, umístěná ve venkovských/přírodních oblastech v minimální vzdálenosti 50 km od zastavěných oblastí a jiných významných zdrojů, poloměr reprezentativnosti větší než asi 60 km.

Další podrobnosti o staničních sítích, použitých metodách měření, mezích detekce jednotlivých používaných metod, podrobný aktuální seznam stanic v územním členění a další podrobné údaje uvádí souhrnný tabelární přehled [2].

Míru využitelnosti dat dodaných za hodnocený rok ze staničních sítí institucí přispívajících do imisní databáze ISKO vyjadřují tabulky II.1.7 až II.1.10. Tabulky prezentují formou zlomku počet monitorovacích stanic dané sítě, které pro uvedenou veličinu splnily kritéria pro platnost ročních imisních charakteristik, k celkovému počtu stanic, uvedených ve jmenovateli zlomku, měřících v dané síti uvedenou veličinu. Pod zlomkem je pak tento poměr platných dat z ročního souboru naměřených a verifikovaných dat dodaných pro příslušnou veličinu danou organizací/sítí vyjádřen v procentech. Platnost dat je stanovena na základě velikosti nejdelšího souvislého ročního výpadku měření (NSV) a minimálního požadovaného procenta (MP) platných údajů z ročního souboru dat. Nejdelší souvislý roční výpadek vyjádřený počtem dní a minimální procento požadovaných platných údajů se jako základní parametry kritéria úplnosti a rovnoměrnosti údajů pro výpočet ročních imisních charakteristik vyhodnocují při celoročním zpracování a ukládají se jako součást ročního datového souboru, pro každou stanicí a veličinu.

Kritérium $MP \geq 66\%$ a $NSV \leq 40$ je použito pro platný roční aritmetický průměr koncentrací dané látky a je zároveň kritériem pro určení míry využitelnosti dat v tab. II.1.7–II.1.10. Jak bylo zmíněno dříve, během let 2003 a 2004 došlo k výrazným změnám v měřicí síti ČHMÚ (státní imisní síti). Rozmístění měřících míst bylo určeno s ohledem na cíle měření dané příslušnými směrnici EU, zákonem č. 86/2002 Sb. o ochraně ovzduší a nařízením vlády č. 350/2002 Sb. Tyto změny byly v roce 2004 dokončeny a měřicí programy a způsoby měření znečišťujících látek zajišťují sledování kvality ovzduší na celém území ČR, zejména pak v oblastech se zhoršenou kvalitou ovzduší. Od roku 2006 se sledování a vyhodnocování kvality ovzduší opírá o nařízení vlády č. 597/2006 Sb.

built-up areas and other major sources, radius larger than about 60 km.

Further details on station networks, the measurement methods used, on the detection limits of different methods used, and the detailed updated list of stations broken by territorial units and further specific data can be found in the summary Tabular Survey [2].

The degree of usability of the data supplied by the institutions that contributed to the ISKO database in the year under review (i.e. data capture) is listed in Tables II.1.7–II.1.10. For the parameters assessed these tables compare the number of those monitoring stations in the networks reviewed, which meet the criteria for the validity of annual air pollution characteristics (see the numerator), and the total number of stations of the given network measuring the respective parameter (see the denominator). This proportion of valid data from the annual file of the measured and verified data, submitted for the given parameter by the respective organization/network, is expressed as percentage (see the number below the fraction). Data validity is based on the longest-lasting continuous measurement failure in a year (NSV) and the minimum required percentage (MP) of valid data within the annual data file. Being the basic parameters of the criterion of comprehensiveness and uniformity of the data entered into the annual air pollution characteristics computations, the longest-lasting continuous failure in a year – expressed as a certain number of days – and the required minimum percentage of valid data are evaluated during the annual data processing, and stored as part of the annual data file for each station and for each parameter.

The criterion of the minimum percentage of valid data $MP \geq 66\%$ and the longest-lasting continuous failure $NSV \leq 40$ is used for setting the valid annual arithmetic average of concentrations of the given substance as well as for the data capture (see Tables II.1.7–II.1.10). As already mentioned earlier during the years 2003 and 2004 the CHMI measuring network (National air pollution network) changed significantly. The measuring sites were located with regard to the monitoring aims set in the respective EU directives, the Clean Air Act No. 86/2002 Coll. and the Government Order No. 350/2002 Coll. The changes were finished in 2004 and the measuring programmes and types of pollutants' measurement ensure the ambient air quality monitoring in the whole territory of the Czech Republic and mainly in the areas with deteriorated air quality. Since 2006 air quality monitoring and assessment have been based on the Government Order No. 597/2006 Coll.

Tab. II.1.1 Přehled počtu lokalit podle vlastníka, kde se měří znečištění ovzduší v České republice, 2009
Tab. II.1.1 Air pollution monitoring localities, based on the owner, Czech Republic, 2009

Zóna/aglomerace Zone/agglomeration	ČHMÚ CHMI	ZÚ	ČEZ	P + S	KMon	Celkem Total
Aglomerace Brno Agglomeration Brno	6	2	–	–	5	13
Aglomerace Praha Agglomeration Prague	15	7	–	–	–	22
Zóna Jihočeský kraj Zone South Bohemian region	8	2	–	–	–	10
Zóna Jihomoravský kraj Zone South Moravian region	5	1	–	–	–	6
Zóna Karlovarský kraj Zone Karlovy Vary region	5	4	1	–	–	10
Zóna Královéhradecký kraj Zone Hradec Králové region	9	1	–	–	–	10
Zóna Liberecký kraj Zone Liberec region	9	2	–	–	–	11
Aglomerace Moravskoslezský kraj Agglomeration Moravian-Silesian region	23	4	2	–	1	30
Zóna Olomoucký kraj Zone Olomouc region	5	1	–	–	2	8
Zóna Pardubický kraj Zone Pardubice	5	2	1	–	1	9
Zóna Plzeňský kraj Zone Plzeň region	5	2	–	–	5	12
Zóna Středočeský kraj Zone Central Bohemian region	11	9	–	2	–	22
Zóna Ústecký kraj Zone Ústí nad Labem region	19	10	9	1	–	39
Zóna kraj Vysočina Zone Vysočina region	7	3	–	–	–	10
Zóna Zlínský kraj Zone Zlín region	4	1	–	–	2	7
Celkem / Total	136	51	13	3	16	219

Vysvětlivky / Explanatory notes:

ZÚ Zdravotní ústav / Health Institute [vč. / incl. ZÚ Kolín (3) + HEL Cheb (1)]

P + S průmysl / industry [ČESRAF (1), Vápenka Čertovy schody, a. s. (1)] + školství / education [SŠZE Žatec (1)]

KMon komunální monitoring / municipal monitoring [MÚ Třinec (1), Město Plzeň (5), MÚ Pardubice (1), Město Šumperk (1), Město Olomouc (1), Město Zlín (1), Statutární město Brno (5), Město Valašské Meziříčí (1)]

Tab. II.1.2 Přehled počtu lokalit podle vlastníka, kde se měří základní znečišťující látky, AMS, Česká republika, 2009

Tab. II.1.2 Air pollution monitoring localities measuring basic pollutants, AMS, based on the owner, Czech Republic, 2009

Zóna/aglomerace Zone/agglomeration	SO ₂		NO, NO ₂ , NO _x		PM ₁₀		O ₃		CO		BTX	
	ČHMÚ CHMI	¹ Ostatní SN ¹ Others SN	ČHMÚ CHMI	¹ Ostatní SN / Others SN, MÚ Třinec, SŠZE Žatec, VČs	ČHMÚ CHMI	² Ostatní P ² Others P	ČHMÚ CHMI	³ Ostatní O ³ Others O	ČHMÚ CHMI	ZÚ, Město Plzeň, VČs, Statutární město Brno	ČHMÚ CHMI	Město Plzeň, MÚ Pardubice, ČESRAF
Aglomerace Brno Agglomeration Brno	1	5	3	5	2	5	2	2	2	5	1	–
Aglomerace Praha Agglomeration Prague	10	–	15	–	14	–	8	–	6	6	4	–
Zóna Jihočeský kraj Zone South Bohemian region	4	2	4	2	2	1	5	1	2	1	2	–
Zóna Jihomoravský kraj Zone South Moravian region	2	–	2	1	2	1	2	1	–	–	1	–
Zóna Karlovarský kraj Zone Karlovy Vary region	3	2	4	2	4	1	2	–	1	–	1	–
Zóna Královéhradecký kraj Zone Hradec Králové region	4	1	4	1	3	1	4	1	1	1	1	–
Zóna Liberecký kraj Zone Liberec region	5	–	4	–	5	–	2	–	1	–	–	–
Aglomerace Moravskoslezský kraj Agglomeration Moravian-Silesian region	13	4	14	4	13	3	6	2	2	–	4	–
Zóna Olomoucký kraj Zone Olomouc region	2	2	3	3	3	1	3	3	1	–	1	–
Zóna Pardubický kraj Zone Pardubice	1	4	2	4	1	2	2	1	1	1	1	1
Zóna Plzeňský kraj Zone Plzeň region	2	7	2	7	1	6	2	4	1	4	–	1
Zóna Středočeský kraj Zone Central Bohemian region	5	2	6	3	5	2	3	–	2	1	1	1
Zóna Ústecký kraj Zone Ústí nad Labem region	12	9	15	10	14	1	10	1	3	–	4	–
Zóna kraj Vysočina Zone Vysočina region	2	1	3	2	3	2	3	1	2	–	1	–
Zóna Zlínský kraj Zone Zlín region	1	1	2	1	2	–	2	1	1	–	1	–
Celkem / Total	67	40	83	45	74	26	56	18	26	19	23	3
Celkem / Total	107		128		100		74		45		26	

Vysvětlivky / Explanatory notes:

¹Ostatní / Others SN: ZÚ, ČEZ, ČESRAF, Město Plzeň, Město Zlín, Město Šumperk, Město Olomouc, Statutární město Brno, MÚ Pardubice

²Ostatní / Others P: ZÚ, ČESRAF, Město Plzeň, Statutární město Brno, MÚ Třinec, SŠZE Žatec

³Ostatní / Others O: ZÚ, Město Plzeň, Město Zlín, Město Šumperk, Město Olomouc, Statutární město Brno, MÚ Pardubice, SŠZE Žatec

BTX Zahnuje měření aromatických uhlovodíků / Includes measurement of aromatic hydrocarbons:

benzen, toluen, etylbenzen, o-xylen, m-xylen, p-xylen, m,p-xylen

benzene, toluene, ethylbenzene, o-xylene, m-xylene, p-xylene, m,p-xylene.

Poznámka: Na konkrétních stanicích může být program měření proti výše uvedeným výtčům omezen.

Note: At certain stations the above measuring programme may be limited.

Tab. II.1.3 Přehled počtu lokalit podle vlastníka, kde se měří další znečišťující látky a doprovodné veličiny, AMS, Česká republika, 2009

Tab. II.1.3 Air pollution monitoring localities measuring other pollutants and supplementary quantities, AMS, based on the owner, Czech Republic, 2009

Zóna/aglomerace Zone/agglomeration	PM _{2.5}		PM ₁	H ₂ S	NH ₃	Hg ⁰	Meteo	
	ČHMÚ CHMI	ZÚ, Město Plzeň, Statutární město Brno, VČs	Statutární město Brno	ZÚ	ČHMÚ CHMI	ČHMÚ CHMI	ČHMÚ CHMI	Ostatní Others
Aglomerace Brno Agglomeration Brno	1	3	3	–	–	–	1	5
Aglomerace Praha Agglomeration Prague	4	–	–	–	–	–	6	–
Zóna Jihočeský kraj Zone South Bohemian region	1	–	–	–	–	–	3	1
Zóna Jihomoravský kraj Zone South Moravian region	–	–	–	–	1	–	2	–
Zóna Karlovarský kraj Zone Karlovy Vary region	1	–	–	–	–	–	4	1
Zóna Královéhradecký kraj Zone Hradec Králové region	1	–	–	–	–	–	4	–
Zóna Liberecký kraj Zone Liberec region	1	–	–	–	–	–	4	–
Aglomerace Moravskoslezský kraj Agglomeration Moravian-Silesian region	5	1	–	1	–	–	13	5
Zóna Olomoucký kraj Zone Olomouc region	1	–	–	–	–	–	3	–
Zóna Pardubický kraj Zone Pardubice	1	–	–	–	1	–	1	2
Zóna Plzeňský kraj Zone Plzeň region	–	1	–	–	–	–	1	3
Zóna Středočeský kraj Zone Central Bohemian region	2	1	–	–	–	–	4	2
Zóna Ústecký kraj Zone Ústí nad Labem region	3	–	–	–	1	1	13	10
Zóna kraj Vysočina Zone Vysočina region	1	–	–	–	–	–	2	–
Zóna Zlínský kraj Zone Zlín region	1	–	–	–	–	–	3	–
Celkem / Total	23	6	3	1	3	1	64	29
Celkem / Total		29	3	1	1	1	93	

Vysvětlivky / Explanatory notes:

Ostatní / Others: ZÚ, ČEZ, MÚ Třinec, Město Plzeň, MÚ Pardubice, Statutární město Brno, ČESRAF, SŠZE Žatec, VČs

Meteo Měření meteorologických prvků / Measurement of meteorological parameters:

- WV – rychlost větru / wind velocity,
- WD – směr větru / wind direction,
- T10m – teplota 10 m nad terénem / temperature 10 m above terrain,
- T2m – teplota 2 m nad terénem / temperature 2 m above terrain,
- h – relativní vlhkost vzduchu / relative air humidity,
- p – atmosférický tlak / atmospheric pressure,
- RAIN – srážkový úhrn / precipitation amount,
- GLRD – sluneční záření / global radiation

Poznámka: Na konkrétních stanicích může být program měření proti výše uvedeným výtčům omezen.

Note: At certain stations the above measuring programme may be limited.

Tab. II.1.4 Přehled počtu lokalit podle vlastníka, kde se měří základní znečišťující látky manuálními postupy v České republice, 2009

Tab. II.1.4 Air pollution monitoring localities measuring basic pollutants, manual methods, based on the owner, Czech Republic, 2009

Zóna/aglomerace Zone/agglomeration	SO ₂		NO ₂		PM ₁₀		TK / HM		SPM		NO _x
	ČHMÚ CHMI	ZÚ (vč. / incl. ZÚ Kolín + HEL Cheb)	ČHMÚ CHMI	ZÚ (vč. / incl. ZÚ Kolín + HEL Cheb)	ČHMÚ CHMI	ZÚ (vč. / incl. ZÚ Kolín + HEL Cheb), KMon	ČHMÚ CHMI	ZÚ (vč. / incl. ZÚ Kolín + HEL Cheb)	ČHMÚ CHMI	ZÚ (vč. / incl. ZÚ Kolín + HEL Cheb)	ZÚ (vč. / incl. ZÚ Kolín + HEL Cheb)
Aglomerace Brno Agglomeration Brno	1	–	3	2	4	2	1	2	–	–	–
Aglomerace Praha Agglomeration Prague	1	–	1	7	3	6	1	7	–	3	–
Zóna Jihočeský kraj Zone South Bohemian region	2	–	2	–	3	–	2	1	–	–	–
Zóna Jihomoravský kraj Zone South Moravian region	1	–	2	–	3	–	1	1	–	–	–
Zóna Karlovarský kraj Zone Karlovy Vary region	1	2	1	1	1	1	1	1	–	2	2
Zóna Královéhradecký kraj Zone Hradec Králové region	3	–	3	–	6	–	2	1	–	–	–
Zóna Liberecký kraj Zone Liberec region	3	–	3	–	5	2	3	2	–	–	–
Aglomerace Moravskoslezský kraj Agglomeration Moravian-Silesian region	6	–	5	1	9	2	5	4	–	2	–
Zóna Olomoucký kraj Zone Olomouc region	2	–	2	–	3	2	1	1	–	–	–
Zóna Pardubický kraj Zone Pardubice	4	–	4	–	5	–	2	2	–	–	–
Zóna Plzeňský kraj Zone Plzeň region	2	–	2	–	3	–	1	2	–	–	–
Zóna Středočeský kraj Zone Central Bohemian region	5	3	5	6	5	8	1	9	–	–	–
Zóna Ústecký kraj Zone Ústí nad Labem region	4	5	4	6	10	8	3	6	–	–	5
Zóna kraj Vysočina Zone Vysočina region	3	–	4	–	3	1	1	3	1	–	1
Zóna Zlínský kraj Zone Zlín region	1	–	1	1	2	3	1	1	–	–	–
Celkem / Total	39	10	42	24	65	35	26	43	1	7	8
Celkem / Total	49		66		100		69		8		8

Vysvětlivky / Explanatory notes:

KMon komunální monitoring / *municipal monitoring*
[Město Šumperk (1), Město Olomouc (1), Město Zlín (1), Město Valašské Meziříčí (1)]

TK / HM Zahnuje měření prvků / *Includes measurement of the following elements:*
Al, As, Cd, Pb, Cr, Ni, Be, Hg, Hg⁰, Mn, Fe, Cu, Zn, V.

Poznámka: Souběžné TK v PM₁₀ a v PM_{2,5} počítány jednou, souběžné TK v PM₁₀ a v TSP počítány jednou.
ZÚ pouze agreg. 24h údaje: CO: Praha a Ústecký kraj – 1 měření; ozon: Ústecký kraj – 3 měření.
Na konkrétních stanicích může být program měření proti výše uvedeným výtčům omezen.

Note: *Simultaneous HM in PM₁₀ and in PM_{2.5} are counted once, simultaneous HM in PM₁₀ and in TSP are counted once.*
ZÚ only aggreg. 24h data: CO: Prague and Ústí nad Labem region – 1 measurement;
ozone: Ústí nad Labem region – 3 measurements
At certain stations the above measuring programme may be limited.

Tab. II.1.5 Přehled celkového počtu lokalit se speciálním měřením manuálními postupy podle vlastníka, Česká republika, 2009

Tab. II.1.5 Total number of monitoring localities with special measurements, manual methods, based on the owner, Czech Republic, 2009

Zóna/aglomerace Zone/agglomeration	VOC	POPs		PM _{2.5}		NH ₃	SNO ₃ ⁻ SNH ₄ ⁺ SO ₄ ²⁻	CS ₂	H ₂ S
	ČHMÚ CHMI	ČHMÚ CHMI	ZÚ	ČHMÚ CHMI	ZÚ	ZÚ	ČHMÚ CHMI	ZÚ	ZÚ
Aglomerace Brno Agglomeration Brno	2	1	1	-	-	-	-	-	-
Aglomerace Praha Agglomeration Prague	2	2	1	2	1	-	1	-	-
Zóna Jihočeský kraj Zone South Bohemian region	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Zóna Jihomoravský kraj Zone South Moravian region	-	2	-	-	-	-	-	-	-
Zóna Karlovarský kraj Zone Karlovy Vary region	2	1	-	-	-	-	-	-	-
Zóna Královéhradecký kraj Zone Hradec Králové region	-	1	1	3	-	-	-	-	-
Zóna Liberecký kraj Zone Liberec region	1	1	-	-	-	-	-	-	-
Aglomerace Moravskoslezský kraj Agglomeration Moravian-Silesian region	1	5	3	2	-	-	-	-	-
Zóna Olomoucký kraj Zone Olomouc region	1	1	-	-	-	-	-	-	-
Zóna Pardubický kraj Zone Pardubice	-	1	-	2	-	-	1	-	-
Zóna Plzeňský kraj Zone Plzeň region	-	1	1	-	-	-	-	-	-
Zóna Středočeský kraj Zone Central Bohemian region	-	2	-	-	-	-	-	-	-
Zóna Ústecký kraj Zone Ústí nad Labem region	2	4	1	4	-	1	-	2	4
Zóna kraj Vysočina Zone Vysočina region	2	1	1	1	-	-	1	-	-
Zóna Zlínský kraj Zone Zlín region	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Celkem / Total	13	25	9	14	1	1	3	2	4
Celkem / Total	13	34		15		1	3	2	4

Vysvětlivky / Explanatory notes:

VOC Zahnuje měření jednotlivě analyzovaných uhlovodíků: benzen, metan, etan, eten, propan, propen, i-butan, n-butan, acetylen, suma butenu, i-pentan, n-pentan, suma pentenu, metylcyklopentan, n-hexan, cyklohexan, n-heptan, isopren, toluen, etylbenzen, m,p-xylen, o-xylen, nonan, 2+3 metylpentan, 2+3 metylhexan, cyklopentan, 2,2-dimetylbutan, 2,3 dimetylbutan, 2+3 metylheptan, i-oktan, n-oktan, xyleny – suma, styren, chlormetan, trichlormetan, chlorbenzen, dichlorbenzeny – suma, trimetylbenzeny – suma, dichlormetan, chlorid uhličitý, trichloretylen, tetrachloretylen, trichlorethan, Freon 11, Freon 113, Freon 12.

VOC Includes measurement of separately analyzed hydrocarbons: benzene, methane, ethane, ethene, propane, propene, i-butane, n-butane, acetylene, sum of butene, i-pentane, n-pentane, sum of pentene, methyl cyclopentane, n-hexane, cyclohexane, n-heptane, isoprene, toluene, ethylbenzene, m,p-xylene, o-xylene, nonane, 2+3 methylpentane, 2+3 methylhexane, cyclopentane, 2,2-dimethylbutane, 2,3 dimethylbutane, 2+3 methylheptane, i-octane, n-octane, sum of xylenes, styrene, chloromethane, trichlormethane, chlorobenzene, sum of dichlorbenzenes, sum of trimethylbenzenes, dichlormethane, tetrachlormethane, karbon tetrachloride, trichlorethylene, tetrachlorethylene, trichlorethane, Freon 11, Freon 113, Freon 12.

POPs Zahnuje měření persistentních organických látek: antracen, acenaften, acenaftylen, benzo(a)antracen, benzo(a)pyren, benzo(b)fluoranten, benzo(g,h,i)perylene, benzo(k)fluoranten, chrysen, dibenzo(a,h)antracen, fenantren, fluoren, fluoranten, ideno(1,2,3-cd)pyren, naftalen, pyren, alfa-HCH, beta-HCH, delta-HCH, gama-HCH, hexachlorbenzen, PAHs, PCP28, PCB52, PCB101, PCB118, PCB138, PCB153, PCB180, p,p'-DDD, p,p'-DDE, p,p'-DDT, koronen

POPs Includes measurement of persistent organic pollutants: anthracene, acenaphthene, acenaphthylene, benzo(a)anthracene, benzo(a)pyrene, benzo(b)fluoranthene, benzo(g,h,i)perylene, benzo(k)fluoranthene, chrysene, dibenzo(a,h)anthracene, phenanthrene, fluorene, fluoranthene, ideno(1,2,3-cd)pyrene, naphthalene, pyrene, alpha-HCH, beta-HCH, delta-HCH, gamma-HCH, hexachlorbenzene, PAHs, PCP28, PCB52, PCB101, PCB118, PCB138, PCB153, PCB180, p,p'-DDD, p,p'-DDE, p,p'-DDT, coronen

Poznámka: Na konkrétních stanicích může být program měření proti výše uvedeným výtčům omezen.

Note: At certain stations the above measuring programme may be limited.

Tab. II.1.6 Klasifikace stanic podle Eol

Tab. II.1.6 Exchange of Information (Eol) station classification

Typ stanice Type of station		Typ oblasti Type of area		Charakteristika oblasti Characterisation of area	
Dopravní Traffic	(T)	Městská Urban	(U)	Obytná Residential	(R)
Průmyslová Industrial	(I)	Předměstská Suburban	(S)	Obchodní Commercial	(C)
Pozadová Background	(B)	Venkovská Rural	(R)	Průmyslová Industrial	(I)
				Zemědělská Agricultural	(A)
				Přírodní Natural	(N)
				Obytná/obchodní Residential/Commercial	(RC)
				Obchodní/průmyslová Commercial/Industrial	(CI)
				Průmyslová/obytná Industrial/Residential	(IR)
				Obytná/obchodní/průmyslová Residential/Commercial/Industrial	(RCI)
				Zemědělská/přírodní Agricultural/Natural	(AN)

Tab. II.1.7 Procenta platných dat ze stanic s kontinuálním měřením, 2009

Tab. II.1.7 Percentage of valid data from the stations with continuous measurement, 2009

	ČESRAF	ČEZ	ČHMÚ	MOLO	MPI	MŠUM	MÚPa	MÚTř	MZLI	SMBRNO	SŠZE Žatec	VČs	ZÚ
BZN	1/1 100 %		24/20 83.3 %		1/1 100 %		1/1 100 %						
CO			26/22 84.6 %		3/3 100 %					5/3 60 %		1/1 100 %	10/8 80 %
NO	1/1 100 %	13/13 100 %	83/82 98.8 %		5/4 80 %		1/1 100 %			5/4 80 %	1/0 0 %	1/1 100 %	15/13 86.7 %
NO ₂	1/1 100 %	13/13 100 %	83/82 98.8 %	1/1 100 %	5/4 80 %	1/1 100 %	1/1 100 %		1/0 0 %	5/4 80 %	1/0 0 %	1/1 100 %	15/13 86.7 %
NO _x	1/1 100 %	13/13 100 %	83/82 98.8 %		5/4 80 %		1/1 100 %			5/4 80 %	1/0 0 %	1/1 100 %	15/13 86.7 %
O ₃			56/56 100 %	1/1 100 %	3/3 100 %	1/1 100 %	1/1 100 %		1/0 0 %	2/2 100 %	1/0 0 %		8/8 100 %
PM ₁					1/0 0 %					3/3 100 %			
PM ₁₀	1/1 100 %		74/70 94.6 %		6/4 66.7 %			1/1 100 %		5/5 100 %	1/0 0 %		14/12 85.7 %
PM _{2.5}			23/23 100 %		2/1 50 %					3/3 100 %		1/1 100 %	1/1 100 %
SO ₂	1/1 100 %	13/13 100 %	67/66 98.5 %	1/1 100 %	5/4 80 %	1/1 100 %	1/1 100 %		1/0 0 %	5/5 100 %			13/7 53.8 %
EBZN	1/1 100 %		24/20 83.3 %		1/1 100 %		1/1 100 %						
TLN	1/1 100 %		24/20 83.3 %		1/1 100 %		1/1 100 %						
MPXY	1/0 0 %		21/18 85.7 %		1/1 100 %								
MXY			3/2 66.7 %				1/1 100 %						
OXY	1/1 100 %		24/19 79.2 %		1/1 100 %		1/1 100 %						
PXY			3/2 66.7 %				1/1 100 %						
H ₂ S													1/1 100 %
Hg ⁰			1/1 100 %										
NH ₃			3/3 100 %										

Tab. II.1.8 Procenta platných dat ze stanic s manuálním měřením, 2009

Tab. II.1.8 Percentage of valid data from the stations with manual measurement, 2009

	ČHMÚ	FP	HEL Cheb	MOLO	MŠUM	MVM	MZLI	ZÚ	ZÚ Kolín
As	33/32 97 %							41/40 97.6 %	3/3 100 %
BaP	27/27 100 %							9/9 100 %	
BZN	17/9 52.9 %								
Cd	33/32 97 %							41/40 97.6 %	3/3 100 %
CO								2/2 100 %	
CS ₂								2/2 100 %	
H ₂ S		1/0 0 %						4/3 75 %	
Hg	1/1 100 %							3/1 33.3 %	
Hg ⁰	1/0 0 %								
NH ₃								1/1 100 %	
Ni	33/32 97 %							41/40 97.6 %	3/3 100 %
NO								6/5 83.3 %	
NO ₂	43/42 97.7 %		1/1 100 %					20/16 80 %	3/3 100 %
NO _x								8/6 75 %	
O ₃								3/2 66.7 %	
Pb	33/32 97 %							41/40 97.6 %	3/3 100 %
PM ₁₀	76/68 89.5 %		1/1 100 %	1/1 100 %	1/1 100 %	1/0 0 %	1/0 0 %	27/19 70.4 %	3/3 100 %
PM _{2.5}	15/12 80 %							1/0 0 %	
SNH ₄	4/3 75 %								
SNO ₃	4/3 75 %								
SO ₂	41/39 95.1 %	1/0 0 %						7/5 71.4 %	3/3 100 %
SO ₄ ⁽²⁻⁾	4/3 75 %								
SPM	1/1 100 %							7/5 71.4 %	

Tab. II.1.9 Procenta platných dat ze stanic s měřením meteorologických prvků, 2009

Tab. II.1.9 Percentage of valid data from the stations measuring meteorological parameters, 2009

	ČESRAF	ČEZ	ČHMÚ	MPI	MÚPa	MÚTř	SMBRNO	SŠZE Žatec	VČs	ZÚ
GLRD			48/45 93.8 %	1/1 100 %	1/1 100 %			1/0 0 %		1/0 0 %
h	1/1 100 %		58/54 93.1 %	5/4 80 %	1/0 0 %		5/4 80 %	1/0 0 %	1/1 100 %	3/3 100 %
p	1/1 100 %		23/22 95.7 %	1/1 100 %			3/3 100 %	1/0 0 %		1/1 100 %
T10m		2/0 0 %		3/2 66.7 %						1/1 100 %
T2m	1/1 100 %		63/61 96.8 %	5/4 80 %	1/1 100 %		5/4 80 %	1/0 0 %	1/1 100 %	3/3 100 %
WV, WD	1/1 100 %	13/11 84.6 %	64/61 95.3 %	3/3 100 %	1/1 100 %	1/1 100 %	5/5 100 %	1/0 0 %	1/0 0 %	3/3 100 %

Tab. II.1.10 Procenta dat ostatních měření, 2009

Tab. II.1.10 Percentage of data from other measurements, 2009

		ČHMÚ	ZÚ	ZÚ Kolín
PAH	A	13/11 84.6 %	9/9 100 %	
PAH	AC	1/1 100 %		
PAH	ACL	1/1 100 %		
PAH	BaA	13/11 84.6 %	9/9 100 %	
PAH	BbF	27/27 100 %	9/9 100 %	
PAH	BghiPRL	27/27 100 %	9/9 100 %	
PAH	BkF	27/27 100 %	9/9 100 %	
PAH	COR	26/20 76.9 %		
PAH	DBahA	27/27 100 %	9/9 100 %	
PAH	Fen	13/11 84.6 %	9/9 100 %	
PAH	Fl	13/11 84.6 %		
PAH	Flu	13/11 84.6 %	9/9 100 %	
PAH	HCB	1/1 100 %		
PAH	HCH	1/1 100 %		
PAH	Chry	13/11 84.6 %	9/9 100 %	
PAH	I123cdP	27/27 100 %	9/9 100 %	
PAH	N	1/1 100 %		
PAH	PAHs	13/11 84.6 %	9/9 100 %	
PAH	PAHs_TEQ		9/9 100 %	

		ČHMÚ	ZÚ	ZÚ Kolín
PAH	Pyr	13/11 84.6 %	9/9 100 %	
PCB	alpha_HCH	1/1 100 %		
PCB	beta_HCH	1/1 100 %		
PCB	delta_HCH	1/1 100 %		
PCB	gamma_HCH	1/1 100 %		
PCB	PCB101	1/1 100 %		
PCB	PCB118	1/1 100 %		
PCB	PCB138	1/1 100 %		
PCB	PCB153	1/1 100 %		
PCB	PCB180	1/1 100 %		
PCB	PCB28	1/1 100 %		
PCB	PCB52	1/1 100 %		
PCB	PCBs	1/1 100 %		
PCB	PeCB	1/1 100 %		
PCB	pp_DDD	1/1 100 %		
PCB	pp_DDE	1/1 100 %		
PCB	pp_DDT	1/1 100 %		
PRVKY	Be		6/5 83.3 %	
PRVKY	Cr		41/38 92.7 %	3/3 100 %
PRVKY	Cu	33/32 97 %	11/8 72.7 %	
PRVKY	Fe		8/5 62.5 %	
PRVKY	Mn	33/32 97 %	41/40 97.6 %	3/3 100 %
PRVKY	V		8/5 62.5 %	
PRVKY	Zn		4/2 50 %	
VOC	ACET	2/2 100 %		
VOC	CP	2/2 100 %		
VOC	DMB22	2/2 100 %		
VOC	DMB23	2/2 100 %		
VOC	EBZN	2/2 100 %		

		ČHMÚ	ZÚ	ZÚ Kolín
VOC	ETAN	2/2 100 %		
VOC	ETEN	2/2 100 %		
VOC	CHEX	2/2 100 %		
VOC	I_OKT	2/2 100 %		
VOC	IBUT	2/2 100 %		
VOC	IPEN	2/2 100 %		
VOC	ISOP	2/2 100 %		
VOC	MCPT	2/2 100 %		
VOC	METAN	2/2 100 %		
VOC	MH23	2/2 100 %		
VOC	MHP23	2/2 100 %		
VOC	MP23	2/2 100 %		
VOC	MPXY	2/2 100 %		
VOC	N_OKT	2/2 100 %		
VOC	NBUT	2/2 100 %		
VOC	NHEP	2/2 100 %		
VOC	NHEX	2/2 100 %		
VOC	NONN	2/2 100 %		
VOC	NPEN	2/2 100 %		
VOC	OXY	2/2 100 %		
VOC	PRPA	2/2 100 %		
VOC	PRPE	2/2 100 %		
VOC	SBUT	2/2 100 %		
VOC	SPTN	2/2 100 %		
VOC	TLN	2/2 100 %		

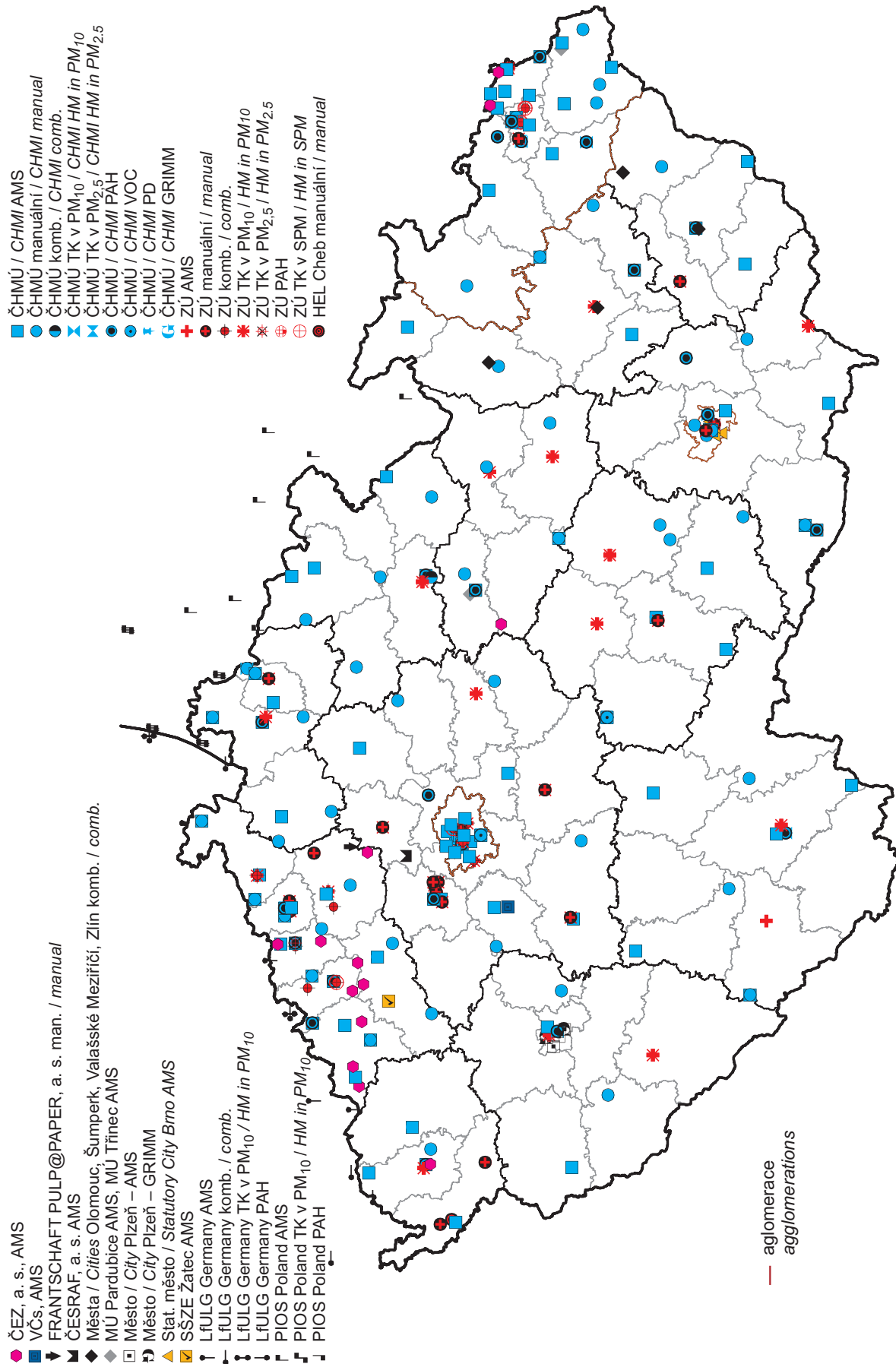
Vysvětlivky k tab. II.1.7–II.1.10 / Explanatory notes to Tables II.1.7–II.1.10:

Zlomek vyjadřuje počet stanic registrovaných v daném roce/počet stanic splňujících podmínku $NSV \leq 40$ dnů a $MP \geq 66 \%$, kde
 NSV – nejdelší souvislý výpadek v roce
 MP – minimální procento měření v roce

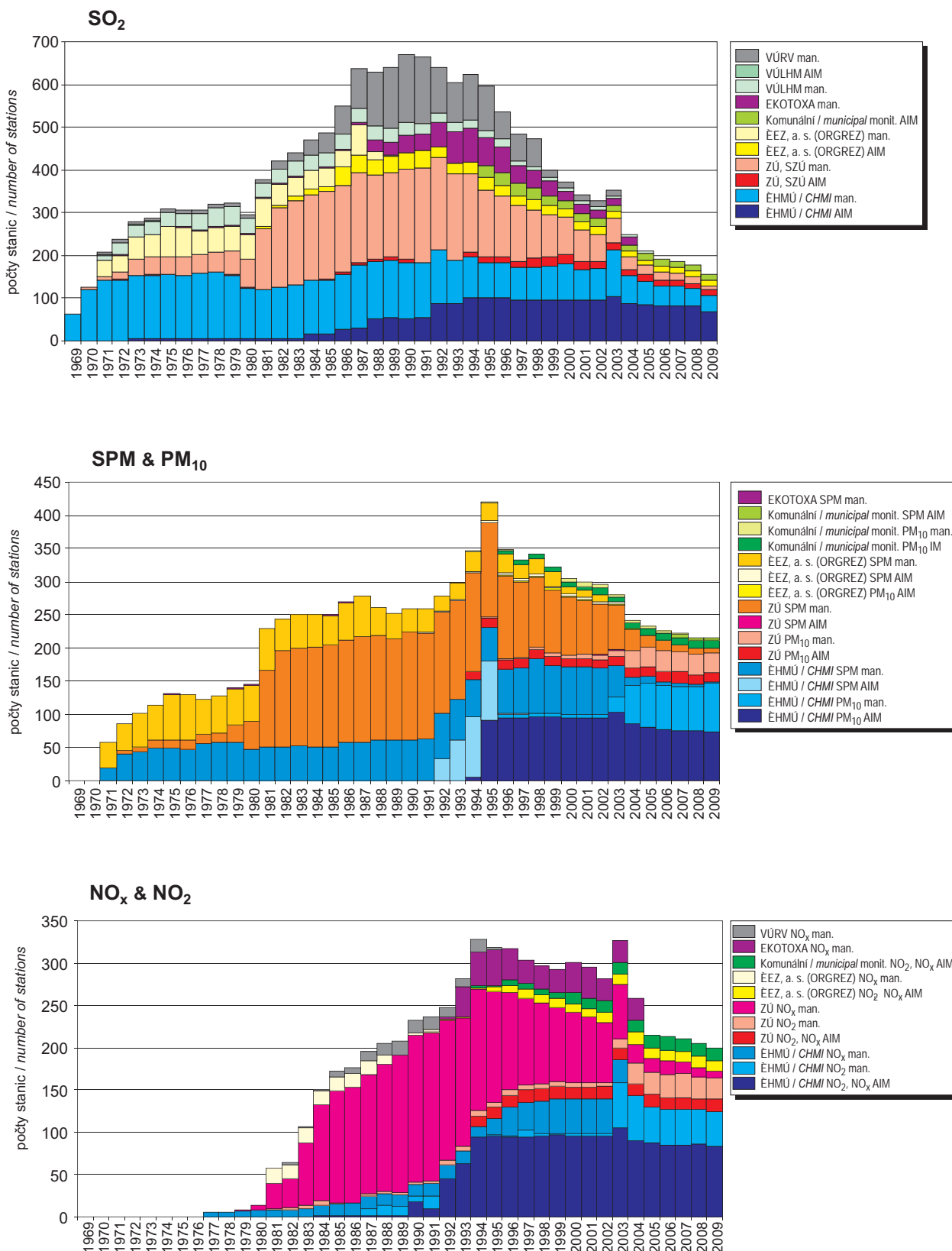
The fraction indicates the number of stations registered in the given year/the number of stations meeting the condition $NSV \leq 40$ days and $MP \geq 66 \%$, where

NSV – the longest-lasting continuous failure in the given year

MP – minimum percentage of measurements in the given year



Obr. II.1.1 Významné staniční sítě sledování kvality venkovního ovzduší, stav 2009
Fig. II.1.1 Major station networks of ambient air quality monitoring, 2009



Obr. II.1.2 Vývoj monitoringu základních znečišťujících látek u vybraných organizací
Fig. II.1.2 Monitoring of basic pollutants in selected organisations – development

II.2 MAPOVÁNÍ ÚZEMNÍHO ROZLOŽENÍ CHARAKTERISTIK KVALITY OVZDUŠÍ

Česká legislativa přejímá ze směrnic EU obecné přístupy pro stanovení úrovně kvality ovzduší a případného překročení stanovených imisních limitů v zónách pro účely řízení kvality ovzduší s cílem dosáhnout ve stanovených termínech kvality ovzduší vyhovující imisním limitům a cílovým imisním limitům. Stanovuje, že posuzování úrovně znečištění ovzduší se provádí měřením v aglomeracích a v zónách, kde úroveň znečištění ovzduší znečišťující látkou dosahuje nebo přesahuje horní mez pro posuzování, a měřením v oblastech, kde úroveň znečištění ozonem překračuje dlouhodobé imisní cíle (během posledních 5 let); dále modelováním nebo odborným odhadem v oblastech, kde úroveň znečištění ovzduší znečišťující látkou nepřesahuje dolní mez pro posuzování; a dále kombinací měření a modelování v oblastech, kde úroveň znečištění ovzduší dosahuje nebo přesahuje dolní mez pro posuzování a současně je nižší než horní mez pro posuzování.

Stanovení úrovně znečištění má pokrývat celou hodnocenou oblast, nejen pouhé okolí monitorovací stanice. Hodnocení kvality ovzduší v zónách a aglomeracích – zejména identifikace a vymezení oblastí případného překračování imisních limitů na základě měření – je tak problémem územního odhadu rozložení sledované míry znečištění ovzduší a spočívá v tom, jak zobecnit „bodová“ měření při dané hustotě a rozložení monitorovacích stanic a akceptovatelné chybě odhadu na celé hodnocené území. Zvýšení prostorového pokrytí měření lze dosáhnout provedením ověřovacích měření. Směrnice pro kvalitu venkovního ovzduší a souhlasně i národní legislativa nevyžaduje měření jako jediný nástroj určování úrovně v zóně a předpokládá, v závislosti na úrovni znečištění, využití modelování, případně odborných odhadů a jejich kombinací. Předností modelů je, že ve srovnání s bodovými měřeními lépe vystihují pokrytí posuzovaného území, nicméně jsou všeobecně považovány za méně přesné než měření. Modelováním se především myslí kauzální modely rozptylu a transportu včetně chemických transformací znečišťujících příměsí. Nezastupitelnou roli však mají i empirické, matematicko-statistické modely odhadu časového či prostorového rozložení imisních charakteristik.

Mapy imisních charakteristik a atmosférické depozice jsou vytvářeny na základě propojení a integrace

II.2 MAPPING SPATIAL DISTRIBUTION OF AIR QUALITY CHARACTERISTICS

The Czech legislation takes over general approaches of air quality assessment and potential exceedances of the set limit values in the zones from the EU directives for air quality management with the aim to reach, in the set deadlines, air quality complying with the limit values and target limit values. The legislation specifies that the assessment of air pollution level is carried out by measurements in agglomerations and the zones where the level of air pollution reaches or exceeds the upper assessment threshold, and by measurements in the areas where the level of air pollution caused by ozone exceeds the long-term objectives (during the recent 5 years); further it is carried out by modelling or experts estimates in the areas where the level of air pollution by a pollutant does not exceed the lower assessment threshold; and finally by the combination of measurements and modelling in the areas where the level of air pollution reaches or exceeds the lower assessment threshold and simultaneously is lower than the upper assessment threshold.

Air pollution levels determination must cover the whole assessed area not only the nearest surroundings of the monitoring station. The air quality assessment in zones and agglomerations – particularly identifying and locating areas in which limit values may be exceeded, based on measurements – therefore becomes a problem of estimating the spatial distribution of air pollution extent; it consists in how to generalise “point” measurements, given the particular density and distribution of monitoring stations and an acceptable error of the estimate, to the entire territory under review. The spatial coverage of measurements can be increased by validation measurements. However, the ambient air quality directive and consequently, the national legislation, do not stipulate measurements any longer as the only tool for determining levels in a zone, and envisages – depending on pollution levels – the use of modelling techniques and expert estimates and their combinations. An advantage of modelling is that in comparison with point measurements it better reflects the coverage of the area under review; nevertheless, models are generally regarded as less accurate than measurements. Under modelling mainly causal dispersion and transport models are understood, including chemical transformations of the pollutants. An important role is played also by empirical, mathematical-statistical models of the estimate of time or spatial distribution of air pollution characteristics.

systému GIS, relační databáze naměřených imisí a chemického složení atmosférických srážek ISKO a modelových výpočtů zejména na základě emisí, což je umožněno využitím výkonné výpočetní techniky a moderního softwarového vybavení. Důležitou roli hraje i doplňování a korekce objektivních výpočtů na základě odborného odhadu pracovníků pověřené instituce. Těmito postupy je možné velmi kvalitně hodnotit znečištění ovzduší a vytvořit adekvátní vizualizace a prezentace vhodné pro uživatele, ať už jsou jimi pracovníci státní správy či odborná i laická veřejnost.

Kromě využití výsledků z přímého měření koncentrací znečišťujících látek jsou využity i výsledky modelování. Pro území ČR se používá gaussovského disperzního modelu SYMOS 97, který počítá koncentrace na základě podrobných emisních inventur a meteorologických podmínek relevantních pro období hodnoceného kalendářního roku. Pro účely výpočtu modelu je celé území státu rozděleno zejména na základě geomorfologického členění do 47 oblastí, které mají rozdílné meteorologické podmínky. Každou z oblastí charakterizuje příslušná větrná růžice, která je jedním ze vstupů do modelu. Do výpočtu jsou zahrnuty poslední dostupné informace o zdrojích znečišťování z emisní databáze ISKO a informace o emisích z liniových zdrojů. Kromě zdrojů v ČR jsou do výpočtu pravidelně zahrnovány i dostupné informace o emisích ze zahraničních zdrojů, které mají nezastupitelnou úlohu zejména při výpočtu koncentrací v pohraničních oblastech, mohou se však uplatnit i v regionech od hranic vzdálenějších.

Kromě rozptylového modelu je v některých případech (např. pro přízemní ozon) aplikován empirický model za využití veličin vykazujících regresní závislost s naměřenými koncentracemi (jako nadmořská výška).

Jedním z důležitých předpokladů při tvorbě polí rozložení koncentrací je pečlivý výběr měřicích stanic zahrnutých do hodnocení z hlediska jejich využívání, klasifikace a reprezentativnosti.

Při tvorbě mapových podkladů imisního a deponičního zatížení území ze znečišťování ovzduší jsou při odhadech polí imisních a deponičních charakteristik na podkladě staničních měření využívány geostatistické postupy a nástroje mapové algebry geografického informačního systému (GIS).

Pro vytvoření výsledných map je použita asimilace naměřených a modelových (resp. dalších doplň-

The maps of air pollution characteristics and atmospheric deposition are constructed by integrating the GIS system, ISKO relational database of the measured air pollution values and chemical composition of atmospheric precipitation, and the results of modelling based mainly on emissions, which is possible by using the high-performance hardware and the latest software. The important role is also played by supplementing and correcting the objective calculations on the basis of expert estimates made by the authorised institution. Using these methods we are able to carry out air pollution assessment in a very good quality and to create adequate user-friendly visualizations and presentations, both for administrative bodies and for specialists and general public.

In addition to the results of direct measurements of air pollution concentrations the results obtained from modelling are also used. For the territory of the Czech Republic the Gaussian dispersion model SYMOS 97 is used which calculates the concentrations on the basis of detailed emission inventories and data on meteorological conditions relevant for the assessed calendar year. For the purpose of model calculation the territory of the Czech Republic is divided into 47 geomorphologic areas which have different meteorological conditions. Each area is characterized by a wind rose, one of the inputs into the model. The calculation includes the latest available information on air pollution sources from the ISKO emission database and information on emissions from line sources. Apart from the sources on the territory of the Czech Republic the calculation includes also the available information on emission from sources abroad which plays an irreplaceable role in calculating concentrations in border areas but can be applied in the regions located further from the borders as well.

In addition to the dispersion model in some cases (e.g. for ground-level ozone) the empirical model, using the quantities showing the regression dependence of the measured concentrations (such as altitude), is applied.

One of the important preconditions for creating fields of concentrations is a careful selection of the measuring stations included in the assessment, from the perspective of their use, classification and representativeness.

When preparing charts and maps of air pollution and deposition loads on the country's territory, geostatistical procedures and map algebra tools of the Geographic Information System (GIS) are applied to estimate the fields of air pollution and

kových) dat pomocí lineární regresní závislosti příslušných veličin (měření a modelu, resp. nadmořské výšky) s následnou interpolací reziduí této regrese. Při interpolaci je aplikována metoda IDW (interpolace pomocí váženého průměru hodnot naměřených v okolí interpolovaného bodu), či interpolační metoda kriging (interpolace pomocí váženého průměru hodnot naměřených v okolí interpolovaného bodu, kde váhy jsou funkcí statistické struktury pole imisních nebo depozičních charakteristik). Obě tyto interpolační metody umožňují odhadnout hodnotu sledované charakteristiky v libovolném místě pole. Za předpokladu, že vyšetřované pole je statisticky homogenní [1], je odhad získaný metodou kriging optimální v tom smyslu, že je nestranný a jeho střední kvadratická chyba je minimální. Programové vybavení geografického informačního systému umožňuje při aplikaci interpolační metody kriging vypočítat chyby odhadu interpolovaných hodnot. Hodnoty těchto chyb ukazují mimo jiné na účelnost zahuštění staniční sítě a naopak.

Při konstrukci map u většiny znečišťujících látek je výše popsaná metodika aplikována zvlášť pro městská a zvlášť pro venkovská území (s využitím klasifikace stanic), výsledná mapa je vytvořena sloučením pomocí gridu populační hustoty.

Při konstrukci prostorového rozložení koncentrací PM_{10} byl použit empirický model, který kombinuje rozptylové modely SYMOS, CAMx, evropský model EMEP a nadmořskou výšku s naměřenými koncentracemi na pozadových stanicích za pomoci metodiky vyvíjené v rámci ETC/ACC [28]. Aplikace samotného modelu SYMOS by byla v případě znečištění PM_{10} nedostatečná, jelikož v modelu jsou započítány pouze emise z primárních zdrojů. Významný podíl ve znečištění ovzduší PM_{10} mají ovšem sekundární částice¹ a resuspendované částice², které v emisích z primárních zdrojů zahrnuty nejsou, zohledňují je však právě modely EMEP a CAMx.

Základním určením míry reprezentativnosti je klasifikace stanic. Pozadové stanice (typ „venkovská“ [rural], případně „městská pozadová“ [urban background], či „předměstská pozadová“ [suburban

deposition characteristics derived from point (station) measurements.

For the creation of the result maps assimilation of the measured and modelled data (or further supplementary data) is applied with the use of linear regression dependence of the respective quantities (measurement and model, or altitude) with subsequent interpolation of residues of this regression. In interpolation the IDW method is applied (interpolation by a weighted mean of the values measured around the interpolated point), or the interpolation kriging method (interpolation by a weighted mean of the values measured around the interpolated point, where the weight is a function of a statistic structure of the air pollution, resp. the deposition characteristics). Both of the above mentioned interpolation methods enable to estimate the value of the monitored characteristic in every point of the field. If the field is statistically homogeneous [1], the estimation by means of the kriging method is optimal in that sense, that it is unbiased and its mean square error is minimal. When the kriging method is applied, the GIS software makes it possible to calculate errors of the estimation. Values of these errors show, among others, the efficiency of the enhancement of the density of the monitoring stations network and vice-versa.

When constructing the maps of the major part of pollutants the above described method is applied separately for urban territories and separately for rural territories (using the station classification); the result map is produced by combining the maps with the use of the population density grid.

When constructing the spatial distribution of PM_{10} concentrations an empirical model was used which combines the dispersion model SYMOS, CAMx, the European model EMEP and the altitude with the measured concentrations from background stations with the use of the methods developed within the ETC/ACC project [28]. The application of the SYMOS model as the only one would not be sufficient in the case of PM_{10} as the model calculations include only emissions from primary sources. The significant share in air pollution caused by PM_{10} is contributed by secondary particles¹ and re-suspended particles², which are not included

¹ Sekundární částice jsou částice vzniklé reakcemi mezi oxidy síry a dusíku a mezi amoniakem a organickými sloučeninami v ovzduší. Definice dle: http://glossary.eea.eu.int/EEAGlossary/S/secondary_particles, viz též [22].

² Resuspendované částice jsou částice původně usazené na zemský povrch zvířené větrem nebo pohybem vozidel.

¹ Defined in [22] as: Particulate matter originated from atmospheric reactions between sulphur and nitrogen oxides, and ammonia and organic compounds. (See also http://glossary.eea.eu.int/EEAGlossary/S/secondary_particles.)

² Re-suspended particles are the particles originally settled on the earth surface and whirled up by the wind or moving vehicles.

background]) s velkou reprezentativností (desítky kilometrů) jsou stanice ovlivňované pouze vzdálenými zdroji; pro vystižení lokálních poměrů jsou zohledňovány dopravní a průmyslové stanice (typ „dopravní“ [traffic] a „průmyslová“ [industrial]) s nejmenším poloměrem reprezentativnosti přímo ovlivňované místními zdroji.

Od roku 1994 se začaly vytvářet základní geografické a tematické vrstvy ve standardizované projekci (konformní Gauss-Krügerovo zobrazení). Z podkladů digitálních vrstev DMÚ 200, DMR-2 a nově DMÚ25 byly vytvořeny základní vrstvy pro geografický informační systém: orografie, nejvýznamnější vodní toky a vodní plochy, sídla, hranice okresů – správní zřízení, silniční síť a rostlinný kryt. Nejnověji byly vytvořeny základní vrstvy administrativního členění z geografických podkladů poskytnutých Českým statistickým úřadem.

in emissions from primary sources; these however, are considered by the EMEP and CAMx models.

The basic approach to determine the degree of representativeness is station classification. Background stations (“rural” or “urban background”, or “suburban background”) with a high degree of representativeness (dozens of kilometres) are stations affected only by remote sources; to describe local conditions stations exposed to traffic and industry (“traffic” and “industrial”) with the least area of representativeness directly affected by local sources are taken into account.

The creation of the basic geographic and topical layers in standardised projection (conform Gauss-Krüger projection) was launched in 1994. The DMÚ 200, DMR-2 and newly DMÚ25 digital layers are used to form the basic layers of the GIS: orography, the most important watercourses, water areas, settlements, administrative borders of districts, highway networks, and the vegetation cover. The latest basic layers of administrative division were created from geographical materials provided by the Czech Statistical Office.

II.3 PLATNÉ IMISNÍ LIMITY V ČESKÉ REPUBLICE PRO ROK 2009

Základní právní normou upravující hodnocení kvality ovzduší v České republice je zákon o ochraně ovzduší č. 86/2002 Sb., 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 SO₂, NO₂ a NO_x, suspendované částice a olovo), 2000/69/EC (pro benzen a oxid uhelnatý), 2002/3/EC (pro troposférický ozon) 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. Tato směrnice není zatím transponována do české legislativy (předpokládá se, že bude v průběhu roku 2010), není pro hodnocení za rok 2009 použita s výjimkou hodnoty imisního limitu pro roční průměr PM_{2,5}.

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

1. Imisní limity a meze tolerance pro ochranu lidského zdraví jsou stanoveny pro znečišťující látky:
 - oxid siřičitý, částice frakce PM₁₀, oxid dusičitý, olovo, oxid uhelnatý, benzen.
2. Cílové limity pro ochranu lidského zdraví jsou stanoveny pro znečišťující látky:
 - kadmium, arsen, nikl, benzo(a)pyren (indikátor znečištění polyaromatickými uhlovodíky), troposférický ozon.
3. Imisní limity pro ochranu ekosystémů a vegetace jsou stanoveny pro znečišťující látky:
 - oxid siřičitý, oxidy dusíku, troposférický ozon (AOT40).

II.3 LIMIT VALUES IN THE CZECH REPUBLIC VALID FOR THE YEAR 2009

Air quality assessment in the Czech Republic is based on the fundamental legislative document, and namely the Clean Air Act No. 86/2002 Coll., as amended. The detailed guidelines are specified in the Government Order No. 597/2006 Coll. on air quality monitoring and evaluation. The Czech legislation reflects the requirements of the European Union set by the ambient air quality directives, i.e. by the Framework Directive 96/62/EC on ambient air quality assessment and management and by the respective Daughter Directives 1999/30/EC (for SO₂, NO₂ and NO_x suspended particles and lead), 2000/69/EC (for benzene and CO), 2002/3/EC (for ground-level ozone) and 2004/107/EC (for arsenic, cadmium, mercury, nickel and polycyclic aromatic hydrocarbons).

In May 2008 the Directive 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council on ambient air quality and cleaner air for Europe was adopted. This Directive integrates the Directive 96/62/EC with the first three daughter directives and with the Council Decision 97/101/EC establishing a reciprocal exchange of information and data from networks and individual stations measuring ambient air pollution within the Member States. The above Directive has not been transposed into the Czech legislation yet (it is expected in 2010), it is not applied in the assessment for the year 2009, with the exception of the limit value for PM_{2,5} annual average.

For the pollutants which are to be monitored and assessed as substances manifesting evident harmful effects on the health of the population, the national legislation have set the limit values, margins of tolerance, target values and long-term objectives. Moreover, the legislation sets the limit values for the protection of ecosystems and vegetation.

1. *Limit values and margins of tolerance for the protection of human health are set for the following pollutants:*
 - *sulphur dioxide, PM₁₀ fraction particles, nitrogen dioxide, lead, carbon monoxide, benzene.*
2. *Target values for the protection of human health are set for the following pollutants:*
 - *cadmium, arsenic, nickel, benzo(a)pyrene (indicator of air pollution caused by PAH), ground-level ozone.*
3. *Limit values for the protection of ecosystems and vegetation are set for the following pollutants:*
 - *sulphur dioxide, nitrogen oxides, ground-level ozone (AOT40).*

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

Limit values and margins of tolerance, upper and lower assessment thresholds, target values and long-term objectives according to the Government Order No. 597/2006 Coll. for 2009

pro ochranu zdraví
for the protection of human health

Imisní limity LV
Limit values LV

Znečišťující látka Pollutant	Doba průměrování Averaging interval	Mez pro posuzování Assessment threshold [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]		Hodnota imisního limitu Limit value [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$] LV	Mez tolerance (pro r. 2009) Margin of tolerance (for 2009) [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$] MT	Termín dosažení LV Date for achieving LV
		Dolní Lower LAT	Horní Upper UAT			
SO ₂	1 hodina 1 hour	–	–	350 max. 24x za rok max. 24x/year	–	–
	24 hodin 24 hours	50 max. 3x za rok max. 3x/year	75 max. 3x za rok max. 3x/year	125 max. 3x za rok max. 3x/year	–	–
PM ₁₀	24 hodin 24 hours	20 max. 7x za rok max. 7/year	30 max. 7x za rok max. 7x/year	50 max. 35x za rok max. 35x/year	–	–
	kalendářní rok calendar year	10	14	40	–	–
NO ₂	1 hodina 1 hour	100 max. 18x za rok max. 18x/year	140 max. 18x za rok max. 18x/year	200 max. 18x za rok max. 18x/year	10	31. 12. 2009
	kalendářní rok calendar year	26	32	40	2	31. 12. 2009
Pb	kalendářní rok calendar year	0.25	0.35	0.5	–	–
CO	maximální denní 8h klouzavý průměr max. daily 8-h running average	5 000	7 000	10 000	–	–
Benzen Benzene	kalendářní rok calendar year	2	3.5	5	1	31. 12. 2009

Imisní limit pro PM_{2,5} stanovený směrnicí Evropského parlamentu a Rady č. 2008/50/ES
The PM_{2,5} limit value set by the Directive of the European Parliament and of the Council No. 2008/50/EC

Znečišťující látka Pollutant	Doba průměrování Averaging interval	Mez pro posuzování Assessment threshold [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]		Hodnota imisního limitu Limit value [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$] LV	Mez tolerance Margin of tolerance [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$] MT	Termín dosažení LV Date for achieving LV
		Dolní Lower LAT	Horní Upper UAT			
PM _{2,5}	1. FÁZE kalendářní rok STAGE 1 calendar year	12	17	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 20 % on 11 June 2008, decreasing on the next 1 January and every 12 months thereafter by equal annual percentages to reach 0 % by 1 January 2015	1. 1. 2015
	2. FÁZE kalendářní rok STAGE 2 calendar year			20	–	1. 1. 2020

Cílové imisní limity a dlouhodobé imisní cíle
Target values (TV) and long-term objectives

Znečišťující látka <i>Pollutant</i>	Doba průměrování <i>Averaging interval</i>	Mez pro posuzování <i>Assessment threshold</i> [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]		Hodnota cílového imisního limitu <i>Target value (TV)</i> [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]	Termín dosažení cílového imisního limitu <i>Date for achieving TV</i>	Dlouhodobý imisní cíl <i>Long-term objective</i>
		Dolní <i>Lower</i> LAT	Horní <i>Upper</i> UAT			
O ₃	maximální denní 8h klouzávkový průměr <i>max. daily 8-h running average</i>	–	–	120, 25x v průměru za 3 roky 25x in 3-year average	31. 12. 2009	120
Cd	kalendářní rok <i>calendar year</i>	0.002	0.003	0.005	31. 12. 2012	–
As	kalendářní rok <i>calendar year</i>	0.0024	0.0036	0.006	31. 12. 2012	–
Ni	kalendářní rok <i>calendar year</i>	0.010	0.014	0.020	31. 12. 2012	–
BaP	kalendářní rok <i>calendar year</i>	0.0004	0.0006	0.001	31. 12. 2012	–

pro ochranu ekosystémů a vegetace
for the protection of ecosystems and vegetation

Znečišťující látka <i>Pollutant</i>	Doba průměrování <i>Averaging interval</i>	Mez pro posuzování <i>Assessment threshold</i> [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]		Hodnota imisního limitu <i>Limit value</i> [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$] LV	Termín dosažení LV <i>Date for achieving LV</i>
		Dolní <i>Lower</i> LAT	Horní <i>Upper</i> UAT		
SO ₂	rok a zimní období (1. 10.–31. 3.) <i>year and winter period (1. 10.–31. 3.)</i>	8	12	20	–
NO _x	kalendářní rok <i>calendar year</i>	19.5	24	30	–

Znečišťující látka <i>Pollutant</i>	Časový interval <i>Averaging interval</i>	Dlouhodobý imisní cíl <i>Long-term objective</i> [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}\cdot\text{h}$]	Hodnota cílového imisního limitu k 31. 12. 2009 <i>Target value with effect from 31. 12. 2009</i> [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}\cdot\text{h}$]
O ₃	AOT40, vypočten z 1h hodnot v období květen–červenec <i>AOT40, calculated from 1h values between May and July</i>	6 000	18 000 průměr za 5 let <i>average for 5 years</i>

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

Note: AOT40 is the sum of differences between the hourly concentration higher than $80 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (= 40 ppb) and the value $80 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ in the given period by using only hourly values measured every day between 8:00 and 20:00 CET.

II.4 HODNOCENÍ KVALITY OVZDUŠÍ

Míra znečištění ovzduší je objektivně zjišťována monitorováním koncentrací znečišťujících látek venkovního ovzduší (imisí) v přízemní vrstvě atmosféry sítí měřicích stanic. Při hodnocení kvality ovzduší jsou především porovnávány zjištěné úrovně koncentrací emisí s příslušnými emisními limity, případně s přípustnými četnostmi překročení těchto limitů, což jsou úrovně emisí, které by podle platné legislativy týkající se ochrany ovzduší neměly být od stanoveného data překračovány.

Ročenka prezentuje hodnocení kvality ovzduší v roce 2009 podle požadavků české legislativy v oblasti ochrany ovzduší. V souladu se zákonem o ochraně ovzduší je hodnocení zaměřeno na vymezení území, kde jsou překračovány emisní a cílové emisní limity jak pro ochranu zdraví, tak i pro ochranu vegetace a ekosystémů a zejména na vymezení oblastí se zhoršenou kvalitou ovzduší (OZKO), které se vymezují z hlediska zajištění ochrany zdraví lidí.

Hodnocení kvality ovzduší podle platné legislativy navazuje na výsledky a metodické postupy vyvinuté v rámci dvou projektů VaV, jejichž nositelem byl ČHMÚ. Jedná se o projekt VaV/740/2/00 „Vyhodnocení připravenosti České republiky splnit požadavky na kvalitu ovzduší podle směrnic EU a Konvence LRTAP“ [9] a o projekt VaV/740/3/02 „Integrované hodnocení a řízení kvality ovzduší v návaznosti na dceřiné směrnice týkající se TK, PAH, PM₁₀ a benzenu“ [23]. Výsledky řešení projektů VaV/740/2/00 a VaV/740/3/02 jsou v plném rozsahu dostupné na webových stránkách ČHMÚ (<http://www.chmi.cz>).

Směrnice Evropské unie pro kvalitu ovzduší, ze kterých vychází i česká právní úprava, požadují po členských státech rozdělit svá území do zón a aglomerací, přičemž zóny jsou především chápány jako základní jednotky pro řízení kvality ovzduší. Směrnice pak zejména specifikují požadavky na posuzování – klasifikaci zón z hlediska kvality ovzduší. Zákon o ochraně ovzduší č. 86/2002 Sb. tuto problematiku řeší v § 7 pojednávajícím o zvláštní ochraně ovzduší. V odstavci 1 zavádí pojem „oblasti se zhoršenou kvalitou ovzduší“ (OZKO) jako území v rámci zóny nebo aglomerace, kde je překročena hodnota emisního limitu u jedné nebo více znečišťujících látek.

Zónou je území vymezené Ministerstvem životního prostředí (MŽP) pro účely sledování a řízení kvality ovzduší; aglomerací je sídelní seskupení, v němž žije nejméně 350 000 obyvatel, vymezené minister-

II.4 AIR QUALITY ASSESSMENT

The extent of air pollution is objectively determined by monitoring the concentrations of ambient air pollutants (air quality monitoring) in the ground layer of atmosphere within the network of measuring stations. Within air quality assessment there are compared mainly the recorded levels of air pollution concentrations with the respective limit values, or with admissible exceedance frequencies of these limits, i.e. air pollution levels which should not be exceeded after the date set by the valid air quality legislation.

The Yearbook presents air quality assessment in the year 2009 with regard to the requirements of the Czech legislation on air quality protection. Pursuant to the Clean Air Act the assessment is aimed at defining the areas with exceedances of the limit values and the target values, both for the protection of health and the protection of vegetation and ecosystems, and mainly at defining the areas with deteriorated air quality, with regard to the protection of human health.

Air quality assessment pursuant to the valid legislation reassumes the results and methods developed within the two research projects solved by CHMI, and namely VaV/740/2/00 “Evaluation of the Czech Republic Readiness to Meet Air Quality Requirements of EU Directives and the LRTAP Convention” [9], and VaV/740/3/02 “Integrated air quality assessment and management with regard to the daughter directives on heavy metals, PAH, PM₁₀ and benzene” [23]. The complete results of the solution of the projects VaV/740/2/00 and VaV/740/3/02 are available at the CHMI websites (<http://www.chmi.cz>).

The EU air quality directives on which the Czech legislation is based require that the member states should divide their territories into zones and agglomerations while the zones are understood as basic units for air quality management. The directives specify namely the requirements for the assessment – the classification of the zones with regard to air quality. The Clean Air Act (No. 86/2002 Coll.) covers this issue in par. 7 dealing with special air quality protection. Article 1 introduces the term “area of deteriorated air quality” for the area within the zone or agglomeration, where the level of the respective air pollution limit value is exceeded in one or more pollutants.

The zone is a part of the territory delimited by the Ministry of Environment for the monitoring and management of air quality, and the agglomeration is a residential area where the population concentration is at least 350,000 inhabitants, delimited by the Ministry for the monitoring and management

stvem pro účely sledování a řízení kvality ovzduší. Oblasti se zhoršenou kvalitou ovzduší jsou každoročně vymezeny jako území v rámci uvedených zón a aglomerací. Byly stanoveny tři aglomerace; aglomerace hlavní město Praha a město Brno představují oblasti, kde je problém znečištění venkovního ovzduší spojen zejména s vysokou hustotou osídlení, v aglomeraci Moravskoslezský kraj (zahrnující mimo jiné města Ostrava, Karviná, Havířov, Český Těšín a Třinec) je problém znečištění ovzduší vedle velké hustoty osídlení spojen také s vysokou koncentrací průmyslu. Důsledkem vymezení aglomerací je, že v těchto oblastech bude hodnocení kvality ovzduší stanovováno především na základě pravidelného a kvalitního měření. Ostatní kraje České republiky byly určeny jako zóny (včetně Jihomoravského kraje bez území města Brna). Podle § 7 odstavce 4 zákona o ochraně ovzduší č. 86/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů, zveřejňuje Ministerstvo životního prostředí každoročně seznam zón a aglomerací se zhoršenou kvalitou ovzduší (OZKO) ve Věstníku MŽP.

V ročence je kromě aglomerací věnována zvýšená pozornost zóně Ústecký kraj, kde je, podobně jako v Moravskoslezské aglomeraci, vyšší hustota osídlení a vysoká koncentrace průmyslu.

V oblastech nezahrnutých do oblastí se zhoršenou kvalitou ovzduší, tj. v oblastech, kde nedochází k překročení žádného z imisních limitů, je potřeba zajistit zachování dobré kvality ovzduší. To odpovídá jedné ze základních zásad směrnice 2008/50/ES. Ta v případě, že nejsou splněny cíle kvality vnějšího ovzduší v ní stanovené, požaduje, aby členské státy přijaly opatření za účelem dodržení imisních limitů a dosažení cílových imisních limitů a dlouhodobých imisních cílů.

V oblastech se zhoršenou kvalitou ovzduší pak zákon o ochraně ovzduší č. 86/2002 Sb. v § 7, odst. 6, stanovuje pro orgány kraje a obce s počtem obyvatel nad 350 000 povinnost vypracovávat programy ke zlepšení kvality ovzduší. Konkrétně pro ty znečišťující látky, u kterých byly v předchozím roce překročeny imisní limity, nebo imisní limity a meze tolerance, pokud je mez tolerance stanovena. Jejich cílem je snížit znečištění ovzduší pod úroveň imisních limitů ve lhůtách uvedených v prováděcím právním předpisu.

V hodnocení se objevuje termín „hot spot“, kterým se běžně označují lokality s vysokým znečištěním ovzduší. V našem hodnocení se pod tímto názvem rozumí stanice orientované výhradně na dopravu a z toho vyplývající zvýšené imisní zatížení. Moni-

of air quality. The areas with deteriorated air quality are specified annually as the territories within the zones and agglomerations. Three agglomerations were defined; the Capital City of Prague and the city of Brno agglomerations represent the areas where ambient air pollution is connected mainly with high density of population, in the Moravian-Silesian Region agglomeration (covering i.a. the cities of Ostrava, Karviná, Havířov, Český Těšín and Třinec) air pollution is influenced, besides population density, also by high concentration of industrial plants. Due to the delineation of agglomerations air quality assessment in these areas will be determined mainly on the basis of regular measurements of good quality. Other regions of the Czech Republic were defined as zones (including the South-Moravian Region without the territory of the city of Brno). According to Article 4, par. 7 of the Clean Air Act No. 86/2002 Coll., as amended, the Ministry of Environment publishes annually the list of zones and agglomerations with deteriorated air quality in its Bulletin.

In addition to agglomerations, the Yearbook deals in great detail with the zone Ústí nad Labem Region, where, similarly as in the Moravian-Silesian agglomeration, both the population density and industry concentration are higher.

In the areas not included into the category of deteriorated air quality, i.e. in the areas where no limit values are exceeded, it is necessary to ensure the maintenance of good air quality. This corresponds with one of the basic principles of the Directive 2008/50/EC. Where the objectives for ambient air quality laid down in this Directive are not met, Member States should take action in order to comply with the limit values and to attain the target values and long-term objectives.

In the areas with deteriorated air quality the Clean Air Act (No. 86/2002 Coll.) in its Article 6, par. 7 sets the obligation for the regional and local authorities of municipalities with population above 350,000 to develop programmes aimed at the improvement of air quality for those pollutants which showed in the previous year the exceedances of the limit values, or of the limit values plus the margins of tolerance provided the margin of tolerance is set. The aim of the programmes is to reduce ambient air pollution below the limit values in the deadlines set in the implementing regulations.

The term “hot spot” is used in the assessment, generally for localities with high level of ambient air pollution. In our assessment, however, this term refers to the stations oriented exclusively to traffic and to the resulting increased air pollution loads. The monitoring stations classified as hot spots

torovací stanice s klasifikací hot spot ČHMÚ provozuje v dopravně silně zatížených lokalitách v Praze, Brně, Ostravě a v Ústí nad Labem. Tyto lokality splňují kritéria umístění odběrových zařízení zaměřených na dopravu dle nařízení vlády č. 597/2006 Sb.

Hodnocení kvality ovzduší je dokumentováno tabulkami uvádějícími lokality s nejvyššími hodnotami imisních charakteristik stanovených v české legislativě. Stínování v tabulkách označuje:

Překročení meze tolerance, případně imisního limitu v případech bez meze tolerance.
Exceedance of the margin of tolerance, or of the limit value (in cases without the margin of tolerance).

Překročení imisního limitu. / *Exceedance of the limit value.*

Hodnota je pod imisním limitem. / *The measured value is below the limit value.*

V tabulkách u jednotlivých látek je vždy uvedeno nejméně deset stanic s nejvyššími hodnotami příslušné imisní charakteristiky v daném roce. Diagramové mapy přehledně znázorňují vývoj příslušných imisních charakteristik v letech 1999–2009. Překročení imisního (cílového) limitu, případně imisního limitu zvýšeného o mez tolerance v roce 2009 je v těchto diagramech zvýrazněno červeně uvedeným jménem stanice.

Dále jsou uvedeny mapy zobrazující územní rozložení imisních charakteristik. Na těchto mapách jsou také vyznačeny měřicí stanice, rozlišené tvarem podle typu stanice a barvou podle kategorie, do níž spadá hodnota příslušné imisní charakteristiky naměřená na prezentované stanici. Číselný rozsah jednotlivých tříd legendy je zvolen podle dolní a horní meze pro posuzování, imisního limitu (cílového imisního limitu) a případné meze tolerance pro jednotlivé látky. Překročení imisního limitu, resp. cílového imisního limitu, je vyznačeno červenou barvou.

Pro stanice a imisní charakteristiky, kde počet překročení číselné hodnoty imisního limitu včetně meze tolerance byl vyšší než povolený, jsou pro indikaci období roku, kdy došlo k překročení imisních limitů, prezentovány průběhy 24hodinových, případně hodinových koncentrací v roce 2009.

Průběhy znečištění jednotlivými látkami na vybraných stanicích během roku 2009 jsou dokumentovány grafy.

V hodnocení roku 2009 jsou zařazeny grafy vystihující trendy charakteristik vybraných znečišťujících látek v aglomeracích a na celém území České republiky v průběhu let 1996–2009. Hodnoty v grafech jsou spočteny jako celkový průměr z průměrných koncentrací pouze těch monitorovacích stanic na daném území, které měřily sledovanou látku po celé období 1996–2009.

are operated by CHMI in the localities with heavy traffic loads in Prague, Brno, Ostrava and Ústí nad Labem. These localities meet the criteria for the location of traffic-oriented samplers pursuant to the Government Order No. 597/2006 Coll.

The air quality assessment is documented by the tables showing the localities with the highest values of air pollution characteristics set by the Czech legislation. The shades of the background in the tables indicate:

All tables for individual pollutants present at least 10 stations with the highest values of the respective air pollution characteristic in the given year. The maps depict clearly the development of the respective characteristics in the period 1999–2009. The 2009 exceedance of the limit value (target value), or the limit value plus the margin of tolerance is highlighted with red names of the stations in the maps.

Further, maps depicting the spatial distribution of air pollution characteristic are presented. These maps show also the measuring stations marked with different symbols and colours according to their type and category of the level of the respective air pollution characteristic measured at the presented station. The intervals of the classes in the legend are based on the lower and upper assessment thresholds, limit value (target value) and on the margin of tolerance for individual substances. The exceedance of the limit value, or the target value is marked with red colour.

For the stations and air pollution characteristics, where the number of exceedances of the limit value plus the margin of tolerance was higher than it is allowed, the courses of 24-hour or hourly concentrations in 2009 are presented for the indication of the period of the year during which the limit values were exceeded.

The courses of air pollution caused by individual pollutants at selected stations during the year 2009 are documented by the graphs.

The 2009 evaluation includes the graphs showing the trends of the characteristics of selected pollutants in agglomerations and in the Czech Republic in the period of 1996–2009. The values in the graphs are calculated as total average from average concentrations only of those monitoring stations in the given territory which measured the monitored pollutant for the whole period 1996–2009.

II.4.1 Aglomerace

Na základě Sdělení odboru ochrany ovzduší MŽP o členění území ČR do zón a aglomerací je od roku 2005 zvýšená pozornost zaměřena na hodnocení kvality ovzduší v navržených aglomeracích: hlavním městě Praze, Brně a Moravskoslezském kraji. Kromě aglomerací je v této Ročence věnována zvláštní pozornost i zóně Ústecký kraj z důvodu koncentrace průmyslu, větší hustotě osídlení a také z důvodu měření nadlimitních koncentrací některých znečišťujících látek.

II.4.1.1 Hlavní město Praha

Hlavní město Praha je oblastí, ve které je znečištění ovzduší vystaveno velké množství lidí. Většina překročení imisních limitů souvisí se značným dopravním zatížením podmíněným zejména tím, že hlavní dopravní tahy vedou přímo středem města.

Koncentrace částic PM_{10} byly v Praze v roce 2009 sledovány celkem na 15 lokalitách ČHMÚ a 7 lokalitách ZÚ. Hodnota 24hodinového imisního limitu PM_{10} ($50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) byla překročena na lokalitách Praha 5-Smíchov (48x), Praha 2-Legerova (45x) a Praha 5-Řeporyje (41x). Povolený počet překročení je 35. V prvních dvou případech jde o lokality velmi zatížení automobilovou dopravou. Z celkového počtu 21 lokalit s platným ročním průměrem (s dostatečným počtem měření z hlediska požadavku minimálního sběru údajů), 3 stanice zaznamenaly překročení 24hodinového imisního limitu PM_{10} . Roční imisní limit pro PM_{10} ($40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) nebyl překročen na žádné lokalitě, na hodnotě limitu ležela stanice Praha 5-Svornosti.

Koncentrace částic $PM_{2,5}$ byly v roce 2009 měřeny celkem na 5 lokalitách ČHMÚ a 1 lokalitě ZÚ. I když dosud není v české legislativě stanoven platný imisní limit pro $PM_{2,5}$, je zajímavé srovnat měřené koncentrace s imisním limitem pro roční průměrnou koncentraci stanoveným směrnicí Evropského parlamentu 2008/50/ES, jehož hodnota je $25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Nejvyšší roční průměrná koncentrace dosahovala na lokalitách hodnot: Praha 5-Smíchov $22 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, Praha 5-Mlynářka $21 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ a Praha 4-Libuš $19 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Je tedy zřejmé, že imisní limit pro frakci $PM_{2,5}$ podle směrnice 2008/50/ES nebyl v Praze překročen na žádné stanici.

Grafická znázornění na obr. II.4.1.1, II.4.1.2 a II.4.1.3 ukazují roční chod měsíčních koncentrací PM_{10} a $PM_{2,5}$, počet překročení 24hodinového imisního limitu PM_{10} a měsíční poměry $PM_{2,5}/PM_{10}$ v roce 2009.

II.4.1 Agglomerations

With regard to the Communication of the Air Quality Protection Division of the Ministry of Environment on delineating zones and agglomerations within the territory of the Czech Republic, air quality assessment in the proposed agglomerations (Prague, Brno and the Moravian-Silesian Region) has been treated with more attention since 2005. In addition to the above agglomerations, special attention is paid in this Yearbook also to the zone Ústí nad Labem Region due to the concentration of industrial plants, higher population density and also due to the recorded above-the-limit concentrations of some pollutants.

II.4.1.1 Prague

The Capital City of Prague is the area in which a lot of people are exposed to ambient air pollution. Most of the limit values exceedances are connected with significant traffic loads ensuing from the fact that the main routes lead directly through the city centre.

In 2009 the PM_{10} particles concentrations were monitored in Prague in 15 CHMI localities and in 7 ZÚ localities. The exceedances of 24-hour PM_{10} limit value ($50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) were recorded in the following localities: Prague 5-Smíchov (48x), Prague 2-Legerova (45x) and Prague 5-Řeporyje (41x). The tolerated number of exceedances is 35. In the first two cases these are the localities with very heavy traffic loads. Of the total number of 21 localities with valid annual average (with sufficient number of measurements with regard to the requirement of minimum data collection) 3 stations recorded 24-hour PM_{10} limit value exceedances. The annual PM_{10} limit value ($40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) was not exceeded in any locality, the station Prague 5-Svornosti reached the level of the limit value.

The $PM_{2,5}$ particles concentrations were measured in 5 CHMI localities and in 1 ZÚ locality in 2009. In spite of the fact that the valid air pollution limit value for $PM_{2,5}$ has not been set in the Czech legislation so far, the comparison of the measured concentrations with the limit value for annual average concentration set by the Directive of the European Parliament 2008/50/EC ($25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) is very interesting. The highest average annual concentrations in Prague localities were as follows: Prague 5-Smíchov $22 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, Prague 5-Mlynářka $21 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ and Prague 4-Libuš $19 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. It is quite evident that the limit value for $PM_{2,5}$ fraction set by the Directive 2008/50/EC was not exceeded at any Prague station.

Nejvyšší počet překročení 24hodinového imisního limitu PM_{10} ($50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) byl dosažen v měsíci lednu na lokalitě Praha 5-Smíchov. Nejvyšší průměrná měsíční koncentrace PM_{10} byla zaznamenána v lednu na lokalitě Praha 5-Smíchov ($64 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) a nejvyšší průměrná měsíční koncentrace $PM_{2,5}$ rovněž v lednu, tentokrát na lokalitě Praha 5-Mlynářka ($46 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$).

Poměr $PM_{2,5}/PM_{10}$ se pohyboval na 5 stanicích v Praze (kde se současně měří $PM_{2,5}$ a PM_{10}) v rozmezí od 0,3 (listopad: Praha 8-Karlín) do 0,9 (únor: Praha 5-Smíchov).

Koncentrace NO_2 byly měřeny na území Prahy v roce 2009 na všech 22 lokalitách. Na stanici Praha 2-Legerova (hot spot), která je umístěna v bezprostřední blízkosti velmi frekventované komunikace, byl překročen hodinový imisní limit NO_2 zvýšený o mez tolerance ($200 + 10 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). Hodnota $200 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ zde byla překročena 98x, hodnota $210 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ 67x. Přípustný počet povolení je přitom 18. Nejvyšší 19. hodinová koncentrace dosahovala na této AMS $242 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Pokud se týká jiných lokalit, hodinová koncentrace NO_2 $200 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ byla v roce 2009 také překročena třikrát na stanici Praha 10-Průmyslová, která je rovněž významně ovlivněna dopravou.

Roční imisní limit zvýšený o mez tolerance pro NO_2 ($40 + 2 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) byl překročen na lokalitách: Praha 2-Legerova ($68 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), Praha 5-Svornosti ($55 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) a Praha 8-Sokolovská ($43 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$).

Lze předpokládat, že k překročení imisních limitů může docházet i na dalších dopravně exponovaných lokalitách, kde není prováděno měření.

Na obr. II.4.1.6 jsou graficky znázorněny roční chody měsíčních koncentrací NO_2 na vybraných lokalitách v Praze v roce 2009. Samostatně vystupuje AMS Praha 2-Legerova (hot spot), koncentrace NO_2 jsou na této lokalitě nadlimitní v celém ročním chodu. Následuje stanice ZÚ Praha 5-Svornosti, která je rovněž umístěna v bezprostřední blízkosti komunikace. Třetí v pořadí je shluk lokalit, také výrazně ovlivněných dopravou, s podobnými chody kolem hodnoty imisního limitu (Praha 8-Sokolovská, Praha 5-Smíchov, Praha 9-Vysočany a Praha 8-Karlín) a nakonec dvě lokality (Praha 2-Riegrový sady a Praha 4-Libuš), které reprezentují městské pozadí, kde již vliv dopravy není tak velký a naměřené koncentrace jsou podlimitní.

Problémem jsou dále nadlimitní koncentrace benzo(a)pyrenu, které překročily cílový imisní limit

The graphs in Fig. II.4.1.1, II.4.1.2 and II.4.1.3 show the annual course of monthly PM_{10} and $PM_{2,5}$ concentrations, numbers of exceedances of 24-hour PM_{10} limit value and monthly $PM_{2,5}/PM_{10}$ ratios in 2009.

The highest number of exceedances of the 24-hour limit value of PM_{10} ($50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) was recorded in January in the locality Prague 5-Smíchov. The highest average monthly PM_{10} concentration was recorded in January in the locality Prague 5-Smíchov ($64 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) and the highest average monthly $PM_{2,5}$ concentration also in January in the locality Prague 5-Mlynářka ($46 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$).

The $PM_{2,5}/PM_{10}$ ratio at 5 stations in Prague (where $PM_{2,5}$ and PM_{10} are measured simultaneously) ranged from 0.3 (November: Prague 8-Karlín) to 0.9 (February: Prague 5-Smíchov).

NO_2 concentrations were measured in all 22 localities in Prague in 2009. The AMS station Prague 2-Legerova (hot spot) which is located in the immediate vicinity of a communication with heavy traffic, exceeded the hourly NO_2 limit value plus the margin of tolerance ($200 + 10 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). The value of $200 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ was exceeded 98x, the value of $210 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ was exceeded 67x. The tolerated number of exceedances is 18. The highest 19th hourly concentration at this AMS reached $242 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. As concerns other localities, there were also three exceedance of the hourly NO_2 concentration $200 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ in 2009, and namely at the station Prague 10-Průmyslová, which is also significantly influenced by traffic.

The annual air pollution limit value plus the margin of tolerance for NO_2 ($40 + 2 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) was exceeded in the following localities: Prague 2-Legerova ($68 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), Prague 5-Svornosti ($55 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) and Prague 8-Sokolovská ($43 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$).

It can be expected that the exceedance of air pollution limit values can occur also in other localities exposed to traffic, where there are no measurements.

Fig. II.4.1.6 shows the graphs of annual courses of monthly NO_2 concentrations at selected localities in Prague in 2009. There is a separate AMS Prague 2-Legerova (hot spot); the NO_2 concentrations in this locality are above the limit value in the whole annual course. Then there is the ZÚ station Prague 5-Svornosti that is also situated in the immediate vicinity of the communication. It is followed by the third group of localities also markedly influenced by traffic, with similar courses of the levels ranging around the limit value (Prague 8-Sokolovská, Prague 5-Smíchov, Prague 9-Vysočany and Prague 8-Karlín), and finally there are two

na jedné ze tří lokalit, které ho v Praze měřily (Praha 10-Šrobárova). Na všech třech lokalitách nicméně došlo oproti předchozímu roku 2008 k mírnému poklesu roční průměrné koncentrace.

Výsledky naměřených koncentrací PM₁₀, NO₂ a benzo(a)pyrenu jsou významným podnětem k řešení dopravní situace uvnitř aglomerace.

Na stanici Praha 5-Řeporyje, kde během posledních dvou let došlo k překročení cílového imisního limitu pro arsen, klesla v roce 2009 roční průměrná koncentrace arsenu (3,5 µg.m⁻³) pod cílový imisní limit.

V roce 2009 byl poměrně těsně překročen cílový imisní limit pro troposférický ozon na lokalitě Praha 6-Suchdol. 26. nejvyšší maximální denní 8hodinový klouzavý průměr se rovnal 122,3 µg.m⁻³. Další nejvyšší, avšak již těsně podlimitní hodnoty, byly naměřeny na lokalitách Praha 4-Libuš (119,2 µg.m⁻³) a Praha 5-Stodůlky (119,0 µg.m⁻³).

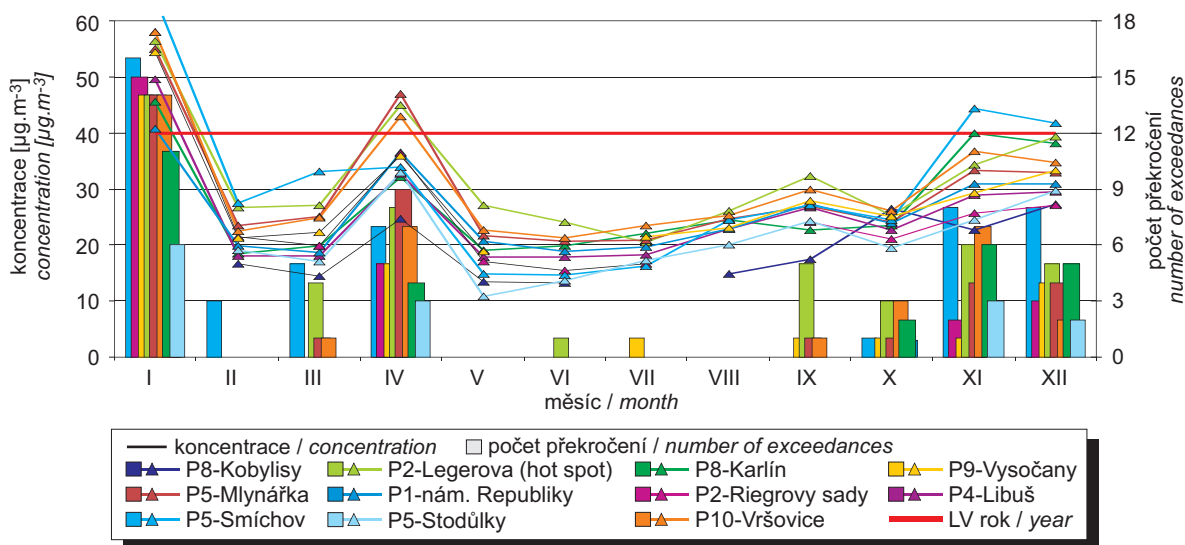
localities (Prague 2-Riegrovy sady and Prague 4-Libuš) representing the urban background where the influence of traffic is not as high and the measured concentrations are below the limit value.

Another problem is caused by above-the-limit benzo(a)pyrene concentrations which exceeded the target value in one of three localities which measured it in Prague, and namely Prague 10-Šrobárova. Nevertheless in all three localities there was recorded a slight decrease of the annual average concentrations as compared with the year 2008.

The results of the measured concentrations of PM₁₀, NO₂ and benzo(a)pyrene suggest the serious need to find the solution for the traffic situation within the agglomeration.

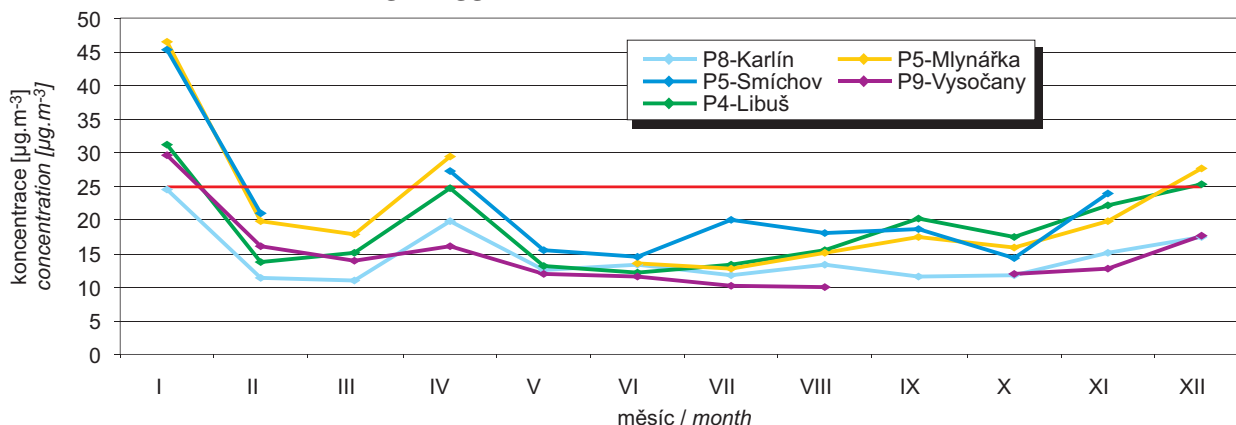
At the station Prague 5-Řeporyje, where the target value for arsenic was exceeded in the recent two years, the average concentration of arsenic (3.5 µg.m⁻³) decreased below the target value in 2009.

In 2009 the target value for the ground-level ozone was exceeded relatively closely in the locality Prague 6-Suchdol. The 26th highest maximum daily 8-hour running average reached 122.3 µg.m⁻³. Further highest values, however closely below the limit value, were measured in the following localities: Prague 4-Libuš (119.2 µg.m⁻³) and Prague 5-Stodůlky (119.0 µg.m⁻³).



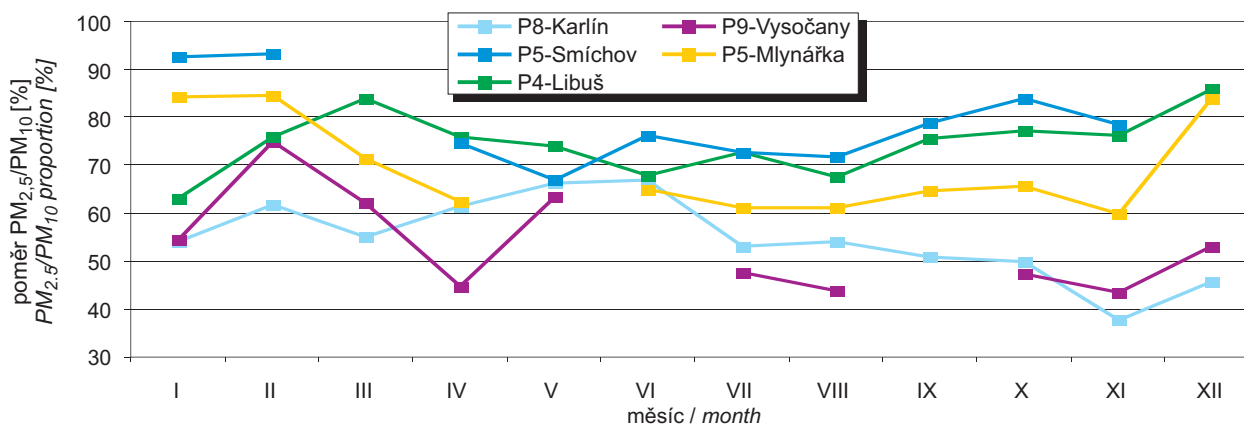
Obr. II.4.1.1 Roční chod měsíčních koncentrací PM₁₀ a počet překročení 24hod. limitu PM₁₀, aglomerace Praha, 2009

Fig. II.4.1.1 Annual course of monthly PM₁₀ concentrations and number of 24-hour PM₁₀ limit exceedances, Prague agglomeration, 2009



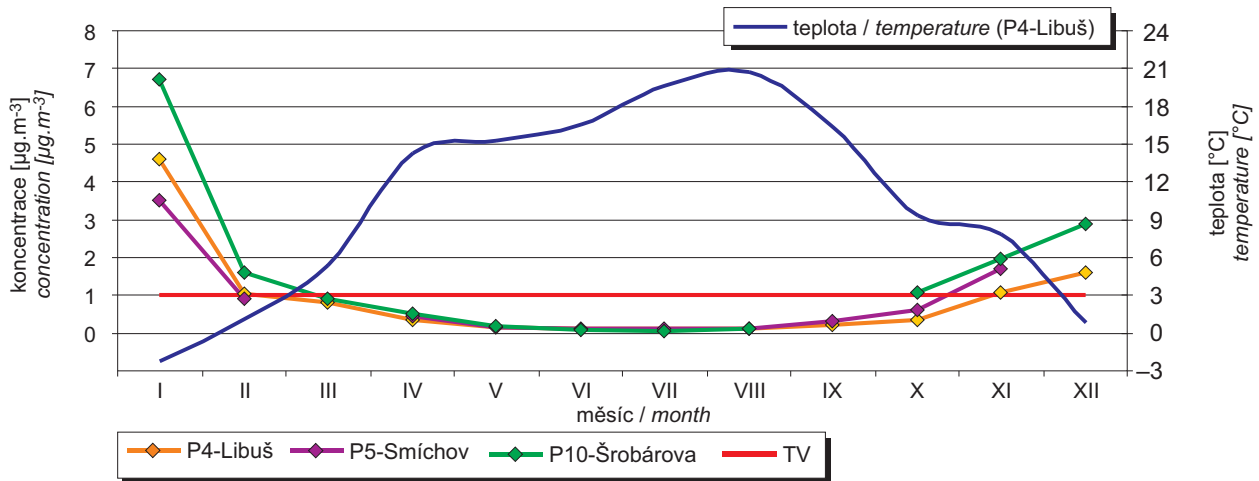
Obr. II.4.1.2 Roční chod měsíčních koncentrací PM_{2,5}, aglomerace Praha, 2009

Fig. II.4.1.2 Annual course of monthly PM_{2,5} concentrations, Prague agglomeration, 2009

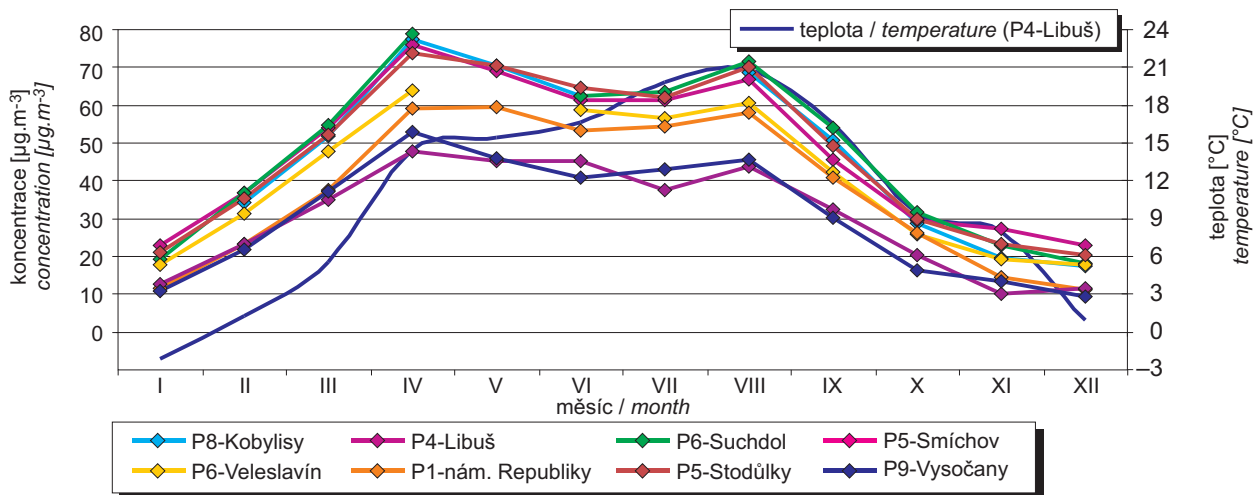


Obr. II.4.1.3 Měsíční poměry PM_{2,5}/PM₁₀, aglomerace Praha, 2009

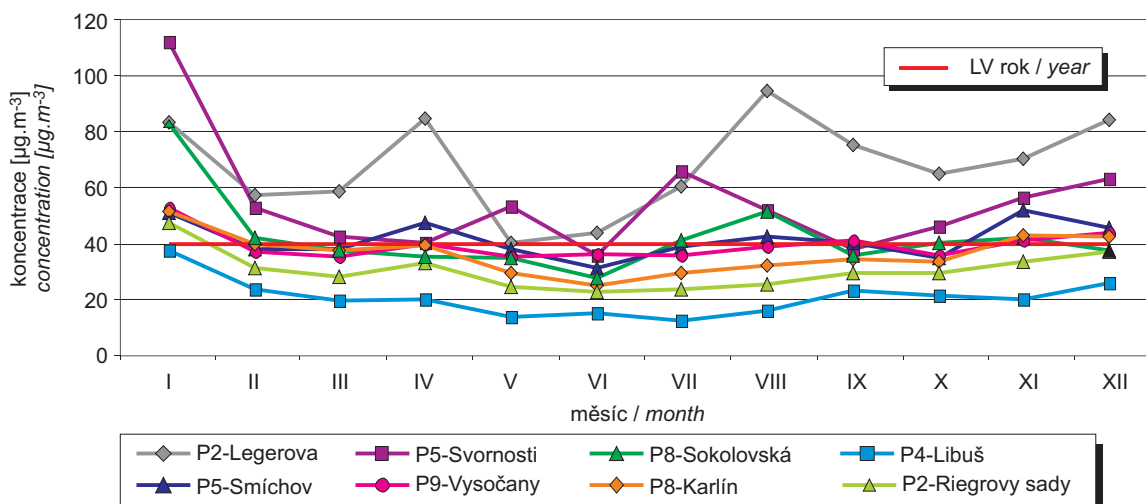
Fig. II.4.1.3 Monthly PM_{2,5}/PM₁₀ proportions, Prague agglomeration, 2009



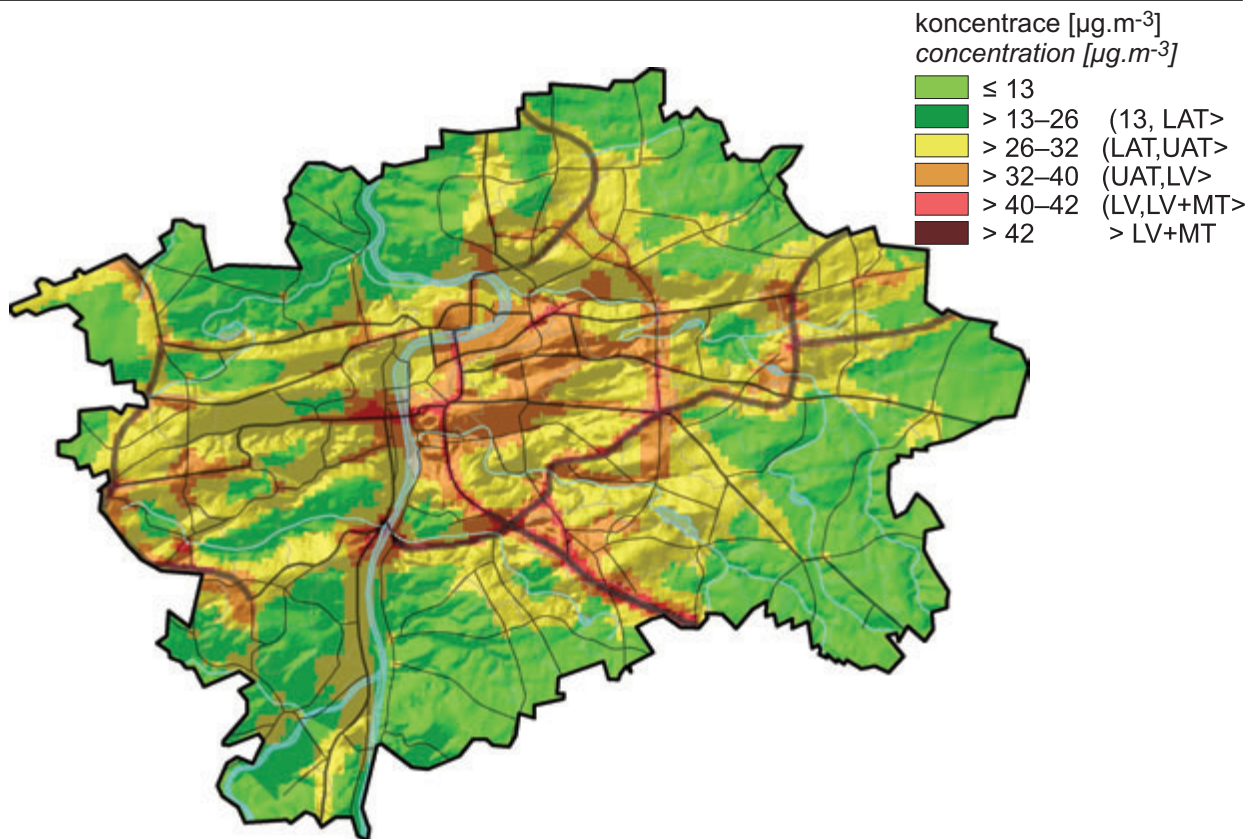
Obr. II.4.1.4 Roční chod měsíčních koncentrací benzo(a)pyrenu, aglomerace Praha, 2009
Fig. II.4.1.4 Annual course of monthly benzo(a)pyrene concentrations, Prague agglomeration, 2009



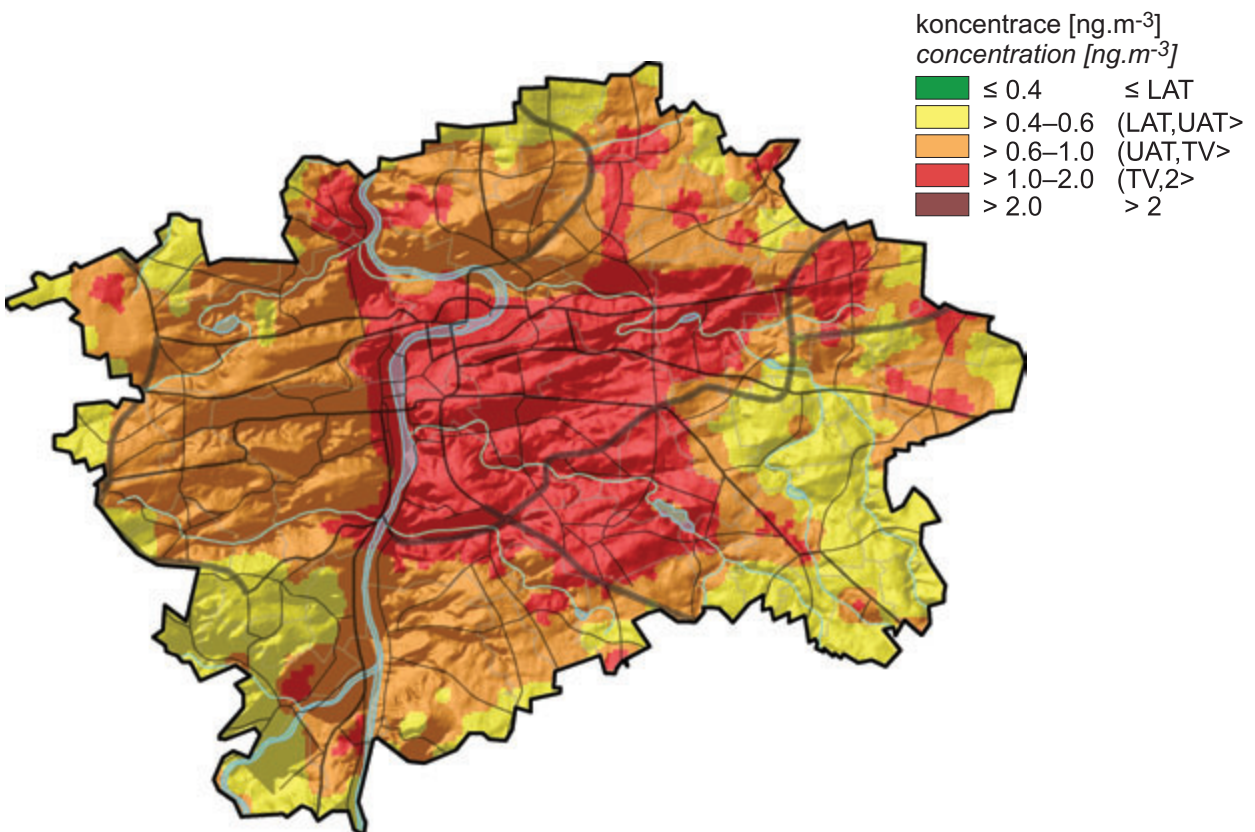
Obr. II.4.1.5 Roční chod měsíčních koncentrací O₃, aglomerace Praha, 2009
Fig. II.4.1.5 Annual course of monthly O₃ concentrations, Prague agglomeration, 2009



Obr. II.4.1.6 Roční chod měsíčních koncentrací NO₂ na vybraných stanicích, aglomerace Praha, 2009
Fig. II.4.1.6 Annual course of monthly NO₂ concentrations at selected stations, Prague agglomeration, 2009



Obr. II.4.1.7 Pole roční koncentrace NO_2 , aglomerace Praha, 2009
 Fig. II.4.1.7 Field of the annual concentration of NO_2 , Prague agglomeration, 2009



Obr. II.4.1.8 Pole roční koncentrace benzo(a)pyrenu, aglomerace Praha, 2009
 Fig. II.4.1.8 Field of the annual concentration of benzo(a)pyrene, Prague agglomeration, 2009

II.4.1.2 Brno

Síť imisního monitoringu

V aglomeraci Brno se v roce 2009 podílelo na měření kvality ovzduší 13 stanic imisního monitoringu spravovaných 3 institucemi: Český hydro-meteorologický ústav (imisní monitoring včetně vzorkování akreditován dle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005), Magistrát města Brna (MMB) a Zdravotní ústav se sídlem v Brně. Oproti roku 2008 přibyla v aglomeraci 1 stanice – ČHMÚ převedl část měření (zejména kvůli PAH) z lokality Brno-Kroftova do nové lokality Brno-Líšeň, která je charakterizována jako městská pozadová lokalita. Měřeny jsou zde polyaromatické uhlovodíky spolu s těžkými kovy, PM_{10} a oxidem dusičitým. Měření PM_{10} bylo rovněž rozšířeno do lokality Brno-Soběšice, kde se do té doby měřila pouze celková prašnost (SPM).

Odhad rozlohy znečištěných oblastí

Na území aglomerace Brno je nepřetržitě překračován 24hodinový imisní limit pro PM_{10} . Nejvyšší plocha aglomerace byla zvýšenými koncentracemi zasažena v roce 2005, nejnižší pak v roce 2004. Výrazné navýšení území s překročeným 24hodinovým imisním limitem PM_{10} v letech 2005 a 2006 bylo způsobeno zejména meteorologickými podmínkami (dlouhá chladná zima 2005/2006, častý výskyt teplotních inverzí atp.) a s nimi související antropogenní činností (delší topná sezóna, nutnost posypu na komunikacích, studené starty automobilů atp.). Obdobná situace nastala i v roce 2002. V těchto letech byl kromě 24hodinového imisního limitu překročen i imisní limit pro průměrnou roční koncentraci PM_{10} . V roce 2009 byl imisní limit pro průměrnou roční koncentraci překročen pouze na dopravní stanici Brno-Svatoplukova. Imisní limit pro 24hodinovou koncentraci byl opět překročen v dopravních lokalitách Brno-Svatoplukova, Brno-Zvonařka, Brno-Výstaviště, Brno-střed a Brno-Masná.

Naopak již dva roky po sobě nedošlo k překročení 24hodinového imisního limitu na pozadové stanici Brno-Tuřany. Nejvyšší koncentrace částic $PM_{2,5}$, pro které již v evropské legislativě platí imisní limit $25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, jsou rovněž měřeny zejména v dopravních lokalitách. Pokud by imisní limit platil již v roce 2009, došlo by k překročení na dopravních lokalitách Brno-Svatoplukova a Brno-Zvonařka. Zbývající lokality Brno-Lány a Brno-Tu-

II.4.1.2 Brno

Air pollution monitoring network

In 2009 the Brno agglomeration carried out air quality measurements at 13 stations of air pollution monitoring operated by 3 institutions: Czech Hydro-meteorological Institute (air pollution monitoring incl. sampling accredited according to ČSN EN ISO/IEC 17025:2005), the Municipality Council of the city of Brno and the Health Institute in Brno. In comparison with the year 2008 one more station was included: CHMI shifted some measurements (mainly due to PAH) from the locality Brno-Kroftova to the new locality Brno-Líšeň characterized as the urban background locality. The PAH are measured here together with heavy metals, PM_{10} and nitrogen dioxide. The measurement of PM_{10} was also expanded to the locality Brno-Soběšice, where only total SPM was measured in the past.

The estimate of the size of polluted areas

The 24-hour limit value for PM_{10} is constantly exceeded in the territory of the Brno agglomeration. The largest area of the agglomeration affected by the increased concentrations was recorded in 2005, the lowest coverage was measured in 2004. The marked increase of the share of the territory with the exceeded 24-hour limit value for PM_{10} in 2005 and 2006 was caused mainly by meteorological conditions (long cold winter 2005/2006, frequent occurrence of temperature inversions etc.) and the related anthropogenic activities (longer heating season, the necessity of road spreading, cold starting of the cars etc.). Similar situation occurred also in the year 2002. In addition to the 24-hour limit value also the limit value for the average annual PM_{10} concentration was exceeded. In 2009 the limit value for the average annual concentration was exceeded only in the traffic locality Brno-Svatoplukova. The limit value for 24-hour concentration was exceeded again in traffic localities Brno-Svatoplukova, Brno-Zvonařka, Brno-Výstaviště, Brno-střed and Brno-Masná.

On the contrary, at the background station Brno-Tuřany the 24-hour limit value was not exceeded in two recent subsequent years. The highest concentration of the $PM_{2,5}$ particles, for which the limit value $25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ is valid in the European legislation, are also measured mainly in traffic localities. If the limit value was valid already in 2009, the exceedance would occur in the traffic localities Brno-Svatoplukova and Brno-Zvonařka. The remaining localities Brno-Lány and Brno-Tuřany with the average annual $PM_{2,5}$ concentrations $22.4 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$

řany by s průměrnou roční koncentrací $PM_{2,5}$ 22,4 resp. $21 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ uvedený imisní limit nepřekročily. Z uvedeného lze usuzovat, že k překračování imisních limitů pro PM_{10} v aglomeraci Brno nejvýznamněji přispívá doprava.

V posledních letech přibýlo rovněž překračování imisního limitu pro průměrnou roční koncentraci NO_2 . Překročení imisního limitu nastalo na dopravních stanicích, jejichž počet se díky stanicím MMB a stanici Brno-Úvoz (hot spot) rozrostl. Dá se tedy předpokládat, že imisní limit mohl být na těchto lokalitách překračován i v předchozích letech. Ke zvýšeným koncentracím pak přispívá zvýšená intenzita dopravy a rovněž se na hodnotě koncentrací podepisují meteorologické podmínky. V roce 2009 pak lokality Brno-střed, Brno-Svatoplukova a Brno-Úvoz (hot spot) překračují LV + MT. V případě hodinového imisního limitu se většina lokalit v aglomeraci Brno pohybuje v roce 2009 mezi dolní a horní mezí pro posuzování.

Ostatní imisní limity pro SO_2 , CO, Pb a benzen nejsou na území aglomerace Brno překračovány, naopak koncentrace jednotlivých škodlivin mimo benzen se pohybují pod dolní mezí pro posuzování. Z tohoto důvodu byl již v minulých letech v aglomeraci Brno omezen počet vybraných měření – jedná se zejména o SO_2 .

Na území aglomerace Brno jsou rovněž překračovány cílové imisní limity pro troposférický ozon a benzo(a)pyren. Troposférický ozon překračuje cílový imisní limit na celém území aglomerace, avšak v této statistice se prakticky neliší od zbytku ČR.

Benzo(a)pyren se řadí do skupiny polyaromatických uhlovodíků (PAH), vznikajících zejména spalováním pevných a kapalných paliv. Zvýšené koncentrace benzo(a)pyrenu v aglomeraci Brno lze tedy očekávat zejména v blízkosti významných liniových zdrojů. V aglomeraci Brno v současnosti měří benzo(a)pyren 2 lokality. Stanice Brno-Masná, označena jako pozadová, ležící však v lokalitě silně ovlivněné dopravou, dosáhla koncentrace $1,2 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, čímž překročila cílový imisní limit. Naopak lokalita Brno-Líšeň naměřila průměrnou roční koncentraci BaP v roce 2009 pouze $0,5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ a prokázala, že městské pozadí, které je pouze minimálně ovlivněno dopravou a částečně malými zdroji, nemusí překročit cílový imisní limit ani v aglomeraci Brno. Z rozptylové studie zpracované pro MMB pak vyplývá, že nejzatíženější oblast z hlediska benzo(a)pyrenu je v okolí velkého městského okruhu v lokalitě Zvonařka a poblíž brněnského hlavního vlakového nádraží.

and $21 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ respectively, would not exceed the mentioned limit value. The above facts suggest that the exceedance of the limit values for PM_{10} in the Brno agglomeration has its most significant contribution in traffic.

In the recent years the number of exceedances of the annual average NO_2 concentration has also increased. The limit value exceedances occurred at traffic stations, whose number has increased thanks to the stations of the Municipal Council of the city of Brno and the station Brno-Úvoz (hot spot). It can be therefore expected that the limit value could be exceeded in these localities also in the previous years. The increased concentrations are contributed by the increased intensity of traffic and also by meteorological conditions. In 2009 the localities Brno-střed, Brno-Svatoplukova and Brno-Úvoz (hot spot) exceeded the LV + MT. As for the hourly limit value, most localities in the Brno agglomeration ranged between the lower and upper assessment thresholds in 2009.

Other limit values for SO_2 , CO, Pb and benzene are not exceeded in the Brno agglomeration, on the contrary, the concentrations of individual pollutants, except for benzene, range below the lower assessment threshold. Thus the number of selected measurements was limited in the Brno agglomeration, particularly in case of SO_2 .

In the territory of the Brno agglomeration also the target values for tropospheric ozone and benzo(a)pyrene are exceeded. Tropospheric ozone exceeds the target value in the whole territory of the agglomeration, but the results are not practically different from those in the remaining part of the Czech Republic.

Benzo(a)pyrene is one of the polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH), originating mainly by the combustion of solid and liquid fuels. The increased concentrations of benzo(a)pyrene in the Brno agglomeration can thus be expected mainly in the vicinity of the major line sources. At present benzo(a)pyrene is measured in 2 localities in the Brno agglomeration. The station Brno-Masná (background type), situated, however, in the locality strongly influenced by traffic, reached the concentration $1.2 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, and thus the target value was exceeded. On the contrary, the locality Brno-Líšeň measured the average annual BaP concentration only $0.5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ in 2009. This confirms that even in the Brno agglomeration the target value may be without exceedance in an urban background only minimally influenced by traffic and partly by small sources. The dispersion study elaborated for the Municipal Council shows that the most loaded area as concerns benzo(a)pyrene concentrations is situated in the vicinity of the large Brno ring road in the locality Zvonařka and near the Brno main railway station.

Zbývající škodliviny, pro které platí cílový imisní limit (těžké kovy arsen, kadmium a nikl), se v aglomeraci Brno již několik let pohybují výhradně pod dolní mezí pro posuzování.

Trend koncentrací významných škodlivin v roce 2009

Pro detailnější náhled vývoje koncentrací byly vybrány škodliviny, které překračují imisní nebo cílový imisní limit, tedy částice PM₁₀ (a PM_{2,5}), NO₂, benzo(a)pyren a troposférický ozon.

V případě průměrných ročních koncentrací částic PM₁₀ byly zprůměrovány jednotlivé typy stanic v aglomeraci Brno a srovnány s regionální pozadovou stanicí Mikulov-Sedlec. Z obr. II.4.1.9 je patrné, že trendy koncentrací pozadových stanic poměrně dobře korelují s pozadovou regionální stanicí, obzvláště v několika posledních letech jsou koncentrace velmi obdobné. Trend dopravních stanic se v některých letech liší od pozadových, v posledních letech se zprůměrované koncentrace dopravních stanic pohybují zhruba o 10 µg.m⁻³ výš, než koncentrace na pozadových lokalitách.

Průměrné měsíční koncentrace PM₁₀ na jednotlivých stanicích v aglomeraci Brno v roce 2009 jsou zobrazeny na obr. II.4.1.10. Kromě koncentrací jsou v grafu zobrazeny ještě sumy měsíčních srážek, které zdůvodňují vysoké koncentrace v dubnu 2009.

Začátkem dubna naměřila síť imisního monitoringu v celé ČR zvýšené koncentrace částic v ovzduší, které byly na území ČR transportovány z aljašské sopky Mt. Redoubt. Částice sopečného původu byly rovněž nalezeny ve vzorcích spadu měřených Geologickým ústavem Akademie věd ČR. Kromě vysokých koncentrací PM₁₀ (a SO₂) způsobených sopečnou činností byl měsíc duben velmi chudý na srážky – profesionální stanice Brno-Tuřany zaznamenala za celý duben pouze 3,4 mm srážek. Kombinací těchto faktorů došlo na území aglomerace Brno (ale i na regionální pozadové stanici Mikulov-Sedlec) k nárůstu průměrných měsíčních koncentrací PM₁₀ a SO₂ na úroveň koncentrací v lednu či únoru (obr. II.4.1.10 a obr. II.4.1.11), přestože již teploty vzduchu byly téměř totožné s těmi květnovými a v průměru se pohybovaly okolo 15 °C. Nedostatek srážek, které vymývají prašnost z ovzduší, zabraňují resuspenzi a rovněž reagují s SO₂ na kyselinu siřičitou, byl zřejmě hlavním důvodem nezvykle vysokých koncentrací jmenovaných škodlivin v dubnu 2009.

The remaining pollutants with the set target values (heavy metals arsenic, cadmium and nickel) have been reaching the concentrations only below the lower assessment threshold during several latest years.

The trend of concentrations of major pollutants in 2009

The pollutants exceeding the limit values or the target value were selected to show more detailed development of the concentrations, and namely PM₁₀ (and PM_{2,5}) particles, NO₂, benzo(a)pyrene and tropospheric ozone.

In case of the average annual PM₁₀ concentrations individual types of stations were averaged and compared with the regional background station Mikulov-Sedlec. Fig. II.4.1.9 shows clearly that there is relatively good correlation between the trends of concentrations from background stations and the regional background station, especially in the recent years the measured concentrations have had similar values. The trend of traffic stations differs in some years from the background stations; in the recent years the averaged concentrations at traffic stations are by about 10 µg.m⁻³ higher than the concentrations at the background localities.

The average monthly PM₁₀ concentrations in individual stations in the Brno agglomeration in 2009 are depicted in Fig. II.4.1.10. In addition to the measured concentrations the figure shows also the sums of monthly precipitation documenting the high concentrations of April 2009.

In early April the monitoring network recorded the increased concentrations of particles in ambient air throughout the whole Czech Republic, transported from the Mt. Redoubt volcano in Alaska. The volcanic particles were also found in the samples measured by the Geological Institute of the Academy of Sciences of the Czech Republic. Moreover, in addition to high PM₁₀ (and SO₂) concentrations caused by the volcanic activity, the month of April was very poor in precipitation – the professional station Brno-Tuřany recorded only 3.4 mm for the whole April. The combination of these factors influenced the situation at the territory of the Brno agglomeration (but also at the regional background station Mikulov-Sedlec), and namely by increasing the average monthly PM₁₀ and SO₂ concentrations to the level of January or February values (Figs. II.4.1.10 and II.4.1.11), in spite of the fact that air temperatures were similar as in May and their average was about 15 °C. The lack of precipitation that wash out the dust from the ambient air, prevent re-suspension and react with SO₂ to form sulphurous acid, was probably the main reason of unusually high concentrations of the above mentioned pollutants in April 2009.

Jemnější frakce $PM_{2,5}$ byla v roce 2009 v aglomeraci Brno měřena na 4 stanicích – 2 dopravních a 2 pozadových. Obě dopravní stanice by překročily imisní limit pro průměrnou roční koncentraci $PM_{2,5} = 25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Naopak pozadové lokality Brno-Tuřany a Brno-Lány by tento limit nepřekročily. Průměrná měsíční zastoupení $PM_{2,5}$ v PM_{10} v lokalitě Brno-Tuřany v roce 2009 jsou pak zobrazeny na obr. II.4.1.12. Z tohoto obrázku je patrné, že zastoupení $PM_{2,5}$ v PM_{10} má mírně konvexní charakter. V lokalitě Brno-Tuřany se interval zastoupení $PM_{2,5}$ v PM_{10} pohybuje od 66 % (červenec) do 83 % (leden), v průměru činila $PM_{2,5}$ v roce 2009 73 % PM_{10} . Tato lokalita jako jediná měří radiometrickou metodou (akreditovanou dle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005), navíc dvěma samostatnými přístroji.

Průměrné roční koncentrace NO_2 (obr. II.4.1.13) jsou do značné míry závislé na umístění lokality – dopravní lokality jsou vystaveny nejvyšší imisní zátěži NO_2 díky emisím z dopravy, které v případě emisí NO_x tvoří v aglomeraci Brno zhruba 80 %. Zprůměrováním dopravních a pozadových lokalit, včetně srovnání s regionální pozadovou lokalitou v Mikulově-Sedlci, pak potvrzují nejvyšší zátěž v dopravních lokalitách (obr. II.4.1.13). Z grafu je patrné, že pozadové koncentrace v Brně jsou cca o $10 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ vyšší než regionální pozadí, imisní zátěž v dopravou exponovaných lokalitách je pak o dalších zhruba $15\text{--}20 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ vyšší než pozadí aglomerace Brno.

Benzo(a)pyren je měřen pouze na dvou lokalitách v aglomeraci Brno. Zatímco lokalita Brno-Masná je vystavena zejména dopravní zátěži, lokalita Brno-Líšeň reprezentuje pozadí města Brna s nízkým vlivem dopravy a částečným vlivem malých zdrojů, který se projevuje nárůstem koncentrací všech PAH v topné sezóně. Průměrné měsíční koncentrace v lokalitě Brno-Líšeň jsou zobrazeny na obr. II.4.1.14. Z obrázku je patrné, že v letním období (mimo topnou sezónu, květen–září) jsou koncentrace téměř všech PAH nulové nebo nízké, a to přestože je tato lokalita dle rozptylové studie v lokálním maximu pro tyto látky produkované spalovnou SAKO, a. s. Brno. Naopak během topné sezóny koncentrace rostou, nejvyšší jsou pak během ledna a prosince, kdy jsou nejnižší teploty, je nutné nejvíce topit a rovněž rozptylové podmínky bývají nejméně příznivé.

Troposférický ozon překračuje cílový imisní limit dle nařízení vlády č. 597/2006 Sb. na podstatné

The fine fraction $PM_{2,5}$ was measured at 4 station in the Brno agglomeration in 2009 – 2 traffic and 2 background. Both traffic stations would exceed the limit value for the average annual $PM_{2,5}$ concentration $25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. On the contrary, the background localities Brno-Tuřany and Brno-Lány would not exceed this limit. The average monthly shares of $PM_{2,5}$ in PM_{10} in the locality Brno-Tuřany in 2009 are depicted in Fig. II.4.1.12. It is apparent that the share of $PM_{2,5}$ in PM_{10} has a slightly convex character. In the locality Brno-Tuřany the interval of $PM_{2,5}$ in PM_{10} ranges from 66 % (July) to 83 % (January); the 2009 average of $PM_{2,5}$ in PM_{10} was 73 %. This locality, as the only one, uses radiometry (accredited according to ČSN EN ISO/IEC 17025:2005), and moreover, two separate instruments.

The average annual concentrations of NO_2 (Fig. II.4.1.13) are to a certain extent dependent on the locality disposition – traffic localities are exposed to the highest air pollution loads of NO_2 due to emissions from traffic, which in case of NO_x represent about 80 % in the Brno agglomeration. After the averaging of traffic and background localities, incl. the comparison with the regional background locality in Mikulov-Sedlec, the highest loads were confirmed in traffic localities (Fig. II.4.1.13). The graph shows clearly that the background concentrations in Brno are approx. by $10 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ higher than the regional background, air pollution load in the localities exposed to traffic is by another $15\text{--}20 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ higher than the background of the Brno agglomeration.

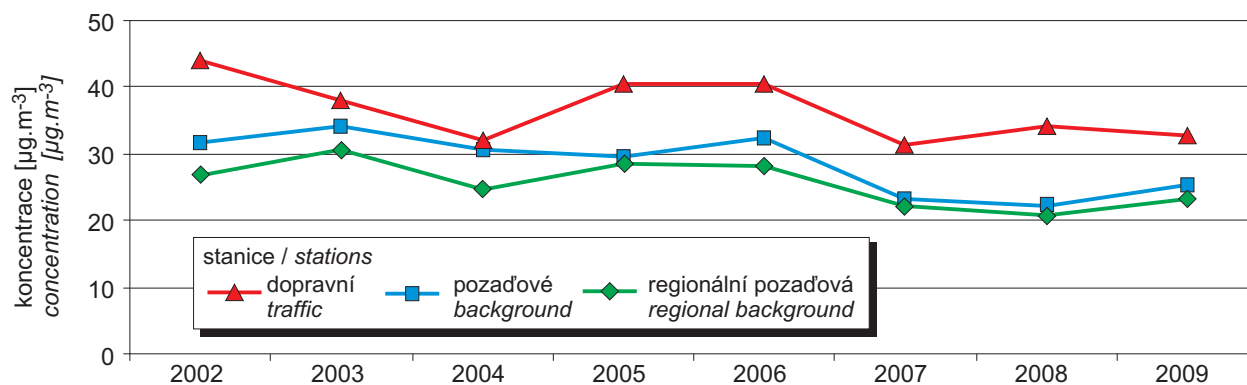
Benzo(a)pyrene is measured only in two localities in the Brno agglomeration. The locality Brno-Masná is exposed mainly to traffic loads, the locality Brno-Líšeň represents urban background of the city of Brno with low impact of traffic and is partly influenced by small sources. This results in the increase of concentrations of all PAH during the heating season. The average monthly concentrations in the locality Brno-Líšeň are depicted in Fig. II.4.1.14. The figure shows that during the summer season (May–September, without heating) the concentrations of almost all PAH are zero or very low, in spite of the fact that this locality reaches, according to the dispersion study, the local maxima for these substances produced by the incinerator of the SAKO Corporation Brno. On the contrary, during the heating season the concentrations are increasing, the highest values are recorded in January and December, i.e. the months with the lowest temperatures demanding intensive heating; moreover the dispersion conditions are usually most unfavourable in these months.

části území ČR. V případě aglomerace Brno se jedná vesměs o 100 % území, k překračování hodnoty cílového imisního limitu pak dochází zejména v létě, kdy jsou nejpříhodnější podmínky pro fotochemickou tvorbu troposférického ozonu z NO₂ a těkavých organických látek (VOC). Tyto fotochemické reakce jsou ovlivněny slunečním zářením (nutným pro průběh reakcí). Graf na obr. II.4.1.15 znázorňuje 26. nejvyšší 8hodinový klouzavý průměr koncentrací troposférického ozonu na jednotlivých lokalitách aglomerace Brno, srovnání s regionální pozadovou stanicí v Mikulově-Sedlci. Na rozdíl od předchozích škodlivin jsou nejvyšší koncentrace měřeny v lokalitě Mikulov-Sedlec, velmi podobné koncentrace jsou měřeny i na pozadové lokalitě aglomerace Brno (Brno-Tuřany) a nejnižší koncentrace jsou měřeny na dopravních lokalitách (Brno-střed a Brno-Zvonařka). Tyto rozdíly souvisí s reaktivitou ozonu, resp. s množstvím možných reaktantů v ovzduší. Ozon coby silné oxidační činidlo ochotně reaguje se spoustou sloučenin v ovzduší včetně škodlivin (jako např. NO emitovaný dopravou), a proto v lokalitách, kde jsou nejvyšší koncentrace škodlivin, může podstatně více reagovat (a snižovat tak svou koncentraci v ovzduší). Z tohoto důvodu jsou nejnižší koncentrace troposférického ozonu měřeny v dopravních lokalitách a nejvyšší naopak v lokalitách škodlivinami příliš nezátížených. V souvislosti s optimalizací sítě bylo na dopravní lokalitě spravované ČHMÚ (Brno-střed) v roce 2009 ukončeno měření O₃.

Z výše uvedeného vyplývá, že aglomerace Brno má na svém území vymezeny oblasti se zhoršenou kvalitou ovzduší zejména z důvodu vysoké intenzity dopravy. V dopravních lokalitách jsou překračovány imisní limity pro PM₁₀, NO₂ a cílový imisní limit pro benzo(a)pyren. Návrh a realizace opatření zaměřených na dopravu a liniové zdroje by tedy měly být hlavní prioritou řešení problematiky kvality ovzduší v aglomeraci Brno. Pozadové lokality ležící mimo dopravou zatížené centrum města (Brno-Tuřany, Brno-Soběšice) jsou pak ovlivňovány významnou měrou i malými zdroji (vytápění domácností) z okolních obcí, proto může např. i v dopravou nezátížených pozadových lokalitách jako jsou Brno-Tuřany při delších zimách s nízkými teplotami a špatnými rozptylovými podmínkami (inverzní charakter počasí) docházet k překročení imisního limitu pro 24hodinovou koncentraci PM₁₀.

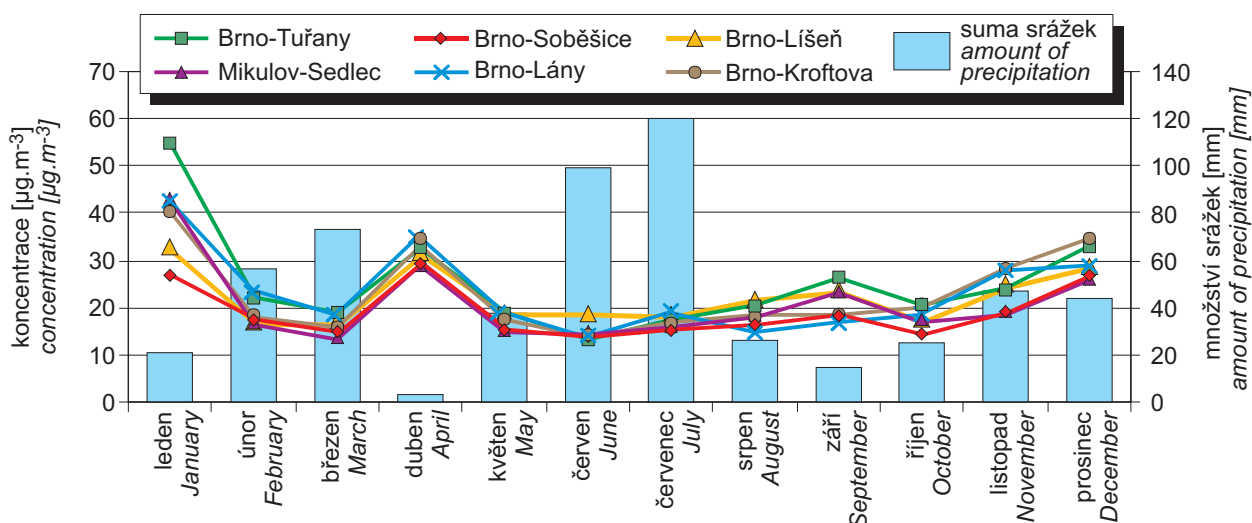
Tropospheric ozone exceeds the limit value set by the Government Order No. 597/2006 Coll. in most territory of the Czech Republic. In the Brno agglomeration the coverage is in fact 100 %; the exceedances occur mainly in summer as there are most suitable conditions for photochemical creation of tropospheric ozone from NO₂ and VOC. These photochemical reactions are influenced by solar radiation (necessary for the reactions). The graph in Fig. II.4.1.15 presents the 26th highest 8-hour running average concentrations of tropospheric ozone in individual localities of the Brno agglomeration, the comparison with the regional background station in Mikulov-Sedlec. Unlike the previous pollutants the highest concentrations are measured in the locality Mikulov-Sedlec; very similar concentrations are measured also in the background locality of the Brno agglomeration (Brno-Tuřany), and the lowest concentrations are measured in traffic localities (Brno-střed and Brno-Zvonařka). These differences are connected with ozone reactivity, i.e. with the amount of possible reactants in the ambient air. Ozone is a very strong oxidation agent which easily reacts with a lot of compounds in the ambient air, incl. the pollutants (as for instance NO emitted by the traffic), and therefore in the localities with the highest pollutants' concentrations ozone is able to react much more intensively (and thus reduce its concentration in the ambient air). This is the reason why the lowest concentrations of tropospheric ozone are measured in traffic localities, and the highest ones, on the contrary, in the localities not much influenced by the pollutants. In connection with the optimization of the network the traffic locality operated by CHMI (Brno-střed) ended the ozone measurement in 2009.

The above facts show that the Brno agglomeration has its delineated areas with deteriorated air quality, mainly due to high traffic intensity. The traffic localities record the exceedances of the limit value for PM₁₀, NO₂ and target value for benzo(a)pyrene. The draft and the implementation of the measures aimed at the transport and the line sources should be the priorities for the solution of the problem of ambient air quality in the Brno agglomeration. The background localities situated outside the city centre with traffic loads (Brno-Tuřany, Brno-Soběšice) are influenced to a significant extent also by small sources (household heating) from neighbouring municipalities. Therefore, during longer winters with low temperatures and unfavourable dispersion conditions (inversion) there may occur exceedances of the 24-hour PM₁₀ limit value also in the localities not influenced by traffic (Brno-Tuřany).



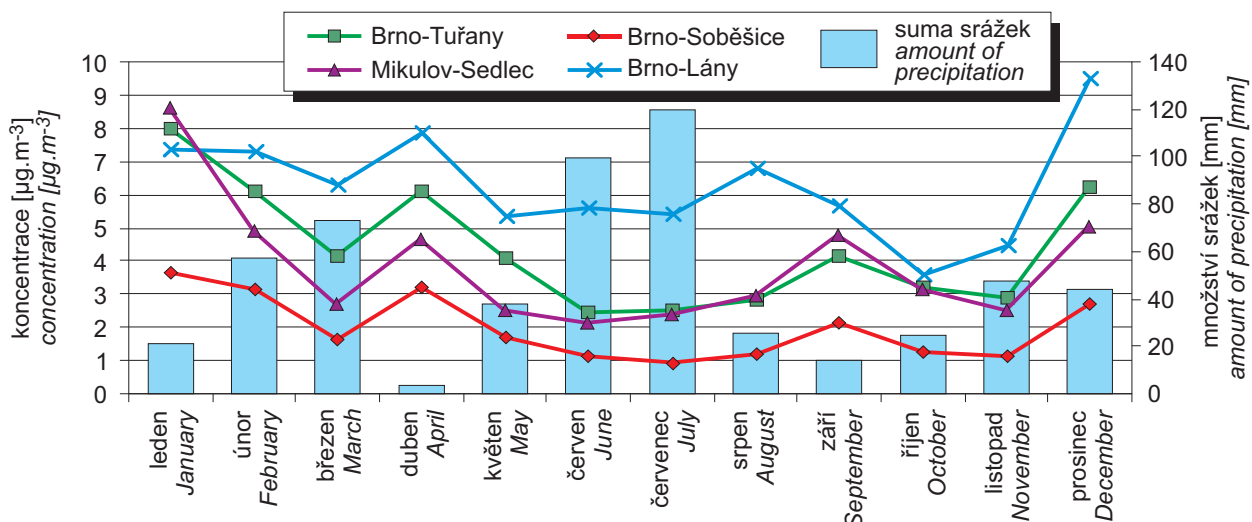
Obr. II.4.1.9 Průměrné roční koncentrace PM₁₀ na pozaďových a dopravních stanicích, aglomerace Brno, 2002–2009

Fig. II.4.1.9 The average annual PM₁₀ concentrations at background and traffic stations, Brno agglomeration, 2002–2009



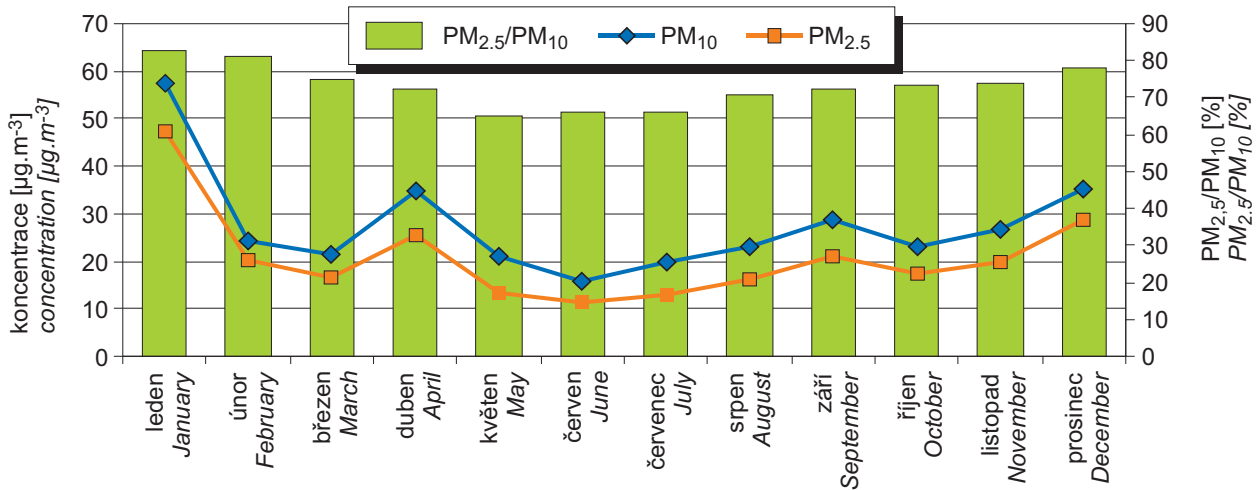
Obr. II.4.1.10 Vliv množství srážek na průměrné měsíční koncentrace PM₁₀, aglomerace Brno, 2009

Fig. II.4.1.10 The influence of precipitation amounts to average monthly PM₁₀ concentrations, Brno agglomeration, 2009

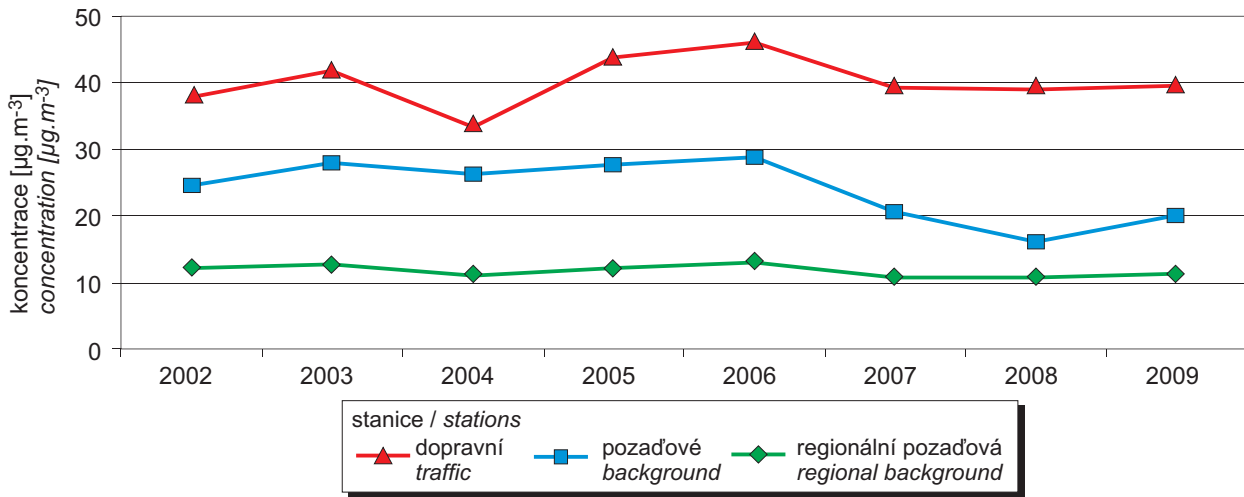


Obr. II.4.1.11 Vliv množství srážek na průměrné měsíční koncentrace SO₂, aglomerace Brno, 2009

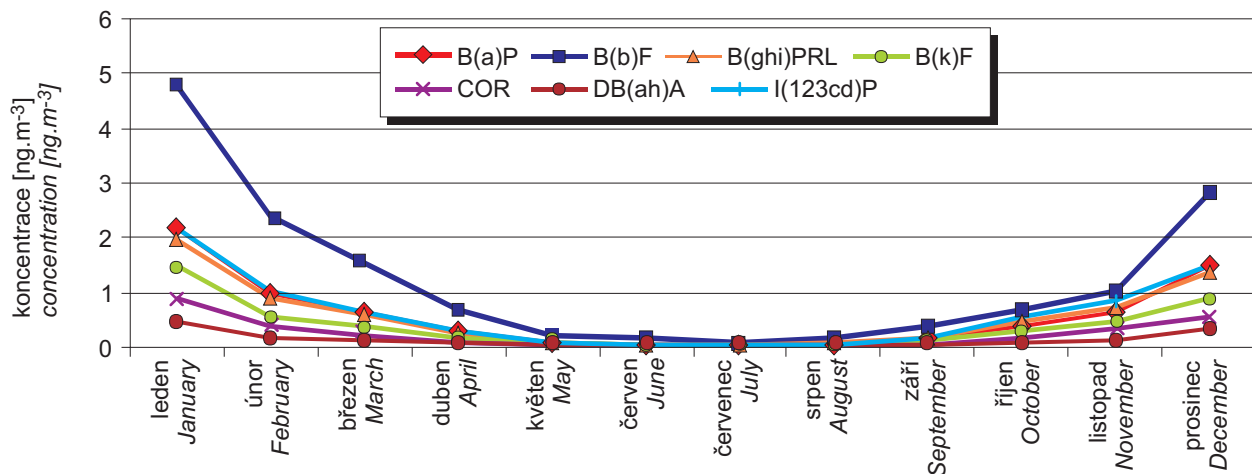
Fig. II.4.1.11 The influence of precipitation amounts to average monthly SO₂ concentrations, Brno agglomeration, 2009



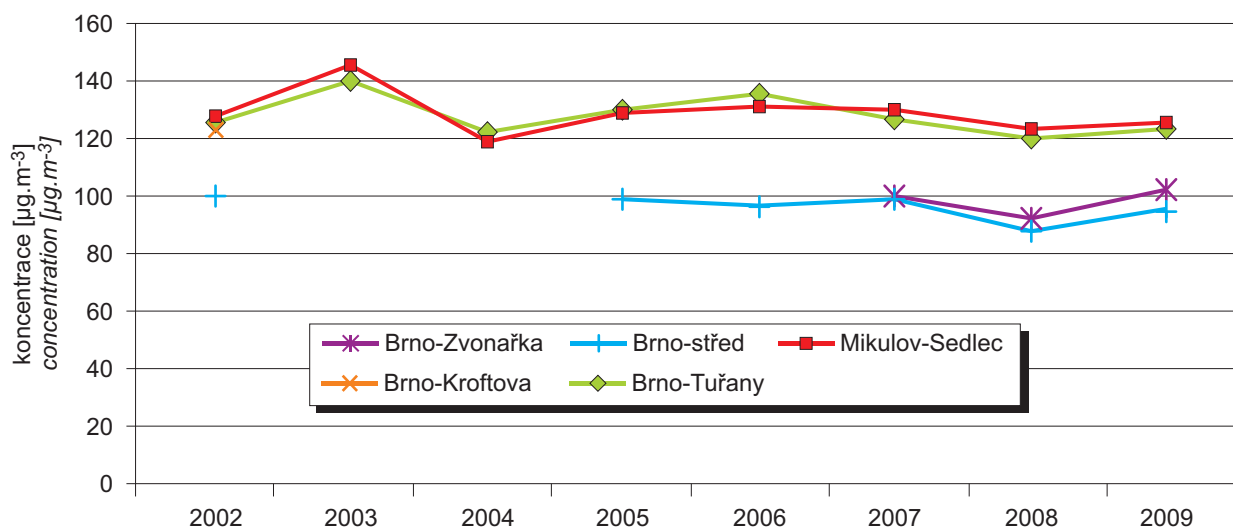
Obr. II.4.1.12 Průměrné měsíční koncentrace PM_{2,5} a PM₁₀, Brno-Tuřany, 2009
Fig. II.4.1.12 The average monthly concentrations of PM_{2,5} and PM₁₀, Brno-Tuřany, 2009



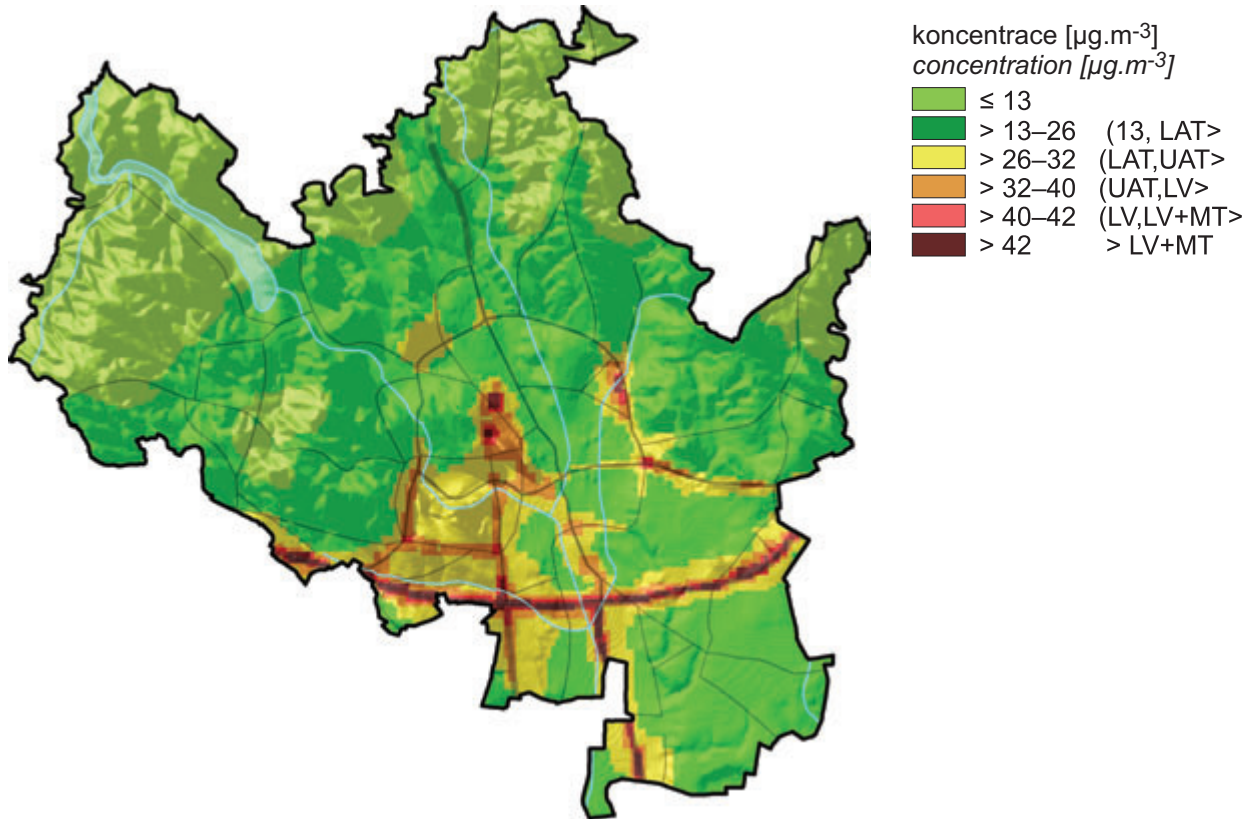
Obr. II.4.1.13 Průměrné roční koncentrace NO₂ na pozaďových a dopravních stanicích, aglomerace Brno, 2002–2009
Fig. II.4.1.13 The average annual NO₂ concentrations at background and traffic stations, Brno agglomeration, 2002–2009



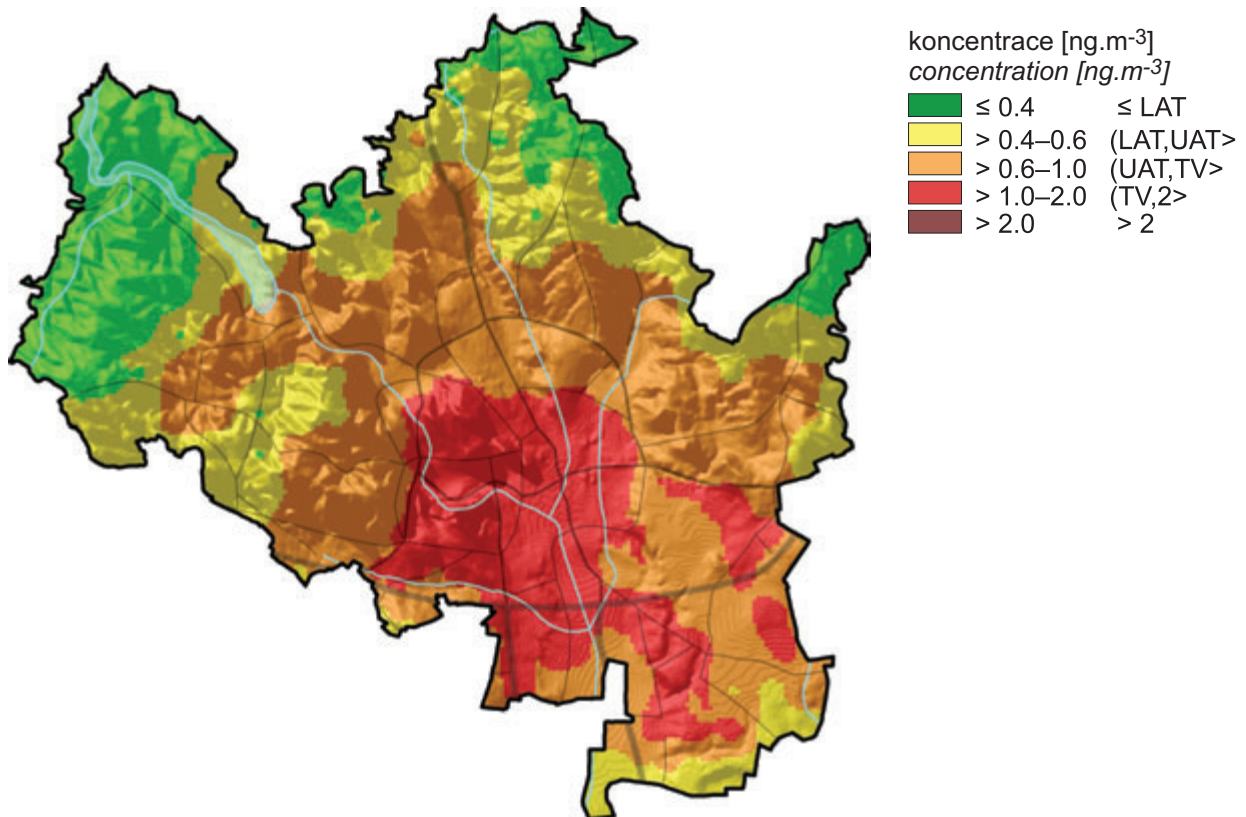
Obr. II.4.1.14 Průměrné měsíční koncentrace PAH, Brno-Líšeň, 2009
Fig. II.4.1.14 The average monthly PAH concentrations, Brno-Líšeň, 2009



Obr. II.4.1.15 26. nejvyšší 8hodinový klouzavý průměr O₃, aglomerace Brno, 2002–2009
Fig. II.4.1.15 26th highest 8-hour running average of O₃, Brno agglomeration, 2002–2009



Obr. II.4.1.16 Pole roční koncentrace NO_2 , aglomerace Brno, 2009
Fig. II.4.1.16 Field of the annual concentration of NO_2 , Brno agglomeration, 2009



Obr. II.4.1.17 Pole roční koncentrace benzo(a)pyrenu, aglomerace Brno, 2009
Fig. II.4.1.17 Field of the annual concentration of benzo(a)pyrene, Brno agglomeration, 2009

II.4.1.3 Moravskoslezský kraj

Suspendované částice

Koncentrace suspendovaných částic frakce PM₁₀ v Ostravě a na Karvinsku jsou nejvyšší v rámci celé České republiky. Stejně jako v předchozích letech, došlo v roce 2009 na většině stanic v oblasti Ostravsko-Karvinska k překročení ročního imisního limitu koncentrací PM₁₀. Po poklesu hodnot v letech 2007–2008 se v roce 2009 projevil mírný nárůst ročních koncentrací. Zásadním způsobem ovlivňuje roční koncentraci úroveň znečištění v chladných částech kalendářního roku; určující je převládající charakter rozptylových podmínek. Z hlediska meteorologických podmínek rozptylu znečišťujících látek jsou na obrázku II.4.1.18 hodnoceny zimy (prosinec až únor) 2004/2005 až 2009/2010. Znázorněny jsou teplota (TV), teplotní pseudogradient mezi meteorologickými stanicemi v rozdílné nadmořské výšce (TGr) a průměrná rychlost větru (RV). K nárůstu koncentrací škodlivin dochází zvláště při nízkých teplotách a rychlostech větru a při stabilním nebo inverzním charakteru zvrstvení mezní vrstvy atmosféry. V roce 2009 se projeví výrazněji zhoršené rozptylové podmínky v lednu a v prosinci, kdy došlo k několika vícedenním epizodám s několikanásobným překročením denního imisního limitu (50 µg.m⁻³) – měřené 24hodinové průměrné koncentrace dosahovaly na některých stanicích až 300 µg.m⁻³. Denní imisní limit byl překročen na všech stanicích častěji než povolených 35 dnů v roce, na nejznečištěnějších lokalitách v Ostravě a v okrese Karviná byl překročen po více než 100 dní v roce. Na obrázku II.4.1.19, který zobrazuje vývoj průměrných a maximálních koncentrací PM₁₀ a podílu hodnot dvoj- a trojnásobně překračujících denní imisní limit ve třech zimních měsících v letech 2004–2010, je vidět, jak se charakter rozptylových podmínek promítl do výsledných koncentrací. Nadprůměrně teplé zimy 2006/2007 a 2007/2008 přispěly k nižším koncentracím v letech 2007 a 2008, tento trend se však změnil počínaje zimou 2008/2009. V koncentracích PM₁₀ za zimní období 2009/2010 se projeví extrémní hodnoty z ledna 2010. Jejich dopad bude hodnocen v příštím roce.

Cílová hodnota limitní roční průměrné koncentrace 25 µg.m⁻³ suspendovaných částic frakce PM_{2,5}, kterou zavádí Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/50/ES ze dne 21. května 2008 o kvalitě vnějšího ovzduší a čistším ovzduší pro Evropu, která by měla být dosažena do 1. 1. 2010 a která

II.4.1.3 The Moravian-Silesian Region

Suspended particles

The concentrations of suspended particles of PM₁₀ fraction in the Ostrava and Karviná area are the highest within the Czech Republic. Similarly as in the previous years the annual limit value of PM₁₀ concentrations was exceeded at most stations in the Ostrava and Karviná area in 2009. After the decrease in the years 2007–2008 there was recorded a slight increase of annual concentrations in 2009. The annual concentration is influenced substantially by the level of air pollution in the cold parts of the calendar year; it is determined by the prevailing character of dispersion conditions. Fig. II.4.1.18 shows the assessment of the winter periods 2004/2005–2009/2010 with regard to meteorological dispersions conditions. The figure depicts the temperature (TV), temperature pseudo-gradient between meteorological stations in various altitudes (TGr) and the average wind velocity (RV). The increase of pollutants' concentrations occurs mainly at low temperatures and wind velocities and in stable or inversion character of the stratification of the boundary layer of the atmosphere. In 2009 there was a marked influence of deteriorated dispersion conditions in January and December; there occurred some several-day episodes with multiple exceedance of the daily limit value (50 µg.m⁻³). The measured 24-hour average concentrations reached even 300 µg.m⁻³ at some stations. The daily limit value was exceeded at all stations more frequently than is the allowable number (35 days/year). In the most polluted localities in the Ostrava and Karviná area the number of exceedances was over 100 days in the year. Fig. II.4.1.19 shows the development of the average and maximum PM₁₀ concentrations and the share of the concentrations with double and triple exceedances of the daily limit value in the three winter months in 2004–2010. It is apparent that the character of dispersion conditions influences the result concentrations. The winters with above-the-average temperatures, 2006/2007 and 2007/2008, contributed to lower concentrations in the years 2007 and 2008. This trend, however, was changed in the winter period 2008/2009. The PM₁₀ concentrations for the winter period 2009/2010 reflected the extreme values of January 2010. Their influence will be evaluated in the next year.

The target value of the annual average concentration 25 µg.m⁻³ of suspended particles, fraction PM_{2,5}, introduced by the Directive 2008/50/EC

bude implementována do české legislativy, byla v roce 2009 překročena na všech lokalitách monitorujících tuto škodlivinu v Moravskoslezském kraji.

Ostatní znečišťující látky

Koncentrace oxidu dusičitého v roce 2009 překročila roční imisní limit $40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (se započítáním meze tolerance pro rok 2009 $42 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) na dopravní stanici Ostrava-Českobratrská (hot spot). Lze odhadnout, že obdobné hodnoty postihují i další dopravně zatížené lokality v regionu.

Limitní koncentrace benzo(a)pyrenu ($1 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$) jsou na převážné části území Moravskoslezského kraje překračovány trvale a na většině lokalit několikanásobně. K nejvyššímu, devítinásobnému překročení ročního imisního limitu, došlo opět na lokalitě Ostrava-Bartovice.

Roční průměrná koncentrace benzenu zůstala, stejně jako v předchozích letech, nadlimitní na průmyslové lokalitě Ostrava-Přívoz, i přes uzavření jednoho z průmyslových zdrojů emisí této škodliviny v průběhu roku 2009. Po započítání meze tolerance pro rok 2009 byl však limit pro ochranu zdraví ($6 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) dodržen.

Nadlimitní roční hodnota arsenu byla naměřena na lokalitě Ostrava-Mariánské Hory.

K překročení limitní hodnoty maximální 8hodinové průměrné koncentrace $120 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ dochází každoročně na všech monitorovacích stanicích v Moravskoslezském kraji, dlouhodobý imisní cíl pro ochranu zdraví nebyl splněn. Na lokalitách s větší nadmořskou výškou byl překročen povolený počet 25 dnů s nadlimitní maximální denní 8hodinovou průměrnou koncentrací.

Vzhledem k stávajícím imisním limitům je v aglomeraci Moravskoslezský kraj u oxidu siřičitého situace příznivá. Podlimitní jsou rovněž koncentrace oxidu uhelnatého.

of the European Parliament and of the Council of 21 May 2008 on ambient air quality and cleaner air for Europe, which should be achieved by 1. 1. 2010 and will be implemented into the Czech legislation, was exceeded in all localities monitoring $\text{PM}_{2.5}$ in the Moravian-Silesian Region in 2009.

Other pollutants

The NO_2 concentrations in 2009 exceeded the annual limit value $40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (including the margin of tolerance for the year 2009 $42 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) at the traffic station Ostrava-Českobratrská (hot spot). It can be estimated that similar values are recorded in other localities with traffic loads within the region.

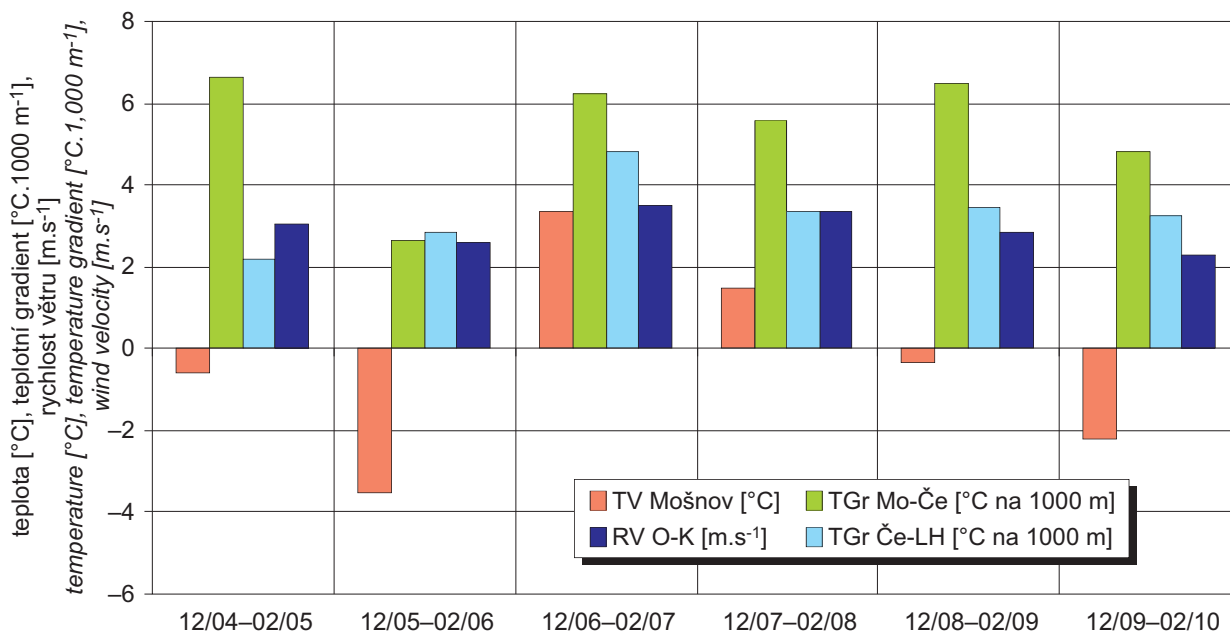
There are constant multiple exceedances of the limit value of benzo(a)pyrene ($1 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$) in most of the territory of the Moravian-Silesian Region in most localities. The highest exceedance of the annual limit value (9x) was recorded again in the locality Ostrava-Bartovice.

The annual average concentration of benzene remained, similarly as in the previous years, above the limit value in the industrial locality Ostrava-Přívoz despite the fact that one industrial emission source was closed in 2009. However, when taking into account the margin of tolerance, the limit for the protection of health ($6 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) was met.

The above-the-limit annual value of arsenic was measured in the locality Ostrava-Mariánské Hory.

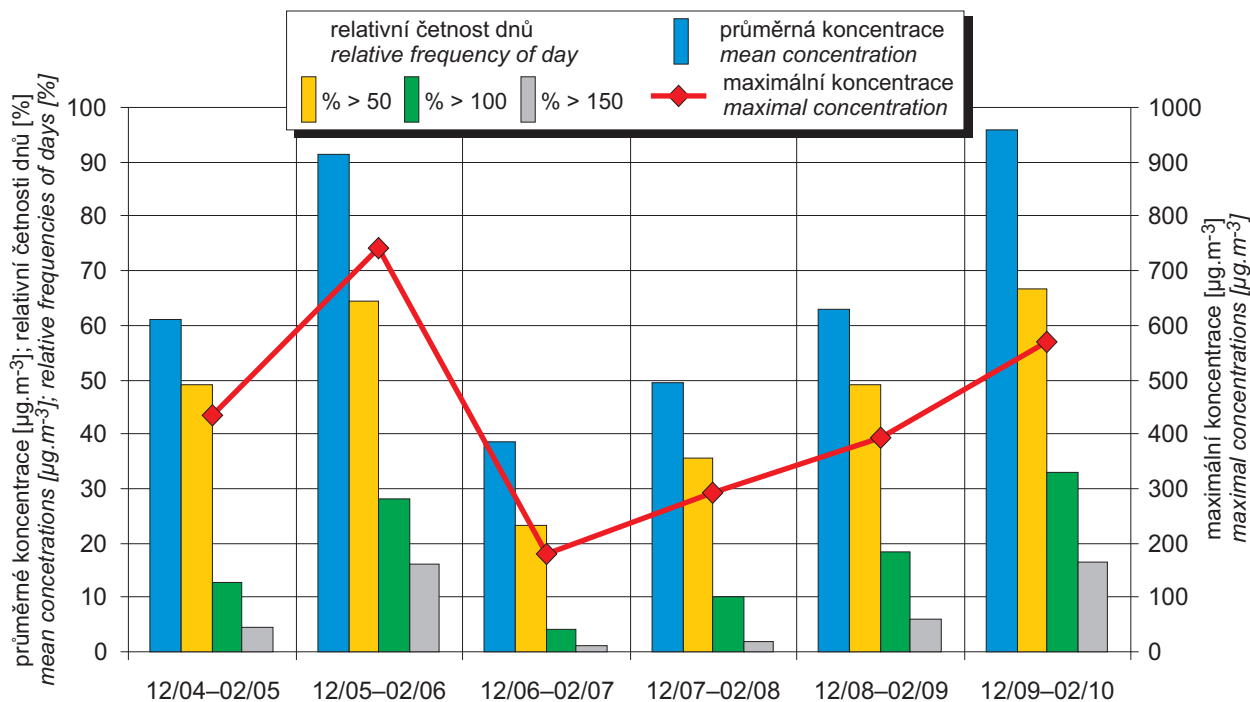
The exceedance of the limit value of maximum 8-hour average concentration $120 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ occurs repeatedly at all monitoring stations in the Moravian-Silesian Region; the long-term objective for the protection of health was not met. The localities with higher altitudes exceeded the allowable number of 25 days with above-the-limit maximum daily 8-hour average concentration.

With regard to the valid limit values the situation with SO_2 in the Moravian-Silesian Region is favourable. The CO concentrations are also below the limit value.



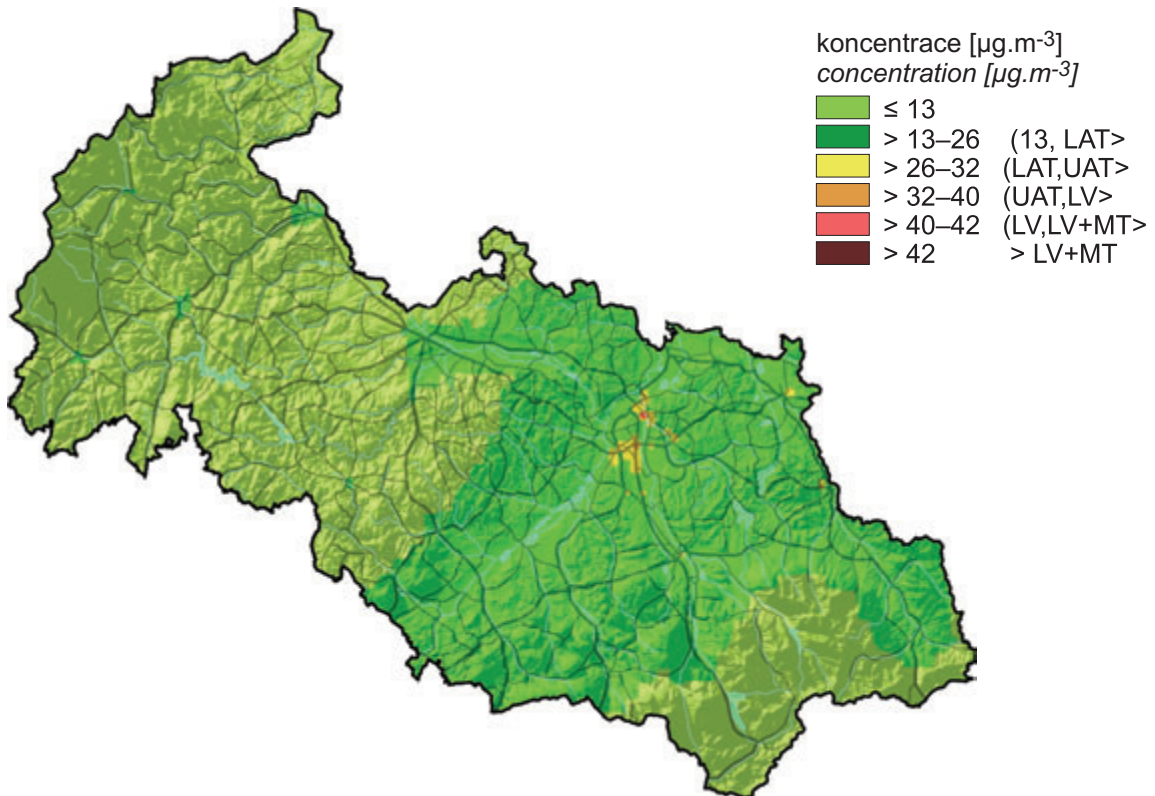
Obr. II.4.1.18 Porovnání základních charakteristik meteorologických podmínek rozptylu v zimních obdobích (prosinec–únor)

Fig. II.4.1.18 Comparison of basic characteristics of meteorological dispersion conditions in winter periods (December–February)

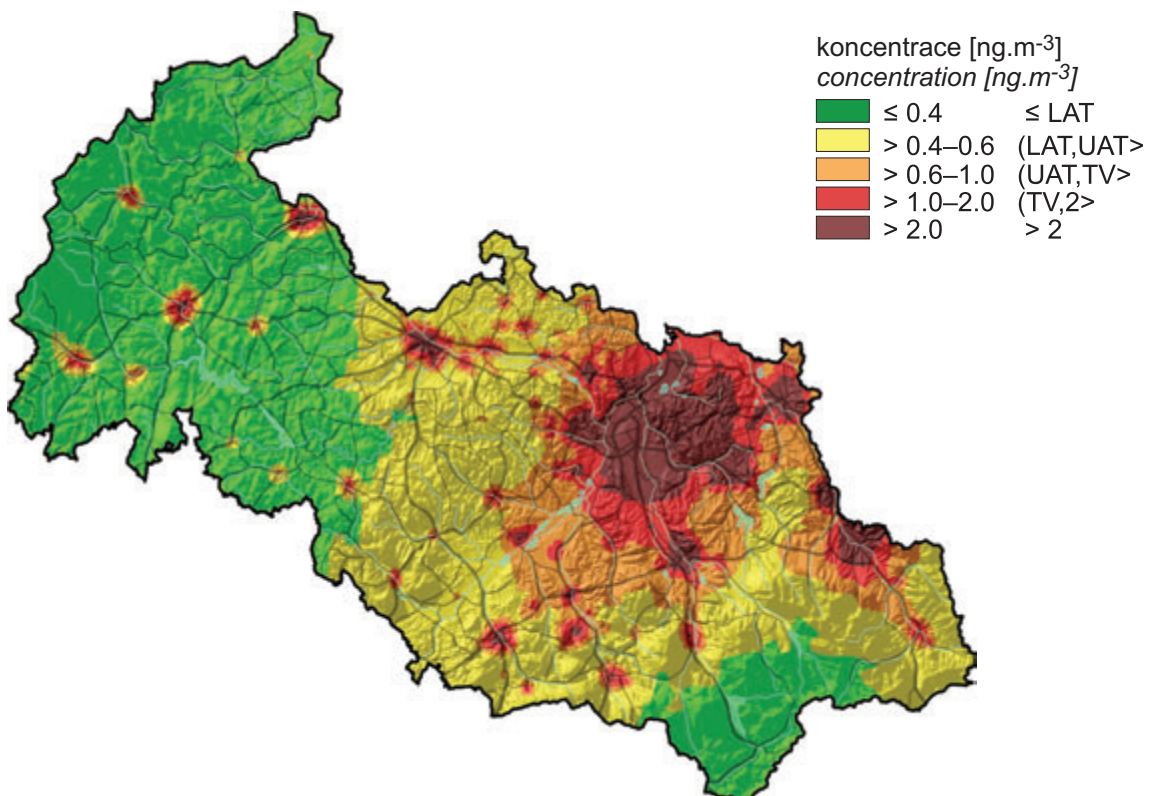


Obr. II.4.1.19 Porovnání úrovně znečištění ovzduší suspendovanými částicemi frakce PM₁₀ v zimních obdobích (prosinec–únor) na Ostravsko-Karvinsku

Fig. II.4.1.19 Comparison of the levels of air pollution caused by the PM₁₀ fraction of suspended particles in winter periods (December–February) in the Ostrava-Karviná area



Obr. II.4.1.20 Pole roční koncentrace NO_2 , Moravskoslezská aglomerace, 2009
Fig. II.4.1.20 Field of the annual concentration of NO_2 , Moravian-Silesian agglomeration, 2009



Obr. II.4.1.21 Pole roční koncentrace benzo(a)pyrenu, Moravskoslezská aglomerace, 2009
Fig. II.4.1.21 Field of the annual concentration of benzo(a)pyrene, Moravian-Silesian agglomeration, 2009

II.4.1.4 Další imisně zatížené oblasti s vyšší hustotou osídlení

Zóna Ústecký kraj

Ústecký kraj je definován jako zóna. Jedná se o území s velkou hustotou obyvatelstva a vysokou koncentrací průmyslu, kde jsou koncentrace řady imisních polutantů nadlimitní.

Koncentrace znečišťujících látek byly do imisní databáze ISKO předány z měření v Ústeckém kraji v roce 2009 celkem ze 40 lokalit (20 lokalit ČHMÚ, 9 ČEZ, 10 ZÚ, 1 SŠZE Žatec), ne na všech lokalitách byly měřeny všechny znečišťující látky.

Koncentrace částic PM₁₀ byly měřeny na 27 lokalitách. Překročení 24hodinového imisního limitu pro PM₁₀ bylo naměřeno na 7 lokalitách: Lom (63x překročená hodnota LV 50 µg.m⁻³), Děčín (54x), Lovosice-MÚ (47x), Ústí n.L.-město (47x), Most (46x), Ústí n.L.-Všebořická hot spot (44x) a Litoměřice (36x). Oproti roku 2008, kdy k překročení imisního limitu došlo na 6 lokalitách, se situace mírně zhoršila. Překročení ročního imisního limitu PM₁₀ nenastalo v roce 2009 na žádné stanici v Ústeckém kraji, nejvyšší roční průměrná koncentrace PM₁₀ byla naměřena na stanici Lom (35,6 µg.m⁻³), Děčín (33,4 µg.m⁻³), Lovosice-MÚ (32,6 µg.m⁻³), Ústí n.L.-Všebořická (31,8 µg.m⁻³) a Ústí n.L.-město (31,7 µg.m⁻³).

Částice PM_{2,5} byly měřeny v Ústeckém kraji na šesti lokalitách, nejvyšší roční průměrná koncentrace PM_{2,5} byla na lokalitě Doksany, kde dosáhla hodnoty 19 µg.m⁻³. Tato hodnota je pod imisním limitem pro roční průměrnou koncentraci podle směrnice 2008/50/EC.

Koncentrace NO₂ byla měřena v Ústeckém kraji v roce 2009 celkem na 35 lokalitách (z toho 19 lokalit ČHMÚ). Na stanici Ústí n.L.-Všebořická, která je výrazně ovlivněna dopravou, byl překročen roční imisní limit a mez tolerance pro NO₂ (58,8 µg.m⁻³, v roce 2008 – 43,9 µg.m⁻³).

24hodinový imisní limit SO₂ byl v České republice v roce 2009 překročen pouze v Ústeckém kraji, a to na lokalitě Teplice-ZÚ. Hodnota imisního limitu (125 µg.m⁻³) zde byla překročena 12x (povolený počet je 3x).

Hodinový imisní limit této látky překročen nebyl, na stanici Měděnec byla naměřena nejvyšší hodinová koncentrace 994 µg.m⁻³.

Koncentrace benzo(a)pyrenu byly měřeny na 5 lokalitách, na jedné byl překročen cílový imisní limit

II.4.1.4 Other areas with air pollution loads with higher density of population

The Ústí nad Labem Zone

The Ústí nad Labem Region is defined as a zone. This area has high population density and is highly industrialized, and thus a number of pollutants have above-the-limit concentrations.

In 2009, data on pollutants' concentrations were submitted to the ISKO database from the measurements in 40 localities in the Ústí nad Labem Region (20 CHMI, 9 ČEZ, 10 ZÚ, 1 SŠZE Žatec). Only several localities measured all pollutants.

PM₁₀ concentrations were measured in 27 localities. The exceedances of the 24-hour limit value for PM₁₀ were measured in 7 localities: Lom (the LV 50 µg.m⁻³ exceeded 63x), Děčín (54x), Lovosice-MÚ (47x), Ústí n.L.-město (47x), Most (46x), Ústí n.L.-Všebořická hot spot (44x) and Litoměřice (36x). As compared with the year 2008, when the limit value exceedances occurred in 6 localities, the situation slightly deteriorated. In 2009 the exceedance of the PM₁₀ annual limit value was not recorded at any station in the Ústí nad Labem Region, the highest annual average concentration of PM₁₀ was measured at the station Lom (35.6 µg.m⁻³), Děčín (33.4 µg.m⁻³), Lovosice-MÚ (32.6 µg.m⁻³), Ústí n.L.-Všebořická (31.8 µg.m⁻³) and Ústí n.L.-město (31.7 µg.m⁻³).

PM_{2,5} particles were measured in 6 localities in the Ústí nad Labem Region. The highest annual average PM_{2,5} concentration was recorded in the locality Doksany; it reached the value of 19 µg.m⁻³. This value is below the limit value for the annual average concentration pursuant to the Directive 2008/50/EC.

In 2009 NO₂ concentrations were measured in 35 localities in total in the Ústí nad Labem Region (out of which 19 CHMI). The station Ústí n.L.-Všebořická, which is significantly influenced by traffic, exceeded the annual limit value plus the margin of tolerance (58.8 µg.m⁻³, in 2008 – 43.9 µg.m⁻³).

In 2009 the limit value for 24-hour SO₂ concentration was exceeded only in the Ústí nad Labem Region, and namely in the locality Teplice-ZÚ. The limit value (125 µg.m⁻³) was exceeded there 12x (the admissible number of exceedances is 3x).

The 1-hour limit value of SO₂ was not exceeded, the highest 1-hour value (994 µg.m⁻³) was measured at the station Měděnec.

pro roční průměrnou koncentraci (Ústí n.L.-ZÚ Pasteurova 1,7 ng.m⁻³, 2008 – 1,45 ng.m⁻³, 2007 – 1,34 ng.m⁻³).

Cílový imisní limit pro troposférický ozon byl překročen za tříleté období 2007–2009 pouze na 2 lokalitách z celkového počtu 11, kde byly v roce 2009 měřeny jeho koncentrace. Podobně jako na celém území ČR došlo i zde k poklesu počtu překročení maximálního denního 8hodinového klouzavého průměru pod 120 µg.m⁻³. V Ústeckém kraji byl pokles zaznamenán na všech lokalitách.

Imisní situaci v jednotlivých měsících i za celý rok 2009 na vybraných stanicích Ústeckého kraje znázorňují grafy na obr. II.4.1.22–II.4.1.29. Graf II.4.1.25 znázorňuje poměr PM_{2,5}/PM₁₀ a roční průměrné koncentrace PM₁₀ a PM_{2,5} na stanicích Ústeckého kraje, kde jsou obě frakce částic měřeny. Z grafu je vidět, že nejvyšší poměr PM_{2,5}/PM₁₀ (cca 80 %) je na venkovské pozadové stanici Doksany.

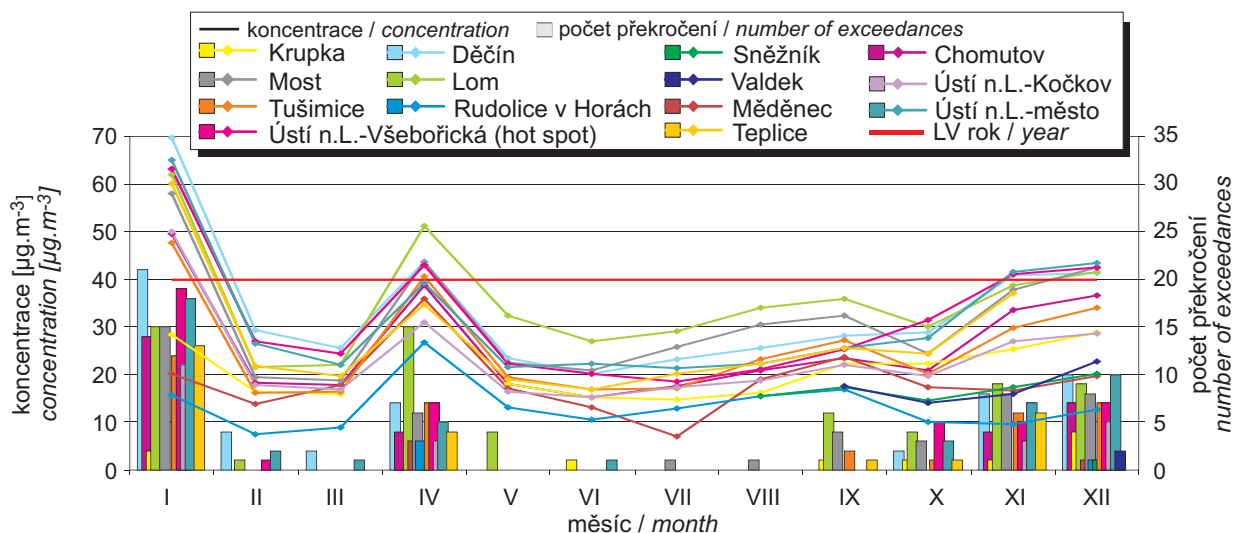
Celkově byly imisní koncentrace v roce 2009 na území Ústeckého kraje srovnatelné s předchozím rokem, pouze u ozonu byl, podobně jako v celé ČR, zaznamenán pokles 26. nejvyšších maximálních denních 8hodinových klouzavých průměrů i počtu překročení hodnoty 120 µg.m⁻³ v průměru za 3 roky.

Benzo(a)pyrene concentrations were measured in 5 localities, in one of them the target value for the annual average concentration was exceeded (Ústí n.L.-ZÚ Pasteurova – 1.7 ng.m⁻³, in 2008 it was 1.45 ng.m⁻³, in 2007 1.34 ng.m⁻³).

In the 3-year period 2007–2009 the target value for ground-level ozone was exceeded only in 2 localities of the total number of 11 which measured ozone concentrations in 2009. Similarly as in other parts of the Czech Republic the number of exceedances of the maximum daily 8-hour running average below 120 µg.m⁻³ decreased. In the Ústí nad Labem Region the decline was recorded in all localities.

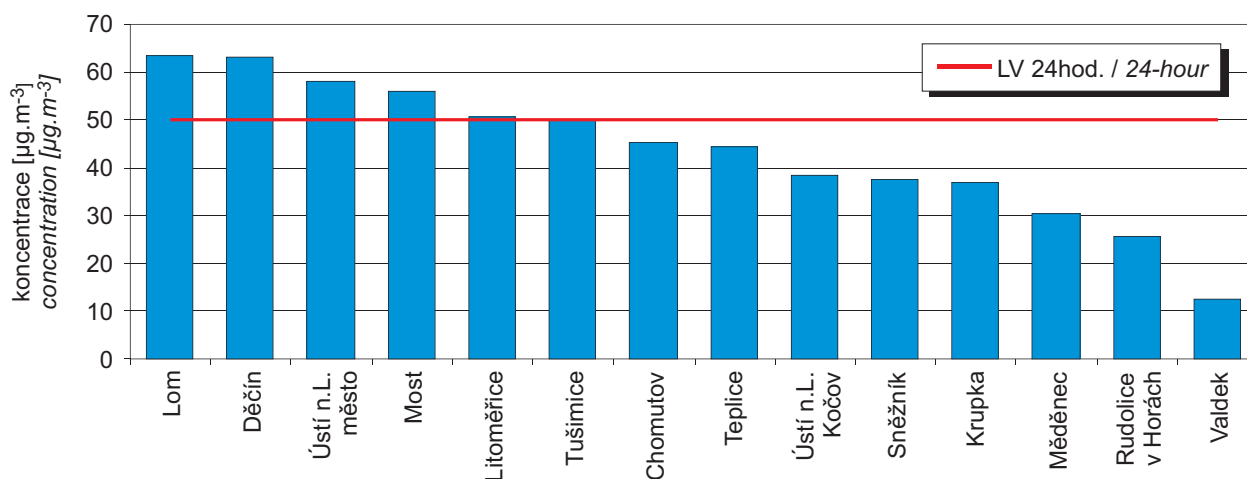
Air pollution situation both in individual months as well as for the whole year 2009, at selected stations of the Ústí nad Labem Region is depicted in the graphs in Figs. II.4.1.22–II.4.1.29. The graph in Fig. II.4.1.25 shows the PM_{2,5}/PM₁₀ ratio and annual average concentrations of PM₁₀ and PM_{2,5} at the stations in the Ústí nad Labem Region measuring both fractions. It is apparent that the highest PM_{2,5}/PM₁₀ ratio (about 80 %) was achieved at rural background station Doksany.

In general the 2009 pollutants' concentrations in the Ústí nad Labem Region were comparable with the previous year, only ozone concentration showed, similarly as in the whole Czech Republic, the decrease of both the 26th highest maximum daily 8-hour running averages and the number of exceedances of the value 120 µg.m⁻³ in the average for 3 years.



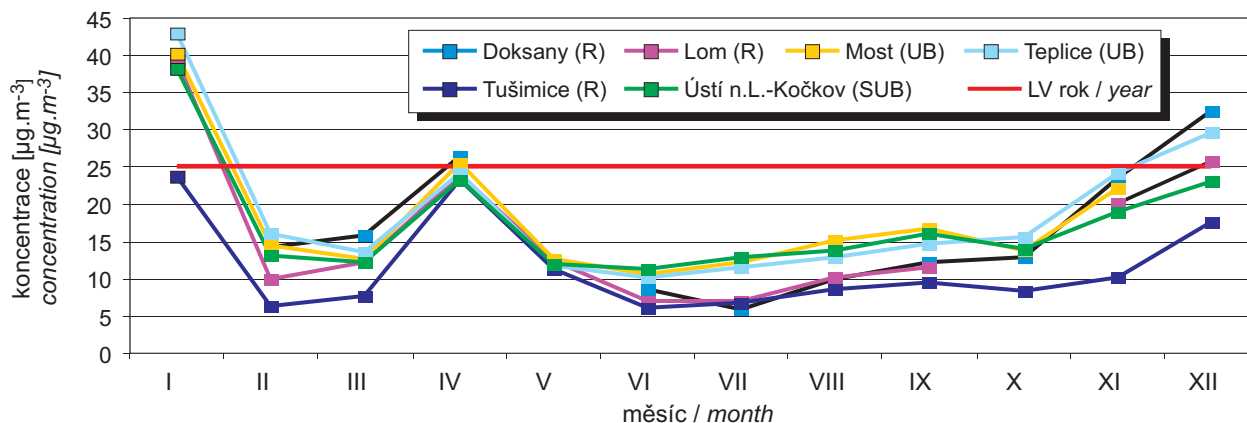
Obr. II.4.1.22 Roční chod měsíčních koncentrací PM₁₀ a počet překročení 24hod. limitu PM₁₀, Ústecký kraj, 2009

Fig. II.4.1.22 Annual course of monthly PM₁₀ concentrations and number of 24-hour PM₁₀ limit value exceedances, Ústí nad Labem Region, 2009



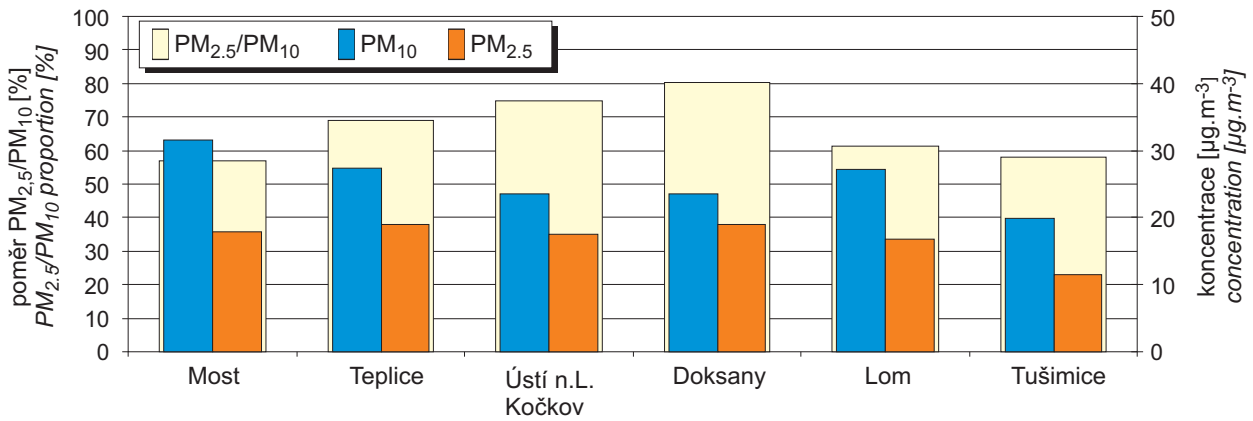
Obr. II.4.1.23 36. nejvyšší 24hod. koncentrace PM₁₀, Ústecký kraj, 2009

Fig. II.4.1.23 36th highest 24-hour PM₁₀ concentrations, Ústí nad Labem Region, 2009

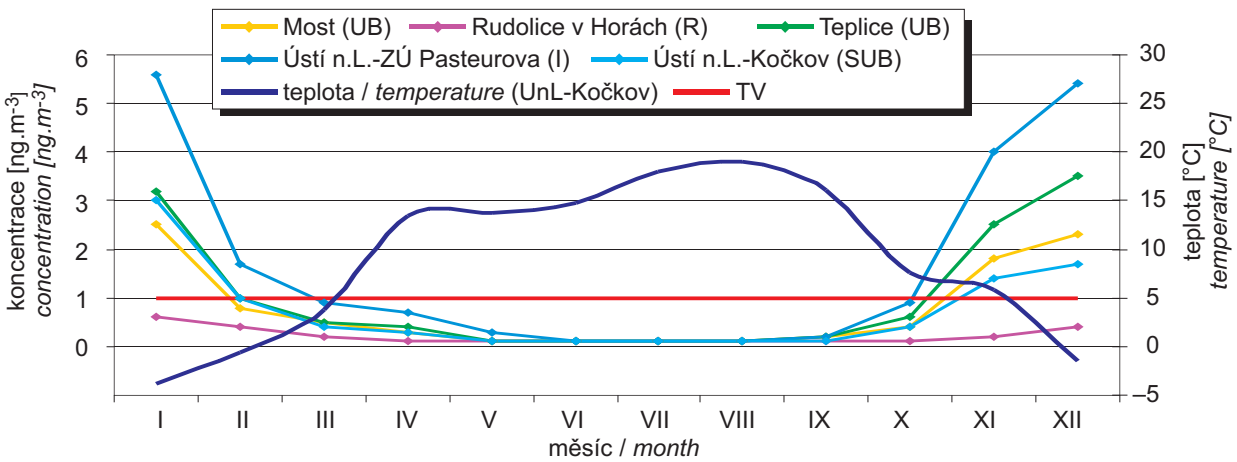


Obr. II.4.1.24 Roční chod měsíčních koncentrací PM_{2,5}, Ústecký kraj, 2009

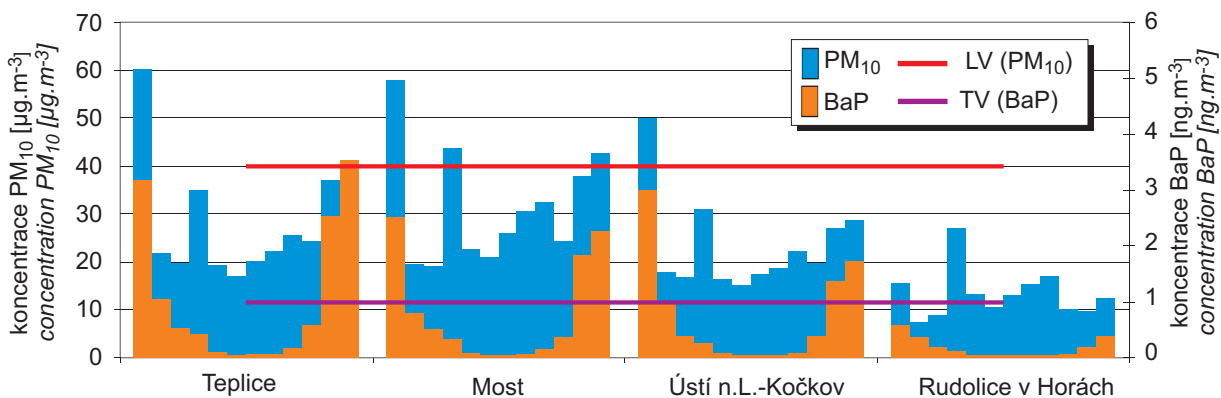
Fig. II.4.1.24 Annual course of monthly PM_{2,5} concentrations, Ústí nad Labem Region, 2009



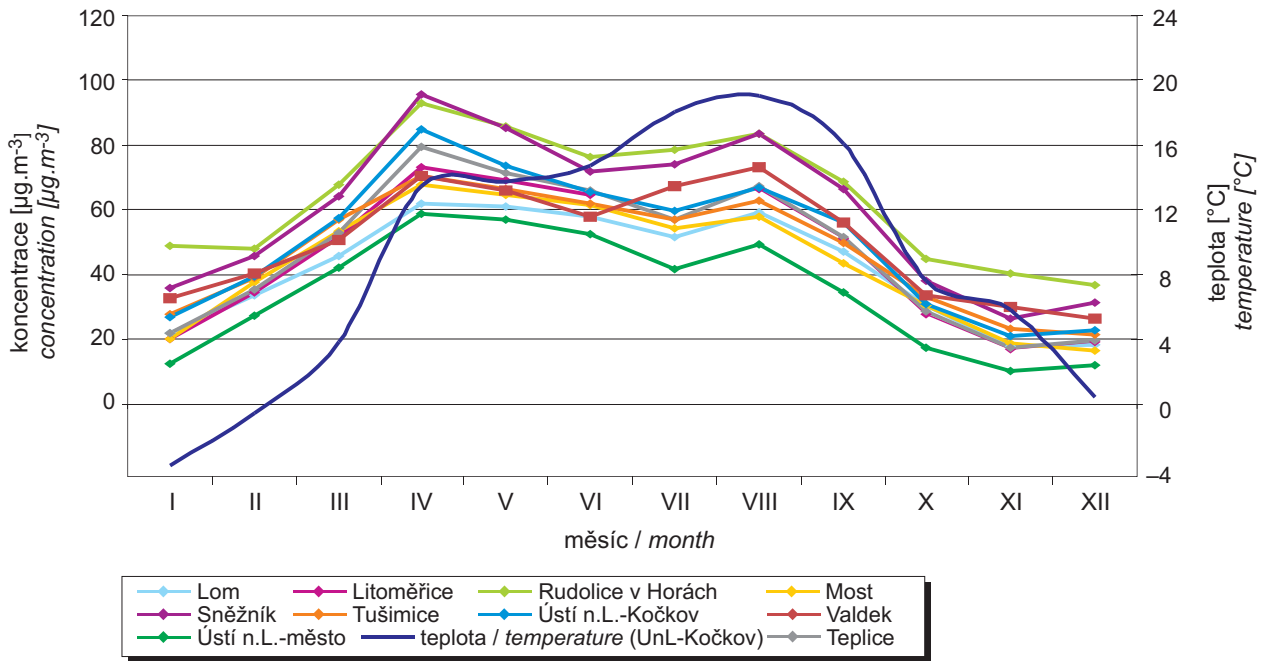
Obr. II.4.1.25 Poměry PM_{2,5}/PM₁₀, roční průměrné koncentrace PM₁₀ a PM_{2,5}, Ústecký kraj, 2009
Fig. II.4.1.25 PM_{2,5}/PM₁₀ proportions, annual average PM₁₀ and PM_{2,5} concentrations, Ústí nad Labem Region, 2009



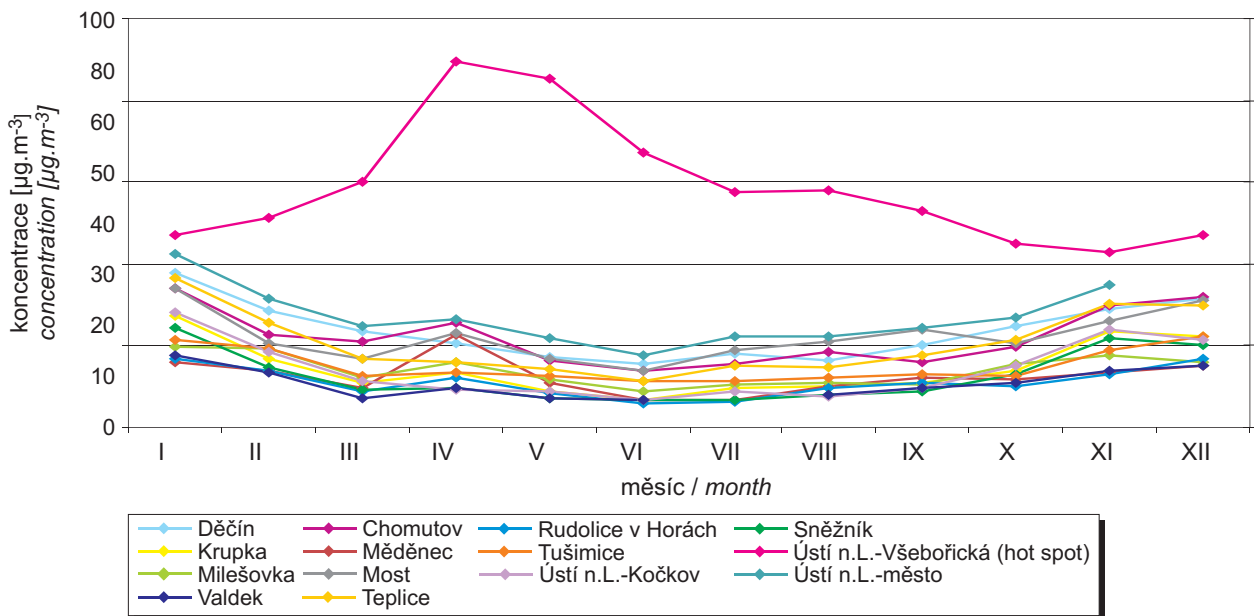
Obr. II.4.1.26 Roční chod měsíčních koncentrací benzo(a)pyrenu, Ústecký kraj, 2009
Fig. II.4.1.26 Annual course of monthly benzo(a)pyrene concentrations, Ústí nad Labem Region, 2009



Obr. II.4.1.27 Roční chod měsíčních koncentrací PM₁₀ a benzo(a)pyrenu, Ústecký kraj, 2009
Fig. II.4.1.27 Annual course of monthly PM₁₀ and benzo(a)pyrene concentrations, Ústí nad Labem Region, 2009



Obr. II.4.1.28 Roční chod měsíčních koncentrací O₃, Ústecký kraj, 2009
Fig. II.4.1.28 Annual course of monthly O₃ concentrations, Ústí nad Labem Region, 2009



Obr. II.4.1.29 Roční chod měsíčních koncentrací NO₂, Ústecký kraj, 2009
Fig. II.4.1.29 Annual course of monthly NO₂ concentrations, Ústí nad Labem Region, 2009

II.4.1.5 Trendy ročních imisních charakteristik SO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, NO₂ a CO za období 1996–2009

Obr. II.4.1.34 ukazuje trendy ročních imisních charakteristik SO₂, PM₁₀, NO₂ a CO za období 1996–2009 a PM_{2,5} za období 2004–2009 pro aglomerace: Praha, Brno a Moravskoslezský kraj a pro zónu Ústecký kraj.

Do roku 1999 je v aglomeracích patrný výrazný klesající trend ve znečištění ovzduší SO₂ a PM₁₀, v případě NO₂ se jedná pouze o mírný pokles. V roce 2001 byl dosavadní klesající trend zastaven a došlo naopak k mírnému vzestupu koncentrací SO₂ a NO₂ a k výraznému zvýšení znečištění PM₁₀, zejména v ostravské aglomeraci. V roce 2004 došlo naopak ke snížení znečištění ve všech sledovaných znečišťujících látkách v aglomeracích a k mírnému vzestupu koncentrací SO₂ v Ústeckém kraji. Od roku 2005 byl ve všech aglomeracích obnoven vzestupný trend ve znečištění ovzduší NO₂, který byl v roce 2006 potvrzen. Pro PM₁₀ a PM_{2,5} je charakteristický podobný stoupající trend od roku 2005, nejstrmější v Moravskoslezském kraji. V roce 2006 však v PM₁₀ tento trend pokračoval pouze v aglomeraci Praha a Brno, v PM_{2,5} v Ústeckém kraji a v Brně. Vzestup koncentrací znečišťujících látek, zejména PM₁₀ (PM_{2,5}) v letech 2005 a 2006 je dán zejména zhoršenými rozptylovými podmínkami. V roce 2006 tyto nepříznivé meteorologické podmínky byly na území celé České republiky. V Ústeckém a Moravskoslezském kraji byl zaznamenán naopak velmi mírný pokles 24hodinových a stagnace ročních koncentrací PM₁₀. Koncentrace CO zůstávají od roku 1999 na podobné úrovni. V roce 2007 došlo ve všech aglomeracích k výraznému snížení znečištění ovzduší SO₂, PM₁₀, PM_{2,5} NO₂ i CO. Nejstrmější pokles je patrný, po předchozím vzestupu, u hodinových koncentrací NO₂ v Brně. Pokles koncentrací znečišťujících látek v ovzduší byl dán příznivějšími meteorologickými a rozptylovými podmínkami v roce 2007. V roce 2008 pokračoval pokles koncentrací SO₂, PM₁₀, NO₂, který již nebyl tak strmý jako v předchozím roce. V koncentracích PM_{2,5} (měří se na méně lokalitách než PM₁₀) převažovala stagnace.

V roce 2009 došlo v aglomeracích k vzestupu koncentrací PM₁₀ a PM_{2,5}. Nejmarkantnější vzestup byl zaznamenán v Moravskoslezském kraji. K vzestupu koncentrací NO₂ došlo v Brně, v ostatních aglomeracích převažovala spíše stagnace. Koncentrace CO

II.4.1.5 Trends of annual air pollution characteristics of SO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, NO₂ and CO for the period 1996–2009

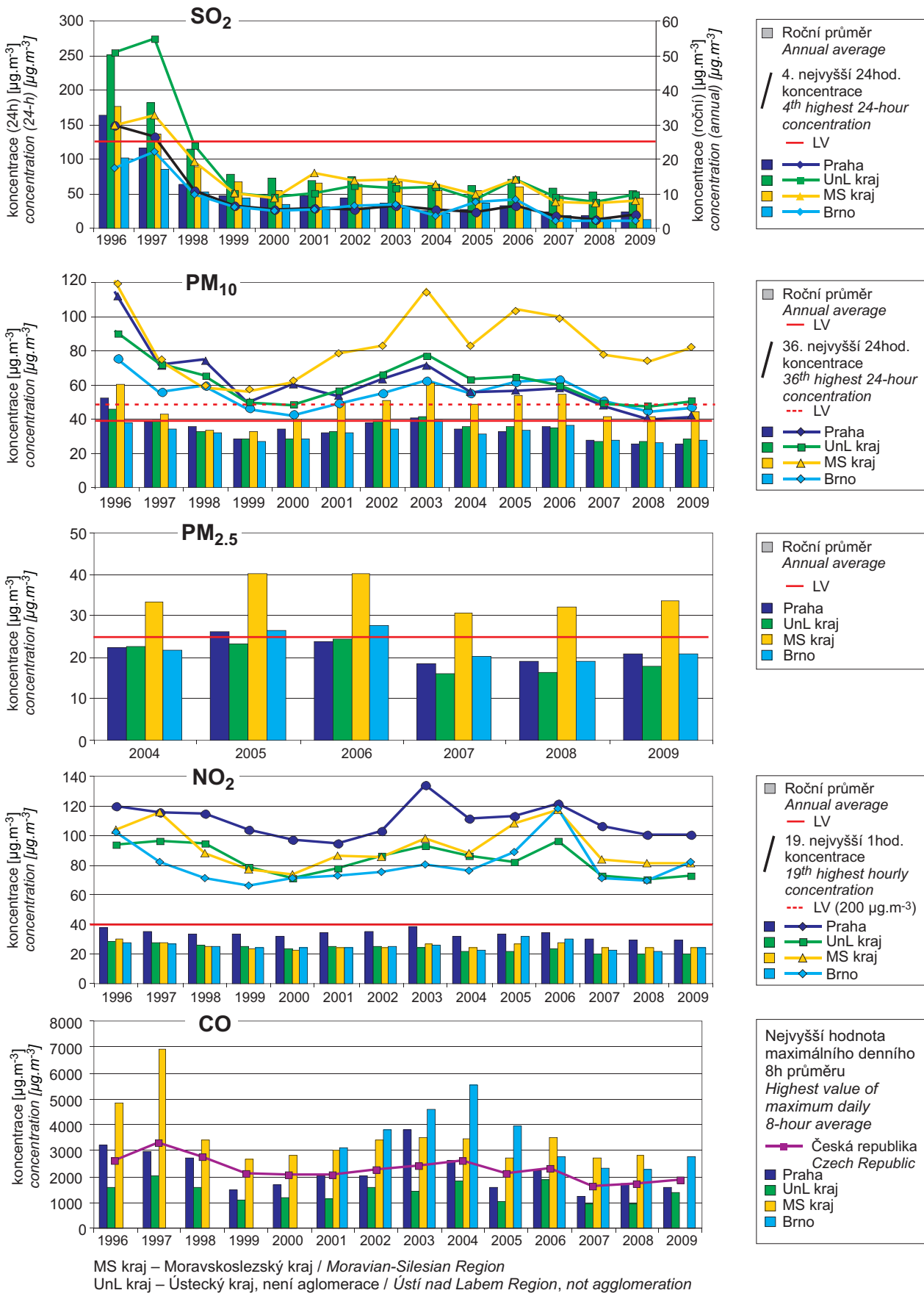
Fig II.4.1.34 shows the trends of SO₂, PM₁₀, NO₂ and CO annual air pollution characteristics in 1996–2009 and PM_{2,5} for the period 2004–2009 for the following agglomerations: Prague, Brno and Moravian-Silesian Region and for the zone Ústí nad Labem Region.

Up to 1999 there was a significant decreasing trend in SO₂ and PM₁₀ concentrations in the agglomerations, the NO₂ concentrations decreased only slightly. In 2001 the decreasing trend was interrupted and, on the contrary, the SO₂ and NO₂ concentrations slightly increased; PM₁₀ concentrations increased significantly, mainly in the Ostrava agglomeration. In 2004, on the contrary, concentrations of all pollutants monitored in the agglomerations decreased, and SO₂ concentrations slightly increased in the Ústí nad Labem Region. Starting from 2005 all agglomerations recorded the increasing trend in NO₂, which was confirmed in 2006. As concerns PM₁₀ and PM_{2,5}, there has been a similar characteristic increasing trend since 2005, with the steepest progress in the Moravian-Silesian Region. In 2006, however, this trend continued only in PM₁₀ in the Prague and Brno agglomerations, in PM_{2,5} in the Ústí nad Labem Region and in Brno. The increase of the pollutants' concentrations, and mainly of PM₁₀ (PM_{2,5}) in the years 2005 and 2006 is given mainly by deteriorated dispersion conditions. In 2006 these unfavourable meteorological conditions occurred on the whole territory of the Czech Republic. In the Ústí nad Labem Region and in the Moravian-Silesian Region, on the contrary, a very slight decrease of 24-hour PM₁₀ concentrations and stagnation of annual PM₁₀ concentrations was recorded. CO concentrations have remained at similar level since 1999. In 2007 there was a marked decrease of air pollution caused by SO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, NO₂ and CO in all agglomerations. The steepest decrease is apparent, after the previous increase, in hourly NO₂ concentrations in Brno. The decrease of pollutants' concentrations in the ambient air was influenced by more favourable meteorological and dispersion conditions in 2007. In 2008 the decrease of SO₂, PM₁₀ and NO₂ concentrations continued, but it was not as steep as in the previous year. PM_{2,5} concentrations (measured in fewer localities than PM₁₀) mostly stagnated.

In 2009 the PM₁₀ and PM_{2,5} concentrations in agglomerations increased. The most prominent

byly srovnatelné s předchozími lety, mírný nárůst byl zaznamenán v Brně a v Ústeckém kraji. Vzestup koncentrací znečišťujících látek byl ovlivněn méně příznivými meteorologickými a rozptylovými podmínkami zejména v lednu, únoru a prosinci 2009 oproti předchozímu roku.

decrease was recorded in the Moravian-Silesian Region. The increase of NO₂ concentrations was recorded in Brno, in other agglomerations the concentrations rather stagnated. The CO concentrations were similar as in the previous years, the slight increase was recorded in Brno and the Ústí nad Labem Region. The increase of concentrations of pollutants was influenced by less favourable meteorological and dispersion conditions, particularly in January, February and December 2009 as compared with the previous year.



Obr. II.4.1.30 Trendy ročních charakteristik SO₂, PM₁₀, PM_{2.5}, NO₂ a CO v aglomeracích, 1996–2009
Fig. II.4.1.30 Trends of SO₂, PM₁₀, PM_{2.5}, NO₂ and CO annual characteristics in agglomerations, 1996–2009

II.4.2 Česká republika

II.4.2.1 Kvalita ovzduší vzhledem k imisním limitům pro ochranu zdraví

II.4.2.1.1 Oxid siřičitý

Oxid siřičitý emitovaný z lidské činnosti vzniká hlavně spalováním fosilních paliv (převážně uhlí a těžkých olejů) a při tavení rud s obsahem síry. Vulkány a oceány jsou hlavním globálním přírodním zdrojem, avšak jejich podíl pro území v rámci EMEP (kam spadá i Česká republika) byl odhadnut na pouhých 2 %. V atmosféře je SO₂ oxidován na sírany a kyselinu sírovou vytvářející aerosol jak ve formě kapiček, tak i pevných částic širokého rozsahu velikostí. SO₂ a látky z něj vznikající jsou z atmosféry odstraňovány mokrou a suchou depozicí. SO₂ má dráždivé účinky, při vysokých koncentracích může způsobit zhoršení plicních funkcí a změnu plicní kapacity.

Situaci znečištění oxidem siřičitým v roce 2009 ve vztahu k imisním limitům stanoveným legislativou dokumentují tab. II.4.2.1 a II.4.2.2 a obr. II.4.2.1–II.4.2.4. Pro názornost je zařazena i tabulka ročních průměrných koncentrací SO₂ (tab. II.4.2.3).

V roce 2009 byla překročena na stanici Teplice-ZÚ hodnota imisního limitu pro 24hodinovou koncentraci oxidu siřičitého (125 µg.m⁻³) celkem 12x. Tolerovaný počet překročení je 3. Jednalo se zejména o epizodu zvýšených koncentrací na přelomu listopadu a prosince 2009. Skoro s určitostí v tomto případě šlo o kouřovou vlečku z lokálního topeniště a nelze to vztáhnout na celkové znečištění ovzduší oxidem siřičitým ve městě. Na žádné jiné lokalitě nebyl 24 hodinový limit překročen, pouze na stanici AIM Teplice došlo k překročení hodnoty 125 µg.m⁻³ (v tolerovaném počtu). Na žádné lokalitě nebyl překročen hodinový imisní limit oxidu siřičitého definovaný tak, že hodnota 350 µg.m⁻³ nesmí být překročena za rok více než 24krát. Největší počet překročení hodnoty 350 µg.m⁻³ byl dosažen na AMS Lom (počet překročení 4).

Z diagramů (obr. II.4.2.1) je zřejmé zlepšení kvality ovzduší v důsledku výrazného poklesu koncentrací oxidu siřičitého doložené markantním poklesem čtvrté nejvyšší 24hodinové koncentrace SO₂ v roce 2000 na všech stanicích. V následujících letech se trend poklesu zastavil. Mírný pokles koncentrací této látky opět pokračoval od roku 2004 do roku 2005. Po určitém vzestupu v roce 2006 byl v roce 2007 obnoven původní klesající trend kon-

II.4.2 Czech Republic

II.4.2.1 Air quality with regard to health protection limit values

II.4.2.1.1 Sulphur dioxide

Sulphur dioxide emitted from anthropogenic sources is created mainly by burning the fossil fuels (mostly coal and heavy fuel oils) and by smelting ores containing sulphur. Volcanos and oceans belong to the main global natural sources of SO₂, nevertheless their share on the territory within EMEP (in which the Czech Republic is also participating) was estimated at only 2 %. In the atmosphere, SO₂ is oxidized to sulphates and H₂SO₄, creating aerosol both in the form of droplets and suspended particles of broad size range. SO₂ and the substances originating from it are removed from the atmosphere through wet and dry deposition. SO₂ has irritating effect, high concentrations can cause lung function impairment and the change of lung capacity.

The 2009 situation of air pollution caused by SO₂ with regard to the limit values set by the legislation is documented by the Tables II.4.2.1 and II.4.2.2 and Figs. II.4.2.1–II.4.2.4. The table of annual average SO₂ concentrations is also included to illustrate the situation (Table II.4.2.3).

In 2009 the set limit value for 24-hour SO₂ concentration (125 µg.m⁻³) was exceeded at the Teplice-ZÚ station 12x in total. The tolerated number of exceedances is 3). This was caused mainly by the episode of increased concentrations in late November/early December 2009. It is almost certain that in this case there was a smoke plume influence from local heating and we cannot relate it with the total air pollution situation caused by SO₂ in the city. No other locality recorded the exceedance of the 24-hour limit value, only AIM Teplice exceeded the value 125 µg.m⁻³ within the tolerated number. No locality reported the exceedance of the 1-hour SO₂ limit value 350 µg.m⁻³ (the set tolerated number of exceedances is 24 per year). The highest number of exceedances of the value 350 µg.m⁻³ was recorded at the AMS station Lom – 4x.

The diagrams in Fig. II.4.2.1 show the improvement of air quality resulting from the significant decrease of SO₂ concentrations documented by the marked decline of the 4th highest 24-hour SO₂ concentration at all stations in 2000. In the following years this decreasing trend stopped. The slight decrease in SO₂ concentrations continued again from 2004 to 2005. After certain increase in 2006

centrací SO₂ téměř na všech lokalitách v ČR. Tento klesající trend byl v roce 2009 zastaven a došlo naopak k mírnému vzestupu koncentrací SO₂. Lze předpokládat, že nastal určitý nárůst koncentrací SO₂ také v místech, kde není měření, který mohl být způsoben návratem ke spalování uhlí v některých obcích.

Grafické znázornění chodů hodinových a 24hodinových koncentrací SO₂ na stanicích v roce 2009 ukazují obr. II.4.2.3 a II.4.2.4.

Na obr. II.4.2.2 je prezentováno územní rozložení 4. nejvyšší 24hodinové koncentrace SO₂. Na 1,4 % území ČR přesahovaly koncentrace oxidu siřičitého dolní mez pro posuzování (LAT). Tento fakt potvrzuje mírný vzestup znečištění touto látkou proti minulému roku. Z mapy je patrný vzestup znečištění v Ústeckém kraji. Na mapě za rok 2009 je nově rozlišena i třída koncentrací do 20 µg.m⁻³ (směrná hodnota WHO = 20 µg.m⁻³).

the original decreasing trend of SO₂ concentrations appeared again in 2007 in almost all localities of the Czech Republic. This decreasing trend stopped in 2009 and, on the contrary, SO₂ concentrations slightly increased. We suppose that certain increase of SO₂ concentrations occurred also in the places where there is no measurement, and it was probably caused by the return to coal combustion in local furnaces in some settlements.

Figs. II.4.2.3 and II.4.2.4 document the courses of 1-hour and 24-hour SO₂ concentrations at the stations in 2009.

Fig. II.4.2.2 presents the spatial distribution of the 4th highest 24-hour SO₂ concentration. On 1.4 % of the territory of the Czech Republic the SO₂ concentrations exceeded the lower assessment threshold (LAT). This confirms the slight increase of air pollution caused by SO₂ as compared with the previous year. The map shows an apparent increase of ambient air pollution in the Ústí nad Labem Region. The map for the year 2009 defines for the first time also the class of concentrations up to 20 µg.m⁻³ (guide value of the WHO = 20 µg.m⁻³).

Tab. II.4.2.1 Stanice s nejvyššími hodnotami 25. a maximální hodinové koncentrace oxidu siřičitého
Tab. II.4.2.1 Stations with the highest values of the 25th and maximum hourly concentrations of SO₂

KMPL	Lokalita Locality	Okres District	Vlastník Owner	Měřicí program Measuring programme	Metoda měření Meas. method	Klasifikace Classification	pLV	Max. 1h koncentrace Max. hourly con- centration [µg.m ⁻³]	25. nejvyšší 1h kon- centrace 25 th highest hourly con- centration [µg.m ⁻³]
ULOMA	Lom	Most	ČHMÚ	AMS	UVFL	B/R/IN-NCI	4	491.1	140.1
UHOHA	Horní Halže	Chomutov	ČEZ	AMS	UVFL	I/R/N	3	547.4	114.2
URVHA	Rudolice v Horách	Most	ČHMÚ	AMS	UVFL	B/R/N-REG	2	675.1	111.0
UNVDA	Nová Víska u Domašína	Chomutov	ČEZ	AMS	UVFL	I/R/N	2	386.6	144.5
UMEDA	Měděnec	Chomutov	ČHMÚ	AMS	UVFL	B/R/ANI-NCI	1	993.6	111.3
EPAOA	Pardubice-Rosice	Pardubice	MÚPa	AMS	UVFL	B/S/RI	1	552.6	70.8
UTPMA	Teplice	Teplice	ČHMÚ	AMS	UVFL	B/U/R	1	468.4	149.4
PPLSA	Plzeň-Skvrňany	Plzeň-město	MPI	AMS	UVFL	B/S/R	1	409.3	92.1
TOZRA	Ostrava-Zábřeh	Ostrava-město	ČHMÚ	AMS	UVFL	B/U/R	1	377.6	70.8
USNZA	Sněžník	Děčín	ČHMÚ	AMS	UVFL	B/R/N-REG	0	307.3	114.5
UKVZA	Komáří Vížka	Teplice	ČEZ	AMS	UVFL	B/R/N-REG	0	299.4	142.9
KSOMA	Sokolov	Sokolov	ČHMÚ	AMS	UVFL	B/S/R	0	297.7	101.5
UULKKA	Ústí n.L.-Kočkov	Ústí n.L.	ČHMÚ	AMS	UVFL	B/S/RN	0	296.7	93.7
THARA	Havířov	Karviná	ČHMÚ	AMS	UVFL	B/U/R	0	292.4	67.1
PPLEA	Plzeň-střed	Plzeň-město	MPI	AMS	UVFL	T/U/RC	0	272.4	91.3

Tab. II.4.2.2 Stanice s nejvyššími počty překročení 24hod. limitu oxidu siřičitého

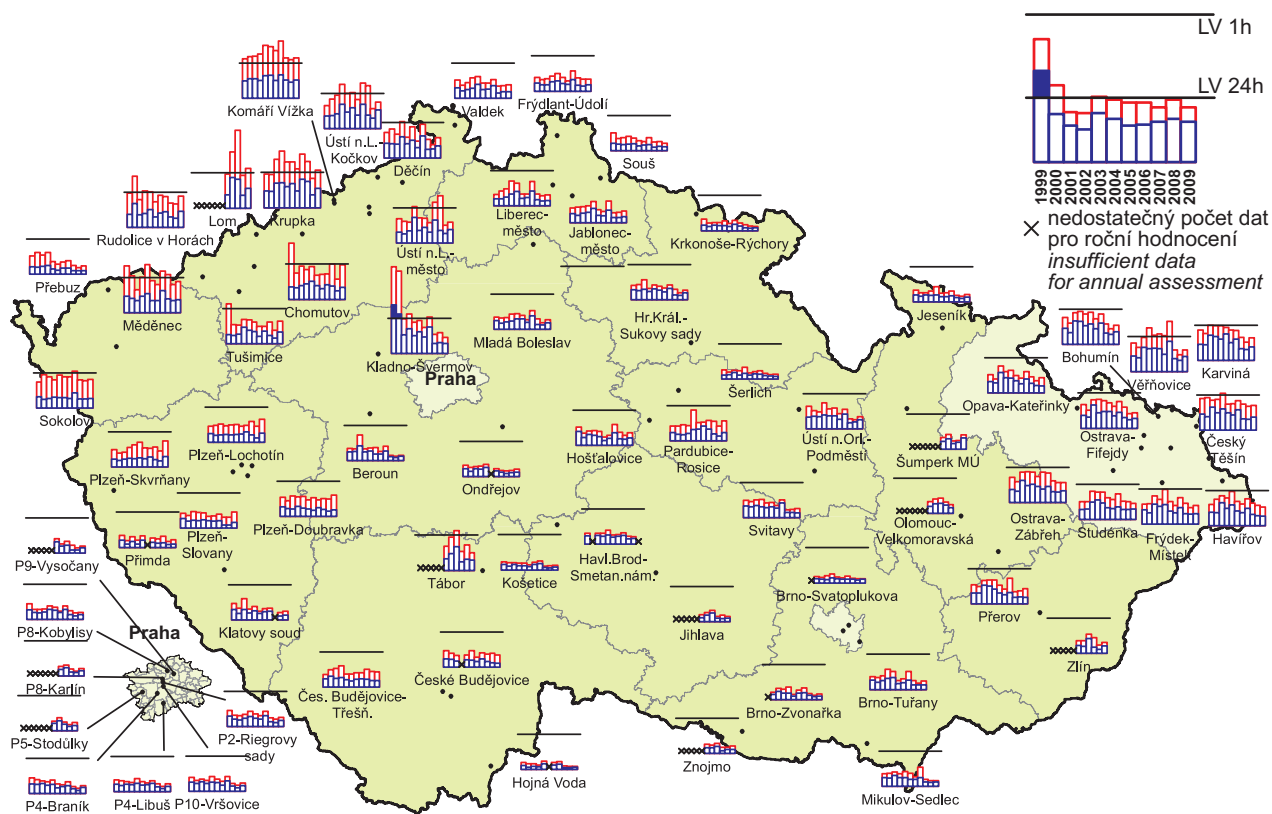
Tab. II.4.2.2 Stations with the highest numbers of exceedances of the 24-hour limit value of SO₂

KMPL	Lokalita Locality	Okres District	Vlastník Owner	Měřicí program Measuring programme	Metoda měření Meas. method	Klasifikace Classification	pLV	Max. 24 hod. koncentrace Max. 24-hour concentration [µg.m ⁻³]	4. nejvyšší 24h koncentrace 4 th highest 24-hour concentration [µg.m ⁻³]
UTEZK	Teplice-ZÚ	Teplice	ZÚ	komb.	UVFL	B/U/R	12	156.0	144.0
UTPMA	Teplice	Teplice	ČHMÚ	AMS	UVFL	B/U/R	1	127.5	100.0
UUTKM	Ústěck	Litoměřice	ZÚ	man.	CLM	B/U/RC	0	118.0	86.0
URVHA	Rudolice v Horách	Most	ČHMÚ	AMS	UVFL	B/R/N-REG	0	103.0	56.2
ULOMA	Lom	Most	ČHMÚ	AMS	UVFL	B/R/IN-NCI	0	102.1	70.5
TSUNA	Šunychl	Karviná	ČEZ	AMS	UVFL	I/S/A	0	98.8	59.4
UNVDA	Nová Víska u Domašína	Chomutov	ČEZ	AMS	UVFL	I/R/N	0	93.9	57.8
USNZA	Sněžník	Děčín	ČHMÚ	AMS	UVFL	B/R/N-REG	0	92.7	66.6
UKRUA	Krupka	Teplice	ČHMÚ	AMS	UVFL	B/R/N-NCI	0	91.9	69.3
UCHMA	Chomutov	Chomutov	ČHMÚ	AMS	UVFL	B/U/R	0	88.1	42.1
UKVZA	Komáří Vížka	Teplice	ČEZ	AMS	UVFL	B/R/N-REG	0	87.7	64.3
UULKA	Ústí n.L.-Kočkov	Ústí n.L.	ČHMÚ	AMS	UVFL	B/S/RN	0	84.7	66.1
UMEDA	Měděnec	Chomutov	ČHMÚ	AMS	UVFL	B/R/ANI-NCI	0	74.0	46.3
UBLZA	Blažim	Most	ČEZ	AMS	UVFL	I/R/A	0	71.4	40.1
UKOSA	Kostomlaty pod Mileš.	Teplice	ČEZ	AMS	UVFL	I/R/A	0	71.0	44.9
UDROA	Droužkovice	Chomutov	ČEZ	AMS	UVFL	I/R/A	0	70.8	43.5

Tab. II.4.2.3 Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací, oxid siřičitý

Tab. II.4.2.3 Stations with the highest values of annual average concentrations of SO₂

KMPL	Lokalita Locality	Okres District	Vlastník Owner	Měřicí program Measuring programme	Metoda měření Measuring method	Klasifikace Classification	Roční koncentrace Annual concentration [µg.m ⁻³]
UTEZK	Teplice-ZÚ	Teplice	ZÚ	komb.	UVFL	B/U/R	23.3
UUTKM	Ústěck	Litoměřice	ZÚ	man.	CLM	B/U/RC	20.7
UKVZA	Komáří Vížka	Teplice	ČEZ	AMS	UVFL	B/R/N-REG	14.6
UNVDA	Nová Víska u Domašína	Chomutov	ČEZ	AMS	UVFL	I/R/N	14.1
UHOHA	Horní Halže	Chomutov	ČEZ	AMS	UVFL	I/R/N	14.1
TOBAK	Ostrava-Bartovice	Ostrava-město	ZÚ	komb.	UVFL	I/S/IR	13.8
TSUNA	Šunychl	Karviná	ČEZ	AMS	UVFL	I/S/A	13.8
TCTNA	Český Těšín	Karviná	ČHMÚ	AMS	UVFL	B/U/R	12.2
UDROA	Droužkovice	Chomutov	ČEZ	AMS	UVFL	I/R/A	12.2
TPEKA	Petrovice u Karviné	Karviná	ČEZ	AMS	UVFL	I/S/C	12.0
TKARA	Karviná	Karviná	ČHMÚ	AMS	UVFL	B/U/R	11.2
UKOSA	Kostomlaty pod Mileš.	Teplice	ČEZ	AMS	UVFL	I/R/A	11.0
ULOMA	Lom	Most	ČHMÚ	AMS	UVFL	B/R/IN-NCI	10.9
MSMUJ	Šumperk MÚ	Šumperk	MŠUM	komb.	UVFL	B/U/R	10.3
UHVRA	Havraň	Most	ČEZ	AMS	UVFL	I/R/A	10.2



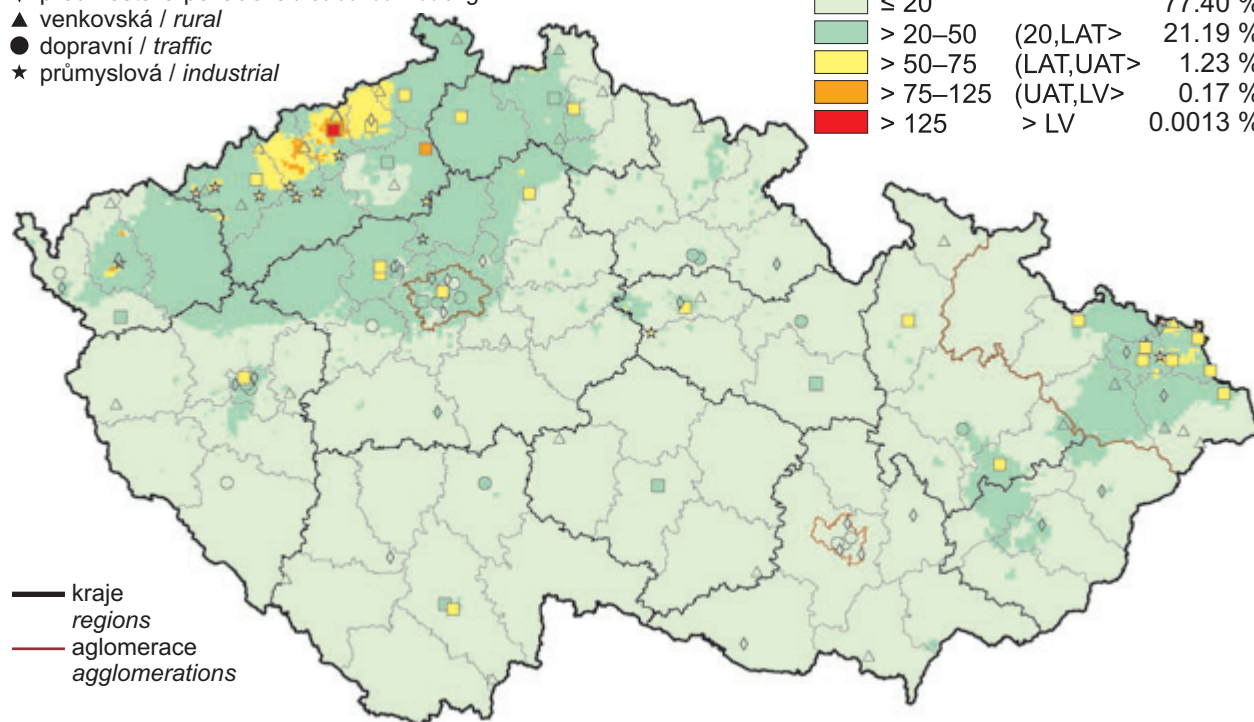
Obr. II.4.2.1 4. nejvyšší 24hod. koncentrace a 25. nejvyšší hodinová koncentrace oxidu siřičitého v letech 1999–2009 na vybraných stanicích
Fig. II.4.2.1 4th highest 24-hour concentrations and 25th highest hourly concentrations of SO₂ in 1999–2009 at selected stations

klasifikace stanic
classification of stations

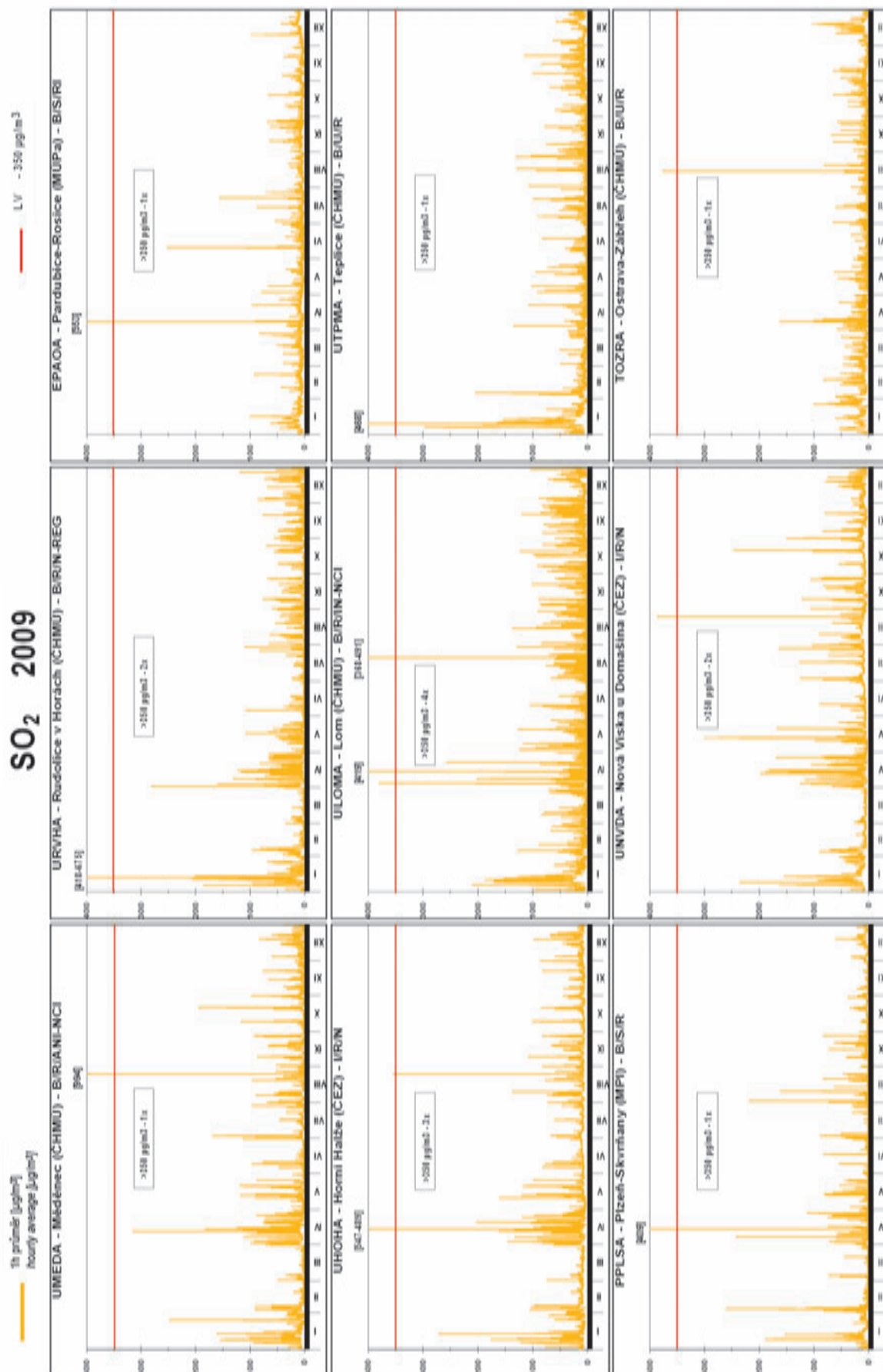
- městská pozadová / urban background
- ◆ předměstská pozadová / suburban backgr.
- ▲ venkovská / rural
- dopravní / traffic
- ★ průmyslová / industrial

koncentrace [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]
concentration [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]

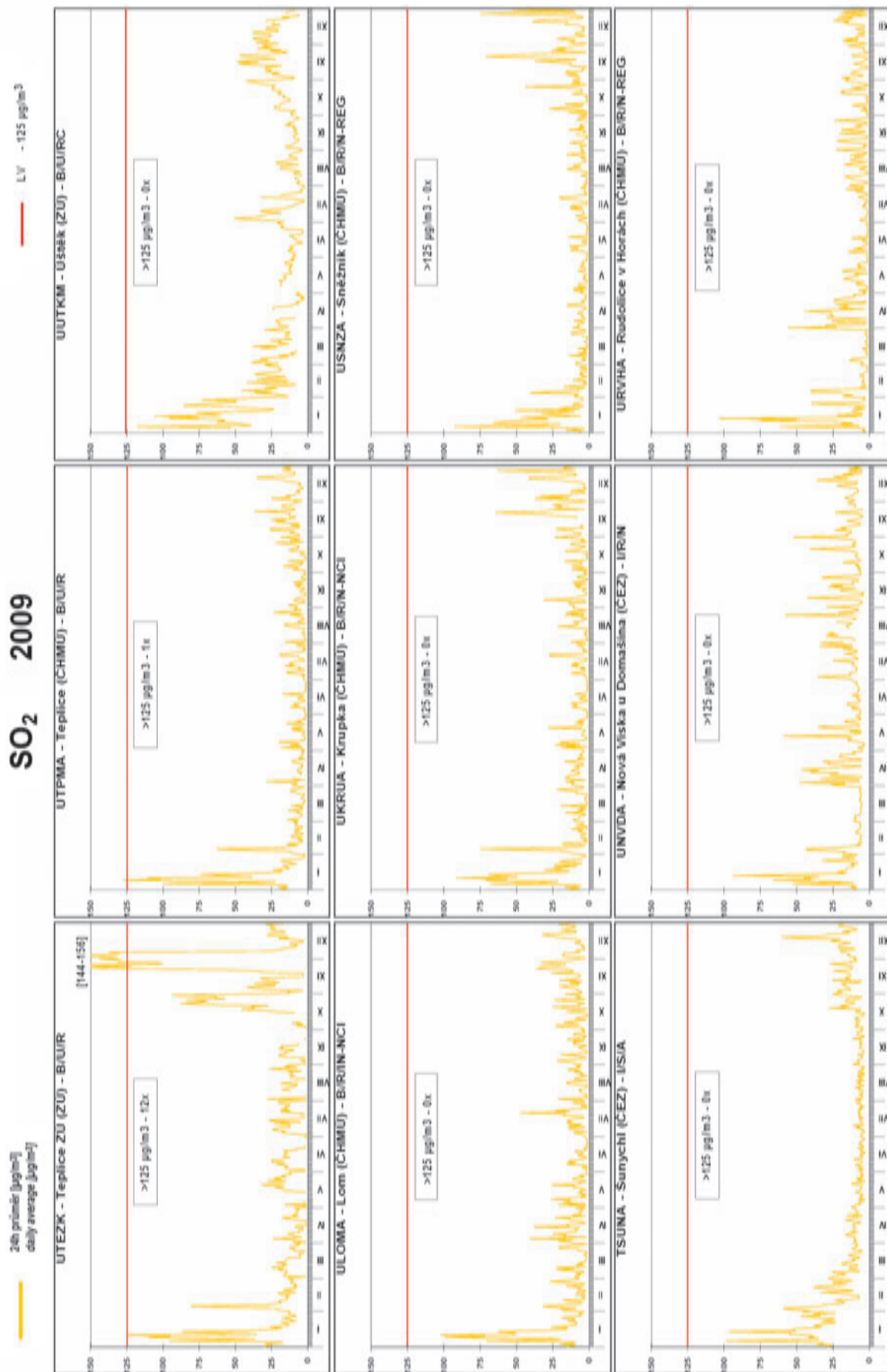
≤ 20		77.40 %
> 20–50	(20,LAT>	21.19 %
> 50–75	(LAT,UAT>	1.23 %
> 75–125	(UAT,LV>	0.17 %
> 125	> LV	0.0013 %



Obr. II.4.2.2 Pole 4. nejvyšší 24hod. koncentrace oxidu siřičitého v roce 2009
Fig. II.4.2.2 Field of the 4th highest 24-hour concentration of SO₂ in 2009



Obr. II.4.2.3 Stanice s nejvyššími hodinovými koncentracemi oxidu siřičitého v roce 2009
Fig. II.4.2.3 Stations with the highest hourly concentrations of SO₂ in 2009



Obr. II.4.2.4 Stanice s nejvyššími 24hod. koncentracemi oxidu siřičitého v roce 2009
Fig. II.4.2.4 Stations with the highest 24-hour concentrations of SO₂ in 2009

II.4.2.1.2 Suspendované částice frakce PM₁₀ 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 plyných sloučenin v atmosféře. Stejně jako v celé Evropě i v ČR tvoří většinu emise z antropogenní činnosti. 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. Suspendované částice PM₁₀ vykazují významné zdravotní důsledky, které se projevují již při velmi nízkých koncentracích bez zřejmé spodní hranice bezpečné koncentrace. Zdravotní rizika částic ovlivňuje jejich koncentrace, velikost, tvar a chemické složení. Mohou se podílet na snížení imunity, mohou způsobovat zánětlivá onemocnění plicní tkáně a oxidativní stres organismu. Dále zvýšené koncentrace přispívají i ke kardiovaskulárním chorobám a akutním trombotickým komplikacím. Při chronickém působení mohou způsobovat respirační onemocnění, snižovat plicní funkce a zvyšovat úmrtnost (snižují očekávanou délku života). V poslední době se ukazuje, že nejzávažnější zdravotní dopady (včetně zvýšené úmrtnosti) mají částice frakce PM_{2,5}, popř. PM₁, které se při vdechnutí dostávají do spodních částí dýchací soustavy.

Znečištění ovzduší suspendovanými částicemi frakce PM₁₀, zůstává jedním z hlavních problémů zajištění kvality ovzduší. Tento stav potvrzují tab. II.4.2.4 a II.4.2.5, podobně jako obr. II.4.2.5. Na tomto obrázku je patrný vzestupný trend ve znečištění ovzduší PM₁₀ téměř na všech stanicích ČR od roku 2001 do roku 2003. Po zakolísání v roce 2004 byl v roce 2005 vzestupný trend obnoven téměř na všech vybraných stanicích. V roce 2006 tento trend pokračoval na většině stanic u ročních průměrů. V roce 2007 došlo naopak k poklesu koncentrací PM₁₀. V roce 2008 klesající trend ve znečištění PM₁₀ pokračoval na většině stanic zejména v denních koncentracích. V roce 2009 převažoval mírný vzestup, více patrný na Ostravsku.

Nejvíce zatíženou souvislou oblastí je, stejně jako v předešlých letech, Ostravsko-Karvinsko. Imisní limit 24hodinové koncentrace PM₁₀ byl v roce 2009

II.4.2.1.2 Suspended particles, PM₁₀ fraction and PM_{2,5} fraction

The particles contained in the ambient air can be divided into primary and secondary particles. The primary particles are emitted directly into the atmosphere, both from natural and anthropogenic sources. Secondary particles are mostly of anthropogenic origin and are created by oxidation and consequent reactions of gaseous compounds in the atmosphere. Similarly as in the whole Europe, most emissions in the Czech Republic are of anthropogenic origin. The main anthropogenic sources include: transport, power stations, combustion sources (industrial and local), fugitive emissions from industry, loading/unloading, mining and building activities. Due to the diversity of emission sources the suspended particles have various chemical composition and various size. The PM₁₀ suspended particles have serious health impacts appearing already at low concentrations without a clear lower safe concentrations threshold. Health impacts of particles are influenced by their concentration, size, shape and chemical composition. They can cause hypo-immunity, inflammation of lung tissue and oxidative stress. Increased concentrations are responsible for cardiovascular diseases and acute trombotic complications. Persistent exposure can result in respiration diseases, damaged lung function and increased mortality (lower life expectancy). Recently it has been proved that the most serious health impacts (incl. increased mortality) are recorded in PM_{2,5} or PM₁ fractions which enter the lower parts of the respiratory system when inhaled.

Air pollution caused by PM₁₀ remains one of the main problems of air quality assurance. This situation is confirmed by Tables II.4.2.4 and II.4.2.5, similarly as by Fig. II.4.2.5, showing the obviously increasing trend of PM₁₀ pollution at almost all stations in the Czech Republic from 2001 to 2003. In 2004 this trend stopped but in 2005 the PM₁₀ concentrations increased again at almost all selected stations. In 2006 this trend continued at most stations in annual averages. In 2007, on the contrary, the decrease of PM₁₀ concentrations was recorded. In 2008 the decreasing trend continued at most stations, mainly in daily concentrations. In 2009 there prevailed a slight increase, more marked in the Ostrava area.

The most affected area of large coverage is, similarly as in the previous years, the Ostrava-Karviná area. The limit value of 24-hour PM₁₀ concentration was

překročen zejména na stanicích Moravskoslezského kraje: Bohumín, Věřňovice, Český Těšín, Ostrava-Bartovice, Ostrava-Přívoz, Orlová, Karviná, Havířov, Ostrava-Českoobrátská (hot spot), Karviná-ZÚ, Ostrava-Fifejdy a Ostrava-Zábřeh, dále na stanicích Jihomoravského kraje: Brno-Svatoplukova, Brno-Zvonařka a Brno-střed, Středočeského kraje: Stehelčevy a Kladno-Švermov, Olomouckého kraje: Šumperk MÚ, Ústeckého kraje: Lom, Děčín a Most, Zlínského kraje: Uherské Hradiště, Jihočeského kraje: Tábor a hlavního města Prahy: Praha 5-Smíchov a Praha 2-Legerova. Z celkového počtu 148 lokalit, kde byla měřena frakce PM₁₀ suspendovaných částic, došlo na 50 (v roce 2008 na 47) stanicích k překročení 24hodinového imisního limitu PM₁₀. Roční imisní limit PM₁₀ byl překročen na 14 stanicích (v roce 2008 na 15), nejvyšší roční průměry byly zaznamenány na dvou lokalitách Moravskoslezského kraje: Věřňovice (53 µg.m⁻³) a Bohumín (53 µg.m⁻³).

Jak je patrné z obr. II.4.2.6, v roce 2009 došlo k určitému zvětšení plochy území s nadlimitními 24hodinovými koncentracemi PM₁₀ v Olomouckém, Moravskoslezském, Ústeckém i Středočeském kraji. Obrázky II.4.2.6 a II.4.2.7 ukazují, že překračování imisního limitu PM₁₀ se stále významným způsobem podílí na zařazení obcí mezi oblasti se zhoršenou kvalitou ovzduší. Zejména z obrázku II.4.2.6 je patrné, že ve městech, kde se provádí měření PM₁₀, jsou 24hodinové průměrné koncentrace nadlimitní. Není však vyloučeno, že i ve městech, kde není měření PM₁₀, mohou být koncentrace této látky vysoké, případně nadlimitní. Plošná zobrazení koncentrací PM₁₀ ukazují, že příslušné imisní limity pro PM₁₀ byly v roce 2009 překročeny na 4,4 % plochy České republiky, kde žije zhruba 18 % obyvatel.

Na obr. II.4.2.8. a II.4.2.9 jsou graficky znázorněny chody 24hodinových koncentrací PM₁₀ v roce 2009 na stanicích, kde došlo k překročení imisního limitu pro roční průměr a pro 24hodinový průměr. Imisní limit pro 24hodinovou koncentraci PM₁₀ byl překročen celkem na 21 lokalitách Moravskoslezského kraje. Obr. II.4.2.10 prezentuje počty překročení imisního limitu pro 24hodinové koncentrace PM₁₀.

Celkový přehled o překračování imisního limitu PM₁₀ pro roční průměrnou koncentraci za období posledních 5 let podává obr. II.4.2.11 a tab. II.4.2.6, kde jsou prezentovány roční průměrné koncentrace PM₁₀ za období 2005–2009 na těch lokalitách, kde alespoň jednou za toto období došlo k překročení

exceeded in 2009, and namely at the stations in the Moravian-Silesian Region: Bohumín, Věřňovice, Český Těšín, Ostrava-Bartovice, Ostrava-Přívoz, Orlová, Karviná, Havířov, Ostrava-Českoobrátská (hot spot), Karviná-ZÚ, Ostrava-Fifejdy, Ostrava-Zábřeh; at the stations of the South-Moravian Region: Brno-Svatoplukova, Brno-Zvonařka and Brno-střed; of the Central Bohemian Region: Stehelčevy and Kladno-Švermov; of the Olomouc Region: Šumperk MÚ; of the Ústí nad Labem Region: Lom, Děčín and Most; of the Zlín Region: Uherské Hradiště; of the South Bohemian Region: Tábor; and at the stations of the capital city of Prague: Prague 5-Smíchov and Prague 2-Legerova. Of the total number of 148 localities in which PM₁₀ measurements were carried out, 50 stations reported exceedances of 24-hour PM₁₀ limit value (in 2008 47). The annual PM₁₀ limit value was exceeded at 14 stations (in 2008 at 15), the highest annual averages were recorded in two localities of the Moravian-Silesian Region: Věřňovice (53 µg.m⁻³) and Bohumín (53 µg.m⁻³).

As it is evident from Fig. II.4.2.6, in 2009 there was certain enlargement of the area with above-the-limit 24-hour concentrations of PM₁₀ in the Olomouc Region, Moravian-Silesian Region, Ústí nad Labem Region and the Central Bohemian Region. Figs. II.4.2.6 and II.4.2.7 show, however, that PM₁₀ limit value exceedances are still significant for listing the basic administrative units among the areas with deteriorated air quality. Especially Fig. II.4.2.6 shows quite evidently that in the towns where the PM₁₀ measurements are carried out the 24-hour average concentrations are above the limit value. However, it can be admitted that also in the towns without PM₁₀ measurements the concentrations of this pollutant can be high or exceeding the limit value. The spatial projections of PM₁₀ concentrations show, that in 2009 the respective limit values for PM₁₀ were exceeded in 4.4 % of the territory of the Czech Republic with approx. 18 % of inhabitants.

The graphs of courses of 24-hour concentrations of PM₁₀ in 2009 at the stations, where the limit values for annual average and for 24-hour average were exceeded, are shown in Figs. II.4.2.8 and II.4.2.9. The PM₁₀ 24-hour limit value was exceeded in 21 localities in the Moravian-Silesian Region. Fig. II.4.2.10 presents the numbers of exceedances of the PM₁₀ 24-hour limit value.

The complete overview of the exceedances of the limit value for the PM₁₀ annual average concentration for the recent 5 years is presented in Fig. II.4.2.11 and Table II.4.2.6, showing the

ročního imisního limitu. Konkrétní hodnoty dosažených ročních průměrných koncentrací PM_{10} jsou uvedeny v tab. II.4.2.6. Tučně jsou zvýrazněny nadlimitní roční průměrné koncentrace.

Od roku 2004 se v ČR měří jemnější frakce suspendovaných částic $PM_{2,5}$. V roce 2009 měření probíhalo na 36 lokalitách, kde byl splněn požadavek na minimální počet naměřených dat pro hodnocení. Výsledky měření dokládají značné znečištění částicemi frakce $PM_{2,5}$ na části území Moravskoslezského kraje. Srovnáme-li výsledky s ročním limitem podle směrnice 2008/50/EC Evropského parlamentu a Rady ($25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), je zřejmé, že celkem na 10 lokalitách byl tento imisní limit překročen (o 1 více než v roce 2008). Jedná se o stanice na Ostravsko-Karvinsku (Bohumín, Věřňovice, Ostrava-Přívoz, Ostrava-Bartovice, Ostrava-Zábřeh, Ostrava-Poruba/ČHMÚ a Třinec-Kosmos), v Brně (Brno-Svatoplukova a Brno-Zvonařka) a v Olomouckém kraji (Přerov). Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací $PM_{2,5}$ jsou prezentovány v tab. II.4.2.7. Roční průměrné koncentrace $PM_{2,5}$ na lokalitách, které tuto frakci suspendovaných částic v roce 2009 měřily, jsou prezentovány formou bodových značek na obr. II.4.2.13. Roční průměrné koncentrace $PM_{2,5}$ na jednotlivých stanicích v období 2004–2009 ukazuje obr. II.4.2.12.

Na obr. II.4.2.15 jsou znázorněny chody denních koncentrací $PM_{2,5}$ ve vztahu k překročení ročního imisního limitu podle směrnice 2008/50/EC této látky. Překročení tohoto limitu bylo zaznamenáno pouze na lokalitách Moravskoslezského kraje, na území města Brna a Olomouckého kraje.

Na obr. II.4.2.14 je uveden sezónní průběh poměru částic frakcí $PM_{2,5}$ a PM_{10} , jedná se o měsíční průměr poměrů denních koncentrací $PM_{2,5}$ a PM_{10} ze stanic, které měly dostatek platných dat za každý měsíc roku 2009 (měly platný měsíční průměr). Výsledky měření indikují, že poměr frakce $PM_{2,5}$ a PM_{10} není konstantní, ale vykazuje určitý sezónní průběh a zároveň je závislý na klasifikaci a umístění lokality. V roce 2009 se tento poměr pohyboval v průměru z asi 30 stanic v České republice, kde se současně měří $PM_{2,5}$ a PM_{10} a stanice mají dostatečný počet hodnot, v rozmezí 0,65 (červenec) až 0,8 (únor), s nižšími hodnotami v letním období. V Praze, kde je roční chod ovlivněn velkým podílem dopravních stanic, byl tento poměr v rozmezí 0,55 (listopad) až 0,75 (únor), v Brně 0,66 (květen, červen, červenec) až 0,86 (leden), v Ústeckém kraji 0,6 (červenec, srpen, září) až 0,75 (únor) a v Moravsko-

annual average PM_{10} concentrations for the period 2005–2009 at the localities where at least once in this period the annual limit value was exceeded. Table II.4.2.6 shows the particular values of the reached annual average PM_{10} concentrations. Annual average concentrations exceeding the limit value are printed bold.

Since 2004 the fine fraction of suspended particles ($PM_{2,5}$) has been measured in the Czech Republic. In 2009 the measurements were carried out in 36 localities which fulfilled the requirement for the minimum number of measured data for the assessment. The measurement results show significant contribution of $PM_{2,5}$ fraction to air pollution situation in the part of the territory of the Moravian-Silesian Region. When comparing the results with the annual limit value pursuant to the Directive 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council ($25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), it is evident that in 10 localities the limit value was exceeded (9 in 2008). These are the stations in the Ostrava-Karviná area (Bohumín, Věřňovice, Ostrava-Přívoz, Ostrava-Bartovice, Ostrava-Zábřeh, Ostrava-Poruba/CHMI and Třinec-Kosmos), in Brno (Brno-Svatoplukova and Brno-Zvonařka) and in the Olomouc Region (Přerov). The stations with the highest values of annual average concentrations of $PM_{2,5}$ are presented in Table II.4.2.7. The annual average $PM_{2,5}$ concentrations in the localities which measured this fraction in 2009 are presented in Fig. II.4.2.13 in the form of spot symbols. The annual average $PM_{2,5}$ concentrations at individual stations in the period 2004–2009 are presented in Fig. II.4.2.12.

Fig. II.4.2.15 shows the courses of daily $PM_{2,5}$ concentrations with regard to the exceedance of the annual limit value of this pollutant pursuant to the Directive 2008/50/EC. The exceedance of this $PM_{2,5}$ limit value was recorded only in the localities of the Moravian-Silesian Region, in the territory of the city of Brno and the Olomouc Region.

Fig. II.4.2.14 shows the seasonal course of the ratio between $PM_{2,5}$ and PM_{10} fractions. It is the month average of the ratio of $PM_{2,5}$ and PM_{10} daily concentrations from the stations which had sufficient valid data for each month of the year 2009 (they had valid monthly average). The measurement results indicate that the ratio between $PM_{2,5}$ and PM_{10} is not constant but shows certain seasonal course and, simultaneously, it is dependent on the locality classification and position. In 2009 the ratio, in the average from about 30 stations in the Czech Republic (simultaneously measuring $PM_{2,5}$ and PM_{10}) and with sufficient number of values, ranged from 0.65 (July) to 0.8 (February) with

slezském kraji 0,68 (červen) až 0,85 (leden). Při porovnání poměru podle klasifikace stanic je poměr u stanic městských 0,62 (červen, červenec) až 0,79 (leden), předměstských 0,68 (červenec) až 0,82 (leden, prosinec) a dopravních 0,5 (listopad) až 0,76 (únor). Musí se vzít v úvahu, že počet stanic, kde se měří současně částice $PM_{2,5}$ a PM_{10} , není velký.

Sezónní průběh poměru frakce $PM_{2,5}/PM_{10}$ souvisí se sezónním charakterem některých emisních zdrojů. Emise ze spalovacích zdrojů vykazují vyšší zastoupení frakce $PM_{2,5}$ než např. emise ze zemědělské činnosti a reemise při suchém a větrném počasí. Vytápění v zimním období roku může být tedy důvodem vyššího podílu frakce $PM_{2,5}$ oproti frakci PM_{10} . Pokles během jarního období a začátku léta je v některých pracích vysvětlován také nárůstem množství větších biogenních částic (např. pylů) [29].

Na dopravních stanicích je poměr $PM_{2,5}/PM_{10}$ nejnižší. Při spalování paliva z dopravy se emitované částice nalézají především ve frakci $PM_{2,5}$ a poměr by měl být tudíž u dopravních lokalit vysoký. To, že tomu tak není, zdůrazňuje význam emisí větších částic z otěrů pneumatik, brzdového obložení a ze silnic.

Vyšší poměr $PM_{2,5}/PM_{10}$ na stanicích v Moravsko-slezském kraji souvisí s větším podílem průmyslových zdrojů v oblasti Ostravsko-Karvinska, ve které jsou stanice měřící $PM_{2,5}$ umístěny.

lower values in the summer period. In Prague, where the annual course is influenced by a large share of traffic stations, this ratio was from 0.55 (November) to 0.75 (February), in Brno 0.66 (May, June, July) to 0.86 (January), in the Ústí nad Labem Region 0.6 (July, August, September) to 0.75 (February) and in the Moravian-Silesian Region 0.68 (June) to 0.85 (January). When comparing the ratio with regard to the classification of stations, the ratio in urban stations is 0.62 (June, July) to 0.79 (January), in suburban stations 0.68 (July) to 0.82 (January, December), and traffic stations 0.5 (November) to 0.76 (February). It should be taken into account that the number of stations with simultaneous measurement of $PM_{2,5}$ and PM_{10} is not sufficient.

The seasonal course of $PM_{2,5}/PM_{10}$ fraction ratio is connected with the seasonal character of several emission sources. Emissions from combustion sources show higher shares of $PM_{2,5}$ fraction than for instance emissions from agriculture and reemissions during dry and windy weather. Consequently, heating in the winter period can cause the higher share of $PM_{2,5}$ fraction in comparison with PM_{10} fraction. The decrease during the spring and early summer is also explained by the increased amount of larger biogenic particles (e.g. pollen) by some authors [29].

The lowest $PM_{2,5}/PM_{10}$ ratio is at traffic stations. During fuel combustion the emitted particles occur mainly in $PM_{2,5}$ fraction and thus the ratio should be high in traffic localities. The fact that this is not the case, accents the significance of emissions of larger particles caused by tire, break lining and road surface abrasion.

Higher $PM_{2,5}/PM_{10}$ ratio in the stations of the Moravian-Silesian Region is connected with a great share of industrial sources in the Ostrava-Karviná area, where the stations measuring $PM_{2,5}$ are located.

Tab. II.4.2.4 Stanice s nejvyššími počty překročení 24hod. limitu PM₁₀

Tab. II.4.2.4 Stations with the highest numbers of exceedances of the 24-hour limit value of PM₁₀

KMPL	Lokalita Locality	Okres District	Vlastník Owner	Měřicí program Measuring pro- gramme	Metoda měření Measuring method	Klasifikace Classifi- cation	pLV	Max. 24h koncentrace Max. 24-hour concentration [µg.m ⁻³]	36. nejvyšší 24h kon- centrace 36 th highest 24-hour concentration [µg.m ⁻³]
TBOMA	Bohumín	Karviná	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/S/RI	136	310.0	100.9
TVERA	Věřňovice	Karviná	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/R/AI-NCI	124	298.4	103.1
TCTNA	Český Těšín	Karviná	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/R	118	221.0	84.6
TOBAK	Ostrava-Bartovice	Ostrava-město	ZÚ	komb.	OPEL	I/S/IR	113	180.3	79.5
TOPRA	Ostrava-Přívoz	Ostrava-město	ČHMÚ	AMS	RADIO	I/U/IR	111	240.8	86.9
TORVA	Orlová	Karviná	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/R	106	178.7	83.0
TKARA	Karviná	Karviná	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/R	104	236.8	81.6
THARA	Haviřov	Karviná	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/R	100	228.3	84.1
TOCBM	Ostrava-Českokobratrská (hot spot)	Ostrava-město	ČHMÚ	man.	GRV	T/U/CR	98	224.0	79.0
TKAOK	Karviná-ZÚ	Karviná	ZÚ	komb.	RADIO	T/U/R	97	214.0	80.0
BBMSA	Brno-Svatoplukova	Brno-město	SMBRNO	AMS	OPEL	T/U/R	95	127.4	68.4
TOFFA	Ostrava-Fifejdy	Ostrava-město	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/R	91	207.8	75.2
SSTEM	Stehelčevy	Kladno	ZÚ Kolín	man.	GRV	B/S/R	89	238.0	76.0
TOZRA	Ostrava-Zábřeh	Ostrava-město	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/R	89	213.4	77.8
SKLSA	Kladno-Švermov	Kladno	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/RI	84	205.6	74.8
TFMIA	Frýdek-Místek	Frýdek-Místek	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/S/R	69	203.9	66.0
BBMZA	Brno-Zvonařka	Brno-město	SMBRNO	AMS	OPEL	T/U/C	68	152.8	61.7
MSMUK	Šumperk MÚ	Šumperk	MŠUM	komb.	RADIO	B/U/R	66	102.8	60.3
TOMHK	Ostrava-Mariánské Hory	Ostrava-město	ZÚ	komb.	RADIO	I/U/IR	65	126.4	63.4
TSTDA	Studénka	Nový Jičín	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/R/A-NCI	64	205.5	65.7
ULOMA	Lom	Most	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/R/IN-NCI	63	250.1	63.5
ZUHRA	Uherské Hradiště	Uherské Hradiště	ČHMÚ	AMS	RADIO	T/U/RC	63	164.5	61.4
TTRKA	Třinec-Kanada	Frýdek-Místek	MÚTř	AMS	RADIO	B/U/R	60	203.3	60.9
BBNDA	Brno-střed	Brno-město	ČHMÚ	AMS	RADIO	T/U/R	60	127.8	58.1
TTROA	Třinec-Kosmos	Frýdek-Místek	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/R	59	236.5	64.4
TOPOM	Ostrava-Poruba/ČHMÚ	Ostrava-město	ČHMÚ	man.	GRV	B/S/R	59	163.0	60.0
UDCMA	Děčín	Děčín	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/R	54	219.4	63.0
CTABA	Tábor	Tábor	ČHMÚ	AMS	RADIO	T/U/RC	52	148.3	58.0
TOVKA	Opava-Kateřinky	Opava	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/R	50	187.0	58.2
ASMIA	P5-Smíchov	Praha 5	ČHMÚ	AMS	RADIO	T/U/RC	48	190.1	56.4
ULVSK	Lovosice-MÚ	Litoměřice	ZÚ	komb.	GRV	T/U/IRC	47	250.0	58.0
TNUJM	Návsi u Jablunkova	Frýdek-Místek	ČHMÚ	man.	GRV	B/R/N-REG	47	226.0	60.0
UULMA	Ústí n.L.-město	Ústí n.L.	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/RC	47	215.2	58.2
UMOMA	Most	Most	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/R	46	195.4	56.1
MDSTM	Dolní Studénky	Šumperk	ČHMÚ	man.	GRV	B/R/A-NCI	46	149.0	59.0
MPSTA	Prostějov	Prostějov	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/R	45	154.9	54.0
ALEGM	P2-Legerova (hot spot)	Praha 2	ČHMÚ	man.	GRV	T/U/RC	45	140.0	52.0
BBNAM	Brno-Masná	Brno-město	ZÚ	man.	GRV	B/U/CR	45	96.0	55.0
SBUSM	Buštěhrad	Kladno	ZÚ Kolín	man.	GRV	B/U/R	44	205.0	54.0
UULDLM	Ústí n.L.-Všebořická (hot spot)	Ústí n.L.	ČHMÚ	man.	GRV	T/U/RC	44	172.0	56.0

KMPL	Lokalita Locality	Okres District	Vlastník Owner	Měřicí program Measuring pro- gramme	Metoda měření Measuring method	Klasifikace Classifi- cation	pLV	Max. 24h koncentrace Max. 24-hour concentration [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]	36. nejvyšší 24h kon- centrace 36 th highest 24-hour concentration [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]
MPRRA	Přerov	Přerov	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/CR	43	180.5	55.4
LLIMA	Liberec-město	Liberec	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/RC	43	120.2	53.1
SBERA	Beroun	Beroun	ČHMÚ	AMS	RADIO	T/U/RCI	42	124.7	54.3
SKLCM	Kladno-Vrapice	Kladno	ZÚ Kolín	man.	GRV	B/S/I	41	207.0	54.0
ARERK	P5-Řeporyje	Praha 5	ZÚ	komb.	GRV	B/S/RA	41	123.0	55.0
BBMVA	Brno-Výstaviště	Brno-město	SMBRNO	AMS	RADIO	T/U/C	40	104.0	52.0
MBELM	Bělotín	Přerov	ČHMÚ	man.	GRV	B/R/A-NCI	38	165.0	52.0
JJIZM	Jihlava-Znojemská	Jihlava	ZÚ	man.	GRV	T/U/R	37	85.0	51.0
ULTTA	Litoměřice	Litoměřice	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/R	36	218.4	50.8
TCELM	Čeladná	Frydek-Místek	ČHMÚ	man.	GRV	B/R/N-NCI	36	194.0	51.0
AVRSA	P10-Vršovice	Praha 10	ČHMÚ	AMS	RADIO	T/U/R	35	169.2	49.6
ZZLNA	Zlín	Zlín	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/S/RN	35	168.0	49.8
UTUSA	Tušimice	Chomutov	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/R/IA-NCI	35	141.7	49.9
BBNVM	Brno-Úvoz (hot spot)	Brno-město	ČHMÚ	man.	GRV	T/U/R	35	86.0	50.0
AMLYA	P5-Mlynářka	Praha 5	ČHMÚ	AMS	RADIO	T/U/RC	34	170.9	49.3
ZVSHM	Vsetín - hvězdárna	Vsetín	ČHMÚ	man.	GRV	B/S/RN	34	158.0	46.0
SMBOA	Mladá Boleslav	Mladá Boleslav	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/R	33	247.6	45.9
APRUA	P10-Průmyslová	Praha 10	ČHMÚ	AMS	RADIO	T/U/IC	32	196.4	48.6
BBNYA	Brno-Tuřany	Brno-město	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/S/R	30	158.4	47.2
UCHMA	Chomutov	Chomutov	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/R	29	166.6	45.3
PPLAA	Plzeň-Slovany	Plzeň-město	MPI	AMS	RADIO	T/U/RC	29	137.0	46.5
MOLVK	Olomouc- Velkomoravská	Olomouc	MOLO	komb.	RADIO	T/U/R	29	125.7	47.0
HHKBA	Hradec Králové- Brněnská	Hradec Králové	ČHMÚ	AMS	RADIO	T/U/RC	28	177.5	46.4
UDOKM	Doksany	Litoměřice	ČHMÚ	man.	GRV	B/R/NA-NCI	28	166.0	41.0
SBRLM	Brandýs nad Labem	Praha-východ	ČHMÚ	man.	GRV	B/S/R	28	142.0	41.0
AKALA	P8-Karlín	Praha 8	ČHMÚ	AMS	RADIO	T/U/C	28	136.8	45.3
AVYNA	P9-Vysočany	Praha 9	ČHMÚ	AMS	RADIO	T/U/CR	27	159.0	46.0
EUOPA	Ústí n.Orl.-Podměstí	Ústí nad Orlicí	ZÚ	AMS	TEOM	T/U/R	27	118.9	45.3
BZNOA	Znojmo	Znojmo	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/S/RN	27	112.0	46.2
BBODM	Brno-Dobrovského	Brno-město	ZÚ	man.	GRV	B/U/R	27	91.0	44.0
EPAUA	Pardubice Dukla	Pardubice	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/R	26	193.4	44.4
ASUCA	P6-Suchdol	Praha 6	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/S/R	26	188.4	42.9
UTPMA	Teplice	Teplice	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/R	25	182.8	44.3
ARIEA	P2-Riegrový sady	Praha 2	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/NR	25	182.6	45.0
SSDLM	Sedlčany	Příbram	ČHMÚ	man.	GRV	B/S/RN	24	152.0	43.0
ABRAA	P4-Braník	Praha 4	ČHMÚ	AMS	RADIO	T/U/R	24	126.9	40.7
BBMLA	Brno-Lány	Brno-město	SMBRNO	AMS	OPEL	B/S/RN	24	90.3	45.3
PKUJM	Kamenný Újezd	Rokycany	ČHMÚ	man.	GRV	B/R/NA-NCI	23	151.0	35.0
BBNFM	Brno-Kroftova	Brno-město	ČHMÚ	man.	GRV	T/U/R	23	94.0	45.0
ULTHK	Litoměřice-ZÚ	Litoměřice	ZÚ	komb.	RADIO	B/U/RC	22	201.0	43.0
KKVMA	Karlový Vary	Karlový Vary	ČHMÚ	AMS	RADIO	T/U/RC	22	169.8	42.7
UULKA	Ústí n.L.-Kočkov	Ústí n.L.	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/S/RN	22	144.7	38.3
LCLMA	Česká Lípa	Česká Lípa	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/R	21	125.1	42.8
AREPA	P1-nám. Republiky	Praha 1	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/C	21	94.4	44.5

KMPL	Lokalita Locality	Okres District	Vlastník Owner	Měřicí program Measuring pro- gramme	Metoda měření Measuring method	Klasifikace Classifi- cation	pLV	Max. 24h koncentrace Max. 24-hour concentration [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]	36. nejvyšší 24h kon- centrace 36 th highest 24-hour concentration [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]
ALIBA	P4-Libuš	Praha 4	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/S/R	20	138.2	41.0
HHKSA	Hradec Králové- Sukovy sady	Hradec Králové	ZÚ	AMS	TEOM	T/U/RCI	20	138.0	39.7
PSTAM	Staňkov	Domažlice	ČHMÚ	man.	GRV	B/S/R	20	127.0	38.0
CCBDA	České Budějovice	Č. Budějovice	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/R	20	125.8	38.0
BVYSM	Vyškov	Vyškov	ČHMÚ	man.	GRV	B/S/RA	20	125.0	37.0
EUORM	Ústí n.Orl.	Ústí nad Orlicí	ČHMÚ	man.	GRV	B/R/A-NCI	19	172.0	39.0
HRNKM	Rychnov n. Kněžnou	Rychnov n.Kn.	ČHMÚ	man.	GRV	B/S/C	19	150.0	37.0
UUKBM	Ústí n.L.-Krás. Březno	Ústí n.L.	ZÚ	man.	GRV	B/U/R	19	147.0	39.0
HJICM	Jičín	Jičín	ČHMÚ	man.	GRV	B/U/R	19	137.0	37.0
LJNMA	Jablonec-město	Jablonec n.N.	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/R	19	130.5	38.8
JTREA	Třebíč	Třebíč	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/S/RN	19	95.7	43.3
BKUCM	Kuchařovice	Znojmo	ČHMÚ	man.	GRV	B/R/A-NCI	19	88.0	39.0
KCHEM	Cheb-ESKA	Cheb	HEL Cheb	man.	GRV	I/S/I	18	165.0	44.0
CCBAM	Č. Budějovice- Antala Staška	Č. Budějovice	ČHMÚ	man.	GRV	B/S/R	18	127.0	36.0
JJIHA	Jihlava	Jihlava	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/RC	18	105.3	40.4
SKLMA	Kladno-střed města	Kladno	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/R	18	103.2	38.2
BMISA	Mikulov-Sedlec	Břeclav	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/R/A-REG	18	101.4	38.7
SROZM	Rožďalovice	Nymburk	ČHMÚ	man.	GRV	B/R/A-NCI	17	181.0	38.0
PPLVA	Plzeň-Doubravka	Plzeň-město	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/S/A	17	120.1	37.7
KSOVA	Sokolov	Sokolov	ZÚ	AMS	TEOM	I/U/RC	17	116.5	42.4
SPRIA	Příbram	Příbram	ČHMÚ	AMS	RADIO	T/U/R	17	103.3	38.3
CVODM	Vodňany	Strakonice	ČHMÚ	man.	GRV	B/S/R	17	90.0	40.0
SKOAA	Kolín SAZ	Kolín	ZÚ	AMS	TEOM	B/U/R	16	143.5	38.3
AVELA	P6-Veleslavín	Praha 6	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/S/R	16	124.9	33.3
BLOCM	Lovčice	Hodonín	ČHMÚ	man.	GRV	B/R/AN-REG	16	104.0	36.0
PPLEA	Plzeň-střed	Plzeň-město	MPI	AMS	RADIO	T/U/RC	16	77.9	43.9
KSOMA	Sokolov	Sokolov	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/S/R	15	134.0	32.9
LRADM	Radimovice	Liberec	ČHMÚ	man.	GRV	B/R/NA-NCI	15	127.0	36.0
HVRCM	Vrchlabí	Trutnov	ČHMÚ	man.	GRV	B/S/R	15	126.0	38.0
USMOM	Smolnice	Louny	ČHMÚ	man.	GRV	B/R/NA-NCI	15	106.0	40.0
AKOBA	P8-Kobylisy	Praha 8	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/S/R	14	149.7	36.0
SMEZM	Mělník-ZÚ	Mělník	ZÚ	man.	GRV	T/U/R	14	142.0	38.0
MOLSA	Olomouc-Šmeralova	Olomouc	ZÚ	AMS	TEOM	B/U/R	14	98.5	41.4
ASTOA	P5-Stodůlky	Praha 5	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/R	14	92.8	38.0
UMSOK	Most-ZÚ	Most	ZÚ	komb.	RADIO	B/U/R	13	133.0	36.0
PPLLA	Plzeň-Lochotín	Plzeň-město	MPI	AMS	RADIO	B/U/R	13	103.5	34.3
KCHMA	Cheb	Cheb	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/S/R	12	121.5	34.8
JDUKM	Dukovany	Třebíč	ČHMÚ	man.	GRV	B/R/A-REG	12	87.0	32.0
HTRMA	Trutnov-Mládežnická	Trutnov	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/R	11	110.9	32.4
JHBSA	Havlíčkův Brod- Smetan. nám.	Havlíčkův Brod	ZÚ	AMS	TEOM	B/U/R	11	86.5	36.9
PKLSA	Klatovy soud	Klatovy	ZÚ	AMS	TEOM	T/U/R	10	130.3	35.2
UKRUA	Krupka	Teplíce	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/R/N-NCI	10	121.8	36.9
SBNSM	Benešov-Spořilov	Benešov	ZÚ	man.	GRV	B/U/R	10	117.0	35.0

KMPL	Lokalita Locality	Okres District	Vlastník Owner	Měřicí program Measuring programme	Metoda měření Measuring method	Klasifikace Classification	pLV	Max. 24h koncentrace Max. 24-hour concentration [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]	36. nejvyšší 24h kon- centrace 36 th highest 24-hour concentration [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]
EMTRM	Moravská Třebová	Svitavy	ČHMÚ	man.	GRV	B/S/NR	10	92.0	34.0
USJTM	Strojetice	Louny	ČHMÚ	man.	GRV	B/R/AN-NCI	10	91.0	32.0
JKRIM	Křižanov	Žďár n.S	ČHMÚ	man.	GRV	B/R/AR-NCI	10	79.0	35.0
PPLBA	Plzeň-Bory	Plzeň-město	MPI	AMS	RADIO	B/U/R	9	78.6	29.3
BBNEM	Brno-Soběšice	Brno-město	ČHMÚ	man.	GRV	B/S/R	9	72.0	34.0
JKOSA	Košetice	Pelhřimov	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/R/AN-REG	8	80.8	30.9
UUKPM	Ústí n.L.- ZÚ-Pasteurova	Ústí n.L.	ZÚ	man.	GRV	I/U/RI	7	110.0	28.0
CCBTA	České Budějovice- Třešň.	Č. Budějovice	ZÚ	AMS	TEOM	B/U/R	6	97.1	31.4
MJESA	Jeseník	Jeseník	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/R/N-NCI	5	114.0	29.3
UMEDA	Měděnec	Chomutov	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/R/ANI-NCI	4	74.8	30.4
ESTVA	Svitavy	Svitavy	ZÚ	AMS	TEOM	B/U/R	4	65.8	35.6
URVHA	Rudolice v Horách	Most	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/R/N-REG	4	61.3	25.8
LJIZM	Jizerka	Jablonec n.N.	ČHMÚ	man.	GRV	B/R/AN-REG	2	62.0	20.0
LSOUM	Souš	Jablonec n.N.	ČHMÚ	man.	GRV	B/R/N-REG	1	60.0	23.0
KPRBA	Přebuz	Sokolov	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/R/AN-REG	1	58.1	22.5
CCHUM	Churáňov	Prachatice	ČHMÚ	man.	GRV	B/R/N-REG	1	57.0	16.0
JZNZA	Žďár nad Sázavou	Žďár n.S.	ZÚ	AMS	TEOM	B/U/RC	1	55.9	31.5
SVELA	Veltrusy	Mělník	ČESRAF	AMS	RADIO	I/S/RI	1	54.7	23.3
HSERA	Šerlich	Rychnov n.Kn.	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/R/N-REG	0	43.5	25.2
LTANM	Tanvald	Jablonec n.N.	ZÚ	man.	GRV	B/U/R	0	33.0	23.0
LLIV0	Liberec-Vratislavice	Liberec	ZÚ	man.	GRV	B/S/R	0	29.0	19.0

Tab. II.4.2.5 Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací PM₁₀
Tab. II.4.2.5 Stations with the highest values of annual average concentrations of PM₁₀

KMPL	Lokalita Locality	Okres District	Vlastník Owner	Měřicí program Measuring programme	Metoda měření Measuring method	Klasifikace Classification	Roční koncentrace Annual concentration [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]
TBOMA	Bohumín	Karviná	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/S/RI	53.2
TVERA	Věřňovice	Karviná	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/R/AI-NCI	52.6
SSTEM	Stehelčevy	Kladno	ZÚ Kolín	man.	GRV	B/S/R	49.0
TOBAK	Ostrava-Bartovice	Ostrava-město	ZÚ	komb.	OPEL	I/S/IR	47.6
TOPRA	Ostrava-Prívóz	Ostrava-město	ČHMÚ	AMS	RADIO	I/U/IR	46.5
TCTNA	Český Těšín	Karviná	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/R	45.9
TKARA	Karviná	Karviná	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/R	44.7
TORVA	Orlová	Karviná	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/R	44.6
TKAOK	Karviná-ZÚ	Karviná	ZÚ	komb.	RADIO	T/U/R	44.0
THARA	Havířov	Karviná	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/R	43.9
TOCBM	Ostrava-Českokobratrská (hot spot)	Ostrava-město	ČHMÚ	man.	GRV	T/U/CR	43.8
BBMSA	Brno-Svatoplukova	Brno-město	SMBRNO	AMS	OPEL	T/U/R	40.9
TOFFA	Ostrava-Fifejdy	Ostrava-město	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/R	40.7
TOZRA	Ostrava-Zábřeh	Ostrava-město	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/R	40.2
ASVOK	P5-Svornosti	Praha 5	ZÚ	komb.	GRV	T/U/IR	40.0
SKLSA	Kladno-Švermov	Kladno	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/RI	39.0

IMISE – Česká republika
AIR POLLUTION – Czech Republic

KMPL	Lokalita Locality	Okres District	Vlastník Owner	Měřicí program Measuring programme	Metoda měření Measuring method	Klasifikace Classification	Roční koncentrace Annual concentration [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]
SBUSM	Buštěhrad	Kladno	ZÚ Kolín	man.	GRV	B/U/R	38.3
SKLCM	Kladno-Vrapice	Kladno	ZÚ Kolín	man.	GRV	B/S/I	37.2
MSMUK	Šumperk MÚ	Šumperk	MŠUM	komb.	RADIO	B/U/R	36.6
TFMIA	Frýdek-Místek	Frýdek-Místek	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/S/R	36.4
ZUHRA	Uherské Hradiště	Uherské Hradiště	ČHMÚ	AMS	RADIO	T/U/RC	36.2
TTROA	Třinec-Kosmos	Frýdek-Místek	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/R	36.1
TOMHK	Ostrava-Mariánské Hory	Ostrava-město	ZÚ	komb.	RADIO	I/U/IR	36.1
BBNDA	Brno-střed	Brno-město	ČHMÚ	AMS	RADIO	T/U/R	35.9
TSTDA	Studénka	Nový Jičín	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/R/A-NCI	35.8
ULOMA	Lom	Most	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/R/IN-NCI	35.6
BBMZA	Brno-Zvonařka	Brno-město	SMBRNO	AMS	OPEL	T/U/C	35.0
TTRKA	Třinec-Kanada	Frýdek-Místek	MÚTř	AMS	RADIO	B/U/R	34.9
BBNAM	Brno-Masná	Brno-město	ZÚ	man.	GRV	B/U/CR	34.5
THLUM	Hlučín	Opava	ČHMÚ	man.	GRV	B/S/RA	34.1
TOPOM	Ostrava-Poruba/ČHMÚ	Ostrava-město	ČHMÚ	man.	GRV	B/S/R	34.0
UDCMA	Děčín	Děčín	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/R	33.4
BBMVA	Brno-Výstaviště	Brno-město	SMBRNO	AMS	RADIO	T/U/C	33.3
ULVSK	Lovosice-MÚ	Litoměřice	ZÚ	komb.	GRV	T/U/IRC	32.6
CTABA	Tábor	Tábor	ČHMÚ	AMS	RADIO	T/U/RC	32.2
TNUJM	Návsí u Jablunkova	Frýdek-Místek	ČHMÚ	man.	GRV	B/R/N-REG	32.1
ALEGM	P2-Legerova (hot spot)	Praha 2	ČHMÚ	man.	GRV	T/U/RC	31.9
UULDm	Ústí n.L.-Všebořická (hot spot)	Ústí n.L.	ČHMÚ	man.	GRV	T/U/RC	31.8
UULMA	Ústí n.L.-město	Ústí n.L.	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/RC	31.7
MPRRA	Přerov	Přerov	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/CR	31.6
UMOMA	Most	Most	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/R	31.6
TOVKA	Opava-Kateřinky	Opava	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/R	31.5
TKOPM	Kopřivnice	Nový Jičín	ČHMÚ	man.	GRV	B/U/RCI	31.4
MOLVK	Olomouc-Velkomoravská	Olomouc	MOLO	komb.	RADIO	T/U/R	31.0
APRUA	P10-Průmyslová	Praha 10	ČHMÚ	AMS	RADIO	T/U/IC	30.8
AVRSA	P10-Vršovice	Praha 10	ČHMÚ	AMS	RADIO	T/U/R	30.8
MPSTA	Prostějov	Prostějov	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/R	30.8
ZZLNA	Zlín	Zlín	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/S/RN	30.8
AMUZK	P1-Národní muzeum	Praha 1	ZÚ	komb.	GRV	T/U/RC	30.7
ASMIA	P5-Smíchov	Praha 5	ČHMÚ	AMS	RADIO	T/U/RC	30.5
SBERA	Beroun	Beroun	ČHMÚ	AMS	RADIO	T/U/RCI	30.4
BBNVM	Brno-Úvoz (hot spot)	Brno-město	ČHMÚ	man.	GRV	T/U/R	30.2
ARERK	P5-Řeporyje	Praha 5	ZÚ	komb.	GRV	B/S/RA	30.2
LLIMA	Liberec-město	Liberec	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/RC	29.9
AALZK	P6-Alžírská	Praha 6	ZÚ	komb.	GRV	T/U/R	29.8
AMLYA	P5-Mlynářka	Praha 5	ČHMÚ	AMS	RADIO	T/U/RC	29.7
JJIZM	Jihlava-Znojemská	Jihlava	ZÚ	man.	GRV	T/U/R	29.5
SMBOA	Mladá Boleslav	Mladá Boleslav	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/R	29.4
AJASK	P10-Jasmínová	Praha 10	ZÚ	komb.	GRV	T/U/RI	29.0
ULTTA	Litoměřice	Litoměřice	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/R	28.9
KCHEM	Cheb-ESKA	Cheb	HEL Cheb	man.	GRV	I/S/I	28.8
PPLAA	Plzeň-Slovany	Plzeň-město	MPI	AMS	RADIO	T/U/RC	28.8
MBELM	Bělotín	Přerov	ČHMÚ	man.	GRV	B/R/A-NCI	28.7

KMPL	Lokalita <i>Locality</i>	Okres <i>District</i>	Vlastník <i>Owner</i>	Měřicí program <i>Measuring programme</i>	Metoda měření <i>Measuring method</i>	Klasifikace <i>Classification</i>	Roční koncentrace <i>Annual concentration</i> [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]
PPLEA	Plzeň-střed	Plzeň-město	MPI	AMS	RADIO	T/U/RC	28.7
EPAUA	Pardubice Dukla	Pardubice	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/R	28.2
AVYNA	P9-Vysočany	Praha 9	ČHMÚ	AMS	RADIO	T/U/CR	28.0
HHKBA	Hradec Králové-Brněnská	Hradec Králové	ČHMÚ	AMS	RADIO	T/U/RC	28.0
ULTHK	Litoměřice-ZÚ	Litoměřice	ZÚ	komb.	RADIO	B/U/RC	27.9
BBODM	Brno-Dobrovského	Brno-město	ZÚ	man.	GRV	B/U/R	27.8
BBNYA	Brno-Tuřany	Brno-město	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/S/R	27.5
MDSTM	Dolní Studénky	Šumperk	ČHMÚ	man.	GRV	B/R/A-NCI	27.5
UTPMA	Teplice	Teplice	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/R	27.4
AKALA	P8-Karlín	Praha 8	ČHMÚ	AMS	RADIO	T/U/C	27.2
KKVMA	Karlovy Vary	Karlovy Vary	ČHMÚ	AMS	RADIO	T/U/RC	27.2
BZNOA	Znojmo	Znojmo	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/S/RN	26.5
HHKSA	Hradec Králové-Sukovy sady	Hradec Králové	ZÚ	AMS	TEOM	T/U/RCI	26.3
EUOPA	Ústí nad Orlicí-Podměstí	Ústí nad Orlicí	ZÚ	AMS	TEOM	T/U/R	26.2
ASUCA	P6-Suchdol	Praha 6	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/S/R	26.1
UCHMA	Chomutov	Chomutov	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/R	26.0
TCELM	Čeladná	Frýdek-Místek	ČHMÚ	man.	GRV	B/R/N-NCI	25.9
UTUSA	Tušimice	Chomutov	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/R/IA-NCI	25.8
AREPA	P1-nám. Republiky	Praha 1	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/C	25.7
BBMLA	Brno-Lány	Brno-město	SMBRNO	AMS	OPEL	B/S/RN	25.6
TOPUM	Ostrava-Poruba IV.	Ostrava-město	ZÚ	man.	GRV	B/U/R	25.6
ARIEA	P2-Riegrovy sady	Praha 2	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/NR	25.5
BBNFM	Brno-Kroftova	Brno-město	ČHMÚ	man.	GRV	T/U/R	25.5
ALIBA	P4-Libuš	Praha 4	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/S/R	25.4
LCLMA	Česká Lípa	Česká Lípa	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/R	25.0
SROZM	Rožďalovice	Nymburk	ČHMÚ	man.	GRV	B/R/A-NCI	24.7
ZVSHM	Vsetín - hvězdárna	Vsetín	ČHMÚ	man.	GRV	B/S/RN	24.6
KSOVA	Sokolov	Sokolov	ZÚ	AMS	TEOM	I/U/RC	24.5
MOLSA	Olomouc-Šmeralova	Olomouc	ZÚ	AMS	TEOM	B/U/R	24.5
SMEZM	Mělník-ZÚ	Mělník	ZÚ	man.	GRV	T/U/R	24.5
JTREA	Třebíč	Třebíč	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/S/RN	24.4
ABRAA	P4-Braník	Praha 4	ČHMÚ	AMS	RADIO	T/U/R	24.3
JJIHA	Jihlava	Jihlava	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/RC	24.3
BBNIO	Brno-Líšeň	Brno-město	ČHMÚ	man.	GRV	B/U/R	24.0
UDOKM	Doksany	Litoměřice	ČHMÚ	man.	GRV	B/R/NA-NCI	23.6
HJICM	Jičín	Jičín	ČHMÚ	man.	GRV	B/U/R	23.5
HRNKM	Rychnov nad Kněžnou	Rychnov n.Kn.	ČHMÚ	man.	GRV	B/S/C	23.5
UULKKA	Ústí n.L.-Kočkov	Ústí n.L.	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/S/RN	23.5
LJNMA	Jablonec-město	Jablonec n.N.	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/R	23.4
SKOAA	Kolín SAZ	Kolín	ZÚ	AMS	TEOM	B/U/R	23.4
SPRIA	Příbram	Příbram	ČHMÚ	AMS	RADIO	T/U/R	23.3
BMISA	Mikulov-Sedlec	Břeclav	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/R/A-REG	23.2
SBNSM	Benešov-Spořilov	Benešov	ZÚ	man.	GRV	B/U/R	23.2
JHBSA	Havl. Brod-Smetan. nám.	Havlíčkův Brod	ZÚ	AMS	TEOM	B/U/R	23.1
UUKBM	Ústí n.L.-Krás. Březno	Ústí n.L.	ZÚ	man.	GRV	B/U/R	23.1
CCBDA	České Budějovice	České Budějovice	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/R	23.0
EMTRM	Moravská Třebová	Svitavy	ČHMÚ	man.	GRV	B/S/NR	23.0

IMISE – Česká republika
AIR POLLUTION – Czech Republic

KMPL	Lokalita Locality	Okres District	Vlastník Owner	Měřicí program Measuring programme	Metoda měření Measuring method	Klasifikace Classification	Roční koncentrace Annual concentration [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]
PPLVA	Plzeň-Doubravka	Plzeň-město	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/S/A	22.8
BKUCM	Kuchařovice	Znojmo	ČHMÚ	man.	GRV	B/R/A-NCI	22.7
PKLSA	Klatovy soud	Klatovy	ZÚ	AMS	TEOM	T/U/R	22.4
SBRLM	Brandýs nad Labem	Praha-východ	ČHMÚ	man.	GRV	B/S/R	22.1
SSDLM	Sedlčany	Příbram	ČHMÚ	man.	GRV	B/S/RN	22.1
UMSOK	Most-ZÚ	Most	ZÚ	komb.	RADIO	B/U/R	22.1
BVYSM	Vyškov	Vyškov	ČHMÚ	man.	GRV	B/S/RA	22.0
PPLLA	Plzeň-Lochotín	Plzeň-město	MPI	AMS	RADIO	B/U/R	21.9
ASTOA	P5-Stodůlky	Praha 5	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/R	21.8
PSTAM	Staňkov	Domažlice	ČHMÚ	man.	GRV	B/S/R	21.8
EUORM	Ústí nad Orlicí	Ústí nad Orlicí	ČHMÚ	man.	GRV	B/R/A-NCI	21.7
PKUJM	Kamenný Újezd	Rokycany	ČHMÚ	man.	GRV	B/R/NA-NCI	21.7
ESTVA	Svitavy	Svitavy	ZÚ	AMS	TEOM	B/U/R	21.4
KSOMA	Sokolov	Sokolov	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/S/R	21.1
SKLMA	Kladno-střed města	Kladno	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/R	21.1
AKOBA	P8-Kobylisy	Praha 8	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/S/R	21.0
BBNEM	Brno-Soběšice	Brno-město	ČHMÚ	man.	GRV	B/S/R	21.0
BLOCM	Lovčice	Hodonín	ČHMÚ	man.	GRV	B/R/AN-REG	21.0
CVODM	Vodňany	Strakonice	ČHMÚ	man.	GRV	B/S/R	21.0
USMOM	Smolnice	Louny	ČHMÚ	man.	GRV	B/R/NA-NCI	20.9
UKRUA	Krupka	Teplice	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/R/N-NCI	20.7
CCBAM	Č. Budějovice-Antala Staška	Č. Budějovice	ČHMÚ	man.	GRV	B/S/R	20.6
KCHMA	Cheb	Cheb	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/S/R	20.6
TCERO	Červená	Opava	ČHMÚ	man.	GRV	B/R/N-REG	20.0
CCBTA	Č. Budějovice-Třešň.	Č. Budějovice	ZÚ	AMS	TEOM	B/U/R	20.0
JZNA	Ždár nad Sázavou	Ždár nad Sázavou	ZÚ	AMS	TEOM	B/U/RC	19.7
LRADM	Radimovice	Liberec	ČHMÚ	man.	GRV	B/R/NA-NCI	19.6
AVELA	P6-Veleslavín	Praha 6	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/S/R	19.5
HVRCM	Vrchlabí	Trutnov	ČHMÚ	man.	GRV	B/S/R	19.4
PPLBA	Plzeň-Bory	Plzeň-město	MPI	AMS	RADIO	B/U/R	19.2
HTRMA	Trutnov-Mládežnická	Trutnov	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/R	19.0
JDUKM	Dukovany	Třebíč	ČHMÚ	man.	GRV	B/R/A-REG	19.0
UMEDA	Měděnec	Chomutov	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/R/ANI-NCI	18.5
JKRIM	Křižanov	Ždár nad Sázavou	ČHMÚ	man.	GRV	B/R/AR-NCI	18.2
JKOSA	Košetice	Pelhřimov	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/R/AN-REG	18.1
USJTM	Strojetice	Louny	ČHMÚ	man.	GRV	B/R/AN-NCI	17.9
MJESA	Jeseník	Jeseník	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/R/N-NCI	17.4
LTANM	Tanvald	Jablonec n.N.	ZÚ	man.	GRV	B/U/R	17.1
TBKRO	Bílý Kříž	Frydek-Místek	ČHMÚ	man.	GRV	B/R/N-REG	16.3
UUKPM	Ústí n.L.-ZÚ- Pasteurova	Ústí n.L.	ZÚ	man.	GRV	I/U/RI	16.1
LLIVO	Liberec-Vratislavice	Liberec	ZÚ	man.	GRV	B/S/R	14.7
SVELA	Veltrusy	Mělník	ČESRAF	AMS	RADIO	I/S/RI	14.4
LSOUM	Souš	Jablonec n.N.	ČHMÚ	man.	GRV	B/R/N-REG	13.6
KPRBA	Přebuz	Sokolov	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/R/AN-REG	13.5
URVHA	Rudolice v Horách	Most	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/R/N-REG	13.5
HKRYO	Krkonoše-Rýchory	Trutnov	ČHMÚ	man.	GRV	B/R/N-REG	13.3
HSERA	Šerlich	Rychnov n.Kn.	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/R/N-REG	12.6
LJIZM	Jizerka	Jablonec n.N.	ČHMÚ	man.	GRV	B/R/AN-REG	12.4
CCHUM	Churáňov	Prachatice	ČHMÚ	man.	GRV	B/R/N-REG	8.1

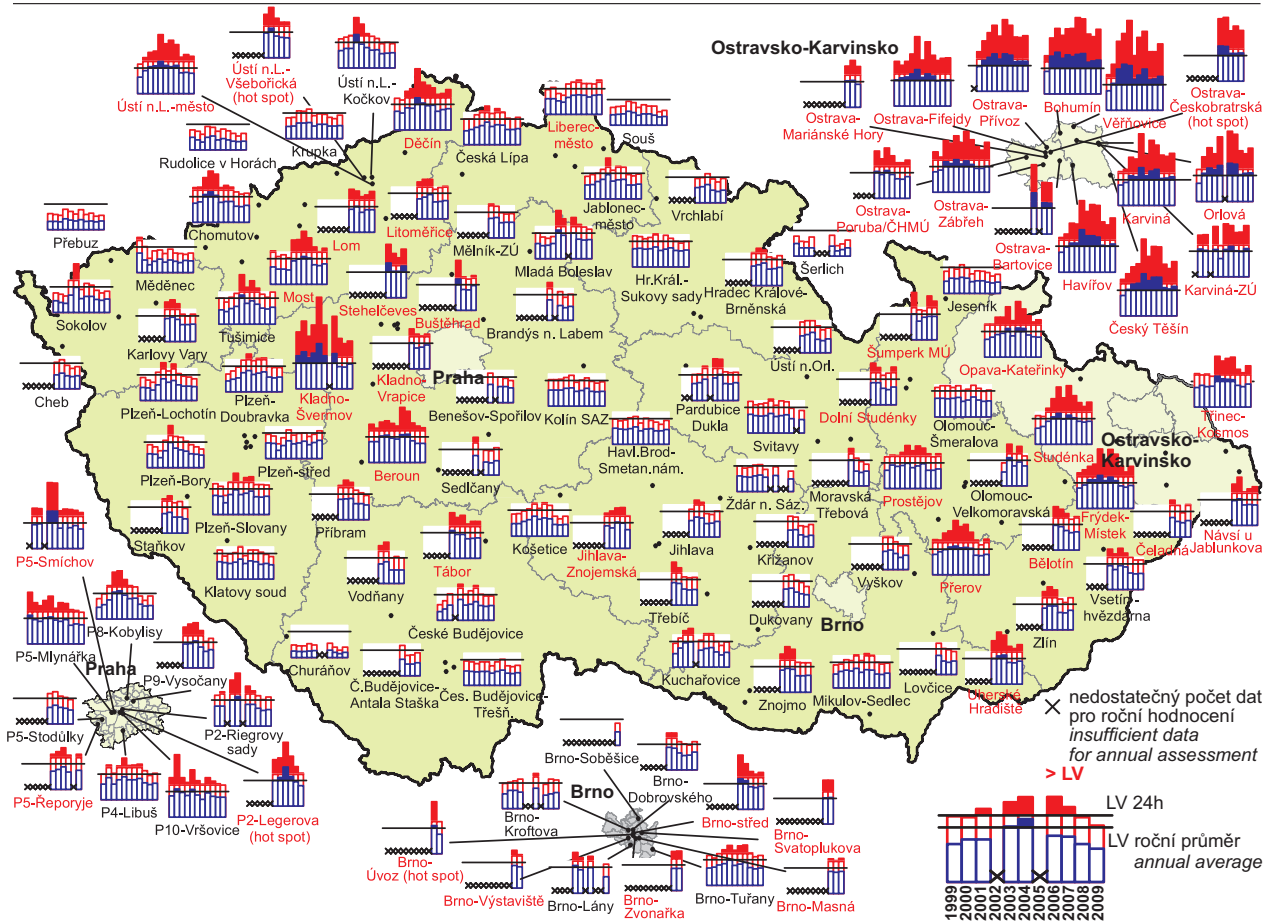
Tab. II.4.2.6 Přehled lokalit, kde byl v letech 2005–2009 překročen imisní limit pro roční průměrnou koncentraci PM₁₀

Tab. II.4.2.6 Overview of localities with the exceedance of the limit value for annual average PM₁₀ concentration, 2005–2009

KMPL	Lokalita Locality	Vlastník Owner	Klasifikace Classification	2005	2006	2007	2008	2009
TBOMA	Bohumín	ČHMÚ	B/S/RI	62.1	63.4	49.5	51.5	53.2
TVERA	Věřňovice	ČHMÚ	B/R/AI-NCI	54.9	64.1	47.2	48.6	52.6
SSTEM	Stehelčevy	ZÚ Kolín	B/S/R	–	53.9	41.0	40.9	49.0
TOBAK	Ostrava-Bartovice	ZÚ	I/S/IR	–	63.8	–	48.6	47.6
TOPRA	Ostrava-Přívoz	ČHMÚ	I/U/IR	58.4	56.4	46.0	47.0	46.5
TCTNA	Český Těšín	ČHMÚ	B/U/R	60.3	60.5	44.3	42.2	45.9
TKARA	Karviná	ČHMÚ	B/U/R	53.7	56.7	42.0	42.6	44.7
TORVA	Orlová	ČHMÚ	B/U/R	59.3	58.0	41.9	43.4	44.6
TKAOK	Karviná-ZÚ	ZÚ	T/U/R	43.1	47.6	41.0	39.8	44.0
THARA	Havířov	ČHMÚ	B/U/R	56.4	54.6	41.8	40.6	43.9
TOCBM	Ostrava-Českokobratrská (hot spot)	ČHMÚ	T/U/CR	54.9	54.1	42.9	43.1	43.8
BBMSA	Brno-Svatoplukova	SMBRNO	T/U/R	–	–	–	40.4	40.9
TOFFA	Ostrava-Fifejdy	ČHMÚ	B/U/R	50.1	46.9	39.3	40.5	40.7
TOZRA	Ostrava-Zábřeh	ČHMÚ	B/U/R	48.7	43.6	37.2	37.2	40.2
ASVOK	P5-Svornosti	ZÚ	T/U/IR	39.1	43.3	45.6	40.9	40.0
SKLSA	Kladno-Švermov	ČHMÚ	B/U/RI	–	54.9	35.1	34.4	39.0
SBUSM	Buštěhrad	ZÚ Kolín	B/U/R	–	48.8	32.2	32.1	38.3
SKLCM	Kladno-Vrapice	ZÚ Kolín	B/S/I	–	40.4	32.3	33.9	37.2
MSMUK	Šumperk MÚ	MŠUM	B/U/R	40.1	29.0	35.4	36.7	36.6
TFMIA	Frýdek-Místek	ČHMÚ	B/S/R	48.7	43.8	35.5	33.7	36.4
ZUHRA	Uherské Hradiště	ČHMÚ	T/U/RC	44.4	45.5	34.0	33.1	36.2
TOMHK	Ostrava-Mariánské Hory	ZÚ	I/U/IR	–	–	41.5	41.8	36.1
TTROA	Třinec-Kosmos	ČHMÚ	B/U/R	43.8	42.8	33.8	32.2	36.1
BBNDA	Brno-střed	ČHMÚ	T/U/R	47.9	45.0	35.2	34.4	35.9
TSTDA	Studénka	ČHMÚ	B/R/A-NCI	45.1	41.1	35.3	34.0	35.8
ULOMA	Lom	ČHMÚ	B/R/IN-NCI	35.8	40.4	31.5	35.0	35.6
TOPOM	Ostrava-Poruba/ČHMÚ	ČHMÚ	B/S/R	43.6	37.5	30.6	30.0	34.0
TNUJM	Návsí u Jablunkova	ČHMÚ	B/R/N-REG	38.3	41.1	31.6	32.2	32.1
ALEGM	P2-Legerova (hot spot)	ČHMÚ	T/U/RC	44.7	61.1	46.2	38.4	31.9
UULDLM	Ústí n.L.-Všebořická (hot spot)	ČHMÚ	T/U/RC	39.0	46.3	34.4	32.3	31.8
UULMA	Ústí n.L.-město	ČHMÚ	B/U/RC	42.0	43.9	32.5	33.2	31.7
MPPRA	Přerov	ČHMÚ	B/U/CR	42.4	41.2	30.4	29.5	31.6
UMOMA	Most	ČHMÚ	B/U/R	43.1	40.7	30.8	29.2	31.6
TOVKA	Opava-Kateřinky	ČHMÚ	B/U/R	45.4	44.4	34.3	31.6	31.5
MOLVK	Olomouc-Velkomoravská	MOLO	T/U/R	21.9	43.9	31.0	37.2	31.0
ASMIA	P5-Smíchov	ČHMÚ	T/U/RC	32.2	40.3	32.5	36.2	30.5
SBERA	Beroun	ČHMÚ	T/U/RCI	43.6	44.2	34.3	30.3	30.4
BBNVM	Brno-Úvoz (hot spot)	ČHMÚ	T/U/R	–	–	–	44.0	30.2
JJIZM	Jihlava-Znojemská	ZÚ	T/U/R	35.3	32.2	41.0	39.2	29.5
EPAUA	Pardubice Dukla	ČHMÚ	B/U/R	35.5	40.9	26.2	26.1	28.2
AVYNA	P9-Vysočany	ČHMÚ	T/U/CR	38.0	41.9	32.5	25.3	28.0
AKALA	P8-Karlín	ČHMÚ	T/U/C	38.1	40.6	35.9	31.0	27.2
EMTRM	Moravská Třebová	ČHMÚ	B/S/NR	–	40.8	23.0	20.9	23.0
UHHJM	Horní Jiřetín	ČHMÚ	B/R/N-NCI	42.3	–	–	–	–
MOLOA	Olomouc	ČHMÚ	B/U/R	42.2	47.8	–	–	–
TOPIK	Ostrava-Přívoz ZÚ	ZÚ	I/U/IR	45.2	45.1	39.6	–	–
UTEMA	Teplice	ČHMÚ	B/U/R	40.5	43.3	30.6	–	–
HVELM	Velichovky	ČHMÚ	B/R/N-NCI	37.1	41.2	22.4	–	–
ZZLTK	Zlín-Svit	MZLI	T/U/CR	46.8	43.0	43.9	37.2	–
ZKROM	Kroměříž-ZÚ	ZÚ	T/U/R	46.8	–	–	31.2	–

Tab. II.4.2.7 Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací PM_{2,5}
Tab. II.4.2.7 Stations with the highest values of annual average concentrations of PM_{2,5}

KMPL	Lokalita Locality	Okres District	Vlastník Owner	Měřicí program Measuring programme	Metoda měření Measuring method	Klasifikace Classification	Roční koncentrace Annual concentration [µg.m ⁻³]
TBOMA	Bohumín	Karviná	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/S/RI	39.0
TVERA	Věřňovice	Karviná	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/R/AI-NCI	39.0
TOPRA	Ostrava-Přívoz	Ostrava-město	ČHMÚ	AMS	RADIO	I/U/IR	37.4
TOBAK	Ostrava-Bartovice	Ostrava-město	ZÚ	komb.	OPEL	I/S/IR	35.1
TOZRA	Ostrava-Zábřeh	Ostrava-město	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/R	30.4
BBMSA	Brno-Svatoplukova	Brno-město	SMBRNO	AMS	OPEL	T/U/R	30.1
BBMZA	Brno-Zvonařka	Brno-město	SMBRNO	AMS	OPEL	T/U/C	28.5
TOPOM	Ostrava-Poruba/ČHMÚ	Ostrava-město	ČHMÚ	man.	GRV	B/S/R	27.6
TTROA	Třinec-Kosmos	Frýdek-Místek	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/R	27.3
MPPRA	Přerov	Přerov	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/CR	25.2
ZZLNA	Zlín	Zlín	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/S/RN	24.5
BBMLA	Brno-Lány	Brno-město	SMBRNO	AMS	OPEL	B/S/RN	22.4
ASMIM	P5-Smíchov	Praha 5	ČHMÚ	man.	GRV	T/U/RC	22.1
AMLYA	P5-Mlýnářka	Praha 5	ČHMÚ	AMS	RADIO	T/U/RC	21.2
STCSA	Tobolka-Čertovy schody	Beroun	VČs	AMS	RADIO	B/R/AN	21.0
BBNYA	Brno-Tuřany	Brno-město	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/S/R	20.9
LLIMA	Liberec-město	Liberec	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/RC	20.6
HRNKM	Rychnov nad Kněžnou	Rychnov n.Kn.	ČHMÚ	man.	GRV	B/S/C	20.0
SBERA	Beroun	Beroun	ČHMÚ	AMS	RADIO	T/U/RCI	19.2
EPAUA	Pardubice Dukla	Pardubice	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/R	19.1
UDOKM	Doksany	Litoměřice	ČHMÚ	man.	GRV	B/R/NA-NCI	19.0
UTPMA	Teplice	Teplice	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/R	18.9
ALIBA	P4-Libuš	Praha 4	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/S/R	18.7
JJIHA	Jihlava	Jihlava	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/RC	18.2
UMOMA	Most	Most	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/R	18.0
PPLAA	Plzeň-Slovany	Plzeň-město	MPI	AMS	RADIO	T/U/RC	17.9
UULKA	Ústí n.L.-Kočkov	Ústí n.L.	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/S/RN	17.6
CCBDA	České Budějovice	Č. Budějovice	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/R	17.4
ULOMM	Lom	Most	ČHMÚ	man.	GRV	B/R/IN-NCI	16.8
HHKBA	Hradec Králové-Brněnská	Hradec Králové	ČHMÚ	AMS	RADIO	T/U/RC	15.9
JKOS5	Košetice	Pelhřimov	ČHMÚ	man.	GRV	B/R/AN-REG	15.9
KSOMA	Sokolov	Sokolov	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/S/R	15.0
AVYNA	P9-Vysočany	Praha 9	ČHMÚ	AMS	RADIO	T/U/CR	14.8
AKALA	P8-Karlín	Praha 8	ČHMÚ	AMS	RADIO	T/U/C	14.5
SKLMA	Kladno-střed města	Kladno	ČHMÚ	AMS	RADIO	B/U/R	13.5
UTUSM	Tušimice	Chomutov	ČHMÚ	man.	GRV	B/R/IA-NCI	11.5

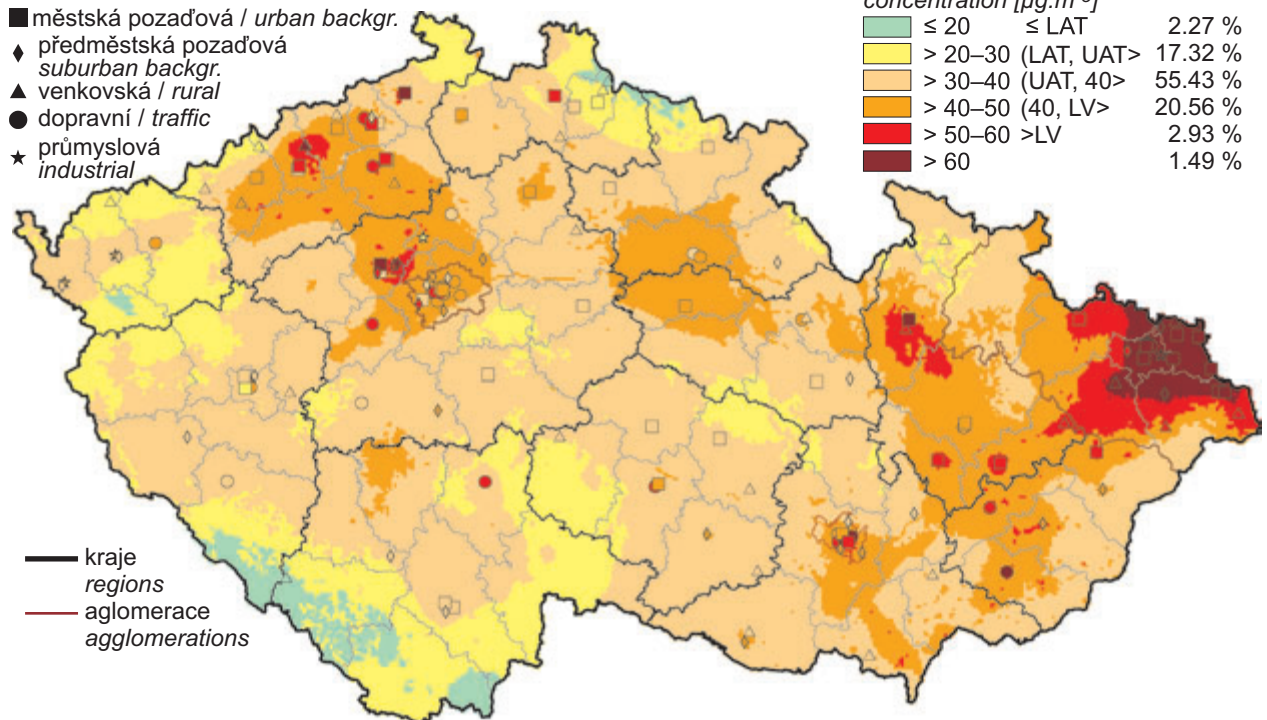


Obr. II.4.2.5 36. nejvyšší 24hod. koncentrace a roční průměrné koncentrace PM_{10} v letech 1999–2009 na vybraných stanicích

Fig. II.4.2.5 36th highest 24-hour concentrations and annual average concentrations of PM_{10} in 1999–2009 at selected stations

klasifikace stanic / classification of stations

- městská pozadová / urban backgr.
- ◆ předměstská pozadová / suburban backgr.
- ▲ venkovská / rural
- dopravní / traffic
- ★ průmyslová / industrial



Obr. II.4.2.6 Pole 36. nejvyšší 24hod. koncentrace PM_{10} v roce 2009

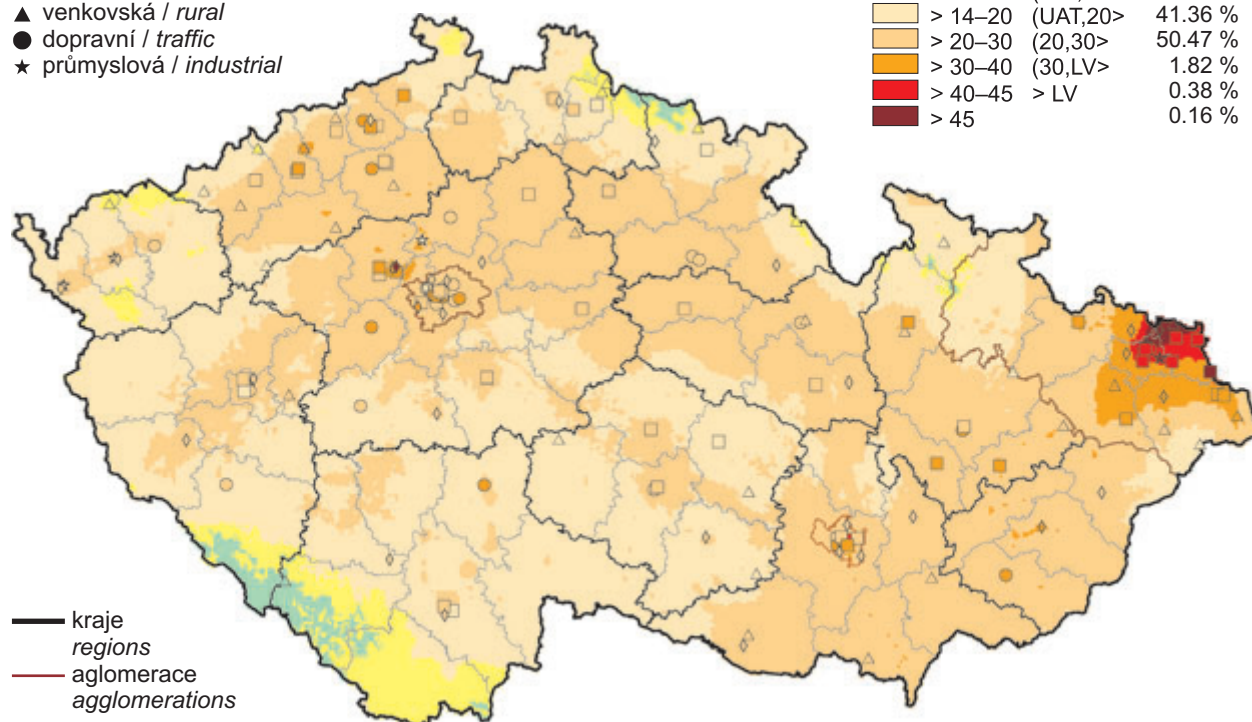
Fig. II.4.2.6 Field of the 36th highest 24-hour concentration of PM_{10} in 2009

klasifikace stanic
classification of stations

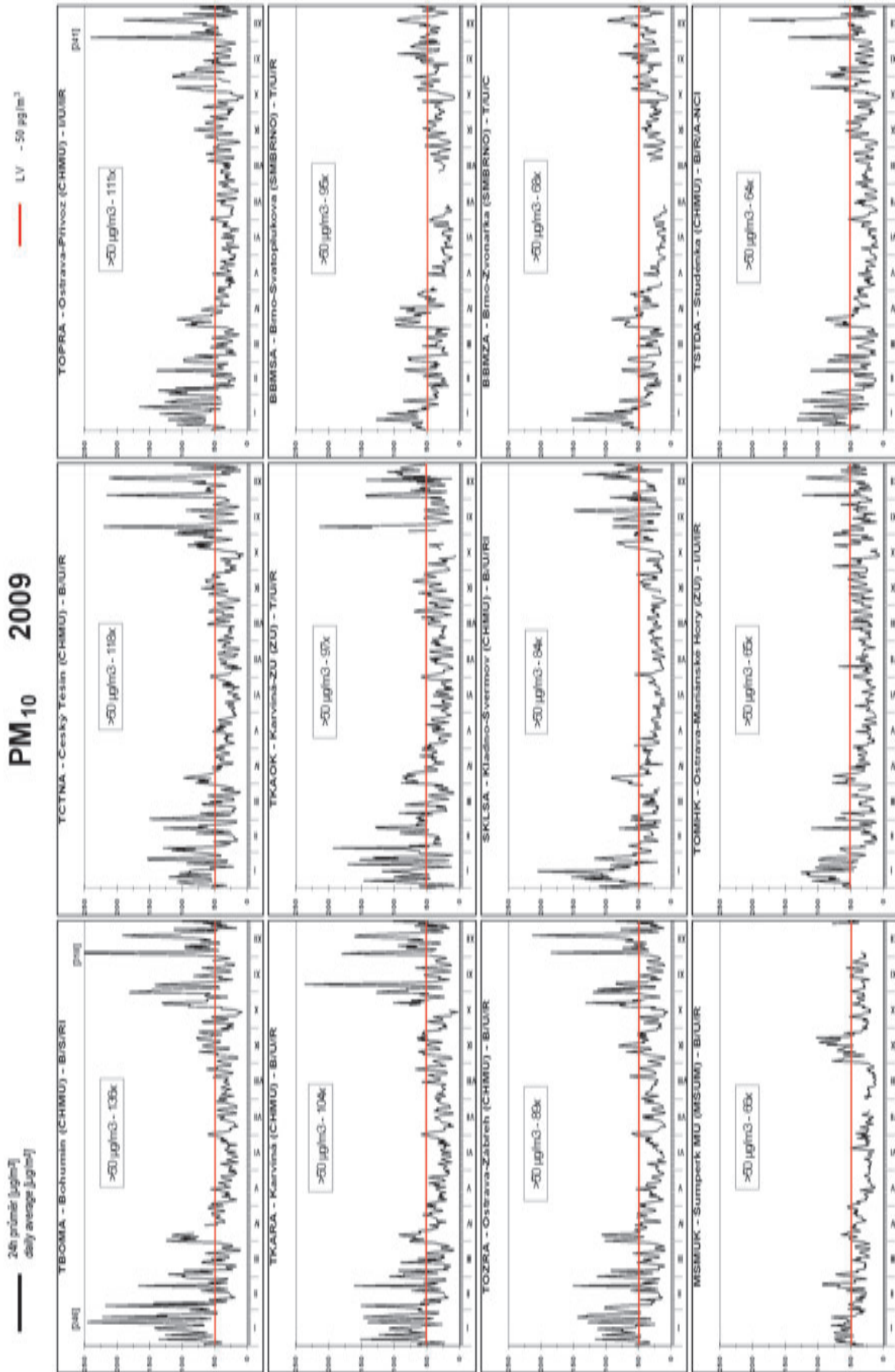
- městská pozadová / urban background
- ◆ předměstská pozadová / suburban backgr.
- ▲ venkovská / rural
- dopravní / traffic
- ★ průmyslová / industrial

koncentrace [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]
concentration [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]

≤ 10	≤ LAT	1.35 %
> 10–14	(LAT,UAT>	4.46 %
> 14–20	(UAT,20>	41.36 %
> 20–30	(20,30>	50.47 %
> 30–40	(30,LV>	1.82 %
> 40–45	> LV	0.38 %
> 45		0.16 %

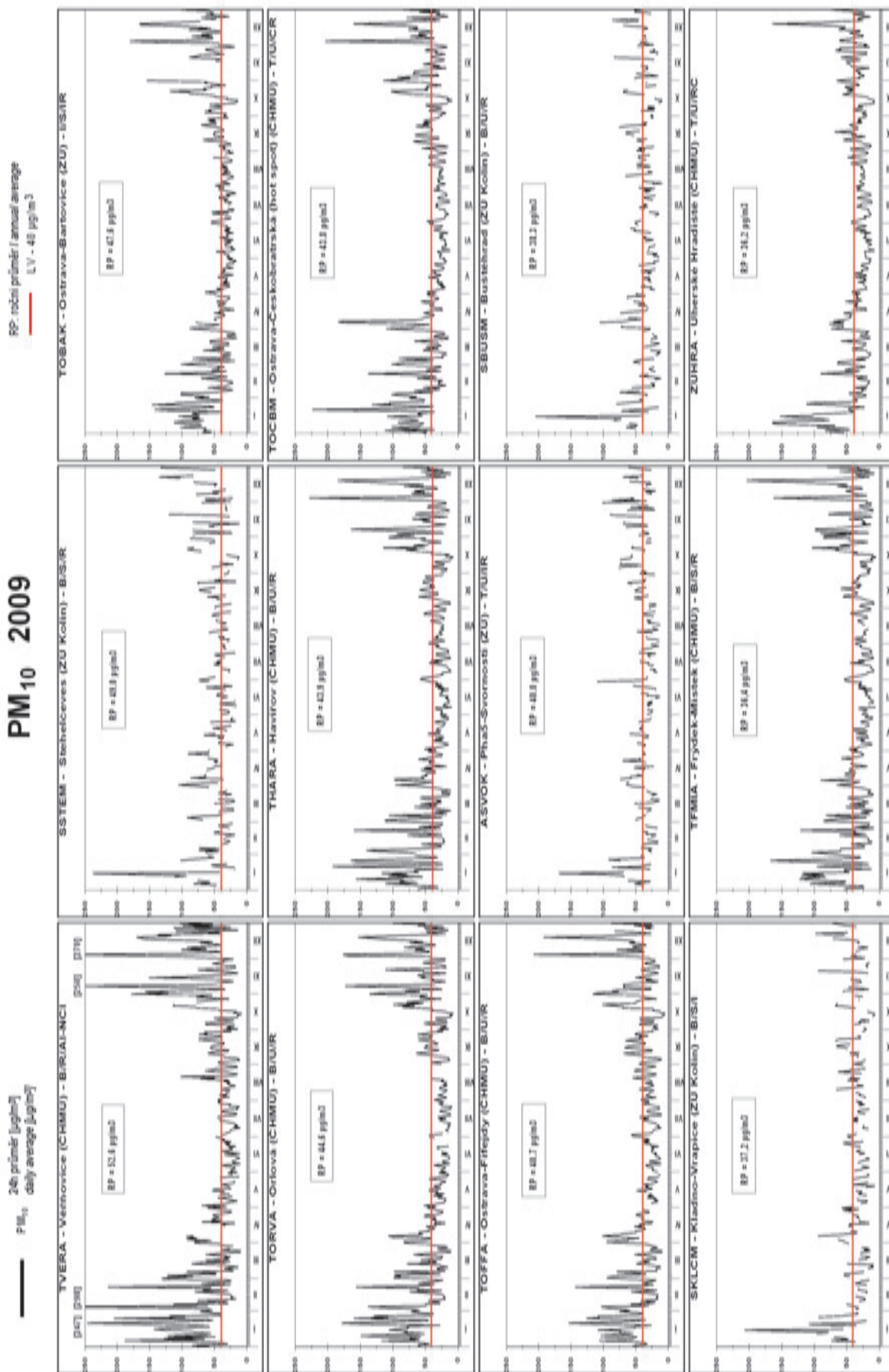


Obr. II.4.2.7 Pole roční průměrné koncentrace PM_{10} v roce 2009
Fig. II.4.2.7 Field of annual average concentration of PM_{10} in 2009



Obr. II.4.2.8 Stanice s nejvyšším překročením LV pro 24hod. koncentrace PM₁₀ v roce 2009
Fig. II.4.2.8 Stations with the highest exceedance of LV for 24-hour concentrations of PM₁₀ in 2009

PM₁₀ 2009

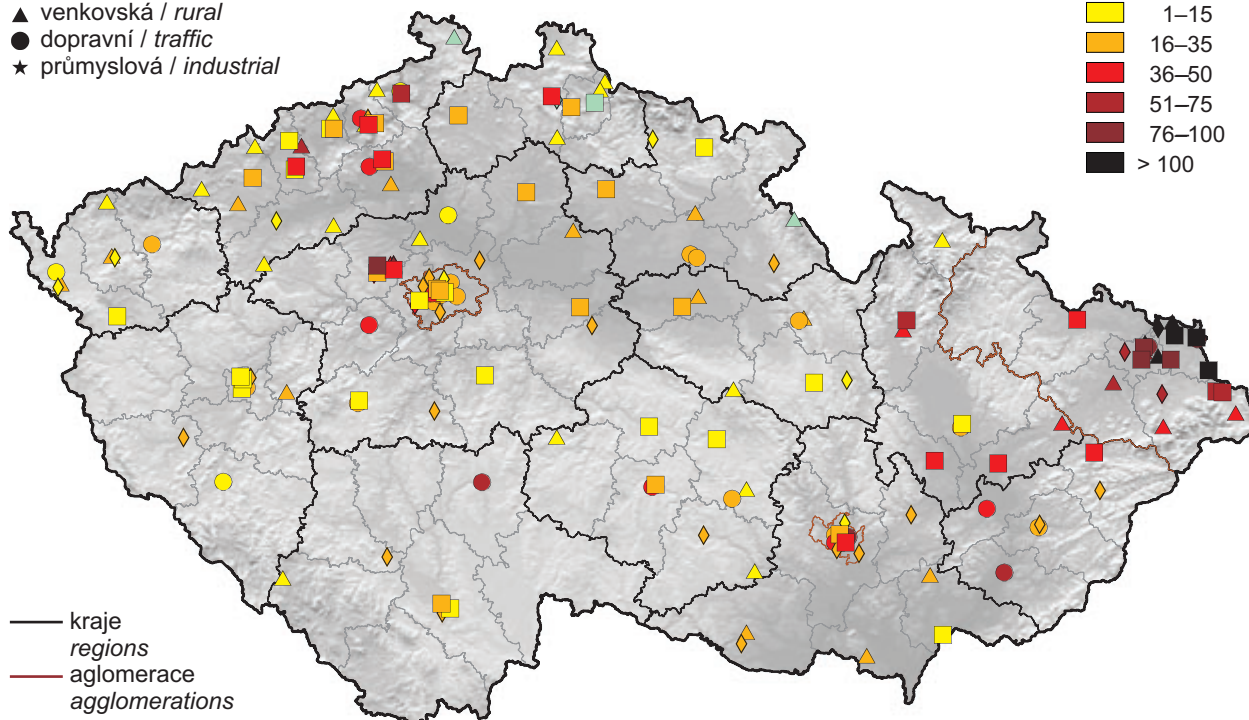
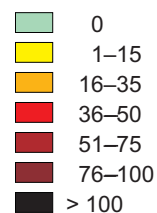


Obr. II.4.2.9 Stanice s nejvyšším překročením LV pro roční koncentrace PM₁₀ v roce 2009
 Fig. II.4.2.9 Stations with the highest exceedance of LV for annual concentrations of PM₁₀ in 2009

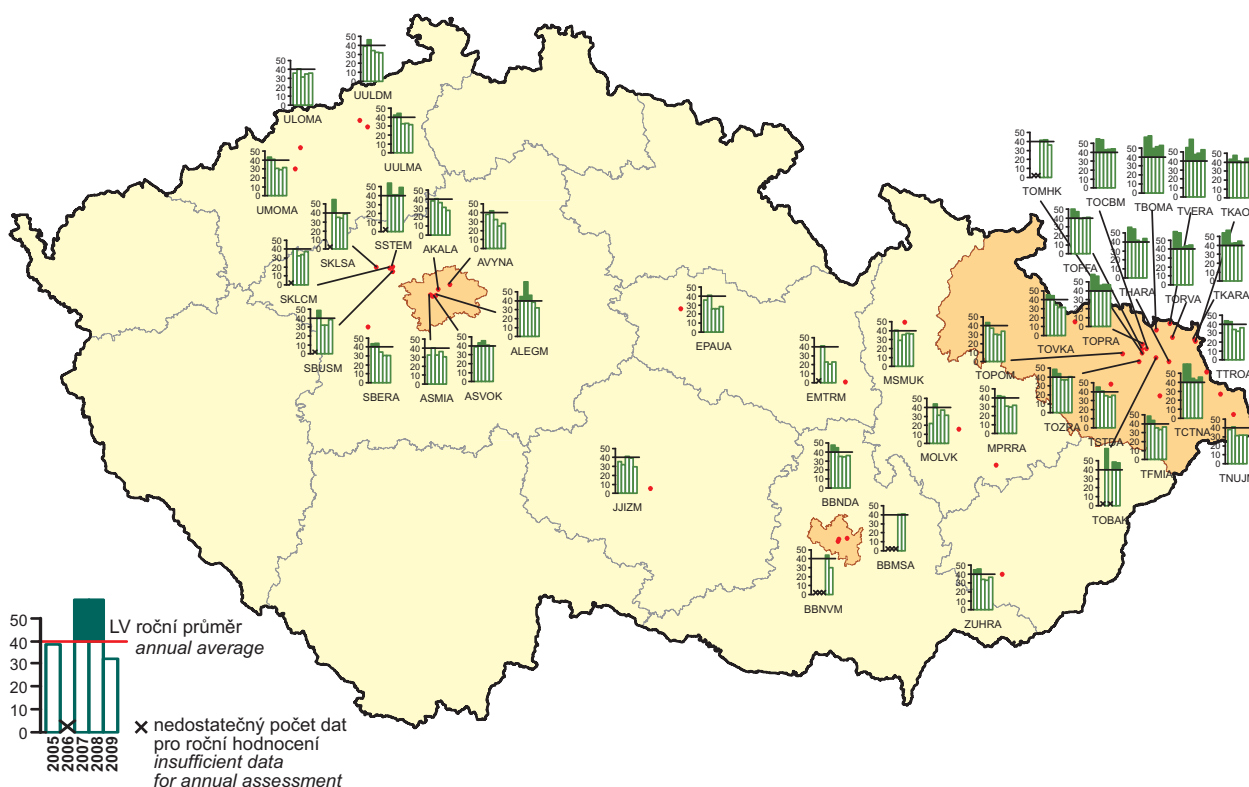
klasifikace stanic
classification of stations

- městská pozadová / urban background
- ◆ předměstská pozadová / suburban backgr.
- ▲ venkovská / rural
- dopravní / traffic
- ★ průmyslová / industrial

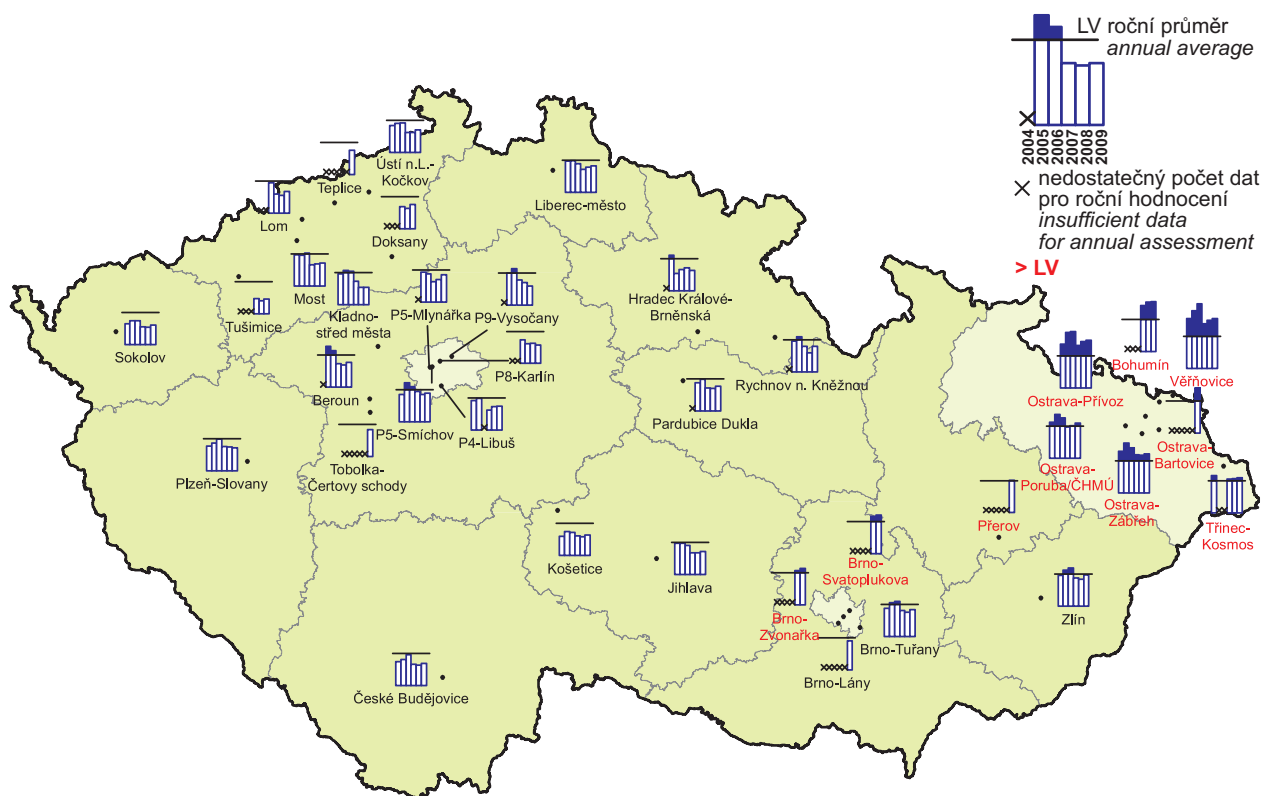
Počty překročení LV
Numbers of exceedances LV



Obr. II.4.2.10 Počty překročení hodnoty imisního limitu pro 24hod. koncentrace PM_{10} v roce 2009
Fig. II.4.2.10 Numbers of exceedances of the limit value for 24-hour concentration of PM_{10} in 2009



Obr. II.4.2.11 Roční průměrná koncentrace PM_{10} v letech 2005–2009 na stanicích, kde byl překročen imisní limit
Fig. II.4.2.11 Annual average PM_{10} concentrations at the stations with the exceedance of the limit value, 2005–2009



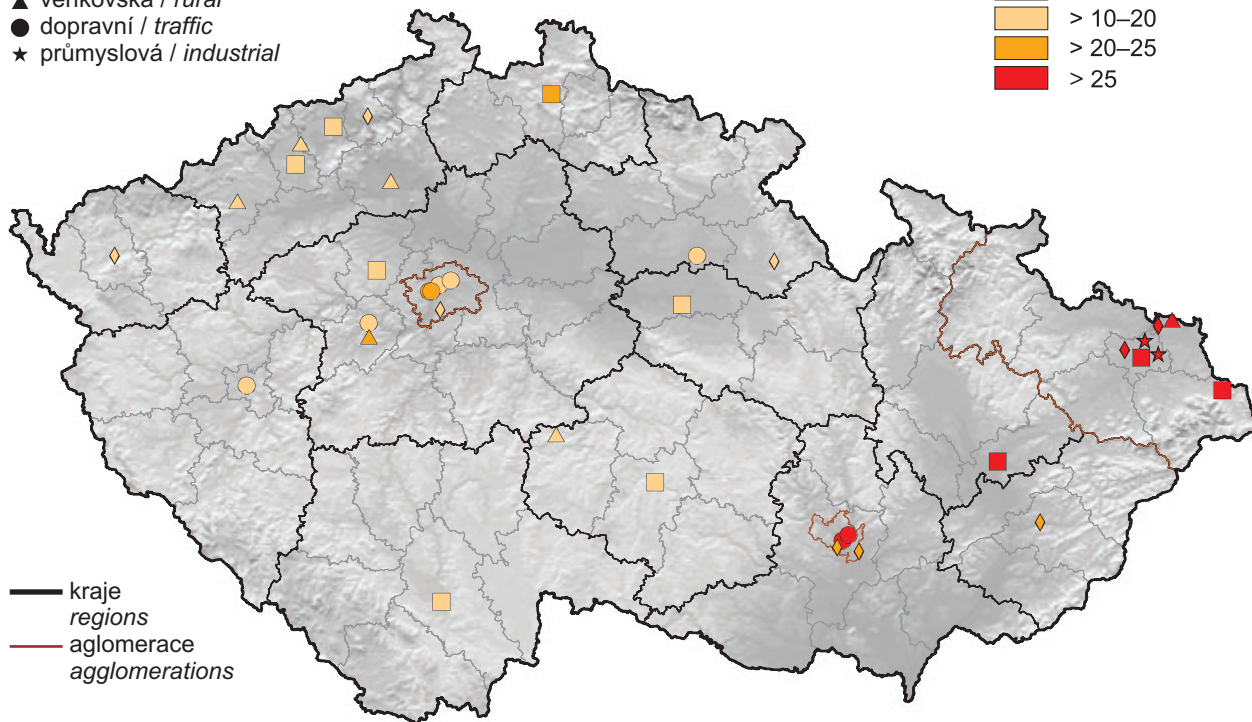
Obr. II.4.2.12 Roční průměrné koncentrace $PM_{2,5}$ v ovzduší v letech 2004–2009 na vybraných stanicích
Fig. II.4.2.12 Annual average concentration of $PM_{2,5}$ in the ambient air in 2004–2009 at selected stations

Klasifikace stanic
classification of stations

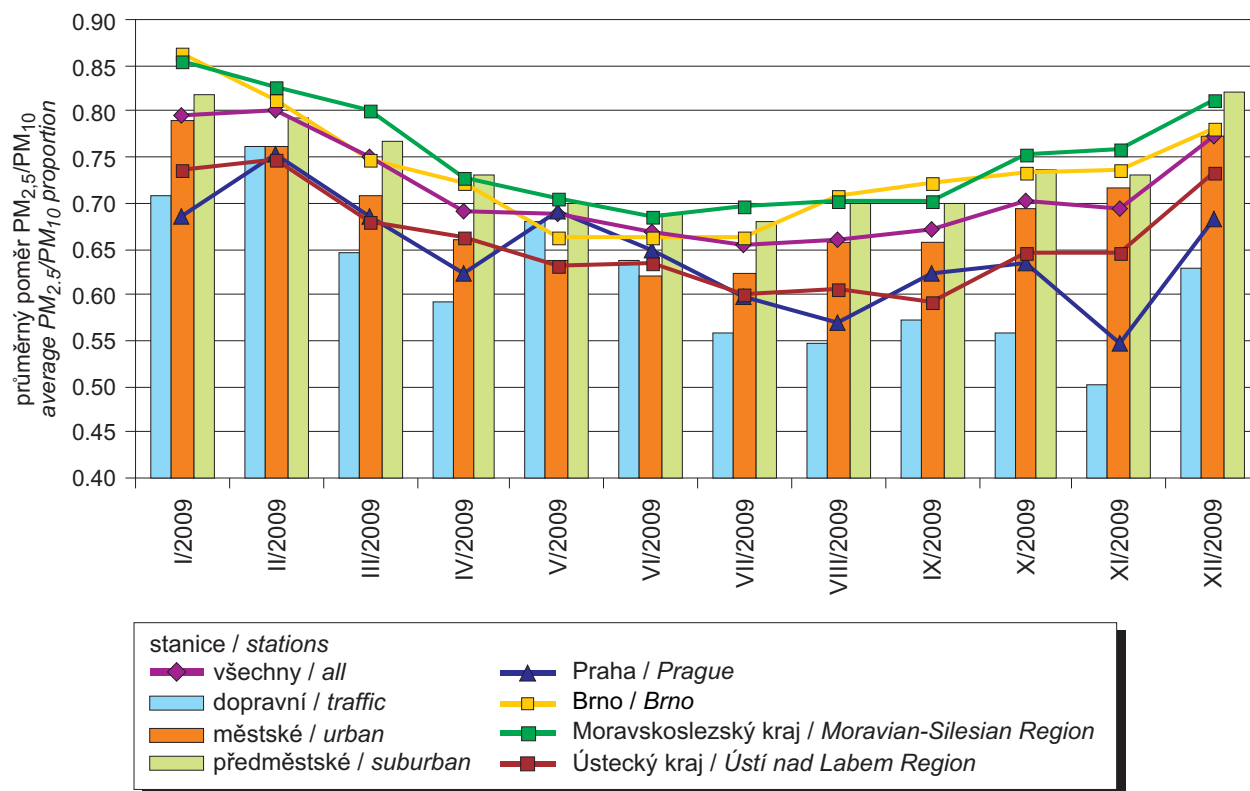
- městská pozadová / urban background
- ◆ předměstská pozadová / suburban backgr.
- ▲ venkovská / rural
- dopravní / traffic
- ★ průmyslová / industrial

koncentrace [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]
concentration [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]

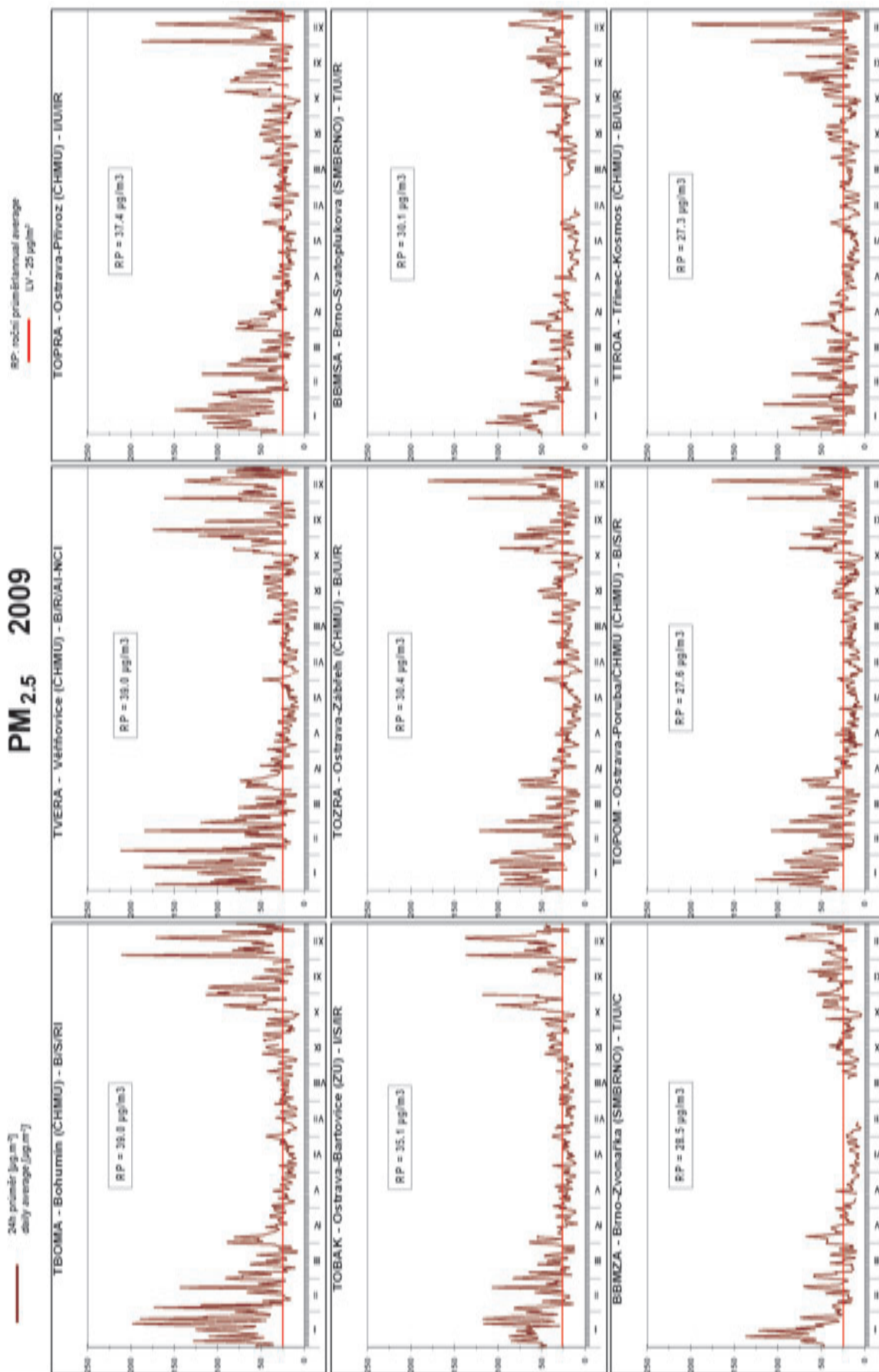
- ≤ 7
- $> 7-10$
- $> 10-20$
- $> 20-25$
- > 25



Obr. II.4.2.13 Roční průměrné koncentrace $PM_{2,5}$ na stanicích v roce 2009
Fig. II.4.2.13 Annual average concentration of $PM_{2,5}$ at stations in 2009



Obr. II.4.2.14 Průměrné měsíční poměry $PM_{2,5}/PM_{10}$ v roce 2009
Fig. II.4.2.14 Average monthly $PM_{2,5}/PM_{10}$ ratio in 2009



Obr. II.4.2.15 Stanice s nejvyšším překročením LV pro roční koncentrace PM_{2.5} v roce 2009
Fig. II.4.2.15 Stations with the highest exceedance of LV for annual concentrations of PM_{2.5} in 2009

II.4.2.1.3 Oxid dusičitý

Při sledování a hodnocení kvality venkovního ovzduší se pod termínem oxidy dusíku NO_x rozumí směs oxidu dusnatého NO a oxidu dusičitého NO_2 . Imisní limit pro ochranu zdraví lidí je stanoven pro NO_2 , limit pro ochranu ekosystémů a vegetace je stanoven pro NO_x .

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 $\text{HNO}_3/\text{NO}_3^-$, 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.

V Evropě vznikají emise NO_x 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 . Přírodní emise NO_x vznikají převážně z půdy, vulkanickou činností a při vzniku blesků. Jsou poměrně významné z globálního pohledu, z pohledu Evropy však představují méně než 10 % celkových emisí. Expozice zvýšeným koncentracím NO_2 ovlivňuje plicní funkce a způsobuje snížení imunity.

K překročení ročního imisního limitu oxidu dusičitého dochází pouze na omezeném počtu stanic, a to na dopravně exponovaných lokalitách aglomerací a velkých měst. Z celkového počtu 179 lokalit, kde byl v roce 2009 monitorován oxid dusičitý, došlo na 11 stanicích k překročení ročního imisního limitu (tab. II.4.2.9). Limit zvýšený o mez tolerance ($42 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) byl překročen celkem na 9 lokalitách, z toho na třech stanicích v hlavním městě Praze (Praha 2-Legerova (hot spot stanice), Praha 5-Svornosti a Praha 8-Sokolovská), na třech lokalitách v Brně (Brno-Úvoz (hot spot stanice), Brno-střed a Brno-Svatoplukova), na dvou lokalitách v Ústeckém kraji (Ústí nad Labem-Všebořická (hot spot stanice) a Děčín-ZÚ) a jedné v Ostravě (Ostrava-Českobratrská (hot spot stanice)). Všechna uvedená měřicí místa jsou výrazně ovlivněná dopravou. Lze předpokládat, že k překročení imisních limitů může docházet i na dal-

II.4.2.1.3 Nitrogen dioxide

In the field of ambient air monitoring and assessment the term nitrogen oxides NO_x is used for the mixture of NO and NO_2 . Air pollution limit value for the protection of human health is set for NO_2 , the limit value for the protection of ecosystems and vegetation is set for NO_x .

More than 90 % of the total nitrogen oxides in the ambient air are emitted in the form of NO . NO_2 is formed relatively quickly in the reaction of NO with ground-level ozone or with HO_2 or RO_2 radicals. In a number of chemical reactions part of NO_x is transformed to $\text{HNO}_3/\text{NO}_3^-$, which are removed from the atmosphere through deposition (both dry and wet). NO_2 is dealt with due to its negative influence on human health. It plays also the key role in the formation of photochemical oxidants.

In Europe, NO_x emissions result mainly from anthropogenic combustion processes during which NO is formed in reaction between nitrogen and oxygen in the combusted air, and partly also by oxidation of nitrogen from the fuel. Road transport is the main anthropogenic source (significant shares however, have also air transport and water transport), and also combustion processes in stationary sources. Less than 10 % of total NO_x emissions result from combustion directly in the form of NO_2 . Natural NO_x emissions result mainly from soil, volcanic activity and creation of bolts of lightning. Globally, they are important, on the European scale, however, they represent less than 10 % of total emissions. Exposure to the increased NO_2 concentrations affects lung function and can cause lower immunity.

The exceedances of annual limit values for NO_2 occur only in limited number of stations, and namely in the localities in agglomerations and large cities exposed to traffic. Of the total number of 179 localities in which NO_2 was monitored in 2009 the annual limit value was exceeded at 11 stations (Table II.4.2.9). The limit value plus the margin of tolerance ($42 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) was exceeded at 9 localities, and namely at 3 stations in Prague (Prague 2-Legerova (hot spot station), Prague 5-Svornosti and Prague 8-Sokolovská), at 3 localities in Brno (Brno-Úvoz (hot spot station), Brno-střed and Brno-Svatoplukova), in two localities in the Ústí nad Labem Region (Ústí nad Labem-Všebořická (hot spot station) and Děčín-ZÚ) and in one locality in Ostrava (Ostrava-Českobratrská (hot spot station).

ších dopravně exponovaných lokalitách, kde není prováděno měření.

Na stanici AMS Praha 2-Legerova, která je orientována na sledování znečištění ovzduší z dopravy, byl zaznamenán, podobně jako v minulých letech, vysoký počet překročení (98) hodnoty imisního limitu hodinové koncentrace oxidu dusičitého $200 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. V roce 2009 došlo na této AMS také k překročení hodinového imisního limitu zvýšeného o mez tolerance $210 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (67x). Přípustná četnost překročení je přitom 18. Výsledky měření na této stanici dokládají stále velký problém hlavního města Prahy s dopravou vedenou středem města.

Na většině stanic prezentovaných na obr. II.4.2.16 měla roční průměrná koncentrace i 19. nejvyšší hodinová koncentrace oxidu dusičitého do roku 2001 mírně sestupný trend. V roce 2002 byl uvedený trend zastaven a v roce 2003 došlo na většině lokalit k mírnému zvýšení znečištění NO_2 . Po zakolísání v roce 2004 byl v roce 2005 vzestupný trend koncentrací NO_2 obnoven a v roce 2006 potvrzen téměř na všech stanicích. V roce 2007 došlo na stanicích k výraznému poklesu koncentrací NO_2 vlivem příznivějších meteorologických a rozptylových podmínek. V roce 2008 tento trend pokračoval, pokles již nebyl tak strmý jako v předchozím roce. V roce 2009 došlo naopak k mírnému vzestupu koncentrací NO_2 na většině stanic.

Pokud se týká pole roční průměrné koncentrace NO_2 (obr. II.4.2.17), je patrné znečištění měst, které je způsobeno převážně dopravou. Nově je v na mapě rozlišena i nejnižší třída do koncentrace $13 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

Na obr. II.4.2.18 a II.4.2.19 jsou graficky znázorněny chody denních a hodinových koncentrací v roce 2009, kde je názorně vidět překročení imisního limitu (LV) na lokalitách.

Při konstrukci mapy na obr. II.4.2.17 se přihlíželo i k datům z celostátního sčítání dopravy v roce 2005. Oproti předchozímu sčítání v roce 2000, tedy za 5 let, objem dopravy velmi vzrostl. Vyšší koncentrace této látky mohou být i v blízkosti místních komunikací v obcích s intenzivní dopravou a hustou místní dopravní sítí.

All the measuring sites are significantly influenced by traffic. It can be expected that the exceedances of the limit values can occur also at other localities exposed to traffic, where there is no measurement.

The AMS Prague 2-Legerova, aimed at ambient air pollution monitoring caused by traffic, recorded, similarly as in the previous years, a great number of exceedances (98) of the limit value for NO_2 hourly concentration $200 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. In 2009 this AMS exceeded also the hourly limit value plus the margin of tolerance $210 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (67x). Nevertheless, the admissible exceedance frequency is 18. The measurement results of this station confirm again the constant big problem of the capital city of Prague with the traffic routes leading through the city centre.

At most stations presented in Fig. II.4.2.16 both the annual average concentration and the 19th highest hourly NO_2 concentration had a moderately declining trend until 2001. In 2002 this trend stopped and in 2003 there was a slight increase of NO_2 pollution at most localities. In 2004 a slight decrease was recorded but in 2005 the increasing trend of NO_2 concentrations continued again, and it was confirmed in 2006 at almost all stations. In 2007 a marked decrease of NO_2 concentrations was recorded at the stations due to more favourable meteorological and dispersion conditions. In 2008 this trend continued but it was not as steep as in the previous year. In 2009, on the contrary, most stations recorded a slight increase of NO_2 concentrations.

The field of NO_2 annual average concentration (Fig. II.4.2.17) gives evidence of air pollution in the cities caused mainly by traffic. For the first time the map defines also the lowest class of concentrations up to $13 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

Figs. II.4.2.18 and II.4.2.19 show the graphs of the courses of daily and hourly concentrations in 2009 showing the evident limit value (LV) exceedances in localities.

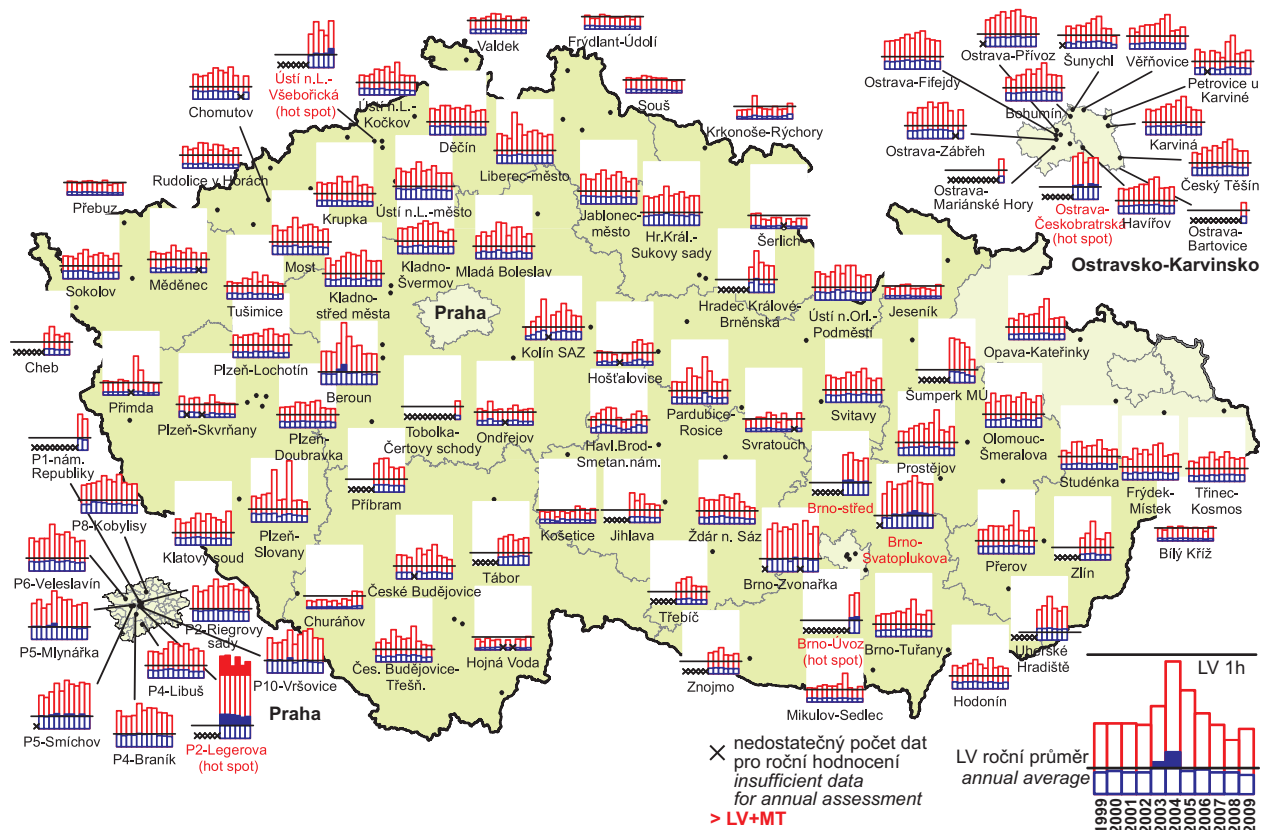
When constructing the map in Fig. II.4.2.17 also national traffic census from the year 2005 was regarded. As compared with the previous census in 2000, i.e. during 5 years, the increase of traffic volume is significant. The higher NO_2 concentrations can occur also in the vicinity of local communications with intensive traffic and dense local transport network.

Tab. II.4.2.8 Stanice s nejvyššími hodnotami 19. a maximální hodinové koncentrace NO₂
Tab. II.4.2.8 Stations with the highest values of the 19th and maximum hourly concentrations of NO₂

KMPL	Lokalita Locality	Okres District	Vlastník Owner	Měřicí program Measuring programme	Metoda měření Meas. method	Klasifi- kace Classifi- cation	pLV	pLV + MT	Max. 1h kon- centrace Max. hourly con- centration [µg.m ⁻³]	19. nejvyšší 1h kon- centrace 19 th highest hourly con- centration [µg.m ⁻³]
ALEGA	P2-Legerova (hot spot)	Praha 2	ČHMÚ	AMS	CHLM	T/U/RC	98	67	435.8	242.4
APRUA	P10-Průmyslová	Praha 10	ČHMÚ	AMS	CHLM	T/U/IC	3	1	247.0	147.5
BBMZA	Brno-Zvonařka	Brno-město	SMBRNO	AMS	CHLM	T/U/C	2	2	247.9	141.4
UULDA	Ústí n.L.-Všebořická (hot spot)	Ústí n.L.	ČHMÚ	AMS	CHLM	T/U/RC	2	1	213.3	147.7
ZUHRA	Uherské Hradiště	Uherské Hradiště	ČHMÚ	AMS	CHLM	T/U/RC	1	1	304.0	105.2
TOCBA	Ostrava-Českostránská (hot spot)	Ostrava-město	ČHMÚ	AMS	CHLM	T/U/CR	0	0	187.1	131.8
BBMSA	Brno-Svatoplukova	Brno-město	SMBRNO	AMS	CHLM	T/U/R	0	0	179.2	139.6
UHOHA	Horní Halže	Chomutov	ČEZ	AMS	CHLM	I/R/N	0	0	176.7	112.4
ASMIA	P5-Smíchov	Praha 5	ČHMÚ	AMS	CHLM	T/U/RC	0	0	175.0	143.3
AKALA	P8-Karlín	Praha 8	ČHMÚ	AMS	CHLM	T/U/C	0	0	174.8	118.2
BBNVA	Brno-Úvoz (hot spot)	Brno-město	ČHMÚ	AMS	CHLM	T/U/R	0	0	172.5	127.8
PKLSA	Klatovy soud	Klatovy	ZÚ	AMS	CHLM	T/U/R	0	0	171.2	107.1
MOLVK	Olomouc-Velkomoravská	Olomouc	MOLO	komb.	CHLM	T/U/R	0	0	161.0	122.5
LLIMA	Liberec-město	Liberec	ČHMÚ	AMS	CHLM	B/U/RC	0	0	159.0	90.1
SBERA	Beroun	Beroun	ČHMÚ	AMS	CHLM	T/U/RC	0	0	156.7	96.6

Tab. II.4.2.9 Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací NO₂
Tab. II.4.2.9 Stations with the highest values of annual average concentrations of NO₂

KMPL	Lokalita Locality	Okres District	Vlastník Owner	Měřicí program Measuring programme	Metoda měření Measuring method	Klasifikace Classification	Roční koncentrace Annual concentration [µg.m ⁻³]
ALEGA	P2-Legerova (hot spot)	Praha 2	ČHMÚ	AMS	CHLM	T/U/RC	68.2
UULDA	Ústí n.L.-Všebořická (hot spot)	Ústí n.L.	ČHMÚ	AMS	CHLM	T/U/RC	58.8
ASVOK	P5-Svornosti	Praha 5	ZÚ	komb.	TLAM	T/U/IR	55.1
BBNVA	Brno-Úvoz (hot spot)	Brno-město	ČHMÚ	AMS	CHLM	T/U/R	51.0
UDEHK	Děčín-ZÚ	Děčín	ZÚ	komb.	CHLM	T/U/RC	49.5
TOCBA	Ostrava-Českostránská (hot spot)	Ostrava-město	ČHMÚ	AMS	CHLM	T/U/CR	46.9
BBNDA	Brno-střed	Brno-město	ČHMÚ	AMS	CHLM	T/U/R	43.5
BBMSA	Brno-Svatoplukova	Brno-město	SMBRNO	AMS	CHLM	T/U/R	42.8
ASOKK	P8-Sokolovská	Praha 8	ZÚ	komb.	TLAM	T/U/R	42.6
ASMIA	P5-Smíchov	Praha 5	ČHMÚ	AMS	CHLM	T/U/RC	41.5
ARERK	P5-Řeporyje	Praha 5	ZÚ	komb.	TLAM	B/S/RA	41.0
ASROM	P10-Šrobárova	Praha 10	ZÚ	man.	TLAM	B/U/RC	39.7
AVYNA	P9-Vysočany	Praha 9	ČHMÚ	AMS	CHLM	T/U/CR	39.4
AMUZK	P1-Národní muzeum	Praha 1	ZÚ	komb.	TLAM	T/U/RC	38.3
AKALA	P8-Karlín	Praha 8	ČHMÚ	AMS	CHLM	T/U/C	36.4



Obr. II.4.2.16 19. nejvyšší hodinové koncentrace a roční průměrné koncentrace NO₂ v letech 1999–2009 na vybraných stanicích

Fig. II.4.2.16 19th highest hourly concentrations and annual average concentrations of NO₂ in 1999–2009 at selected stations

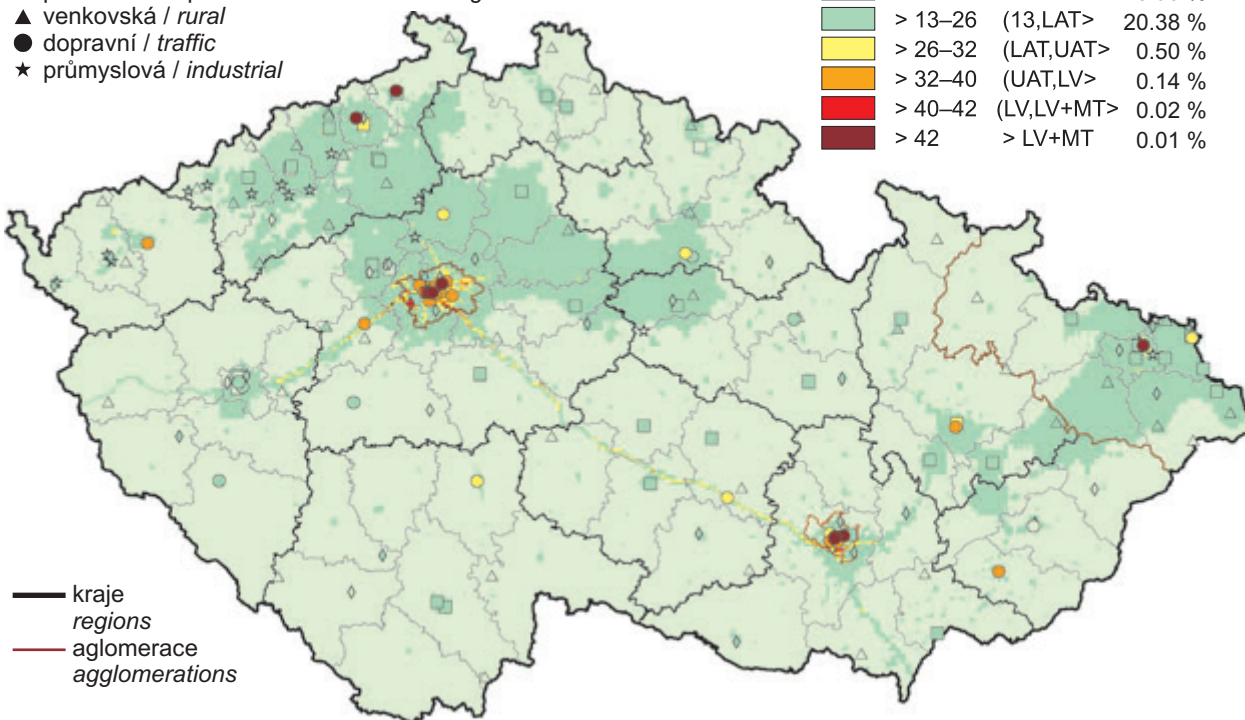
klasifikace stanic

classification of stations

- městská pozadová / urban background
- ◆ předměstská pozadová / suburban backgr.
- ▲ venkovská / rural
- dopravní / traffic
- ★ průmyslová / industrial

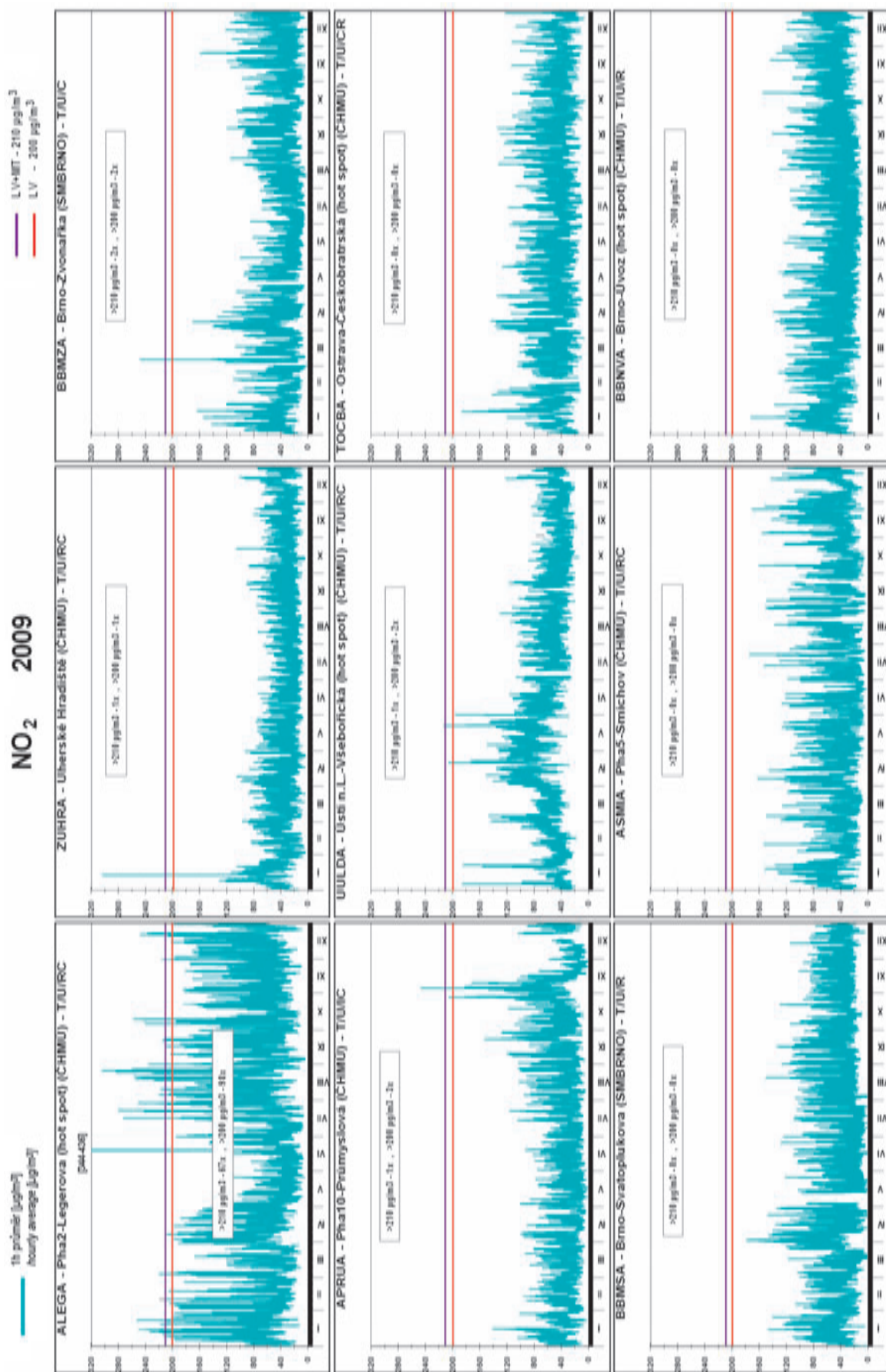
koncentrace [µg.m⁻³]
concentration [µg.m⁻³]

≤ 13	78.95 %
> 13–26 (13,LAT>	20.38 %
> 26–32 (LAT,UAT>	0.50 %
> 32–40 (UAT,LV>	0.14 %
> 40–42 (LV,LV+MT>	0.02 %
> 42 > LV+MT	0.01 %

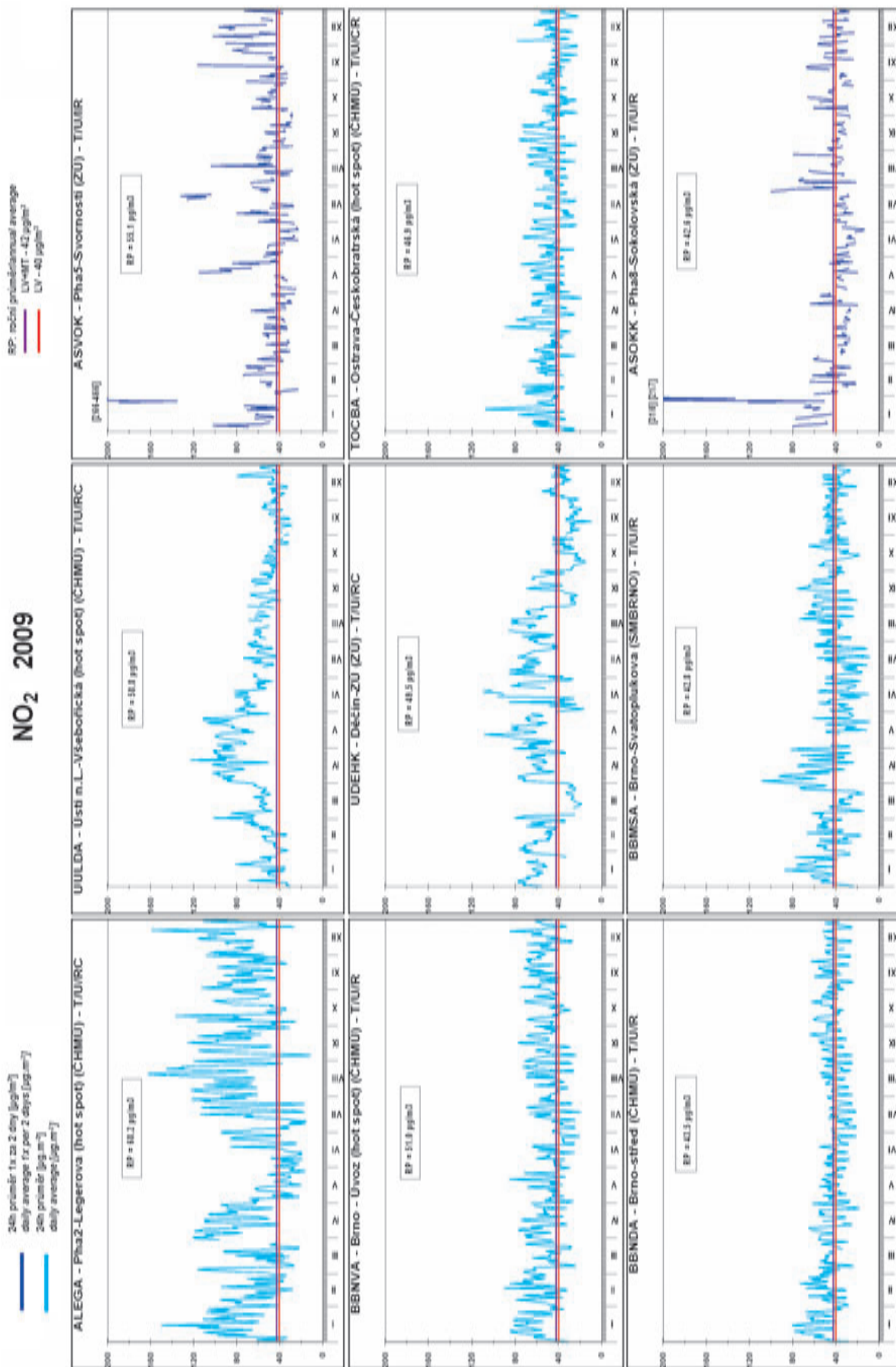


Obr. II.4.2.17 Pole roční průměrné koncentrace NO₂ v roce 2009

Fig. II.4.2.17 Field of annual average concentration of NO₂ in 2009



Obr. II.4.2.18 Stanice s nejvyššími hodinovými koncentracemi NO₂ v roce 2009
Fig. II.4.2.18 Stations with the highest hourly concentrations of NO₂ in 2009



Obr. II.4.2.19 Stanice s nejvyšším překročením LV + MT pro roční koncentrace NO₂ v roce 2009
Fig. II.4.2.19 Stations with the highest exceedance of LV and MT for annual concentrations of NO₂ in 2009

II.4.2.1.4 Oxid uhelnatý

Antropogenním zdrojem znečištění ovzduší oxidem uhelnatým jsou procesy, při kterých dochází k nedokonalému spalování fosilních paliv. Je to především doprava a dále stacionární zdroje, zejména domácí topeniště.

Oxid uhelnatý může způsobovat bolesti hlavy, zhoršuje koordinaci a snižuje pozornost. Váže se na hemoglobin, zvýšené koncentrace vzniklého karboxyhemoglobinu omezují kapacitu krve pro přenos kyslíku.

V roce 2009 se oxid uhelnatý měřil celkem na 37 lokalitách. Na žádné z nich maximální denní 8hodinové klouzavé průměry oxidu uhelnatého nepřesáhly imisní limit (10 mg.m^{-3}). Nejvyšší denní osmihodinový průměr byl naměřen, stejně jako v předchozích dvou letech, na lokalitě hot spot Ostrava-Českobratrská ($4912,1 \text{ } \mu\text{g.m}^{-3}$). Na rozdíl od roku 2006 a 2008 zde nebyla překročena ani dolní mez pro posuzování.

Průběhy maximálních denních 8hodinových klouzavých průměrů prezentuje pro vybrané lokality obr. II.4.2.21. Situaci znečištění oxidem uhelnatým v roce 2009 charakterizuje tab. II.4.2.10.

II.4.2.1.4 Carbon monoxide

The insufficient burning of fossil fuels may be an anthropogenic source of air pollution caused by carbon monoxide. These processes occur mainly in transport and in stationary sources, namely household heating.

Carbon monoxide can cause headache, deteriorated coordination and attention. It binds to haemoglobin and the increased concentrations of the created carboxyhaemoglobin reduce the capacity of blood for the oxygen transport.

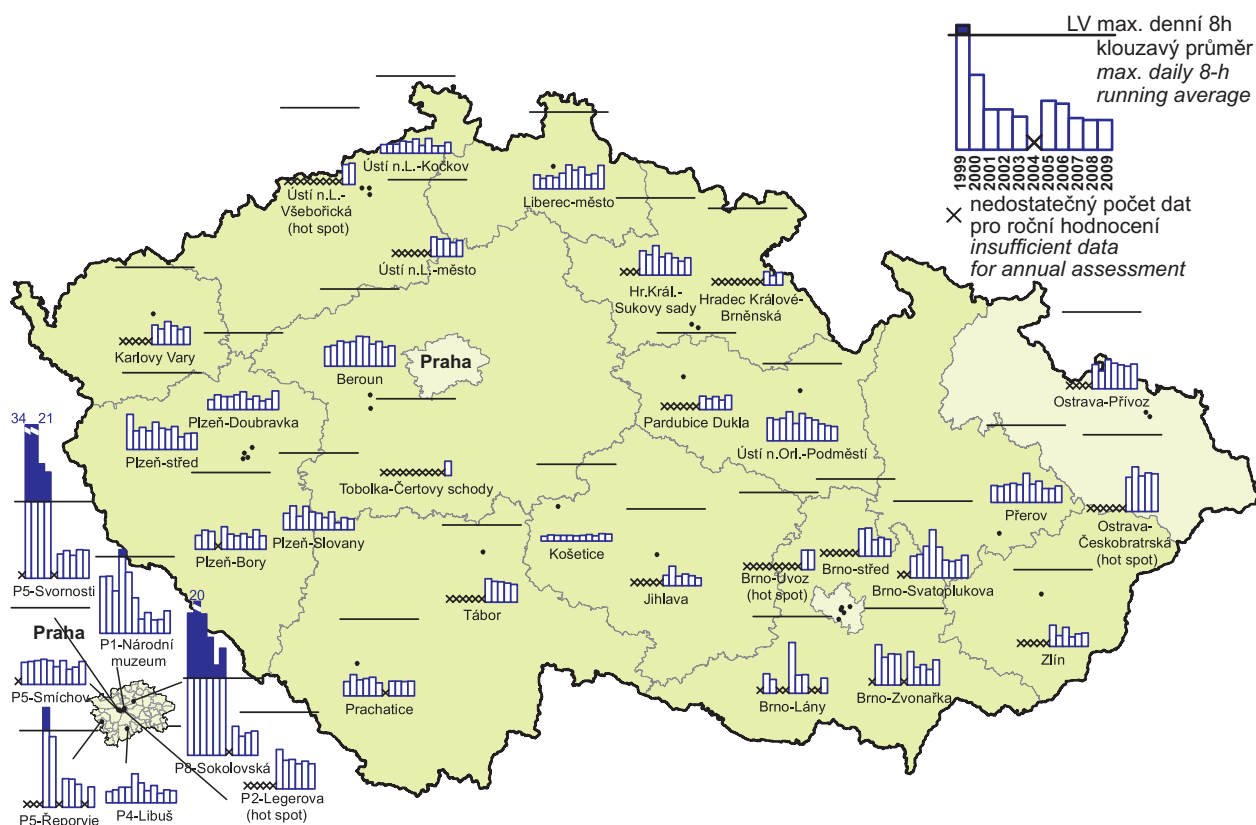
In 2009 carbon monoxide concentrations were measured at 37 localities. Maximum daily 8-hour running averages of carbon monoxide did not exceed the limit value (10 mg.m^{-3}) at any of the stations. The highest daily 8-hour average concentration was measured, similarly as in the previous two years, at the hot spot locality Ostrava-Českobratrská ($4,912.1 \text{ } \mu\text{g.m}^{-3}$). Unlike the years 2006 and 2008 even the lower assessment threshold was not exceeded in this locality.

The courses of maximum daily 8-hour running averages for selected localities are presented in Fig. II.4.2.21. The air pollution situation caused by carbon monoxide in 2009 is characterized in Table II.4.2.10.

Tab. II.4.2.10 Stanice s nejvyššími hodnotami maximálních 8hod. klouzavých průměrných koncentrací oxidu uhelnatého

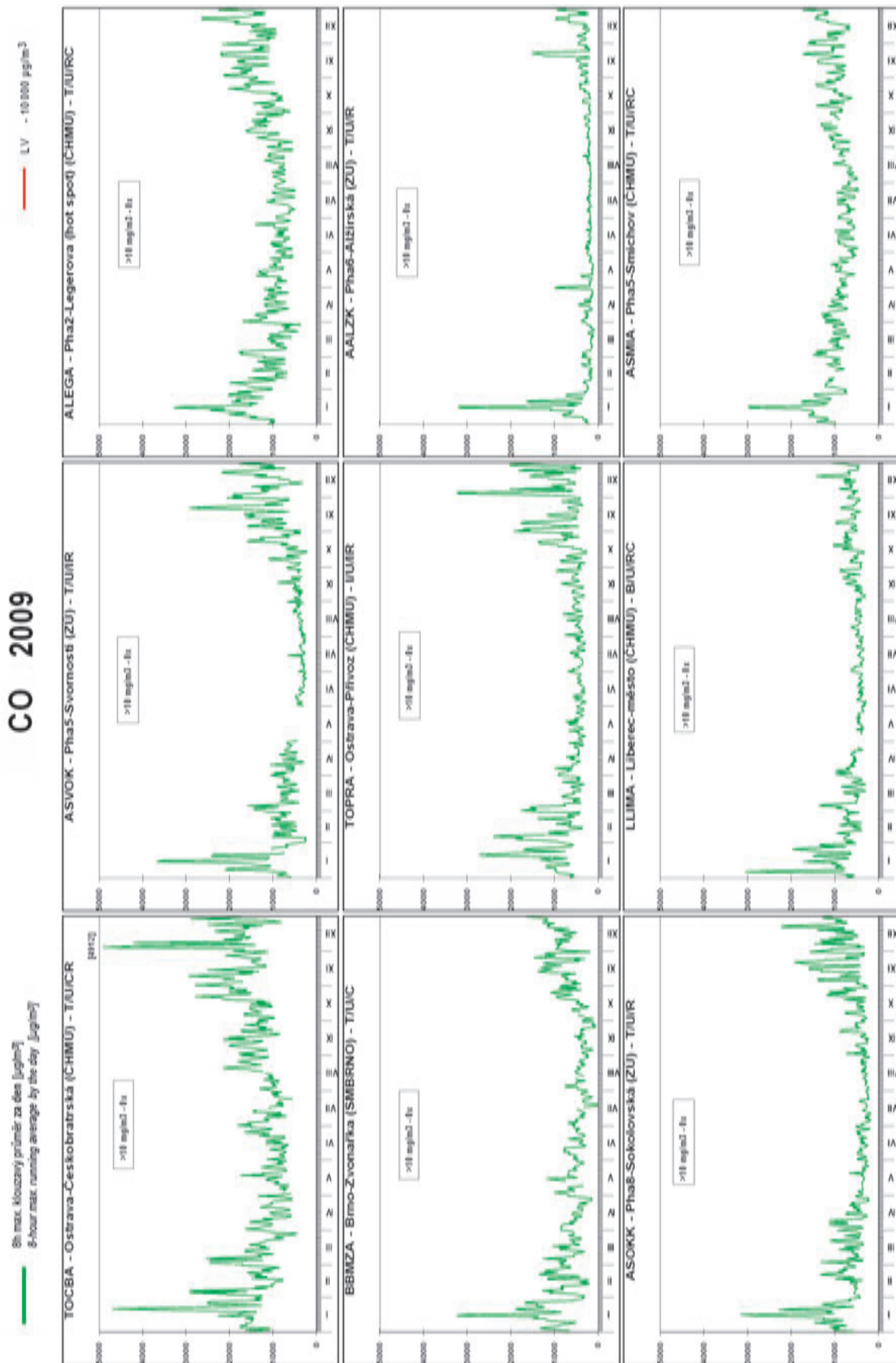
Tab. II.4.2.10 Stations with the highest values of maximum 8-hour running average concentrations of CO

KMPL	Lokalita Locality	Okres District	Vlastník Owner	Měřicí program Measuring programme	Metoda měření Measuring method	Klasifikace Classification	Max. 8hod. koncentrace Max. 8-h concentration [$\mu\text{g.m}^{-3}$]
TOCBA	Ostrava-Českobratrská (hot spot)	Ostrava-město	ČHMÚ	AMS	IRABS	T/U/CR	4 912.1
ASVOK	P5-Svornosti	Praha 5	ZÚ	komb.	IRABS	T/U/IR	3 671.0
ALEGA	P2-Legerova (hot spot)	Praha 2	ČHMÚ	AMS	IRABS	T/U/RC	3 287.5
BBMZA	Brno-Zvonařka	Brno-město	SMBRNO	AMS	IRABS	T/U/C	3 234.4
TOPRA	Ostrava-Přívoz	Ostrava-město	ČHMÚ	AMS	IRABS	I/U/IR	3 232.9
AALZK	P6-Alžírská	Praha 6	ZÚ	komb.	IRABS	T/U/R	3 208.1
ASOKK	P8-Sokolovská	Praha 8	ZÚ	komb.	IRABS	T/U/R	3 158.9
LLIMA	Liberec-město	Liberec	ČHMÚ	AMS	IRABS	B/U/RC	3 048.2
ASMIA	P5-Smíchov	Praha 5	ČHMÚ	AMS	IRABS	T/U/RC	2 990.6
BBMSA	Brno-Svatoplukova	Brno-město	SMBRNO	AMS	IRABS	T/U/R	2 921.9
AMUZK	P1-Národní muzeum	Praha 1	ZÚ	komb.	IRABS	T/U/RC	2 919.8
AMLYA	P5-Mlýnářka	Praha 5	ČHMÚ	AMS	IRABS	T/U/RC	2 818.8
UULDA	Ústí n.L.-Všebořická (hot spot)	Ústí n.L.	ČHMÚ	AMS	IRABS	T/U/RC	2 773.4
ARERK	P5-Řeporyje	Praha 5	ZÚ	komb.	IRABS	B/S/RA	2 692.4
SBERA	Beroun	Beroun	ČHMÚ	AMS	IRABS	T/U/RCI	2 607.6



Obr. II.4.2.20 Maximální 8hod. klouzávy průměrné koncentrace oxidu uhelnatého v letech 1999–2009 na vybraných stanicích

Fig. II.4.2.20 Maximum 8-hour running average concentrations of CO in 1999–2009 at selected stations



Obr. II.4.2.21 Stanice s nejvyššími hodnotami maximálních 8hod. klouzavých průměrných koncentrací oxidu uhelnatého v roce 2009
Fig. II.4.2.21 Stations with the highest values of maximum 8-hour running average concentrations of CO in 2009

II.4.2.1.5 Benzen

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

Benzen obsažený ve výfukových plynech je především nespálený benzen z paliva. Dalším příspěvkem k emisím benzenu z výfukových plynů je benzen vzniklý z nebenzenových aromatických uhlovodíků, popř. z nearomatických uhlovodíků obsažených v palivu. Mezi nejvýznamnější škodlivé efekty expozice benzenu patří poškození krve tvorby a dále jeho karcinogenní účinky [16].

V roce 2009 byly koncentrace benzenu měřeny celkem na 27 lokalitách s platným ročním průměrem. Imisní limit je definován jako roční průměrná koncentrace $5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Tohoto limitu mělo být dosaženo do 31. 12. 2009. Mez tolerance pro rok 2009 byla rovna hodnotě $1 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Na lokalitě ČHMÚ Ostrava-Přívoz byla v roce 2009 v České republice nejvyšší roční průměrná koncentrace $5,7 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, stejně jako v roce 2008 ($6,7 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) a 2007 ($8 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). Imisní limit zde byl opět v roce 2009 překročen, nicméně imisní limit zvýšený o mez tolerance překročen nebyl. Vyšší koncentrace souvisejí v této oblasti s průmyslovou činností (především s výrobou koksu). Počet lokalit, na kterých došlo oproti roku 2008 k mírnému poklesu průměrné roční koncentrace, byl srovnatelný s počtem lokalit, na kterých byl zaznamenán mírný nárůst.

Diagramová mapa (obr. II.4.2.22) přehledně znázorňuje vývoj průměrných ročních koncentrací v letech 1999–2009. Obr. II.4.2.24 prezentuje roční chod 24hodinových průměrů na vybraných lokalitách.

II.4.2.1.5 Benzene

The anthropogenic sources produce more than 90 % of total emissions in the air. The decisive emission sources are combustion processes, mainly mobile sources, representing about 85 % of total anthropogenic emissions of aromatic hydrocarbons. The prevailing share is contributed by exhaust gases emissions. It is estimated that the remaining 15 % of emissions come from stationary sources. Many of these are related to industries producing aromatic hydrocarbons and the industries that use these compounds to produce other chemicals. Another significant source is represented by loss evaporative emissions produced during petrol handling, storing and distribution.

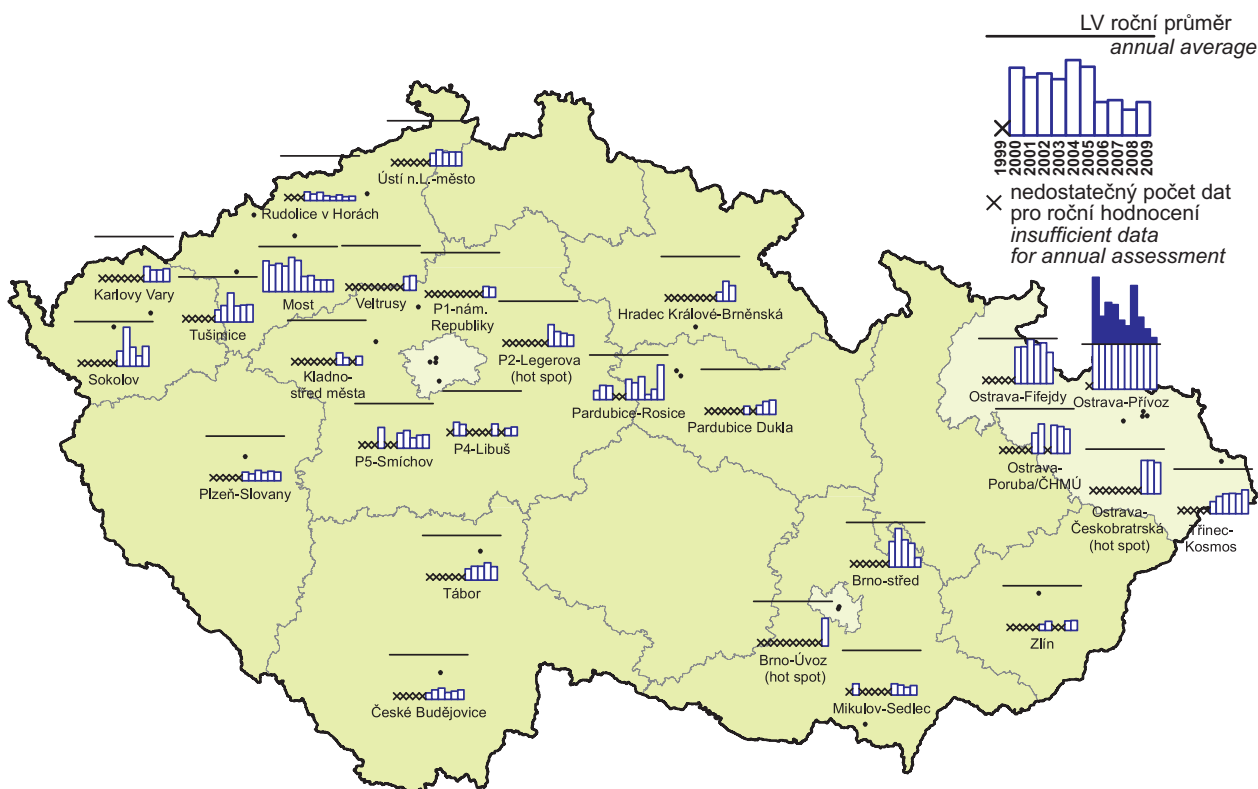
Exhaust benzene is produced primarily by unburned benzene from fuels. Non-benzene aromatics or non-aromatic hydrocarbons in the fuels can contribute to exhaust benzene emissions. The most significant adverse effects from exposure to benzene are haematotoxicity and carcinogenicity [16].

In 2009 benzene concentrations were measured in total in 27 localities with valid annual average. The limit value is defined as an annual average concentration $5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. This limit must have been achieved by 31. 12. 2009. The margin of tolerance for the year 2009 reached the value of $1 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. The highest annual average concentration in the Czech Republic in 2009 ($5.7 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) was measured in the CHMI locality Ostrava-Přívoz, similarly as in 2008 ($6.7 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) and 2007 ($8 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). The limit value in this locality was exceeded again in 2009, nevertheless the limit value + the margin of tolerance was not exceeded. Higher concentrations in this area are connected with industrial activities (mainly with coke production). The number of localities with a slight decrease of average annual concentration as against 2008, was comparable with the number of localities with a slight increase.

The diagram map (Fig. II.4.2.22) shows the overview of the development of average annual concentrations in 1999–2009. Fig. II.4.2.24 presents the annual course of 24-hour averages in selected localities.

Tab. II.4.2.11 Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací benzenu
Tab. II.4.2.11 Stations with the highest values of annual average concentrations of benzene

KMPL	Lokalita Locality	Okres District	Vlastník Owner	Měřicí program Measuring programme	Metoda měření Measuring method	Klasifikace Classification	Roční koncentrace Annual concentration [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]
TOPRA	Ostrava-Přívoz	Ostrava-město	ČHMÚ	AMS	GC-FID	I/U/IR	5.74
EPAOA	Pardubice-Rosice	Pardubice	MÚPa	AMS	GC-FID	B/S/RI	3.88
TOCBA	Ostrava-Českobratrská (hot spot)	Ostrava-město	ČHMÚ	AMS	GC-FID	T/U/CR	3.46
TOFFA	Ostrava-Fifejdy	Ostrava-město	ČHMÚ	AMS	GC-FID	B/U/R	3.45
BBNVD	Brno-Úvoz (hot spot)	Brno-město	ČHMÚ	PD	PD	T/U/R	3.11
TOPOD	Ostrava-Poruba/ČHMÚ	Ostrava-město	ČHMÚ	PD	PD	B/S/R	2.7.0
TTROA	Třinec-Kosmos	Frýdek-Místek	ČHMÚ	AMS	GC-FID	B/U/R	2.67
KSOMD	Sokolov	Sokolov	ČHMÚ	PD	PD	B/S/R	2.23
UTUSD	Tušimice	Chomutov	ČHMÚ	PD	PD	B/R/IA-NCI	1.94
HHKBA	Hradec Králové-Brněnská	Hradec Králové	ČHMÚ	AMS	GC-PID	T/U/RC	1.72
SVELA	Veltrusy	Mělník	ČESRAF	AMS	GC-FID	I/S/RI	1.65
EPAUA	Pardubice Dukla	Pardubice	ČHMÚ	AMS	GC-PID	B/U/R	1.58
UULMA	Ústí n.L.-město	Ústí n.L.	ČHMÚ	AMS	GC-PID	B/U/RC	1.56
CTABA	Tábor	Tábor	ČHMÚ	AMS	GC-PID	T/U/RC	1.53
ASMIA	P5-Smíchov	Praha 5	ČHMÚ	AMS	GC-PID	T/U/RC	1.49



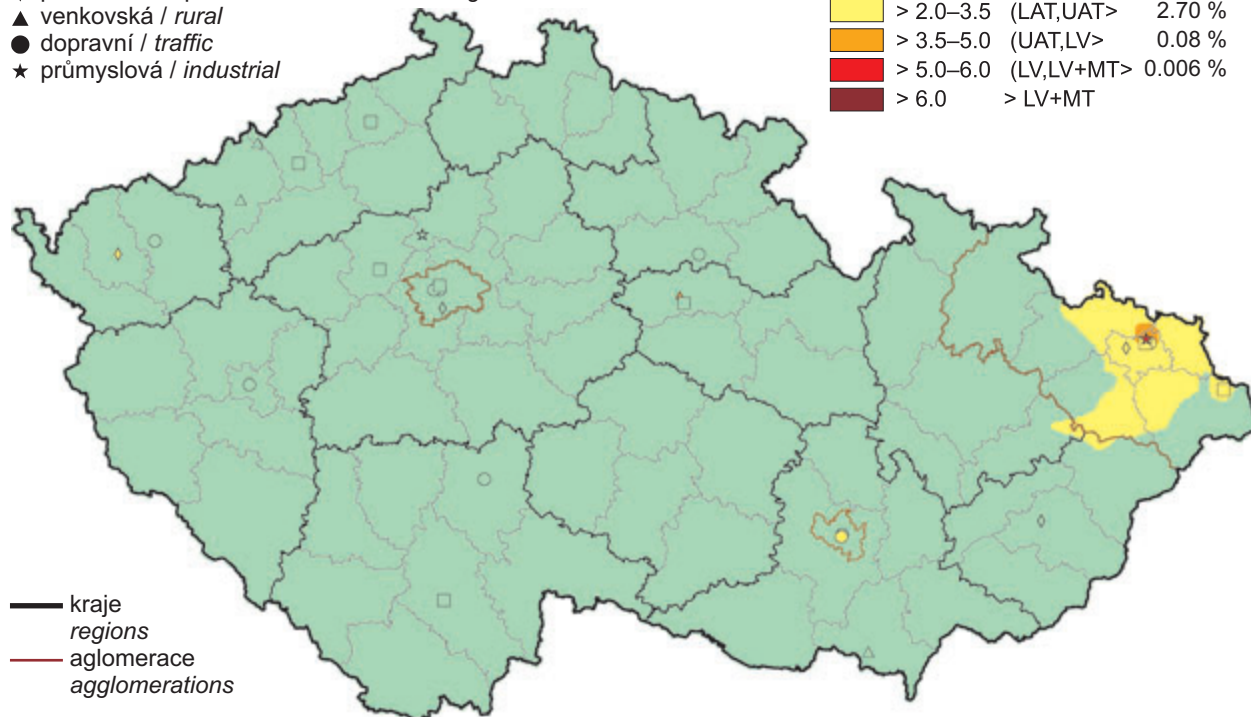
Obr. II.4.2.22 Roční průměrné koncentrace benzenu v letech 1999–2009 na vybraných stanicích
Fig. II.4.2.22 Annual average concentrations of benzene in 1999–2009 at selected stations

klasifikace stanic
classification of stations

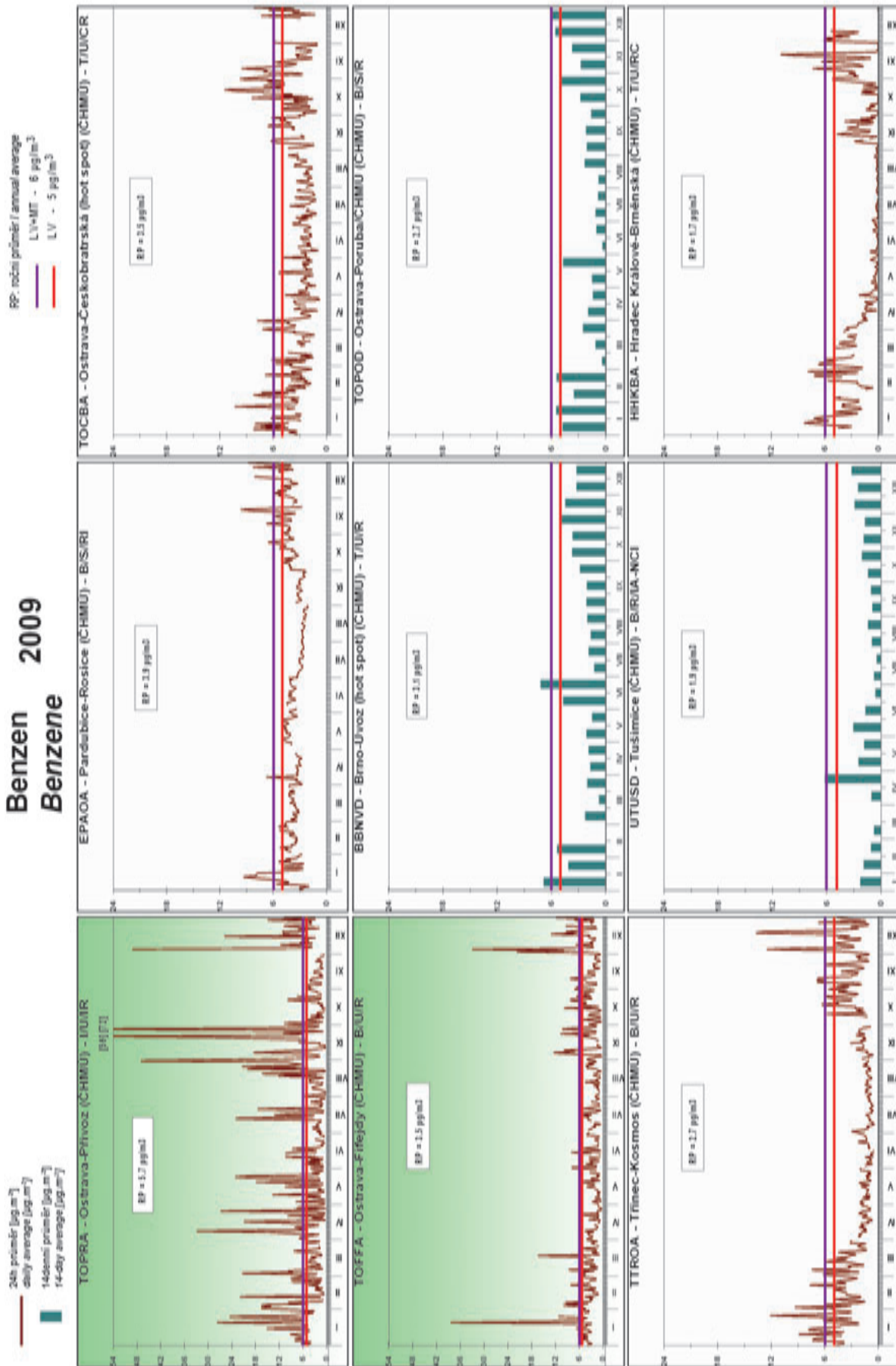
- městská pozadová / urban background
- ◆ předměstská pozadová / suburban backgr.
- ▲ venkovská / rural
- dopravní / traffic
- ★ průmyslová / industrial

koncentrace [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]
concentration [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]

≤ 2.0	≤ LAT	97.21 %
> 2.0–3.5	(LAT,UAT>	2.70 %
> 3.5–5.0	(UAT,LV>	0.08 %
> 5.0–6.0	(LV,LV+MT>	0.006 %
> 6.0	> LV+MT	



Obr. II.4.2.23 Pole roční průměrné koncentrace benzenu v ovzduší v roce 2009
Fig. II.4.2.23 Field of annual average concentration of benzene in the ambient air in 2009



Obr. II.4.2.24 24hod. koncentrace na stanicích s nejvyššími ročními koncentracemi benzenu v roce 2009
Fig. II.4.2.24 24-hour concentrations at the stations with the highest annual benzene concentrations in 2009

II.4.2.1.6 Přízemní ozon

Přízemní ozon je sekundární znečišťující látkou v ovzduší, která nemá vlastní významný emisní zdroj. Vzniká za účinku slunečního záření komplikovanou soustavou fotochemických reakcí zejména mezi oxidy dusíku, těkavými organickými látkami (zejména uhlovodíky) a dalšími složkami atmosféry. Ozon je velmi účinným oxidantem. Poškozuje převážně dýchací soustavu, způsobuje podráždění, morfologické, biochemické a funkční změny a snižuje obranyschopnost organismu. Je prokazatelně toxický i pro vegetaci.

Nařízení vlády č. 597/2006 Sb., požaduje hodnocení koncentrace ozonu ve vztahu k ochraně lidského zdraví provádět jako průměr za poslední tři roky. Pokud nejsou tři roky k dispozici, je brán průměr za dva roky, popř. jeden rok v souladu s požadavky nařízení vlády. V roce 2009 byl ozon měřen na 73 lokalitách, z nichž na 20 (27,4 %) došlo k překročení cílového imisního limitu za tříleté období 2007–2009, popř. kratší (tab. II.4.2.12). Na dvou lokalitách (Teplice, Jeseník) bylo dosaženo hodnoty cílového imisního limitu, počet překročení hodnoty $120 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ se rovnal maximálně povoleným 25. Maximální počet překročení byl zaznamenán na lokalitě Štítná n.Vláří, kde se průměrný počet překročení maximálního denního 8hodinového klouzavého průměru $120 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ rovnal hodnotě 57,7.

Ve srovnávání tříletých hodnocených období hrají roli především meteorologické podmínky, resp. hodnoty slunečního svitu, teploty a výskyt srážek v období od dubna do září, kdy jsou obvykle měřeny nejvyšší koncentrace ozonu. V porovnání s předchozím tříletým obdobím 2006–2008 výrazně klesl na většinu lokalit (celkem 64) počet překročení hodnoty cílového imisního limitu $120 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Výrazné zlepšení imisní situace v průměru za 3 roky je patrné i z obr. II.4.2.26. Území, na kterém nebyl cílový imisní limit překročen, stoupl z 6,2 % plochy České republiky (za období 2006–2008) na téměř 53 % plochy (období 2007–2009). V porovnání s předchozími hodnocenými tříletými obdobími se jedná o významný pokles znečištění ozonem. V roce 2006, který již nebyl zařazen do letos hodnoceného tříletého období (2007–2009), dosáhl průměrný počet překročení hodnoty cílového imisního limitu ($120 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) 34,2. V roce 2009 to bylo pouze 13,3. Porovnáme-li meteorologické podmínky v letech 2006 a 2009 pro zjištění příčiny zlepšení imisní

II.4.2.1.6 Ground-level ozone

Ground-level ozone is a secondary pollutant in the ambient air with no significant emission source of its own. It is formed under the influence of solar radiation during complex photochemical reactions mainly between nitrogen oxides, VOCs (mainly hydrocarbons) and other components of the atmosphere. Ozone is a very powerful oxidizing agent. Ozone impairs mainly the respiratory system and irritates mucous membranes. It causes morphological, biochemical and functional changes and impairs the immune system response. There is evidence for ozone toxicity to vegetation.

The Government Order No. 597/2006 Coll. requires the assessment of ozone concentrations in relation to human health protection as an average for the latest three years. If the latest three years are not available, the average for the latest two years or one year is taken into account pursuant to the Government Order. In 2009 ozone was measured at 73 localities out of which 20 (27.4 %) exceeded the target value for the three-year period 2007–2009, or shorter (see Table II.4.2.12). In two localities (Teplice, Jeseník) the target value was achieved, the number of exceedances of the level $120 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ was equal to the maximum admissible cases, i.e. 25. The maximum number of exceedances was recorded in the locality Štítná n.Vláří, where the average number of exceedances of the maximum daily 8-hour running average $120 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ reached the value of 57.7.

The comparison of the assessed three-year periods is based mainly on the meteorological conditions, i.e. the values of sun radiation, temperature and precipitation in the period from April to September when the highest ozone concentrations are usually measured. In comparison with the previous three-year period 2006–2008 the number of exceedances of the target value $120 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ markedly decreased in most localities (64 in total). Significant improvement of the situation in average for 3 years is apparent from the Fig. II.4.2.26. The share of the area, in which the target value was not exceeded, increased from 6.2 % of the Czech Republic's territory (for the period 2006–2008) to almost 53 % of the territory (for the period 2007–2009). As compared with the previous assessed three-year periods, this represents a significant decrease in ozone pollution. In the year 2006, which was not included in the three-year period 2007–2009 assessed in 2009, the average number of exceedances of the target value ($120 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) was 34.2. In 2009 the average number of exceedances was only 13.3. When com-

situace, nacházíme pouze mírný pokles maximálních teplot (99,9% kvantilu hodinových teplot měřených na lokalitách AIM) v roce 2009. Významnější rozdíly v průměrné teplotě během dubna až září těchto dvou let, kdy jsou měřeny nejvyšší koncentrace ozonu, zaznamenány nebyly. Také hodnoty slunečního svitu byly pro oba roky srovnatelné.

Na několika stanicích (resp. cca 20), na kterých za předchozí tříleté období 2006–2008 byl 26. nejvyšší maximální denní 8hodinový klouzavý průměr jen mírně nad $120 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (resp. do $125 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), se v hodnoceném období 2007–2009 dostal mírně pod hodnotu $120 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (resp. do $115 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), což částečně také přispělo k výraznému snížení plochy území ČR s překročeným cílovým imisním limitem, i když absolutní pokles koncentrací nebyl na těchto stanicích až tak významný.

Pokles byl pravděpodobně způsoben kromě mírného poklesu maximálních teplot také mírným snížením koncentrací prekurzorů ozonu. Podle předběžných údajů se emise prekurzorů v roce 2009, zřejmě v důsledku ekonomické krize, ve srovnání s rokem 2006 poněkud snížily. Imisní koncentrace NO_2 poklesly v roce 2009 v porovnání s rokem 2006 na 88 % stanic.

Na tvorbě přízemního ozonu se rovněž podílejí těkavé organické látky. Koncentrace některých z 30 těkavých organických látek sledovaných na stanicích Praha 4-Libuš a Košetice v roce 2009 ve srovnání s rokem 2006 poklesly, u jiných narostly. Počet látek, jejichž koncentrace narostly, byl srovnatelný s počtem látek, které poklesly.

Koncentrace přízemního ozonu zpravidla rostou se vzrůstající nadmořskou výškou, což je potvrzeno i naměřenými daty za rok 2009, kdy nejzatíženější lokality (viz tab. II.4.2.12) leží většinou ve vyšších nadmořských výškách. Nejméně zatížené jsou dopravní lokality ve městech, kde je ozon odbouráván chemickou reakcí s NO . Lze předpokládat, že koncentrace ozonu se nacházejí pod cílovým imisním limitem i v dalších dopravně zatíženějších městech, kde však z důvodu absence měření nelze pomocí stávající metodiky konstrukce map toto pravděpodobné snížení dokumentovat.

Diagramová mapa na obr. II.4.2.25 znázorňuje 26. nejvyšší hodnotu maximálního 8hodinového klouzavého průměru koncentrací ozonu (v průměru za 3 roky) pro období 1999–2009.

paring the meteorological conditions in 2006 and 2009 to detect the causes of the improvement of ambient air pollution situation, there is only a slight decrease of maximum temperatures (99.9th percentile of hourly temperatures measured in AIM localities) in 2009. More marked differences in the average temperature during April–September of 2006 and 2009, i.e. during the period when the highest ozone concentrations are usually measured, were not recorded. The values of solar radiation were also similar in the two years.

At several stations (about 20), at which during the previous three-year period 2006–2008 the 26th highest maximum daily 8-hour running average reached the values only slightly above $120 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}/125 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, there was recorded a slight decrease below $120 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}/115 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ in the period 2007–2009, which partly contributed to significant reduction of the territory of the Czech Republic with exceedances of the target value, though the absolute decrease of concentrations was not too significant at these stations.

The decrease was probably caused, apart from a slight decrease of maximum temperatures, also by a slight decrease of the concentrations of ozone precursors. According to preliminary data the emission precursors in 2009, probably due to economical crisis, decreased to a certain extent as compared with the year 2006. NO_2 concentrations decreased in 2009 as compared with 2006 in 88 % of the stations.

The formation of ground-level ozone is also influenced by the contributing volatile organic compounds. The concentrations of some of 30 volatile organic compounds, monitored at the stations Prague 4-Libuš and Košetice, decreased, some of them increased in 2009 as compared with the year 2006. The number of compounds with increased concentration was comparable with the number of compounds with decreased concentrations.

The ground-level ozone concentrations generally grow with the increasing altitude which is confirmed also by the data measured for the year 2009 when the localities with highest loads (see Table II.4.2.12) are situated at higher altitudes. The traffic localities in the cities are the least loaded ones as ozone is degraded there through chemical reaction with NO . It can be expected that the ozone concentrations are below the target value also in other cities with heavier traffic. However, due to the absence of measurements the probable decrease cannot be

Tab. II.4.2.12 uvádí přehled stanic s nejvyššími hodnotami maximálních denních 8hodinových klouzavých průměrných koncentrací ozonu v průměru za 3 roky. Obr. II.4.2.27 graficky znázorňuje počty překročení cílového imisního limitu pro přízemní ozon a obr. II.4.2.28 prezentuje roční chody maximálních denních 8hod. klouzavých průměrů na nejzatíženějších lokalitách.

Tab. II.4.2.13 prezentuje počty hodin překročení zvláštního imisního limitu pro ozon $180 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ za období měření 1995–2009 na vybraných stanicích AIM.

documented by the use of current methods of map construction.

The diagram map in Fig. II.4.2.25 shows the 26th highest value of maximum 8-hour running average of ozone concentrations (three-year average) in 1999–2009.

Table II.4.2.12 presents the stations with the highest values of maximum daily 8-hour running average ozone concentrations in three-year average. Fig. II.4.2.27 shows the graph of the number of exceedances of the target value for ground-level ozone and Fig. II.4.2.28 presents the annual courses of maximum daily 8-hour running averages in the localities with the heaviest loads.

Table II.4.2.13 presents the number of hours of the ozone alert threshold exceedance ($180 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) at selected AIM stations for the period of 1995–2009.

Tab. II.4.2.12 Stanice s nejvyššími hodnotami maximálních denních 8hod. klouzavých průměrných koncentrací ozonu
 Tab. II.4.2.12 Stations with the highest values of maximum daily 8-hour running average concentrations of ozone

KMPL	Lokalita Locality	Okres District	Vlastník Owner	Měřicí program Measuring programme	Klasifikace Classification	n	ppLVn 2007–2009	MAX8h-n 2007–2009 [µg.m ⁻³]	MAXx-n 2007–2009 [µg.m ⁻³]	x	Platné roky Valid years
ZSNVA	Štítná n. Vláří	Zlín	ČHMÚ	AMS	B/R/N-REG	3	57.7	170.9	132.7	76	2007–9
BHODA	Hodonín	Hodonín	ZÚ	AMS	B/U/R	3	51.0	187.7	133.2	76	2007–9
TCERA	Červená	Opava	ČHMÚ	AMS	B/R/N-REG	3	48.7	170.4	128.8	76	2007–9
BMISA	Mikulov-Sedlec	Břeclav	ČHMÚ	AMS	B/R/A-REG	3	38.3	178.5	126.2	76	2007–9
HKRYA	Krkonoše-Rýchoř	Trutnov	ČHMÚ	AMS	B/R/N-REG	3	37.7	159.4	124.7	76	2007–9
PPRMA	Přimda	Tachov	ČHMÚ	AMS	B/R/N-REG	3	37.7	169.7	125.0	76	2007–9
MOLSA	Olomouc-Šmeralova	Olomouc	ZÚ	AMS	B/U/R	3	37.3	166.1	124.4	76	2007–9
USNZA	Sněžník	Děčín	ČHMÚ	AMS	B/R/N-REG	3	35.0	157.7	126.5	76	2007–9
JKMYA	Kostelní Myslová	Jihlava	ČHMÚ	AMS	B/R/A-NCI	3	34.7	186.2	123.0	76	2007–9
SONRA	Ondřejov	Praha-východ	ČHMÚ	AMS	B/R/N-REG	3	32.3	203.0	122.6	76	2007–9
TBKRA	Bílý Kříž	Frydek-Místek	ČHMÚ	AMS	B/R/N-REG	3	32.0	145.5	122.7	76	2007–9
ZZLNA	Zlín	Zlín	ČHMÚ	AMS	B/S/RN	3	31.0	171.5	122.1	76	2007–9
CHVOA	Hojná Voda	České Budějovice	ČHMÚ	AMS	B/R/N-REG	3	29.7	162.6	122.1	76	2007–9
BBNYA	Brno-Tuřany	Brno-město	ČHMÚ	AMS	B/S/R	3	29.7	172.7	122.5	76	2007–9
URVHA	Rudolice v Horách	Most	ČHMÚ	AMS	B/R/N-REG	3	29.3	191.7	122.1	76	2007–9
BKUCA	Kuchařovice	Znojmo	ČHMÚ	AMS	B/R/A-NCI	3	29.0	183.0	122.2	76	2007–9
ASUCA	P6-Suchdol	Praha 6	ČHMÚ	AMS	B/S/R	3	27.3	184.7	122.3	76	2007–9
JZNA	Žďár nad Sázavou	Žďár nad Sázavou	ZÚ	AMS	B/U/RC	3	26.7	178.7	121.6	76	2007–9
TOBAK	Ostrava-Bartovice	Ostrava-město	ZÚ	komb.	I/S/IR	1	26.0	157.6	120.4	26	2009
MPRRA	Přerov	Přerov	ČHMÚ	AMS	B/U/CR	3	26.0	180.6	120.6	76	2007–9
MJESA	Jeseník	Jeseník	ČHMÚ	AMS	B/R/N-NCI	3	25.0	164.2	120.0	76	2007–9
UTEMA	Teplice	Teplice	ČHMÚ	AMS	B/U/R	1	25.0	169.1	119.7	26	2007
JJIHA	Jihlava	Jihlava	ČHMÚ	AMS	B/U/RC	3	24.3	193.9	119.7	76	2007–9
LSOUA	Souš	Jablonec nad Nisou	ČHMÚ	AMS	B/R/N-REG	3	23.7	146.5	119.6	76	2007–9
KPRBA	Přebuz	Sokolov	ČHMÚ	AMS	B/R/AN-REG	3	23.0	163.3	119.3	76	2007–9
ASTOA	P5-Stodůlky	Praha 5	ČHMÚ	AMS	B/U/R	3	23.0	178.1	119.0	76	2007–9
ALIBA	P4-Libuš	Praha 4	ČHMÚ	AMS	B/S/R	3	23.0	193.2	119.2	76	2007–9
JKOSA	Košetice	Pelhřimov	ČHMÚ	AMS	B/R/AN-REG	3	22.7	193.0	118.7	76	2007–9
SMBOA	Mladá Boleslav	Mladá Boleslav	ČHMÚ	AMS	B/U/R	3	22.3	179.1	118.4	76	2007–9

KMPL	Lokalita Locality	Okres District	Vlastník Owner	Měřicí program Measuring programme	Klasifikace Classification	n	ppLVn 2007–2009	MAX8h-n 2007–2009 [µg.m ⁻³]	MAXx-n 2007–2009 [µg.m ⁻³]	x	Platné roky Valid years
EPAUA	Pardubice Dukla	Pardubice	ČHMÚ	AMS	B/U/R	3	22.0	155.8	118.4	76	2007–9
PKLSA	Klatovy soud	Klatovy	ZÚ	AMS	T/U/R	3	21.7	147.5	118.2	76	2007–9
HHKBA	Hradec Králové-Brněnská	Hradec Králové	ČHMÚ	AMS	T/U/RC	3	21.3	182.6	116.9	76	2007–9
TOFFA	Ostrava-Fifejdy	Ostrava-město	ČHMÚ	AMS	B/U/R	3	20.7	185.7	116.6	76	2007–9
TTROA	Třinec-Kosmos	Frydek-Místek	ČHMÚ	AMS	B/U/R	3	20.3	158.0	116.3	76	2007–9
HHKSA	Hradec Králové-Sukovy sady	Hradec Králové	ZÚ	AMS	T/U/RCI	3	20.3	158.6	115.2	76	2007–9
ULTTA	Litoměřice	Litoměřice	ČHMÚ	AMS	B/U/R	3	20.0	160.6	116.9	76	2007–9
TKARA	Karviná	Karviná	ČHMÚ	AMS	B/U/R	3	19.7	163.8	116.6	76	2007–9
TSTDA	Studénka	Nový Jičín	ČHMÚ	AMS	B/R/A-NCI	3	19.7	173.5	117.9	76	2007–9
UULKA	Ústí nad Labem-Kočkov	Ústí nad Labem	ČHMÚ	AMS	B/S/RN	3	19.7	181.1	116.4	76	2007–9
CCHUA	Churáňov	Prachatice	ČHMÚ	AMS	B/R/N-REG	3	19.3	156.3	116.4	76	2007–9
UTUSA	Tušimice	Chomutov	ČHMÚ	AMS	B/R/A-NCI	3	17.7	154.2	114.7	76	2007–9
PPLLA	Pízeň-Lochotín	Pízeň-město	MPI	AMS	B/U/R	3	17.7	161.4	115.0	76	2007–9
UMOMA	Most	Most	ČHMÚ	AMS	B/U/R	3	17.7	162.9	115.6	76	2007–9
MPSTA	Prostějov	Prostějov	ČHMÚ	AMS	B/U/R	3	15.7	160.7	115.1	76	2007–9
ESVRA	Svratouch	Chrudim	ČHMÚ	AMS	B/R/AN-REG	3	15.3	165.8	113.9	76	2007–9
CCBDA	České Budějovice	České Budějovice	ČHMÚ	AMS	B/U/R	3	15.0	162.1	112.0	76	2007–9
TOMHK	Ostrava-Mariánské Hory	Ostrava-město	ZÚ	komb.	I/U/R	1	14.0	147.8	113.1	26	2009
PPLVA	Pízeň-Doubravka	Pízeň-město	ČHMÚ	AMS	B/S/A	3	14.0	153.8	114.4	76	2007–9
AKOBA	P8-Kobylisy	Praha 8	ČHMÚ	AMS	B/S/R	3	14.0	159.4	111.5	76	2007–9
ULOMA	Lom	Most	ČHMÚ	AMS	B/R/IN-NCI	3	14.0	179.7	112.9	76	2007–9
AVELA	P6-Veleslavín	Praha 6	ČHMÚ	AMS	B/S/R	3	13.0	179.9	108.5	76	2007–9
UVALA	Valdek	Děčín	ČHMÚ	AMS	B/R/AN-NCI	3	12.7	156.2	110.9	76	2007–9
UTPMA	Teplice	Teplice	ČHMÚ	AMS	B/U/R	1	12.0	158.6	110.7	26	2009
KSOMA	Sokolov	Sokolov	ČHMÚ	AMS	B/S/R	3	11.0	147.4	113.1	76	2007–9
PPLBA	Pízeň-Bory	Pízeň-město	MPI	AMS	B/U/R	3	10.7	144.0	110.7	76	2007–9
CPRAA	Prachatice	Prachatice	ZÚ	AMS	B/S/R	3	9.7	156.7	110.3	76	2007–9
SKLMA	Kladno-střed města	Kladno	ČHMÚ	AMS	B/U/R	3	9.3	160.3	107.5	76	2007–9
PPLAA	Pízeň-Slovany	Pízeň-město	MPI	AMS	T/U/RC	3	9.3	163.5	106.5	76	2007–9
LLIMA	Liberec-město	Liberec	ČHMÚ	AMS	B/U/RC	3	9.3	168.8	107.5	76	2007–9
CKOCA	Kocelovice	Strakonice	ČHMÚ	AMS	B/R/N-REG	3	9.0	146.0	111.9	76	2007–9

KMPL	Lokalita Locality	Okres District	Vlastník Owner	Měřicí program Measuring programme	Klasifikace Classification	n	ppLVn 2007–2009	MAX8h-n 2007–2009 [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]	MAXx-n 2007–2009 [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]	x	Platné roky Valid years
HSERA	Šerlich	Rychnov nad Kněžnou	ČHMÚ	AMS	B/R/N-REG	3	8.3	164.9	107.8	76	2007–9
HHKOK	Hradec Králové-observatoř	Hradec Králové	ČHMÚ	komb.	B/S/R	3	8.3	166.2	105.7	76	2007–9
AREPA	P1-nám. Republiky	Praha 1	ČHMÚ	AMS	B/U/C	2	8.0	149.2	107.1	51	2008–9
UULMA	Ústí nad Labem-město	Ústí nad Labem	ČHMÚ	AMS	B/U/RC	3	7.0	147.5	105.5	76	2007–9
EPAOA	Pardubice-Posice	Pardubice	MÚPa	AMS	B/S/RI	3	6.7	139.1	100.9	76	2007–9
CTABA	Tábor	Tábor	ČHMÚ	AMS	T/U/RC	3	5.3	175.0	107.2	76	2007–9
MOLVK	Olomouc-Velkomoravská	Olomouc	MOLO	komb.	T/U/R	2	3.0	150.6	75.3	51	2007–9
BBMZA	Brno-Zvonařka	Brno-město	SMBRNO	AMS	T/U/C	3	2.3	142.1	98.8	76	2007–9
AVYNA	P9-Vysočany	Praha 9	ČHMÚ	AMS	T/U/CR	3	1.3	140.4	94.9	76	2007–9
MŠMUK	Šumperk MÚ	Šumperk	MŠUM	komb.	B/U/R	3	1.0	125.2	87.6	76	2007–9
BBNDA	Brno-střed	Brno-město	ČHMÚ	AMS	T/U/R	3	1.0	138.0	94.0	76	2007–9
ASMEA	P5-Smíčov	Praha 5	ČHMÚ	AMS	T/U/RC	3	1.0	165.2	88.7	76	2007–9
ZZLTK	Zlín-Svit	Zlín	MZLJ	komb.	T/U/CR	2	0.0	97.4	61.9	51	2007–8

Poznámka / Note:

n ... počet platných let pro výpočet / number of valid years for the calculation

x ... x-tá max. denní 8hod. koncentrace / x^{th} max. daily 8-h concentration

ppLVn ... průměrný počet překročení LV za n platných let / average number of LV exceedances for n valid years

MAX8h-n ... nejvyšší max. denní 8hod. koncentrace za n platných let / the highest max. daily 8-h concentration for n valid years

MAXx-n ... nejvyšší x-tá max. denní 8hod. koncentrace za n platných let / the highest x^{th} max. daily 8-h concentration for n valid years

Tab. II.4.2.13 Počty hodin překročení zvláštního imisního limitu pro ozon ($180 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) za rok na vybraných stanicích AIM, 1995–2009

Tab. II.4.2.13 Number of hours of the ozone alert threshold exceedance ($180 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) per year at selected AIM stations, 1995–2009

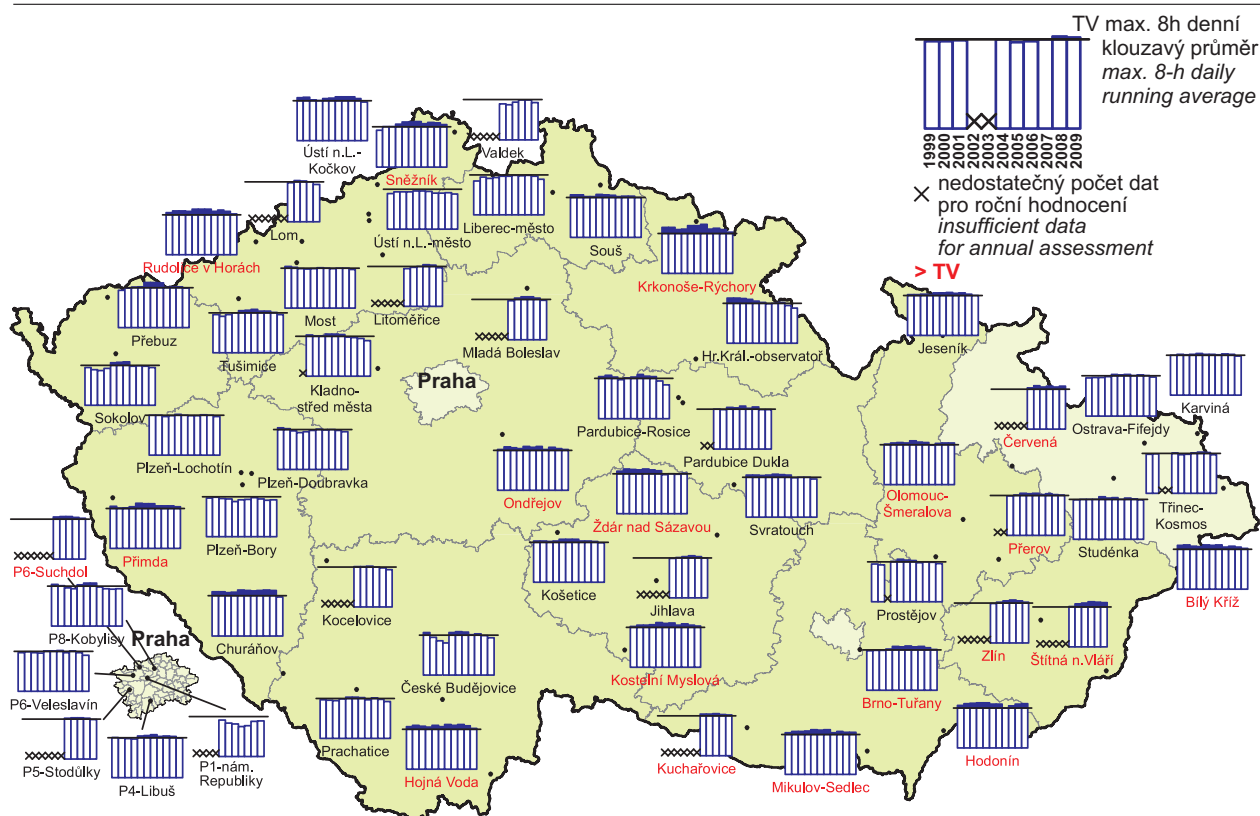
Kraj Region	KMPL	Stanice Station	Vlastník Owner	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Hlavní město Praha Capital City of Prague	AKOBA	P8-Kobylisy	ČHMÚ	0	0	1	17	0	4	0	0	20	0	0	16	0	0	0
	ALIBA	P4-Libuš	ČHMÚ	33	0	2	13	0	12	0	0	22	0	4	10	5	0	0
	AREPA	P1-nám. Republiky	ČHMÚ													0	0	0
	ASMIA	P5-Smíchov	ČHMÚ						0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	ASTOA	P5-Stodůlky	ČHMÚ										0	0	19	4	0	0
	ASUCA	P6-Suchdol	ČHMÚ										0	1	24	10	0	0
	AVELA	P6-Veleslavín	ČHMÚ		0	0	8	0	10	0	0	11	0	0	12	8	0	0
	AVYCA	P9-Vysočany	ČHMÚ	39	1	0	9	0	11	0	0	7						
	AVYNA	P9-Vysočany	ČHMÚ										0	0	1	0	0	0
Jiho-moravský South Moravian	BBMZA	Brno-Zvonařka	SMBRNO						0	0	0	0	0	3	1	0	0	0
	BBNDA	Brno-střed	ČHMÚ										0	0	0	0	0	0
	BBNFA	Brno-Kroftova	ČHMÚ	4	0	0	3	0	0	0	0	1						
	BBNXA	Brno-střed	SMBRNO						0	0	0	0	0					
	BBNYA	Brno-Tuřany	ČHMÚ				8	0	0	1	0	8	0	0	12	6	0	0
	BHODA	Hodonín	ZÚ	8	46	0	27	0	10	0	0	7	0	0	1	16	0	1
	BKUCA	Kuchařovice	ČHMÚ										0	0	8	7	0	0
	BMISA	Mikulov-Sedlec	ČHMÚ		3	0	7	1	1	1	0	9	0	2	7	3	0	0
Jihočeský South Bohemian	CCBDA	České Budějovice	ČHMÚ	26	26	3	4	0	0	0	0	5	0	0	2	0	0	0
	CCHUA	Churáňov	ČHMÚ	3	4	0	15	0	0	0	0	28	0	0	49	0	0	0
	CKOCA	Kocelovice	ČHMÚ									4	0	0	0	0	0	0
	CPRAA	Prachatice	ZÚ	6	0	0	9	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0
	CTABA	Tábor	ČHMÚ										0	0	0	2	0	0
	CHVOA	Hojná Voda	ČHMÚ	0	0	0	6	0	5	0	0	8	0	1	8	0	0	0
Pardubický Pardubice	EPAOA	Pardubice-Rosice	MÚPa				11	0	59	0	0	10	0	3	14	2	0	0
	EPAUA	Pardubice Dukla	ČHMÚ							0	0	8	0	1	5	0	0	0
	ESVRA	Svratouch	ČHMÚ	5	0	0	6	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Králové-hradecký Hradec Králové	HHKBA	Hr. Králové-Brněnská	ČHMÚ										0	2	13	4	0	0
	HHKOK	Hr. Králové-observatoř	ČHMÚ	18	13	0	6	3	10	0	0	4	0	0	13	0	0	0
	HHKSA	Hr. Králové-Sukovy sady	ZÚ	40	16	0	5	0	11	0	0	2	0	0	0	0	0	0
	HKRYA	Krkonoše-Rýchory	ČHMÚ	0	169	3	20	1	2	0	5	27	0	0	1	0	0	0
	HOHZA	Orlické hory-Zakletý I	ČHMÚ										0	0	0			
	HSERA	Šerlich	ČHMÚ	0	0	0	1	0	5	0	0	7	1	0	0	0	0	0
Vysočina Vysočina	JJIHA	Jihlava	ČHMÚ										0	0	0	5	7	0
	JKMYA	Kostelní Myslová	ČHMÚ			0	3	0	1	0	0	6	0	0	9	5	0	0
	JKOSA	Košetice	ČHMÚ	2	2	0	1	0	4	0	0	7	0	0	0	7	0	0
	JZNZA	Žďár nad Sázavou	ZÚ	52	112	0	19	0	3	0	0	6	0	0	0	4	0	0
Karlovarský Karlovy Vary	KPRBA	Přebuz	ČHMÚ	11	0	0	0	0	1	0	0	47	0	0	6	0	1	0
	KSOMA	Sokolov	ČHMÚ	27	2	0	1	0	0	0	0	19	0	0	3	0	0	0
Liberecký Liberec	LAUFA	Albrechtice u Frýdlantu	ČHMÚ	14	2	0	4	0	9	0	0	0						
	LLIMA	Liberec-město	ČHMÚ	7	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	2	0	0	0
	LSOUA	Souš	ČHMÚ	8	28	0	4	0	2	0	0	9	0	0	3	0	0	0

IMISE – Česká republika
AIR POLLUTION – Czech Republic

Kraj Region	KMPL	Stanice Station	Vlastník Owner	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Olomoucký Olomouc	MBUPA	Brodek u Přerova	ČHMÚ		0	0	6	0	0									
	MJESA	Jeseník	ČHMÚ	50	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	0	0
	MOLSA	Olomouc-Šmeralova	ZÚ	31	66	0	7	0	3	0	0	5	0	0	0	1	0	0
	MOLTK	Olomouc-hotel	MÚOI		0	0	7	0	0	0	0							
	MOLVK	Olomouc-Velkomoravská	MOLO											0	0	0	0	0
	MPRRA	Přerov	ČHMÚ							0	0	1	0	0	1	8	0	0
	MPSTA	Prostějov	ČHMÚ	19	2	0	6	0	0	0	0	1	0	0	4	0	0	0
	MSMPK	Šumperk	OÚŠu		0	0	0	0	0	0	0							
	MSMUK	Šumperk MÚ	MŠUM											0	0	0	0	0
Plzeňský Plzeň	PKLSA	Klatovy soud	ZÚ	9	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0
	PPLAA	Plzeň-Slovany	MPI		0	0	5	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0
	PPLBA	Plzeň-Bory	MPI		0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	PPLLA	Plzeň-Lochotín	MPI		0	0	4	0	0	0	1	26	1	0	1	0	0	0
	PPLVA	Plzeň-Doubravka	ČHMÚ	38	0	0	6	0	0	0	0	21	0	0	1	0	0	0
	PPRMA	Přimda	ČHMÚ	6	7	0	4	0	0	3	0	44	0	3	1	2	0	0
Středo- český Central Bohemian	SKLMA	Kladno-střed města	ČHMÚ					0	9	4	0	12	0	2	12	1	0	0
	SMBOA	Mladá Boleslav	ČHMÚ									8	0	4	28	5	0	0
	SMEPA	Mělník-Pšovka	ČEZ								0							
	SONRA	Ondřejov	ČHMÚ	21	5	0	10	0	4	0	0	14	0	0	0	7	0	0
Moravsko- slezský Moravian- Silesian	TBKRA	Bílý Kříž	ČHMÚ	42	0	0	3	0	3	0	1	2	0	0	8	0	0	0
	TCERA	Červená	ČHMÚ										0	0	0	8	2	0
	TKARA	Karviná	ČHMÚ	10	11	0	7	0	0	0	7	0	0	0	14	2	0	0
	TOBAK	Ostrava-Bartovice	ZÚ														0	0
	TOFFA	Ostrava-Fifejdy	ČHMÚ	6	4	0	4	0	0	0	0	5	0	0	3	8	0	0
	TOMHK	Ostrava-Mariánské Hory	ZÚ														0	0
	TOPBA	Ostrava-Por./IV. obvod	ČHMÚ		0													
	TOPRA	Ostrava-Přívoz	ČHMÚ					0	0	0	0	2	0	0	0			
	TSTDA	Studénka	ČHMÚ				0	0	0	0	3	6	0	0	1	5	0	0
	TTROA	Třinec-Kosmos	ČHMÚ		3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	1	0
Ústecký Ústí nad Labem	UBINA	Bílina	ZÚ	6	0	0	0	0										
	UDEHK	Děčín-ZÚ	ZÚ				0	0	0	0								
	ULOMA	Lom	ČHMÚ										0	2	21	5	0	3
	ULTHK	Litoměřice-ZÚ	ZÚ		0	0	0	0	7	3	0	16	5	6	32	0		
	ULTTA	Litoměřice	ČHMÚ									7	2	2	21	2	0	0
	UMOMA	Most	ČHMÚ				7	0	5	0	1	9	0	2	6	0	2	0
	UMRTA	Martiněves	ČHMÚ								1	0						
	UNVOA	Nová Ves v Horách	ČHMÚ	13														
	URVHA	Rudolice v Horách	ČHMÚ	0	2	0	10	2	8	5	3	39	1	7	43	8	3	0
	USNZA	Sněžník	ČHMÚ	31	8	0	9	0	19	2	0	19	0	0	14	0	0	0
	UTEMA	Teplice	ČHMÚ	0	0	3	4	0	8	0	1	1	1	2	17	1	0	
	UTPMA	Teplice	ČHMÚ														0	3
	UTUSA	Tušimice	ČHMÚ	7	0	0	5	0	0	2	1	7	1	6	10	0	0	0
	UULKA	Ústí nad Labem-Kočkov	ČHMÚ	23	1	5	18	0	14	0	0	5	2	0	11	7	0	0
	UULMA	Ústí nad Labem-město	ČHMÚ			0	0	0	10	0	0	8	0	0	2	0	0	0
	UVALA	Valdek	ČHMÚ									20	0	0	11	0	0	0
	UVSEA	Všechlapy	ČHMÚ	21	0	0	6	0	5	4	0							
	UZAZA	Žatec	SŠZE Žatec													1	3	2
Zlínský Zlín	ZSNVA	Štítná n.Vláří	ČHMÚ									12	0	0	14	0	0	0
	ZZLNA	Zlín	ČHMÚ										0	0	6	1	0	0
	ZZLTK	Zlín-Svit	MZLI		0	0	0	0						0	0	0	0	0

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

Note: Bold figures show data for the station/year with the fulfilled condition for the calculation for the valid annual arithmetic average, i.e. the number of daily averages per year ≥ 240 and the longest continuous shut-down ≤ 40 days.



Obr. II.4.2.25 26. nejvyšší hodnoty maximálního 8hod. klouzavého průměru koncentrací přizemního ozonu v průměru za 3 roky v letech 1999–2009 na vybraných stanicích

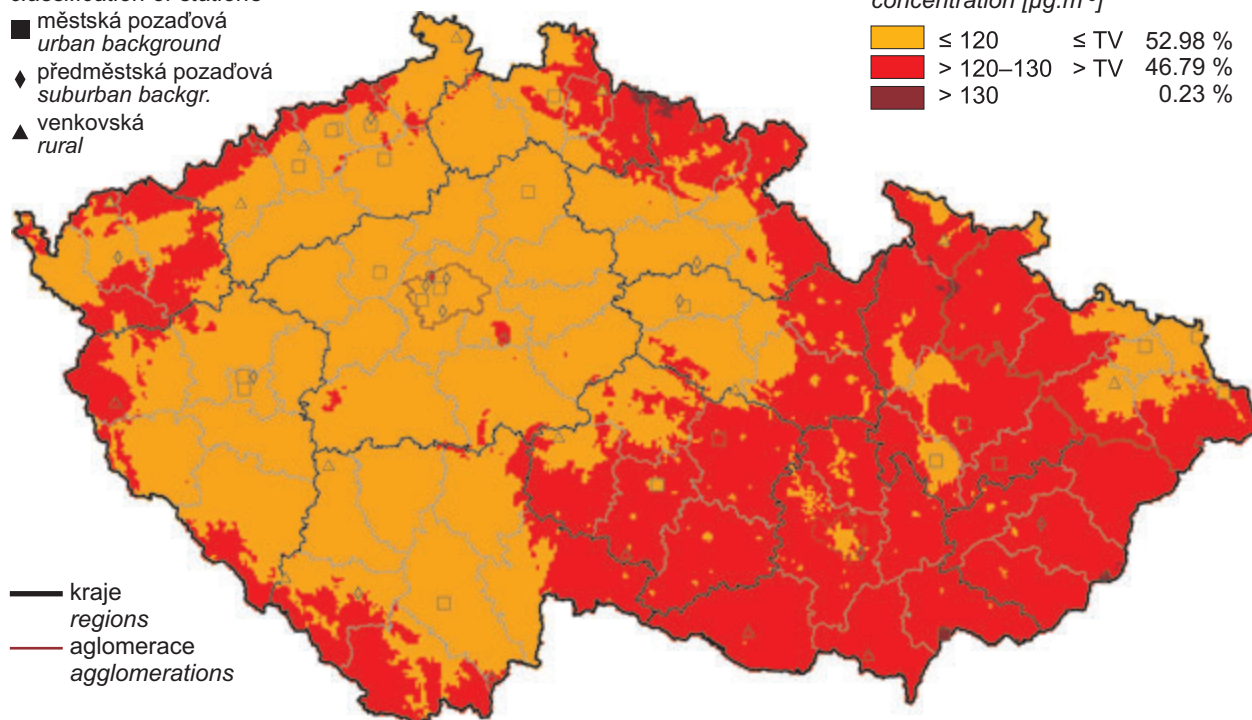
Fig. II.4.2.25 26th highest values of maximum 8-hour running average of ground-level ozone concentrations (three-year average) in 1999–2009 at selected stations

klasifikace stanic
classification of stations

- městská pozadová
urban background
- ◆ předměstská pozadová
suburban backgr.
- ▲ venkovská
rural

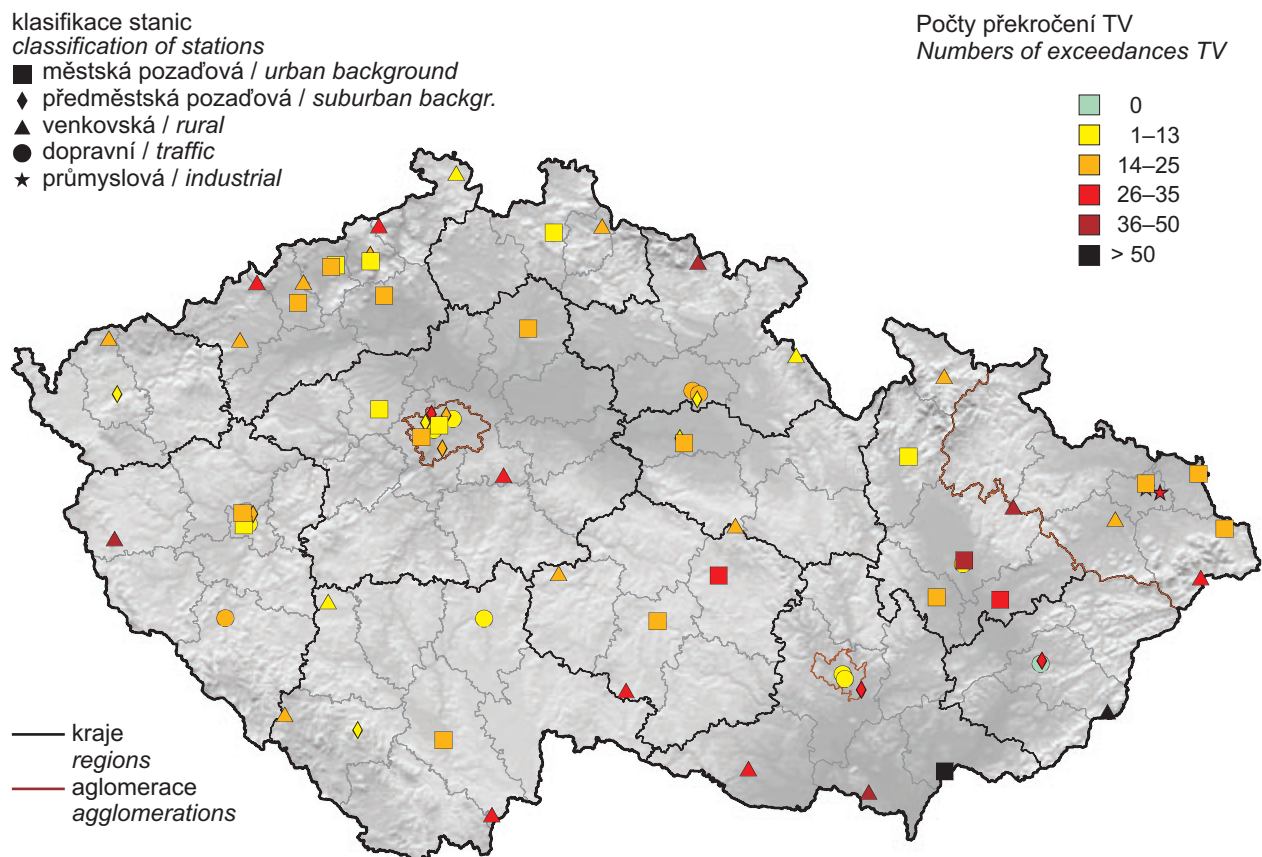
koncentrace [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]
concentration [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]

■	≤ 120	$\leq \text{TV}$	52.98 %
■	$> 120\text{--}130$	$> \text{TV}$	46.79 %
■	> 130		0.23 %

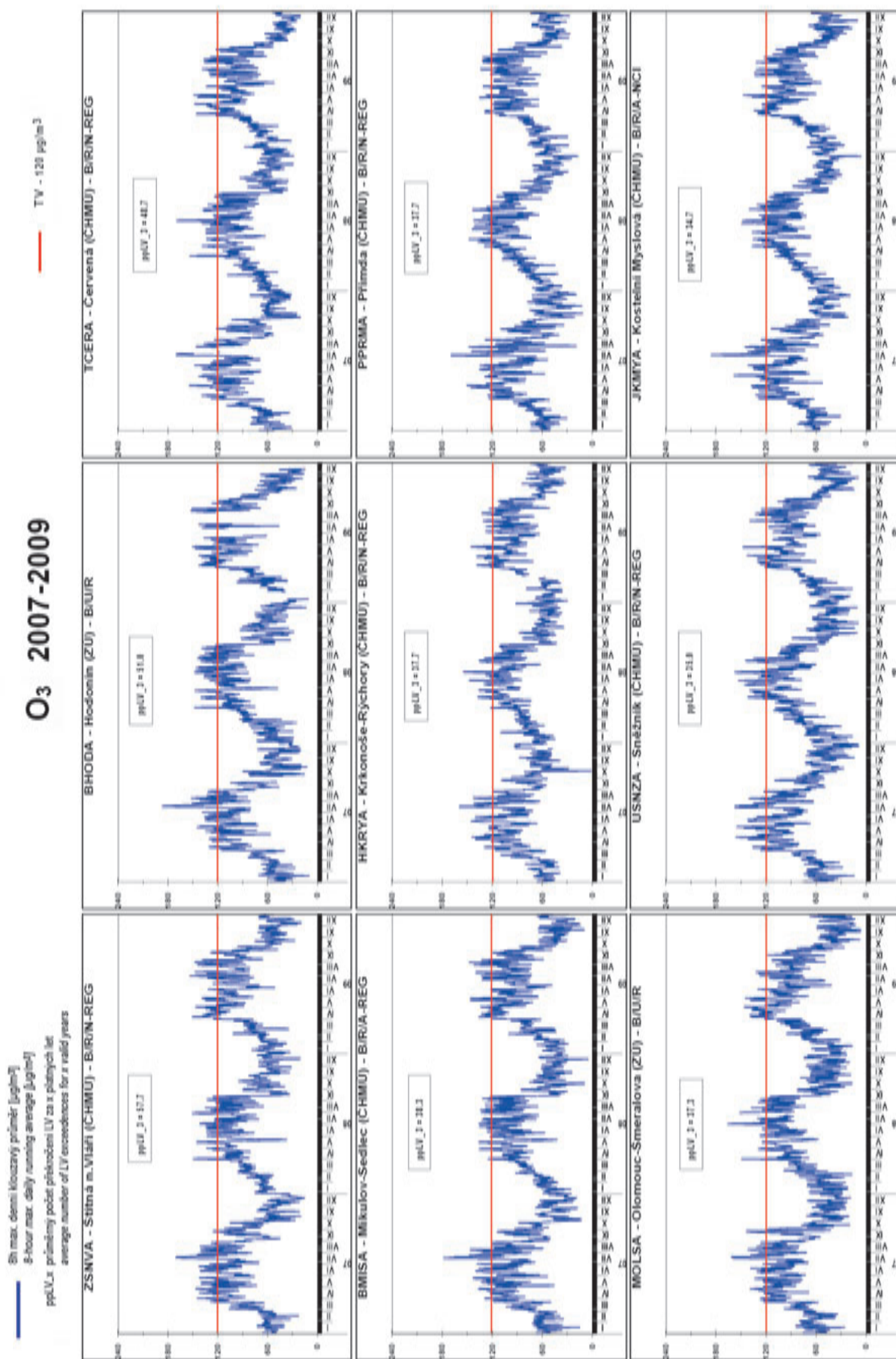


Obr. II.4.2.26 Pole 26. nejvyššího maximálního denního 8hod. klouzavého průměru koncentrace přizemního ozonu v průměru za 3 roky, 2007–2009

Fig. II.4.2.26 Field of the 26th highest maximum daily 8-hour running average of ground-level ozone concentrations in three-year average, 2007–2009



Obr. II.4.2.27 Počty překročení hodnoty cílového imisního limitu pro maximální denní 8hod. klouzavý průměr koncentrace přízemního ozonu v průměru za 3 roky, 2007–2009
Fig. II.4.2.27 Numbers of exceedances of the target value for the maximum daily 8-hour running average of ground-level ozone concentrations in three-year average, 2007–2009



Obr. II.4.2.28 Stanice s nejvyššími hodnotami max. denních 8hod. klouzavých průměrných koncentrací přízemního ozonu v období 2007–2009
Fig. II.4.2.28 Stations with the highest values of maximum daily 8-hour running average concentrations of ground-level ozone in 2007–2009

II.4.2.1.7 Těžké kovy

Olovo

Většina olova obsaženého v atmosféře pochází z antropogenních emisí, mezi které jsou řazeny vysokoteplotní procesy, především spalování fosilních paliv, výroba železa a oceli a metalurgie neželezných kovů. Z přirozených zdrojů je významné zvětvávání hornin a vulkanická činnost [14].

Olovo se v ovzduší vyskytuje ve formě jemných částic s četnostním rozdělením velikosti charakterizovaným středním aerodynamickým průměrem menším než 1 µm.

Při dlouhodobé expozici lidského organismu se projevují účinky na biosyntézu hemu (nebílkovinná složka krevního hemoglobinu), nervový systém a krevní tlak. Důkazy karcinogenity olova a jeho sloučenin pro člověka jsou klasifikovány jako nedostačující [14, 15].

Na žádné z 67 lokalit, kde se měří koncentrace olova, nedošlo k překročení imisního limitu (500 ng.m⁻³). Lokality s nejvyšším ročním průměrem se jako v předchozích letech nachází v Ostravě. Nejvyšší roční průměrné koncentrace bylo v roce 2009 dosaženo na lokalitě Ostrava-Mariánské Hory (70,7 ng.m⁻³). V předchozích dvou letech bylo maximum naměřeno na lokalitě Ostrava-Bartovice.

Koncentrace olova na všech lokalitách leží hluboko pod imisním limitem a nedosahují ani úrovně dolní meze pro posuzování (viz obr. II.4.2.29). Oproti roku 2008 došlo k mírnému poklesu celkem na 48 lokalitách, na 17 došlo k mírnému nárůstu. Průběhy krátkodobých (24hodinových, případně 14denních koncentrací, podle režimu měření na uvedené stanici) průměrných koncentrací na vybraných lokalitách prezentuje obr. II.4.2.30.

Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací jsou uvedeny v tab. II.4.2.14.

II.4.2.1.7 Heavy metals

Lead

Most lead contained in the atmosphere result from anthropogenic emissions caused by high-temperature processes, primarily the burning of fossil fuels, production of iron and steel and metallurgy of non-ferrous metals. In the natural processes lead is released through the weathering of rocks and volcanic activity [14].

Airborne lead occurs in the form of fine particles with frequency particle size distribution characterized by the average aerodynamic diameter lower than 1 µm.

The long-term exposure to lead results in harmful impacts on biosynthesis of haem (nonproteinic component of haemoglobin), on nervous system and blood pressure in humans. The evidence for carcinogenic potential of lead and its compounds in humans is inadequate [14, 15].

None of the 67 localities measuring lead concentrations recorded the exceedance of the limit value (500 ng.m⁻³). The localities with the highest annual average, similarly as in the previous years, are located in Ostrava. In 2009 the highest concentration was reached in the locality Ostrava-Mariánské Hory (70.7 ng.m⁻³). In the previous two years the maximum values were measured in the locality Ostrava-Bartovice.

Lead concentrations in all localities remained far below the limit value and did not even reach the lower assessment threshold (see Fig. II.4.2.29). As compared with the year 2008 there was a slight decrease in 48 localities and 17 localities recorded a slight increase. The courses of short-term average concentrations (24-hour or 14-day concentrations, depending on the measurement schedule of the given station) at selected stations are presented in Fig. II.4.2.30.

The stations with the highest values of annual average concentrations are presented in Table II.4.2.14.

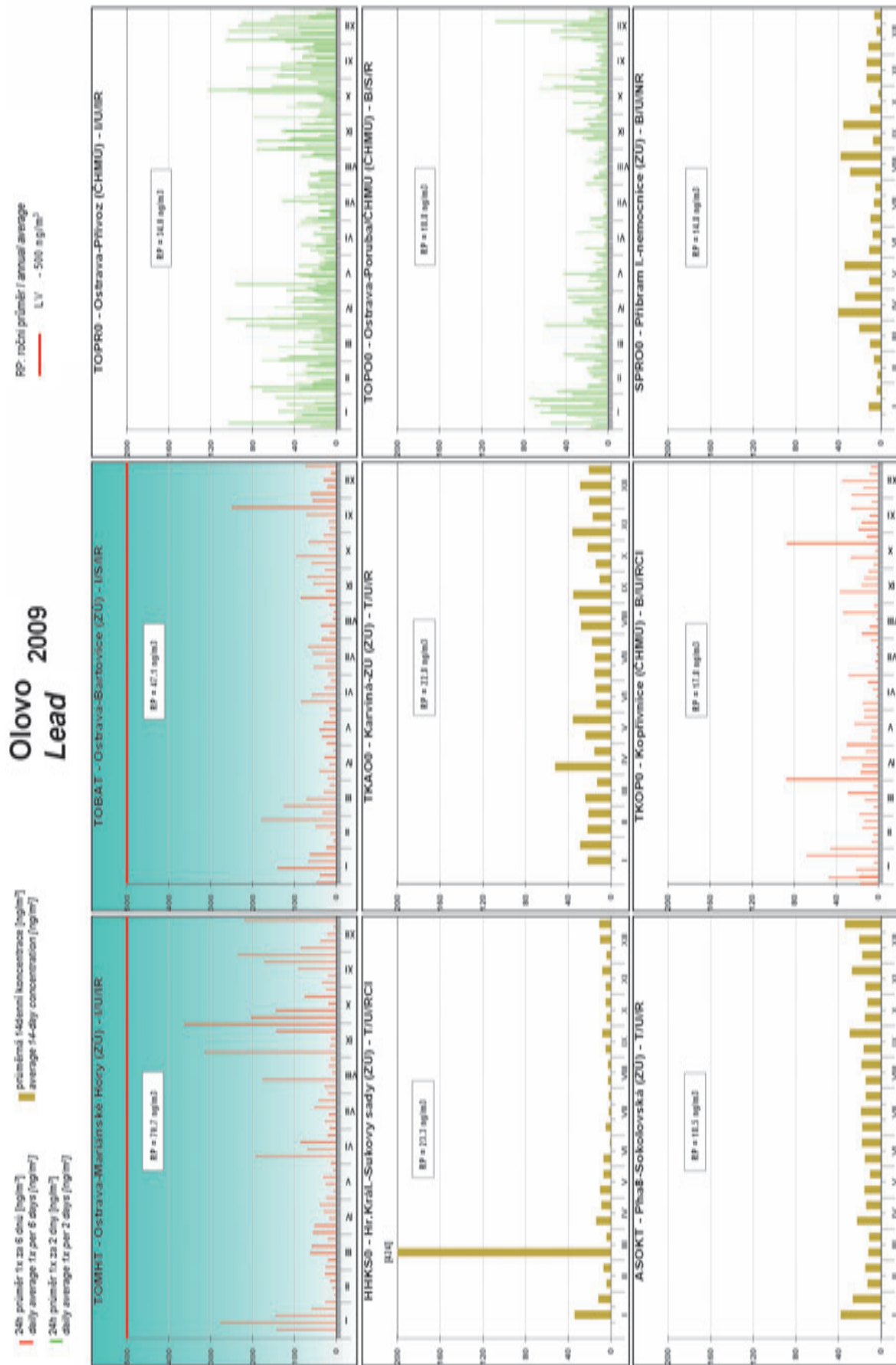
Tab. II.4.2.14 Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací olova v ovzduší
Tab. II.4.2.14 Stations with the highest values of annual average concentrations of lead in the ambient air

KMPL	Lokalita Locality	Okres District	Vlastník Owner	Měřicí program Measuring programme	Metoda měření Measuring method	Klasifikace Classification	Roční koncentrace Annual concentration [ng.m ⁻³]
TOPR0	Ostrava-Přivoz	Ostrava-město	ČHMÚ	TK-PM10	ICP-MS	I/U/IR	34.0
HHKS0	Hradec Králové-Sukovy sady	Hradec Králové	ZÚ	TK-PM10	AAS	T/U/RCI	23.3
TKAO0	Karviná-ZÚ	Karviná	ZÚ	TK-PM10	AAS	T/U/R	22.8
TOPO0	Ostrava-Poruba/ČHMÚ	Ostrava-město	ČHMÚ	TK-PM10	ICP-MS	B/S/R	18.8
TKOP0	Kopřivnice	Nový Jičín	ČHMÚ	TK-PM10	ICP-MS	B/U/RCI	17.8
SPRO0	Příbram I. - nemocnice	Příbram	ZÚ	TK-PM10	AAS	B/U/NR	14.8
SKLS0	Kladno-Švermov	Kladno	ČHMÚ	TK-PM10	ICP-MS	B/U/RI	14.1
MPPR0	Přerov	Přerov	ČHMÚ	TK-PM10	ICP-MS	B/U/CR	13.6
LLIM0	Liberec-město	Liberec	ČHMÚ	TK-PM10	ICP-MS	B/U/RC	13.5
BBNA0	Brno-Masná	Brno-město	ZÚ	TK-PM10	ICP-MS	B/U/CR	12.6



Obr. II.4.2.29 Roční průměrné koncentrace olova v ovzduší v letech 1999–2009 na vybraných stanicích

Fig. II.4.2.29 Annual average concentrations of lead in the ambient air in 1999–2009 at selected stations



Obr. II.4.2.30 1/14denní průměrné koncentrace olova v ovzduší na vybraných stanicích v roce 2009
Fig. II.4.2.30 1/14-day average concentrations of lead in the ambient air at selected stations in 2009

Kadmium

Antropogenní zdroje kadmia tvoří v globálním pohledu cca 90 % emisí do ovzduší. Převážně se jedná o výrobu železa, oceli, metalurgie neželezných kovů, spalování odpadů a fosilních paliv (hnědé uhlí, černé uhlí a těžké topné oleje) [17]. Méně významným zdrojem emisí je doprava. Zbylých 10 % tvoří přirozené zdroje (převážně vulkanická činnost).

Kadmium je navázáno převážně na částice jemné frakce (s aerodynamickým průměrem do 2,5 μm), která je spojena s větším rizikem negativního vlivu na lidské zdraví. Téměř veškeré kadmium je vázáno na částice do velikosti 10 μm . V částicích s aerodynamickým průměrem nad 10 μm najdeme minimální množství kadmia.

Dlouhodobá expozice kadmia ovlivňuje funkci ledvin. Kadmium je prokazatelně karcinogenní pro zvířata, důkazy pro jednoznačný závěr karcinogenity kadmia pro člověka jsou zatím omezené [15, 17].

V roce 2009 byly sledovány koncentrace kadmia celkem na 67 lokalitách. Cílový imisní limit (5 $\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$) nebyl překročen na žádné z těchto lokalit. Nejvyšší roční průměr byl naměřen na lokalitě Souš (3,5 $\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$). Nárůst koncentrací v Ostravě, zaznamenaný v roce 2008, nebyl v roce 2009 potvrzen. V porovnání s rokem 2008 došlo přibližně na dvou třetinách lokalit k mírnému poklesu průměrné roční koncentrace, na 22 lokalitách došlo naopak k jejímu nárůstu. Cílový imisní limit by měl být splněn do 31. 12. 2012.

Vývoj ročních průměrných koncentrací během let 1999–2009 je patrný z obr. II.4.2.31.

Průběhy krátkodobých (24hodinových, případně 14denních koncentrací, podle režimu měření na uvedené stanici) průměrných koncentrací kadmia během roku 2009 ukazuje pro vybrané lokality obr. II.4.2.33.

Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací jsou uvedeny v tab. II.4.2.15.

Cadmium

Globally, the anthropogenic sources of cadmium emission in the ambient air represent about 90 % (mainly iron and steel production, metallurgy of non-ferrous metals, refuse incineration and fossil fuels combustion (brown coal, hard coal and heavy fuel oils) [17]. Emissions from transport are less significant. The remaining 10 % represent natural sources (mainly caused by volcanic activity).

Cadmium is bound mainly to the fine particles (aerodynamic diameter up to 2.5 μm), with higher risk of negative effects on human health. Almost all cadmium is bound to particles up to 10 μm , while the minimum amount of cadmium is found in particles with diameter above 10 μm .

The kidney is the critical organ with respect to long-term exposure to cadmium. Its carcinogenic effects are evident in experimental animals and there has been limited evidence in humans so far [15, 17].

In 2009 cadmium concentrations were monitored in 67 localities in total. None of them exceeded the target value (5 $\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$). The highest annual average was measured in the locality Souš (3.5 $\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$). The increase of concentrations in Ostrava recorded in 2008 was not confirmed in 2009. As compared with the year 2008 there was recorded a slight decrease of average annual concentration in approximately two thirds of localities; in 22 localities, on the contrary, it increased. The target value should be met by 31. 12. 2012.

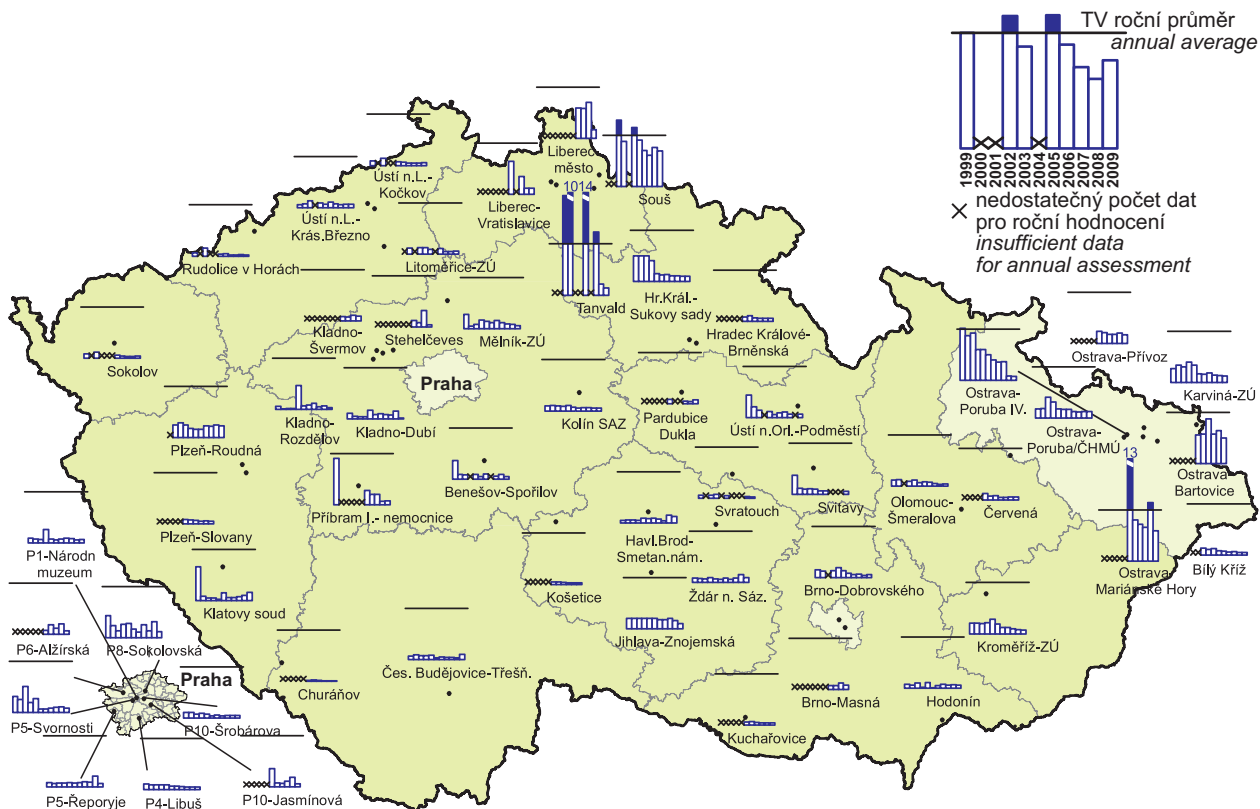
The development of annual average concentrations in the period of 1999–2009 is apparent from Fig. II.4.2.31.

The courses of short-term (24-hour, or 14-day concentrations, according to the measurement schedule at the respective station) average cadmium concentrations in selected localities in 2009 are presented in Fig. II.4.2.33.

The stations with the highest values of annual average concentrations are presented in Table II.4.2.15.

Tab. II.4.2.15 Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací kadmia v ovzduší
Tab. II.4.2.15 Stations with the highest values of annual average concentrations of cadmium
in the ambient air

KMPL	Lokalita Locality	Okres District	Vlastník Owner	Měřicí program Measuring programme	Metoda měření Measuring method	Klasifikace Classification	Roční koncentrace Annual concentration [ng.m ⁻³]
LSOU0	Souš	Jablonec n.N.	ČHMÚ	TK-PM10	ICP-MS	B/R/N-REG	3.5
TOMHT	Ostrava-Mariánské Hory	Ostrava-město	ZÚ	TK-SPM	XRF	I/U/IR	2.9
TOBAT	Ostrava-Bartovice	Ostrava-město	ZÚ	TK-SPM	XRF	I/S/IR	2.5
PPLR0	Plzeň-Roudná	Plzeň-město	ZÚ	TK-PM10	AAS	B/U/R	1.1
TOPR0	Ostrava-Přívoz	Ostrava-město	ČHMÚ	TK-PM10	ICP-MS	I/U/IR	0.9
LLIM0	Liberec-město	Liberec	ČHMÚ	TK-PM10	ICP-MS	B/U/RC	0.9
PKLS0	Klatovy soud	Klatovy	ZÚ	TK-PM10	AAS	T/U/R	0.8
LJIZ0	Jizerka	Jablonec n.N.	ČHMÚ	TK-PM10	ICP-MS	B/R/AN-REG	0.7
LTAN0	Tanvald	Jablonec n.N.	ZÚ	TK-PM10	AAS	B/U/R	0.7
JHBS0	Havlíčkův Brod-Smetan. nám.	Havlíčkův Brod	ZÚ	TK-PM10	AAS	B/U/R	0.7



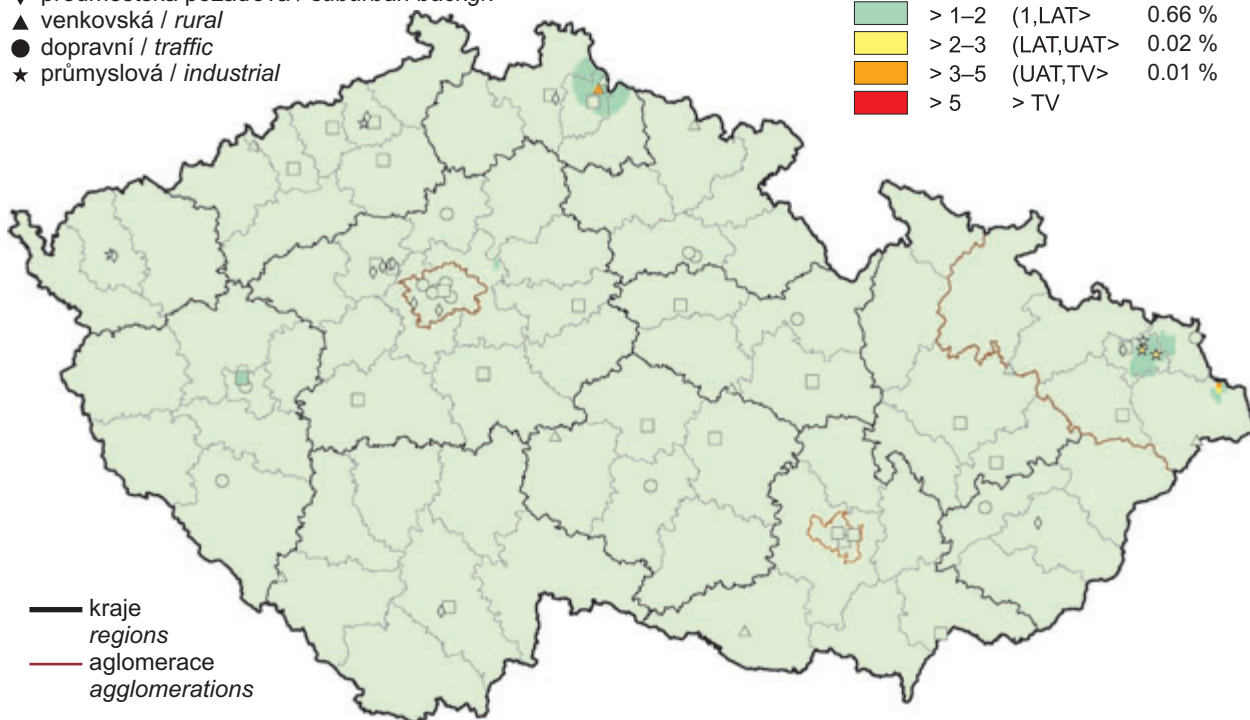
Obr. II.4.2.31 Roční průměrné koncentrace kadmia v ovzduší v letech 1999–2009 na vybraných stanicích
Fig. II.4.2.31 Annual average concentrations of cadmium in the ambient air in 1999–2009 at selected stations

klasifikace stanic
classification of stations

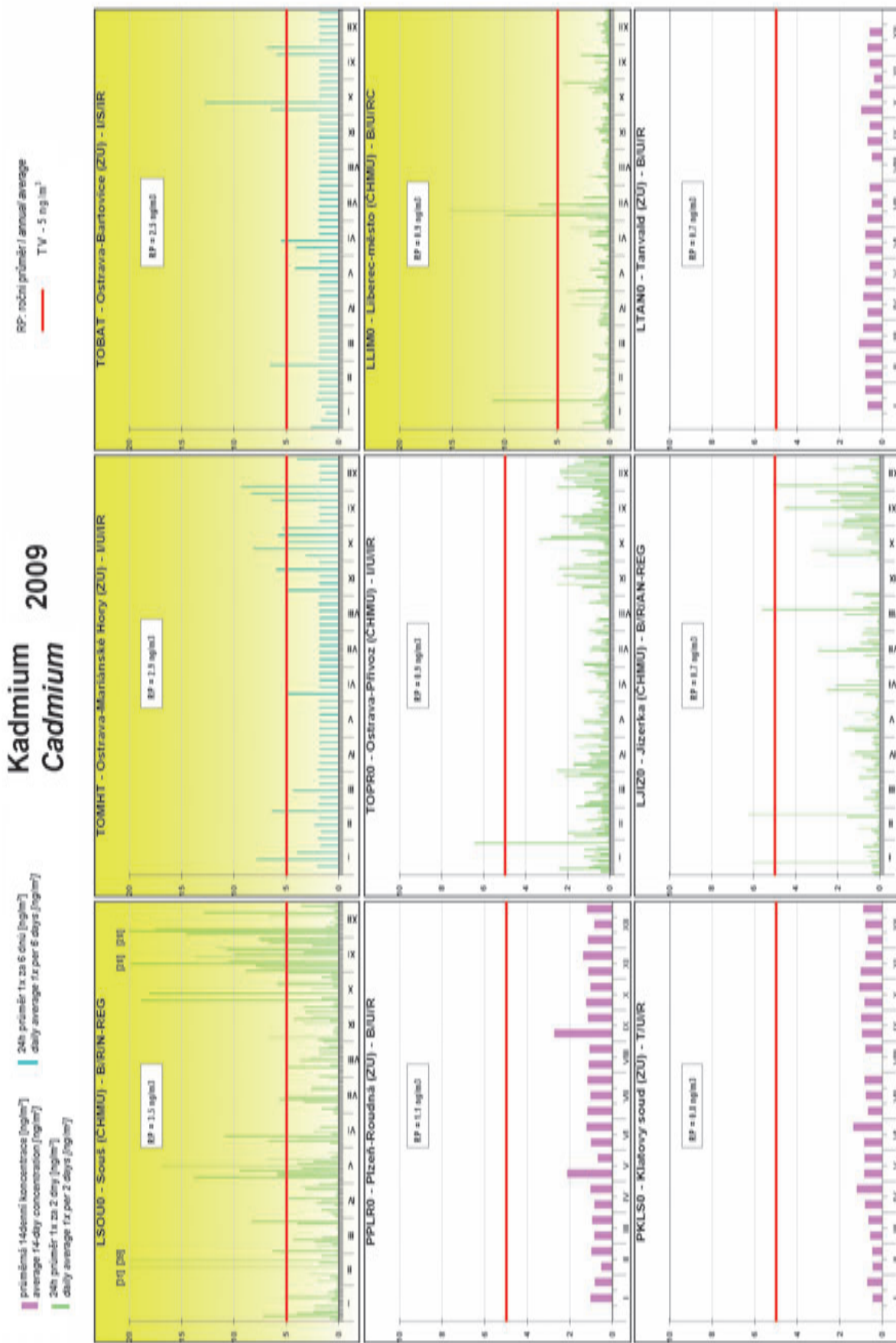
- městská pozadořová / urban background
- ◆ předměstská pozadořová / suburban backgr.
- ▲ venkovská / rural
- dopravní / traffic
- ★ průmyslová / industrial

koncentrace [$\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$]
concentration [$\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$]

■	≤ 1	99.31 %
■	$> 1-2$ (1,LAT>	0.66 %
■	$> 2-3$ (LAT,UAT>	0.02 %
■	$> 3-5$ (UAT,TV>	0.01 %
■	> 5	> TV



Obr. II.4.2.32 Pole roční průměrné koncentrace kadmia v ovzduší v roce 2009
Fig. II.4.2.32 Field of annual average concentration of cadmium in the ambient air in 2009



Obr. II.4.2.33 1/14denní průměrné koncentrace kadmia v ovzduší na vybraných stanicích v roce 2009
Fig. II.4.2.33 1/14-day average concentrations of cadmium in the ambient air at selected stations in 2009

Arsen

Arsen se vyskytuje v mnoha formách anorganických i organických sloučenin. Antropogenní činnost produkuje asi tři čtvrtiny celkových emisí do ovzduší. Významné jsou hlavně spalovací procesy (hnědé uhlí, černé uhlí a těžké topné oleje), výroba železa a oceli a výroba mědi a zinku. Mezi hlavní přírodní zdroje patří v první řadě vulkanická činnost, dále pak požáry lesů, zvětvávání minerálů a činnost mikroorganismů (v mokřinách, močálech a příbřežních oblastech) [17].

Arsen se vyskytuje převážně v částicích jemné frakce (s aerodynamickým průměrem do 2,5 μm), která může být transportována na delší vzdálenost a pronikat hlouběji do dýchací soustavy. Téměř veškerý arsen je vázán na částice s aerodynamickým průměrem do velikosti 10 μm [17].

Anorganický arsen může vyvolat akutní, subakutní nebo chronické účinky, které mohou být lokální nebo zasáhnout organismus celkově. Kritickým účinkem vdechování arsenu je rakovina plic [15, 17].

Z celkového počtu 67 lokalit, ve kterých byla v roce 2009 sledována koncentrace arsenu, byl cílový imisní limit (6 $\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$) překročen na 2 z nich (Ostrava-Mariánské Hory a Kladno-Švermov). Na lokalitě Ostrava-Bartovice se roční průměr rovnal cílovému imisnímu limitu. Tento cílový imisní limit by měl být splněn do 31. 12. 2012.

Výrazný nárůst počtu lokalit s překročením z roku 2008 (celkem 6) již v roce 2009 nepokračoval. Na stanicích v Ostravě docházelo k překročení i v dřívějších letech. Také na lokalitě Kladno-Švermov došlo již v minulých třech letech k překročení. V Praze na stanici Praha 5-Řeporyje během let 2004–2008 roční průměr postupně narůstal, v roce 2007 a 2008 zde došlo k překročení cílového imisního limitu. V roce 2009 byla roční průměrná koncentrace opět podlimitní (3,5 $\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$).

Oproti předchozímu roku 2008 poklesl počet lokalit s překročeným cílovým imisním limitem (z 6 na 2), nicméně nárůst i pokles ročního průměru byl zaznamenán na srovnatelném počtu lokalit.

Vývoj ročních průměrných koncentrací během let 1999–2009 je patrný z obr. II.4.2.34.

Průběhy krátkodobých (24hodinových, případně 14denních koncentrací, podle režimu měření na uvedené stanici) průměrných koncentrací arsenu na obr. II.4.2.36 vykazují sezónní charakter průběhu krátkodobých koncentrací arsenu v ovzduší

Arsenic

Arsenic occurs in many forms of inorganic and organic compounds. Anthropogenic sources produce about three quarters of total emissions in the ambient air. Significant amounts are contributed mainly from combustion processes (brown coal, hard coal and heavy fuel oils), iron and steel industry and production of copper and zinc. Main natural sources of arsenic include mainly volcanic activity, wildfires, weathering of minerals and activity of microorganisms (in wetlands, swamps and circumlittoral areas) [17].

Arsenic occurs largely in fine fractions (aerodynamic diameter up to 2.5 μm), which can be transported over long distances and can penetrate deeply into the respiratory system. Almost all arsenic is bound to particles with aerodynamic diameter up to 10 μm [17].

Inorganic arsenic can cause acute, subacute or chronic effects (local or affecting the whole organism). Lung cancer can be considered the critical effect following inhalation exposure [15, 17].

Of the total number of 67 localities which monitored arsenic concentration in 2009 the target value (6 $\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$) was exceeded in 2 of them (Ostrava-Mariánské Hory and Kladno-Švermov). In the locality Ostrava-Bartovice the annual average reached the target value. This target value should be met by 31. 12. 2012.

The marked increase of the number of localities with exceedances recorded in 2008 (6 in total) did not continue in 2009. The Ostrava stations recorded the exceedances also in the previous years. The exceedances occurred already in three latest years also in the locality Kladno-Švermov. In Prague, at the Prague 5-Řeporyje station, the annual average increased gradually over the period 2004–2008, and the target value was exceeded in 2007 and 2008. In 2009 the annual average concentration was again below the limit value (3.5 $\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$).

In comparison with the year 2008 the number of localities with arsenic target value exceedances decreased (from 6 to 2), nevertheless both the increase and decrease of the annual average was recorded in the comparable number of localities.

The development of annual average concentrations during the years 1999–2009 is apparent from Fig. II.4.2.34.

The courses of short-term (24-hour, or 14-day concentrations, according to the measurement schedule

a dokladují významný vnos arsenu do ovzduší ze spalování fosilních paliv.

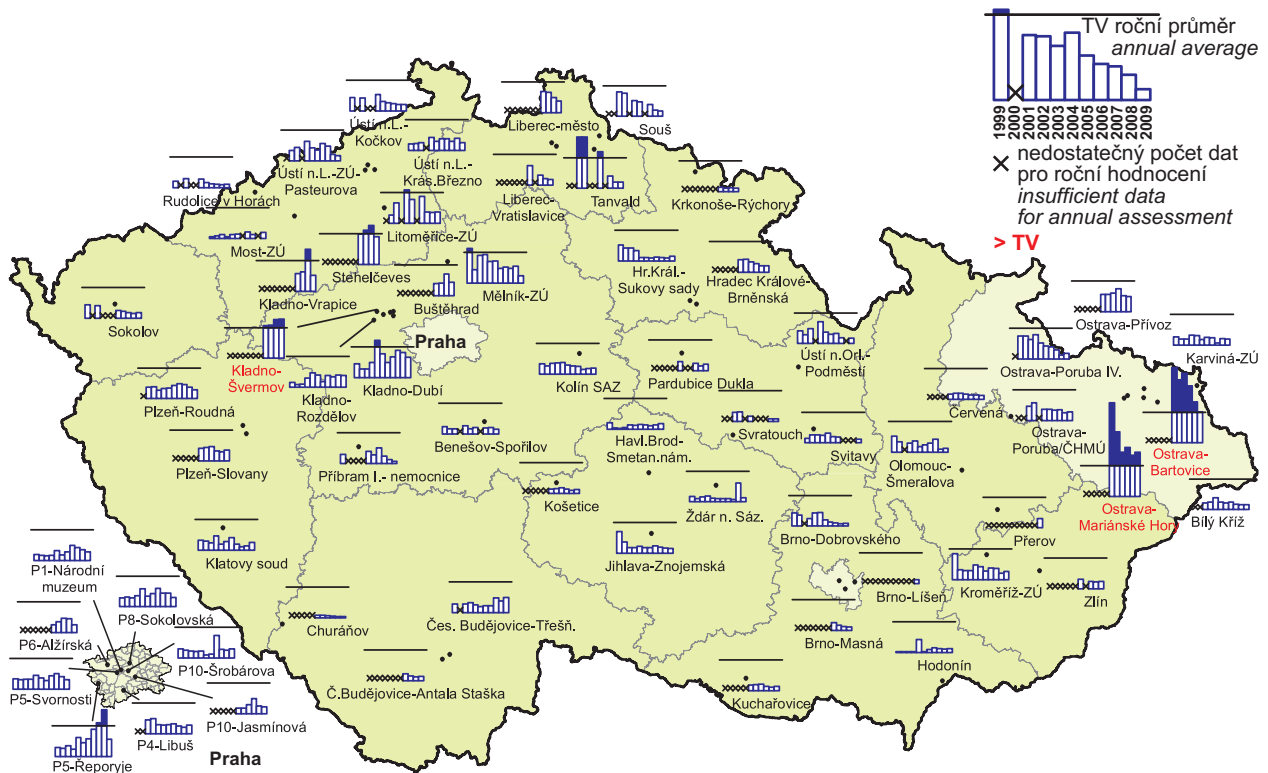
Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací jsou uvedeny v tab. II.4.2.16.

at the respective station) average arsenic concentrations show the seasonal character of the short-time arsenic concentrations in the ambient air and confirm the significant arsenic contribution from the burning of fossil fuels (Fig. II.4.2.36).

The stations with the highest annual average concentrations are presented in Table II.4.2.16.

Tab. II.4.2.16 Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací arsenu v ovzduší
Tab. II.4.2.16 Stations with the highest values of annual average concentrations of arsenic in the ambient air

KMPL	Lokalita Locality	Okres District	Vlastník Owner	Měřicí program Measuring programme	Metoda měření Measuring method	Klasifikace Classification	Roční koncentrace Annual concentration [ng.m ⁻³]
TOMHT	Ostrava-Mariánské Hory	Ostrava-město	ZÚ	TK-SPM	XRF	I/U/IR	8.6
SKLS0	Kladno-Švermov	Kladno	ČHMÚ	TK-PM10	ICP-MS	B/U/RI	7.7
TOBAT	Ostrava-Bartovice	Ostrava-město	ZÚ	TK-SPM	XRF	I/S/IR	6.0
SSTE0	Stehelčevy	Kladno	ZÚ Kolín	TK-PM10	AAS	B/S/R	5.3
SKLD0	Kladno-Dubí	Kladno	ZÚ	TK-PM10	AAS	B/S/I	4.0
ARER0	P5-Řeporyje	Praha 5	ZÚ	TK-PM10	AAS	B/S/RA	3.5
SKLC0	Kladno-Vrapice	Kladno	ZÚ Kolín	TK-PM10	AAS	B/S/I	3.1
CCBT0	České Budějovice-Třešň.	České Budějovice	ZÚ	TK-PM10	AAS	B/U/R	3.0
TOPR0	Ostrava-Přívoz	Ostrava-město	ČHMÚ	TK-PM10	ICP-MS	I/U/IR	2.9
SBUS0	Buštěhrad	Kladno	ZÚ Kolín	TK-PM10	AAS	B/U/R	2.6



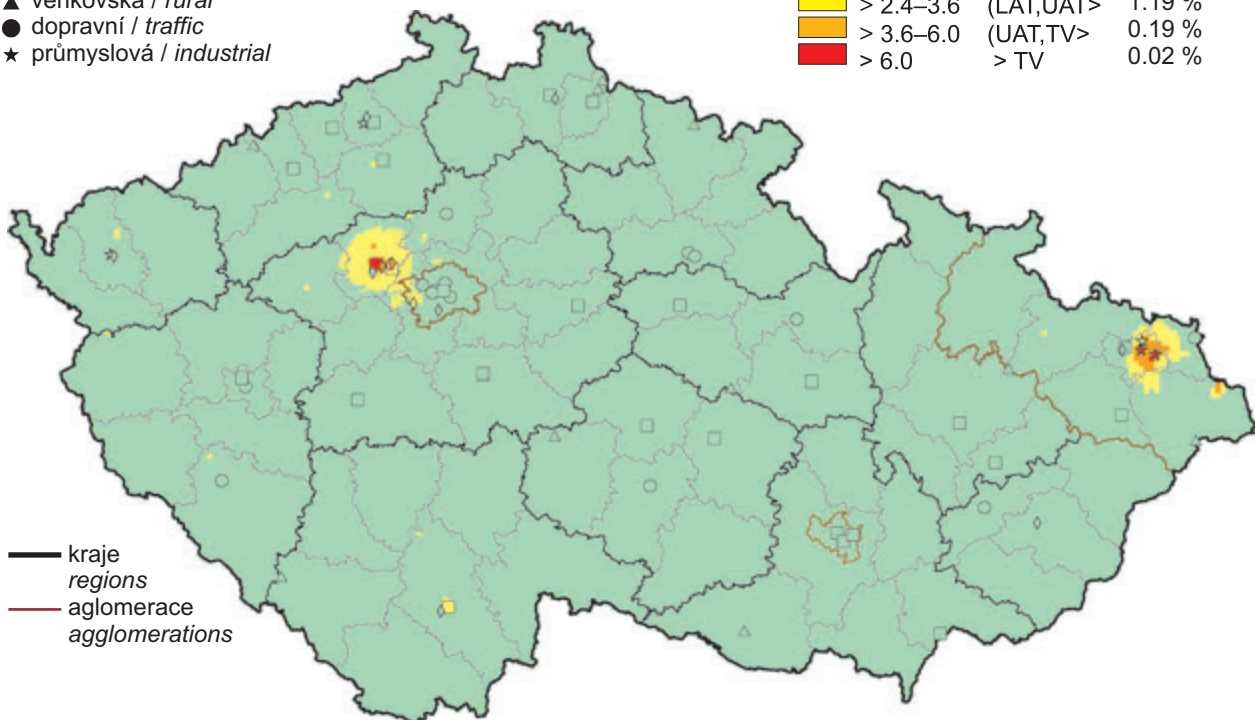
Obr. II.4.2.34 Roční průměrné koncentrace arsenu v ovzduší v letech 1999–2009 na vybraných stanicích
Fig. II.4.2.34 Annual average concentrations of arsenic in the ambient air in 1999–2009 at selected stations

klasifikace stanic
classification of stations

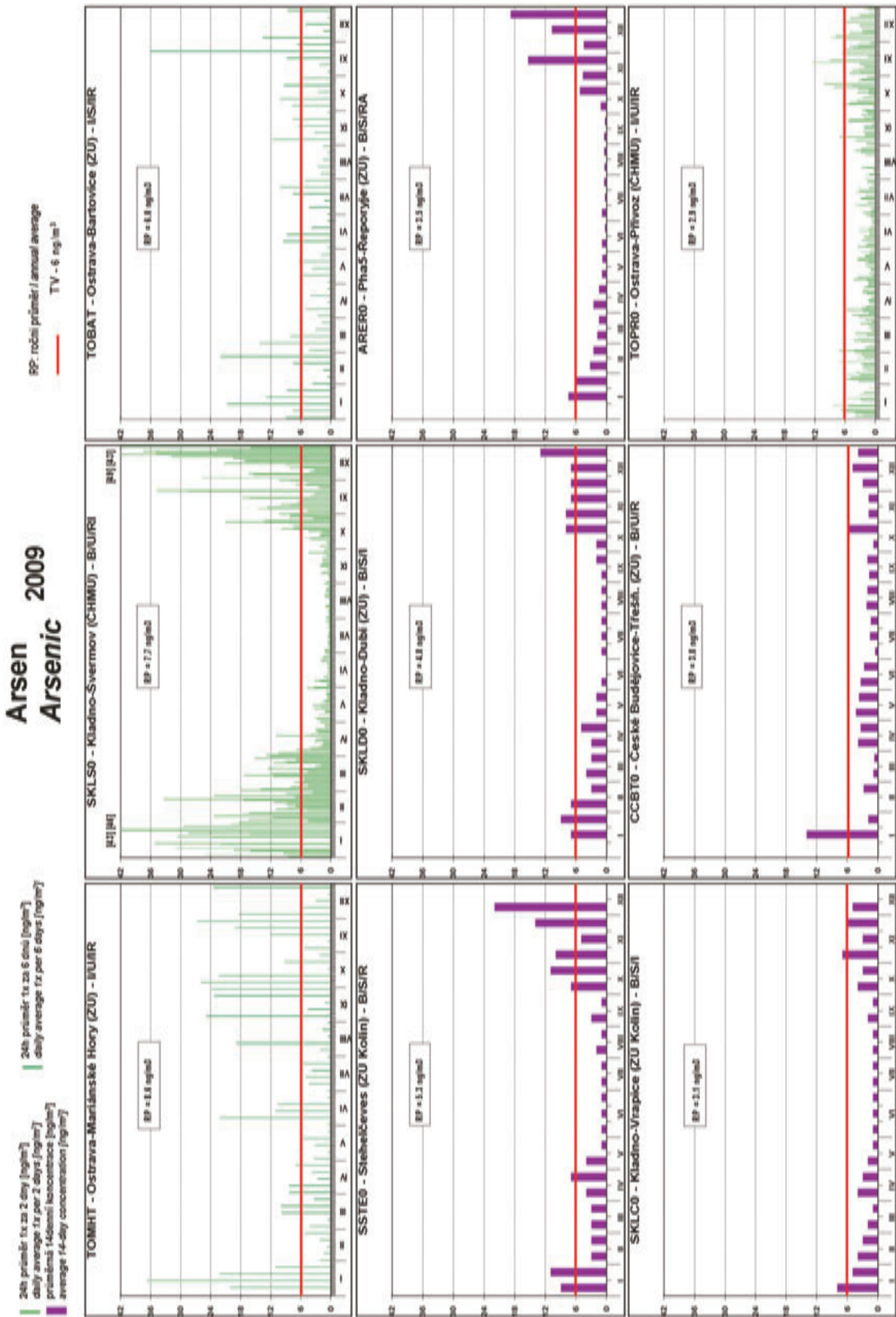
- městská pozadová / urban background
- ◆ předměstská pozadová / suburban backgr.
- ▲ venkovská / rural
- dopravní / traffic
- ★ průmyslová / industrial

koncentrace [$\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$]
concentration [$\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$]

■	≤ 2.4	$\leq \text{LAT}$	98.60 %
■	$> 2.4-3.6$	(LAT,UAT>	1.19 %
■	$> 3.6-6.0$	(UAT,TV>	0.19 %
■	> 6.0	$> \text{TV}$	0.02 %



Obr. II.4.2.35 Pole roční průměrné koncentrace arsenu v ovzduší v roce 2009
Fig. II.4.2.35 Field of annual average concentration of arsenic in the ambient air in 2009



Obr. II.4.2.36 1/14denní průměrné koncentrace arsenu v ovzduší na vybraných stanicích v roce 2009
Fig. II.4.2.36 1/14-day average concentrations of arsenic in the ambient air at selected stations in 2009

Nikl

Jedná se o pátý nejhojnější prvek zemského jádra, i když v zemské kůře je jeho zastoupení nižší.

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

Nikl se vyskytuje v atmosférickém aerosolu v několika chemických sloučeninách, které se liší svou toxicitou pro lidské zdraví i ekosystémy.

Asi 70 % částic obsahujících nikl tvoří frakci menší než 10 μm , tyto částice mohou být proto transportovány na delší vzdálenosti. Asi ze 30 % se nikl vyskytuje v aerosolu s aerodynamickým průměrem větším nebo rovným 10 μm , který rychle sedimentuje v blízkosti zdroje [17].

Ze zdravotního hlediska způsobuje alergické kožní reakce a je hodnocen jako karcinogenní látka pro člověka [15, 17].

Na žádné z 67 lokalit, kde se měří koncentrace niklu, nebylo, stejně jako v předchozích letech, indikováno překročení cílového imisního limitu (20 $\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$) pro roční průměrné koncentrace niklu. V roce 2009 ani nebyla na žádné z lokalit překročena hodnota dolní meze pro posuzování (10 $\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$). Nejvyšší roční průměr byl naměřen na lokalitě Most-ZÚ (8 $\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$). Mírný pokles koncentrací oproti roku 2008 byl zaznamenán na 41 lokalitách, nárůst byl zaznamenán na 24 lokalitách.

Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací jsou uvedeny v tab. II.4.2.17.

Roční chod krátkodobých (24hodinových, případně 14denních) koncentrací niklu je patrný z obr. II.4.2.38.

Nickel

Nickel is the fifth most abundant element of the earth core, though in the earth crust its percentage share is lower.

The main anthropogenic sources, which globally represent about three quarters of total emissions, include combustion of heavy fuel oils, mining of nickel-containing ores and nickel refinement, waste incineration and iron and steel production. Main natural sources include continental dust and volcanic activity.

Nickel occurs in the atmospheric aerosol in several chemical compounds which differ by its toxicity for human health and ecosystems.

About 70 % of particles containing nickel comprise the fraction smaller than 10 μm . These particles can be transported over long distances. About 30 % of particles containing nickel have aerodynamic diameter equal or higher than 10 μm and quickly settle in the vicinity of the source [17].

The health effects include allergic dermatitis and there is evidence of nickel carcinogenicity for humans [15, 17].

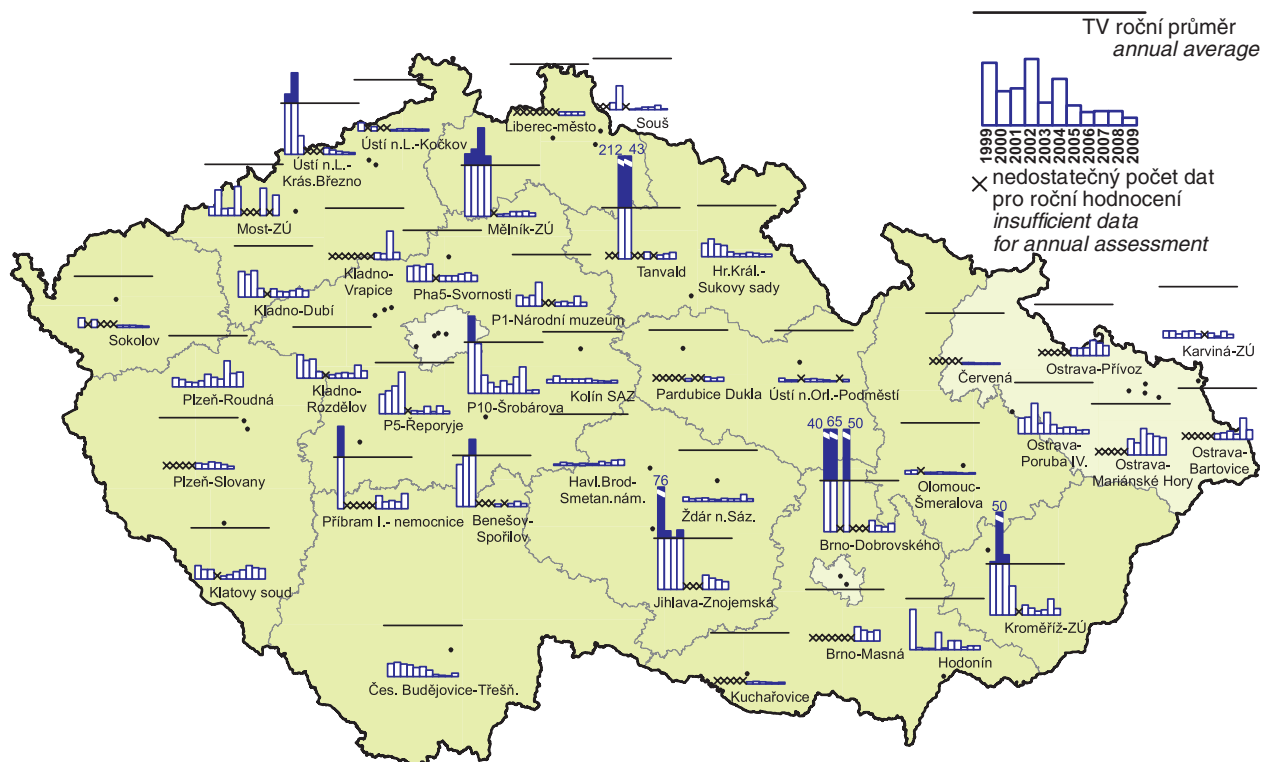
None of the 67 localities measuring nickel concentrations, similarly as in previous years, exceeded the target value (20 $\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$) for nickel annual average concentrations. Moreover, in 2009 none of the localities exceeded the lower assessment threshold (10 $\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$). The highest annual average concentration was measured in the locality Most-ZÚ (8 $\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$). The slight decrease of concentrations as compared with the year 2008 was recorded in 41 localities, the increase was recorded in 24 localities.

The stations with the highest values of the annual average concentrations are presented in Table II.4.2.17.

The annual course of short-term (24-hour, or 14-day) nickel concentrations is apparent from Fig. II.4.2.38.

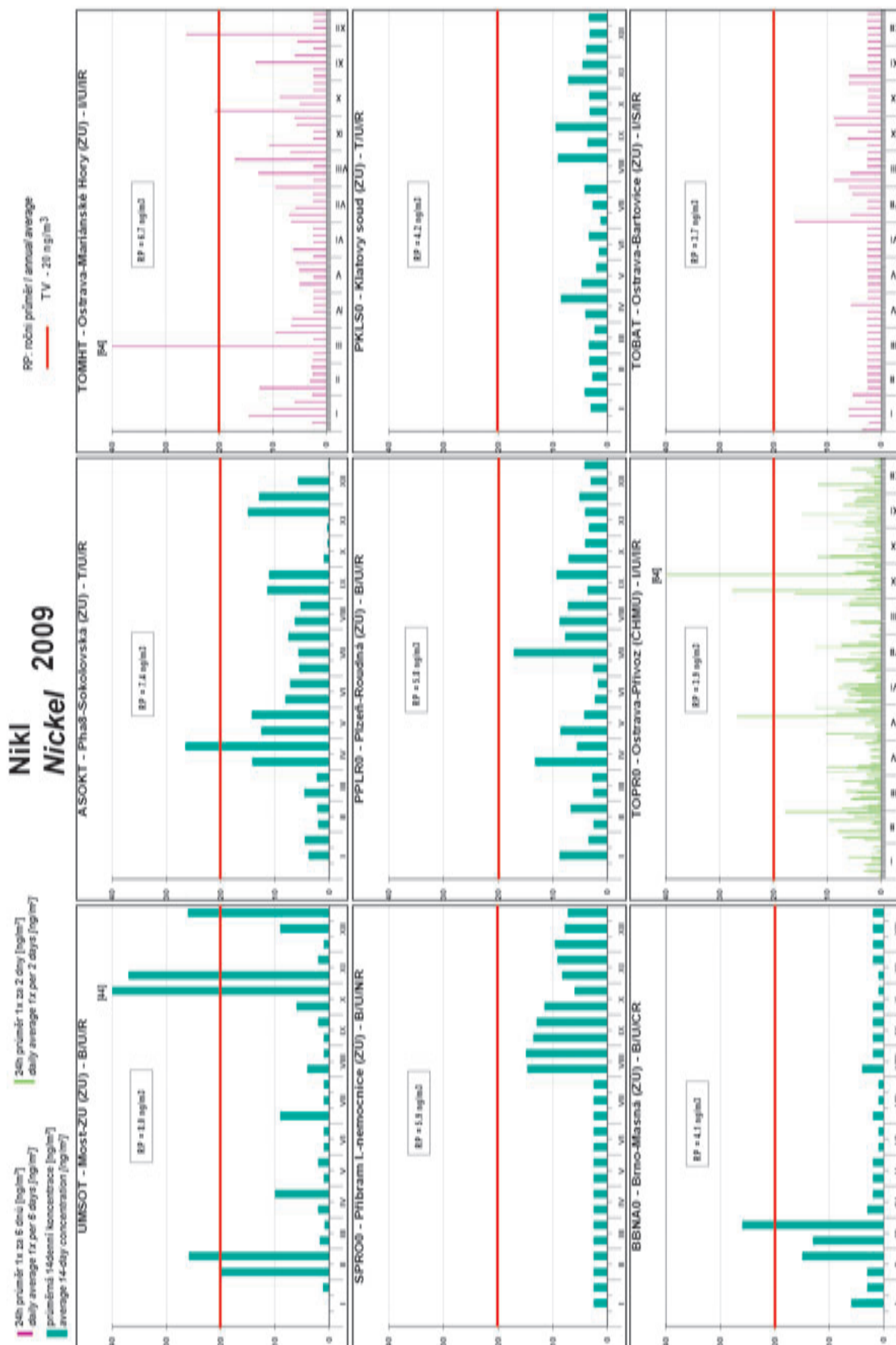
Tab. II.4.2.17 Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací niklu v ovzduší
Tab. II.4.2.17 Stations with the highest values of annual average concentrations of nickel in the ambient air

KMPL	Lokalita Locality	Okres District	Vlastník Owner	Měřicí program Measuring programme	Metoda měření Measuring method	Klasifikace Classification	Roční koncentrace Annual concentration [ng.m ⁻³]
SPRO0	Příbram I. - nemocnice	Příbram	ZÚ	TK-PM10	AAS	B/U/NR	5.9
PPLR0	Plzeň-Roudná	Plzeň-město	ZÚ	TK-PM10	AAS	B/U/R	5.8
PKLS0	Klatovy soud	Klatovy	ZÚ	TK-PM10	AAS	T/U/R	4.2
BBNA0	Brno-Masná	Brno-město	ZÚ	TK-PM10	ICP-MS	B/U/CR	4.1
TOPR0	Ostrava-Přívoz	Ostrava-město	ČHMÚ	TK-PM10	ICP-MS	I/U/IR	3.9
BBOD0	Brno-Dobrovského	Brno-město	ZÚ	TK-PM10	ICP-MS	B/U/R	3.3
JJIZ0	Jihlava-Znojemská	Jihlava	ZÚ	TK-PM10	AAS	T/U/R	3.1
SKLR0	Kladno-Rozdělův	Kladno	ZÚ	TK-PM10	AAS	B/S/R	3.0
SSTE0	Stehelčevy	Kladno	ZÚ Kolín	TK-PM10	AAS	B/S/R	2.9
SKLC0	Kladno-Vrapice	Kladno	ZÚ Kolín	TK-PM10	AAS	B/S/I	2.8



Obr. II.4.2.37 Roční průměrné koncentrace niklu v ovzduší v letech 1999–2009
na vybraných stanicích

Fig. II.4.2.37 Annual average concentrations of nickel in the ambient air in 1999–2009
at selected stations



Obr. II.4.2.38 1/14denní průměrné koncentrace niklu v ovzduší na vybraných stanicích v roce 2009
Fig. II.4.2.38 1/14-day average concentrations of nickel in the ambient air at selected stations in 2009

II.4.2.1.8 Benzo(a)pyren

Příčinou vnosu benzo(a)pyrenu do ovzduší, stejně jako ostatních polyaromatických uhlovodíků (PAH), jejichž je benzo(a)pyren hlavním představitelem, 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 (spalování uhlí). Z mobilních zdrojů jsou to zejména vznětové motory spalující naftu. Přírodní hladina pozadí benzo(a)pyrenu může být s výjimkou výskytu lesních požárů téměř nulová [15].

Přibližně 80–100 % PAH s pěti a více aromatickými jádry (tedy i benzo(a)pyren) je navázáno především na částice menší než 2,5 μm , tedy na tzv. jemnou frakci atmosférického aerosolu $\text{PM}_{2,5}$ (sorpcí na povrchu částic). Tyto částice přetrvávají v atmosféře poměrně dlouhou dobu (dny až týdny), což umožňuje jejich transport na velké vzdálenosti (stovky až tisíce km).

U benzo(a)pyrenu, stejně jako u některých dalších polyaromatických uhlovodíků, jsou prokázány karcinogenní účinky na lidský organismus [15, 19].

V roce 2009 byly koncentrace benzo(a)pyrenu sledovány na 34 lokalitách, z toho na 21 roční průměrné koncentrace překročily cílový imisní limit (1 $\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$). V Teplicích se roční průměr rovnal hodnotě cílového imisního limitu. Nejvyšší roční průměrná koncentrace byla naměřena, stejně jako v předchozích letech, v Ostravě-Bartovicích (9,2 $\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$), kde byla hodnota cílového imisního limitu překročena více než 9krát. Naměřené koncentrace v roce 2009 byly srovnatelné s předchozím rokem. Oproti roku 2008 roční průměry koncentrací poklesly i vzrostly přibližně na stejném počtu lokalit.

Je třeba mít na zřeteli, že odhad polí ročních průměrných koncentrací benzo(a)pyrenu je zatížen, ve srovnání s ostatními mapovanými látkami, největšími nejistotami, plynoucími z nedostatečné hustoty měření.

Řada měst a obcí byla vyhodnocena, stejně jako v předchozích letech, jako území s překročeným cílovým imisním limitem. V roce 2009 byl cílový imisní limit překročen na 1,7 % plochy území ČR (v roce 2008 na 3,6 % plochy ČR).

Cílový imisní limit pro benzo(a)pyren by měl být splněn do 31. 12. 2012.

Vývoj ročních průměrných koncentrací na jednotlivých lokalitách během let 1999–2009 je patrný

II.4.2.1.8 Benzo(a)pyrene

The cause of the presence of benzo(a)pyrene, the main representative of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) in the ambient air is, similarly as in other PAH, the insufficient burning of fossil fuels both in stationary and mobile sources, and also some technologies, as coke and iron production. Stationary sources are represented mainly by local heating (coal combustion). Mobile sources are represented mainly by diesel motors. The natural background level of benzo(a)pyrene is almost zero with the exception of wildfires [15].

Approximately 80–100 % of PAH with five and more aromatic cores (i.e. also benzo(a)pyrene) are bound mainly to the particles smaller than 2.5 μm , i.e. to the so called fine fraction of atmospheric aerosol $\text{PM}_{2,5}$ (sorption on the surface of the particles). These particles remain in the atmosphere for relatively long time (days to weeks) which enables their transport over long distances (hundreds to thousands of kilometres).

Benzo(a)pyrene, as well as several other PAH, are classified as proven human carcinogens [15, 19].

In 2009 benzo(a)pyrene concentrations were monitored in 34 localities; 21 of them exceeded the target value of 1 $\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$ (annual average concentrations). In Teplice the annual average reached the level of the target value. The highest annual average concentration was measured, similarly as in the previous years, in Ostrava-Bartovice (9.2 $\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$), where the target value was exceeded more than 9x. The measured concentrations in 2009 were similar as in the previous year. In comparison with the year 2008 the annual average concentrations decreased as well as increased in approximately same number of localities.

It is necessary to consider that the estimates of the fields of annual average benzo(a)pyrene concentrations, in comparison with other mapped pollutants, are loaded with the greatest uncertainties which result from insufficient density of measurements.

A number of towns and villages were assessed, similarly as in the previous years, as the areas with the exceeded target value. In 2009 the target value was exceeded in 1.7 % of the territory of the Czech Republic, in 2008 it was 3.6 %.

The target value for benzo(a)pyrene should be met by 31. 12. 2012.

The development of annual average concentrations in individual localities during 1999–2009

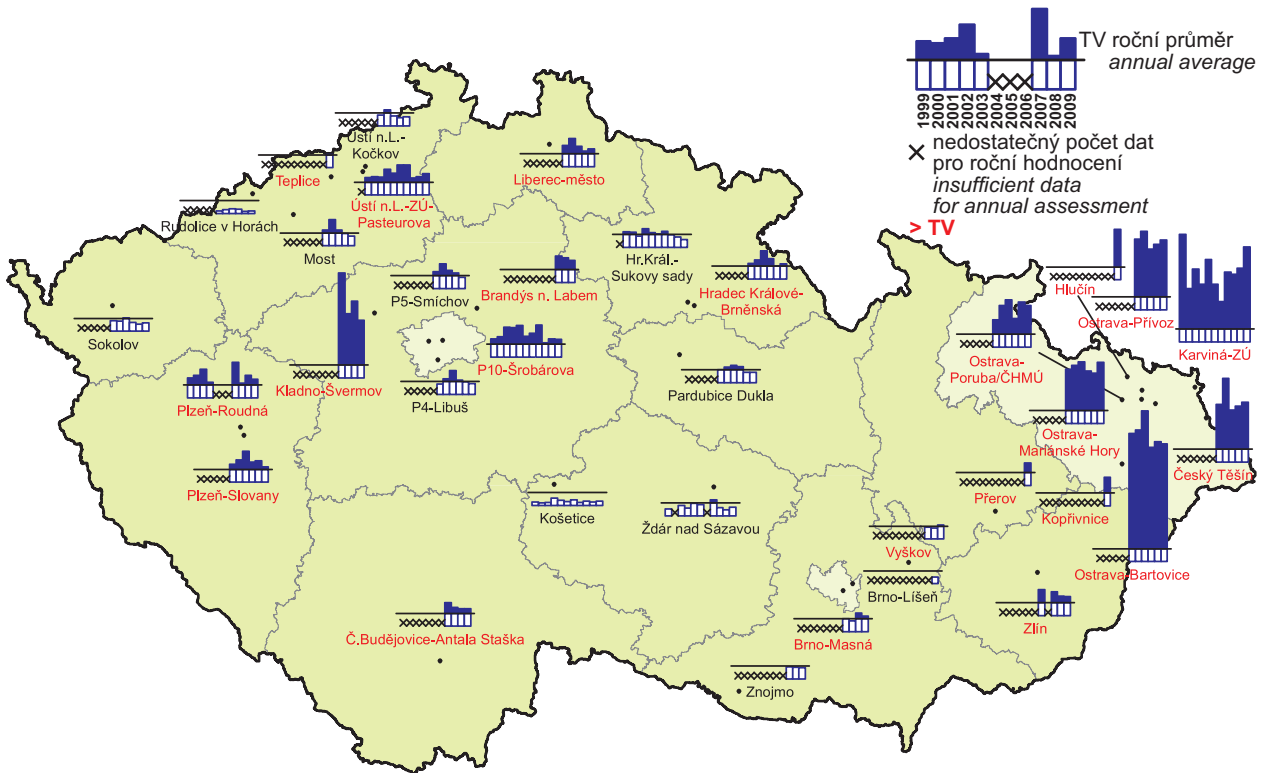
z obr. II.4.2.39. Roční chod krátkodobých koncentrací (24hodinových jednou za 3 popř. 6 dní) benzo(a)pyrenu je patrný z obr. II.4.2.42. Fluktuační měsíčních průměrů koncentrací pro jednotlivé typy stanic během let 2004–2009 jsou patrné z obr. II.4.2.41. Nárůsty koncentrací během zimních období poukazují na vliv lokálních topenišť. Na obr. II.4.2.43 jsou znázorněny pro jednotlivé lokality pro roky 2004–2009 koncentrace benzo(a)pyrenu ve vztahu ke koncentracím částic PM₁₀, na jejichž především jemnou frakci (PM_{2,5}) je benzo(a)pyren navázán.

is apparent from Fig. II.4.2.39. The annual course of short-term concentrations (24-hour once in 3 or 6 days) of benzo(a)pyrene is presented in Fig. II.4.2.42. The fluctuations of monthly averages of concentrations for different types of stations in 2004–2009 are shown in Fig. II.4.2.41. The increase of concentrations during the winter periods confirm the influence of local furnaces. Fig. II.4.2.43 depicts benzo(a)pyrene concentrations in individual localities in 2004–2009 in relation to PM₁₀ concentrations, resp. to its fine fraction PM_{2,5} to which benzo(a)pyrene is mainly bound.

Tab. II.4.2.18 Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací benzo(a)pyrenu v ovzduší

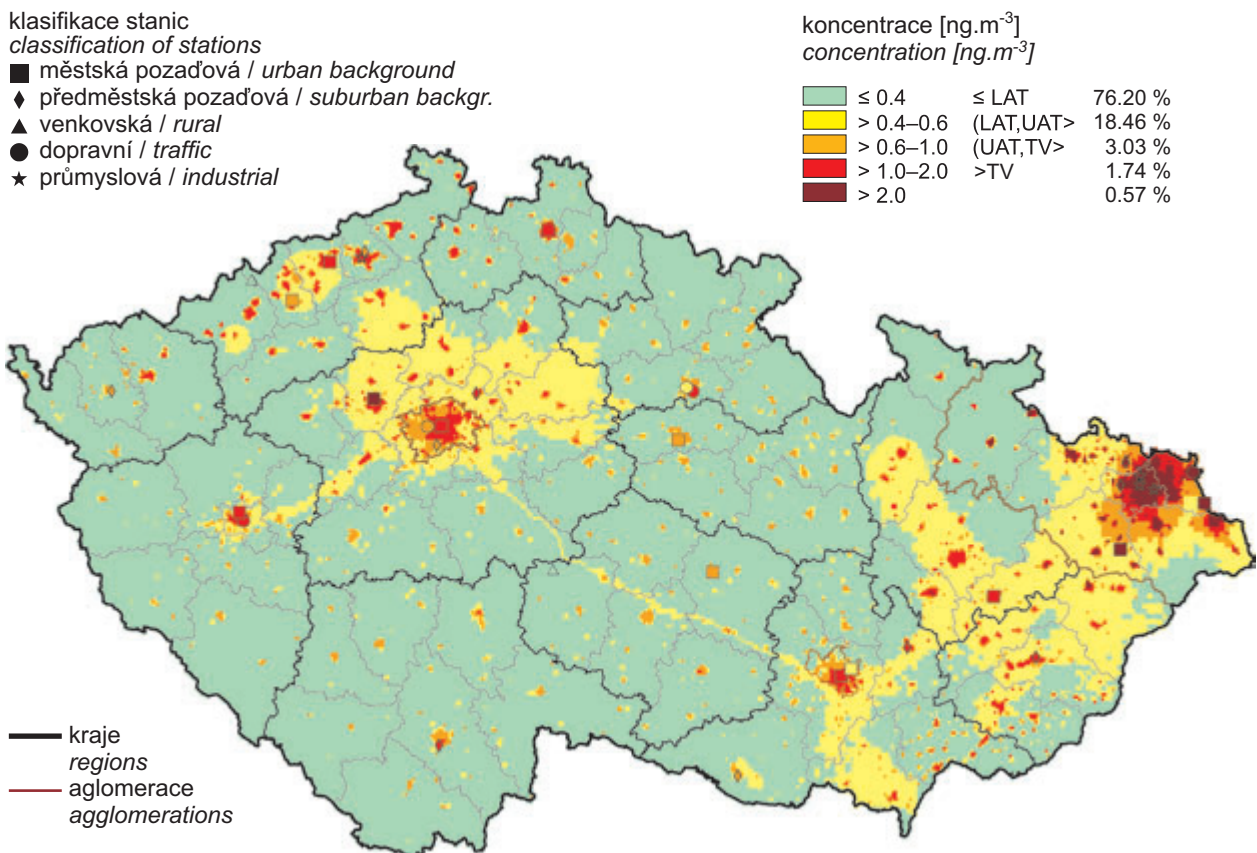
Tab. II.4.2.18 Stations with the highest values of annual average concentrations of benzo(a)pyrene in the ambient air

KMPL	Lokalita Locality	Okres District	Vlastník Owner	Měřicí program Measuring programme	Metoda měření Measuring method	Klasifikace Classification	Roční koncentrace Annual concentration [ng.m ⁻³]
TOBAP	Ostrava-Bartovice	Ostrava-město	ZÚ	PAH-PM10	HPLC	I/S/IR	9.2
TKAOP	Karviná-ZÚ	Karviná	ZÚ	PAH-PM10	HPLC	T/U/R	7.4
TOPRP	Ostrava-Přivoz	Ostrava-město	ČHMÚ	PAH-PM10	GC-MS	I/U/IR	5.5
TOMHP	Ostrava-Mariánské Hory	Ostrava-město	ZÚ	PAH-PM10	HPLC	I/U/IR	4.8
TCTNP	Český Těšín	Karviná	ČHMÚ	PAH-PM10	GC-MS	B/U/R	4.7
SKLSP	Kladno-Švermov	Kladno	ČHMÚ	PAH-PM10	GC-MS	B/U/RI	4.5
THLUP	Hlučín	Opava	ČHMÚ	PAH-PM10	GC-MS	B/S/RA	3.9
TOPOP	Ostrava-Poruba/ČHMÚ	Ostrava-město	ČHMÚ	PAH-PM10	GC-MS	B/S/R	3.3
TKOPP	Kopřivnice	Nový Jičín	ČHMÚ	PAH-PM10	GC-MS	B/U/RCI	2.2
MPPRRP	Přerov	Přerov	ČHMÚ	PAH-PM10	GC-MS	B/U/CR	1.8
SBRLP	Brandýs nad Labem	Praha-východ	ČHMÚ	PAH-PM10	GC-MS	B/S/R	1.7
UUKPP	Ústí n.L.-ZÚ- Pasteurova	Ústí nad Labem	ZÚ	PAH-PM10	HPLC	I/U/RI	1.7
ZZLNP	Zlín	Zlín	ČHMÚ	PAH-PM10	GC-MS	B/S/RN	1.5
PPLRP	Plzeň-Roudná	Plzeň-město	ZÚ	PAH-PM10	HPLC	B/U/R	1.5
ASROP	P10-Šrobárova	Praha 10	ZÚ	PAH-PM10	GC-MS	B/U/RC	1.4
LLIMP	Liberec-město	Liberec	ČHMÚ	PAH-PM10	GC-MS	B/U/RC	1.4
CCBAP	Č. Budějovice-Ant. Staška	České Budějovice	ČHMÚ	PAH-PM10	GC-MS	B/S/R	1.4
BBNAP	Brno-Masná	Brno-město	ZÚ	PAH-PM10	HPLC	B/U/CR	1.2
PPLXP	Plzeň-Slovany	Plzeň-město	ČHMÚ	PAH-PM10	GC-MS	T/U/RC	1.2
HHKBP	Hradec Králové-Brněnská	Hradec Králové	ČHMÚ	PAH-PM10	GC-MS	T/U/RC	1.2
BVYSP	Vyškov	Vyškov	ČHMÚ	PAH-PM10	GC-MS	B/S/RA	1.1
UTPMP	Teplice	Teplice	ČHMÚ	PAH-PM10	GC-MS	B/U/R	1.0
ASMIP	P5-Smíchov	Praha 5	ČHMÚ	PAH-PM10	GC-MS	T/U/RC	0.9
BZNOP	Znojmo	Znojmo	ČHMÚ	PAH-PM10	GC-MS	B/S/RN	0.9
ALIBP	P4-Libuš	Praha 4	ČHMÚ	PAH-PM10	GC-MS	B/S/R	0.8
EPAUP	Pardubice Dukla	Pardubice	ČHMÚ	PAH-PM10	GC-MS	B/U/R	0.8
UMOMP	Most	Most	ČHMÚ	PAH-PM10	GC-MS	B/U/R	0.8
UULKP	Ústí n.L.-Kočkov	Ústí nad Labem	ČHMÚ	PAH-PM10	GC-MS	B/S/RN	0.7
JZNZP	Žďár nad Sázavou	Žďár nad Sázavou	ZÚ	PAH-PM10	HPLC	B/U/RC	0.7
KSOMP	Sokolov	Sokolov	ČHMÚ	PAH-PM10	GC-MS	B/S/R	0.6
HHKSP	Hr. Králové-Sukovy sady	Hradec Králové	ZÚ	PAH-PM10	HPLC	T/U/RCI	0.6
BBNIP	Brno-Líšeň	Brno-město	ČHMÚ	PAH-PM10	GC-MS	B/U/R	0.5
JKOSH	Košetice	Pelhřimov	ČHMÚ	PAH-PM10	GC-MS/Q+P	B/R/AN-REG	0.3
URVHP	Rudolice v Horách	Most	ČHMÚ	PAH-PM10	GC-MS	B/R/N-REG	0.2



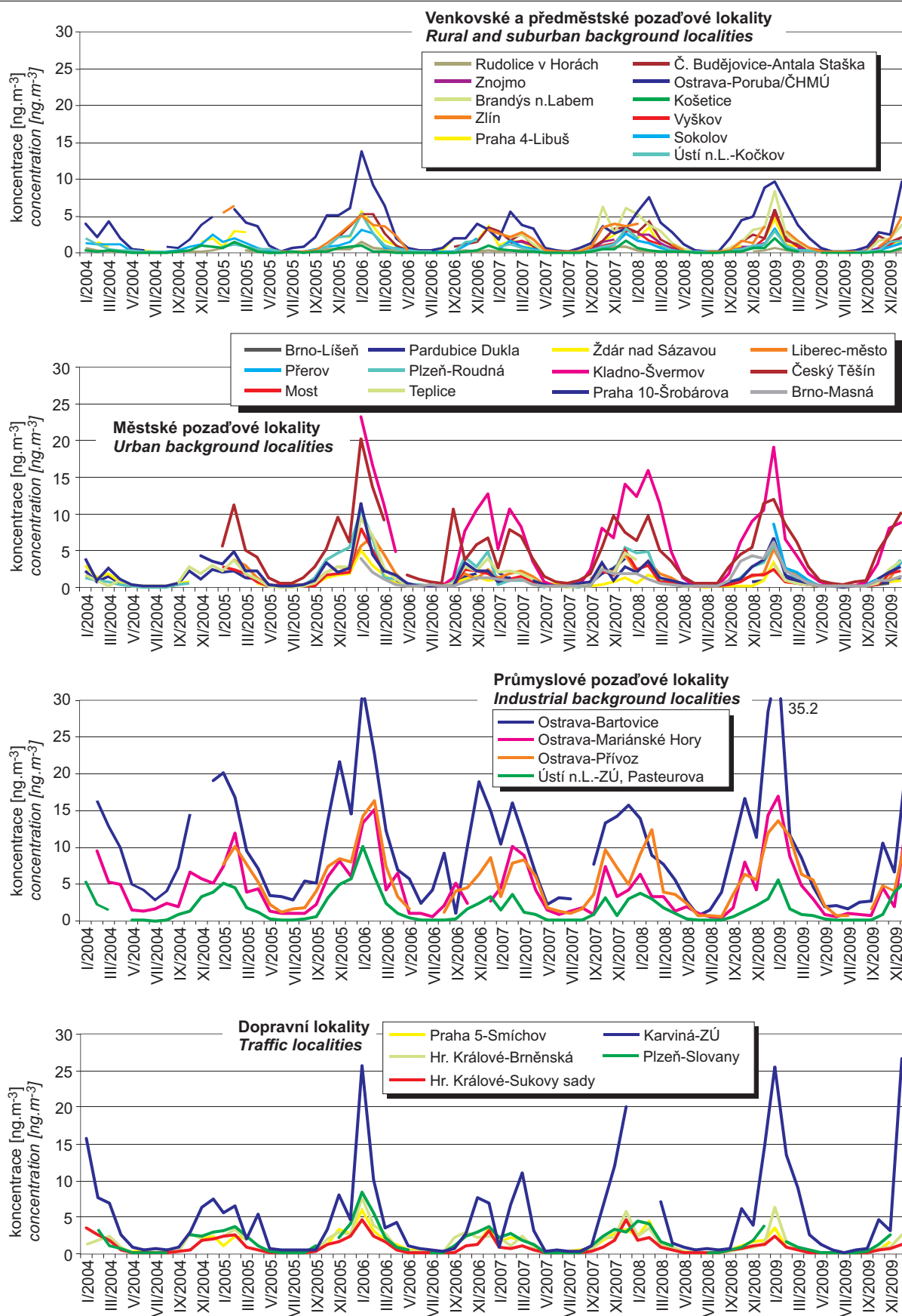
Obr. II.4.2.39 Roční průměrné koncentrace benzo(a)pyrenu v ovzduší v letech 1999–2009 na vybraných stanicích

Fig. II.4.2.39 Annual average concentrations of benzo(a)pyrene in the ambient air in 1999–2009 at selected stations

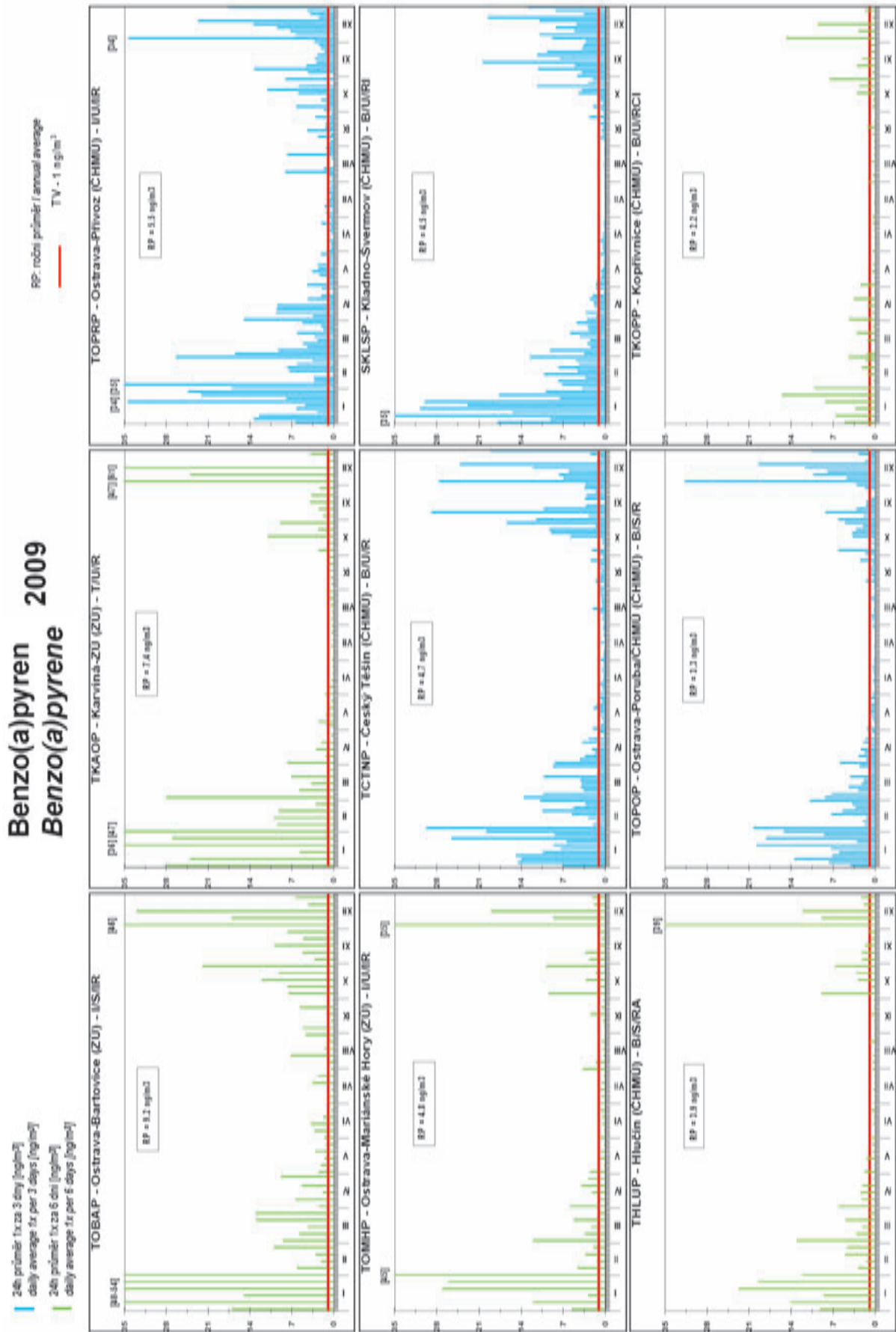


Obr. II.4.2.40 Pole roční průměrné koncentrace benzo(a)pyrenu v ovzduší v roce 2009

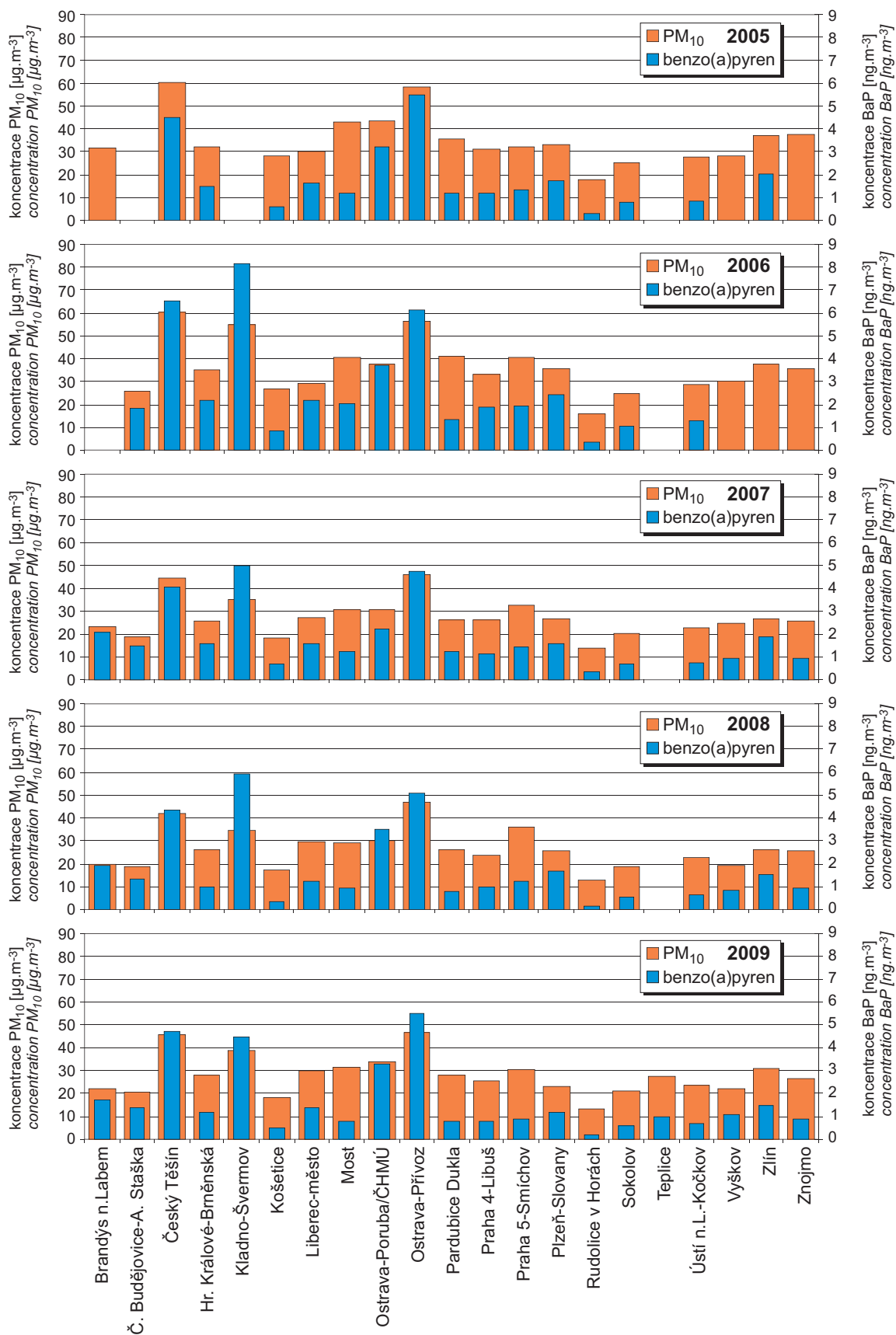
Fig. II.4.2.40 Field of annual average concentration of benzo(a)pyrene in the ambient air in 2009



Obr. II.4.2.41 Měsíční průměrné koncentrace benzo(a)pyrenu na různých typech lokalit, 2004–2009
Fig. II.4.2.41 Monthly average concentrations of benzo(a)pyrene at various types of localities, 2004–2009



Obr. II.4.2.42 24hod. koncentrace na stanicích s nejvyššími ročními koncentracemi benzo(a)pyrenu v roce 2009
 Fig. II.4.2.42 24-hour concentrations at the stations with the highest annual concentrations of benzo(a)pyrene in 2009



Obr. II.4.2.43 Koncentrace benzo(a)pyrenu a částic PM₁₀ na jednotlivých lokalitách v letech 2005–2009

Fig. II.4.2.43 Concentrations of benzo(a)pyrene and PM₁₀ particles in individual localities, 2005–2009

II.4.2.1.9 Další látky

Rtuť

Mezi hlavní antropogenní zdroje patří převážně spalování fosilních paliv, průmyslová výroba chlóru a hydroxidu sodného, metalurgie, výroba cementu a spalování odpadu. Rtuť a její sloučeniny se používají v barvářství, v bateriích a v řadě měřících a kontrolních zařízení (teploměry) [18].

Z přírodních zdrojů (tvořících cca 60 % celkových emisí) je významně uvolňování rtuti z vodního prostředí a z vegetace, dále vulkanická činnost a odplyňování geologických materiálů. Dle odhadů je v Evropě emitováno ve formě plynné Hg^0 asi 60 % antropogenních emisí, 30 % je emitováno jako dvojmocná plynná rtuť a jen 10 % rtuti je navázáno na částice. Většina emisí z přírodních zdrojů je ve formě plynné Hg^0 [18].

Studie pracovní expozice ukázaly, že při vysokých koncentracích plynné rtuti může docházet k ovlivňování funkce nervové soustavy a ledvin [18]. Reálnějším problémem je fakt, že zvýšená koncentrace rtuti v ovzduší vede ke zvýšení atmosférické depozice na vodní plochy, což má za důsledek zvýšení koncentrace methylrtuti v těle sladkovodních ryb a její kumulace v potravních řetězcích [15, 18].

Ačkoliv v současné době není stanoven imisní limit pro rtuť, doporučuje česká legislativa v souladu s evropskými směrnici sledovat imisní koncentrace rtuti a hodnotit je z hlediska ročního aritmetického průměru.

Do databáze ISKO byla za rok 2009 dodána data o koncentraci rtuti v částicích PM_{10} v ovzduší celkem ze 2 lokalit, a to z lokality Ústí nad Labem-město, kde byl naměřen roční průměr ($5,8 \text{ ng.m}^{-3}$), a z lokality Košetice, kde nebylo dosaženo potřebného množství dat pro výpočet ročního průměru.

Tab. II.4.2.19 přináší přehled stanic měřících rtuť v ovzduší s uvedenými ročními průměrnými a maximálními 24hodinovými koncentracemi.

II.4.2.1.9 Other substances

Mercury

Main anthropogenic sources of mercury include combustion of fossil fuels, chlor-alkali production, metallurgy, cement production and refuse incineration. Mercury and its compounds are used in paint industry, battery production, measuring and control instruments (thermometers) [18].

The natural sources (representing about 60 % of total emissions) include mainly mercury evasion from aquatic ecosystems and vegetation, volcanic activity and de-gassing from mercury-rich minerals. As for anthropogenic emissions it is estimated that in Europe approximately 60 % of mercury is emitted in the form of elemental vapour Hg^0 , 30 % as divalent mercury ($Hg(II)$), and only 10 % as particulate phase mercury ($Hg(p)$). Most emissions from natural sources are in gaseous form Hg^0 [18].

Studies of occupationally exposed humans have shown adverse effects on the central nervous system and kidneys at high mercury vapour levels [18]. The increased concentrations in the ambient air result in higher atmospheric deposition on top water layers and, consequently, in higher methylmercury concentrations in freshwater fish and its accumulation in food chains [15, 18].

In spite of the fact that the limit value for mercury has not been set yet, the Czech national legislation recommends, pursuant to the European directives, to carry out its monitoring and assessment according to the annual arithmetic mean.

In 2009 the CHMI ISKO database received data on mercury concentrations in PM_{10} particles in the ambient air from 2 localities in total, and namely from the locality Ústí nad Labem-město where the annual average was measured (5.8 ng.m^{-3}) and from the locality Košetice which did not achieve the sufficient data for the calculation of the annual average.

Table II.4.2.19 presents the overview of the stations measuring mercury in the ambient air and the annual average and maximum 24-hour concentrations.

Tab. II.4.2.19 Stanice měřící rtuť v ovzduší s uvedenými ročními průměrnými a maximálními koncentracemi

Tab. II.4.2.19 Stations measuring mercury in the ambient air with the values of annual average and maximum concentrations

KMPL	Lokalita Locality	Okres District	Vlastník Owner	Měřicí program Measuring programme	Metoda měření Measuring method	Klasifikace Classification	Max. 24h, 7denní*, 14denní** koncentrace Max. 24-h, 7-day*, 14-day** concentration [ng.m ⁻³]	Roční koncentrace Annual concentration [ng.m ⁻³]
TKAO0	Karviná-ZÚ	Karviná	ZÚ	man.	AAS	T/U/R	4.8**	0.5
JKOS0	Košetice	Pelhřimov	ČHMÚ	man.	AMA	B/R/AN-REG	0.058*	0.014
Hg⁰ – plynná rtuť								
UULMA	Ústí n.L.-město	Ústí n.L.	ČHMÚ	AMS	AFS	B/U/RC	24.7	5.9
JKOSM	Košetice	Pelhřimov	ČHMÚ	man.	AMA	B/R/AN-REG	3.6*	–

Amoniak

Většina amoniaku emitovaného do ovzduší vzniká rozkladem dusíkatých organických materiálů z chovu domácích zvířat. Zbývá část amoniaku je emitována při spalovacích procesech nebo průmyslové výrobě umělých zemědělských hnojiv. Ukazuje se, že k atmosférickým emisím amoniaku přispívá také automobilová doprava (vznik amoniaku v katalyzátorech). Amoniak má dráždivé účinky na oči, kůži a dýchací cesty. Chronická expozice zvýšeným koncentracím může způsobovat bolesti hlavy a zvracení [20]. Amoniak se významně podílí na obtěžování obyvatelstva zápachem.

Stejně jako v případě rtuti, imisní limit pro amoniak není v současnosti definován v evropské ani v české legislativě. Monitoring amoniaku byl provozován, stejně jako v předchozích letech, na 4 lokalitách. Nejvyšší roční průměrná koncentrace byla opět naměřena na stanici Lovosice-MÚ (7,9 µg.m⁻³).

Tab. II.4.2.20 přináší přehled stanic měřících amoniak v ovzduší s uvedenými ročními průměrnými a maximálními 24hodinovými koncentracemi.

Ammonia

Major part of ammonia emitted in the ambient air is created by disintegration of nitrogenous organic materials from domestic animals breeding. The remaining amount is emitted through combustion processes or production of fertilizers. It is apparent that ammonia emissions in the ambient air are contributed by vehicles (formation of ammonia in catalytic convertors). Ammonia has irritating effects on eyes, skin and respiratory system. Chronic exposure to increased concentrations can cause headache and vomiting [20]. Quite significant are ammonia odour annoyance impacts on the population.

Similarly as in the case of mercury, the limit value for ammonia is not defined in the current European and Czech legislation. Ammonia monitoring was carried out, similarly as in the previous years, at 4 localities. The highest annual average concentration was measured again at the station Lovosice-MÚ (7.9 µg.m⁻³).

Table II.4.2.20 presents the overview of stations measuring ammonia in the ambient air and annual average and maximum 24-hour concentrations.

Tab. II.4.2.20 Stanice měřící amoniak v ovzduší s uvedenými ročními průměrnými a maximálními 24hod. koncentracemi

Tab. II.4.2.20 Stations measuring ammonia in the ambient air with the values of annual average and maximum 24-hour concentrations

KMPL	Lokalita Locality	Okres District	Vlastník Owner	Měřicí program Measuring programme	Metoda měření Measuring method	Klasifikace Classification	Max. 24h koncentrace Max. 24-h concentration [µg.m ⁻³]	Roční koncentrace Annual concentration [µg.m ⁻³]
ULVSK	Lovosice-MÚ	Litoměřice	ZÚ	komb.	CHLM	T/U/IRC	43.0	7.9
EPAUA	Pardubice Dukla	Pardubice	ČHMÚ	AMS	CHLM	B/U/R	21.0	4.8
UMOMA	Most	Most	ČHMÚ	AMS	CHLM	B/U/R	35.0	2.5
BMISA	Mikulov-Sedlec	Břeclav	ČHMÚ	AMS	CHLM	B/R/A-REG	8.6	1.3

II.4.2.1.10 Trendy ročních imisních charakteristik SO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, NO₂, NO_x a O₃ za období 1996–2009

Výsledné koncentrace znečišťujících látek v České republice i v aglomeracích, vztažené k jednotlivým rokům, představují průměrné hodnoty ze stanic, které měřily po celé sledované období.

Na obr. II.4.2.44 jsou uvedeny trendy ročních imisních charakteristik SO₂, PM₁₀, NO₂, NO_x a O₃ v České republice za období 1996–2009 a PM_{2,5} za období 2004–2009. Do roku 2000 je v celé České republice patrný klesající trend ve znečištění ovzduší SO₂, PM₁₀, NO₂ a NO_x. V případě SO₂ a PM₁₀ jde o velmi strmý pokles koncentrací do roku 1999. V roce 2001 byl na celém území České republiky původní klesající trend zastaven a došlo naopak k mírnému vzestupu koncentrací SO₂, NO₂ a NO_x a k výraznému zvýšení znečištění PM₁₀. V roce 2004 byl tento vzestupný trend ve znečištění PM₁₀, NO₂ a NO_x zastaven a došlo naopak k určitému poklesu koncentrací těchto látek téměř na úroveň roku 2001. V roce 2005 byl obnoven vzestupný trend ve znečištění ovzduší PM₁₀ a NO₂, v případě PM₁₀ šlo o strmější vzestup přesahující úroveň roku 2002, zvýšení koncentrací je patrné i u PM_{2,5}. Tento vzestupný trend byl v roce 2006 potvrzen u NO₂ a ročních koncentrací PM₁₀ (na stanicích ve městech), přičemž výraznější vzestup byl zaznamenán v případě hodinových koncentrací NO₂, a to téměř na úroveň roku 1997. 24hodinové koncentrace PM₁₀ naopak mírně poklesly. V ročních průměrech koncentrací PM_{2,5} byla zaznamenána stagnace. Od roku 2003 do roku 2005 je patrný mírný pokles koncentrací SO₂. V roce 2007 byl dosavadní kolísavý trend v úrovni koncentrací uvedených látek zastaven a došlo k výraznému snížení znečištění ovzduší SO₂, PM₁₀ (ve městech i na venkově), PM_{2,5}, NO₂ i NO_x ve všech sledovaných imisních charakteristikách. Nejstrmější pokles je patrný, po předchozím vzestupu, u hodinových koncentrací NO₂. V roce 2008 pokračoval klesající trend ve znečištění ovzduší SO₂ a PM₁₀, v případě PM_{2,5} (měří se na méně lokalitách než PM₁₀) se projevila spíše stagnace. Pokud se týká NO₂, v této látce se projevil mírný pokles v denních koncentracích, u NO_x mírný pokles v ročních průměrech na venkovských stanicích. Kolísání trendů jednotlivých znečišťujících látek je způsobeno jednak poklesem emisí, změnou skladby průmyslové výroby a používaných paliv, na druhou stranu velký vliv mají meteorologické podmínky, zejména rozptylové podmínky.

II.4.2.1.10 Trends of annual air pollution characteristics of SO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, NO₂, NO_x and O₃ for the period 1996–2009

The result concentrations of pollutants in the Czech Republic and also in agglomerations, related to the respective years, represent average values from the stations which measured for the whole monitored period.

Fig. II.4.2.44 shows the trends of SO₂, PM₁₀, NO₂, NO_x and O₃ annual air pollution characteristics in the Czech Republic for the period of 1996–2009 and PM_{2,5} for the period 2004–2009. Up to the year 2000 air pollution caused by SO₂, PM₁₀, NO₂ and NO_x had a decreasing trend in the whole Czech Republic. In SO₂ and PM₁₀ concentrations the decline was very steep up to the year 1999. In 2001 the decreasing trend was interrupted in the whole Czech Republic and, on the contrary, a slight increase of SO₂, NO₂ and NO_x concentrations and a significant increase of PM₁₀ concentrations occurred. In 2004 this increasing trend of air pollution caused by PM₁₀, NO₂ and NO_x finished and, on the contrary, certain decrease of these pollutants' concentrations occurred, reaching almost the levels of the year 2001. In 2005 the PM₁₀ and NO₂ concentrations returned back to the increasing trend, in PM₁₀ the increase was steeper, beyond the level of the year 2002, and also PM_{2,5} concentrations were increased. This increasing trend was confirmed in 2006 in NO₂ and in annual PM₁₀ concentrations (at urban stations); more significant increase was recorded in case of one-hour NO₂ concentrations – it almost reached the level of the year 1997. On the contrary, 24-hour PM₁₀ concentrations recorded a slight decrease. Annual PM_{2,5} concentrations stagnated. Between 2003 and 2005 a slight decrease of SO₂ concentrations was observed. In 2007 the fluctuating trend of the levels of the above pollutants' concentrations stopped and there was recorded a marked decrease of air pollution caused by SO₂ and PM₁₀ (both in towns and in the country), PM_{2,5}, NO₂ and NO_x in all monitored air pollution characteristics. The steepest decrease is evident, after the previous increase, in hourly NO₂ concentrations. In 2008 the decreasing trend of ambient air pollution caused by SO₂ and PM₁₀ continued, the PM_{2,5} concentrations (measured in fewer localities than PM₁₀) more or less stagnated. As concerns NO₂, there was recorded a slight decrease in daily concentrations, in NO_x there was a slight decrease in annual averages at rural sta-

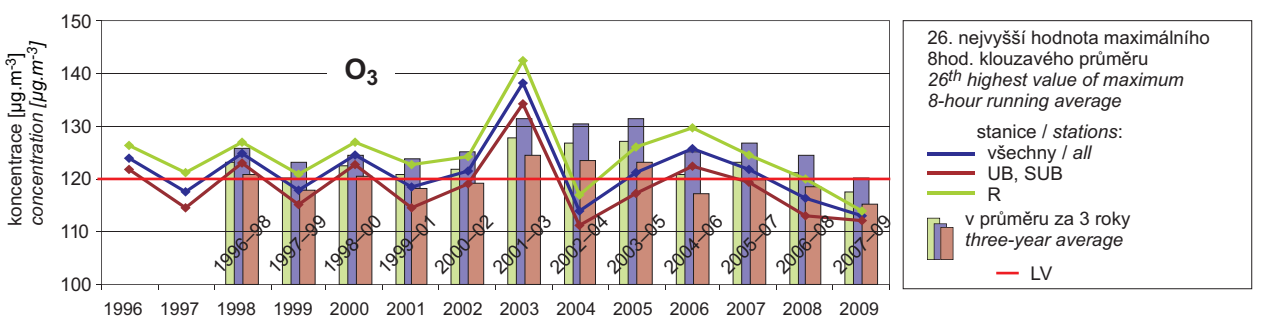
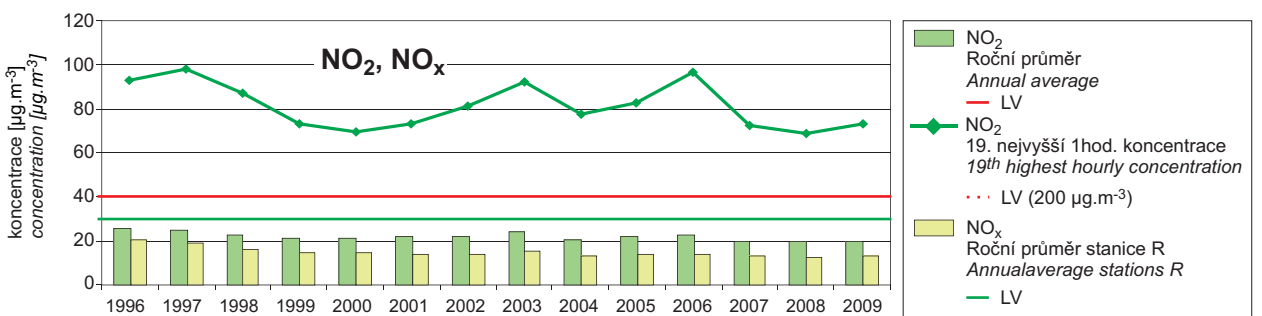
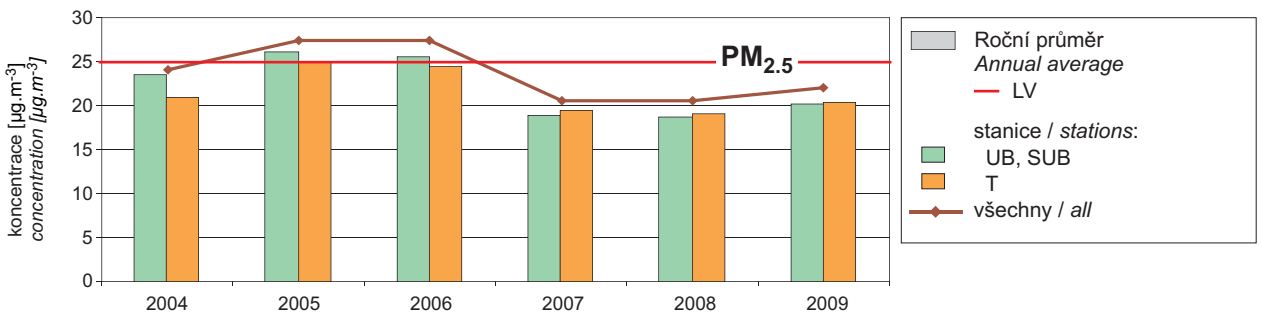
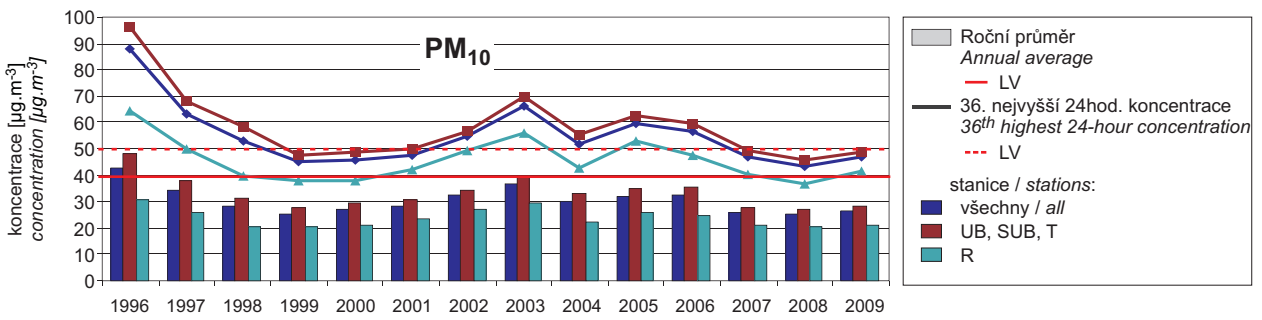
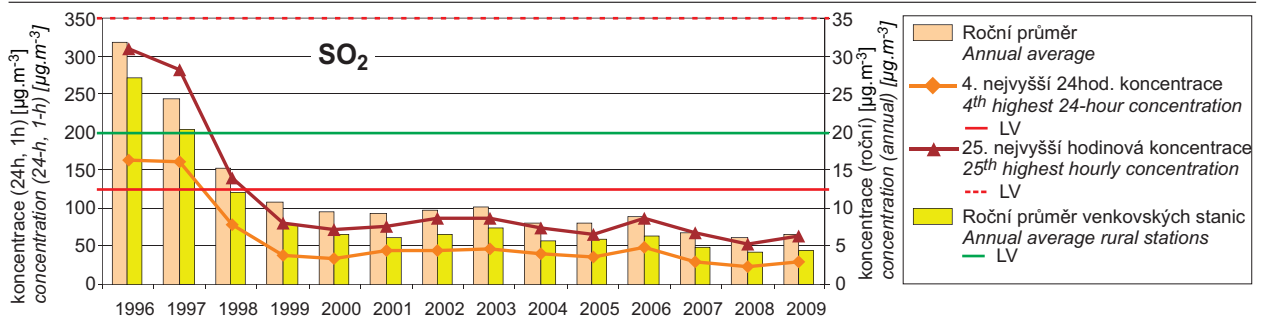
V roce 2009 byl naopak patrný vzestup znečištění ovzduší SO_2 , PM_{10} , NO_2 a NO_x zhruba na úroveň roku 2007 ve všech uvedených znečišťujících látkách (kromě $\text{PM}_{2.5}$). Vzestup koncentrací uvedených znečišťujících látek v ovzduší byl dán méně příznivými meteorologickými a rozptylovými podmínkami zejména v lednu, únoru a v prosinci 2009 proti roku 2008.

Pokud se týká znečištění ovzduší ozonem, do roku 1997 byl patrný klesající trend. V letech 1998–2002 koncentrace této látky stagnovaly. V roce 2003 je patrný vzestup koncentrací této látky z důvodu dlouhotrvajících velmi vysokých teplot a vysokých hodnot slunečního záření. V roce 2004 koncentrace mírně poklesly pod úroveň z let 1997–2002, v roce 2005 se koncentrace dostaly naopak mírně nad hodnoty z období 1997–2002. V roce 2006 byl zaznamenán mírný nárůst koncentrací. V roce 2007 mírně poklesl průměr z 26. nejvyšších hodnot maximálních 8hodinových klouzavých průměrů. Naproti tomu však mírně stouply 76. nejvyšší hodnoty maximálních 8hodinových klouzavých průměrů za poslední 3 roky, a to především z toho důvodu, že rok 2007 byl v období duben–září teplejší (v průměru pro celou ČR o 1,2 °C) než rok 2004, který byl zahrnut do předchozího tříletého období a z hodnoceného období 2005–2007 již vypadl. V období 2006–2008 došlo k poklesu 76. nejvyšší hodnoty maximálních 8hodinových klouzavých průměrů, pravděpodobně díky poklesu koncentrace prekurzorů (NO_x i VOC). Tento pokles je patrný z grafu trendů na všech typech lokalit, patrný je pokles koncentrací i pro samotný rok 2008. Pokles koncentrací ozonu následoval i v období 2007–2009, kdy na většině lokalit výrazně klesl počet překročení hodnoty imisního limitu $120 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, a také, jak je z grafu patrné, v průměru poklesla 26. nejvyšší hodnota maximálního 8hod. klouzavého průměru pro samotný rok 2009, stejně jako v průměru za 3 roky. Z grafu trendů jsou také patrné vyšší koncentrace na venkovských lokalitách oproti koncentracím z městských a předměstských lokalit, kde je ozon odbouráván převážně emisemi z dopravy.

tions. The fluctuation of the trends of individual pollutants is caused on the one hand by the decline of emissions, the change of the structure of industrial production and of the used fuels; on the other hand there is a significant influence of meteorological conditions, particularly dispersion conditions.

In 2009, on the contrary, there was a marked increase of air pollution caused by SO_2 , PM_{10} , NO_2 and NO_x roughly to the level of the year 2007 in all these pollutants (except for $\text{PM}_{2.5}$). The increase of the above pollutants' concentrations in the ambient air was given by less favourable meteorological and dispersion conditions, mainly in January, February and December 2009 as compared with the year 2008.

In ozone there is an apparent decreasing trend up to 1997. In 1998–2002 the O_3 concentrations stagnated. In 2003 there is apparent the increasing trend in concentrations due to long lasting very high temperatures and high levels of solar radiation. In 2004 O_3 concentrations slightly decreased below the level from the years 1997–2002, in 2005 they amounted slightly above the level from 1997–2002. In 2006 the concentrations slightly increased. In 2007 the average from the 26th highest maximum 8-hour running averages slightly decreased. On the contrary, there was a slight increase of the 76th values of maximum 8-hour running averages for the previous 3 years, resulting mainly from the fact that the April–September period of the year 2007 was warmer (in the average for the whole Czech Republic by 1.2 °C) than the year 2004 which was included in the previous three-year period but not taken into account for the assessment of the 2005–2007 period. In the period 2006–2008 the 76th highest value of maximum 8-hour running averages decreased, probably due to the decrease of the precursors' concentrations (both NO_x and VOC). This decrease is visible in the graph of the trends in all types of localities; also apparent is the decrease of concentrations in the year 2008 alone. The decline of ozone concentrations continued also in the period 2007–2009, when there was a marked decrease of the number of exceedances of the limit value $120 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ in most localities, and, as it is apparent from the graph, the 26th highest value of the maximum 8-hour running average decreased for the year 2009 alone, as well as the average for 3 years. The graphs of trends also show apparently higher concentrations in rural localities as compared with the concentrations from urban and suburban localities, where ozone is removed mainly by emissions from traffic.



stanice / station:

UB – městská pozadová / urban background

SUB – předměstská pozadová / suburban background

R – venkovská / rural

T – dopravní / traffic

Obr. II.4.2.44 Trendy ročních charakteristik SO₂, PM₁₀, PM_{2.5}, NO₂, NO_x a O₃ v České republice, 1996–2009

Fig. II.4.2.44 Trends of SO₂, PM₁₀, PM_{2.5}, NO₂, NO_x and O₃ annual characteristics in the Czech Republic, 1996–2009

II.4.2.2 Kvalita ovzduší vzhledem k imisním limitům pro ochranu ekosystémů a vegetace

Vedle imisních limitů pro ochranu zdraví zavedla národní legislativa, v souladu se směrnicemi EU, i imisní limity pro ochranu ekosystémů a vegetace. Tyto limity jsou přehledně uvedeny v kap. II.3.

II.4.2.2.1 Oxid siřičitý

Výsledky monitorování znečištění ovzduší oxidem siřičitým ve vztahu k imisnímu limitu pro ochranu ekosystémů a vegetace jsou prezentovány v tab. II.4.2.21 a tab. II.4.2.22 a na obr. II.4.2.47 a II.4.2.48. Z celkového počtu 45 stanic, klasifikovaných jako venkovské, nedošlo na žádné stanici k překročení limitu pro roční průměrnou koncentraci. Rovněž nebylo zaznamenáno na těchto stanicích ani překročení imisního limitu pro zimní průměrnou koncentraci v zimním období 2009/2010 (tab. II.4.2.22).

Z obr. II.4.2.45 je patrné výrazné zlepšení kvality ovzduší vzhledem k znečištění oxidem siřičitým po roce 1998 v souvislosti s nabytím účinnosti zákona č. 309/1991 Sb. a splněním předepsaných emisních limitů ke konci roku 1998. Od té doby roční průměrné koncentrace oxidu siřičitého nepřekročily na venkovských lokalitách stanovený imisní limit $20 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. V roce 2008 došlo na celém území České republiky k dalšímu snížení znečištění touto látkou, v roce 2009 naopak k velmi mírnému zvýšení na většině stanic. V zimním období 2009/2010 došlo rovněž k určitému zvýšení znečištění oxidem siřičitým, proti předchozímu období 2008/2009, které se nejvíce projevilo na stanicích Moravskoslezského a Olomouckého kraje (obr. II.4.2.46).

Také z map na obr. II.4.2.47 a II.4.2.48 je patrné, že na venkovských lokalitách nedošlo k překračování imisního limitu jak pro roční průměr koncentrací v roce 2009, tak ani pro zimní průměr koncentrací v zimním období 2009/2010. Pro konstrukci mapy byly použity všechny stanice měřící SO_2 s přihlédnutím k jejich klasifikaci; bodovými značkami jsou vyznačeny pouze stanice venkovské.

Na konec této kapitoly je zařazeno grafické znázornění chodů 24hodinových koncentrací SO_2 na vybraných stanicích, vztažené k imisnímu limitu pro zimní a roční průměr (obr. II.4.2.49 a II.4.2.50).

II.4.2.2 Air quality with regard to the limit values for the protection of ecosystems and vegetation

In addition to the limit values for the protection of health the national legislation introduced, in compliance with EU Directives, also the limit values for the protection of ecosystems and vegetation. The survey of the limits is presented Chapter II.3.

II.4.2.2.1 Sulphur dioxide

The results of SO_2 air pollution monitoring with regard to the limit value for the protection of ecosystems and vegetation are shown in the Tables II.4.2.21 and II.4.2.22 and in Figs. II.4.2.47 and II.4.2.48. None of the total number of 45 stations, classified as rural, reported the exceedance of the limit value for annual average concentration and there were no exceedances of the limit value for the 2009/2010 winter period average concentration at any of these stations (Table II.4.2.22).

Fig. II.4.2.45 demonstrates the significant improvement of air quality with regard to sulphur dioxide after 1998 in connection with coming into force of the Act No. 309/1991 Coll. and meeting the set emission limit values by the end of 1998. Since then the annual average SO_2 concentrations have not exceeded the set limit value $20 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ at rural stations. In 2008 there was further decrease of air pollution caused by SO_2 on the whole territory of the Czech Republic, in 2009, on the contrary there was recorded very slight increase at most stations. In the winter period 2009/2010 the levels of air pollution caused by SO_2 increased in comparison with the previous period 2008/2009, and namely at the stations of the Moravian-Silesian Region and the Olomouc Region (Fig. II.4.2.46).

The maps in Figs. II.4.2.47 and II.4.2.48 also evidently show that rural localities did not exceed the limit value both for the 2009 annual average concentrations and for the winter average concentration in the winter period 2009/2010. The maps were constructed from the data of all the stations measuring SO_2 with regard to their classification; only rural stations are marked with spot symbols.

This chapter is closed by the graphs of courses of 24-hour SO_2 concentrations at selected stations, related to the limit value for the winter and annual averages (Figs. II.4.2.49 and II.4.2.50).

Tab. II.4.2.21 Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací oxidu siřičitého na venkovských stanicích

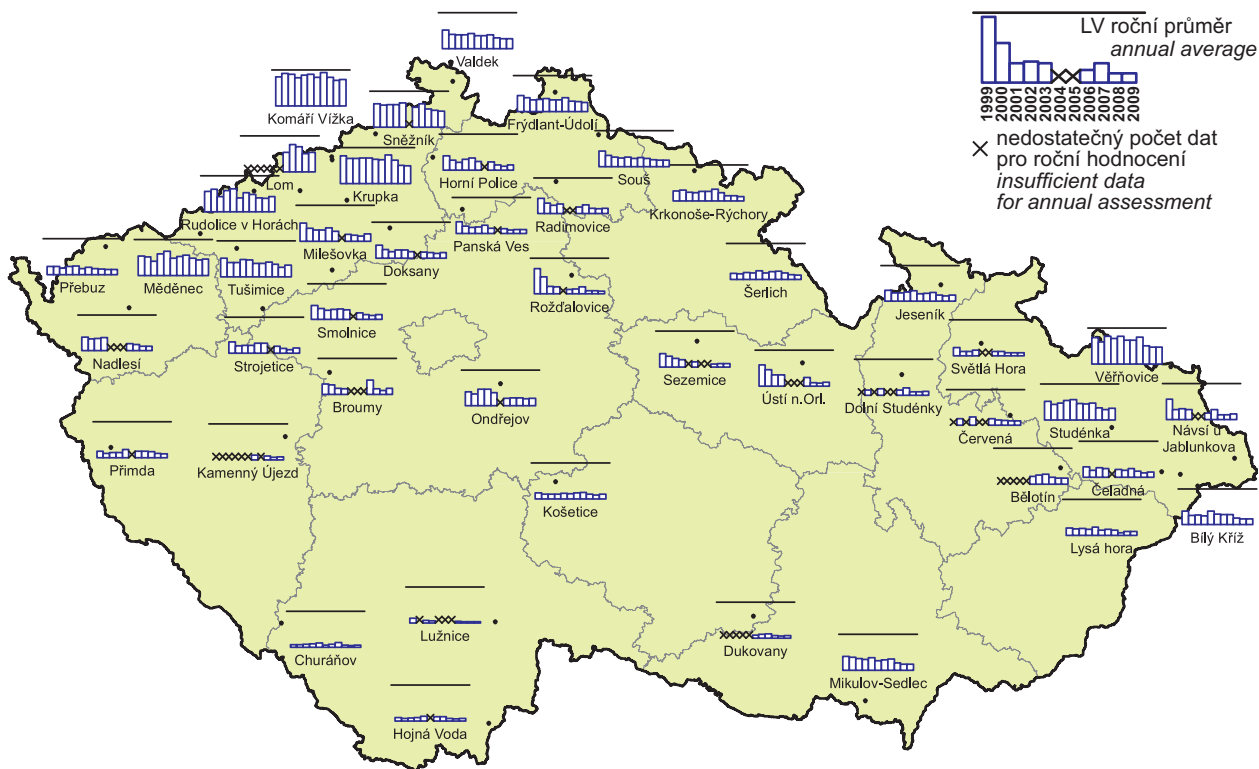
Tab. II.4.2.21 Stations with the highest values of annual averages of SO₂ concentrations at rural stations

KMPL	Lokalita Locality	Okres District	Vlastník Owner	Měřicí program Measuring programme	Metoda měření Measuring method	Klasifikace Classification	Roční koncentrace Annual concentration [µg.m ⁻³]
UKVZA	Komáří Vížka	Teplice	ČEZ	AMS	UVFL	B/R/N-REG	14.6
ULOMA	Lom	Most	ČHMÚ	AMS	UVFL	B/R/IN-NCI	10.9
UKRUA	Krupka	Teplice	ČHMÚ	AMS	UVFL	B/R/N-NCI	10.0
TVERA	Věřňovice	Karviná	ČHMÚ	AMS	UVFL	B/R/AI-NCI	9.5
UMEDA	Měděnec	Chomutov	ČHMÚ	AMS	UVFL	B/R/ANI-NCI	9.1
USNZA	Sněžník	Děčín	ČHMÚ	AMS	UVFL	B/R/N-REG	8.8
URVHA	Rudolice v Horách	Most	ČHMÚ	AMS	UVFL	B/R/N-REG	8.3
TSTDA	Studénka	Nový Jičín	ČHMÚ	AMS	UVFL	B/R/A-NCI	6.6
UTUSA	Tušimice	Chomutov	ČHMÚ	AMS	UVFL	B/R/IA-NCI	6.6
UVALA	Valdek	Děčín	ČHMÚ	AMS	UVFL	B/R/AN-NCI	5.6
LFRUA	Frydlant-Údolí	Liberec	ČHMÚ	AMS	UVFL	B/R/AN-NCI	5.1
SONRA	Ondřejov	Praha-východ	ČHMÚ	AMS	UVFL	B/R/N-REG	4.2
UMILM	Milešovka	Litoměřice	ČHMÚ	man.	IC	B/R/N-REG	4.2
MJESA	Jeseník	Jeseník	ČHMÚ	AMS	UVFL	B/R/N-NCI	3.6
LSOUA	Souš	Jablonec nad Nisou	ČHMÚ	AMS	UVFL	B/R/N-REG	3.6
BMISA	Mikulov-Sedlec	Břeclav	ČHMÚ	AMS	UVFL	B/R/A-REG	3.4
SBROM	Broumy	Beroun	ČHMÚ	man.	IC	B/R/AN-REG	3.4
TBKRA	Bílý Kříž	Frýdek-Místek	ČHMÚ	AMS	UVFL	B/R/N-REG	3.3
MBELM	Bělotín	Přerov	ČHMÚ	man.	IC	B/R/A-NCI	3.2
TNUJM	Návsí u Jablunkova	Frýdek-Místek	ČHMÚ	man.	IC	B/R/N-REG	3.2

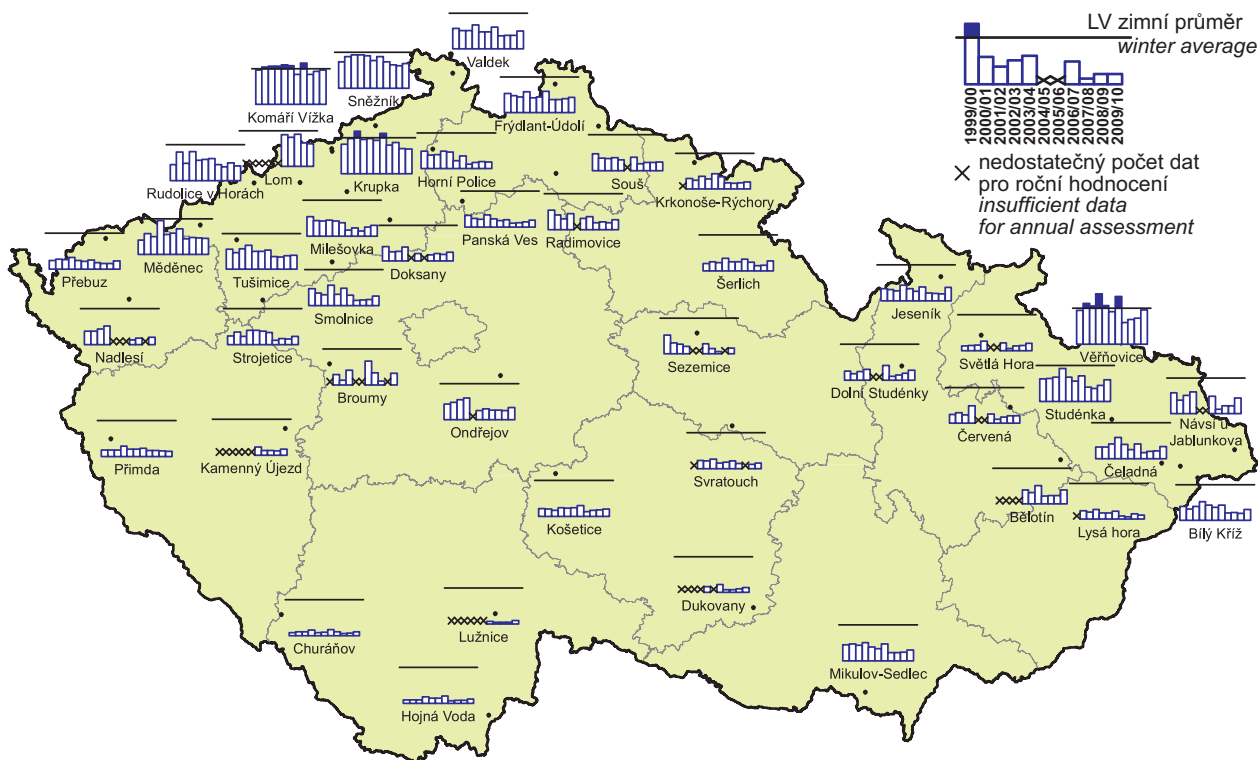
Tab. II.4.2.22 Stanice s nejvyššími hodnotami zimních průměrů koncentrací oxidu siřičitého na venkovských stanicích, 2009/2010

Tab. II.4.2.22 Stations with the highest values of winter averages of SO₂ concentrations at rural stations, 2009/2010

KMPL	Lokalita Locality	Okres District	Vlastník Owner	Měřicí program Measuring programme	Metoda měření Measuring method	Klasifikace Classification	Zimní průměrná koncentrace Winter average concentration [µg.m ⁻³]
UKVZA	Komáří Vížka	Teplice	ČEZ	AMS	UVFL	B/R/N-REG	19.3
TVERA	Věřňovice	Karviná	ČHMÚ	AMS	UVFL	B/R/AI-NCI	19.0
USNZA	Sněžník	Děčín	ČHMÚ	AMS	UVFL	B/R/N-REG	13.8
UKRUA	Krupka	Teplice	ČHMÚ	AMS	UVFL	B/R/N-NCI	13.6
ULOMA	Lom	Most	ČHMÚ	AMS	UVFL	B/R/IN-NCI	12.6
TSTDA	Studénka	Nový Jičín	ČHMÚ	AMS	UVFL	B/R/A-NCI	12.0
UVALA	Valdek	Děčín	ČHMÚ	AMS	UVFL	B/R/AN-NCI	10.0
UMEDA	Měděnec	Chomutov	ČHMÚ	AMS	UVFL	B/R/ANI-NCI	9.1
TNUJM	Návsí u Jablunkova	Frýdek-Místek	ČHMÚ	man.	IC	B/R/N-REG	8.8
LFRUA	Frydlant-Údolí	Liberec	ČHMÚ	AMS	UVFL	B/R/AN-NCI	8.5
URVHA	Rudolice v Horách	Most	ČHMÚ	AMS	UVFL	B/R/N-REG	8.3
UTUSA	Tušimice	Chomutov	ČHMÚ	AMS	UVFL	B/R/IA-NCI	7.9
MBELM	Bělotín	Přerov	ČHMÚ	man.	IC	B/R/A-NCI	7.9
MJESA	Jeseník	Jeseník	ČHMÚ	AMS	UVFL	B/R/N-NCI	7.5
TCELM	Čeladná	Frýdek-Místek	ČHMÚ	man.	IC	B/R/N-NCI	6.8
SONRA	Ondřejov	Praha-východ	ČHMÚ	AMS	UVFL	B/R/N-REG	6.8
SBROM	Broumy	Beroun	ČHMÚ	man.	IC	B/R/AN-REG	6.4
TBKRA	Bílý Kříž	Frýdek-Místek	ČHMÚ	AMS	UVFL	B/R/N-REG	6.2
UMILM	Milešovka	Litoměřice	ČHMÚ	man.	IC	B/R/N-REG	6.1
BMISA	Mikulov-Sedlec	Břeclav	ČHMÚ	AMS	UVFL	B/R/A-REG	6.1



Obr. II.4.2.45 Roční průměrné koncentrace oxidu siřičitého v letech 1999–2009 na vybraných venkovských stanicích
Fig. II.4.2.45 Annual average concentrations of SO₂ in 1999–2009 at selected rural stations



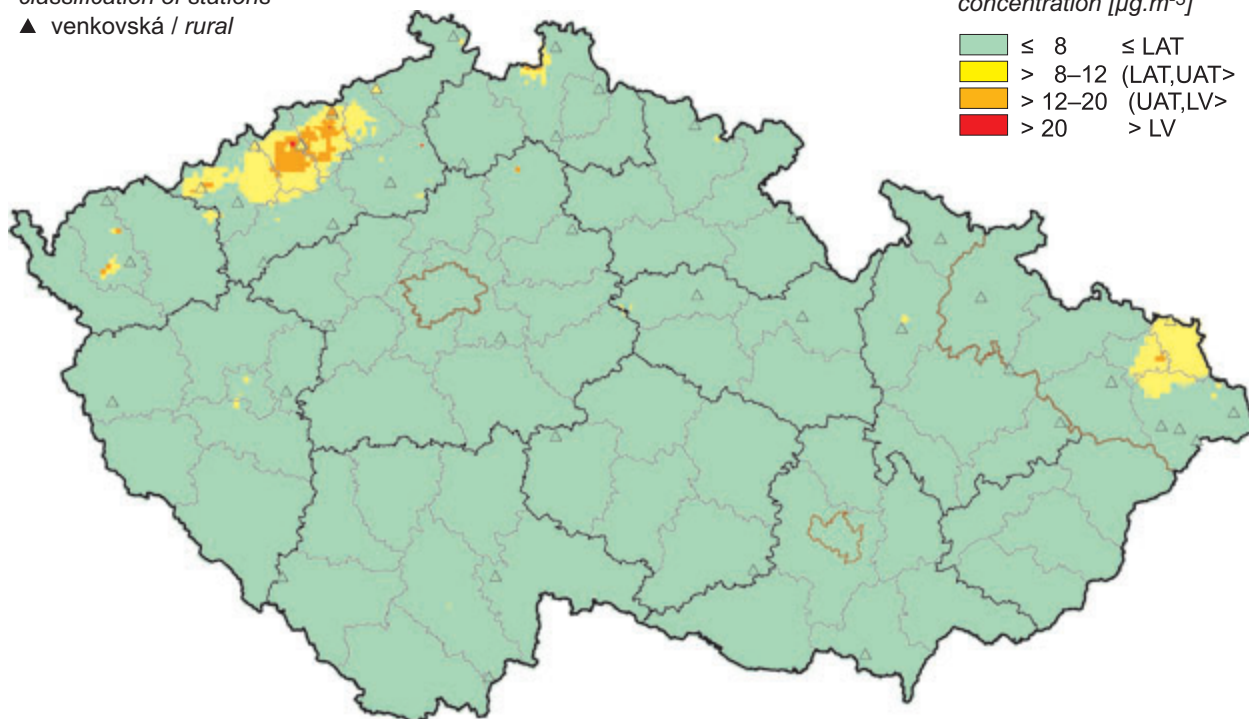
Obr. II.4.2.46 Zimní průměrné koncentrace oxidu siřičitého v letech 1999/2000–2009/2010 na vybraných venkovských stanicích
Fig. II.4.2.46 Winter average concentrations of SO₂ in 1999/2000–2009/2010 at selected rural stations

klasifikace stanic
classification of stations

▲ venkovská / rural

koncentrace [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]
concentration [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]

≤ 8	≤ LAT
> 8–12	(LAT,UAT>
> 12–20	(UAT,LV>
> 20	> LV



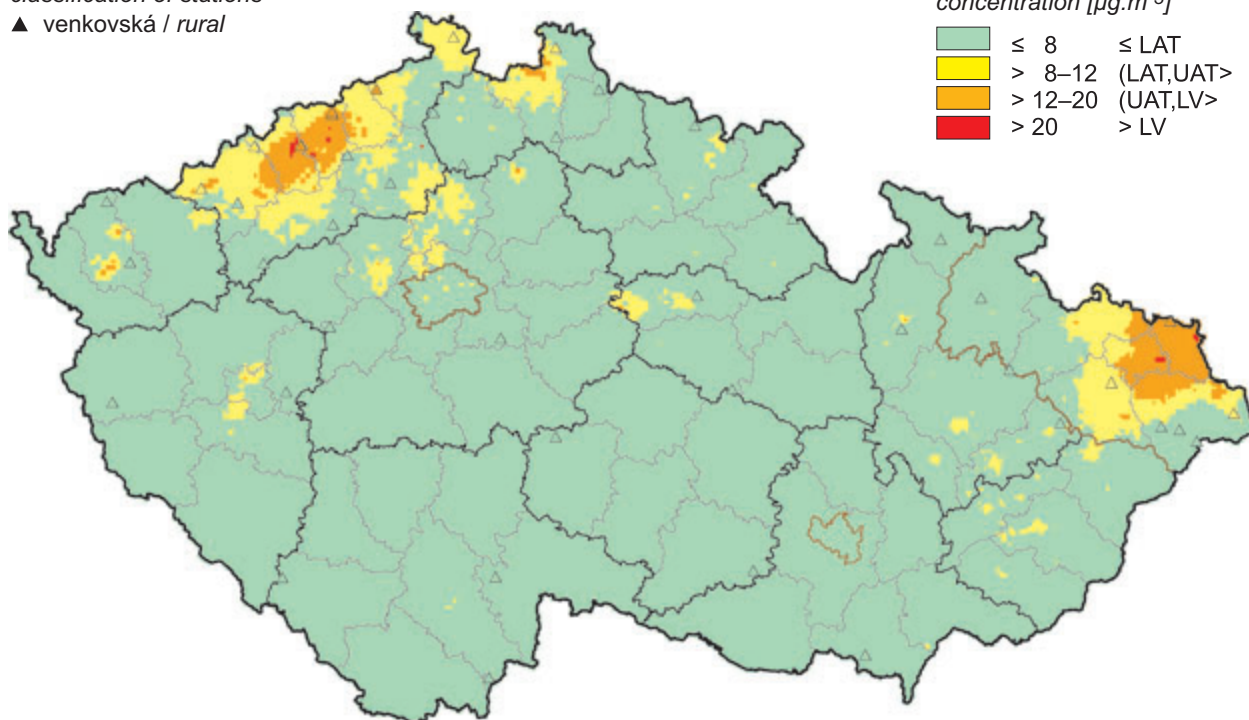
Obr. II.4.2.47 Pole roční průměrné koncentrace oxidu siřičitého v roce 2009
Fig. II.4.2.47 Field of annual average concentration of SO_2 in 2009

klasifikace stanic
classification of stations

▲ venkovská / rural

koncentrace [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]
concentration [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]

≤ 8	≤ LAT
> 8–12	(LAT,UAT>
> 12–20	(UAT,LV>
> 20	> LV

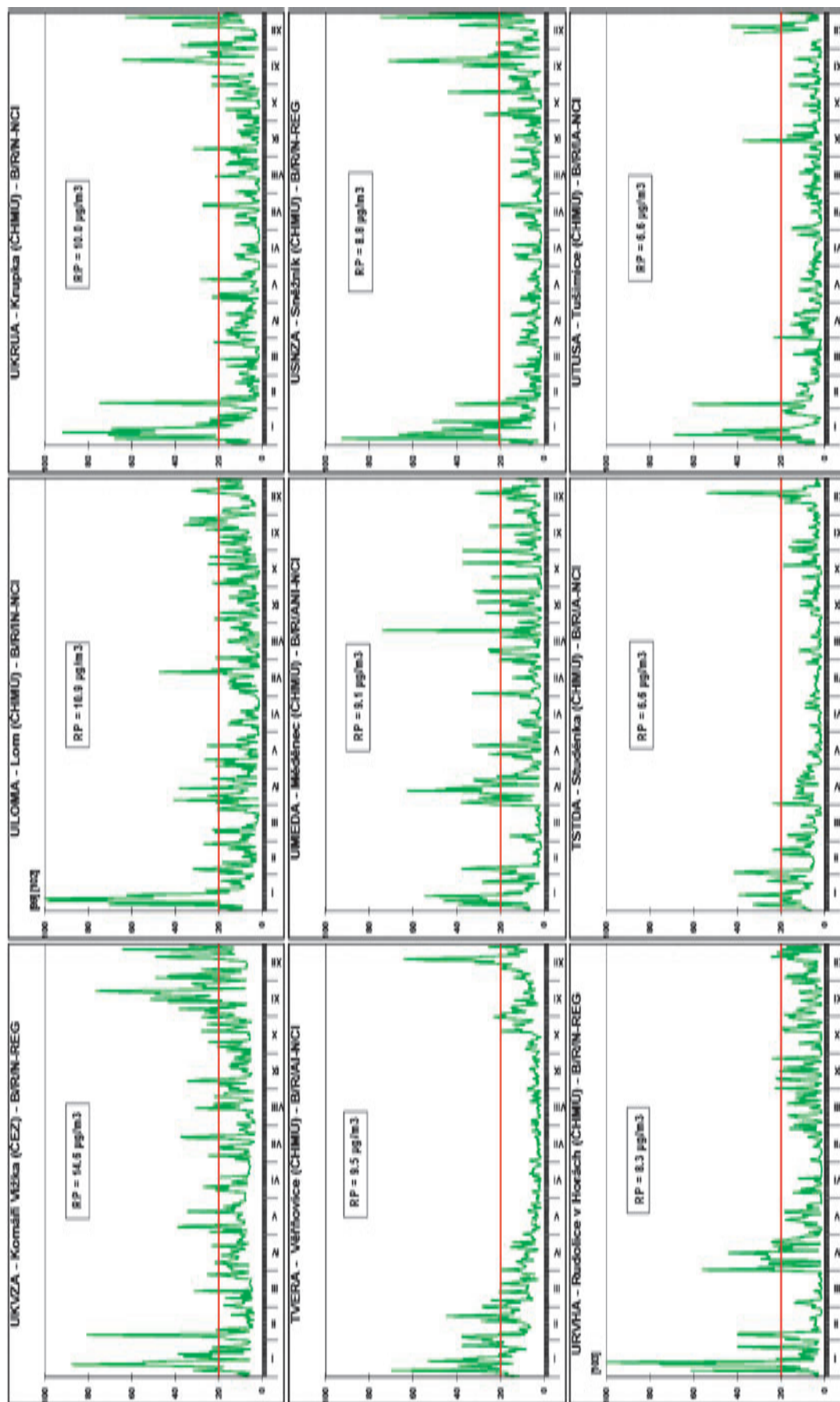


Obr. II.4.2.48 Pole průměrné koncentrace oxidu siřičitého v zimním období 2009/2010
Fig. II.4.2.48 Field of average concentration of SO_2 in the winter period 2009/2010

SO₂ 2009

RP: roční průměr / annual average
LV - 20 µg/m³

24h průměr [µg/m³]
daily average [µg/m³]

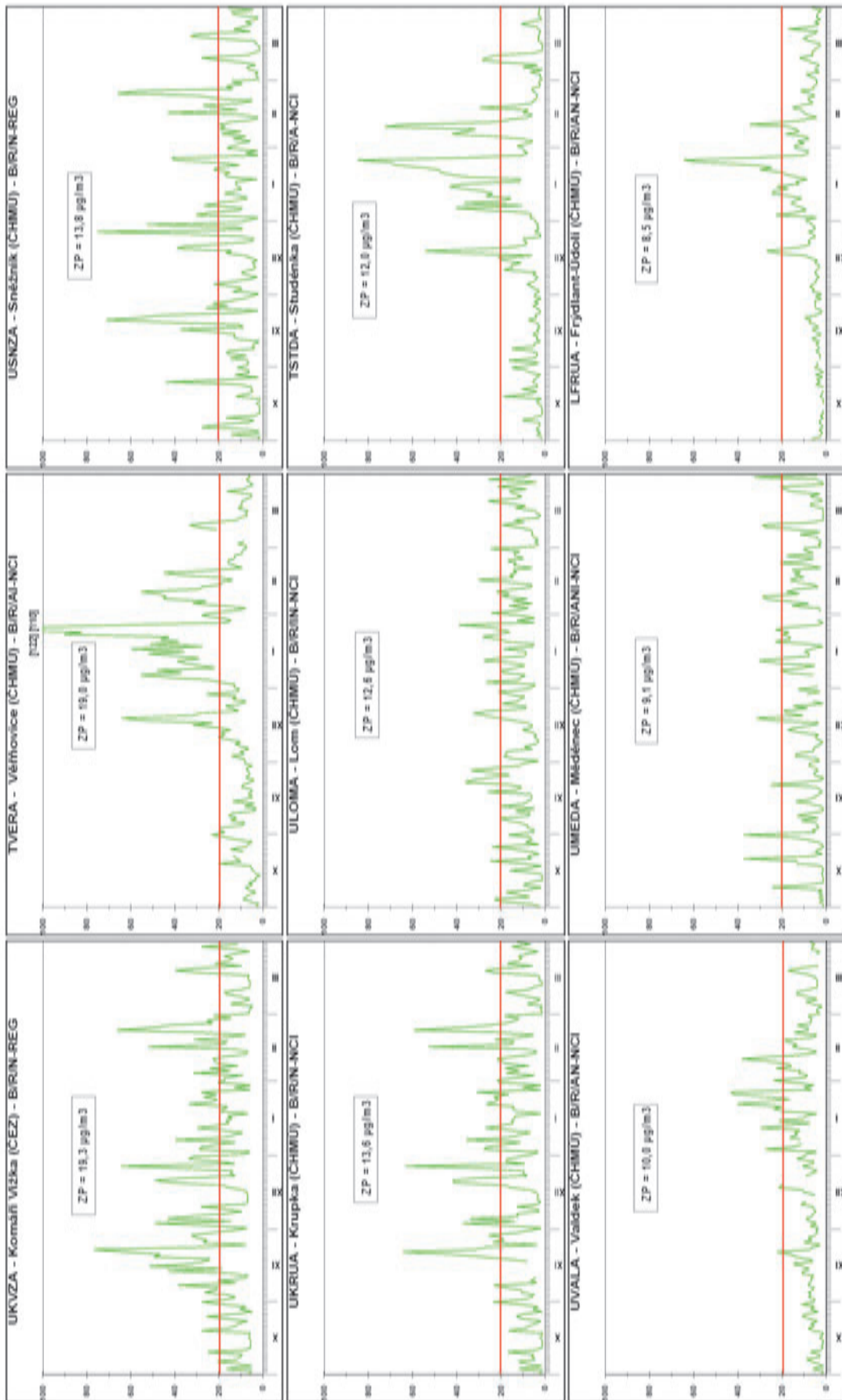


Obr. II.4.2.49 24hod. koncentrace na stanicích s nejvyššími ročními koncentracemi oxidu siřičitého v roce 2009
Fig. II.4.2.49 24-hour concentrations at the stations with the highest annual concentrations of SO₂ in 2009

SO₂ 10/2009 - 3/2010

ZP: zimní průměr / winter average
LV - 28 µg/m³

24h průměr [µg/m³] / daily average [µg/m³]



Obr. II.4.2.50 24hod. koncentrace na stanicích s nejvyššími zimními koncentracemi oxidu siřičitého v zimním období 2009/2010
Fig. II.4.2.50 24-hour concentrations at the stations with the highest winter concentrations of SO₂ in the winter period 2009/2010

II.4.2.2.2 Oxidy dusíku

Tab. II.4.2.23 a obr. II.4.2.51–II.4.2.52 prezentují situaci znečištění NO_x ve vztahu k ochraně ekosystémů a vegetace. Imisní limit pro roční průměrné koncentrace NO_x ($30 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) nebyl v roce 2009 překročen na žádné z 49 lokalit klasifikovaných jako venkovské. V tabulce i mapě pro NO_x jsou zahrnuty také venkovské stanice měřící NO_2 , protože pro venkovské stanice přibližně platí, že koncentrace NO_x odpovídají koncentracím NO_2 , resp. rozdíl v koncentracích je zanedbatelný.

V roce 2009 došlo na většině venkovských stanic k velmi mírnému zvýšení roční průměrné koncentrace NO_x (obr. II.4.2.51). Jak je patrné z mapy na obr. II.4.2.52, na venkovských lokalitách nedošlo v roce 2009 k překročení imisního limitu koncentrace NO_x pro ochranu ekosystémů a vegetace.

Konstrukce mapy plošného rozložení ročních průměrných koncentrací NO_x zahrnuje kombinaci měření a modelování. Při konstrukci mapy se přihlíželo i k datům z celostátního sčítání dopravy v roce 2005; oproti předchozímu sčítání v roce 2000 objem dopravy velmi vzrostl. Vyšší koncentrace této látky mohou být i v blízkosti místních komunikací v obcích s intenzivní dopravou a hustou místní dopravní sítí, kde nejsou koncentrace měřeny. Pro konstrukci mapy pole NO_x byly použity všechny stanice měřící NO_x včetně venkovských stanic měřících NO_2 . Na mapě jsou formou bodových značek vyznačeny pouze stanice venkovské.

Na konec této kapitoly je zařazeno grafické znázornění chodů 24hodinových koncentrací NO_x na vybraných stanicích vztahované k imisnímu limitu pro roční průměr (obr. II.4.2.53).

II.4.2.2.2 Nitrogen oxides

Table II.4.2.23 and Figs. II.4.2.51–II.4.2.52 present the situation of ambient air pollution caused by NO_x with regard to ecosystems and vegetation protection. In 2009 the NO_x air pollution limit value for annual average concentrations ($30 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) was not exceeded in any of 49 localities classified as rural. Both the table and the map for NO_x include also the rural stations measuring NO_2 , as for the rural stations NO_x concentrations correspond approximately to NO_2 concentrations, in other words, the difference between both concentrations is negligible.

In 2009 the annual average NO_x concentrations at most rural stations increased very slightly (Fig. II.4.2.51). As it is apparent from the map in Fig. II.4.2.52, rural localities did not record the exceedance of the NO_x concentration limit value for the protection of ecosystems and vegetation in 2009.

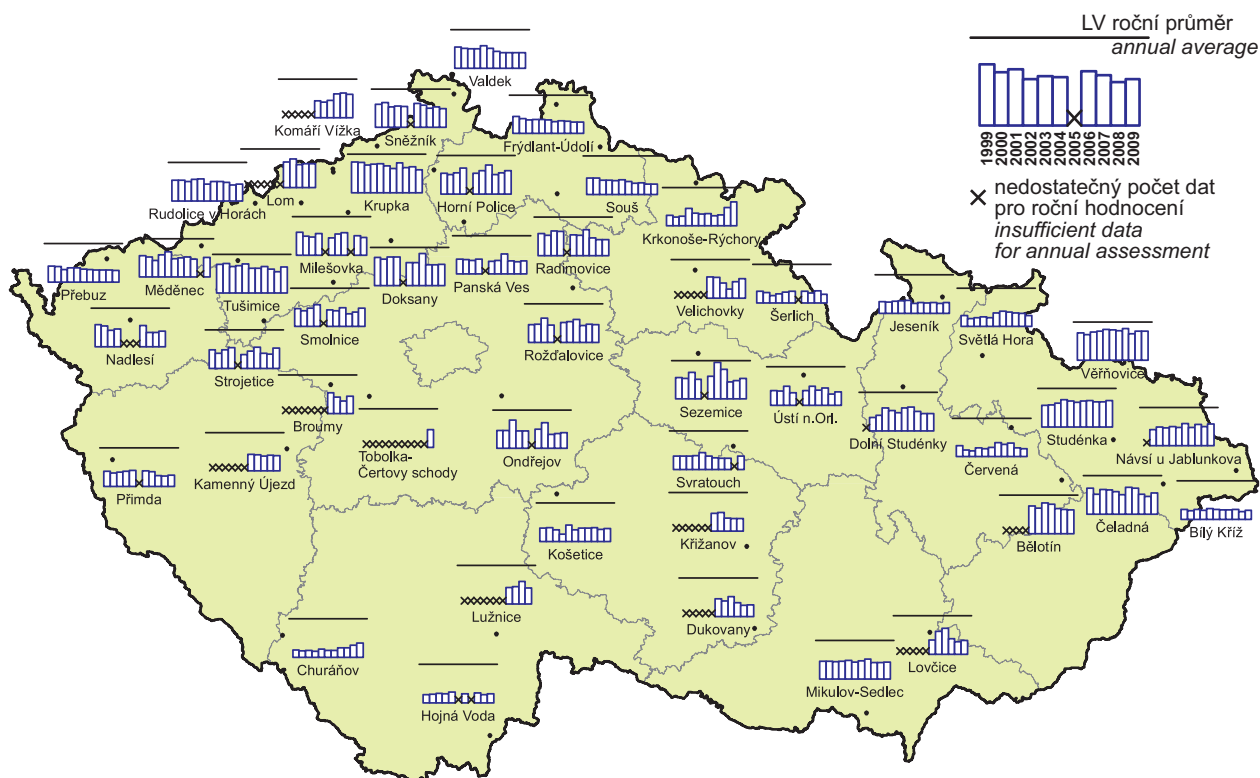
The construction of the map of the spatial distribution of annual average NO_x concentrations is based on the combination of measurement and modelling results and also national traffic census from the year 2005 was regarded; as compared with the previous census in 2000 the increase of traffic volume is significant. The higher NO_x concentrations can occur also in the vicinity of local communications in the villages with intensive traffic and dense local transport network, where there is no measurement of concentrations. For the construction of the map of the field of NO_x concentrations all stations measuring NO_x were used, including the rural stations measuring NO_2 . The spot symbols highlight only the rural stations.

This chapter is closed by the graphs of courses of 24-hour NO_x concentrations at selected stations, related to the limit value for the annual average (Fig. II.4.2.53).

Tab. II.4.2.23 Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací NO_x a NO₂ na venkovských stanicích

Tab. II.4.2.23 Stations with the highest values of annual average of NO_x and NO₂ concentrations at rural stations

KMPL	Lokalita <i>Locality</i>	Okres <i>District</i>	Vlastník <i>Owner</i>	Měřicí program <i>Measuring programme</i>	Metoda měření <i>Measuring method</i>	Měřená veličina <i>Measured pollutant</i>	Klasifikace <i>Classification</i>	Roční koncentrace <i>Annual concentration</i> [µg.m ⁻³]
TVERA	Věřňovice	Karviná	ČHMÚ	AMS	CHLM	NO _x	B/R/AI-NCI	22.8
TSTDA	Studénka	Nový Jičín	ČHMÚ	AMS	CHLM	NO _x	B/R/A-NCI	20.6
UTUSA	Tušimice	Chomutov	ČHMÚ	AMS	CHLM	NO _x	B/R/IA-NCI	20.4
HKRYA	Krkonose-Rýchory	Trutnov	ČHMÚ	AMS	CHLM	NO _x	B/R/N-REG	18.7
ULOMA	Lom	Most	ČHMÚ	AMS	CHLM	NO _x	B/R/IN-NCI	18.7
MBELM	Bělotín	Přerov	ČHMÚ	man.	GUAJA	NO ₂	B/R/A-NCI	18.4
LHPOM	Horní Police	Česká Lípa	ČHMÚ	man.	GUAJA	NO ₂	B/R/N-NCI	18.2
UKVZA	Komáří Vížka	Teplice	ČEZ	AMS	CHLM	NO _x	B/R/N-REG	18.1
UKRUA	Krupka	Teplice	ČHMÚ	AMS	CHLM	NO _x	B/R/N-NCI	17.9
TNUJM	Návší u Jablunkova	Frýdek-Místek	ČHMÚ	man.	GUAJA	NO ₂	B/R/N-REG	17.0
UDOKM	Doksany	Litoměřice	ČHMÚ	man.	GUAJA	NO ₂	B/R/NA-NCI	16.7
TCELM	Čeladná	Frýdek-Místek	ČHMÚ	man.	GUAJA	NO ₂	B/R/N-NCI	16.6
ESEZM	Sezemice	Pardubice	ČHMÚ	man.	GUAJA	NO ₂	B/R/N-NCI	15.8
USJTM	Strojetice	Louny	ČHMÚ	man.	GUAJA	NO ₂	B/R/AN-NCI	15.8
UMEDA	Měděnec	Chomutov	ČHMÚ	AMS	CHLM	NO _x	B/R/ANI-NCI	15.3
HVELM	Velichovky	Náchod	ČHMÚ	man.	GUAJA	NO ₂	B/R/N-NCI	15.0
USNZA	Sněžník	Děčín	ČHMÚ	AMS	CHLM	NO _x	B/R/N-REG	14.8
USMOM	Smolnice	Louny	ČHMÚ	man.	GUAJA	NO ₂	B/R/NA-NCI	14.4
STCSA	Tobolka-Čertovy schody	Beroun	VČs	AMS	CHLM	NO _x	B/R/AN	14.0
SROZM	Rožďalovice	Nymburk	ČHMÚ	man.	GUAJA	NO ₂	B/R/A-NCI	13.9



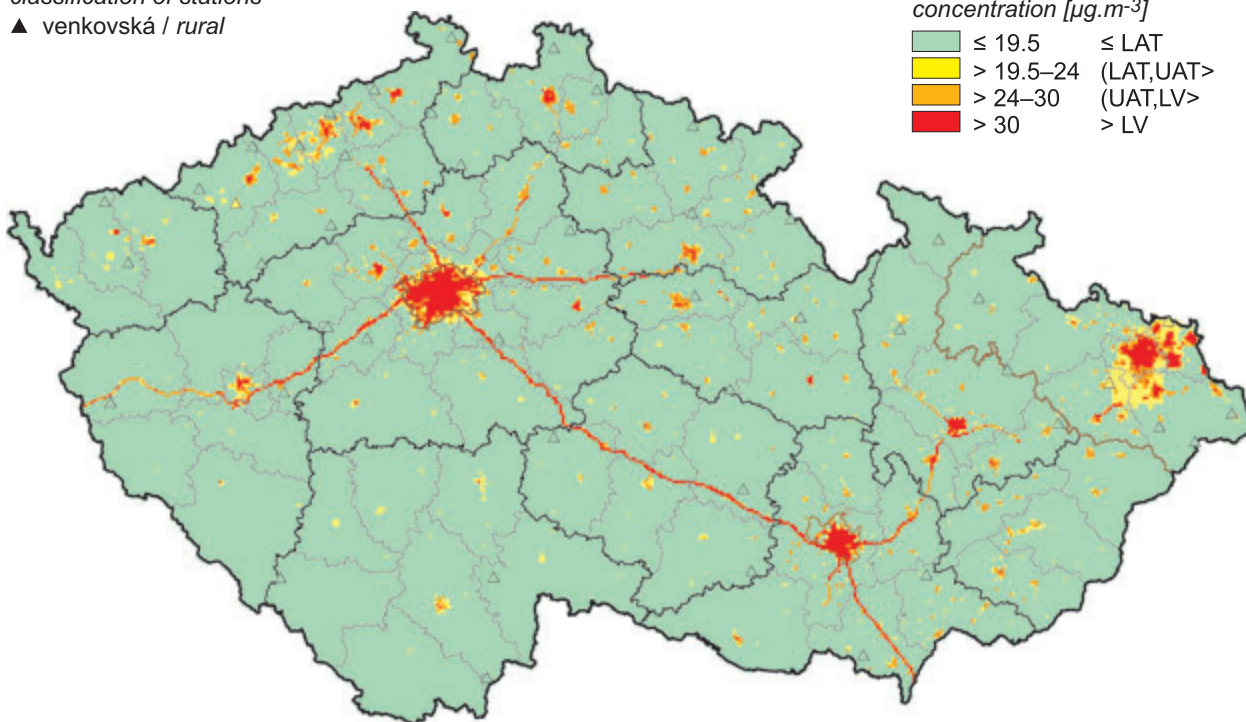
Obr. II.4.2.51 Roční průměrné koncentrace NO_x a NO_2 v letech 1999–2009 na vybraných stanicích
Fig. II.4.2.51 Annual average concentrations of NO_x and NO_2 in 1999–2009 at selected stations

klasifikace stanic
classification of stations
▲ venkovská / rural

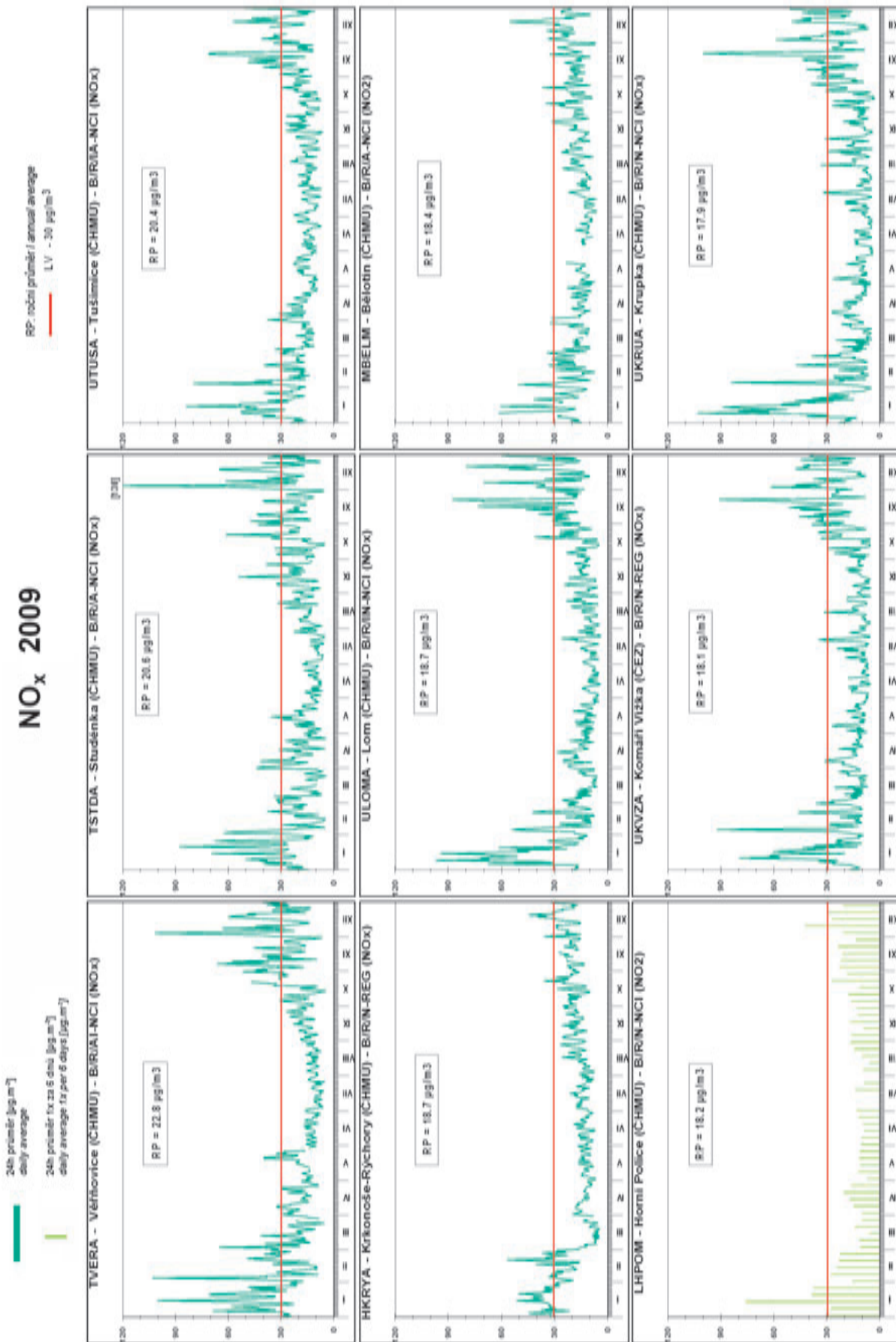
▲ venkovská / rural

koncentrace [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]
concentration [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]

≤ 19.5 $\leq \text{LAT}$
 $> 19.5-24$ (LAT,UAT>
 $> 24-30$ (UAT,LV>
 > 30 > LV



Obr. II.4.2.52 Pole roční průměrné koncentrace oxidů dusíků v roce 2009
Fig. II.4.2.52 Field of annual average concentration of NO_x in 2009



Obr. II.4.2.53 24hod. koncentrace na stanicích s nejvyššími ročními koncentracemi oxidů dusíků v roce 2009
Fig. II.4.2.53 24-hour concentrations at the stations with the highest annual concentrations of NO_x in 2009

II.4.2.2.3 Přízemní ozon

Pro hodnocení ochrany vegetace před nadměrnými koncentracemi ozonu využívá národní legislativa ve shodě s příslušnou směrnicí EU expoziční index AOT40¹. Přehled stanic s nejvyššími hodnotami expozičního indexu AOT40 uvádí tab. II.4.2.24.

Z celkového počtu 36 venkovských a předměstských stanic, pro které je podle legislativy relevantní výpočet expozičního indexu AOT40, došlo podle hodnocení pro rok 2009 (jedná se o průměr za roky 2005–2009) k překročení cílového imisního limitu pro ochranu vegetace pro ozon na 22 lokalitách.

Oproti předchozímu hodnocenému období 2004–2008 došlo k mírnému poklesu hodnoty expozičního indexu na 75 % venkovských a předměstských lokalit. Meteorologické charakteristiky pro rok 2004 (již se nedostal do hodnoceného pětiletého období) v porovnání s rokem 2009 tento mírný pokles jednoznačně nevysvětlují. Je možné, že zmíněný pokles AOT40 může souviset s určitým poklesem předběžných emisí prekurzorů ozonu v roce 2009 v důsledku ekonomické krize. Tomu nasvědčuje i fakt, že imisní koncentrace NO₂ poklesly v roce 2009 v porovnání s rokem 2004 v období květen až červenec, za které se hodnota expozičního indexu počítá, na 72 % lokalit. Vzhledem k poměrně komplikované atmosférické chemii vzniku a zániku ozonu, jeho závislosti na absolutním množství i relativním zastoupení jeho prekurzorů v ovzduší a i na meteorologických podmínkách, je však obtížné tento mírný pokles blíže komentovat.

Územní rozložení expozičního indexu AOT40 pro hodnocení v roce 2009 ukazuje mapa na obr. II.4.2.55. Obr. II.4.2.56 prezentuje vývoj AOT40 v období 2005–2009 na vybraných lokalitách.

¹ AOT40: kumulativní expozice ozonem AOT40 se spočte jako suma diferencí mezi hodinovou koncentrací ozonu a prahovou úrovní 80 µg.m⁻³ (= 40 ppb) pro každou hodinu, kdy byla překročena tato prahová hodnota. Podle požadavků nařízení vlády č. 597/2006 Sb., se AOT40 počítá pro období tří měsíců od května do července, změřených každý den mezi 8:00 a 20:00 SEČ (= 7:00 až 19:00 světového času UTC).

II.4.2.2.3 Ground-level ozone

For the assessment of vegetation protection against ozone exceedances the national legislation uses, in compliance with the respective EU Directive, the exposure index AOT40¹. The survey of stations with the highest values of AOT40 is given in Table II.4.2.24.

Of the total number of 36 rural and suburban stations for which the AOT40 calculation is relevant according to the legislation, the target value for ozone for the protection of vegetation was exceeded in 22 localities in 2009 (the average for the years 2005–2009).

As compared with the previous assessment for the period 2004–2008, the values of the exposure index slightly decreased in 75 % of rural and suburban localities. Meteorological characteristics for the year 2004 (which was not included in the assessed 5-year period) in comparison with the year 2009 do not definitely explain this slight decrease. It is possible that the mentioned decline of AOT40 may be connected with a certain decrease of the preliminary emissions of ozone precursors in 2009 due to the economic crisis. This is also indicated by the fact that NO₂ concentrations decreased in 2009 as compared with the year 2004 in the period May–July for which the AOT40 value is calculated, in 72 % of localities. However, with regard to rather complicated atmospheric chemical reactions during the creation and disintegration of ozone, to its dependence on the absolute amount and the relative share of its precursors in the ambient air, as well as on meteorological conditions, it is difficult to make more detailed comments on the mentioned slight decrease.

The spatial distribution of AOT40 exposure index for the 2009 assessment is shown in the map in Fig. II.4.2.55. Fig. II.4.2.56 presents the AOT40 development in 2005–2009 in selected localities.

¹ AOT40: accumulated exposure is calculated as the sum of the difference between hourly ozone concentrations and the threshold level of 80 µg.m⁻³ (= 40 ppb) for each hour when this threshold value was exceeded. Pursuant to the requirements of the Government Order No. 597/2006 Coll. AOT40 is calculated for the period of three months (May to July) measured between 8:00 and 20:00 Central European Time (= 7:00 and 19:00 UTC).

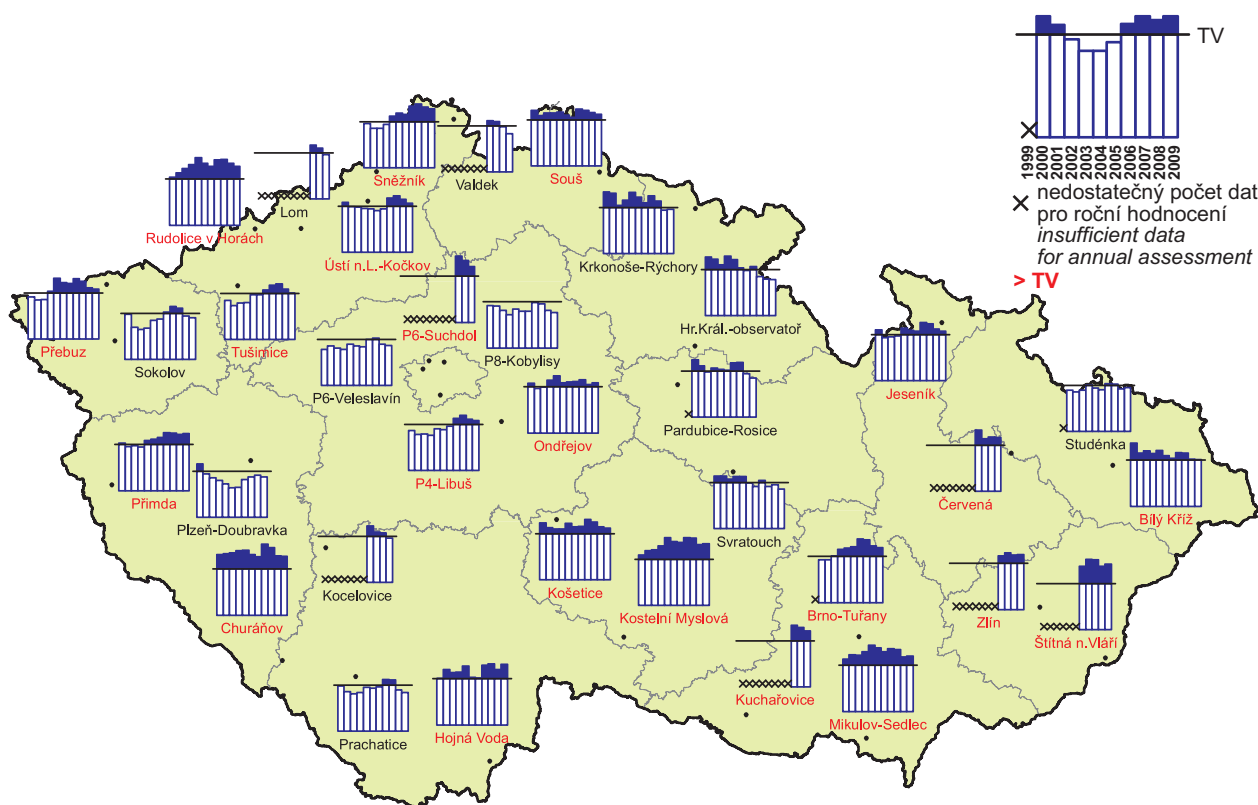
Tab. II.4.2.24 Stanice s nejvyššími hodnotami AOT40 ozonu na venkovských a předměstských stanicích
Tab. II.4.2.24 Stations with the highest AOT40 values of ozone at rural and suburban stations

KMPL	Lokalita Locality	Okres District	Vlastník Owner	Měřicí program Measuring programme	Metoda měření Measuring method	Klasifikace Classification	n	AOT40* [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}\cdot\text{h}$]	Platné roky Valid years
ZSNVA	Štítná n.Vláří	Zlín	ČHMÚ	AMS	UVABS	B/R/N-REG	5	25 569.9	2005–9
JKMYA	Kostelní Myslová	Jihlava	ČHMÚ	AMS	UVABS	B/R/A-NCI	5	23 968.0	2005–9
CHVOA	Hojná Voda	Č. Budějovice	ČHMÚ	AMS	UVABS	B/R/N-REG	5	23 602.5	2005–9
USNZA	Sněžník	Děčín	ČHMÚ	AMS	UVABS	B/R/N-REG	5	23 023.3	2005–9
URVHA	Rudolice v Horách	Most	ČHMÚ	AMS	UVABS	B/R/N-REG	5	22 936.2	2005–9
CCHUA	Churáňov	Prachatice	ČHMÚ	AMS	UVABS	B/R/N-REG	5	22 913.1	2005–9
PPRMA	Přimda	Tachov	ČHMÚ	AMS	UVABS	B/R/N-REG	5	22 254.9	2005–9
BKUCA	Kuchařovice	Znojmo	ČHMÚ	AMS	UVABS	B/R/A-NCI	5	21 761.5	2005–9
ASUCA	P6-Suchdol	Praha 6	ČHMÚ	AMS	UVABS	B/S/R	5	21 689.5	2005–9
BBNYA	Brno-Tuřany	Brno-město	ČHMÚ	AMS	UVABS	B/S/R	5	21 512.8	2005–9
BMISA	Mikulov-Sedlec	Břeclav	ČHMÚ	AMS	UVABS	B/R/A-REG	5	21 506.4	2005–9
ZZLNA	Zlín	Zlín	ČHMÚ	AMS	UVABS	B/S/RN	5	21 404.1	2005–9
TCERA	Červená	Opava	ČHMÚ	AMS	UVABS	B/R/N-REG	5	21 089.4	2005–9
JKOSA	Košetice	Pelhřimov	ČHMÚ	AMS	UVABS	B/R/AN-REG	5	20 239.5	2005–9
LSOUA	Souš	Jablonec n.N.	ČHMÚ	AMS	UVABS	B/R/N-REG	5	20 132.3	2005–9
KPRBA	Přebuz	Sokolov	ČHMÚ	AMS	UVABS	B/R/AN-REG	5	19 536.0	2005–9
SONRA	Ondřejov	Praha-východ	ČHMÚ	AMS	UVABS	B/R/N-REG	5	19 513.9	2005–9
ALIBA	P4-Libuš	Praha 4	ČHMÚ	AMS	UVABS	B/S/R	5	19 492.4	2005–9
MJESA	Jeseník	Jeseník	ČHMÚ	AMS	UVABS	B/R/N-NCI	5	19 333.7	2005–9
UULKA	Ústí n.L.-Kočkov	Ústí n.L.	ČHMÚ	AMS	UVABS	B/S/RN	5	19 264.0	2005–9
TBKRA	Bílý Kříž	Frydek-Místek	ČHMÚ	AMS	UVABS	B/R/N-REG	5	18 262.8	2005–9
UTUSA	Tušimice	Chomutov	ČHMÚ	AMS	UVABS	B/R/IA-NCI	5	18 008.4	2005–9
CKOCA	Kocelovice	Strakonice	ČHMÚ	AMS	UVABS	B/R/N-REG	5	17 393.3	2005–9
HKRYA	Krkonoše-Rýchory	Trutnov	ČHMÚ	AMS	UVABS	B/R/N-REG	5	17 381.0	2005–9
ULOMA	Lom	Most	ČHMÚ	AMS	UVABS	B/R/IN-NCI	5	17 252.0	2005–9
TSTDA	Studénka	Nový Jičín	ČHMÚ	AMS	UVABS	B/R/A-NCI	5	17 056.5	2005–9
KSOMA	Sokolov	Sokolov	ČHMÚ	AMS	UVABS	B/S/R	5	16 171.9	2005–9
PPLVA	Plzeň-Doubravka	Plzeň-město	ČHMÚ	AMS	UVABS	B/S/A	5	15 678.5	2005–9
AVELA	P6-Veleslavín	Praha 6	ČHMÚ	AMS	UVABS	B/S/R	5	15 493.9	2005–9
ESVRA	Svratouch	Chrudim	ČHMÚ	AMS	UVABS	B/R/AN-REG	5	15 473.9	2005–9
EPAOA	Pardubice-Rosice	Pardubice	MÚPa	AMS	UVABS	B/S/RI	5	15 286.0	2005–9
CPRAA	Prachatice	Prachatice	ZÚ	AMS	UVABS	B/S/R	4	15 102.2	2006–9
UVALA	Valdek	Děčín	ČHMÚ	AMS	UVABS	B/R/AN-NCI	5	14 958.2	2005–9
HHKOK	Hr. Král.-observatoř	Hradec Králové	ČHMÚ	komb.	UVABS	B/S/R	5	13 991.3	2005–9
AKOBA	P8-Kobylisy	Praha 8	ČHMÚ	AMS	UVABS	B/S/R	5	13 922.9	2005–9
HSERA	Šerlich	Rychnov n.Kn.	ČHMÚ	AMS	UVABS	B/R/N-REG	5	12 490.9	2005–9

Poznámka / Note:

n ... počet let pro výpočet (kdy byl platný roční průměr) / number of years for the calculation (with the valid annual average)

* ... průměr za n let / average for n years



Obr. II.4.2.54 Hodnoty expozičního indexu AOT40 ozonu v letech 1999–2009 na vybraných stanicích, průměr za 5 let

Fig. II.4.2.54 Exposure index AOT40 of ozone values in 1999–2009 at selected stations, average of 5 years

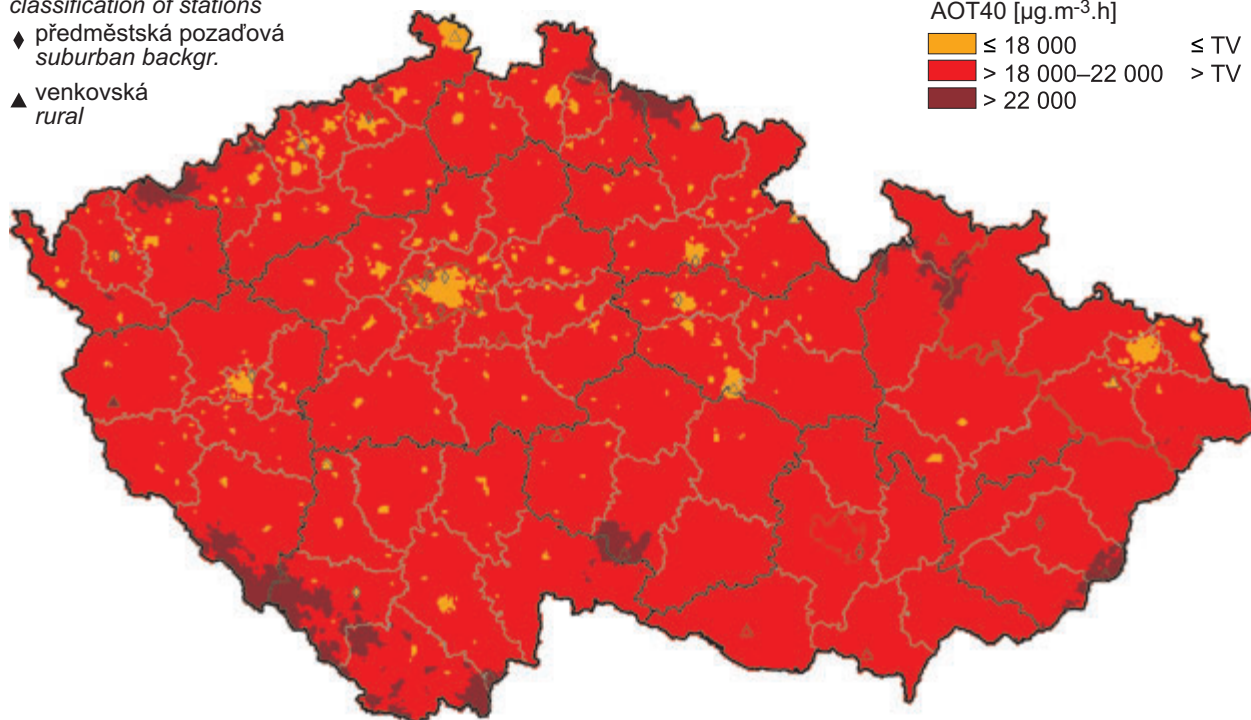
klasifikace stanic

◆ předměstská pozadová
suburban backgr.

▲ venkovská
rural

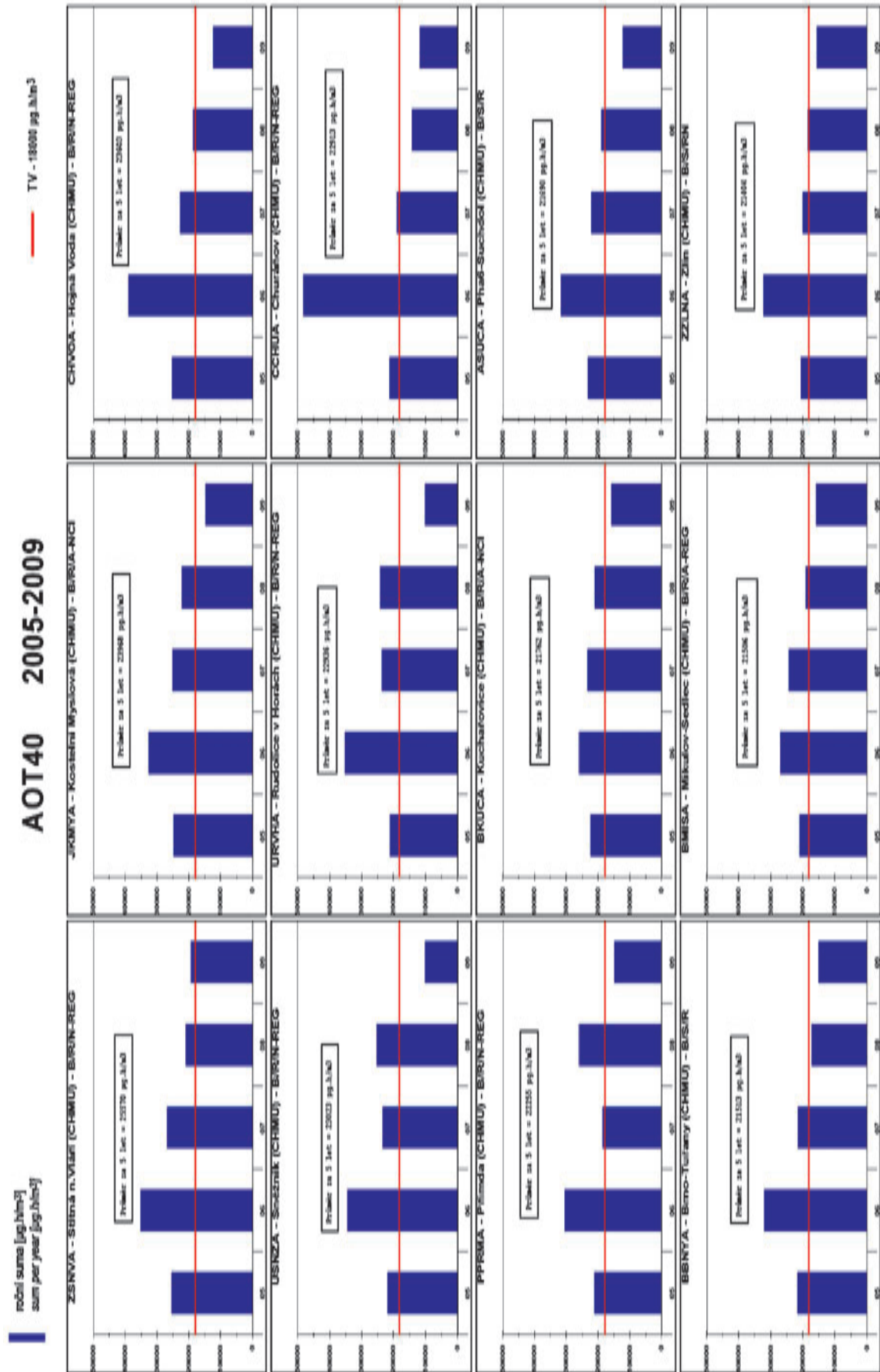
AOT40 [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}\cdot\text{h}$]

■ $\leq 18\ 000$ $\leq TV$
■ $> 18\ 000\text{--}22\ 000$ $> TV$
■ $> 22\ 000$



Obr. II.4.2.55 Pole hodnot expozičního indexu AOT40, průměr za 5 let, 2005–2009

Fig. II.4.2.55 Field of exposure index AOT40 values, average of 5 years, 2005–2009



Obr. II.4.2.56 Stanice s nejvyššími hodnotami expozičního indexu AOT40 za posledních 5 let, 2005–2009
Fig. II.4.2.56 Stations with the highest exposure index AOT40 values in recent 5 years, 2005–2009

II.4.3 Oblasti se zhoršenou kvalitou ovzduší

II.4.3.1 Oblasti se zhoršenou kvalitou ovzduší z hlediska ochrany zdraví

Pro vymezení zón a aglomerací se zhoršenou kvalitou ovzduší ve smyslu zákona č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší, ve znění pozdějších předpisů, a podle nařízení vlády č. 597/2006 Sb., o sledování a vyhodnocování kvality ovzduší, bylo provedeno pro jednotlivé stanice vyhodnocení překračování imisních limitů pro roční průměrné koncentrace PM₁₀, NO₂, olova, benzenu, četnosti překračování 8hodinových limitů CO, četnosti překračování denních limitů pro PM₁₀ a SO₂, četnosti překračování hodinových imisních limitů pro SO₂ a NO₂. Dále bylo vyhodnoceno překračování cílových imisních limitů pro roční průměrné koncentrace benzo(a)pyrenu, kadmia, arsenu a niklu a četnosti překračování 8hodinových limitů troposférického ozonu.

Výše popsanými postupy mapování byly připraveny mapy územního rozložení příslušných charakteristik kvality ovzduší, prezentované v předchozích částech, jak pro překročení imisních limitů, tak i pro překročení cílových imisních limitů. Oblasti s hodnotami imisních charakteristik většími než příslušné imisní (cílové) limity (červeně, případně hnědě vyznačené oblasti pro překročení limitu včetně meze tolerance) tak vymezují oblasti se zhoršenou kvalitou ovzduší. Tab. II.4.3.2 shrnuje seznam oblastí České republiky, kde byla podle výsledku mapování rozložení imisních charakteristik překročena v roce 2009 úroveň imisních limitů a zvláště cílových imisních limitů pro ochranu zdraví lidí s uvedením procent překročení příslušného území. Tab. II.4.3.1. pak sumarizuje za rok 2009 oblasti překročení imisních limitů zvýšených o meze tolerance pro ochranu zdraví lidí. Tabulky ukazují procenta překročení příslušných imisních limitů, resp. cílových imisních limitů pro odpovídající území pro jednotlivé komponenty a imisní charakteristiky a v souhrnu jsou pak uvedeny oblasti, ve kterých je překročen alespoň jeden imisní limit, resp. cílový imisní limit některé z komponent. Procenta překročení uvedená v souhrnu v tab. II.4.3.2 odpovídají procentům území uvedeného administrativního celku, ve kterém je překročen aspoň jeden imisní limit z uvedeného souboru limitů pro ochranu zdraví lidí. Mapa na obr. II.4.3.1 znázorňuje vymezení oblastí se zhoršenou kvalitou ovzduší vzhledem k imisním limitům, mapa na obr. II.4.3.2 znázorňuje vymezení oblastí s překro-

II.4.3 Areas with deteriorated air quality

II.4.3.1 Areas with deteriorated air quality with regard to health protection

To delineate zones and agglomerations with deteriorated air quality in line with the Act No. 86/2002 Coll. as amended (Clean Air Act), and pursuant to the Government Order No. 597/2006 Coll. on monitoring and assessment of ambient air quality, exceedances of air pollution limit values for annual average concentrations of PM₁₀, NO₂, lead, benzene, were assessed for each station, as well as the frequencies of exceedance of CO 8-hour limit values, the exceedance frequencies of daily limit values for PM₁₀ and SO₂, exceedance frequencies of hourly limit values for SO₂ and NO₂. Also assessed was the exceedance of target values for annual average concentrations of benzo(a)pyrene, cadmium, arsenic and nickel and frequencies of exceedance of 8-hour limit values of ground-level ozone.

The above mapping procedures were used for the preparation of the maps of spatial distribution of the respective air pollution characteristics presented in the previous subchapters, both for the exceedance of the limit values and for the exceedance of the target values. Areas with the values of air pollution characteristics higher than the respective (target) limit values (areas for the exceedance of the limit value plus the margin of tolerance marked in red or brown) delineate the areas with deteriorated air quality. Table II.4.3.2 brings the overview of the areas in the Czech Republic, in which the level of the limit values, and especially of the target values for human health protection were exceeded in 2009, based on the results of mapping air pollution characteristics distribution. The exceedance percentage in the respective territory is also presented. Table II.4.3.1 summarises the areas of exceedances of limit values + the margins of tolerance for human health protection in 2009. The tables show the exceedance percentage of the respective limit values/target values in the given territory for individual components and air pollution characteristics, and summarize the areas in which at least one limit value/target value of the given components was exceeded. The percentages of exceedances presented in the overview in Table II.4.3.2 correspond to the percentages of the territories of the given administrative unit in which at least one limit value of the set of limit values for the protection of human health was exceeded. The map in Fig. II.4.3.1 depicts

čením cílových imisních limitů pro ochranu zdraví lidí bez zahrnutí přízemního ozonu a na obr. II.4.3.3 se zahrnutím přízemního ozonu.

Tabulka II.4.3.3 pak obsahuje seznam administrativních celků, kde byl překročen cílový imisní limit O₃ pro ochranu zdraví v rámci oblastí České republiky a % plochy překročení daného územního celku. Troposférický ozon je uveden v samostatném přehledu, protože je zřejmé, že opatření pro snížení koncentrací překračujících cílový imisní limit, případně dlouhodobé imisní cíle pro ozon, má smysl přijímat na regionální a národní úrovni.

the delineation of the areas with deteriorated air quality with regard to limit values, and the map in Fig. II.4.3.2 shows the delineation of the areas with the exceedance of the target values for the protection of human health, ground-level ozone excluded, and in Fig II.4.3.3, ground-level ozone included.

Table II.4.3.3 shows the list of administrative units with exceedances of the O₃ target value for the protection of health within the areas of the Czech Republic and the share (%) of the area of exceedance of the respective unit. Ground-level ozone is presented separately, as it is evident that the measures aimed at the decrease of ozone concentrations exceeding the target value or the long-term objectives, should be taken at the regional and national level.

Tab. II.4.3.1 Překročení LV + MT v rámci zón/aglomerací a obcí s rozšířenou působností České republiky, % plochy územního celku, 2009

Tab. II.4.3.1 LV + MT exceedances in the zone/agglomerations and municipalities with extended competencies of the Czech Republic, % of area of the administrative unit, 2009

Zóna/aglomerace Zone/agglomeration	Obce s rozšířenou působností Municipalities with extended competencies	NO ₂ roční průměr / annual average > 42 µg.m ⁻³	Souhrn Total
Praha Prague	Praha	1.1	1.1
		1.13	1.13
Brno Brno	Brno	0.3	0.3
		0.34	0.34
Jihomoravská South Moravian	Šlapanice	0.1	0.1
		0.003	0.003
Středočeská Central Bohemian	Černošice	0.2	0.2
		0.01	0.01
Česká republika Czech Republic		0.01	0.01

Tab. II.4.3.2 Překročení imisního limitu (LV) a cílového imisního limitu (TV) v rámci zón/aglomerací a obcí s rozšířenou působností České republiky (bez přízemního ozonu), % plochy územního celku, 2009

Tab. II.4.3.2 Limit value (LV) and target value (TV) exceedances in the zones/agglomerations and municipalities with extended competencies of the Czech Republic (excluding the ground-level ozone), % of the area of the administrative unit, 2009

Zóna/ aglomerace Zone/ agglomeration	Obce s rozšířenou působností Municipalities with extended competencies	SO ₂	PM ₁₀		NO ₂	Benzen Benzene	Souhrn pře- kročení LV Total LV excee- dences	As	BaP	Souhrn pře- kročení TV Total TV excee- dences
		4. max 24h průměr 4 th max. 24-h average > 125 µg.m ⁻³	roční průměr annual average > 40 µg.m ⁻³	36. max 24h průměr 36 th max. 24-h average > 50 µg.m ⁻³	roční průměr annual average > 40 µg.m ⁻³	roční průměr annual average > 5 µg.m ⁻³		roční průměr annual average > 6 ng.m ⁻³	roční průměr annual average > 1 ng.m ⁻³	
Praha Prague	Praha	-	-	1.2	1.9	-	2.7	-	34.4	34.4
	aglomerace	-	-	1.21	1.93	-	2.74	-	34.44	34.44
Jihočeská South Bohemian	České Budějovice	-	-	-	-	-	-	-	0.8	0.8
	Tábor	-	-	-	-	-	-	-	0.2	0.2
	zóna	-	-	-	-	-	-	-	0.09	0.09

Zóna/ aglomerace Zone/ agglomeration	Obce s rozšířenou působností Municipalities with extended competencies	SO ₂	PM ₁₀		NO ₂	Benzen Benzene	Souhrn pře- kročení LV Total LV excee- dences	As	BaP	Souhrn pře- kročení TV Total TV excee- dences
		4. max 24h průměr 4 th max. 24-h average > 125 µg.m ⁻³	roční průměr annual average > 40 µg.m ⁻³	36. max 24h průměr 36 th max. 24-h average > 50 µg.m ⁻³	roční průměr annual average > 40 µg.m ⁻³	roční průměr annual average > 5 µg.m ⁻³		roční průměr annual average > 6 ng.m ⁻³	roční průměr annual average > 1 ng.m ⁻³	
Brno <i>Brno</i>	Brno	–	–	9.3	3.3	–	10.4	–	23.5	23.5
	aglomerace	–	–	9.28	3.32	–	10.43	–	23.53	23.53
Jiho- moravská <i>South Moravian</i>	Břeclav	–	–	2.0	–	–	2.0	–	1.6	1.6
	Bučovice	–	–	–	–	–	–	–	1.2	1.2
	Hodonín	–	–	0.7	–	–	0.7	–	3.1	3.1
	Hustopeče	–	–	0.3	–	–	0.3	–	0.3	0.3
	Kyjov	–	–	–	–	–	–	–	0.9	0.9
	Mikulov	–	–	–	–	–	–	–	0.4	0.4
	Slavkov u Brna	–	–	–	–	–	–	–	0.6	0.6
	Šlapanice	–	–	0.5	0.1	–	0.6	–	1.1	1.1
	Veselí nad Moravou	–	–	0.9	–	–	0.9	–	3.3	3.3
	Vyškov	–	–	–	–	–	–	–	1.5	1.5
	zóna	–	–	0.24	0.01	–	0.24	–	0.69	0.69
Karlovarská <i>Karlovy Vary</i>	Karlovy Vary	–	–	–	–	–	–	–	1.1	1.1
	Ostrov	–	–	–	–	–	–	–	1.6	1.6
	zóna	–	–	–	–	–	–	–	0.54	0.54
Královéhradecká <i>Hradec Králové</i>	Hradec Králové	–	–	–	–	–	–	–	0.1	0.1
	zóna	–	–	–	–	–	–	–	0.02	0.02
Liberecká <i>Liberec</i>	Česká Lípa	–	–	–	–	–	–	–	1.7	1.7
	Frydlant	–	–	–	–	–	–	–	0.3	0.3
	Liberec	–	–	0.7	–	–	0.7	–	5.7	5.7
	Nový Bor	–	–	–	–	–	–	–	3.5	3.5
	Turnov	–	–	–	–	–	–	–	1.2	1.2
	zóna	–	–	0.13	–	–	0.13	–	1.87	1.87
Moravsko- slezská <i>Moravian- Silesian</i>	Bílovec	–	–	92.0	–	–	92.0	–	7.3	7.3
	Bohumín	–	100.0	100.0	–	–	100.0	–	100.0	100.0
	Bruntál	–	–	–	–	–	–	–	1.9	1.9
	Český Těšín	–	27.0	100.0	–	–	100.0	–	24.5	24.5
	Frenštát pod Radhoštěm	–	–	32.5	–	–	32.5	–	6.1	6.1
	Frydek-Místek	–	–	71.6	–	–	71.6	–	17.5	17.5
	Frydlant nad Ostravicí	–	–	17.5	–	–	17.5	–	1.6	1.6
	Havířov	–	26.8	100.0	–	–	100.0	–	50.9	50.9
	Hlučín	–	26.2	100.0	–	–	100.0	–	26.1	26.1
	Jablunkov	–	–	56.6	–	–	56.6	–	3.4	3.4
	Karviná	–	97.1	100.0	–	–	100.0	–	61.7	61.7
	Kopřivnice	–	–	99.3	–	–	99.3	–	16.1	16.1
	Kravaře	–	–	100.0	–	–	100.0	–	9.9	9.9
	Krnov	–	–	0.5	–	–	0.5	–	2.1	2.1
	Nový Jičín	–	–	90.4	–	–	90.4	–	4.4	4.4
	Odry	–	–	32.5	–	–	32.5	–	1.3	1.3
	Opava	–	–	32.9	–	–	32.9	–	4.7	4.7
	Orlová	–	100.0	100.0	–	–	100.0	–	100.0	100.0
	Ostrava	–	38.6	99.5	0.3	1.5	99.5	4.2	74.6	74.6
	Rýmařov	–	–	–	–	–	–	–	1.5	1.5
Třinec	–	0.7	84.4	–	–	84.4	–	24.6	24.6	
Vítkov	–	–	0.3	–	–	0.3	–	0.7	0.7	
aglomerace	–	–	7.91	45.40	0.02	0.09	45.40	0.26	14.78	14.78

Zóna/ aglomerace Zone/ agglomeration	Obce s rozšířenou působností Municipalities with extended competencies	SO ₂	PM ₁₀		NO ₂	Benzen Benzene	Souhrn pře- kročení LV Total LV excee- dences	As	BaP	Souhrn pře- kročení TV Total TV excee- dences
		4. max 24h průměr 4 th max. 24-h average > 125 µg.m ⁻³	roční průměr annual average > 40 µg.m ⁻³	36. max 24h průměr 36 th max. 24-h average > 50 µg.m ⁻³	roční průměr annual average > 40 µg.m ⁻³	roční průměr annual average > 5 µg.m ⁻³		roční průměr annual average > 6 ng.m ⁻³	roční průměr annual average > 1 ng.m ⁻³	
Olomoucká Olomouc	Hranice	-	-	22.2	-	-	22.2	-	2.5	2.5
	Jeseník	-	-	-	-	-	-	-	0.7	0.7
	Lipník nad Bečvou	-	-	1.7	-	-	1.7	-	1.7	1.7
	Litovel	-	-	-	-	-	-	-	0.8	0.8
	Mohelnice	-	-	8.4	-	-	8.4	-	2.7	2.7
	Olomouc	-	-	0.1	-	-	0.1	-	5.0	5.0
	Prostějov	-	-	6.1	-	-	6.1	-	3.2	3.2
	Přerov	-	-	13.3	-	-	13.3	-	4.7	4.7
	Šternberk	-	-	-	-	-	-	-	1.3	1.3
	Šumperk	-	-	15.7	-	-	15.7	-	1.4	1.4
	Uničov	-	-	48.5	-	-	48.5	-	2.4	2.4
	Zábřeh	-	-	40.1	-	-	40.1	-	2.2	2.2
	zóna	-	-	9.91	-	-	9.91	-	2.47	2.47
Pardubická Pardubice	zóna	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plzeňská Plzeň	Nýřany	-	-	-	-	-	-	-	0.2	0.2
	Plzeň	-	-	-	-	-	-	-	13.4	13.4
	zóna	-	-	-	-	-	-	-	0.48	0.48
Středočeská Central Bohemian	Beroun	-	-	1.0	-	-	1.0	-	2.9	2.9
	Brandýs nad Labem- Stará Boleslav	-	-	-	-	-	-	-	5.0	5.0
	Černošice	-	-	4.4	0.4	-	4.8	-	1.4	1.4
	Český Brod	-	-	-	-	-	-	-	1.1	1.1
	Dobříš	-	-	-	-	-	-	-	0.6	0.6
	Hořovice	-	-	-	-	-	-	-	1.2	1.2
	Kladno	-	0.3	27.0	-	-	27.0	0.3	9.3	9.3
	Kolín	-	-	-	-	-	-	-	0.5	0.5
	Kralupy nad Vltavou	-	-	4.4	-	-	4.4	-	6.2	6.2
	Lysá nad Labem	-	-	-	-	-	-	-	5.0	5.0
	Mělník	-	-	-	-	-	-	-	1.9	1.9
	Mladá Boleslav	-	-	-	-	-	-	-	2.0	2.0
	Mnichovo Hradiště	-	-	-	-	-	-	-	0.5	0.5
	Neratovice	-	-	-	-	-	-	-	6.3	6.3
	Nymburk	-	-	-	-	-	-	-	1.1	1.1
	Poděbrady	-	-	-	-	-	-	-	0.6	0.6
	Rakovník	-	-	-	-	-	-	-	0.8	0.8
	Říčany	-	-	-	-	-	-	-	1.0	1.0
	Slaný	-	-	3.0	-	-	3.0	-	1.9	1.9
zóna	-	0.01	1.28	0.02	-	1.30	0.01	1.39	1.39	

IMISE – Česká republika
AIR POLLUTION – Czech Republic

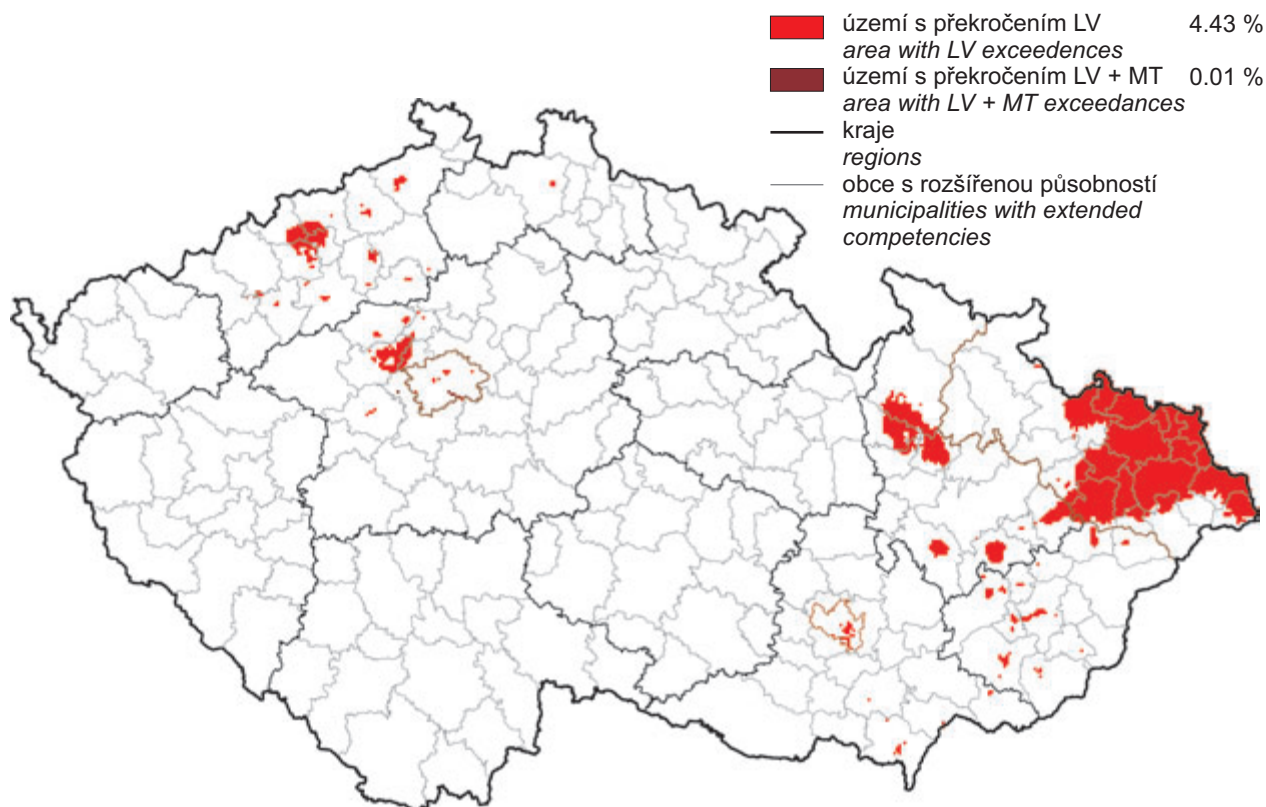
Zóna/ aglomerace Zone/ agglomeration	Obce s rozšířenou působností Municipalities with extended competencies	SO ₂	PM ₁₀		NO ₂	Benzen Benzene	Souhrn pře- kročení LV Total LV excee- dences	As	BaP	Souhrn pře- kročení TV Total TV excee- dences
		4. max 24h průměr 4 th max. 24-h average > 125 µg.m ⁻³	roční průměr annual average > 40 µg.m ⁻³	36. max 24h průměr 36 th max. 24-h average > 50 µg.m ⁻³	roční průměr annual average > 40 µg.m ⁻³	roční průměr annual average > 5 µg.m ⁻³		roční průměr annual average > 6 ng.m ⁻³	roční průměr annual average > 1 ng.m ⁻³	
Ústecká Ústí nad Labem	Bílina	-	-	30.0	-	-	30.0	-	6.6	6.6
	Děčín	-	-	2.9	0.2	-	2.9	-	5.1	5.1
	Chomutov	-	-	0.6	-	-	0.6	-	4.1	4.1
	Kadaň	-	-	0.4	-	-	0.4	-	2.9	2.9
	Litoměřice	-	-	0.5	-	-	0.5	-	3.2	3.2
	Litvínov	-	-	17.8	-	-	17.8	-	7.0	7.0
	Louny	-	-	1.7	-	-	1.7	-	1.3	1.3
	Lovosice	-	-	5.2	-	-	5.2	-	1.8	1.8
	Most	-	-	18.6	-	-	18.6	-	4.5	4.5
	Podbořany	-	-	-	-	-	-	-	0.3	0.3
	Roudnice nad Labem	-	-	1.0	-	-	1.0	-	2.0	2.0
	Rumburk	-	-	-	-	-	-	-	2.3	2.3
	Teplice	0.3	-	9.2	-	-	9.5	-	8.6	8.6
	Ústí nad Labem	-	-	2.0	0.2	-	2.0	-	8.6	8.6
	Varnsdorf	-	-	-	-	-	-	-	5.5	5.5
	Žatec	-	-	1.8	-	-	1.8	-	1.6	1.6
zóna		0.02	-	4.03	0.04	-	4.05	-	3.93	3.93
Vysočina Vysočina	Třebíč	-	-	-	-	-	-	-	0.2	0.2
	Velké Meziříčí	-	-	-	-	-	-	-	0.2	0.2
	zóna	-	-	-	-	-	-	-	0.04	0.04
Zlínská Zlín	Bystřice pod Hostýnem	-	-	0.6	-	-	0.6	-	1.8	1.8
	Holešov	-	-	2.3	-	-	2.3	-	3.0	3.0
	Kroměříž	-	-	3.6	-	-	3.6	-	2.8	2.8
	Luhačovice	-	-	0.6	-	-	0.6	-	2.2	2.2
	Otrokovice	-	-	8.1	-	-	8.1	-	9.9	9.9
	Rožnov pod Radhoštěm	-	-	2.1	-	-	2.1	-	3.3	3.3
	Uherské Hradiště	-	-	2.7	-	-	2.7	-	4.4	4.4
	Uherský Brod	-	-	1.1	-	-	1.1	-	2.3	2.3
	Valašské Klobouky	-	-	-	-	-	-	-	1.9	1.9
	Valašské Meziříčí	-	-	7.8	-	-	7.8	-	4.8	4.8
	Vsetín	-	-	-	-	-	-	-	1.2	1.2
	Zlín	-	-	5.7	-	-	5.7	-	8.3	8.3
zóna	-	-	2.37	-	-	2.37	-	3.30	3.30	
Česká republika Czech Republic		0.001	0.54	4.42	0.03	0.006	4.44	0.02	2.3	2.3

Tab. II.4.3.3 Překročení cílového imisního limitu O₃ pro ochranu zdraví v rámci zón/aglomerací a obcí s rozšířenou působností České republiky, % plochy územního celku, 2009

Tab. II.4.3.3 Exceedances of the ozone target value for the protection of health in the zones/agglomerations and municipalities with extended competencies of the Czech Republic, % of the area of the administrative unit, 2009

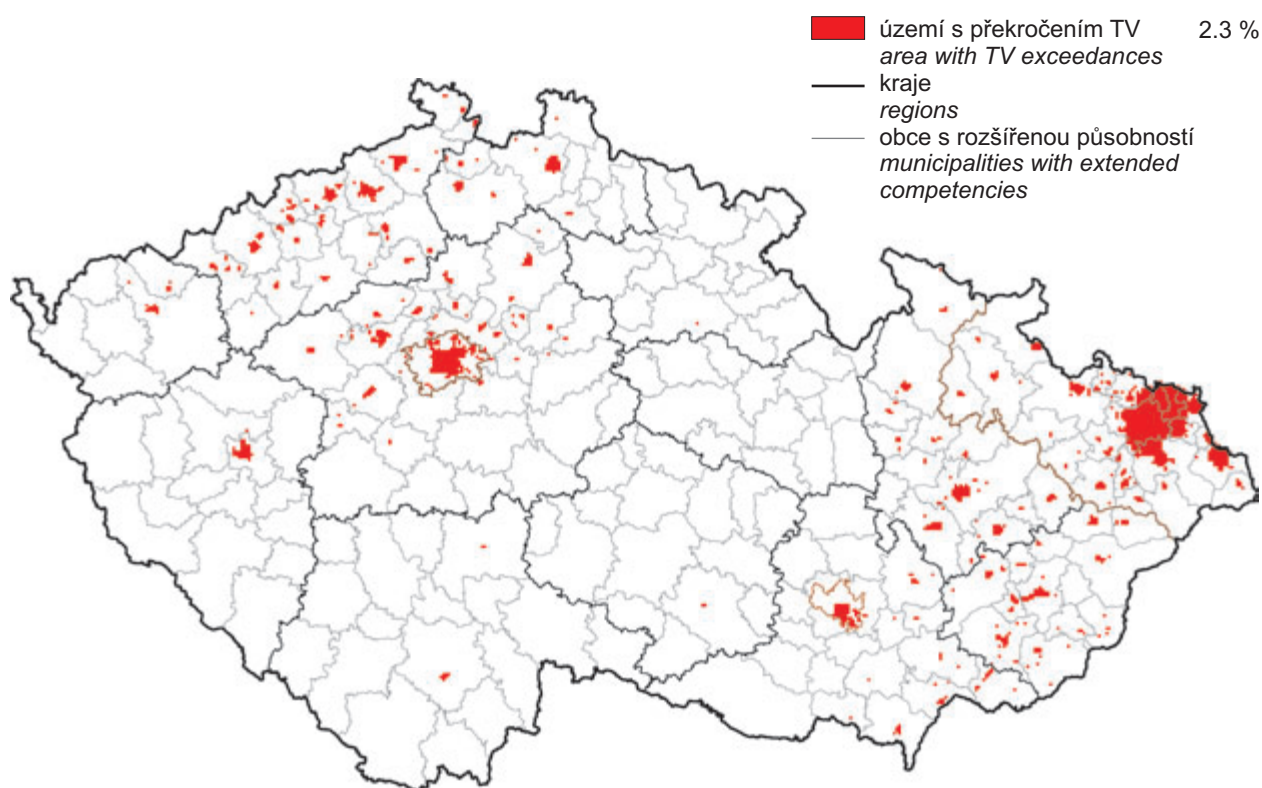
Zóna/ aglomerace Zone/ agglomeration	Obce s rozšířenou působností Municipalities with extended competencies	O ₃ max. denní 8h klouzavý průměr max. daily 8-h running average > 120 µg.m ⁻³	Zóna/ aglomerace Zone/ agglomeration	Obce s rozšířenou působností Municipalities with extended competencies	O ₃ max. denní 8h klouzavý průměr max. daily 8-h running average > 120 µg.m ⁻³
Praha Prague	Praha	0.2	Králové- hradecká Hradec Králové	Broumov	98.1
	aglomerace	0.20		Dobruška	54.5
Jihočeská South Bohemian	České Budějovice	0.1		Dvůr Králové nad Labem	49.4
	Český Krumlov	71.4		Hořice	5.9
	Dačice	99.2		Jaroměř	1.5
	Jindřichův Hradec	64.2		Jičín	1.4
	Kaplice	71.1		Kostelec nad Orlicí	5.7
	Milevsko	1.4		Náchod	74.3
	Prachatice	49.7		Nová Paka	79.4
	Soběslav	0.1		Nové Město nad Metují	26.7
	Tábor	17.0		Rychnov nad Kněžnou	82.7
	Trhové Sviny	10.4		Trutnov	87.0
	Třeboň	0.004		Vrchlabí	94.5
	Vimperk	42.1		zóna	44.75
	zóna	30.68		Liberecká Liberec	Česká Lípa
Brno Brno	Brno	60.9	Frydlant		46.7
	aglomerace	60.88	Jablonec nad Nisou		81.0
Jiho- moravská South Moravian	Blansko	93.3	Jilemnice		98.6
	Boskovice	92.2	Liberec		24.2
	Břeclav	100.0	Nový Bor		13.2
	Bučovice	100.0	Semily		85.9
	Hodonín	100.0	Tanvald		93.2
	Hustopeče	100.0	Turnov		8.9
	Ivančice	96.0	Železný Brod		76.1
	Kuřim	87.2	zóna	37.18	
	Kyjov	99.6	Moravsko- slezská Moravian- Silesian	Bílovec	31.8
	Mikulov	100.0		Bruntál	98.6
	Moravský Krumlov	99.9		Český Těšín	47.3
	Pohořelice	100.0		Frenštát pod Radhoštěm	97.0
	Rosice	100.0		Frydek-Místek	58.3
	Slavkov u Brna	99.4		Frydlant nad Ostravicí	96.8
	Šlapanice	98.6		Havířov	11.9
	Tišnov	79.5		Hlučín	2.1
	Veselí nad Moravou	99.4		Jablunkov	95.7
	Vyškov	98.7		Kopřivnice	28.4
	Znojmo	99.9		Kravaře	3.5
	Židlochovice	97.9		Krnov	85.2
zóna	97.52	Nový Jičín		61.5	
Karlovarská Karlovy Vary	Aš	53.8		Odry	94.7
	Cheb	7.1		Opava	84.6
	Karlovy Vary	58.3	Ostrava	9.6	
	Kraslice	60.0	Rýmařov	99.4	
	Mariánské Lázně	90.4	Třinec	81.7	
	Ostrov	69.4	Vítkov	100.0	
	Sokolov	35.2	aglomerace	69.67	
	zóna	52.14			

Zóna/ aglomerace Zone/ agglomeration	Obce s rozšířenou působností Municipalities with extended competencies	O ₃ max. denní 8h klouzávký průměr max. daily 8-h running average > 120 µg.m ⁻³	Zóna/ aglomerace Zone/ agglomeration	Obce s rozšířenou působností Municipalities with extended competencies	O ₃ max. denní 8h klouzávký průměr max. daily 8-h running average > 120 µg.m ⁻³
Olomoucká Olomouc	Hranice	100.0	Ústecká Ústí nad Labem	Bílina	6.4
	Jeseník	83.4		Děčín	20.4
	Konice	100.0		Chomutov	41.8
	Lipník nad Bečvou	99.2		Kadaň	36.5
	Litovel	73.5		Litoměřice	4.4
	Mohelnice	60.3		Litvínov	54.6
	Olomouc	93.9		Louny	0.1
	Prostějov	61.6		Lovosice	1.6
	Přerov	96.2		Podbořany	0.2
	Šternberk	93.6		Teplice	36.6
	Šumperk	97.7		Ústí nad Labem	34.0
	Uničov	32.4		Varnsdorf	5.6
	Zábřeh	79.5		zóna	17.11
	zóna	84.99			
Pardubická Pardubice	Česká Třebová	85.0	Vysočina Vysočina	Bystřice nad Pernštejnem	97.6
	Hlinsko	16.7		Havlíčkův Brod	39.6
	Chrudim	11.0		Humpolec	38.8
	Králíky	100.0		Chotěboř	39.5
	Lanškroun	92.6		Jihlava	95.6
	Litomyšl	26.1		Moravské Budějovice	98.6
	Moravská Třebová	90.6		Náměšť nad Oslavou	98.3
	Polička	75.6		Nové Město na Moravě	88.5
	Svitavy	96.5		Pacov	62.5
	Ústí nad Orlicí	88.1		Pelhřimov	79.3
	Vysoké Mýto	5.6		Světlá nad Sázavou	15.5
	Žamberk	96.1		Telč	99.3
	zóna	45.89		Třebíč	98.4
		Velké Meziříčí	98.5		
		Žďár nad Sázavou	90.3		
		zóna	79.62		
Plzeňská Plzeň	Domažlice	19.4	Zlínská Zlín	Bystřice pod Hostýnem	100.0
	Horšovský Týn	0.1		Holešov	100.0
	Klatovy	19.3		Kroměříž	97.6
	Kralovice	8.4		Luhačovice	100.0
	Nýřany	5.1		Otrokovice	94.6
	Stříbro	5.2		Rožnov pod Radhoštěm	100.0
	Sušice	28.9		Uherské Hradiště	99.0
	Tachov	63.3		Uherský Brod	100.0
zóna	16.63				
Středočeská Central Bohemian	Benešov	0.2		Valašské Klobouky	100.0
	Čáslav	0.2		Valašské Meziříčí	100.0
	Kutná Hora	1.4		Vizovice	100.0
	Příbram	4.1		Vsetín	100.0
	Říčany	13.5		Zlín	100.0
	Sedlčany	1.4		zóna	99.42
	Vlašim	7.1			
	Votice	12.7			
	zóna	1.61			
			Česká republika Czech Republic		47.02



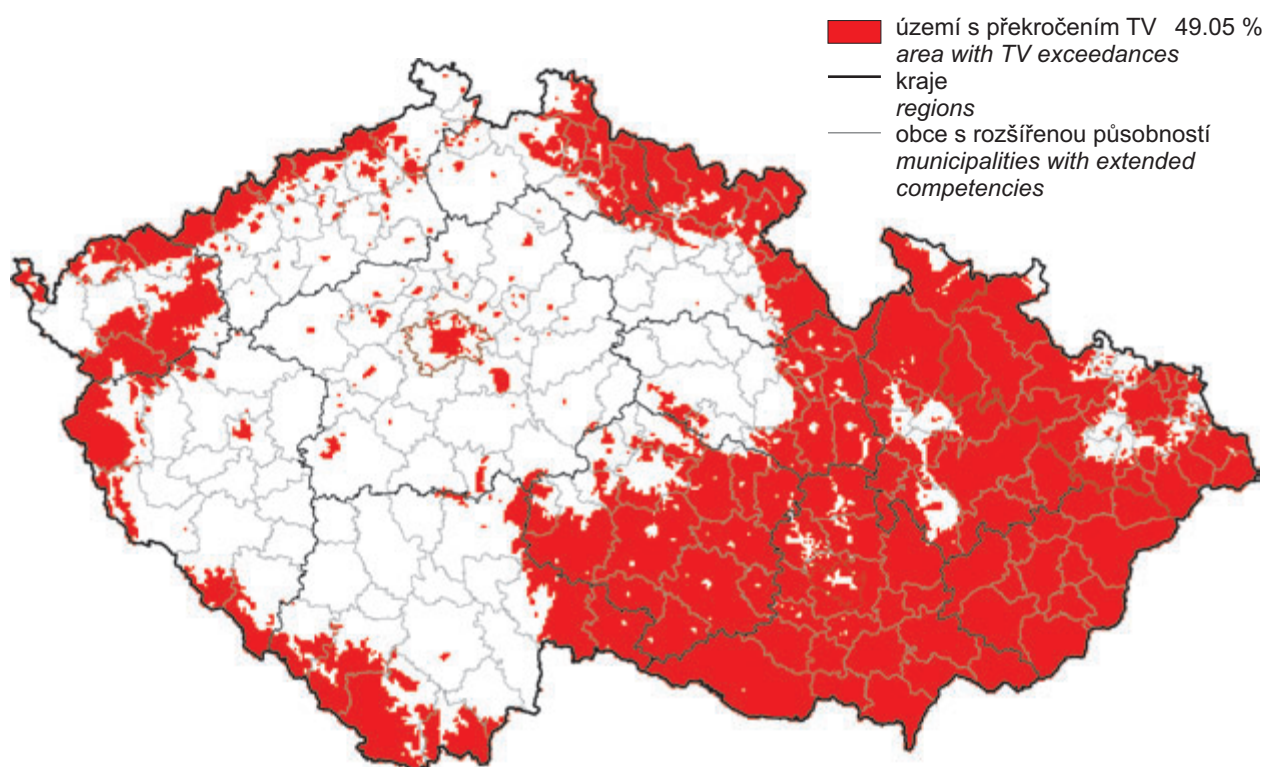
Obr. II.4.3.1 Vyznačení oblastí se zhoršenou kvalitou ovzduší vzhledem k imisním limitům pro ochranu zdraví, 2009

Fig. II.4.3.1 Areas with deteriorated air quality with regard to health protection limit values, 2009



Obr. II.4.3.2 Vyznačení oblastí se zhoršenou kvalitou ovzduší vzhledem k cílovým imisním limitům pro ochranu zdraví bez zahrnutí přízemního ozonu, 2009

Fig. II.4.3.2 Areas with deteriorated air quality with regard to health protection target values, ground-level ozone excluded, 2009



Obr. II.4.3.3 Vyznačení oblastí se zhoršenou kvalitou ovzduší vzhledem k cílovým imisním limitům pro ochranu zdraví se zahrnutím přízemního ozonu, 2009

Fig. II.4.3.3 Areas with deteriorated air quality with regard to health protection target values, including ground-level ozone, 2009

II.4.3.2 Oblasti se zhoršenou kvalitou ovzduší z hlediska ochrany ekosystémů a vegetace

Na základě mapování rozložení imisních charakteristik pro rok 2009 relevantních z hlediska ochrany ekosystémů a vegetace prezentovaných v kap. II.4.2.2.1, II.4.2.2.2 a II.4.2.2.3 je znázorněno rozložení ročních a zimních průměrných koncentrací SO₂ (obr. II.4.2.47 a II.4.2.48) a ročních průměrných koncentrací NO_x (obr. II.4.2.52) pro ochranu ekosystémů a vegetace.

V roce 2009 nedošlo k překročení imisních limitů pro SO₂ a NO_x pro ochranu ekosystémů/vegetace na žádné lokalitě s monitorovací stanicí, která je klasifikována jako venkovská.

Mapa na obr. II.4.3.4 znázorňuje vymezení oblastí se zhoršenou kvalitou ovzduší vzhledem k imisním limitům pro ochranu ekosystémů a vegetace na území národních parků a chráněných krajinných oblastí bez zahrnutí přízemního ozonu, mapa na obr. II.4.3.5 pak se zahrnutím přízemního ozonu.

Pro informaci je uvedena tab. II.4.3.4, ve které je uvedeno překročení imisního limitu (SO₂, NO_x) a cílového imisního limitu (AOT40) pro ochranu ekosystémů a vegetace v rámci NP a CHKO v % plochy NP a CHKO v roce 2009. Tyto hodnoty byly spočítány na základě příslušných map imisních charakteristik.

II.4.3.2 Areas with deteriorated air quality with regard to the protection of ecosystems and vegetation

Based on the mapping of air pollution characteristics distribution for the year 2009 with regard to ecosystems and vegetation protection (Chapter II.4.2.2.1, II.4.2.2.2 and II.4.2.2.3) the distribution for annual and winter average concentrations of SO₂ (Figs. II.4.2.47 and II.4.2.48) and annual average NO_x concentrations (Fig. II.4.2.52) for the protection of ecosystems and vegetation is depicted.

In 2009 none of the localities with monitoring stations, classified as rural, recorded the exceedances of the limit values for SO₂ and NO_x for the protection of ecosystems/vegetation.

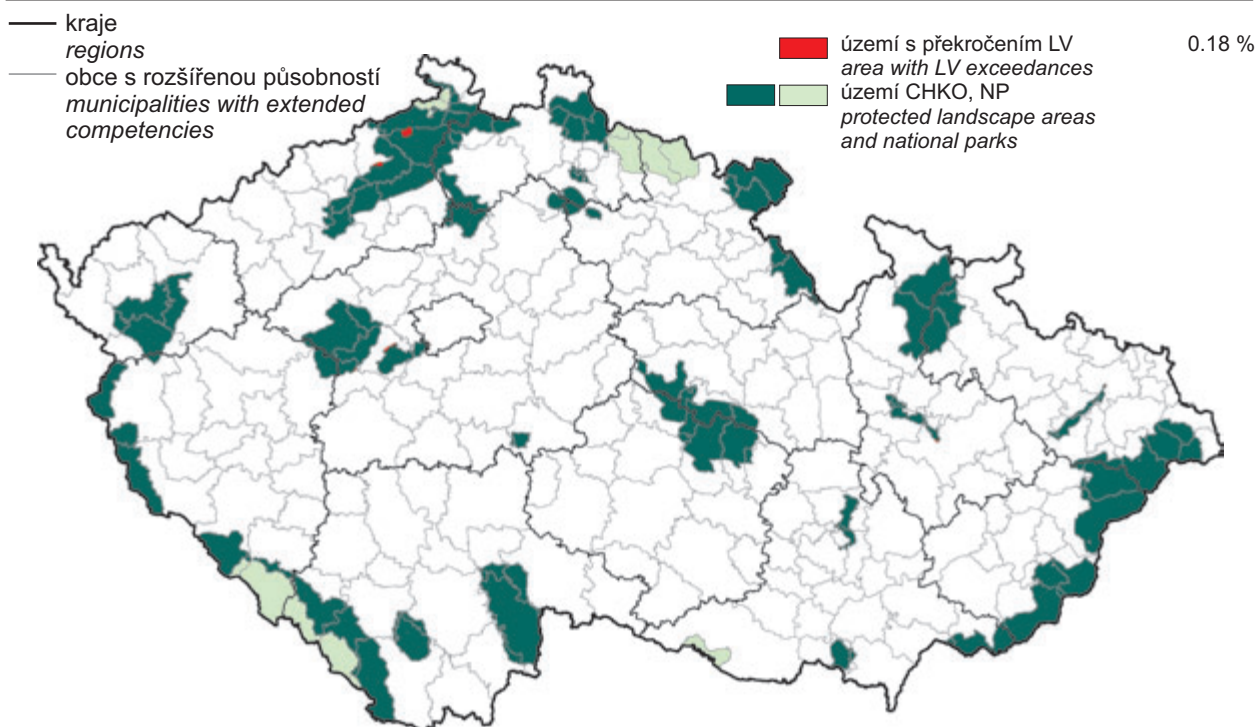
The maps in Fig. II.4.3.4 and Fig. II.4.3.5 show the delineation of the areas with deteriorated air quality with regard to the limit value for the protection of ecosystems and vegetation in the territory of national parks and protected landscape areas, the ground-level ozone excluded and included, respectively.

Table II.4.3.4 is presented for information. It shows the exceedances of the SO₂ and NO_x limit value and the AOT40 target value for the protection of ecosystems and vegetation within the national parks and protected areas (% of the territory) in 2009. The values were calculated on the basis of the respective maps of air pollution characteristics.

Tab. II.4.3.4 Překročení imisního limitu (SO₂, NO_x) a cílového imisního limitu (AOT40) pro ochranu ekosystémů a vegetace v rámci NP a CHKO, % plochy NP a CHKO, 2009

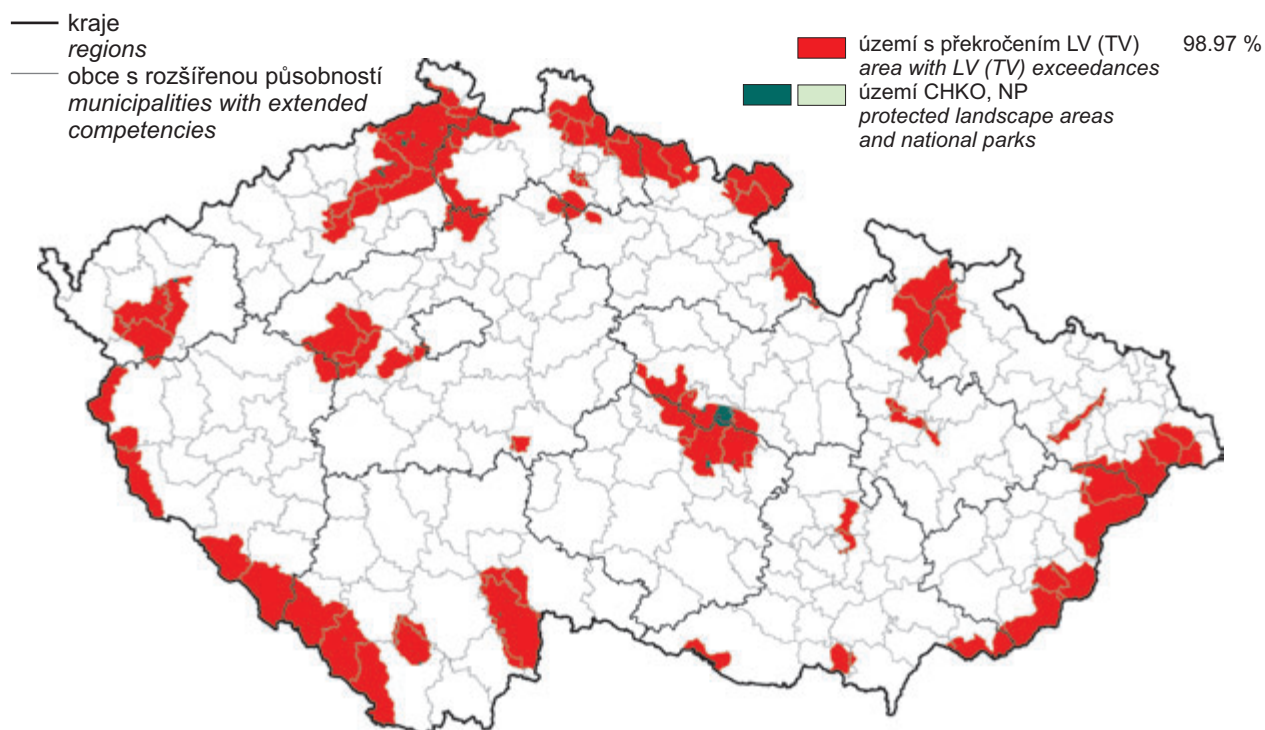
Tab. II.4.3.4 Exceedances of the limit value (SO₂, NO_x) and target value (AOT40) for the protection of ecosystems and vegetation within NP and CHKO, % of the territory of NP and CHKO, 2009

CHKO + NP <i>Protected landscape + national park</i>	SO ₂ Zimní průměr <i>Winter average</i> > 20 µg.m ⁻³	SO ₂ Roční průměr <i>Annual average</i> > 20 µg.m ⁻³	NO _x Roční průměr <i>Annual average</i> > 30 µg.m ⁻³	O ₃ AOT 40 > 18 000 µg.m ⁻³ .h	Souhrn <i>Sum</i>
KRNAP	–	–	–	98.9	98.9
NP České Švýcarsko	–	–	–	99.7	99.7
NP Podyjí	–	–	–	100.0	100.0
NP Šumava	–	–	–	100.0	100.0
CHKO Beskydy	–	–	–	100.0	100.0
CHKO Bílé Karpaty	–	–	–	100.0	100.0
CHKO Blaník	–	–	–	100.0	100.0
CHKO Blanský les	–	–	–	99.3	99.3
CHKO Broumovsko	–	–	–	100.0	100.0
CHKO České středohoří	0.04	0.04	1.3	96.5	97.7
CHKO Český kras	–	–	2.9	99.9	100.0
CHKO Český les	–	–	0.04	100.0	100.0
CHKO Český ráj	–	–	–	100.0	100.0
CHKO CHKO Šumava	–	–	–	99.9	99.9
CHKO Jeseníky	–	–	–	100.0	100.0
CHKO Jizerské hory	–	–	–	99.1	99.1
CHKO Kokořínsko	–	–	–	100.0	100.0
CHKO Křivoklátsko	–	–	0.1	99.9	99.9
CHKO Labské pískovce	–	–	0.7	96.6	97.3
CHKO Litovelské Pomoraví	–	–	0.7	100.0	100.0
CHKO Lužické hory	–	–	–	98.7	98.7
CHKO Moravský kras	–	–	–	100.0	100.0
CHKO Orlické hory	–	–	–	100.0	100.0
CHKO Pálava	–	–	–	100.0	100.0
CHKO Poodří	–	–	0.2	97.4	97.6
CHKO Slavkovský les	–	–	0.1	98.3	98.3
CHKO Třeboňsko	–	–	–	99.8	99.8
CHKO Žďárské vrchy	–	–	–	90.6	90.6
CHKO Železné hory	–	–	–	99.8	99.8



Obr. II.4.3.4 Vyznačení oblastí se zhoršenou kvalitou ovzduší vzhledem k imisním limitům pro ochranu ekosystémů a vegetace na území NP a CHKO bez zahrnutí přízemního ozonu, 2009

Fig. II.4.3.4 Areas with deteriorated air quality with regard to ecosystems/vegetation protection limit values in national parks and protected landscape areas, ground-level ozone excluded, 2009



Obr. II.4.3.5 Vyznačení oblastí se zhoršenou kvalitou ovzduší vzhledem k imisním limitům pro ochranu ekosystémů a vegetace na území NP a CHKO se zahrnutím přízemního ozonu, 2009

Fig. II.4.3.5 Areas with deteriorated air quality with regard to ecosystems/vegetation protection limit values in national parks and protected landscape areas, including ground-level ozone, 2009

II.4.4 Závěry

Vyhodnocení kvality ovzduší pro rok 2009 respektující požadavky nařízení vlády č. 597/2006 Sb. indikuje následující problémy z hlediska splnění termínů imisních limitů (cílových imisních limitů) stanovených legislativou ČR v oblasti ochrany ovzduší:

- Z map plošného znázornění imisních charakteristik pro rok 2009 vyplývá: imisní limit pro roční průměrnou koncentraci PM_{10} byl v roce 2009 překročen na 0,54 % území České republiky, pro 24hodinovou koncentraci PM_{10} na 4,42 % území, pro roční průměrnou koncentraci NO_2 na 0,03 % území, pro 24hodinovou koncentraci SO_2 na 0,0013 % a pro roční průměrnou koncentraci benzenu na 0,006 % území. Imisní limit pro alespoň jednu znečišťující látku byl překročen na 4,44 % území České republiky. Cílový imisní limit byl pro roční průměrné koncentrace arsenu překročen na 0,02 % území České republiky a benzo(a)pyrenu na 2,31 % území. Alespoň pro jednu znečišťující látku byl cílový imisní limit překročen na 2,3 % území České republiky (mimo troposférického ozonu).
- Úrovně znečištění ovzduší částicemi PM_{10} pokračují i nadále imisní limity. V roce 2009 byl zaznamenán určitý vzestup naměřených koncentrací této látky proti předchozímu roku na většině lokalit způsobený zejména vlivem méně příznivých meteorologických a rozptylových podmínek v lednu, únoru a prosinci roku 2009. Imisní limit pro 24hodinovou koncentraci PM_{10} byl v roce 2009 překročen opět nejčastěji v Moravskoslezském kraji (Ostravsko a Karvinsko), v menší míře pak v Jihomoravském, Středočeském, Olomouckém, Ústeckém, Zlínském, Jihočeském kraji a v Praze. Imisní limit pro 24hodinovou průměrnou koncentraci byl překročen na 4,4 % území (v roce 2008 na 2,9 % území, v roce 2007 na 6,3 % území), limit pro roční průměrnou koncentraci byl překročen na 0,54 % území ČR (v roce 2008 na 0,44 % území, v roce 2007 na 0,7 % území). V oblastech, kde koncentrace PM_{10} v roce 2009 překročily imisní limity, žije zhruba 18 % populace, (v roce 2008 to bylo 15 % populace, v roce 2007 32 % populace). Nejzávažnější situace ve znečištění suspendovanými částicemi zůstává na území aglomerace Moravskoslezského kraje (Ostravsko-Karvinsko). Je to důsledek toho, že v této oblasti k dopravě a lokálním zdrojům, které jsou hlavními emisními zdroji suspendova-

II.4.4 Conclusions

The carried out assessment for the year 2009 has taken into account the requirements of the Government Order No. 597/2006 Coll. The following problems were indicated with regard to meeting the deadlines of limit values (target values) set by the national legislation on the protection of ambient air:

- The spatial maps of air pollution characteristics for the year 2009 show the following: the limit value for annual average PM_{10} concentration was exceeded in 0.54 % of the territory of the Czech Republic in 2009, for 24-hour PM_{10} concentration in 4.42 % of the territory, for annual average NO_2 concentration in 0.03 % of the territory, for 24-hour concentration of SO_2 in 0.0013 % of the territory and for the annual average benzene concentration in 0.006 % of the territory. Air pollution limit value for at least one pollutant was exceeded in 4.44 % of the territory of the Czech Republic. The target value for arsenic annual average concentration was exceeded in 0.02 % of the territory of the Czech Republic and for benzo(a)pyrene in 2.31 % of the territory. The target value for at least one pollutant was exceeded in 2.3 % of the territory of the Czech Republic (with the exception of ground-level ozone).
- The levels of air pollution caused by PM_{10} particles continue to exceed the limit values. In 2009 there was recorded certain increase of the measured concentrations of this pollutant as compared with the previous year in most localities mainly due to less favourable meteorological and dispersion conditions in January, February and December 2009. The limit value for 24-hour PM_{10} concentration was exceeded again most frequently in 2009 in the Moravian-Silesian Region (Ostrava and Karviná areas), to a lesser extent in the South Moravian, Central Bohemian, Olomouc, Ústí nad Labem, Zlín, South Bohemian regions and in Prague). The limit value for the 24-hour average concentration was exceeded in 4.4 % of the territory (in 2008 in 2.9 % of the territory, in 2007 in 6.3 % of the territory). The limit value for annual average concentration was exceeded in 0.54 % of the territory of the Czech Republic (in 2008 in 0.44 % of the territory, in 2007 in 0.7 % of the territory). In the areas where the PM_{10} concentrations exceeded the limit values in 2009, live approximately 18 % of the population (in 2008 it was 15 % of the population, in 2007 32 % of the population). The most serious air pollution situation caused by suspended particles remains in the agglomeration Moravian-Silesian Region (Ostrava-Karviná area). This is caused by the fact that in this area, in addition to transport and local

ných částic i v ostatních regionech, přistupují i další významné zdroje emisí částic, kterými jsou hutní průmysl a průmysl zpracování paliv. K imisnímu zatížení této oblasti přispívá rovněž regionální přenos ze zdrojů v Polsku (silně industrializovaná oblast Katovic).

- V roce 2004 se začaly v České republice sledovat koncentrace jemných částic $PM_{2,5}$. Převládajícím zdrojem emisí frakce $PM_{2,5}$ jsou spalovací procesy produkující sekundární částice vznikající v důsledku chemických reakcí mezi plynnými složkami a kondenzací horkých plynů a par. Výsledky měření za rok 2009 dokládají značné znečištění na území Moravskoslezského kraje (Ostravsko-Karvinsko). Z 36 lokalit, kde se v roce 2009 měřila koncentrace jemných částic $PM_{2,5}$, byl překročen imisní limit pro roční koncentraci (podle směrnice Evropského parlamentu 2008/50/EC, která bude implementována do české legislativy) na 10 lokalitách. Nejvyšší roční průměrné koncentrace $PM_{2,5}$ vykazují, obdobně jako v případě frakce PM_{10} , lokality na Ostravsko-Karvinsku, kde byly celkem na 7 lokalitách naměřeny koncentrace nad limitem. Dvě stanice, kde byly naměřeny nadlimitní koncentrace $PM_{2,5}$, jsou v aglomeraci Brno a jedna v Olomouckém kraji (Přerov).
- Imisní limit pro ochranu zdraví pro 24hodinové a hodinové koncentrace oxidu siřičitého nebyl v roce 2009 překročen na žádné monitorovací stanici v České republice, naopak 24hodinový imisní limit oxidu siřičitého byl překročen na jedné monitorovací stanici (Teplice-ZÚ).
- Koncentrace přízemního ozonu – „letní“ škodliviny fotochemického původu – je ovlivňována charakterem počasí v teplé polovině roku. Koncentrace v roce 2009 v porovnání s předchozími lety poklesly. Cílový imisní limit byl překročen na 47 % území České republiky. Asi 23 % populace bylo v průměru v hodnoceném období 2007–2009 vystaveno koncentracím přízemního ozonu překračujícím cílové imisní limity pro ochranu zdraví lidí. Oproti předchozímu tříletému období došlo na téměř 88 % lokalit v hodnoceném tříletém období 2007–2009 k poklesu počtu překročení hodnoty $120 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Tento pokles pravděpodobně souvisí s mírným poklesem maximálních teplot během letního období (duben–září) 2009 a dále s určitým poklesem imisních koncentrací prekurzorů ozonu (především NO_2) v porovnání s rokem 2006, který již nebyl zařazený do hodnoceného tříletého období 2007–2009.

sources, which are the main emission sources of suspended particles also in other regions, significant contribution is made by further emission sources, and mainly metallurgy and fuel processing. Air pollution loads of this area are influenced also by regional transfer from the sources in Poland (heavily industrialized Katowice area).

- *In 2004 the monitoring of the concentration of the fine $PM_{2,5}$ fraction started to be monitored in the Czech Republic. The prevailing source of $PM_{2,5}$ fraction emissions are combustion processes, producing secondary particles originating as a result of chemical reactions between the gaseous compounds and condensation of hot gases and vapour. The measurement results for the year 2009 show significant air pollution in the territory of the Moravian-Silesian Region (Ostrava and Karviná area). Of 36 localities, where the $PM_{2,5}$ measurements were carried out in 2009, the limit value for annual concentration (pursuant to the Directive 2008/50/EC of the European Parliament which will be implemented into the Czech legislation), was exceeded in 10 localities. The highest annual average concentrations of $PM_{2,5}$ were recorded, similarly as in case of PM_{10} , in the localities in the Ostrava-Karviná area, where the above-the-limit concentration were measured in 7 localities in total. Two stations with the exceedance of the $PM_{2,5}$ limit value concentrations are in the Brno agglomeration and one in the Olomouc Region (Přerov).*
- *The limit value for the protection of health for hourly SO_2 concentrations were not exceeded in 2009 at any monitoring station in the Czech Republic, the 24-hour limit value of SO_2 , on the contrary, was exceeded at one monitoring station (Teplice-ZÚ).*
- *The concentration of the ground-level ozone – the “summer” pollutant of photochemical origin – is influenced by the character of the weather in the warm half of the year. The 2009 concentrations decreased in comparison with the previous years. The target value was exceeded in 47 % of the territory of the Czech Republic. About 23 % of its population were in average exposed to the concentrations of the ground-level ozone exceeding the target values for the protection of human health in the assessed period 2007–2009. As compared with the previous three-year period almost 88 % of localities reported the decrease of the number of exceedances of the value $120 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ in the assessed three-year period 2007–2009.*

- Řada měst a obcí byla vyhodnocena, stejně jako v roce 2008, jako území s překročeným cílovým imisním limitem pro benzo(a)pyren. Jedná se o 2,31 % plochy České republiky, kde žije asi 35,5 % obyvatel. Oproti roku 2008 byly roční průměry koncentrací v roce 2009 srovnatelné.
 - Za alarmující lze pokládat současné překračování limitů suspendovaných částic PM₁₀ a benzo(a)pyrenu a imisního limitu pro jemné částice PM_{2,5} podle směrnice 2008/50/EC, zejména v souvislosti s jejich závažnými zdravotními dopady. Je předpoklad, že i v obcích, kde se neměří, mohou být zvýšené, ale i nadlimitní koncentrace benzo(a)pyrenu vlivem emisí z lokálních zdrojů (spalování v domácnostech).
 - Zvyšující se dopravní zatížení se projevuje překročením imisních limitů včetně mezí tolerance pro NO₂ na dopravně exponovaných lokalitách, konkrétně na třech stanicích v hlavním městě Praze a v Brně, na dvou lokalitách v Ústeckém kraji (Ústí n.L. a Děčín) a jedné v Ostravě. Překročení limitu lze předpokládat i na dalších podobně dopravně zatížených místech, kde není prováděno měření.
 - Měření za rok 2009 indikují, že opětovně dochází k překračování imisního limitu pro benzen v Ostravě především jako důsledek emisí při výrobě koksu.
 - Cílový imisní limit pro roční průměrné koncentrace arsenu byl v roce 2009 překročen v Ostravě (Ostrava-Mariánské Hory) a v Kladně (Kladno-Švermov). Nadlimitním koncentracím bylo v roce 2009 vystaveno asi 0,25 % populace ČR.
 - Cílové imisní limity pro roční průměrné koncentrace niklu a kadmia a imisní limity pro roční průměrnou koncentraci olova a maximální 8hodinovou koncentraci oxidu uhelnatého nebyly v roce 2009 překročeny.
 - Cílový imisní limit pro ozon AOT40 pro ochranu vegetace byl v roce 2009 překračován na téměř celém území České republiky.
 - Imisní limity oxidu siřičitého a oxidů dusíku pro ochranu vegetace a ekosystémů nebyly v roce 2009 překročeny na žádné venkovské monitorovací stanici.
 - V aglomeracích je problém zvýšených koncentrací znečišťujících látek v ovzduší vzhledem k vysoké hustotě obyvatelstva obzvláště závažný a dotýká se velkého počtu lidí. Překračování li-
- This decrease is probably connected with a slight decrease of maximum temperatures during the summer period (April–September) 2009 and further with a certain decrease of the concentrations of ozone precursors (mainly NO₂) as compared with the year 2006, which was not included in the assessed three-year period 2007–2009.*
- *A lot of towns and villages were assessed, similarly as in 2008, as the areas with exceeded target value for benzo(a)pyrene, and namely 2.31 % of the territory of the Czech Republic with approximately 35.5 % of the population. Against the year 2008, the annual averages were comparable in 2009.*
 - *The current exceedances of the limit values for the PM₁₀ suspended particles and benzo(a)pyrene and the limit value for fine PM_{2.5} particles pursuant to the Directive 2008/50/EC, can be regarded as alarming, especially in connection with their serious impacts on human health. It is supposed that both the increased and exceeding concentrations of benzo(a)pyrene occur also in the towns and villages where there is no measurement, and namely due to emissions from local sources (combustion in households).*
 - *The increasing traffic loads result in exceedances of the limit values increased by the margin of tolerance for NO₂ in the localities exposed to traffic, and namely at 3 stations in the Capital City of Prague and in Brno, and in two localities in the Ústí nad Labem Region (Ústí n.L. and Děčín) and in one in Ostrava. The limit value exceedances can be expected also in other similarly traffic loaded sites, where there are no measurements applied.*
 - *The measurements for the year 2009 indicate that benzene limit value is exceeded in Ostrava again, mainly due to emissions from coking plants.*
 - *The target value for annual average concentrations of arsenic was exceeded in Ostrava (Ostrava-Mariánské Hory) and in Kladno (Kladno-Švermov) in 2009. About 0.25 % of the population of the Czech Republic were exposed to the above-the-limit concentrations in 2009.*
 - *The target value for the annual average concentration of nickel and cadmium and the limit values for annual average concentration of lead and for the maximum 8-hour concentration of CO were not exceeded in 2009.*
 - *The target value for ozone AOT40 for the protection of vegetation was exceeded almost throughout the Czech Republic in 2009.*

mitů v hl. m. Praze souvisí především se značným dopravním zatížením a zejména s tím, že dopravně nejzatíženější komunikace vedou přímo středem města. Výsledky naměřených koncentrací PM_{10} , NO_2 a benzo(a)pyrenu zůstávají podnětem k řešení zcela nevyhovující dopravní situace v Praze, kde je nadlimitními koncentracemi zatížena značná část populace. Obdobná situace je na dopravně zatížených lokalitách v Brně. V Moravskoslezském kraji se na znečištění ovzduší podílí významným způsobem kromě dopravy i hutní průmysl a průmysl zpracování paliv. Jedná se zejména o Ostravsko-Karvinskou oblast, která je nejvíce znečištěnou lokalitou v České republice.

- V přehledu nejvíce znečištěných lokalit ČR suspendovanými částicemi frakce PM_{10} s ročním limitem nad $40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ dominují stanice Ostravy a Karvinska. Podobná situace je v případě překročení limitu pro roční průměrné koncentrace jemných částic frakce $PM_{2,5}$ podle směrnice 2008/50/EC ($25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). Koncentrace benzo(a)pyrenu stále překračují cílový imisní roční limit $1 \text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$ v řadě větších sídel celé České republiky (ale dá se předpokládat, že i v menších sídlech dochází k překračování tohoto limitu). Na řadě lokalit (především v Moravskoslezském kraji a na Kladně) byly v roce 2009 limitní hodnoty překročeny dokonce několikanásobně. Jedinou lokalitou s překročením ročního imisního limitu pro benzen ($5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) byla, stejně jako v předchozích letech, stanice Ostrava-Přívoz.

Překračování imisních limitů pro suspendované částice je závažným problémem ve většině evropských měst. Suspendované částice v atmosféře jsou komplikovaný fenomén a jejich aktuální hmotnostně vyjádřená koncentrace je jen zčásti dána příspěvkem lokálních emisí primárních částic, zejména dopravou. Další příspěvek k aktuální koncentraci je dán reemisemi a zbývající část jsou sekundární anorganické i organické částice vzniklé chemickou transformací plyných složek jak antropogenního původu (SO_2 , NO_x a nemetanické těkavé organické látky), tak i emisemi přírodními. Řešení vysokých koncentrací suspendovaných částic v evropských městech je nutné řešit jak kooperací v rámci Evropy, tak na místní či regionální úrovni, zejména opatřeními na lokálním vytápění a snižováním emisí spojených s dopravou včetně zlepšování úklidu komunikací.

Relativně vysoký podíl sekundárních částic ukazuje, že poměrně významného snížení koncentrací

- *The limit values of SO_2 and NO_x for the protection of vegetation and ecosystems were not exceeded in 2009 at any rural monitoring station.*
- *In agglomerations, the problem of the increased pollutants' concentrations is particularly serious and a great number of people are affected due to the high population density. The exceedance of limit values in the Capital City of Prague is connected mainly with the significant traffic load and also with the fact that the communications with heaviest traffic run directly through the city centre. The results of the measured concentrations of PM_{10} , NO_2 and benzo(a)pyrene still suggest to find the solution of this absolutely unsatisfactory traffic situation in Prague, where the above-the-limit concentrations impact considerable share of the population. Similar situation can be found in the localities with traffic loads in Brno. In the Moravian-Silesian Region significant contribution to air pollution, in addition to transport, is made by metallurgy and fuel processing industry, and mainly in the Ostrava-Karviná area, which is the most polluted locality in the Czech Republic.*
- *In the overview of the most polluted localities of the Czech Republic by suspended particles of PM_{10} fraction with the annual limit value above $40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ prevail the stations from the Ostrava and Karviná area. Similar situation is in the exceedance of the value for annual average concentrations of fine particles of $PM_{2,5}$ fraction pursuant to the Directive 2008/50/EC ($25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). The target limit value for annual average benzo(a)pyrene concentration $1 \text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$ is continuously exceeded in a number of large settlements throughout the whole Czech Republic. However, it can be expected that this limit value is exceeded also in smaller settlements. In many localities (mainly in the Moravian-Silesian Region and in Kladno) there were recorded even manifold exceedances of the limit values in 2009. The only locality with the exceedance of the annual limit value for benzene ($5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) was, similarly as in the previous years, the station in Ostrava-Přívoz.*

The exceedance of the limit values for the suspended particles is a major problem in most European cities. The occurrence of suspended particles in ambient air is a rather complicated phenomenon and their actual concentration expressed in mass number is represented only partially by local emission of primary particles, especially by transport emission. Further contribution to the actual concentration is represented by reemission and the remaining part by secondary inorganic and organic

PM₁₀ bude možné dosáhnout dalším snižováním emisí složek vedoucích k tvorbě frakce sekundárních částic v atmosférickém aerosolu. Znamená to zejména snižování emisí oxidů dusíku a těkavých organických látek v souladu s požadavkem dosažení národních emisních stropů. Další snižování emisí, zejména oxidů dusíku, ale i emisí těkavých organických látek ve velkoplošném měřítku, je také jedinou cestou možného snižování zátěže nadměrnými koncentracemi přízemního ozonu.

Hodnocení kvality venkovního ovzduší se opírá především o výsledky měření imisí, které je s ohledem na požadavky legislativy směřováno především do velkých měst. Podle odborného odhadu a na základě výsledků v poslední době publikovaných prací však lze s vysokou pravděpodobností očekávat, že zvýšené i nadlimitní koncentrace řady látek se vyskytují i v řadě malých obcí, kde se znečištění ovzduší nemonitoruje a ve kterých u nás žije poměrně značná část populace. Jedná se zejména o koncentrace suspendovaných částic, polyaromatických uhlovodíků a těžkých kovů. Zásadní roli na znečištění ovzduší hraje geomorfologie území, dopravní zátěž a způsob vytápění. Při použití dřeva a uhlí pro vytápění dochází ke zvýšení emisí částic, polyaromatických uhlovodíků a těžkých kovů. Pokud je v lokálních topeništích spalován odpad, dochází navíc k emitování nebezpečných dioxinů.

particles created by chemical transformation of gaseous components both of anthropogenic origin (SO₂, NO_x and non-methane volatile organic compounds), and by emission from the natural environment. Thus the problem of high concentrations of suspended particles in European cities will have to be solved both within all-European cooperation, and at local or regional levels, mainly through measures aimed at local heating and by the reduction of traffic emission, including better street cleaning.

Relatively high contribution of secondary particles show that significant decrease of PM₁₀ concentrations will be possible by further decreasing of emission of the components causing the creation of the fraction of secondary particles in atmospheric aerosol. This demands mainly the decreasing of NO_x and VOC emissions in compliance with the requirement to meet the national emission ceilings. Further decrease of emissions, mainly NO_x emissions but also VOC emissions on a large scale, is the only possible way how to decrease the loads caused by exceeding ground-level ozone concentrations.

The assessment of the ambient air pollution is based on the measurement which is focused, pursuant to the legislative requirements, mainly in large cities. The expert estimates and the results of the published works show, however, that it is highly probable that both the increased and above-the-limit concentrations of a number of pollutants occur also in a number of small towns and villages where there is no air pollution monitoring carried out and where lives a relatively large share of population of the Czech Republic. The substances concerned are mainly as follows: suspended particles, polycyclic aromatic hydrocarbons and heavy metals. The essential role in air pollution is played by geomorphological conditions, traffic loads and the type of heating. Due to burning wood and coal there occur increased emissions of particles, PAH and heavy metals. Moreover, by burning refuse in local furnaces dangerous dioxins are emitted in the ambient air.

II.4.5 Evropa

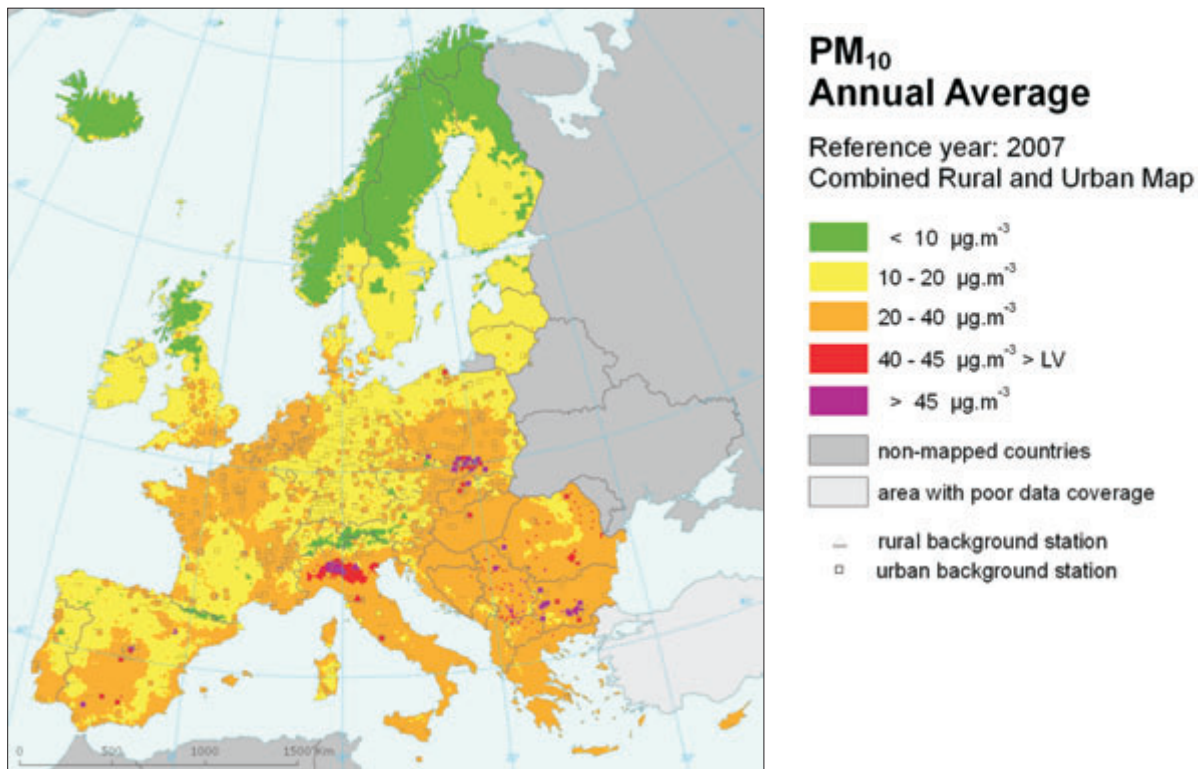
Na obr. II.4.5.1–II.4.5.4 jsou prezentovány mapy koncentrací PM_{10} a ozonu v evropském měřítku. V případě PM_{10} jde o mapy ročního průměru a 36. nejvyšší denní hodnoty, v případě ozonu jednak o 26. nejvyšší denní maximální 8hodinovou hodnotu, jednak o index AOT40 pro vegetaci. Ve všech případech jde o mapy za rok 2007, tj. nejnovější publikované evropské mapy. Mapy byly vytvořeny v rámci konsorcia ETC/ACC (jehož je ČHMÚ součástí) pro Evropskou agenturu pro životní prostředí [34]. Mapy byly vytvořeny kombinací měřených a doplňkových dat, sloučením venkovské a městské mapy znečištění (s výjimkou AOT40, kde je prezentována pouze venkovská mapa), v rozlišení 10 x 10 km.

Evropské mapy dávají kontext mapám znečištění ovzduší České republiky. V případě PM_{10} lze nahlédnout, že ostravsko-katovická oblast patří – spolu s Pádskou nížinou v Itálii a některými oblastmi Balkánu – k nejvíce znečištěným oblastem v Evropě. V případě přízemního ozonu jde u České republiky o průměrné znečištění odpovídající naší zeměpisné poloze v rámci Evropy.

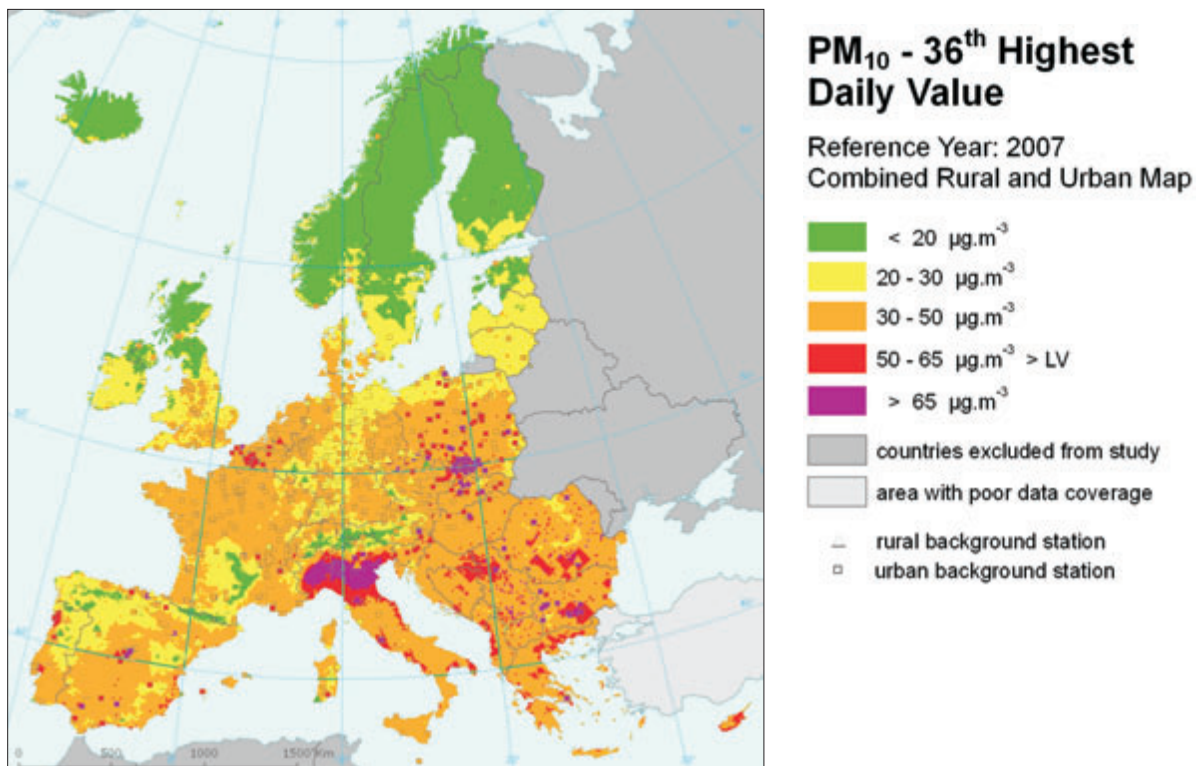
II.4.5 Europe

Figs. II.4.5.1–II.4.5.4 present the maps of PM_{10} and ozone concentrations in the European scale. In case of PM_{10} the maps show the annual average and the 36th highest daily values, the ozone maps show the 26th highest daily maximum 8-hour value, and the exposure index AOT40 for vegetation. All maps reflect the situation in the year 2007 – i.e. they are the most recent published European maps. The maps were created within the ETC/ACC Consortium (in which CHMI takes part) for the European Environment Agency [34]. The maps were created by the combination of the measured and supplementary data, by merging the rural and urban maps of air pollution (with the exception of AOT40, where there is only a rural map) in 10 x 10 km resolution.

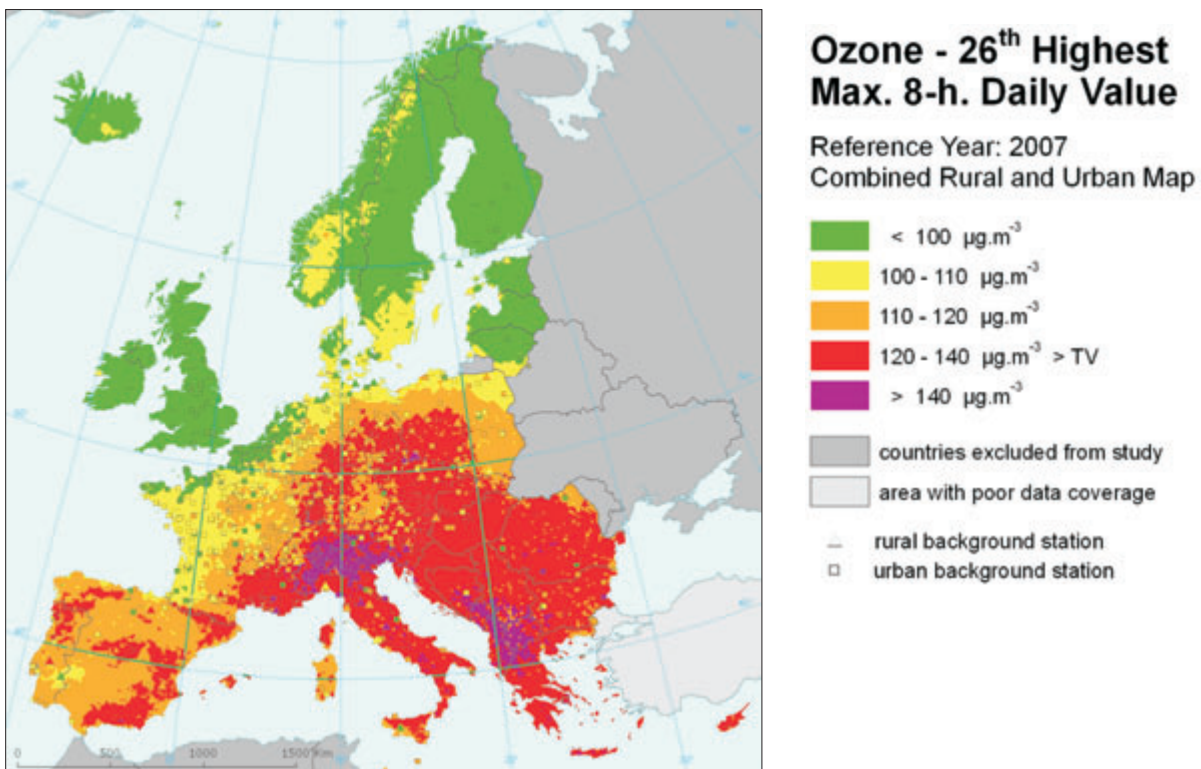
The European maps provide the context for the maps of air pollution in the Czech Republic. In case of PM_{10} we can see that the Ostrava-Katowice area ranks – together with the Po lowland in Italy and several Balkan areas – among the most polluted areas in Europe. In case of the ground-level ozone, it can be stated the levels measured in the Czech Republic reach the average values corresponding to the geographic position of the Czech Republic in the European continent.



Obr. II.4.5.1 Roční průměrné koncentrace PM₁₀, 2007
 Fig. II.4.5.1 Annual average PM₁₀ concentrations, 2007

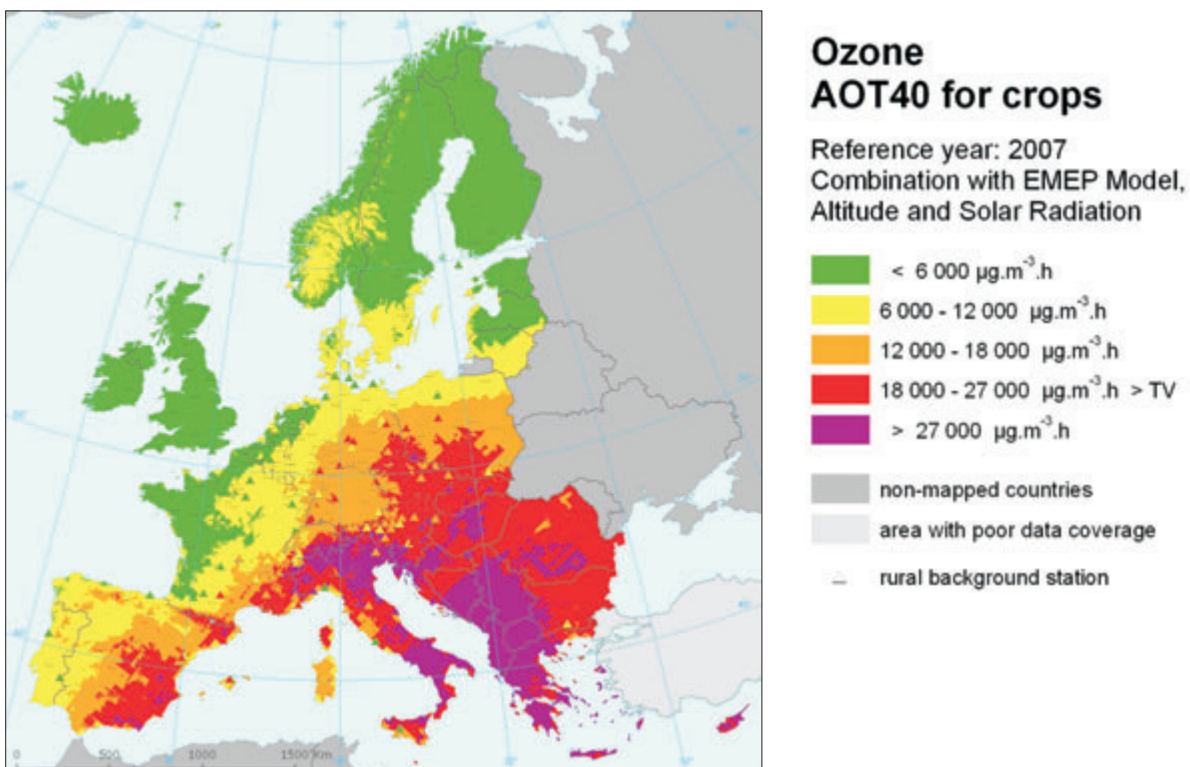


Obr. II.4.5.2 36. nejvyšší hodnota maximálního denního průměru koncentrace PM₁₀, 2007
 Fig. II.4.5.2 36th highest value of maximum daily average of PM₁₀ concentration, 2007



Obr. II.4.5.3 26. nejvyšší hodnoty maximálního denního 8hod. klouzavého průměru koncentrací přízemního ozonu, 2007

Fig. II.4.5.3 26th highest values of maximum daily 8-hour running average of ground-level ozone concentrations, 2007



Obr. II.4.5.4 Venkovská mapa expozičního indexu AOT40 ozonu pro ochranu plodin, 2007

Fig. II.4.5.4 Rural map of the exposure index AOT40 values of ozone for crops protection, 2007

II.5 HODNOCENÍ PROVOZU SMOGOVÝCH REGULAČNÍCH SYSTÉMŮ NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY V ROCE 2009

První dva a poslední dva zimní měsíce roku 2009 byly z hlediska teplot mírně rozkolísané. V lednu 2009 byla průměrná měsíční teplota $-4,0$ °C mírně podnormální s odchylkou od normálu $-1,2$ °C, listopad 2009 s průměrnou měsíční teplotou $5,5$ °C byl výrazně nadnormální s odchylkou od normálu $+2,8$ °C. Měsíce únor a prosinec 2009 s průměrnými měsíčními teplotami $1,0$ °C se pohybovaly kolem dlouhodobého normálu. Z hlediska srážkových měsíčních úhrnů byly nejvyšší hodnoty 61 mm v únoru a v prosinci 58 mm, což představuje 161 , resp. 122 % dlouhodobého normálu. V lednu a listopadu 2009 byl průměr 25 a 43 mm, což je 60 , resp. 88 % dlouhodobého normálu. Podle stanice Praha-Libuš bylo období od 1. 1. do 17. 1. 2009 výrazně podnormální s maximální odchylkou od normálu $-10,9$ °C dne 9. 1. 2009, období 18. 1.–10. 2. 2009 bylo na začátku a na konci slabě nadnormální s odchylkami od normálu do $+3,8$ °C. Od 11. 2. do 21. 2. 2009 bylo období mírně podnormální s nejvyšší odchylkou od normálu $-4,0$ °C dne 19. 2. 2009. V období do konce měsíce února teploty i odchylky stoupaly, maximální odchylka od normálu $+4,9$ °C byla 28. 2. 2009. Průměrné denní teploty od 1. 11. do 31. 12. 2009 lze rozdělit do dvou období, jedno s výraznou plusovou a druhé s minusovou odchylkou od dlouhodobého normálu. Období od 12. 11. do 1. 12. 2009 bylo výrazně teplotně nadnormální, dne 17. 11. průměrná denní teplota byla $14,1$ °C a teplotní odchylka od normálu $+10,8$ °C. Výrazně teplotně podnormální bylo období od 12. 12. do 22. 12. 2009, kdy 20. 12. byla průměrná denní teplota $-12,4$ °C a teplotní odchylka od normálu $-13,1$ °C. Z hlediska dlouhodobých normálů spadlo nejvíce srážek v prosinci – 53 mm, což je $215,4$ % a v únoru 2009 se sumou $24,8$ mm, což je $122,2$ %. Dále následuje leden s 17 mm, což je $47,0$ % a listopad s $22,3$ mm, což je $71,7$ % (obr. II.5.1 a II.5.2).

Anticyklonální situace se v období leden–únor a listopad–prosinec 2009 vyskytovaly v $16,7$ % případů a jejich relativní četnost pro uvedené měsíce byla nerovnoměrná a pohybovala se mezi 0 – $29,0$ %. Největší relativní četnost výskytu anticyklonálních situací ($29,0$ %) byla v lednu 2009, v únoru 2009 se tato situace nevyskytla. V listopadu 2009 byla

II.5 EVALUATION OF THE SMOG REGULATION SYSTEMS OPERATION ON THE TERRITORY OF THE CZECH REPUBLIC IN 2009

The temperatures of the first two and the last two winter months of the year 2009 were slightly variable. In January 2009 the average monthly temperature -4.0 °C was slightly subnormal with the deviation from the normal -1.2 °C, November 2009 with the average monthly temperature 5.5 °C was markedly above the normal, with the deviation $+2.8$ °C. The months of February and December 2009 with average monthly temperatures 1.0 °C ranged around the long-term normal. As concerns the monthly precipitation amounts, the highest values were recorded in February – 61 mm and in December – 58 mm, which represents 161 % and 122 % of the long-term normal respectively. The average precipitation in January and November 2009 amounted to 25 mm and 43 mm, which represents 60 % and 88 % of the long-term normal respectively. According to the results of the Prague-Libuš station the period from 1. 1. to 17. 1. 2009 was markedly below the normal, with maximum deviation from the normal -10.9 °C on 9. 1. 2009; the beginning and the end of the period 18. 1.–10. 2. 2009 were slightly above the normal, with the deviations from the normal up to $+3.8$ °C. The period from 11. 2. to 21. 2. 2009 was slightly below normal, with the highest deviation from the normal -4.0 °C on 19. 2. 2009. In the remaining days of February both the temperatures and the deviations increased, the maximum deviation from the normal $+4.9$ °C was recorded on 28. 2. 2009. The average daily temperatures from 1. 11. to 31. 12. 2009 can be divided into two periods, one with the markedly plus deviation and the other with the minus deviation from the long-term normal. The period from 12. 11. to 1. 12. 2009 had markedly above-the-normal temperatures, the average daily temperature on 17. 11. was 14.1 °C and the deviation from the normal $+10.8$ °C. Another period with markedly subnormal temperatures was between 12. 12. and 22. 12. 2009; on 20. 12. the average daily temperatures was -12.4 °C and the deviation from the normal was -13.1 °C. As regards the long-term normal of precipitation, the maximum amounts were recorded in December – 53 mm, which is 215.4 %, and in February 2009 with the sum of 24.8 mm, i.e. 122.2 % of the long term normal. There follow further months, and namely January with 17 mm, i.e. 47.0 % and November with 22.3 mm, which represents 71.7 % of the long-term normal (Figs. II.5.1 and II.5.2).

Anticyclonic situations in January–February and November–December 2009 occurred in 16.7 % of cases and their relative frequency for the above months was unsteady and ranged between 0 and

anticyklonální situace zaznamenána ve 23,3 % a v prosinci 2009 ve 12,9 %. Velmi vysoký výskyt cyklonálních situací v únoru a v prosinci 2009 se projevil v nadprůměrných srážkových úhrnech v uvedených měsících.

Od 1. 1. do 28. 2. 2009 a od 1. 11. do 31. 12. 2009 byly na území ČR registrovány koncentrace SO_2 nad $250 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ v 11 případech, z nichž 9 připadá na leden 2009. Nebyl registrován žádný případ s dobou nepřerušeno trvání 3 hodiny a více, jednalo se pouze o jednohodinová překročení. Tento imisní limit byl nejčastěji překročen v Krušných horách, kde se jednalo o impakty kouřových vleček z elektráren se zemským povrchem na horských hřebenech. Nejvyšší koncentrace SO_2 byla naměřena 13. 1. 2009 na stanici Rudolice v Horách s hodnotou $675 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

Od 1. 1. do 28. 2. 2009 a od 1. 11. do 31. 12. 2009 byly na území ČR registrovány koncentrace NO_2 nad $200 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ v době nepřerušeno trvání 3 hodiny a více pouze na stanici Praha-Legerova, a to ve 4 dnech: 15. 1. 2009 od 13–17 hod. s maximální hodnotou $251 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, 10. 2. 2009 od 6–8 hod. s maximální hodnotou $220 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, 9. 10. 2009 od 13–17 hod. s maximální hodnotou $258 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ a 21. 12. 2009 od 14–17 hod. s maximální hodnotou $248 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (obr. II.5.3 a II.5.4). K jednohodinovému překročení došlo také na stanici Uherské Hradiště. Ve všech případech koncentrace NO_2 rychle poklesly, nebyl splněn předpoklad výrazného vzestupu, a proto podmínky pro vyhlášení signálů SRS nebyly splněny.

Závažný problém v kvalitě ovzduší na celém území ČR představuje výskyt vysokých koncentrací suspendovaných částic frakce PM_{10} . K výraznému zhoršení kvality ovzduší docházelo od 9. 1. do 16. 1. 2009 na celém území ČR, nejhorší situace byla 14. a 15. 1., kdy byl překročen imisní limit na 54 měřicích stanicích, tj. 61 % celkového počtu. Nejvíce stanic překračujících imisní limit bylo na Ostravsku, v Praze, ve Středočeském a Ústeckém kraji. Z analýzy výskytu anticyklonálního rázu počasí a možnosti vertikální inverze teploty vzduchu v poledních hodinách vyplývá, že nejhorší rozptylové podmínky byly v době od 7. 1. do 17. 1. 2009. Z grafů (obr. II.5.5 a II.5.6) je zřejmé, že situace v Moravskoslezském kraji je kritická, protože koncentrace jsou tam velmi vysoké a jsou daleko častější, než na ostatním území ČR.

29.0 %. The highest relative frequency of the occurrence of anticyclonic situations (29.0 %) was in January 2009, in February 2009 there was no such situation. In November 2009 the anticyclonic situations were recorded in 23.3 % and in December 2009 in 12.9 % of cases. Very high occurrence of cyclonic situations in February and December 2009 resulted in above-the-normal precipitation amounts in the mentioned months.

From 1. 1. to 28. 2. 2009 and from 1. 11. to 31. 12. 2009 concentrations of SO_2 exceeding $250 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ were recorded in the territory of the Czech Republic in 11 cases, 9 of them in January 2009. There were no episodes lasting for continuous 3 hours and more, only one-hour exceedances were recorded. The most frequent exceedance of this limit value was recorded in the Krušné hory Mts., due to the impacts of smoke plumes from power stations with the terrain in the mountain ridges. The highest SO_2 concentration was measured on 13. 1. 2009 at the station Rudolice v Horách ($675 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$).

From 1. 1. to 28. 2. 2009 and from 1. 11. to 31. 12. 2009 there were recorded concentrations of NO_2 above $200 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ for 3 subsequent hours and more only at the station Prague 2-Legerova, and namely on 4 days: 15. 1. 2009 from 13:00–17:00 with the maximum value $251 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, on 10. 2. 2009 from 06:00–08:00 with the maximum value $220 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, on 9. 10. 2009 from 13:00–17:00 with the maximum value $258 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ and on 21. 12. 2009 from 14:00–17:00 with the maximum value $248 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (Figs. II.5.3 and II.5.4). The 1-hour limit value was exceeded also at the station Uherské Hradiště. In all cases the NO_2 concentrations decreased very quickly, the expected significant increase did not occur, and, consequently, the conditions for the announcement of the SRS signals were not fulfilled.

The major problem in ambient air quality throughout the Czech Republic is caused by the occurrence of high concentrations of PM_{10} fraction of particles. In the period of 9. 1.–16. 1. 2009 the air quality in the whole territory of the Czech Republic deteriorated, the worst situation was on 14 and 15 January, when the limit value was exceeded at 54 measuring stations, which is 61 % of the total number. The greatest number of stations with exceedances was recorded in the Ostrava area, Prague, Central Bohemian Region and Ústí nad Labem Region. The analysis of the occurrence of the anticyclonic character of the weather and the mightiness of vertical air temperature inversion during the noon show that the worst dispersion conditions occurred from 7. 1. to 17. 1. 2009. The graphs in Figs. II.5.5 and II.5.6 show clearly that the situation in the Moravian-Silesian Region is critical because the concentrations are very high and they are recorded more frequently than in other parts of the Czech Republic.

Vývoj synoptické situace od 8. 1. do 15. 1. 2009

Ve dnech 8. až 10. 1. 2009 ovlivňovala počasí v ČR tlaková výše 1035–1038 hPa se středem zpočátku 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 do 1181 m n.m. stoupla 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.

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 zbývajících měsících se pohybovala odchylka od +1,0 °C do +3,6 °C. Ve sledovaném období se vyskytlo 11 dní s teplotou nad 30 °C a nejvyšší hodnota 34,9 °C byla naměřena dne 23. 7. 2009 (obr. II.5.7).

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. 2008 se podle stanice Praha-Libuš vyskytla 3 období, kdy po dobu 2 dnů byly odpolední teploty vyšší než 30 °C.

The development of synoptic situation from 8. 1. to 15. 1. 2009

Between 8. 1. and 10. 1. 2009 the weather in the Czech Republic was influenced by the anticyclone 1,035–1,038 hPa, first with the centre above Hungary, later above the Carpathians. From 11. 1. to 13. 1. 2009 the weather above the territory of the Czech Republic was influenced by the anticyclone 1,040–1,038 hPa, which moved from Hungary to the Black Sea. On 14. 1. the influence of this anticyclone markedly declined and there was a flat low over the Czech Republic territory. On 15. 1. there occurred the anticyclone 1,027 hPa above Scandinavia and cold air began to move from the north on its front side. From 8. 1. to 10. 1. 2009 at the level of 850 hPa (about 1,500 m n.m.) there prevailed the advection of cold air, from 11. 1. to 13. 1. there prevailed the advection of warm air and thus there occurred the increase of the temperature gradient and of the intensity of the temperature inversion. On 12. 1. at 12:00 UTC, according to the radiosounding measurement, in the layer from 745 m to 1,181 m n.m. the temperature increased by 18.0 °C. The marked temperature inversion lasted from 9. 1. till 14. 1. 2009. On 15. 1. 2009 at noon there was only weak temperature inversion and the dispersion conditions were much better.

Occurrence of tropospheric ozone from 1. 4. to 30. 9. 2009

As regards the maximum daily temperatures at the station Prague-Libuš, the period from 1. 4. to 30. 9. 2009 was slightly above the normal with the deviation +2.4 °C, but the temperatures were rather fluctuating. Daily temperature deviations from the normal ranged in the interval from +12.0 °C to –8.8 °C. The highest average monthly temperature deviation in the monitored period was +6.4 °C in April, the lowest one –0.5 °C in June, the deviations in the remaining months ranged from +1.0 °C to +3.6 °C. In the monitored period there were 11 days with the temperatures above 30 °C; the highest value 34.9 °C was measured on 23. 7. 2009 (Fig. II.5.7).

The increased ozone concentrations can be expected with the occurrence of high air temperatures, when the weather is clear or somewhat clear with low wind velocities. Between 1. 4. and 30. 9. 2008, according to the records of the station Prague-Libuš, there occurred 3 periods during which the afternoon temperatures exceeded 30 °C for two subsequent days.

Tab. II.5.1 Přehled období, kdy po dobu 2 a více dní byly teploty vzduchu nad 30 °C a odpovídajících naměřených maximálních koncentrací přízemního ozonu

Tab. II.5.1 Overview of the periods with air temperatures above 30 °C for 2 or more days, and of the respective measured maximum ground-level ozone concentrations

Období Period	Max. denní teploty Max. daily temperatures	Max. O ₃	Počet dní Number of days
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

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. Dále následuje červenec s koncentracemi kolem 170 µg.m⁻³ ve Zlínském a Moravskoslezském kraji, květen se 169 µg.m⁻³ v Ústeckém kraji, duben se 153 µg.m⁻³ v Olomouckém kraji. Ve zbývajících měsících, v červnu v Královéhradeckém kraji a v září v Plzeňském, byly hodnoty 148 µg.m⁻³. Závěrem lze konstatovat, že v roce 2009 nejvyšší a nejčastější koncentrace troposférického ozonu byly zaznamenány 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. Uvedený den byl charakteristický jednak přílivem teplého vzduchu od jihozápadu, ale hlavně zeslábnutím proudění v celé směšovací vrstvě (v ranních a dopoledních hodinách byl velice slabý vítr, v hladině 0–500 m nad terénem byla průměrná rychlost 6,7 km.h⁻¹. Za těchto podmínek docházelo k výrazné kumulaci prekurzorů ozonu v dané lokalitě, a proto koncentrace O₃ se vzhledem k předešlému dni na stanicích v severních Čechách zvýšily v průměru o 27 µg.m⁻³, na stanicích Teplice a Lom o 65, resp. 75 µg.m⁻³, což představuje extrémní zvýšení. Na stanici Praha-Libuš došlo k nárůstu o 53 µg.m⁻³ (obr. II.5.8).

The analysis of the occurrence of the highest average hourly concentrations of tropospheric ozone in the territory of the Czech Republic from April to September 2009 shows that the highest values (201–207 µg.m⁻³) were measured in August in the Ústí nad Labem Region, followed by July with the concentrations around 170 µg.m⁻³ in the Zlín Region and the Moravian-Silesian Region, May with 169 µg.m⁻³ in the Ústí nad Labem Region, April with 153 µg.m⁻³ in the Olomouc Region. In the remaining months, in June in the Hradec Králové Region and in September in the Plzeň Region, the values reached 148 µg.m⁻³. It can be concluded that in 2009 the highest and most frequent concentrations of tropospheric ozone were recorded in the Ústí nad Labem Region.

One-day episode of concentrations exceeding the alert threshold value 180 µg.m⁻³ was recorded on 2. 8. 2009, when this value was exceeded for subsequent 3 hours at the stations Lom and Teplice, with the maximum concentration 207 µg.m⁻³. The mentioned day was characterized first by the influx of warm air from the south-east, but mainly by the weakening flow in the whole mixing layer (in the morning and late morning hours was very weak, the average velocity at the level 0–500 m above the terrain was 6.7 km.h⁻¹. Under such conditions there occurred a great accumulation of ozone precursors in the given locality and therefore the O₃ concentrations at the stations of northern Bohemia increased in the average by 27 µg.m⁻³ with regard to the previous day, and namely at the stations Teplice (by 65 µg.m⁻³) and Lom (by 75 µg.m⁻³) which represents the extreme increase. The station Prague-Libuš recorded the increase by 53 µg.m⁻³ (Fig. II.5.8).

Tab. II.5.2 Přehled výskytu koncentrací O₃ nad 180 µg.m⁻³ po dobu 3 hodiny a více

Tab. II.5.2 The overview of O₃ concentrations above 180 µg.m⁻³ lasting 3 hours and more

Datum Date	Počet stanic Number of stations		O ₃ max. µg.m ⁻³	Maximální doba souvislého trvání a O ₃ max. Maximum time of continuous lasting and O ₃ max.		
	Nad above 180 µg.m ⁻³	nad 180 µg.m ⁻³ (3 hodiny a více) above 180 µg.m ⁻³ (3 hours and more)		Lokalita Locality	Počet hodin Number of hours	O ₃ µg.m ⁻³
2. 8. 2008	2	2	208	Teplice	3	208

Synoptická situace a počasí od 1. 8. do 3. 8. 2009

Dne 1. 8. 2009 počasí nad ČR ovlivňovala tlaková výše 1023 hPa se středem nad Polskem, která slábala, postupovala k východu a 3. 8. se její střed 1018 hPa nacházel nad východním pobřežím Černého moře. Ve stejném období tlaková níže 995 hPa se středem nad severním Irskem postupovala k severu, vyplňovala se a koncem sledovaného období se její střed 1005 hPa nacházel nad Islandem. Dne 2. 8. na její přední straně vrcholil příliv teplého vzduchu do střední Evropy, který byl téhož dne v pozdních odpoledních hodinách ukončen přechodem studené fronty, za kterou se 3. 8. nad naše území rozšířil hřeben vyššího tlaku vzduchu.

Dne 1. 8. 2009 bylo na celém území jasno, kromě severovýchodní Moravy, kde bylo místy až oblačno. Maximální odpolední teploty vystoupily na 26,9 °C. Následující den dopoledne bylo v Čechách skoro jasno, odpoledne od západu postupně oblačno, přechodně až zataženo s přeháňkami. Na Moravě bylo po celý den skoro jasno, večer a v noci oblačno, přechodně až zataženo s přeháňkami. Maximální odpolední teploty vystoupily v Čechách na 30,1 °C, na Moravě na 31,0 °C. Průměrný denní úhrn srážek v Čechách byl 17,6 mm, na Moravě 5,3 mm. Dne 3. 8. bylo na celém území polojasno až oblačno, přechodně až zataženo s přeháňkami, nebo občasným deštěm. Maximální odpolední teploty vystoupily v Čechách na 22,6 °C, na Moravě na 25,7 °C. Průměrný denní úhrn srážek v Čechách byl 6,7 mm, na Moravě 1,2 mm.

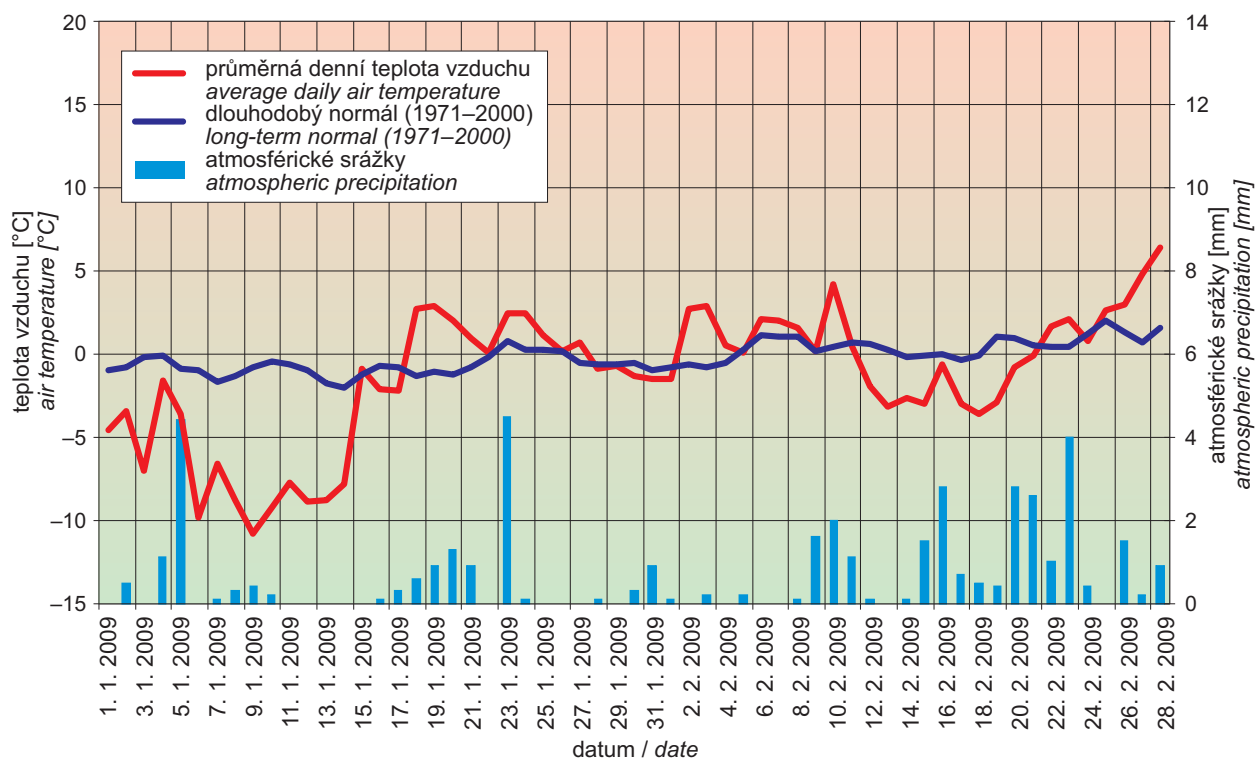
V průběhu tohoto období byly na stanicích Lom a Teplice v Ústeckém kraji registrovány koncentrace nad 180 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ po dobu tří hodin, které však rychle poklesly. Pro následující den byly v souvislosti s očekávaným přechodem studené fronty predikovány nižší hodnoty koncentrací ozonu, nepřekračující zvláštní imisní limit. Podmínky pro vyhlášení signálu Upozornění nebyly splněny.

Synoptic situation and the weather from 1. 8. to 3. 8. 2009

On 1. 8. 2009 the weather in the Czech Republic was influenced by the anticyclone 1,023 hPa with the centre above Poland, which gradually weakened and moved eastwards. On 3. 8. its centre 1,018 hPa was above the eastern coast of the Black Sea. In the same time the filling cyclone 995 hPa with the centre above the northern Ireland moved northwards and at the end of the monitored period its centre of 1,005 hPa was over Iceland. On 2. 8. the warm air inflow to the central Europe culminated at its front side, which was stopped on the same day in late afternoon hours by the passage of the cold front, followed by the ridge of high pressure on 3. 8.

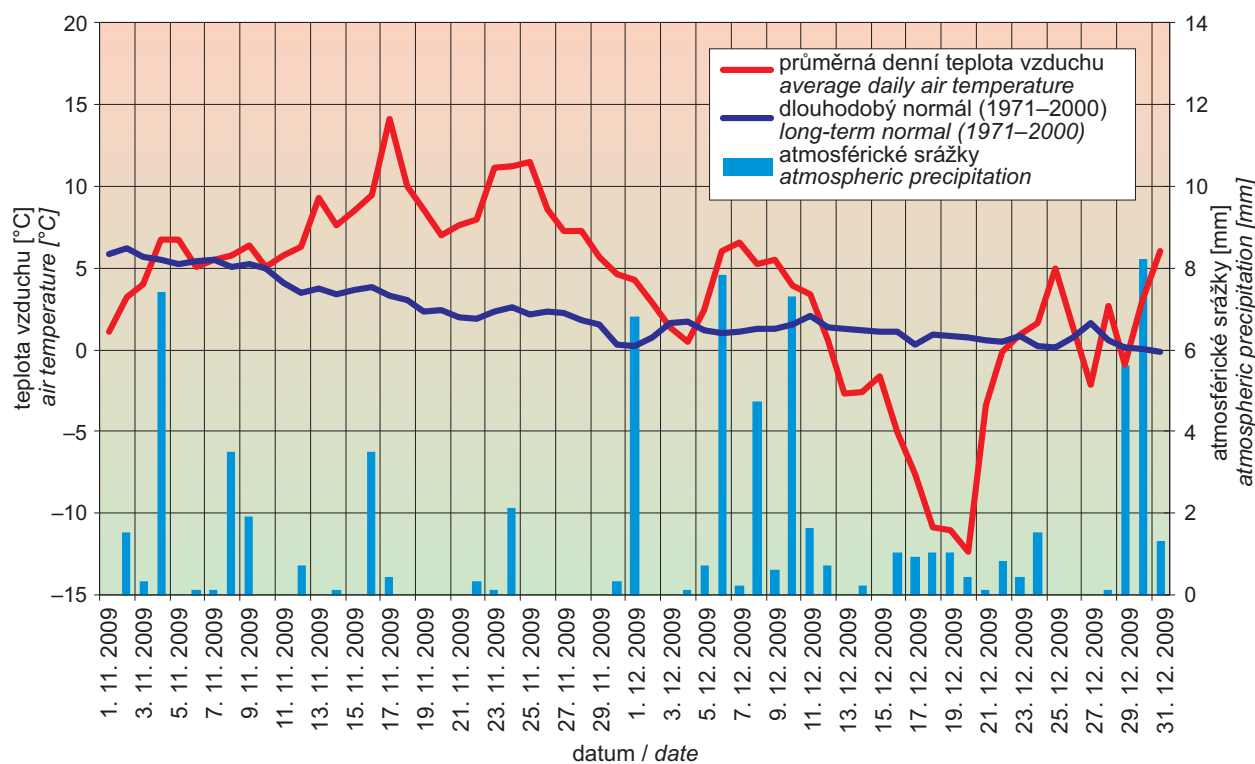
On 1. 8. 2009 the weather in the whole Czech Republic was clear, with the exception of north-eastern Moravia with local cloudy weather. Maximum afternoon temperatures reached 26.9 °C. In the morning of the following day the weather in Bohemia was almost clear, in the afternoon gradually cloudy from the west, temporarily overcast with showers. In Moravia, the weather was almost clear for the whole day, in the evening and during the night cloudy, temporarily overcast with showers. The maximum afternoon temperatures in Bohemia reached 30.1 °C, in Moravia 31.0 °C. The average daily precipitation amount in Bohemia was 17.6 mm, in Moravia 5.3 mm. On 3 August the whole territory had almost clear to cloudy weather, temporarily overcast with showers or local rain. The maximum afternoon temperatures reached 22.6 °C in Bohemia and 25.7 °C in Moravia. The average daily precipitation amount in Bohemia was 6.7 mm, in Moravia 1.2 mm.

During this period the stations Lom and Teplice in the Ústí and Labem Region registered the concentrations exceeding 180 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ for three hours, however they decreased very quickly. In connection with the expected transition of the cold front lower values of ozone concentrations were predicted for the following day, without the exceedance of the alert threshold limit. The conditions for the announcement of the warning signal were not fulfilled.



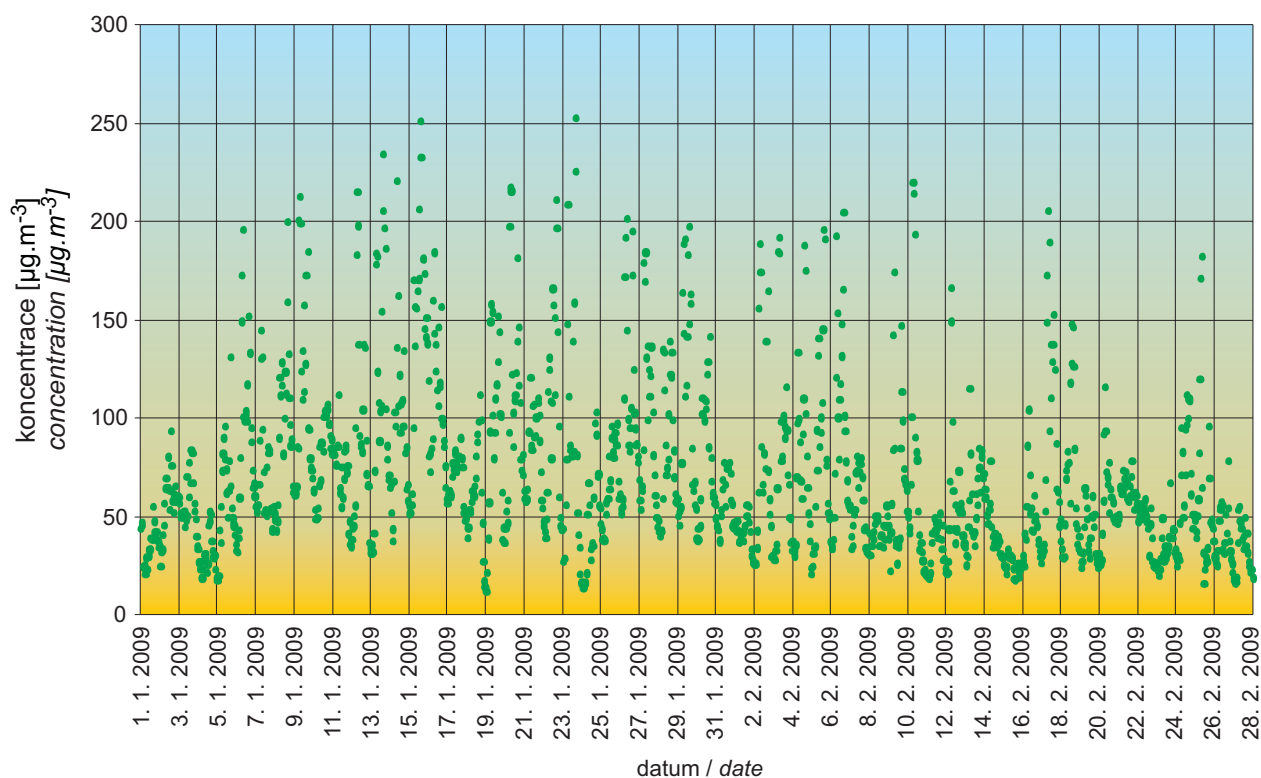
Obr. II.5.1 Průměrná denní teplota vzduchu, její dlouhodobý normál a denní úhrn srážek, Praha-Libuš, 1. 1.–28. 2. 2009

Fig. II.5.1 Average daily air temperature, its long-term normal and daily sum of precipitation, Prague-Libuš, 1. 1.–28. 2. 2009

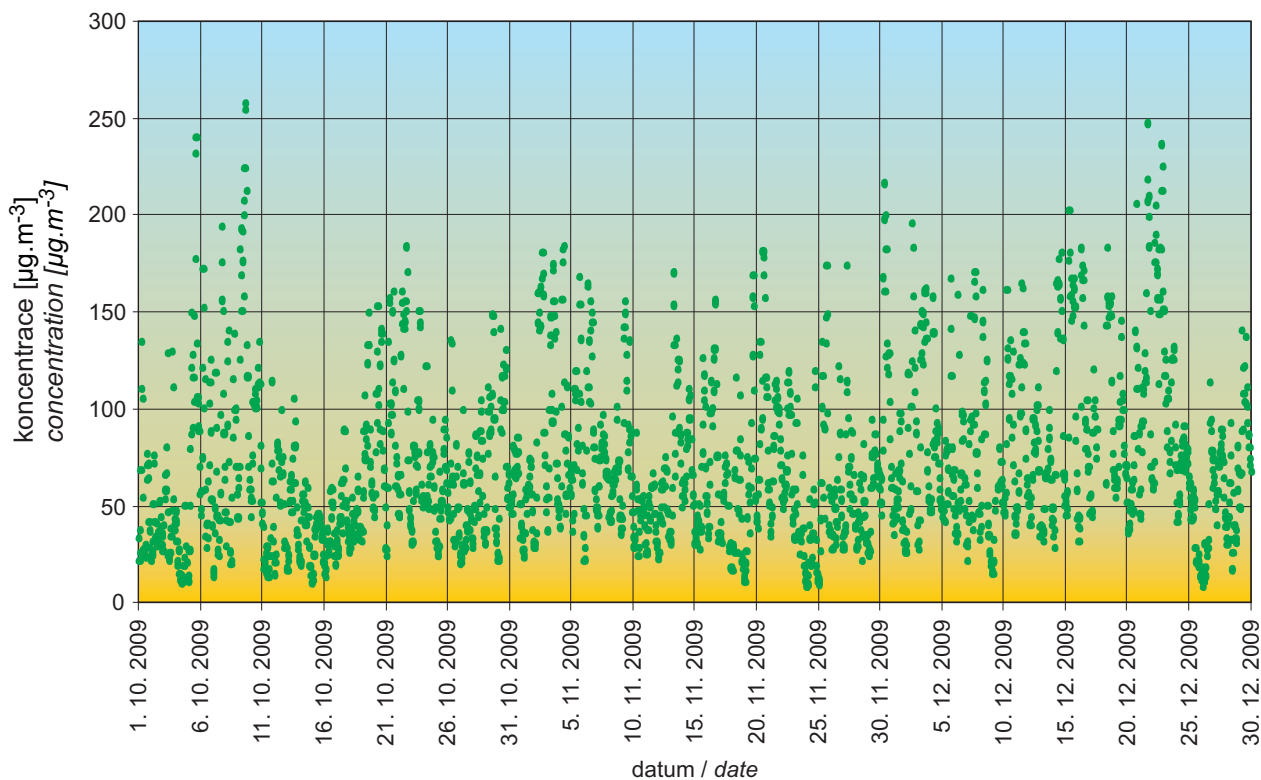


Obr. II.5.2 Průměrná denní teplota vzduchu, její dlouhodobý normál a denní úhrn srážek, Praha-Libuš, 1. 11.–31. 12. 2009

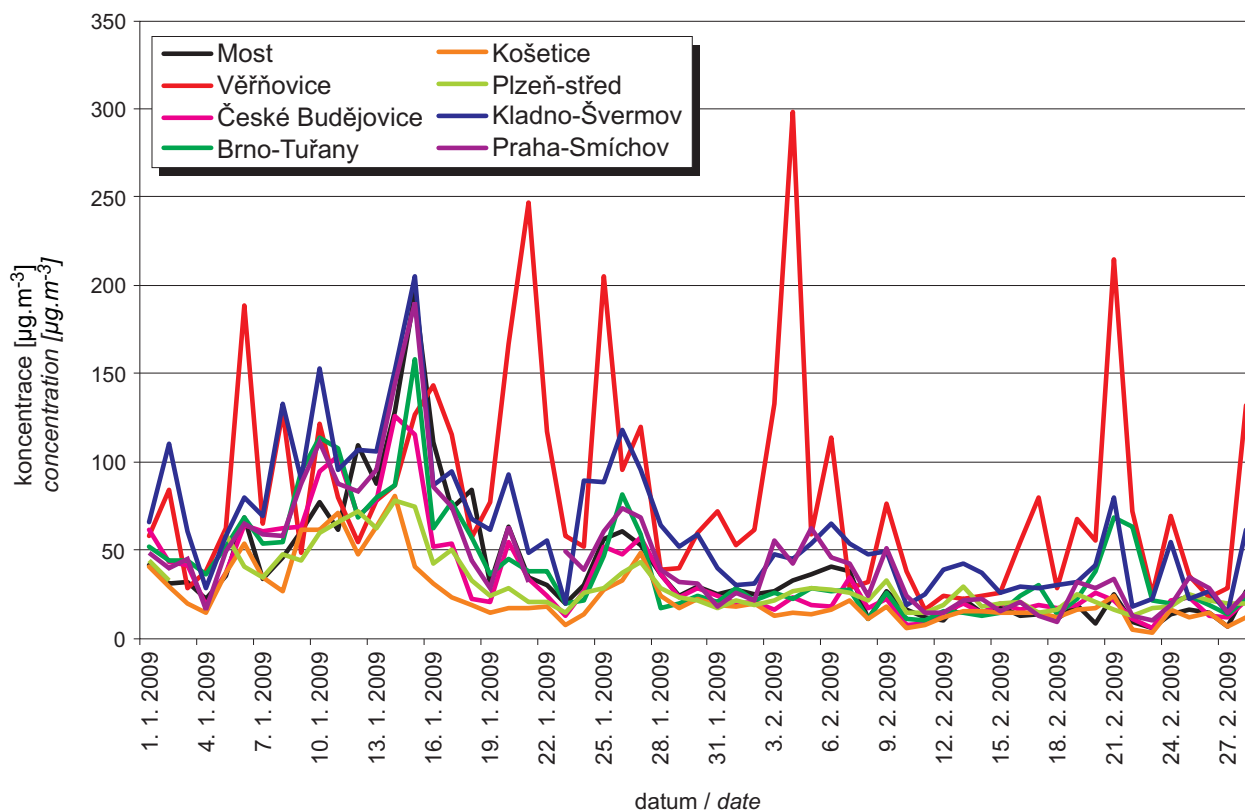
Fig. II.5.2 Average daily air temperature, its long-term normal and daily sum of precipitation, Prague-Libuš, 1. 11.–31. 12. 2009



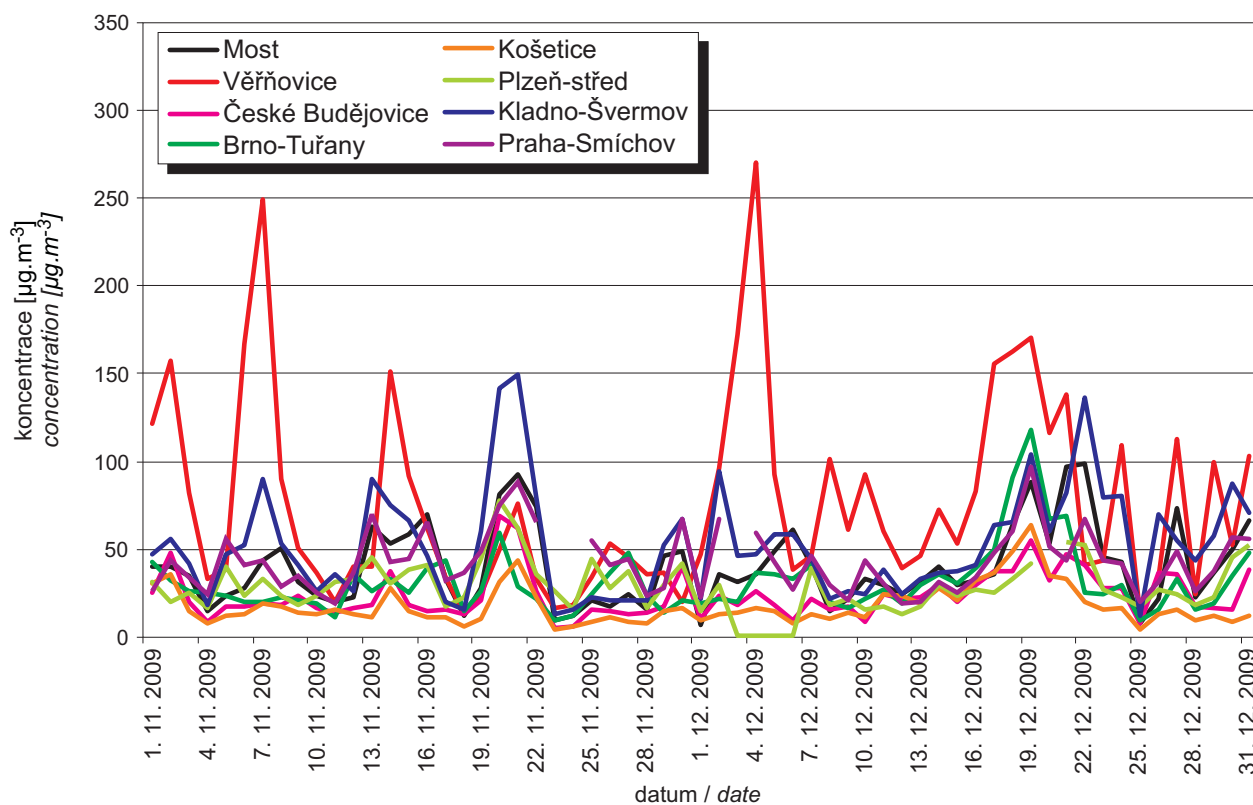
Obr. II.5.3 Průměrné hodinové koncentrace NO₂ na stanici Praha 2-Legerova, 1. 1.–28. 2. 2009
Fig. II.5.3 Average hourly NO₂ concentrations at the station Prague 2-Legerova, 1. 1.–28. 2. 2009



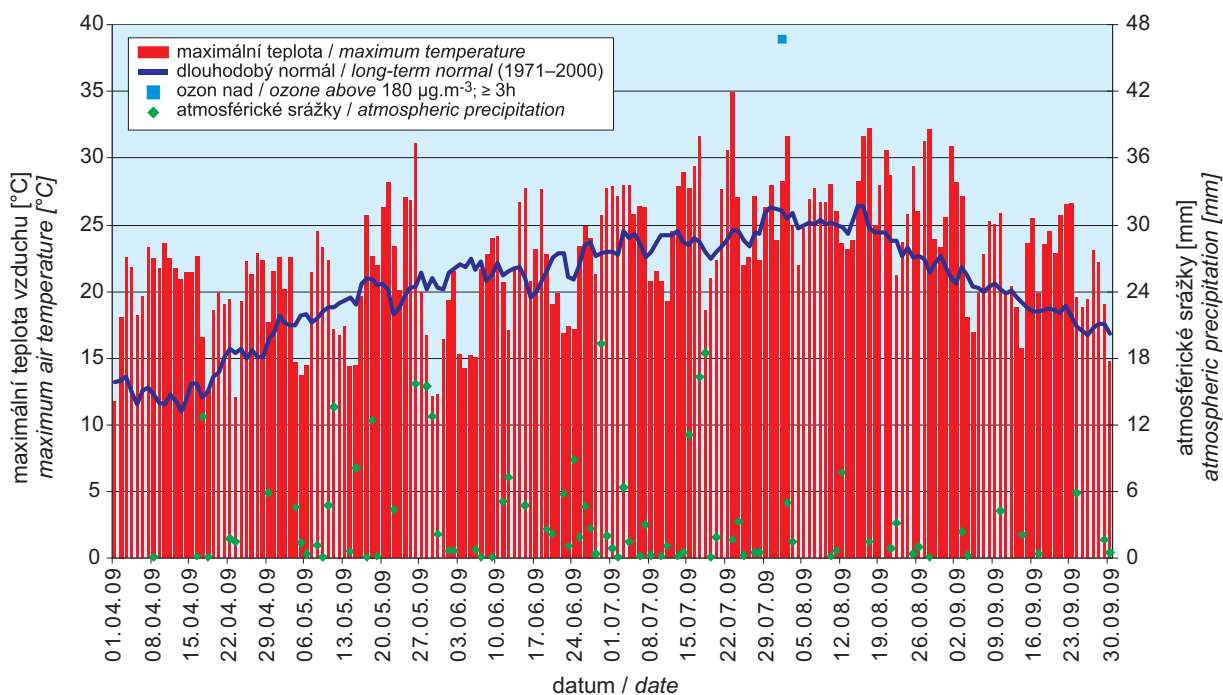
Obr. II.5.4 Průměrné hodinové koncentrace NO₂ na stanici Praha 2-Legerova, 1. 10.–31. 12. 2009
Fig. II.5.4 Average hourly NO₂ concentrations at the station Prague 2-Legerova, 1. 10.–31. 12. 2009



Obr. II.5.5 Průměrné denní koncentrace PM₁₀ na vybraných stanicích, 1. 1.–28. 2. 2009
Fig. II.5.5 Average daily PM₁₀ concentrations at selected stations, 1. 1.–28. 2. 2009



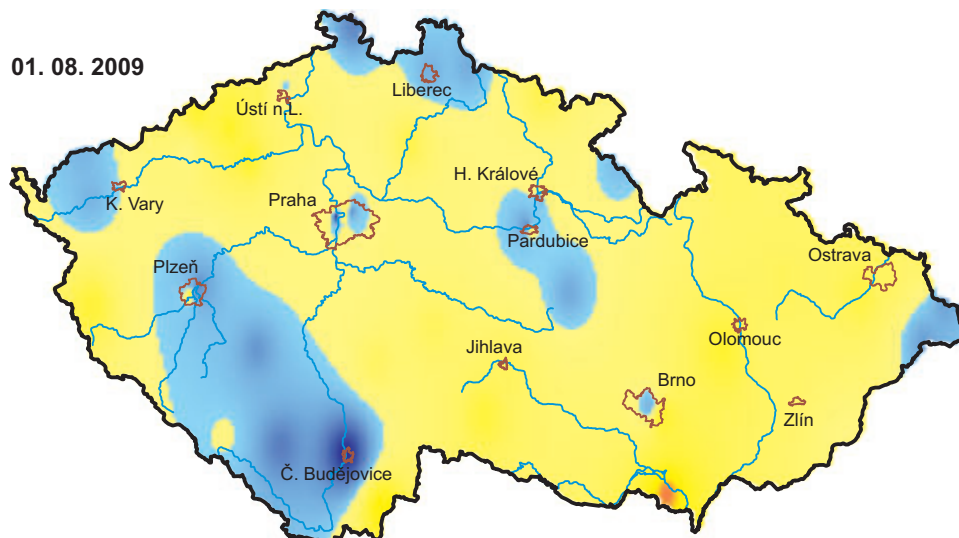
Obr. II.5.6 Průměrné denní koncentrace PM₁₀ na vybraných stanicích, 1. 11.–31. 12. 2009
Fig. II.5.6 Average daily PM₁₀ concentrations at selected stations, 1. 11.–31. 12. 2009



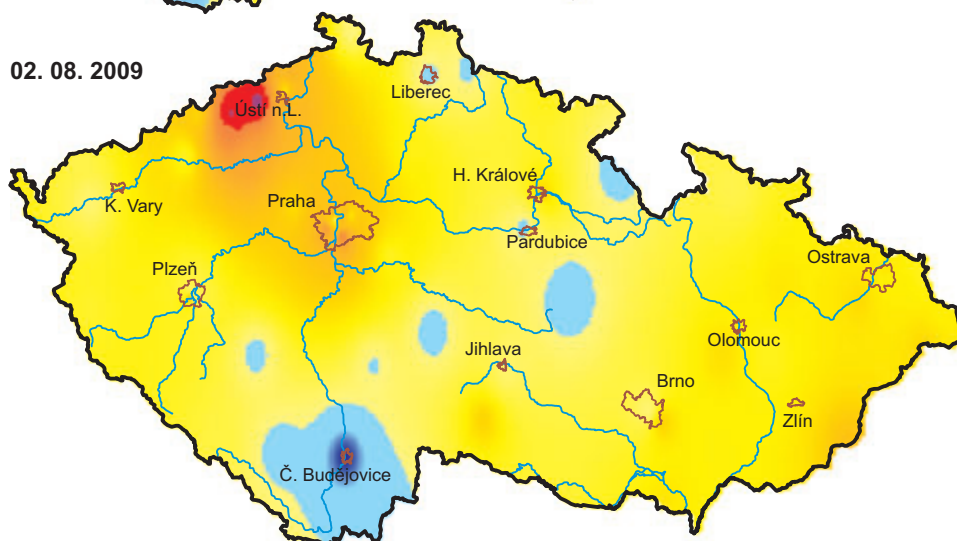
Obr. II.5.7 Průběh maximálních denních teplot vzduchu, jejich normálu a denních úhrnů srážek na stanici Praha-Libuš. Výskyt koncentrací ozonu nad $180 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ na území České republiky, 1. 4.–30. 9. 2009

Fig. II.5.7 Course of maximum daily air temperatures, their normal and daily sums of precipitation at the station Prague-Libuš. Occurrence of ozone concentrations exceeding $180 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ in the territory of the Czech Republic, 1. 4.–30. 9. 2009

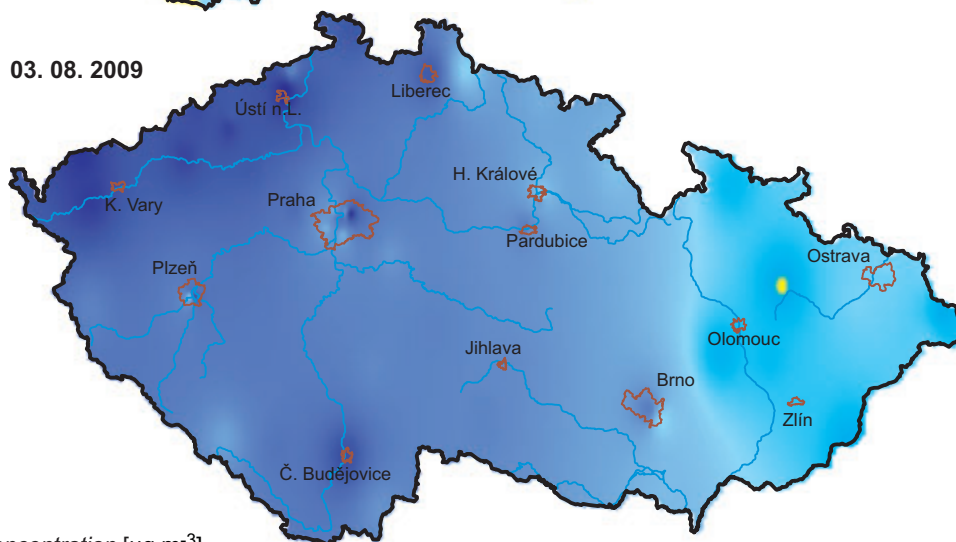
01. 08. 2009



02. 08. 2009



03. 08. 2009



koncentrace / concentration [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]



80 100 120 140 160 180 200

Obr. II.5.8 Plošné rozložení maximálních denních hodinových koncentrací troposférického ozonu na území České republiky, 1. 8.–3. 8. 2009

Fig. II.5.8 Spatial distribution of maximum daily concentrations of ground-level ozone in the territory of the Czech Republic, 1. 8.–3. 8. 2009

III. ATMOSFÉRICKÁ DEPOZICE NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY

Chemické složení atmosférických srážek a atmosférická depozice se sledují na území České republiky dlouhodobě na poměrně značném počtu stanic. V roce 2009 byla do databáze Informačního systému kvality ovzduší ISKO dodána data o chemickém složení atmosférických srážek celkem z 54 lokalit (16 lokalit, na kterých zajišťuje měření ČGS, 15 ČHMÚ, 14 VÚLHM, 3 VÚV TGM a 6 HBÚ AV ČR, viz obr. III.1). Dále byla dodána data z 6 polských a 5 německých lokalit z příhraničních oblastí. Stanice ČHMÚ měří ve většině případů čisté srážky v týdenním intervalu (z měsíčního intervalu na týdenní přešla v roce 1996 v souladu s mezinárodní metodikou EMEP). Dále od roku 1997 byl na těchto stanicích zaveden týdenní odběr srážek typu „bulk“ (s blíže nedefinovatelným obsahem prašného spadu) na analýzu těžkých kovů. Na lokalitách ostatních organizací se měří v měsíčních (popř. nepravidelných) intervalech koncentrace ve srážkách typu „bulk“ na volné ploše (popř. pod korunami stromů). Detailní údaje o jednotlivých lokalitách a typech odběrů jsou uvedeny v tab. III.4.

Průměrné hodnoty chemického složení atmosférických srážek a hodnoty roční mokré depozice za rok 2009 jsou uvedeny v tab. III.5 a III.6.

Mapy mokré depozice jsou vytvořeny pro vybrané ionty z celkových chemických analýz odebraných vzorků čistých srážek, a to konkrétně pro SO_4^{2-} - S, NO_3^- - N, NH_4^+ - N, H^+ (pH), F^- a Cl^- , a dále jsou tvořeny mapy mokré depozice s blíže nedefinovatelným množstvím suché depozice (odběry typu bulk) pro Pb, Cd a Ni.

Pro znázornění depozičních polí byly vybrány výše zmíněné ionty v souvislosti se závažností jejich působení na složky životního prostředí. Mapy mokré depozice jednotlivých iontů byly konstruovány z pole koncentrací iontů ve srážkách (na základě průměrných ročních koncentrací vážených srážkovým úhrnem vypočtených z naměřených údajů) a z pole ročních srážkových úhrnů, které bylo vytvořeno na základě údajů ze 750 srážkoměrných stanic se zohledněním vlivu nadmořské výšky na množství srážek. Při konstrukci polí mokré depozice se na jednotlivých stanicích dává přednost výsledkům analýz čistých srážek před odběry srážek s prašným spadem „bulk“, týdennímu intervalu odběru před měsíčním odběrem. Data ze sítí stanic, kde měření zajišťuje ČGS, VÚV

III. ATMOSPHERIC DEPOSITION IN THE CZECH REPUBLIC

Chemical composition (precipitation quality) and atmospheric deposition have been monitored in the long term at relatively large number of stations in the Czech Republic. In 2009 the Air Quality Information System (ISKO/AQIS) database obtained data on precipitation quality from 54 localities in total (16 ČGS, 15 CHMI, 14 VÚLHM, 3 VÚV TGM and 6 HBÚ AV ČR, see Fig. III.1). Further, data from 6 Polish and 5 German boundary areas were submitted. Most of the CHMI stations measure wet-only samples in weekly interval (monthly interval was switched over to weekly interval in 1996 in line with the EMEP methodology). In 1997 the weekly precipitation sampling, “bulk” type, (with non-specified content of dustfall) for heavy metals analysis was introduced at these stations. In the localities of other organizations monthly sampling (or irregular sampling) is used for measuring concentrations in precipitation (“bulk” type) in the open area (or throughfall). The detailed information on individual localities and sampling types is presented in Table III.4.

Tables III.5 and III.6 contain average values of the chemical composition of atmospheric precipitation and the values of the 2009 annual wet deposition.

Wet deposition charts were compiled for selected ions on the basis of all-round chemical analyses of wet only precipitation samples, specifically for SO_4^{2-} - S, NO_3^- - N, NH_4^+ - N, H^+ (pH), F^- and Cl^- , and the maps of wet deposition with an undefineable amount of dry deposition (“bulk” sampling) for Pb, Cd and Ni were also created.

The above ions were selected to represent deposition fields with regard to their considerable impact on the various spheres of the environment. Wet deposition charts for each of the ions were derived from the field of ion concentrations in precipitation (based on annual mean concentrations weighted by precipitation totals calculated from the data observed), and from the field of annual precipitation totals which was generated on data from 750 precipitation gauging stations, taking into account the altitude's effect on precipitation amount. When constructing wet deposition fields, results of wet-only samples analysis are preferred to “bulk” samples with dustfall, and weekly samples are preferred to monthly samples. Data from the network stations operated by ČGS, VÚV and VÚLHM

a VÚLHM, založených na měsíčních odběrech srážek s prašným spadem „bulk“ (viz tab. III.4), jsou pro konstrukci map mokré depozice upravena empiricky získanými koeficienty vyjadřujícími poměr jednotlivých iontů ve vzorcích srážek typu „wet-only“ a „bulk“ (hodnoty pro jednotlivé ionty v rozmezí 0,74 pro NH_4^+ až 1,06 pro H^+). Skutečnost, že v případě kationtů H^+ je poměr větší než 1, lze vysvětlit tak, že pevné částice obsažené ve vzorcích typu bulk reagují s vodíkovými kationty, čímž se jejich koncentrace snižuje [31].

Pro síru, dusík a vodíkové ionty jsou uvedeny kromě map mokré depozice také mapy suché a celkové depozice.

Suchá depozice síry a dusíku byla spočtena na základě polí průměrných ročních koncentrací SO_2 a NO_x pro ČR a depozičních rychlostí pro oxid siřičitý $0,7 \text{ cm.s}^{-1}/0,35 \text{ cm.s}^{-1}$ a oxidy dusíku $0,4 \text{ cm.s}^{-1}/0,1 \text{ cm.s}^{-1}$ pro území s lesními porosty/území bezlesé [21].

Sečtením map mokré a suché depozice síry a dusíku byly vytvořeny mapy depozice celkové. Mapa mokré depozice vodíkových iontů byla sestrojena na základě naměřených hodnot pH ve srážkách. Mapa suché depozice vodíkových iontů odpovídá depozici plynů SO_2 a NO_x na základě stechiometrie za předpokladu jejich kyselé reakce v prostředí. Mapa celkové depozice vodíkových iontů vznikla součtem map depozice mokré a suché.

Průměrné hodnoty depozičních toků S, N a H jsou uvedeny v tab. III.1.

based on monthly “bulk” sampling with dustfall (see Table III.4) are modified by empirical coefficients expressing the individual ions’ ratios in “wet-only” and “bulk” samples (values for each of the ions from 0.74 for NH_4^+ to 1.06 for H^+) for the purpose of the development of the wet deposition charts. The fact that in case of H^+ cations the ratio is higher than 1, can be explained in the following way: the solid particles contained in the “bulk” type samples react with hydrogen cations, which results in their decreasing concentration [31].

In addition to wet deposition, also dry and total deposition charts are included for sulphur, nitrogen and hydrogen ions.

Dry sulphur and nitrogen deposition was calculated using fields of annual mean SO_2 and NO_x concentrations for the Czech Republic, and the deposition rates for SO_2 $0.7 \text{ cm.s}^{-1}/0.35 \text{ cm.s}^{-1}$, and NO_x $0.4 \text{ cm.s}^{-1}/0.1 \text{ cm.s}^{-1}$, for the forested/unforested areas [21].

Total deposition charts were produced by adding S and N wet and dry deposition charts. The wet hydrogen ion deposition chart was compiled on the base of pH values measured in precipitation. Dry hydrogen ion deposition reflects SO_2 and NO_x deposition based on stoichiometry, assuming their acid reaction in the environment. The total hydrogen ion deposition chart was developed by summation of wet and dry deposition charts.

The average deposition fluxes of S, N and H are presented in the Table III.1.

Tab. III.1 Průměrné hodnoty depozičních toků S, N a H v České republice, 2009
Tab. III.1 Average deposition fluxes S, N and H in the Czech Republic, 2009

Prvek / Element	Depozice / Deposition	$\text{g.m}^{-2}.\text{rok}^{-1} / \text{g.m}^{-2}.\text{year}^{-1}$	$\text{keq.ha}^{-1}.\text{rok}^{-1} / \text{keq.ha}^{-1}.\text{year}^{-1}$
S (SO_4^{2-})	mokrý / wet	0.378	0.236
S (SO_2)	suchý / dry	0.249	0.156
S	celková / total	0.628	0.392
N (NO_3^-)	mokrý / wet	0.380	0.271
N (NH_4^+)	mokrý / wet	0.430	0.307
N (NO_x)	suchý / dry	0.261	0.187
N	celková / total	1.071	0.765
H (pH)	mokrý / wet	0.011	0.108
H (SO_2, NO_x)	suchý / dry	0.034	0.340
H	celková / total	0.045	0.447

Mapové zobrazení podkorunové depozice síry bylo vytvořeno pro místa s porosty z pole koncentrací síry v podkorunových srážkách (tzv. throughfall) a z verifikovaného pole srážek procentuálně modifikováno

Throughfall sulphur deposition chart was generated for forested areas from the field of sulphur concentrations in throughfall and a verified field of precipitation, which was modified by a percentage

vaného množstvím srážek naměřeným pod porosty na jednotlivých stanicích (v rozsahu 51–98 % srážkového úhrnu pro rok 2009). Podkorunová depozice obecně zahrnuje mokrou vertikální a horizontální depozici (z mlh, nízkých oblačností a z námraz) a suchou depozici částic a plynů v porostech. Pro síru, pro kterou je vnitřní koloběh porosty zanedbatelný, by měla být dobrým odhadem depozice celkové.

Mapy mokré depozice (s blíže nedefinovatelným množstvím depozice suché) těžkých kovů Pb, Cd a Ni byly konstruovány na základě koncentrací těchto kovů ve srážkách s prašným spadem „bulk“ na jednotlivých stanicích. Pole suché depozice olova a kadmia obsažených v aerosolu byla připravena z polí koncentrací těchto kovů v ovzduší (resp. na základě imisního pole ročního průměru koncentrací PM₁₀ a hodnot interpolace IDW podílů příslušného kovu v prachu). Pro hodnotu depozičních rychlostí pro kadmium obsažené v aerosolu byly použity hodnoty 0,27 cm.s⁻¹ pro les a 0,1 cm.s⁻¹ pro bezlesý terén, pro olovo 0,25 cm.s⁻¹ pro les a 0,08 cm.s⁻¹ pro bezlesý terén [21].

Ke kontrole dat o kvalitě srážek se rutinně používá výpočet látkové bilance iontů (rozdíl sumy kationů a sumy anionů ve vzorku by měl splňovat povolená kritéria, která se mírně liší u jednotlivých organizací).

Dále se používá kontrola porovnáním vypočítané a naměřené vodivosti, které musí také splňovat povolená kritéria.

Provádí se i kontrola analýzou slepých laboratorních vzorků a dále se průběžně sledují a vyhodnocují slepé stanovištní vzorky, které umožňují kontrolu práce při odběrech a kontrolu probíhajících změn vlivem transportu, manipulace, skladování a úpravy vzorků před vlastní chemickou analýzou.

Výsledky

- Rok 2009 byl srážkově nad dlouhodobým normálem. V průměru na území České republiky spadlo 744 mm, což je 110 % dlouhodobého normálu (za roky 1961–1990). Oproti roku 2008 srážkový úhrn mírně narostl, čemuž odpovídá i mírný nárůst mokré depozice všech sledovaných iontů.
- Mokrý depozice síry poklesla po roce 1997 pod hodnotu 50 000 t a dále klesala až do roku 1999. Od roku 2000 výrazný pokles nepokračoval, hodnoty zůstávají víceméně na úrovni roku 1999

of precipitation amounts measured under canopy at each station (51–98 % of precipitation totals for the year 2009). Throughfall deposition generally includes wet vertical and horizontal deposition (from fogs, low clouds and rime) and dry deposition of particles and gases in forests. In case of sulphur, its circulation within the forests is negligible; it should provide a good estimate of total deposition.

The maps of heavy metals wet deposition (with an undefineable amount of dry deposition) for Pb, Cd and Ni were derived from concentrations of these metals in “bulk” precipitation samples with dustfall at individual stations. The fields of dry deposition of Pb and Cd contained in SPM (dry Pb and Cd deposition) were derived from the fields of these metals’ concentrations in the ambient air (or on the basis of air pollution field of annual average of PM₁₀ concentrations and values of IDW interpolation of the shares of the respective metal in dust). The deposition rate of Cd contained in SPM was taken as 0.27 cm.s⁻¹ for a forest and 0.1 cm.s⁻¹ for unforested terrain; the figures for Pb are 0.25 cm.s⁻¹ for a forest and 0.08 cm.s⁻¹ for unforested terrain [21].

The data on precipitation quality are controlled routinely using the method of ion balance calculation (the difference between the sum of cations and the sum of anions in the sample should meet the allowable criteria which differ slightly in various organizations).

Another control is carried out by comparing the calculated conductivity and the measured conductivity which both should also meet the allowable criteria.

Analysis of the blank laboratory samples is also used and blank field samples are monitored and assessed continuously. This enables the control of work during sampling and the control of changes occurring due to transport, manipulation, storage and preparation of the samples prior to the chemical analysis.

Results

- *The precipitation in the year 2009 for the territory of the Czech Republic was above the long-term normal; it amounted to 744 mm in the average, which represents 110 % of the long-term normal (for the years 1961–1990). As compared with the year 2008 the total precipitation was slightly higher, which corresponds with a slight increase of wet deposition of all monitored ions.*

s výjimkou nižších depozic v roce 2003, kdy byl výrazně podnormální srážkový úhrn. Nejvyšších hodnot mokré depozice síry bylo v souvislosti s vyššími srážkovými úhrny dosaženo v horských oblastech (Jizerské hory, Krkonoše, Orlické hory, Hrubý Jeseník a Moravskoslezské Beskydy).

Suchá depozice síry, jejíž nejvýraznější pokles byl zaznamenán v roce 1998 (hodnota poklesla o 45 % v porovnání s průměrem za roky 1995–1997), dále klesala mezi lety 1999 a 2000. V letech 2000–2006 již pole depozice zůstávalo na podobné úrovni, a to v souladu s úrovní koncentrace oxidu siřičitého v přízemní atmosféře. V roce 2007 suchá depozice síry dále poklesla, a to z důvodu snížení imisních koncentrací vlivem příznivějších meteorologických a rozptylových podmínek. Od roku 2008 zůstává suchá depozice na úrovni z roku 2007. Pole celkové depozice síry vzniká součtem mokré a suché depozice síry a vykazuje celkovou úroveň depozice síry odpovídající hodnotě 49 491 t síry na plochu ČR pro rok 2009 (viz tab. III.2). Po předchozím poklesu z hodnot výrazně vyšších než 100 000 t síry depozice v letech 2000–2006 setrvala v rozsahu cca 65 000–75 000 t síry ročně s výjimkou roku 2003, který byl výrazně srážkově podnormální (viz obr. III.21). Od roku 2007 se hodnota celkové depozice síry pohybuje kolem 50 000 t síry na plochu ČR. Celková depozice síry vykazuje maxima v oblasti Krušných hor.

- Pole podkorunové depozice síry dosahovalo maximálních hodnot v Krušných horách. Na některých územích našich hor jsou dlouhodobě hodnoty podkorunové depozice vyšší než hodnoty celkové depozice síry stanovené součtem mokré (pouze vertikální) a suché depozice z SO₂. Nárůst lze přičíst příspěvku depozice z mlhy, nízké oblačnosti a námraz (horizontální depozici), která není vzhledem k neurčitostem do celkové depozice zahrnuta. Námrazy a mlhy bývají vysoce koncentrované a v horských polohách a oblastech s častým výskytem mlh (údolní mlhy, mlhy v blízkosti vodních toků, jezer) mohou významně přispívat k depozici síry i jiných prvků. Problém je v místně značně proměnlivém charakteru této depozice, kdy při extrapolaci na větší území může docházet k nepřesnostem. Pro sírany je uváděna pro horské oblasti depozice z mlh a námraz v rozmezí 50–90 % depozice typu bulk v průměru za delší časové období (několik let) [32, 33]. V některých samostatně hodnocených letech překročil

- *Wet sulphur deposition decreased after 1997 below 50,000 t and this trend continued up to 1999. Since 2000 the profound decrease had not continued and the values remain more or less at the level of 1999 with the exception of lower depositions in 2003, where the precipitation total was markedly subnormal. The highest values of sulphur wet deposition were recorded, in connection with higher precipitation totals, in the mountainous areas (the Jizerské hory Mts., the Krkonoše Mts., the Orlické hory Mts., the Hrubý Jeseník Mts. and the Moravskoslezské Beskydy Mts.).*

Dry sulphur deposition the most significant decline of which was recorded in the year 1998 (the value decreased by 45 % in comparison with the average value for the period 1995–1997), continued to decline in 1999–2000. In 2000–2006 the deposition field remained at the same level, which is coherent with SO₂ concentrations in the ground-level ambient air. In 2007 the dry sulphur deposition further decreased, which resulted from the reduction of air pollution concentrations due to more favourable meteorological and dispersion conditions. Since 2008 the levels of dry deposition have remained at the level of the year 2007. The field of total sulphur deposition represents the sum of wet and dry depositions and it shows the total sulphur deposition amounting to 49,491 t for the Czech Republic's territory for the year 2009 (see Table III.2). After the previous decrease from the values markedly above 100,000 t, in 2000–2006 the sulphur deposition remained within the range from 65,000 to 75,000 t per year with the exception of the year 2003 which was markedly below normal as for the precipitation (see Fig. III.21). Since 2007 the value of total sulphur deposition have ranged around 50,000 t of sulphur for the Czech Republic's territory. The total sulphur deposition reached the maximum values in the Krušné hory Mts. area.

- *The throughfall sulphur deposition field reached the maximum values in the Krušné hory Mts. In some parts of the mountains in the Czech Republic the values of throughfall deposition reach, in the long-term, higher values than the values of the total sulphur deposition determined as the sum of wet (only vertical) and dry deposition from SO₂. The increased contribution can be attributed to deposition from fog, low clouds and rime (horizontal deposition) which is not included in total summary deposition because of uncertainties. Hoarfrost and fog are normally highly concentrated and may*

poměr depozice síranů z mlhy a námrazy a depozice typu bulk i 100 %.

Dále je v podkorunové depozici také zahrnut příspěvek ze suché depozice S z SO_4^{2-} prašného aerosolu. Na základě údajů o koncentraci síranů v aerosolu za rok 2009 ze dvou stanic (Praha 4-Libuš a Košetice) a použití depoziční rychlosti $0,25 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$ [21] dosahovala suchá depozice S z SO_4^{2-} v průměru hodnoty $0,07 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{rok}^{-1}$ pro lesní oblasti. Vzhledem k omezenému počtu lokalit sledujících koncentrace síranů v aerosolu, se jedná pouze o velmi orientační odhad.

Mapové zobrazení podkorunové depozice lze považovat za dokreslení, jakých hodnot může celková depozice síry (včetně horizontální depozice a suché depozice S z SO_4^{2-} prašného aerosolu) dosahovat, neboť pro síru na rozdíl od jiných polutantů je vnitřní koloběh porosty zanedbatelný.

Od roku 2008 se pro výpočet podkorunové depozice používá vrstva z geodatabáze ZABAGED ČÚZK v jemnějším gridu ($500 \times 500 \text{ m}$), kde celková plocha lesů je $26\,428 \text{ km}^2$. Z toho důvodu byly také přepočteny s novou vrstvou lesů celkové hodnoty podkorunové depozice od roku 2001, aby mohlo být provedeno srovnání s daty po roce 2007 (viz tab. III.3). Podkorunová depozice síry na zalesněný povrch naší republiky dosáhla v roce 2009 hodnoty $26\,193 \text{ t}$.

- Mapa mokré depozice dusičnanů vykazovala v roce 2009, stejně jako v předchozím roce, nejvyšší hodnoty na území Krkonoš (opět na lokalitě Hřiběcí) a dále v Orlických horách. Depozice amonných iontů byla také nejvyšší v Krkonoších (na lokalitě Hřiběcí) a dále v Jizerských horách (na lokalitě Uhlířská). Nejvyšší hodnoty celkové mokré depozice dusíku byly zaznamenány v oblasti Jizerských hor, Krkonoš a na území Hrubého Jeseníku. Mokrú depozice oxidovaných forem dusíku na území ČR oproti předchozímu roku mírně vzrostla (viz obr. III.21). Její velikost se rovná $29\,978 \text{ t}$ na plochu ČR. Suchá depozice oxidovaných forem dusíku klesala až do roku 2002 (kdy hodnota dosáhla 48 % hodnoty průměru za roky 1995–1997). Po té došlo k určité stagnaci, hodnota depozice pro ČR kolísá v intervalu $14\,105 \text{ t}$ až $20\,622 \text{ t}$. Oproti předchozímu roku také mírně stoupla, což je pravděpodobně způsobeno velmi mírným nárůstem imisních koncentrací NO_x .

V roce 2009 byla celková depozice dusíku rovna hodnotě $63\,844 \text{ t N (ox + red)}\cdot\text{rok}^{-1}$ na plochu

significantly contribute to sulphur and other elements' deposition in mountainous areas and areas with frequent fogs (valley fogs, fogs near water courses and lakes). The problem is in a very erratic character of this type of deposition from place to place where some uncertainties may occur when extrapolating to a wider area. For sulphates, the deposition from fogs and rime in the mountain areas is stated in the range 50–90 % of the "bulk" type deposition in the average for a longer period (several years) [32, 33]. In some individually assessed years the relation of the sulphates deposition from fog and rime and "bulk" type deposition exceeded even 100 %.

Further, the throughfall deposition includes also the contribution from dry deposition of S from SO_4^{2-} of suspended particles. Based on the data on sulphates concentration in aerosol for the year 2009 from two stations (Prague 4-Libuš and Košetice) and on the application of the deposition rate $0.25 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$ [21] dry deposition of S from SO_4^{2-} reached the average value $0.07 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{year}^{-1}$ for forest areas. Due to the limited number of localities monitoring the sulphates concentrations in aerosol, this is a very rough estimate.

The map of throughfall deposition can be regarded as an illustration what values the total sulphur deposition (including the horizontal deposition and dry deposition of S from SO_4^{2-} of suspended particles) can reach, because in sulphur, unlike other pollutants, the inner circulation in vegetation is negligible.

Since 2008 the throughfall deposition is calculated with the use of the layer from the geodatabase ZABAGED of the Czech Office for Surveying, Mapping and Cadastre – ČÚZK (a finer grid $500 \times 500 \text{ m}$) with the total forests area achieving $26,428 \text{ km}^2$. Therefore, also total values of throughfall deposition since 2001 were recalculated with the use of the new layer of forests, in order to carry out the comparison with the data after the year 2007 (see Table III.3). Throughfall sulphur deposition on the forested surface of the Czech Republic reached the amount of $26,193 \text{ t}$ in 2009.

- *The map of wet deposition of nitrates showed in 2009, similarly as in the previous year, the highest values in the territory of the Krkonoše Mts. (again the locality Hřiběcí) and in the Orlické hory Mts. The highest level of the deposition of ammonia ions was recorded also in the Krkonoše Mts. (the locality Hřiběcí) and in the Jizerské*

republiky (viz tab. III. 2). Nejvyšších hodnot celková depozice dusíku dosahovala na území Jizerských hor a Krušných hor.

- Mokrú depozice vodíkových iontů dosahovala stejně jako v předchozích letech maximálních hodnot na území Krkonoš (lokality Hřiběcí). Mapa suché depozice vodíkových iontů má obdobný charakter jako v předchozích letech. Maximálních hodnot dosahuje v oblasti Krušných hor. V druhé polovině 90. let minulého století došlo ke snížení mokré i suché depozice vodíkových iontů na plochu celé ČR o 50 %, snížení hodnot suché depozice vodíkových iontů odpovídalo snížení suché depozice $\text{SO}_2 - \text{S}$ a $\text{NO}_x - \text{N}$. Na obr. III.21 je patrný mírný nárůst suché, mokré i celkové depozice vodíkových iontů v roce 2009 v porovnání s předchozími dvěma lety.
- Po roce 2000, kdy byl ukončen prodej olovnatých benzínů, se hodnoty mokré depozice olovnatých iontů výrazně snížily. Pole mokré depozice v roce 2009 má na většině území podobný vzhled jako v předchozích letech s výjimkou roku 2006, kdy byl zaznamenán výraznější nárůst depozice nad $10 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{rok}^{-1}$ na území Jizerských hor, Orlických hor a Žďárských vrchů. Mapa suché depozice olova vypadá také obdobně jako v předchozích letech.
- Mokrú depozice kadmia byla v roce 2009 srovnatelná s předchozím rokem. Mírný nárůst byl zaznamenán na území Jizerských hor, na lokalitě Souš. Hodnoty suché depozice kademnatých iontů v porovnání s rokem 2008 nepřekročily na celém území ČR hodnotu $0,25 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{rok}^{-1}$.
- Na mapě mokré roční depozice nikelnatých iontů je zřejmý pokles hodnot v roce 2009 na území Jizerských hor a Krkonoš, kde byla v předchozím roce zaznamenána maxima. Nejvyšší hodnoty byly letos naměřeny na lokalitě U dvou louček v Orlických horách.
- Nejvyšší hodnoty depozice fluoridových iontů byly zaznamenány na území Orlických hor. Nejvyšší hodnoty mokré depozice chloridových iontů byla zaznamenána v Jizerských horách a také letos poprvé na lokalitě Podbaba.

Vývoj roční mokré depozice hlavních složek na vybraných stanicích České republiky (obr. III.23) vykazuje po poklesu mokré depozice některých složek (převážně síranů, vodíkových iontů a olovnatých iontů) ve 2. polovině 90. let nyní spíše stag-

hory Mts. (the locality Uhlířská). The highest values of total wet nitrogen deposition were recorded in the area of Jizerské hory Mts., the Krkonoše Mts. and the Hrubý Jeseník Mts. The wet deposition of the oxidized forms of nitrogen in the territory of the Czech Republic has slightly increased as compared with the previous year (see Fig. III.21). Dry deposition of oxidized forms of nitrogen was declining up to the year 2002 (when the value reached 48 % of the value of the average for the years 1995–1997). Afterwards, a certain stagnation was recorded, the value of deposition for the Czech Republic ranges between 14,105 t and 20,622 t. As compared with the previous year, it also slightly increased, which is probably caused by a very slight increase of NO_x concentrations.

In 2009 the total nitrogen deposition reached 63,844 t of N (ox + red).year⁻¹ for the area of the Czech Republic (see Table III.2). The highest values of total nitrogen deposition were reached in the Jizerské hory Mts. and the Krušné hory Mts.

- *The wet deposition of hydrogen ions reached, similarly as in the previous years, the maximum values in the Krkonoše Mts. (locality Hřiběcí). The map of dry deposition of hydrogen ions shows the similar character as in the previous years. The maximum values were reached in the Krušné hory Mts. In the second half of the 90's of the last century both wet and dry depositions of hydrogen ions decreased by 50 % per the whole area of the Czech Republic, the decrease of dry deposition of hydrogen ions values was in coherence with the decrease of dry deposition of $\text{SO}_2 - \text{S}$ and $\text{NO}_x - \text{N}$. Fig. III.21 shows a slight increase of dry, wet and total deposition of hydrogen ions in 2009 in comparison with the previous two years.*
- *After the year 2000 when the distribution of leaded petrol was finished the values of wet deposition of lead ions markedly decreased. The field of wet deposition for the year 2009 is in the majority of the territory of the Czech Republic similar as in the previous years with the exception of the year 2006 which recorded more significant increase of deposition above $10 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{year}^{-1}$ in 2006 in the Jizerské hory Mts., the Orlické hory Mts. and the Žďárské vrchy Mts. The map of dry lead deposition is similar as in the previous years.*
- *The wet deposition of cadmium in 2009 was comparable with the previous year. There was recorded a slight increase in the Jizerské hory Mts. in the locality Souš. In comparison with the year 2008*

ující stav. Pokles depozice síranů byl výrazný nejen na exponovaných stanicích Ústí nad Labem-Kočkov, Praha 4-Libuš a Hradec Králové-observatoř, ale byl zřejmý i na pozadových stanicích Košetice a Svratouch. Podstatný byl pokles na stanici v Ústí n.L.-Kočkov, kde mokrá depozice síranů po roce 1995 poklesla o 60 % a současně se projevil i pokles dalších látek (NO_3^- , NH_4^+ , Pb).

S vývojem depozice síry a dusíku lze sledovat vývoj vzájemného poměru těchto prvků v atmosférických srážkách související s vývojem emisí jednotlivých sloučenin. Od 2. poloviny 90. let lze na některých stanicích pozorovat mírný nárůst poměru dusičnanů a síranů. Vývoj poměru koncentrací dusičnanů a síranů za posledních 12 let v průměru pro stanice ČHMÚ je patrný na obr. III.22.

the values of dry deposition of cadmium ions did not exceed the value $0.25 \text{ mg.m}^{-2}.\text{year}^{-1}$ throughout the territory of the Czech Republic.

- The 2009 map of wet annual deposition of nickel ions shows the apparent decrease of the values in the the Jizerské hory Mts. and the Krkonoše Mts., where there were recorded the maximum values of 2008. In 2009 the maximum values were measured in the locality U dvou louček in the Orlické hory Mts.*
- The highest values of the deposition of fluoride ions were recorded in the Orlické hory Mts. The highest levels of wet deposition of chloride ions were recorded in the Jizerské hory Mts. and also for the first time in 2009 in the locality Podbaba.*

The development of annual wet deposition of the main elements as measured at selected stations in the Czech Republic (Fig. III.23) after the decrease of wet deposition of several components (mainly sulphates, hydrogen ions and lead ions) in the second half of the 90's, shows stagnation instead. The decrease of sulphate deposition was substantial not only at the exposed stations as Ústí n.L.-Kočkov, Prague 4-Libuš and Hradec Králové-observatoř but it was also obvious at the background stations Košetice and Svratouch. The decrease was substantial at the station Ústí n.L.-Kočkov where the wet sulphate deposition decreased by 60 % after 1995 and where the decrease of other substances (NO_3^- , NH_4^+ , Pb^{2+}) was also obvious.

With the development of sulphur and nitrogen deposition the development of the proportion of both elements can be observed in atmospheric precipitation connected with the development of emissions of individual pollutants. Since the second half of the 90's a slight increase of nitrates and sulphates proportion has been observed. The development of this proportion over the recent 12 years for the CHMI stations is shown in Fig. III.22.

Tab. III.2 Odhad celkové roční depozice uvedených složek na plochu České republiky (78 841 km²) v tunách, 2009

Tab. III.2 Estimate of the total annual deposition of the given elements on the area of the Czech Republic (78,841 sq. km) in tonnes, 2009

	DEPOZICE / DEPOSITION [t]		
	mokrá / wet	suchá / dry	celková / total
S	29 835	19 656	49 491
N (ox)	29 978	20 603	50 581
N (red)	33 866		
N (ox + red)	63 844		84 447
H ⁺	855	2 700	3 555
Pb	71	31	
Cd	5.5	1.7	

Tab. III.3 Odhad celkové roční depozice síry na zalesněný povrch České republiky (26 428 km²) v tunách, 2001–2009

Tab. III.3 Estimate of the total annual deposition of sulphur on the forested part of the Czech Republic (26,428 sq. km) in tonnes, 2001–2009

	DEPOZICE / DEPOSITION [t]	
	celková (sumární) / total	podkorunová / throughfall
2001	27 894	36 899
2002	25 984	31 011
2003	21 306	26 818
2004	23 247	32 835
2005	22 855	26 461
2006	21 975	25 660
2007	17 445	29 279
2008	15 528	30 197
2009	16 590	26 193

Tab. III.4 Staniční sítě chemického složení srážek a atmosférické depozice, 2009
Tab. III.4 Station networks of precipitation and atmospheric deposition, 2009

Kód Code	Stanice Station	Kraj/země Region/country	Okres District	Organizace zajišťující měření Operating organization	Nadmořská výška [m] Altitude [m]	Typ odběru Sampling method
ALIB	P4-Libuš	Hl. m. Praha / Prague	Praha 4	ČHMÚ	301	W1, HM
APDB	Podbaba	Hl. m. Praha / Prague	Praha 6	VÚV	183	M2(HM)
BKUC	Kuchařovice	Jihomoravský South Moravian	Znojmo	ČHMÚ	334	W1, HM
CKAM	Kamýk-Všeteč	Jihočeský South Bohemian	České Budějovice	VÚLHM	593	M2(HM), M4(HM)_bu
CKOC	Kocelovice	Jihočeský South Bohemian	Strakonice	ČHMÚ	519	W1, HM
CLIZ	Na lizu	Jihočeský South Bohemian	Prachatice	ČGS	828	M2(HM), M4(HM)_sm
CPL1, CPL2, CPL3	Plešné jezero	Jihočeský South Bohemian	Prachatice	HBÚ AV ČR	1 087 (bulk), 1 122 (tf), 1 334 (tf)	F2, F4_sm, F4_sm
CVOJ	Vojířov-Lásenice	Jihočeský South Bohemian	Jindřichův Hradec	VÚLHM	595	M2(HM), M4(HM)_sm, M4(HM)_bu
DCAR	Carlsfeld	Německo / Germany	Sasko-Chemnitz	LfuG	896	W1
DGOD	Gorlitz DWD	Německo / Germany	Sasko-Dresden	LfuG	237	W1
DMIT	Mittelndorf	Německo / Germany	Sasko-Dresden	LfuG	323	W1
DPLD	Plauen DWD	Německo / Germany	Sasko-Chemnitz	LfuG	386	W1
DZIN	Zinnwald	Německo / Germany	Sasko-Dresden	LfuG	877	W1
EPOM	Polomka	Pardubický / Pardubice	Chrudim	ČGS	512	M2(HM), M4(HM)_sm
ESVR	Svratouch	Pardubický / Pardubice	Chrudim	ČHMÚ	735	W1, HM
HHKO	Hradec Králové- observatoř	Královéhradecký Hradec Králové	Hradec Králové	ČHMÚ	276	W1, HM
HHRI	Hřibčecí	Královéhradecký Hradec Králové	Trutnov	VÚV	842	M2(HM)
HKRY	Krkonoše- Rýchory	Královéhradecký Hradec Králové	Trutnov	ČHMÚ	1 001	W1, HM
HLUD	Luisino údolí	Královéhradecký Hradec Králové	Rychnov n.Kn.	ČHMÚ	875	W1, HM
HLUU	Luisino údolí	Královéhradecký Hradec Králové	Rychnov n.Kn.	VÚLHM	940	M4(HM)_sm
HMOP	Modrý potok	Královéhradecký Hradec Králové	Trutnov	ČGS	1 010	M2(HM), M4(HM)_sm
HRYC	Rýchory	Královéhradecký Hradec Králové	Trutnov	VÚV	1 003	M2(HM)
HUDL	U dvou louček	Královéhradecký Hradec Králové	Rychnov n. Kn.	ČGS	880	M2(HM), M4(HM)_sm
JKOS	Košetice	Vysočina / Vysočina	Pelhřimov	ČHMÚ	535	D1(HM), HM, M2(HM), M4(HM)_sm, D2(POPS,PAHs)
JLKV	Loukov	Vysočina / Vysočina	Havlíčkův Brod	ČGS	500	M2(HM), M4(HM)_sm
JNOB	Nová Brtnice	Vysočina / Vysočina	Jihlava	VÚLHM	640	M2(HM), M4(HM)_sm
JSAL	Salačova Lhota	Vysočina / Vysočina	Pelhřimov	ČGS	557	M2(HM), M4(HM)_sm
JZEL	Želivka	Vysočina / Vysočina	Havlíčkův Brod	VÚLHM	440	M2(HM), M4(HM)_sm
KLAZ	Lazy	Karlovarský / Karlovy Vary	Cheb	VÚLHM	875	M2(HM), M4(HM)_sm
KLY1, KLY2	Lysina	Karlovarský / Karlovy Vary	Cheb	ČGS	867 (bulk), 836 (tf)	M2(HM), M4(HM)_sm
KPB1, KPB2	Pluhův bor	Karlovarský / Karlovy Vary	Cheb	ČGS	753 (bulk), 714 (tf)	M2(HM), M4(HM)_sm
LJZR	Jizerka	Liberecký / Liberec	Jablonec n.N.	VÚLHM	910	M2(HM), M4(HM)_sm

DEPOZICE – Česká republika
DEPOSITION – Czech Republic

Kód Code	Stanice Station	Kraj/země Region/country	Okres District	Organizace zajišťující měření Operating organization	Nadmořská výška [m] Altitude [m]	Typ odběru Sampling method
LMIS	Mísečky	Liberecký / Liberec	Semily	VÚLHM	940	M2(HM), M4(HM)_bu
LSOU	Souš	Liberecký / Liberec	Jablonec n.N.	ČHMÚ	771	W1, HM
LUHL	Uhlířská	Liberecký / Liberec	Liberec	ČGS	780	M2(HM), M4(HM)_sm
MUVD	U Vodárny	Olomoucký / Olomouc	Jeseník	VÚLHM	550	M2(HM)
OBOG	Bogatynia	Polsko / Poland		IMGW	300	M2(HM)
OJAK	Jakuszyce	Polsko / Poland		IMGW	860	M2(HM)
OKAR	Karpacz	Polsko / Poland		IMGW	575	M2(HM)
OSNI	Sniezka	Polsko / Poland		IMGW	1 603	M2(HM)
OPRZ	Przesieka	Polsko / Poland		IMGW	620	M2(HM)
OKLO	Klodzsko	Polsko / Poland		IMGW	355	M2(HM)
PBEN	Benešovice	Plzeňský / Plzeň	Tachov	VÚLHM	385	M2(HM), M4_bo
PCJ1, PCJ2, PCJ3	Čertovo jezero	Plzeňský / Plzeň	Klatovy	HBÚ AV ČR	1 180 (bulk), 1 057 (tf), 1 330 (tf)	F2, F4_sm, F4_sm
PPRM	Přimda	Plzeňský / Plzeň	Tachov	ČHMÚ	740	W1, HM
SBRE	Březka	Středočeský Central Bohemian	Kolín	VÚLHM	435	M2(HM), M4(HM)_du
SLES	Lesní potok	Středočeský Central Bohemian	Kolín	ČGS	400	M2(HM), M4(HM)_sm
SLI1, SLI2	Litavka	Středočeský Central Bohemian	Příbram	ČGS	700 (bulk), 710 (tf)	M2(HM), M4(HM)_sm
TBKR	Bílý Kříž	Moravskoslezský Moravian-Silesian	Frydek-Místek	ČHMÚ	890	W1, HM
TCER	Červená	Moravskoslezský Moravian-Silesian	Opava	ČHMÚ	749	W1, HM
TCRK	Červík	Moravskoslezský Moravian-Silesian	Frydek-Místek	VÚLHM	640	M2(HM)
TCRV	Červík	Moravskoslezský Moravian-Silesian	Frydek-Místek	ČGS	640	M2(HM), M4(HM)_sm
TKLE	Klepačka	Moravskoslezský Moravian-Silesian	Frydek-Místek	VÚLHM	650	M2(HM), M4(HM)_sm
TMAR	Malá Ráztoka	Moravskoslezský Moravian-Silesian	Nový Jičín	VÚLHM	630	M2(HM)
TOPO	Ostrava - Poruba	Moravskoslezský Moravian-Silesian	Ostrava-město	ČHMÚ	242	W1, HM
UJEZ	Jezeří	Ústecký / Ústí nad Labem	Chomutov	ČGS	820	M2(HM), M4(HM)_sm
URVH	Rudolice v Horách	Ústecký / Ústí nad Labem	Chomutov	ČHMÚ	840	W1, HM
UULK	Ústí n.L.-Kočkov	Ústecký / Ústí nad Labem	Ústí n.L.	ČHMÚ	367	W1, HM
ZBUC	Buchlovice	Zlínský / Zlín	Uherské Hradiště	VÚLHM	350	M2(HM), M4(HM)_du

Vysvětlivky / Explanatory notes:

- M2 – měsíční bulk (srážky s prašným spadem) / *monthly bulk samples*
M4 – měsíční podkorunové srážky / *monthly throughfall*
W1 – týdenní čisté srážky – autom. pluviokolektor / *weekly wet-only – autom. sampler*
D1 – denní čisté srážky – autom. pluviokolektor / *daily wet-only – autom. sampler*
D2 – denní čisté srážky – manuální odběr / *daily wet-only – manual sampling*
F1 – čisté srážky – nepravidelný odběr / *wet-only – irregular samples*
F2 – bulk – nepravidelný odběr / *bulk – irregular samples*
F4 – podkorunové srážky – nepravidelný odběr / *throughfall – irregular samples*
HM – týdenní bulk pro stanovení těžkých kovů / *weekly bulk for heavy metals analysis*
(HM) – analýza těžkých kovů v daném odběru / *heavy metals analysis in mentioned sampling*
(POPS, PAHS) – analýza POPS a PAHS / *POPS and PAHS analysis*
_sm – smrč / *spruce*
_bu – buk / *beech*
_bo – borovice / *pine*

Tab. III.5 Průměrné roční koncentrace iontů v atmosférických srážkách na stanicích České republiky, 2009

Tab. III.5 Mean annual concentrations of ions in atmospheric precipitation at the stations in the Czech Republic, 2009

Stanice ČHMÚ / CHMI stations

	ALIBF	BKUCF	CKOCF	ESVRF	HHKOF	HKRYF	HLUDF	LSOUF
Úhrn / rain [mm]	522.4	628.4	594.1	772.0	520.5	981.1	1222.2	1118.2
Vodivost / cond. [$\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$]	15.56	19.57	25.33	16.31	22.02	15.88	16.10	16.38
pH	4.75	4.86	4.92	4.73	4.74	4.74	4.80	4.52
Na ⁺ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	134	105	152	102	106	133	129	143
K ⁺ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	54	105	622	63	125	67	96	64
NH ₄ ⁺ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	912	956	2654	888	965	710	764	600
Mg [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	31	60	42	36	53	36	34	25
Ca [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	284	938	189	370	1228	372	483	138
Mn [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	6.95	3.73	3.89	4.63	5.80	2.74	2.47	1.91
Zn [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	25.56	16.71	11.64	29.62	39.43	29.40	24.22	11.23
Pb [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	1.70	0.95	0.84	1.47	1.94	1.55	1.53	0.92
Cd [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	0.07	0.22	0.07	0.05	0.07	0.04	0.05	0.34
Ni [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	1.16	0.99	0.73	0.71	1.05	1.27	0.73	0.66
Fe [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	108	72	41	72	97	40	51	30
F ⁻ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	16	8	9	13	24	9	12	19
Cl ⁻ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	223	325	248	180	363	208	232	231
NO ₃ ⁻ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	2109	7883	2048	2174	2580	1942	2163	1807
SO ₄ ²⁻ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	1493	1704	1481	1447	1626	1481	1540	1256

	PPRMF	TBKRF	TCERF	TOPOF	URVHF	UULKF	JKOSF*	JKOSB	JKOSS
Úhrn / rain [mm]	798.3	1524.6	777.0	750.9	793.8	755.9	704.4	706.9	398.0
Vodivost / cond. [$\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$]	13.45	15.24	15.68	17.59	18.67	21.10	14.88	17.60	54.30
pH	4.86	4.55	4.63	4.69	4.65	4.59	5.28	5.19	5.14
Na ⁺ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	108	101	76	115	144	166	127	159	398
K ⁺ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	74	63	51	108	76	107	66	211	4227
NH ₄ ⁺ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	724	547	754	1120	1070	1059	755	965	2617
Mg [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	26	22	25	41	33	42	48	68	474
Ca [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	165	142	218	330	210	451	409	620	1331
Mn [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	4.06	4.08	3.09	16.65	3.95	11.88	1.81	6.22	286.93
Zn [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	9.01	9.15	11.61	18.32	11.88	15.92	13.04	26.25	59.28
Pb [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	0.72	1.56	1.03	3.90	0.70	0.91	0.72	0.79	2.01
Cd [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	0.05	0.06	0.07	0.11	0.08	0.08	0.18	0.20	0.15
Ni [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	0.84	0.97	0.61	1.19	0.82	0.86	0.82	1.07	1.12
Fe [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	31	24	45	121	60	96	28	69	79
F ⁻ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	6	11	10	20	10	20	12	16	40
Cl ⁻ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	146	229	174	336	215	405	200	420	1068
NO ₃ ⁻ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	1861	1465	1886	2106	2115	2558	2080	2553	6630
SO ₄ ²⁻ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	1017	1365	1479	1865	1748	2085	1329	2324	4427

xxxF – týdenní čisté srážky (automatický pluviokolektor), Mn, Zn, Pb, Cd, Ni, Fe – odběry typu bulk
wet-only samples (automatic sampler), Mn, Zn, Pb, Cd, Ni, Fe – bulk sampling

xxxF* – denní odběry (automatický pluviokolektor) / wet-only samples (automatic sampler)

xxxB – měsíční odběr typu bulk / monthly bulk samples

xxxS – měsíční podkorunové srážky_smrk / monthly throughfall_spruce

Stanice ČGS / ČGS stations

	EPOMB	JLKVB	JSALB	KLY1B	KPB1B	SLI1B	UJEZB	HMOPB	LUHLB	HUDLB	TCRVB	CLIZB	SLESB
Úhrn / rain [mm]	734.0	852.5	772.0	993.7	758.5	773.7	748.4	1715.0	1464.8	1674.2	1058.7	1002.7	505.2
Vod. / cond. [$\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$]	18.72	18.12	20.41			14.26	26.01	14.99	93.38	42.53	12.12	11.47	18.99
pH	4.84	5.18	4.95	4.81	4.85	4.81	4.89	4.97	4.84	4.53	5.04	4.96	4.72
Na ⁺ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	277	220	583	162	169	129	265	219	1060	313	107	99	223
K ⁺ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	241	342	245	184	299	186	397	173	3133	4180	219	171	260
NH ₄ ⁺ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	693	583	796	758	963	433	1046	563	2835	560	503	299	516
Mg ²⁺ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	63	194	98	32	56	50	103	60	255	212	55	51	97
Ca ²⁺ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	468	746	599	145	187	278	301	362	387	1215	342	438	500
Mn [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	7.52	10.78	7.98	3.34	7.04	14.66	5.50	6.79	5.71	16.00	26.36	11.43	49.51
Zn [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	28.20	25.66	40.13	15.67	17.30	24.26	20.42	27.09	35.01	58.81	20.58	23.01	25.82
Pb [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	0.49	0.79	0.25	0.67	0.44	0.45	0.27	0.87	1.67	0.88	0.24	0.94	0.28
Cd [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	0.03	0.06	0.05	0.03	0.03	0.02	0.05	0.06	0.14	0.07	0.02	0.05	0.03
Ni [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	0.67	1.30	0.56	0.46	0.30	0.42	0.92	0.33	0.66	1.59	0.56	1.42	0.30
Fe [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	31	51	46	27	31	63	57	40	42	42	25	64	39
Al [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	19	25	8	14	12	13	15	25	14	45	9	37	15
F [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	11	16	16	20	19	10	11	11	13	21	10	10	12
Cl ⁻ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	412	337	457	420	287	197	1042	301	911	439	227	214	315
NO ₃ ⁻ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	2162	2708	1610	1840	1650	1500	1869	1438	1846	5318	1180	995	1968
SO ₄ ²⁻ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	1551	1793	2028	1786	1326	888	1829	1110	4117	1932	917	953	1283

	EPOMS	JLKVS	JSALS	KLY2S	KPB2S	SLI2S	UJEZS	HMOPS	LUHLS	HUDLS	TCRVS	CLIZS	SLESS
Úhrn / rain [mm]	610.8	553.2	473.0	765.2	499.8	397.5	730.7	1276.8	1136.9	1248.6	830.8	720.5	294.4
Vod. / cond. [$\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$]	67.03	36.32	79.25			45.38	77.37	33.96	48.07	74.46	38.04	31.01	70.05
pH	4.87	4.67	5.44	4.77	4.74	4.58	4.63	4.86	4.75	3.75	4.89	5.11	4.73
Na ⁺ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	592	338	381	373	479	332	668	311	749	700	202	186	487
K ⁺ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	2240	3486	2839	1885	1779	3028	3971	1597	1393	2160	2372	1997	4858
NH ₄ ⁺ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	2008	605	2819	631	1235	798	2717	918	773	1689	628	565	2809
Mg ²⁺ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	340	350	651	127	1134	232	650	179	234	581	157	194	546
Ca ²⁺ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	1342	1390	1576	600	1003	945	2047	640	959	2343	866	467	1672
Mn [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	156.62	342.54	796.48	38.18	258.24	250.33	350.25	48.42	21.96	50.79	70.64	62.58	429.34
Zn [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	36.52	32.92	32.33	16.90	23.75	32.33	44.92	18.77	106.25	76.24	22.11	29.92	36.84
Pb [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	1.36	1.05	0.99	1.12	1.28	2.03	1.14	1.39	1.53	2.41	1.37	0.57	1.11
Cd [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	0.09	0.06	0.08	0.02	0.04	0.08	0.13	0.04	0.15	0.13	0.06	0.03	0.12
Ni [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	0.83	0.64	0.91	0.58	2.57	0.41	0.59	0.42	0.57	1.20	0.51	0.63	1.19
Fe [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	74	53	90	30	35	49	178	56	101	105	34	36	79
Al [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	62	53	70	15	33	53	93	39	45	65	24	46	68
F [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	29	56	39	18	29	29	109	29	38	38	20	11	59
Cl ⁻ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	1351	1130	1501	816	1516	935	1786	819	951	1527	901	565	1737
NO ₃ ⁻ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	7042	4126	7547	2382	5528	4963	7204	1992	3364	19278	1990	2384	11068
SO ₄ ²⁻ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	5319	12050	6851	2453	4527	4508	14676	2512	4580	6261	3347	1423	7827

xxxB – měsíční odběr typu bulk / monthly bulk samples

xxxS – měsíční podkorunové srážky_smrk / monthly throughfall_spruce

Hydrologický rok 2009 (listopad 2008–říjen 2009) / Hydrological year (November 2008 to October 2009)

Pozn. / Note:

Na těchto stanicích ČGS zajišťuje měření (provádí analýzy), některé z nich jsou však ve vlastnictví jiných organizací (ČHMÚ, VÚLHM, ÚH AV ČR, GLÚ AV ČR). / CGS operates measuring and analysis at these stations, nevertheless other organizations own some of them (CHMI, VULHM, ÚH AS CR, GLÚ AS CR).

Stanice VÚV / VÚV stations

	APDBB	HHRIB	HRYCB
Úhrn / rain [mm]	538.3	1069.0	981.1
Vodivost / cond. [$\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$]	3.16	6.35	3.29
pH	5.15	4.22	4.45
Na ⁺ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	535	306	436
K ⁺ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	480	210	871
NH ₄ ⁺ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	1393	2860	1410
Mg ²⁺ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	145	123	98
Ca ²⁺ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	1555	752	300
Mn [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	10.36	3.74	4.78
Zn [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	37.55	14.75	14.87
Pb [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	1.78	2.52	2.19
Cd [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	0.10	0.10	0.10
Ni [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	1.12	1.00	1.00
Fe [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	147	40	44
Al [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	64	20	22
F ⁻ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	18	11	9
Cl ⁻ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	2608	804	460
NO ₃ ⁻ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	2850	11852	6201
SO ₄ ²⁻ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	2469	2778	1697

xxxB – měsíční odběr typu bulk / monthly bulk samples

Stanice VÚLHM / VÚLHM stations

	CKAMB	CVOJB	JNOBB	JZELB	KLAZB	LJZRB	LMISB	MUVDB	PBENB	SBREB	TCRKB	TKLEB	TMARB	ZBUCB
Úhm / rain [mm]	778.4	979.4	810.1	738.1	970.8	1276.6	1701.5	1316.8	717.1	624.9	1229.0	1287.0	1292.6	710.7
Vod. / cond. [$\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$]	14.84	16.90	15.19	19.50	24.34	16.40	13.71	21.84	15.55	18.58	20.21	16.45	17.25	19.68
pH	4.93	5.07	5.19	4.89	4.86	4.72	5.08	4.96	5.17	5.00	5.05	4.79	4.88	5.22
Na ⁺ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	186	202	281	203	444	218	233	227	221	294	393	138	190	518
K ⁺ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	169	467	217	333	378	124	109	591	318	268	362	284	355	434
NH ₄ ⁺ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	626	648	789	906	1214	636	503	1146	932	747	383	450	548	665
Mg ²⁺ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	62	81	66	90	69	50	52	89	61	94	353	56	85	180
Ca ²⁺ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	367	416	359	553	313	237	354	521	330	701	1000	363	424	886
Mn [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	12.27	7.36	16.27	8.12	7.34	3.90	3.24	10.12	9.76	13.86	7.66	10.75	21.08	11.66
Zn [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	9.35	20.64	20.02	19.42	21.55	10.87	10.81	54.06	11.10	31.42	47.77	25.23	22.89	19.30
Fe [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	8	6	4	6	5	5	6	9	6	5	20	7	9	7
Al [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	7	6	5	8	9	9	5	10	5	6	10	9	9	7
F ⁻ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	48	7	7	46	26	19	7	13	20	10	33	6	14	12
Cl ⁻ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	343	467	508	485	672	367	434	549	482	445	509	412	538	940
NO ₃ ⁻ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	1927	2425	2220	2738	3301	2036	1855	2692	2530	2619	1809	2204	2262	2224
SO ₄ ²⁻ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	1603	1450	1621	2254	2322	1715	1494	1901	1791	1925	3470	1499	2204	2093

	CKAME	CVOJE	CVOJS	HLUUS	JNOBS	JZELS	KLAZS	LJZRS	LMISE	PBENI	SBRER	TKLES	ZBUCR
Úhm / rain [mm]	552.8	655.3	612.6	1472.5	574.4	439.4	859.4	1185.0	1417.8	557.5	583.4	950.4	476.3
Vod. / cond. [$\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$]	38.65	23.94	38.73	42.32	73.71	37.37	45.55	26.34	18.00	37.31	32.43	29.90	42.89
pH	4.77	5.04	4.79	4.72	4.92	4.80	4.53	4.66	5.10	4.86	4.81	4.67	4.92
Na ⁺ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	267	224	320	423	1094	347	730	391	312	530	258	210	375
K ⁺ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	3276	2419	2820	2046	3242	3121	2651	1184	1168	1529	3276	2152	4188
NH ₄ ⁺ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	1121	490	961	1671	5636	1220	1121	662	565	1868	400	458	697
Mg ²⁺ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	355	155	253	312	312	288	346	211	106	259	323	150	374
Ca ²⁺ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	1128	739	1306	1196	1203	1035	1302	707	417	1122	946	749	1586
Mn [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	77.95	88.06	217.29	41.82	457.82	390.54	251.29	29.16	32.12	181.94	74.74	83.51	310.38
Zn [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	11.94	13.87	16.80	32.91	22.20	18.47	19.45	13.27	7.59	14.57	20.20	16.83	20.59
Fe [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	10	8	21	20	24	22	22	28	8	18	15	16	18
Al [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	10	8	29	25	32	29	34	22	8	51	16	20	26
F ⁻ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	26	12	40	34	86	69	56	49	9	60	27	27	37
Cl ⁻ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	626	558	996	1150	2476	1239	1702	801	606	1209	662	1016	1481
NO ₃ ⁻ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	6528	3005	5441	4520	7919	4537	6037	2496	2471	5793	5436	2446	5705
SO ₄ ²⁻ [$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$]	3412	2183	4152	5503	7132	4035	6037	3510	1960	3733	2828	4033	4170

xxxB – měsíční odběr typu bulk / monthly bulk samples

xxxS – měsíční podkorunové srážky_smrk / monthly throughfall_spruce

xxxR – měsíční podkorunové srážky_dub / monthly throughfall_oak

xxxI – měsíční podkorunové srážky_borovice / monthly throughfall_pine

xxxE – měsíční podkorunové srážky_buk / monthly throughfall_beech

Tab. III.6 Roční mokrá atmosférická depozice na stanicích České republiky, 2009
Tab. III.6 Annual wet atmospheric deposition at stations in the Czech Republic, 2009

Stanice ČHMÚ / CHMI stations

	ALIBF	BKUCF	CKOCF	ESVRF	HHKOF	HKRYF	HLUDF	LSOUF
Úhrn / rain [mm]	522.4	628.4	594.1	772.0	520.5	981.1	1222.2	1118.2
H ⁺ [mg.m ⁻²]	9.3	8.6	7.2	14.4	9.4	17.8	19.5	33.8
Na ⁺ [mg.m ⁻²]	70	66	91	78	55	130	157	160
K ⁺ [mg.m ⁻²]	28	66	370	48	65	66	118	72
NH ₄ ⁺ [mg.m ⁻²]	476	601	1577	686	502	697	934	671
Mg [mg.m ⁻²]	16	38	25	28	28	35	41	28
Ca [mg.m ⁻²]	148	590	113	285	639	365	590	154
Mn [mg.m ⁻²]	3.63	2.34	2.31	3.57	3.02	2.69	3.02	2.14
Zn [mg.m ⁻²]	13.35	10.50	6.91	22.87	20.53	28.84	29.60	12.56
Fe [mg.m ⁻²]	56	45	24	56	51	40	62	33
Pb [mg.m ⁻²]	0.89	0.60	0.50	1.13	1.01	1.52	1.87	1.03
Cd [mg.m ⁻²]	0.04	0.14	0.04	0.04	0.03	0.04	0.06	0.38
Ni [mg.m ⁻²]	0.61	0.62	0.43	0.54	0.55	1.24	0.89	0.74
F ⁻ [mg.m ⁻²]	8	5	6	10	13	9	15	21
Cl ⁻ [mg.m ⁻²]	117	204	147	139	189	204	283	258
NO ₃ ⁻ [mg.m ⁻²]	1102	4954	1217	1678	1343	1906	2644	2020
SO ₄ ²⁻ [mg.m ⁻²]	780	1070	880	1117	846	1453	1882	1404

	PPRMF	TBKRF	TCERF	TOPOF	URVHF	UULKF	JKOSF*	JKOSB	JKOSS
Úhrn / rain [mm]	798.3	1524.6	777.0	750.9	793.8	755.9	704.4	704.4	398.0
H ⁺ [mg.m ⁻²]	11.1	43.0	18.3	15.5	17.7	19.3	3.71	4.5	2.9
Na [mg.m ⁻²]	86	154	59	86	114	126	90	112	158
K [mg.m ⁻²]	59	97	40	81	60	81	46	149	1682
NH ₄ ⁺ [mg.m ⁻²]	578	834	586	841	849	800	532	679	1042
Mg [mg.m ⁻²]	21	33	19	30	27	32	34	63	189
Ca [mg.m ⁻²]	132	216	169	248	167	341	288	48	530
Mn [mg.m ⁻²]	3.24	6.22	2.40	12.50	3.13	8.98	1.28	4.38	113.31
Zn [mg.m ⁻²]	7.20	13.95	9.02	13.75	9.43	12.03	9.19	18.49	23.41
Fe [mg.m ⁻²]	25	37	35	91	48	73	19	49	31
Pb [mg.m ⁻²]	0.57	2.38	0.80	2.93	0.55	0.69	0.51	0.55	0.79
Cd [mg.m ⁻²]	0.04	0.09	0.06	0.08	0.06	0.06	0.12	0.14	0.06
Ni [mg.m ⁻²]	0.67	1.49	0.47	0.89	0.65	0.65	0.58	0.76	0.44
F ⁻ [mg.m ⁻²]	5	17	8	15	8	15	9	11	16
Cl ⁻ [mg.m ⁻²]	117	349	135	252	171	306	141	297	425
NO ₃ ⁻ [mg.m ⁻²]	1486	2234	1465	1581	1679	1934	1465	1805	2639
SO ₄ ²⁻ [mg.m ⁻²]	812	2081	1149	1401	1387	1576	936	1643	1762

xxxF – týdenní čisté srážky (automatický pluviokolektor), Mn, Zn, Pb, Cd, Ni, Fe – odběry typu bulk
wet-only samples (automatic sampler), Mn, Zn, Pb, Cd, Ni, Fe – bulk sampling

xxxF* – denní odběry (automatický pluviokolektor) / wet-only samples (automatic sampler)

xxxB – měsíční odběr typu bulk / monthly bulk samples

xxxS – měsíční podkorunové srážky_smrk / monthly throughfall_spruce

Stanice ČGS / ČGS stations

	EPOMB	JLKVB	JSALB	KLY1B	KPB1B	SLI1B	UJEZB	HMOPB	LUHLB	HUDLB	TCRVB	CLIZB	SLESB
Úhrn / rain [mm]	734.0	852.5	772.0	993.7	758.5	773.7	748.4	1715.0	1464.8	1674.2	1058.7	1002.7	505.2
H ⁺ [mg.m ⁻²]	10.49	5.7	8.7	15.3	10.7	12.1	9.6	18.18	21.1	49.6	9.6	11.06	9.57
Na ⁺ [mg.m ⁻²]	204	187	450	161	128	100	198	375	1553	524	114	99	113
K ⁺ [mg.m ⁻²]	177	291	189	183	227	144	297	296	4589	6998	232	171	131
NH ₄ ⁺ [mg.m ⁻²]	508	497	614	753	730	335	783	966	4152	938	532	300	260
Mg ²⁺ [mg.m ⁻²]	46	165	76	32	42	38	77	103	374	354	58	51	49
Ca ²⁺ [mg.m ⁻²]	343	636	463	144	142	215	225	621	566	2034	362	440	253
Mn [mg.m ⁻²]	5.52	9.19	6.16	3.32	5.34	11.34	4.12	11.64	8.36	26.79	27.91	11.46	25.01
Zn [mg.m ⁻²]	20.70	21.87	30.98	15.57	13.12	18.77	15.28	46.45	51.28	98.46	21.79	23.07	13.05
Al [mg.m ⁻²]	14	21	6	14	9	10	11	42	20	75	10	37	8
Fe [mg.m ⁻²]	22	43	36	27	23	49	43	68	62	70	26	64	20
Pb [mg.m ⁻²]	0.36	0.67	0.19	0.67	0.33	0.35	0.20	1.49	2.44	1.48	0.25	0.95	0.14
Cd [mg.m ⁻²]	0.03	0.05	0.04	0.03	0.03	0.02	0.04	0.10	0.21	0.12	0.02	0.05	0.02
Ni [mg.m ⁻²]	0.50	1.11	0.43	0.46	0.23	0.32	0.69	0.56	0.96	2.67	0.59	1.43	0.15
F ⁻ [mg.m ⁻²]	8	14	12	20	14	8	8	19	18	36	11	10	6
Cl ⁻ [mg.m ⁻²]	303	288	353	417	218	152	780	517	1334	735	240	214	159
NO ₃ ⁻ [mg.m ⁻²]	1587	2308	1243	1829	1252	1161	1399	2467	2704	8903	1249	998	994
SO ₄ ²⁻ [mg.m ⁻²]	1138	1529	1566	1774	1006	687	1369	1904	6031	3235	971	956	648

	EPOMS	JLKVS	JSALS	KLY2S	KPB2S	SLI2S	UJEZS	HMOPS	LUHLS	HUDLS	TCRVS	CLIZS	SLESS
Úhrn / rain [mm]	610.8	553.2	473.0	765.2	499.8	397.5	730.7	1276.8	1136.9	1248.6	830.8	720.5	294.4
H ⁺ [mg.m ⁻²]	8.2	11.8	1.7	12.9	9.0	10.5	17.1	17.6	20.4	221.5	10.7	5.7	5.5
Na ⁺ [mg.m ⁻²]	361	187	180	286	239	132	488	397	852	875	168	134	143
K ⁺ [mg.m ⁻²]	1368	1929	1343	1443	889	1204	2902	2039	1584	2697	1971	1439	1430
NH ₄ ⁺ [mg.m ⁻²]	1227	335	1333	483	617	317	1985	1172	878	2109	522	407	827
Mg ²⁺ [mg.m ⁻²]	208	193	308	97	567	92	475	228	266	726	131	140	161
Ca ²⁺ [mg.m ⁻²]	820	769	746	459	501	376	1496	817	1090	2925	720	336	492
Mn [mg.m ⁻²]	95.66	189.49	376.74	29.22	129.07	99.51	255.93	61.82	24.97	63.41	58.68	45.09	126.40
Zn [mg.m ⁻²]	22.31	18.21	15.29	12.93	11.87	12.85	32.82	23.97	120.79	95.20	18.37	21.55	10.85
Pb [mg.m ⁻²]	38	29	33	12	16	21	68	50	51	81	20	33	20
Cd [mg.m ⁻²]	45	30	43	23	18	20	130	72	115	132	28	26	23
Ni [mg.m ⁻²]	0.83	0.58	0.47	0.86	0.64	0.81	0.83	1.78	1.74	3.00	1.14	0.41	0.33
Fe [mg.m ⁻²]	0.05	0.03	0.04	0.02	0.02	0.03	0.10	0.05	0.17	0.16	0.05	0.02	0.04
Al [mg.m ⁻²]	0.50	0.35	0.43	0.44	1.29	0.16	0.43	0.54	0.64	1.50	0.43	0.45	0.35
F ⁻ [mg.m ⁻²]	18	31	19	13	14	11	79	37	43	47	17	8	17
Cl ⁻ [mg.m ⁻²]	825	625	710	625	758	372	1305	1046	1081	1906	748	407	511
NO ₃ ⁻ [mg.m ⁻²]	4301	2282	3570	1823	2763	1973	5264	2543	3824	24070	1654	1717	3258
SO ₄ ²⁻ [mg.m ⁻²]	3249	6666	3241	1877	2263	1792	10724	3208	5207	7818	2781	1025	2304

xxxB – měsíční odběr typu bulk / monthly bulk samples

xxxS – měsíční podkorunové srážky_smrk / monthly throughfall_spruce

Hydrologický rok 2009 (listopad 2008–říjen 2009) / Hydrological year (November 2008 to October 2009)

Pozn. / Note:

Na těchto stanicích ČGS zajišťuje měření (provádí analýzy), nicméně některé z nich jsou ve vlastnictví jiných organizací (ČHMÚ, VÚLHM, ÚH AV ČR, GLÚ AV ČR). / CGS operates measuring and analysis at these stations, nevertheless other organizations own some of them (CHMI, VÚLHM, ÚH AS CR, GLÚ AS CR).

Stanice VÚV / VÚV stations

	APDBB	HHRIB	HRYCB
Úhrn / rain [mm]	538.3	1069.0	981.1
H ⁺ [mg.m ⁻²]	3.82	63.9	34.7
Na ⁺ [mg.m ⁻²]	288	327	428
K ⁺ [mg.m ⁻²]	258	224	855
NH ₄ ⁺ [mg.m ⁻²]	750	3057	1383
Mg ²⁺ [mg.m ⁻²]	78	131	96
Ca ²⁺ [mg.m ⁻²]	837	804	294
Mn [mg.m ⁻²]	5.58	4.00	4.69
Zn [mg.m ⁻²]	20.21	15.77	14.59
Al [mg.m ⁻²]	34	21	22
Fe [mg.m ⁻²]	79	43	43
Pb [mg.m ⁻²]	0.96	2.70	2.14
Cd [mg.m ⁻²]	0.06	0.11	0.10
Ni [mg.m ⁻²]	0.60	1.07	0.98
F ⁻ [mg.m ⁻²]	10	12	8
Cl ⁻ [mg.m ⁻²]	1404	859	452
NO ₃ ⁻ [mg.m ⁻²]	1534	12670	6084
SO ₄ ²⁻ [mg.m ⁻²]	1329	2970	1665

xxxB – měsíční odběr typu bulk / monthly bulk samples

Stanice VÚLHM / VÚLHM stations

	CKAMB	CVOJB	JNOBB	JZELB	KLAZB	LJZRB	LMISB	MUVDB	PBENB	SBREB	TCRKB	TKLEB	TMARB	ZBUCB
Úhrn / rain [mm]	778.4	979.4	810.1	738.1	970.8	1276.6	1701.5	1316.8	717.1	624.9	1229.0	1287.0	1292.6	710.7
H ⁺ [mg.m ⁻²]	9.17	8.4	5.2	9.4	13.4	24.1	14.3	14.4	0.5	6.3	10.9	21.0	17.0	4.3
Na ⁺ [mg.m ⁻²]	145	198	228	150	431	279	397	298	159	184	483	178	245	368
K ⁺ [mg.m ⁻²]	132	458	176	245	367	158	185	778	228	167	445	366	458	309
NH ₄ ⁺ [mg.m ⁻²]	487	634	639	669	1179	812	856	1509	668	467	471	580	708	473
Mg ²⁺ [mg.m ⁻²]	48	79	53	66	67	64	89	117	44	59	434	73	110	128
Ca ²⁺ [mg.m ⁻²]	285	408	291	408	304	302	602	685	237	438	1228	467	548	630
Mn [mg.m ⁻²]	9.55	7.21	13.18	6.00	7.12	4.97	5.52	13.33	7.00	8.66	9.42	13.83	27.24	8.29
Zn [mg.m ⁻²]	7.28	20.22	16.21	14.33	20.92	13.88	18.38	71.18	7.96	19.63	58.71	32.48	29.59	13.72
Al [mg.m ⁻²]	5	6	4	6	8	11	9	13	4	4	12	12	11	5
Fe [mg.m ⁻²]	6	6	4	5	5	6	10	12	5	3	24	9	11	5
F ⁻ [mg.m ⁻²]	38	7	6	34	26	24	11	17	14	6	40	8	18	8
Cl ⁻ [mg.m ⁻²]	267	457	411	358	653	469	738	723	346	278	626	530	695	668
NO ₃ ⁻ [mg.m ⁻²]	1500	2375	1798	2021	3205	2599	3156	3544	1814	1637	2224	2836	2924	1580
SO ₄ ²⁻ [mg.m ⁻²]	1248	1420	1313	1664	2254	2189	2541	2503	1285	1203	4265	1929	2849	1488

	CKAME	CVOJE	CVOJS	HLUUS	JNOBS	JZELS	KLAZS	LJZRS	LMISE	PBENI	SBRER	TKLES	ZBUCR
Úhrn / rain [mm]	552.8	655.3	612.6	1472.5	574.4	439.4	859.4	1185.0	1417.8	557.5	583.4	950.4	476.3
H ⁺ [mg.m ⁻²]	9.5	6.0	9.9	28.3	6.9	7.0	25.1	25.7	11.4	7.7	9.0	20.5	5.8
Na ⁺ [mg.m ⁻²]	148	147	196	622	628	152	628	464	442	295	150	200	179
K ⁺ [mg.m ⁻²]	1811	1585	1728	3012	1862	1371	2278	1403	1657	853	1911	2045	1995
NH ₄ ⁺ [mg.m ⁻²]	620	321	589	2461	3237	536	963	785	801	1041	234	435	332
Mg ²⁺ [mg.m ⁻²]	196	102	155	459	179	127	297	250	151	145	188	143	178
Ca ²⁺ [mg.m ⁻²]	623	484	800	1761	691	455	1119	838	591	625	552	712	756
Mn [mg.m ⁻²]	43.09	57.70	133.11	61.58	262.97	171.60	215.96	34.56	45.55	101.43	43.60	79.37	147.83
Zn [mg.m ⁻²]	6.60	9.09	10.29	48.46	12.75	8.12	16.72	15.72	10.76	8.12	11.78	15.99	9.81
Al [mg.m ⁻²]	5	6	17	37	18	13	29	26	12	28	10	19	12
Fe [mg.m ⁻²]	6	5	13	29	14	10	19	33	11	10	9	15	9
F ⁻ [mg.m ⁻²]	14	8	25	49	49	30	48	58	13	33	16	26	18
Cl ⁻ [mg.m ⁻²]	346	366	610	1694	1422	545	1463	949	859	674	386	966	705
NO ₃ ⁻ [mg.m ⁻²]	3609	1969	3333	6655	4549	1994	5189	2958	3503	3230	3172	2325	2717
SO ₄ ²⁻ [mg.m ⁻²]	1886	1430	2543	8103	4097	1773	5188	4159	2779	2081	1650	3833	1986

xxxB – měsíční odběr typu bulk / monthly bulk samples

xxxS – měsíční podkorunové srážky_smrk / monthly throughfall_spruce

xxxR – měsíční podkorunové srážky_dub / monthly throughfall_oak

xxxI – měsíční podkorunové srážky_borovice / monthly throughfall_pine

xxxE – měsíční podkorunové srážky_buk / monthly throughfall_beech

Vysvětlivky / Explanations:

Úhrn / rain – srážkový úhrn / rain amount [mm]

Vod. / Cond. – spec. vodivost / conductivity [$\mu\text{S.cm}^{-1}$]

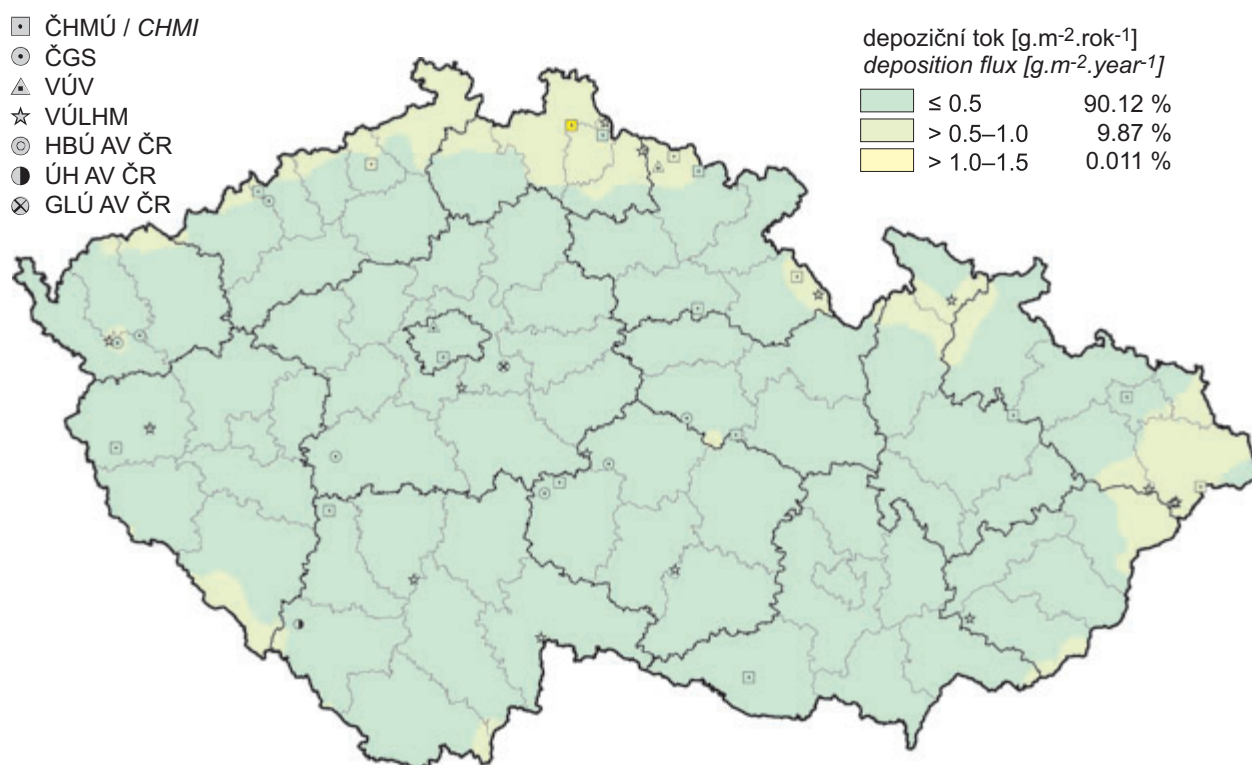
Stanice / Stations: viz tab. III.4 / see tab. III.4

Označení stanice (pětimístný kód měřicího místa a měřicího programu):

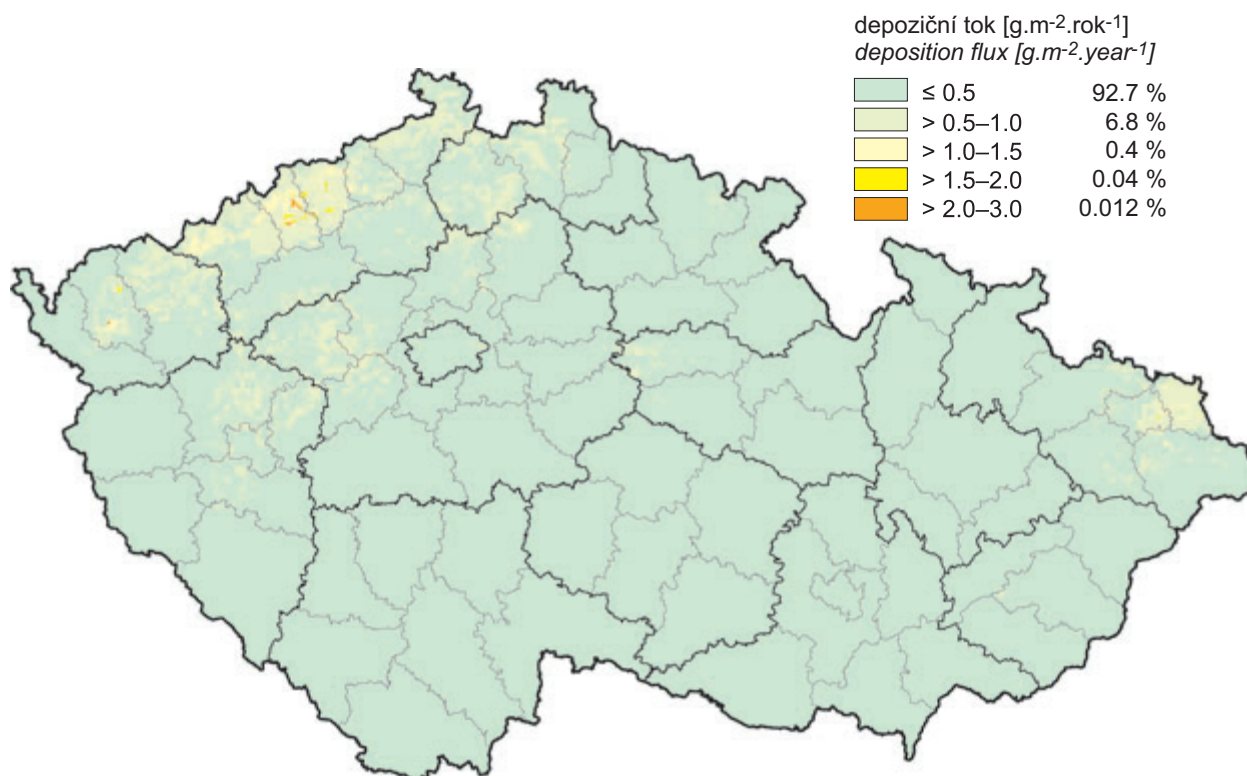
1. místo: zkratka kraje
- 2.–4. místo: zkratka názvu měřicího místa (lokality)
5. místo: metoda odběru (měřicí program)

Station identification (five-letter code of the measuring site and the measuring programme):

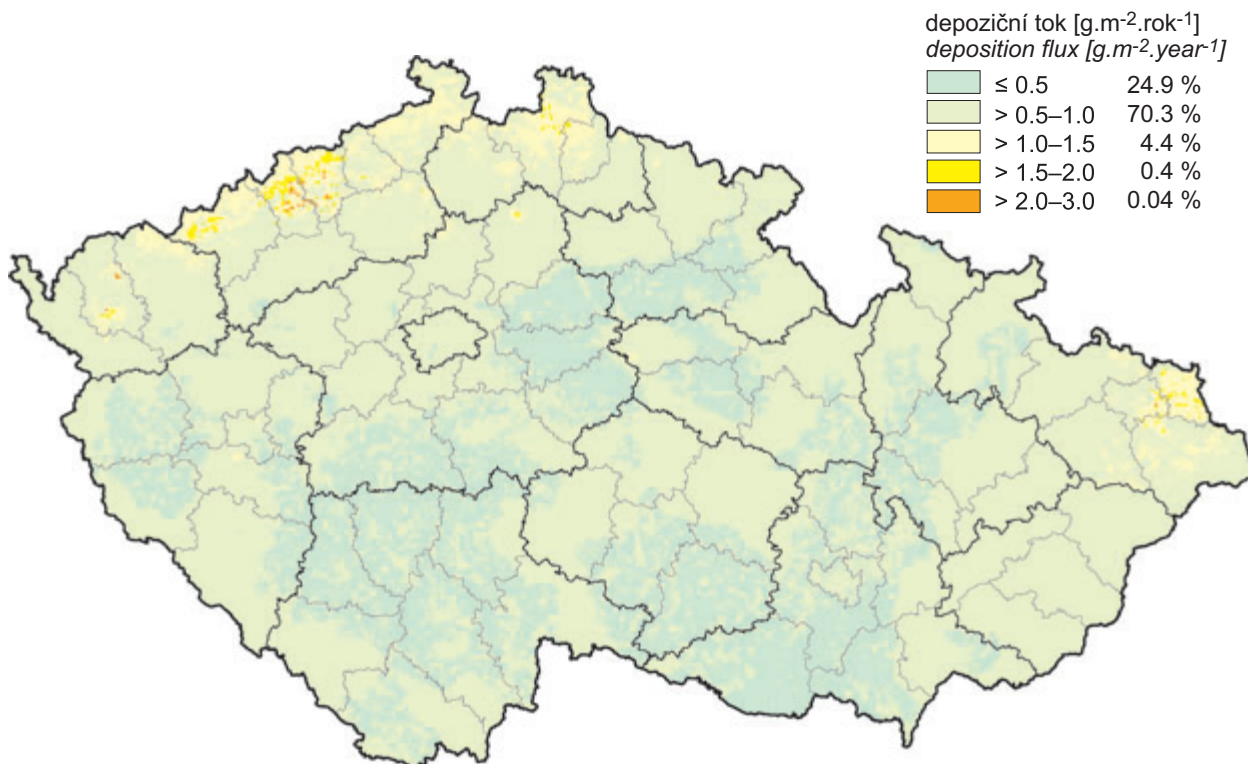
- letter 1: abbreviation for the region
 letters 2–4: abbreviation for the name of the measuring site (locality)
 letter 5: abbreviation for the sampling method (measuring programme)



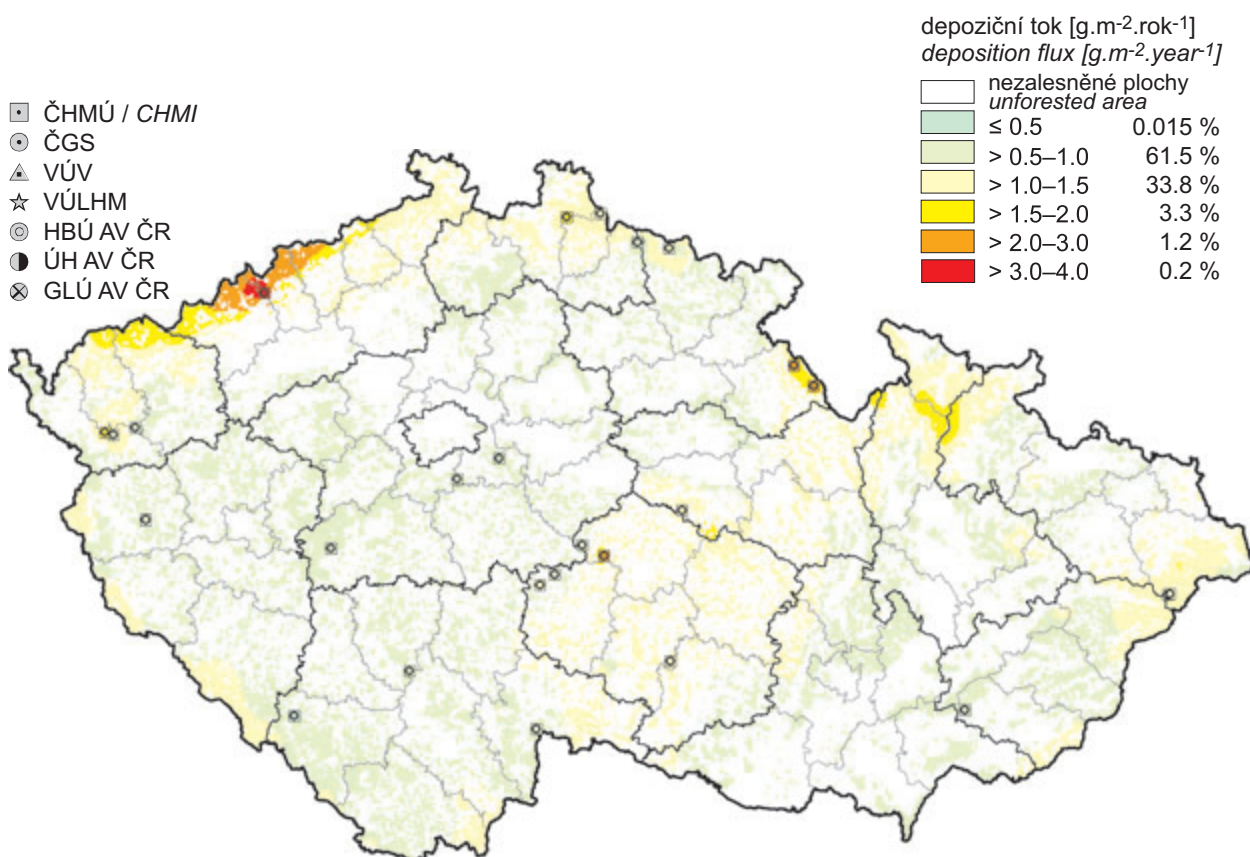
Obr. III.2 Pole mokré roční depozice síry (SO₄²⁻ - S), 2009
Fig. III.2 Fields of annual wet deposition of sulphur (SO₄²⁻ - S), 2009



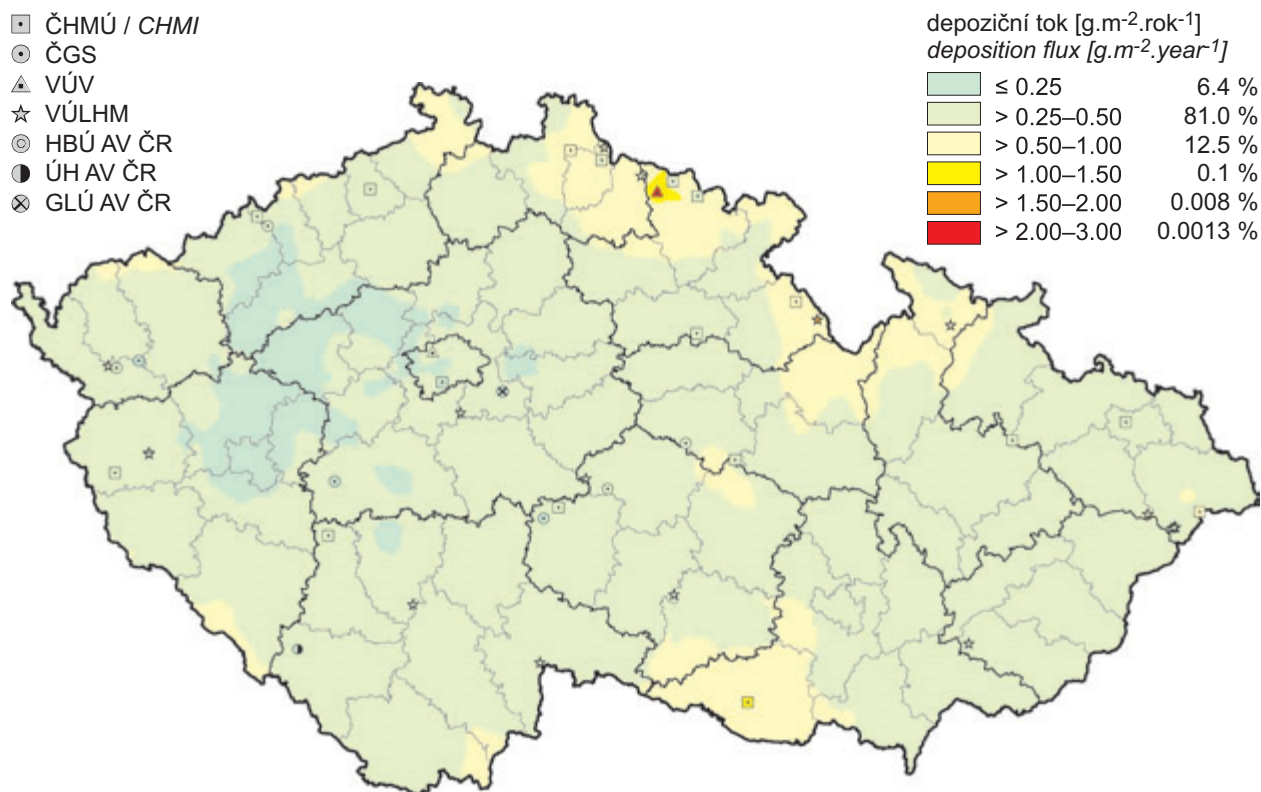
Obr. III.3 Pole suché roční depozice síry (SO₂ - S), 2009
Fig. III.3 Fields of annual dry deposition of sulphur (SO₂ - S), 2009



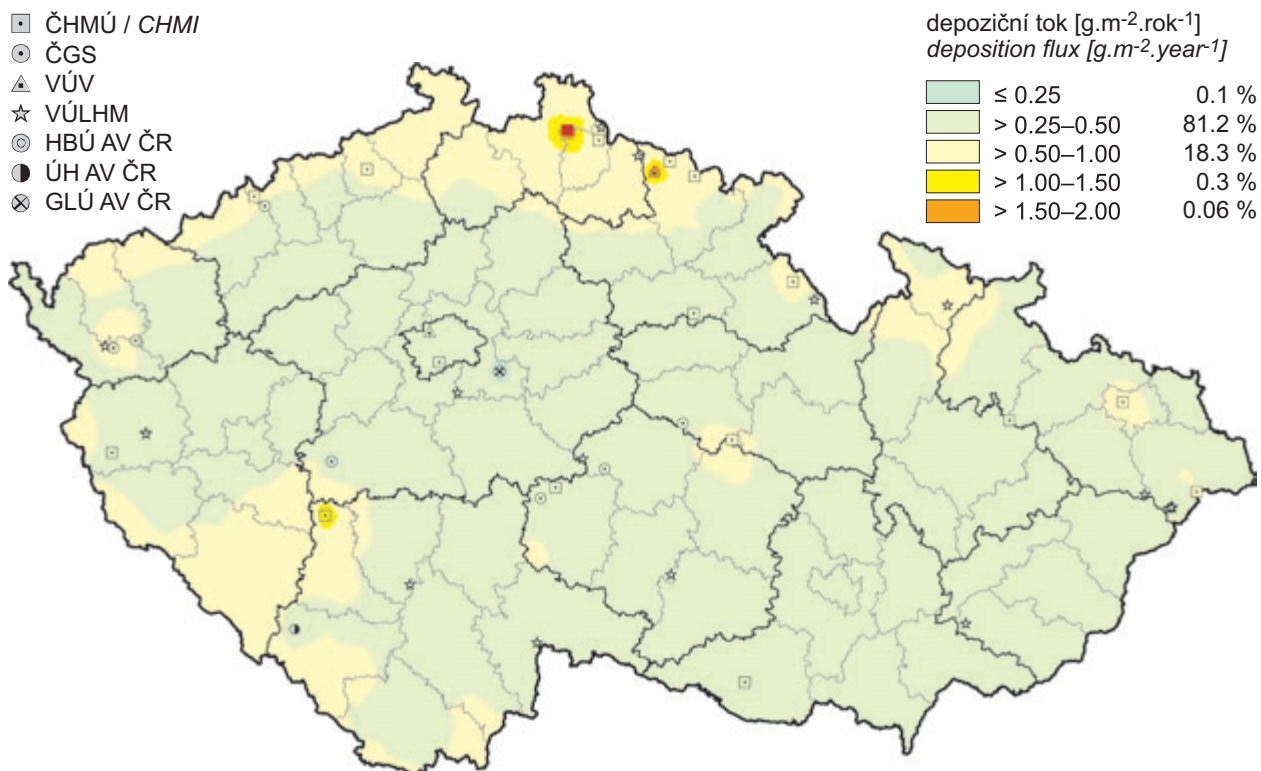
Obr. III.4 Pole celkové roční depozice síry, 2009
Fig. III.4 Fields of annual total deposition of sulphur, 2009



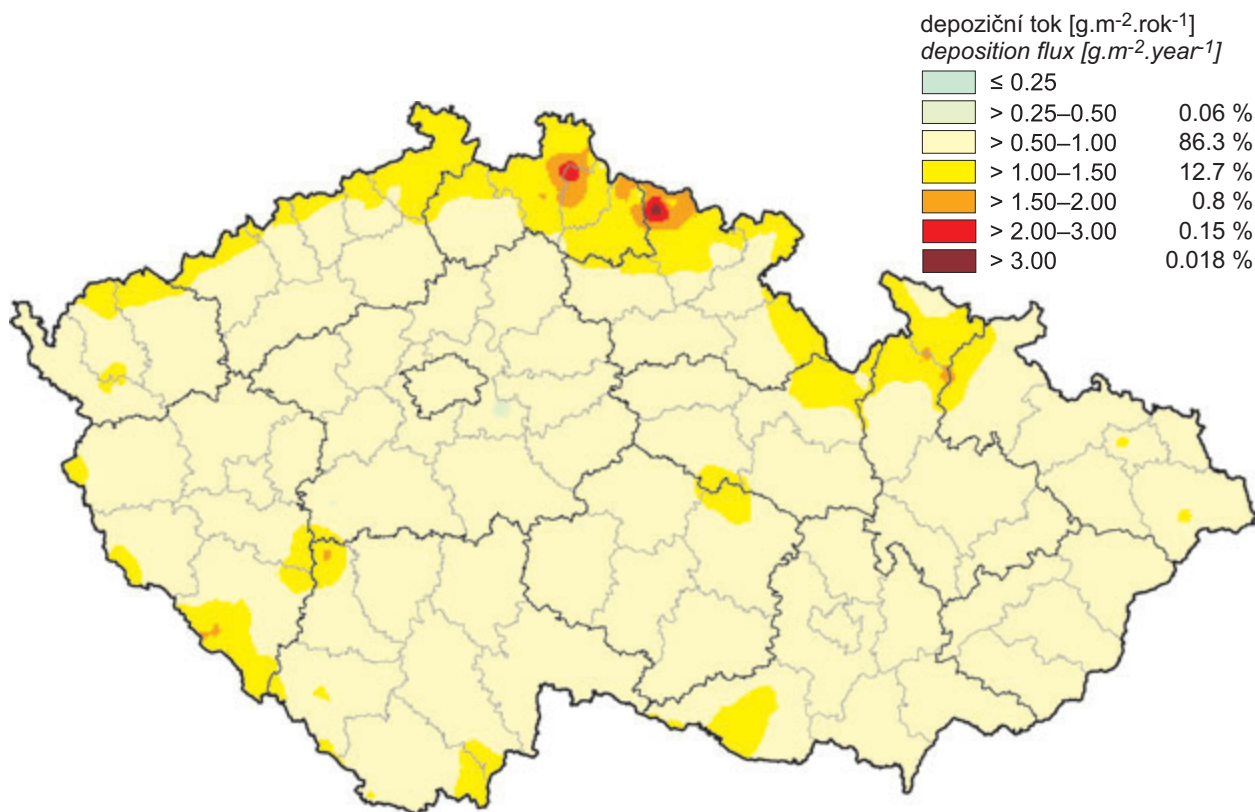
Obr. III.5 Pole podkorunové roční depozice síry, 2009
Fig. III.5 Fields of annual throughfall deposition of sulphur, 2009



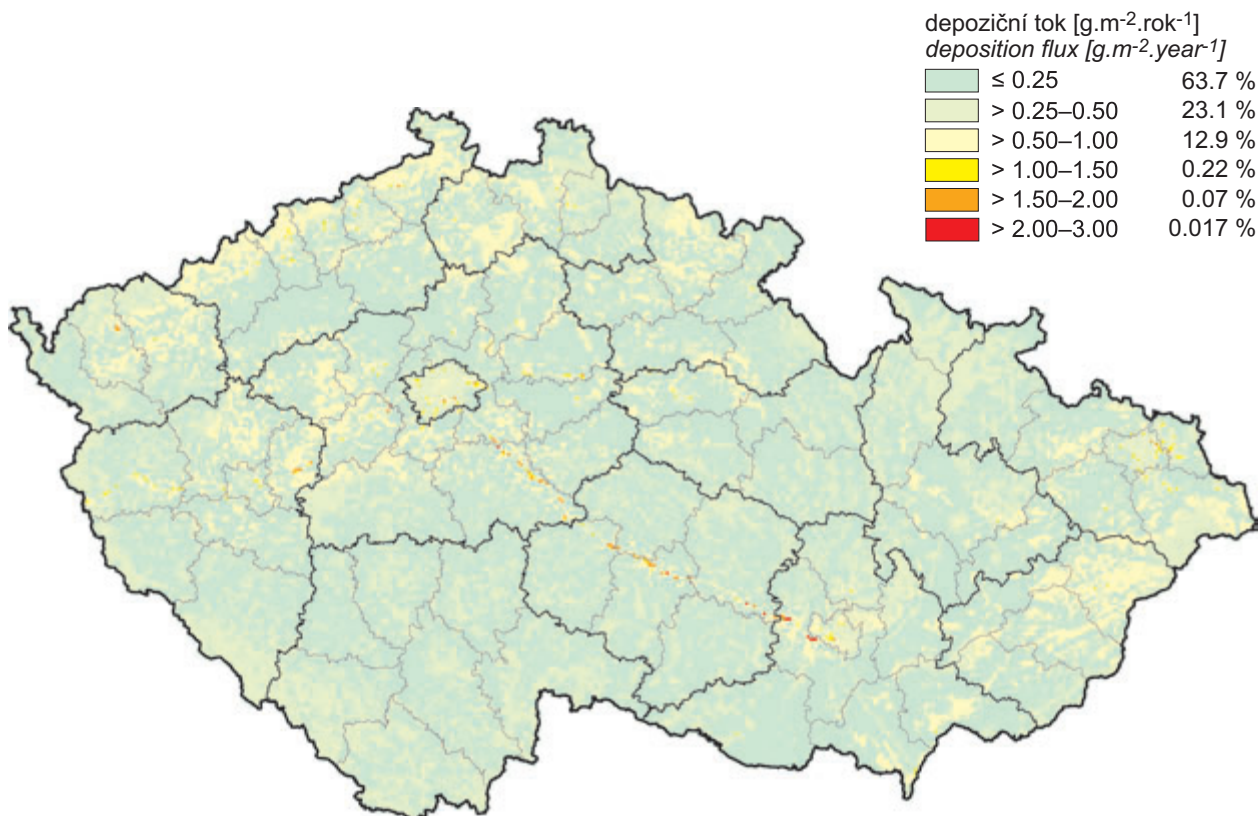
Obr. III.6 Pole mokré roční depozice dusíku ($\text{NO}_3^- - \text{N}$), 2009
Fig. III.6 Fields of annual wet deposition of nitrogen ($\text{NO}_3^- - \text{N}$), 2009



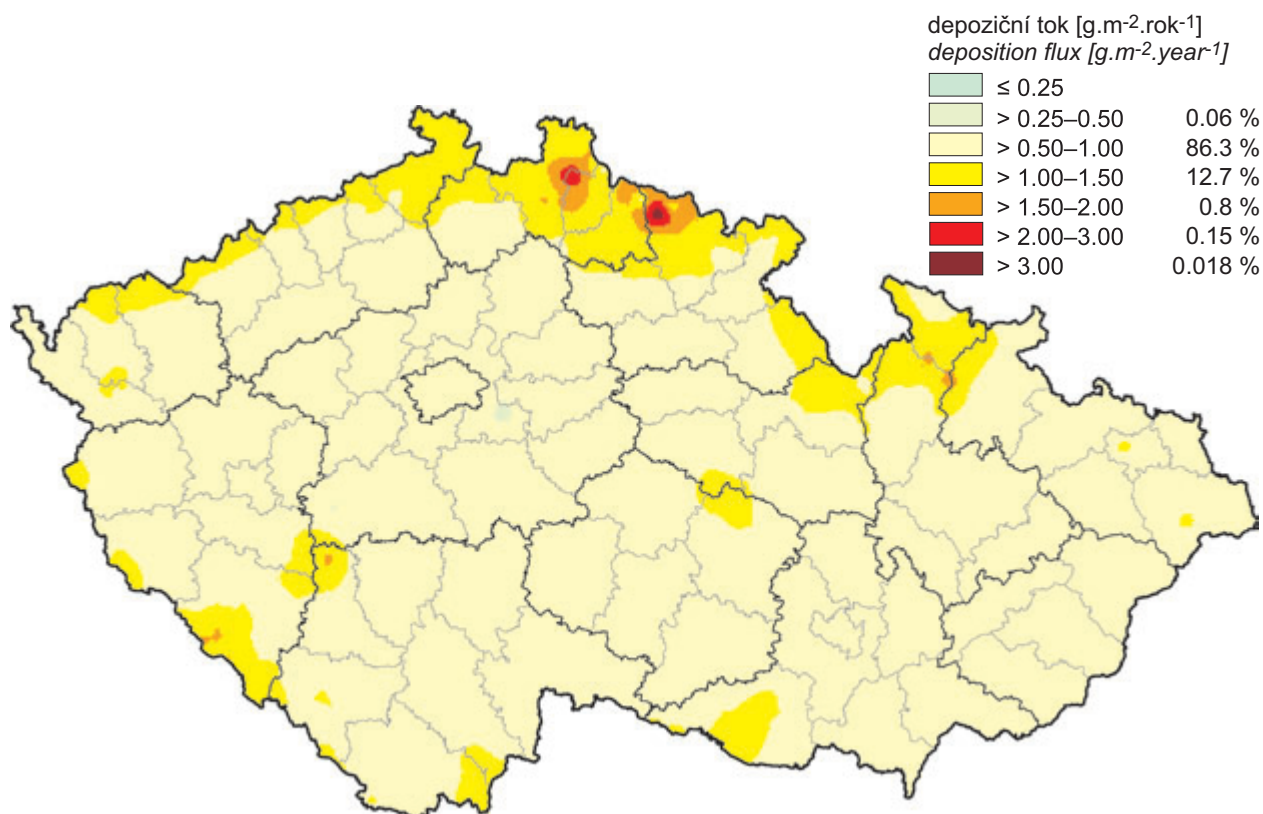
Obr. III.7 Pole mokré roční depozice dusíku ($\text{NH}_4^+ - \text{N}$), 2009
Fig. III.7 Fields of annual wet deposition of nitrogen ($\text{NH}_4^+ - \text{N}$), 2009



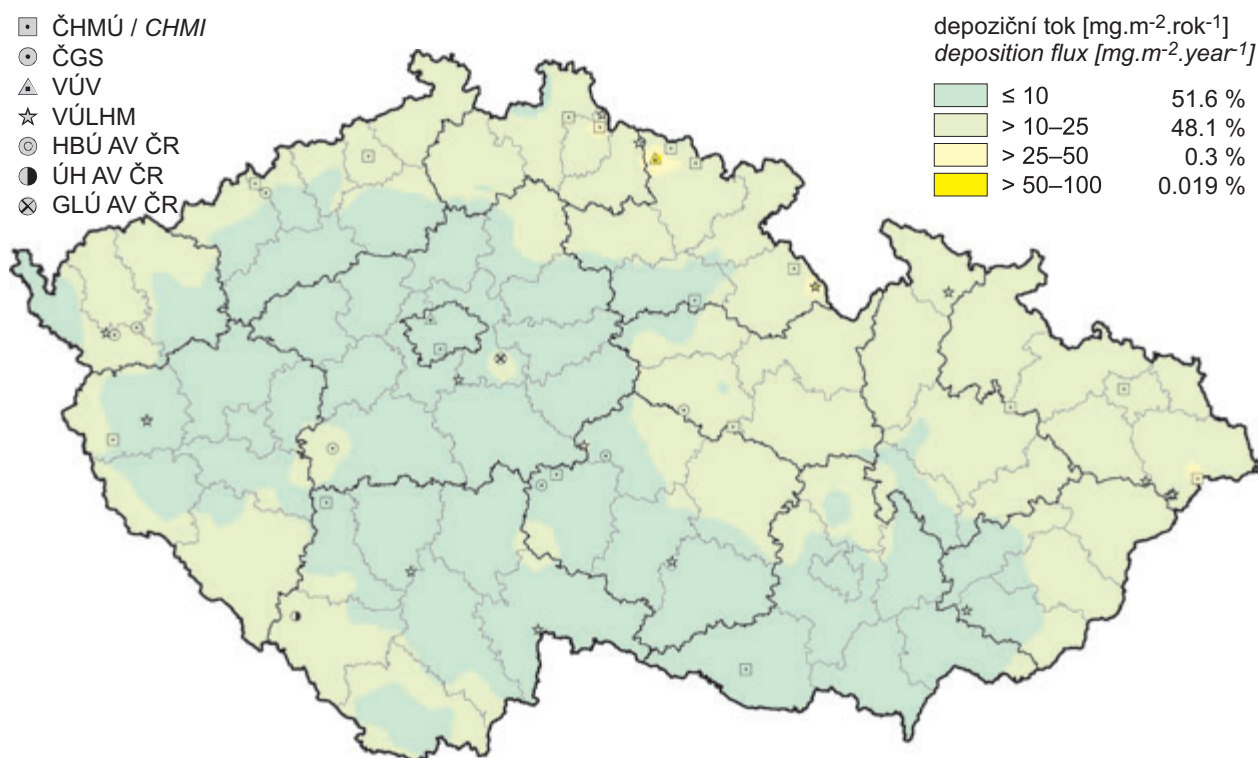
Obr. III.8 Pole celkové mokré roční depozice dusíku, 2009
Fig. III.8 Fields of annual total wet deposition of nitrogen, 2009



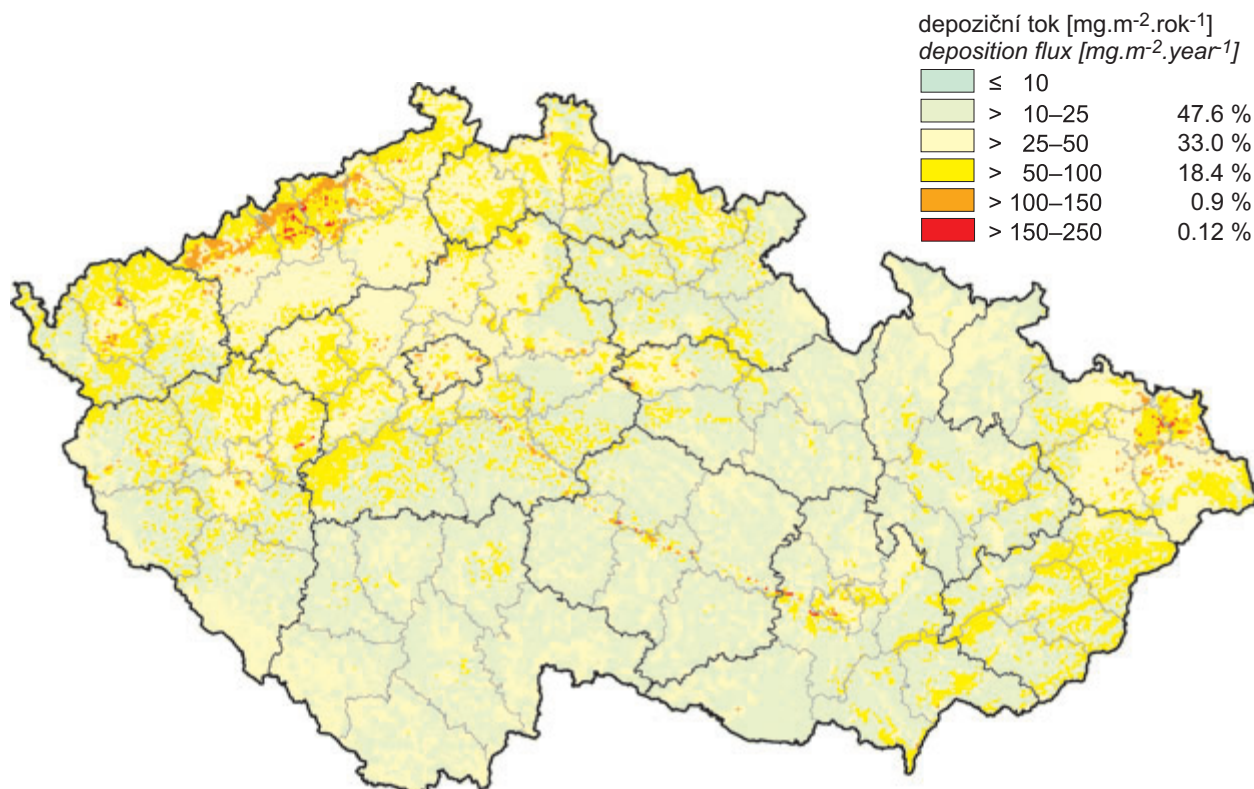
Obr. III.9 Pole suché roční depozice dusíku ($\text{NO}_x - \text{N}$), 2009
Fig. III.9 Fields of annual dry deposition of nitrogen ($\text{NO}_x - \text{N}$), 2009



Obr. III.10 Pole celkové roční depozice dusíku, 2009
Fig. III.10 Fields of annual total deposition of nitrogen, 2009

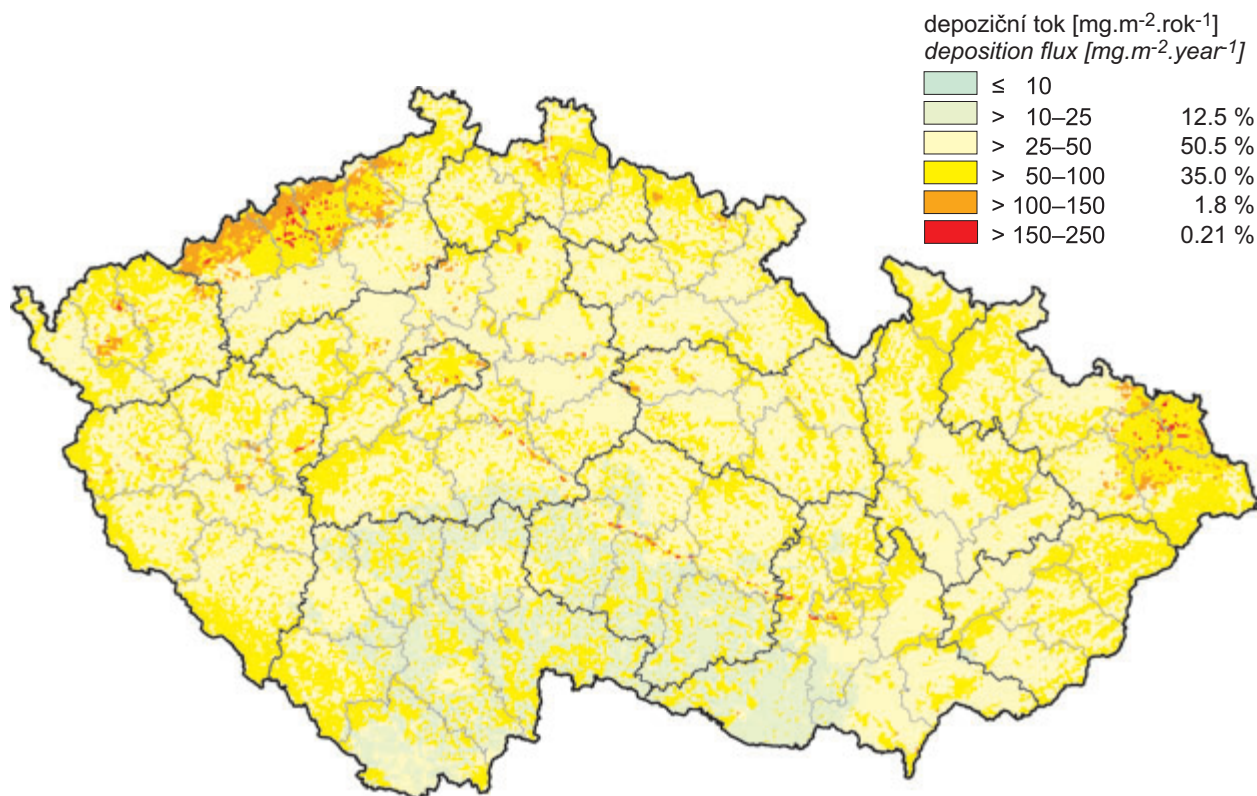


Obr. III.11 Pole mokré roční depozice vodíkových iontů, 2009
Fig. III.11 Fields of annual wet deposition of hydrogen ions, 2009



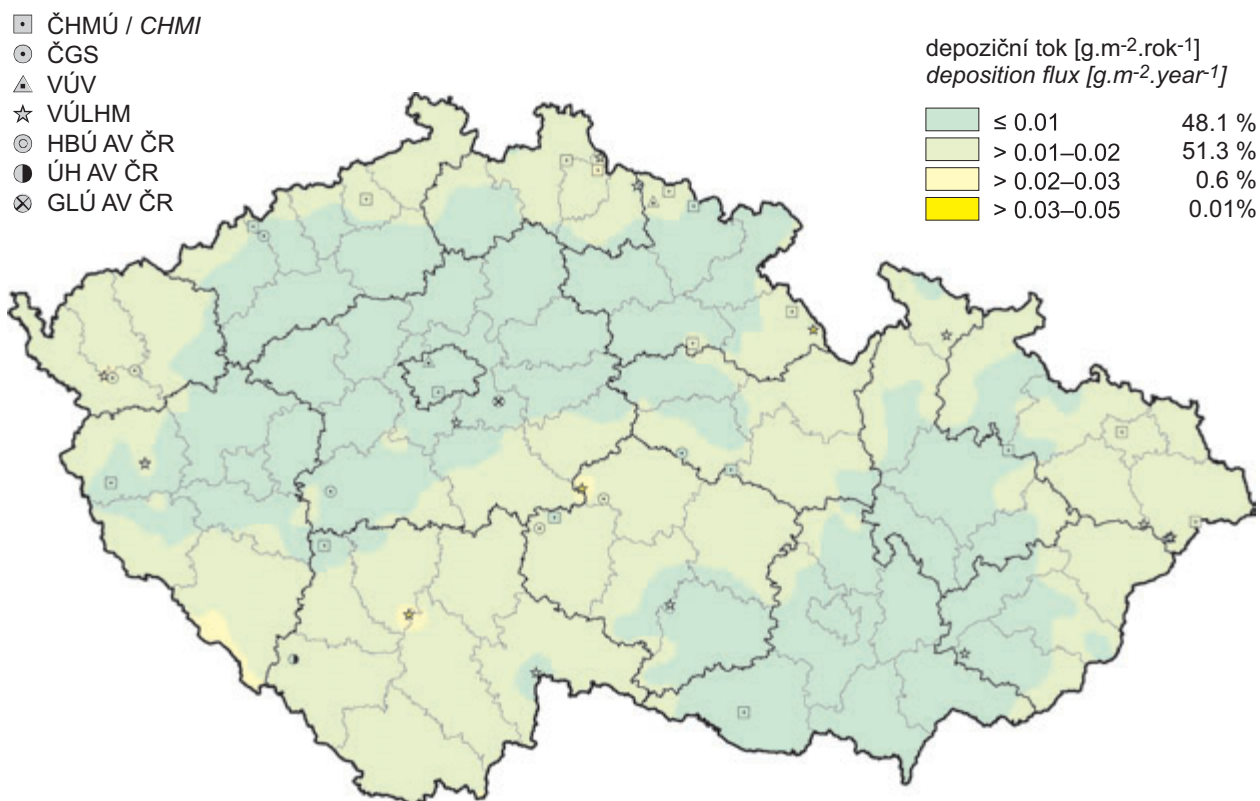
Obr. III.12 Pole suché roční depozice vodíkových iontů odpovídající depozici plynů SO_2 a NO_x , 2009

Fig. III.12 Fields of annual dry deposition of hydrogen ions corresponding to SO_2 and NO_x deposition, 2009

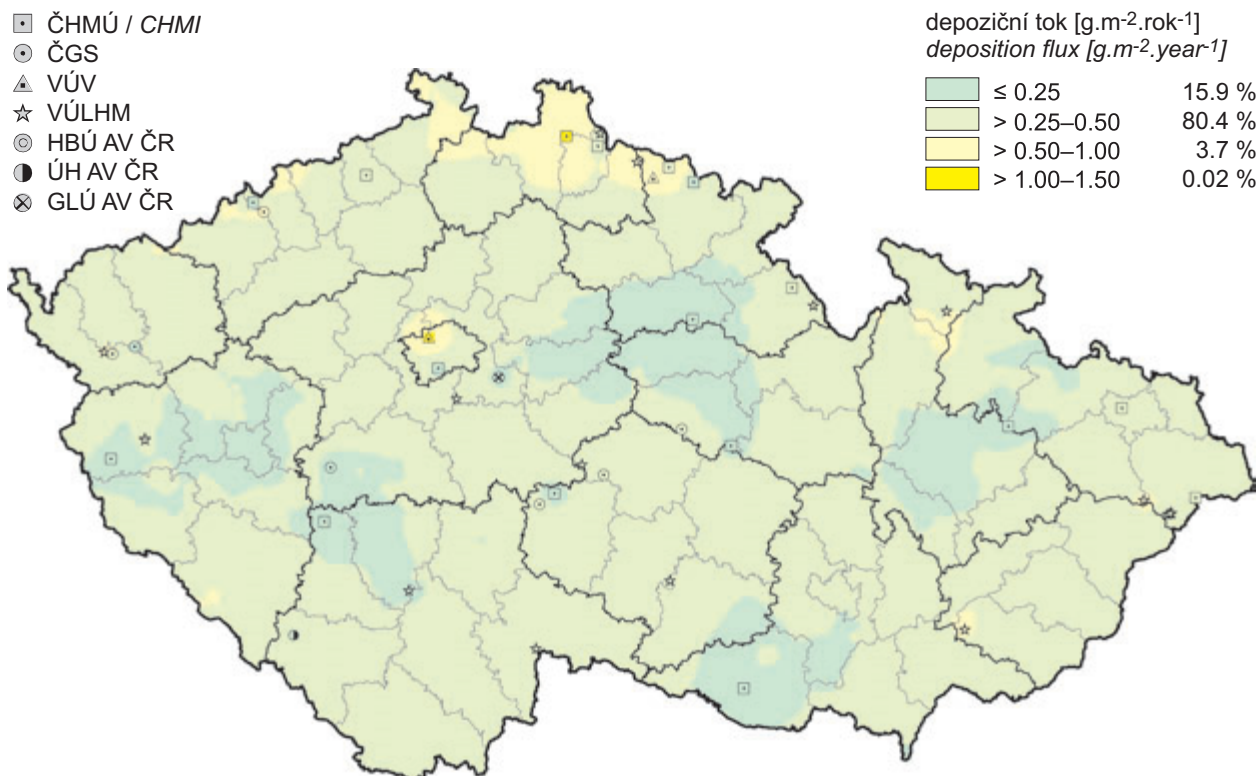


Obr. III.13 Pole celkové roční depozice vodíkových iontů, 2009

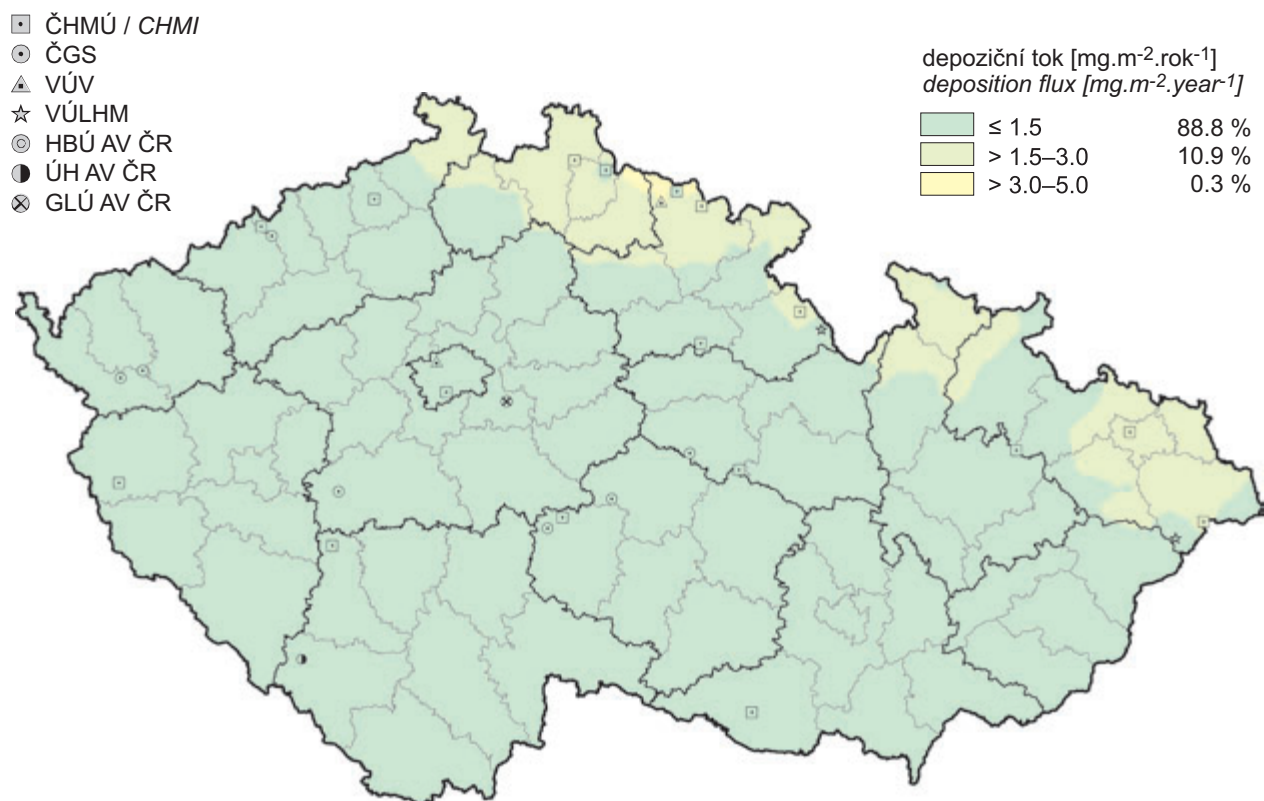
Fig. III.13 Fields of annual total deposition of hydrogen ions, 2009



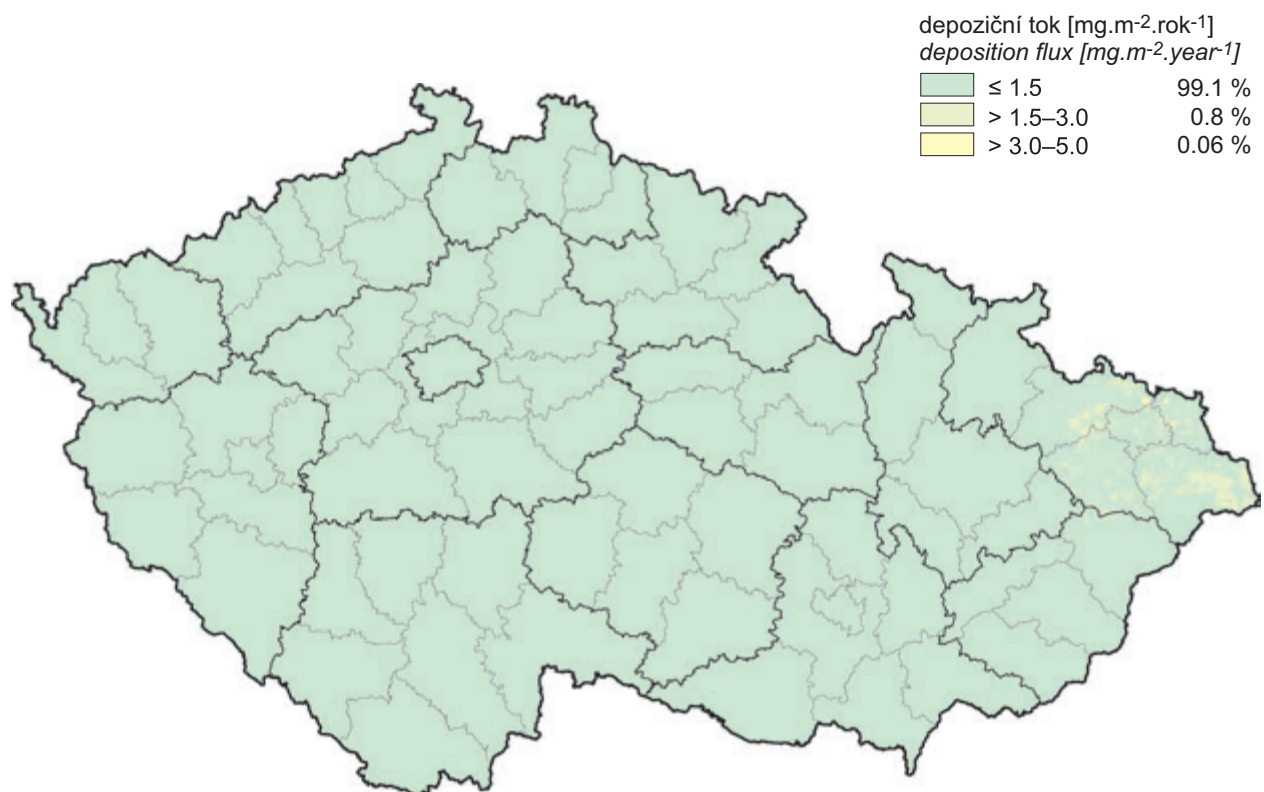
Obr. III.14 Pole mokré roční depozice fluoridových iontů, 2009
Fig. III.14 Fields of annual wet deposition of fluoride ions, 2009



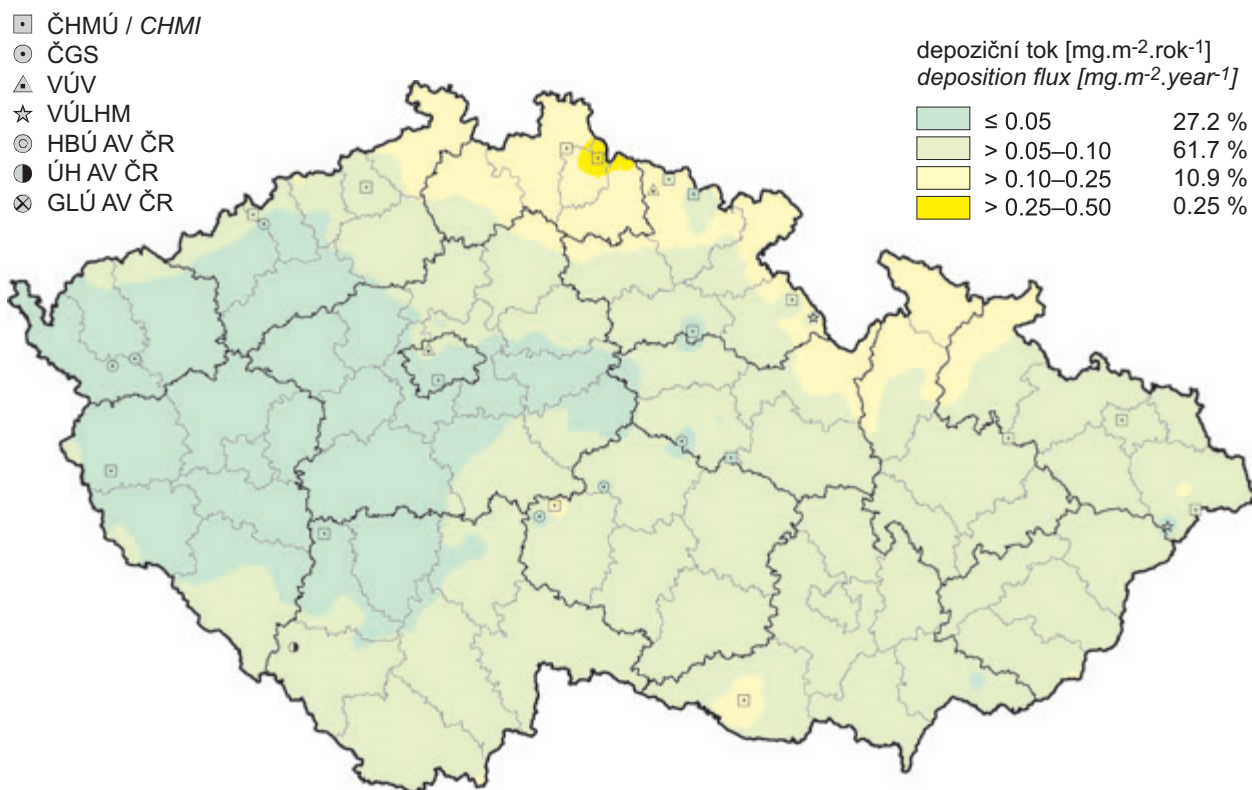
Obr. III.15 Pole mokré roční depozice chloridových iontů, 2009
Fig. III.15 Fields of annual wet deposition of chloride ions, 2009



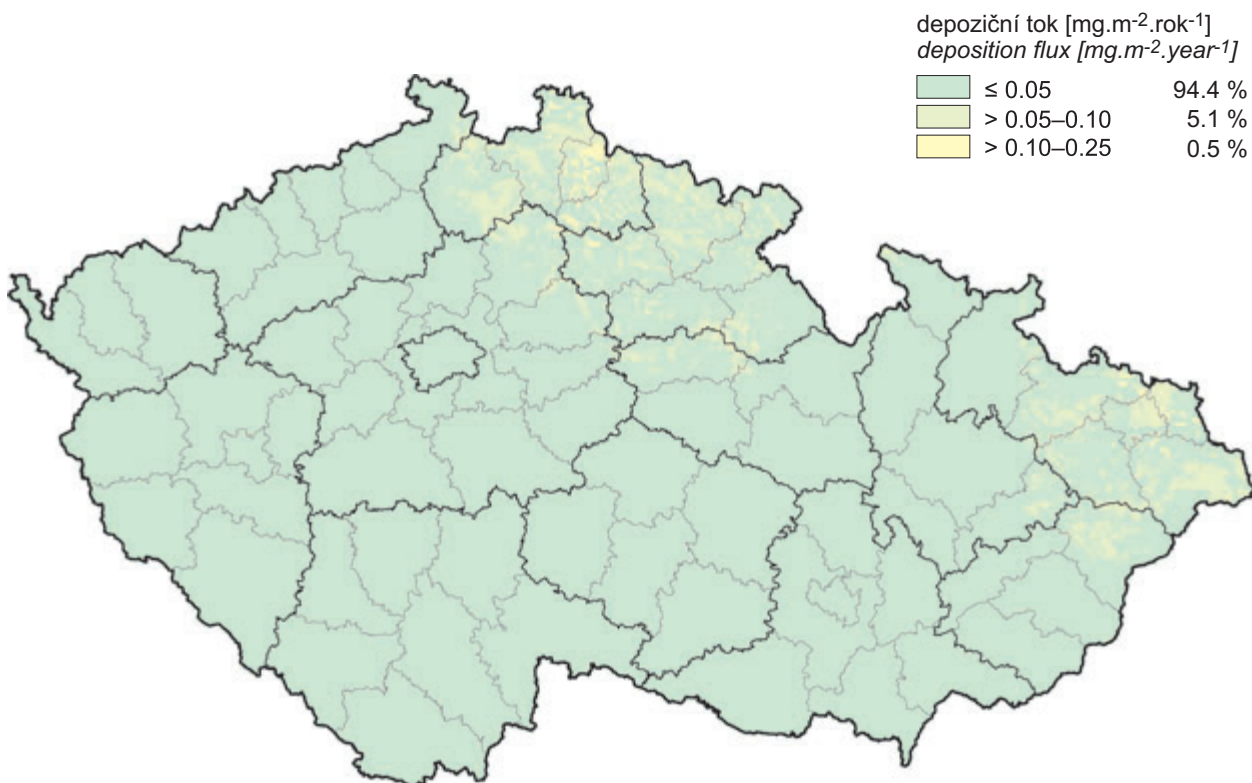
Obr. III.16 Pole mokré roční depozice olovnatých iontů, 2009
Fig. III.16 Fields of annual wet deposition of lead ions, 2009



Obr. III.17 Pole suché roční depozice olova, 2009
Fig. III.17 Fields of annual dry deposition of lead, 2009

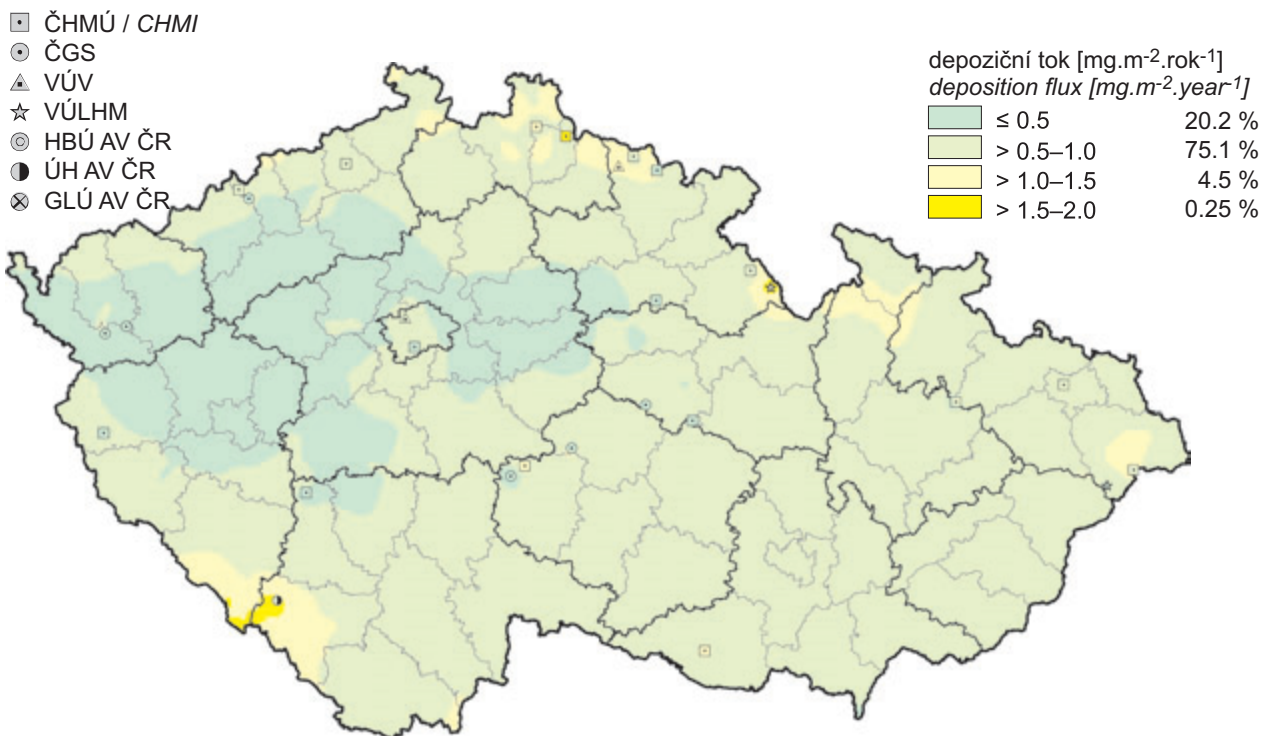


Obr. III.18 Pole mokré roční depozice kadmiových iontů, 2009
Fig. III.18 Fields of annual wet deposition of cadmium ions, 2009

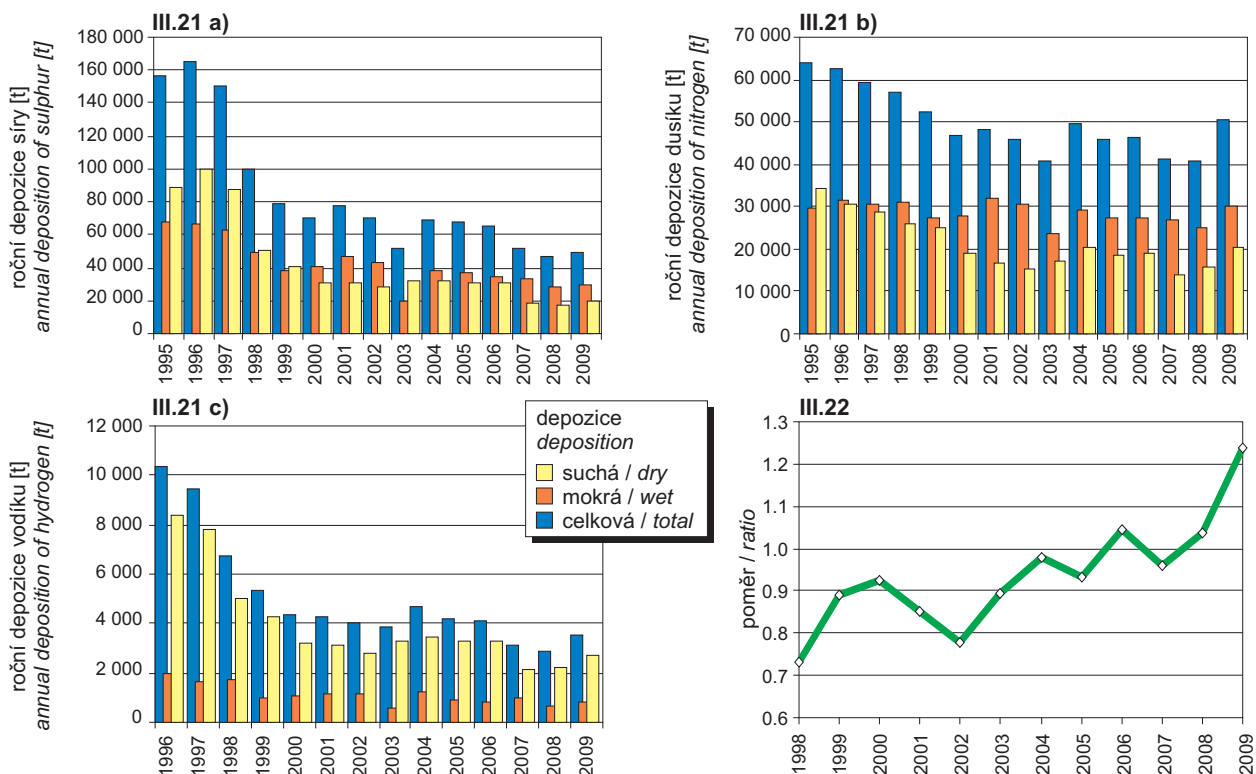


Obr. III.19 Pole suché roční depozice kadmia, 2009
Fig. III.19 Fields of annual dry deposition of cadmium, 2009

DEPOZICE – Česká republika
DEPOSITION – Czech Republic



Obr. III.20 Pole mokré roční depozice nikelnatých iontů, 2009
Fig. III.20 Fields of annual wet deposition of nickel ions, 2009

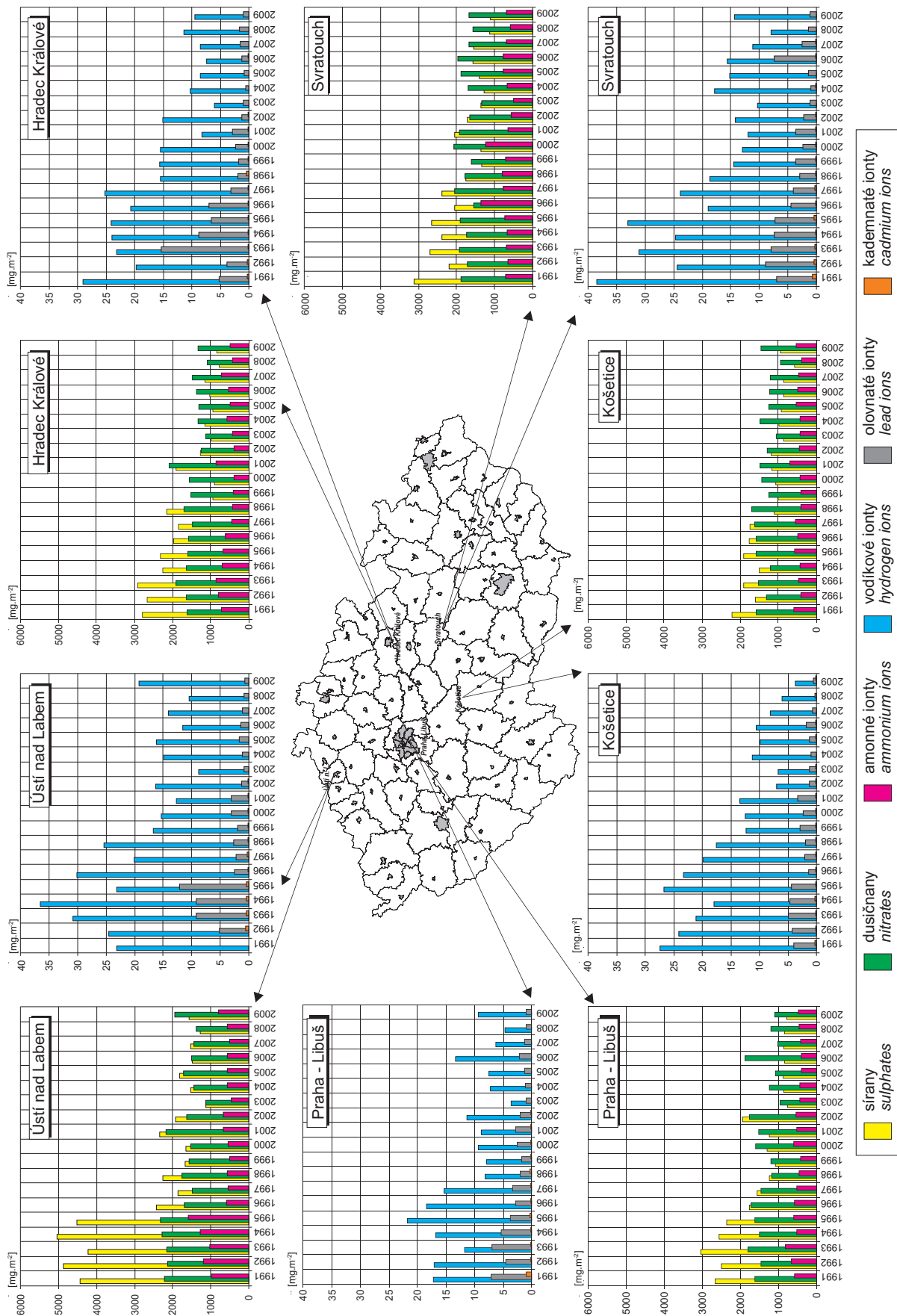


Obr. III.21 Vývoj roční depozice síry (SO_4^{2-} - S, SO_2 - S), oxidovaných forem dusíku (NO_3^- - N, NO_x - N) a vodíku na plochu České republiky, 1995–2009

Fig. III.21 The development of annual deposition of sulphur (SO_4^{2-} - S, SO_2 - S), oxidated forms of nitrogen (NO_3^- - N, NO_x - N) and hydroxen in the Czech Republic, 1995–2009

Obr. III.22 Vývoj poměru koncentrací dusičnanů a síranů v atmosférických srážkách (vyjádřených jako $\mu\text{eq.l}^{-1}$) na stanicích ČHMÚ během let 1998–2009

Fig. III.22 The development of the ratio of nitrate/sulphate concentrations in atmospheric deposition (expressed as $\mu\text{eq.l}^{-1}$) at the CHMI stations, 1998–2009



Obr. III.23 Vývoj roční mokré depozice na vybraných stanicích v letech 1991–2009, Česká republika
Fig. III.23 The development of annual wet deposition at selected stations in 1991–2009, Czech Republic

IV. CHEMICKÉ SLOŽENÍ TUHÝCH ATMOSFÉRICKÝCH SRÁŽEK V POHRANIČNÍCH HORSKÝCH OBLASTECH ČESKÉ REPUBLIKY

Složení atmosférických srážek se na území České republiky sleduje dlouhodobě a každoročně jsou publikovány přehledy průměrných ročních koncentrací iontů (kationty makro prvků, těžkých kovů i anionty) ve srážkách odebraných na lokalitách po celé České republice. Data prezentovaná v této stati, jsou získána výhradně z analýz vzorků sněhu a námraz. Tato data jsou získávána v rámci projektu financovaného EU „Monitoring of transboundary air pollution by isotope fingerprinting of sources“. Pro tento projekt bylo vybráno 10 lokalit v nadmořské výšce okolo 1000 m n.m. rozptýlených v pohraničních oblastech celé České republiky (viz obr. IV.1 a tab. IV.1). Odběrová místa byla volena v dostatečné vzdálenosti od lidských sídel, aby se eliminovala možnost kontaminace v místě a bylo zaznamenáváno znečištění pocházející z daleko položených zdrojů. S ohledem na tento požadavek byly prováděny i samotné odběry vzorků. Vzorkaři pracují tak, aby nedošlo ke kontaminaci a veškeré stopy ukazující na pohyb cizích osob v místě odběrů zaznamenávají. Případné vlivy manipulace se vzorkem, ať už při odběru nebo následně v laboratoři, jsou kontrolovány pomocí slepých vzorků. Terénní odběry jsou v sezóně prováděny cca každých 10 dní. Projekt je plánován na tři roky. Pravidelné odběry umožňují přepočítání koncentračních dat na roční toky prvků.

Zde předkládaná data reprezentují první rok projektu (2009), kdy byly odběry prováděny v období leden až duben (včetně). Na každé lokalitě bylo provedeno 3–7 odběrů sněhu (v závislosti na sněhových podmínkách dané lokality) a 1–6 odběrů námraz. Pokud to bylo možné, byly odebrány vždy tři repliky vzorku (viz obr. IV.2). Z každého vzorku je následně analyzována nejen kapalná fáze, ale i fáze pevná získaná přefiltrováním vzorku. Ve vzorcích jsou metodou ICP-MS stanovovány koncentrace celkem 19 prvků.

V této stati uvádíme přehledově zpracovaná koncentrační data prvků, které byly vybrány na základě závažnosti jejich působení na složky životního prostředí.

IV. CHEMICAL COMPOSITION OF DENSE ATMOSPHERIC PRECIPITATIONS IN TRANSBOUNDARY MOUNTAIN SITES OF THE CZECH REPUBLIC

The composition of atmospheric precipitations on the territory of the Czech Republic has been monitored for a long time and surveys of the average contents of ions are published annually. Ion concentrations (cations of macro-elements, heavy metals and anions) are measured in precipitation in locations spread over the whole territory of the Czech Republic. Data presented in this article were obtained solely from samples of snow and ice accretions. The data were gathered under the EU-funded project, “Monitoring of trans-boundary air pollution by isotope fingerprinting of sources”. Ten new monitoring sites were established at the altitude of about 1,000 m along the border of the Czech Republic (see Fig. IV.1 and Tab. IV.1). The sampling sites were chosen in locations remote from any human dwellings to eliminate the possibility of contamination and overprinting of regional pollution from distant sources. Sampling is also conducted in this way. Samplers avoid anything that could contaminate the samples and record any traces which indicate human activity close to the sites. Possible contamination of the samples during their collection, transport or in the laboratory is checked using blind samples. The sampling takes place in roughly 10-day intervals. The project is planned for three years. Regular sampling enables recalculating concentration data to seasonal fluxes of contaminants.

The data presented in this paper show results of the first year of the project (2009) when the samples were collected between January and April. At each site 3–7 snow samples were collected (depending on the snow conditions of each location) and 1–6 samples of the ice accretions. If possible, three replicas of the sample were collected (see Fig. IV.2). Each sample was then analyzed, both the liquid part and the solid part obtained by filtering the sample. Using the ICP-MS method concentrations of 19 elements were measured.

In this article we present an overview of the concentration data of elements, which were selected on the basis of the importance of their influence of the environment.

Výsledky

V tabulce IV.2 jsou uvedeny hodnoty spočtené jako průměr všech hodnot získaných analýzou mokré depozice (sněhu, námrazy) v dané lokalitě. Uveden je rovněž celkový počet vzorků. Z výsledků shrnutých v tabulce je patrné, že horizontální depozice (námraza) je zpravidla koncentrovanější než depozice vertikální.

Lokalitu s největší mírou znečištění není možné jednoznačně určit. Nicméně lze nalézt hodnoty, které nápadně převyšují ostatní. Takovou hodnotou je např. obsah As ve vzorcích námraz pocházejících z lokality v Krkonoších. Podobná maxima najdeme i v datech z lokality Pramenáč v Krušných horách, konkrétně se jedná o obsah kadmia v námraze a obsah hliníku ve vzorcích sněhu.

Jako nejčistší lze označit jižní lokality v Českém lese a na Šumavě, kde např. koncentrace kadmia nepřesahuje 0,1 ppm, ať už ve vzorcích sněhu nebo námraz, a i obsah dalších prvků je zpravidla spíše nižší než na ostatních lokalitách.

Nižší znečištění v jižních Čechách lze očekávat, zajímavý je podobně nízký obsah prvků pocházejících z lokality Zaječí hora v Krušných horách.

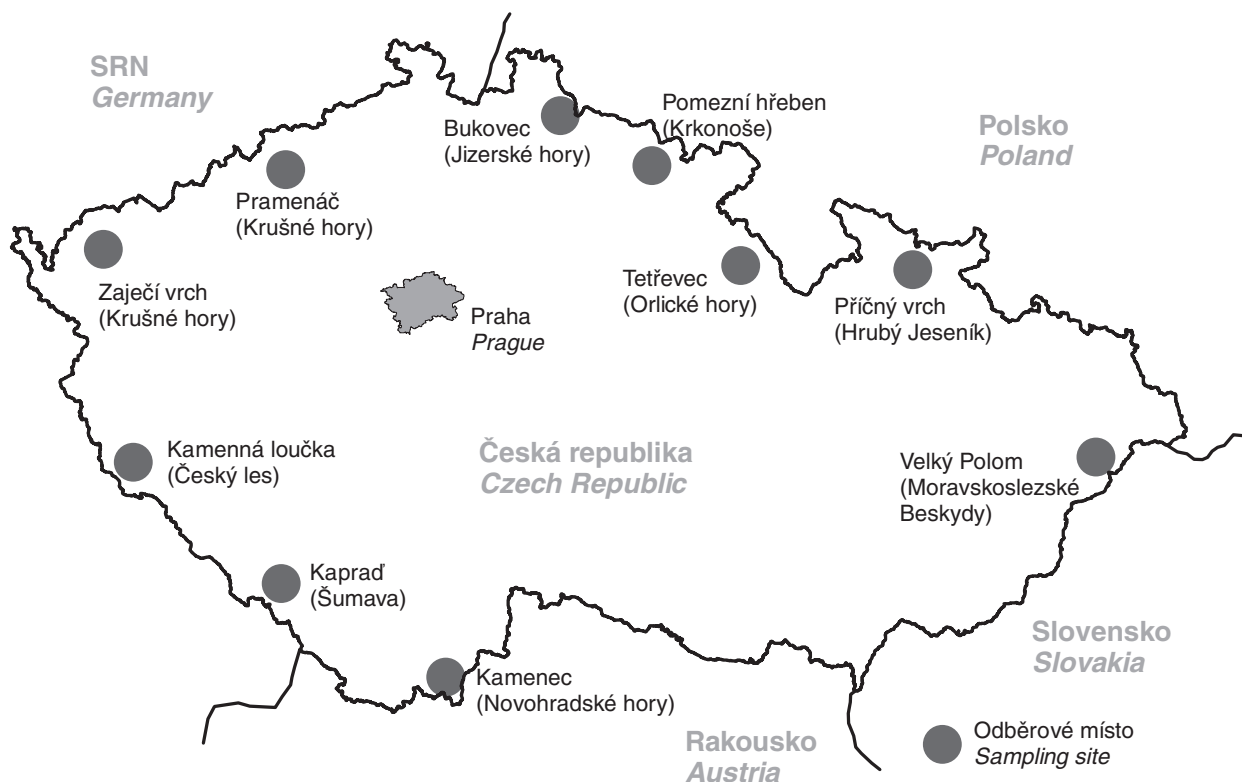
Results

The Table IV.2 shows the amounts which were calculated as the average of all the amounts obtained by the analysis of the snow and ice accretion in a given location. The total number of samples is also given.

The results show that the horizontal depositions (ice accretions) are generally more concentrated than vertical depositions. It is difficult to define the location with the highest pollution. However it is possible to identify amounts which clearly top the rest. For example the content of As in the ice accretion samples from the Giant Mountains (Krkonoše). Similar maximal amounts can be found at the location Pramenáč in the Krušné Mountains, where the content of Cd in ice accretion and the content of Al in snow are high.

Locations in the south of the Český Les and Bohemian Forest (Šumava) can be called the cleanest. Where the content of Cd does not reach the 0.1 ppm mark in either the snow nor the ice accretion samples and where the content of other elements is generally lower than in the other locations.

Lower pollution is expected in the South of Bohemia but low content of samples from Zaječí Hora in the Krušné Mountains quite surprising and interesting.



Obr. IV.1 Mapa lokalit
Fig. IV.1 Map of the sites

Tab. IV.1 Charakteristiky odběrových míst
Tab. IV.1 Sampling sites description

Vrchol (zkratka) <i>Mountain peak</i> <i>(abbreviation)</i>	Pohoří <i>Mountain range</i>	Nadmořská výška (m n.m.) <i>Altitude</i>	Souřadnice GPS <i>GPS position data</i>	
			N	E
Bukovec (BUK)	Jizerské hory / <i>Jizerské Mts.</i>	1 006	50° 48' 855"	15° 21' 491"
Pomezní hřeben (POM)	Krkonoše / <i>Giant Mts.</i>	1 183	50° 43' 303"	15° 49' 858"
Tetřevец (TET)	Orlické hory / <i>Orlické Mts.</i>	987	50° 16' 090"	16° 26' 488"
Příčný vrch (VRH)	Jeseníky / <i>Jeseníky</i>	954	50° 13' 321"	17° 22' 913"
Velký Polom (ELK)	Moravsko-slezské Beskydy	1 006	49° 30' 396"	18° 40' 345"
Kamenec (NEC)	Novohradské hory / <i>Novohradské Mts.</i>	988	48° 34' 995"	14° 39' 901"
Kaprad (KAP)	Šumava / <i>Bohemian Forest</i>	941	48° 51' 174"	13° 46' 250"
Kamenná loučka (LOU)	Český les / <i>Český les</i>	925	49° 22' 602"	12° 46' 493"
Zaječí vrch (ZAJ)	Krušné hory / <i>Krušné Mts.</i>	1 008	50° 23' 390"	12° 43' 375"
Pramenáč (PRA)	Krušné hory / <i>Krušné Mts.</i>	935	50° 42' 156"	13° 43' 791"



Obr. IV.2 Jizerské hory – Bukovec, instalace odběráku
Fig. IV.2 Jizerské hory – Bukovec, sampler installation

Tab. IV.2 Průměrné koncentrace prvků v tuhých atmosférických srážkách sbíraných v prvním pololetí roku 2009 – mokrá depozice
Tab. IV.2 Mean concentrations of elements in dense atmospheric precipitation collected in the first half-year of 2009 – wet deposition

Počet vzorků Number of samples	15	9	18	12	18	10	7	18	21	12	18	6	9	12	12	3	18	4	18	9
	ZAJ5	ZAJN	PRAS	PRAN	BUKS	BUKN	POMS	POMN	TETS	TETN	VRHS	VRHN	ELKS	ELKN	NECS	NECN	KAPS	KAPN	LOUS	LOUN
Pb [$\mu\text{g.l}^{-1}$]	1.5	5.1	2.7	11.3	2.7	14.4	2.3	19.8	4.3	14.7	10.2	11.8	13.8	18.3	1.4	5.7	1.3	4.3	4.8	2.5
As [$\mu\text{g.l}^{-1}$]	0.06	0.14	0.16	0.65	0.15	0.74	0.16	3.39	0.22	1.74	0.36	0.76	0.37	0.61	0.10	0.27	0.05	0.21	0.14	0.19
Cr [$\mu\text{g.l}^{-1}$]	0.11	0.29	0.19	0.51	0.10	0.89	0.00	0.30	0.03	1.19	0.10	0.25	0.26	0.37	0.07	0.78	0.09	1.24	0.17	0.45
Cu [$\mu\text{g.l}^{-1}$]	1.1	2.4	2.8	17.6	1.6	11.2	1.7	18.4	1.2	6.7	2.6	3.4	3.8	6.4	1.0	11.6	1.3	5.8	3.9	5.7
Zn [$\mu\text{g.l}^{-1}$]	13.9	25.7	7.9	46.3	2.8	105.9	11.2	39.3	7.6	59.4	10.9	26.1	11.4	45.0	44.2	167.1	3.0	20.3	16.1	28.0
Cd [$\mu\text{g.l}^{-1}$]	0.03	0.08	0.03	1.01	0.04	0.46	0.02	0.18	0.14	0.35	0.04	0.13	0.08	0.24	0.12	0.26	0.01	0.08	0.00	0.07
Al [$\mu\text{g.l}^{-1}$]	27.6	6.4	474.8	83.9	50.6	102.1	38.0	110.1	47.2	131.6	37.0	10.5	68.4	48.7	18.5	70.3	21.0	0.0	42.4	30.2
Ni [$\mu\text{g.l}^{-1}$]	6.1	1.6	0.4	1.3	0.2	3.0	0.2	1.4	0.2	2.0	0.2	0.4	0.3	1.2	3.2	5.2	0.1	0.5	0.5	0.6
Fe [$\mu\text{g.l}^{-1}$]	44.7	34.5	141.5	180.1	49.6	93.8	50.7	147.8	57.8	181.3	60.8	66.7	125.0	81.3	33.0	43.4	36.4	65.5	73.0	58.1
Mn [$\mu\text{g.l}^{-1}$]	1.7	4.5	3.4	22.4	4.5	13.4	1.4	10.5	2.5	12.5	4.3	3.3	7.9	5.9	6.0	16.7	1.7	12.3	22.3	7.9

xxxS – vzorek sněhu / snow sample

xxxN – vzorek námrazy / ice-accretion sample

PŘEHLED TABULEK

Tab. I.1.1	Celkové emise základních znečišťujících látek v roce 2008 – konečné údaje
Tab. I.1.2	Celkové emise základních znečišťujících látek v roce 2009 – předběžné údaje
Tab. I.1.3	Index změny zdrojů hrubého domácího produktu a emisí hlavních znečišťujících látek
Tab. I.1.4	Celkové emise těžkých kovů a POP v letech 1990–2008
Tab. I.2.1	Celkové emise skleníkových plynů v letech 1990–2008 [Mt CO ₂ ekv.]
Tab. I.2.2	Emise skleníkových plynů v sektorovém členění, 1990–2008 [Mt CO ₂ ekv.]
Tab. I.2.3	Emise CO ₂ ověřené a vykázané v systému ETS, 2005–2009 [Mt CO ₂ ekv.]
Tab. II.1.1	Přehled počtu lokalit podle vlastníka, kde se měří znečištění ovzduší v České republice, 2009
Tab. II.1.2	Přehled počtu lokalit podle vlastníka, kde se měří základní znečišťující látky, AMS, Česká republika, 2009
Tab. II.1.3	Přehled počtu lokalit podle vlastníka, kde se měří další znečišťující látky a doprovodné veličiny, AMS, Česká republika, 2009
Tab. II.1.4	Přehled počtu lokalit podle vlastníka, kde se měří základní znečišťující látky manuálními postupy v České republice, 2009
Tab. II.1.5	Přehled celkového počtu lokalit se speciálním měřením manuálními postupy podle vlastníka, Česká republika, 2009
Tab. II.1.6	Klasifikace stanic podle EoI
Tab. II.1.7	Procenta platných dat ze stanic s kontinuálním měřením, 2009
Tab. II.1.8	Procenta platných dat ze stanic s manuálním měřením, 2009
Tab. II.1.9	Procenta platných dat ze stanic s měřením meteorologických prvků, 2009
Tab. II.1.10	Procenta dat ostatních měření, 2009
Tab. II.4.2.1	Stanice s nejvyššími hodnotami 25. a maximální hodinové koncentrace oxidu siřičitého
Tab. II.4.2.2	Stanice s nejvyššími počty překročení 24hod. limitu oxidu siřičitého
Tab. II.4.2.3	Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací, oxid siřičitý
Tab. II.4.2.4	Stanice s nejvyššími počty překročení 24hod. limitu PM ₁₀
Tab. II.4.2.5	Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací PM ₁₀
Tab. II.4.2.6	Přehled lokalit, kde byl v letech 2005–2009 překročen imisní limit pro roční průměrnou koncentraci PM ₁₀
Tab. II.4.2.7	Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací PM _{2,5}
Tab. II.4.2.8	Stanice s nejvyššími hodnotami 19. a maximální hodinové koncentrace NO ₂

LIST OF TABLES

Tab. I.1.1	Total emissions of basic air pollutants in 2008 – final data
Tab. I.1.2	Total emissions of basic air pollutants in 2009 – preliminary data
Tab. I.1.3	Index of the change in the sources of gross national product and emissions of basic pollutants
Tab. I.1.4	Total emissions of HMs and POP between 1990 and 2008
Tab. I.2.1	Total emissions of greenhouse gases, 1990–2008 [Mt CO ₂ eq.]
Tab. I.2.2	Emissions of greenhouse gases structured by sectors, 1990–2008 [Mt CO ₂ eq.]
Tab. I.2.3	Emissions of CO ₂ verified and reported in the ETS scheme, 2005–2009 [Mt CO ₂ eq.]
Tab. II.1.1	Air pollution monitoring localities, based on the owner, Czech Republic, 2009
Tab. II.1.2	Air pollution monitoring localities measuring basic pollutants, AMS, based on the owner, Czech Republic, 2009
Tab. II.1.3	Air pollution monitoring localities measuring other pollutants and supplementary quantities, AMS, based on the owner, Czech Republic, 2009
Tab. II.1.4	Air pollution monitoring localities measuring basic pollutants, manual methods, based on the owner, Czech Republic, 2009
Tab. II.1.5	Total number of monitoring localities with special measurements, manual methods, based on the owner, Czech Republic, 2009
Tab. II.1.6	Exchange of Information (EoI) station classification
Tab. II.1.7	Percentage of valid data from the stations with continuous measurement, 2009
Tab. II.1.8	Percentage of valid data from the stations with manual measurement, 2009
Tab. II.1.9	Percentage of valid data from the stations measuring meteorological parameters, 2009
Tab. II.1.10	Percentage of data from other measurements, 2009
Tab. II.4.2.1	Stations with the highest values of the 25 th and maximum hourly concentrations of SO ₂
Tab. II.4.2.2	Stations with the highest numbers of exceedances of the 24-hour limit value of SO ₂
Tab. II.4.2.3	Stations with the highest values of annual average concentrations of SO ₂
Tab. II.4.2.4	Stations with the highest numbers of exceedances of the 24-hour limit value of PM ₁₀
Tab. II.4.2.5	Stations with the highest values of annual average concentrations of PM ₁₀
Tab. II.4.2.6	Overview of localities with the exceedance of the limit value for annual average PM ₁₀ concentration, 2005–2009
Tab. II.4.2.7	Stations with the highest values of annual average concentrations of PM _{2,5}
Tab. II.4.2.8	Stations with the highest values of the 19 th and maximum hourly concentrations of NO ₂

Tab. II.4.2.9	Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací NO ₂	Tab. II.4.2.9	Stations with the highest values of annual average concentrations of NO ₂
Tab. II.4.2.10	Stanice s nejvyššími hodnotami maximálních 8hod. klouzavých průměrných koncentrací oxidu uhelnatého	Tab. II.4.2.10	Stations with the highest values of maximum 8-hour running average concentrations of CO
Tab. II.4.2.11	Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací benzenu	Tab. II.4.2.11	Stations with the highest values of annual average concentrations of benzene
Tab. II.4.2.12	Stanice s nejvyššími hodnotami maximálních denních 8hod. klouzavých průměrných koncentrací ozonu	Tab. II.4.2.12	Stations with the highest values of maximum daily 8-hour running average concentrations of ozone
Tab. II.4.2.13	Počty hodin překročení zvláštního imisního limitu pro ozon (180 µg.m ⁻³) za rok na vybraných stanicích AIM, 1995–2009	Tab. II.4.2.13	Number of hours of the ozone alert threshold exceedance (180 µg.m ⁻³) per year at selected AIM stations, 1995–2009
Tab. II.4.2.14	Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací olova v ovzduší	Tab. II.4.2.14	Stations with the highest values of annual average concentrations of lead in the ambient air
Tab. II.4.2.15	Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací kadmia v ovzduší	Tab. II.4.2.15	Stations with the highest values of annual average concentrations of cadmium in the ambient air
Tab. II.4.2.16	Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací arsenu v ovzduší	Tab. II.4.2.16	Stations with the highest values of annual average concentrations of arsenic in the ambient air
Tab. II.4.2.17	Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací niklu v ovzduší	Tab. II.4.2.17	Stations with the highest values of annual average concentrations of nickel in the ambient air
Tab. II.4.2.18	Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací benzo(a)pyrenu v ovzduší	Tab. II.4.2.18	Stations with the highest values of annual average concentrations of benzo(a)pyrene in the ambient air
Tab. II.4.2.19	Stanice měřící rtuť v ovzduší s uvedenými ročními průměrnými a maximálními koncentracemi	Tab. II.4.2.19	Stations measuring mercury in the ambient air with the values of annual average and maximum concentrations
Tab. II.4.2.20	Stanice měřící amoniak v ovzduší s uvedenými ročními průměrnými a maximálními 24hod. koncentracemi	Tab. II.4.2.20	Stations measuring ammonia in the ambient air with the values of annual average and maximum 24-hour concentrations
Tab. II.4.2.21	Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací oxidu siřičitého na venkovských stanicích	Tab. II.4.2.21	Stations with the highest values of annual averages of SO ₂ concentrations at rural stations
Tab. II.4.2.22	Stanice s nejvyššími hodnotami zimních průměrů koncentrací oxidu siřičitého na venkovských stanicích, 2009/2010	Tab. II.4.2.22	Stations with the highest values of winter averages of SO ₂ concentrations at rural stations, 2009/2010
Tab. II.4.2.23	Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací NO _x a NO ₂ na venkovských stanicích	Tab. II.4.2.23	Stations with the highest values of annual average of NO _x and NO ₂ concentrations at rural stations
Tab. II.4.2.24	Stanice s nejvyššími hodnotami AOT40 ozonu na venkovských a předměstských stanicích	Tab. II.4.2.24	Stations with the highest AOT40 values of ozone at rural and suburban stations
Tab. II.4.3.1	Překročení LV + MT v rámci zón/aglomerací a obcí s rozšířenou působností České republiky, % plochy územního celku, 2009	Tab. II.4.3.1	LV + MT exceedances in the zones/agglomerations and municipalities with extended competencies of the Czech Republic, % of the area of the administrative unit, 2009
Tab. II.4.3.2	Překročení imisního limitu (LV) a cílového imisního limitu (TV) v rámci zón/aglomerací a obcí s rozšířenou působností České republiky (bez přízemního ozonu), % plochy územního celku, 2009	Tab. II.4.3.2	Limit value (LV) and target value (TV) exceedances in the zones/agglomerations and municipalities with extended competencies of the Czech Republic (excluding the ground-level ozone), % of the area of the administrative unit, 2009
Tab. II.4.3.3	Překročení cílového imisního limitu O ₃ pro ochranu zdraví v rámci zón/aglomerací a obcí s rozšířenou působností České republiky, % plochy územního celku, 2009	Tab. II.4.3.3	Exceedances of the ozone target value for the protection of health in the zones/agglomerations and municipalities with extended competencies of the Czech Republic, % of the area of the administrative unit, 2009

PŘEHLED TABULEK LIST OF TABLES

Tab. II.4.3.4	Překročení imisního limitu (SO_2 , NO_x) a cílového imisního limitu (AOT40) pro ochranu ekosystémů a vegetace v rámci NP a CHKO, % plochy NP a CHKO, 2009	Tab. II.4.3.4	<i>Exceedances of the limit value (SO_2, NO_x) and target value (AOT40) for the protection of ecosystems and vegetation within NP and CHKO, % of the territory of NP and CHKO, 2009</i>
Tab. II.5.1	Přehled období, kdy po dobu 2 a více dní byly teploty vzduchu nad 30 °C a odpovídajících naměřených maximálních koncentrací přízemního ozonu	Tab. II.5.1	<i>Overview of the periods with air temperatures above 30 °C for 2 or more days, and of the respective measured maximum ground-level ozone concentrations</i>
Tab. II.5.2	Přehled výskytu koncentrací O_3 nad 180 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ po dobu 3 hodiny a více	Tab. II.5.2	<i>The overview of O_3 concentrations above 180 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ lasting 3 hours and more</i>
Tab. III.1	Průměrné hodnoty depozičních toků S, N a H v České republice, 2009	Tab. III.1	<i>Average deposition fluxes of S, N and H in the Czech Republic, 2009</i>
Tab. III.2	Odhad celkové roční depozice uvedených složek na plochu České republiky (78 841 km^2) v tunách, 2009	Tab. III.2	<i>Estimate of the total annual deposition of the given elements on the area of the Czech Republic (78,841 sq. km) in tonnes, 2009</i>
Tab. III.3	Odhad celkové roční depozice síry na zalesněný povrch České republiky (26 428 km^2) v tunách, 2001–2009	Tab. III.3	<i>Estimate of the total annual deposition of sulphur on the forested part of the Czech Republic (26,428 sq. km) in tonnes, 2001–2009</i>
Tab. III.4	Staniční sítě chemického složení srážek a atmosférické depozice, 2009	Tab. III.4	<i>Station networks of precipitation and atmospheric deposition, 2009</i>
Tab. III.5	Průměrné roční koncentrace iontů v atmosférických srážkách na stanicích České republiky, 2009	Tab. III.5	<i>Mean annual concentrations of ions in atmospheric precipitation at the stations in the Czech Republic, 2009</i>
Tab. III.6	Roční mokrá atmosférická depozice na stanicích České republiky, 2009	Tab. III.6	<i>Annual wet atmospheric deposition at stations in the Czech Republic, 2009</i>
Tab. IV.1	Charakteristiky odběrových míst	Tab. IV.1	<i>Sampling sites description</i>
Tab. IV.2	Průměrné koncentrace prvků v tuhých atmosférických srážkách sbíraných v prvním pololetí roku 2009 – mokrá depozice	Tab. IV.2	<i>Mean concentrations of elements in dense atmospheric precipitation collected in the first half-year of 2009 – wet deposition</i>

PŘEHLED VYOBRAZENÍ

Obr. –1	Schema vazeb ISKO na zdroje dat a kooperující systémy 2009
Obr. I.1.1	Celkové emise základních druhů látek znečišťujících ovzduší v České republice, 1990–2009
Obr. I.1.2	Změna skladby paliv zdrojů REZZO 1 mezi lety 1990 a 2008 (v podílech tepla obsaženého v palivu)
Obr. I.1.3	Spotřeba paliv zdrojů REZZO 3, 1992–2009
Obr. I.1.4	Změna skladby převažujícího způsobu vytápění bytů – srovnání let 1991, 2001 a 2009
Obr. I.1.5	Emisní hustoty oxidů dusíku ze čtverců 5x5 km, 2008
Obr. I.1.6	Emisní hustoty tuhých znečišťujících látek ze čtverců 5x5 km, 2008
Obr. I.1.7	Emisní hustoty oxidu siřičitého ze čtverců 5x5 km, 2008
Obr. I.1.8	Emisní hustoty oxidu uhelnatého ze čtverců 5x5 km, 2008
Obr. I.2.1	Emise oxidu uhličitého v sektorovém členění, 1990–2008
Obr. I.2.2	Emise metanu v sektorovém členění, 1990–2008
Obr. I.2.3	Emise oxidu dusného v sektorovém členění, 1990–2008
Obr. I.2.4	Emise fluorovaných plynů, 1995–2008
Obr. II.1.1	Významné staniční sítě sledování kvality venkovního ovzduší, stav 2009
Obr. II.1.2	Vývoj monitoringu základních znečišťujících látek u vybraných organizací
Obr. II.4.1.1	Roční chod měsíčních koncentrací PM ₁₀ a počet překročení 24hod. limitu PM ₁₀ , aglomerace Praha, 2009
Obr. II.4.1.2	Roční chod měsíčních koncentrací PM _{2,5} , aglomerace Praha, 2009
Obr. II.4.1.3	Měsíční poměry PM _{2,5} /PM ₁₀ , aglomerace Praha, 2009
Obr. II.4.1.4	Roční chod měsíčních koncentrací benzo(a)pyrenu, aglomerace Praha, 2009
Obr. II.4.1.5	Roční chod měsíčních koncentrací O ₃ , aglomerace Praha, 2009
Obr. II.4.1.6	Roční chod měsíčních koncentrací NO ₂ na vybraných stanicích, aglomerace Praha, 2009
Obr. II.4.1.7	Pole roční koncentrace NO ₂ , aglomerace Praha, 2009
Obr. II.4.1.8	Pole roční koncentrace benzo(a)pyrenu, aglomerace Praha, 2009
Obr. II.4.1.9	Průměrné roční koncentrace PM ₁₀ na pozadových a dopravních stanicích, aglomerace Brno, 2002–2009
Obr. II.4.1.10	Vliv množství srážek na průměrné měsíční koncentrace PM ₁₀ , aglomerace Brno, 2009

LIST OF FIGURES

Fig. –1	<i>Scheme of ISKO's links to data sources and co-operating systems 2009</i>
Fig. I.1.1	<i>Total emissions of basic pollutants in the Czech Republic between 1990 and 2009</i>
Fig. I.1.2	<i>Changes in types of fuels in the REZZO 1 sources between 1990 and 2008 (shares of heat contained in the fuel)</i>
Fig. I.1.3	<i>Fuel consumption in REZZO 3 sources, 1992–2009</i>
Fig. I.1.4	<i>Changes in the prevailing way of residential heating – comparison of 1991, 2001 and 2009</i>
Fig. I.1.5	<i>Nitrogen oxides emission density from 5x5 km squares, 2008</i>
Fig. I.1.6	<i>Emission density of total suspended particles from 5x5 km squares, 2008</i>
Fig. I.1.7	<i>Sulphur dioxide emission density from 5x5 km squares, 2008</i>
Fig. I.1.8	<i>Carbon monoxide emission density from 5x5 km squares, 2008</i>
Fig. I.2.1	<i>Emissions of carbon dioxide structured by sectors, 1990–2008</i>
Fig. I.2.2	<i>Emissions of methane structured by sectors, 1990–2008</i>
Fig. I.2.3	<i>Emissions of nitrous oxide structured by sectors, 1990–2008</i>
Fig. I.2.4	<i>Emissions of F-gases, 1995–2008</i>
Fig. II.1.1	<i>Major station networks of ambient air quality monitoring, 2009</i>
Fig. II.1.2	<i>Monitoring of basic pollutants in selected organisations – development</i>
Fig. II.4.1.1	<i>Annual course of monthly PM₁₀ concentrations and number of 24-hour PM₁₀ limit exceedances, Prague agglomeration, 2009</i>
Fig. II.4.1.2	<i>Annual course of monthly PM_{2,5} concentrations, Prague agglomeration, 2009</i>
Fig. II.4.1.3	<i>Monthly PM_{2,5}/PM₁₀ proportions, Prague agglomeration, 2009</i>
Fig. II.4.1.4	<i>Annual course of monthly benzo(a)pyrene concentrations, Prague agglomeration, 2009</i>
Fig. II.4.1.5	<i>Annual course of monthly O₃ concentrations, Prague agglomeration, 2009</i>
Fig. II.4.1.6	<i>Annual course of monthly NO₂ concentrations at selected stations, Prague agglomeration, 2009</i>
Fig. II.4.1.7	<i>Field of the annual concentration of NO₂, Prague agglomeration, 2009</i>
Fig. II.4.1.8	<i>Field of the annual concentration of benzo(a)pyrene, Prague agglomeration, 2009</i>
Fig. II.4.1.9	<i>The average annual PM₁₀ concentrations at background and traffic stations, Brno agglomeration, 2002–2009</i>
Fig. II.4.1.10	<i>The influence of precipitation amounts to average monthly PM₁₀ concentrations, Brno agglomeration, 2009</i>

PŘEHLED VYOBRAZENÍ LIST OF FIGURES

- Obr. II.4.1.11 Vliv množství srážek na průměrné měsíční koncentrace SO_2 , aglomerace Brno, 2009
- Obr. II.4.1.12 Průměrné měsíční koncentrace $\text{PM}_{2,5}$ a PM_{10} , Brno-Tuřany, 2009
- Obr. II.4.1.13 Průměrné roční koncentrace NO_2 na pozadových a dopravních stanicích, aglomerace Brno, 2002–2009
- Obr. II.4.1.14 Průměrné měsíční koncentrace PAH, Brno-Líšeň, 2009
- Obr. II.4.1.15 26. nejvyšší 8hodinový klouzavý průměr O_3 , aglomerace Brno, 2002–2009
- Obr. II.4.1.16 Pole roční koncentrace NO_2 , aglomerace Brno, 2009
- Obr. II.4.1.17 Pole roční koncentrace benzo(a)pyrenu, aglomerace Brno, 2009
- Obr. II.4.1.18 Porovnání základních charakteristik meteorologických podmínek rozptylu v zimních obdobích (prosinec–únor)
- Obr. II.4.1.19 Porovnání úrovně znečištění ovzduší suspendovanými částicemi frakce PM_{10} v zimních obdobích (prosinec–únor) na Ostravsko-Karvinsku
- Obr. II.4.1.20 Pole roční koncentrace NO_2 , Moravskoslezská aglomerace, 2009
- Obr. II.4.1.21 Pole roční koncentrace benzo(a)pyrenu, Moravskoslezská aglomerace, 2009
- Obr. II.4.1.22 Roční chod měsíčních koncentrací PM_{10} a počet překročení 24hod. limitu PM_{10} , Ústecký kraj, 2009
- Obr. II.4.1.23 36. nejvyšší 24hod. koncentrace PM_{10} , Ústecký kraj, 2009
- Obr. II.4.1.24 Roční chod měsíčních koncentrací $\text{PM}_{2,5}$, Ústecký kraj, 2009
- Obr. II.4.1.25 Poměry $\text{PM}_{2,5}/\text{PM}_{10}$, roční průměrné koncentrace PM_{10} a $\text{PM}_{2,5}$, Ústecký kraj, 2009
- Obr. II.4.1.26 Roční chod měsíčních koncentrací benzo(a)pyrenu, Ústecký kraj, 2009
- Obr. II.4.1.27 Roční chod měsíčních koncentrací PM_{10} a benzo(a)pyrenu, Ústecký kraj, 2009
- Obr. II.4.1.28 Roční chod měsíčních koncentrací O_3 , Ústecký kraj, 2009
- Obr. II.4.1.29 Roční chod měsíčních koncentrací NO_2 , Ústecký kraj, 2009
- Obr. II.4.1.30 Trendy ročních charakteristik SO_2 , PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$, NO_2 a CO v aglomeracích, 1996–2009
- Obr. II.4.2.1 4. nejvyšší 24hod. koncentrace a 25. nejvyšší hodinová koncentrace oxidu siřičitého v letech 1999–2009 na vybraných stanicích
- Obr. II.4.2.2 Pole 4. nejvyšší 24hod. koncentrace oxidu siřičitého v roce 2009
- Obr. II.4.2.3 Stanice s nejvyššími hodinovými koncentracemi oxidu siřičitého v roce 2009
- Fig. II.4.1.11 The influence of precipitation amounts to average monthly SO_2 concentrations, Brno agglomeration, 2009
- Fig. II.4.1.12 The average monthly concentrations of $\text{PM}_{2,5}$ and PM_{10} , Brno-Tuřany, 2009
- Fig. II.4.1.13 The average annual NO_2 concentrations at background and traffic stations, Brno agglomeration, 2002–2009
- Fig. II.4.1.14 The average monthly PAH concentrations, Brno-Líšeň, 2009
- Fig. II.4.1.15 26th highest 8-hour running average of O_3 , Brno agglomeration, 2002–2009
- Fig. II.4.1.16 Field of the annual concentration of NO_2 , Brno agglomeration, 2009
- Fig. II.4.1.17 Field of the annual concentration of benzo(a)pyrene, Brno agglomeration, 2009
- Fig. II.4.1.18 Comparison of basic characteristics of meteorological dispersion conditions in winter periods (December–February)
- Fig. II.4.1.19 Comparison of the levels of air pollution caused by the PM_{10} fraction of suspended particles in winter periods (December–February) in the Ostrava-Karviná area
- Fig. II.4.1.20 Field of the annual concentration of NO_2 , Moravian-Silesian agglomeration, 2009
- Fig. II.4.1.21 Field of the annual concentration of benzo(a)pyrene, Moravian-Silesian agglomeration, 2009
- Fig. II.4.1.22 Annual course of monthly PM_{10} concentrations and number of 24-hour PM_{10} limit value exceedances, Ústí nad Labem Region, 2009
- Fig. II.4.1.23 36th highest 24-hour PM_{10} concentration, Ústí nad Labem Region, 2009
- Fig. II.4.1.24 Annual course of monthly $\text{PM}_{2,5}$ concentrations, Ústí nad Labem Region, 2009
- Fig. II.4.1.25 $\text{PM}_{2,5}/\text{PM}_{10}$ proportions, annual average PM_{10} and $\text{PM}_{2,5}$ concentrations, Ústí nad Labem Region, 2009
- Fig. II.4.1.26 Annual course of monthly benzo(a)pyrene concentrations, Ústí nad Labem Region, 2009
- Fig. II.4.1.27 Annual course of monthly PM_{10} and benzo(a)pyrene concentrations, Ústí nad Labem Region, 2009
- Fig. II.4.1.28 Annual course of monthly O_3 concentrations, Ústí nad Labem Region, 2009
- Fig. II.4.1.29 Annual course of monthly NO_2 concentrations, Ústí nad Labem Region, 2009
- Fig. II.4.1.30 Trends of SO_2 , PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$, NO_2 and CO annual characteristics in agglomerations, 1996–2009
- Fig. II.4.2.1 4th highest 24-hour concentrations and 25th highest hourly concentrations of SO_2 in 1999–2009 at selected stations
- Fig. II.4.2.2 Field of the 4th highest 24-hour concentration of SO_2 in 2009
- Fig. II.4.2.3 Stations with the highest hourly concentrations of SO_2 in 2009

Obr. II.4.2.4	Stanice s nejvyššími 24hod. koncentracemi oxidu siřičitého v roce 2009	Fig. II.4.2.4	Stations with the highest 24-hour concentrations of SO_2 in 2009
Obr. II.4.2.5	36. nejvyšší 24hod. koncentrace a roční průměrné koncentrace PM_{10} v letech 1999–2009 na vybraných stanicích	Fig. II.4.2.5	36 th highest 24-hour concentrations and annual average concentrations of PM_{10} in 1999–2009 at selected stations
Obr. II.4.2.6	Pole 36. nejvyšší 24hod. koncentrace PM_{10} v roce 2009	Fig. II.4.2.6	Field of the 36 th highest 24-hour concentration of PM_{10} in 2009
Obr. II.4.2.7	Pole roční průměrné koncentrace PM_{10} v roce 2009	Fig. II.4.2.7	Field of annual average concentration of PM_{10} in 2009
Obr. II.4.2.8	Stanice s nejvyšším překročením LV pro 24hod. koncentrace PM_{10} v roce 2009	Fig. II.4.2.8	Stations with the highest exceedance of LV for 24-hour concentrations of PM_{10} in 2009
Obr. II.4.2.9	Stanice s nejvyšším překročením LV pro roční koncentrace PM_{10} v roce 2009	Fig. II.4.2.9	Stations with the highest exceedance of LV for annual concentrations of PM_{10} in 2009
Obr. II.4.2.10	Počty překročení hodnoty imisního limitu pro 24hod. koncentrace PM_{10} v roce 2009	Fig. II.4.2.10	Numbers of exceedances of the limit value for 24-hour concentration of PM_{10} in 2009
Obr. II.4.2.11	Roční průměrné koncentrace PM_{10} v letech 2005–2009 na stanicích, kde byl překročen imisní limit	Fig. II.4.2.11	Annual average PM_{10} concentrations at the stations with the exceedance of the limit value, 2005–2009
Obr. II.4.2.12	Roční průměrné koncentrace $PM_{2,5}$ v ovzduší v letech 2004–2009 na vybraných stanicích	Fig. II.4.2.12	Annual average concentrations of $PM_{2,5}$ in the ambient air in 2004–2009 at selected stations
Obr. II.4.2.13	Roční průměrné koncentrace $PM_{2,5}$ na stanicích v roce 2009	Fig. II.4.2.13	Annual average concentration of $PM_{2,5}$ at stations in 2009
Obr. II.4.2.14	Průměrné měsíční poměry $PM_{2,5}/PM_{10}$ v roce 2009	Fig. II.4.2.14	Average monthly $PM_{2,5}/PM_{10}$ ratio in 2009
Obr. II.4.2.15	Stanice s nejvyšším překročením LV pro roční koncentrace $PM_{2,5}$ v roce 2009	Fig. II.4.2.15	Stations with the highest exceedance of LV for annual concentrations of $PM_{2,5}$ in 2009
Obr. II.4.2.16	19. nejvyšší hodinové koncentrace a roční průměrné koncentrace NO_2 v letech 1999–2009 na vybraných stanicích	Fig. II.4.2.16	19 th highest hourly concentrations and annual average concentrations of NO_2 in 1999–2009 at selected stations
Obr. II.4.2.17	Pole roční průměrné koncentrace NO_2 v roce 2009	Fig. II.4.2.17	Field of annual average concentration of NO_2 in 2009
Obr. II.4.2.18	Stanice s nejvyššími hodinovými koncentracemi NO_2 v roce 2009	Fig. II.4.2.18	Stations with the highest hourly concentrations of NO_2 in 2009
Obr. II.4.2.19	Stanice s nejvyšším překročením LV a LV + MT pro roční koncentrace NO_2 v roce 2009	Fig. II.4.2.19	Stations with the highest exceedance of LV and LV + MT for annual concentrations of NO_2 in 2009
Obr. II.4.2.20	Maximální 8hod. klouzavé průměrné koncentrace oxidu uhelnatého v letech 1999–2009 na vybraných stanicích	Fig. II.4.2.20	Maximum 8-hour running average concentrations of CO in 1999–2009 at selected stations
Obr. II.4.2.21	Stanice s nejvyššími hodnotami maximálních 8hod. klouzavých průměrných koncentrací oxidu uhelnatého v roce 2009	Fig. II.4.2.21	Stations with the highest values of maximum 8-hour running average concentrations of CO in 2009
Obr. II.4.2.22	Roční průměrné koncentrace benzenu v letech 1999–2009 na vybraných stanicích	Fig. II.4.2.22	Annual average concentrations of benzene in 1999–2009 at selected stations
Obr. II.4.2.23	Pole roční průměrné koncentrace benzenu v ovzduší v roce 2009	Fig. II.4.2.23	Field of annual average concentration of benzene in the ambient air in 2009
Obr. II.4.2.24	24hod. koncentrace na stanicích s nejvyššími ročními koncentracemi benzenu v roce 2009	Fig. II.4.2.24	24-hour concentrations at the stations with the highest annual benzene concentrations in 2009
Obr. II.4.2.25	26. nejvyšší hodnoty maximálního 8hod. klouzavého průměru koncentrací přízemního ozonu v průměru za 3 roky v letech 1999–2009 na vybraných stanicích	Fig. II.4.2.25	26 th highest values of maximum 8-hour running average of ground-level ozone concentrations (three-year average) in 1999–2009 at selected stations
Obr. II.4.2.26	Pole 26. nejvyššího maximálního denního 8hod. klouzavého průměru koncentrace přízemního ozonu v průměru za 3 roky, 2007–2009	Fig. II.4.2.26	Field of the 26 th highest maximum daily 8-hour running average of ground-level ozone concentrations in three-year average, 2007–2009

- Obr. II.4.2.27 Počty překročení hodnoty cílového imisního limitu pro maximální denní 8hod. klouzavý průměr koncentrace přízemního ozonu v průměru za 3 roky, 2007–2009
- Obr. II.4.2.28 Stanice s nejvyššími hodnotami max. denních 8hod. klouzavých průměrných koncentrací přízemního ozonu v období 2007–2009
- Obr. II.4.2.29 Roční průměrné koncentrace olova v ovzduší v letech 1999–2009 na vybraných stanicích
- Obr. II.4.2.30 1/14denní průměrné koncentrace olova v ovzduší na vybraných stanicích v roce 2009
- Obr. II.4.2.31 Roční průměrné koncentrace kadmia v ovzduší v letech 1999–2009 na vybraných stanicích
- Obr. II.4.2.32 Pole roční průměrné koncentrace kadmia v ovzduší v roce 2009
- Obr. II.4.2.33 1/14denní průměrné koncentrace kadmia v ovzduší na vybraných stanicích v roce 2009
- Obr. II.4.2.34 Roční průměrné koncentrace arsenu v ovzduší v letech 1999–2009 na vybraných stanicích
- Obr. II.4.2.35 Pole roční průměrné koncentrace arsenu v ovzduší v roce 2009
- Obr. II.4.2.36 1/14denní průměrné koncentrace arsenu v ovzduší na vybraných stanicích v roce 2009
- Obr. II.4.2.37 Roční průměrné koncentrace niklu v ovzduší v letech 1999–2009 na vybraných stanicích
- Obr. II.4.2.38 1/14denní průměrné koncentrace niklu v ovzduší na vybraných stanicích v roce 2009
- Obr. II.4.2.39 Roční průměrné koncentrace benzo(a)pyrenu v ovzduší v letech 1999–2009 na vybraných stanicích
- Obr. II.4.2.40 Pole roční průměrné koncentrace benzo(a)pyrenu v ovzduší v roce 2009
- Obr. II.4.2.41 Měsíční průměrné koncentrace benzo(a)pyrenu na různých typech lokalit, 2004–2009
- Obr. II.4.2.42 24hod. koncentrace na stanicích s nejvyššími ročními koncentracemi benzo(a)pyrenu v roce 2009
- Obr. II.4.2.43 Koncentrace benzo(a)pyrenu a částic PM_{10} na jednotlivých lokalitách v letech 2005–2009
- Obr. II.4.2.44 Trendy ročních charakteristik SO_2 , PM_{10} , $PM_{2.5}$, NO_2 , NO_x a O_3 v České republice, 1996–2009
- Obr. II.4.2.45 Roční průměrné koncentrace oxidu siřičitého v letech 1999–2009 na vybraných venkovských stanicích
- Obr. II.4.2.46 Zimní průměrné koncentrace oxidu siřičitého v letech 1999/2000–2009/2010 na vybraných venkovských stanicích
- Obr. II.4.2.47 Pole roční průměrné koncentrace oxidu siřičitého v roce 2009
- Obr. II.4.2.48 Pole průměrné koncentrace oxidu siřičitého v zimním období 2009/2010
- Obr. II.4.2.49 24hod. koncentrace na stanicích s nejvyššími ročními koncentracemi oxidu siřičitého v roce 2009
- Fig. II.4.2.27 Numbers of exceedances of the target value for the maximum daily 8-hour running average of ground-level ozone concentrations in three-year average, 2007–2009*
- Fig. II.4.2.28 Stations with the highest values of maximum daily 8-hour running average concentrations of ground-level ozone in 2007–2009*
- Fig. II.4.2.29 Annual average concentrations of lead in the ambient air in 1999–2009 at selected stations*
- Fig. II.4.2.30 1/14-day average concentrations of lead in the ambient air at selected stations in 2009*
- Fig. II.4.2.31 Annual average concentrations of cadmium in the ambient air in 1999–2009 at selected stations*
- Fig. II.4.2.32 Field of annual average concentration of cadmium in the ambient air in 2009*
- Fig. II.4.2.33 1/14-day average concentrations of cadmium in the ambient air at selected stations in 2009*
- Fig. II.4.2.34 Annual average concentrations of arsenic in the ambient air in 1999–2009 at selected stations*
- Fig. II.4.2.35 Field of annual average concentration of arsenic in the ambient air in 2009*
- Fig. II.4.2.36 1/14-day average concentrations of arsenic in the ambient air at selected stations in 2009*
- Fig. II.4.2.37 Annual average concentrations of nickel in the ambient air in 1999–2009 at selected stations*
- Fig. II.4.2.38 1/14-day average concentrations of nickel in the ambient air at selected stations in 2009*
- Fig. II.4.2.39 Annual average concentrations of benzo(a)pyrene in the ambient air in 1999–2009 at selected stations*
- Fig. II.4.2.40 Field of annual average concentration of benzo(a)pyrene in the ambient air in 2009*
- Fig. II.4.2.41 Monthly average concentrations of benzo(a)pyrene at various types of localities, 2004–2009*
- Fig. II.4.2.42 24-hour concentrations at the stations with the highest annual concentrations of benzo(a)pyrene in 2009*
- Fig. II.4.2.43 Concentrations of benzo(a)pyrene and PM_{10} particles in individual localities, 2005–2009*
- Fig. II.4.2.44 Trends of SO_2 , PM_{10} , $PM_{2.5}$, NO_2 , NO_x and O_3 annual characteristics in the Czech Republic, 1996–2009*
- Fig. II.4.2.45 Annual average concentrations of SO_2 in 1999–2009 at selected rural stations*
- Fig. II.4.2.46 Winter average concentrations of SO_2 in 1999/2000–2009/2010 at selected rural stations*
- Fig. II.4.2.47 Field of annual average concentration of SO_2 in 2009*
- Fig. II.4.2.48 Field of average concentration of SO_2 in the winter period 2009/2010*
- Fig. II.4.2.49 24-hour concentrations at the stations with the highest annual concentrations of SO_2 in 2009*

Obr. II.4.2.50	24hod. koncentrace na stanicích s nejvyššími zimními koncentracemi oxidu siřičitého v zimním období 2009/2010	Fig. II.4.2.50	24-hour concentrations at the stations with the highest winter concentrations of SO ₂ in the winter period 2009/2010
Obr. II.4.2.51	Roční průměrné koncentrace NO _x a NO ₂ v letech 1999–2009 na vybraných stanicích	Fig. II.4.2.51	Annual average concentrations of NO _x and NO ₂ in 1999–2009 at selected stations
Obr. II.4.2.52	Pole roční průměrné koncentrace oxidů dusíku v roce 2009	Fig. II.4.2.52	Field of annual average concentration of NO _x in 2009
Obr. II.4.2.53	24hod. koncentrace na stanicích s nejvyššími ročními koncentracemi oxidů dusíku v roce 2009	Fig. II.4.2.53	24-hour concentrations at the stations with the highest annual concentrations of NO _x in 2009
Obr. II.4.2.54	Hodnoty expozičního indexu AOT40 ozonu v letech 1999–2009 na vybraných stanicích, průměr za 5 let	Fig. II.4.2.54	Exposure index AOT40 of ozone values in 1999–2009 at selected stations, average of 5 years
Obr. II.4.2.55	Pole hodnot expozičního indexu AOT40, průměr za 5 let, 2005–2009	Fig. II.4.2.55	Field of exposure index AOT40 values, average of 5 years, 2005–2009
Obr. II.4.2.56	Stanice s nejvyššími hodnotami expozičního indexu AOT40 za posledních 5 let, 2005–2009	Fig. II.4.2.56	Stations with the highest exposure index AOT40 values in recent 5 years, 2005–2009
Obr. II.4.3.1	Vyznačení oblastí se zhoršenou kvalitou ovzduší vzhledem k imisním limitům pro ochranu zdraví, 2009	Fig. II.4.3.1	Areas with deteriorated air quality with regard to health protection limit values, 2009
Obr. II.4.3.2	Vyznačení oblastí se zhoršenou kvalitou ovzduší vzhledem k cílovým imisním limitům pro ochranu zdraví bez zahrnutí přízemního ozonu, 2009	Fig. II.4.3.2	Areas with deteriorated air quality with regard to health protection target values, ground-level ozone excluded, 2009
Obr. II.4.3.3	Vyznačení oblastí se zhoršenou kvalitou ovzduší vzhledem k cílovým imisním limitům pro ochranu zdraví se zahrnutím přízemního ozonu, 2009	Fig. II.4.3.3	Areas with deteriorated air quality with regard to health protection target values, including ground-level ozone, 2009
Obr. II.4.3.4	Vyznačení oblastí se zhoršenou kvalitou ovzduší vzhledem k imisním limitům pro ochranu ekosystémů a vegetace na území NP a CHKO bez zahrnutí přízemního ozonu, 2009	Fig. II.4.3.4	Areas with deteriorated air quality with regard to ecosystems/vegetation protection limit values in national parks and protected landscape areas, ground-level ozone excluded, 2009
Obr. II.4.3.5	Vyznačení oblastí se zhoršenou kvalitou ovzduší vzhledem k imisním limitům pro ochranu ekosystémů a vegetace na území NP a CHKO se zahrnutím přízemního ozonu, 2009	Fig. II.4.3.5	Areas with deteriorated air quality with regard to ecosystems/vegetation protection limit values in national parks and protected landscape areas, including ground-level ozone, 2009
Obr. II.4.5.1	Roční průměrné koncentrace PM ₁₀ , 2007	Fig. II.4.5.1	Annual average PM ₁₀ concentrations, 2007
Obr. II.4.5.2	36. nejvyšší hodnota maximálního denního průměru koncentrace PM ₁₀ , 2007	Fig. II.4.5.2	36 th highest value of maximum daily average of PM ₁₀ concentration, 2007
Obr. II.4.5.3	26. nejvyšší hodnoty maximálního denního 8hod. klouzavého průměru koncentrací přízemního ozonu, 2007	Fig. II.4.5.3	26 th highest values of maximum daily 8-hour running average of ground-level ozone concentrations, 2007
Obr. II.4.5.4	Venkovská mapa expozičního indexu AOT40 ozonu pro ochranu plodin, 2007	Fig. II.4.5.4	Rural map of the exposure index AOT40 values of ozone for crops protection, 2007
Obr. II.5.1	Průměrná denní teplota vzduchu, její dlouhodobý normál a denní úhrn srážek, Praha-Libuš, 1. 1.–28. 2. 2009	Fig. II.5.1	Average daily air temperature, its long-term normal and daily sum of precipitation, Prague-Libuš, 1. 1.–28. 2. 2009
Obr. II.5.2	Průměrná denní teplota vzduchu, její dlouhodobý normál a denní úhrn srážek, Praha-Libuš, 1. 11.–31. 12. 2009	Fig. II.5.2	Average daily air temperature, its long-term normal and daily sum of precipitation, Prague-Libuš, 1. 11.–31. 12. 2009
Obr. II.5.3	Průměrné hodinové koncentrace NO ₂ na stanici Praha 2-Legerova, 1. 1.–28. 2. 2009	Fig. II.5.3	Average hourly NO ₂ concentrations at the station Prague 2-Legerova, 1. 1.–28. 2. 2009
Obr. II.5.4	Průměrné hodinové koncentrace NO ₂ na stanici Praha 2-Legerova, 1. 10.–31. 12. 2009	Fig. II.5.4	Average hourly NO ₂ concentrations at the station Prague 2-Legerova, 1. 10.–31. 12. 2009
Obr. II.5.5	Průměrné denní koncentrace PM ₁₀ na vybraných stanicích, 1. 1.–28. 2. 2009	Fig. II.5.5	Average daily PM ₁₀ concentrations at selected stations, 1. 1.–28. 2. 2009
Obr. II.5.6	Průměrné denní koncentrace PM ₁₀ na vybraných stanicích, 1. 11.–31. 12. 2009	Fig. II.5.6	Average daily PM ₁₀ concentrations at selected stations, 1. 11.–31. 12. 2009

PŘEHLED VYOBRAZENÍ LIST OF FIGURES

Obr. II.5.7	Průběh maximálních denních teplot vzduchu, jejich normálu a denních úhrnů srážek na stanici Praha-Libuš. Výskyt koncentrací ozonu nad $180 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ na území České republiky, 1. 4.–30. 9. 2009	Fig. II.5.7	Course of maximum daily air temperatures, their normals and daily sums of precipitation at the station Prague-Libuš. Occurrence of ozone concentrations exceeding $180 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ in the territory of the Czech Republic, 1. 4.–30. 9. 2009
Obr. II.5.8	Plošné rozložení maximálních denních hodinových koncentrací troposférického ozonu na území České republiky, 1. 8.–3. 8. 2009	Fig. II.5.8	Spatial distribution of maximum daily concentrations of ground-level ozone in the territory of the Czech Republic, 1. 8.–3. 8. 2009
Obr. III.1	Staniční sítě sledování kvality atmosférických srážek a atmosférické depozice, 2009	Fig. III.1	Station networks monitoring atmospheric precipitation quality and atmospheric deposition, 2009
Obr. III.2	Pole mokré roční depozice síry (SO_4^{2-} - S), 2009	Fig. III.2	Fields of annual wet deposition of sulphur (SO_4^{2-} - S), 2009
Obr. III.3	Pole suché roční depozice síry (SO_2 - S), 2009	Fig. III.3	Fields of annual dry deposition of sulphur (SO_2 - S), 2009
Obr. III.4	Pole celkové roční depozice síry, 2009	Fig. III.4	Fields of annual total deposition of sulphur, 2009
Obr. III.5	Pole podkorunové roční depozice síry, 2009	Fig. III.5	Fields of annual throughfall deposition of sulphur, 2009
Obr. III.6	Pole mokré roční depozice dusíku (NO_3^- - N), 2009	Fig. III.6	Fields of annual wet deposition of nitrogen (NO_3^- - N), 2009
Obr. III.7	Pole mokré roční depozice dusíku (NH_4^+ - N), 2009	Fig. III.7	Fields of annual wet deposition of nitrogen (NH_4^+ - N), 2009
Obr. III.8	Pole celkové mokré roční depozice dusíku, 2009	Fig. III.8	Fields of annual total wet deposition of nitrogen, 2009
Obr. III.9	Pole suché roční depozice dusíku (NO_x - N), 2009	Fig. III.9	Fields of annual dry deposition of nitrogen (NO_x - N), 2009
Obr. III.10	Pole celkové roční depozice dusíku, 2009	Fig. III.10	Fields of annual total deposition of nitrogen, 2009
Obr. III.11	Pole mokré roční depozice vodíkových iontů, 2009	Fig. III.11	Fields of annual wet deposition of hydrogen ions, 2009
Obr. III.12	Pole suché roční depozice vodíkových iontů odpovídající depozici plynů SO_2 a NO_x , 2009	Fig. III.12	Fields of annual dry deposition of hydrogen ions corresponding to SO_2 and NO_x deposition, 2009
Obr. III.13	Pole celkové roční depozice vodíkových iontů, 2009	Fig. III.13	Fields of annual total deposition of hydrogen ions, 2009
Obr. III.14	Pole mokré roční depozice fluoridových iontů, 2009	Fig. III.14	Fields of annual wet deposition of fluoride ions, 2009
Obr. III.15	Pole mokré roční depozice chloridových iontů, 2009	Fig. III.15	Fields of annual wet deposition of chloride ions, 2009
Obr. III.16	Pole mokré roční depozice olovnatých iontů, 2009	Fig. III.16	Fields of annual wet deposition of lead ions, 2009
Obr. III.17	Pole suché roční depozice olova, 2009	Fig. III.17	Fields of annual dry deposition of lead, 2009
Obr. III.18	Pole mokré roční depozice kadmennatých iontů 2009	Fig. III.18	Fields of annual wet deposition of cadmium ions, 2009
Obr. III.19	Pole suché roční depozice kadmia, 2009	Fig. III.19	Fields of annual dry deposition of cadmium, 2009
Obr. III.20	Pole mokré roční depozice nikelnatých iontů, 2009	Fig. III.20	Fields of annual wet deposition of nickel ions, 2009
Obr. III.21	Vývoj roční depozice síry (SO_4^{2-} - S, SO_2 - S), oxidovaných forem dusíku (NO_3^- - N, NO_x - N) a vodíku na plochu České republiky, 1995–2009	Fig. III.21	The development of annual deposition of sulphur (SO_4^{2-} - S, SO_2 - S), oxidated forms of nitrogen (NO_3^- - N, NO_x - N) and hydrogen in the Czech Republic, 1995–2009
Obr. III.22	Vývoj poměru koncentrací dusičnanů a síranů v atmosférických srážkách (vyjádřených jako $\mu\text{eq}\cdot\text{l}^{-1}$) na stanicích ČHMÚ během let 1998–2009	Fig. III.22	The development of the ratio of nitrate/ sulphate concentrations in atmospheric deposition (expressed as $\mu\text{eq}\cdot\text{l}^{-1}$) at the CHMI stations, 1998–2009
Obr. III.23	Vývoj roční mokré depozice na vybraných stanicích v letech 1991–2009, Česká republika	Fig. III.23	The development of annual wet deposition at selected stations in 1991–2009, Czech Republic
Obr. IV.1	Mapa lokalit	Fig. IV.1	Map of the sites
Obr. IV.2	Jizerské hory – Bukovec, instalace odběráku	Fig. IV.2	Jizerské hory – Bukovec, sampler installation

LITERATURA
REFERENCES

- [1] Horálek, J., Livorová, H. (1998): Metodika vytváření map emisních toků, územního rozložení imisí znečišťujících látek a jejich depozice. PPŽP/520/4/97 Stanovení účinkových parametrů aplikovaných při přípravě konceptů protokolů 2. generace k EHS/OSN CLRTAP v reálných podmínkách ČR. [Methods of mapping emission fluxes, spatial distribution of air pollutants and their deposition. Environmental Program PPŽP/520/4/97 Determination of parameters applied in the preparation of concept protocols of 2nd generation to UNECE CLRTAP in the conditions of the Czech Republic.] Praha.
- [2] ČHMÚ (2007): Znečištění ovzduší a atmosférická depozice v datech, Česká republika 2006 – Air Pollution and Atmospheric Deposition in Data, the Czech Republic 2006, ČHMÚ, Praha.
- [3] VaV/740/2/00 „Vyhodnocení připravenosti České republiky splnit požadavky na kvalitu ovzduší podle směrnic EU a konvence CLRTAP“. [R&D Project VaV/740/2/00 “Evaluation of the Czech Republic Readiness to Meet Air Quality Requirements of EU Directives and the LRTAP Convention“.]
- [4] Council Decision 97/101/EC of 27 January 1997 establishing a reciprocal exchange of information and data from networks and individual stations measuring ambient air pollution within the Member States. Official Journal of the European Communities, No. L 35/14. EC, 1997.
- [5] Larssen, S., Sluyter, R., Helmis, C. (1999): Criteria for EUROAIRNET. The EEA Air Quality Monitoring and Information Network. Technical Report no. 12. EEA, Copenhagen.
- [6] Čapek, R., Mikšovský, M., Mucha, L. (1992): Geografická kartografie. [Geographical cartography.] Praha.
- [7] Zákon č. 86/2002 Sb. o ochraně ovzduší a o změně některých dalších zákonů. [Clean Air Act No. 86/2002 Coll. on Clean Air Protection and Amendment of Some Other Acts.]
- [8] Nařízení vlády č. 597/2006 Sb., o sledování a vyhodnocování kvality ovzduší. [Government Order No. 597/2006 Coll. on air quality monitoring and assessment.]
- [9] Fiala, J. et al. (2000): Rozvoj postupů objektivního mapování území z hlediska překračování imisních úrovní a kritických zátěží. Zpráva o řešení dílčího úkolu DU02 projektu VaV/740/2/00. [Development of techniques for objective mapping of the territory from the perspective of exceedences of ambient air pollution levels and critical loads. Report on DU02 stage of the VaV/740/2/00 R&D project.] ČHMÚ, Praha 2000.
- [10] EC (1996): Council Directive 96/62/EC of 27 September 1996 on ambient air quality assessment and management. Official Journal of the European Communities, No. L 296/55.
- [11] EC (1999): Council Directive 1999/30/EC of 22 April 1999 relating to limit values for sulphur dioxide, nitrogen dioxide and oxides of nitrogen, particulate matter and lead in ambient air. Official Journal of the European Communities, No. L 163, pp. 0041–0060.
- [12] EC (2000): Council Directive 2000/69/EC of the European Parliament and the Council of 16 November 2000 relating to limit values for benzene and carbon monoxide in ambient air. OJEC L 313/12.
- [13] EC (2002): Directive 2002/3/EC of the European Parliament and of the Council of the European Union of 12 February 2002 relating to ozone in ambient air.
- [14] EC (1997): Air quality daughter directive, Position paper on lead.
- [15] MŽP (1996): Směrnice pro kvalitu ovzduší v Evropě (Air Quality Guidelines for Europe [WHO Regional Publications, European Series, No. 23]).
- [16] EC (1998): Council directive on ambient air quality assessment and management working group on benzene, Position paper.
- [17] EC (2001): Ambient air pollution by As, Cd and Ni compounds, Position paper.
- [18] EC (2001): Ambient air pollution by mercury, Position paper.
- [19] EC (2001): Ambient air pollution by polycyclic aromatic hydrocarbons, Position paper.
- [20] www.epa.gov
- [21] Dvořáková, M., Fiala, J., Livorová, H., Srněnský, R. (1995): Vypracování postupů pro zohlednění druhů pokryvu terénu při odhadu rychlosti suché depozice SO₂ a prašného aerosolu. Zdokonalení metod územního a časového hodnocení kvality ovzduší. DÚ 6.1.2.1. projektu Informační zabezpečení ochrany ovzduší Státního programu péče o životní prostředí ČR. [Development of techniques with regard to land cover types in estimating SO₂ and SPM dry deposition speeds. Improving methods of spatial and time assessment of air quality assessment. DU6.1.2.1. stage of the project Providing information on air quality protection. National Environmental Programme.] MS ČHMÚ, Praha.
- [22] EEA (2000) Environmental signals 2000. Environmental assessment report No. 6.
- [23] Fiala, J. et al. (2003): Integrované hodnocení a řízení kvality ovzduší v návaznosti na dceřiné směrnice týkající se TK, PAHs, PM₁₀ a benzenu. Projekt VaV/740/3/02. [Integrated air quality assessment and management with relation to Daughter Directives on heavy metals, PAHs, PM₁₀ and benzene. R&D Project VaV/740/3/02.] ČHMÚ, Praha.
- [24] Domasová, M., Kožnarová, J., Braniš, M. (2000): Znečištění ovzduší z lokálních zdrojů – případová studie měření koncentrace PM₁₀ v malé obci během zimních období 1997/98 a 1998/99. [Air pollution in rural areas – a case study on measurements of PM₁₀ in a small village during two winter periods of 1997/98 and 1998/99.] Ochrana ovzduší 4–5, 26–28.
- [25] Kotlík, B., Kazmarová, H., Kvasničková, S., Keder, J. (2005): Kvalita ovzduší na českých vesnicích – stav v roce 2003 (malá sídla). [Czech Villages – Ambient Air Quality in 2003.] Ochrana ovzduší 1, 26–28.
- [26] EC (2004): Directive 2004/107/EC of the European Parliament and of the Council of 15 December 2004, relating to arsenic, cadmium, mercury, nickel and polycyclic aromatic hydrocarbons in the ambient air. Official Journal of the European Union, No. L 23, pp. 3–16.
- [27] ČHMÚ (1994–2007): Znečištění ovzduší na území České republiky v roce ... – Air Pollution in the Czech Republic in ... Ročenky za léta 1993–2006. [Yearbooks for 1993–2006.] ČHMÚ, Praha.
- [28] Horálek, J., Denby, B., de Smet, P., de Leeuw, F., Kurfürst, P., Swart, R., van Noije, T. (2007): Spatial mapping of air quality for European scale assessment. ETC/ACC Technical Paper 2006/6. http://air-climate.eionet.europa.eu/reports/ETCACC_TechPaper_2006_6_Spat_AQ.
- [29] Gehrig, R., Buchmann, B. (2003): Atmospheric Environment, 37, pp. 2571–2580.
- [30] http://www.chmi.cz/meteo/sat/galerie/gal_2007/gal_2007.html

LITERATURA REFERENCES

- [31] Ranalli, A.J., Turk, J.T., Campbell, D.H. (1997): The use of bulk collectors in monitoring wet deposition at high-altitude sites in winter, *Water, Air and Soil Pollution*, 95, 237–255.
- [32] Tesař, M., Fottová, D., Eliáš, V., Šír, M. (2000): Occult precipitation as an important contribution to the wet deposition in Bohemian Forest, *Silva Gabreta*, Vol. 4, p. 87–96.
- [33] Tesař, M., Šír, M., Fottová, D. (2005): Usazené srážky a chemismus malého horského povodí. Sborník konference „Hydrologie malých povodí“. [Deposited precipitation and chemism of a small mountain catchment area. In: Collection of conference papers „Hydrology of small catchment areas“.] p. 343–350.
- [34] De Smet, P., Horálek, J., Coňková, M., Kurfürst, P., de Leeuw, F., Derby, B. (2010). European air quality maps of ozone and PM₁₀ for 2007 and their uncertainty analysis. ETC/ACC Technical Paper 2008/8. http://air-climate.eionet.europa.eu/reports/ETCACC_TP_2009_9_spatAQmaps_2007.

SEZNAM ZKRATEK

AIM	automatizovaný imisní monitoring (AMS, AMS-SRS)
AMS	automatizovaná monitorovací stanice
AMS-SRS	AMS – smogový regulační systém
BaP	benzo(a)pyren
BTX	aromatické uhlovodíky
CDV	Centrum dopravního výzkumu
CHMI, ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ČESRAF	Česká rafinérská, a. s. Litvínov
ČEZ	Elektrárna Chvaletice, ČEZ, a. s. (České energetické závody)
ČGS	Česká geologická služba
ČIŽP	Česká inspekce životního prostředí
ČÚZK	Český úřad zeměměřičský a katastrální
DTP	denní typ proudění
Ekx	Ekotoxa, s. r. o.
FP	FRANTSCHACH PULP@PAPER, a. s. ŠTĚTÍ
GAW	globální sledování atmosféry
GLÚ AV ČR	Geologický ústav AV ČR
GIS	geografický informační systém
GLRD	globální radiace
h	vlhkost vzduchu
HBÚ AV ČR	Hydrobiologický ústav AV ČR
HEL Cheb	Hygienické a ekologické laboratoře Cheb
CHKO	chráněná krajinná oblast
CHUEV	chráněná území z hlediska limitů pro ochranu ekosystémů a vegetace
ICP-AES	atomová emisní spektrometrie s indukčně vázanou plazmou
ICP-MS	hmotnostní spektrometrie s indukčně vázanou plazmou
IFER	Ústav pro výzkum lesních ekosystémů, s. r. o.
IH _{8h}	imisní limit průměrné 8hodinové koncentrace
IH _d	imisní limit průměrné denní koncentrace
IH _k	imisní limit průměrné půlhodinové koncentrace
IH _r	imisní limit průměrné roční koncentrace
IMGW	Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Wrocław, Polsko
IRZ	Integrovaný registr znečišťování
ISKO	Informační systém kvality ovzduší
ISPOP	Integrovaný systém
KMPL	kód měřicího programu v dané lokalitě
LAT	dolní mez pro posuzování
LfULG	Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie Dresden, SRN
LH	lesní hospodářství (VÚLHM, VÚLHM – Opočno)
LSEČ	letní středoevropský čas
LULUCF	využívání krajiny, změny ve využití krajiny a lesnictví
LV	limitní hodnota
MAN	manuální měření
MOLO	Město Olomouc
MPI	Město Plzeň
MŠum	Město Šumperk
MÚPa	Městský úřad Pardubice
MÚTř	Městský úřad Třinec

LIST OF ABBREVIATIONS

AIM	Automated Air Pollution Monitoring (AMS, AMS-SRS)
AMS	Automated Monitoring Station
AMS-SRS	AMS – Smog Regulation System
BaP	benzo(a)pyrene
BTX	aromatic hydrocarbon pollutants
CDV	Transport Research Centre
CHKO	protected landscape area
CHMI, ČHMÚ	Czech Hydrometeorological Institute
CHUEV	protected areas with regard to the limit values for the protection of ecosystems and vegetation
ČESRAF	Česká rafinérská, a. s. Litvínov
ČEZ	Chvaletice Power Plant, ČEZ, a. s. (Czech Energetic Works)
ČGS	Czech Geological Survey
ČIŽP	Czech Environmental Inspectorate
ČÚZK	Czech Office for Surveying, Mapping and Cadastre
DST	Daylight Saving Time
DTP	daily flow type
Ekx	Ekotoxa, Ltd.
FP	FRANTSCHACH PULP@PAPER, a. s. ŠTĚTÍ
GAW	Global Atmosphere Watch
GLÚ AV ČR	Institute of Geology of the Academy of Sciences of the Czech Republic
GIS	Geographic Information System
GLRD	global radiation
h	air humidity
HBÚ AV ČR	Hydrobiological Institute of Academy of Sciences of the Czech Republic
HEL Cheb	Hygienic and ecological laboratories Cheb
HM	heavy metals
ICP-AES	inductively coupled plasma – atomic emission spectrometry
ICP-MS	inductively coupled plasma – mass spectrometry
IFER	Institute for Forest Ecosystems Research
IH _{8h}	eight-hour air pollution limit value
IH _d	daily air pollution limit value
IH _k	half-hour air pollution limit value
IH _r	annual air pollution limit value
IMGW	Institute of Meteorology and Water Management, Wrocław, Poland
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IRZ	Integrated Pollution Register
ISKO	Air Quality Information System
ISPOP	Integrated System of Compliance with Reporting Duty in Environmental Areas
KMPL	Code of measuring programme in the given locality
LAT	lower assessment threshold
LfULG	Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie Dresden, Germany
LH	Forest Management (VÚLHM, VÚLHM – Opočno)
LULUCF	Land use, land use change and forestry
LV	limit value
MAN	manually operated measurements
MPI	the town of Plzeň
MŠum	the town of Šumperk

SEZNAM ZKRATEK LIST OF ABBREVIATIONS

MVM	Město Valašské Meziříčí	MOLO	the town of Olomouc
MÚVs	Městský úřad Vsetín	MÚPa	Municipal Authority of the town of Pardubice
MZLI	Město Zlín	MÚTř	Municipal Authority of the town of Třinec
MT	mez tolerance	MVM	the town of Valašské Meziříčí
NIS	národní inventarizační systém	MÚVs	Municipal Authority of the town of Vsetín
NP	národní park	MZLI	the town of Zlín
OP	ochranné pásmo	MŽP ČR	Ministry of the Environment of the Czech Republic
ORG,	Organizace pro racionalizaci energetických	MT	margin of tolerance
ORGREZ	závodů	NIS	National inventory system
OÚŠu	Okresní úřad Šumperk	NP	national park
OZKO	oblasti se zhoršenou kvalitou ovzduší	OP	protection zone
p	atmosférický tlak	ORG,	Organization for the Rationalization
PAH	polycyklické aromatické uhlovodíky	ORGREZ	of Power Plants
PCB	polychlorované bifenylly	OÚŠu	District Authority in Šumperk
PCDD/F	polychlorované dibenzo-p-dioxiny/furany	OZKO	areas with deteriorated air quality
PIOS	Państwowa Inspekcja Ochrony Środowiska, Polsko	p	atmospheric pressure
pLV	počet překročení limitu (LV)	PAH	polycyclic aromatic hydrocarbons
PM ₁₀	frakce prašného aerosolu < 10 μm	PCB	polychlorinated biphenyls
POP	persistentní organické látky	PCDD/F	polychlorinated dibenzo-p-dioxins/furans
PPŽP	Program péče o životní prostředí	PIOS	State Inspectorate for Environmental Protection, Poland
REZZO	Registr emisí a zdrojů znečišťování ovzduší	pLV	number of exceedances of the limit value (LV)
ŘSD ČR	Ředitelství silnic a dálnic ČR	PM ₁₀	particulate matter fraction < 10 μm
SIS	Státní imisní síť	POPs	persistent organic pollutants
SMBRNO	Statutární město Brno	PPŽP	Programme of Care for the Environment
SPE	souhrnná provozní evidence	REZZO	Register of Emissions and Air Pollution Sources
SPM	prašný aerosol	ŘSD ČR	Road and Motorway Directorate of the Czech Republic
SRS	smogový regulační systém	SIS	National air pollution network
SŠZE Žatec	Střední škola zemědělská a ekologická Žatec	SMBRNO	Statutory City of Brno
SZÚ	Státní zdravotní ústav	SPE	summary operational records
T	teplota ovzduší	SPM	suspended particulate matter
TE	tolerovaný počet překročení	SRS	Smog Regulation System
TK	těžké kovy	SŠZE Žatec	Secondary school of agriculture and ecology in Zatec
TV	cílový imisní limit	SZÚ	National Health Institute
T2m	teplota ovzduší ve 2 m nad zemským povrchem	T	air temperature
T10m	teplota ovzduší v 10 m nad zemským povrchem	TE	tolerated number of exceedances
UAT	horní mez pro posuzování	TV	target air pollution limit value value
ÚDI	Ústav dopravního inženýrství hl. m. Prahy	T2m	temperature at 2 m above surface
ÚH AV ČR	Ústav hydrodynamiky AV ČR	T10m	temperature at 10 m above surface
UTC	světový koordinovaný čas	UAT	upper assessment threshold
VČs	Vápenka Čertovy schody, a. s.	ÚDI	Institute of Transportation Engineering of the Capital City of Prague
VOC	těkavé organické látky	ÚH AV ČR	Institute of Hydrodynamics AS CR
VÚLHM	Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti	UTC	Universe Time Co-ordinated
VÚRV	Výzkumný ústav rostlinné výroby	VČs	Lime works, Čertovy schody, a. s.
VÚV	Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.M.	VOC	volatile organic compounds
VÚZT	Výzkumný ústav zemědělské techniky	VÚLHM	Forest Management and Gamekeeping Research Institute
WIOS	Wojewodski Inspektorat Ochrony Środowiska J. Gora, Polsko	VÚRV	Research Institute of Plant Production
WV	rychlost větru	VÚV	Water Management Research Institute T.G.M.
WD	směr větru	VÚZT	Research Institute of Agricultural Technology
XRF	rentgenová fluorescence	WIOS	Wojewodski Inspektorat Ochrony Środowiska J. Gora, Poland
ZÚ	Zdravotní ústav	WV	wind velocity
ZÚ Kolín	Zdravotní ústav Kolín	WD	wind direction
		XRF	X-ray fluorescence
		ZÚ	Health Institute
		ZÚ Kolín	Health Institute Kolín



Mapa okresů České republiky
Map of the Districts of the Czech Republic



Mapa krajů České republiky
Map of the Regions of the Czech Republic

ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY V ROCE 2009
AIR POLLUTION IN THE CZECH REPUBLIC IN 2009

Vydal: Český hydrometeorologický ústav
Published by: Czech Hydrometeorological Institute

Sazba a grafická úprava / *Layout and setting:*



256 stran / *256 pages*

Praha 2010
Prague 2010

ISBN 978-80-86690-81