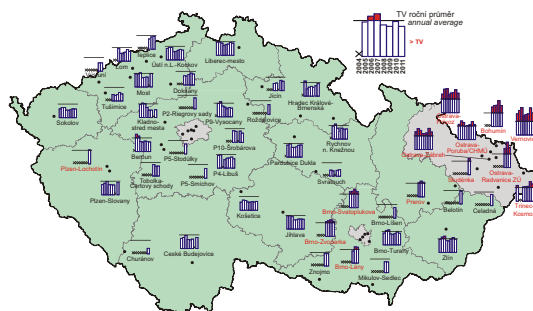
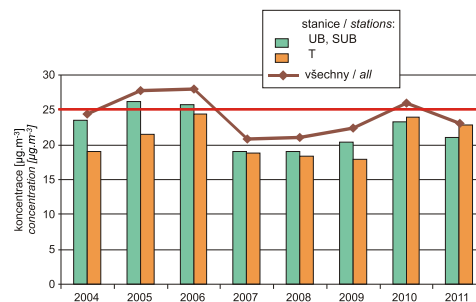
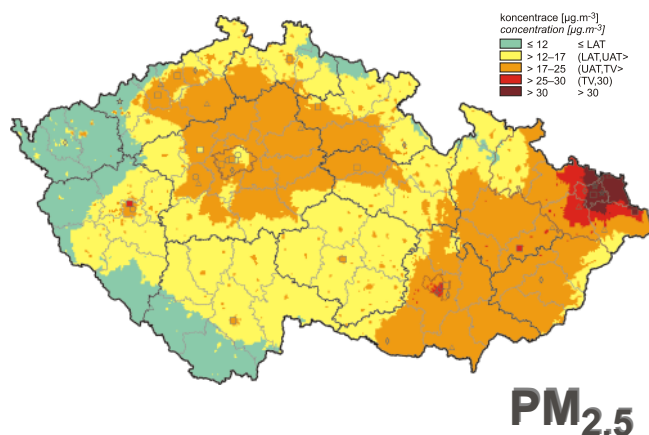


# ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY V ROCE 2011

## AIR POLLUTION IN THE CZECH REPUBLIC IN 2011



**ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV**  
 Úsek ochrany čistoty ovzduší

CZECH HYDROMETEOROLOGICAL INSTITUTE  
 Air Quality Protection Division





**ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ  
NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY  
V ROCE 2011**

***AIR POLLUTION  
IN THE CZECH REPUBLIC  
IN 2011***

**ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV**  
Úsek ochrany čistoty ovzduší

***CZECH HYDROMETEOROLOGICAL INSTITUTE***  
*Air Quality Protection Division*

**Celková redakce ročenky:**

***Overall editing:***

J. Ostatnická, L. Matoušková

**Autoři a spolupracovníci:**

***Authors, co-authors and editors:***

**I. Emise do ovzduší v České republice**

***Air emissions in the Czech Republic***

I. Dvořáková, P. Machálek, O. Miňovský, M. Modlík, J. Ostatnická, R. Srněnský

**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. Černá, J. Horálek, T. Hrbek, I. Hůnová, B. Krejčí, L. Matoušková, J. Maznová, V. Novák,  
J. Ostatnická, R. Skeřil, J. Sládeček, J. Schovánková, R. Srněnský, V. Volná

**II.5 Hodnocení provozu smogových regulačních systémů na území České republiky v roce 2011**

***Evaluation of the Smog Regulation Systems operation on the territory of the Czech Republic in 2011***

E. Černý, J. Keder

**III. Atmosférická depozice na území České republiky**

***Atmospheric deposition in the Czech Republic***

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

**Překlad a redakce:**

***Translation and editing:***

Z. Dostálová

**Technická spolupráce, odborné konzultace:**

***Technical co-operation, consultants:***

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

## OBSAH

PŘEDMLUVA . . . . .	5
Datová základna ročního zpracování a Informační systém kvality ovzduší . . . . .	8
<b>I. EMISE DO OVZDUŠÍ V ČESKÉ REPUBLICĚ . . . . .</b>	<b>13</b>
I.1 EMISE LÁTEK ZNEČIŠŤUJÍCÍCH OVZDUŠÍ . . . . .	13
I.2 EMISE SKLENÍKOVÝCH PLYNŮ . . . . .	24
<b>II. EMISE LÁTEK ZNEČIŠŤUJÍCÍCH VENKOVNÍ OVZDUŠÍ V ČESKÉ REPUBLICĚ . . . . .</b>	<b>36</b>
II.1 STANIČNÍ SÍŤ SLEDOVÁNÍ KVALITY VENKOVNÍHO OVZDUŠÍ . . . . .	36
II.2 MAPOVÁNÍ ÚZEMNÍHO ROZLOŽENÍ CHARAKTERISTIK KVALITY OVZDUŠÍ . . . . .	54
II.3 PLATNÉ IMISNÍ LIMITY V ČESKÉ REPUBLICĚ PRO ROK 2011 . . . . .	58
II.4 HODNOCENÍ KVALITY OVZDUŠÍ . . . . .	61
II.4.1 Aglomerace . . . . .	64
II.4.1.1 Hlavní město Praha . . . . .	64
II.4.1.2 Aglomerace Brno . . . . .	71
II.4.1.3 Aglomerace Moravskoslezský kraj . . . . .	81
II.4.1.4 Zóna Ústecký kraj . . . . .	89
II.4.1.5 Zóna Královéhradecký kraj a zóna Pardubický kraj . . . . .	95
II.4.1.6 Trendy ročních imisních charakteristik SO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , NO <sub>2</sub> , CO a benzo(a)pyrenu za období 1996–2011 . . . . .	103
II.4.2 Česká republika . . . . .	108
II.4.2.1 Kvalita ovzduší vzhledem k imisním limitům pro ochranu zdraví . . . . .	108
II.4.2.1.1 Oxid siřičitý . . . . .	108
II.4.2.1.2 Suspendované částice frakce PM <sub>10</sub> a PM <sub>2,5</sub> . . . . .	114
II.4.2.1.3 Oxid dusičitý . . . . .	132
II.4.2.1.4 Oxid uhelnatý . . . . .	138
II.4.2.1.5 Benzen . . . . .	141
II.4.2.1.6 Přízemní ozon . . . . .	144
II.4.2.1.7 Těžké kovy . . . . .	154
Olovo . . . . .	154
Kadmium . . . . .	157
Arsen . . . . .	161
Nikl . . . . .	165
II.4.2.1.8 Benzo(a)pyren . . . . .	169

## TABLE OF CONTENTS

<i>PREFACE . . . . .</i>	<i>5</i>
<i>Database for Annual Processing and the Air Quality Information System . . . . .</i>	<i>8</i>
<b>I. AIR EMISSIONS IN THE CZECH REPUBLIC . . . . .</b>	<b>13</b>
I.1 <i>ATMOSPHERIC POLLUTANTS'   EMISSIONS . . . . .</i>	<i>13</i>
I.2 <i>GREENHOUSE GASES EMISSIONS . . . . .</i>	<i>24</i>
<b>II. AMBIENT AIR POLLUTION LEVELS IN THE CZECH REPUBLIC . . . . .</b>	<b>36</b>
II.1 <i>NETWORKS OF AMBIENT AIR   QUALITY MONITORING STATIONS . . . . .</i>	<i>36</i>
II.2 <i>MAPPING SPATIAL   DISTRIBUTION OF AIR QUALITY   CHARACTERISTICS . . . . .</i>	<i>54</i>
II.3 <i>LIMIT VALUES IN THE CZECH   REPUBLIC VALID FOR THE YEAR 2011 . . . . .</i>	<i>58</i>
II.4 <i>AIR QUALITY ASSESSMENT . . . . .</i>	<i>61</i>
II.4.1 <i>Agglomerations . . . . .</i>	<i>64</i>
II.4.1.1 <i>Prague . . . . .</i>	<i>64</i>
II.4.1.2 <i>Brno agglomeration . . . . .</i>	<i>71</i>
II.4.1.3 <i>Agglomeration       Moravian-Silesian Region . . . . .</i>	<i>81</i>
II.4.1.4 <i>The zone Ústí nad Labem Region . . . . .</i>	<i>89</i>
II.4.1.5 <i>The zone Hradec Králové Region       and the zone Pardubice Region . . . . .</i>	<i>95</i>
II.4.1.6 <i>Trends of annual air pollution       characteristics of SO<sub>2</sub>,       PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, NO<sub>2</sub>, CO       and benzo(a)pyrene for       the period 1996–2011 . . . . .</i>	<i>103</i>
II.4.2 <i>Czech Republic . . . . .</i>	<i>108</i>
II.4.2.1 <i>Air quality with regard       to health protection limit       values . . . . .</i>	<i>108</i>
II.4.2.1.1 <i>Sulphur dioxide . . . . .</i>	<i>108</i>
II.4.2.1.2 <i>Suspended particles, PM<sub>10</sub>         fraction and PM<sub>2,5</sub> fraction . . . . .</i>	<i>114</i>
II.4.2.1.3 <i>Nitrogen dioxide . . . . .</i>	<i>132</i>
II.4.2.1.4 <i>Carbon monoxide . . . . .</i>	<i>138</i>
II.4.2.1.5 <i>Benzene . . . . .</i>	<i>141</i>
II.4.2.1.6 <i>Ground-level ozone . . . . .</i>	<i>144</i>
II.4.2.1.7 <i>Heavy metals . . . . .</i>	<i>154</i>
<i>Lead . . . . .</i>	<i>154</i>
<i>Cadmium . . . . .</i>	<i>157</i>
<i>Arsenic . . . . .</i>	<i>161</i>
<i>Nickel . . . . .</i>	<i>165</i>
II.4.2.1.8 <i>Benzo(a)pyrene . . . . .</i>	<i>169</i>

II.4.2.1.9 Další látky . . . . .	176	<i>II.4.2.1.9 Other substances . . . . .</i>	<i>176</i>
Rtuť . . . . .	176	<i>Mercury . . . . .</i>	<i>176</i>
Amoniak . . . . .	177	<i>Ammonia . . . . .</i>	<i>177</i>
II.4.2.1.10 Trendy ročních imisních charakteristik SO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , O <sub>3</sub> a benzo(a)pyrenu za období 1996–2011 . . . . .	178	<i>II.4.2.1.10 Trends of annual air     pollution characteristics     of SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>,     NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub> and     benzo(a)pyrene for     the period 1996–2011 . . . . .</i>	<i>178</i>
II.4.2.2 Kvalita ovzduší vzhledem k imisním limitům pro ochranu ekosystémů a vegetace . . . . .	187	<i>II.4.2.2 Air quality with regard to the     limit values for the protection     of ecosystems and vegetation . . . . .</i>	<i>187</i>
II.4.2.2.1 Oxid siřičitý . . . . .	187	<i>II.4.2.2.1 Sulphur dioxide . . . . .</i>	<i>187</i>
II.4.2.2.2 Oxidy dusíku . . . . .	193	<i>II.4.2.2.2 Nitrogen oxides . . . . .</i>	<i>193</i>
II.4.2.2.3 Přízemní ozon . . . . .	196	<i>II.4.2.2.3 Ground-level ozone . . . . .</i>	<i>196</i>
II.4.3 Oblasti se zhoršenou kvalitou ovzduší . . . . .	201	<i>II.4.3 Areas with deteriorated     air quality . . . . .</i>	<i>201</i>
II.4.3.1 Oblasti s překročením imisních a cílových imisních limitů z hlediska ochrany lidského zdraví . . . . .	201	<i>II.4.3.1 Areas with exceedances         of limit values and target         values with regard to human         health protection . . . . .</i>	<i>201</i>
II.4.3.2 Oblasti se zhoršenou kvalitou ovzduší z hlediska ochrany ekosystémů a vegetace . . . . .	210	<i>II.4.3.2 Areas with deteriorated         air quality with regard         to the protection of ecosystems         and vegetation . . . . .</i>	<i>210</i>
II.4.4 Závěry . . . . .	214	<i>II.4.4 Conclusions . . . . .</i>	<i>214</i>
II.4.5 Evropa . . . . .	220	<i>II.4.5 Europe . . . . .</i>	<i>220</i>
II.5 HODNOCENÍ PROVOZU SMGOVÝCH REGULAČNÍCH SYSTÉMŮ NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY V ROCE 2011 . . . . .	223	<i>II.5 EVALUATION OF THE SMOG     REGULATION SYSTEMS     OPERATION ON THE TERRITORY     OF THE CZECH REPUBLIC IN 2011 . . . . .</i>	<i>223</i>
<b>III. ATMOSFÉRICKÁ DEPOZICE     NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY . . . . .</b>	<b>232</b>	<b><i>III. ATMOSPHERIC DEPOSITION     IN THE CZECH REPUBLIC . . . . .</i></b>	<b><i>232</i></b>
PŘEHLED TABULEK . . . . .	254	<i>LIST OF TABLES . . . . .</i>	<i>254</i>
PŘEHLED VYOBRAZENÍ . . . . .	257	<i>LIST OF FIGURES . . . . .</i>	<i>257</i>
LITERATURA . . . . .	265	<i>REFERENCES . . . . .</i>	<i>265</i>
SEZNAM ZKRATEK . . . . .	267	<i>LIST OF ABBREVIATIONS . . . . .</i>	<i>267</i>

## PŘEDMLUVA

Vážené čtenářky, vážení čtenáři,

ovzduší zejména v obydlených oblastech je kontaminováno znečišťujícími látkami, které se do něj dostávají mimo jiné i díky lidské činnosti. Tyto látky mají nepříznivé účinky na lidské zdraví i na životní prostředí jako celek. Základní podmínkou pro realizaci efektivních nápravných opatření je podrobná znalost výchozí situace. Zejména z tohoto důvodu Český hydrometeorologický ústav na základě pověření Ministerstva životního prostředí ČR zajišťuje monitoring a hodnocení kvality ovzduší na celém území České republiky. Druhým účelem sledování a hodnocení kvality ovzduší je kontrolní úloha efektivit řízení životního prostředí a přínosu prováděných opatření. Finanční prostředky vynaložené na tyto aktivity se tak vracejí v podobě zlepšování zdravotního stavu obyvatelstva i přírody.

Koncem minulého století patřily mezi hlavní znečišťující látky oxid siřičitý, oxidy dusíku a prašný aerosol. Díky opatřením realizovaným na zdrojích koncem devadesátých let minulého století poklesla významně imisní zátěž oxidem siřičitým. Došlo ke snížení i emisí dalších znečišťujících látek. V současnosti představují největší problém suspendované částice (měřeny jsou frakce PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> a menší), na ně vázané látky (polycyklické aromatické uhlovodíky, těžké kovy), v letním období přízemní ozon a v blízkosti frekventovaných komunikací oxid dusičitý.

Problematika znečištění ovzduší není omezena pouze na lokální měřítko, ale překračuje hranice států a v širším měřítku i hranice kontinentů. Proto je nezbytná široká spolupráce i v mezinárodním měřítku. Jejím příkladem je Konvence o dálkovém transportu znečištění a samozřejmě koordinace měřicích a hodnoticích aktivit v rámci Evropské unie. Základním dokumentem, který upravuje sledování a posuzování kvality ovzduší v EU je směrnice 2008/50/ES [40]. Tato směrnice nastavuje kritéria provozování měřicích sítí a navazujícího zpracování tak, aby výsledky poskytované jednotlivými členskými zeměmi EU byly spolehlivé a vzájemně porovnatelné. Směrnice 2007/2/ES (INSPIRE) [41] specifikuje požadavky na prostorovou interpretaci dat, což klade zvýšené nároky na počty měřicích lokalit. Na národní úrovni je sledování a hodnocení kvality ovzduší zastřešeno zákonem 86/2002 Sb. [7] v platném znění a navazujícími prováděcími předpisy.

Ročenka „Znečištění ovzduší na území České republiky“, společně s elektronicky publikovanou dato-

## PREFACE

Dear Readers,

Ambient air, especially in the inhabited areas, is contaminated by the pollutants, which are, among others, also of anthropogenic origin. These pollutants have unfavourable impact on human health and the environment as a whole. The basic condition for the implementation of effective remedial measures is the detailed knowledge of background situation. Particularly with regard to this fact the Czech Hydrometeorological Institute, authorized by the Ministry of the Environment of the Czech Republic, ensures air quality monitoring and assessment in the territory of the whole Czech Republic. The second reason for ambient air quality monitoring and assessment is the control role of the effectiveness of environmental management and the contribution of the implemented measures. Financial means put in these activities thus bring the improvement of health condition of both the population and the nature.

At the end of the last century the main pollutants included sulphur dioxide, nitrogen oxides and high levels of suspended particles. Thanks to the realized measures concerning the sources in the late 90's of the 20<sup>th</sup> century the air pollution caused by sulphur dioxide significantly decreased. There were recorded lower concentrations also in other pollutants. At present the most serious problem is represented by suspended particles (fractions PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> and smaller), the substances bound to them (polycyclic aromatic hydrocarbons, heavy metals), in summer period ground-level ozone and in the vicinity of communications with heavy traffic nitrogen dioxide.

The problem of air pollution is not limited only to the local levels, it goes beyond the boundaries of the states and even continents. Therefore, the broad international cooperation is also necessary, and we can mention in this context the Convention on Long-range Transboundary Air Pollution and the coordination of the measuring and assessment activities within the European Union. The basic document, stipulating the monitoring and assessment of ambient air quality in EU is the Directive No. 2008/50/ES [40]. This directive sets the criteria for the operation of measuring networks and the follow-up procedures in order the results reported by individual member states of the European Union were reliable and comparable. The Directive No. 2007/2/ES (INSPIRE) [41] specifies the requirements for spatial interpretation of data, which make higher demands on the numbers of measuring localities. At the national level the monitoring and assessment of ambient air quality is set by the Clean Air Act No. 86/2002 Coll., [7] as amended, and by the respective supplementary regulations.

vou ročenkou „Souhrnný tabelární přehled“ představuje souhrnný přehled údajů a informací o kvalitě ovzduší na území České republiky v daném roce. Obě ročenky jsou každoročně zpracovávány na základě údajů shromažďovaných v Informačním systému kvality ovzduší Českého hydrometeorologického ústavu (ISKO) a za využití dalších podkladů a matematických nástrojů. Zatímco datová ročenka je zaměřena na objektivní prezentaci verifikovaných imisních dat a údajů o chemickém složení atmosférických srážek z jednotlivých lokalit, grafická ročenka znečištění ovzduší poskytuje informace v přehledné podobě formou tabulek, grafů a mapových podkladů.

Prezentované údaje jsou zpracovány striktně v souladu s platnou národní legislativou (zákon o ovzduší č. 86/2002 Sb. v platném znění [7] a nařízení vlády č. 597/2006 Sb. [8] v platném znění) a v souladu s požadavky Evropské unie. Hodnocení se provádí s ohledem na ochranu zdraví populace a dále s ohledem na ochranu ekosystémů a vegetace. Mapová interpretace je nezbytným východiskem pro indikaci oblastí se zhoršenou kvalitou ovzduší, pro které legislativa vyžaduje přípravu programů pro zlepšení kvality ovzduší, případně regulačních ráďů.

Kromě informací o imisní zátěži a atmosférické depozici a jejich trendech, obsahuje ročenka též informace o emisích znečišťujících látek na území České republiky a vývoji emisních bilancí v uplynulých letech. Sledovány jsou nejen základní látky znečišťující ovzduší, ale i skleníkové plyny. Mapové podklady jsou zpracovávány pomocí matematických modelů, statistických metod a nástrojů GIS do sítě 1x1 km.

Vlastní příprava Ročenky je výsledkem společné práce autorského kolektivu pracovníků úseku ochrany čistoty ovzduší ČHMÚ včetně pracovníků poboček ČHMÚ, kteří přinášejí do posuzování imisní zátěže podrobné regionální znalosti. Za jednotlivé kapitoly odpovídají zejména pracovníci oddělení informačního systému kvality ovzduší, oddělení emisí a zdrojů, oddělení modelování a expertíz a oddělení hodnocení dopadů a rizik za podpory pracovníků společnosti IDEA-ENVI, spol. s r. o.

Měření kvality ovzduší na ČHMÚ zajišťují pracovníci Imisního monitoringu v centru i na pobočkách. Kromě výsledků měření ČHMÚ v sobě Informační systém kvality ovzduší zahrnuje i výstupy poskytované spolupracujícími institucemi. Jedná se zejména o zdravotní ústavy, ČEZ, a. s., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.,

*The Yearbook “Air Pollution in the Czech Republic”, together with the summary annual Tabular Survey “Air Pollution and Atmospheric Deposition in Data, the Czech Republic” published in electronic version, represents the summary overview of data and information on ambient air quality in the territory of the Czech Republic in the respective year. Both outputs are prepared on the basis of data collected in the Air Quality Information System of the Czech Hydrometeorological Institute (ISKO) using other information and mathematical tools. While the Tabular Survey is aimed at objective presentation of verified air pollution data and data on the chemical composition of atmospheric precipitation in individual localities, the Graphic Yearbook presents comprehensive information in the form of tables, graphs and maps.*

*The presented data are processed strictly pursuant to the valid national legislation (Clean Air Act No. 86/2002 Coll., as amended [7] and the Government Order No. 597/2006 Coll. [8] as amended) and pursuant to the requirements of the European Union. The assessment is carried out with regard to the protection of human health and the protection of ecosystems and vegetation. The result maps are 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 legislation.*

*In addition to the information on air pollution loads and atmospheric deposition and their trends, the Yearbook contains also the information on atmospheric emissions in the territory of the Czech Republic and the development of emission inventories in the past years. Not only basic pollutants are monitored, but also greenhouse gases. The maps are created with the use of mathematical models, statistical methods and GIS tools in the grid 1x1 km.*

*The Yearbook has been prepared by a team of authors of the CHMI Air Quality Protection Division, including the colleagues from the CHMI branch offices who make their contribution to the assessment of air pollution with regard to their profound regional knowledge. The respective chapters are in charge mainly of the members of 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, supported by the workers of IDEA-ENVI, Ltd.*

*Ambient air quality measurement operated by CHMI is ensured by the workers of Air pollution monitoring both at the Headquarters and in the branch offices. Apart from the CHMI measurements results the Air Quality Information System include also outputs provided by the cooperating institutions,*



Českou geologickou službu, Výzkumný ústav vodohospodářský TGM, v. v. i., Hydrobiologický ústav, městské úřady a další přispěvatelé. V databázi jsou též zahrnuty informace z příhraničních oblastí Německa a Polska.

Sběr emisních údajů je zajišťován ve spolupráci s Českou inspekcí životního prostředí, úřady obcí s rozšířenou působností a CENIA, českou informační agenturou životního prostředí, která zabezpečuje elektronický sběr dat. Dále se na zpracování emisních bilancí podílejí pracovníci Českého statistického úřadu, Centra dopravního výzkumu, v. v. i. a Výzkumného ústavu zemědělské techniky, v. v. i. Další potřebné podklady dodávají Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad v Dobrušce, Český statistický úřad, Ředitelství silnic a dálnic ČR a Ústav dopravního inženýrství hl. m. Prahy.

Ročenky kvality ovzduší jsou primárně určeny orgánům a organizacím řešícím problematiku životního prostředí a ochrany ovzduší v České republice. Jsou pravidelně poskytovány orgánům státní správy (Ministerstvu životního prostředí ČR, územním odborům Ministerstva životního prostředí ČR, referátům životního prostředí krajských úřadů a obcí s rozšířenou působností a České inspekcii životního prostředí včetně oblastních inspektorátů), dále všem přispěvatelům do databází ISKO a dalším vybraným subjektům. Ostatním subjektům včetně veřejnosti jsou k dispozici v elektronické podobě na webových stránkách ČHMÚ. Ročenky jsou každoročně věcně, interpretačně i formálně aktualizovány a rozšiřovány na základě vlastních poznatků a zkušeností i připomínek uživatelů.

Závěrem bych rád poděkoval jménem svým i jménem uživatelů všem pracovníkům, kteří se na přípravě ročenek podíleli. Věřím, že tyto materiály budou cenným pomocníkem při Vaší práci. Rádi uvítáme Vaše podněty a doporučení ke zlepšení poskytovaných služeb.

Praha, srpen 2012

RNDr. Jan Macoun, Ph.D.  
náměstek ředitele pro ochranu ovzduší

*and mainly by health institutes, Czech Energetic Works, a. s. (CEZ), Forestry and Game Management Research Institute, p. r. i., Czech Geological Survey, Water Management Research Institute TGM, p. r. i., Hydrobiological Institute, municipal authorities and other contributors. The database also includes the information from the boundary areas of Germany and Poland.*

*The collection of emission data is ensured in cooperation with the Czech Environmental Inspectorate, the authorities in basic administrative units with enlarged competencies and the Czech Environmental Information Agency (CENIA) which provides the electronic data collection. Further, emission inventories are processed also with the contribution of the experts from Czech Statistical Office, Transport Research Centre, p. r. i. and Research Institute of Agricultural Engineering. Further necessary background information was submitted by the Military Geographic and Hydrometeorological Office in Dobruška, Czech Statistical Office, Road and Motorway Directorate of the Czech Republic and the Institute of Transportation Engineering of the City of Prague.*

*The yearbooks on ambient air quality are primarily intended for the bodies and organizations concerned with environmental issues and ambient air protection in the Czech Republic. They are provided to the bodies of state administration (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 contributors to the ISKO database and further selected entities. Other entities including the general public can use the electronic form at the CHMI website. Both yearbooks are updated and extended every year, with emphasis on information quality, data interpretation and formal aspects, based on our own knowledge and experience and the users' comments.*

*In conclusion I would like to thank, on behalf of myself and on behalf of the users, to all those who participated in the work related to the preparation of the yearbooks. I believe that the publications will be helpful and valuable for your work. We welcome your suggestions and recommendations for the improvement of the provided services.*

*Prague, August 2012*

*RNDr. Jan Macoun, Ph.D.  
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. V současné době dochází k přestavbě emisní části databáze ISKO. Po dokončení přestavby bude součástí databáze i REZZO 3. S imisními daty jsou do databáze ukládána i doprovodná meteorologická data, která jsou měřena na velké části automatizovaných imisních stanic ČHMÚ.

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.

Metodický rozvoj a technické zajištění každoročního celorepublikového zpracování a vedení archivu emisní databáze provádí ČHMÚ. V rámci emisní části ISKO je od roku 1993 zajišťována archivace ročních vykazovaných emisních údajů a doprovodných technických údajů z provozoven zvláště velkých a velkých zdrojů. V rámci databáze REZZO 2 je prováděna archivace vykazovaných emisních a doprovodných technických údajů z provozoven středních zdrojů, včetně datového servisu.

Základním zdrojem údajů pro zpracování databází REZZO 1 a REZZO 2 je souhrnná provozní evidence. V roce 2010 byl poprvé využit také sběr údajů

## **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). At present the reconstruction of the emission part of the ISKO database is carried out. After the completion also REZZO 3 will belong to the database. Together with air pollution data also supplementary meteorological data measured at the great number of CHMI 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.*

*Methodical development and technical provision for annual nation-wide procession and keeping of records of the emission database 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 the operators of extra large and large sources. Within the REZZO 2 database files are kept of emission and supplementary technical data from the medium-sized sources, including data service.*

prostřednictvím Integrovaného systému plnění ohlašovacích povinností (ISPOP), zavedeného zákonem č. 25/2008 Sb. 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, k údajům v centrální databázi se zajištěným nepřetržitým a zálohovaným provozem.

*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. 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 distributed 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 –*

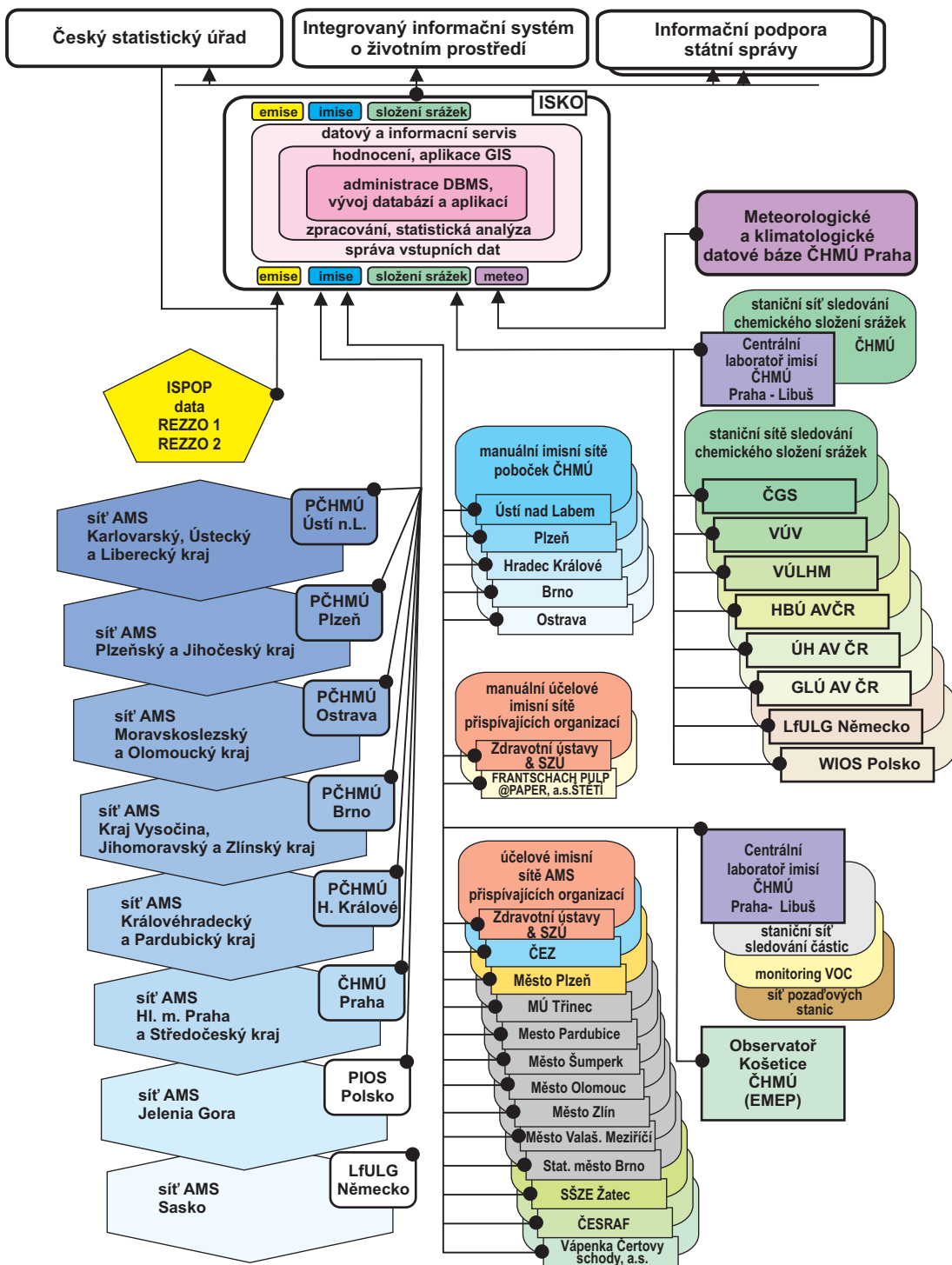
ČHMÚ má v každém bývalém krajském městě svoje pobočky, které především provádějí měření a zajišťují sběr údajů a jejich základní zpracování v rámci regionu. Pobočky jsou propojeny s centrálním systémem v Praze privátní datovou sítí ČHMÚ typu WAN využívající protokol TCP/IP.

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. Na webových stránkách ČHMÚ v záložce „ovzduší“ jsou s malým časovým zpožděním prezentovány výsledky měření ze stanic AIM ČHMÚ ve formě tabulek a tzv. indexu kvality ovzduší, aktuální naměřená data lze zobrazit i ve formě grafů. Dále jsou prezentovány odhady plošného rozložení koncentrací z okamžitých naměřených hodinových dat (neverifikovaných) PM<sub>10</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> a O<sub>3</sub> na stanicích automatizovaného monitoringu, ze kterých jsou on-line dodávána data do databáze ISKO.

*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. At the website [www.chmi.cz](http://www.chmi.cz) under "Air Quality" there are presented, with a small time lag, the results of measurements from AIM CHMI stations in the form of tables and the so called air quality index; the currently measured data can be displayed also in the form of graphs. Further, there are presented the estimates of spatial distribution of concentrations of currently measured 1-hour data (non-verified) of PM<sub>10</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> and O<sub>3</sub> at the stations of automated monitoring from which data are submitted on-line to the ISKO database.*

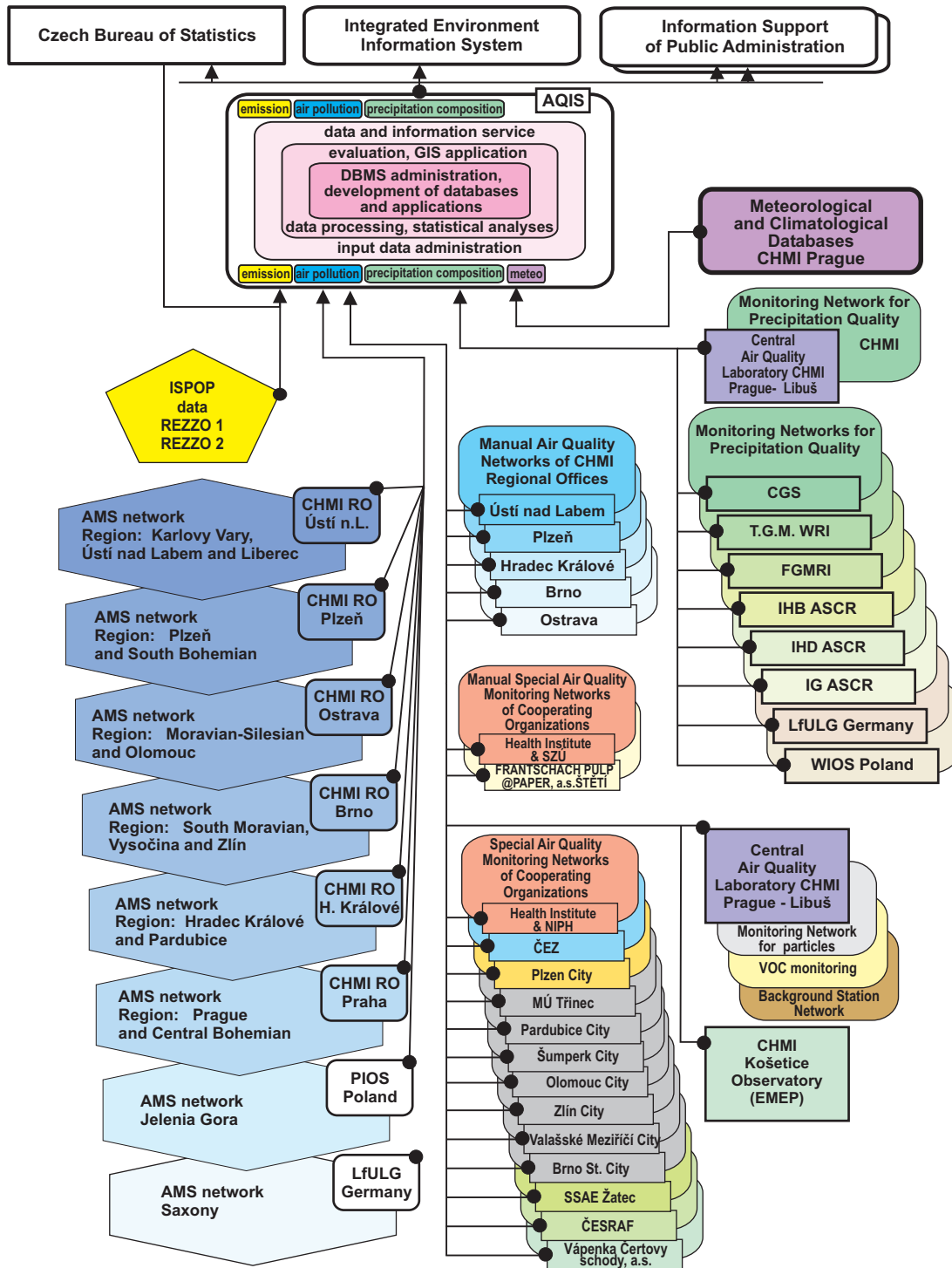


Vysvětlivky:

ISKO	Informační systém kvality ovzduší
DBMS	Systém řízení báze dat
GIS	Geografický informační systém
PČHMÚ	Pobočka ČHMÚ
SZÚ	Státní zdravotní ústav
VÚLHM	Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti
VÚV	Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.M.
ČESRAF	Česká rafinérská společnost, a. s. Litvínov
SŠZE	Střední škola zemědělská a ekologická, Žatec
ISPOP	Integrovaný systém plnění ohlašovacích povinností

VOC	Těkavé organické látky
AMS	Automatizovaná monitorovací stanice
REZZO	Registr emisí a zdrojů znečišťování ovzduší
ČGS	Česká geologická služba
HBÚ AV ČR	Hydrobiologický ústav Akademie věd ČR
ÚH AV ČR	Ústav pro hydrodynamiku Akademie věd ČR
GLÚ AV ČR	Geologický ústav Akademie věd ČR
LfULG	Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie Dresden, SRN
WIOS	Wojewódzski Inspektorat Ochrony Środowiska, Polsko

Obr. -1 Schéma vazeb ISKO na zdroje dat a kooperující systémy 2011



Explanations:

AQIS	Air Quality Information System	VOC	Volatile Organic Compounds
DBMS	Database Management System	AMS	Automated Monitoring Station
GIS	Geographic Information System	REZZO	Register of Emissions and Air Pollution Sources
CHMI RO	CHMI Regional Office	CGS	Czech Geological Survey
NIPH	National Institute of Public Health	IHB ASCR	Institute of Hydrobiology of the Academy of Sciences
FGMRI	Forestry and Game Management Research Institute	IHD ASCR	Institute of Hydrodynamics of the Academy of Sciences
T.G.M. WRI	Water Research Institute T.G.M.	IG ASCR	Institute of Geology of the Academy of Sciences
ČESRAF	Czech Refining Company a. s., Litvinov	LfULG	Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie Dresden, FRG
SSAE	Secondary School of Agriculture and Ecology in Žatec	WIOS	Voivodship Inspectorate for Environmental Protection, Poland
ISPOP	Integrated System of Compliance with Reporting Duty in Environmental Areas		

Fig. -1 Scheme of ISKO's links to data sources and co-operating systems, 2011

## I. EMISE DO OVZDUŠÍ V ČESKÉ REPUBLICE

Oddělení emisí a zdrojů provádí v rámci pověření MŽP emisní bilance 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 ČHMÚ [www.chmi.cz](http://www.chmi.cz) v záložce „OVZDUŠÍ“ pod položkou „Emisní bilance“.

### 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) za rok 2011 zvláště velkých, velkých a středních zdrojů, která je podkladem pro databáze REZZO 1 a 2, byly využity formuláře, jejichž obsah je předepsán vyhláškou MŽP č. 205/2009 Sb. Seznam údajů SPE je uveden v příloze č. 7. Stejně jako v předchozím roce probíhalo ohlašování údajů SPE podle požadavků zákona č. 25/2008 Sb., tzn. prostřednictvím Integrovaného systému plnění ohlašovacích povinností v oblasti životního prostředí (ISPOP). Změnou legislativy došlo ke zrušení ohlašovací povinnosti pro chovy hospodářských zvířat a čerpací stanice na jiné pohonné hmoty než benzín, což vedlo ke snížení počtu provozoven na cca 22 tis. První ohlášené údaje SPE byly k dispozici již po-

## 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 are described at the websites [www.chmi.cz](http://www.chmi.cz) under “AIR QUALITY”/“Emission inventory”.*

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

*The collection of data of the 2011 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 is set by the Decree of the Ministry of the Environment No. 205/2009 Coll. The list of data of Summary operational records is given in Annex 7. Similarly as in the previous year the reporting procedure was carried out according to the requirements of the Act No. 25/2008 Coll., i.e. through the Integrated System of Compliance with Reporting Duty in Environmental Areas (ISPOP). Due to the change of legislation the reporting duty was cancelled for animal breeding and filling stations with other fuels than petrol which resulted in the reduction of the number of subjects to approximately 22,000. The first reported data*

čátkem dubna a v následujících šesti měsících probíhaly kontroly podaných hlášení doplněné výzvami k opravám chybných údajů. Podrobnější informace k mechanismu kontrol údajů SPE jsou uvedeny na <http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/oez/emise/evidence/2010/kontrola2.html>.

K termínu dokončení ročenky nejsou k dispozici konečné údaje o emisích především u mobilních a některých plošně sledovaných stacionárních zdrojů, a proto jsou údaje o emisích za rok 2011 uvedeny v tabulkách jako předběžné.

Údaje o celkovém množství emisí základních znečišťujících látek v roce 2010, tj. tuhých znečišťujících látek (TZL), oxidu siřičitého (SO<sub>2</sub>), oxidu dusíku (NO<sub>x</sub>), oxidu uhelnatého (CO), těkavých organických látek (VOC) a amoniaku (NH<sub>3</sub>) 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 2011 jsou uvedeny v tab. I.1.2. Vývoj celkových emisí základních znečišťujících látek v letech 1990–2011 ukazuje obr. I.1.1. V porovnání s rokem 2010 dochází opět k poklesům emisí u téměř všech hlavních znečišťujících látek. Porovnání meziročního vývoje údajů o emisích v jednotlivých kategoriích v letech 2008–2011 ukazuje obr. I.1.2.

*of Summary operational records were available already in early April, and in the following six months the reported data were reviewed and, if necessary, the suppliers were asked to correct the erroneous data. More detailed information to the control mechanism of the Summary operational records are presented at <http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/oez/emise/evidence/2010/kontrola2.html>.*

*Final data on emissions of mainly mobile sources and several stationary sources monitored as area sources are not available by the deadline of the Yearbook. Consequently, emission data for the year 2011 presented in the tables are preliminary.*

*Table I.1.1 documents data on total emissions of basic air pollutants in 2010, and namely total suspended particles (TSP), SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, volatile organic compounds (VOC) and ammonia (NH<sub>3</sub>), 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 2011 are shown in Tab. I.1.2. The development of total emissions of basic pollutants in 1990–2011 is shown in Fig. I.1.1. In comparison with the year 2010 there was recorded again the decrease of emissions in almost all basic pollutants. The comparison of year-to-year development of the data on emissions in individual categories in 2008–2011 is presented in Fig. I.1.2.*

**Tab. I.1.1 Celkové emise základních znečišťujících látek v roce 2010 – konečné údaje**

**Tab. I.1.1 Total emissions of basic air pollutants in 2010 – final data**

Kategorie zdrojů Emission source category	TZL <sup>1)</sup> TSP <sup>1)</sup>		SO <sub>2</sub>		NO <sub>x</sub>		CO		VOC <sup>3)</sup>		NH <sub>3</sub> <sup>4)</sup>	
	kt.rok <sup>-1</sup> kt.year <sup>-1</sup>	%	kt.rok <sup>-1</sup> kt.year <sup>-1</sup>	%	kt.rok <sup>-1</sup> kt.year <sup>-1</sup>	%	kt.rok <sup>-1</sup> kt.year <sup>-1</sup>	%	kt.rok <sup>-1</sup> kt.year <sup>-1</sup>	%	kt.rok <sup>-1</sup> kt.year <sup>-1</sup>	%
REZZO 1	9.0	14.4	138.9	81.6	120.6	50.7	144.5	36.2	19.2	12.7	0.4	0.6
REZZO 2	2.7	4.3	2.3	1.4	3.4	1.4	3.2	0.8	3.7	2.4	0.0	0.0
REZZO 3	21.8	34.7	28.5	16.6	7.3	3.1	87.1	21.9	92.1	60.9	65.9	96.0
<b>CELKEM stac. zdroje TOTAL stat. sources</b>	<b>33.5</b>	<b>53.4</b>	<b>169.7</b>	<b>99.6</b>	<b>131.3</b>	<b>55.2</b>	<b>234.8</b>	<b>58.9</b>	<b>115.0</b>	<b>76.0</b>	<b>66.3</b>	<b>96.6</b>
REZZO 4 <sup>2)</sup>	29.2	46.6	0.6	0.4	106.7	44.8	163.5	41.1	36.2	24.0	2.3	3.4
<b>CELKEM TOTAL</b>	<b>62.7</b>	<b>100.0</b>	<b>170.3</b>	<b>100.0</b>	<b>238.0</b>	<b>100.0</b>	<b>398.3</b>	<b>100.0</b>	<b>151.2</b>	<b>100.0</b>	<b>68.6</b>	<b>100.0</b>

<sup>1)</sup> včetně odhadu emisí TZL z chovů hospodářských zvířat a stavební činnosti  
*incl. the estimate of TSP emissions from farm animals breeding and building activity*

<sup>2)</sup> zahrnuté emise z celkového prodeje pohonných hmot  
*incl. emissions from total sale of fuels*

<sup>3)</sup> včetně odhadu emisí z použití rozpouštědel u nesledovaných zdrojů  
*incl. the estimate of emissions from the use of solvents in non-monitored sources*

<sup>4)</sup> zahrnuté veškeré emise ze zemědělských činností (chovů zvířat a použití minerálních hnojiv)  
*incl. all emissions from agricultural activities (animal breeding and use of mineral fertilizers)*



Tab. I.1.2 Celkové emise základních znečišťujících látek v roce 2011 – předběžné údaje  
Tab. I.1.2 Total emissions of basic air pollutants in 2011 – preliminary data

Kategorie zdrojů Emission source category	TZL TSP	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	VOC	NH <sub>3</sub> <sup>2)</sup>
	kt.rok <sup>-1</sup> kt.year <sup>-1</sup>	kt.rok <sup>-1</sup> kt.year <sup>-1</sup>	kt.rok <sup>-1</sup> kt.year <sup>-1</sup>	kt.rok <sup>-1</sup> kt.year <sup>-1</sup>	kt.rok <sup>-1</sup> kt.year <sup>-1</sup>	kt.rok <sup>-1</sup> kt.year <sup>-1</sup>
REZZO 1	8.0	142.1	111.5	146.2	18.3	0.4
REZZO 2	2.6	2.1	3.8	4.2	4.4	0.02
REZZO 3 <sup>1)</sup>	19.0	25.6	6.3	75.7	89.8	65.9
<b>CELKEM stac. zdroje TOTAL stat. sources</b>	<b>29.6</b>	<b>169.8</b>	<b>121.6</b>	<b>226.1</b>	<b>112.5</b>	<b>66.3</b>
REZZO 4	28.4	1.0	103.1	157.5	34.7	2.2
<b>CELKEM TOTAL</b>	<b>58.0</b>	<b>170.8</b>	<b>224.7</b>	<b>383.6</b>	<b>147.2</b>	<b>68.5</b>

<sup>1)</sup> včetně emisí TZL z chovů hospodářských zvířat (cca 3100 t) a stavební činnosti (cca 1200 t)  
incl. TSP emissions from farm animals breeding (about 1,300 t) and building activity (about 1,200 t)

<sup>2)</sup> emise NH<sub>3</sub> z chovů hospodářských zvířat a použití hnojiv uvedeny pouze v kategorii REZZO 3  
NH<sub>3</sub> emissions from farm animals breeding and the use of fertilizers included only in REZZO 3 category

### Emise plošně sledovaných zdrojů v ČR

Hromadně sledované zdroje znečišťování ovzduší evidované v REZZO 3 zahrnují emise z vytápění domácností, fugitivní emise prachu ze stavební a zemědělské činnosti, emise amoniaku z nesledovaných chovů hospodářských zvířat a aplikace minerálních hnojiv a emise VOC z plošného použití organických rozpouštědel.

S výjimkou emisí z vytápění domácností jsou ostatní skupiny zdrojů vypočítávány výhradně s využitím údajů sledovaných národní statistikou a případné meziroční změny zpravidla souvisí s vývojem základních statistických ukazatelů. Na rozdíl od toho jsou meziroční změny v množství emisí z vytápění domácností závislé především na charakteru topné sezóny, která je v modelu vyjádřena počtem denostupňů (obr. I.1.4) a na změnách ve skladbě spalovacích zařízení. V první polovině roku 2011 byly zveřejněny předběžné výsledky SLDB 2011. Z porovnání těchto údajů s výsledky SLDB 2001 (obr. I.1.5) vyplývá, že počet domácností, které používají k vytápění tuhá paliva, poklesl jen minimálně. Změnil se však významně poměr mezi spalováním uhlí a dřeva. Metodika REZZO 3 tyto změny v desetiletém období mezi jednotlivými SLDB nedokáže postihnout. Emise za rok 2011 jsou počítány ještě podle skladby bytů vycházející ze SLDB 2001. Zabudování výsledků SLDB 2011 do nové metodiky REZZO 3 proběhne až v roce 2013. Podle předběžných odhadů se očekává, že aktualizace skladby bytů a způsobu jejich vytápění bude mít v emisní inventuře za následek pokles všech emisí základních znečišťujících látek, např. TZL o 10 %, SO<sub>2</sub> o 25 %, NO<sub>x</sub> o 17 %.

### Emissions from the monitored area sources in the Czech Republic

The air pollution sources monitored within the REZZO 3 include emissions from household heating, fugitive dust emissions from building and agricultural activity, ammonia emissions from non-monitored breeding of farm animals and application of mineral fertilizers and VOC emissions from the use of organic solvents.

With the exception of emissions from household heating, other groups of sources are calculated exclusively with the use of data obtained within the national statistical monitoring and the potential year-to-year changes ensue usually from the development of basic statistical indicators. On the contrary, the year-to-year changes of the amount of emissions from household heating are dependent primarily on the character of the heating season, which is expressed in the model by the number of degree days (Fig. I.1.4), and on the changes of the compositions of combustions appliances. In the first half of the year 2011 the preliminary results of the 2011 Census were published. The comparison of these data with the results of the 2001 Census (Fig. I.1.5) shows that the number of households using solid fuels for heating decreased only minimally. However, the proportion between coal and wood combustions has changed significantly. The REZZO 3 methodology cannot cover the changes of the ten-year period between Census 2001 and Census 2011. The calculation of emissions for the year 2011 is still based on the structure of flats according to the 2001 Census. The inclusion of the results of the 2011 Census into the new methodology of REZZO 3 will not be accomplished until 2013. The preliminary estimates suggest that the update of the structure of flats and the types of heating will result in the decrease of all emissions of basic pollutants, e.g. TSP by 10 %, SO<sub>2</sub> by 25 %, NO<sub>x</sub> by 17 %.

### Emise zvláště velkých spalovacích zdrojů a jejich podíl na celkových emisích

V souladu s § 4, odst. (5), písm. a) zákona č. 86/2002 Sb. jsou zdroje znečišťování o jmenovitém tepelném příkonu 50 MW a vyšším zařazovány jako zvláště velké spalovací zdroje. Na tyto zdroje se vztahuje reportingová povinnost podle Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2001/80/ES o omezení emisí některých znečišťujících látek do ovzduší z velkých spalovacích zdrojů, kterou zajišťuje oddělení emisí a zdrojů.

Vedle základních znečišťujících látek sledovaných zpravidla kontinuálním měřením jsou u těchto zdrojů jedenkrát za tři roky prováděna také měření emisí těžkých kovů a POPs v následujícím rozsahu:

- olovo (Pb), kadmium (Cd), rtuť (Hg), arsen (As),
- polychlorované dibenzodioxiny a dibenzofurany (PCDD/F), polychlorované bifenylly (PCBs), polycyklické aromatické uhlovodíky (PAHs).

Ostatní znečišťující látky, které jsou součástí emisní bilance a nejsou v SPE vykazovány, jsou dopočítávány pomocí emisních faktorů a množství spáleného paliva.

Nejvýznamnější podíl zvláště velkých spalovacích zdrojů na celkových emisích stacionárních zdrojů je u SO<sub>2</sub> (58,6 %) a NO<sub>x</sub> (32,5 %), u emisí TZL je naopak nízký (5,5 %). U emisí kadmia a rtuti přesahuje tento podíl 50 %, naopak u emisí POPs nedosahuje ani 5 %.

### Emisní hustoty v síti čtverců 5x5 km

Zpracování emisních údajů do map pomocí GIS je uvedeno na obr. I.1.6 až I.1.11. V síti čtverců 5x5 km jsou zobrazeny emisní hustoty oxidů dusíku, tuhých látek, oxidu siřičitého a oxidu uhelnatého, dále emise arsenu a kadmia. Podkladem pro mapy byly údaje o emisích ze stacionárních zdrojů (REZZO 1–3) a mobilních zdrojů (REZZO 4) za rok 2010, s územní desagregací emisí liniových zdrojů podle aktualizovaného sčítání vozidel z roku 2010.

### Hodnocení vývoje emisí

U sledovaných kategorií REZZO 1–4 došlo u většiny emisí k poklesu proti roku 2010. Meziroční vývoj byl ovlivněn především teplotně příznivějším topným obdobím roku 2011 a tím snížením emisí z vytápění domácností i z teplárenských zdrojů. Přetrvávající ekonomická recese byla také důvodem nižší poptávky po elektrické energii. Obdobně jako v minulých letech došlo k poklesu

### Emissions from extra large combustion sources and their share on total emissions

Pursuant to Art. 4, par. (5a) of the Clean Air Act No. 86/2002 Coll., air pollution sources with rated thermal input equal to or greater than 50 MW are classified as extra large combustion sources. These sources are bound by the reporting obligation pursuant to the Directive 2001/80/EC of the European Parliament and the Council on the limitation of emissions of certain pollutants into the air from large combustion plants. Within CHMI this reporting is ensured by the Emissions and Sources Department.

In addition to basic pollutants, monitored as a rule by continuous measurements, also measurements of emissions of heavy metals and POPs are carried out in these sources once in three years and namely:

- lead (Pb), cadmium (Cd), mercury (Hg), arsenic (As),
- polychlorinated dibenzodioxines and dibenzofuranes (PCDD/F), polychlorinated biphenyls (PCBs), polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs).

Other pollutants, included in the emission inventory and not reported within the Summary operational records, are calculated with the use of emission factors and the amount of consumed fuel.

The most significant share of extra large combustion sources in total emissions of stationary sources is as follows: SO<sub>2</sub> (58.6 %) and NO<sub>x</sub> (32.5 %); on the contrary, the contribution of TSP emissions is low (5.5 %). Cadmium and mercury emissions share exceeds 50 %; on the contrary in POP emissions it does not reach even 5 %.

### Emission densities in 5x5-km grid squares

Emission data processed into charts with the help of GIS are shown in Figs. I.1.6–I.1.11. Emission densities for NO<sub>x</sub>, TSP, sulphur dioxide and carbon monoxide and arsenic and cadmium emissions are plotted in 5x5-km grid-squares. The charts are based on emissions from stationary sources (REZZO 1 to 3) and mobile sources (REZZO 4) for the year 2010, with regional disaggregation of emissions from line sources according to the updated 2010 vehicle census.

### Assessment of emission development

In the monitored categories of REZZO 1–4 the majority of emissions recorded the decrease as against the year 2010. The year-to-year development was influenced mainly by more favourable temperature conditions of the 2011 season, which

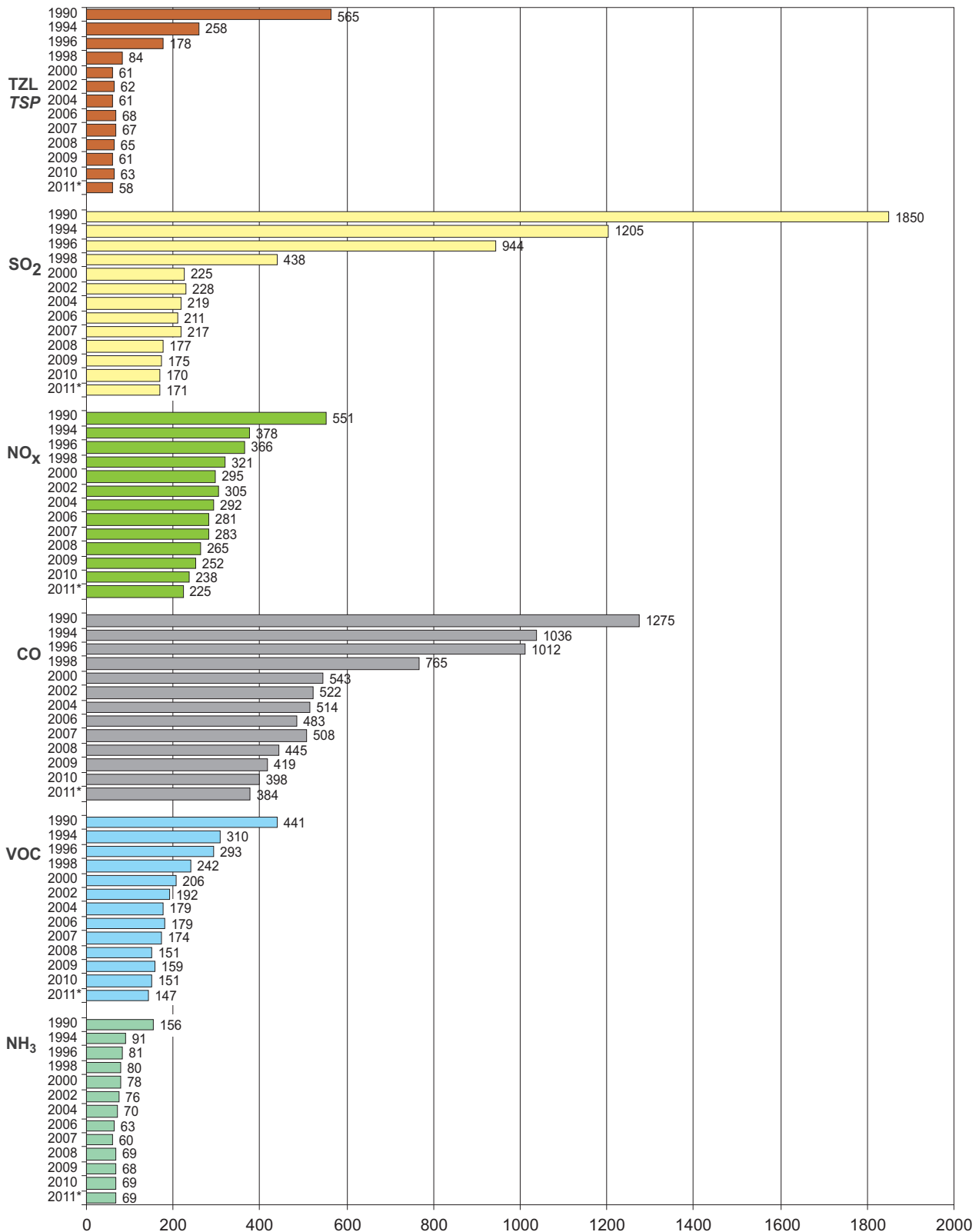
emisí z mobilních zdrojů, na němž se podílí zejména obměna vozového parku.

V průběhu roku 2012 byl dokončen převod všech údajů REZZO 1 z let 1980–2008 do nové emisní databáze a provedena revize evidovaných emisních údajů za období let 2000–2010. Rovněž byly aktualizovány údaje nově sledovaných skupin zdrojů (emise ze staveb, dusíkatých hnojiv apod.).

*resulted in the decrease of emissions both from household heating and heating plants. Moreover, the lingering economic recession caused lower demand for electric energy. Similarly as in the previous years emissions from mobile sources decreased, mainly due to the car fleet exchange.*

*During the year 2012 all data from REZZO 1 for the years 1980–2008 were transferred to the new emission database and the review of the registered emission data for the period 2000–2010 was carried out. Further, data for the newly monitored groups of sources (emissions from building activity, use of nitrogen fertilizers etc.) were updated.*

**EMISE – Česká republika**  
**EMISSIONS – Czech Republic**

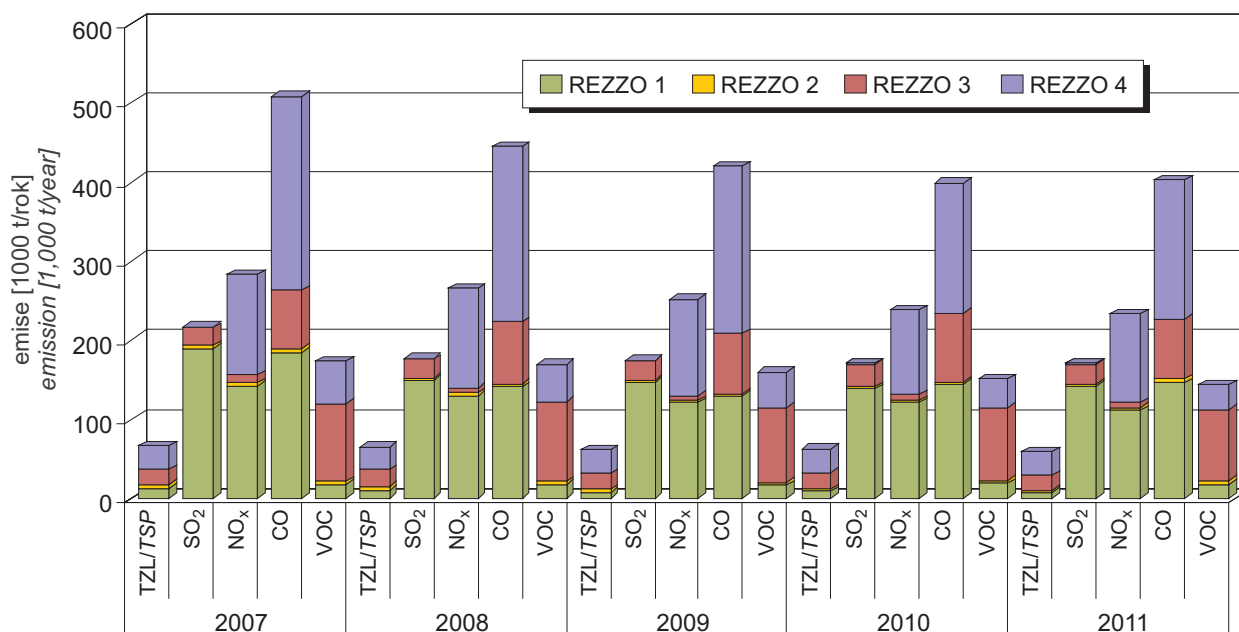


\* předběžné údaje pro rok 2011  
 preliminary data for 2011

\*\* v r. 2008, 2009, 2010 a 2011 včetně emisí NH<sub>3</sub> z aplikace minerálních hnojiv  
 in 2008, 2009, 2010 and 2011 incl. NH<sub>3</sub> emissions from the application of mineral fertilizers

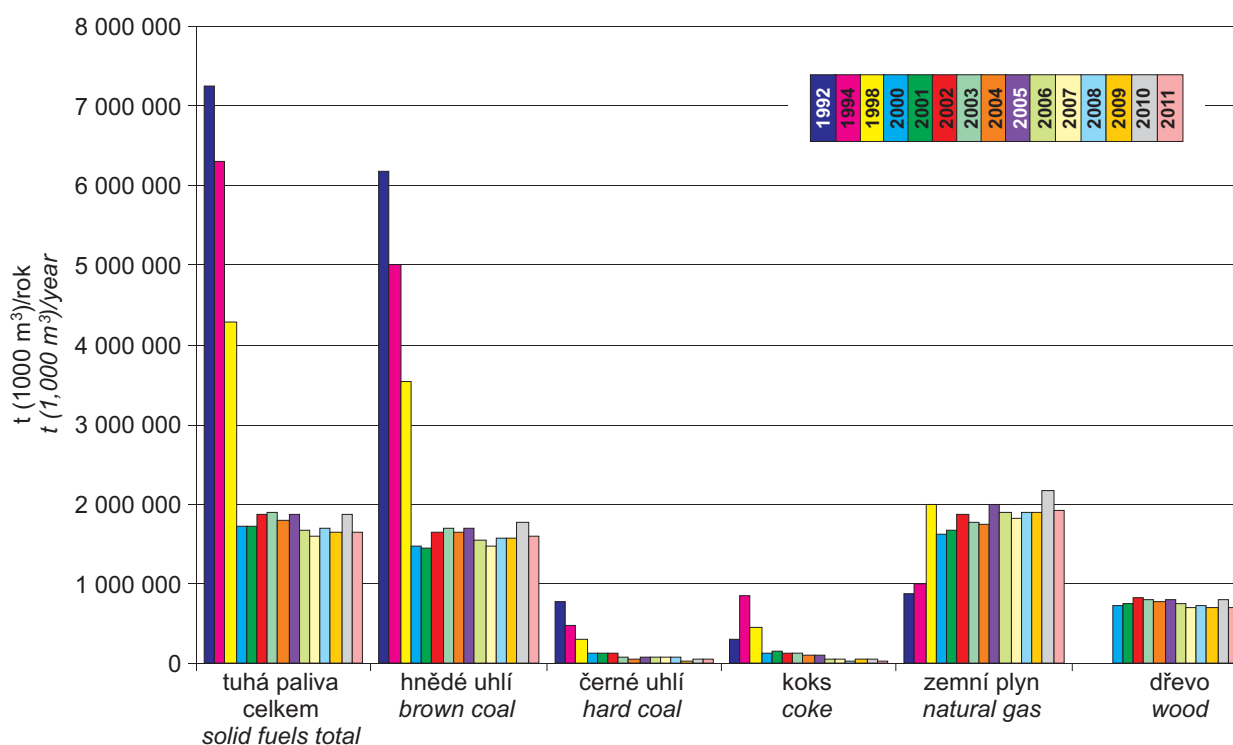
celkové emise [1000 t/rok]  
 total emission [1,000 t/year]

**Obr. I.1.1 Celkové emise základních druhů látek znečišťujících ovzduší v České republice, 1990–2011**  
**Fig. I.1.1 Total emissions of basic pollutants in the Czech Republic between 1990 and 2011**



Obr. I.1.2 Porovnání meziročního vývoje údajů o emisích v jednotlivých kategoriích v letech 2007–2011

Fig. I.1.2 The comparison of year-to-year development of the data on emissions in individual categories in 2007–2011



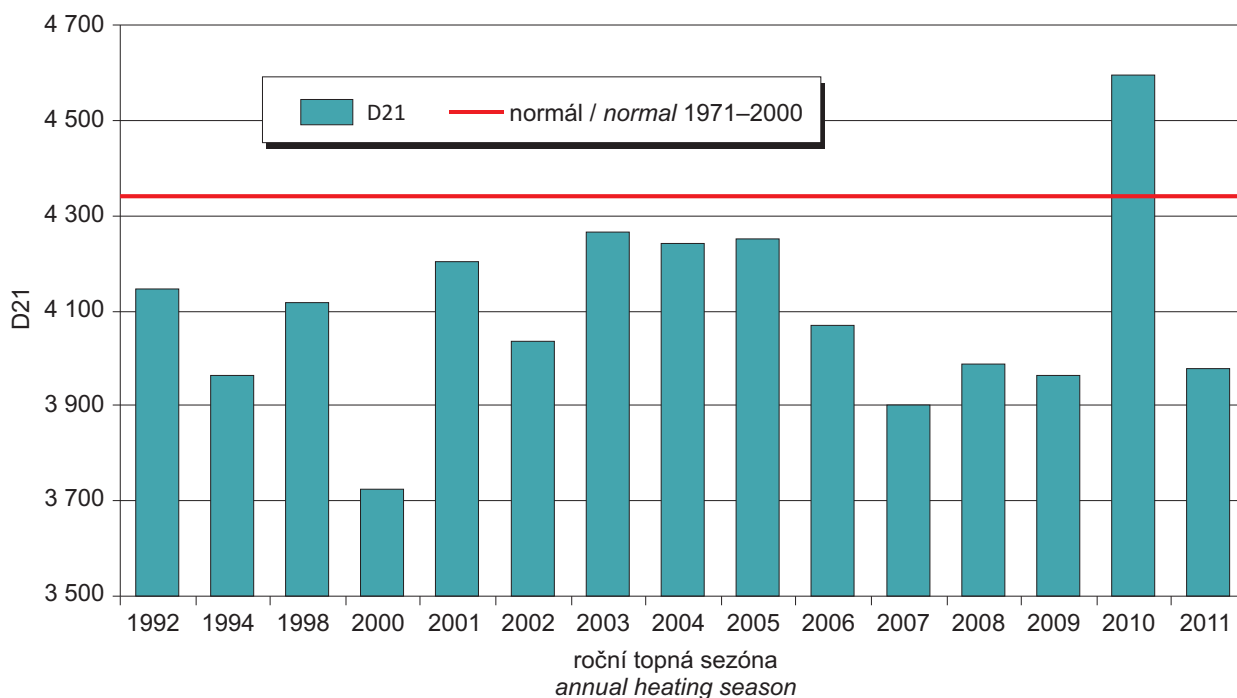
Poznámka / Note:

Údaje za rok 2000 až 2010 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 2000–2010 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).

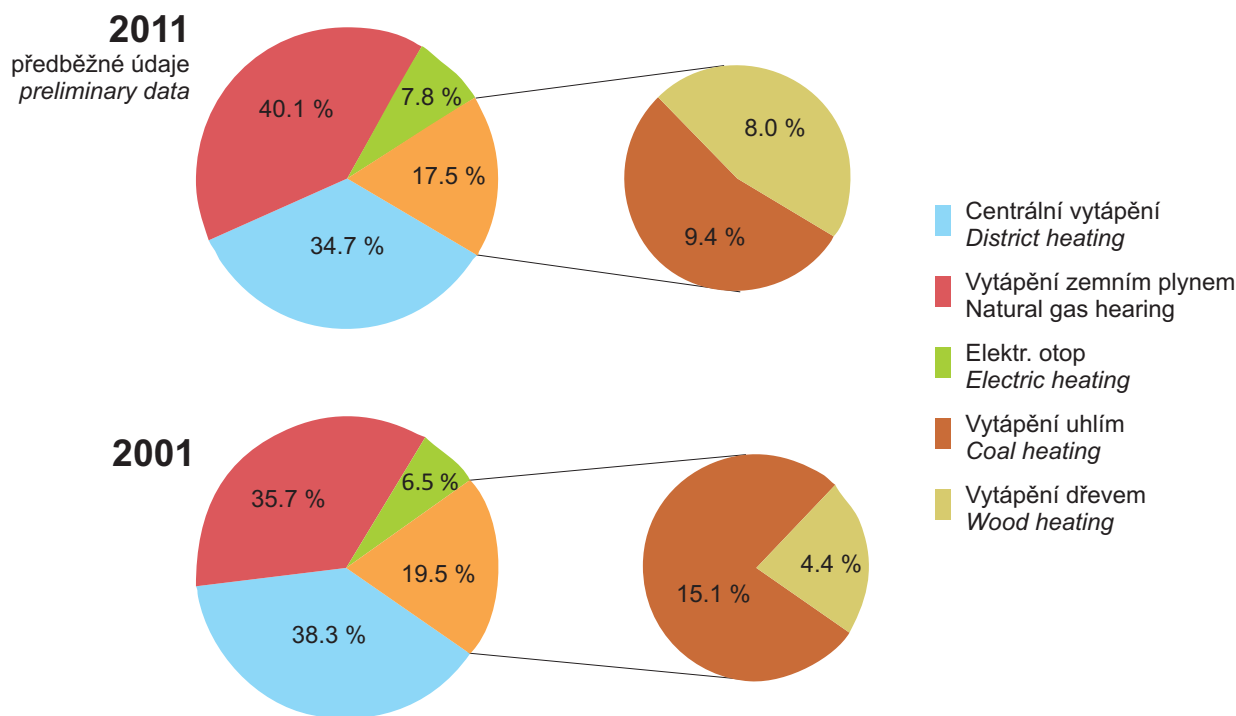
Obr. I.1.3 Spotřeba paliv zdrojů REZZO 3, 1992–2011

Fig. I.1.3 Fuel consumption in REZZO 3 sources, 1992–2011



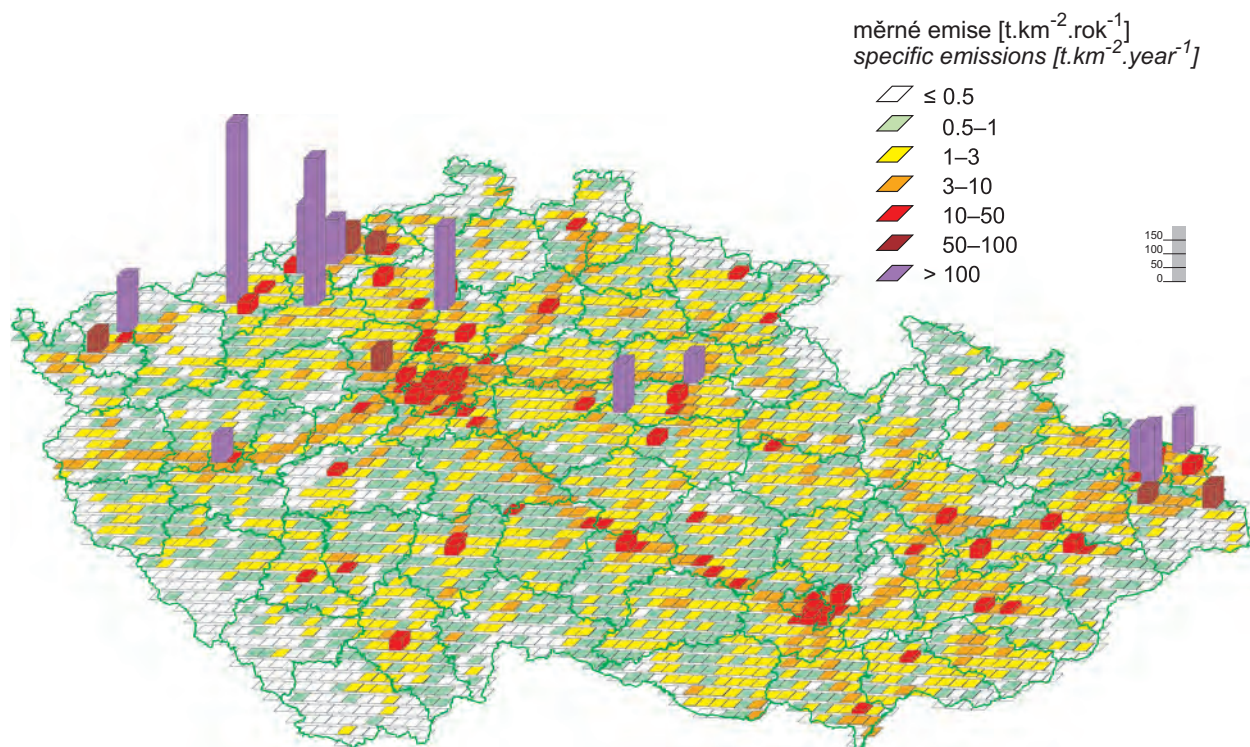
Obr. I.1.4 Průběh ročních topných sezón v ČR vyjádřený v denostupních (D21) – průměr ze všech klimatologických stanic za období I–V a IX–XII, 1992–2011

Fig. I.1.4 The course of heating seasons in the Czech Republic in the respective years expressed in degree days (D21) – the average from all climatological stations for the period I–V and IX–XII, 1992–2011

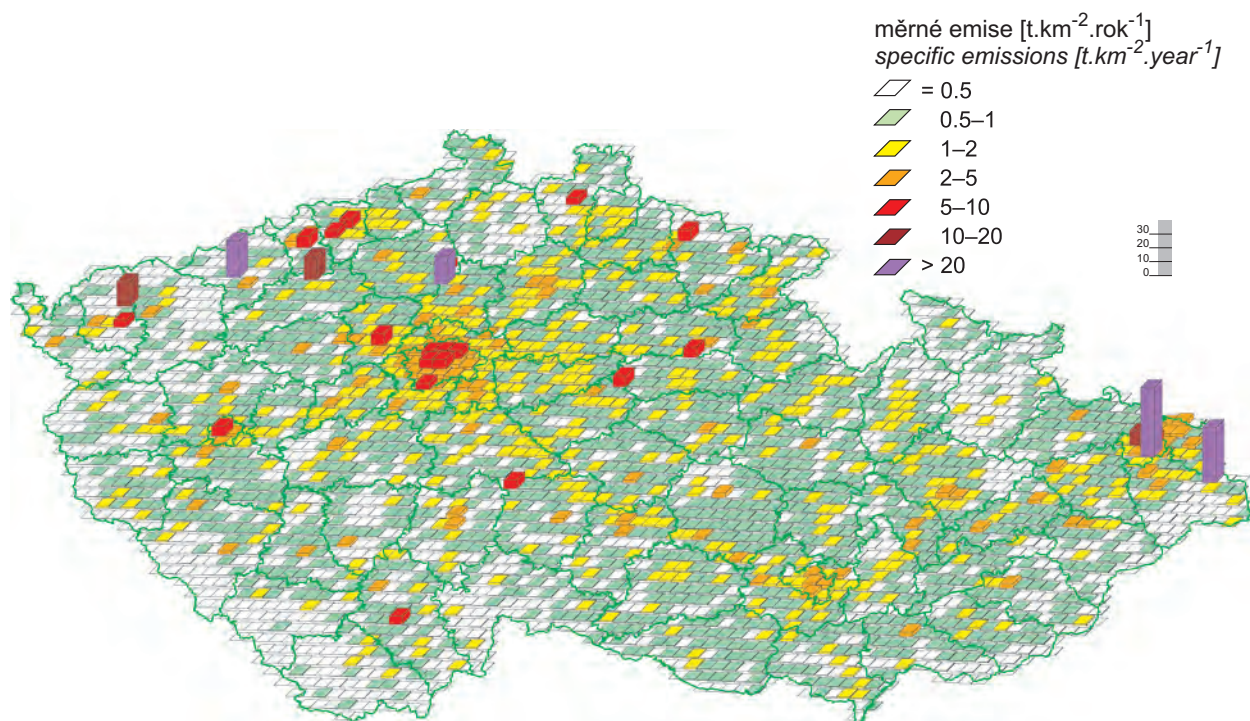


Obr. I.1.5 Srovnání skladby bytů podle energie používané k vytápění ze SLDB 2001 a předběžných výsledků SLDB 2011 (ČSÚ)

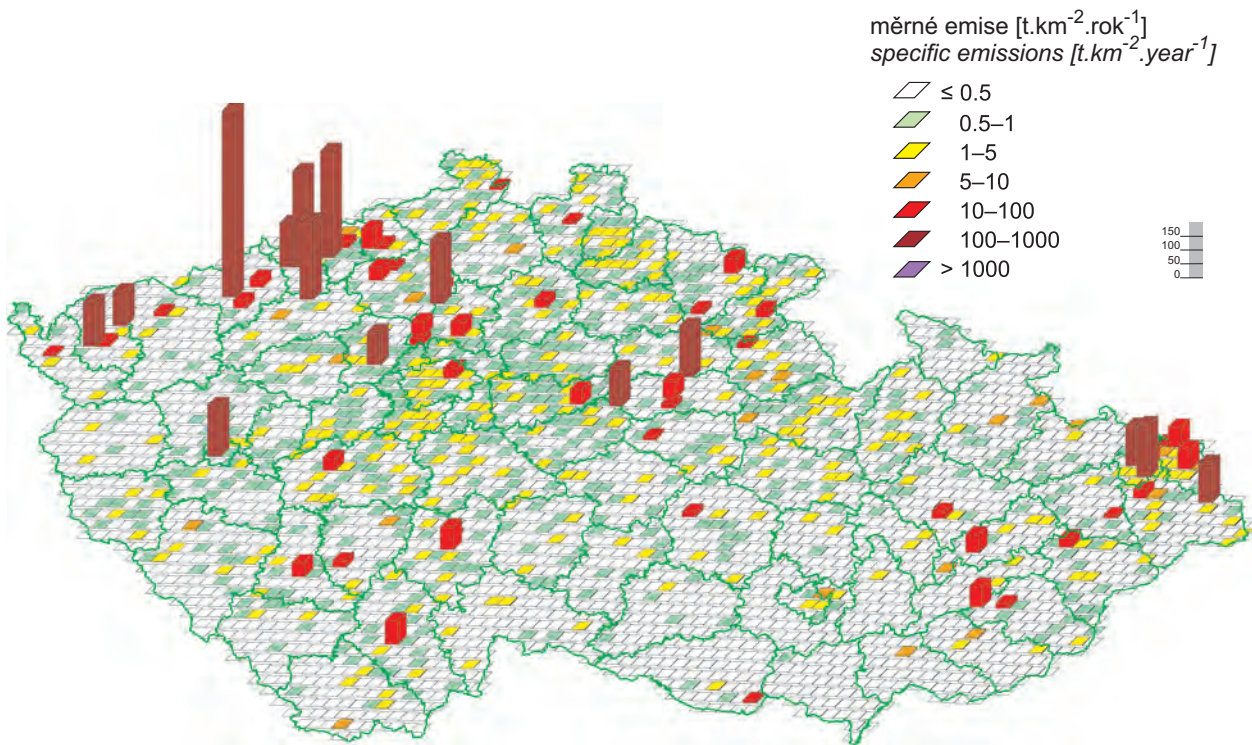
Fig. I.1.5 Comparison of the structure of flats by the type of energy used for heating: 2001 Census and preliminary results of 2011 Census (CSO)



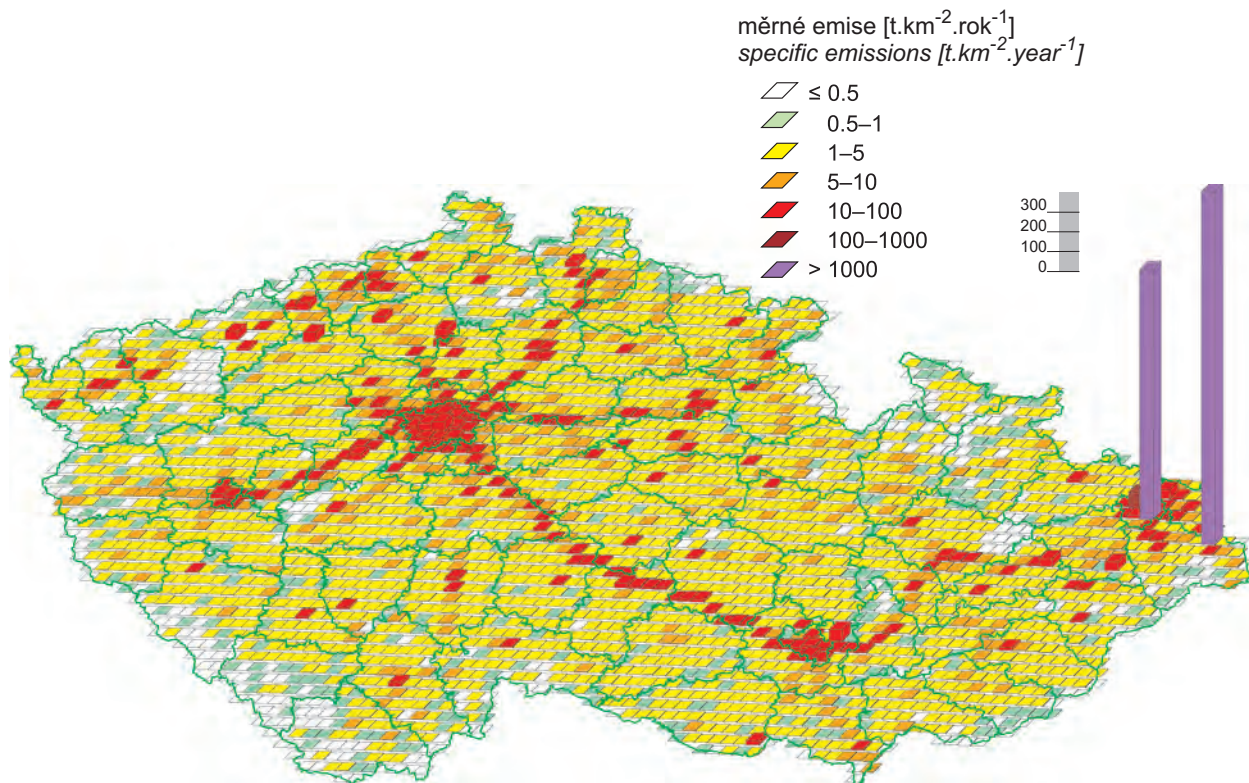
Obr. I.1.6 Emisní hustoty oxidů dusíku ze čtverců 5x5 km, 2010  
Fig. I.1.6 Nitrogen oxides emission density from 5x5 km squares, 2010



Obr. I.1.7 Emisní hustoty tuhých látek ze čtverců 5x5 km, 2010  
Fig. I.1.7 Emission density of total suspended particles from 5x5 km squares, 2010

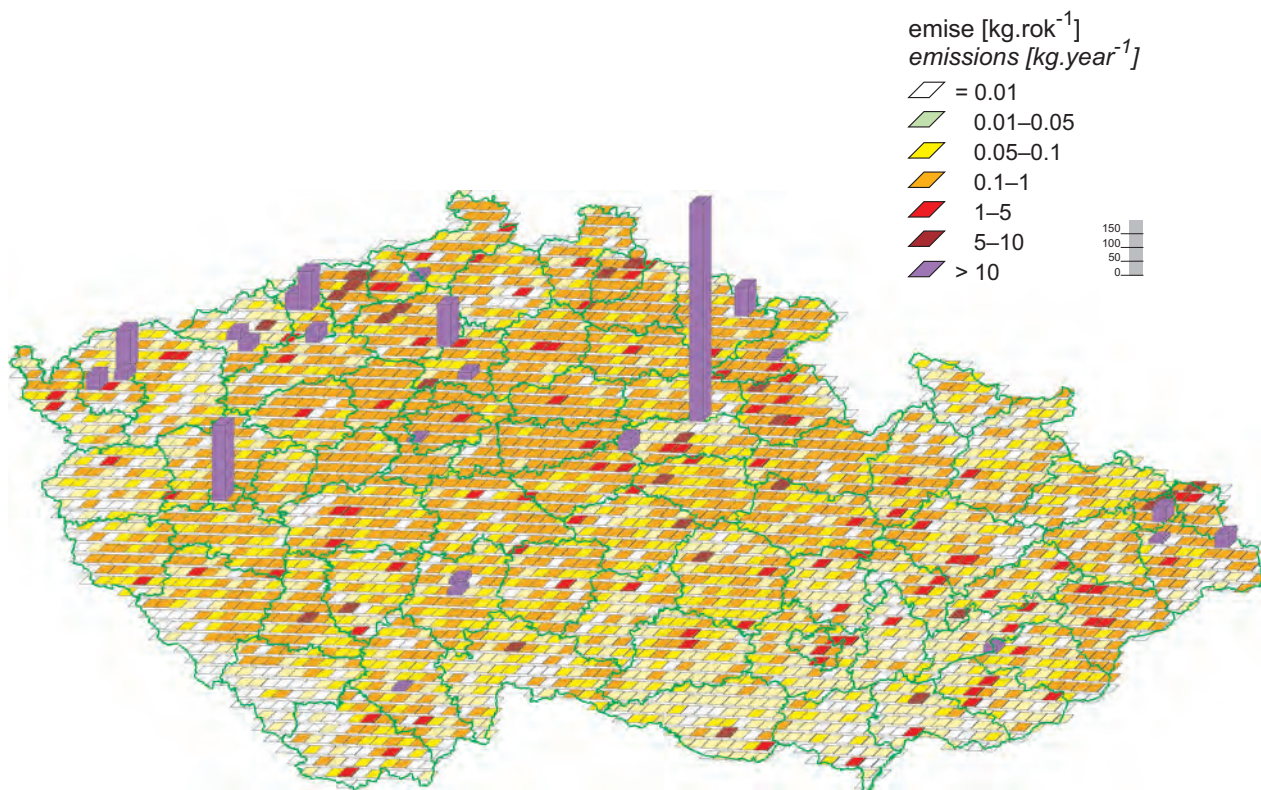


Obr. I.1.8 Emisní hustoty oxidu siřičitého ze čtverců 5x5 km, 2010  
 Fig. I.1.8 Sulphur dioxide emission density from 5x5 km squares, 2010

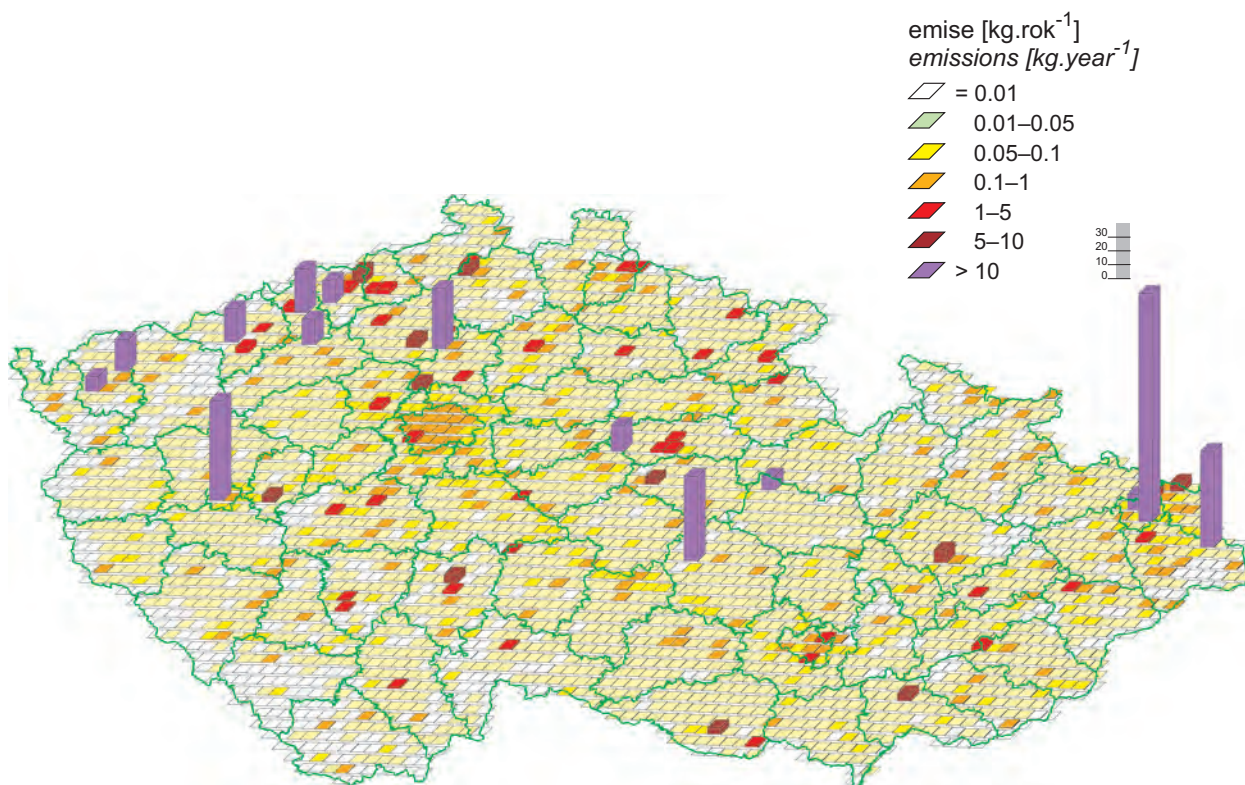


Obr. I.1.9 Emisní hustoty oxidu uhelnatého ze čtverců 5x5 km, 2010  
 Fig. I.1.9 Carbon monoxide emission density from 5x5 km squares, 2010





Obr. I.1.10 Emise arsenu ze čtverců 5x5 km, 2010  
Fig. I.1.10 Arsenic emissions from 5x5 km squares, 2010



Obr. I.1.11 Emise kadmia ze čtverců 5x5 km, 2010  
Fig. I.1.11 Cadmium emissions from 5x5 km squares, 2010

## 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 týkají emisí a propadů oxidu uhličitého (CO<sub>2</sub>), metanu (CH<sub>4</sub>), oxidu dusného (N<sub>2</sub>O), částečně (HFC) a zcela (PFC) fluorovaných uhlovodíků a fluoridu sírového (SF<sub>6</sub>), vyjádřených ve formě agregovaných emisí CO<sub>2</sub>. Kjótský protokol sleduje nejen procesy vedoucí k emisím skleníkových plynů do atmosféry, ale i procesy opačné, které vedou k odčerpání CO<sub>2</sub> z atmosféry a jeho „uložení“ v biomase, prostřednictvím sledování změn ve využívání krajiny (zalesňování, péče o lesní porosty, resp. odlesňování).

## 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 sets 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 % in comparison with the level in 1990. This reduction refers to emissions and removals of carbon dioxide (CO<sub>2</sub>), methane (CH<sub>4</sub>), nitrous oxide (N<sub>2</sub>O), fluorinated hydrocarbons – partly (HFC) and completely (PFC) and sulphur hexafluoride (SF<sub>6</sub>), expressed in the form of aggregated emissions of CO<sub>2</sub>. 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 CO<sub>2</sub> from the atmosphere and its “storage” in the biomass, by monitoring the land-use changes (afforestation, forest management practice or deforestation).*

Rámcová úmluva a Kjótský protokol předepisují použití jednotné metodiky<sup>1</sup> 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 SF<sub>6</sub> 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 předpisem<sup>2</sup>. 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 může v jednotlivých letech docházet ke změnám u průběžně vykazovaných hodnot emisí a propadů skleníkových plynů.

Platnost KP je omezena na období 2008–2012, proto již několik let probíhají jednání o navazující smlouvě zajišťující účinnou regulaci emisí skleníkových plynů. Od poloviny prvního desetiletí tohoto století převládá názor, že je třeba závazná

*The Framework Convention and the Kyoto Protocol set the use of the unified methods<sup>1</sup> 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 SF<sub>6</sub> 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 regulation<sup>2</sup>. 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 key 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 necessary. Therefore the presented data on the values of GHG emissions and removals for individual years may be changed.*

*The Kyoto Protocol is valid for the limited period 2008–2012, therefore there have been negotiations for several years aimed at the follow up agreement ensuring the effective regulation of GHG emissions. Since the first decade of this century there has*

<sup>1</sup> 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.

<sup>2</sup> 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.

<sup>1</sup> 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.

<sup>2</sup> 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.

regulační opatření zaměřená na snížení emisí skleníkových plynů rozšířit též o další státy, zejména o ty, které byly dříve chápány jako rozvojové, ale jejichž ekonomika se v poslední době velmi dynamicky rozvíjí a jejichž podíl na celkových emisích skleníkových plynů významně narůstá (např. Čína, Indie, Brazílie, Jižní Afrika atd.). Rok 2009 měl být v tomto procesu klíčový, jelikož se očekávalo, že na 15. konferenci smluvních stran Rámcové úmluvy v Kodani bude uzavřena nová dohoda zaručující pokračování redukčních závazků rozvinutých zemí i po roce 2013 a zajišťující rozšíření závazných regulačních opatření i na další země. Výsledek však nesplnil očekávání, protože se podařilo pouze deklarovat nezávazné dobrovolné přísliby zúčastněných zemí. Zatímco rozvinuté země (včetně USA, které neratifikovaly KP) přislíbily konkrétní cíle na snížení emisí do roku 2020 (v % oproti zvolenému referenčnímu roku), rozvíjející země zde oznámily tyto přísliby jinou formou, a sice kvantifikací svých mitigačních opatření. Na konferenci v mexickém Cancúnu se však podařilo v rámci tzv. Cancúnské dohody posílit závaznost výše zmíněných příslibů z Kodaně a zvýšit tak naději pro přijetí komplexněji pojatého a více zavazujícího protokolu roce 2012 v jihoafrickém Durbanu. Zde se zástupcům smluvních stran podařilo prosadit prodloužení období plnění Kjótského protokolu, které začne k 1. lednu 2013 a skončí 31. prosince 2017 nebo 2020. Výše redukčních závazků stejně jako termín ukončení druhého období plnění kjótského protokolu bude projednáno v průběhu roku 2012.

Ochrana klimatu je prioritním tématem v oblasti politiky životního prostředí Evropské unie. EU se v současné době zabývá jak otázkou snižování emisí, tak možnostmi adaptace na změnu klimatu. Hlavním nástrojem v oblasti snižování emisí má být 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 skleníkových plynů do roku 2020.

Pokud jde o stanovení emisí a propadů skleníkových plynů, bude nutno se postupně zaměřit

*prevailed the opinion that the obligatory regulation measures aimed at GHG emission reduction should be extended to further states, and mainly by those considered so far as “developing countries”, whose economies, however, have developed dynamically recently and their share in total GHG emission has been significantly increasing (e.g. China, Brazil, South Africa etc.). The year 2009 should have been a key year in this process as it was expected that on the 15<sup>th</sup> UN FCCC Conference of the Parties in Copenhagen the new agreement which would ensure the follow up of the reduction commitments of the developed countries after 2013 and the extension of obligatory regulation measures to further countries would be concluded. The result however did not meet expectations because the participating countries declared only their non-binding voluntary commitments. While the developed countries (including the USA which did not ratify the Kyoto Protocol) promised concrete targets for reducing emissions by 2020 (in % as compared to the selected reference year) the developing countries declared another form of these promises, and namely the quantification of their mitigation measures. Nevertheless, the conference in Cancun (Mexico) succeeded, within the so called Cancun agreement, in strengthening the obligatory character of the above promises from Copenhagen and thus to increase the chance of adopting more complex and legally-binding agreement at the Durban conference in 2012. Here, the representatives of the Parties to the UN FCCC succeeded in an extension of the commitment period of the Kyoto Protocol from 1 January 2013 to 31 December 2017 or 2020. The extent of the reduction commitments as well as the deadline for the end of the second commitment period of the Kyoto Protocol will be discussed during the year 2012.*

*Climate protection is the priority issue in the environmental policy of the European Union. At present the EU deals both with emission mitigation and with the adaptation measures to combat climate change. The main tool of emission mitigation is represented by the Climate change and energy package which 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 greenhouse gas emissions to meet the Community’s greenhouse gas emission reduction commitments up to 2020.*

*As concerns the determination of GHG emissions and their removals it will be desirable to focus*

na aplikaci nejnovějších vědeckých poznatků<sup>3</sup>. Kromě toho bude třeba vzít v úvahu požadavky vyplývající z výše uvedených mezinárodních dohod na globální i evropské úrovni. V průběhu následujících let bude tedy nutno národní systém inventarizace skleníkových plynů těmto změnám přizpůsobit s důrazem na zvyšování její kvality a spolehlivosti.

### Výsledky národní inventarizace skleníkových plynů

Vzhledem k novým zjištěním a snaze lépe implementovat metodické pokyny IPCC došlo v roce 2012 v inventarizaci skleníkových plynů k rozsáhlým rekalkulacím, které měly za následek změny v hodnotách emisí skleníkových plynů v celém sledovaném časovém rozmezí 1990 až 2010. Celkové emise skleníkových plynů včetně zahrnutí jejich propadů z využití krajiny a lesnictví (LULUCF), vyjádřené v ekvivalentních hodnotách oxidu uhličitého (CO<sub>2</sub> ekv.), poklesly v ČR z hodnoty 192,2 mil. tun v roce 1990 na 133,6 mil. tun v roce 2010 (tab. I.2.1 a I.2.2). Samotné emise (bez LULUCF) poklesly z hodnoty 195,8 mil. tun na 139,2 mil. tun, takže vůči referenčnímu roku 1990 poklesly o 28,9 %. V inventuře jsou též zahrnuty emise HFC, PFC a SF<sub>6</sub> (látek obsahujících fluór, tzv. F-plyny), které rovněž spadají pod Kjótský protokol. Jejich současný podíl na celkových emisích skleníkových plynů činil v roce 2010 1,1 %. Podíl emisí CO<sub>2</sub> na celkových emisích skleníkových plynů (bez LULUCF) byl v roce 2010 86,1 %, podíl emisí CH<sub>4</sub> 7,4 % a podíl emisí N<sub>2</sub>O 5,4 %.

*on the application of the latest scientific knowledge<sup>3</sup>. In addition it will be necessary to consider the requirements ensuing from the above international agreements at the global and European levels. Consequently, it will be necessary to adapt the national inventory system to the envisaged changes during the next years with the stress on improving its quality and reliability.*

### *Results of National Greenhouse Gas Inventory*

*With regard to the new findings and the effort to better implement the IPPCC guidelines, there were carried out considerable recalculations in the GHG inventory system in 2012 which resulted in the changes of the values of GHG emissions within the whole monitored period 1990–2010. The total greenhouse gas emissions including their removals from land use, land-use change and forestry (LULUCF) expressed in equivalents of carbon dioxide (CO<sub>2</sub> eq.), decreased in the Czech Republic from the level 192.2 mil. tonnes in 1990 to 133.6 mil. tonnes in 2010 (Tables I.2.1 and I.2.2). The emissions (without removals from LULUCF) decreased from 195.8 mil. tonnes to 139.2 mil. tonnes, i.e. compared with the reference year 1990 they decreased by 28.9 %. The inventory also includes HFC, PFC and SF<sub>6</sub> (fluorine containing substances, so called F-gases) emissions, covered also by the Kyoto Protocol. Their share in total GHG emissions was 1.1 % in 2010. The share of CO<sub>2</sub> emissions in total GHG emissions (without LULUCF) was 86.1 % in 2010, the share of CH<sub>4</sub> emissions was 7.4 % and the share of N<sub>2</sub>O emissions 5.4 %.*

<sup>3</sup> 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.

<sup>3</sup> 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.

Tab. I.2.1 Celkové emise skleníkových plynů v letech 1990, 1995, 2000, 2005–2010 [Mt CO<sub>2</sub> ekv.]  
Tab. I.2.1 Total emissions of greenhouse gases, 1990, 1995, 2000, 2005–2010 [Mt CO<sub>2</sub> eq.]

Skleníkový plyn Greenhouse gas	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010
CO <sub>2</sub>	161.3	120.8	118.3	120.2	125.1	127.9	118.8	108.8	114.2
– z toho CO <sub>2</sub> emise – of which, CO <sub>2</sub> emissions	165.1	128.2	125.9	127.1	128.8	128.8	123.7	115.8	119.9
– z toho CO <sub>2</sub> propady v LULUCF <sup>1)</sup> – of which, CO <sub>2</sub> removals in LULUCF <sup>1)</sup>	-3.7	-7.3	-7.6	-6.8	-3.6	-0.9	-4.9	-7.0	-5.7
CH <sub>4</sub>	17.9	13.4	11.2	10.5	10.8	10.5	10.5	10.2	10.4
N <sub>2</sub> O	12.9	8.8	8.4	8.2	8.0	8.1	8.2	7.7	7.5
F-plyny / F gases	0.1	0.1	0.4	0.7	1.0	1.7	1.3	1.1	1.5
<b>Celkem s LULUCF Total including LULUCF</b>	192.2	143.1	138.3	139.6	145.0	148.1	138.9	127.9	133.6
Mezinárodní letecká doprava International air transport	0.6	0.6	0.6	1.1	1.1	1.1	1.2	1.1	1.0

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

Pozn.: Pro výpočet agregovaných emisí (CO<sub>2</sub>)<sub>ekv.</sub> byly použity hodnoty radiačního potenciálu jednotlivých skleníkových plynů podle platné metodiky (např. pro CO<sub>2</sub> = 1, CH<sub>4</sub> = 21, N<sub>2</sub>O = 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 (CO<sub>2</sub>)<sub>eq.</sub> (e.g. CO<sub>2</sub> = 1, CH<sub>4</sub> = 21, N<sub>2</sub>O = 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 letech 1990, 1995, 2000, 2005–2010 [Mt CO<sub>2</sub> ekv.]  
Tab. I.2.2 Emissions of greenhouse gases, 1990, 1995, 2000, 2005–2010 [Mt CO<sub>2</sub> eq.]

Sektor Sector	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Energetika Energetics	157.0	123.8	119.8	121.4	122.4	121.6	117.2	111.6	115.2
– z toho spalování ve stacionárních zdrojích – of which, combustion in stationary sources	138.7	105.8	101.0	97.7	98.2	96.7	92.5	87.8	92.4
– z toho spalování v mobilních zdrojích – of which, combustion in mobile sources	9.4	11.1	13.6	19.1	19.4	20.3	20.2	19.6	18.6
– z toho fugitivní emise – of which, fugitive emission	9.0	6.8	5.2	4.6	4.8	4.5	4.5	4.1	4.3
Průmyslové procesy a použití produktů Industrial processes and product use	20.4	13.8	14.1	13.5	14.7	15.8	14.6	11.7	12.6
Zemědělství Agriculture	15.7	9.9	8.8	8.1	8.0	8.2	8.4	7.9	7.8
LULUCF <sup>1)</sup>	-3.6	-7.2	-7.5	-6.7	-3.5	-0.7	-4.8	-6.9	-5.5
Odpady Waste	2.7	2.9	3.1	3.3	3.4	3.3	3.5	3.5	3.6
<b>Celkem s LULUCF Total with LULUCF</b>	192.2	143.1	138.3	139.6	145.0	148.1	138.9	127.9	133.6
<b>Celkem bez LULUCF Total without LULUCF</b>	195.8	150.3	145.8	146.3	148.4	148.8	143.7	134.7	139.2

Poznámky – viz předchozí tabulka  
Comments – see previous table

## CO<sub>2</sub> – 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 2010 85,5 % (včetně LULUCF). Emise CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> (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 (mimo LULUCF) je ilustrováno obr. I.2.1. Mezi roky 1990 a 2010 došlo k jejich poklesu o 27,4 % 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 Ostatních sektorech lze připsat na vrub hospodárnějšího využití energií (zvyšování energetické účinnosti, zejména zateplování budov a hospodárnějšímu nakládání s 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 CO<sub>2</sub> 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.

## CH<sub>4</sub> – 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

## CO<sub>2</sub> – 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 2010 share was 85.5 % (incl. LULUCF). CO<sub>2</sub> 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; CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> emissions from combustion processes are contributed by solid fuels, to a less extent liquid and gaseous fuels.*

*The amount of CO<sub>2</sub> emissions produced by individual activities (excluding LULUCF) is illustrated in Fig. I.2.1. Between 1990 and 2010 they decreased by 27.4 % 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 90s 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 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 CO<sub>2</sub> 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.*

## CH<sub>4</sub> – 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 land-filling and treatment of waste water. There is one*

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 (při zahrnutí LULUCF) činil v roce 2010 7,8 %. Množství emisí metanu produkované jednotlivými aktivitami je uvedeno na obr. I.2.2. V období 1990–2010 došlo ke snížení emisí metanu o 41,9 %, 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.

### **N<sub>2</sub>O – 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 oxidu dusného na celkových agregovaných emisích skleníkových plynů činil v roce 2010 5,6 %. Množství emisí tohoto skleníkového plynu produkované jednotlivými aktivitami je uvedeno na obr. I.2.3. V období 1990–2010 došlo k poklesu emisí oxidu dusného o 41,9 %, zejména v důsledku snížení používání umělých hnojiv v zemědělství, poklesem stavu hospodářských zvířat v 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 1549 Gg CO<sub>2</sub> ekv. v roce 2009, obdobně vzrostl i podíl na celkových agregovaných emisích (z 0,05 % v roce 1995 na 1,16 % v roce 2010). 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 SF<sub>6</sub>), 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 po-

*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 (including LULUCF) represented in 2010 7.8 %. The amount of methane emissions produced by different activities is presented in Fig. I.2.2. In 1990–2010 the methane emissions decreased by 41.9 %, 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.*

### **N<sub>2</sub>O – 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 of nitrous oxide; and, to a lesser extent, also the Transport sector (cars with catalytic converters). The share of nitrous oxide in total aggregated GHG emissions represented in 2010 5.6 %. The amount of emissions of this greenhouse gas produced by individual activities is shown in Fig. I.2.3. In 1990–2010 nitrous oxide emissions decreased by 41.9 %, 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 N<sub>2</sub>O 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 1,549 Gg CO<sub>2</sub> eq. in 2009. Similarly, the share in total aggregated emissions has increased as well (from 0.05 % in 1995 to 1.16 % in 2010). 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 SF<sub>6</sub>), 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*



užíváním 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. Pokles v letech 2007–2009 je částečně způsoben i ekonomickou krizí spojenou s poklesem výroby osobních automobilů a produkce obecně.

Sumární množství emisí F-plynů v období 1995–2010 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 ČR<sup>4</sup>. Analogické informace ze všech států EU jsou pravidelně shromažďovány a publikovány EEA formou zpráv<sup>5</sup> a interaktivní internetové databáze<sup>6</sup>.

### System emisního obchodování

Obchodování s povolenkami na emise skleníkových plynů (CO<sub>2</sub>) 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 flexibilních mechanismů Kjótského protokolu je implementace a provoz Národního inventarizačního systému základní a nevyhnutelnou pod-

*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 decline in the years 2007–2009 is caused partly 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 1995–2010 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 Republic<sup>4</sup>. Similar information from all EU states is regularly collected and published by EEA as reports<sup>5</sup> and in interactive internet database<sup>6</sup>.*

### Emission trading system

*The greenhouse gas emission (CO<sub>2</sub>) 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*

<sup>4</sup> <http://www.chmi.cz/>

<sup>5</sup> Annual European Community greenhouse gas inventory 1990–2010 and inventory report 2010  
<http://www.eea.europa.eu/publications/european-community-greenhouse-gas-inventory-2010>

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

<sup>4</sup> <http://www.chmi.cz/>

<sup>5</sup> Annual European Community greenhouse gas inventory 1990–2010 and inventory report 2010  
<http://www.eea.europa.eu/publications/european-community-greenhouse-gas-inventory-2010>

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

mínkou pro účast v Mezinárodním emisním obchodování, pro Projekty společné realizace přináší možnost výrazně nižšího administrativního zatížení a tím i snížení nákladů na jejich realizaci.

České podniky, zapojené do EU ETS v roce 2010 vypustily o 2,43 % více skleníkových plynů než v roce 2009. Emise v roce 2010 dosáhly 75,58 Mt CO<sub>2</sub>, což je hodnota výrazně nižší, než předpokládá Národní alokační plán pro Českou republiku, který mezi podniky rozdělil 85,45 milionu povolenek. Výsledky jsou uvedeny v tab. I.2.3, vývoj emisí CO<sub>2</sub> v rámci obchodování v EU ETS je patrný z obr. I.2.5.

Výrazný pokles emisí monitorovaný v rámci EU ETS (zejména z výroby železa, oceli a stavebních materiálů mezi roky 2007 a 2009) je jednoznačně důsledkem ekonomické krize. Na základě porovnání s daty za rok 2011 lze usuzovat, že jejich pokles z let 2007–2009 se již zastavil.

*obtained within the EU ETS are used when processing the national inventory.*

*As concerns the use of flexible mechanisms of the Kyoto Protocol, 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 practice results in a markedly lower administrative burden, and consequently, lower costs for their implementation.*

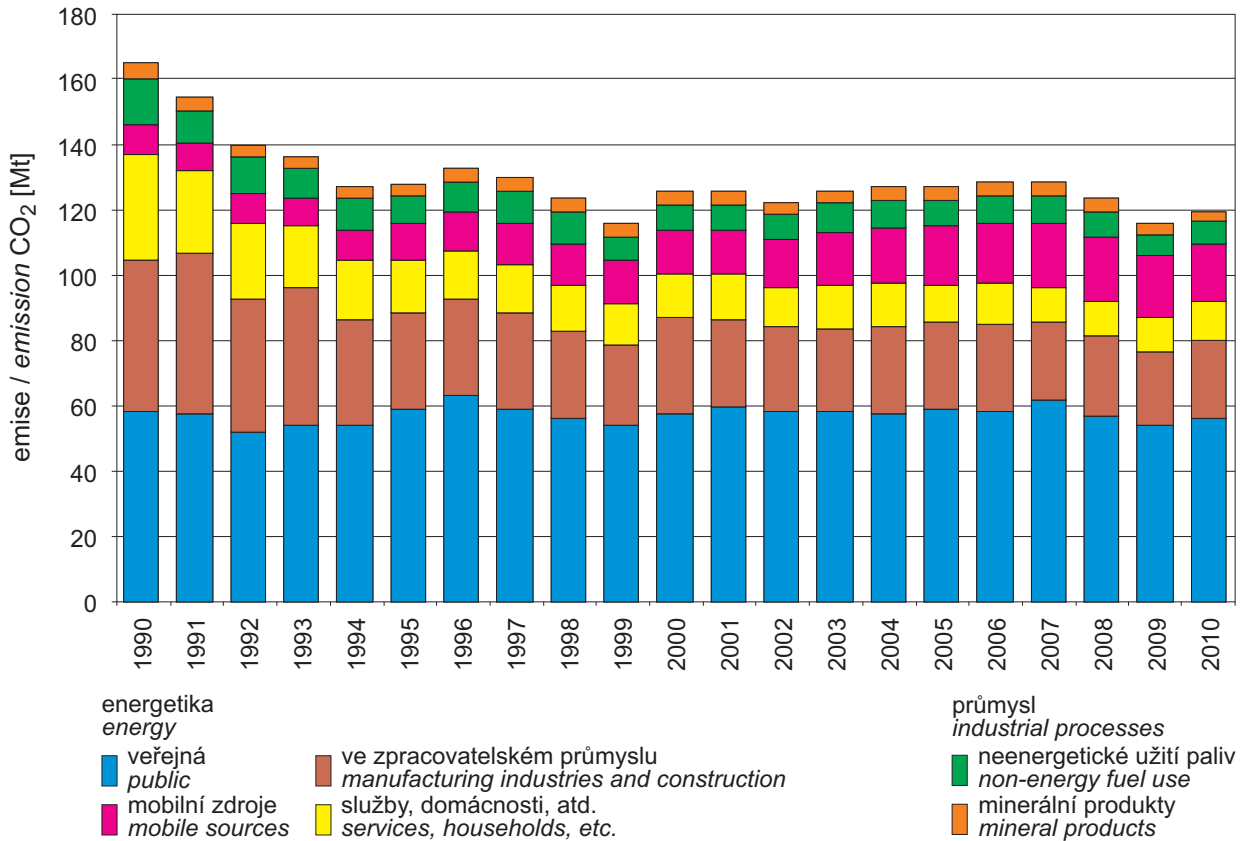
*In 2010 the amount of greenhouse gases produced by the Czech enterprises involved in EU ETS was by 2.43 % higher than in 2009. The 2010 emissions amounted to 75.58 Mt CO<sub>2</sub>, which is a markedly lower value than expected by the National Allocation Plan for the Czech Republic which distributed 85.45 million allowances among GHG emitters. The results are presented in Table I.2.3, the development of CO<sub>2</sub> emissions within EU ETS is apparent from Fig. I.2.5.*

*The marked decrease of emissions monitored within the EU ETS (mainly from the production of iron, steel and building materials between 2007 and 2009) is caused clearly by the economic crisis. Based on the comparison with the data for the year 2011 it can be concluded that their steep decrease from the years 2007–2009 has stopped.*

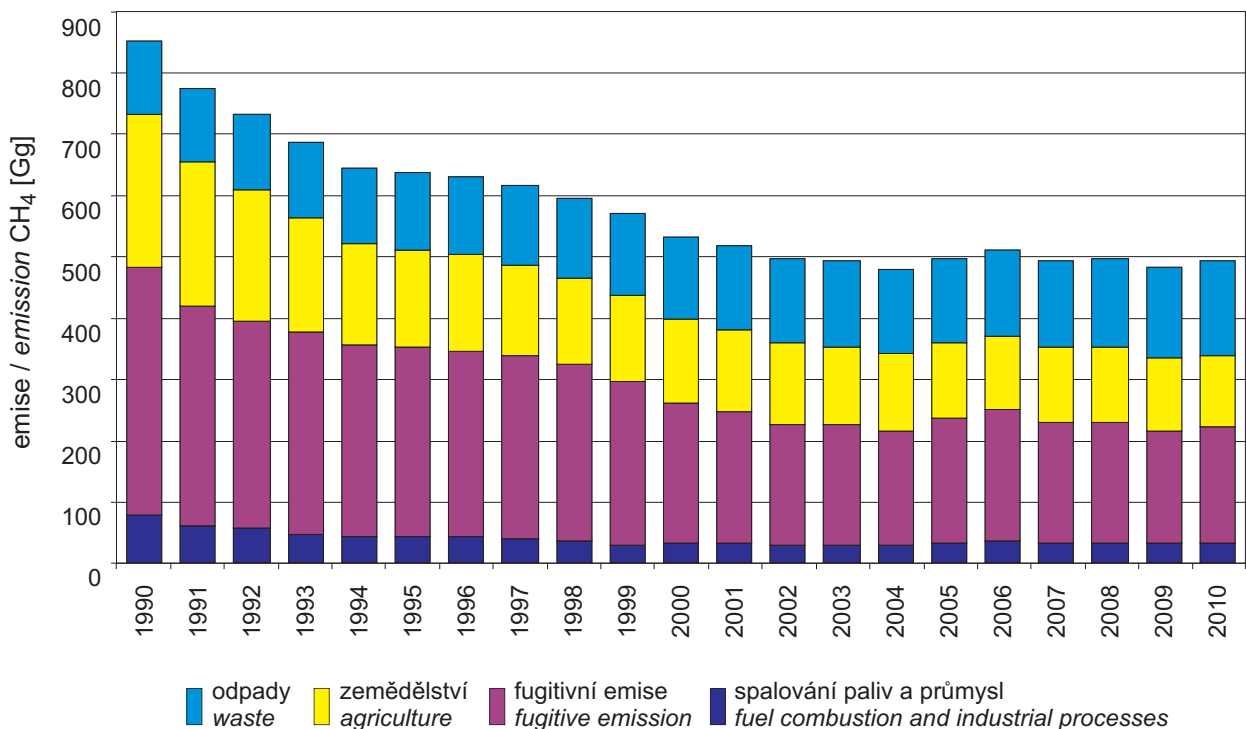
**Tab. I.2.3** **Ověřené emise CO<sub>2</sub> vykázané v systému ETS, 2005–2011 [Mt CO<sub>2</sub>]**

**Tab. I.2.3** **Verified emissions of CO<sub>2</sub> reported in the ETS scheme, 2005–2011 [Mt CO<sub>2</sub>]**

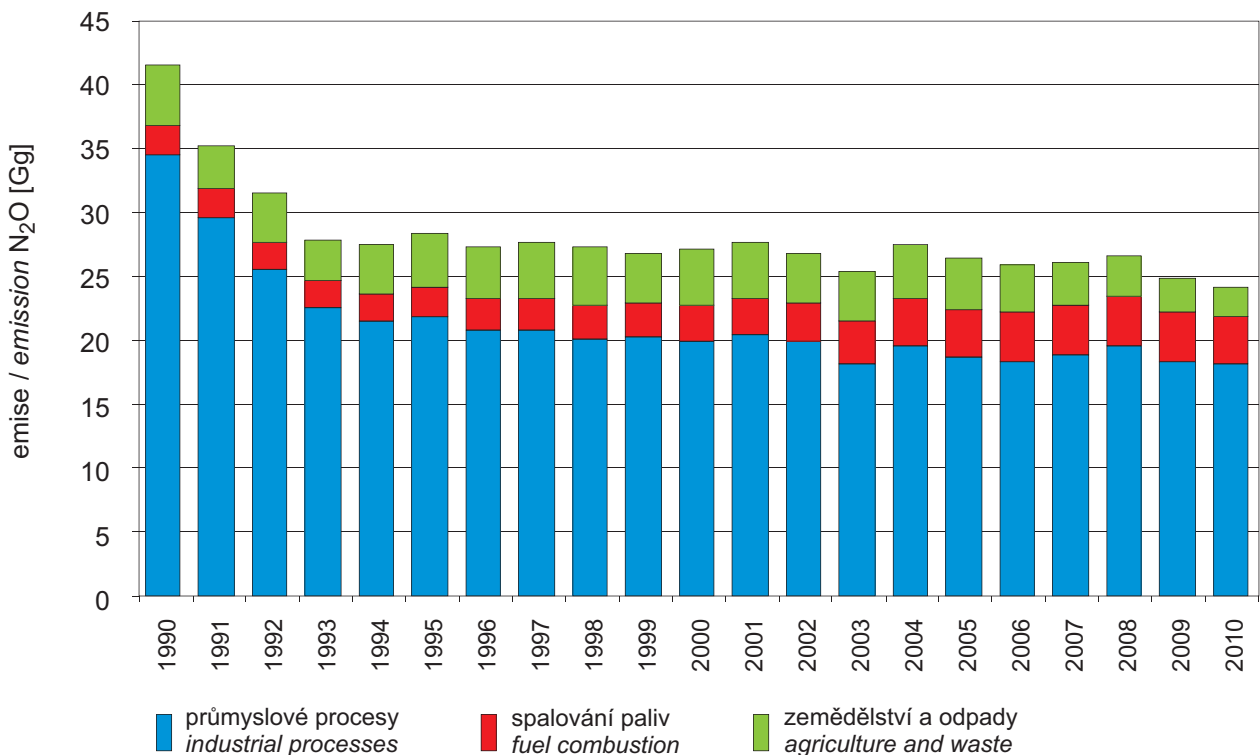
Sektor Sector	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	změna / change 2011/2010 [%]
Spalovací (energetická) zařízení Combustion installations	71.46	72.04	75.48	70.44	64.46	67.36	65.47	-2.82
Rafinace minerálních olejů Mineral oil refineries	1.00	1.11	1.09	1.09	0.98	1.05	0.99	-6.24
Výroba surového železa a oceli Pig iron or steel	4.68	4.93	5.25	3.20	3.94	2.86	3.08	7.43
Výroba slínku (cementu) a vápna Cement clinker or lime	3.56	3.83	4.34	4.06	3.21	3.14	3.51	11.64
Výroba skla a skelných vláken Glass including glass fibre	0.77	0.77	0.76	0.82	0.62	0.66	0.63	-4.80
Výroba keramiky Ceramic products by firing	0.72	0.69	0.74	0.65	0.48	0.41	0.44	9.13
Výroba celulózy, papíru a lepenky Pulp, paper and board	0.27	0.26	0.17	0.13	0.09	0.08	0.07	-18.48
<b>Celkové emise CO<sub>2</sub> v EU ETS</b> <b>Total emissions CO<sub>2</sub> in EU ETS (CZE)</b>	<b>82.45</b>	<b>83.62</b>	<b>87.83</b>	<b>80.40</b>	<b>73.78</b>	<b>75.58</b>	<b>74.19</b>	<b>-1.84</b>
Celkové emise CO <sub>2</sub> v ČR (dle NIS) Total emissions CO <sub>2</sub> by national inventory	127.06	128.77	128.79	123.73	115.85	119.87	–	–
Podíl emisí CO <sub>2</sub> z EU ETS [%] Share of EU ETS in national total CO <sub>2</sub> [%]	64.90	64.94	68.20	64.98	63.69	63.05	–	–



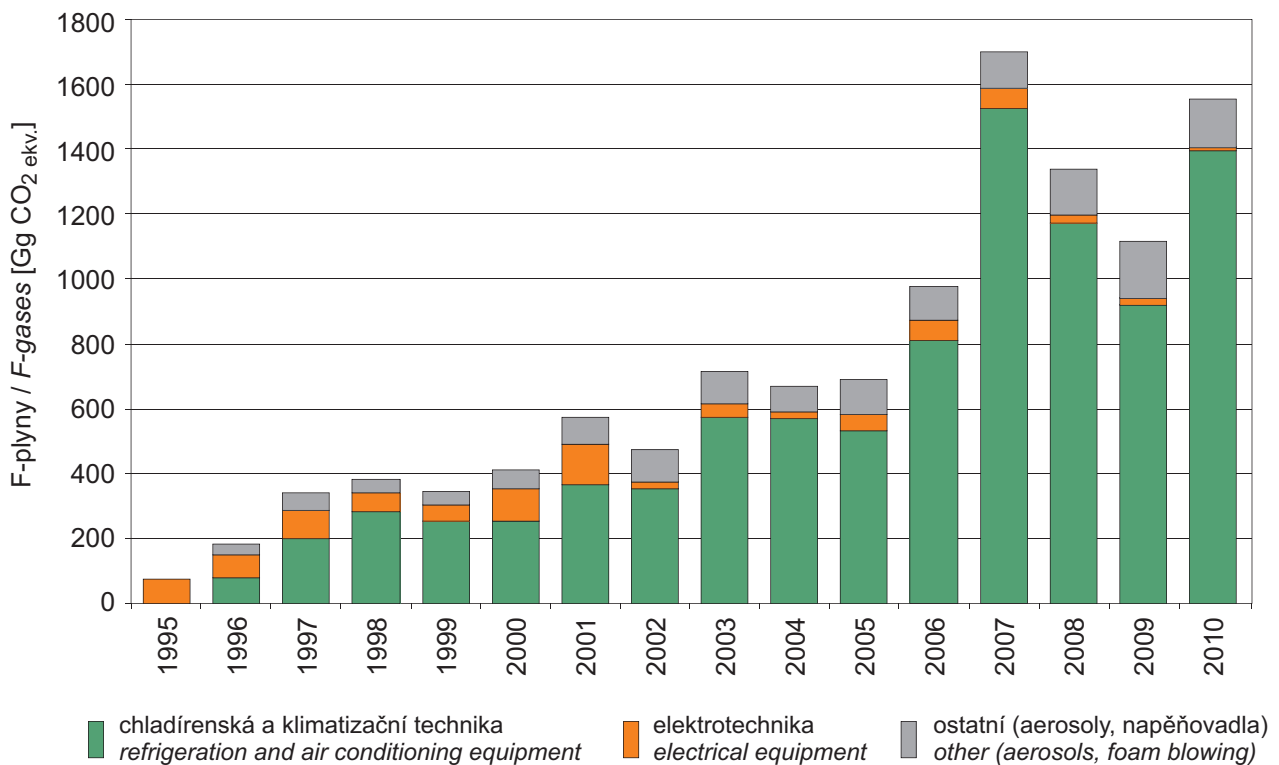
Obr. I.2.1 Emise oxidu uhličitého v sektorovém členění, 1990–2010  
Fig. I.2.1 Emissions of carbon dioxide structured by sectors, 1990–2010



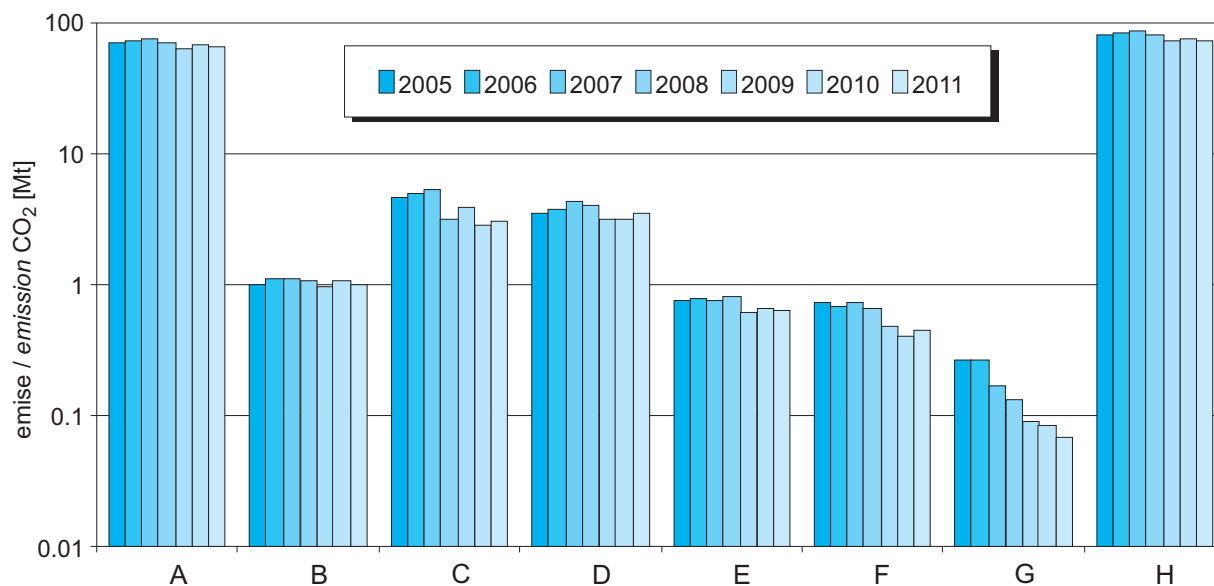
Obr. I.2.2 Emise metanu v sektorovém členění, 1990–2010  
Fig. I.2.2 Emissions of methane structured by sectors, 1990–2010



Obr. I.2.3 Emise oxidu dusného v sektorovém členění, 1990–2010  
Fig. I.2.3 Emissions of nitrous oxide structured by sectors, 1990–2010



Obr. I.2.4 Emise fluorovaných plynů, 1995–2010  
Fig. I.2.4 Emissions of F-gases, 1995–2010



- A – Spalovací procesy / *Combustion processes*  
 B – Rafinace minerálních olejů / *Mineral oil refineries*  
 C – Výroba surového železa a oceli / *Pig iron or steel*  
 D – Výroba slinku (cementu) a vápna / *Cement clinker or lime*  
 E – Výroba skla a skelných vláken / *Glass including glass fibre*  
 F – Výroba keramiky / *Ceramic products by firing*  
 G – Výroba celulózy, papíru a lepenky / *Pulp, paper and board*  
 H – Celkové emise CO<sub>2</sub> v EU ETS / *Total emissions of CO<sub>2</sub> in EU ETS*

Poznámka: emise – logaritmické měřítko  
 Note: emission – logarithmic scale

**Obr. I.2.5 Emise oxidu uhličitého z podniků registrovaných v EU ETS, 2005–2011**  
**Fig. I.2.5 Carbon dioxide emissions from the plants registered in EU ETS, 2005–2011**

## II. IMISE LÁTEK ZNEČIŠTJÍCÍCH 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 jemných částic PM<sub>2,5</sub>. V současné době se předpokládá další navýšení počtu měření částic PM<sub>2,5</sub> jelikož bylo prokázáno, že menší částice mají horší zdravotní účinky. Naopak, vzhledem k dlouhotrvajícím nízkým koncentracím SO<sub>2</sub> 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 2011 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 některých lokalitách, zvláště ČHMÚ, je však instalováno více měřicích programů. Jedná se např. o stanice Praha 4-Libuš, Košetice, Ústí n.L.-Kočkov, Ostrava-Poruba 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.

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 fine PM<sub>2.5</sub> particles. At present further increase of the number of measurements of PM<sub>2.5</sub> particles is envisaged as it was proved that smaller particles have worse health impacts. On the contrary, with regard to the long-term low SO<sub>2</sub> 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 2011.

Table II.1.1 provides the overview of the number of localities, broken down by the owner, measuring ambient air pollution data. Mostly only one measuring programme is installed in the respective locality. Some of the localities, particularly the CHMI ones, operate more than one measuring programme, for example the stations Prague 4-Libuš, Košetice, Ústí n.L.-Kočkov, Ostrava-Poruba 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.

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

Vývoj monitoringu základních znečišťujících látek od roku 1969 pro uvedené organizace a typy sítí je graficky znázorněn na obr. II.1.2, 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 lokalit 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 lokality ČR registrované v databázi ISKO.

Klasifikace monitorovacích stanic státní imisní sítě (SIS) v České republice je popsána ve zprávě Sládečka a Blažka [37].

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 lokalit 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 znečišťující látek je klasifikace EoI uvedena ve zjednodušené podobě odvozené převážně z typu oblasti dle Rozhodnutí Komise 2001/752/EC. Správná aplikace této klasi-

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

*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 of localities 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 localities 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 the report by Sládeček and Blažek [37].*

*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 of localities (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 form based mainly on the type of area according to the Decision 2001/752/EC. The correct application of this classification during the production*



fikace při tvorbě map polí znečišťujících látek je vázána především na **typ lokality**:

- **dopravní** – lokalita přímo ovlivněná dopravou, umístěná do 50 m od komunikace s velkou intenzitou dopravy; měla by 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** – lokalita přímo ovlivněná průmyslem, umístěná v areálu továrny nebo v místě předpokládaného zásahu vlečkou ze zdrojů zpravidla v převládajícím směru větru. **Poloměr reprezentativnosti** stanice je uváděn v hodnotách 10–100 m.
- **pozařadová** – lokalita v nezátíženém území, měřící pozadí regionů, měst a průmyslových oblastí. Rozhodujícím kritériem by mělo být, že lokalita 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 Brno-Úvoz. Tato měřící 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 pozařadových 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 významných zdrojů, poloměr reprezentativnosti větší než asi 20 km.

of maps of fields of pollutants is bound mainly to **the locality type**:

- **traffic** – locality directly influenced by traffic, situated within 50 m from the communication with high traffic intensity; it 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** – locality directly influenced by industry, situated 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** – locality in the territory with no loads, measuring the background of regions, cities and industrial areas. The locality 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. 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 built-up areas and other major sources, radius larger than about 60 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 směnicemi 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, které bylo 2. 2. 2011 novelizováno nařízením vlády č. 42/2011 Sb. Od 1. 9. 2012 vstupuje v platnost nový zákon o ochraně ovzduší č. 201/2012 Sb., kde jsou mimo jiné nově vymezené zóny a aglomerace pro hodnocení kvality ovzduší.

*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. amended by the Government Order No. 42/2011 Coll. of 2 February 2011. On 1 September 2012 the new Clean Air Act No. 201/2012 Coll. comes into effect bringing, among others, the newly defined zones and agglomerations for ambient air quality assessment.*

Tab. II.1.1 Přehled počtu lokalit podle vlastníka, kde se měří znečištění ovzduší v České republice, 2011  
Tab. II.1.1 Air pollution monitoring localities, based on the owner, Czech Republic, 2011

Zóna/aglomerace Zone/agglomeration	ČHMÚ CHMI	ZÚ	ČEZ	P + S	KMon	SV	Celkem Total
Aglomerace Brno Agglomeration Brno	6	2	–	–	5	–	13
Aglomerace Praha Agglomeration Prague	15	6	–	–	–	–	21
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	4	4	1	–	–	–	9
Zóna Královéhradecký kraj Zone Hradec Králové Region	9	1	–	–	–	–	10
Zóna Liberecký kraj Zone Liberec Region	8	2	–	–	–	–	10
Aglomerace Moravskoslezský kraj Agglomeration Moravian-Silesian Region	17	2	2	–	1	6	28
Zóna Olomoucký kraj Zone Olomouc Region	6	1	–	–	2	–	9
Zóna Pardubický kraj Zone Pardubice Region	5	2	1	–	–	1	9
Zóna Plzeňský kraj Zone Plzeň Region	5	2	–	–	5	–	12
Zóna Středočeský kraj Zone Central Bohemian Region	10	6	–	2	–	–	18
Zóna Ústecký kraj Zone Ústí nad Labem Region	17	5	10	1	–	–	33
Zóna Kraj Vysočina Zone Kraj Vysočina Region	7	3	–	–	–	–	10
Zóna Zlínský kraj Zone Zlín Region	4	–	–	–	4	–	8
<b>Celkem Total</b>	<b>126</b>	<b>39</b>	<b>14</b>	<b>3</b>	<b>17</b>	<b>7</b>	<b>206</b>

**Vysvětlivky / Explanatory notes:**

ZÚ Zdravotní ústav / Health Institute [vč. / incl. ZÚ Praha (11), 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), Město Šumperk (1), Město Olomouc (1), Město Zlín (1), Statutární město Brno (5), Město Valašské Meziříčí (1)]

SV spoluvlastníci / part-owners – ČHMÚ + Moravskoslezský kraj (4), ČHMÚ + Statutární město Pardubice (1), ZÚ + Statutární město Ostrava (2)

Tab. II.1.2 Přehled počtu lokalit podle vlastníka, kde se měří základní znečišťující látky, AMS, Česká republika, 2011

Tab. II.1.2 Air pollution monitoring localities measuring basic pollutants, AMS, based on the owner, Czech Republic, 2011

Zóna/aglomerace Zone/agglomeration	SO <sub>2</sub>		NO, NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub>		PM <sub>10</sub>		O <sub>3</sub>		CO		BTX	
	ČHMÚ CHMI	<sup>1</sup> Ostatní Others A	ČHMÚ CHMI	<sup>1</sup> Ostatní / Others A, SŠZE Žatec, Vápenka Čertovy schody, a. s.	ČHMÚ CHMI	<sup>2</sup> Ostatní Others B	ČHMÚ CHMI	<sup>3</sup> Ostatní Others C	ČHMÚ CHMI	<sup>4</sup> Ostatní Others D	ČHMÚ CHMI	<sup>5</sup> Ostatní Others E
Aglomerace Brno Agglomeration Brno	1	5	3	4	2	5	1	2	2	5	1	–
Aglomerace Praha Agglomeration Prague	10	–	15	–	15	–	9	–	4	–	4	–
Zóna Jihočeský kraj Zone South Bohemian Region	4	2	4	2	2	1	5	1	1	1	2	–
Zóna Jihomoravský kraj Zone South Moravian Region	2	–	2	–	2	1	2	–	1	–	1	–
Zóna Karlovarský kraj Zone Karlovy Vary Region	3	1	4	1	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	–	3	–	3	–	1	–	1	–
Aglomerace Moravskoslezský kraj Agglomeration Moravian-Silesian Region	11	6	12	6	11	5	7	2	2	–	4	–
Zóna Olomoucký kraj Zone Olomouc Region	3	2	4	2	4	1	3	2	1	–	1	–
Zóna Pardubický kraj Zone Pardubice Region	1	2	2	2	1	2	2	1	1	–	1	1
Zóna Plzeňský kraj Zone Plzeň Region	2	6	2	7	1	7	2	4	1	4	–	1
Zóna Středočeský kraj Zone Central Bohemian Region	5	1	6	2	5	1	3	1	2	1	1	1
Zóna Ústecký kraj Zone Ústí nad Labem Region	13	10	15	11	12	5	9	1	3	–	4	–
Zóna Kraj Vysočina Zone Kraj Vysočina Region	2	–	3	–	3	2	3	–	2	–	1	–
Zóna Zlínský kraj Zone Zlín Region	1	1	2	1	2	–	2	1	1	–	1	1
<b>Celkem / Total</b>	<b>67</b>	<b>37</b>	<b>82</b>	<b>39</b>	<b>70</b>	<b>32</b>	<b>57</b>	<b>16</b>	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>24</b>	<b>4</b>
<b>Celkem / Total</b>	<b>104</b>		<b>121</b>		<b>102</b>		<b>73</b>		<b>36</b>		<b>28</b>	

**Vysvětlivky / Explanatory notes:**

- <sup>1</sup>Ostatní / Others A: ZÚ, Město Plzeň, Statutární město Brno, ČHMÚ + Moravskoslezský kraj, ČEZ, Česká rafinérská, a. s., Město Šumperk, Město Olomouc, Město Zlín, ČHMÚ + Statutární město Pardubice, ZÚ + Statutární město Ostrava
- <sup>2</sup>Ostatní / Others B: ZÚ (vč. / incl. ZÚ Praha), Město Plzeň, Statutární město Brno, SŠZE Žatec, MÚ Třinec, ČEZ, ZÚ + Statutární město Ostrava, ČHMÚ + Moravskoslezský kraj
- <sup>3</sup>Ostatní / Others C: ZÚ, Město Plzeň, Město Zlín, Město Šumperk, Město Olomouc, Statutární město Brno, SŠZE Žatec, Vápenka Čertovy schody, a. s., ČHMÚ + Statutární město Pardubice, ZÚ + Statutární město Ostrava
- <sup>4</sup>Ostatní / Others D: ZÚ, Město Plzeň, Statutární město Brno, Vápenka Čertovy schody, a. s.
- <sup>5</sup>Ostatní / Others E: Česká rafinérská, a. s., Město Plzeň, Město Valašské Meziříčí, ČHMÚ + Statutární město Pardubice

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 výčtům 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, 2011

Tab. II.1.3 Air pollution monitoring localities measuring other pollutants and supplementary quantities, AMS, based on the owner, Czech Republic, 2011

Zóna/aglomerace Zone/agglomeration	PM <sub>2,5</sub>		PM <sub>1</sub>	H <sub>2</sub> S	NH <sub>3</sub>	NV	Meteo	
	ČHMÚ CHMI	<sup>1</sup> Ostatní Others A	Město Plzeň, Statutární město Brno	ZÚ + Statutární město Ostrava	ČHMÚ CHMI	ČHMÚ / CHMI, Město Plzeň	ČHMÚ CHMI	<sup>2</sup> Ostatní Others B
Aglomerace Brno Agglomeration Brno	1	3	3	–	–	–	1	5
Aglomerace Praha Agglomeration Prague	7	–	–	–	–	–	6	–
Zóna Jihočeský kraj Zone South Bohemian Region	2	–	–	–	–	–	3	1
Zóna Jihomoravský kraj Zone South Moravian Region	2	–	–	–	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	4	3	–	1	–	–	11	7
Zóna Olomoucký kraj Zone Olomouc Region	1	–	–	–	–	–	4	–
Zóna Pardubický kraj Zone Pardubice Region	1	–	–	–	1	–	1	2
Zóna Plzeňský kraj Zone Plzeň Region	–	2	1	–	–	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	1	13	11
Zóna Kraj Vysočina Zone Kraj Vysočina Region	2	–	–	–	–	–	2	–
Zóna Zlínský kraj Zone Zlín Region	1	–	–	–	–	–	3	–
<b>Celkem / Total</b>	<b>29</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>63</b>	<b>32</b>
<b>Celkem / Total</b>	<b>39</b>		<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>95</b>	

**Vysvětlivky / Explanatory notes:**

<sup>1</sup>Ostatní / Others A: ZÚ + Statutární město Ostrava, ČEZ, Město Plzeň, Statutární město Brno, Vápenka Čertovy schody, a. s., ČHMÚ + Moravskoslezský kraj

<sup>2</sup>Ostatní / Others B: ZÚ + Statutární město Ostrava, ČEZ, Město Plzeň, Statutární město Brno, Vápenka Čertovy schody, a. s., ČHMÚ + Moravskoslezský kraj, ZÚ, MÚ Třinec, SŠZE Žatec, Česká rafinerská, a. s., ČHMÚ + Statutární město Pardubice

NV Měření počtu vozidel / Measurement of number of vehicles

Meteo Měření meteorologických prvků / Measurement of meteorological parameters:

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,

WV – rychlost větru / wind velocity,

WD – směr větru / wind direction,

WVm – krátkodobé maximum rychlosti větru / short-term wind velocity maximum,

WDm – směr krátkodobého maxima větru / short-term wind direction maximum.

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, 2011

Tab. II.1.4 Air pollution monitoring localities measuring basic pollutants, manual methods, based on the owner, Czech Republic, 2011

Zóna/aglomerace Zone/agglomeration	SO <sub>2</sub>		NO <sub>2</sub>		PM <sub>10</sub>		TK / HM		SPM	NO <sub>x</sub>
	ČHMÚ CHMI	ZÚ	ČHMÚ CHMI	ZÚ	ČHMÚ CHMI	ZÚ, KMon, ČHMÚ + Moravskoslezský kraj	ČHMÚ CHMI	ZÚ, ČHMÚ + Moravsko- slezský kraj, ZÚ + Statutární město Ostrava	ZÚ, ZÚ + Statutární město Ostrava	ZÚ
Aglomerace Brno Agglomeration Brno	1	–	3	2	4	2	1	2	–	–
Aglomerace Praha Agglomeration Prague	1	–	1	6	2	6	1	7	1	–
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	–	1	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 Region	4	–	4	–	5	–	2	2	–	–
Zóna Plzeňský kraj Zone Plzeň Region	2	–	2	–	3	–	1	2	–	–
Zóna Středočeský kraj Zone Central Bohemian Region	5	–	5	3	5	6	1	7	–	–
Zóna Ústecký kraj Zone Ústí nad Labem Region	4	1	4	3	10	5	3	4	–	2
Zóna Kraj Vysočina Zone Kraj Vysočina Region	3	–	4	–	4	1	1	3	–	1
Zóna Zlínský kraj Zone Zlín Region	1	–	1	–	2	2	1	–	–	–
<b>Celkem / Total</b>	<b>39</b>	<b>3</b>	<b>42</b>	<b>16</b>	<b>65</b>	<b>29</b>	<b>25</b>	<b>38</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
<b>Celkem / Total</b>	<b>42</b>		<b>58</b>		<b>94</b>		<b>63</b>		<b>5</b>	<b>5</b>

**Vysvětlivky / Explanatory notes:**

KMon komunální monitoring / municipal monitoring [Město Šumperk (1), Město Olomouc (1), Město Zlín (1), Město Valašské Meziříčí (2)]

ZÚ Zdravotní ústav / Health Institute [vč. / incl. ZÚ Praha, HEL Cheb]

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

Poznámka: Souběžné TK v PM<sub>10</sub> a v PM<sub>2,5</sub> a TK v PM<sub>10</sub> a v SPM počítány jednou.

ZÚ pouze agreg. 24-h údaje: CO: Praha – 1 měření; ozon: Ústecký kraj – 1 měření.

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

Note: Simultaneous HM in PM<sub>10</sub> and in PM<sub>2,5</sub> and HM in PM<sub>10</sub> and in SPM are counted once.

ZÚ only aggreg. 24-h data: CO: Prague – 1 measurement; ozone: Ústí nad Labem Region – 1 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, 2011

Tab. II.1.5 Total number of monitoring localities with special measurements, manual methods, based on the owner, Czech Republic, 2011

Zóna/aglomerace Zone/agglomeration	VOC	POPs		PM <sub>2,5</sub>		SNO <sub>3</sub> <sup>-</sup> SNH <sub>4</sub> <sup>+</sup> SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Hg		Hg <sup>0</sup>	H <sub>2</sub> S
	ČHMÚ CHMI	ČHMÚ CHMI	ZÚ, ZÚ SMOva	ČHMÚ CHMI	ZÚ	ČHMÚ CHMI	ČHMÚ CHMI	ZÚ	ZÚ	ZÚ
Aglomerace Brno Agglomeration Brno	2	1	1	1	-	-	-	-	-	-
Aglomerace Praha Agglomeration Prague	2	1	1	1	1	1	-	-	-	-
Zóna Jihočeský kraj Zone South Bohemian Region	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Zóna Jihomoravský kraj Zone South Moravian Region	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Zóna Karlovarský kraj Zone Karlovy Vary Region	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Zóna Královéhradecký kraj Zone Hradec Králové Region	-	1	1	3	-	-	-	-	-	-
Zóna Liberecký kraj Zone Liberec Region	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Aglomerace Moravskoslezský kraj Agglomeration Moravian-Silesian Region	3	3	5	3	-	-	-	1	-	-
Zóna Olomoucký kraj Zone Olomouc Region	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-
Zóna Pardubický kraj Zone Pardubice Region	-	1	-	2	-	1	-	-	-	-
Zóna Plzeňský kraj Zone Plzeň Region	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-
Zóna Středočeský kraj Zone Central Bohemian Region	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-
Zóna Ústecký kraj Zone Ústí nad Labem Region	2	3	1	4	-	-	-	-	-	1
Zóna Kraj Vysočina Zone Kraj Vysočina Region	2	1	1	1	-	1	1	-	1	-
Zóna Zlínský kraj Zone Zlín Region	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-
<b>Celkem / Total</b>	<b>14</b>	<b>22</b>	<b>12</b>	<b>17</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Celkem / Total</b>	<b>14</b>	<b>34</b>		<b>18</b>		<b>3</b>	<b>2</b>		<b>1</b>	<b>1</b>

ČHMÚ / CHMI – Kraj Vysočina / Kraj Vysočina Region 1 měření / measurement: EC, OC, Ca(2+), K(+), Mg(2+), Na(+)

**Vysvětlivky / Explanatory notes:**

VOC Zahrnuje 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, xyleny-suma, nonan, 2+3 metylpentan, 2+3 metylhexan, cyklopentan, 2,2-dimetylbutan, 2,3 dimetylbutan, 2+3 metylheptan, i-oktan, n-oktan.

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, xylene-sum, nonane, 2+3 methylpentane, 2+3 methylhexane, cyclopentane, 2,2-dimethylbutane, 2,3 dimethylbutane, 2+3 methylheptane, i-octane, n-octane.

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



Tab. II.1.7 Procenta platných dat ze stanic s kontinuálním měřením, 2011  
 Tab. II.1.7 Percentage of valid data from the stations with continuous measurement, 2011

	ČESRAF	ČEZ	ČHMÚ	ČHMÚ, MSK	MOLO	MPI	MŠUM	MŮTŘ	MVM	MZLI	SMBmo	SMPce, ČHMÚ	SŠZE Žatec	VČs	ZÚ	ZÚ Praha	ZÚ, SMOva
BZN	1/- 0 %		24/23 95.8 %			1/1 100 %			1/1 100 %			1/1 100 %					
CO			24/24 100 %			3/3 100 %					5/2 40 %			1/1 100 %	3/3 100 %		
EBZN	1/- 0 %		3/2 66.7 %						1/1 100 %								
F0025-3200			1/- 0 %														
H <sub>2</sub> S																	1/1 100 %
Hg <sup>0</sup>			1/- 0 %														
MPXY	1/- 0 %								1/1 100 %								
MXY			3/2 66.7 %														
NH <sub>3</sub>			3/2 66.7 %														
NO	1/1 100 %	14/14 100 %	82/81 98.8 %	2/2 100 %		5/3 60 %					4/4 100 %	1/1 100 %	1/- 0 %	1/1 100 %	7/4 57.1 %		2/2 100 %
NO <sub>2</sub>	1/1 100 %	14/14 100 %	82/81 98.8 %	2/2 100 %	1/1 100 %	5/3 60 %	1/1 100 %			1/1 100 %	4/4 100 %	1/1 100 %	1/- 0 %	1/1 100 %	7/4 57.1 %		2/2 100 %
NO <sub>x</sub>	1/1 100 %	14/14 100 %	82/81 98.8 %	2/2 100 %		5/3 60 %					4/4 100 %	1/1 100 %	1/- 0 %	1/1 100 %	7/4 57.1 %		2/2 100 %
O <sub>3</sub>			57/56 98.2 %		1/1 100 %	3/3 100 %	1/1 100 %			1/1 100 %	2/2 100 %	1/1 100 %	1/1 100 %	1/- 0 %	4/2 50 %		2/2 100 %
OXY	1/- 0 %		3/2 66.7 %						1/1 100 %								
PM <sub>1</sub>						1/1 100 %					3/3 100 %						
PM <sub>10</sub>		4/4 100 %	70/67 95.7 %	2/2 100 %		5/5 100 %		1/1 100 %			5/5 100 %		1/- 0 %		11/10 90.9 %	1/1 100 %	2/2 100 %
PM <sub>2.5</sub>		1/1 100 %	29/26 89.7 %	2/2 100 %		2/2 100 %					3/3 100 %			1/1 100 %			1/1 100 %
PXY			3/2 66.7 %									1/1 100 %					
SO <sub>2</sub>	1/1 100 %	14/14 100 %	67/60 89.6 %	2/2 100 %	1/1 100 %	5/5 100 %	1/1 100 %			1/1 100 %	5/5 100 %	1/1 100 %			6/3 50 %		2/2 100 %
TLN	1/- 0 %		24/19 79.2 %			1/- 0 %			1/1 100 %			1/1 100 %					

Tab. II.1.8 Procenta platných dat ze stanic s manuálním měřením, 2011

Tab. II.1.8 Percentage of valid data from the stations with manual measurement, 2011

	ČHMÚ	ČHMÚ, MSK	HEL Cheb	MOLO	MŠUM	MVM	MZLI	ZÚ	ZÚ Praha	ZÚ, SMOva
As	30/29 96.7 %	1/1 100 %						24/21 87.5 %	11/11 100 %	4/- 0 %
BaP	23/22 95.7 %	2/2 100 %				1/1 100 %		7/7 100 %		2/2 100 %
BZN	19/8 42.1 %									2/2 100 %
Cd	30/29 96.7 %	1/1 100 %						24/21 87.5 %	11/11 100 %	4/- 0 %
CO	30/29 96.7 %	1/- 0 %						1/- 0 %		
EC	1/1 100 %									
H <sub>2</sub> S								1/1 100 %		
Hg	1/1 100 %							1/1 100 %		
Hg <sup>0</sup>	1/1 100 %									
Ni	30/29 96.7 %	1/1 100 %						24/21 87.5 %	11/11 100 %	4/- 0 %
NO								2/2 100 %		
NO <sub>2</sub>	34/34 100 %		1/1 100 %					3/3 100 %	5/4 80 %	
NO <sub>x</sub>								3/3 100 %		
O <sub>3</sub>								1/1 100 %		
OC	1/1 100 %									
Pb	30/29 96.7 %	1/1 100 %						24/21 87.5 %	11/11 100 %	4/- 0 %
PM <sub>10</sub>	69/64 92.8 %	2/2 100 %	1/1 100 %	1/1 100 %	1/1 100 %	2/2 100 %	1/1 100 %	13/9 69.2 %	10/9 90 %	
PM <sub>2,5</sub>	17/17 100 %							1/1 100 %		
SNH <sub>4</sub>	2/2 100 %									
SNO <sub>3</sub>	2/2 100 %									
SO <sub>2</sub>	16/16 100 %							3/1 33.3 %		
SO <sub>4</sub> <sup>(2-)</sup>	2/2 100 %									
SPM								2/2 100 %		2/- 0 %

Tab. II.1.9 Procenta platných dat ze stanic s měřením meteorologických prvků, 2011

Tab. II.1.9 Percentage of valid data from the stations measuring meteorological parameters, 2011

	ČESRAF	ČEZ	ČHMÚ	ČHMÚ, MSK	MPI	MÚTř	SMBрно	SMPce, ČHMÚ	SŠZE Žatec	VČs	ZÚ	ZÚ, SMOva
GLRD			49/46 93.9 %					1/1 100 %	1/1 100 %			
h	1/1 100 %		59/59 100 %	2/2 100 %	5/5 100 %		5/5 100 %	1/1 100 %	1/1 100 %	1/- 0 %	1/1 100 %	2/2 100 %
p							3/3 100 %					
T10m		14/14 100 %			3/3 100 %						1/1 100 %	
T2m	1/1 100 %		63/61 96.8 %	2/2 100 %	5/5 100 %	1/1 100 %	5/5 100 %	1/1 100 %	1/1 100 %	1/1 100 %	1/1 100 %	2/2 100 %
WV, WD	1/1 100 %	14/14 100 %	63/62 98.4 %	2/2 100 %	3/3 100 %	1/1 100 %	5/5 100 %	1/1 100 %	1/1 100 %	1/1 100 %	1/1 100 %	2/1 50 %

Tab. II.1.10 Procenta dat ostatních měření, 2011

Tab. II.1.10 Percentage of data from other measurements, 2011

		ČHMÚ	ČHMÚ, MSK	MVM	ZÚ	ZÚ Praha	ZÚ, SMOva
PAH	A	9/8 88.9 %	2/2 100 %	1/1 100 %	7/7 100 %		2/1 50 %
PAH	AC	1/1 100 %		1/1 100 %			
PAH	ACL	1/1 100 %					
PAH	BaA	9/8 88.9 %	2/2 100 %	1/1 100 %	7/7 100 %		2/2 100 %
PAH	BbF	23/22 95.7 %	2/2 100 %	1/1 100 %	7/7 100 %		2/2 100 %
PAH	BghiPRL	23/22 95.7 %	2/2 100 %	1/1 100 %	7/7 100 %		2/2 100 %
PAH	BkF	23/22 95.7 %	2/2 100 %	1/1 100 %	7/7 100 %		2/2 100 %
PAH	COR	22/21 95.5 %	2/2 100 %				
PAH	DBahA	23/22 95.7 %	2/2 100 %	1/1 100 %	7/7 100 %		2/2 100 %
PAH	Fen	9/8 88.9 %	2/2 100 %	1/1 100 %	7/7 100 %		2/1 50 %
PAH	Fl	9/8 88.9 %	2/2 100 %	1/1 100 %			
PAH	Flu	9/8 88.9 %	2/2 100 %	1/1 100 %	7/7 100 %		2/1 50 %
PAH	HCB	1/1 100 %					
PAH	HCH	1/1 100 %					
PAH	Chry	9/8 88.9 %	2/2 100 %	1/1 100 %	7/7 100 %		2/2 100 %
PAH	I123cdP	23/22 95.7 %	2/2 100 %	1/1 100 %	7/7 100 %		2/2 100 %
PAH	N	1/1 100 %					
PAH	PAHs	9/8 88.9 %	2/2 100 %	1/1 100 %	7/7 100 %		2/1 50 %
PAH	PAHs_TEQ				7/7 100 %		2/2 100 %
PAH	Pyr	9/8 88.9 %	2/2 100 %	1/1 100 %	7/7 100 %		2/1 50 %

		ČHMÚ	ČHMÚ, MSK	MVM	ZÚ	ZÚ Praha	ZÚ, SMOva
PAH	STYR						2/2 100 %
PCB	alpha_HCH	1/1 100 %					
PCB	beta_HCH	1/- 0 %					
PCB	delta_HCH	1/- 0 %					
PCB	gamma_HCH	1/1 100 %					
PCB	PCB101	1/- 0 %					
PCB	PCB118	1/- 0 %					
PCB	PCB138	1/- 0 %					
PCB	PCB153	1/- 0 %					
PCB	PCB180	1/- 0 %					
PCB	PCB28	1/1 100 %					
PCB	PCB52	1/1 100 %					
PCB	PCBs	1/1 100 %					
PCB	PeCB	1/1 100 %					
PCB	pp_DDD	1/- 0 %					
PCB	pp_DDE	1/1 100 %					
PCB	pp_DDT	1/- 0 %					
PRVKY	Be				4/2 50 %		
PRVKY	Ca(2+)	1/- 0 %					
PRVKY	Cr	30/29 96.7 %	1/- 0 %		24/21 87.5 %	11/11 100 %	4/- 0 %
PRVKY	Cu	30/29 96.7 %	1/1 100 %		5/3 60 %		
PRVKY	Fe	30/29 96.7 %	1/- 0 %		4/2 50 %		
PRVKY	K(+)	1/- 0 %					
PRVKY	Mg(2+)	1/- 0 %					
PRVKY	Mn	30/29 96.7 %	1/1 100 %		24/21 87.5 %	11/11 100 %	4/- 0 %
PRVKY	Na(+)	1/- 0 %					
PRVKY	Se	30/29 96.7 %	1/- 0 %				
PRVKY	V	30/29 96.7 %	1/- 0 %		4/2 50 %		
PRVKY	Zn	30/29 96.7 %	1/- 0 %		2/2 100 %		
VOC	ACET	2/- 0 %					
VOC	CP	2/- 0 %					
VOC	DMB22	2/- 0 %					

		ČHMÚ	ČHMÚ, MSK	MVM	ZÚ	ZÚ Praha	ZÚ, SMOva
VOC	DMB23	2/- 0 %					
VOC	EBZN	2/- 0 %					2/2 100 %
VOC	ETAN	2/- 0 %					
VOC	ETEN	2/- 0 %					
VOC	CHEX	2/- 0 %					
VOC	I_OKT	2/- 0 %					
VOC	IBUT	2/- 0 %					
VOC	IPEN	2/- 0 %					
VOC	ISOP	2/- 0 %					
VOC	MCPT	2/- 0 %					
VOC	METAN	2/- 0 %					
VOC	MH23	2/- 0 %					
VOC	MHP23	2/- 0 %					
VOC	MP23	2/- 0 %					
VOC	MPXY	2/- 0 %					
VOC	N_OKT	2/- 0 %					
VOC	NBUT	2/- 0 %					
VOC	NHEP	2/- 0 %					
VOC	NHEX	2/- 0 %					
VOC	NONN	2/- 0 %					
VOC	NPEN	2/- 0 %					
VOC	OXY	2/- 0 %					
VOC	PRPA	2/- 0 %					
VOC	PRPE	2/- 0 %					
VOC	SBUT	2/- 0 %					
VOC	SPTN	2/- 0 %					
VOC	TLN	2/- 0 %					2/2 100 %
VOC	XYs						2/2 100 %

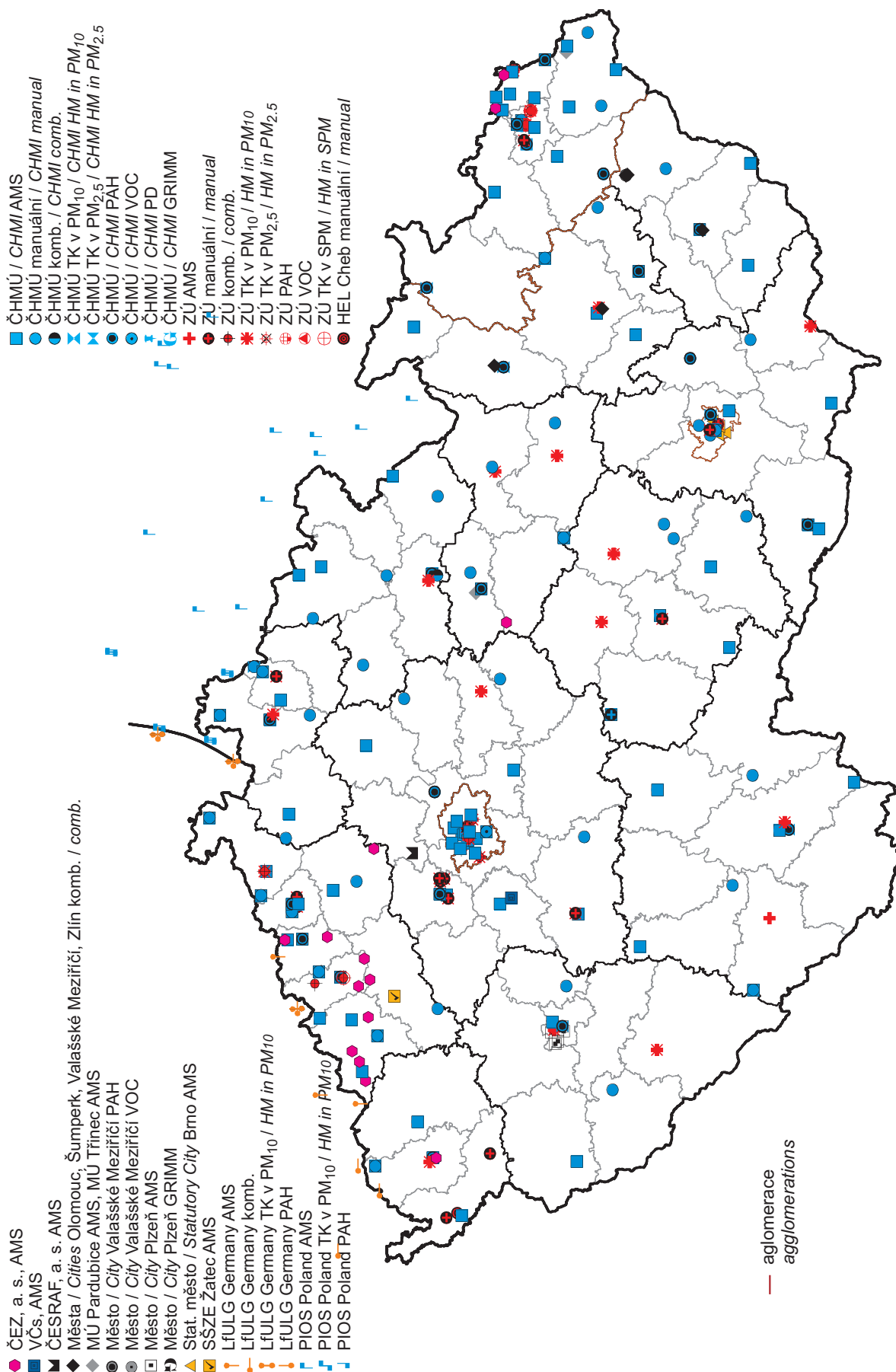
**Vysvětlivky k tab. II.1.7–II.1.10 / Explanatory notes to Tables II.1.7–II.1.10:**

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

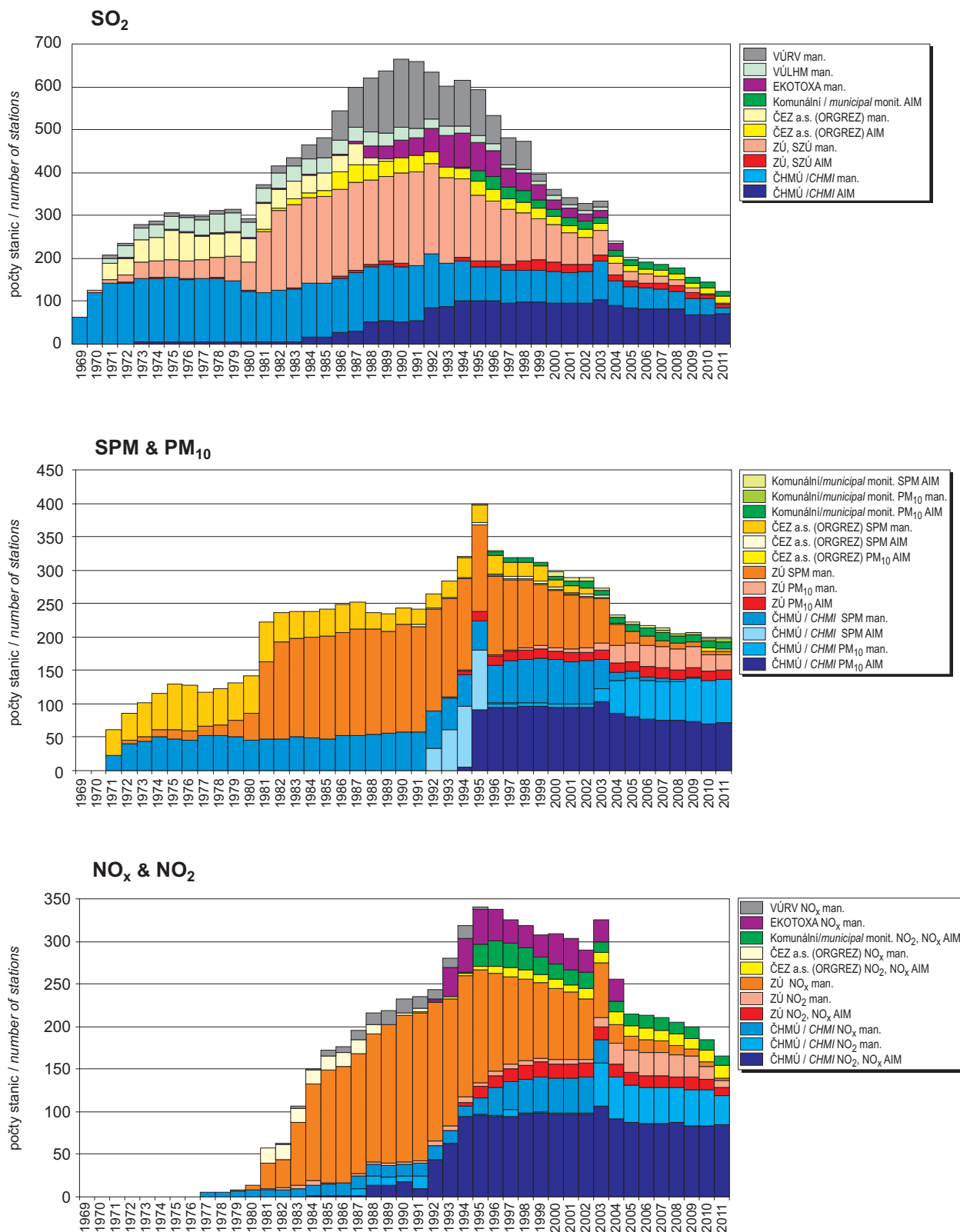
*The fraction indicates the number of stations registered in the given year/the number of stations meeting the condition  $NSV \leq 40$  days and  $MP \geq 66$  %, where*

*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, 2011  
Fig. II.1.1 Major station networks of ambient air quality monitoring, 2011



ČHMÚ: ČHMÚ + ČHMÚ; Moravskoslezský kraj + ČHMÚ; Statutární město Pardubice  
ZÚ: ZÚ Praha + ZÚ; Statutární město Ostrava  
VÚLHM: VÚLHM + VÚLHM Opočno

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 a cílových imisních limitů v aglomeracích a 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 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 a cílových imisních limitů na základě měření – je tak problém 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 znečištění ovzduší v aglomeracích a v zónách a předpokládá, v závislosti na úrovni znečištění, využití modelování, případně odborných odhadů a jejich kombinaci. 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.

## 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 and target values in the agglomerations and 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 and target 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 air pollution levels in the agglomerations and in the zones, 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*



Mapy imisních charakteristik a atmosférické depozice jsou vytvářeny na základě propojení a integrace systému GIS, relační databáze naměřených imisí a chemického složení atmosférických srážek ISKO a modelových výpočtů zejména na základě emisí. 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. Do výpočtu jsou zahrnuty i informace o koncentracích látek znečišťujících ovzduší z několika příhraničních stanic v Polsku a Německu.

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 depozičního zatížení území ze znečišťování ovzduší jsou při odhadech polí imisních a depozičních charakteristik na podkladě staničních měření využívány geostatistické postupy a nástroje mapové algebry GIS.

*of the estimate of time or spatial distribution of air pollution characteristics.*

*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. 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. The calculation includes also information on the concentrations of pollutants from several border stations in Poland and Germany.*

*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 GIS are applied to estimate the fields of air*

Pro vytvoření výsledných map je použita asimilace naměřených a modelových (resp. dalších doplňkových) 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 GIS 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 částice<sup>1</sup> a resuspendované částice<sup>2</sup>, 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

*pollution and 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 particles<sup>1</sup> and re-suspended particles<sup>2</sup>, which are not included in emissions from primary sources; these however, are considered by the EMEP and CAMx models.*

<sup>1</sup> Sekundární částice jsou částice vzniklé reakcemi mezi oxidy síry a dusíku a mezi amoniakem a organickými sloučeninami v ovzduší. [http://glossary.eea.europa.eu/terminology/concept\\_html?term=secondary%20particles](http://glossary.eea.europa.eu/terminology/concept_html?term=secondary%20particles), viz též [22].

<sup>2</sup> Resuspendované částice jsou částice původně usazené na zemský povrch zviřené větrem nebo pohybem vozidel.

<sup>1</sup> Definition of Secondary particles according to [http://glossary.eea.europa.eu/terminology/concept\\_html?term=secondary%20particles](http://glossary.eea.europa.eu/terminology/concept_html?term=secondary%20particles): “Particulate matter originated from atmospheric reactions between sulphur and nitrogen oxides, and ammonia and organic compounds”, see also [22].

<sup>2</sup> 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, DMÚ25 a nově ZABAGED byly vytvořeny základní vrstvy pro GIS: 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 úřadem zeměměřičským a katastrálním (ČÚZK) a Českým statistickým úřadem (ČSÚ).

*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, DMÚ 25 and newly ZABAGED digital layers are used to form the basic layers of the GIS: orography, the most important water-courses, 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 Office for Surveying, Mapping and Cadastre (COSMC) and the Czech Statistical Office (CSO).*

## II.3 PLATNÉ IMISNÍ LIMITY V ČESKÉ REPUBLICE PRO ROK 2011

Základní právní normou upravující hodnocení kvality ovzduší pro rok 2011 v České republice zůstává 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, ve znění pozdějších předpisů. Důležitá změna nastala s platností nařízení vlády č. 42/2011 Sb., ze dne 2. 2. 2011, které stanovilo limity pro PM<sub>2,5</sub>.

Od 1. 9. 2012 vstupuje v účinnost nový zákon o ochraně ovzduší č. 201/2012 Sb. Česká legislativa zahrnuje požadavky Evropské unie stanovené směrnicemi pro kvalitu venkovního ovzduší, zejména směrnicí 2004/107/EC (pro arsen, kadmium, rtuť, nikl a polycyklické aromatické uhlovodíky) a směrnicí 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.

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

1. Imisní limity pro ochranu lidského zdraví jsou stanoveny pro znečišťující látky:
  - oxid siřičitý, částice frakce PM<sub>10</sub> a PM<sub>2,5</sub><sup>1</sup>, 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 polycyklickými aromatickými uhlovodíky), troposférický ozon.
3. Imisní limity pro ochranu ekosystémů a vegetace jsou stanoveny pro znečišťující látky:
  - oxid siřičitý, oxidy dusíku, troposférický ozon (AOT40).

<sup>1</sup> V nařízení vlády č. 42/2011 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 597/2006 Sb., o sledování a vyhodnocování kvality ovzduší, ze dne 2. 2. 2011, je ve Čl. II Přechodná ustanovení uvedeno, že imisní limit pro PM<sub>2,5</sub> musí být splněn do 31. 12. 2014 a do té doby je limitem cílovým.

## II.3 LIMIT VALUES IN THE CZECH REPUBLIC VALID FOR THE YEAR 2011

*Air quality assessment in the Czech Republic for the year 2011 is based on the fundamental legislative document – 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, as amended. The important change has been brought by the Government Order No. 42/2011 Coll. of 2 February 2011 setting the limit values for PM<sub>2,5</sub>.*

*On 1 September 2012 the new Clean Air Act No. 201/2012 Coll. comes into force. The Czech legislation reflects the requirements of the European Union set by the ambient air quality directives, mainly the Directive 2004/107/EC (for arsenic, cadmium, mercury, nickel and polycyclic aromatic hydrocarbons) and the Directive 2008/50/EC 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.*

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

1. *Limit values for the protection of human health are set for the following pollutants:*
  - *sulphur dioxide, PM<sub>10</sub> and PM<sub>2,5</sub><sup>1</sup> 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).*

<sup>1</sup> *The Government Order No. 42/2011 Coll., adopted on 2. 2. 2011, amending the Government Order No. 597/2006 Coll., on air quality monitoring and assessment, states in its Art. II. – Interim Provisions – that the limit value for PM<sub>2,5</sub> must be met by 31. 12. 2014 and in the meantime it is regarded as the target value.*

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., ve znění pozdějších předpisů, pro rok 2011

*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., as amended by later regulations, for 2011*

**pro ochranu zdraví / for the protection of human health**

**Imisní limity LV / Limit values LV**

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
		Dolní / <i>Lower</i> LAT	Horní / <i>Upper</i> UAT	
SO <sub>2</sub>	1 hodina <i>1 hour</i>	–	–	<b>350</b> max. 24x za rok <i>max. 24x/year</i>
	24 hodin <i>24 hours</i>	<b>50</b> max. 3x za rok <i>max. 3x/year</i>	<b>75</b> max. 3x za rok <i>max. 3x/year</i>	<b>125</b> max. 3x za rok <i>max. 3x/year</i>
PM <sub>10</sub>	24 hodin <i>24 hours</i>	<b>20</b> max. 7x za rok <i>max. 7/year</i>	<b>30</b> max. 7x za rok <i>max. 7x/year</i>	<b>50</b> max. 35x za rok <i>max. 35x/year</i>
	kalendářní rok <i>calendar year</i>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>40</b>
NO <sub>2</sub>	1 hodina <i>1 hour</i>	<b>100</b> max. 18x za rok <i>max. 18x/year</i>	<b>140</b> max. 18x za rok <i>max. 18x/year</i>	<b>200</b> max. 18x za rok <i>max. 18x/year</i>
	kalendářní rok <i>calendar year</i>	<b>26</b>	<b>32</b>	<b>40</b>
Pb	kalendářní rok <i>calendar year</i>	<b>0.25</b>	<b>0.35</b>	<b>0.5</b>
CO	maximální denní 8h klouzavý průměr <i>max. daily</i> <i>8-h running average</i>	<b>5 000</b>	<b>7 000</b>	<b>10 000</b>
Benzen <i>Benzene</i>	kalendářní rok <i>calendar year</i>	<b>2</b>	<b>3.5</b>	<b>5</b>

**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> [ $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ]
		Dolní / <i>Lower</i> LAT	Horní / <i>Upper</i> UAT			
O <sub>3</sub>	maximální denní 8h klouzavý průměr <i>max. daily</i> <i>8-h running average</i>	–	–	<b>120</b> , <b>25x</b> v průměru za 3 roky <i>25x in 3-year average</i>	31. 12. 2009*	<b>120</b>
Cd	kalendářní rok <i>calendar year</i>	<b>0.002</b>	<b>0.003</b>	<b>0.005</b>	31. 12. 2012	–
As	kalendářní rok <i>calendar year</i>	<b>0.0024</b>	<b>0.0036</b>	<b>0.006</b>	31. 12. 2012	–
Ni	kalendářní rok <i>calendar year</i>	<b>0.010</b>	<b>0.014</b>	<b>0.020</b>	31. 12. 2012	–
BaP	kalendářní rok <i>calendar year</i>	<b>0.0004</b>	<b>0.0006</b>	<b>0.001</b>	31. 12. 2012	–
PM <sub>2.5</sub>	kalendářní rok <i>calendar year</i>	<b>12</b>	<b>17</b>	<b>25</b>	31. 12. 2014	–

\* Dodržování cílových hodnot ozonu bude posuzováno od uvedeného data. To znamená, že rok 2010 bude prvním rokem, z něhož se použijí údaje pro výpočet dodržování hodnot v následujících třech letech.

\* *Compliance with ozone target values will be assessed as of this date. That is, 2010 will be the first year the data for which is used in calculating compliance over the following three years, as appropriate.*

**Cílový imisní limit v městských pozadových lokalitách pro PM<sub>2,5</sub>**  
**Target value for PM<sub>2,5</sub> in urban background localities**

Znečišťující látka <i>Pollutant</i>	Doba průměrování** <i>Averaging period**</i>	Cílový imisní limit** <i>Target value**</i> [µg.m <sup>-3</sup> ]
PM <sub>2,5</sub>	roky / years 2013, 2014 a 2015	<b>20</b>

\*\* Cílový imisní limit pro PM<sub>2,5</sub> je stanoven pro rok 2015 a je vyjádřen jako průměr ročních průměrných úrovní znečištění ovzduší PM<sub>2,5</sub> za roky 2013, 2014 a 2015 v městských pozadových lokalitách v aglomeracích a dalších městských oblastech s počtem obyvatel vyšším než 100 000.

\*\* *Target value for PM<sub>2,5</sub> is determined for the year 2015 and is expressed as the average of annual average levels of ambient air pollution caused by PM<sub>2,5</sub> for the years 2013, 2014 and 2015 in urban background localities in agglomerations and other urban areas with population over 100,000.*

**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> [µg.m <sup>-3</sup> ]		Hodnota imisního limitu <i>Limit value</i> LV [µg.m <sup>-3</sup> ]
		Dolní <i>Lower</i> LAT	Horní <i>Upper</i> UAT	
SO <sub>2</sub>	rok a zimní období (1. 10.–31. 3.) <i>year and winter period</i> (1. 10.–31. 3.)	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>20</b>
NO <sub>x</sub>	kalendářní rok <i>calendar year</i>	<b>19.5</b>	<b>24</b>	<b>30</b>

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

\* Dodržování cílových hodnot ozonu bude posuzováno od uvedeného data. To znamená, že rok 2010 bude prvním rokem, z něhož se použijí údaje pro výpočet dodržování hodnot v následujících pěti letech.

\* *Compliance with ozone target values will be assessed as of this date. That is, 2010 will be the first year the data for which is used in calculating compliance over the following five years, as appropriate.*

Pozn.: AOT40 znamená součet rozdílů mezi hodinovou koncentrací větší než 80 µg.m<sup>-3</sup> (= 40 ppb) a hodnotou 80 µg.m<sup>-3</sup> 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 µg.m<sup>-3</sup> (= 40 ppb) and the value 80 µg.m<sup>-3</sup> 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 imisí s příslušnými imisními limity a cílovými imisními limity, případně s přípustnými četnostmi překročení těchto limitů, což jsou úrovně imisí, které by podle platné legislativy týkající se ochrany ovzduší neměly být od stanoveného data překračovány.

Ročenka prezentuje hodnocení kvality ovzduší v roce 2011 podle požadavků české legislativy v oblasti ochrany ovzduší. V souladu se zákonem o ochraně ovzduší je hodnocení zaměřeno na vymezení území, kde jsou překračovány imisní a cílové imisní 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, PAU, PM<sub>10</sub> a benzenu“ [23].

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 a aglomerace 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., ve znění pozdějších předpisů, 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 imisního 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

## 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 and target 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 2011 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 reassesses 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, PM<sub>10</sub> and benzene” [23].*

*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 and agglomerations 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.), as amended, 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 con-*

žije nejméně 350 000 obyvatel, vymezené ministerstvem pro účely sledování a řízení kvality ovzduší. 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).

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. Nově byla podrobněji hodnocena oblast Královéhradeckého a Pardubického kraje.

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., ve znění pozdějších předpisů, v § 7, odst. 6, stanovuje pro orgány kraje a obce s počtem obyvatel nad 350 000 povinnost vypracovávat programy ke zlepšení kvality ovzduší pro ty znečišťující látky, u kterých byly v předchozím roce překročeny imisní limity. 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. Monitorovací 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.

centration is at least 350,000 inhabitants, delimited by the Ministry for the monitoring and management of air quality. 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).

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. For the first time the detailed assessment was carried out for the areas of the Hradec Králové Region and the Pardubice Region.

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.), as amended, 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. 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 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



řených na dopravu dle nařízení vlády č. 597/2006 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

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

*of traffic-oriented samplers pursuant to the Government Order No. 597/2006 Coll., as amended.*

*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:*

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

Hodnota je pod imisním/cílovým imisním limitem. / *The measured value is below the limit value/target 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 2001–2011. Překročení (cílového) imisního limitu v roce 2011 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 a imisního limitu 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 byl vyšší než povolený, jsou pro indikaci období roku, kdy došlo k překročení imisních limitů, prezentovány průběhy 24hodinových, případně hodinových koncentrací v roce 2011.

Průběhy znečištění jednotlivými látkami na vybraných stanicích během roku 2011 jsou dokumentovány grafy.

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

*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 2001–2011. The 2011 exceedance of the limit value (target value) 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 and on the limit (target) value 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 was higher than it is allowed, the courses of 24-hour or hourly concentrations in 2011 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 2011 are documented by the graphs.*

*The Yearbook includes the graphs showing the trends of the characteristics of selected pollutants in agglomerations and in the whole territory of the Czech Republic starting from the year 1996. The values depicted 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 evaluated period.*

## 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 hustota osídlení a také z důvodu měření nadlimitních koncentrací některých znečišťujících látek. Další podkapitola obsahuje i hodnocení situace v zónách Královéhradecký kraj a Pardubický kraj.

### II.4.1.1 Hlavní město Praha

Hlavní město Praha je oblastí, ve které je znečištění ovzduší vystaveno velké množství lidí. Z hlediska hodnocení kvality ovzduší se Praha řadí mezi aglomerace. V aglomeraci Praha jsou dlouhodobě překračovány imisní limity pro suspendované částice, oxid dusičitý a cílové imisní limity pro benzo(a)pyren a přízemní ozon. Většina překročení imisních a cílových imisních limitů souvisí se značným dopravním zatížením hlavního města, ale i s vytápěním domácností, zejména v oblastech se zástavbou rodinných domů. V aglomeraci Praha se mobilní zdroje podílí na celkových emisích tuhých znečišťujících látek (TZL) více než 70 %, na celkových emisích oxidů dusíku (NO<sub>x</sub>) cca 60 %. Malé zdroje (zejména lokální topeniště) jsou druhým nejvýznamnějším zdrojem TZL a oxidu siřičitého (SO<sub>2</sub>).

Celkově lze konstatovat, že imisní situace byla v roce 2011 na území aglomerace Praha podobná situaci v roce 2010. Byly překročeny (cílové) imisní limity pro PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub>, BaP, arsen a přízemní ozon. Byl zaznamenán mírný nárůst koncentrací PM<sub>10</sub> na pozadových stanicích, naopak koncentrace PM<sub>10</sub> a NO<sub>2</sub> nepatrně poklesly na stanicích dopravních. Koncentrace benzo(a)pyrenu jsou srovnatelné s hodnotami koncentrací v roce 2010. Koncentrace ozonu opakovaně překračují cílový imisní limit pouze na jedné pozadové stanici. Pro ostatní látky znečišťující ovzduší (PM<sub>2,5</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, benzen, olovo, kadmium a nikl) se daří (cílové) imisní limity plnit.

### Suspendované částice PM<sub>10</sub> a PM<sub>2,5</sub>

Koncentrace suspendovaných částic frakce PM<sub>10</sub> byly v Praze v roce 2011 sledovány celkem na 18 lokalitách ČHMÚ a 3 lokalitách ZÚ. 24hodinový imisní limit PM<sub>10</sub> (hodnota 50 µg.m<sup>-3</sup> nesmí být překročena za rok více než 35krát) byl překročen na 12 lokalitách z 16 lokalit s dostatečným počtem

## 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. Another subchapter contains the assessment of the situation in the zones Hradec Králové Region and Pardubice Region.*

### 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. As concerns ambient air assessment Prague belongs among agglomerations. In the Prague agglomeration the limit values for suspended particles, sulphur dioxide and target values for benzo(a)pyrene and ground-level ozone are exceeded in the long term. Most of the limit values and target values exceedances are connected with significant traffic loads of the capital, but also with household heating, mainly in the built-up areas with family houses. The share of mobile sources in total emissions of TSP in the Prague agglomeration amounts to more than 70 %, in total emissions of NO<sub>x</sub> approximately 60 %. Small sources (mainly local heating) represent the second most important source of TSP and SO<sub>2</sub>.*

*Generally it can be stated that air pollution situation in 2011 in the territory of the Prague agglomeration was similar like that of the year 2010. The limit values/target values for PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub>, BaP, arsenic and ground-level ozone were exceeded. A slight increase of PM<sub>10</sub> concentrations at background stations was recorded, and, on the contrary, PM<sub>10</sub> and NO<sub>2</sub> concentrations decreased a little at traffic stations. Benzo(a)pyrene concentrations are comparable with the levels of concentrations in the year 2010. Ozone concentrations exceed the target value repeatedly only at one background station. As concerns further pollutants (PM<sub>2,5</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, benzene, lead, cadmium and nickel), there is no problem to meet their respective limit/target values.*

### Suspended particles of PM<sub>10</sub> and PM<sub>2,5</sub>

*In 2011 the concentrations of suspended particles of PM<sub>10</sub> fraction were monitored in Prague in 18 CHMI localities and in 3 ZÚ localities. The 24-hour PM<sub>10</sub> limit value (the value 50 µg.m<sup>-3</sup> must not be exceeded*

dat pro hodnocení, tj. na 75 % (v roce 2010 byl imisní limit překročen na 10 lokalitách ze 17, tj. na 59 %). Z 12 lokalit, kde došlo k překročení imisního limitu, je polovina klasifikována jako lokality dopravní, polovina jako lokality předměstské a městské pozadové (obr. II.4.1.1). Průměrná 24hodinová koncentrace na dopravních stanicích meziročně mírně klesla, zatímco na pozadových stanicích stále mírně roste, a to od roku 2008. V roce 2011 nebyl na stanici Praha 2-Legerova (hot spot) dostatečný počet platných dat pro hodnocení úrovně znečištění částicemi  $PM_{10}$  a  $PM_{2,5}$  z důvodu změny přístrojové techniky. Roční imisní limit pro  $PM_{10}$  ( $40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) nebyl v roce 2011 překročen na žádné lokalitě z 20, které byly relevantní pro vyhodnocení ročních koncentrací. Průměrné roční koncentrace na dopravních stanicích meziročně poklesly, zatímco koncentrace na pozadových stanicích opět stále mírně stoupají (obr. II.4.1.3).

Vysokých koncentrací suspendovaných částic  $PM_{10}$  a  $PM_{2,5}$  a nejčastější překračování hodnoty 24hodinového imisního limitu  $PM_{10}$  je obecně dosahováno v chladném období roku, kdy dochází jak k vyšším emisím tuhých látek (TZL) v důsledku vyšší intenzity vytápění (včetně lokálních topenišť) a vyšším emisím z dopravy (zvýšené obrušování materiálu silnic v důsledku posypu, následná resuspenze materiálu), tak i k méně příznivým meteorologickým podmínkám pro rozptyl znečišťujících látek. V aglomeraci Praha byla hodnota 24hodinového imisního limitu nejčastěji překračována v měsících leden–březen a listopad (obr. II.4.1.2), a to jak na dopravních, tak i pozadových stanicích. V roce 2011 Praha v rámci svého SVRS vyhlásila jednou signál upozornění, na základě zvýšených koncentrací  $PM_{10}$ , konkrétně v časovém rozsahu 14. 11., 14 hod. až 25. 11., 16 hod.

Koncentrace jemných částic  $PM_{2,5}$  byly v roce 2011 měřeny celkem na 5 lokalitách ČHMÚ a 1 lokalitě ZÚ. Podobně jako v minulých letech nedošlo na území aglomerace Praha k překročení již platného cílového imisního limitu (obr. II.4.1.4). Výjimkou byl rok 2005, kdy došlo k překročení cílového limitu na jedné dopravní lokalitě, a rok 2006, kdy došlo k překročení na 2 dopravních lokalitách. Na všech třech lokalitách (Praha 4-Libuš, Praha 10-Šrobárova, Praha 9-Vysočany), pro které jsou k dispozici údaje za roky 2010 a 2011, došlo k meziročnímu poklesu průměrné roční koncentrace  $PM_{2,5}$ . Nejvyšší průměrná roční koncentrace o hodnotě  $20,2 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  byla v roce 2011 zaznamenána na lokalitě Praha 2-Riegrovy sady.

*more than 35x in one year) was exceeded in 12 of 16 localities with sufficient number of data for the assessment, i.e. in 75 % (in 2010 the limit value was exceeded in 10 of 17 localities, i.e. in 59 % of localities). Half of 12 localities, in which the limit value was exceeded, are classified as traffic localities, half as suburban and urban background localities (Fig. II.4.1.1). The average 24-hour concentration at traffic stations slightly decreased in the year-by-year comparison, while at background stations it is continuously increasing from 2008. At the station Prague 2-Legerova (hot spot) there was not sufficient number of valid data for the assessment of the level of air pollution caused by  $PM_{10}$  and  $PM_{2,5}$  particles due to the change of measuring instruments in 2011.*

*In 2011 the annual  $PM_{10}$  limit value ( $40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) was not exceeded in any locality of 20 localities relevant for the assessment of annual concentrations. In the year-to-year comparison the average annual concentrations decreased at traffic stations, while the concentrations at background stations continue to slightly increase (Fig. II.4.1.3).*

*As a rule, high concentrations of suspended  $PM_{10}$  and  $PM_{2,5}$  particles and the most frequent exceedances of 24-hour limit value of  $PM_{10}$  are reached in the cold period of the year due to the higher emissions of TSP caused both by higher intensity of heating (incl. local heating) and higher emissions from traffic (increased increased abrasion of road surface by spreading and the subsequent re-suspension of the abraded material) both by less favourable meteorological conditions for the dispersion of pollutants. In the Prague agglomeration the level of 24-hour limit value was exceeded most frequently in the months January–March and November (Fig. II.4.1.2), both at traffic stations and at background stations. In 2011 the signal of warning within the Smog Regulation and Warning System due to increased concentrations of  $PM_{10}$  was announced, namely from 14 November, 2 p.m. to 25 November, 16 p.m.*

*The concentrations of fine  $PM_{2,5}$  particles were measured in 5 CHMI localities and in 1 ZÚ locality in 2011. Similarly as in the previous years the valid target value was not exceeded in the territory of the Prague agglomeration (Fig. II.4.1.4). There were two exceptions, and namely the year 2005 when the target value was exceeded at one traffic locality, and the year 2006 when the exceedances occurred at two traffic localities. All three localities (Prague 4-Libuš, Prague 10-Šrobárova, Prague 9-Vysočany), for which data are available for the years 2010 and 2011, the average annual  $PM_{2,5}$  concentration decreased in the year-by-year comparison. In 2011 the highest average annual concentration ( $20,2 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) was recorded in the locality Prague 2-Riegrovy sady.*

### **Oxid dusičitý**

Koncentrace NO<sub>2</sub> byly měřeny na území Prahy v roce 2011 na 15 lokalitách ČHMÚ a pěti lokalitách ZÚ. Hodinový imisní limit NO<sub>2</sub> (200 µg.m<sup>-3</sup>) byl překročen pouze na jedné lokalitě z 15 (na lokalitách s dostatečným počtem dat pro hodnocení). Hodnota 200 µg.m<sup>-3</sup> byla na lokalitě Praha 2-Legerova překročena 51x. Přípustný počet povolení je 18. Nejvyšší 19. hodinová koncentrace dosahovala na této lokalitě 288 µg.m<sup>-3</sup>.

Roční imisní limit pro NO<sub>2</sub> (40 µg.m<sup>-3</sup>) byl na území aglomerace Praha překročen na pěti lokalitách z 20 (obr. II.4.1.5). Jednalo se o lokality Praha 2-Legerova (roční průměrná koncentrace dosáhla hodnoty 69,5 µg.m<sup>-3</sup>), Praha 5-Smíchov (46,1 µg.m<sup>-3</sup>), Praha 10-Šrobárova (44,6 µg.m<sup>-3</sup>), Praha 9-Vysočany (40,9 µg.m<sup>-3</sup>) a Praha 5-Svornosti (40,4 µg.m<sup>-3</sup>).

Celkově lze konstatovat, že koncentrace NO<sub>2</sub> na území aglomerace Praha na většině lokalit meziročně klesly. Průměrné roční koncentrace NO<sub>2</sub> klesly nebo zůstaly na stejné úrovni na více než 80 % stanicích, maximální nejvyšší 19. koncentrace klesly nebo zůstaly na stejné úrovni na více než 70 % stanicích. Je však možné předpokládat, že k překročení imisních limitů může docházet i na dalších dopravně exponovaných lokalitách, kde není prováděno měření.

### **Benzo(a)pyren**

Problémem jsou dále koncentrace benzo(a)pyrenu, které v roce 2011 překročily cílový imisní limit na jedné (Praha 10-Šrobárova) ze dvou lokalit, na kterých je tato látka v Praze měřena. V meziročním srovnání nenastala významná změna – na lokalitě Praha 10-Šrobárova průměrná roční koncentrace mírně stoupla, na lokalitě Praha 4-Libuš nedošlo ke změně. Dlouhodobější chod koncentrací benzo(a)pyrenu na lokalitách v aglomeraci Praha je znázorněn na obr. II.4.1.6.

### **Přízemní ozon**

V roce 2011 (v průměru za 3 roky 2009–2011) byl překročen cílový imisní limit pro přízemní ozon na lokalitě Praha 6-Suchdol, kde se 26. nejvyšší maximální denní 8hodinový klouzavý průměr rovnal hodnotě 122,3 µg.m<sup>-3</sup>. K překročení cílového imisního limitu na této lokalitě došlo 27,7x v průměru za tři roky (povolený počet překročení je 25x; obr. II.4.1.7). Další vysoké, avšak podlimitní hodnoty, byly zaznamenány na lokalitě Praha 4-Libuš (117,5 µg.m<sup>-3</sup>).

### **Nitrogen dioxide**

*NO<sub>2</sub> concentrations were measured in 15 CHMI localities and 5 ZÚ localities in Prague in 2011. The hourly limit value of NO<sub>2</sub> (200 µg.m<sup>-3</sup>) was exceeded only in one of 15 localities (the localities with sufficient number of data for the assessment). The value 200 µg.m<sup>-3</sup> was exceeded in the locality Prague 2-Legerova 51x. The tolerated number of exceedances is 18. The highest 19<sup>th</sup> hourly concentration at this locality reached 288 µg.m<sup>-3</sup>.*

*The annual air pollution limit value for NO<sub>2</sub> (40 µg.m<sup>-3</sup>) was exceeded in 5 of 20 localities in the Prague agglomeration (Fig. II.4.1.5), and namely in the localities Prague 2-Legerova (the annual average concentration reached the value of 69.5 µg.m<sup>-3</sup>), Prague 5-Smíchov (46.1 µg.m<sup>-3</sup>), Prague 10-Šrobárova (44.6 µg.m<sup>-3</sup>), Prague 9-Vysočany (40.9 µg.m<sup>-3</sup>) and Prague 5-Svornosti (40.4 µg.m<sup>-3</sup>).*

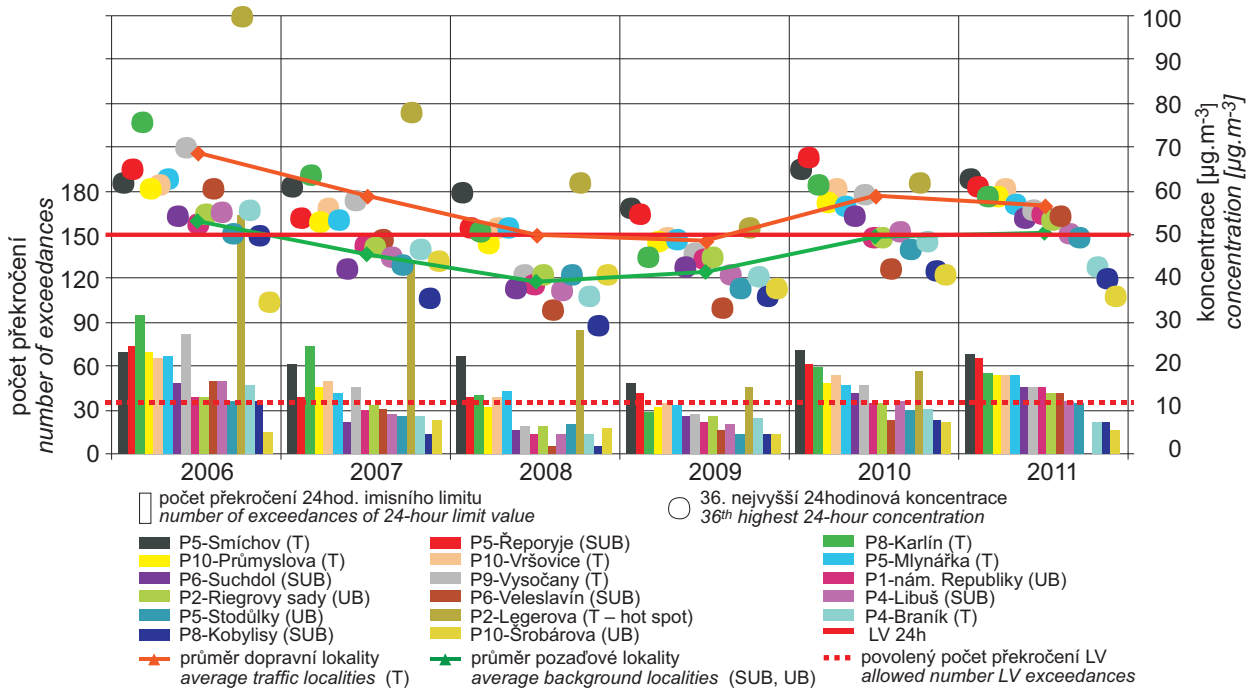
*Generally, it can be stated, that NO<sub>2</sub> concentrations in the territory of the Prague agglomeration decreased in most localities in the year-by-year comparison. The average annual concentrations of NO<sub>2</sub> decreased or stayed at the same level at more than 80 % of stations, the maximum highest 19<sup>th</sup> concentrations decreased or remained at the same level at more than 70 % of stations. However, it can be expected that the exceedance of the limit values can occur also in other localities exposed to traffic, where there are no measurements.*

### **Benzo(a)pyrene**

*Another problem is caused by benzo(a)pyrene concentrations which in 2011 exceeded the target value in one of two localities in which this pollutant is measured in Prague, and namely at Prague 10-Šrobárova. The year-to-year comparison did not change markedly – the benzo(a)pyrene average annual concentration slightly increased in the locality Prague 10-Šrobárova and in the locality Prague 4-Libuš no change was recorded. The long term course of benzo(a)pyrene concentrations in the localities in the Prague agglomeration is depicted in Fig. II.4.1.6.*

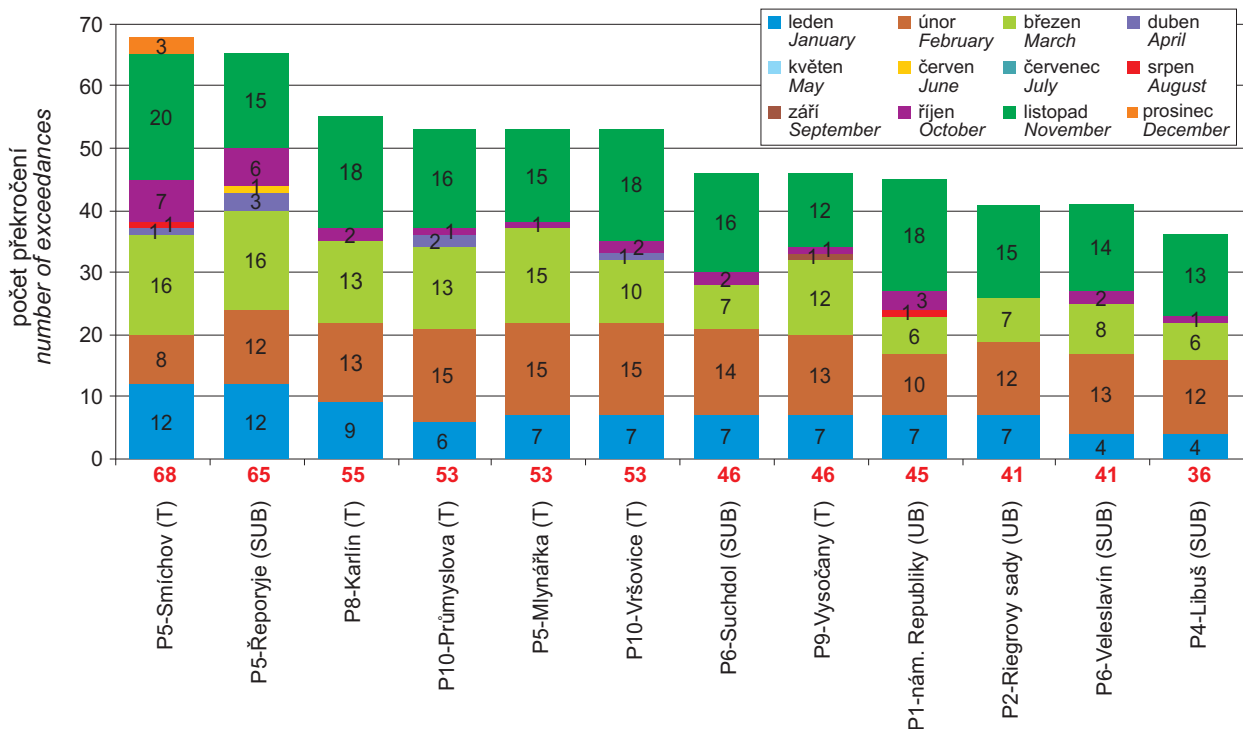
### **Ground-level ozone**

*In 2011 (in the average for 3 years 2009–2011) the target value for the ground-level ozone was exceeded in the locality Prague 6-Suchdol where the 26<sup>th</sup> highest maximum daily 8-hour running average reached 122.3 µg.m<sup>-3</sup>. The exceedance of the target value in this locality occurred 27.7x in the average for three years (the tolerated number of exceedances is 25x; Fig. II.4.1.7). Further high levels, however not reaching the limit value, were recorded in the locality Prague 4-Libuš (117.5 µg.m<sup>-3</sup>).*



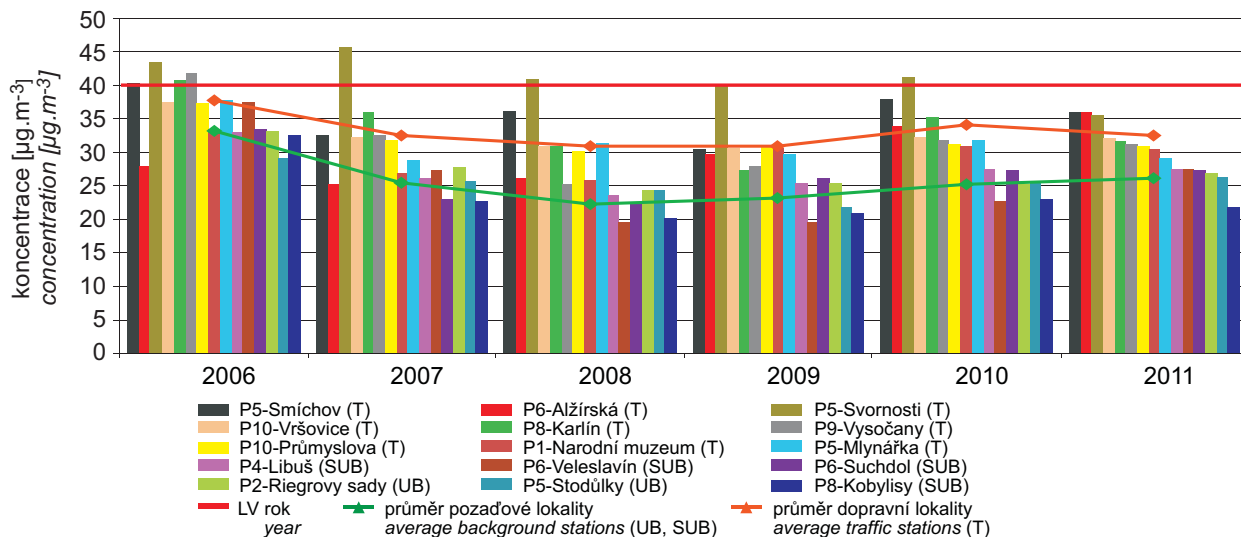
Obr. II.4.1.1 Počet překročení 24hod. imisního limitu  $\text{PM}_{10}$ , 36. nejvyšší 24hod. koncentrace a průměrná 36. nejvyšší 24hod. koncentrace na vybraných lokalitách, aglomerace Praha, 2006–2011

Fig. II.4.1.1 Number of exceedances of 24-hour  $\text{PM}_{10}$  limit value in the given year, 36<sup>th</sup> highest 24-hour concentration and average 36<sup>th</sup> highest 24-hour concentration from selected localities, Prague agglomeration, 2006–2011



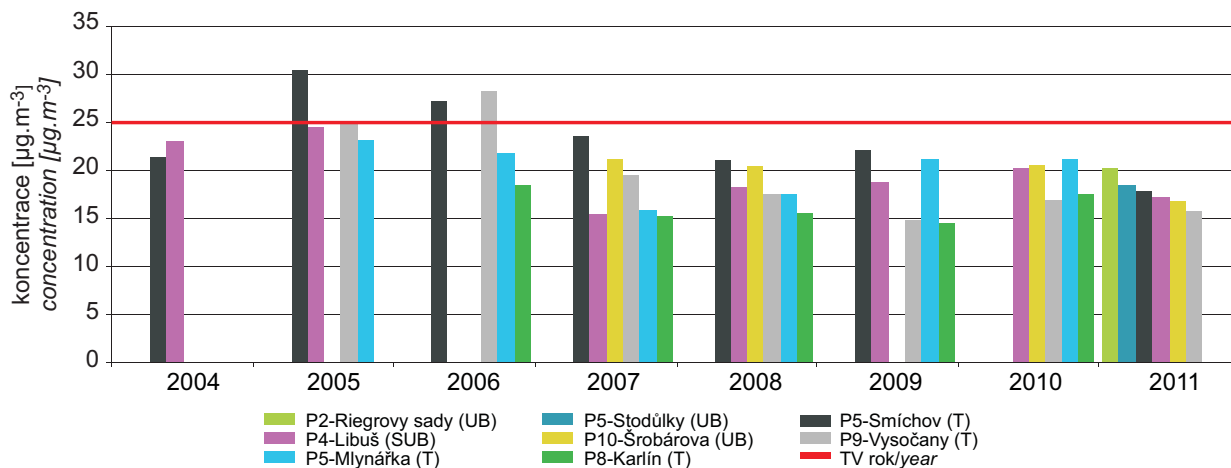
Obr. II.4.1.2 Počet dní s koncentracemi  $\text{PM}_{10} > 50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  v jednotlivých měsících včetně celkového počtu překročení, aglomerace Praha, 2011

Fig. II.4.1.2 Number of days with concentrations of  $\text{PM}_{10} > 50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  in individual months, incl. total number of exceedances, Prague agglomeration, 2011



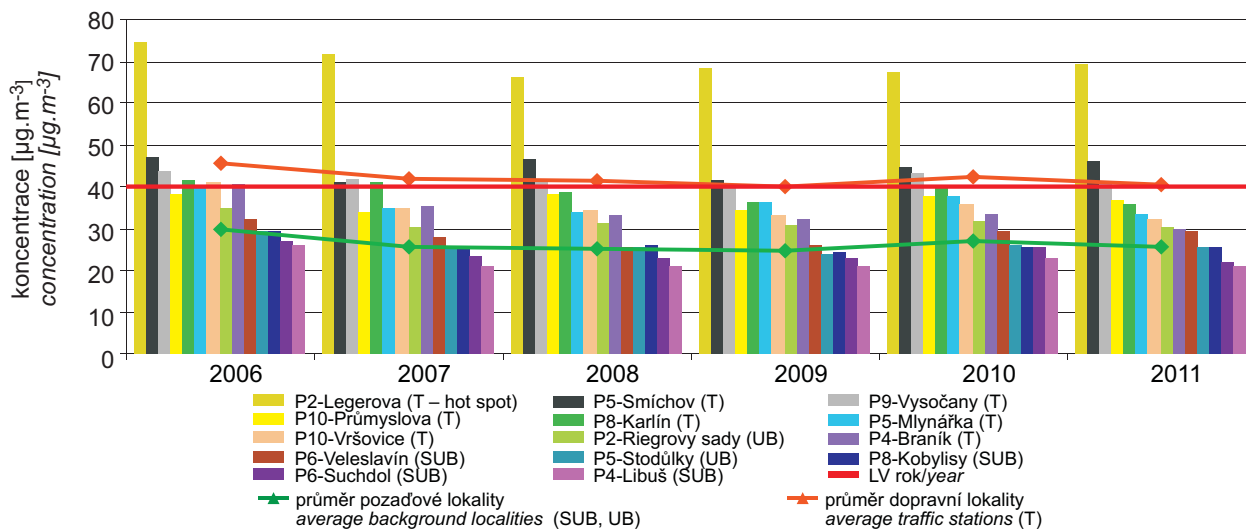
Obr. II.4.1.3 Průměrné roční koncentrace PM<sub>10</sub> na vybraných lokalitách, aglomerace Praha, 2006–2011

Fig. II.4.1.3 Average annual PM<sub>10</sub> concentrations in selected localities, Prague agglomeration, 2006–2011



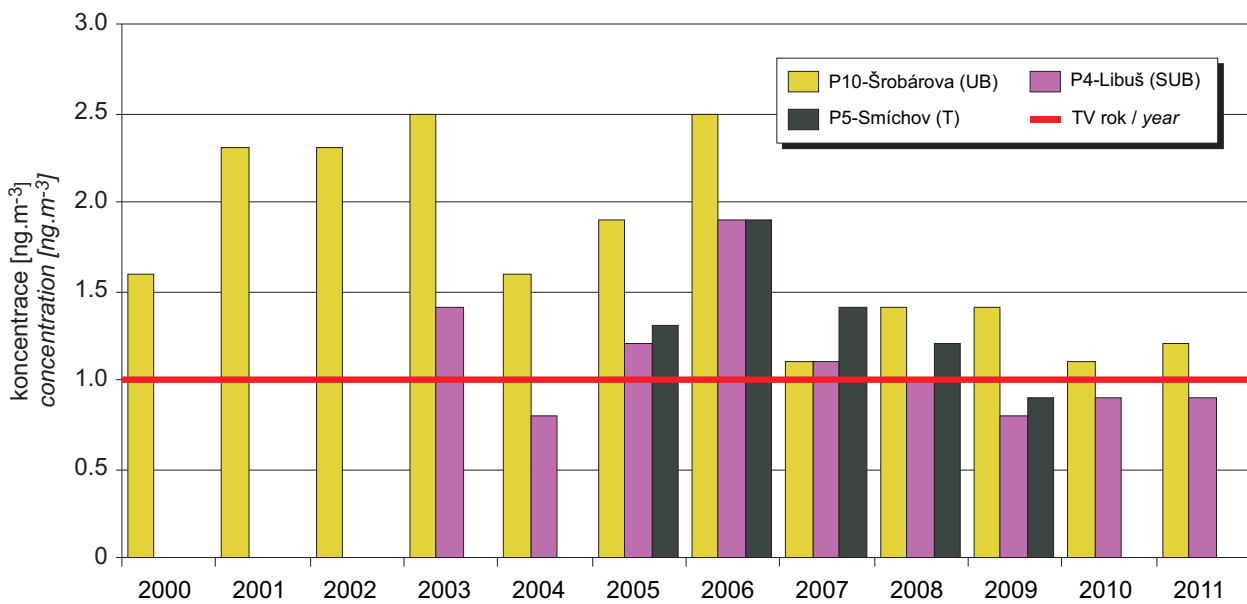
Obr. II.4.1.4 Průměrné roční koncentrace PM<sub>2.5</sub>, aglomerace Praha, 2004–2011

Fig. II.4.1.4 Average annual PM<sub>2.5</sub> concentrations, Prague agglomeration, 2004–2011

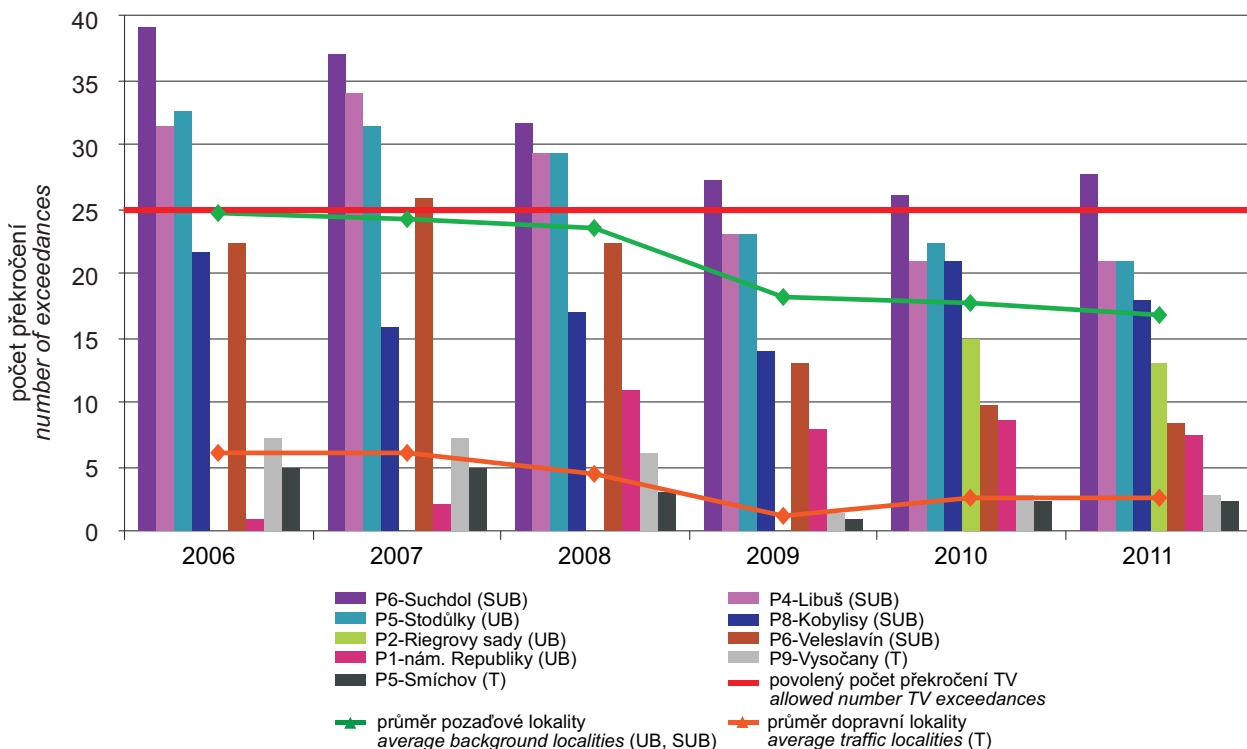


Obr. II.4.1.5 Průměrné roční koncentrace NO<sub>2</sub> na vybraných lokalitách, aglomerace Praha, 2006–2011

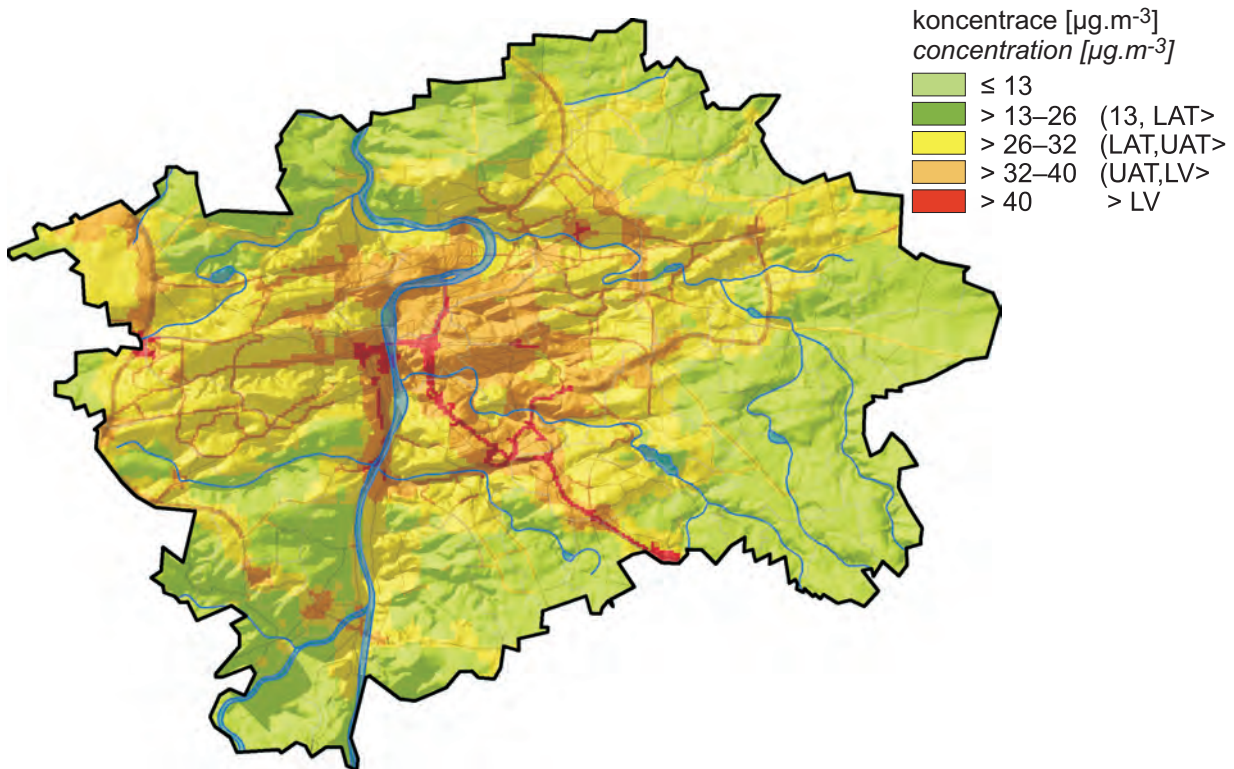
Fig. II.4.1.5 Average annual NO<sub>2</sub> concentrations in selected localities, Prague agglomeration, 2006–2011



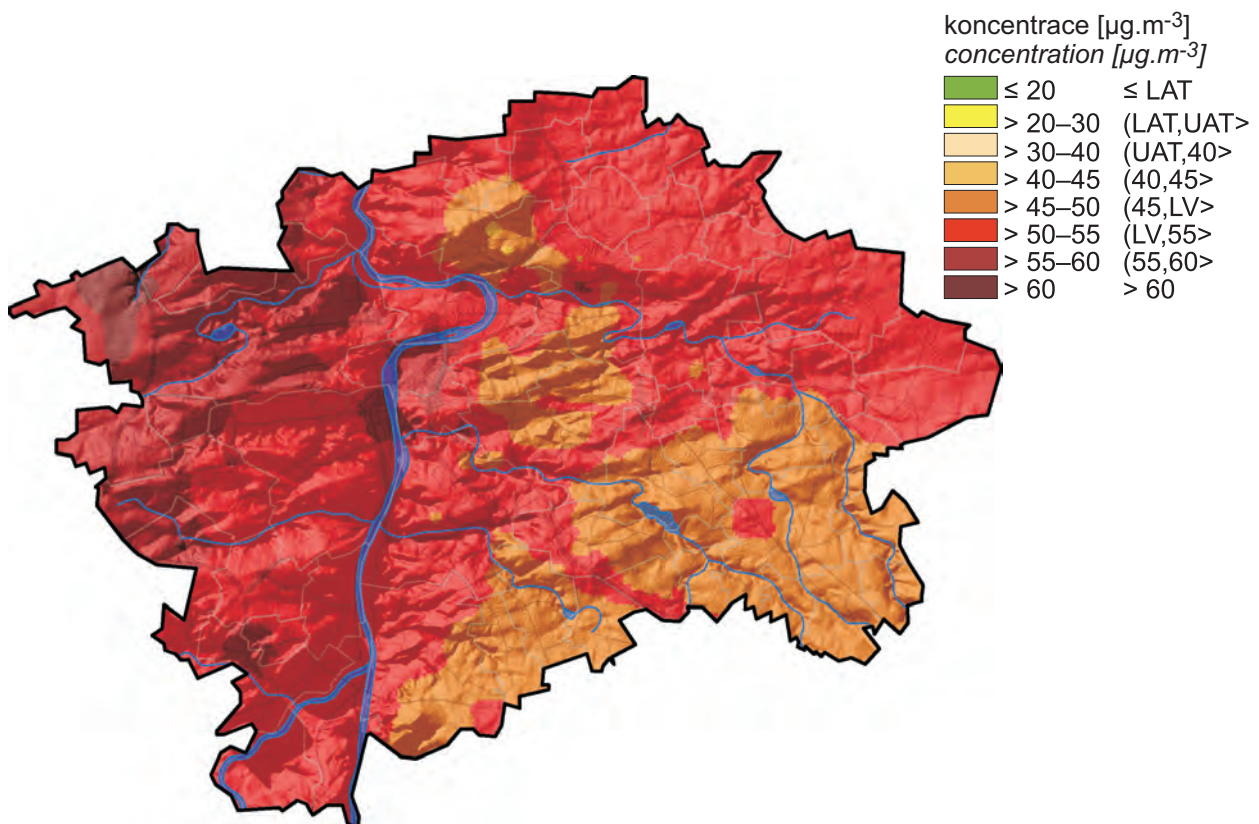
Obr. II.4.1.6 Průměrné roční koncentrace benzo(a)pyrenu, aglomerace Praha, 2000–2011  
Fig. II.4.1.6 Average annual benzo(a)pyrene concentrations, Prague agglomeration, 2000–2011



Obr. II.4.1.7 Počty překročení hodnoty cílového imisního limitu O<sub>3</sub> v průměru za tři roky, aglomerace Praha, 2006–2011  
Fig. II.4.1.7 Numbers of exceedances of the target value of O<sub>3</sub> in the average for three years, Prague agglomeration, 2006–2011



Obr. II.4.1.8 Pole roční koncentrace  $\text{NO}_2$ , aglomerace Praha, 2011  
 Fig. II.4.1.8 Field of the annual concentration of  $\text{NO}_2$ , Prague agglomeration, 2011



Obr. II.4.1.9 Pole 36. nejvyšší 24hod. koncentrace  $\text{PM}_{10}$ , aglomerace Praha, 2011  
 Fig. II.4.1.9 Field of the 36<sup>th</sup> highest 24-hour concentration of  $\text{PM}_{10}$ , Prague agglomeration, 2011



#### II.4.1.2 Aglomerace Brno

##### Charakteristika aglomerace

Aglomerace Brno leží v centru Jihomoravského kraje, je totožná se správním územím města Brna. Z hlediska kvality ovzduší se Brno je jednou ze tří aglomerací a není tak součástí zóny Jihomoravský kraj. Rozloha aglomerace činí 230,22 km<sup>2</sup> a žije v ní 384 277 obyvatel [42].

V Brně jsou dlouhodobě překračovány imisní i cílové imisní limity z hlediska lidského zdraví [8]. Na vině je především doprava, která je majoritním zdrojem škodlivin překračujících (cílové) imisní limity na území aglomerace (Tab. II.4.1.1). Brno je z historického hlediska město ležící na křižovatce cest. Rovněž v moderní době se na území Brna protínají významné dopravní tepny (Dálnice D1, D2, rychlostní silnice R52 na Vídeň a R43 na Svitavy). Zejména kvůli nevyřešenému obchvatu Brna z dálnice D1 směrem na Svitavy projíždí denně centrem města Brno velké množství tranzitní dopravy, navyšující již tak značné množství automobilů v Brně. Plynulost tranzitní dopravy pak není zajištěna kvůli nedokončenému velkému městskému okruhu. Všechny uvedené skutečnosti se podílejí na zvyšování emisí škodlivin z dopravy – zejména tuhé znečišťující látky (doprava produkuje 87 % emisí TZL), oxidy dusíku (76 %), oxid uhelnatý (91 %) a těkavé organické látky (78 %) na území aglomerace a na zvyšování imisního zatížení ovlivňujícího zdraví obyvatelstva. Není tedy náhodou, že imisní limity jsou překračovány pro škodliviny, jejichž majoritním zdrojem je doprava, a nejvyšší koncentrace jsou měřeny v lokalitách silně zatížených dopravou.

Aglomerace Brno je pokrytá sítí zejména dopravních stanic měřících kvalitu ovzduší. V rámci hodnocení znečištění ovzduší na území ČR v roce 2011 byla využita data z 6 stanic ČHMÚ, 4 stanic Magistrátu města Brna a 2 stanic Zdravotního ústavu se sídlem v Brně, měřícího kvalitu ovzduší na území aglomerace.

#### II.4.1.2 Brno agglomeration

##### Characteristic of the agglomeration

The Brno agglomeration is located in the centre of the South Moravian Region, it is identical with the administrative territory of the city of Brno. As concerns ambient air quality Brno is one of three agglomerations and as such it is not included in the zone South Moravian Region. The area of the agglomeration is 230.22 km<sup>2</sup> and the number of inhabitants is 384,277 [42].

Both the limit values and the target values for the protection of human health are exceeded in the long term in Brno [8]. This is caused mainly by traffic, the major source of pollutants exceeding the limit values/target values in the territory of the agglomeration (Tab. II.4.1.1). Historically, Brno is the city located on the crossroad of communications. Also at present important traffic communications intersect in the Brno territory (highways D1 and D2, expressway R52 to Vienna and R43 to Svitavy). Mainly due to the still unfinished bypass from D1 in direction to Svitavy the already high number of cars in Brno is increased daily by transit traffic going through the city centre. Anyway the transit traffic is not fluent due to the unfinished Brno ring. All the above facts have their share in the increased emissions from traffic – particularly total suspended particles (traffic produces 87 % of TSP emissions), nitrogen oxides (76 %), carbon monoxide (91 %) and volatile organic compounds (78 %) in the territory of the agglomeration, and in the increased air pollution loads affecting the health of population. It is no accident that the limit values are exceeded in the pollutants the main source of which is traffic, and the highest concentrations are measured in the localities with heavy traffic loads.

The Brno agglomeration is covered by the network of mainly traffic stations measuring ambient air quality. Within the assessment of ambient air quality in the territory of the Czech Republic in 2011 there were used data from 6 CHMI stations, 4 stations of the Municipal Council of the City of Brno and 2 stations of the Health Institute in Brno measuring ambient air quality in the territory of the agglomeration.

**Tab. II.4.1.1 Plocha aglomerace Brno s překročenými (cílovými) imisními limity jednotlivých škodlivin**  
**Tab. II.4.1.1 The area of the Brno agglomeration with the exceeded limit values/target values of individual pollutants**

Rok / Year	PM <sub>10</sub> (d IL)	PM <sub>10</sub> (r IL)	NO <sub>2</sub> (r IL)	B(a)P	O <sub>3</sub>
2006	62.9 %	2.1 %	5.2 %	76.8 %	100.0 %
2007	31.5 %	–	2.6 %	11.8 %	100.0 %
2008	7.4 %	–	1.7 %	58.1 %	100.0 %
2009	9.3 %	–	3.3 %	23.5 %	60.9 %
2010	59.7 %	–	3.3 %	65.0 %	0.1 %
2011					

## Koncentrace suspendovaných částic PM<sub>10</sub> a PM<sub>2,5</sub>

### Průměrné roční koncentrace

V roce 2011 nepřekročila žádná z lokalit na území aglomerace Brno imisní limit pro průměrnou roční koncentraci PM<sub>10</sub>. Dopravou nejzatíženější lokality (Brno-střed, Brno-Svatoplukova) se však k imisnímu limitu velmi přiblížily, v předchozích letech jej i několikrát překročily (obr. II.4.1.10). Nejhorší imisní situace byla potvrzena na dopravních stanicích, kde jsou koncentrace v průměru o 7,9 µg.m<sup>-3</sup> vyšší než na pozadových lokalitách (2006–2011). Městské a předměstské pozadové stanice velmi dobře kopírují regionální venkovskou pozadovou stanici Mikulov-Sedlec v letech, kdy se nevyskytovala delší období s nepříznivými rozptylovými podmínkami (2007–2009). Naopak v letech, kdy se zejména v zimním období vyskytovala údobí s déletrvajícím inverzním charakterem počasí (leden 2006, leden 2010, únor a listopad 2011), je patrný vliv většího nakupení zdrojů (vytápění domácností, doprava, průmysl) a stabilní atmosféry, který se projevuje vyššími koncentracemi městských pozadových stanic oproti regionální pozadové stanici.

Kromě rozptylových podmínek a topné sezóny je vzhledem k zemědělskému charakteru krajiny celého Jihomoravského kraje důležitá větrná eroze. Nejhorší situace, pokud jde o vláhovou bilanci v ČR, je v Jihomoravském kraji včetně aglomerace Brno. Zejména během bezesrážkových epizod, kdy je půda vyschlá, dochází vlivem proudění větru k unášení částic půdy do ovzduší, což se projevuje i zvýšenými koncentracemi částic v ovzduší. Zároveň také nedochází k „vymývání“ atmosféry srážkami, částice zůstávají v ovzduší déle a mohou putovat na delší vzdálenost. Z dlouhodobých dat stanice Brno-Tuřany (1994–2010) vyplynulo, že během bezesrážkových epizod (alespoň 5 dní beze srážek) jsou průměrné koncentrace PM<sub>10</sub> o 6,1 µg.m<sup>-3</sup> vyšší, než je dlouhodobý průměr za toto období [43]. Vliv sucha se projevuje i v rámci roku na měsíčním trendu koncentrací částic.

V případě částic PM<sub>2,5</sub> měřených na území aglomerace Brno platí, že cílový imisní limit (stanovený v roce 2011 [44]) je dlouhodobě překračován pouze na dopravou zatížených lokalitách (obr. II.4.1.12), v pozadových lokalitách dochází k překročení resp. přiblížení se cílovému limitu pouze v letech s delšími epizodami nepříznivých rozptylových podmínek (2006, 2010).

## Concentrations of PM<sub>10</sub> and PM<sub>2,5</sub> suspended particles

### Average annual concentrations

*In 2011 the limit value for the average annual PM<sub>10</sub> concentration was not exceeded in any locality in the territory of the Brno agglomeration. However, the localities with the highest traffic loads (Brno-střed, Brno-Svatoplukova) reached the levels very close to the limit value and several exceedances were recorded in the previous years (Fig. II.4.1.10). The worst air pollution situation was confirmed at traffic stations where the concentrations are in average by 7.9 µg.m<sup>-3</sup> higher than in background localities (2006–2011). The situation at urban and suburban background stations is very similar as at the regional rural background station Mikulov-Sedlec in the years without long periods of unfavourable dispersion conditions (2007–2009). On the contrary, in the years when there occurred, mainly in the winter, the long-lasting periods with the inversion character of the weather (January 2006, January 2010, February and November 2011), the effect of the large accumulation of sources (household heating, traffic, industry) and of stable atmosphere is apparent. It is manifested by higher concentrations at urban background stations as against the regional background station.*

*In addition to dispersion conditions and the heating season there is another important factor, and namely wind erosion with regard to the agricultural character of the landscape in the whole South Moravian Region. As concerns the water balance in the Czech Republic, the worst situation is in the South Moravian Region, incl. the Brno agglomeration. Mainly during the episodes without precipitation, when the soil is parched, soil particles are drifted by wind which results also in increased concentrations of particles in the ambient air. At the same time the atmosphere is not “washed out” by precipitation, and thus the particles stay airborne for a longer time and they can travel longer distances. The long-term data from the station Brno-Tuřany (1994–2010) show that during the episodes without precipitation (for at least 5 days) the average concentrations of PM<sub>10</sub> are by 6.1 µg.m<sup>-3</sup> higher than the long-term average for this period [43]. The influence of drought is apparent also within the year, in the monthly trend of particles concentrations.*

*As concerns PM<sub>2,5</sub> particles measured in the territory of the Brno agglomeration, the target value (set in 2011 [44]) is exceeded in the long term only in the localities with traffic loads (Fig. II.4.1.12); in background localities the target value is exceeded or the levels are close to the target value only in the years with longer episodes of unfavourable dispersion conditions (2006, 2010).*

### 36. nejvyšší 24hodinová koncentrace PM<sub>10</sub>

Jedinou stanicí, která v roce 2011 nepřekročila imisní limit pro 24hodinovou koncentraci PM<sub>10</sub> je předměstská pozadová lokalita v Brně-Soběšicích. Všechny ostatní stanice stejně jako v roce 2010 imisní limit překročily (obr. II.4.1.11). Pozadová lokalita Brno-Tuřany nebo např. Brno-Kroftova imisní limit nepřekročily v letech, kdy se nevyskytovaly delší epizody s nepříznivými rozptylovými podmínkami (2007, resp. 2008–2009). Přestože podíl malých zdrojů (vytápění domácností) je v rámci aglomerace Brno 4 %, v rámci Jihomoravského kraje jsou malé zdroje po dopravě druhým nejvýznamnějším zdrojem tuhých látek (23 %) a plošně tak působí na koncentrace částic v ovzduší i na území aglomerace Brno. Vliv malých zdrojů na koncentrace PM<sub>10</sub> v topné sezóně je markantní (obr. II.4.1.13). Kromě absolutních koncentrací, které jsou během topné sezóny o cca 20 µg.m<sup>-3</sup> vyšší než v letních měsících, je taktéž patrný větší rozdíl mezi maximem a minimem v průběhu dne během topné sezóny, který je způsoben denním režimem obyvatel (odchod do zaměstnání, útlum vytápění, po 14. hodině návrat ze zaměstnání a opět vytápění).

Dopravní stanice pak překračují imisní limit téměř ve všech případech v celém sledovaném období, a potvrzují tak hlavní problém z hlediska kvality ovzduší v aglomeraci Brno – nadměrné zatížení dopravou. Obecně však platí, že hodnoty koncentrací jsou velmi závislé na meteorologických resp. rozptylových podmínkách v zimním období.

Negativní vliv nepříznivých rozptylových podmínek v zimním období spolu s topnou sezónou (malé zdroje) se projevil i na distribuci dnů s koncentrací PM<sub>10</sub> vyšší než 50 µg.m<sup>-3</sup>; tyto dny se vyskytují pouze v období říjen–březen (obr. II.4.1.14). V dubnu dochází k překračování této koncentrace pouze na dopravních stanicích, kde podobně jako v březnu může svou roli hrát nesklizený posypový materiál a jeho resuspenze vlivem dopravního ruchu. Naopak počet překročení ve výše zmiňovaném „suchém“ listopadu se na dopravních a pozadových lokalitách liší jen málo, podobně je tomu i v únoru. Únor a listopad byly v roce 2011 kvůli déletrvajícimu inverznímu charakteru počasí nejhorší z hlediska koncentrací PM<sub>10</sub>. V prosinci se pak vlivem přechodu frontálních systémů nad naším územím a rozrušením teplotní inverze atmosféra výrazně pročistila, což se projevilo i v počtu překročení – na pozadových lokalitách nepřekročila PM<sub>10</sub> koncentraci 50 µg.m<sup>-3</sup> ani jednou.

### 36<sup>th</sup> highest 24-hour concentration of PM<sub>10</sub>

The only station that did not exceed the limit value for 24-hour PM<sub>10</sub> concentration is the suburban background locality Brno-Soběšice. All other stations, similarly as in the year 2010, exceeded the limit value (Fig. II.4.1.11). The background locality Brno-Tuřany or for instance Brno-Kroftova did not exceed the limit value in the years without longer episodes of unfavourable dispersion conditions (2007, resp. 2008–2009). In spite of the fact that the share of small sources (household heating) in the Brno agglomeration amounts to 4 %, within the South Moravian Region the small sources represent the second (after traffic) most significant source of particulate matter (23 %) and there is the spatial impact on concentrations of particles in the ambient air also in the territory of the Brno agglomeration. There is the marked influence of small sources on PM<sub>10</sub> concentrations during the heating season (Fig. II.4.1.13). In addition to absolute concentrations that are during the heating season by ca 20 µg.m<sup>-3</sup> higher than in the summer months, there is also an apparent bigger difference between the maximum and the minimum during the day within the heating season caused by the routine activities of inhabitants (leaving the home for work, decline of heating, after 14:00 coming back to home, increase of heating).

Traffic stations exceed the limit value in almost all cases within the whole monitored period and thus confirm the main problem as concerns the ambient air quality in the Brno agglomeration – excessive traffic load. Generally, the levels of concentrations are much dependent on meteorological/dispersion conditions during the winter season.

The negative influence of unfavourable dispersion conditions in the winter period together with the heating season (small sources) is reflected also in the distribution of days with PM<sub>10</sub> concentrations higher than 50 µg.m<sup>-3</sup>; such days occur only in the period October–March (Fig. II.4.1.14). In April this concentration is exceeded only at traffic stations where, similarly as in March, spreading material and its re-suspension due to traffic may have the influence. On the contrary, there is only minimum difference between the number of exceedances in the above mentioned “dry” November in traffic and background localities, similar situation applies for February. February and November of 2011 were the worst months as concerns PM<sub>10</sub> concentrations, due to the long lasting inversion character of the weather. In December the atmosphere was markedly cleaned thanks to the passage of frontal systems above the territory of the Czech Republic and the breakage of temperature inversion. This was manifested also in the number of exceedances – there was not recorded any exceedance of PM<sub>10</sub> concentration 50 µg.m<sup>-3</sup> at the background localities.

### Koncentrace oxidu dusičitého (NO<sub>2</sub>)

Na území aglomerace Brno je překračován imisní limit pro průměrnou roční koncentraci NO<sub>2</sub>, a to pouze na dopravou nejzatíženějších lokalitách. Imisní limit pro hodinovou koncentraci NO<sub>2</sub> naopak překračován není. V roce 2011 byl imisní limit překročen v lokalitách Brno-Úvoz (hot-spot) a Brno-střed. Lokalita Brno-Svatoplukova, která pravidelně překračovala imisní limit v předchozích letech (2006–2010), v roce 2011 imisní limit nepřekročila, avšak koncentrace se hodnotě limitu velmi těsně přiblížila (39,4 µg.m<sup>-3</sup>). Dlouhodobé pozadové koncentrace, měřené v lokalitě Brno-Tuřany, se pohybují okolo 20 µg.m<sup>-3</sup> (obr. II.4.1.15).

Trend koncentrací je na všech stanicích ve sledovaném období poměrně vyrovnaný, na rozdíl od částic nejsou hodnoty tolik ovlivněny meteorologickými podmínkami. Roli hraje pouze intenzita dopravy.

### Benzo(a)pyren

Zástupcem polycyklických aromatických uhlovodíků (PAH) v legislativě [8] je benzo(a)pyren – karcinogenní látka vznikající při spalování tuhých i kapalných paliv. PAH jsou na území aglomerace Brno měřeny na dvou lokalitách – v dopravou zatíženém centru města (Brno-Masná) a v rezidenčním pozadí na sídlišti (Brno-Líšeň). Zatímco lokalita ovlivněná dopravou Brno-Masná od roku 2008 každý rok překročila hodnotu cílového imisního limitu, koncentrace v lokalitě Brno-Líšeň ji nepřekročily ani jednou (obr. II.4.1.16). Z hlediska průměrných měsíčních koncentrací jsou opět velmi důležité zimní měsíce – zatímco v létě jsou koncentrace prakticky nulové, v zimě se pohybují v průměru až kolem 5 ng.m<sup>-3</sup>. To je způsobeno meteorologickými podmínkami a dále také vyššími hodnotami regionálního pozadí. Malé zdroje (vytápění domácností) jsou v provozu prakticky pouze v topné sezóně a zároveň jsou v rámci Jihomoravského kraje po dopravě druhým nejvýznamnějším zdrojem částic, na které jsou PAH vázány. Tyto malé zdroje pak během chladné části roku plošně zvednou pozadové koncentrace v celém kraji. Dopravní lokality pak měří ještě vyšší koncentrace způsobené emisemi z dopravy, navíc v zimě jsou časté „studené starty“ spojené se zvýšením emisí škodlivin.

### Troposférický ozon

Monitoring troposférického ozónu (vznikajícího sérií fotochemických reakcí mezi oxidy dusíku a VOC) je na území aglomerace Brno prováděn ve dvou

### Concentrations of nitrogen dioxide (NO<sub>2</sub>)

*In the territory of the Brno agglomeration the limit value for the average annual NO<sub>2</sub> concentration is exceeded only in the localities with the heaviest traffic loads. On the contrary, the limit value for 1-hour concentration of NO<sub>2</sub> is not exceeded. In 2011 the limit value was exceeded in the localities Brno-Úvoz (hot-spot) and Brno-střed. The locality Brno-Svatoplukova, which exceeded the limit value regularly in the previous years (2006–2010), did not exceed it in 2011, however, the measured concentrations were very close to the limit value (39.4 µg.m<sup>-3</sup>). The long-term background concentrations measured in the locality Brno-Tuřany reach the levels around 20 µg.m<sup>-3</sup> (Fig. II.4.1.15).*

*The trend of concentrations in the monitored period is relatively stable at all stations, unlike the particles, the measured values are not so much influenced by meteorological conditions; only the intensity of traffic is significant.*

### Benzo(a)pyrene

*The polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) are represented in the respective legislation [8] by benzo(a)pyrene – carcinogenic substance formed during the combustion of solid and liquid fuels. In the territory of the Brno agglomeration PAH are measured in two localities – in the city centre with traffic loads (Brno-Masná) and in the background residential area (Brno-Líšeň). While the traffic locality Brno-Masná exceeded the target value every year since 2008, the concentrations in the locality Brno-Líšeň have not been exceeded as yet (Fig. II.4.1.16). With regard to average monthly concentrations the winter months are very important – while in summer the concentrations reach practically zero values, in winter they move in the average around 5 ng.m<sup>-3</sup>. This is caused by meteorological conditions and also by higher levels of the regional background. Small sources (household heating) are in operation practically only during the heating season. At the same time, within the South Moravian Region they rank right after traffic as concerns most important sources of particles to which PAH are bound. These small sources increase spatial background concentrations in the whole region during the cold part of the year. In traffic localities even higher concentrations are measured which is caused by traffic emissions, and, moreover, frequent “cold starts” connected with the increase of pollutants’ emissions play their role in the winter period.*

lokality – požadované koncentrace jsou měřeny stanicí Brno-Tuřany, a dále je ozon měřen v dopravou zatíženém centru města na stanici Brno-Zvonařka. Ozon je velmi reaktivní molekula, která ochotně reaguje s většinou látek v ovzduší. Proto jsou nejvyšší koncentrace troposférického ozónu měřeny v čistých lokalitách s nízkými koncentracemi ostatních látek znečišťujících ovzduší. Naopak nejzatíženější (dopravní) lokality měří nejnižší koncentrace troposférického ozónu. Reaktivita ozónu se odrazila i v naměřených koncentracích na území aglomerace Brno. Zatímco lokalita Brno-Zvonařka cílový imisní limit nepřekračuje (v roce 2011 byl 26. nejvyšší 8hodinový klouzavý průměr  $99,4 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ), koncentrace v lokalitě Brno-Tuřany oscilují okolo cílového imisního limitu (v roce 2011 byl 26. nejvyšší 8hodinový klouzavý průměr  $121 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ).

### Smogový varovný a regulační systém

Žádný ze zdrojů na území aglomerace Brno nespadá do Ústředního regulačního řádu ČR. Od roku 2011 však funguje v rámci Jihomoravského kraje i Krajský regulační řád dle [35]. Aglomerace Brno spadá do působnosti Krajského regulačního řádu Jihomoravského kraje. Pro vyhlášení signálů upozornění a regulace v Jihomoravském kraji slouží datové podklady ze stanic Brno-Tuřany, Znojmo a Mikulov-Sedlec.

V roce 2011 vyhlásil Jihomoravský kraj dvakrát signál upozornění na smogovou situaci. Poprvé platil signál upozornění od 3. do 7. listopadu (podmínky vyhlášení splnila stanice Brno-Tuřany), v druhém případě od 15. do 21. listopadu (podmínky vyhlášení splnily stanice Brno-Tuřany a Znojmo).

V případě vyhlášení signálu regulace by vybrané zdroje v rámci Jihomoravského kraje včetně aglomerace Brno musely dle svých regulačních řádů přijmout opatření ke snížení emisí prašnosti. Dle emisní bilance tuhých látek však regulovatelné zdroje spadají do kategorie zvláště velkých a velkých zdrojů tvořících pouze 7 % celkového množství emisí TZL do ovzduší (a to jsou v regulačním řádu pouze ty nejvýznamnější). Podobně je tomu v rámci celého Jihomoravského kraje, kde zvláště velké a velké zdroje tvoří rovněž pouhých 7 % všech emisí tuhých látek. Naopak zdroje, které v rámci Jihomoravského kraje a aglomerace Brno především přispívají ke zhoršené kvalitě ovzduší (vytápění domácností a doprava) omezit nelze.

### Ground-level ozone

*The monitoring of ground-level ozone (formed in the series of photochemical reaction between nitrogen oxides and VOC) is carried out in two localities in the Brno agglomeration – background concentrations are measured at the station Brno-Tuřany, and ozone is measured also in the city centre influenced by traffic loads at the station Brno-Zvonařka. Ozone is a highly reactive molecule readily reacting with most substances in the air. Therefore the highest concentrations of ground-level ozone are measured in clean localities with low concentrations of other pollutants. On the contrary, the most loaded (traffic) localities measure the lowest concentrations of ground-level ozone. Ozone reactivity is demonstrated also in the measured concentrations in the territory of the Brno agglomeration. While the locality Brno-Zvonařka does not exceed the target value (the 26<sup>th</sup> highest 8-hour running average in 2011 reached  $99.4 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ), the levels of concentrations in the locality Brno-Tuřany oscillate around the target value (the 26<sup>th</sup> highest 8-hour running average in 2011 reached  $121 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ).*

### Smog warning and regulatory system

*None of the sources in the territory of the Brno agglomeration is included in the Central regulatory code of the Czech Republic. Since 2011 however, also Regional regulatory code has been in operation in the South Moravian Region [35]. The Brno agglomeration comes under the scope of the Regional regulatory code of the South Moravian Region. The issuing of the warning and regulatory signals in the South Moravian Region is based on the data from the stations Brno-Tuřany, Znojmo and Mikulov-Sedlec. In 2011 the warning signal concerning smog situation was issued twice in the South Moravian Region. The first warning signal was valid from 3 to 7 November (the conditions were fulfilled by the station Brno-Tuřany), the second signal was valid from 15 to 21 November (the conditions were fulfilled by the stations Brno-Tuřany and Znojmo). In case of the issuing of the regulatory signal the selected sources within the South Moravian Region, incl. the Brno agglomeration, would have to take measures to reduce dust emissions within their regulatory codes. According to the TSP emission inventory the controllable sources are included into the category of extra large and large sources representing only 7 % of total amount of TSP emissions in the air (however, the regulatory code includes only the most significant ones). Similar situation is in the whole South Moravian Region where the extra large and large sources represent also only 7 % of all TSP emissions. On the contrary, the sources which within the South Moravian Region and the Brno*

V rámci vytápění domácností lze pouze apelovat na občany, aby používali vhodná paliva, prováděli vhodnou údržbu vytápění a nespouštěli odpad. Regulovat dopravu je možné pouze za předpokladu, že je k dispozici náhradní trasa s minimálně stejnou třídou silnice, což ve většině případů není možné. Zde by Brnu velmi pomohl obchvat města, který by vymístil tranzitní dopravu mimo centrum města.

### **Shrnutí**

Aglomerace Brno má z hlediska kvality ovzduší zásadní problém s dopravou resp. se škodlivinami, za jejichž přítomnost v ovzduší je doprava majoritně zodpovědná. Vzhledem k poloze Brna, coby dálniční křižovatky včetně vysokého procenta tranzitní dopravy projíždějící centrem města, nebude tento problém zřejmě v dohledné době vyřešen. Podobně jako v případě Prahy bude nutné nejprve investovat do obchvatů (vymístění emisí z centra města a jejich značné snížení díky zvýšení plynulosti provozu) a následně provést další dopravně-organizační opatření, než se situace zlepší. Mimo centrum města je situace o poznání lepší, k překračování imisních limitů v lokalitách jako je Brno-Líšeň, Brno-Soběšice či Brno-Tuřany dochází pouze v letech s delšími obdobími s nepříznivými rozptylovými podmínkami.

Aglomerace Brno neplní imisní limity v případě částic (PM<sub>10</sub> i PM<sub>2,5</sub>), oxidu dusičitého a cílového imisního limitu pro benzo(a)pyren. Všechny tyto škodliviny v aglomeraci Brno úzce souvisí s dopravou. Tyto látky se rovněž podílejí na vymezování oblasti se zhoršenou kvalitou ovzduší.

Pro ostatní škodliviny, uvedené v legislativě [8], se daří plnit imisní limity. V případě oxidu siřičitého (denní i hodinový imisní limit), oxidu uhelnatého, olova, arsenu, kadmia a niklu se dokonce koncentrace dlouhodobě pohybují pod dolní mezí pro posuzování. Koncentrace benzenu se pohybují těsně nad dolní mezí pro posuzování.

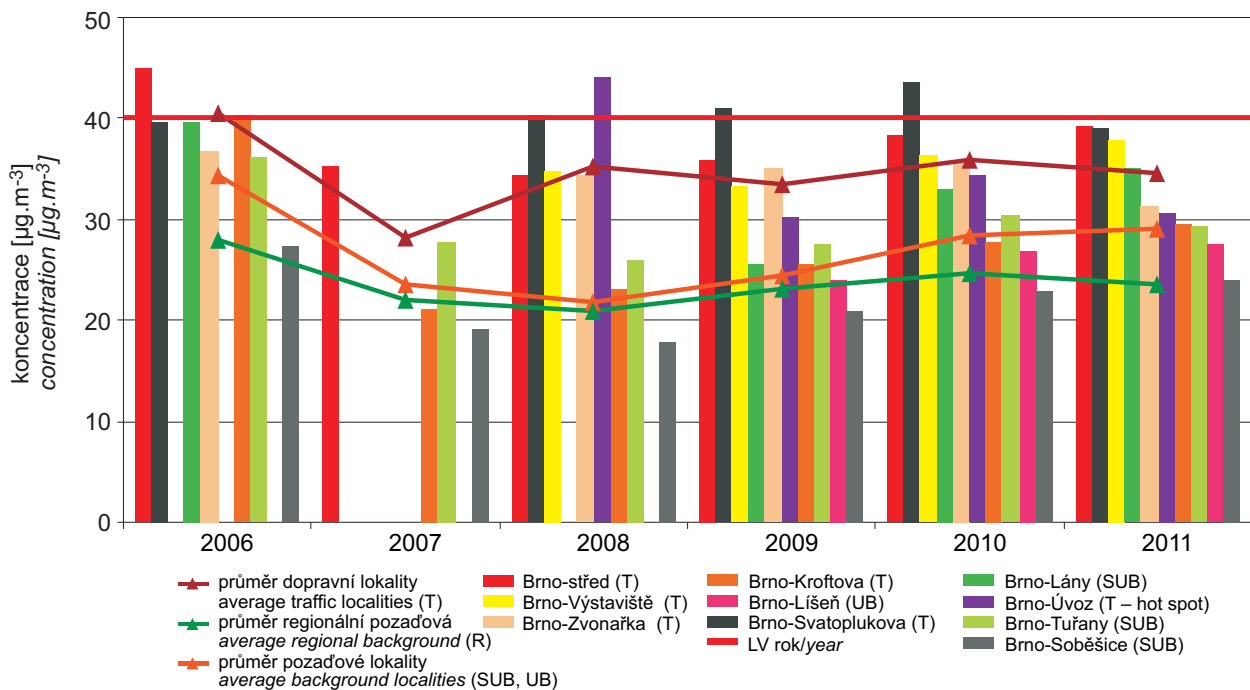
*agglomeration mainly contribute to deteriorated air quality (household heating and traffic) cannot be limited. As concerns household heating, there is only one possibility, and namely to appeal to the citizens to use suitable fuels, to provide appropriate maintenance of heating appliances and to avoid waste burning. Traffic can be regulated only on the precondition that there exists the alternative route with at least the same class of road, which in most cases is not possible. Here the Brno bypass would be very helpful as it would displace the transit traffic out of the city centre.*

### **Summary**

*As concerns ambient air quality, there is a major problem in the Brno agglomeration, and namely with traffic, resp. with the presence of pollutants in the ambient air, caused in the most part by traffic. With regard to the location of Brno as the highway intersection including a high percentage of transit transport passing through the city centre, this problem will not be probably solved in the near future. First, similarly as in Prague, it will be necessary to invest in bypasses (displacement of emissions out of the city centre and their marked reduction as a result of smoother traffic flow) and then take further traffic and organizational measures until the situation improves. The situation out of the city centre is a little better, the exceedances of the limit values in the localities Brno-Líšeň, Brno-Soběšice or Brno-Tuřany occur only in the years with longer periods with unfavourable dispersion conditions.*

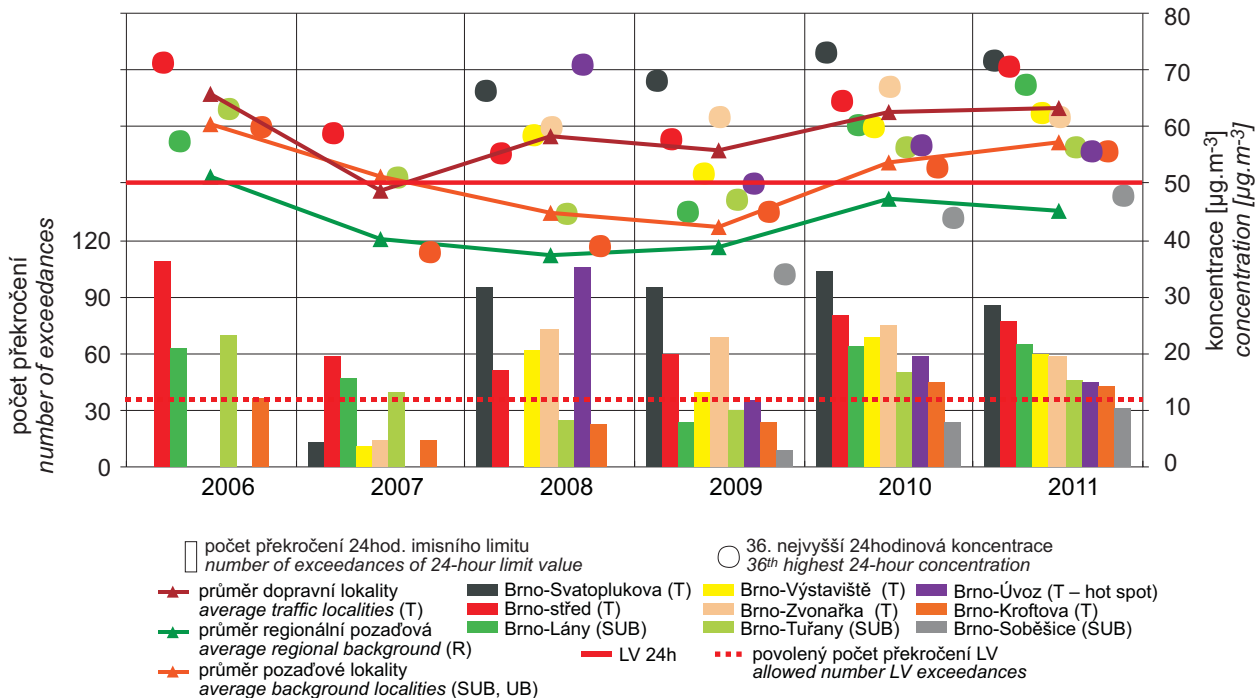
*The Brno agglomeration does not meet the limit values as concerns suspended particles (both PM<sub>10</sub> and PM<sub>2,5</sub>), nitrogen dioxide and the target value for benzo(a)pyrene. All these pollutants are closely connected with traffic in the Brno agglomeration. These substances also have their contribution in the definition of the areas with deteriorated air quality.*

*Other pollutants listed in the legislation [8] comply with the limit values. In case of sulphur dioxide (both daily and hourly limit values), carbon monoxide, lead, arsenic, cadmium and nickel the concentrations even remain below the lower assessment threshold in the long term. Benzene concentrations reach the levels close above the lower assessment threshold.*



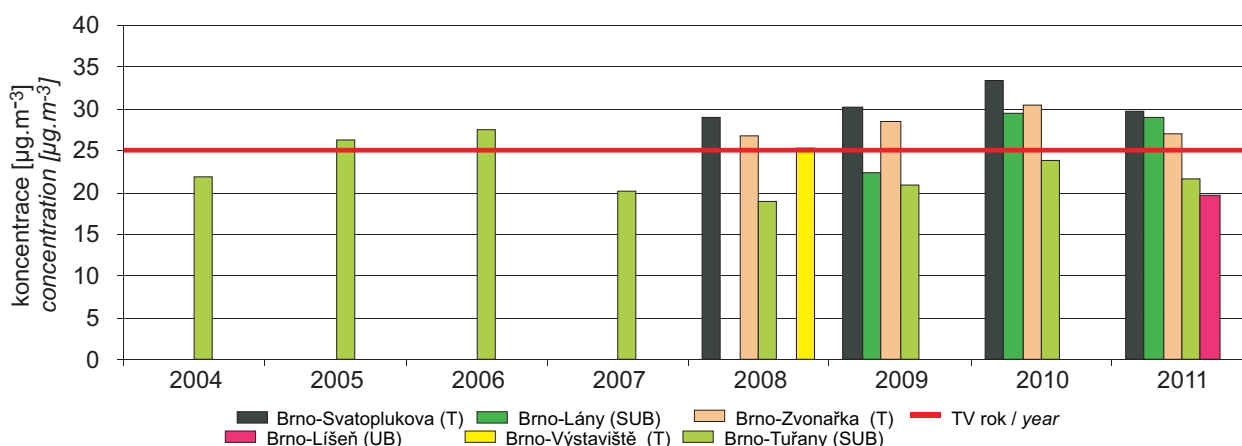
Obr. II.4.1.10 Průměrné roční koncentrace PM<sub>10</sub> a průměrná koncentrace z dopravních a pozadových lokalit, aglomerace Brno, 2006–2011

Fig. II.4.1.10 Average annual PM<sub>10</sub> concentrations and average concentration from traffic and background localities, Brno agglomeration, 2006–2011

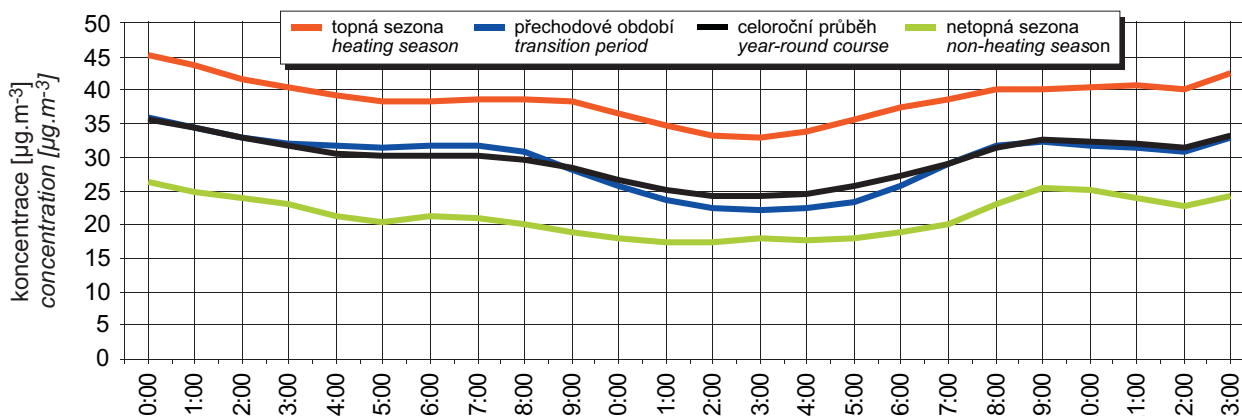


Obr. II.4.1.11 Počet překročení 24hod. imisního limitu PM<sub>10</sub> v roce, 36. nejvyšší 24hod. koncentrace a průměrná 36. nejvyšší 24hod. koncentrace z dopravních a pozadových lokalit, aglomerace Brno, 2006–2011

Fig. II.4.1.11 Number of exceedances of 24-hour PM<sub>10</sub> limit value in the given year, 36<sup>th</sup> highest 24-hour concentration and average 36<sup>th</sup> highest 24-hour concentration from traffic and background localities, Brno agglomeration, 2006–2011

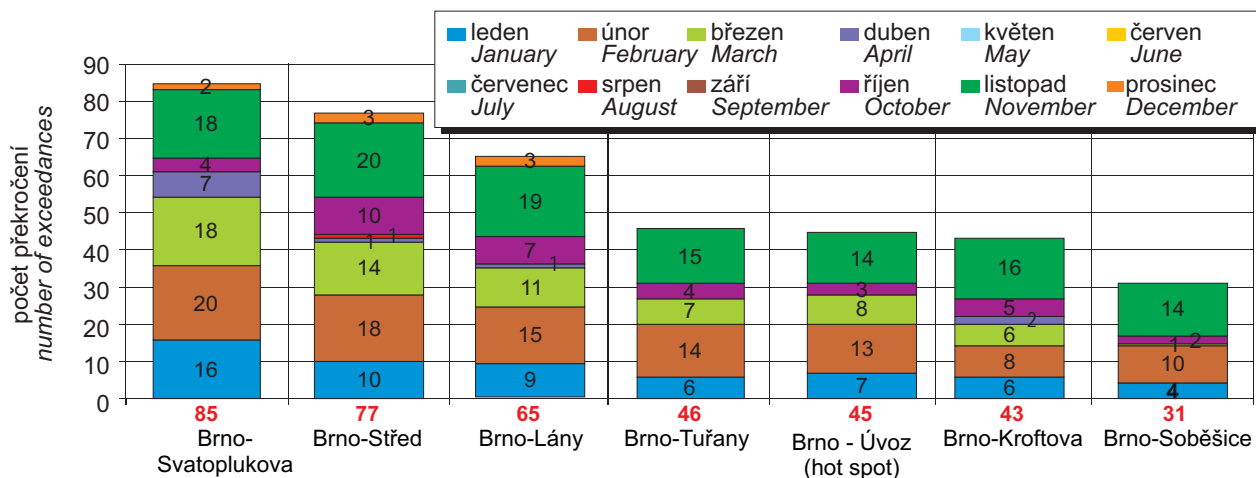


Obr. II.4.1.12 Průměrné roční koncentrace PM<sub>2,5</sub>, aglomerace Brno, 2006–2011  
Fig. II.4.1.12 Average annual PM<sub>2,5</sub> concentrations, Brno agglomeration, 2006–2011



Obr. II.4.1.13 Trend hodinových koncentrací PM<sub>10</sub> v netopné (květen–srpen), topné (listopad–únor) a přechodové (březen–duben a září–říjen) části roku, Brno-Tuřany (průměr za roky 2005–2011)

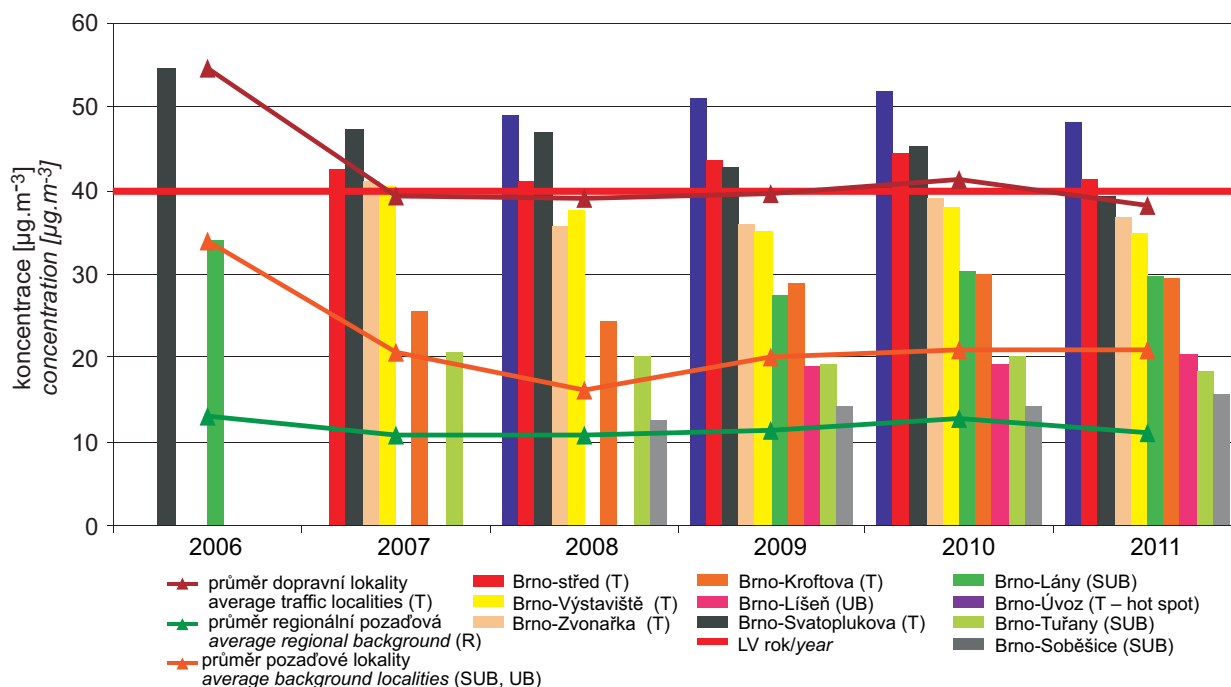
Fig. II.4.1.13 Trend of hourly PM<sub>10</sub> concentrations in non-heating (May–August), heating (November–February) and transition (March–April and September–October) periods of the year, Brno-Tuřany (average for the years 2005–2011)



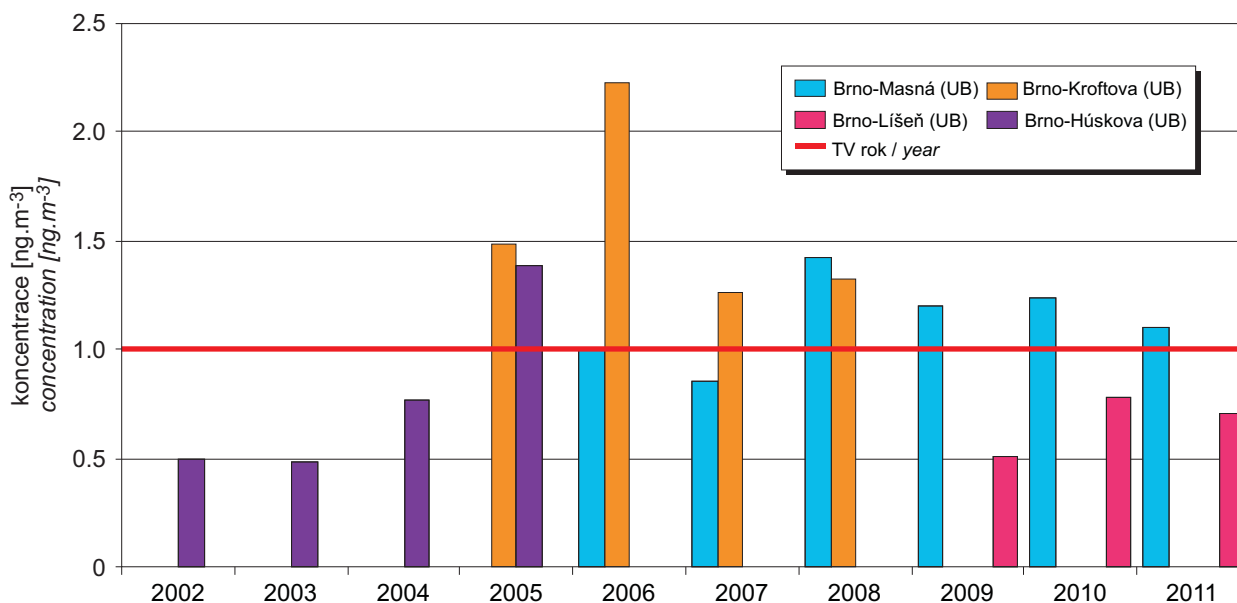
Obr. II.4.1.14 Počet dní s koncentracemi PM<sub>10</sub> > 50 µg.m<sup>-3</sup> v jednotlivých měsících včetně celkového počtu překročení, aglomerace Brno, 2011

Fig. II.4.1.14 Number of days with concentrations of PM<sub>10</sub> > 50 µg.m<sup>-3</sup> in individual months, incl. total number of exceedances, Brno agglomeration, 2011

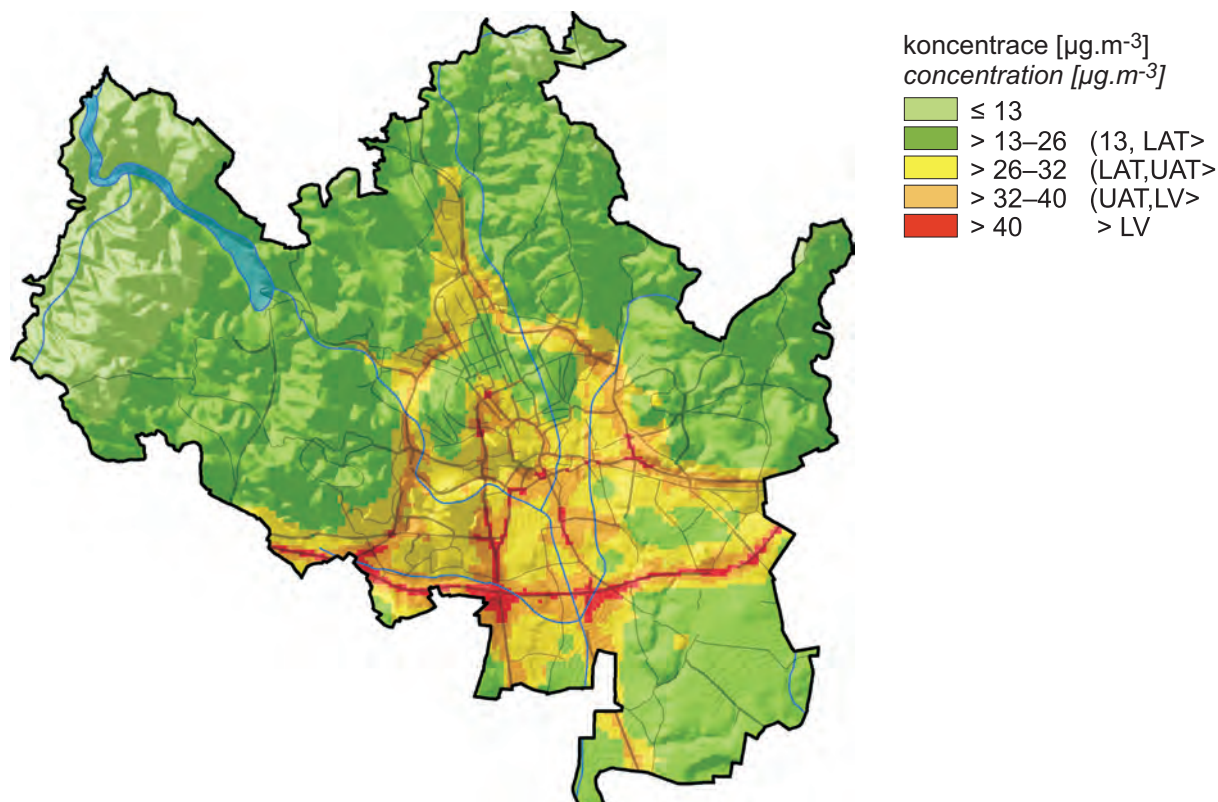




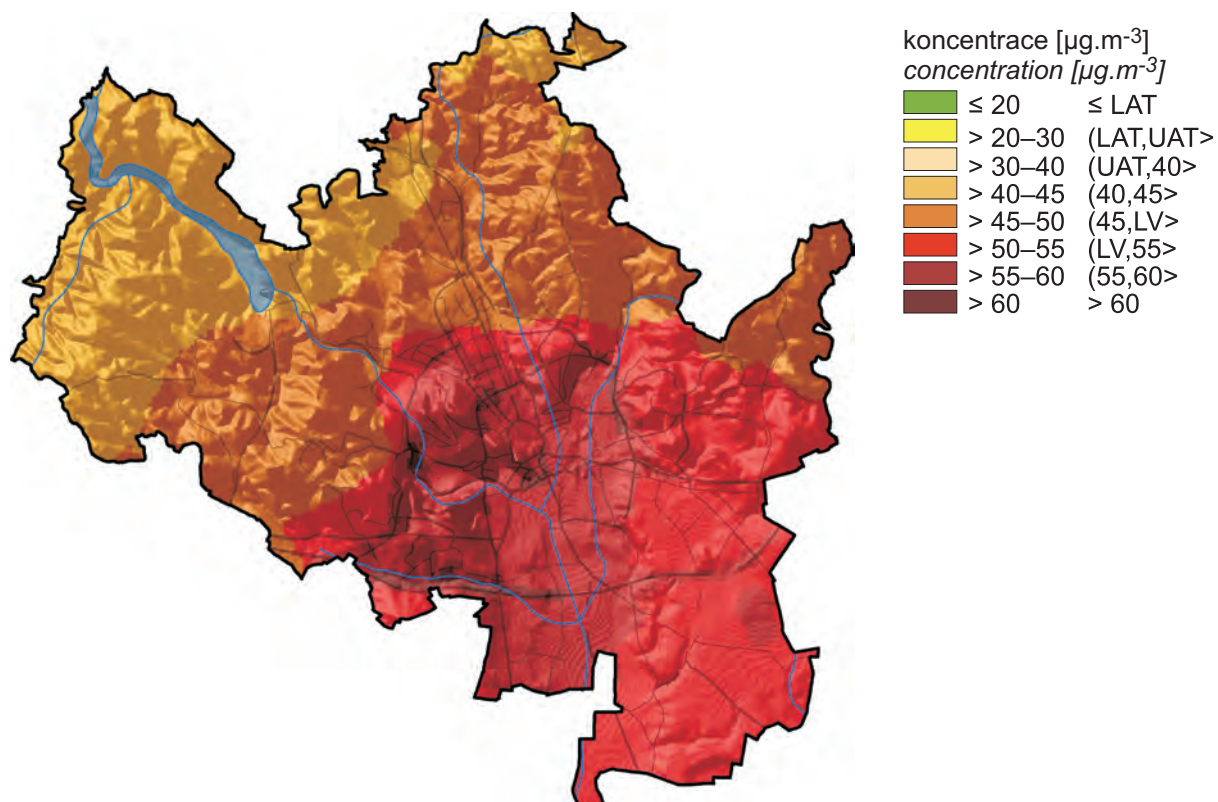
Obr. II.4.1.15 Průměrné roční koncentrace NO<sub>2</sub> na lokalitách a průměrné roční koncentrace na dopravních a pozadových lokalitách, aglomerace Brno, 2006–2011  
Fig. II.4.1.15 Average annual NO<sub>2</sub> concentrations in localities and average annual concentrations in traffic and background localities, Brno agglomeration, 2006–2011



Obr. II.4.1.16 Průměrné roční koncentrace benzo(a)pyrenu, aglomerace Brno, 2006–2011  
Fig. II.4.1.16 Annual average benzo(a)pyrene concentrations, Brno agglomeration, 2006–2011



Obr. II.4.1.17 Pole roční koncentrace  $\text{NO}_2$ , aglomerace Brno, 2011  
 Fig. II.4.1.17 Field of the annual concentration of  $\text{NO}_2$ , Brno agglomeration, 2011



Obr. II.4.1.18 Pole 36. nejvyšší 24hod. koncentrace  $\text{PM}_{10}$ , aglomerace Brno, 2011  
 Fig. II.4.1.18 Field of the 36<sup>th</sup> highest 24-hour concentration of  $\text{PM}_{10}$ , Brno agglomeration, 2011

### II.4.1.3 Aglomerace Moravskoslezský kraj

V aglomeraci Moravskoslezský kraj je v rámci České republiky produkován nejvyšší podíl emisí oxidu uhelnatého (CO), druhý nejvyšší podíl oxidu siřičitého (SO<sub>2</sub>), tuhých znečišťujících látek (TZL) a těkavých organických sloučenin (VOC). V kraji je vzhledem k ostatním oblastem ČR specifické zastoupení podílů jednotlivých kategorií zdrojů emisí TZL. Nejvyšší podíl mají zvláště velké a velké zdroje znečišťování (celkem téměř třetina produkce za celou ČR), následované malými a mobilními zdroji. Tato situace souvisí s historickým vývojem průmyslové části aglomerace. Podíl velkých zdrojů má však meziročně převážně klesající tendenci [45, 46]. Vzhledem k vysoké hustotě osídlení je významným zdrojem znečištění i lokální vytápění. Podstatný vliv na kvalitu ovzduší má také transhraniční přenos znečištění mezi Českou a Polskou republikou. Na zlepšení kvality ovzduší v aglomeraci je zaměřeno množství programů a iniciativ.

V aglomeraci Moravskoslezský kraj se v roce 2011 vyskytovaly stejně jako v předchozích letech v chladných obdobích roku déletrvající epizody nadlimitních denních koncentrací částic PM<sub>10</sub>, doprovázených zvýšenými koncentracemi dalších škodlivin. Výsledkem jsou nadlimitní roční koncentrace suspendovaných částic PM<sub>10</sub> a PM<sub>2,5</sub>, benzo(a)pyrenu a benzenu. Nadlimitní roční koncentrace NO<sub>2</sub> byla naměřena pouze na dopravní hot-spot lokalitě v Ostravě. V teplé polovině roku docházelo k občasnému překročení limitní maximální 8hodinové koncentrace ozonu, počet překročení má ale snižující se tendenci. Opakovaně se vyskytly špičky nadlimitních krátkodobých koncentrací SO<sub>2</sub> v souvislosti s likvidací staré ekologické zátěže v Ostravě.

#### Suspendované částice PM<sub>10</sub> a PM<sub>2,5</sub>

Koncentrace suspendovaných částic jsou v aglomeraci dlouhodobě nejvyšší v rámci ČR. Znečištění částicemi frakce PM<sub>10</sub> bylo v roce 2011 sledováno na 22 lokalitách. Průměrné denní koncentrace částic PM<sub>10</sub> byly stejně jako v minulých letech nadlimitní na všech měřicích lokalitách v Moravskoslezském kraji (včetně příměstských a venkovských) s úplnou řadou měření, tj. častěji než v legislativou povolených 35 dnech v roce (obr. II.4.1.19). Na nejvíce zatížených lokalitách Český Těšín a Karviná-ZÚ došlo k překročení hodnoty denního imisního limitu 50 µg.m<sup>-3</sup> ve více než 120 dnech v roce. K překročení hodnoty denního imisního limitu docházelo převážně v chladných obdobích roku (obr. II.4.1.20).

### II.4.1.3 Agglomeration Moravian-Silesian Region

*Within the Czech Republic, it is the agglomeration Moravian-Silesian Region which has the highest production of emissions of carbon monoxide (CO), second highest share of sulphur dioxide (SO<sub>2</sub>), total suspended particles (TSP) and volatile organic compounds (VOC). In this region, as compared with other areas of the Czech Republic, there is a specific representation of the shares of individual categories of TSP emissions. The highest share is contributed by extra-large and large sources of air pollution (in total almost one third of the production for the whole Czech Republic), followed by small and mobile sources. This situation is connected with historical development of the industrial part of the agglomeration. The share of large sources, however, has mainly a decreasing trend in the year-on-year aspect [45, 46]. With regard to high population density, also local heating is the significant source of pollution and air quality is also significantly influenced by transboundary air pollution between the Czech Republic and Poland. There have been launched a lot of programmes and initiatives aimed at the improvement of air quality in the agglomeration.*

*In 2011, similarly as in the previous years, the agglomeration Moravian-Silesian Region recorded in the cold periods of the year long-lasting episodes of above-the-limit daily concentrations of PM<sub>10</sub> particles accompanied by increased concentrations of other pollutants. This resulted in above-the-limit annual concentrations of suspended particles of PM<sub>10</sub> and PM<sub>2,5</sub> fractions, benzo(a)pyrene and benzene. The exceedance of the NO<sub>2</sub> annual limit value was measured only in the traffic hot-spot locality in Ostrava. In the warm half of the year there occurred episodic limit value exceedances of the maximum 8-hour ozone concentration, the number of exceedances, however, has a decreasing trend. Repeatedly there occurred the peaks of above-the-limit short-term concentrations of SO<sub>2</sub> in connection with the removal of old ecological loads in Ostrava.*

#### Suspended particles of PM<sub>10</sub> and PM<sub>2,5</sub> fraction

*The concentrations of suspended particles in the agglomeration reach the highest levels within the Czech Republic in the long term. Air pollution caused by PM<sub>10</sub> fraction was monitored in 2011 in 22 localities. The average daily concentrations of PM<sub>10</sub> particles exceeded, similarly as in the previous years, the limit value in almost all measuring localities in the Moravian-Silesian Region (incl. the suburban and rural ones) with the complete series of measurement, i.e. more frequently than 35 days per year tolerated by legislation (Fig. II.4.1.19).*

Průměrné roční koncentrace  $PM_{10}$  se v roce 2011 na většině lokalit mírně snížily k úrovni z roku 2009, ale zůstaly vyšší než v nejméně znečištěných letech posledního desetiletí (2007, 2008). Na všech městských, dopravních a průmyslových lokalitách v aglomeraci s výjimkou Opavy byl překročen roční imisní limit  $40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , podlimitní hodnoty byly naměřeny pouze na některých pozadových (příměstských a venkovských) lokalitách (obr. II.4.1.21).

Roční průměrné koncentrace částic  $PM_{2,5}$  byly stejně jako v minulosti (s výjimkou roku 2007 v Ostravě-Porubě/ČHMÚ) nadlimitní na všech devíti lokalitách s měřením (obr. II.4.1.22), včetně příměstských a venkovských (imisní limit =  $25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ).

V roce 2011 byl pro částice  $PM_{10}$  v rámci Ústředního regulačního řádu na základě Vyhlášky MŽP č. 373/2009 Sb. pro oblast Ostravsko-Karvinska 7krát vyhlášen signál „Upozornění“ a 6krát byl vydán signál „Regulace“ při překročení zvláštních imisních limitů. Nejdelší byla dvacetidenní epizoda, trvající od 31. října do 21. listopadu 2011. Pro oblast Třinecka bylo vyhlášeno 5 signálů „Upozornění“ a 4 signály „Regulace“.

V roce 2011 probíhalo měření vzorkovači suspendovaných částic  $PM_{10}$  v ovzduší dotované z rozpočtu Moravskoslezského kraje na venkovských lokalitách Heřmanovice a Nový Jičín-Kojetín. V obou pozadových obcích kraje dosáhla roční koncentrace  $PM_{10}$  přibližně dvou třetin ročního imisního limitu.

### **Oxid dusičitý**

Krátkodobé koncentrace oxidu dusičitého ( $NO_2$ ) byly v aglomeraci v roce 2011 měřeny na 17 lokalitách. K překročení limitní hodinové koncentrace došlo v aglomeraci pouze jednou, konkrétně na průmyslové lokalitě Ostrava-Radvanice ZÚ. Legislativou povolený počet 18 hodinových nadlimitních hodnot v roce tudíž nebyl překročen.

Koncentrace  $NO_2$  v aglomeraci zůstaly na rozdíl od sousedních oblastí na téměř srovnatelné úrovni s rokem 2010 (tj. mírně vyšší než v roce 2009). Nadlimitních ročních hodnot nad  $40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  dosahuje každoročně (s výjimkou roku 2007) dopravní stanice typu „hot spot“ Ostrava-Českobratrská jako jediná z 20 lokalit s úplnou datovou řadou (obr. II.4.1.24). Lze předpokládat, že obdobná nadlimitní úroveň koncentrací je dosahována i na ostatních dopravou srovnatelně zatížených komunikacích v Ostravě a dalších městech aglomerace.

*The most affected localities, Český Těšín and Karviná-ZÚ, recorded the exceedance of the daily limit value  $50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  in more than 120 days in the year. The exceedances of the daily limit value occurred mostly in the cold periods of the year (Fig. II.4.1.20).*

*The 2011 average annual  $PM_{10}$  concentrations slightly decreased in the majority of localities close to the levels of the year 2009, but they remained higher than in the years with the lowest pollution within the recent decade (2007, 2008). All urban, traffic and industrial localities in the agglomeration with the exception of Opava exceeded the annual limit value  $40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , below-the-limit values were measured only in several background (suburban and rural) localities (Fig. II.4.1.21).*

*The annual average concentrations of  $PM_{2,5}$  particles exceeded similarly as in the past (with the exception of the year 2007 in Ostrava-Poruba/ČHMÚ) the limit value in all nine localities with the measurement (Fig. II.4.1.22), incl. the suburban and rural ones (limit value =  $25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ).*

*In 2011 there were issued 7 “Warning signals” and 6 “Regulation” signals for  $PM_{10}$  particles within the Central Regulatory Code based on the Decree of the Ministry of the Environment No. 373/2009 Coll., for the Ostrava-Karviná area when the information and alert thresholds were exceeded. The longest 20-day episode lasted from 31 October to 21 November 2011. For the Třinec area 5 “Warning” signals and 4 “Regulation” signals were issued.*

*In 2011 measurement of  $PM_{10}$  fraction suspended particles in the ambient air with the use of samplers was carried out in rural localities Heřmanovice and Nový Jičín-Kojetín; was financed from the budget of the Moravian-Silesian Region. In both background municipalities of the region the annual  $PM_{10}$  concentration reached approximately two thirds of the annual limit value.*

### **Nitrogen dioxide**

*Short-term concentrations of nitrogen dioxide ( $NO_2$ ) were measured in 17 localities in the agglomeration in 2011. The 1-hour limit value was exceeded only once, and namely in the industrial locality Ostrava-Radvanice ZÚ. The number of 18 hourly above-the-limit values per year tolerated by legislation was not thus exceeded.*

*$NO_2$  concentrations in the agglomeration remained, unlike the neighbouring areas, at almost comparable level with the year 2010 (i.e. slightly higher than in the year 2009). The above-the-limit annual values exceeding  $40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  are reached every year (with the exception of 2007) at the traffic “hot spot” station Ostrava-Českobratrská – the only one of 20 localities with the complete data series (Fig. II.4.1.24).*

Roční koncentrace na městských a průmyslových lokalitách v aglomeraci se pohybují na průměrné úrovni 20–26  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , na venkovských lokalitách jsou koncentrace v rozmezí 12–14  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ .

### Benzo(a)pyren

Koncentrace benzo(a)pyrenu se v aglomeraci měří od roku 2000, v roce 2011 to bylo na šesti lokalitách. Na všech lokalitách bez rozdílu klasifikace je limitní roční koncentrace této škodliviny překračována po celou dobu měření (obr. II.4.1.24), na nejznečištěnějších stanicích mnohonásobně (nejvyšší koncentrace v Ostravě-Radvanicích ZÚ).

Cílový imisní limit benzo(a)pyrenu pro ochranu zdraví (roční průměrná koncentrace 1  $\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$ ) byl překročen na obou hodnocených lokalitách, kde probíhalo měření vzorkovači suspendovaných částic  $\text{PM}_{10}$  v ovzduší financované z rozpočtu Krajského úřadu Moravskoslezského kraje. V Heřmanovicích byla naměřena průměrná roční hodnota 2,07  $\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$ , tedy dvojnásobek imisního limitu. Vzhledem k tomu, že v Heřmanovicích byly naměřeny jedny z nejnižších koncentrací  $\text{PM}_{10}$  z pozadových lokalit v kraji, jsou vyšší koncentrace BaP na této lokalitě poměrně překvapivé. V Novém Jičíně-Kojetíně se v ročním průměru jednalo o 1,65  $\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$ . Průměrná roční koncentrace BaP v Novém Jičíně-Kojetíně byla nejnižší ze všech lokalit Moravskoslezského kraje (i sousedního Olomouckého kraje).

### Přízemní ozon

V roce 2011 byl, stejně jako v předchozích letech, překročen cílový imisní limit  $\text{O}_3$  (25 dnů s překročením maximální denní 8hodinové hodnoty 120  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  v průměru za 3 roky) na venkovské lokalitě Červená v Oderských vrších. Do roku 2008 byl cílový limit překračován na většině lokalit s měřením  $\text{O}_3$  v aglomeraci včetně tří lokalit městských (obr. II.4.1.25).

### Oxid siřičitý

V souvislosti s odstraňováním staré ekologické zátěže<sup>1</sup> v Ostravě-Mariánských Horách se v průběhu jarních a letních měsíců roku 2011 v Ostravě vyskytly převážně večerní a noční špičky vysokých

<sup>1</sup> Odstraňování staré ekologické zátěže v Ostravě-Mariánských Horách probíhalo v roce 2011 sanací odpadních lagun vzniklých ukládáním odpadu z rafinérské výroby zahájené na konci 19. století (od roku 1965 zde byl ukládán též odpad z regenerace upotřeбенých mazacích olejů státního podniku OSTRAMO Ostrava, od roku 1992 OSTRAMO-Vlček a spol., s. r. o.). K zastavení provozu došlo v roce 1996.

*It can be expected that the similar above-the-limit level of concentrations is reached also in other communications with comparable traffic loads in Ostrava and other cities of the agglomeration. The annual concentration in urban and industrial localities in the agglomeration range around the average level of 20–26  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , in rural localities the concentrations range between 12 and 14  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ .*

### Benzo(a)pyrene

*Benzo(a)pyrene concentrations in the agglomeration have been measured since 2000, in 2011 in 6 localities. All localities regardless their classification exceed the limit annual concentration of this pollutant for the whole measurement period (Fig. II.4.1.24), at the most polluted stations the exceedances are multifold (the highest concentration was recorded in Ostrava-Radvanice ZÚ).*

*Target value of benzo(a)pyrene for the protection of human health (annual average concentration 1  $\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$ ) was exceeded in both evaluated localities where the sampling measurement of  $\text{PM}_{10}$  fraction of suspended particles financed from the budget of the Moravian-Silesian Region was carried out. In Heřmanovice the average annual value of 2.07  $\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$  was measured, i.e. the double level of the limit value. Due to the fact that Heřmanovice recorded the lowest  $\text{PM}_{10}$  concentrations from background localities in the region, the higher level of BaP concentrations in this locality is rather surprising. In Nový Jičín-Kojetín the annual average reached 1.65  $\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$ . The average annual concentration of BaP measured in Nový Jičín-Kojetín was the lowest one of all the localities of the Moravian-Silesian Region (as well as of the neighbouring Olomouc Region).*

### Ground-level ozone

*In 2011, similarly as in the previous years, the target value for  $\text{O}_3$  (25 days with the exceedance of the maximum daily 8-hour value of 120  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  in the average for 3 years) was exceeded in the rural locality Červená in Oderské vrchy. Up to 2008 the target value was exceeded repeatedly in most localities measuring  $\text{O}_3$  in the agglomeration, incl. three urban localities (Fig. II.4.1.25).*

### Sulphur dioxide

*In connection with the removal of old ecological loads<sup>1</sup> in Ostrava-Mariánské Hory there occurred*

<sup>1</sup> *Removal of old ecological loads in Ostrava-Mariánské Hory was carried out in 2011 by remediation of waste lagoons formed by waste disposal from refinery production launched at the end of 19<sup>th</sup> century (starting from 1965 also waste from regeneration of exploited lubricating oils was deposited there from the state enterprise OSTRAMO Ostrava, since 1992 OSTRAMO-Vlček and co., Ltd.). The shutdown occurred in 1996.*

hodinových koncentrací SO<sub>2</sub> a benzenu. Nadlimitních denních hodnot SO<sub>2</sub> nad 125 µg.m<sup>-3</sup> dosáhly průměrné denní koncentrace na lokalitách v Ostravě-Přívozu (denní maximum 660 µg.m<sup>-3</sup>), Fifejdách (408 µg.m<sup>-3</sup>) a Mariánských Horách (210 µg.m<sup>-3</sup>), tedy na lokalitách nejbližších ke zdroji znečištění. Legislativou tolerovaný počet tří dnů s nadlimitními koncentracemi ale nebyl překročen ani na jedné z nich (v Ostravě-Přívozu byly zaznamenány právě tři dny s překročením). Nejvyšší hodinová koncentrace 4317 µg.m<sup>-3</sup> byla naměřena v Ostravě-Přívozu. Na této lokalitě a v Ostravě-Fifejdách bylo nadlimitních koncentrací (nad 350 µg.m<sup>-3</sup>) dosaženo 19krát, v Ostravě-Mariánských Horách pětkrát. Maximální povolený počet 24 překročení tedy nebyl překročen. Obdobně vysoké hodnoty koncentrací SO<sub>2</sub> byly v kraji naposledy naměřeny na přelomu 80. a 90. let minulého století.

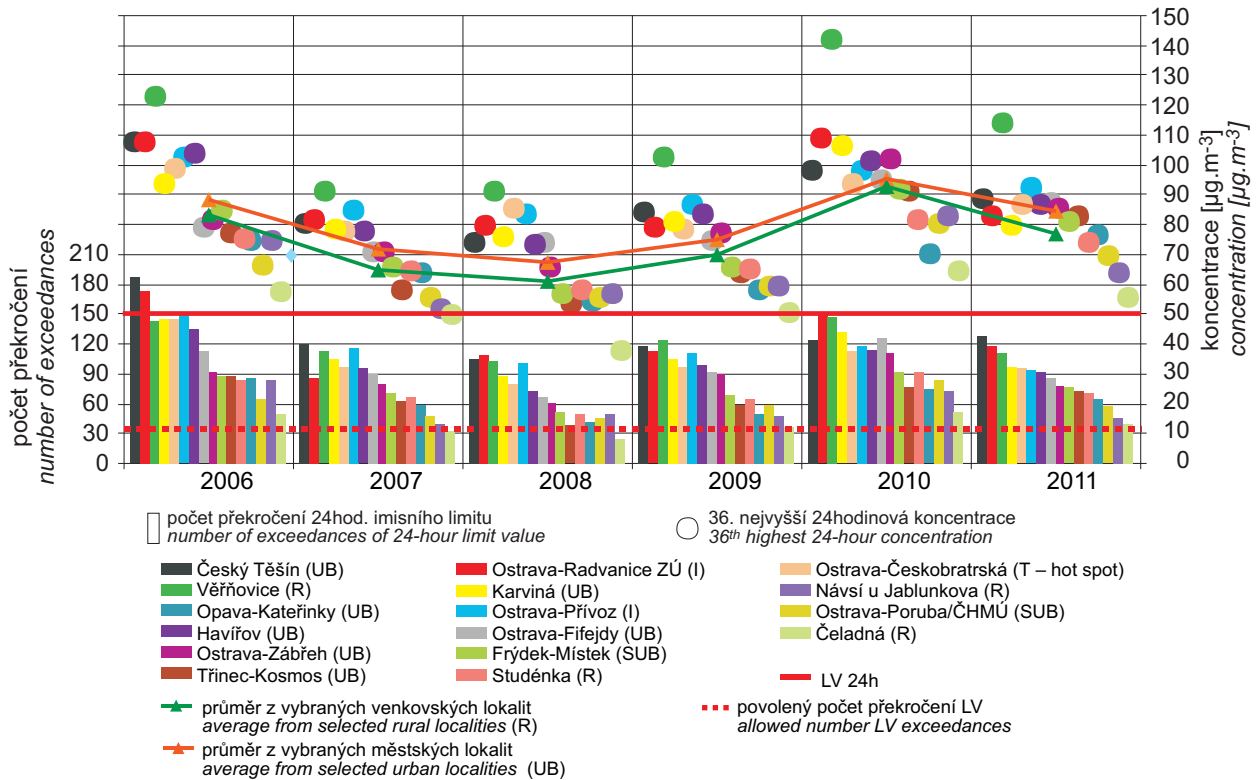
### **Benzen**

Spolu s SO<sub>2</sub> se v některých termínech objevovaly krátkodobě i výrazné špičky 1hodinových koncentrací benzenu. I v roce 2011 zůstává jedinou lokalitou s nadlimitní roční koncentrací benzenu v ČR Ostrava-Přívoz. Nadlimitní roční hodnoty jsou zde měřeny trvale od zahájení monitoringu v roce 2000 (obr. II.4.1.26). Průměrné roční koncentrace se snižovaly od roku 2006 do roku 2009. V roce 2010 došlo k jejich nárůstu a v roce 2011 byla koncentrace ještě mírně vyšší než v roce 2010. Na ostatních šesti lokalitách v kraji zůstávají koncentrace benzenu podlimitní.

*during the spring and summer months of the year 2011 mainly evening and night peaks of high hourly concentrations of SO<sub>2</sub> and benzene in Ostrava. The average daily concentrations of SO<sub>2</sub> reached the above-the-limit values exceeding 125 µg.m<sup>-3</sup> in the localities Ostrava-Přívoz (daily maximum 660 µg.m<sup>-3</sup>), Ostrava-Fifejdy (408 µg.m<sup>-3</sup>) and Mariánské Hory (210 µg.m<sup>-3</sup>), i.e. in the localities situated most closely to the source of pollution. However, the number of three days with the above-the-limit concentrations tolerated by the legislation was not exceeded at any of them (Ostrava-Přívoz recorded precisely three days with exceedances). The highest hourly concentration 4,317 µg.m<sup>-3</sup> was measured in Ostrava-Přívoz. In this locality, as well as in Ostrava-Fifejdy, the above-the-limit concentrations (above 350 µg.m<sup>-3</sup>) were reached 19x, in Ostrava-Mariánské Hory 5x. The maximum allowed number of 24 exceedances was not thus exceeded. Similar high SO<sub>2</sub> concentrations were measured in this region for the last time at the turn of the 80's and 90's of the 20<sup>th</sup> century.*

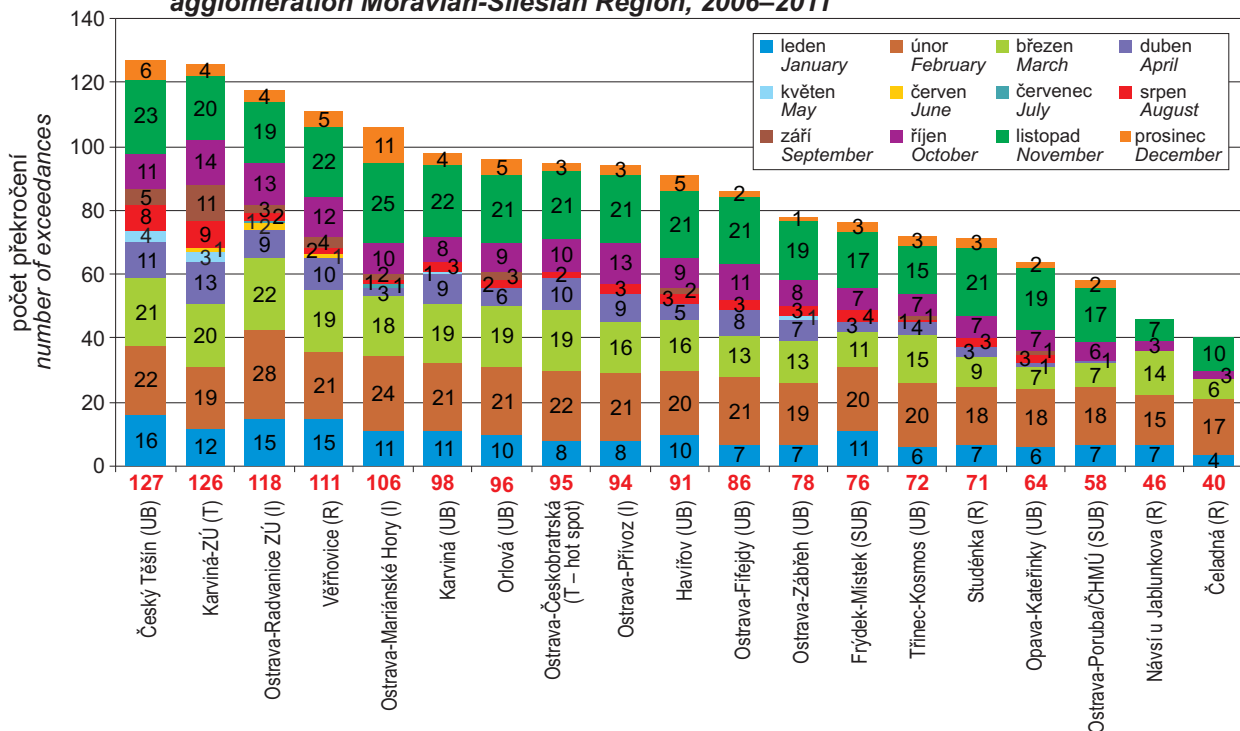
### **Benzene**

*Together with SO<sub>2</sub> there occurred occasional short-term marked peaks of 1-hour benzene concentrations. Ostrava-Přívoz is the only locality with the above-the-limit annual benzene concentration in the Czech Republic again in 2011. The above-the-limit annual values have been measured there continually since the start of the monitoring in 2000 (Fig. II.4.1.26). The average annual concentrations had a decreasing trend from 2006 to 2009. In 2010 they increased and in 2011 their concentration was even slightly higher than in 2010. The remaining six localities in the region reported benzene concentrations below the limit value.*



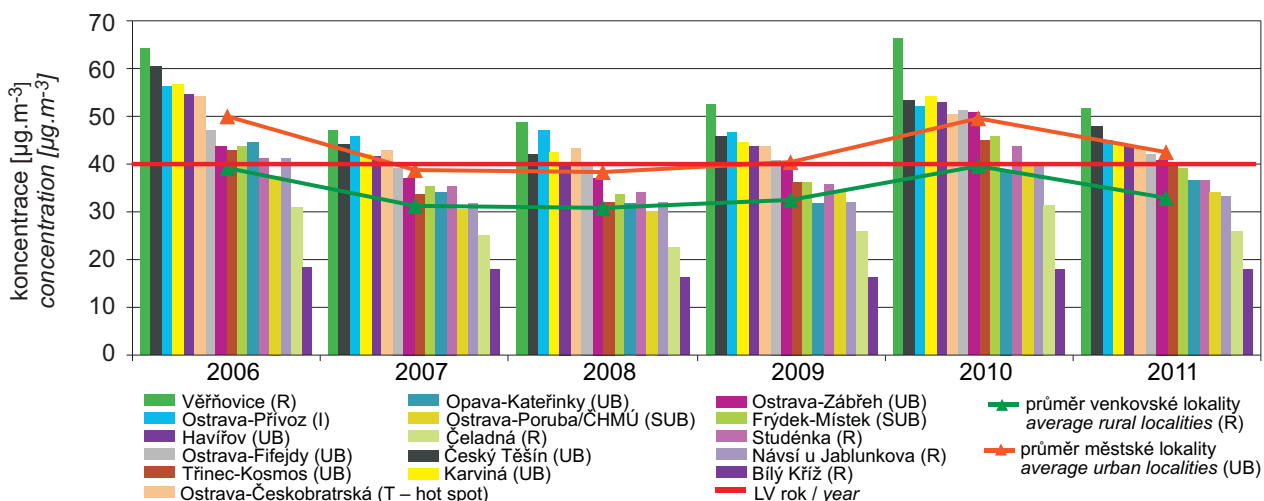
Obr. II.4.1.19 Počet překročení 24hod. imisního limitu PM<sub>10</sub> v roce, 36. nejvyšší 24hod. koncentrace a průměrná 36. nejvyšší 24hod. koncentrace z městských a venkovských lokalit (vybrané lokality s úplnou časovou řadou), aglomerace Moravskoslezský kraj, 2006–2011

Fig. II.4.1.19 Number of exceedances of 24-hour PM<sub>10</sub> limit value in the given year, 36<sup>th</sup> highest 24-hour concentration and average 36<sup>th</sup> highest 24-hour concentration from urban and rural localities (selected localities with complete time series), agglomeration Moravian-Silesian Region, 2006–2011



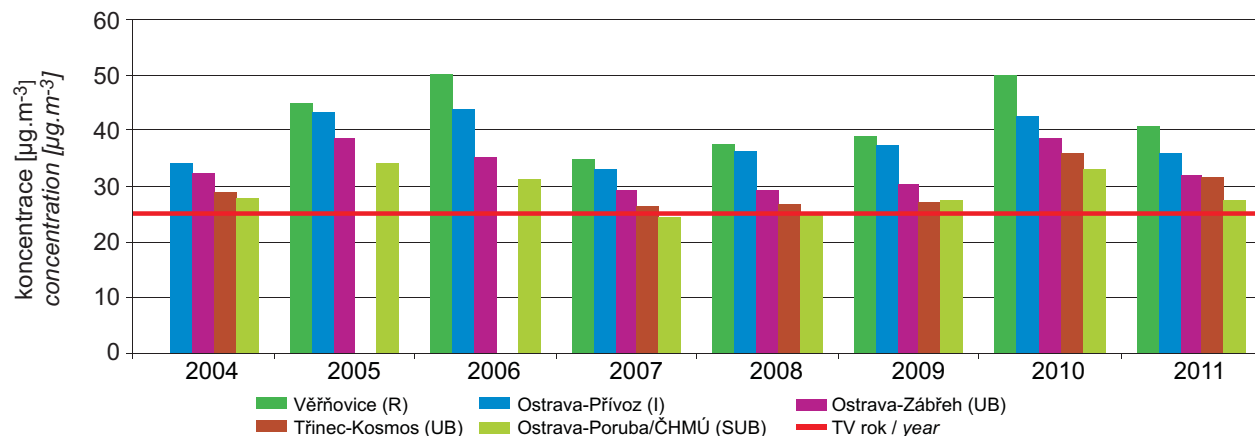
Obr. II.4.1.20 Počet dní s koncentracemi PM<sub>10</sub> > 50 µg.m<sup>-3</sup> v jednotlivých měsících včetně celkového počtu překročení, aglomerace Moravskoslezský kraj, 2011

Fig. II.4.1.20 Number of days with concentrations of PM<sub>10</sub> > 50 µg.m<sup>-3</sup> in individual months, incl. total number of exceedances, agglomeration Moravian-Silesian Region, 2011



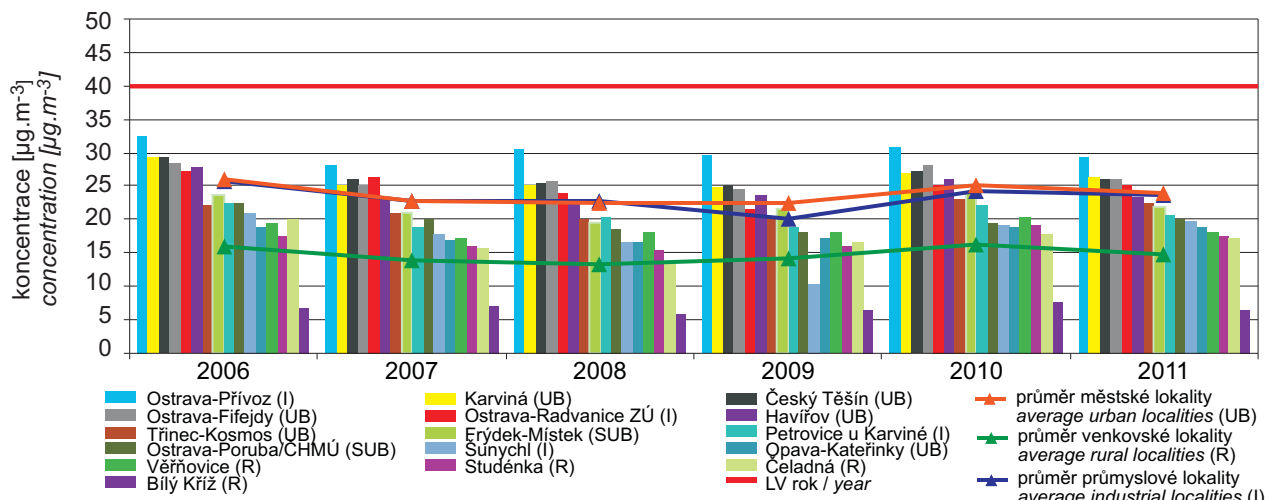
Obr. II.4.1.21 Průměrné roční koncentrace PM<sub>10</sub> na vybraných lokalitách (lokality s úplnou datovou řadou pro uvedené roky), aglomerace Moravskoslezský kraj, 2006–2011

Fig. II.4.1.21 Average annual PM<sub>10</sub> concentrations in selected localities (localities with complete data series for the respective years), agglomeration Moravian-Silesian Region, 2006–2011



Obr. II.4.1.22 Průměrné roční koncentrace PM<sub>2,5</sub> na vybraných lokalitách, aglomerace Moravskoslezský kraj, 2004–2011

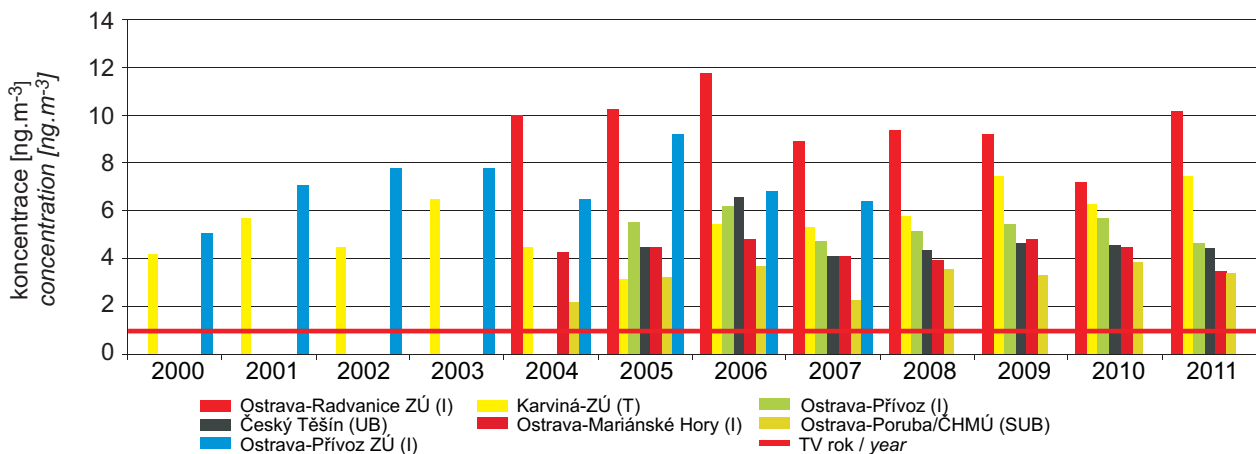
Fig. II.4.1.22 Average annual PM<sub>2,5</sub> concentrations in selected localities, agglomeration Moravian-Silesian Region, 2004–2011



Obr. II.4.1.23 Průměrné roční koncentrace NO<sub>2</sub> na vybraných lokalitách (lokality s úplnou datovou řadou pro uvedené roky), aglomerace Moravskoslezský kraj, 2006–2011

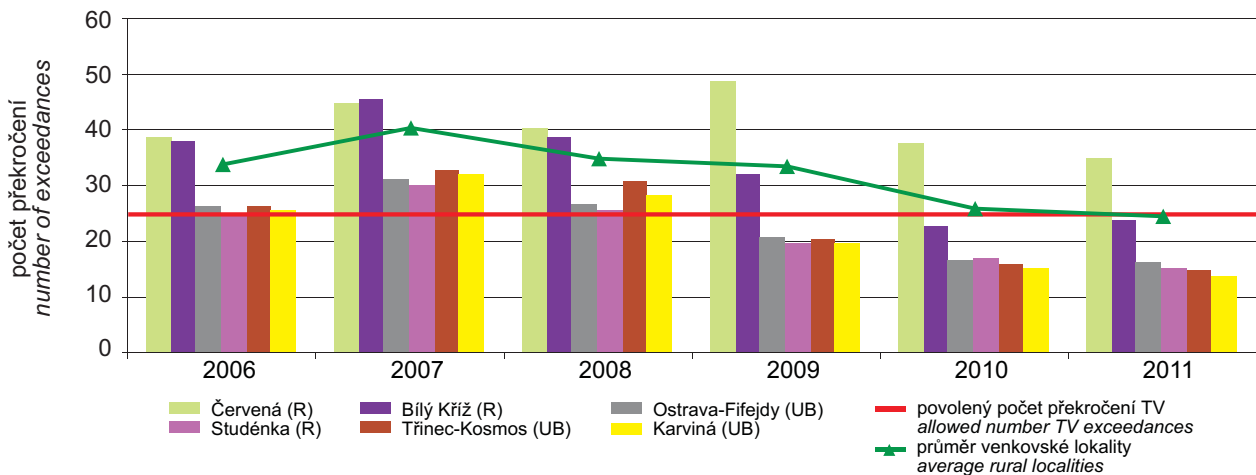
Fig. II.4.1.23 Average annual NO<sub>2</sub> concentrations in selected localities (localities with complete data series for the respective years), agglomeration Moravian-Silesian Region, 2006–2011





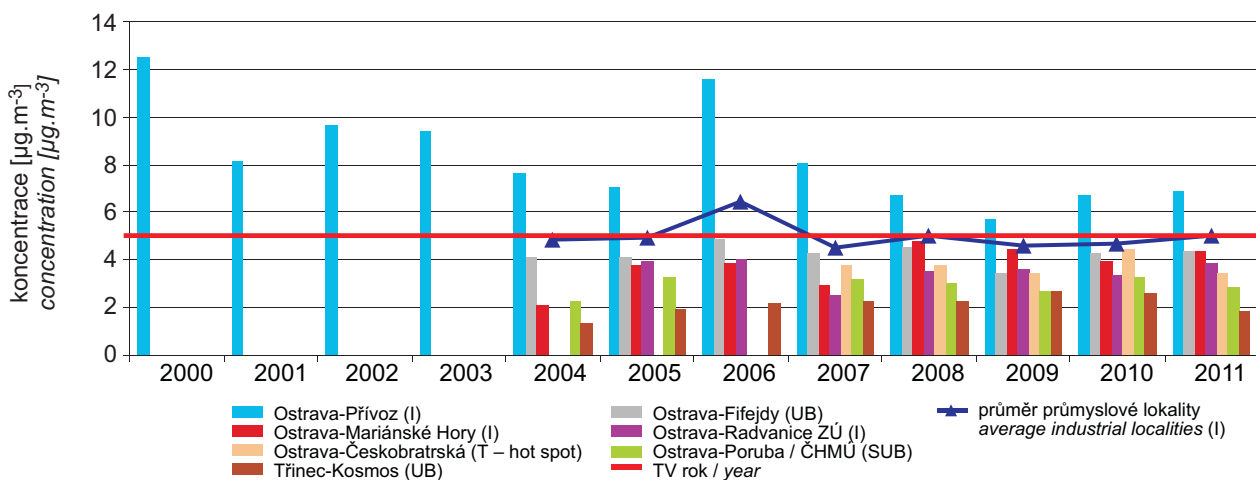
Obr. II.4.1.24 Průměrné roční koncentrace benzo(a)pyrenu, aglomerace Moravskoslezský kraj, 2000–2011

Fig. II.4.1.24 Average annual benzo(a)pyrene concentrations, agglomeration Moravian-Silesian Region, 2000–2011



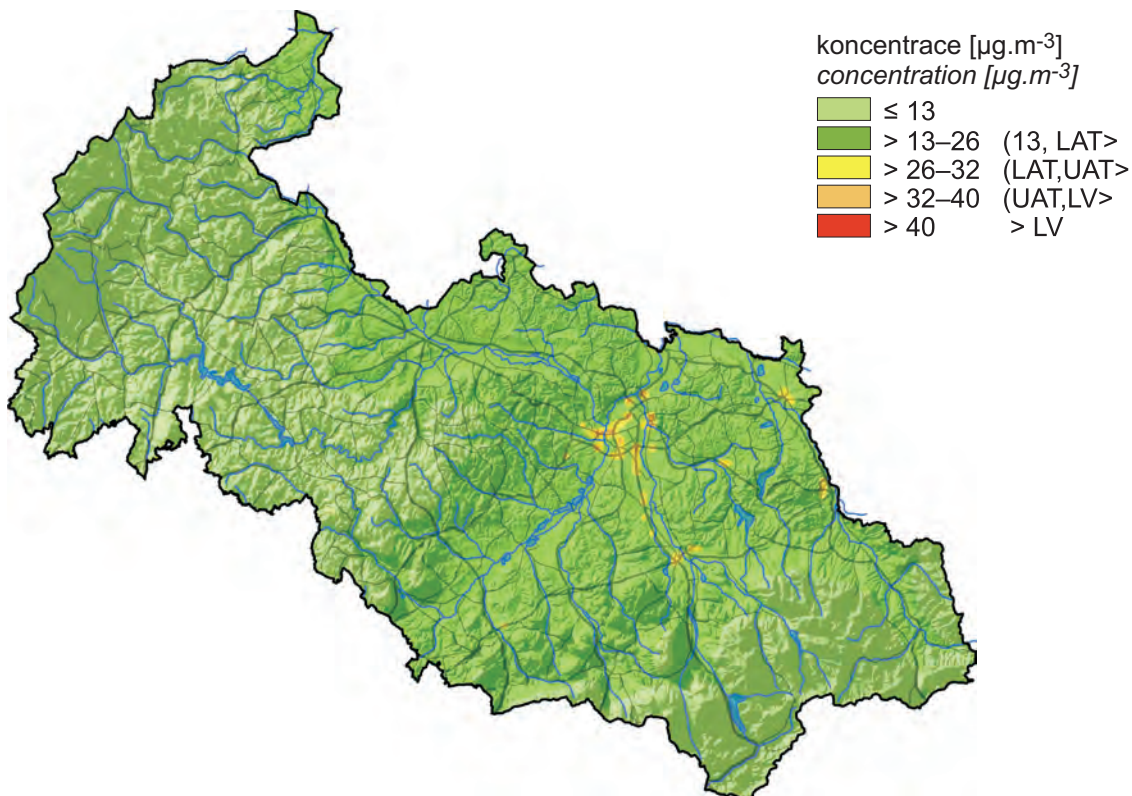
Obr. II.4.1.25 Počty překročení hodnoty cílového imisního limitu O<sub>3</sub> v průměru za tři roky, aglomerace Moravskoslezský kraj, 2006–2011

Fig. II.4.1.25 Numbers of exceedances of the target value of O<sub>3</sub> in the average for three years, agglomeration Moravian-Silesian Region, 2006–2011

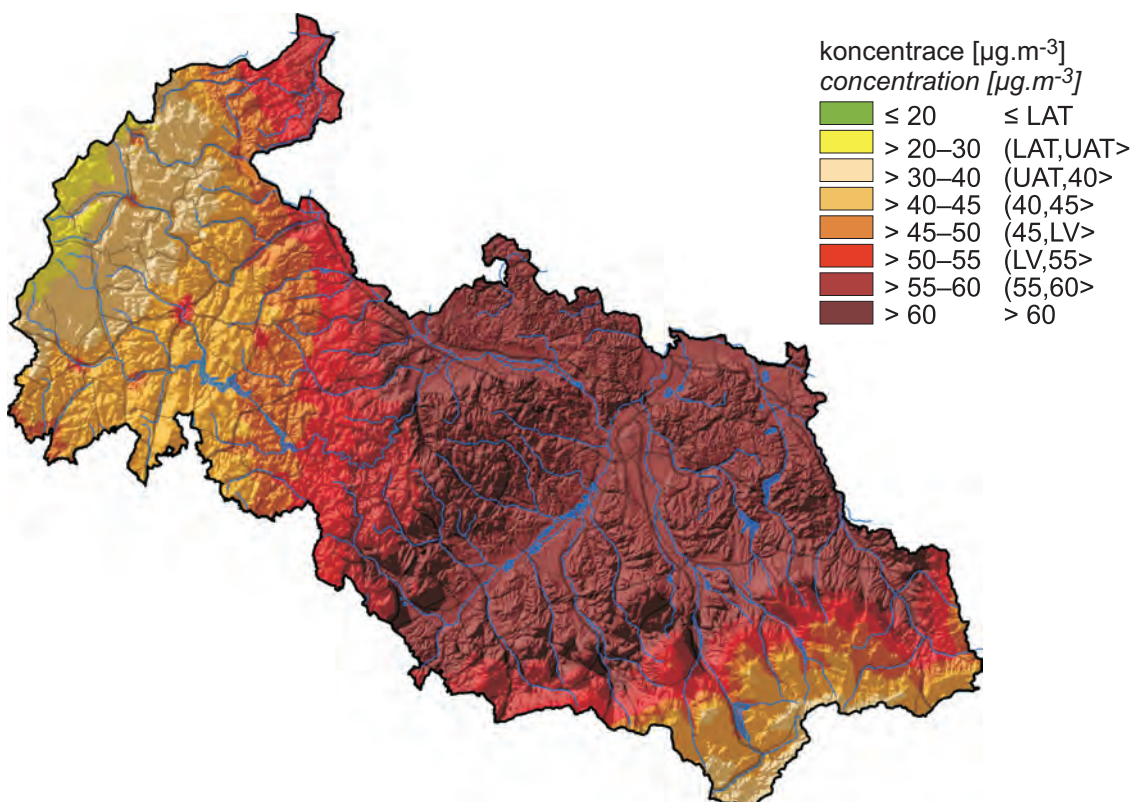


Obr. II.4.1.26 Průměrné roční koncentrace benzenu, aglomerace Moravskoslezský kraj, 2000–2011

Fig. II.4.1.26 Annual average benzene concentrations, agglomeration Moravian-Silesian Region, 2000–2011



Obr. II.4.1.27 Pole roční koncentrace  $\text{NO}_2$ , Moravskoslezská aglomerace, 2011  
 Fig. II.4.1.27 Field of the annual concentration of  $\text{NO}_2$ , Moravian-Silesian agglomeration, 2011



Obr. II.4.1.28 Pole 36. nejvyšší 24hod. koncentrace  $\text{PM}_{10}$ , Moravskoslezská aglomerace, 2011  
 Fig. II.4.1.28 Field of the 36<sup>th</sup> highest 24-hour concentration of  $\text{PM}_{10}$ , Moravian-Silesian agglomeration, 2011

#### II.4.1.4 Zóna Ústecký kraj

Ústecký kraj je definován jako zóna. Jedná se o území s velkou hustotou obyvatelstva a vysokou koncentrací průmyslu v severní části kraje; v jižní části převládá zemědělství a lehký průmysl.

V současné době dochází k překračování zejména imisních limitů stanovených pro ochranu lidského zdraví pro  $PM_{10}$  a cílového imisního limitu pro benzo(a)pyren.

Koncentrace znečišťujících látek byly do imisní databáze ISKO předány z měření v zóně Ústecký kraj v roce 2011 celkem z 32 lokalit (17 lokalit ČHMÚ, 10 ČEZ, 4 ZÚ, 1 SŠZE Žatec).

Koncentrace suspendovaných částic  $PM_{10}$  byly měřeny na 26 lokalitách. Překročení 24hodinového imisního limitu pro  $PM_{10}$  bylo naměřeno na 16 lokalitách: Most (hodnota imisního limitu  $50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  překročena 89x), Ústí nad Labem-Všebořická hot spot (72x), Ústí nad Labem-město (72x), Děčín (70x), Lom (65x), Litoměřice (64x), Teplice (59x), Chomutov (53x), Tušimice (49x), Milá (42x), Krupka (40x), Kostomlaty pod Milešovkou (38x), Strojetic (37x), Ústí nad Labem-Kočkov (37x), Doksany (36x) a Děčín ZÚ (36x). V porovnání s rokem 2010 je situace podobná (obr. II.4.1.29), došlo pouze k částečné změně pořadí lokalit, pokud hodnotíme počty překročení hodnoty imisního limitu, což je způsobeno místními vlivy. Zimy v těchto letech byly podobné, ale letní období byla sušší, což výrazně ovlivňuje prašnost. K překračování 24hodinového imisního limitu nejčastěji dochází v zimních měsících (obr. II.4.1.30) a souvisí s aktuálními meteorologickými a rozptylovými podmínkami, které nejvíce ovlivňují koncentraci  $PM_{10}$ . Žádný výrazný zdroj prašnosti se v Ústeckém kraji v tomto roce neobjevil. K překročení ročního imisního limitu  $PM_{10}$  v roce 2011 nedošlo na žádné stanici v Ústeckém kraji (obr. II.4.1.34), nejvyšší roční průměrná koncentrace  $PM_{10}$  byla naměřena na stanici Most ( $38,1 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ), Ústí nad Labem-Všebořická ( $36,2 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ), Ústí nad Labem-město ( $35,9 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ), Děčín ( $35,5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) a Lom ( $33,7 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ). Roční průměrná koncentrace na městských lokalitách je  $33,3 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , zatímco na venkovských lokalitách se jedná o  $26,5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ . V městských lokalitách je vyšší průměr  $PM_{10}$  způsoben dopravou, lokálním vytápěním a zanedbáním úklidu silnic a chodníků. Ve venkovských oblastech je zdrojem  $PM_{10}$  zejména lokální vytápění a zemědělství.

#### II.4.1.4 The zone Ústí nad Labem Region

The Ústí nad Labem Region is defined as a zone. This area has high population density and is highly industrialized in its northern part; in the southern part agriculture and light industry prevail.

At present mainly  $PM_{10}$  limit values set for the protection of human health are exceeded as well as the target value for benzo(a)pyrene.

In 2011, data on pollutants' concentrations were submitted to the ISKO database from the measurements in 32 localities in the zone Ústí nad Labem Region (17 CHMI, 10 ČEZ, 4 ZÚ, 1 SŠZE Žatec).

Concentrations of  $PM_{10}$  fraction of suspended particles were measured in 26 localities. The exceedance of the 24-hour limit value for  $PM_{10}$  was measured in 16 localities: Most (the limit value  $50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  exceeded 89x), Ústí nad Labem-Všebořická hot spot (72x), Ústí nad Labem-město (72x), Děčín (70x), Lom (65x), Litoměřice (64x), Teplice (59x), Chomutov (53x), Tušimice (49x), Milá (42x), Krupka (40x), Kostomlaty pod Milešovkou (38x), Strojetic (37x), Ústí nad Labem-Kočkov (37x), Doksany (36x) and Děčín ZÚ (36x). As compared with the year 2010, the situation is similar (Fig. II.4.1.29), there is only a slight change in the order of the stations, as concerns the number of exceedances which is caused by local influences. Winter periods in both years were similar, but the summer periods were drier, which markedly influences air dustiness. 24-hour limit value is exceeded most frequently in winter months (Fig. II.4.1.30); it is connected with the respective meteorological and dispersion conditions influencing  $PM_{10}$  concentration for the most part. There was not detected any significant source of dust in the Ústí nad Labem Region in the monitored year. In 2011 the exceedance of the  $PM_{10}$  annual limit value was not recorded at any station in the Ústí nad Labem Region (Fig. II.4.1.34), the highest annual average concentration of  $PM_{10}$  was measured at the station Most ( $38.1 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ), Ústí nad Labem-Všebořická ( $36.2 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ), Ústí nad Labem-město ( $35.9 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ), Děčín ( $35.5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) and Lom ( $33.7 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ). The annual average concentration in urban localities is  $33.3 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , while in rural localities its level reached  $26.5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ . The higher average in urban localities is caused by traffic, local heating and lack of care for clean streets and pavements. In rural areas the main sources of  $PM_{10}$  pollution are local heating and agriculture.

Částice  $PM_{2,5}$  byly v Ústeckém kraji měřeny na sedmi lokalitách, k překročení limitní roční průměrné koncentraci ( $25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) nedošlo ani na jedné z těchto stanic, na dvou městských stanicích se hodnoty přiblížily k hodnotě  $25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ . Nejvyšší roční průměrná koncentrace  $PM_{2,5}$  byla na lokalitě Most, kde dosáhla hodnoty  $24,7 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  a na lokalitě Teplice, kde dosáhla hodnoty  $23,8 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  (obr. II.4.1.35).

Koncentrace  $NO_2$  byla měřena v Ústeckém kraji v roce 2011 celkem na 28 lokalitách (z toho 17 lokalit ČHMÚ). Ani na jedné ze stanic nedošlo v tomto roce k překročení ročního a hodinového imisního limitu. Na stanici Ústí nad Labem-Všebořická, která je výrazně ovlivněna dopravou, byla naměřena nejvyšší roční průměrná koncentrace  $NO_2$   $38,1 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ . Nicméně i tato hodnota znamená pokles oproti předchozím letům (obr. II.4.1.31).

Koncentrace benzo(a)pyrenu byly měřeny na 4 lokalitách (3x městská a 1x předměstská), na dvou městských lokalitách byl překročen cílový imisní limit pro roční průměrnou koncentraci (Ústí nad Labem-ZÚ Pasteurova 2011 –  $1,8 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$ , 2010 –  $1,6 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$ , 2009 –  $1,7 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$ , 2008 –  $1,5 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$ , 2007 –  $1,3 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$  a Teplice 2011 –  $1,1 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$ , 2010 –  $1,2 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$ , 2009 –  $1,0 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$  – obr. II.4.1.32).

Cílový imisní limit na ochranu zdraví pro troposférický ozon nebyl poprvé překročen za tříleté období 2009–2011 ani na jedné lokalitě. Troposférický ozon se měří celkem na devíti lokalitách, z toho jsou čtyři venkovské, čtyři městské a jedna předměstská. Podobně jako na celém území ČR dochází i zde k poklesu počtu překročení maximální denní 8hodinové klouzavé průměrné koncentrace v 3letém průměru v posledních letech. V Ústeckém kraji byl pokles zaznamenán na všech lokalitách. V posledních dvou letech došlo k výraznému přiblížení počtu překročení koncentrací na městských a venkovských lokalitách. Cílový imisní limit na ochranu ekosystémů pro troposférický ozon (expoziční index AOT40) má podobný charakter, byl překročen pouze na venkovské stanici Sněžník o cca 3 %.

U oxidu siřičitého nedošlo v roce 2011 k překročení imisního limitu ani na jedné stanici, a to jak pro ochranu zdraví (povolený počet překročení pro 24hodinový imisní limit 3x za rok, povolený počet překročení pro hodinový imisní limit 24x za rok), tak pro ochranu ekosystémů (roční průměrná koncentrace a zimní období).

*$PM_{2,5}$  particles were measured in 7 localities in the Ústí nad Labem Region. The limit value for the annual average concentration ( $25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) was not exceeded at any of these stations; at two urban stations the values were quite close to the value  $25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ . The highest annual average  $PM_{2,5}$  concentration was recorded in the locality Most, where it reached the value  $24.7 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , and in the locality Teplice where it reached  $23.8 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  (Fig. II.4.1.35).*

*In 2011  $NO_2$  concentrations were measured in 28 localities in total in the Ústí nad Labem Region (out of them 17 CHMI). In 2011 none of the stations recorded the exceedance of the annual and 1-hour limit values. The station Ústí nad Labem-Všebořická, which is significantly influenced by traffic, recorded the highest annual average  $NO_2$  concentration  $38.1 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ . Nevertheless, this value is lower as compared to the previous years (Fig. II.4.1.31).*

*Benzo(a)pyrene concentrations were measured in 4 localities (3 urban and 1 suburban), in two of the urban localities the target value for the annual average concentration was exceeded (Ústí nad Labem-ZÚ Pasteurova 2011 –  $1.8 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$ , 2010 –  $1.6 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$ , 2009 –  $1.7 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$ , 2008 –  $1.5 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$ , 2007 –  $1.3 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$  and Teplice 2011 –  $1.1 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$ , 2010 –  $1.2 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$ , 2009 –  $1.0 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$  – Fig. II.4.1.32).*

*In the 3-year period 2009–2011 the target value for ground-level ozone was not, for the first time, exceeded at any locality. Ground-level ozone is measured in 9 localities, out of which four are rural, four urban and one suburban. Similarly as in other parts of the Czech Republic the number of exceedances of the maximum daily 8-hour running average in the 3-year average has decreased in the recent years. In the Ústí nad Labem Region the decline was recorded in all localities. In the previous two years the numbers of exceedances in urban and rural localities has markedly approached each other. The target value for the protection of ecosystems for ground-level ozone (AOT40 exposure index) has a similar character, it was exceeded only at the rural station Sněžník by ca 3 %.*

*The limit value for  $SO_2$  concentration was not exceeded in 2011 at any station, as concerns both the human health protection (the allowed number of exceedances of the 24-hour limit value is 3x per year, the allowed number of 1-hour limit value is 24x per year), and for the protection of ecosystems (annual average concentration and the winter period).*

Benzen se měří na 5 stanicích a ani na jedné nedošlo k překročení ročního imisního limitu ( $5 \mu\text{g.m}^{-3}$ ). Nejvyšší hodnota byla naměřena na stanici Ústí nad Labem-Všebořická  $1,9 \mu\text{g.m}^{-3}$ . Koncentrace na stanicích v posledních letech obecně odpovídají umístění stanice a jejich hodnoty dosahují maximálně poloviny hodnoty imisního limitu.

Těžké kovy (olovo, arzen, kadmium a nikl v prašném aerosolu) se měří na pěti stanicích a ani u jednoho kovu na žádné stanici nedošlo k překročení příslušného imisního limitu. Pouze na stanici Lom dochází k malému nárůstu arzenu, jinak u všech kovů na všech stanicích je trend jejich koncentrací klesající.

Celkově byly imisní koncentrace v roce 2011 na území Ústeckého kraje srovnatelné s předchozím rokem. U přízemního ozonu byl, podobně jako v celé ČR, zaznamenán pokles 26. nejvyšších maximálních denních 8hodinových klouzavých průměrů i počtu překročení hodnoty imisního limitu ( $120 \mu\text{g.m}^{-3}$ ) v průměru za 3 roky.

*Benzene is measured at 5 stations and there was not recorded the exceedance of the annual limit value ( $5 \mu\text{g.m}^{-3}$ ) at any of them. The highest value was measured at the station Ústí nad Labem-Všebořická ( $1.9 \mu\text{g.m}^{-3}$ ). Generally, in the recent years the concentrations measured at the stations have correspond with the station location and their values reach maximally the half of the limit value.*

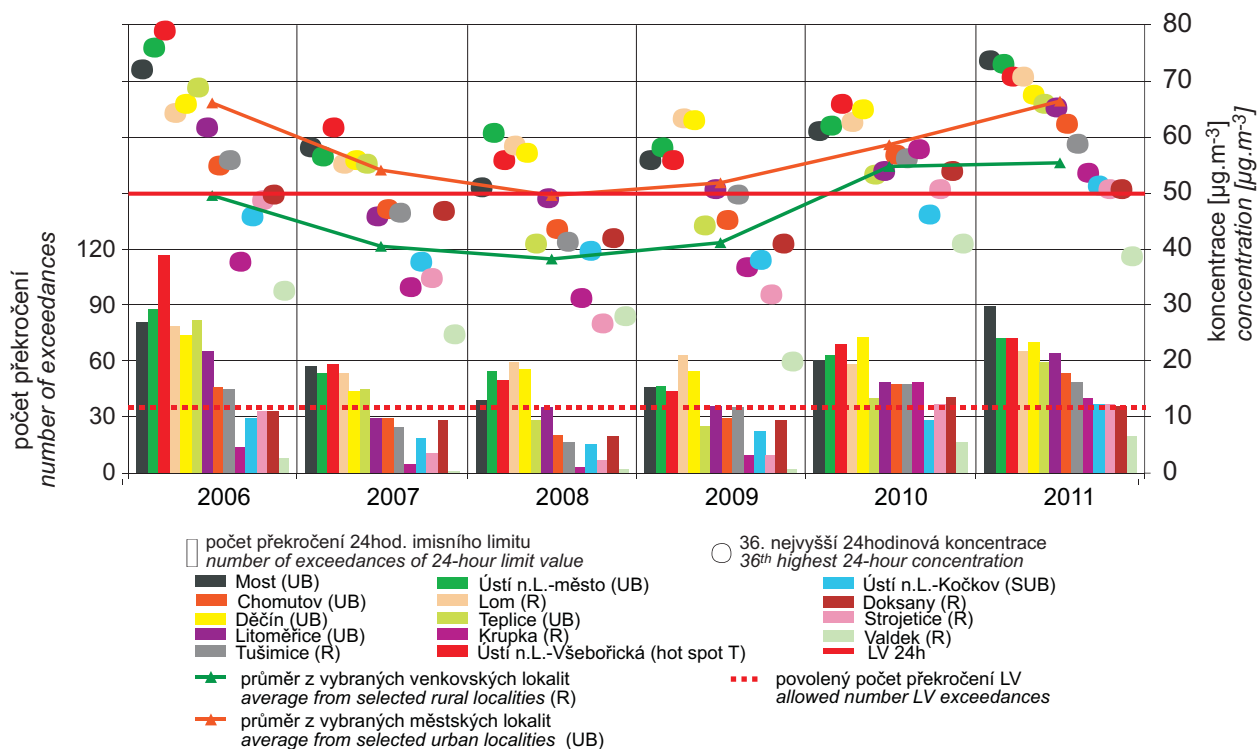
*Heavy metals (lead, arsenic, cadmium and nickel in suspended aerosol) are measured at 5 stations and there was not recorded any exceedance of the limit value for any of the metals at any station. There was one exception at the station Lom, where there was recorded a slight increase of arsenic, otherwise the trend of concentrations of all metals at all stations is decreasing.*

*In general the 2011 pollutants' concentrations in the Ústí nad Labem Region were comparable with the previous year. Ozone concentrations showed, similarly as in the whole Czech Republic, the decrease of both the 26<sup>th</sup> highest maximum daily 8-hour running averages and the number of exceedances of the limit value ( $120 \mu\text{g.m}^{-3}$ ) in the average for 3 years.*

**Tab. II.4.1.2 Datum, kdy došlo k překročení 24hodinového imisního limitu pro PM<sub>10</sub>**  
**Tab. II.4.1.2 Days with the exceedances of the 24-hour limit value for PM<sub>10</sub>**

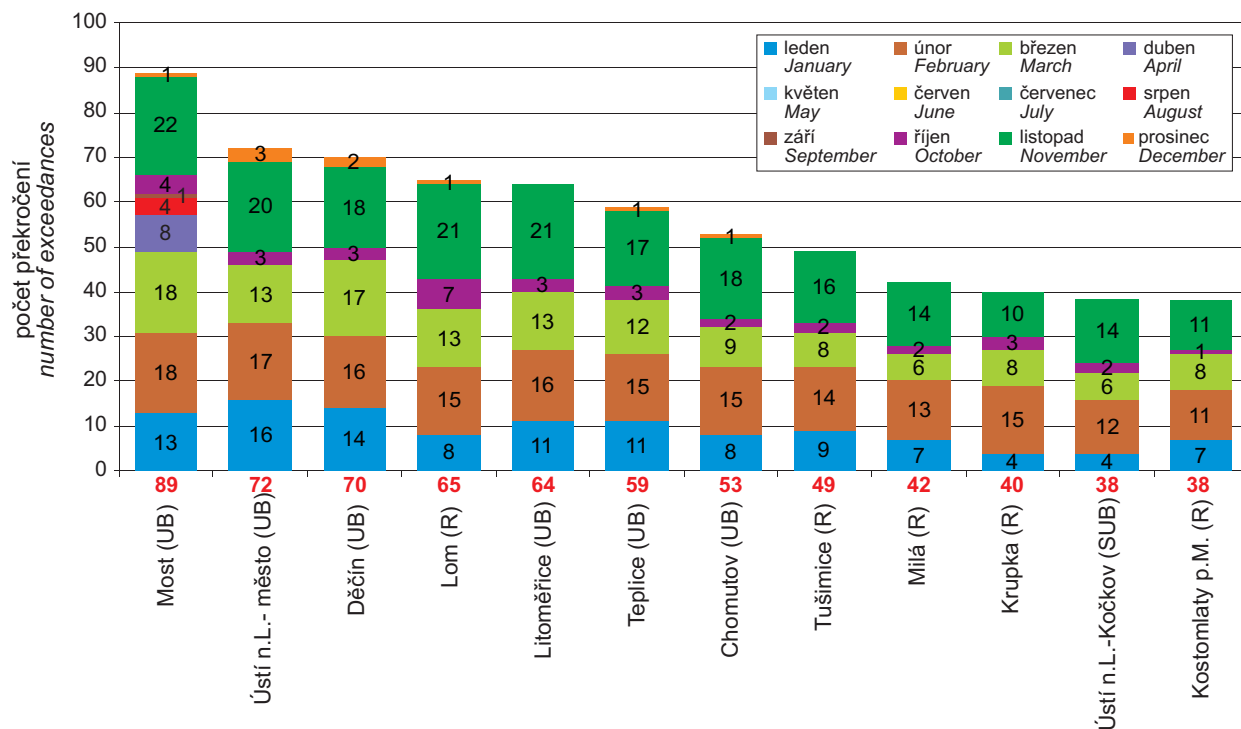
	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001
Děčín	7. 3.	18. 3.	24. 10.	26. 10.	18. 12.	11. 3.	3. 4.	17. 3.	16. 3.	1. 4.	24. 4.
Chomutov	5. 11.	20. 11.	x	x	x	6. 5.	5. 10.	10. 12.	1. 3.	1. 4.	29. 4.
Krupka	14. 11.	2. 11.	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Všechlapy								16. 3.	16. 3.	12. 9.	12. 11.
Lom	30. 3.	27. 10.	16. 9.	20. 10.	19. 11.	24. 3.	16. 4.	x			
Litoměřice-Mlékojedy										27. 3.	7. 3.
Litoměřice	14. 3.	2. 11.	31. 12.	x	x	6. 5.	10. 9.	4. 12.	20. 12.		
Most	5. 3.	29. 10.	20. 11.	28. 12.	16. 10.	16. 3.	2. 4.	28. 4.	19. 9.	x	x
Teplice				x	18. 12.	25. 3.	29. 3.	10. 6.	22. 3.	5. 4.	2. 4.
Teplice	29. 3.	22. 12.	x	x							
Tušimice	7. 11.	1. 11.	x	x	x	25. 7.	17. 4.	11. 8.	23. 3.	x	x
Ústí nad Labem-Všebořická (hot spot)	4. 3.	19. 3.	16. 11.	24. 10.	11. 5.	24. 2.	2. 5.	13. 12.			
Ústí nad Labem-Kočkov	18. 11.	x	x	x	x	x	x	15. 12.	1. 3.	4. 4.	10. 12.
Ústí nad Labem-město								19. 3.	5. 3.	8. 4.	24. 4.
Ústí nad Labem-město	3. 3.	19. 3.	20. 11.	21. 10.	17. 11.	24. 2.	26. 3.				

x – imisní limit nebyl překročen / the limit value not exceeded



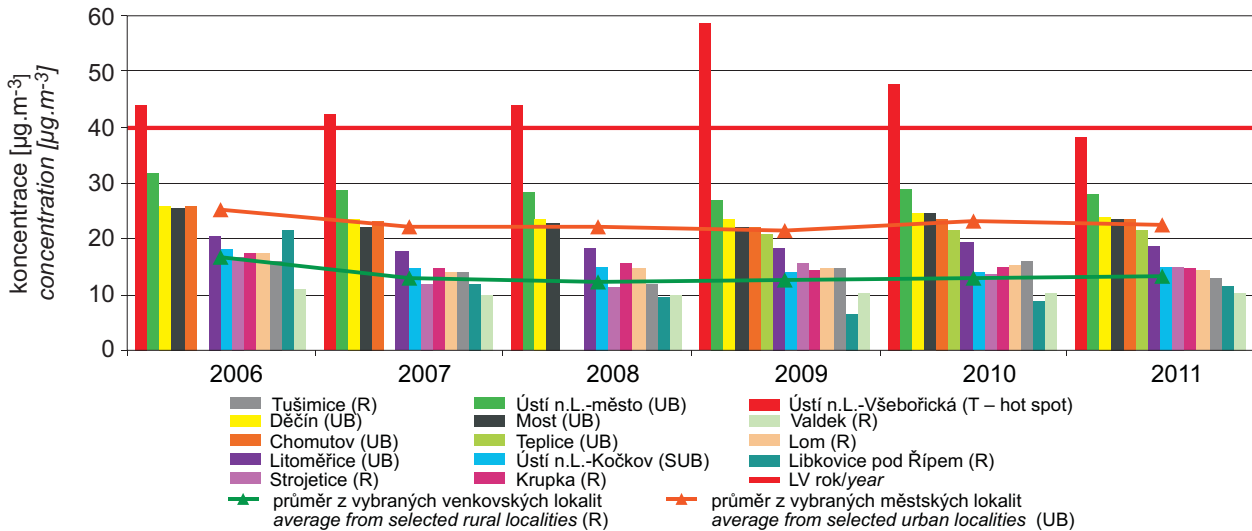
Obr. II.4.1.29 Počet překročení 24hod. imisního limitu PM<sub>10</sub>, 36. nejvyšší 24hod. koncentrace a průměrná 36. nejvyšší 24hod. koncentrace na vybraných městských a venkovských lokalitách, zóna Ústecký kraj, 2006–2011

Fig. II.4.1.29 Number of exceedances of 24-hour PM<sub>10</sub> limit value, 36<sup>th</sup> highest 24-hour concentration and average 36<sup>th</sup> highest 24-hour concentration in selected urban and rural localities, zone Ústí nad Labem Region, 2006–2011



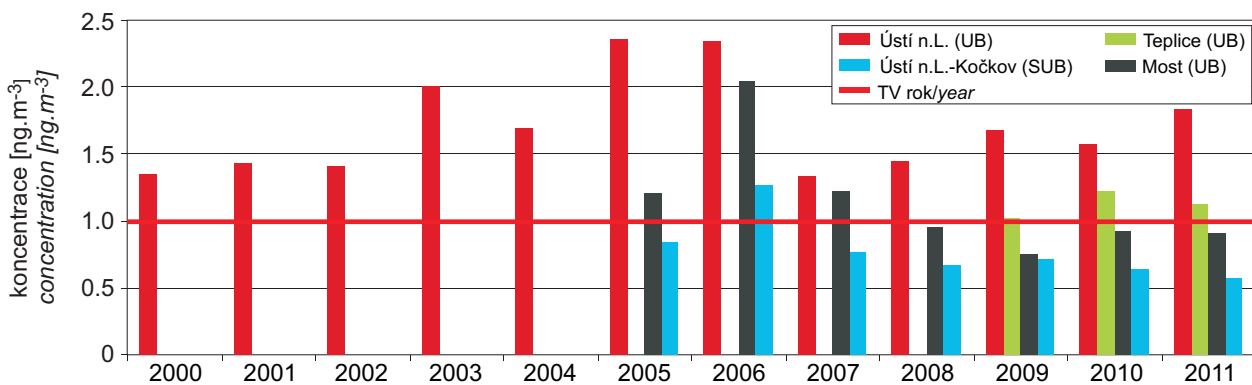
Obr. II.4.1.30 Počet dní s koncentracemi PM<sub>10</sub> > 50 µg.m<sup>-3</sup> v jednotlivých měsících včetně celkového počtu překročení, zóna Ústecký kraj, 2011

Fig. II.4.1.30 Number of days with concentrations of PM<sub>10</sub> > 50 µg.m<sup>-3</sup> in individual months, incl. total number of exceedances, zone Ústí nad Labem Region, 2011



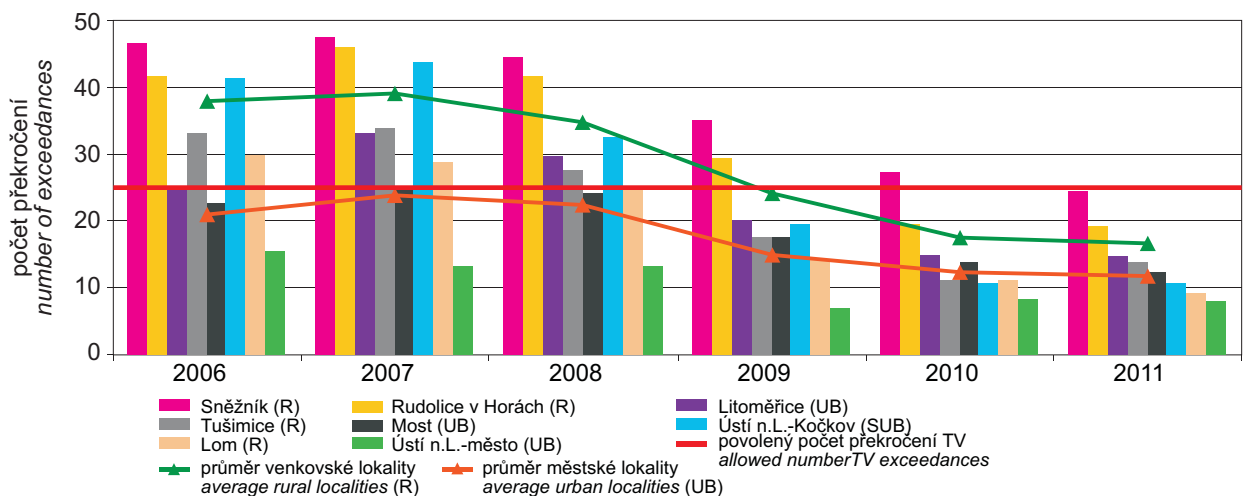
Obr. II.4.1.31 Průměrné roční koncentrace NO<sub>2</sub> a průměrné roční koncentrace na vybraných městských a pozadových lokalitách, zóna Ústecký kraj, 2006–2011

Fig. II.4.1.31 Average annual NO<sub>2</sub> concentrations and average annual concentrations in selected urban and background localities, zone Ústí nad Labem Region, 2006–2011



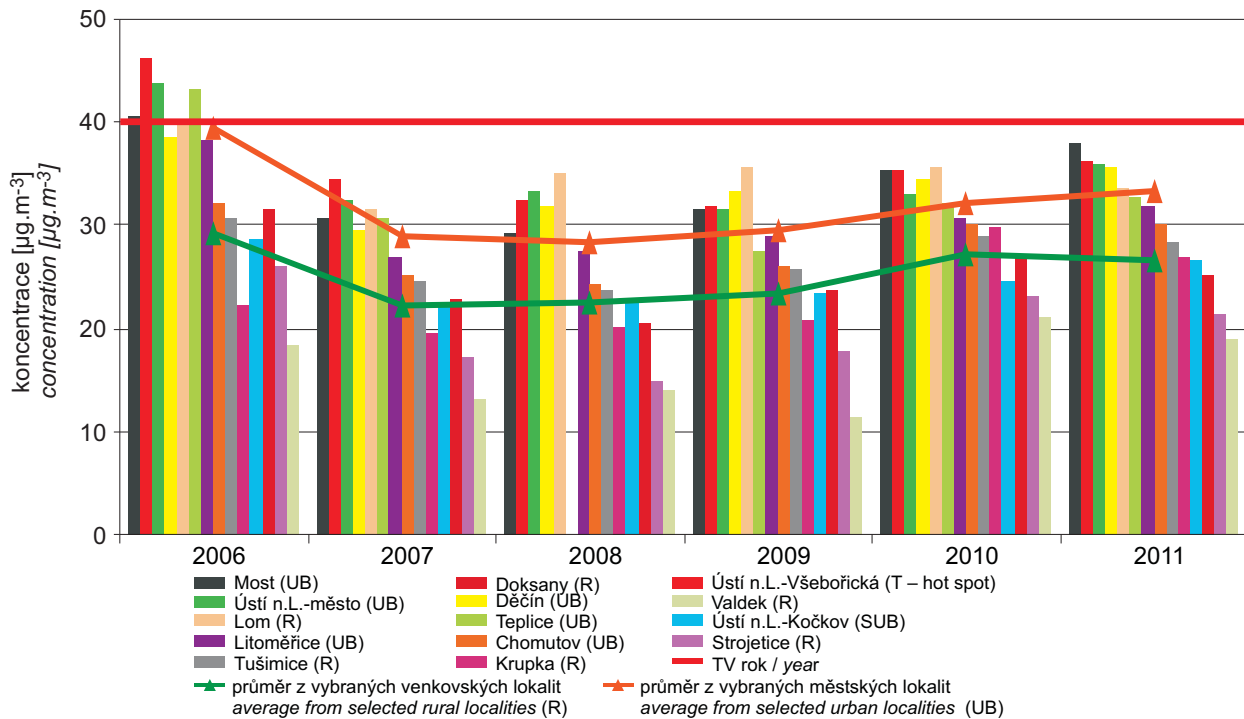
Obr. II.4.1.32 Průměrné roční koncentrace benzo(a)pyrenu, zóna Ústecký kraj, 2000–2011

Fig. II.4.1.32 Average annual benzo(a)pyrene concentrations, zone Ústí nad Labem Region, 2000–2011

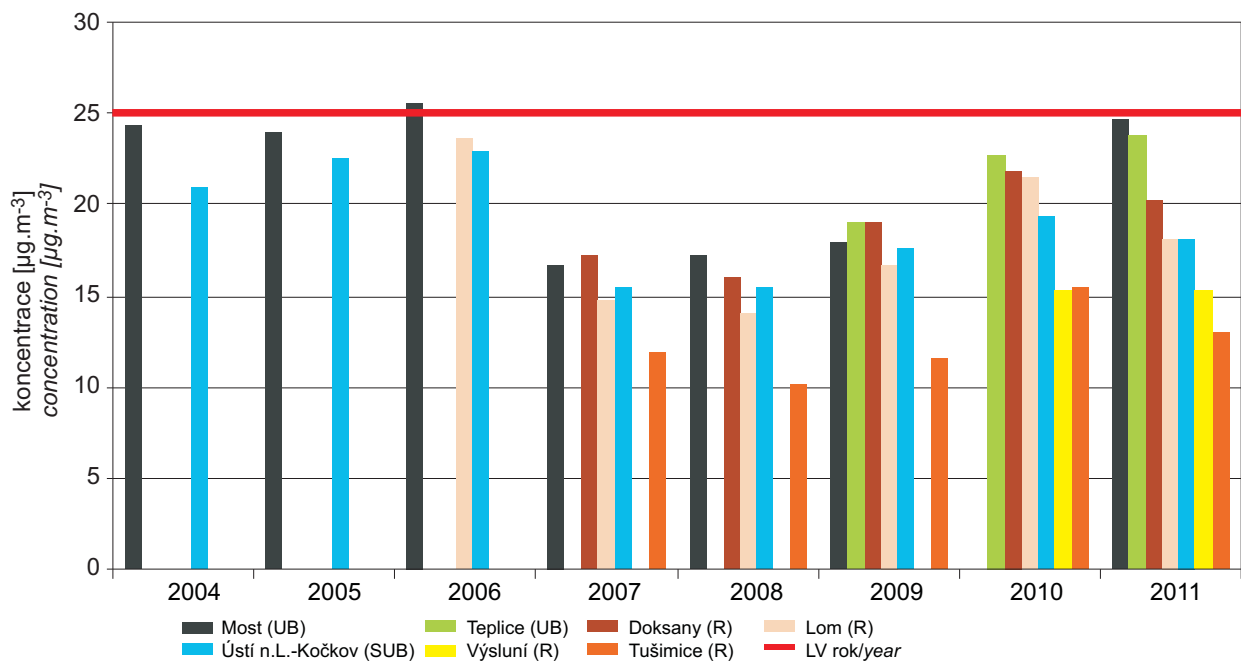


Obr. II.4.1.33 Počty překročení hodnoty cílového imisního limitu O<sub>3</sub> v průměru za tři roky, zóna Ústecký kraj, 2006–2011

Fig. II.4.1.33 Numbers of exceedances of the target value of O<sub>3</sub> in the average for three years, zone Ústí nad Labem Region, 2006–2011



Obr. II.4.1.34 Průměrné roční koncentrace  $PM_{10}$  a průměrná koncentrace na vybraných městských a venkovských lokalitách, zóna Ústecký kraj, 2006–2011  
Fig. II.4.1.34 Average annual  $PM_{10}$  concentrations and average concentration in selected urban and rural localities, zone Ústí nad Labem Region, 2006–2011



Obr. II.4.1.35 Průměrné roční koncentrace  $PM_{2,5}$ , zóna Ústecký kraj, 2004–2011  
Fig. II.4.1.35 Average annual  $PM_{2,5}$  concentrations, zone Ústí nad Labem Region, 2004–2011



#### II.4.1.5 Zóna Královéhradecký kraj a zóna Pardubický kraj

##### Charakteristika zón

Královéhradecký kraj patří mezi zóny s relativně dobrou kvalitou ovzduší, s malým počtem velkých stacionárních zdrojů emisí. Historicky je ovlivněna spíše znečištěním z dálkového přenosu emisí z velkých zdrojů ze sousedního Pardubického kraje. I přesto, že jejich vliv je dnes díky odsíření nižší, stále se projevuje např. poškozením lesních porostů v hřebenové partii Orlických hor. Problém v posledních letech představují spíše malé stacionární zdroje (lokální topeniště) a stále rostoucí silniční doprava.

Pardubický kraj je z hlediska produkce emisí a následné kvality ovzduší rozmanitý. Z důvodu koncentrace průmyslu, energetiky a dopravy je nejzatíženější oblastí Pardubický okres. Mezi významné znečišťovatele patří Elektrárna Chvaletice, a. s., Elektrárny Opatovice, a. s. a chemický průmysl (Synthesia, a. s.; Paramo, a. s.). Tyto zdroje ovlivňují kvalitu ovzduší i v okolních oblastech. Mezi nejméně zatížená území patří oblast ve střední a severní části okresu Ústí nad Orlicí a v jižní části okresu Chrudim. V současnosti stále roste vliv dopravy, jako významného původce znečištění ovzduší. Problémem jsou lokality významně zatížené dopravou, absence dopravních obchvatů okolo velkých měst. Dále lokální topeniště se spalováním nekvalitních paliv.

V období let 2006 až 2010 v Královéhradeckém kraji a od roku 2007 i v Pardubickém kraji klesají emise CO, snižují se rovněž emise VOC a NO<sub>x</sub>. Opačný trend byl od roku 2008 zaznamenán u emisí tuhých znečišťujících látek a NH<sub>3</sub>. Ve srovnání s rokem 2009 došlo i k mírnému nárůstu emisí SO<sub>2</sub>. Z hlediska emisí patří mezi významné znečišťující látky v obou hodnocených zónách koncentrace suspendovaných částic frakce PM<sub>10</sub>, přízemního ozonu a benzo(a)pyrenu.

V roce 2011 byly imisní koncentrace na území Královéhradeckého a Pardubického kraje celkově srovnatelné, případně vyšší v porovnání s předchozím rokem. Stabilní trend vykazují roční koncentrace NO<sub>2</sub> a v případě pozadových lokalit i roční koncentrace PM<sub>10</sub>. Na dopravních lokalitách PM<sub>10</sub> mírně vzrostly. Imisní limit pro 24hodinovou koncentraci PM<sub>10</sub> byl překročen na stanicích Hradec Králové-Brněnská a Pardubice Dukla. Celkový počet překročení limitní hodnoty 50 µg.m<sup>-3</sup> imisního limitu pro 24hodinovou koncentraci PM<sub>10</sub> i hodnoty 36. nej-

#### II.4.1.5 The zone Hradec Králové Region and the zone Pardubice Region

##### Characteristic of the zones

*The Hradec Králové Region ranks among the zones with relatively good air quality, with low number of large stationary emission sources. Historically, this zone is influenced rather by transboundary pollution caused by emissions from large sources located in the neighbouring Pardubice Region. In spite of the fact that their contribution is nowadays lower due to desulphurization, the damage of the forests in the ridge parts of the Orlické hory Mts. is still apparent. Recently rather small stationary sources (local heating) as well as the increasing trend of road transport have given rise to problems.*

*The Pardubice Region is varied as concerns emission production and the resulting ambient air quality. Due to the concentration of industry, power engineering and transport, the most loaded area is the Pardubice district. Significant sources of pollutants include the power plants Elektrárna Chvaletice, a. s., Elektrárny Opatovice, a. s. and chemical industry (Synthesia, a. s.; Paramo, a. s.). These sources influence ambient air quality also in the surrounding areas. The areas with the lowest loads are situated in the central and northern part of the district Ústí nad Orlicí and in the southern part of the Chrudim district. At present the influence of traffic as the significant producer of ambient air pollution is increasing constantly. The problems arise in the localities with marked traffic loads, due to the lack of bypasses around big cities, and further due to local heating with combustion of non-quality fuels.*

*In 2006–2010 CO emissions decreased in the Hradec Králové Region and starting from 2007 also in the Pardubice Region; similarly, also VOC and NO<sub>x</sub> emissions are decreasing. The converse trend was recorded starting from 2008 in emissions of TSP and NH<sub>3</sub>. In comparison with the year 2009 there occurred also a slight increase of SO<sub>2</sub> emissions. As concerns air pollution, the significant pollutants in both evaluated zones include suspended particles of PM<sub>10</sub> fraction, ground-level ozone and benzo(a)pyrene.*

*In 2011 the air pollution concentrations in the territory of the Hradec Králové Region and the Pardubice Region were comparable or higher as compared with the year 2010. The stable trend is recorded in annual NO<sub>2</sub> concentrations, and in case of background localities also in annual PM<sub>10</sub> concentrations. Traffic localities recorded a slight increase of PM<sub>10</sub> concentrations. The limit value for the 24-hour PM<sub>10</sub> concentration was exceeded at the stations*

vyšších 24hodinových koncentrací  $PM_{10}$  vzrostly a z tohoto pohledu je rok 2011, po velmi nepříznivém roce 2006, druhým nejvíce imisně zatíženým za posledních 6 let. Mírný nárůst v porovnání s předchozím rokem byl zaznamenán i u ročních koncentrací benzo(a)pyrenu a u ročních koncentrací suspendovaných částic frakce  $PM_{2,5}$ . Počet překročení hodnoty cílového imisního limitu pro přízemní ozon  $120 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  vzrostl na úroveň roku 2009, stoupající trend byl potvrzen i nárůstem 26. nejvyšších denních maximálních 8hodinových klouzavých průměrů koncentrací ozonu.

### **Koncentrace suspendovaných částic $PM_{10}$ a $PM_{2,5}$**

Měření koncentrací suspendovaných částic frakce  $PM_{10}$  je prováděno na většině stanic (8 lokalit v Královéhradeckém a 6 lokalit v Pardubickém kraji). Překročení 24hodinového imisního limitu pro  $PM_{10}$  bylo naměřeno na stanici Hradec Králové-Brněnská (49x) a na stanici Pardubice Dukla (45x). Období výskytu nadlimitních koncentrací částic  $PM_{10}$  je na obou lokalitách prakticky shodné a bylo zaznamenáno vždy v souvislosti s výskytem tlakové výše v chladné části roku, kdy dochází k tvorbě radiačních teplotních inverzí a ke vzniku smogových situací. Nejvyšší koncentrace suspendovaných částic  $PM_{10}$  byly naměřeny dne 31. 1. 2011 (Hradec Králové-Brněnská  $146,3 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , Pardubice Dukla  $137,6 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ), kdy do střední Evropy zasahoval od jihozápadu výběžek Azorské tlakové výše. Obdobně nepříznivá situace nastala i ve druhé polovině února s kulminací ve dnech 24.–26. 2. 2011. V těchto dnech zasahoval do střední Evropy od východu výběžek mohutné Sibiřské tlakové výše. Nepříznivé rozptylové podmínky nastaly i na podzim. V období od 30. 10. do 4. 11. počasí u nás ovlivňoval okraj rozsáhlé tlakové výše se středem nad Ukrajinou, od 5. 11. naše území začala přechodně ovlivňovat brázda nízkého tlaku vzduchu spojená s tlakovou níží nad Středomořím. Tato tlaková níže se v následujících dnech vyplňovala a od severovýchodu přes střední Evropu z 10. na 11. 11. postupovala studená fronta, která způsobila přechodný pokles koncentrací  $PM_{10}$ . Za ní se v chladném vzduchu nad střední, východní a jihovýchodní Evropu rozšířila z východního Ruska oblast vysokého tlaku vzduchu spojená s opětovným výskytem nadlimitních koncentrací  $PM_{10}$  až do dne 18. 11. 2011.

Oproti roku 2010 nedošlo k překročení 24hodinového imisního limitu pro  $PM_{10}$  na stanici Moravská Třebová, počet nadlimitních koncentrací nad

*Hradec Králové-Brněnská and Pardubice Dukla. The total number of exceedances of both the level  $50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  of the limit value for the 24-hour concentration of  $PM_{10}$  and the value of the 36<sup>th</sup> highest 24-hour concentrations of  $PM_{10}$  increased, and in this respect the year 2011 is the year with the second worst air pollution loads for the recent 6 years (ranking after very unfavourable year 2006). A slight increase in comparison with the previous year was recorded also in annual benzo(a)pyrene concentrations and in annual concentrations of suspended particles of  $PM_{2,5}$  fraction. The number of exceedances of the target value for ground-level ozone  $120 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  increased to the level of the year 2009, the increasing trend was confirmed also by the growth of the 26<sup>th</sup> highest daily maximum 8-hour running averages of ozone concentrations.*

### **Concentrations of suspended particles $PM_{10}$ and $PM_{2,5}$**

*The measurements of concentrations of suspended particles of  $PM_{10}$  fraction is carried out at most stations (8 localities in the Hradec Králové Region and 6 localities in the Pardubice Region). The exceedance of the 24-hour limit value for  $PM_{10}$  was measured at the station Hradec Králové-Brněnská (49x) and at the station Pardubice Dukla (45x). The period with exceedances of  $PM_{10}$  concentrations is almost identical in both localities and the exceedances were recorded always in connection with the occurrence of anticyclone in the cold part of the year when radiation temperature inversions and smog situations arise. The highest concentrations of  $PM_{10}$  suspended particles were measured on 31. 1. 2011 (Hradec Králové-Brněnská  $146.3 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , Pardubice Dukla  $137.6 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ), when the bulge of the Azores anticyclone reached the central Europe from the southwest. Similar unfavourable situation occurred also in the second half of February with the culmination on 24.–26. 2. 2011. In these days the bulge of the massive Siberian anticyclone reached the central Europe from the east. Unfavourable dispersion conditions occurred also during the autumn. From 30 October to 4 November the weather in the Czech Republic was influenced by the edge of the extensive anticyclone with the centre above the Ukraine, and starting from 5 November the territory of the Czech Republic was temporarily influenced by the trough of low pressure associated with the cyclone above the Mediterranean. On the following days this cyclone filled in and during the night of 10/11 November the cold front moved over central Europe from the northeast, which caused the temporary*

50  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  byl nicméně třetí nejvyšší v obou hodnocených zónách (obr. II.4.1.36). Vyšší míra znečištění  $\text{PM}_{10}$  pravděpodobně souvisí s průmyslovou zónou, jež byla otevřena v roce 2000 na západním okraji Moravské Třebové, ve vzdálenosti cca 0,5 až 1 km od měřicí stanice. Do roku 2006 se zónu podařilo zcela zaplnit a nyní v ní sídlí celkem 6 průmyslových podniků, zaměstnávajících cca 500 zaměstnanců. Zvýšenou frekvenci dopravy v souvislosti s existencí zóny potvrzují i rostoucí koncentrace  $\text{NO}_2$ .

Celková míra znečištění ovzduší částicemi  $\text{PM}_{10}$  se zvyšuje. Po velmi nepříznivém roce 2006 je rok 2011 druhým nejvíce imisně zatíženým za posledních 6 let. To je patrné z nárůstů hodnot 36. nejvyšších 24hodinových koncentrací i z hodnot ročních průměrů koncentrací  $\text{PM}_{10}$ . V porovnání s rokem 2010 míra znečištění na pozadových lokalitách spíše stagnuje, u dopravních lokalit je trend rostoucí. Imisní limit pro roční průměrné koncentrace  $\text{PM}_{10}$  nebyl od roku 2007 na žádné stanici překročen (obr. II.4.1.37).

Koncentrace částic  $\text{PM}_{2,5}$  jsou sledovány na třech lokalitách v Královéhradeckém a dvou lokalitách v Pardubickém kraji. Na žádné ze stanic nebyl v roce 2011 imisní limit překročen (obr. II.4.1.38). Nejvyšší roční průměrné koncentrace  $\text{PM}_{2,5}$  byly naměřeny na stanicích Hradec Králové-Brněnská (22,9  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) a Pardubice Dukla (22,6  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) a jsou téměř shodné. Třetí nejvyšší míra znečištění částicemi  $\text{PM}_{2,5}$  byla naměřena na stanici v Rychnově nad Kněžnou. Na této lokalitě byla v letech 2006, 2007 a 2009 zjištěna nejvyšší průměrná roční koncentrace částic  $\text{PM}_{2,5}$  na území obou zón. Na rozdíl od zvyšujících se koncentrací těchto částic na stanicích v Hradci Králové i Pardubicích, průměrné roční koncentrace na stanici v Rychnově nad Kněžnou zůstávají od roku 2010 na přibližně stejné úrovni. Tento trend potvrzují rovněž stagnující koncentrace částic  $\text{PM}_{10}$ . Nedošlo k negativnímu ovlivnění měření vlivem stavebních prací v blízkém okolí stanice, jež probíhaly od začátku roku 2010 do dubna roku 2011.

### Oxid dusičitý

Koncentrace oxidu dusičitého ( $\text{NO}_2$ ) byly měřeny na celkem 8 lokalitách v Královéhradeckém a 7 lokalitách v Pardubickém kraji. Roční imisní limit  $\text{NO}_2$  nebyl na žádné ze stanic překročen (obr. II.4.1.39). Koncentrace na dopravních lokalitách jsou zhruba

*decrease of  $\text{PM}_{10}$  concentrations. Behind it, in the cold air, the area of high pressure spread from the eastern Russia over the eastern, central and southeastern Europe associated with re-occurrence of above-the-limit  $\text{PM}_{10}$  concentrations, which lasted until 18. 11. 2011.*

*As compared with the year 2010 the 24-hour limit value for  $\text{PM}_{10}$  was not exceeded at the station Moravská Třebová, nevertheless the number of the above-the-limit concentrations exceeding 50  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  was the third highest in both assessed zones (Fig. II.4.1.36). Higher level of air pollution caused by  $\text{PM}_{10}$  is probably connected with the existence of the industrial zone opened in the year 2000 at the western margin of the Moravská Třebová about 0.5–1 km from the measuring station. Up to the years 2006 the zone was almost completely full and at present there are 6 industrial plants with ca 500 employees. The increased frequency of traffic in connection with the industrial zone is confirmed also by the growth of  $\text{NO}_2$  concentrations.*

*The total extent of air pollution caused by  $\text{PM}_{10}$  particles is increasing. After very unfavourable year 2006 the year 2011 is the second most loaded year over the recent 6 years. This is apparent from the increase of the values of the 36<sup>th</sup> highest 24-hour concentrations and also from the values of annual averages of  $\text{PM}_{10}$  concentrations. In comparison with the year 2010 the level of air pollution in background localities rather stagnates, and there is an increasing trend at traffic localities. The limit value for the annual average of  $\text{PM}_{10}$  concentrations has not been exceeded at any station since 2007 (Fig. II.4.1.37).*

*The concentrations of  $\text{PM}_{2,5}$  particles are monitored in three localities in the Hradec Králové Region and in two localities in the Pardubice Region. The limit value was not exceeded at any of the stations in 2011 (Fig. II.4.1.38). The highest average annual concentrations of  $\text{PM}_{2,5}$  were measured at the stations Hradec Králové-Brněnská (22.9  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) and Pardubice Dukla (22.6  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) and they are almost identical. The third highest level of air pollution caused by  $\text{PM}_{2,5}$  particles was measured at the station in Rychnov nad Kněžnou. This locality recorded the highest average annual  $\text{PM}_{2,5}$  concentrations in the territory of both zones in the years 2006, 2007 and 2009. As compared with the increasing concentrations of these particles at the stations in Hradec Králové and Pardubice, the average annual concentrations at the station in Rychnov nad Kněžnou have remained at approx. same level since 2010. This trend is confirmed also by the stagnating con-*

dvojnásobné oproti koncentracím na pozadových stanicích. Od roku 2008 zůstává celková míra znečištění na obou typech stanic stabilní. Nejvyšší roční průměry byly v Královéhradeckém kraji naměřeny na dopravních stanicích Hradec Králové-Brněnská ( $24,3 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) a Hradec Králové-Sukovy sady ( $28,5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ), z pozadových stanic byla nejvyšší koncentrace  $\text{NO}_2$  zjištěna na stanici Velichovky ( $15,1 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ). V Pardubickém kraji nejvyšší roční koncentrace vykazuje pozadová stanice Moravská Třebová ( $25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ). Míra znečištění  $\text{NO}_2$ , jež se zde od roku 2007 zvyšuje, je v letošním roce srovnatelná s dopravní stanicí Hradec Králové-Brněnská a souvisí s existencí nedaleké průmyslové zóny. Vyšší míře zatížení dopravou odpovídají i zvýšené koncentrace částic  $\text{PM}_{10}$ . Na nízké úrovni jsou koncentrace  $\text{NO}_2$ , měřené na stanici Hošťalovice, jež při SZ proudění monitoruje vliv Elektrárny Chvaletice.

### **Benzo(a)pyren**

Koncentrace benzo(a)pyrenu jsou sledovány na dopravních stanicích Hradec Králové-Brněnská, Hradec Králové-Sukovy sady a na městské pozadové stanici Pardubice Dukla. Roční imisní limit je od roku 2004 trvale překračován na stanici Hradec Králové-Brněnská. V roce 2011, po období podlimitních ročních koncentrací benzo(a)pyrenu v letech 2008 až 2010, došlo k opětovnému překročení limitu i na stanici Pardubice Dukla. Na stanici Hradec Králové-Sukovy sady zůstávají od roku 2008 koncentrace podlimitní, nyní zhruba v úrovni poloviny znečištění na stanici Hradec Králové-Brněnská (obr. II.4.1.40). Na překračování imisního limitu mají vliv zejména zvýšené koncentrace benzo(a)pyrenu v zimním období, jež souvisí s provozem lokálních topenišť.

### **Přízemní ozon**

Koncentrace přízemního ozonu jsou měřeny na 5 lokalitách v Královéhradeckém kraji a 3 lokalitách v Pardubickém kraji. K trvalému překračování cílového imisního limitu ve vztahu k ochraně lidského zdraví (počet překročení v průměru za 3 roky vyšší než 25x) dochází pouze na stanici Krkonoše-Rýchory (obr. II.4.1.41). Z hlediska trendu je patrný nárůst počtu překročení hodnot cílového imisního limitu v průměru za období 2009–2011 ve srovnání s obdobím 2008–2010 téměř na všech sledovaných stanicích. Výjimkou je stanice Hradec Králové-Brněnská, kde od období 2007–2009 dochází k poklesu počtu překročení.

centrations of  $\text{PM}_{10}$  particles. There was not any negative influence on the measurement due to building activities carried out nearby the station from early 2010 to April 2011.

### **Nitrogen dioxide**

The concentrations of nitrogen dioxide ( $\text{NO}_2$ ) were measured in 8 localities in total in the Hradec Králové Region and in 7 localities in the Pardubice Region. The annual limit value of  $\text{NO}_2$  was not exceeded at any station (Fig. II.4.1.39). The concentrations in traffic localities are approximately double as against those at background stations. The total level of air pollution at both types of stations has remained stable since 2008. The highest annual averages in the Hradec Králové Region were measured at traffic stations Hradec Králové-Brněnská ( $24.3 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) and Hradec Králové-Sukovy sady ( $28.5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ); at the background stations the highest concentration of  $\text{NO}_2$  was recorded at the station Velichovky ( $15.1 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ). In the Pardubice Region the highest annual concentration was recorded at the background station Moravská Třebová ( $25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ). The level of air pollution in 2011 caused by  $\text{NO}_2$ , continuously increasing at this station since 2007, is comparable with the traffic station Hradec Králové-Brněnská and it is connected with the existence of the nearby industrial zone. Higher levels of traffic loads result also in the increased concentrations of  $\text{PM}_{10}$  particles.  $\text{NO}_2$  concentrations measured at the station Hošťalovice show low levels; during the northwest circulation of air this station is influenced by the power station Elektrárna Chvaletice.

### **Benzo(a)pyrene**

Benzo(a)pyrene concentrations are monitored at traffic stations Hradec Králové-Brněnská, Hradec Králové-Sukovy sady and at the urban background station Pardubice Dukla. The annual limit value has been continuously exceeded since 2004 at the station Hradec Králové-Brněnská. In 2011, after the period of below-the-limit annual benzo(a)pyrene concentrations in the years 2008–2010, the limit value was exceeded again also at the station Pardubice Dukla. At the station Hradec Králové-Sukovy sady the concentrations have remained below the limit value since 2008, now they reach approximately the half of the level recorded at the station Hradec Králové-Brněnská (Fig. II.4.1.40). The exceedance of the limit value is influenced mainly by the increased benzo(a)pyrene concentrations in the winter period connected with local heating.

### Ostatní látky znečišťující ovzduší

Hodnoty průměrných ročních koncentrací **benzenu** na stanicích Hradec Králové-Brněnská ( $1,0 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ), Pardubice Rosice ( $1,4 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) a Pardubice Dukla ( $1,1 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) byly v roce 2011 pod imisním limitem ( $5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ).

Měřené koncentrace těžkých kovů na území Královéhradeckého a Pardubického kraje nedosahují imisních limitů. Nejvyšší roční průměrné koncentrace jsou zjišťovány na dopravních stanicích. V případě arsenu a olova je to na stanicích Hradec Králové-Brněnská a Ústí nad Orlicí-Podměstí, nejvyšší koncentrace niklu a kadmia byly zjištěny na stanici Hradec Králové-Sukovy sady.

V obou hodnocených zónách nebyly překročeny imisní limity u **oxidu siřičitého** pro hodinovou ani pro 24hodinovou koncentraci. Na stanici Pardubice Dukla byla 1x ( $408,2 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) překročena hodnota hodinového imisního limitu ( $350 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ). Maximální povolený počet překročení je 24x za rok. Původem ojedinělých nadlimitních hodinových koncentrací  $\text{SO}_2$  i v minulých letech jsou pravděpodobně, vzhledem k jejich výskytu i mimo topnou sezónu, emise z průmyslových podniků.

Naměřené maximální denní 8hodinové klouzavé průměry oxidu uhelnatého jsou na území Královéhradeckého a Pardubického kraje hluboko pod imisním limitem, podobně jako v celé České republice.

### Ground-level ozone

*The concentrations of ground-level ozone are measured in 5 localities in the Hradec Králové Region and in 3 localities in the Pardubice Region. Continual exceedances of the target value for the protection of human health (number of exceedances in the three-year average higher than 25) occur only at the station Krkonoše-Rýchory (Fig. II.4.1.41). There is an apparent increasing trend of the number of target value exceedances in the average for the period 2009–2011 as compared with the period 2008–2010 at almost all monitored stations. There is one exception, and namely the station Hradec Králové-Brněnská, where during the period 2007–2009 the number of exceedances decreased.*

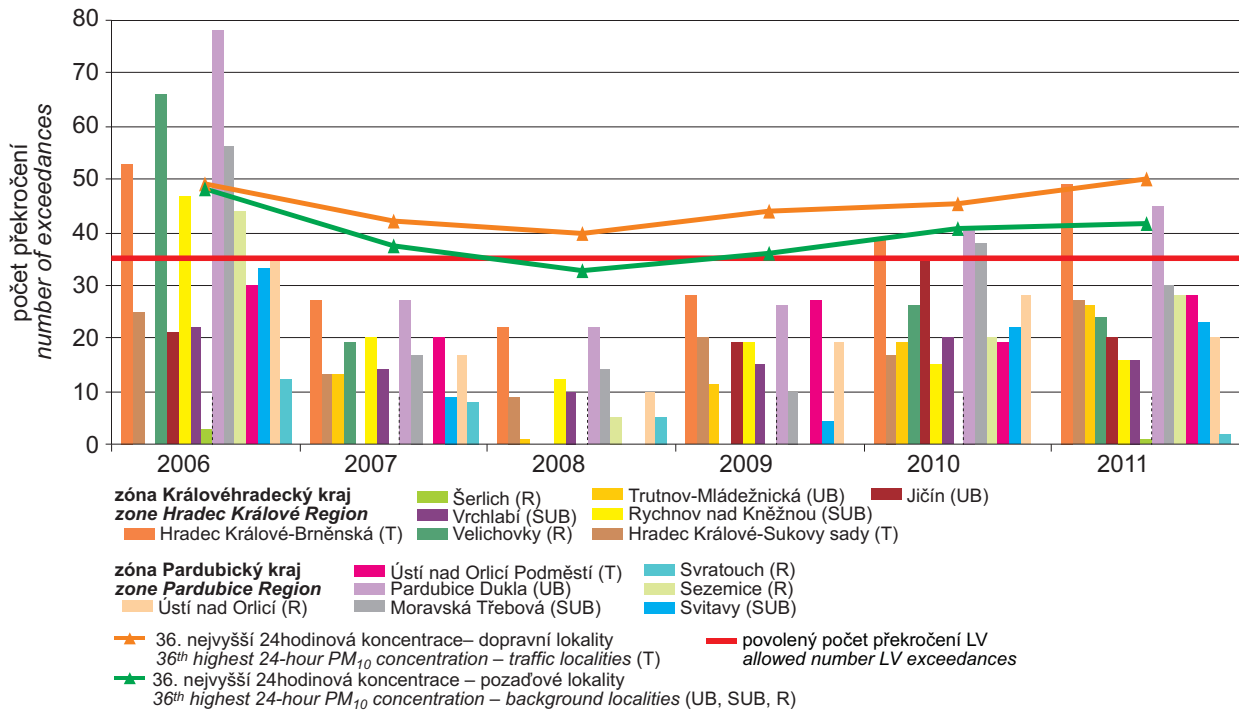
### Other pollutants

*The levels of average annual concentrations of benzene at the stations Hradec Králové-Brněnská ( $1,0 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ), Pardubice Rosice ( $1,4 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) and Pardubice Dukla ( $1,1 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) remained below the limit value ( $5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) in 2011.*

*The measured concentrations of heavy metals in the territory of the Hradec Králové Region and Pardubice Region do not reach the limit values. The highest annual average concentrations are detected at traffic stations. In case of arsenic and lead the highest levels are recorded at the stations Hradec Králové-Brněnská and Ústí nad Orlicí-Podměstí, the highest concentrations of nickel and cadmium were recorded at the station Hradec Králové-Sukovy sady.*

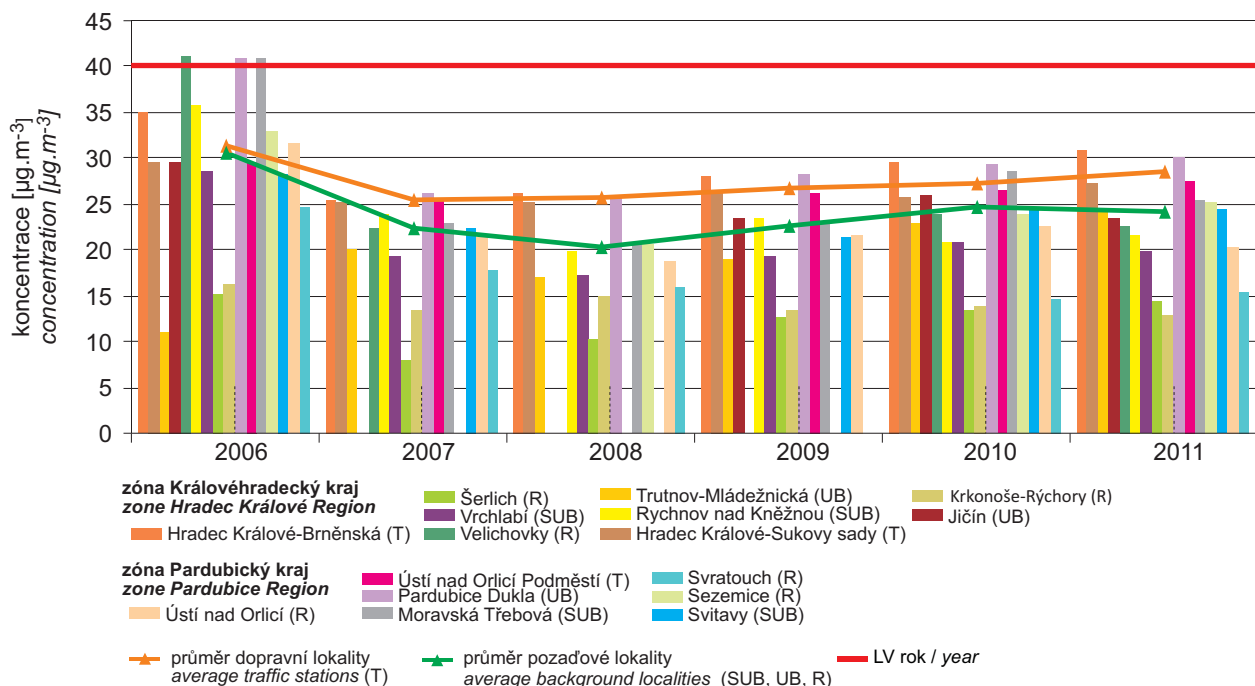
*As concerns sulphur dioxide, neither the limit value for 1-hour concentration nor the limit value for 24-hour concentration were exceeded in the two evaluated zones. The station Pardubice Dukla recorded one case of exceedance of the 1-hour limit value ( $350 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) with the measured value  $408,2 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ . The maximum tolerated number of exceedances is 24 per year. The sporadic above-the-limit 1-hour  $\text{SO}_2$  concentrations occurring also in the recent years were probably caused by emissions from industrial plants, with regard to their occurrence outside the heating season.*

*The measured maximum daily 8-hour running averages of carbon monoxide are far below the limit value in the territory of the Hradec Králové Region and Pardubice Region, similarly as in the whole Czech Republic.*



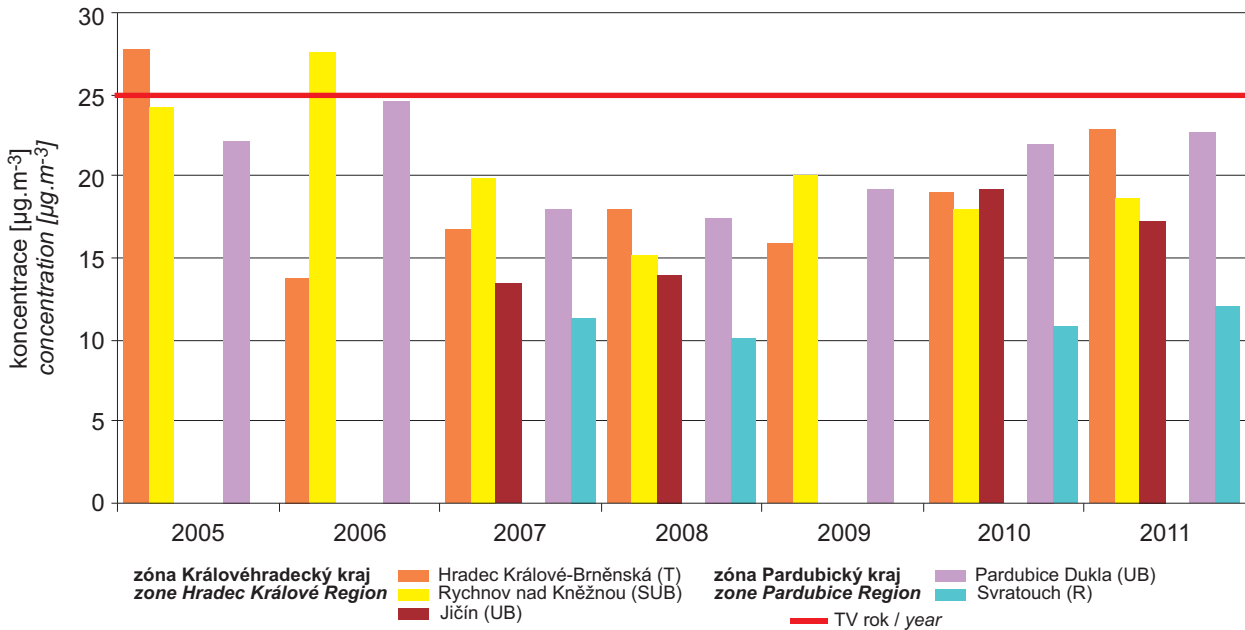
Obr. II.4.1.36 Počet překročení 24hod. imisního limitu PM<sub>10</sub> v roce a průměrná 36. nejvyšší 24hod. koncentrace z dopravních a pozadových lokalit, zóna Královéhradecký kraj a zóna Pardubický kraj, 2006–2011

Fig. II.4.1.36 Number of exceedances of 24-hour PM<sub>10</sub> limit value in the given year and average 36<sup>th</sup> highest 24-hour concentration from traffic and background localities, zone Hradec Králové Region and zone Pardubice Region, 2006–2011



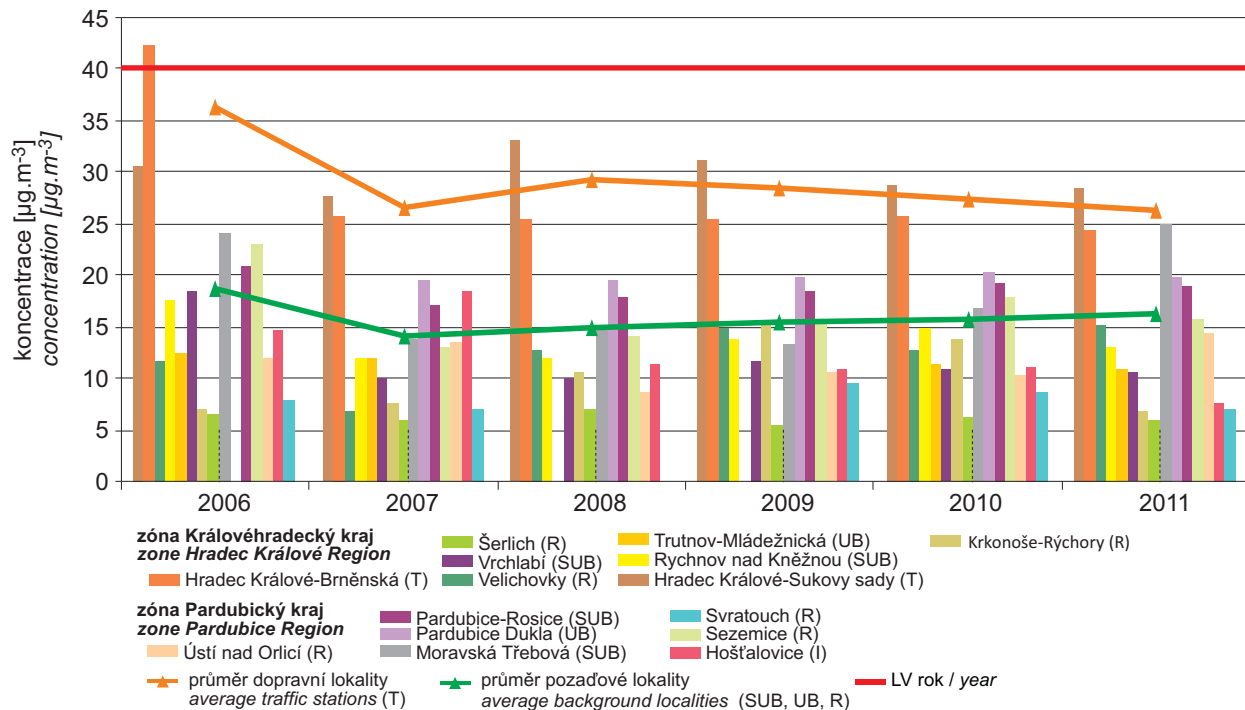
Obr. II.4.1.37 Průměrné roční koncentrace PM<sub>10</sub> a průměrná koncentrace z dopravních a pozadových lokalit, zóna Královéhradecký kraj a zóna Pardubický kraj, 2006–2011

Fig. II.4.1.37 Average annual PM<sub>10</sub> concentrations and average concentration from traffic and background localities, zone Hradec Králové Region and zone Pardubice Region, 2006–2011



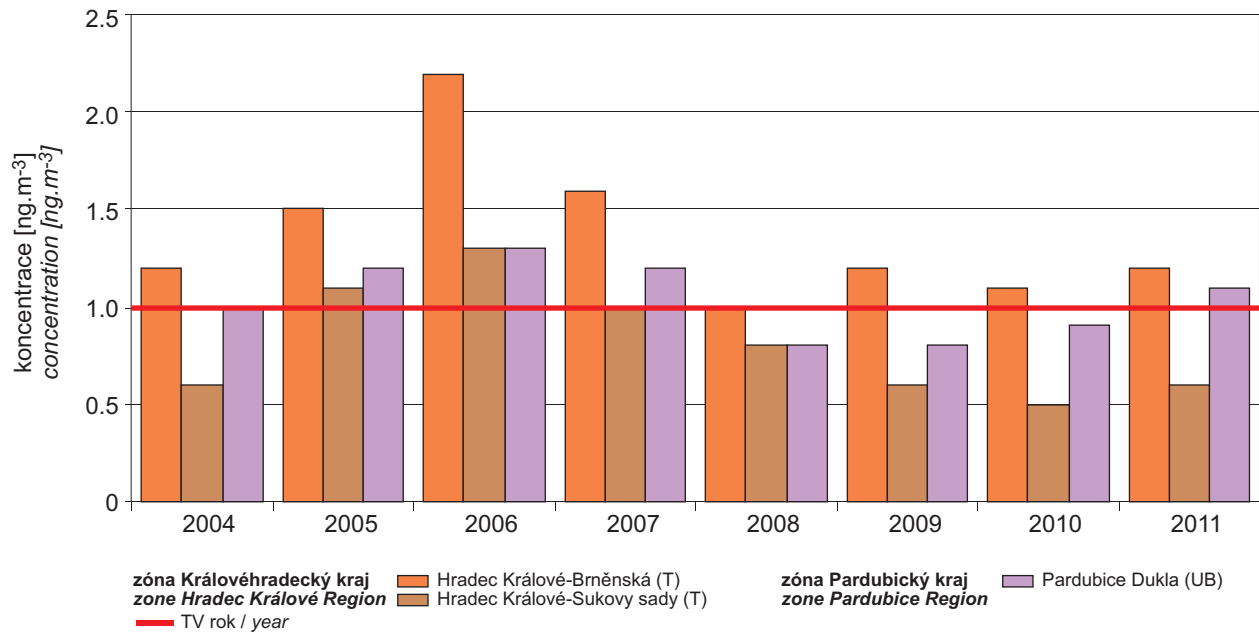
Obr. II.4.1.38 Průměrné roční koncentrace PM<sub>2,5</sub>, zóna Královéhradecký kraj a zóna Pardubický kraj, 2005–2011

Fig. II.4.1.38 Average annual PM<sub>2,5</sub> concentrations, zone Hradec Králové Region and zone Pardubice Region, 2005–2011



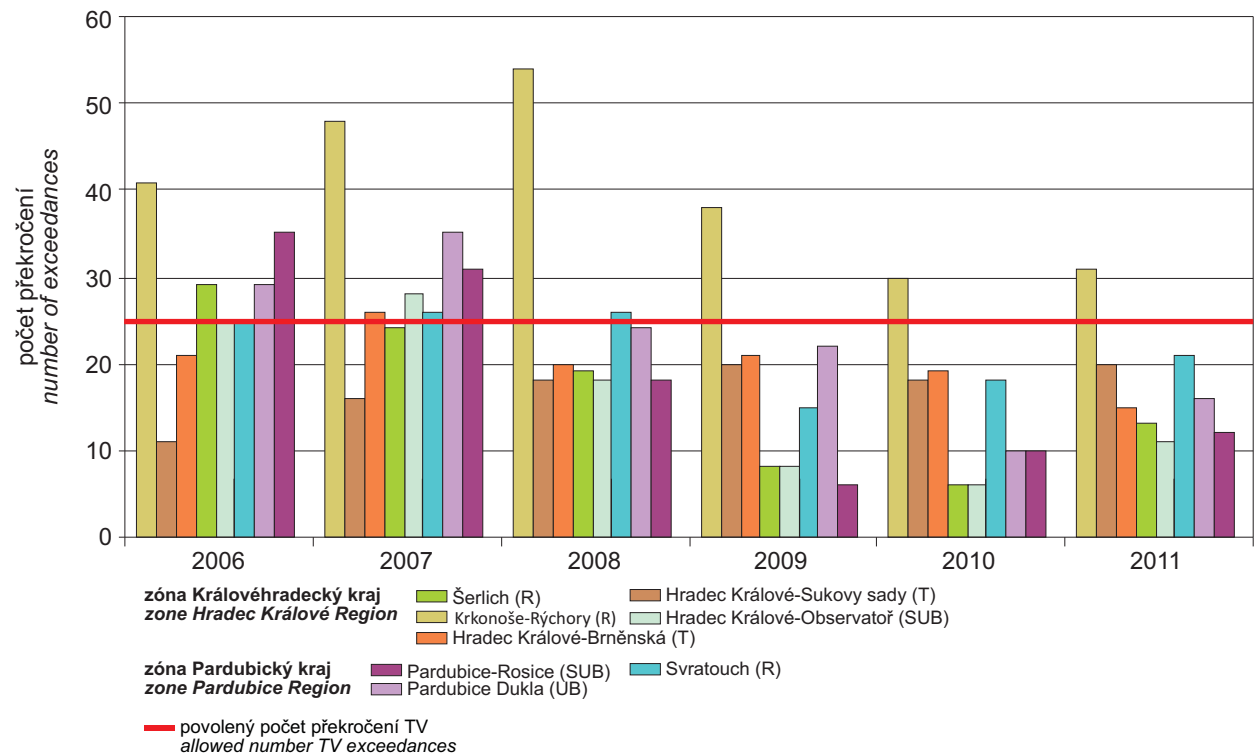
Obr. II.4.1.39 Průměrné roční koncentrace NO<sub>2</sub> na vybraných lokalitách, zóna Královéhradecký kraj a zóna Pardubický kraj, 2006–2011

Fig. II.4.1.39 Average annual NO<sub>2</sub> concentrations in selected localities, zone Hradec Králové Region and zone Pardubice Region, 2006–2011



Obr. II.4.1.40 Průměrné roční koncentrace benzo(a)pyrenu, zóna Královéhradecký kraj a zóna Pardubický kraj, 2004–2011

Fig. II.4.1.40 Average annual benzo(a)pyrene concentrations, zone Hradec Králové Region and zone Pardubice Region, 2004–2011



Obr. II.4.1.41 Počty překročení hodnoty cílového imisního limitu O<sub>3</sub> v průměru za tři roky, zóna Královéhradecký kraj a zóna Pardubický kraj, 2006–2011

Fig. II.4.1.41 Numbers of exceedances of the target value of O<sub>3</sub> in the average for three years, zone Hradec Králové Region and zone Pardubice Region, 2006–2011



#### II.4.1.6 Trendy ročních imisních charakteristik SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, NO<sub>2</sub>, CO a benzo(a)pyrenu za období 1996–2011

Trendy ročních imisních charakteristik SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub> a CO za období 1996–2011, dále benzo(a)pyrenu a PM<sub>2,5</sub> za období 2004–2011 pro aglomerace Praha, Brno a Moravskoslezský kraj (dále jako aglomerace) a pro zónu Ústecký kraj (dále jako zóna) jsou znázorněny na obr. II.4.1.42 a II.4.1.43.

Od roku 1996 do roku 1999 je v uvedených aglomeracích a zóně patrný výrazný klesající trend ve znečištění ovzduší SO<sub>2</sub> a PM<sub>10</sub>. V případě SO<sub>2</sub> byl největší pokles zaznamenán v zóně Ústecký kraj, v případě PM<sub>10</sub> největší pokles nastal v aglomeracích Moravskoslezský kraj a Praha. Koncentrace NO<sub>2</sub>, v porovnání s SO<sub>2</sub> a PM<sub>10</sub> poklesly mírněji. V následujících letech 2000–2001 byl dosavadní klesající trend všech látek mimo CO zastaven a došlo naopak k vzestupu koncentrací SO<sub>2</sub> v Moravskoslezském kraji a NO<sub>2</sub> ve všech aglomeracích a zóně. Výrazné zvýšení znečištění PM<sub>10</sub> v letech 2000–2001 nastalo zejména v aglomeraci Moravskoslezský kraj. Koncentrace CO zůstávají od roku 1999 na podobné úrovni.

Vzestupný trend koncentrací PM<sub>10</sub> a NO<sub>2</sub> pokračoval ve všech aglomeracích až do roku 2003, kdy byly zaznamenány vysoké koncentrace látek srovnatelné s jejich úrovní v roce 1996. Vysoké koncentrace znečišťujících látek v roce 2003 byly důsledkem jak nepříznivých rozptylových podmínek v únoru a prosinci, tak i podnormálního množství srážek.

V roce 2004 došlo naopak ke snížení znečištění ovzduší SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> a NO<sub>2</sub> v aglomeracích a zóně. Od roku 2005 byl ve všech hodnocených oblastech obnoven vzestupný trend ve znečištění ovzduší NO<sub>2</sub>, který byl v roce 2006 potvrzen. Pro PM<sub>10</sub> a PM<sub>2,5</sub> je charakteristický podobný vzestup v roce 2005, nejstrměji v aglomeraci Moravskoslezský kraj. V roce 2006 růst koncentrací PM<sub>10</sub> pokračoval, v případě PM<sub>2,5</sub> všude kromě Prahy. Vzestup koncentrací znečišťujících látek v letech 2005 a 2006 je dán zejména zhoršenými rozptylovými podmínkami. V roce 2006 tyto nepříznivé meteorologické podmínky byly na území celé ČR. V Ústeckém a Moravskoslezském kraji byl zaznamenán naopak velmi mírný pokles 24hodinových a stagnace ročních koncentrací PM<sub>10</sub>.

V roce 2007 došlo ve všech aglomeracích k výraznému snížení znečištění ovzduší SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>,

#### II.4.1.6 Trends of annual air pollution characteristics of SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, NO<sub>2</sub>, CO and benzo(a)pyrene for the period 1996–2011

*The trends of SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub> and CO annual air pollution characteristics for the period 1996–2011, of benzo(a)pyrene and PM<sub>2,5</sub> for the period 2004–2011 for the agglomerations Prague, Brno and the Moravian-Silesian Region (further on agglomerations) and for the zone Ústí nad Labem Region (further on zone) are depicted in Figs. II.4.1.42 and II.4.1.43.*

*In the period from 1996 to 1999 there was a significant decreasing trend in SO<sub>2</sub> and PM<sub>10</sub> concentrations in the mentioned agglomerations and the zone. The greatest decrease of SO<sub>2</sub> concentrations was recorded in the zone Ústí nad Labem Region and the greatest decrease of PM<sub>10</sub> concentrations was recorded in the agglomerations Moravian-Silesian Region and Prague. In comparison with SO<sub>2</sub> and PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub> concentrations decreased slightly. In the following years 2000–2001 the decreasing trend of all pollutants except CO was interrupted and, on the contrary, SO<sub>2</sub> concentrations increased in the Moravian-Silesian Region and NO<sub>2</sub> concentrations increased in all agglomerations and the zone. Significant increase of PM<sub>10</sub> concentrations in 2000–2001 was recorded mainly in the agglomeration Moravian-Silesian Region. CO concentrations have remained at similar level since 1999.*

*The increasing trend of PM<sub>10</sub> and NO<sub>2</sub> concentrations continued in all agglomerations up to 2003 when there were recorded high concentrations of pollutants comparable with the levels measured in 1996. High pollutants' concentrations in 2003 were caused both by unfavourable dispersion conditions in February and December and by sub-normal level of precipitation amounts.*

*In 2004, on the contrary, the ambient air pollution caused by SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> and NO<sub>2</sub> decreased in the agglomerations and the zone. Starting from 2005 all evaluated areas recorded the increasing trend in NO<sub>2</sub>, which was confirmed in 2006. As concerns PM<sub>10</sub> and PM<sub>2,5</sub>, there was a similar characteristic increase in 2005, with the steepest progress in the agglomeration Moravian-Silesian Region. In 2006 the increasing trend of PM<sub>10</sub> concentrations continued and as concerns PM<sub>2,5</sub>, this increasing trend was recorded in all monitored areas except for Prague. The increase of pollutants' concentrations in the years 2005 and 2006 is given mainly by deteriorated dispersion conditions. In 2006 these unfavourable meteorological conditions occurred in the whole territory of the Czech Republic. In the Ústí nad Labem Region and in the Moravian-Silesian Region, on the contrary, there was recorded a very*

PM<sub>2,5</sub>, NO<sub>2</sub> i CO. Nejstrmější pokles je patrný, po předchozím vzestupu, u hodinových koncentrací NO<sub>2</sub> v Brně. Pokles koncentrací znečišťujících látek v ovzduší byl dán příznivějšími meteorologickými a rozptylovými podmínkami v roce 2007. V roce 2008 pokračoval pokles koncentrací SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub>, který již nebyl tak strmý jako v předchozím roce. V koncentracích PM<sub>2,5</sub> převažovala stagnace.

V roce 2009 došlo v aglomeracích k vzestupu koncentrací PM<sub>10</sub> a PM<sub>2,5</sub>. Nejmarkantnější vzestup byl zaznamenán v Moravskoslezském kraji. K vzestupu koncentrací NO<sub>2</sub> došlo v Brně, v ostatních aglomeracích převažovala spíše stagnace. Vzestup koncentrací znečišťujících látek byl ovlivněn méně příznivými meteorologickými a rozptylovými podmínkami zejména v lednu, únoru a prosinci 2009 oproti předchozímu roku.

V roce 2010 růst koncentrací pokračoval, a to u všech látek ve všech aglomeracích. Největší meziroční navýšení koncentrací PM<sub>10</sub> bylo zaznamenáno v Moravskoslezském kraji, kde došlo k meziročnímu navýšení roční průměrné koncentrace PM<sub>10</sub> o 10 µg.m<sup>-3</sup>; ve zbývajících aglomeracích došlo k meziročnímu nárůstu PM<sub>10</sub> o cca 2,5 µg.m<sup>-3</sup>. Roční průměrné koncentrace jemných částic PM<sub>2,5</sub> také stouply ve všech aglomeracích, nejvíce opět v Moravskoslezském kraji (v meziročním srovnání o 7,5 µg.m<sup>-3</sup>). Další markantní nárůst byl zaznamenán a u NO<sub>2</sub> u 19. nejvyšší hodinové koncentrace NO<sub>2</sub> v Moravskoslezském kraji, druhý nejvyšší nárůst koncentrace NO<sub>2</sub> byl zaznamenán v aglomeraci Brno. Nárůst koncentrací znečišťujících látek byl v roce 2010 dán opakovaným výskytem nepříznivých meteorologických a rozptylovými podmínkami v zimním období na začátku (leden a únor) i ke konci roku (říjen a prosinec).

V roce 2011 naopak došlo k zastavení růstu až poklesu koncentrací u většiny látek ve většině imisních charakteristik. Výjimkou jsou koncentrace PM<sub>10</sub>, u kterých byl zaznamenán nárůst. V meziročním srovnání stoupla 36. nejvyšší 24hod. koncentrace v aglomeraci Praha a v zóně Ústecký kraj. Naopak byl zaznamenán pokles 36. nejvyšší 24hod. koncentrace v Moravskoslezském kraji, a to 16 µg.m<sup>-3</sup> (15 % v meziročním srovnání). Nicméně koncentrace PM<sub>10</sub> zůstávají v těchto oblastech nad hodnotou svého denního limitu. U průměrných ročních koncentrací PM<sub>10</sub> byl zaznamenán pokles v aglomeraci Moravskoslezský kraj a mírný pokles v aglomeraci Brno. V aglomeraci Praha průměrné roční koncentrace PM<sub>10</sub> stagnují, v zóně

*slight decrease of 24-hour PM<sub>10</sub> concentrations and the stagnation of annual PM<sub>10</sub> concentrations.*

*In 2007 there was a marked decrease of air pollution caused by SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, NO<sub>2</sub> and CO in all agglomerations. The steepest decrease is apparent, after the previous increase, in hourly NO<sub>2</sub> 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 SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> and NO<sub>2</sub> concentrations continued, but it was not as steep as in the previous year. PM<sub>2,5</sub> concentrations mostly stagnated.*

*In 2009 the PM<sub>10</sub> and PM<sub>2,5</sub> concentrations in agglomerations increased. The most prominent increase was recorded in the Moravian-Silesian Region. The increase of NO<sub>2</sub> concentrations was recorded in Brno, in other agglomerations the concentrations rather stagnated. 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.*

*In 2010 the increase of concentrations continued in all pollutants in all agglomerations. The highest year-to-year increase of PM<sub>10</sub> concentrations was recorded in the Moravian-Silesian Region, where the year-to-year increase of average PM<sub>10</sub> concentration increased by 10 µg.m<sup>-3</sup>; in the remaining agglomerations the year-to-year increase of PM<sub>10</sub> was about 2.5 µg.m<sup>-3</sup>. The annual average concentrations of PM<sub>2,5</sub> also increased in all agglomerations; the highest increase was recorded again in the Moravian-Silesian Region (in the year-to-year comparison by 7.5 µg.m<sup>-3</sup>). Further marked increase was recorded in NO<sub>2</sub>, and namely in the 19<sup>th</sup> highest hourly concentration in the Moravian-Silesian Region, the second highest increase of NO<sub>2</sub> was recorded in the Brno agglomeration. The increase of pollutants' concentrations in 2010 was caused by repeated occurrence of unfavourable meteorological and dispersion conditions in the winter period, both at the beginning of the year (January and February) and at the end of the year (October and December).*

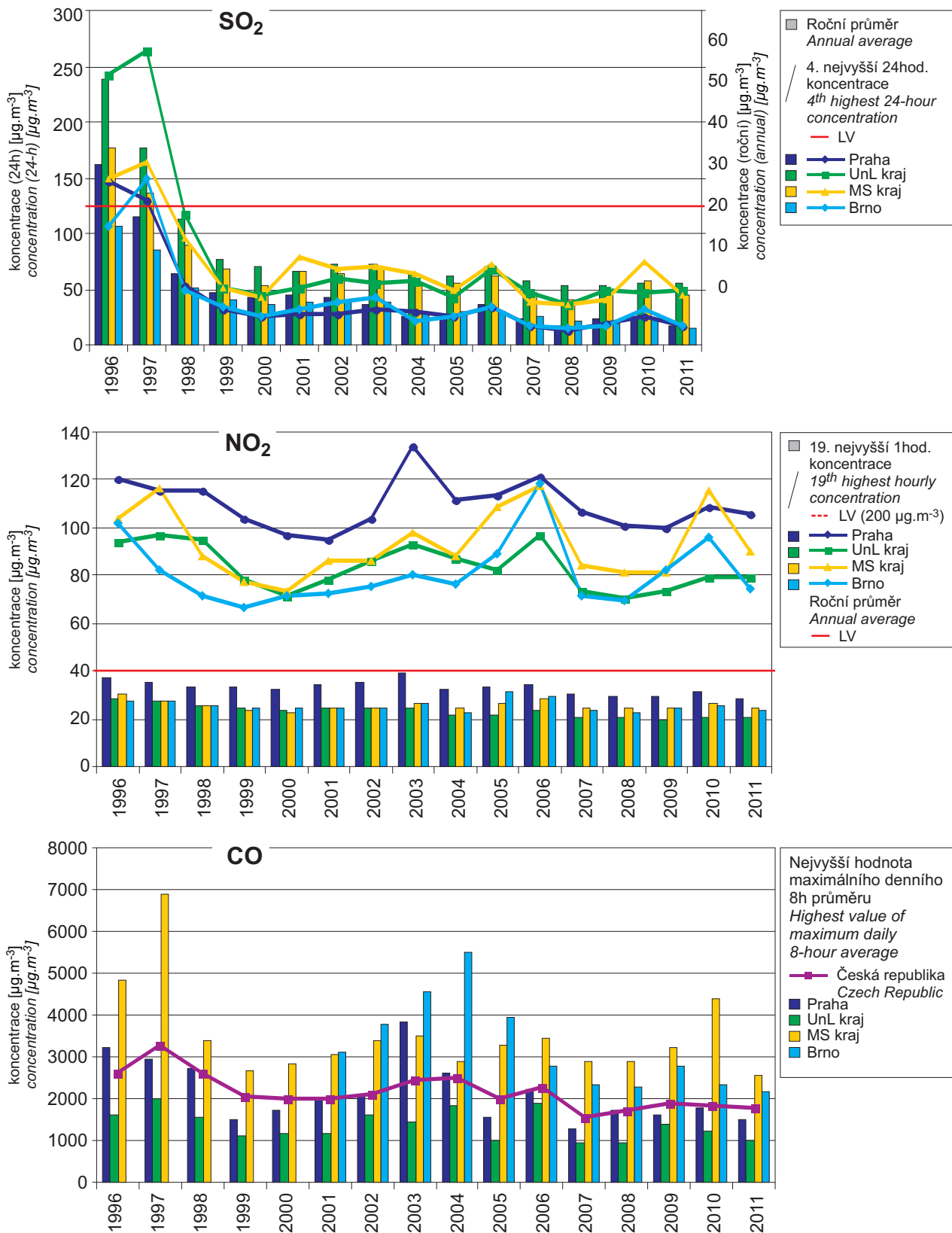
*In 2011, on the contrary, the increase of concentrations in most pollutants in most air pollution characteristics stopped and started to decrease, with the exception of PM<sub>10</sub> concentrations which recorded the increase. The year-to-year comparison shows that the 36<sup>th</sup> highest 24-hour concentration increased in the agglomeration Prague and in the zone Ústí nad Labem Region. On the contrary, the decrease of the 36<sup>th</sup> highest 24-hour concentra-*

Ústecký kraj mírně stouply. Roční průměrné koncentrace jemných částic  $PM_{2,5}$  klesly ve všech zmíněných oblastech, nejvíce v aglomeracích Moravskoslezský kraj (17 %) a Praha (15 %). V Moravskoslezském kraji avšak i přes svůj pokles přesahují o více než třetinu hodnoty imisního limitu. Koncentrace zbývajících látek ( $SO_2$ ,  $NO_2$  a CO) jsou pod hodnotami příslušných imisních limitů a v meziročním srovnání poklesly nebo stagnují. Nejvýraznější relativní pokles byl zaznamenán u koncentrací  $SO_2$  u obou imisních charakteristik ve všech oblastech s výjimkou zóny Ústecký kraj. V Ústeckém kraji koncentrace  $SO_2$  stagnují (roční průměr) nebo mírně stouply (4. nejvyšší 24hod. koncentrace). Ačkoliv zejména měsíce únor a listopad byly z hlediska rozptylových podmínek nepříznivé, délka topné sezony 2011 byla podnormální a na podobné úrovni jako v letech 2008 a 2009. Následně došlo k poklesu emisí TZL,  $SO_2$ ,  $NO_x$  a CO z vytápění domácností. Celkově lze tedy konstatovat, že se koncentrace látek znečišťujících ovzduší po svém navýšení v roce 2010, s výjimkou suspendovaných částic, vrátili na úroveň v letech 2008 a 2009.

Nově jsou hodnoceny i trendy průměrných ročních koncentrací benzo(a)pyrenu. Pro koncentrace benzo(a)pyrenu je stanoven cílový imisní limit ( $1 \text{ ng.m}^{-3}$ ). Ve všech aglomeracích a zóně Ústecký kraj jsou průměrné roční koncentrace nadlimitní (s výjimkou koncentrací v roce 2007 v aglomeraci Brno). Nejvyšších koncentrací benzo(a)pyrenu je opět dosahováno v aglomeraci Moravskoslezský kraj, kde je cílový imisní limit přesahován pětinásobně až šestinásobně. Nejvyšší koncentrace byly naměřeny, podobně jako u ostatních látek, v roce 2006. V meziročním srovnání 2009/2010 koncentrace benzo(a)pyrenu stouply ve všech hodnocených oblastech s výjimkou aglomerace Brno.

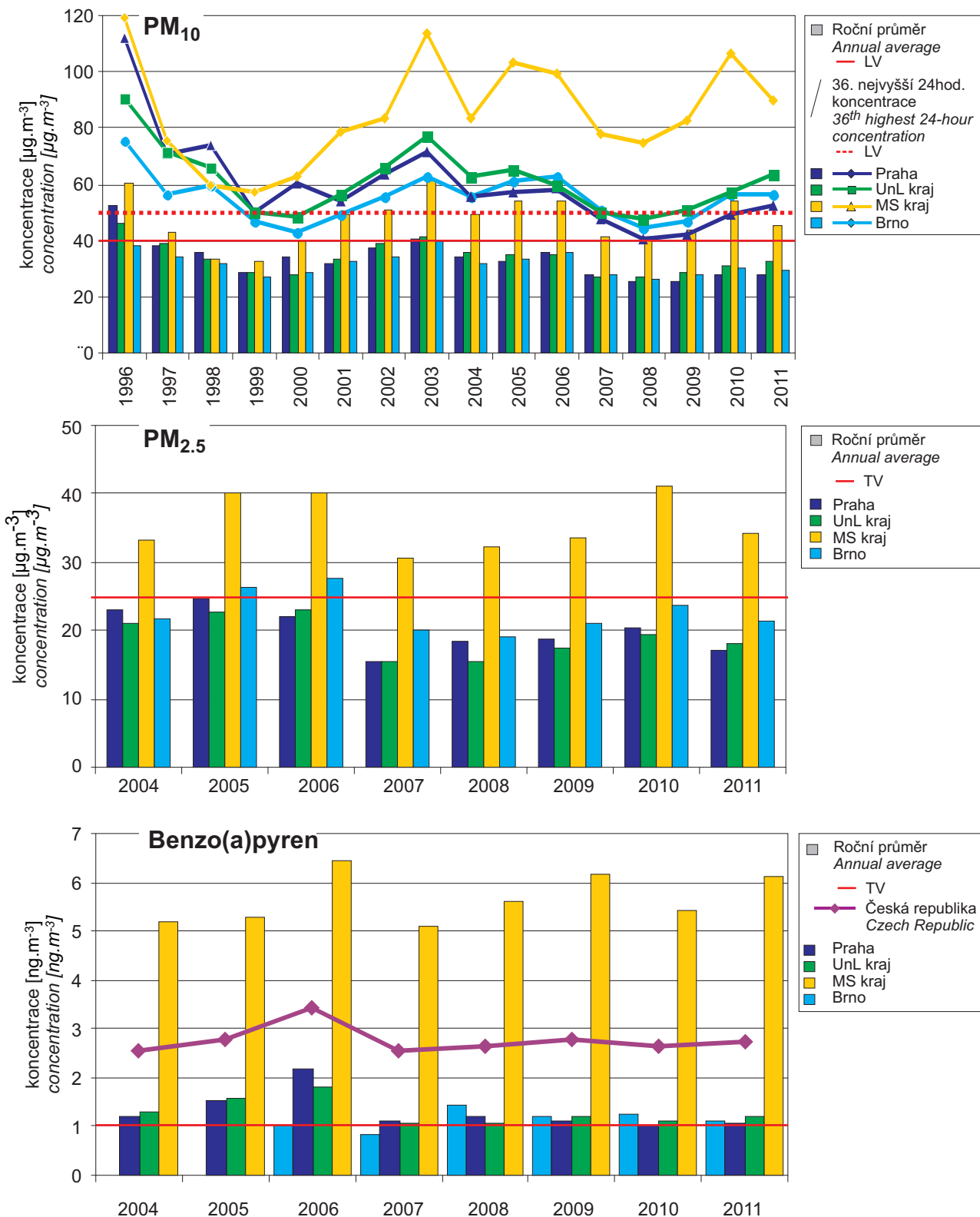
tion was recorded in the Moravian-Silesian Region, and namely  $16 \text{ } \mu\text{g.m}^{-3}$  (15 % in the year-to-year comparison). Nevertheless,  $PM_{10}$  concentrations in these areas remain above the level of the daily limit values. The average annual  $PM_{10}$  concentrations recorded the decrease in the agglomeration Moravian-Silesian Region and a slight decrease in the agglomeration Brno. The average annual concentrations of  $PM_{10}$  in the Prague agglomeration stagnate, and they slightly increased in the zone Ústí nad Labem Region. The annual average concentrations of fine particles  $PM_{2,5}$  decreased in all the mentioned areas, the most significant decrease was recorded in the agglomerations Moravian-Silesian Region (17 %) and Prague (15 %). However, in the Moravian-Silesian Region, in spite of their decrease, they exceed by more than one third the level of the limit value. The concentrations of the remaining pollutants ( $SO_2$ ,  $NO_2$  and CO) stay below the respective limit values and as concerns the years-to-year comparison their decrease or stagnation were recorded. Most distinct relative decrease was recorded in  $SO_2$  concentrations in both air pollution characteristics in all areas with the exception of the zone Ústí nad Labem Region.  $SO_2$  concentrations in the Ústí nad Labem Region show their stagnation (annual average) or slight increase (4<sup>th</sup> highest 24-hour concentration). Although the dispersion conditions mainly in the months February and November were unfavourable, the length of the 2011 heating season was subnormal and at the similar level as in the years 2008 and 2009. This resulted in the decrease of TSP,  $SO_2$ ,  $NO_x$  and CO emissions from household rating. Generally, it can be stated that the concentrations of ambient air pollutants, after their increase in 2010, with the exception of suspended particles, returned to the levels of the years 2008 and 2009.

For the first time also the trends of average annual benzo(a)pyrene concentrations are assessed. The set target value for benzo(a)pyrene concentrations is  $1 \text{ ng.m}^{-3}$ . In all agglomerations and in the zone Ústí nad Labem Region the average annual concentrations stay above the limit value (with the exception of concentrations in 2007 in the agglomeration Brno). The highest benzo(a)pyrene concentrations are reached again in the agglomeration Moravian-Silesian Region with the fivefold to sextuple exceedance of the level of the target value. The highest concentrations were measured, similarly as in other pollutants, in 2006. The 2009/2010 year-to-year comparison shows that benzo(a)pyrene concentrations increased in all assessed areas with the exception of the Brno agglomeration.



MS kraj – Moravskoslezský kraj / Moravian-Silesian Region  
 UnL kraj – Ústecký kraj, není aglomerace / Ústí nad Labem Region, not agglomeration

Obr. II.4.1.42 Trendy ročních charakteristik SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> a CO v aglomeracích, 1996–2011  
 Fig. II.4.1.42 Trends of SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> and CO annual characteristics in agglomerations, 1996–2011



MS kraj – Moravskoslezský kraj / Moravian-Silesian Region  
UnL kraj – Ústecký kraj, není aglomerace / Ústí nad Labem Region, not agglomeration

Obr. II.4.1.43 Trendy ročních charakteristik PM<sub>10</sub>, 1996–2011, PM<sub>2.5</sub> a benzo(a)pyrenu v aglomeracích, 2004–2011

Fig. II.4.1.43 Trends of PM<sub>10</sub>, 1996–2011, PM<sub>2.5</sub> and benzo(a)pyrene annual characteristics in agglomerations, 2004–2011

## 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

Hlavním antropogenním zdrojem oxidu siřičitého ( $\text{SO}_2$ ) je spalování fosilních paliv (uhlí a těžkých olejů) a tavení rud s obsahem síry. V atmosféře je  $\text{SO}_2$  oxidován na sírany a kyselinu sírovou vytvářející aerosol jak ve formě kapiček, tak i pevných částic širokého rozsahu velikostí.  $\text{SO}_2$  a látky z něj vznikající jsou z atmosféry odstraňovány mokrou a suchou depozicí.  $\text{SO}_2$  má dráždivé účinky, při vysokých koncentracích může způsobit zhoršení plicních funkcí a změnu plicní kapacity [15].

Situaci znečištění  $\text{SO}_2$  v roce 2011 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  $\text{SO}_2$  (tab. II.4.2.3).

V roce 2011 nebyly v České republice překročeny imisní limity pro  $\text{SO}_2$  pro hodinovou ani pro 24hodinovou koncentraci na žádné měřicí stanici. Na stanicích v Ostravě došlo v povoleném počtu (méně než nebo rovno třem) k překročení hodnoty pro 24hodinový limit ( $125 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ). Nejvyšší počet překročení této hodnoty byl zaznamenán na lokalitách Ostrava-Přívoz (tříkrát), Ostrava-Fifejdy (dvakrát) a Ostrava-Mariánské Hory (jedenkrát). Podobně v případě hodinových koncentrací došlo k překročení hodnoty pro imisní limit ( $350 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) v povoleném počtu (méně než nebo rovno 24), a to nejvíce opět na lokalitách v Ostravě a dále v Ústeckém kraji (Ostrava-Přívoz 19krát, Ostrava-Fifejdy 19krát a Ostrava-Mariánské Hory 5krát, Komáří Vížka 5krát). Méně než tři překročení byly zaznamenány na lokalitách v Karviné, Sokolově, Chomutově, Teplicích, Mostu a Pardubicích.

Z obr. II.4.2.1 je patrný vývoj 4. nejvyšší 24hodinové a 25. nejvyšší hodinové koncentrace  $\text{SO}_2$  na vybraných lokalitách.

V roce 2011 došlo v porovnání s rokem 2010 k poklesu koncentrací  $\text{SO}_2$  na většině lokalit. Na 69 % lokalit byl zaznamenán pokles 25. nejvyšší hodinové koncentrace, na 78 % lokalit byl zaznamenán pokles 4. nejvyšší 24hodinové koncentrace. Vyšší koncentrace v roce 2010 byly dány zejména výskytem nepříznivých meteorologických a rozptylových podmínek v zimním období (především v lednu

## 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 ( $\text{SO}_2$ ) emitted from anthropogenic sources is created mainly by burning the fossil fuels (coal and heavy fuel oils) and by smelting ores containing sulphur. In the atmosphere,  $\text{SO}_2$  is oxidized to sulphates and  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , creating aerosol both in the form of droplets and suspended particles of broad size range.  $\text{SO}_2$  and the substances originating from it are removed from the atmosphere through wet and dry deposition.  $\text{SO}_2$  has irritating effects, high concentrations can cause lung function impairment and the change of lung capacity [15].*

*The 2011 situation of air pollution caused by  $\text{SO}_2$  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  $\text{SO}_2$  concentrations is also included to illustrate the situation (Table II.4.2.3).*

*In 2011 neither the limit value for the hourly  $\text{SO}_2$  concentration nor for the 24-hour  $\text{SO}_2$  concentration were exceeded in the Czech Republic at any measuring station. At the stations in Ostrava the tolerated number of exceedances (less than or equal to three) of the level for the 24-hour limit value ( $125 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ). The highest number of exceedances was recorded in the localities Ostrava-Přívoz (3x), Ostrava-Fifejdy (2x) and Ostrava-Mariánské Hory (1x). Similarly, in case of hourly concentrations the limit value ( $350 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) was exceeded in the tolerated number (less than or equal to 24); the highest number of exceedances was recorded again in the localities in Ostrava and further in the Ústí nad Labem Region (Ostrava-Přívoz 19x, Ostrava-Fifejdy 19x and Ostrava-Mariánské Hory 5x, Komáří Vížka 5x). Less than three exceedances were recorded in the localities in Karviná, Sokolov, Chomutov, Teplice, Most and Pardubice.*

*Fig. II.4.2.1 shows the development of the 4<sup>th</sup> highest 24-hour and 25<sup>th</sup> highest hourly  $\text{SO}_2$  concentration in selected localities.*

*In 2011, in comparison with the year 2010,  $\text{SO}_2$  concentrations decreased in most localities. 69 % of localities recorded the decrease of the 25<sup>th</sup> highest 1-hour concentration, 78 % of localities recorded the decrease of the 4<sup>th</sup> highest 24-hour concentration. Higher concentrations in 2010 were given mainly*

a únoru) a vlivem nejchladnější topné sezóny za posledních 10 let.

Územní rozložení 4. nejvyšší 24hodinové koncentrace SO<sub>2</sub> je patrné na obr. II.4.2.2, z něhož je zřejmé, že pouze na cca 1,3 % území ČR přesahovaly koncentrace SO<sub>2</sub> dolní mez pro posuzování.

Grafické znázornění chodů hodinových a 24hodinových koncentrací SO<sub>2</sub> na vybraných stanicích v roce 2011 ukazuje obr. II.4.2.3 a II.4.2.4.

*by the occurrence of unfavourable meteorological and dispersion conditions in the winter period (mainly in January and February) and due to coldest heating season for the recent 10 years.*

*Spatial distribution of the 4<sup>th</sup> highest 24-hour SO<sub>2</sub> concentration is presented in Fig. II.4.2.2. It is apparent that only in approx. 1.3 % of the territory of the Czech Republic SO<sub>2</sub> concentrations exceeded the lower assessment threshold.*

*Figs. II.4.2.3 and II.4.2.4 document the courses of 1-hour and 24-hour SO<sub>2</sub> concentrations at selected stations in 2011.*

**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 25<sup>th</sup> and maximum hourly concentrations of SO<sub>2</sub>**

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 <sup>-3</sup> ]	25. nejvyšší 1h kon- centrace 25 <sup>th</sup> highest hourly con- centration [µg.m <sup>-3</sup> ]
TOPRA	Ostrava-Přívoz	Ostrava-město	ČHMÚ	AIM	UVFL	I/U/IR	19	4 317.5	313.2
TOFFA	Ostrava-Fifejdy	Ostrava-město	ČHMÚ	AIM	UVFL	B/U/R	19	2 234.3	312.9
TOMHK	Ostrava-Mariánské Hory	Ostrava-město	ZÚ, SMOva	komb.	UVFL	I/U/IR	5	1 222.4	74.0
UKVZA	Komáří Vížka	Teplice	ČEZ	AIM	UVFL	B/R/N-REG	5	733.1	204.2
TBOMA	Bohumín	Karviná	ČHMÚ, MSK	AIM	UVFL	B/S/RI	3	546.4	81.5
KSOMA	Sokolov	Sokolov	ČHMÚ	AIM	UVFL	B/S/R	3	515.6	100.9
UCHMA	Chomutov	Chomutov	ČHMÚ	AIM	UVFL	B/U/R	2	754.7	131.6
UKRUA	Krupka	Teplice	ČHMÚ	AIM	UVFL	B/R/N-NCI	2	662.0	159.0
URVHA	Rudolice v Horách	Most	ČHMÚ	AIM	UVFL	B/R/N-REG	2	416.8	161.4
ULOMA	Lom	Most	ČHMÚ	AIM	UVFL	B/R/IN-NCI	2	403.7	190.4
TOZRA	Ostrava-Zábřeh	Ostrava-město	ČHMÚ	AIM	UVFL	B/U/R	1	551.0	80.7
KVITA	Vítkov	Sokolov	ČEZ	AIM	UVFL	I/S/C	1	469.0	99.0
EPAUA	Pardubice Dukla	Pardubice	ČHMÚ	AIM	UVFL	B/U/R	1	408.2	61.0
UVSLA	Výsluní	Chomutov	ČEZ	AIM	UVFL	I/R/N	1	389.8	134.3
CCBTA	Č. Budějovice-Třešň.	Č. Budějovice	ZÚ	AIM	UVFL	B/U/R	1	376.8	95.9
UDROA	Droužkovice	Chomutov	ČEZ	AIM	UVFL	I/R/A	0	347.1	90.7

**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 SO<sub>2</sub>**

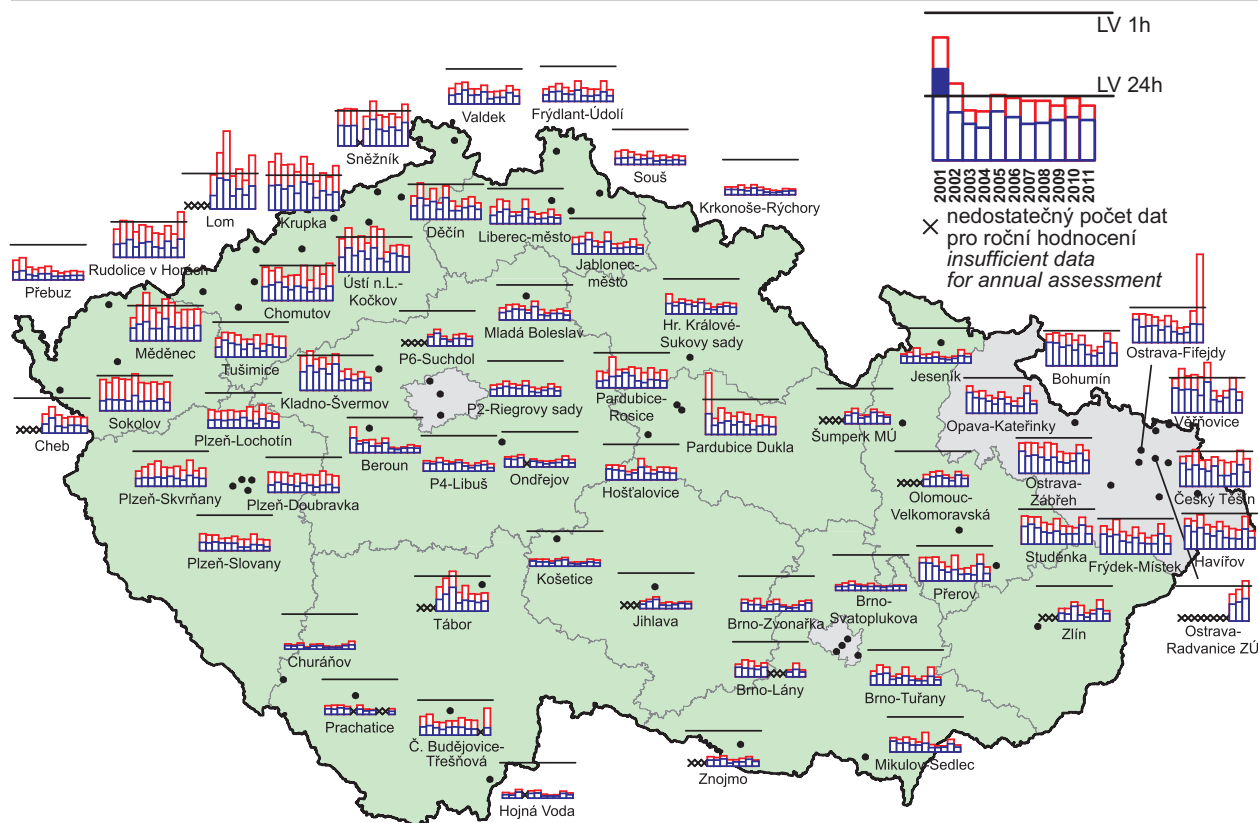
KMPL	Lokalita Locality	Okres District	Vlastník Owner	Měřicí program Measuring programme	Metoda měření Meas. method	Klasifikace Classifi- cation	pLV	Max. 24 hod. kon- centrace Max. 24-hour concentration [µg.m <sup>-3</sup> ]	4. nejvyšší 24h kon- centrace 4 <sup>th</sup> highest 24-hour concentration [µg.m <sup>-3</sup> ]
TOPRA	Ostrava-Přívóz	Ostrava-město	ČHMÚ	AIM	UVFL	I/U/IR	3	660.3	100.1
TOFFA	Ostrava-Fifejdy	Ostrava-město	ČHMÚ	AIM	UVFL	B/U/R	2	408.3	64.8
TOMHK	Ostrava-Mariánské Hory	Ostrava-město	ZÚ, SMOva	komb.	UVFL	I/U/IR	1	209.6	34.5
ULIVK	Litvínov	Most	ZÚ	komb.	UVFL	B/U/R	1	154.0	82.0
UKRUA	Krupka	Teplice	ČHMÚ	AIM	UVFL	B/R/N-NCI	0	125.0	65.0
ULOMA	Lom	Most	ČHMÚ	AIM	UVFL	B/R/IN-NCI	0	121.1	81.1
UTPMA	Teplice	Teplice	ČHMÚ	AIM	UVFL	B/U/R	0	120.6	74.5
USNZA	Sněžník	Děčín	ČHMÚ	AIM	UVFL	B/R/N-REG	0	119.0	83.8
UCHMA	Chomutov	Chomutov	ČHMÚ	AIM	UVFL	B/U/R	0	112.0	50.6
UKVZA	Komáří Vížka	Teplice	ČEZ	AIM	UVFL	B/R/N-REG	0	110.1	77.2

**Tab. II.4.2.3 Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací oxidu siřičitého**

**Tab. II.4.2.3 Stations with the highest values of annual average concentrations of SO<sub>2</sub>**

KMPL	Lokalita Locality	Okres District	Vlastník Owner	Měřicí program Measuring programme	Metoda měření Measuring method	Klasifikace Classification	Roční koncentrace Annual concentration [µg.m <sup>-3</sup> ]
TOREK	Ostrava-Radvanice ZÚ	Ostrava-město	ZÚ, SMOva	komb.	UVFL	I/S/IR	27.8
UKVZA	Komáří Vížka	Teplice	ČEZ	AIM	UVFL	B/R/N-REG	17.0
TOPRA	Ostrava-Přívóz	Ostrava-město	ČHMÚ	AIM	UVFL	I/U/IR	14.6
TPEKA	Petrovice u Karviné	Karviná	ČEZ	AIM	UVFL	I/S/C	14.5
ULOMA	Lom	Most	ČHMÚ	AIM	UVFL	B/R/IN-NCI	13.7
UHOHA	Horní Halže	Chomutov	ČEZ	AIM	UVFL	I/R/N	13.2
UVSLA	Výsluní	Chomutov	ČEZ	AIM	UVFL	I/R/N	13.1
UNVDA	Nová Víska u Domašína	Chomutov	ČEZ	AIM	UVFL	I/R/N	12.9
UKOSA	Kostomlaty pod Mileš.	Teplice	ČEZ	AIM	UVFL	I/R/A	12.4
ZZLTK	Zlín-Svit	Zlín	MZLI	komb.	UVFL	T/U/CR	12.3





Obr. II.4.2.1 4. nejvyšší 24hod. koncentrace a 25. nejvyšší hodinová koncentrace oxidu siřičitého v letech 2001–2011 na vybraných stanicích

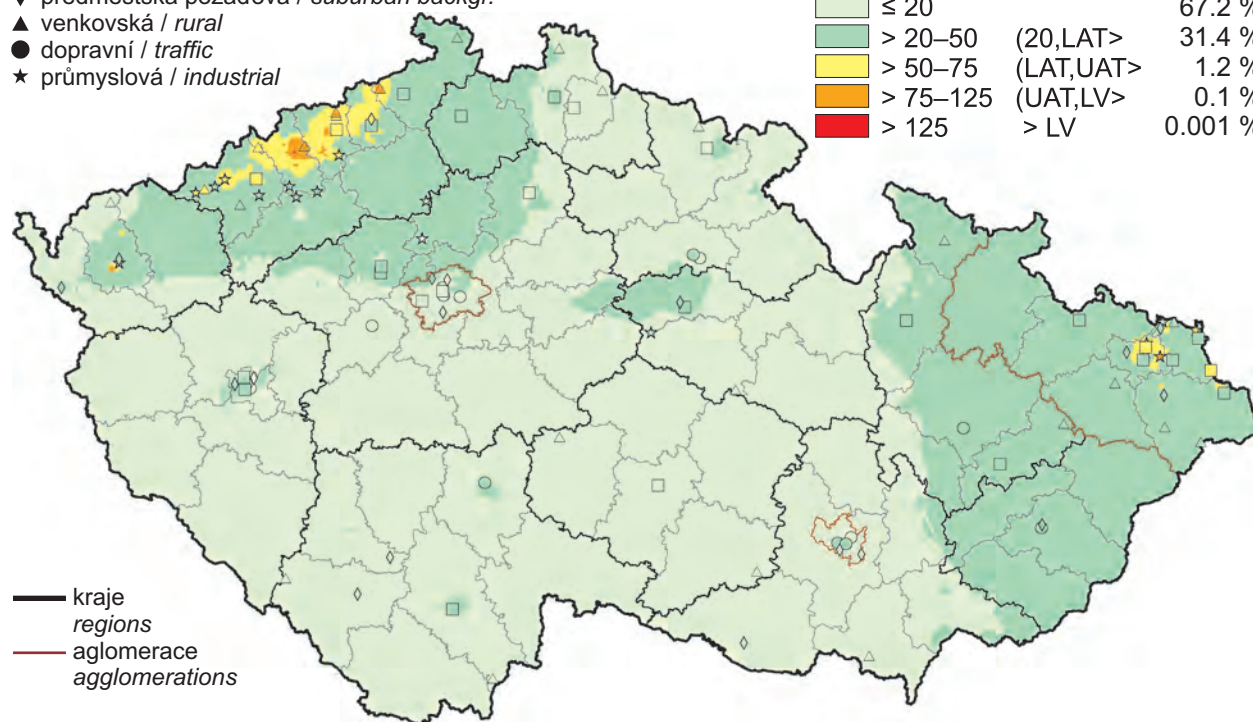
Fig. II.4.2.1 4<sup>th</sup> highest 24-hour concentrations and 25<sup>th</sup> highest hourly concentrations of SO<sub>2</sub> in 2001–2011 at selected stations

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		67.2 %
> 20–50	(20,LAT>	31.4 %
> 50–75	(LAT,UAT>	1.2 %
> 75–125	(UAT,LV>	0.1 %
> 125	> LV	0.001 %



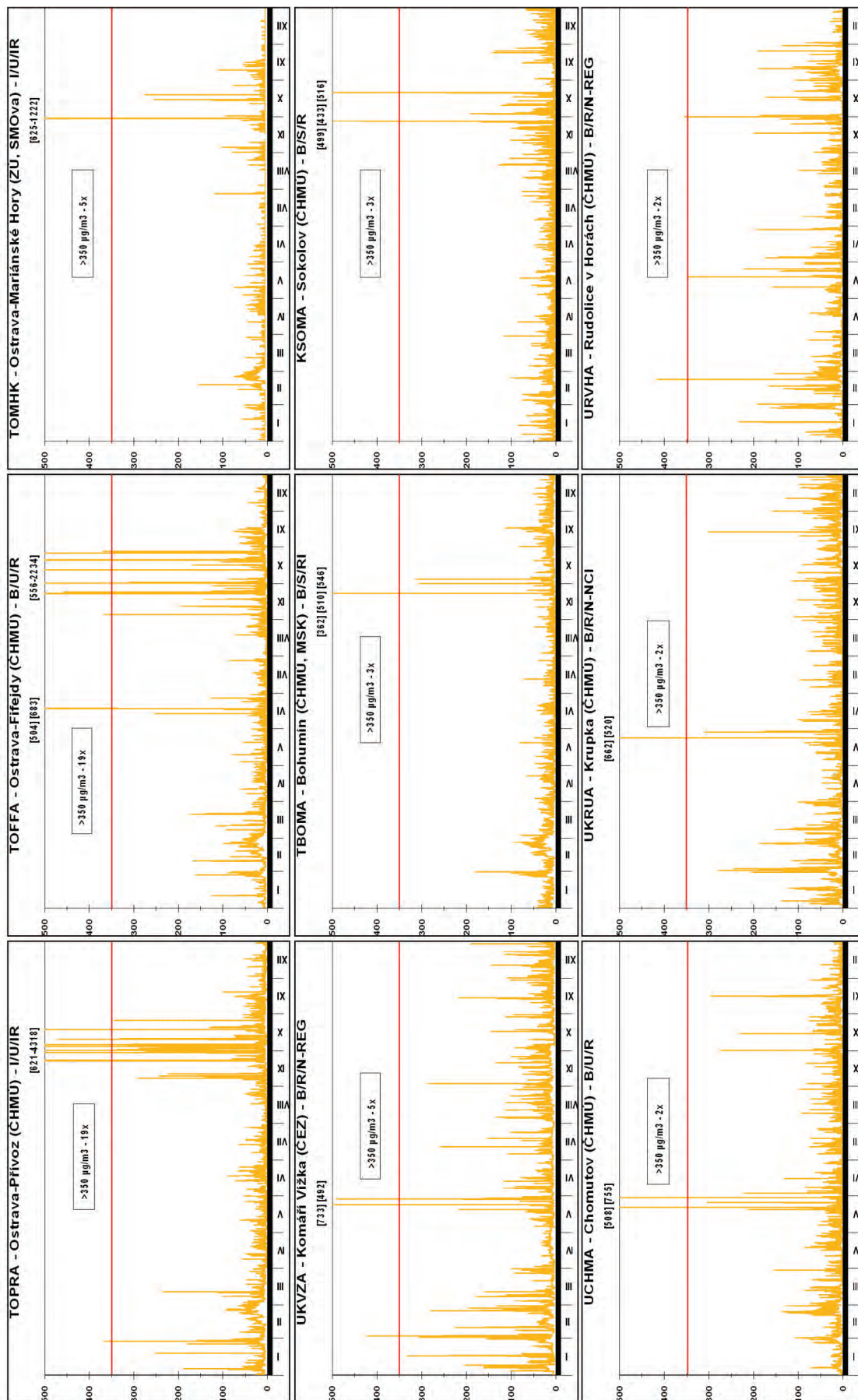
Obr. II.4.2.2 Pole 4. nejvyšší 24hod. koncentrace oxidu siřičitého v roce 2011

Fig. II.4.2.2 Field of the 4<sup>th</sup> highest 24-hour concentration of SO<sub>2</sub> in 2011

# SO<sub>2</sub> 2011

1h průměr [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]  
hourly average [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]

L.V. - 350  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

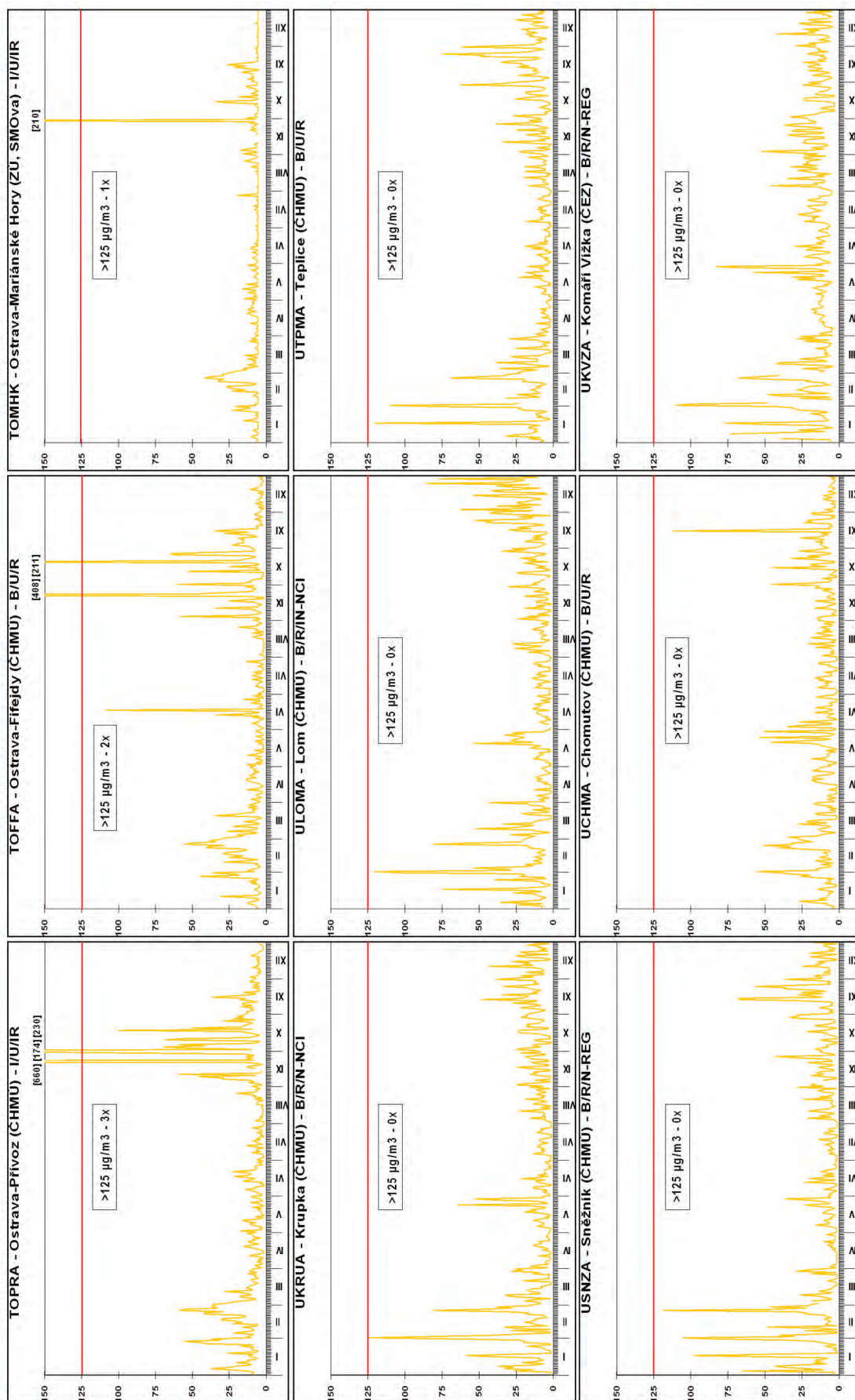


Obr. II.4.2.3 Stanice s nejvyššími hodinovými koncentracemi oxidu siřičitého v roce 2011  
Fig. II.4.2.3 Stations with the highest hourly concentrations of SO<sub>2</sub> in 2011

# SO<sub>2</sub> 2011

24h průměr [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]  
daily average [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]

LV - 125  $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Obr. II.4.2.4 Stanice s nejvyššími 24hod. koncentracemi oxidu siřičitého v roce 2011  
Fig. II.4.2.4 Stations with the highest 24-hour concentrations of SO<sub>2</sub> in 2011

#### II.4.2.1.2 Suspendované částice frakce PM<sub>10</sub> a PM<sub>2,5</sub>

Částice obsažené ve vzduchu lze rozdělit na primární a sekundární. Primární částice jsou emitovány přímo do atmosféry, ať již z přírodních (např. sopečná činnost, pyl nebo mořský aerosol) nebo z antropogenních zdrojů (např. spalování fosilních paliv ve stacionárních i mobilních zdrojích, otěry pneumatik, brzd a vozovek). Sekundární částice jsou převážně antropogenního původu a vznikají v atmosféře ze svých plynných prekurzorů SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> a NH<sub>3</sub> procesem nazývaným konverze plyn-částice. Na celkových emisích částic se v České republice podílí cca 90 %. Hlavními zdroji celkových emisí, tj. primárních částic a prekurzorů sekundárních částic (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub>) je v České republice veřejná energetika (výroba elektrické a tepelné energie), doprava a výrobní procesy. Z důvodu různorodosti emisních zdrojů mají suspendované částice různé chemické složení a různou velikost. Suspendované částice PM<sub>10</sub> mají významné zdravotní důsledky, které se projevují již při velmi nízkých koncentracích bez zřejmé spodní hranice bezpečné koncentrace. Zdravotní rizika částic ovlivňuje jejich koncentrace, velikost, tvar a chemické složení. Při akutním působení částic může dojít k podráždění sliznic dýchací soustavy, zvýšené produkci hlenu apod. Tyto změny mohou způsobit snížení imunity a zvýšení náchylnosti k onemocnění dýchací soustavy. Opakující se onemocnění mohou vést ke vzniku chronické bronchitidy a kardiovaskulárním potížím. Při akutním působení částic může dojít k zvýraznění symptomů u astmatiků a navýšení celkové nemocnosti a úmrtnosti populace. Dlouhodobé vystavení působení částic může vést ke vzniku chronické bronchitidy nebo ke zkrácení očekávané délky života. V poslední době se ukazuje, že nejzávažnější zdravotní dopady (včetně zvýšené úmrtnosti) mají jemné částice frakce PM<sub>2,5</sub>, popř. PM<sub>1</sub>, které se při vdechnutí dostávají do spodních částí dýchací soustavy. Míra zdravotních důsledků je ovlivněna řadou faktorů, jako je například aktuální zdravotní stav jedince, alergická dispozice nebo kouření. Citlivou skupinou jsou děti, starší lidé a lidé trpící onemocněním dýchací a oběhové soustavy [36].

Znečištění ovzduší suspendovanými částicemi frakce PM<sub>10</sub>, zůstává jedním z hlavních problémů zajištění kvality ovzduší. Téměř na všech lokalitách České republiky je od roku 2001 do roku 2003 patrný vzestupný trend ve znečištění ovzduší PM<sub>10</sub>. Po zakolísání v roce 2004 byl v roce 2005 vzestupný trend obnoven téměř na všech lokalitách.

#### II.4.2.1.2 Suspended particles, PM<sub>10</sub> fraction and PM<sub>2,5</sub> 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, from the natural sources (e.g. volcanic activity, pollen dust or sea spray aerosols) or anthropogenic sources (e.g. combustion of fossil fuels in stationary and mobile sources, tyre wear particulate matter, brake lining dust, road dust). Secondary particles are mostly of anthropogenic origin and are created in the atmosphere from their gaseous precursors SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> and NH<sub>3</sub> through the process called gas-particles conversion. Their share in total emissions of particles in the Czech Republic is about 90 %. The main sources of total emissions, i.e. primary particles and precursors of secondary particles (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub>) in the Czech Republic include power engineering (production of electric and heat energy), transport and manufacturing processes. Due to the diversity of emission sources the suspended particles have various chemical composition and various size. The PM<sub>10</sub> 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. The acute impact of particles may cause the irritation of mucous membranes of the respiratory system, the increased production of mucus etc. These changes may cause hypo-immunity and increase predispositions to respiratory diseases. The recurrent diseases may result in chronic bronchitis and cardiovascular disorders. The acute impact of particles may accentuate the symptoms in asthmatics and increase the total morbidity and mortality of population. The long-term exposure to particles may result in chronic bronchitis or lower life expectancy. Recently it has been proved that the most serious health impacts (incl. increased mortality) are recorded in fine PM<sub>2,5</sub> or PM<sub>1</sub> fractions which enter the lower parts of the respiratory system when inhaled. The level of health implications is influenced by a number of factors, such as the current health condition of the individual, allergic predisposition or smoking. Children, the elderly and people who have problems with lung or heart disease are the sensitive groups [36].*

*Air pollution caused by PM<sub>10</sub> remains one of the main problems of air quality assurance. In almost all localities in the Czech Republic there is an apparent increasing trend in air pollution caused by PM<sub>10</sub>*

V roce 2006 tento trend pokračoval na většině lokalit u ročních průměrů. V roce 2007 došlo naopak k poklesu koncentrací  $PM_{10}$ . V roce 2008 klesající trend ve znečištění  $PM_{10}$  pokračoval na většině lokalit zejména v denních koncentracích. V roce 2009 převažoval mírný vzestup, více patrný v aglomeraci Moravskoslezský kraj. V roce 2010 došlo k nárůstu koncentrací  $PM_{10}$ , a to v denních i ročních imisních charakteristikách. Největší nárůst byl opět zaznamenán v zóně Moravskoslezský kraj. Vzestup koncentrací suspendovaných částic v roce 2010 byl dán zejména opakovaným výskytem nepříznivých meteorologických a rozptylovými podmínkami v zimním období na začátku (leden a únor) i ke konci roku (říjen a prosinec). Nárůst koncentrací  $PM_{10}$  byl v roce 2010 pravděpodobně způsoben i nejchladnější topnou sezónou za posledních 10 let. V roce 2011 byl zaznamenán nepatrný pokles 36. nejvyšší koncentrace  $PM_{10}$  (v průměru pro všechny typy stanic). Nicméně byl zaznamenán nárůst koncentrací na městských dopravních, a to o přibližně 8 % ( $4 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) v porovnání s rokem 2010. Průměrná koncentrace na většině venkovských stanic klesla pod hodnotu denního imisního limitu, koncentrace na ostatních typech lokalit zůstávají nadlimitní (obr. II.4.2.5 a II.4.2.6).

Na základě dat z lokalit, kde alespoň jednou došlo k překročení ročního imisního limitu za posledních 5 let (2007–2011), jasně vyplývá, že nejzatíženější oblastí je Ostravsko-Karvinsko, aglomerace (Praha a Brno) a Kladensko. Z dat dále vyplývá, že největší imisní zatížení  $PM_{10}$  bylo zaznamenáno v roce 2010, pokud hodnotíme posledních 5 let (obr. II.4.2.12, tab. II.4.2.6).

Překročení denního imisního limitu pro  $PM_{10}$  bylo v roce 2011 alespoň na jedné lokalitě zaznamenáno ve všech zónách a aglomeracích (obr. II.4.2.11). V porovnání s rokem 2010 nejvyšší 36. průměrná 24hod. koncentrace na 51 % stanic klesla, na 4 % se nezměnila a na zbývajících stoupla (hodnotíme stejný soubor stanic s měřením v roce 2010 i 2011). Nejvíce zatíženou souvislou oblastí v roce 2011 bylo, stejně jako v předešlých letech, Ostravsko-Karvinsko. Imisní limit 24hodinové koncentrace  $PM_{10}$  byl v roce 2010 překročen na všech lokalitách v aglomeraci Moravskoslezský kraj a na více než polovině až většině lokalit v zónách Ústecký, Středočeský, Olomoucký a Zlínský kraj a v aglomeracích Praha a Brno. Překročení imisního limitu bylo zaznamenáno na 1 až 3 lokalitách ve zbývajících zónách (tab. II.4.2.4). Z celkového počtu

from 2001 to 2003. In 2004 this trend stopped but in 2005 the  $PM_{10}$  concentrations increased again at almost all localities. In 2006 this trend continued at most localities in annual averages. In 2007, on the contrary, the decrease of  $PM_{10}$  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 agglomeration Moravian-Silesian Region. In 2010 the  $PM_{10}$  concentrations increased, both in daily and annual characteristics (Figs. II.4.2.5 and II.4.2.6). The greatest increase was recorded again in the zone Moravian-Silesian Region. The growth of concentrations of the suspended particles in 2010 was caused mainly by repeated occurrence of unfavourable meteorological and dispersion conditions in the winter period (January and February) and at the end of the year (October, December). The increase of  $PM_{10}$  concentrations in 2010 was caused probably also by the coldest heating season for the recent 10 years. In 2011 the slight decrease of the 36<sup>th</sup> highest  $PM_{10}$  concentration was recorded (in average for all types of stations). Nevertheless, the increase of concentrations at urban traffic stations was recorded, and namely by approx. 8 % ( $4 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) as compared with the year 2010. The average concentration at most rural stations decreased below the level of the daily limit value, the concentrations in other types of localities remain above the limit value (Figs. II.4.2.5 and II.4.2.6).

It is clear from the data from the localities where the annual limit value was exceeded at least once in the recent 5 years (2007–2011) that the most loaded areas are: the Ostrava-Karviná area, the agglomerations Prague and Brno and the Kladno area. Further, the data show that the highest  $PM_{10}$  loads were recorded in the year 2010, as concerns the assessment of the recent 5 years (Fig. II.4.2.12 and Table II.4.2.6).

The exceedance of the daily limit value for  $PM_{10}$  in 2011 at least in one locality was recorded in all zones and agglomerations (Fig. II.4.2.11). In comparison with the year 2010 the highest 36<sup>th</sup> average 24-hour concentration decreased at 51 % of stations, at 4 % of the stations there was no change and it increased at the remaining stations (the same file of stations with measurements both in 2010 and 2011 has been assessed). In 2011 the most affected area of large coverage was, similarly as in the previous years, the Ostrava-Karviná area. The limit value of 24-hour  $PM_{10}$  concentration was exceeded in 2010 in all localities in the agglomeration the Moravian-

157 lokalit, kde byla měřena frakce  $PM_{10}$  suspendovaných částic v roce 2011, došlo na 89 lokalitách (v roce 2010 na 83 ze 158) k překročení 24hodinového imisního limitu  $PM_{10}$  (obr. II.4.2.15).

Překračování imisního limitu  $PM_{10}$  se stále významným způsobem podílí na zařazení obcí mezi oblasti s překročenými imisními limity. Zejména ve městech, kde se provádí měření  $PM_{10}$ , jsou 24hodinové průměrné koncentrace nadlimitní. Není však vyloučeno, že i v dalších městech, kde není měření  $PM_{10}$ , mohou být koncentrace této látky vysoké, případně nadlimitní. Plošná zobrazení koncentrací  $PM_{10}$  ukazují, že imisní limit 24hodinové průměrné koncentrace pro  $PM_{10}$  byly v roce 2011 překročeny na 21,8 % plochy České republiky (obr. II.4.2.7), kde žije přibližně 50,8 % obyvatel (v roce 2010 se jednalo o 21,2 % území ČR a cca 48 % obyvatel).

Na obr. II.4.2.9 a obr. II.4.2.10 jsou graficky znázorněny chody 24hodinových koncentrací  $PM_{10}$  v roce 2011 na lokalitách, kde došlo k překročení imisního limitu pro roční průměr a pro 24hodinový průměr. Koncentrace  $PM_{10}$  vykazují jasný chod s nejvyššími koncentracemi v chladných měsících roku. Vyšší koncentrace  $PM_{10}$  v ovzduší během chladnějšího období roku mohou souviset jak s vyššími emisemi částic do ovzduší ze sezónních zdrojů (např. lokální topeniště se na emisích  $PM_{10}$  podílí více než 30 %), tak i se zhoršenými rozptylovými podmínkami. V roce 2011 se jednalo zejména o období leden–březen a říjen–prosinec. Maximální koncentrace v únoru a listopadu korespondují se špatnými rozptylovými podmínkami v těchto měsících. Navíc tyto měsíce byly teplotně i srážkově podnormální; listopad je dokonce charakterizován jako extrémně suchý [47]. Vymývání suspendovaných částic z atmosféry nebylo tedy dostatečné; podprůměrné teploty v únoru a listopadu mohly přispět i k vyšší intenzitě vytápění. Koncentrace těsně kolem limitní hodnoty se v únoru a listopadu vyskytovaly dokonce i na lokalitách venkovských (obr. II.4.2.50).

Roční imisní limit  $PM_{10}$  byl v roce 2011 překročen na 18 lokalitách z 169 (v roce 2010 na 25 z 170 – obr. II.4.2.15), nejvyšší roční průměry byly zaznamenány na lokalitě Stehelčevy ( $55,1 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ), Bohumín ( $52,7 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) a Věřňovice ( $51,6 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ). K překročení ročního limitu došlo v roce 2011 převážně na lokalitách na Ostravsko-Karvinsku (překročení na 14 lokalitách), Kladensku (3 lokality) a na jedné lokalitě v zóně Zlínský kraj (tab. II.4.2.5).

*Silesian Region and in more than half to most of localities in the zones Ústí nad Labem, Central Bohemian, Olomouc and Zlín regions and in the agglomerations Prague and Brno. The limit value exceedance was recorded in 1 to 3 localities in the remaining zones (Table II.4.2.4). Of the total number of 157 localities in which  $PM_{10}$  measurements were carried out in 2011, 89 localities reported exceedances of 24-hour  $PM_{10}$  limit value (in 2010 83 of 158) (Fig. II.4.2.15).*

*Limit value exceedances are still significant for listing the basic administrative units among the areas with deteriorated air quality. Especially in the towns where the  $PM_{10}$  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  $PM_{10}$  measurements the concentrations of this pollutant can be high or exceeding the limit value. The spatial projections of  $PM_{10}$  concentrations show, that in 2011 the limit values for  $PM_{10}$  24-hour average concentration were exceeded in 21.8 % of the territory of the Czech Republic (Fig. II.4.2.7) with approx. 50.8 % of inhabitants (in 2010 the exceedance was recorded in 21.2 % of the territory with ca 48 % of inhabitants).*

*The graphs of courses of 24-hour concentrations of  $PM_{10}$  in 2011 in the localities, where the limit values for annual average and for 24-hour average were exceeded, are shown in Figs. II.4.2.9 and II.4.2.10. The concentrations of  $PM_{10}$  show a clear course with the highest concentrations in the cold months of the year. Higher concentrations of  $PM_{10}$  in the ambient air during the cold part of the year may be influenced both by higher emissions of particles from seasonal sources (e.g. the share of local heating as concerns  $PM_{10}$  emissions is more than 30 %), and by deteriorated dispersion conditions. In 2011 this applied mainly to the periods January–March and October–December. The maximum concentrations in February and November correspond with bad dispersion conditions in these months. Moreover, these months were subnormal as concerns both temperatures and precipitation, November is characterized even as extremely dry [47]. Consequently, the washing of pollutants from the atmosphere was not sufficient; subnormal February and November temperatures could contribute also to higher intensity of heating. In February and November there were recorded concentrations close to the limit value even in rural localities (Fig. II.4.2.50).*

*The annual  $PM_{10}$  limit value was exceeded in 18 of 169 localities in 2011 (in 2010 in 25 of 170 – Fig. II.4.2.15), the highest annual averages were recorded in the locality Stehelčevy ( $55.1 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ),*

Průměrné roční koncentrace  $PM_{10}$  poklesly na 65 % stanic (opět hodnotíme stejný soubor stanic pro roky 2010 a 2011); imisní limit byl překročen na 0,7 % území ČR (v roce 2010 na 1,85 % území ČR).

Od roku 2004 se v České republice měří jemnější frakce suspendovaných částic  $PM_{2,5}$ . V roce 2011 měření probíhalo na 49 lokalitách. Výsledky měření dokládají značné znečištění částicemi frakce  $PM_{2,5}$  zejména v části aglomerace Moravskoslezský kraj. Srovnáme-li výsledky s ročním cílovým imisním limitem ( $25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) podle nařízení vlády č. 597/2006 Sb., o sledování a vyhodnocování kvality ovzduší, ve znění pozdějších předpisů, je zřejmé, že celkem na 13 lokalitách byl tento cílový imisní limit překročen (v roce 2010 došlo k překročení imisního limitu na 12 lokalitách z 38; obr. II.4.2.15). Jedná se zejména o lokality na Ostravsko-Karvinsku (Věřňovice, Bohumín, Ostrava-Radvanice ZÚ, Ostrava-Přívoz, Ostrava-Zábřeh, Třinec-Kosmos, Studénka a Ostrava-Poruba/ČHMÚ), v aglomeraci Brno (Brno-Svatoplukova, Brno-Zvonařka a Brno-Lány), o lokalitu Přerov v zóně Olomoucký kraj a o lokalitu Plzeň-Lochotín v zóně Plzeňský kraj (tab. II.4.2.7). Roční průměrné koncentrace  $PM_{2,5}$  na jednotlivých lokalitách v období 2004–2011 ukazuje obr. II.4.2.13. V meziročním srovnání (hodnotíme opět stejný soubor stanic, na kterých se měřilo v roce 2010 i 2011) došlo k poklesu průměrné roční koncentrace na 79 % stanic. Pro rok 2011 byla poprvé vytvořena i mapa pole průměrné roční koncentrace suspendovaných částic  $PM_{2,5}$ . Odhadovaná část území ČR, kde byl překročen imisní limit, je 2,6 % (obr. II.4.2.14). Podíl obyvatel ČR, který byl vystaven působení nadlimitních koncentrací  $PM_{2,5}$ , je odhadnut na 13,5 %. Nicméně je třeba podotknout, že metodika tvorby mapy se bude nadále vyvíjet, zejména v závislosti na počtu měřících stanic a jejich charakteristice.

Podle ročního chodu koncentrací  $PM_{2,5}$  ve vztahu k překročení ročního cílového imisního limitu (obr. II.4.2.17) lze konstatovat, že znečištění ovzduší touto látkou se vyskytuje zejména v chladném období roku (měsíce leden, únor, listopad, prosinec). Vyšší koncentrace této látky v chladném období roku jsou důsledkem emisí z vytápění a horších rozptylových podmínek.

Výsledky měření indikují, že poměr frakce  $PM_{2,5}$  a  $PM_{10}$  není konstantní, ale vykazuje určitý sezónní průběh a zároveň je závislý na umístění lokality (obr. II.4.2.16). V roce 2011 se tento poměr pohyboval v průměru z 33 lokalit v ČR, kde se současně

Bohumín ( $52.7 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) and Věřňovice ( $51.6 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ). The limit value was exceeded in 2011 mainly in the localities in the Ostrava-Karviná area (in 14 localities), in the Kladno area (in 3 localities) and in one locality in the zone Zlín Region (Table II.4.2.5). The average annual concentrations of  $PM_{10}$  decreased at 65 % of stations (again, the same file of stations for the years 2010 and 2011 has been assessed); the limit value was exceeded in 0.7 % of the territory of the Czech Republic (in 2010 in 1.85 % of the territory).

Since 2004 the fine fraction of suspended particles ( $PM_{2,5}$ ) has been measured in the Czech Republic. In 2011 the measurements were carried out in 49 localities. The measurement results show significant contribution of  $PM_{2,5}$  fraction to air pollution situation, and particularly in the part of the agglomeration Moravian-Silesian Region. When comparing the results with the annual target value ( $25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) pursuant to the Government Order No. 597/2006 Coll., on air quality monitoring and assessment, as amended, it is evident that in 13 localities the limit value was exceeded (in 2010 the limit value was exceeded in 12 localities of 38; Fig. II.4.2.15). The exceedances occurred namely in the localities in the Ostrava-Karviná area (Věřňovice, Bohumín, Ostrava-Radvanice ZÚ, Ostrava-Přívoz, Ostrava-Zábřeh, Třinec-Kosmos, Studénka and Ostrava-Poruba/ČHMÚ), in the agglomeration Brno (Brno-Svatoplukova, Brno-Zvonařka and Brno-Lány), in the locality Přerov in the zone Olomouc Region and in the locality Plzeň-Lochotín in the zone Plzeň Region (Table II.4.2.7). The annual average  $PM_{2,5}$  concentrations at individual localities in the period 2004–2011 are presented in Fig. II.4.2.13. The year-to-year comparison (again, the same file of stations with measurements both in 2010 and 2011 has been assessed) shows that there was the decrease of the average annual concentration at 79 % of stations. For the first time also the map of the field of average annual concentrations of  $PM_{2,5}$  suspended particles was created for the 2011 assessment. The estimated part of the territory of the Czech Republic with the exceedances of the limit value is 2.6 % (Fig. II.4.2.14). The share of inhabitants exposed to the above-the-limit  $PM_{2,5}$  concentrations is estimated to 13.5 %. Nevertheless, it is necessary to point out, that the mapping methods will be constantly developed, mainly according to the number of measuring stations and their characteristic.

According to the annual course of  $PM_{2,5}$  concentrations with regard to the exceedance of the annual target value (Fig. II.4.2.17) it can be stated that the pollution caused by this pollutant occurs mainly during the cold part of the year (the months of

měří  $PM_{2,5}$  a  $PM_{10}$  a lokality mají dostatečný počet hodnot, v rozmezí 0,65 (srpen) až 0,81 (leden), s nižšími hodnotami v letním období. V Praze, kde je roční chod ovlivněn velkým podílem dopravních lokalit, byl tento poměr v rozmezí 0,48 (červen) až 0,74 (únor), v Brně 0,65 (červenec) až 0,78 (únor) a v Moravskoslezském kraji 0,70 (srpen–září) až 0,86 (leden). Při porovnání poměru podle klasifikace lokalit je poměr u lokalit městských 0,68 (červen) až 0,82 (listopad), předměstských 0,64 (září) až 0,80 (únor) a dopravních 0,60 (září) až 0,72 (leden).

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 lokalitách je poměr  $PM_{2,5}/PM_{10}$  nejnižší (obr. II.4.2.16). 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. Zastoupení hrubé frakce na dopravních stanicích narůstá i v důsledku resuspenze částic ze zimního posypu. K navýšení koncentrace  $PM_{10}$  může dojít i v důsledku zvýšené abraze silničního povrchu posypem a následnou resuspenzí obroušeného materiálu [48].

Vyšší poměr  $PM_{2,5}/PM_{10}$  na lokalitách v Moravskoslezském kraji souvisí s větším podílem průmyslových zdrojů v oblasti Ostravsko-Karvinska.

*January, February, November, December) Higher concentrations of this pollutant in the cold part of the year are caused by emissions from heating and by deteriorated dispersion conditions.*

*The measurement results indicate that the ratio between  $PM_{2,5}$  and  $PM_{10}$  is not constant but shows certain seasonal course and it is also dependent on the locality position (Fig. II.4.2.16). In 2011 the ratio, in the average from 33 localities in the Czech Republic simultaneously measuring  $PM_{2,5}$  and  $PM_{10}$  and with sufficient number of values, ranged from 0.65 (August) to 0.81 (January) with lower values in the summer period. In Prague, where the annual course is influenced by a large share of traffic localities, this ratio ranged from 0.48 (June) to 0.74 (February), in Brno from 0.65 (July) to 0.78 (February) and in the Moravian-Silesian Region from 0.70 (August–September) to 0.86 (January). When comparing the ratio with regard to the classification of localities, the ratio in urban localities is from 0.68 (June) to 0.82 (November), in suburban localities from 0.64 (September) to 0.80 (February), and in traffic localities from 0.60 (September) to 0.72 (January).*

*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 localities (Fig. II.4.2.16). 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. The share of the coarse fraction at traffic stations increases also due to the re-suspension of particles following winter spreading of roads. The growth of  $PM_{10}$  concentrations can be caused also by the increased abrasion of road surface by spreading and the subsequent re-suspension of the abraded material [48].*

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



Tab. II.4.2.4 Stanice s nejvyššími počty překročení 24hod. limitu PM<sub>10</sub>

Tab. II.4.2.4 Stations with the highest numbers of exceedances of the 24-hour limit value of PM<sub>10</sub>

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 <sup>-3</sup> ]	36. nejvyšší 24h kon- centrace 36 <sup>th</sup> highest 24-hour concentration [µg.m <sup>-3</sup> ]
TCTNA	Český Těšín	Karviná	ČHMÚ	AIM	RADIO	B/U/R	127	<b>221.0</b>	89.2
TKAOK	Karviná-ZÚ	Karviná	ZÚ	komb.	RADIO	T/U/R	126	<b>296.0</b>	84.0
TBOMA	Bohumín	Karviná	ČHMÚ, MSK	AIM	RADIO	B/S/RI	119	<b>278.3</b>	111.7
TOREK	Ostrava- Radvanice ZÚ	Ostrava-město	ZÚ, SMOva	komb.	OPEL	I/S/IR	118	<b>185.1</b>	83.4
SSTEM	Stehelčeves	Kladno	ZÚ Praha	MIM	GRV	B/S/R	114	<b>168.0</b>	85.0
TVERA	Věřňovice	Karviná	ČHMÚ, MSK	AIM	RADIO	B/R/AI-NCI	111	<b>280.2</b>	114.4
TOMHK	Ostrava- Mariánské Hory	Ostrava-město	ZÚ, SMOva	komb.	RADIO	I/U/IR	106	<b>199.4</b>	84.0
ZZLTK	Zlín-Svit	Zlín	MZLI	komb.	RADIO	T/U/CR	104	<b>176.0</b>	67.0
TKARA	Karviná	Karviná	ČHMÚ	AIM	RADIO	B/U/R	98	<b>274.7</b>	80.2
TORVA	Orlová	Karviná	ČHMÚ	AIM	RADIO	B/U/R	96	<b>227.0</b>	83.1
TOCBM	Ostrava-Česko- bratrská (hot spot)	Ostrava-město	ČHMÚ	MIM	GRV	T/U/CR	95	<b>188.0</b>	87.0
TOPRA	Ostrava-Přívoz	Ostrava-město	ČHMÚ	AIM	RADIO	I/U/IR	94	<b>220.3</b>	92.9
THARA	Havířov	Karviná	ČHMÚ	AIM	RADIO	B/U/R	91	<b>257.4</b>	87.1
UMOMA	Most	Most	ČHMÚ	AIM	RADIO	B/U/R	89	<b>161.1</b>	73.8
TOFFA	Ostrava-Fifejdy	Ostrava-město	ČHMÚ	AIM	RADIO	B/U/R	86	<b>224.8</b>	87.5
BBMSA	Brno-Svatoplukova	Brno-město	SMBрно	AIM	OPEL	T/U/R	85	<b>144.2</b>	71.9
SKLSA	Kladno-Švermov	Kladno	ČHMÚ	AIM	RADIO	B/U/RI	83	<b>180.6</b>	81.7
TOZRA	Ostrava-Zábřeh	Ostrava-město	ČHMÚ	AIM	RADIO	B/U/R	78	<b>220.1</b>	86.0
BBNDA	Brno-střed	Brno-město	ČHMÚ	AIM	RADIO	T/U/R	77	<b>150.8</b>	70.8
TFMIA	Frýdek-Místek	Frýdek-Místek	ČHMÚ	AIM	RADIO	B/S/R	76	<b>231.3</b>	81.5
TTROA	Třinec-Kosmos	Frýdek-Místek	ČHMÚ	AIM	RADIO	B/U/R	72	<b>211.3</b>	83.1
ZUHRA	Uherské Hradiště	Uher. Hradiště	ČHMÚ	AIM	RADIO	T/U/RC	72	<b>171.0</b>	68.6
UULDm	Ústí n.L.-Všebořická (hot spot)	Ústí n.L	ČHMÚ	MIM	GRV	T/U/RC	72	<b>139.0</b>	71.0
UULMA	Ústí n.L.-město	Ústí n.L	ČHMÚ	AIM	RADIO	B/U/RC	72	<b>136.8</b>	73.1
TSTDA	Studénka	Nový Jičín	ČHMÚ	AIM	RADIO	B/R/A-NCI	71	<b>201.1</b>	74.5
UDCMA	Děčín	Děčín	ČHMÚ	AIM	RADIO	B/U/R	70	<b>141.6</b>	67.7
TTRKA	Třinec-Kanada	Frýdek-Místek	MÚTř	AIM	RADIO	B/U/R	68	<b>177.0</b>	72.8
ASMIA	Pha5-Smíchov	Praha 5	ČHMÚ	AIM	RADIO	T/U/RC	68	<b>110.7</b>	63.0
MPSTA	Prostějov	Prostějov	ČHMÚ	AIM	RADIO	B/U/R	65	<b>170.4</b>	67.9
ULOMA	Lom	Most	ČHMÚ	AIM	RADIO	B/R/IN-NCI	65	<b>163.1</b>	70.9
ARERK	Pha5-Řeporyje	Praha 5	ZÚ Praha	komb.	GRV	B/S/RA	65	<b>136.0</b>	61.0
BBMLA	Brno-Lány	Brno-město	SMBрно	AIM	OPEL	B/S/RN	65	<b>129.0</b>	67.5
TOVKA	Opava-Kateřinky	Opava	ČHMÚ	AIM	RADIO	B/U/R	64	<b>211.5</b>	77.2
ULTTA	Litoměřice	Litoměřice	ČHMÚ	AIM	RADIO	B/U/R	64	<b>130.8</b>	65.5
CTABA	Tábor	Tábor	ČHMÚ	AIM	RADIO	T/U/RC	63	<b>134.2</b>	63.9
MDSTM	Dolní Studénky	Šumperk	ČHMÚ	MIM	GRV	B/R/A-NCI	60	<b>123.0</b>	61.0
BBMVA	Brno-Výstaviště	Brno-město	SMBрно	AIM	RADIO	T/U/C	60	<b>112.6</b>	62.6
SBUSM	Buštěhrad	Kladno	ZÚ Praha	MIM	GRV	B/U/R	59	<b>197.0</b>	62.0
UTPMA	Teplice	Teplice	ČHMÚ	AIM	RADIO	B/U/R	59	<b>151.0</b>	65.9

KMPL	Lokalita Locality	Okres District	Vlastník Owner	Měřicí program Measuring programme	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 <sup>th</sup> highest 24-hour concentration [ $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ]
BBMZA	Brno-Zvonařka	Brno-město	SMBрно	AIM	OPEL	T/U/C	59	<b>126.6</b>	61.8
TOPOM	Ostrava-Poruba/ČHMÚ	Ostrava-město	ČHMÚ	MIM	GRV	B/S/R	58	<b>159.0</b>	70.0
SKLCM	Kladno-Vrapice	Kladno	ZÚ Praha	MIM	GRV	B/S/I	57	<b>125.0</b>	62.0
MBELM	Bělotín	Přerov	ČHMÚ	MIM	GRV	B/R/A-NCI	55	<b>177.0</b>	64.0
SMBOA	Mladá Boleslav	Ml. Boleslav	ČHMÚ	AIM	RADIO	B/U/R	55	<b>141.8</b>	59.5
AKALA	Pha8-Karlín	Praha 8	ČHMÚ	AIM	RADIO	T/U/C	55	<b>120.9</b>	59.1
MSMUK	Šumperk MÚ	Šumperk	MŠUM	komb.	RADIO	B/U/R	54	<b>109.0</b>	57.0
AVRSA	Pha10-Vršovice	Praha 10	ČHMÚ	AIM	RADIO	T/U/R	53	<b>137.4</b>	60.7
UCHMA	Chomutov	Chomutov	ČHMÚ	AIM	RADIO	B/U/R	53	<b>127.8</b>	62.4
APRUA	Pha10-Průmyslová	Praha 10	ČHMÚ	AIM	RADIO	T/U/IC	53	<b>120.6</b>	59.1
AMLYA	Pha5-Mlýnská	Praha 5	ČHMÚ	AIM	RADIO	T/U/RC	53	<b>120.3</b>	57.0
SBERA	Beroun	Beroun	ČHMÚ	AIM	RADIO	T/U/RCI	53	<b>117.0</b>	65.1
JVMEM	Velké Meziříčí	Žďár n.S.	ČHMÚ	MIM	GRV	T/U/C	52	<b>149.0</b>	57.0
ZZLNA	Zlín	Zlín	ČHMÚ	AIM	RADIO	B/S/RN	51	<b>153.9</b>	55.9
MPPRA	Přerov	Přerov	ČHMÚ	AIM	RADIO	B/U/CR	50	<b>169.7</b>	58.8
HHKBA	Hr. Králové-Brněnská	Hr. Králové	ČHMÚ	AIM	RADIO	T/U/RC	49	<b>146.3</b>	57.6
PPLAA	Plzeň-Slovany	Plzeň-město	MPI	AIM	RADIO	T/U/RC	49	<b>123.2</b>	55.2
UTUSA	Tušimice	Chomutov	ČHMÚ	AIM	RADIO	B/R/IA-NCI	49	<b>121.6</b>	59.1
PPLLA	Plzeň-Lochotín	Plzeň-město	MPI	AIM	OPEL	B/U/R	49	<b>114.1</b>	61.6
ZVMOK	Valašské Meziříčí- obora	Vsetín	MVM	komb.	RADIO	B/U/R	48	<b>128.0</b>	56.0
TNUJM	Návsí u Jablunkova	Frýdek-Místek	ČHMÚ	MIM	GRV	B/R/N-REG	46	<b>175.0</b>	64.0
ZVSHM	Vsetín-hvězdárna	Vsetín	ČHMÚ	MIM	GRV	B/S/RN	46	<b>139.0</b>	56.0
BBNYA	Brno-Tuřany	Brno-město	ČHMÚ	AIM	RADIO	B/S/R	46	<b>126.3</b>	56.5
ASUCA	Pha6-Suchbát	Praha 6	ČHMÚ	AIM	RADIO	B/S/R	46	<b>120.0</b>	54.2
AVYNA	Pha9-Vysočany	Praha 9	ČHMÚ	AIM	RADIO	T/U/CR	46	<b>117.8</b>	56.0
EPAUA	Pardubice Dukla	Pardubice	ČHMÚ	AIM	RADIO	B/U/R	45	<b>137.6</b>	56.8
AREPA	Pha1-nám. Republiky	Praha 1	ČHMÚ	AIM	RADIO	B/U/C	45	<b>131.8</b>	55.0
BBNVM	Brno-Úvoz (hot spot)	Brno-město	ČHMÚ	MIM	GRV	T/U/R	45	<b>110.0</b>	56.0
BBNFM	Brno-Kroftova	Brno-město	ČHMÚ	MIM	GRV	T/U/R	43	<b>122.0</b>	56.0
CCBDA	České Budějovice	Č. Budějovice	ČHMÚ	AIM	RADIO	B/U/R	43	<b>101.0</b>	53.1
UMLAA	Milá	Most	ČEZ	AIM	OPTO- RADIO	I/R/A	42	<b>126.5</b>	54.9
LCLMA	Česká Lípa	Česká Lípa	ČHMÚ	AIM	RADIO	B/U/R	42	<b>122.9</b>	55.1
MOLVK	Olomouc- Velkomoravská	Olomouc	MOLO	komb.	RADIO	T/U/R	41	<b>146.0</b>	54.0
AVELA	Pha6-Veleslavín	Praha 6	ČHMÚ	AIM	RADIO	B/S/R	41	<b>125.7</b>	54.3
ARIEA	Pha2-Riegrovy sady	Praha 2	ČHMÚ	AIM	RADIO	B/U/NR	41	<b>114.8</b>	53.6
UKRUA	Krupka	Teplice	ČHMÚ	AIM	RADIO	B/R/N-NCI	40	<b>171.5</b>	53.8
TCELM	Čeladná	Frýdek-Místek	ČHMÚ	MIM	GRV	B/R/N-NCI	40	<b>149.0</b>	56.0
LLIMA	Liberec-město	Liberec	ČHMÚ	AIM	RADIO	B/U/RC	40	<b>119.1</b>	52.4
SPRIA	Příbram	Příbram	ČHMÚ	AIM	RADIO	T/U/R	40	<b>92.9</b>	52.1
BZNOA	Znojmo	Znojmo	ČHMÚ	AIM	RADIO	B/S/RN	39	<b>132.8</b>	51.6
UKOSA	Kostomlaty pod Mileš.	Teplice	ČEZ	AIM	OPTO- RADIO	I/R/A	38	<b>124.3</b>	50.7
SBRLM	Brandýs nad Labem	Praha-východ	ČHMÚ	MIM	GRV	B/S/R	38	<b>105.0</b>	55.0
UULKA	Ústí n.L.-Kočkov	Ústí n.L.	ČHMÚ	AIM	RADIO	B/S/RN	37	<b>143.5</b>	51.5

KMPL	Lokalita Locality	Okres District	Vlastník Owner	Měřicí program Measuring programme	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 <sup>th</sup> highest 24-hour concentration [ $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ]
USJTM	Strojetice	Louny	ČHMÚ	MIM	GRV	B/R/AN-NCI	37	143.0	51.0
PSTAM	Staňkov	Domažlice	ČHMÚ	MIM	GRV	B/S/R	37	118.0	52.0
KKVMA	Karlový Vary	Karlový Vary	ČHMÚ	AIM	RADIO	T/U/RC	37	96.1	50.3
UDOKM	Doksany	Litoměřice	ČHMÚ	MIM	GRV	B/R/NA-NCI	36	116.0	51.0
SKUHM	Kutná Hora	Kutná Hora	ČHMÚ	MIM	GRV	B/S/R	36	108.0	51.0
KCHEM	Cheb-ESKA	Cheb	HEL Cheb	MIM	GRV	I/S/I	36	105.0	52.0
ALIBA	Pha4-Libuš	Praha 4	ČHMÚ	AIM	RADIO	B/S/R	36	100.3	50.4
ASTOA	Pha5-Stodůlky	Praha 5	ČHMÚ	AIM	RADIO	B/U/R	35	99.2	49.7
CVODM	Vodňany	Strakonice	ČHMÚ	MIM	GRV	B/S/R	35	97.0	50.0

Tab. II.4.2.5 Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací PM<sub>10</sub>  
Tab. II.4.2.5 Stations with the highest values of annual average concentrations of PM<sub>10</sub>

KMPL	Lokalita Locality	Okres District	Vlastník Owner	Měřicí program Measuring programme	Metoda měření Measuring method	Klasifikace Classification	Roční koncentrace Annual concentration [ $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ]
SSTEM	Stehelčevy	Kladno	ZÚ Praha	MIM	GRV	B/S/R	55.1
TBOMA	Bohumín	Karviná	ČHMÚ, MSK	AIM	RADIO	B/S/RI	52.7
TVERA	Věřňovice	Karviná	ČHMÚ, MSK	AIM	RADIO	B/R/AI-NCI	51.6
TKAOK	Karviná-ZÚ	Karviná	ZÚ	komb.	RADIO	T/U/R	49.5
TOREK	Ostrava-Radvanice ZÚ	Ostrava-město	ZÚ, SMOva	komb.	OPEL	I/S/IR	49.4
TCTNA	Český Těšín	Karviná	ČHMÚ	AIM	RADIO	B/U/R	48.0
TOMHK	Ostrava-Mariánské Hory	Ostrava-město	ZÚ, SMOva	komb.	RADIO	I/U/IR	47.4
TORVA	Orlová	Karviná	ČHMÚ	AIM	RADIO	B/U/R	45.3
ZZLTK	Zlín-Svit	Zlín	MZLI	komb.	RADIO	T/U/CR	44.9
TOPRA	Ostrava-Prívov	Ostrava-město	ČHMÚ	AIM	RADIO	I/U/IR	44.9
TKARA	Karviná	Karviná	ČHMÚ	AIM	RADIO	B/U/R	44.7
THARA	Haviřov	Karviná	ČHMÚ	AIM	RADIO	B/U/R	43.9
TOCBM	Ostrava-Českobratrská (hot spot)	Ostrava-město	ČHMÚ	MIM	GRV	T/U/CR	43.6
TOFFA	Ostrava-Fifejdy	Ostrava-město	ČHMÚ	AIM	RADIO	B/U/R	42.2
TOZRA	Ostrava-Zábřeh	Ostrava-město	ČHMÚ	AIM	RADIO	B/U/R	40.9
SBUSM	Buštěhrad	Kladno	ZÚ Praha	MIM	GRV	B/U/R	40.5
TTROA	Třinec-Kosmos	Frýdek-Místek	ČHMÚ	AIM	RADIO	B/U/R	40.2
SKLCM	Kladno-Vrapice	Kladno	ZÚ Praha	MIM	GRV	B/S/I	40.1
TFMIA	Frýdek-Místek	Frýdek-Místek	ČHMÚ	AIM	RADIO	B/S/R	39.3
BBNDA	Brno-střed	Brno-město	ČHMÚ	AIM	RADIO	T/U/R	39.1
BBMSA	Brno-Svatoplukova	Brno-město	SMBрно	AIM	OPEL	T/U/R	39.0
UMOMA	Most	Most	ČHMÚ	AIM	RADIO	B/U/R	38.1
SKLSA	Kladno-Švermov	Kladno	ČHMÚ	AIM	RADIO	B/U/RI	38.0
BBMVA	Brno-Výstaviště	Brno-město	SMBрно	AIM	RADIO	T/U/C	37.8
TOVKA	Opava-Kateřinky	Opava	ČHMÚ	AIM	RADIO	B/U/R	36.7
TSTDA	Studénka	Nový Jičín	ČHMÚ	AIM	RADIO	B/R/A-NCI	36.7
ZUHRA	Uherské Hradiště	Uherské Hradiště	ČHMÚ	AIM	RADIO	T/U/RC	36.4
UULDm	Ústí n.L.-Všebořická (hot spot)	Ústí nad Labem	ČHMÚ	MIM	GRV	T/U/RC	36.2
ASMLA	Pha5-Smíchov	Praha 5	ČHMÚ	AIM	RADIO	T/U/RC	35.9

Tab. II.4.2.6 Přehled lokalit, kde byl v letech 2007–2011 překročen imisní limit pro roční průměrnou koncentraci PM<sub>10</sub>

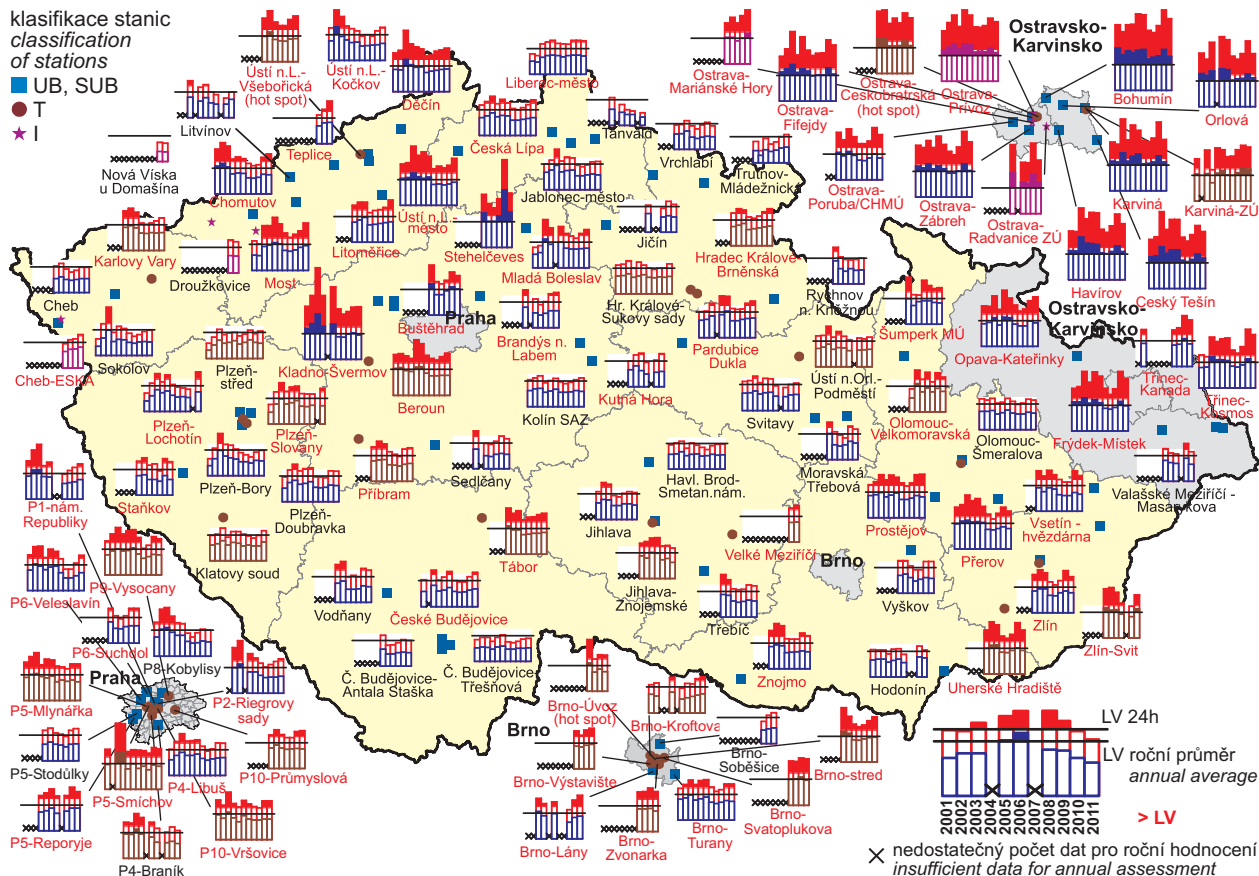
Tab. II.4.2.6 Overview of localities with the exceedance of the limit value for annual average PM<sub>10</sub> concentration, 2007–2011

KMPL	Lokalita Locality	Vlastník Owner	Klasifikace Classification	2007	2008	2009	2010	2011
ALEG	Pha2-Legerova (hot spot)	ČHMÚ	T/U/RC	<b>46.2</b>	38.4	31.9	33.9	
ASVO	Pha5-Svornosti	ZÚ Praha	T/U/IR	<b>45.6</b>	<b>40.9</b>	40.0	<b>41.2</b>	35.4
BBMS	Brno-Svatoplukova	SMBрно	T/U/R		<b>40.4</b>	<b>40.9</b>	<b>43.7</b>	39.0
BBNV	Brno-Úvoz (hot spot)	ČHMÚ	T/U/R		<b>44.0</b>	30.2	34.5	30.7
JJIZ	Jihlava-Znojemská	ZÚ	T/U/R	<b>41.0</b>	39.2	29.5	31.3	25.7
SBUS	Buštěhrad	ZÚ Praha	B/U/R	32.2	32.1	38.3	<b>44.1</b>	<b>40.6</b>
SKLC	Kladno-Vrapice	ZÚ Praha	B/S/I	32.3	33.9	37.2	<b>42.6</b>	<b>40.1</b>
SKLR	Kladno-Rozdělov	ZÚ Praha	B/S/R	25.2	24.7		<b>44.3</b>	
SKLS	Kladno-Švermov	ČHMÚ	B/U/RI	35.1	34.4	39.0	<b>41.5</b>	38.0
SSTE	Stehelčevy	ZÚ Praha	B/S/R	<b>41.0</b>	<b>40.9</b>	<b>49.0</b>	<b>89.8</b>	<b>55.1</b>
TBOM	Bohumín	ČHMÚ, MSK	B/S/RI	<b>49.5</b>	<b>51.5</b>	<b>53.2</b>	<b>63.9</b>	<b>52.7</b>
TCTN	Český Těšín	ČHMÚ	B/U/R	<b>44.3</b>	<b>42.2</b>	<b>45.9</b>	<b>53.5</b>	<b>48.0</b>
TFMI	Frydek-Místek	ČHMÚ	B/S/R	35.5	33.7	36.5	<b>45.8</b>	39.3
THAR	Havířov	ČHMÚ	B/U/R	<b>41.8</b>	<b>40.6</b>	<b>43.9</b>	<b>53.0</b>	<b>43.9</b>
TKAO	Karviná-ZÚ	ZÚ	T/U/R	<b>41.0</b>	39.8	<b>44.0</b>	<b>50.4</b>	<b>49.5</b>
TKAR	Karviná	ČHMÚ	B/U/R	<b>42.0</b>	<b>42.6</b>	<b>44.7</b>	<b>54.4</b>	<b>44.7</b>
TOCB	Ostrava-Českobratrská (hot spot)	ČHMÚ	T/U/CR	<b>42.9</b>	<b>43.1</b>	<b>43.8</b>	<b>50.5</b>	<b>43.6</b>
TOFF	Ostrava-Fifejdy	ČHMÚ	B/U/R	39.3	<b>40.5</b>	<b>40.7</b>	<b>51.3</b>	<b>42.2</b>
TOMH	Ostrava-Mariánské Hory	ZÚ, SMOva	I/U/IR	<b>41.5</b>	<b>41.8</b>	36.2	<b>40.2</b>	<b>47.4</b>
TOPR	Ostrava-Přívoz	ČHMÚ	I/U/IR	<b>46.0</b>	<b>47.0</b>	<b>46.5</b>	<b>52.1</b>	<b>44.9</b>
TORE	Ostrava-Radvanice ZÚ	ZÚ, SMOva	I/S/IR		<b>48.7</b>	<b>47.5</b>	<b>61.7</b>	<b>49.4</b>
TORV	Orlová	ČHMÚ	B/U/R	<b>41.9</b>	<b>43.4</b>	<b>44.6</b>	<b>51.0</b>	<b>45.3</b>
TOZR	Ostrava-Zábřeh	ČHMÚ	B/U/R	37.2	37.2	<b>40.2</b>	<b>51.0</b>	<b>40.9</b>
TSTD	Studénka	ČHMÚ	B/R/A-NCI	35.3	34.0	35.8	<b>43.8</b>	36.7
TTRK	Třinec-Kanada	MÚTř	B/U/R		33.6	34.9	<b>43.9</b>	35.5
TTRO	Třinec-Kosmos	ČHMÚ	B/U/R	33.8	32.2	36.1	<b>44.9</b>	<b>40.2</b>
TVER	Věřňovice	ČHMÚ, MSK	B/R/AI-NCI	<b>47.2</b>	<b>48.6</b>	<b>52.6</b>	<b>66.1</b>	<b>51.6</b>
ZUHR	Uherské Hradiště	ČHMÚ	T/U/RC	34.0	33.1	36.2	<b>40.4</b>	36.4
ZZLT	Zlín-Svit	MZLI	T/U/CR	<b>43.9</b>	37.2		33.3	<b>44.9</b>

**Tab. II.4.2.7 Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací PM<sub>2,5</sub>**  
**Tab. II.4.2.7 Stations with the highest values of annual average concentrations of PM<sub>2,5</sub>**

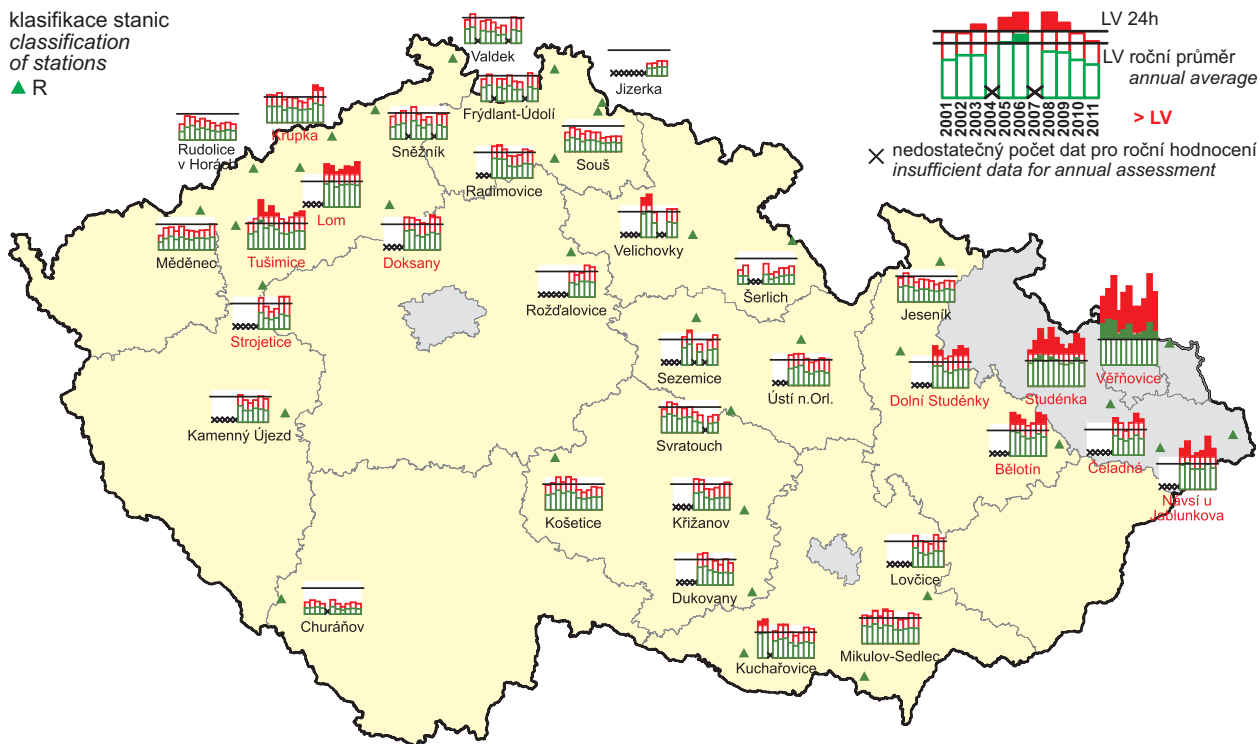
KMPL	Lokalita Locality	Okres District	Vlastník Owner	Měřicí program Measuring programme	Metoda měření Measuring method	Klasifikace Classification	Roční koncentrace Annual concentration [µg.m <sup>-3</sup> ]
TVERA	Věřňovice	Karviná	ČHMÚ, MSK	AIM	RADIO	B/R/AI-NCI	<b>40.7</b>
TBOMA	Bohumín	Karviná	ČHMÚ, MSK	AIM	RADIO	B/S/RI	<b>38.4</b>
TOPRA	Ostrava-Přívoz	Ostrava-město	ČHMÚ	AIM	RADIO	I/U/IR	<b>36.0</b>
TOREK	Ostrava-Radvanice ZÚ	Ostrava-město	ZÚ, SMOva	komb.	OPEL	I/S/IR	<b>36.0</b>
TOZRA	Ostrava-Zábřeh	Ostrava-město	ČHMÚ	AIM	RADIO	B/U/R	<b>32.3</b>
TTROA	Třinec-Kosmos	Frydek-Místek	ČHMÚ	AIM	RADIO	B/U/R	<b>31.9</b>
BBMSA	Brno-Svatoplukova	Brno-město	SMBрно	AIM	OPEL	T/U/R	<b>29.8</b>
TSTDA	Studénka	Nový Jičín	ČHMÚ	AIM	RADIO	B/R/A-NCI	<b>29.6</b>
BBMLA	Brno-Lány	Brno-město	SMBрно	AIM	OPEL	B/S/RN	<b>28.9</b>
TOPOM	Ostrava-Poruba/ČHMÚ	Ostrava-město	ČHMÚ	MIM	GRV	B/S/R	<b>27.6</b>
BBMZA	Brno-Zvonařka	Brno-město	SMBрно	AIM	OPEL	T/U/C	<b>26.9</b>
MPRRA	Přerov	Přerov	ČHMÚ	AIM	RADIO	B/U/CR	<b>26.7</b>
PPLLA	Plzeň-Lochotín	Plzeň-město	MPI	AIM	OPEL	B/U/R	<b>25.3</b>
UMOMA	Most	Most	ČHMÚ	AIM	RADIO	B/U/R	24.7
ZZLNA	Zlín	Zlín	ČHMÚ	AIM	RADIO	B/S/RN	24.1
MBELM	Běloutín	Přerov	ČHMÚ	MIM	GRV	B/R/A-NCI	23.8
UTPMA	Teplice	Teplice	ČHMÚ	AIM	RADIO	B/U/R	23.8
HHKBA	Hradec Králové-Brněnská	Hradec Králové	ČHMÚ	AIM	RADIO	T/U/RC	22.9
PPLAA	Plzeň-Slovany	Plzeň-město	MPI	AIM	RADIO	T/U/RC	22.9
BZNOA	Znojmo	Znojmo	ČHMÚ	AIM	RADIO	B/S/RN	22.7
EPAUA	Pardubice Dukla	Pardubice	ČHMÚ	AIM	RADIO	B/U/R	22.6
LLIMA	Liberec-město	Liberec	ČHMÚ	AIM	RADIO	B/U/RC	22.2
BBNYA	Brno-Tuřany	Brno-město	ČHMÚ	AIM	RADIO	B/S/R	21.5
TCELM	Čeladná	Frydek-Místek	ČHMÚ	MIM	GRV	B/R/N-NCI	20.5
CCBDA	České Budějovice	České Budějovice	ČHMÚ	AIM	RADIO	B/U/R	20.3
ARIEA	Pha2-Riegrovy sady	Praha 2	ČHMÚ	AIM	RADIO	B/U/NR	20.2
UDOKM	Doksany	Litoměřice	ČHMÚ	MIM	GRV	B/R/NA-NCI	20.2

**IMISE – aglomerace**  
**AIR POLLUTION – agglomerations**



**Obr. II.4.2.5 36. nejvyšší 24hod. koncentrace a roční průměrné koncentrace PM<sub>10</sub> v letech 2001–2011 na vybraných stanicích s klasifikací UB, SUB, I a T**

**Fig. II.4.2.5 36<sup>th</sup> highest 24-hour concentrations and annual average concentrations of PM<sub>10</sub> in 2001–2011 at selected stations with UB, SUB, T and I classification**



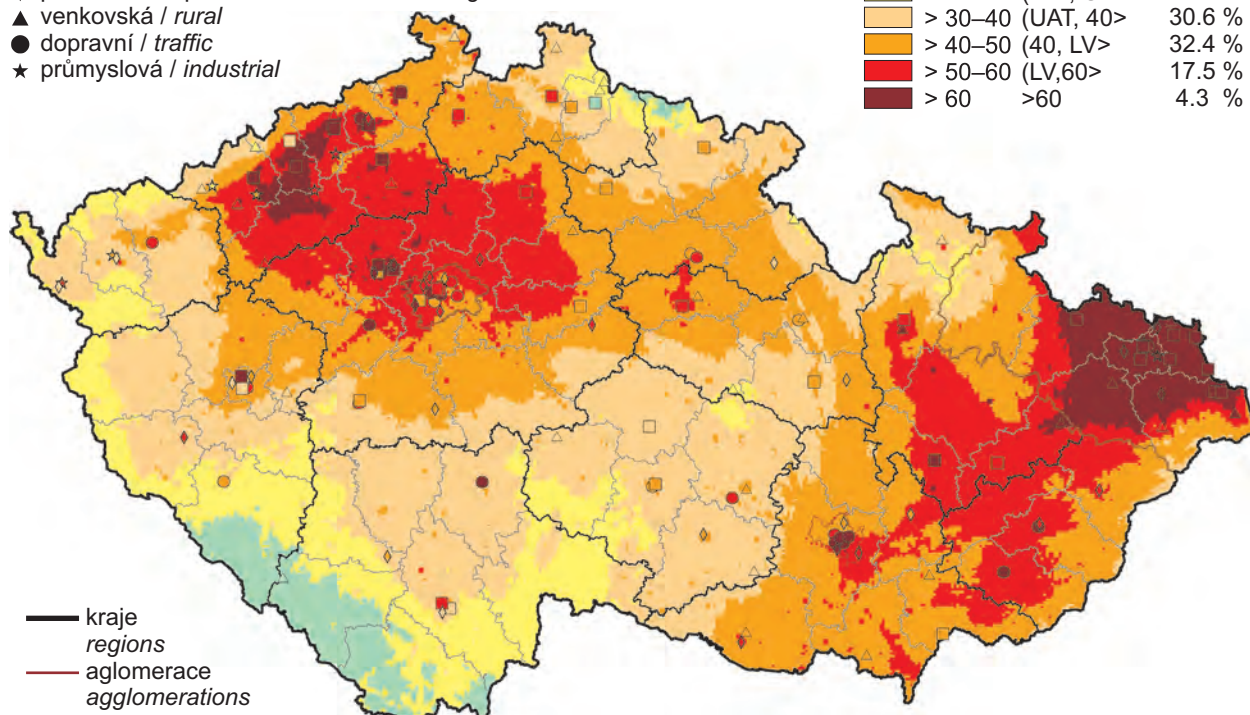
**Obr. II.4.2.6 36. nejvyšší 24hod. koncentrace a roční průměrné koncentrace PM<sub>10</sub> v letech 2001–2011 na vybraných venkovských (R) stanicích**

**Fig. II.4.2.6 36<sup>th</sup> highest 24-hour concentrations and annual average concentrations of PM<sub>10</sub> in 2001–2011 at selected rural (R) 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	≤ LAT		3.4 %
> 20–30	(LAT, UAT>		11.9 %
> 30–40	(UAT, 40>		30.6 %
> 40–50	(40, LV>		32.4 %
> 50–60	(LV, 60>		17.5 %
> 60	> 60		4.3 %

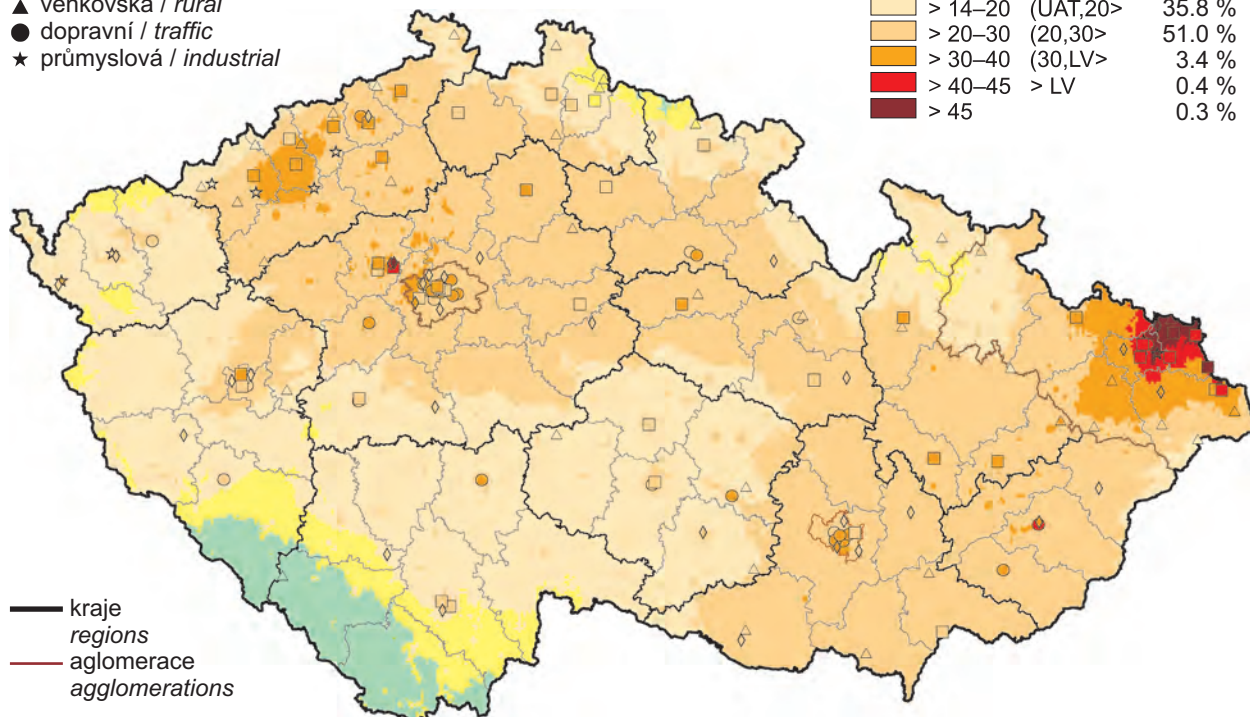


Obr. II.4.2.7 Pole 36. nejvyšší 24hod. koncentrace  $\text{PM}_{10}$  v roce 2011  
Fig. II.4.2.7 Field of the 36<sup>th</sup> highest 24-hour concentration of  $\text{PM}_{10}$  in 2011

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		3.8 %
> 10–14	(LAT, UAT>		5.3 %
> 14–20	(UAT, 20>		35.8 %
> 20–30	(20, 30>		51.0 %
> 30–40	(30, LV>		3.4 %
> 40–45	> LV		0.4 %
> 45			0.3 %

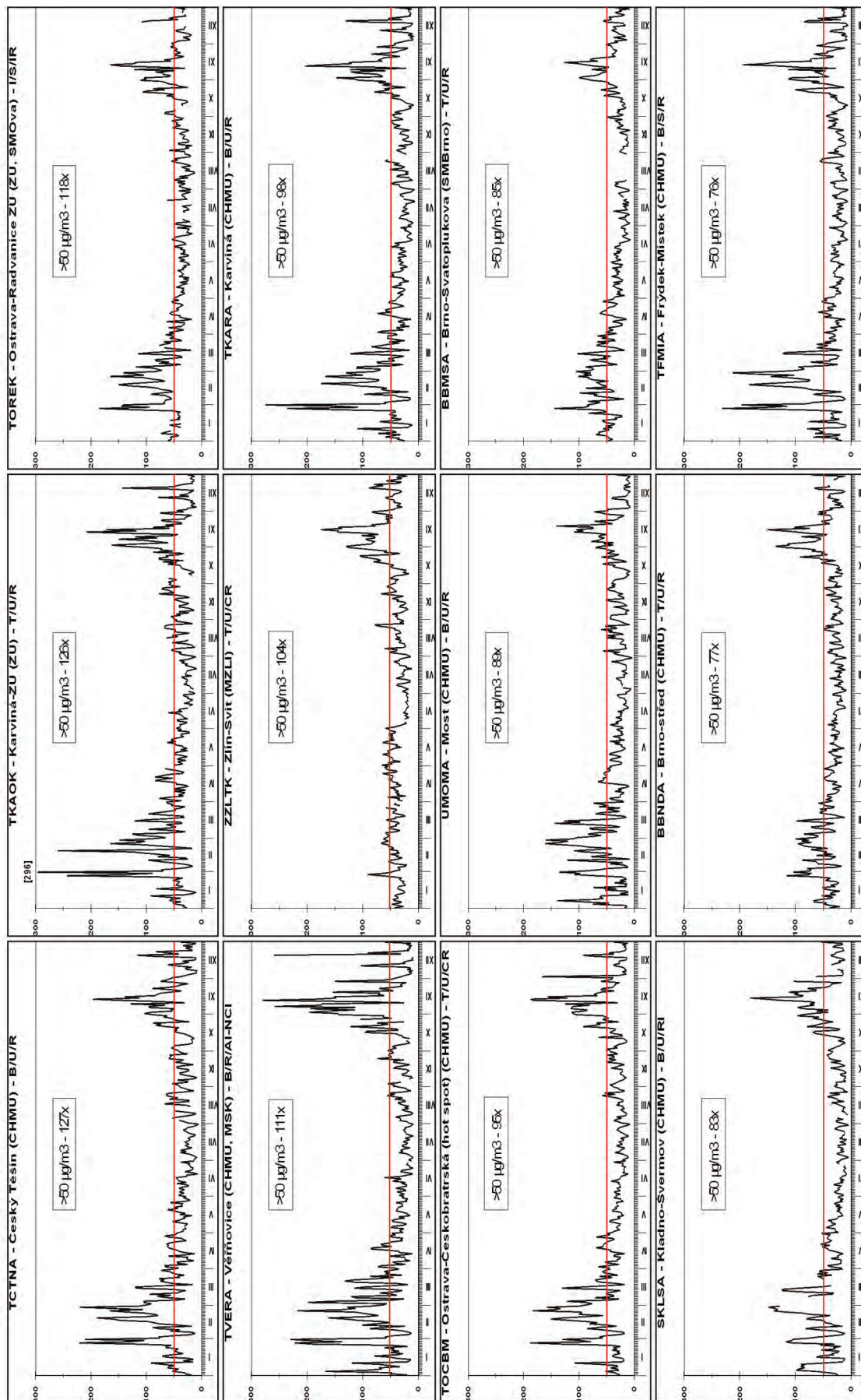


Obr. II.4.2.8 Pole roční průměrné koncentrace  $\text{PM}_{10}$  v roce 2011  
Fig. II.4.2.8 Field of annual average concentration of  $\text{PM}_{10}$  in 2011

**PM<sub>10</sub> 2011**

24h průměr [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]  
daily average [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]

— LV -  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$



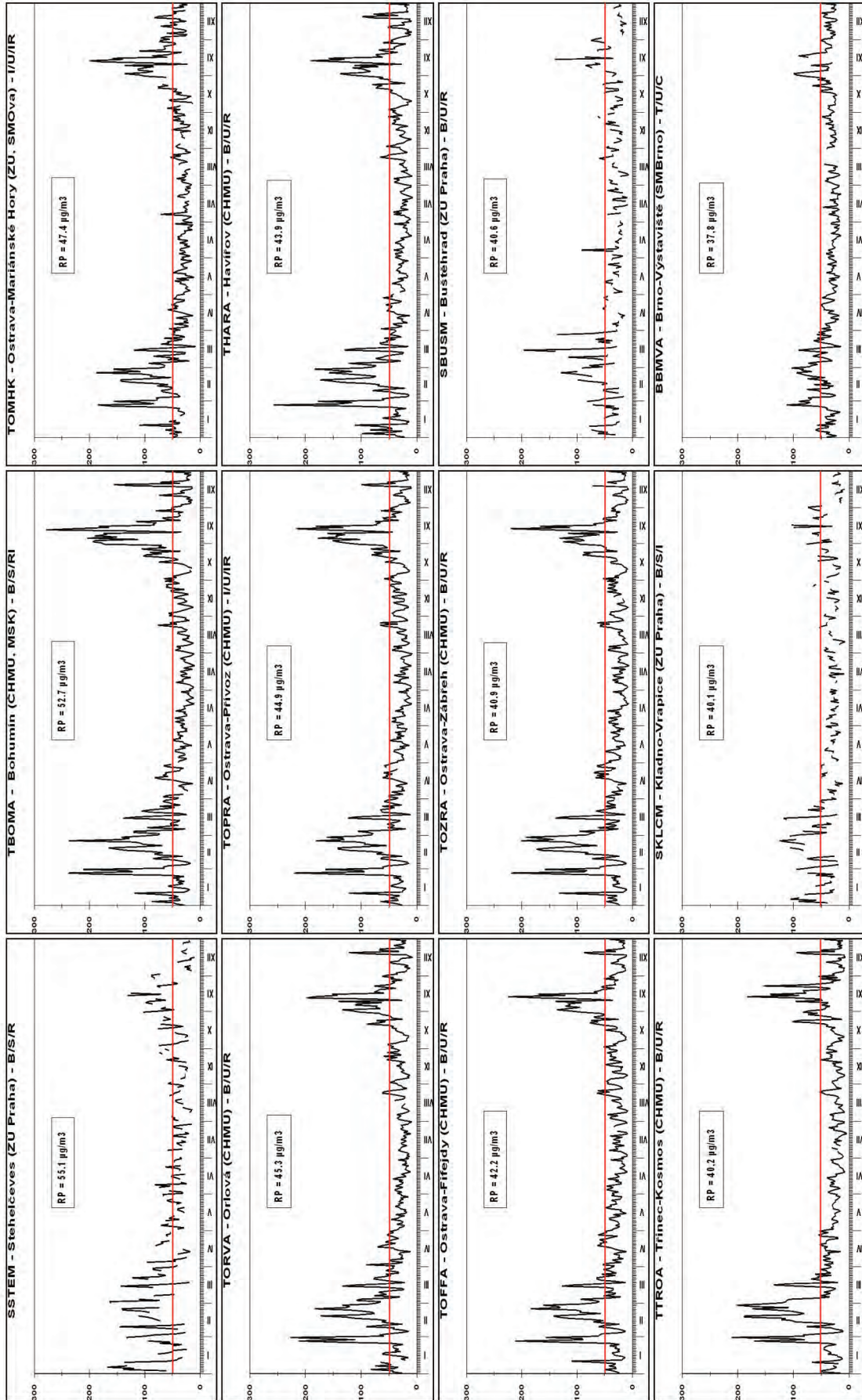
Obr. II.4.2.9 Stanice s nejvyšším překročením LV pro 24hod. koncentrace PM<sub>10</sub> v roce 2011  
Fig. II.4.2.9 Stations with the highest exceedance of LV for 24-hour concentrations of PM<sub>10</sub> in 2011



PM<sub>10</sub> 2011

RP: roční průměr / annual average  
LV - 40 µg/m<sup>3</sup>

24h průměr [µg/m<sup>3</sup>]  
daily average [µg/m<sup>3</sup>]



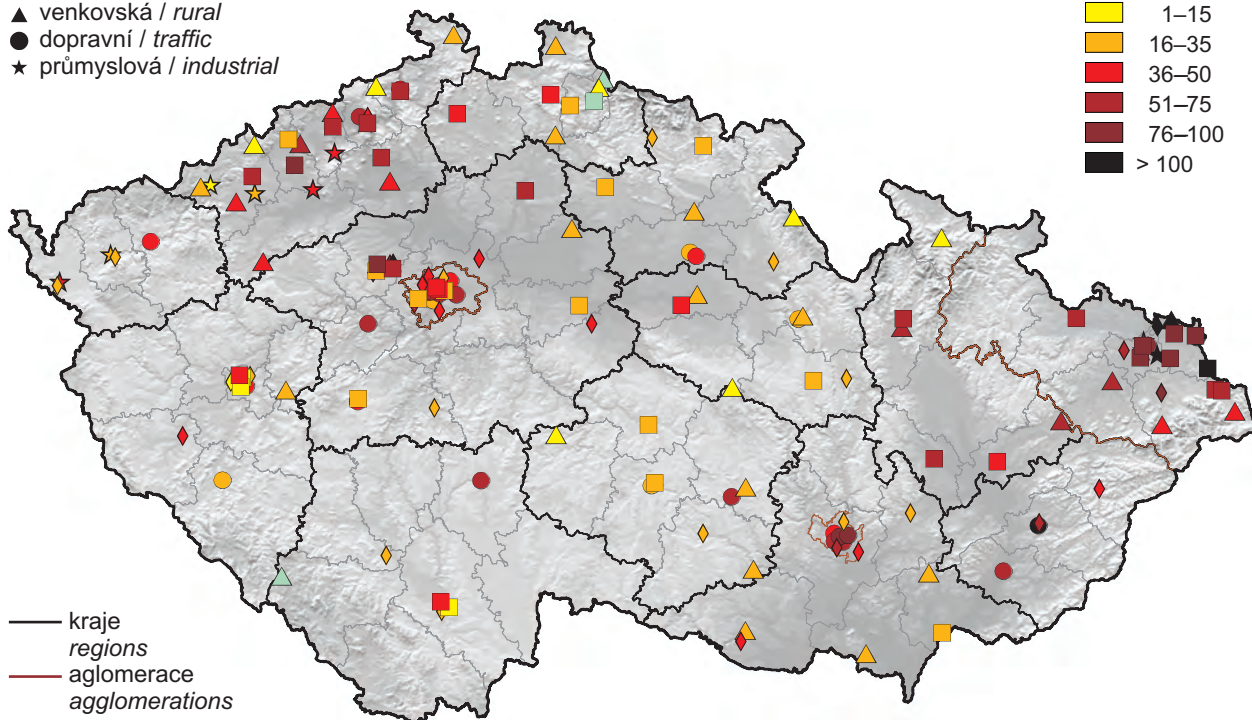
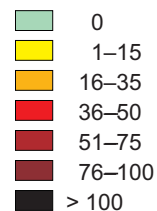
Obr. II.4.2.10 Stanice s nejvyšším překročením LV pro roční koncentrace PM<sub>10</sub> v roce 2011  
Fig. II.4.2.10 Stations with the highest exceedance of LV for annual concentrations of PM<sub>10</sub> in 2011

**IMISE – aglomerace**  
**AIR POLLUTION – agglomerations**

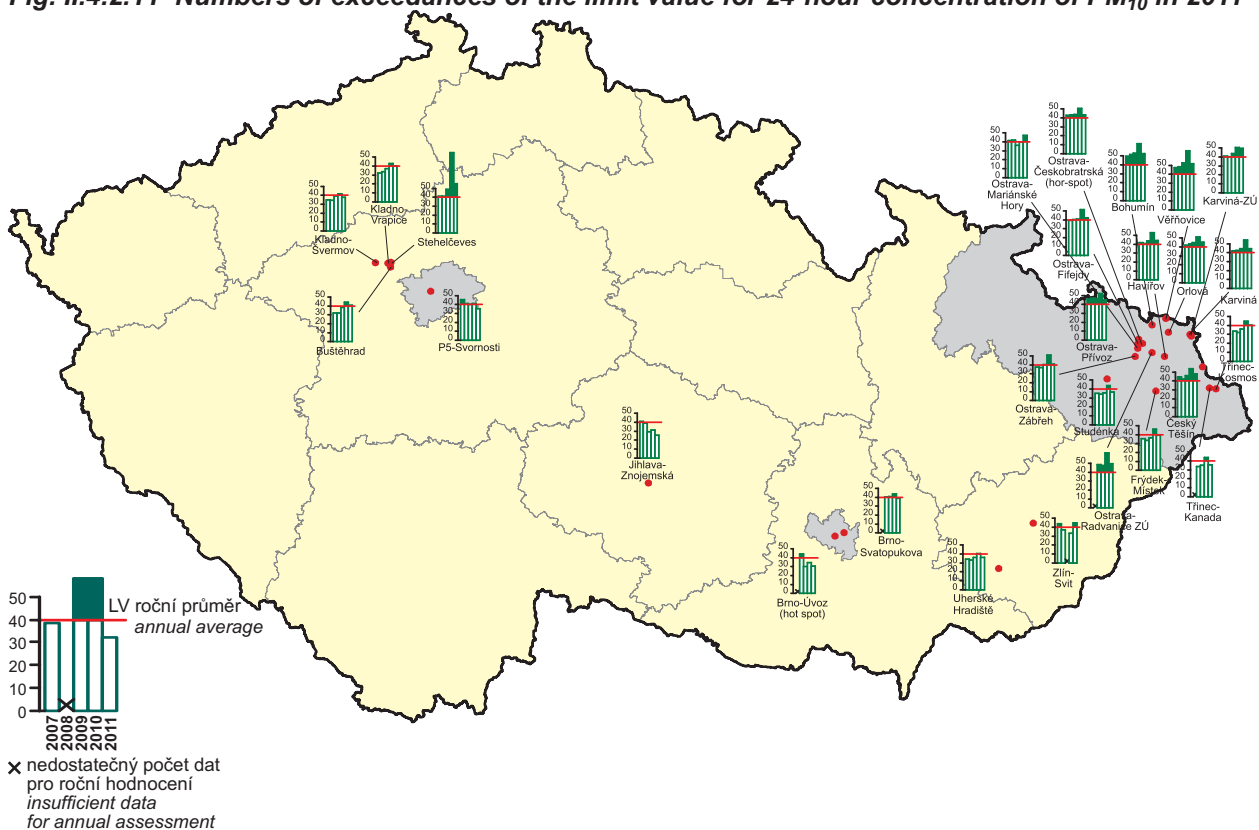
klasifikace stanic  
*classification of stations*

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

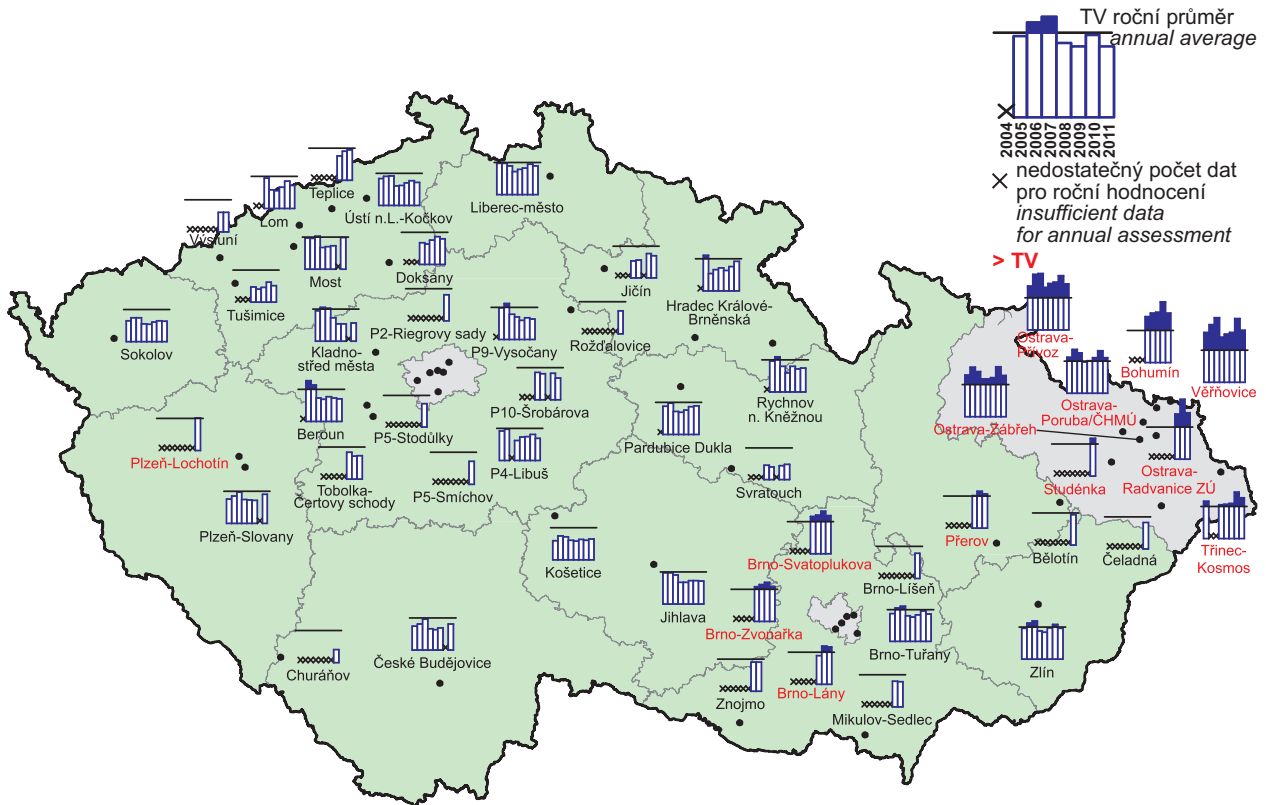
Počty překročení LV  
*Numbers of exceedances LV*



**Obr. II.4.2.11** Počty překročení hodnoty imisního limitu pro 24hod. koncentrace  $PM_{10}$  v roce 2011  
**Fig. II.4.2.11** Numbers of exceedances of the limit value for 24-hour concentration of  $PM_{10}$  in 2011



**Obr. II.4.2.12** Roční průměrné koncentrace  $PM_{10}$  v letech 2007–2011 na stanicích, kde byl překročen imisní limit  
**Fig. II.4.2.12** Annual average  $PM_{10}$  concentrations at the stations with the exceedance of the limit value, 2007–2011



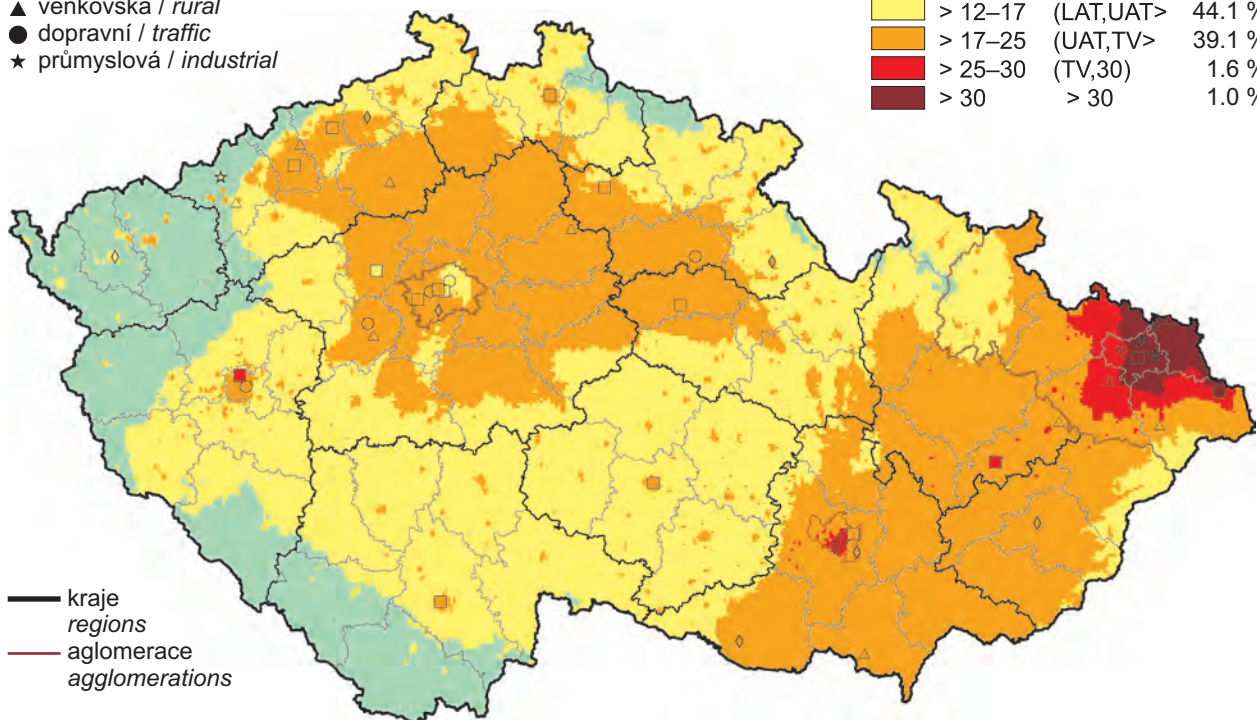
Obr. II.4.2.13 Roční průměrné koncentrace  $PM_{2,5}$  v ovzduší v letech 2004–2011 na vybraných stanicích  
Fig. II.4.2.13 Annual average concentration of  $PM_{2,5}$  in the ambient air in 2004–2011 at selected stations

Klasifikace stanic  
classification of stations

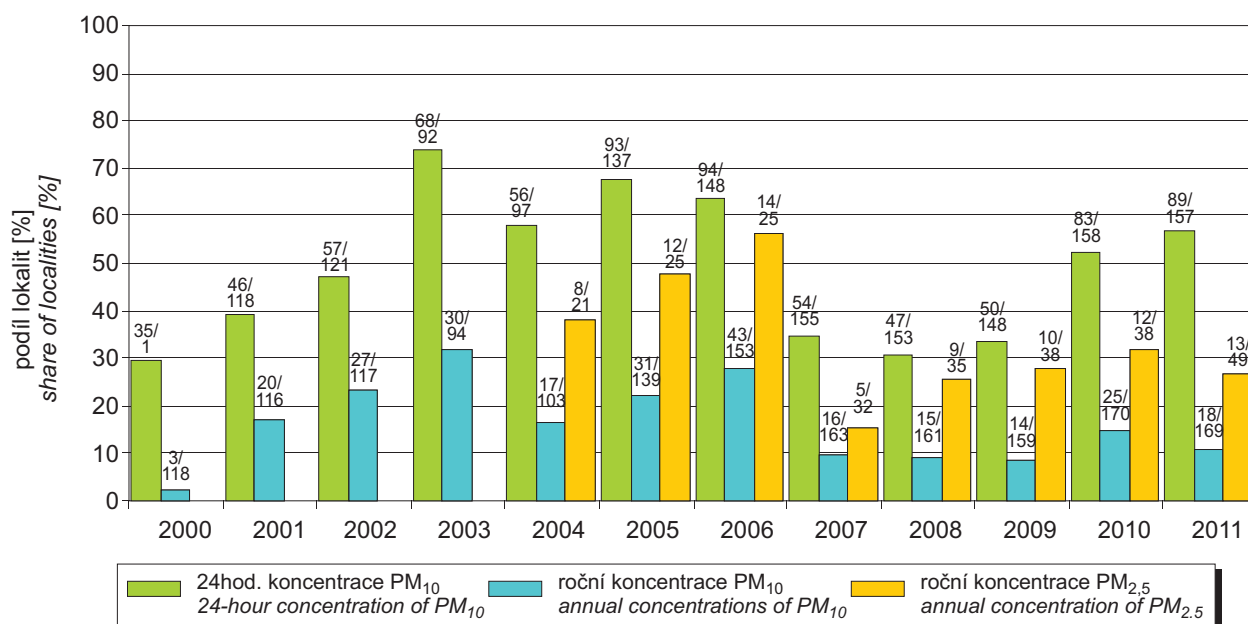
- městská pozadoň / urban background
- ◆ předměstská pozadoň / suburban backgr.
- ▲ venkovská / rural
- dopravní / traffic
- ★ průmyslová / industrial

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

≤ 12	≤ LAT	14.2 %
> 12–17	(LAT,UAT>	44.1 %
> 17–25	(UAT,TV>	39.1 %
> 25–30	(TV,30)	1.6 %
> 30	> 30	1.0 %

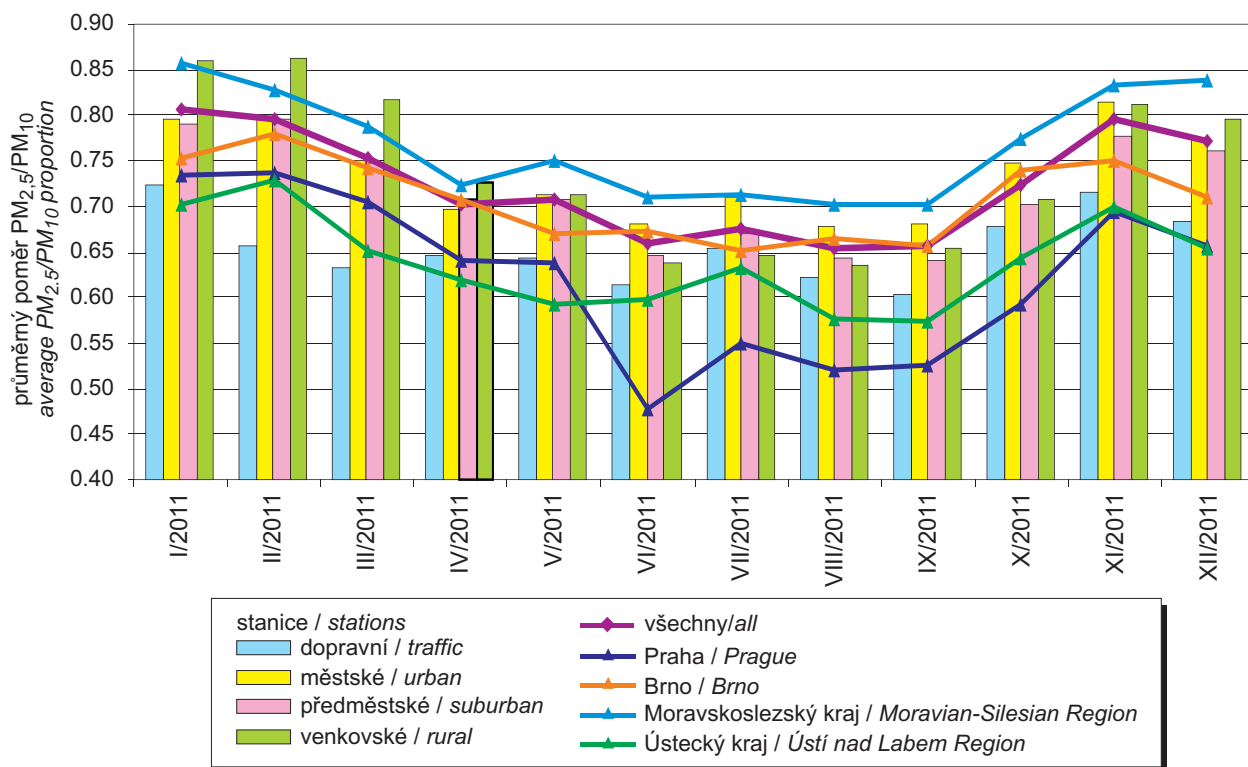


Obr. II.4.2.14 Roční průměrné koncentrace  $PM_{2,5}$  na stanicích v roce 2011  
Fig. II.4.2.14 Annual average concentration of  $PM_{2,5}$  at stations in 2011



Obr. II.4.2.15 Podíl lokalit, kde došlo k překročení imisního limitu pro průměrnou 24hod. a roční koncentraci PM<sub>10</sub> a pro cílový imisní limit pro roční koncentraci PM<sub>2,5</sub>, 2000–2011

Fig. II.4.2.15 Share of localities with the exceedance of the limit value for 24-hour concentrations and annual average concentrations of PM<sub>10</sub> and target value for the annual average concentration of PM<sub>2,5</sub>, 2000–2011

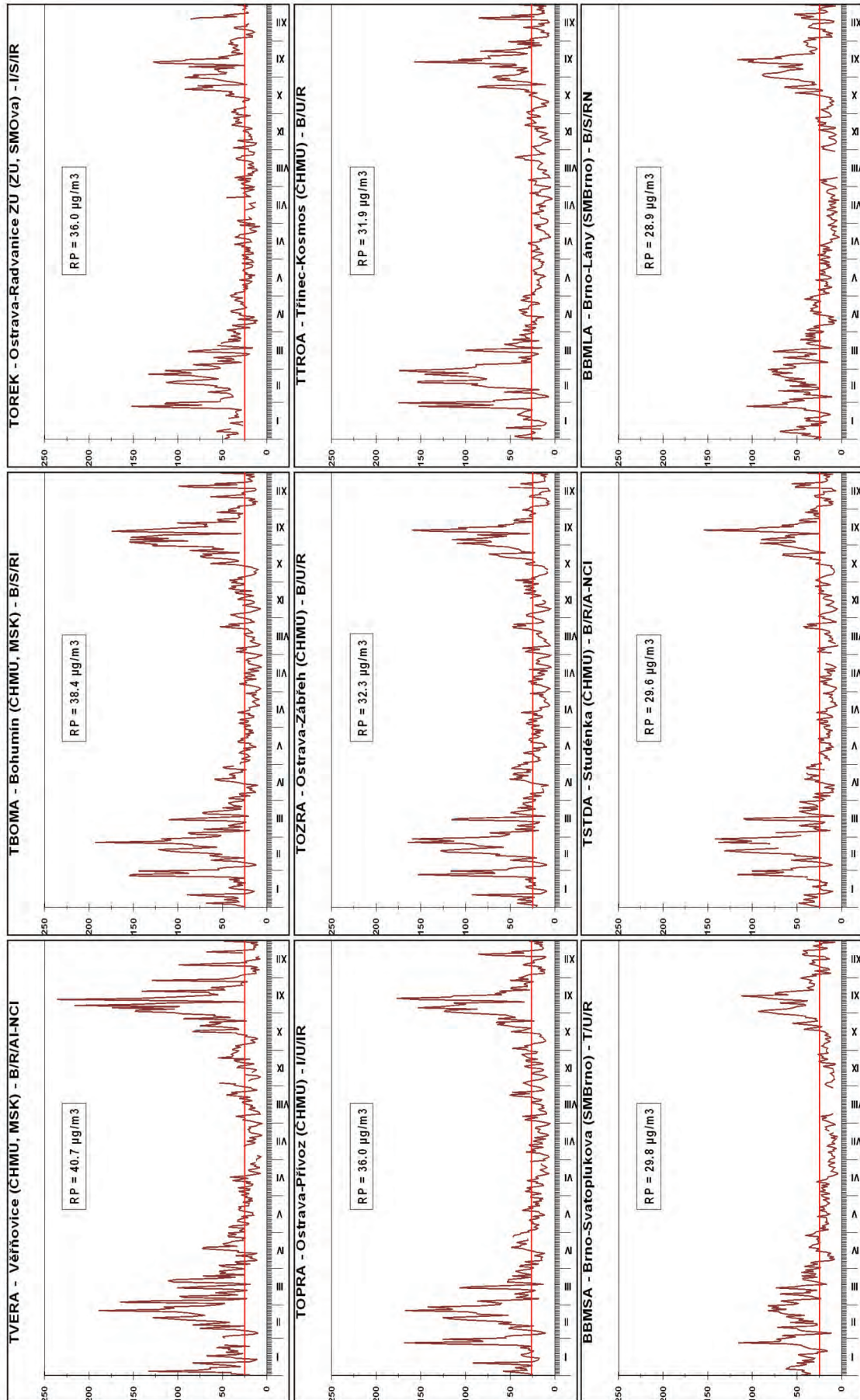


Obr. II.4.2.16 Průměrné měsíční poměry PM<sub>2,5</sub>/PM<sub>10</sub> v roce 2011  
Fig. II.4.2.16 Average monthly PM<sub>2,5</sub>/PM<sub>10</sub> ratio in 2011

**PM<sub>2.5</sub> 2011**

RP: roční průměr/annual average  
TV - 25 µg/m<sup>3</sup>

24h průměr [µg.m<sup>-3</sup>]  
daily average [µg.m<sup>-3</sup>]



Obr. II.4.2.17 Stanice s nejvyšším překročením LV pro roční koncentrace PM<sub>2.5</sub> v roce 2011  
Fig. II.4.2.17 Stations with the highest exceedance of LV for annual concentrations of PM<sub>2.5</sub> in 2011

#### II.4.2.1.3 Oxid dusičitý

Při sledování a hodnocení kvality venkovního ovzduší se pod termínem oxidy dusíku ( $\text{NO}_x$ ) rozumí směs oxidu dusnatého ( $\text{NO}$ ) a oxidu dusičitého ( $\text{NO}_2$ ). Imisní limit pro ochranu zdraví lidí je stanoven pro  $\text{NO}_2$ , limit pro ochranu ekosystémů a vegetace je stanoven pro  $\text{NO}_x$ .

Více než 90 % z celkových oxidů dusíku ve venkovním ovzduší je emitováno ve formě  $\text{NO}$ .  $\text{NO}_2$  vzniká relativně rychle reakcí  $\text{NO}$  s přízemním ozonem nebo s radikály typu  $\text{HO}_2$ , popř.  $\text{RO}_2$ . Řadou chemických reakcí se část  $\text{NO}_x$  přemění na  $\text{HNO}_3/\text{NO}_3^-$ , které jsou z atmosféry odstraňovány suchou a mokrou atmosférickou depozicí. Pozornost je věnována  $\text{NO}_2$  z důvodu jeho negativního vlivu na lidské zdraví. Hraje také klíčovou roli při tvorbě fotochemických oxidantů.

V Evropě vznikají emise  $\text{NO}_x$  převážně z antropogenních spalovacích procesů, kde  $\text{NO}$  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  $\text{NO}_x$  vzniká ze spalování přímo ve formě  $\text{NO}_2$ . Přírodní emise  $\text{NO}_x$  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 [38]. Expozice zvýšeným koncentracím  $\text{NO}_2$  ovlivňuje plicní funkce a způsobuje snížení imunity [15].

K překročení ročního imisního limitu  $\text{NO}_2$  dochází pouze na omezeném počtu stanic, a to na dopravně exponovaných lokalitách aglomerací a velkých měst. Z celkového počtu 155 lokalit, kde byl v roce 2011 monitorován oxid dusičitý, došlo na 8 stanicích k překročení ročního imisního limitu (tab. II.4.2.9). Celkem 7 z nich je klasifikováno jako dopravní městské, 1 stanice jako pozadová městská. Lze předpokládat, že k překročení imisních limitů může docházet i na dalších dopravně exponovaných místech, kde není prováděno měření.

Na stanici Praha 2-Legerova (hot spot), která je orientována na sledování znečištění ovzduší z dopravy, bylo zaznamenáno, podobně jako v předchozích letech, překročení imisního limitu pro hodinovou koncentraci. Výsledky měření na této stanici dokládají stále velký problém hlavního města

#### II.4.2.1.3 Nitrogen dioxide

*In the field of ambient air monitoring and assessment the term nitrogen oxides ( $\text{NO}_x$ ) is used for the mixture of ( $\text{NO}$ ) and ( $\text{NO}_2$ ). Air pollution limit value for the protection of human health is set for  $\text{NO}_2$ , the limit value for the protection of ecosystems and vegetation is set for  $\text{NO}_x$ .*

*More than 90 % of the total nitrogen oxides in the ambient air are emitted in the form of  $\text{NO}$ .  $\text{NO}_2$  is formed relatively quickly in the reaction of  $\text{NO}$  with ground-level ozone or with  $\text{HO}_2$  or  $\text{RO}_2$  radicals. In a number of chemical reactions part of  $\text{NO}_x$  is transformed to  $\text{HNO}_3/\text{NO}_3^-$ , which are removed from the atmosphere through dry and wet deposition.  $\text{NO}_2$  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,  $\text{NO}_x$  emissions result mainly from anthropogenic combustion processes during which  $\text{NO}$  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  $\text{NO}_x$  emissions result from combustion directly in the form of  $\text{NO}_2$ . Natural  $\text{NO}_x$  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 [38]. Exposure to the increased  $\text{NO}_2$  concentrations affects lung function and can cause lower immunity [15].*

*The exceedances of annual limit values for  $\text{NO}_2$  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 155 localities in which  $\text{NO}_2$  was monitored in 2011 the annual limit value was exceeded at 8 stations (Table II.4.2.9). Seven of them are classified as traffic urban, one station as background urban. It can be expected that the exceedances of the limit values can occur also at other sites exposed to traffic, where there is no measurement.*

*The station Prague 2-Legerova (hot spot), aimed at ambient air pollution monitoring caused by traffic, recorded, similarly as in the previous years, the exceedance of the limit value for the hourly concentration. The measurements results at this station confirm the big problem of the capital city of Prague with the traffic running through the city centre.*

Prahy s dopravou vedenou středem města. Hodnota  $200 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  zde byla za rok 2011 oproti povolenému počtu 18 překročena 51krát. Na 3 dalších lokalitách bylo zaznamenáno překročení hodnoty imisního limitu ( $200 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ), toto překročení však proběhlo pouze jednou za rok a imisní limit tedy překročen nebyl.

Na obr. II.4.2.18 je patrný vývoj 19. nejvyšší hodinové koncentrace a roční průměrné koncentrace  $\text{NO}_2$  v letech 2001–2011 na vybraných lokalitách. V roce 2002 byl oproti předchozím letům klesající trend koncentrací  $\text{NO}_2$  zastaven a v roce 2003 došlo na většině lokalit k mírnému zvýšení znečištění  $\text{NO}_2$ . Po zakolísání v roce 2004 byl v roce 2005 vzestupný trend koncentrací  $\text{NO}_2$  obnoven a pokračoval v roce 2006. V roce 2007 došlo k výraznému poklesu koncentrací  $\text{NO}_2$  vlivem příznivějších meteorologických a rozptylových podmínek, stejně jako v roce 2008; v dalším roce došlo naopak k mírnému vzestupu koncentrací  $\text{NO}_2$  na většině stanic. V roce 2010 byl zaznamenán mírný nárůst roční průměrné koncentrace oproti roku 2009 na více než 70 % lokalit. V roce 2011 došlo v porovnání s rokem 2010 naopak k poklesu koncentrace  $\text{NO}_2$  na většině lokalit. Jak v případě 19. nejvyšší hodinové koncentrace, tak i v případě ročního průměru došlo k poklesu koncentrace přibližně na 80 % lokalit.

Na mapě pole roční průměrné koncentrace  $\text{NO}_2$  (obr. II.4.2.19) je patrné znečištění měst, které je způsobeno převážně dopravou.

Na obr. II.4.2.20 a II.4.2.21 jsou graficky znázorněny chody denních a hodinových koncentrací v roce 2011, kde je názorně vidět překročení imisního limitu na vybraných lokalitách.

Při konstrukci mapy na obr. II.4.2.19 se přihlíželo i k aktuálním datům emisí z mobilních zdrojů v České republice. Vyšší koncentrace této látky mohou být i v blízkosti místních komunikací v obcích s intenzivní dopravou a hustou místní dopravní sítí.

*The level of  $200 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  was exceeded 51x in 2011, while the tolerated number of exceedances is 18; three further localities recorded the exceedance of the limit value ( $200 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ), but only once within the year, and thus the limit value was not exceeded.*

*Fig. II.4.2.18 presents the development of the 19<sup>th</sup> highest hourly concentration and the annual average concentration of  $\text{NO}_2$  in the period 2001–2011 in selected localities. In 2002, in comparison with the previous years, this decreasing trend of  $\text{NO}_2$  concentrations stopped and in 2003 there was a slight increase of  $\text{NO}_2$  pollution at most localities. In 2004 a slight decrease was recorded but in 2005 the increasing trend of  $\text{NO}_2$  concentrations appeared again, and continued in 2006. In 2007 a marked decrease of  $\text{NO}_2$  concentrations was recorded due to more favourable meteorological and dispersion conditions, similarly as in 2008; in the following year, 2009, on the contrary, most stations recorded a slight increase of  $\text{NO}_2$  concentrations. In 2010, in comparison with 2009, there was recorded a slight increase of annual average concentration in more than 70 % of localities. On the contrary, in 2011 in comparison with the year 2010 the  $\text{NO}_2$  concentrations decreased in most localities. Approximately 80 % of localities recorded both the decrease of the 19<sup>th</sup> highest 1-hour concentration and the annual average.*

*The map of the field of  $\text{NO}_2$  annual average concentration (Fig. II.4.2.19) gives evidence of air pollution in the cities caused mainly by traffic.*

*Figs. II.4.2.20 and II.4.2.21 show the graphs of the courses of daily and hourly concentrations in 2011 showing the evident limit value exceedances in selected localities.*

*When constructing the map in Fig. II.4.2.19 also the updated data on emissions from mobile sources in the Czech Republic were regarded. The higher  $\text{NO}_2$  concentrations can occur also in the vicinity of local communications with intensive traffic and dense local transport network.*

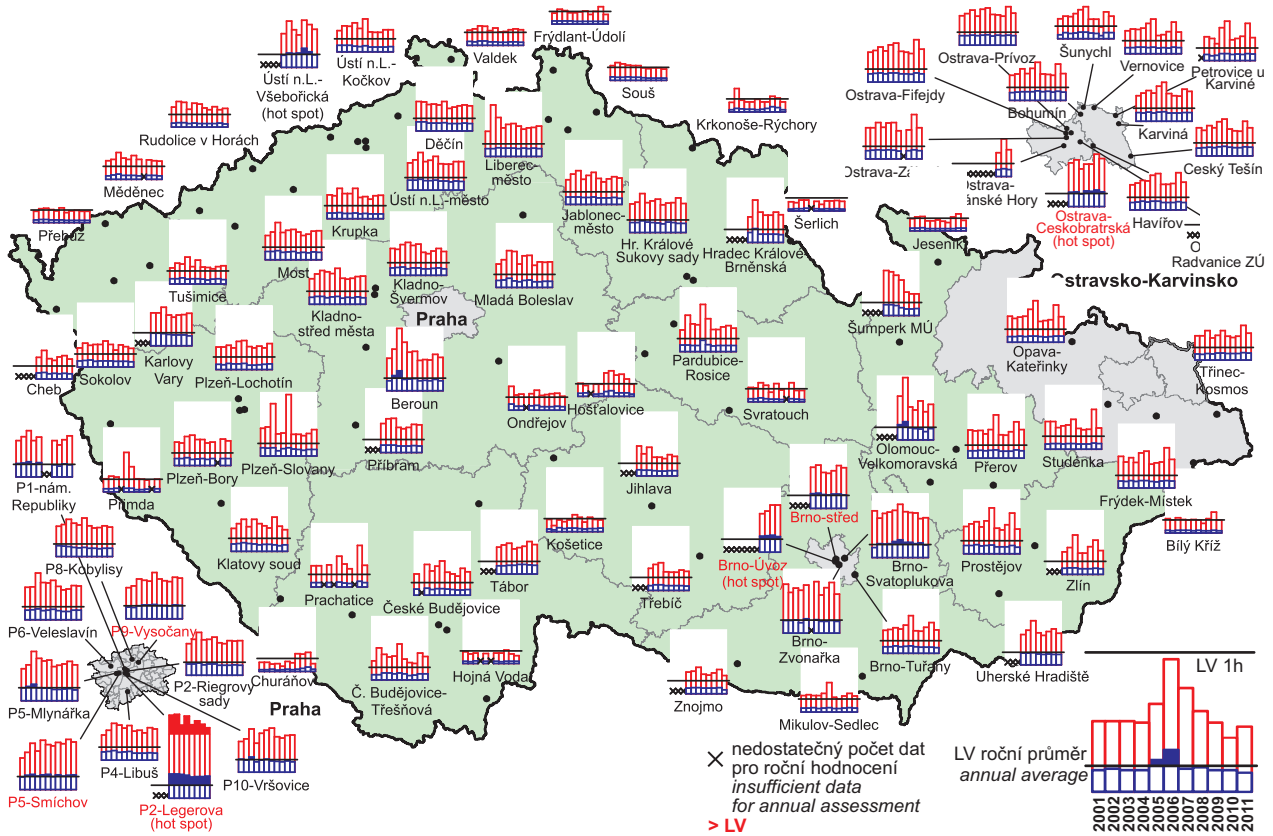
**Tab. II.4.2.8 Stanice s nejvyššími hodnotami 19. a maximální hodinové koncentrace NO<sub>2</sub>**  
**Tab. II.4.2.8 Stations with the highest values of the 19<sup>th</sup> and maximum hourly concentrations of NO<sub>2</sub>**

KMPL	Lokalita Locality	Okres District	Vlastník Owner	Měřicí program Measuring programme	Metoda měření Meas. method	Klasifi- kace Classifi- cation	pLV	Max. 1h kon- centrace Max. hourly con- centration [µg.m <sup>-3</sup> ]	19. nejvyšší 1h kon- centrace 19 <sup>th</sup> highest hourly con- centration [µg.m <sup>-3</sup> ]
ALEGA	Pha2-Legerova (hot spot)	Praha 2	ČHMÚ	AIM	CHLM	T/U/RC	51	<b>287.7</b>	220.6
TOREK	Ostrava-Radvanice ZÚ	Ostrava-město	ZÚ, SMOva	komb.	CHLM	I/S/IR	1	<b>240.4</b>	81.3
ASMIA	Pha5-Smíchov	Praha 5	ČHMÚ	AIM	CHLM	T/U/RC	1	<b>213.9</b>	148.8
BBNVA	Brno-Úvoz (hot spot)	Brno-město	ČHMÚ	AIM	CHLM	T/U/R	1	<b>200.7</b>	146.3
TOCBA	Ostrava-Českobratrská (hot spot)	Ostrava-město	ČHMÚ	AIM	CHLM	T/U/CR	0	187.7	149.4
APRUA	Pha10-Průmyslová	Praha 10	ČHMÚ	AIM	CHLM	T/U/IC	0	184.8	137.0
BBMLA	Brno-Lány	Brno-město	SMBрно	AIM	CHLM	B/S/RN	0	179.4	135.6
MOLVK	Olomouc-Velkomoravská	Olomouc	MOLO	komb.	CHLM	T/U/R	0	174.5	111.0
ZZLTK	Zlín-Svit	Zlín	MZLI	komb.	CHLM	T/U/CR	0	172.5	129.0
AKALA	Pha8-Karlín	Praha 8	ČHMÚ	AIM	CHLM	T/U/C	0	160.7	115.7
AVYNA	Pha9-Vysočany	Praha 9	ČHMÚ	AIM	CHLM	T/U/CR	0	159.3	127.2
SBERA	Beroun	Beroun	ČHMÚ	AIM	CHLM	T/U/RCI	0	157.0	105.4
BBMZA	Brno-Zvonařka	Brno-město	SMBрно	AIM	CHLM	T/U/C	0	156.9	122.2
AVRSA	Pha10-Vršovice	Praha 10	ČHMÚ	AIM	CHLM	T/U/R	0	154.9	117.1
UDCMA	Děčín	Děčín	ČHMÚ	AIM	CHLM	B/U/R	0	154.2	78.4

**Tab. II.4.2.9 Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací NO<sub>2</sub>**  
**Tab. II.4.2.9 Stations with the highest values of annual average concentrations of NO<sub>2</sub>**

KMPL	Lokalita Locality	Okres District	Vlastník Owner	Měřicí program Measuring programme	Metoda měření Measuring method	Klasifikace Classification	Roční koncentrace Annual concentration [µg.m <sup>-3</sup> ]
ALEGA	Pha2-Legerova (hot spot)	Praha 2	ČHMÚ	AIM	CHLM	T/U/RC	<b>69.5</b>
BBNVA	Brno-Úvoz (hot spot)	Brno-město	ČHMÚ	AIM	CHLM	T/U/R	<b>48.2</b>
TOCBA	Ostrava-Českobratrská (hot spot)	Ostrava-město	ČHMÚ	AIM	CHLM	T/U/CR	<b>46.3</b>
ASMIA	Pha5-Smíchov	Praha 5	ČHMÚ	AIM	CHLM	T/U/RC	<b>46.1</b>
ASROM	Pha10-Šrobárova	Praha 10	ZÚ	MIM	TLAM	B/U/RC	<b>44.6</b>
BBNDA	Brno-střed	Brno-město	ČHMÚ	AIM	CHLM	T/U/R	<b>41.4</b>
AVYNA	Pha9-Vysočany	Praha 9	ČHMÚ	AIM	CHLM	T/U/CR	<b>40.9</b>
ASVOK	Pha5-Svornosti	Praha 5	ZÚ Praha	komb.	TLAM	T/U/IR	<b>40.4</b>
BBMSA	Brno-Svatoplukova	Brno-město	SMBрно	AIM	CHLM	T/U/R	39.4
UULDA	Ústí n.L.-Všebořická (hot spot)	Ústí nad Labem	ČHMÚ	AIM	CHLM	T/U/RC	38.1
AREPA	Pha1-nám. Republiky	Praha 1	ČHMÚ	AIM	CHLM	B/U/C	37.6
BBMZA	Brno-Zvonařka	Brno-město	SMBрно	AIM	CHLM	T/U/C	36.7
APRUA	Pha10-Průmyslová	Praha 10	ČHMÚ	AIM	CHLM	T/U/IC	36.6
AKALA	Pha8-Karlín	Praha 8	ČHMÚ	AIM	CHLM	T/U/C	35.7
ZZLTK	Zlín-Svit	Zlín	MZLI	komb.	CHLM	T/U/CR	35.3





Obr. II.4.2.18 19. nejvyšší hodinové koncentrace a roční průměrné koncentrace NO<sub>2</sub> v letech 2001–2011 na vybraných stanicích

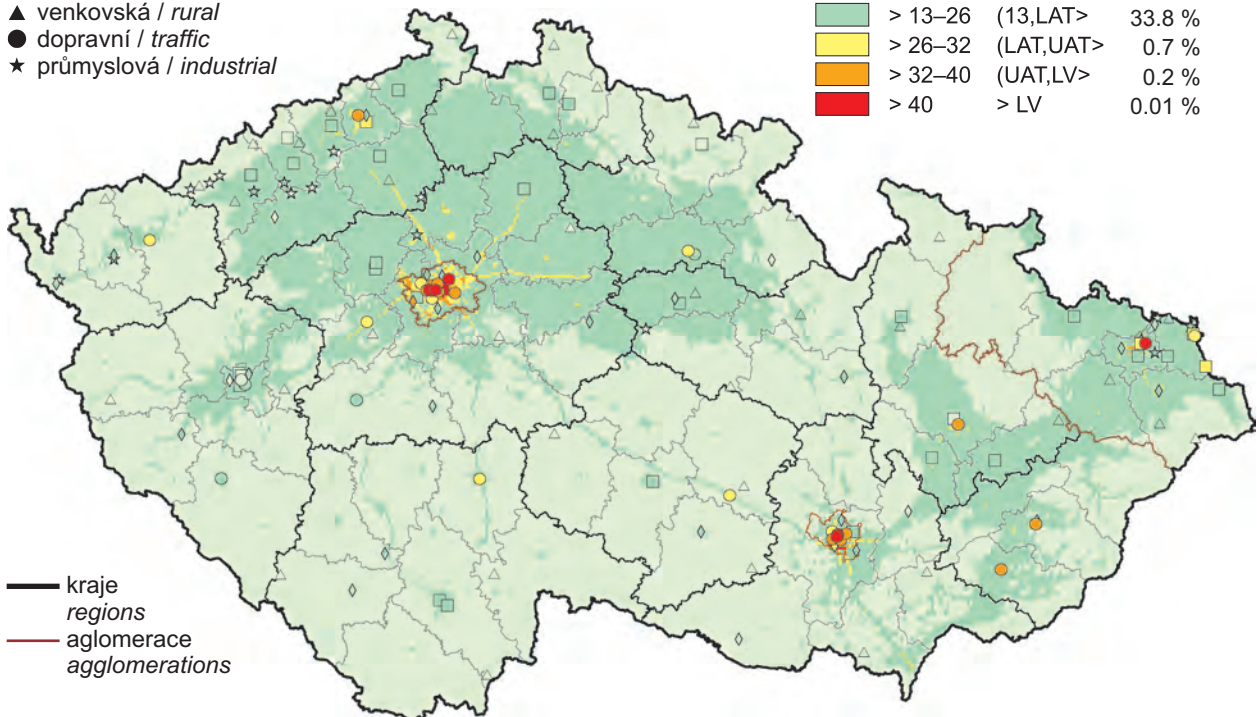
Fig. II.4.2.18 19<sup>th</sup> highest hourly concentrations and annual average concentrations of NO<sub>2</sub> in 2001–2011 at selected stations

klasifikace stanic  
classification of stations

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

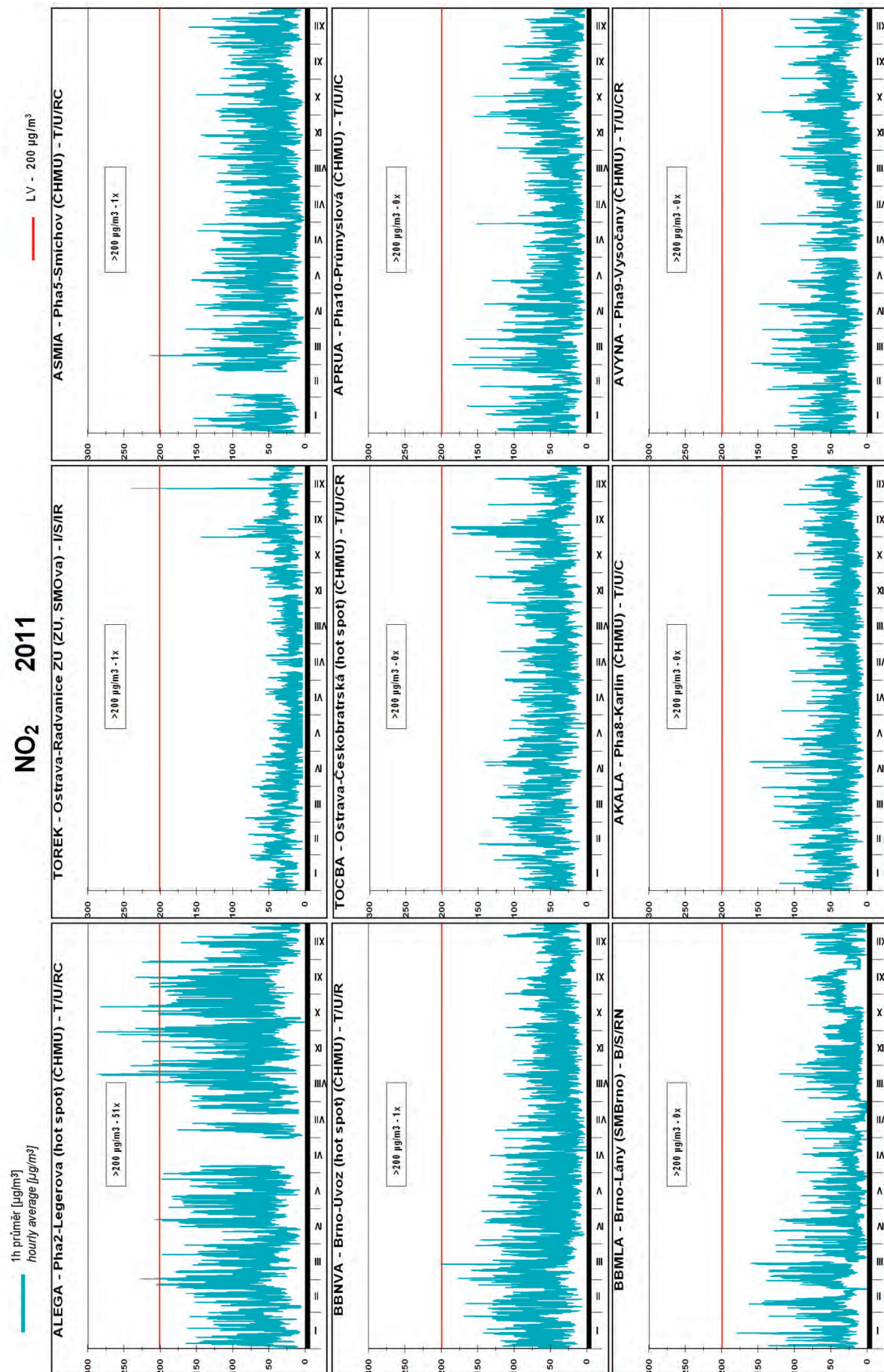
koncentrace [ $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ]  
concentration [ $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ]

≤ 13		65.3 %
> 13–26 (13,LAT>		33.8 %
> 26–32 (LAT,UAT>		0.7 %
> 32–40 (UAT,LV>		0.2 %
> 40	> LV	0.01 %

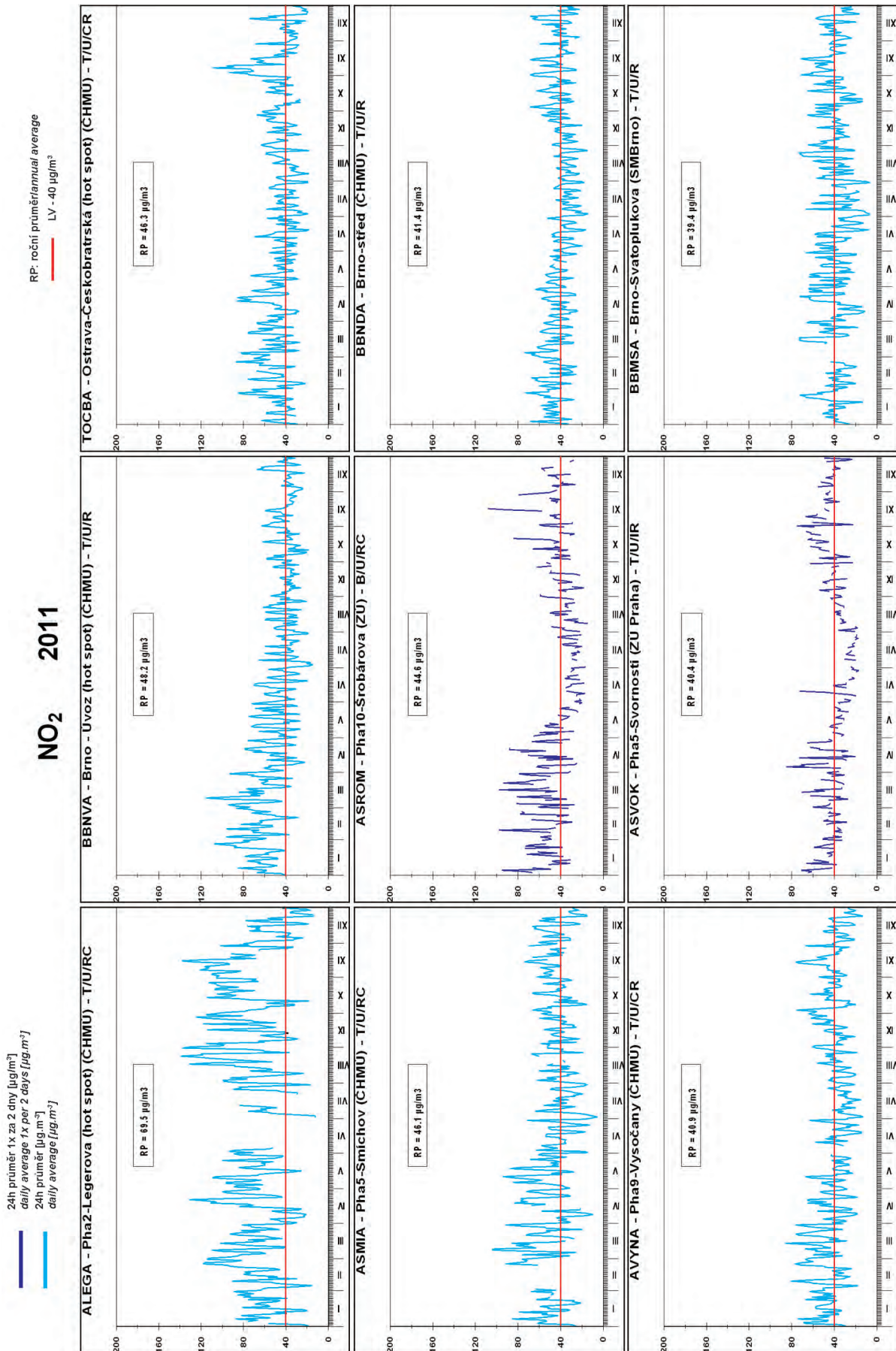


Obr. II.4.2.19 Pole roční průměrné koncentrace NO<sub>2</sub> v roce 2011

Fig. II.4.2.19 Field of annual average concentration of NO<sub>2</sub> in 2011



Obr. II.4.2.20 Stanice s nejvyššími hodinovými koncentracemi NO<sub>2</sub> v roce 2011  
Fig. II.4.2.20 Stations with the highest hourly concentrations of NO<sub>2</sub> in 2011



Obr. II.4.2.21 Stanice s nejvyšším překročením LV pro roční koncentrace NO<sub>2</sub> v roce 2011  
Fig. II.4.2.21 Stations with the highest exceedance of LV for annual concentrations of NO<sub>2</sub> in 2011

#### II.4.2.1.4 Oxid uhelnatý

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

Zvýšené koncentrace mohou způsobovat bolesti hlavy, zhoršují koordinaci a snižují pozornost. Oxid uhelnatý se váže na hemoglobin, zvýšené koncentrace vzniklého karboxyhemoglobinu omezují kapacitu krve pro přenos kyslíku.

V roce 2011 se oxid uhelnatý měřil celkem na 33 lokalitách, většinou klasifikovaných jako dopravní, kde se dají očekávat nejvyšší naměřené koncentrace. Na žádné z nich maximální denní 8hodinové klouzavé průměry nepřesáhly, podobně jako v předchozích letech, imisní limit ( $10 \text{ mg.m}^{-3}$ ) (tab. II.4.2.10). Nejvyšší denní osmihodinový průměr byl naměřen, stejně jako v předchozích třech letech, na lokalitě Ostrava-Českobratrská hot spot ( $3419,3 \text{ } \mu\text{g.m}^{-3}$ ).

Průběhy maximálních denních 8hodinových klouzavých průměrů prezentuje pro vybrané lokality obr. II.4.2.23.

#### 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 (CO). These processes occur mainly in transport and in stationary sources, namely household heating.*

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

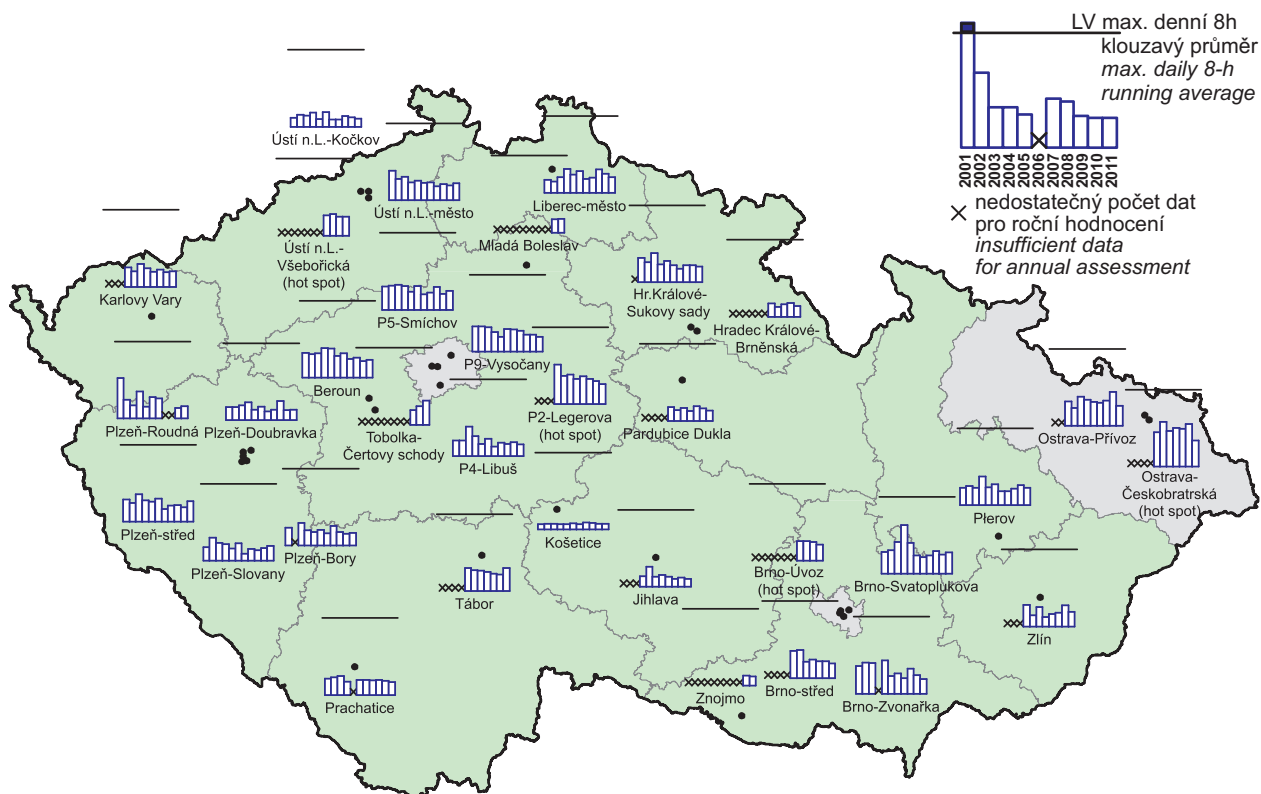
*In 2011 carbon monoxide concentrations were measured at 33 localities, classified in most cases as traffic localities in which the highest measured concentrations can be expected. The maximum daily 8-hour running averages did not exceed, similarly as in the previous years, the limit value ( $10 \text{ mg.m}^{-3}$ ) at any of the stations (Table II.4.2.10). The highest daily 8-hour average concentration was measured, in the same locality as in the previous three years, and namely in the hot spot locality Ostrava-Českobratrská ( $3,419.3 \text{ } \mu\text{g.m}^{-3}$ ).*

*The courses of maximum daily 8-hour running averages for selected localities are presented in Fig. II.4.2.23.*

**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	AIM	IRABS	T/U/CR	3 419.3
STCSA	Tobolka-Čertovy schody	Beroun	VČs	AIM	IRABS	B/R/AN	3 168.7
CTABA	Tábor	Tábor	ČHMÚ	AIM	IRABS	T/U/RC	2 994.1
BBMSA	Brno-Svatoplukova	Brno-město	SMBBrno	AIM	IRABS	T/U/R	2 781.3
PPLEA	Plzeň-střed	Plzeň-město	MPI	AIM	IRABS	T/U/RC	2 669.8
ALEGA	Pha2-Legerova (hot spot)	Praha 2	ČHMÚ	AIM	IRABS	T/U/RC	2 648.8
TOPRA	Ostrava-Přívoz	Ostrava-město	ČHMÚ	AIM	IRABS	I/U/IR	2 557.3
ASMIA	Pha5-Smíchov	Praha 5	ČHMÚ	AIM	IRABS	T/U/RC	2 482.3
UULDA	Ústí n.L.-Všebořická (hot spot)	Ústí nad Labem	ČHMÚ	AIM	IRABS	T/U/RC	2 475.0
SBERA	Beroun	Beroun	ČHMÚ	AIM	IRABS	T/U/RCI	2 333.9

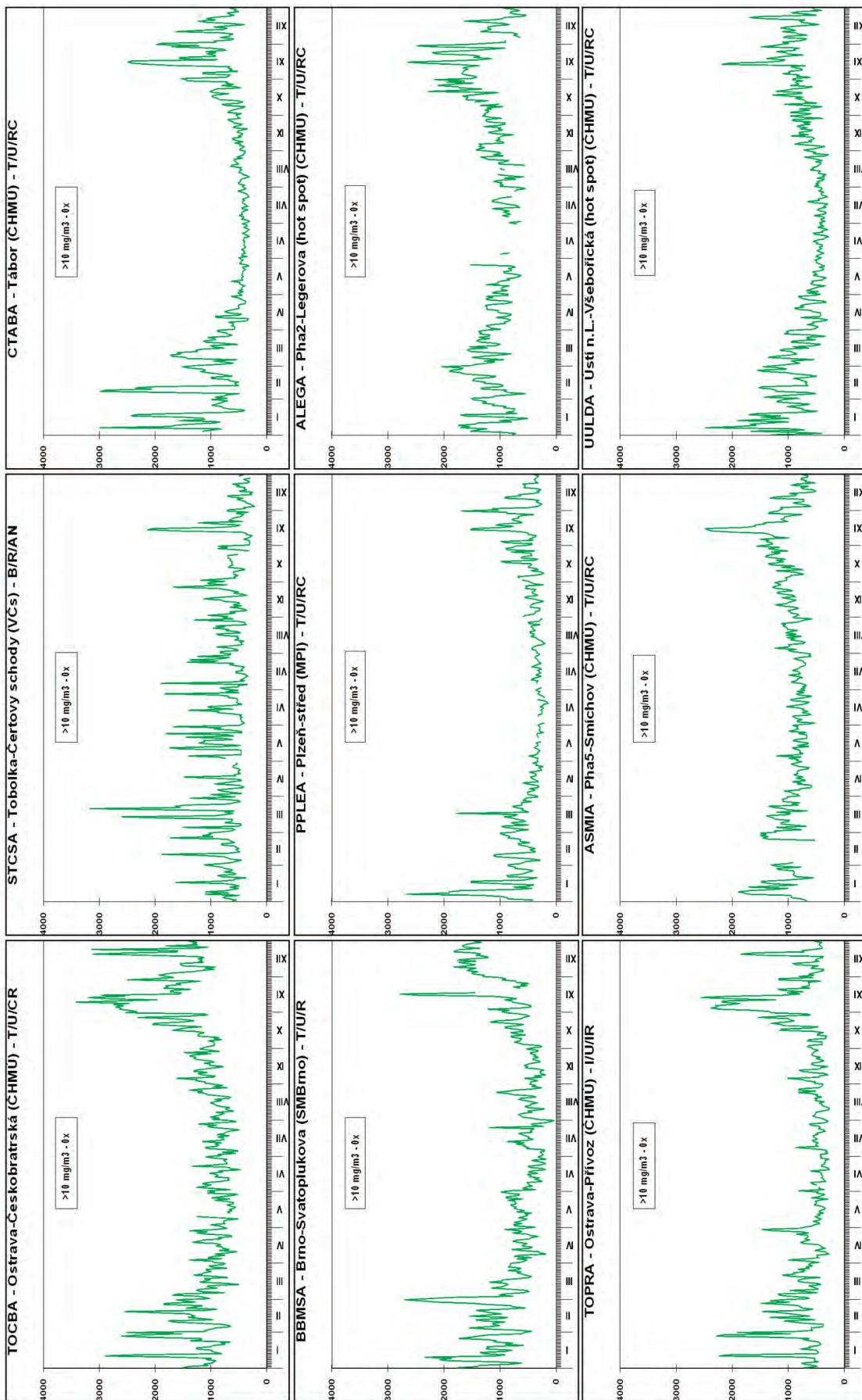


Obr. II.4.2.22 Maximální denní 8hod. klouzavé průměrné koncentrace oxidu uhelnatého v letech 2001–2011 na vybraných stanicích  
Fig. II.4.2.22 Maximum daily 8-hour running average concentrations of CO in 2001–2011 at selected stations

# CO 2011

8h max. klouzavý průměr za den [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]  
8-hour max. running average by the day [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]

LV - 10000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Obr. II.4.2.23 Stanice s nejvyššími hodnotami maximálních 8hod. klouzavých průměrných koncentrací oxidu uhelnatého v roce 2011  
Fig. II.4.2.23 Stations with the highest values of maximum 8-hour running average concentrations of CO in 2011

#### 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 krevetvorby a dále jeho karcinogenní účinky [16].

V roce 2011 byly koncentrace benzenu měřeny celkem na 32 lokalitách s platným ročním průměrem. Imisní limit je definován jako roční průměrná koncentrace  $5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ . Hodnota imisního limitu byla, podobně jako v předchozích letech, překročena na lokalitě Ostrava-Přívoz ( $6,8 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ). Vyšší koncentrace souvisejí v této oblasti s průmyslovou činností (především s výrobou koksů). Přibližně na třech čtvrtinách lokalit došlo v porovnání s rokem 2010 k poklesu roční průměrné koncentrace, na čtvrtině došlo naopak k jejímu nárůstu. Chody ročních průměrných koncentrací jsou na vybraných lokalitách patrné na obr. II.4.2.24. Obr. II.4.2.26 prezentuje roční chod 24hodinových průměrů na vybraných lokalitách.

#### II.4.2.1.5 Benzene

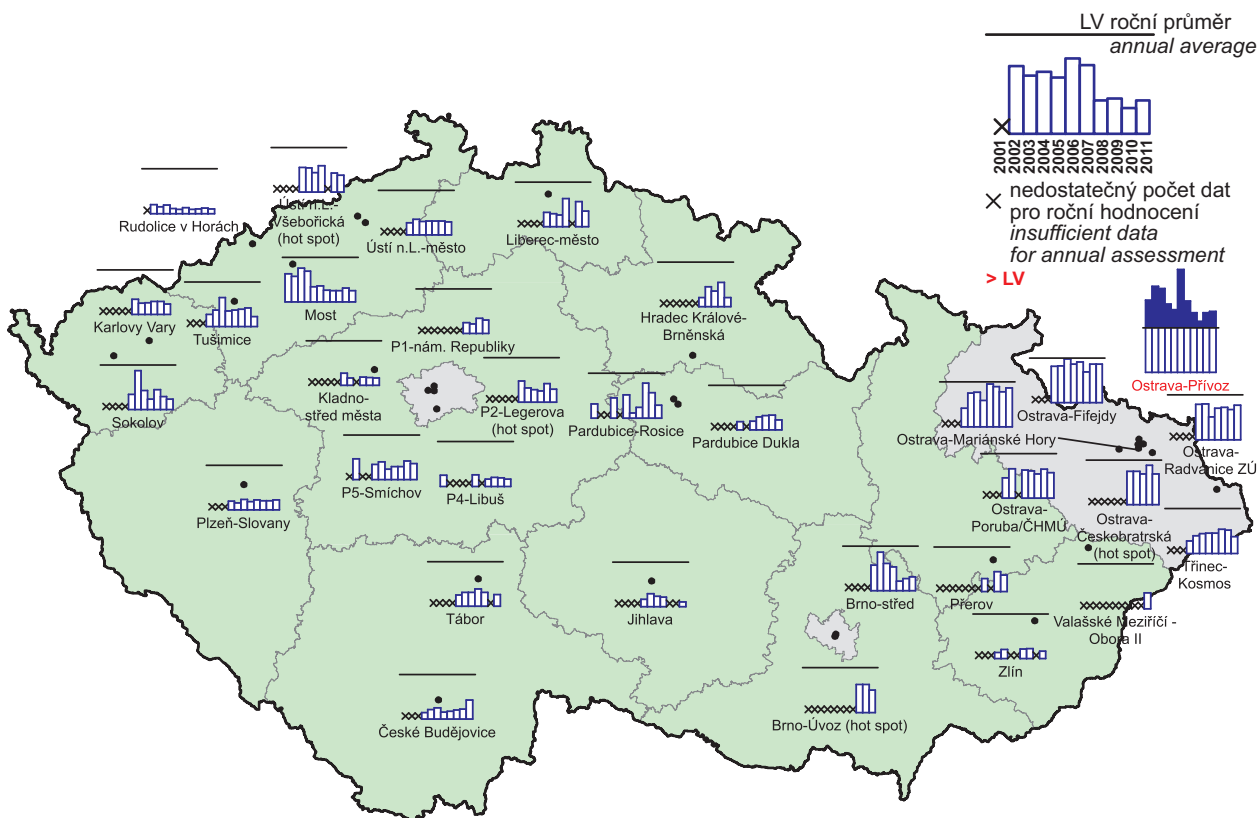
*The anthropogenic sources produce more than 90 % of total emissions in the air. The decisive emission sources are combustion processes, mainly mobile sources, representing about 85 % of total anthropogenic emissions of aromatic hydrocarbons. The prevailing share is contributed by exhaust gases emissions. 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 diverse effects from exposure to benzene are haematotoxicity and carcinogenicity [16].*

*In 2011 benzene concentrations were measured in total in 32 localities with valid annual average. The limit value is defined as an annual average concentration  $5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ . The value of the limit value was exceeded, similarly as in the previous years, in the locality Ostrava-Přívoz ( $6.8 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ). Higher concentrations in this area are connected with industrial activities (mainly with coke production). In comparison with the year 2010, approximately three quarters of localities recorded the decrease of annual average concentration, one quarter of localities, on the contrary, recorded its increase. The courses of annual average concentrations in selected localities are shown in Fig. II.4.2.24. Fig. II.4.2.26 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	AIM	GC-FID	I/U/IR	6.8
TOFFA	Ostrava-Fifejdy	Ostrava-město	ČHMÚ	AIM	GC-FID	B/U/R	4.3
TOMHV	Ostrava-Mariánské Hory	Ostrava-město	ZÚ, SMOva	VOC	GC-FID	I/U/IR	4.3
TOREV	Ostrava-Radvanice ZÚ	Ostrava-město	ZÚ, SMOva	VOC	GC-FID	I/S/IR	3.9
TOCBA	Ostrava-Českokobratrská (hot spot)	Ostrava-město	ČHMÚ	AIM	GC-FID	T/U/CR	3.5
TOPOD	Ostrava-Poruba/ČHMÚ	Ostrava-město	ČHMÚ	PD	PD	B/S/R	2.9
BBNVD	Brno-Úvoz (hot spot)	Brno-město	ČHMÚ	PD	PD	T/U/R	2.5
CCBDA	České Budějovice	Č. Budějovice	ČHMÚ	AIM	GC-PID	B/U/R	2.2
MPRRA	Přerov	Přerov	ČHMÚ	AIM	GC-FID	B/U/CR	1.9
TTROA	Třinec-Kosmos	Frydek-Místek	ČHMÚ	AIM	GC-FID	B/U/R	1.9
UULDA	Ústí n.L.-Všebořická (hot spot)	Ústí n.L.	ČHMÚ	AIM	GC-PID	T/U/RC	1.9
ASMIA	Pha5-Smíchov	Praha 5	ČHMÚ	AIM	GC-PID	T/U/RC	1.8
LLIMA	Liberec-město	Liberec	ČHMÚ	AIM	GC-FID	B/U/RC	1.8
ZVMBV	Valašské Meziříčí - Obora II	Vsetín	MVM	VOC	GC-VOC	B/U/R	1.8



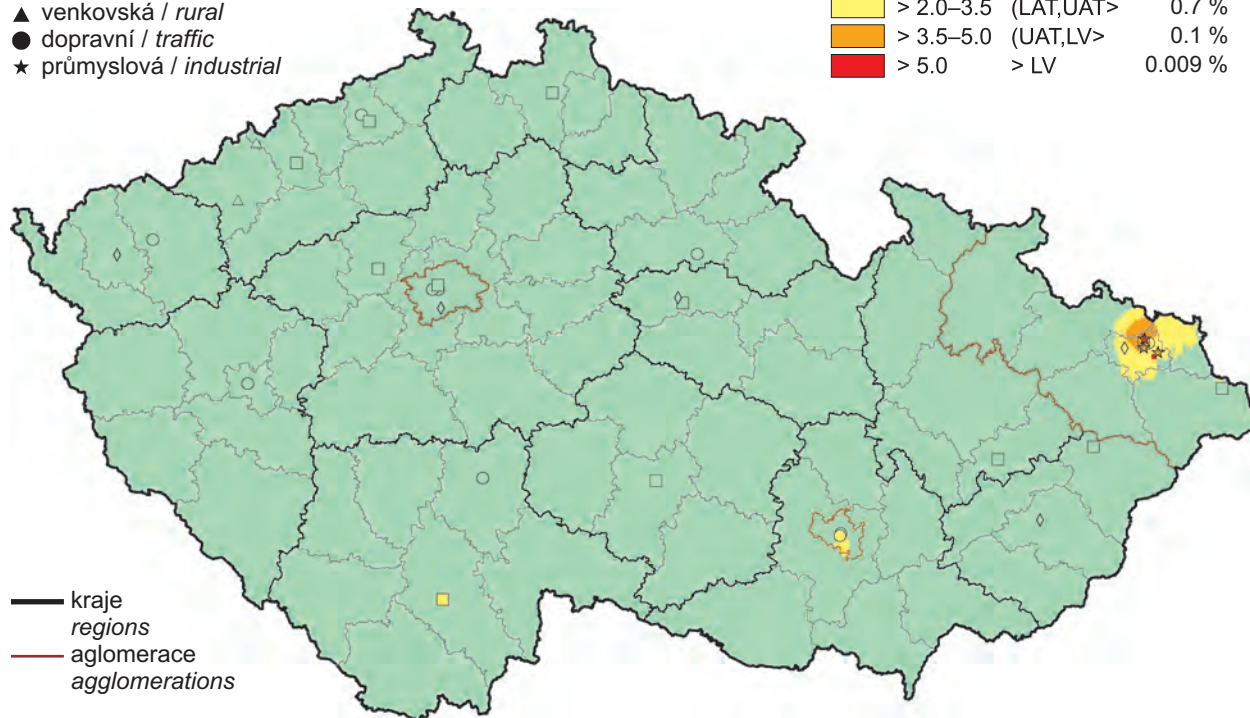
Obr. II.4.2.24 Roční průměrné koncentrace benzenu v letech 2001–2011 na vybraných stanicích  
Fig. II.4.2.24 Annual average concentrations of benzene in 2001–2011 at selected stations

klasifikace stanic  
classification of stations

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

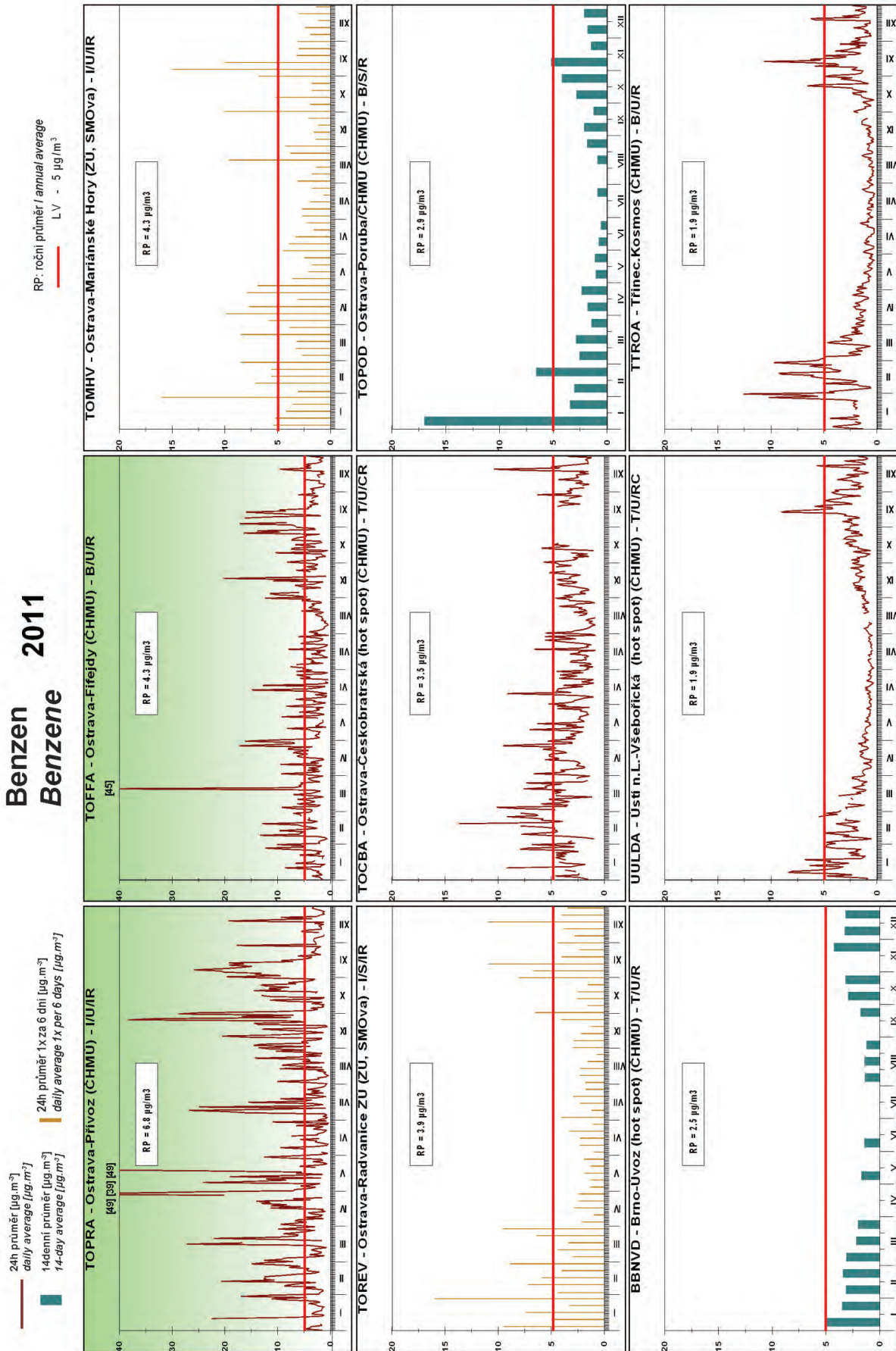
koncentrace [ $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ]  
concentration [ $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ]

≤ 2.0	≤ LAT	99.2 %
> 2.0–3.5	(LAT,UAT>	0.7 %
> 3.5–5.0	(UAT,LV>	0.1 %
> 5.0	> LV	0.009 %



Obr. II.4.2.25 Pole roční průměrné koncentrace benzenu v ovzduší v roce 2011  
Fig. II.4.2.25 Field of annual average concentration of benzene in the ambient air in 2011





Obr. II.4.2.26 24hod. koncentrace na stanicích s nejvyššími ročními koncentracemi benzenu v roce 2011  
Fig. II.4.2.26 24-hour concentrations at the stations with the highest annual benzene concentrations in 2011

#### 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 ( $\text{NO}_x$ ), těkavými organickými látkami (VOC) 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., ve znění pozdějších předpisů, 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 2011 byl ozon měřen na 76 lokalitách, z nichž na 11 (14,5 %) došlo k překročení cílového imisního limitu za tříleté období 2009–2011, popř. kratší. V porovnání s předchozím tříletým obdobím 2008–2010 došlo k poklesu počtu překročení hodnoty cílového imisního limitu  $120 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  na 55 % lokalitách, na 36 % došlo k nárůstu a na 9 % nebyl zaznamenán rozdíl.

Situace se tedy oproti předchozímu tříletému období 2008–2010 výrazně nezměnila, jak dokládá i obr. II.4.2.29. 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. Porovnáme-li meteorologické podmínky roku 2008, který se již do tříletého hodnocení nezahrnoval, a roku 2011, byly v roce 2011 během období duben–září naměřeny mírně vyšší teploty (v průměru o  $0,6 \text{ }^\circ\text{C}$ ). Přibližně na třech čtvrtinách lokalit, které sledují dané meteorologické parametry, došlo k nárůstu maximálních teplot a na 81 % lokalit došlo k nárůstu hodnot sum denních průměrů globálního slunečního záření. Dle [39] jsou při současné úrovni koncentrace prekurzorů přízemního ozonu meziroční rozdíly v koncentracích ozonu dány především výše uvedenými meteorologickými podmínkami a vliv koncentrací prekurzorů není tak významný. Srovnáme-li koncentrace prekurzorů přízemního ozonu v roce 2008 a 2011, došlo asi u dvou třetin látek řazených do skupiny VOC, detailně sledovaných v Košetících a na Libuši, k mírnému nárůstu koncentrací. Roční koncentrace  $\text{NO}_2$  v porovnání

#### 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 ( $\text{NO}_x$ ), VOCs 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., as amended, 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 2011 ozone was measured at 76 localities out of which 11 (14.5 %) exceeded the target value within the three-year period 2009–2011, or shorter. In comparison with the previous three-year period 2008–2010 the number of exceedances of the target value  $120 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  decreased in 55 % of localities, 36 % of localities recorded the increase and 9 % of localities did not record any difference.

Consequently, the situation had not changed markedly as compared with the previous three-year period 2008–2010, as it is documented in Fig. II.4.2.29. The comparison of the assessed three-year periods is based mainly on meteorological conditions, i.e. the values of solar radiation, temperature and precipitation in the period from April to September when the highest ozone concentrations are usually measured. When comparing the meteorological conditions in the year 2008, which was not included in the three-year assessment period, and in 2011, there were measured slightly higher temperatures in 2011 during the period April–September (in average by  $0.6 \text{ }^\circ\text{C}$ ). Approximately three quarters of localities monitoring the respective meteorological parameters recorded the increase of maximum temperatures and 81 % of localities recorded the increase of the total values of daily averages of global solar radiation. According to [39] the year-to-year differences in ozone concentrations are, at the current level of the concentrations of ground-level ozone precursors, given primarily by the above mentioned meteorological conditions and the influence of precursors concentrations is not much significant. The comparison of the concentrations of ground-level ozone

s rokem 2008 naopak spíše mírně poklesly (na 58 % lokalit). Vzhledem ke značně komplikované atmosférické chemii vzniku a zániku ozonu, jeho závislosti na absolutním množství i relativním zastoupení jeho prekurzorů v ovzduší, související s dálkovým přenosem, a dále i na meteorologických podmínkách, je obtížné meziroční změny blíže komentovat.

Lokality s uvedeným počtem překročení hodnoty cílového imisního limitu ( $120 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) jsou uvedeny v tab. II.4.2.12. Nejméně zatížené jsou dopravní lokality ve městech, kde je ozon odbouráván chemickou reakcí s NO, jak je patrné i z obr. II.4.2.50. 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 metody konstrukce map toto pravděpodobné snížení dokumentovat. Naopak nejvyšší koncentrace jsou měřeny na venkovských pozadových lokalitách z důvodu nižších koncentrací látek odbourávajících ozon (NO).

Obr. II.4.2.27 znázorňuje 26. nejvyšší hodnotu maximálního 8hodinového klouzavého průměru koncentrací ozonu (v průměru za 3 roky) pro období 2001–2011.

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.4.2.29 graficky znázorňuje počty překročení hodnoty cílového imisního limitu pro přízemní ozon a obr. II.4.2.30 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 1995–2011 na vybraných stanicích AIM.

Z obr. II.4.2.50, jež charakterizuje měsíční trendy ozonu (max. 8hod. klouzavý průměr za daný měsíc), je patrný nárůst koncentrací v jarních a letních měsících z důvodu příznivých podmínek pro vznik ozonu, jako je vysoká intenzita slunečního záření, vysoké teploty a nízká vlhkost vzduchu.

*precursors in 2008 and 2011 shows that in about two thirds of substances included into the VOC group, monitored in detail in Košetice and Libuš, a slight increase of concentrations was recorded. On the contrary, the annual NO<sub>2</sub> concentrations slightly decreased (in 58 % of localities) in comparison with the year 2008. With regard to rather complicated atmospheric chemical processes during ozone formation and disintegration, its dependence on absolute amount and relative representation of its precursors in atmosphere, connected also with long-range transboundary air pollution and on meteorological conditions, it is difficult to comment the year-to-year changes in more detail.*

*The localities with the respective numbers of exceedances of the target value ( $120 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) are presented in Table II.4.2.12). The traffic localities in the cities are the least loaded ones as ozone is degraded there through chemical reaction with NO, as it is apparent from Fig. II.4.2.50. 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 documented by the use of current methods of map construction. On the contrary, the highest concentrations are measured in rural background localities due to lower concentrations of substances able to degrade ozone (NO).*

*Fig. II.4.2.27 shows the 26<sup>th</sup> highest value of maximum 8-hour running average of ozone concentrations (three-year average) in 2001–2011.*

*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.4.2.29 shows the graph of the number of exceedances of the target value for ground-level ozone and Fig. II.4.2.30 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 1995–2011.*

*Fig. II.4.2.50 characterizing the monthly trends of ozone (max. 8-hour running average for the given month) shows apparently the increase of concentrations in spring and summer months due to favourable conditions for ozone formation, such as high intensity of solar radiation, high temperatures and low air humidity.*

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 2008–2010	MAX8h-n 2008–2010 [µg.m <sup>-3</sup> ]	MAXx-n 2008–2010 [µg.m <sup>-3</sup> ]	x	Platné roky Valid years
ZSNVA	Štítná nad Vláří	Zlín	ČHMÚ	AIM	B/R/N-REG	3	47.3	163.9	129.1	76	2009–11
TCERA	Červená	Opava	ČHMÚ	AIM	B/R/N-REG	3	34.7	152.9	124.2	76	2009–11
JZNZA	Ždár nad Sázavou	Ždár nad Sázavou	ZÚ	AIM	B/U/RC	1	34.0	147.0	124.1	26	2009
HKRYA	Krkonoše-Rýchory	Trutnov	ČHMÚ	AIM	B/R/N-REG	3	31.0	147.9	122.5	76	2009–11
PPRMA	Přimda	Tachov	ČHMÚ	AIM	B/R/N-REG	2	30.0	152.9	121.8	51	2009, 11
BMISA	Mikulov-Sedlec	Břeclav	ČHMÚ	AIM	B/R/A-REG	3	29.0	157.8	123.4	76	2009–11
BBNYA	Brno-Tuřany	Brno-město	ČHMÚ	AIM	B/S/R	3	28.7	157.1	121.0	76	2009–11
ASUCA	Pha6-Suchdol	Praha 6	ČHMÚ	AIM	B/S/R	3	27.7	165.9	122.3	76	2009–11
BKUJA	Kuchařovice	Znojmo	ČHMÚ	AIM	B/R/A-NCI	3	25.7	158.4	121.1	76	2009–11
USNZA	Sněžník	Děčín	ČHMÚ	AIM	B/R/N-REG	3	24.3	169.3	119.8	76	2009–11
JKMYA	Kostelní Myslová	Jihlava	ČHMÚ	AIM	B/R/A-NCI	3	24.0	147.4	119.8	76	2009–11
SONRA	Ondřejov	Praha-východ	ČHMÚ	AIM	B/R/N-REG	3	24.0	165.0	119.3	76	2009–11
ZZLNA	Zlín	Zlín	ČHMÚ	AIM	B/S/RN	3	24.0	149.3	119.3	76	2009–11
CHVOA	Hojná Voda	České Budějovice	ČHMÚ	AIM	B/R/N-REG	3	23.7	152.9	118.7	76	2009–11
TBKRA	Bílý Kříž	Frydek-Místek	ČHMÚ	AIM	B/R/N-REG	3	23.7	156.8	119.4	76	2009–11
JJIHA	Jihlava	Jihlava	ČHMÚ	AIM	B/U/RC	3	22.0	148.5	118.8	76	2009–11
SMBOA	Mladá Boleslav	Mladá Boleslav	ČHMÚ	AIM	B/U/R	3	21.7	161.5	118.8	76	2009–11
CCHUA	Churáňov	Prachatice	ČHMÚ	AIM	B/R/N-REG	3	21.3	165.8	117.7	76	2009–11
ESVRA	Svratouch	Chrudim	ČHMÚ	AIM	B/R/AN-REG	3	21.3	152.5	117.4	76	2009–11
ALIBA	Pha4-Libuš	Praha 4	ČHMÚ	AIM	B/S/R	3	21.0	169.1	117.5	76	2009–11
ASTOA	Pha5-Stodůlky	Praha 5	ČHMÚ	AIM	B/U/R	3	21.0	170.4	116.8	76	2009–11
TOREK	Ostrava-Radvanice ZÚ	Ostrava-město	ZÚ, SMOva	komb.	I/S/IR	3	21.0	159.2	117.1	76	2009–11
MJESA	Jeseník	Jeseník	ČHMÚ	AIM	B/R/N-NCI	3	19.7	145.1	117.2	76	2009–11
MPRRA	Přerov	Přerov	ČHMÚ	AIM	B/U/CR	3	19.7	153.0	116.5	76	2009–11
HHKSA	Hradec Králové-Sukovy sady	Hradec Králové	ZÚ	AIM	T/U/RCI	2	19.5	148.8	114.8	51	2009–10
KPRBA	Přebuz	Sokolov	ČHMÚ	AIM	B/R/AN-REG	3	19.3	169.6	115.9	76	2009–11
URVHA	Rudolice v Horách	Most	ČHMÚ	AIM	B/R/N-REG	3	19.3	162.5	116.9	76	2009–11
LFRUA	Frydlant-Údolí	Liberec	ČHMÚ	AIM	B/R/AN-NCI	1	19.0	144.6	117.9	26	2011
AKOBA	Pha8-Kobylisy	Praha 8	ČHMÚ	AIM	B/S/R	3	18.0	161.5	115.6	76	2009–11

KMPL	Lokalita Locality	Okres District	Vlastník Owner	Měřicí program Measuring programme	Klasifikace Classification	n	ppLVn 2008–2010	MAX8h-n 2008–2010 [ $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ]	MAXx-n 2008–2010 [ $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ]	x	Platné roky Valid years
JKOSA	Košetice	Pelhřimov	ČHMÚ	AIM	B/R/AN-REG	3	17.7	153.6	117.0	76	2009–11
LSOUA	Souš	Jablonec nad Nisou	ČHMÚ	AIM	B/R/N-REG	3	17.7	149.5	117.0	76	2009–11
MPSTA	Prostějov	Prostějov	ČHMÚ	AIM	B/U/R	3	16.3	142.8	113.8	76	2009–11
TOFFA	Ostrava-Fifejdy	Ostrava-město	ČHMÚ	AIM	B/U/R	3	16.3	166.9	114.2	76	2009–11
UTPMA	Teplice	Teplice	ČHMÚ	AIM	B/U/R	3	16.3	172.9	115.0	76	2009–11
EPAUA	Pardubice Dukla	Pardubice	ČHMÚ	AIM	B/U/R	3	15.7	153.2	115.0	76	2009–11
HHKBA	Hradec Králové-Brněnská	Hradec Králové	ČHMÚ	AIM	T/U/RC	3	15.3	157.0	113.6	76	2009–11
TSTDA	Studénka	Nový Jičín	ČHMÚ	AIM	B/R/A-NCI	3	15.3	163.3	113.5	76	2009–11
TOMHK	Ostrava-Mariánské Hory	Ostrava-město	ZÚ, SMOva	komb.	I/U/IR	3	15.0	172.2	115.2	76	2009–11
TTROA	Třinec-Kosmos	Frydek-Místek	ČHMÚ	AIM	B/U/R	3	14.7	166.2	114.2	76	2009–11
ULTTA	Litoměřice	Litoměřice	ČHMÚ	AIM	B/U/R	3	14.7	170.6	114.2	76	2009–11
PPLBA	Pízeň-Bory	Pízeň-město	MPI	AIM	B/U/R	3	14.3	162.3	112.2	76	2009–11
KSOMA	Sokolov	Sokolov	ČHMÚ	AIM	B/S/R	3	13.7	167.6	110.8	76	2009–11
TKARA	Karviná	Karviná	ČHMÚ	AIM	B/U/R	3	13.7	175.0	111.6	76	2009–11
UTUSA	Tušimice	Chomutov	ČHMÚ	AIM	B/R/A-NCI	3	13.7	160.9	110.9	76	2009–11
HSEFA	Šerlich	Rychnov nad Kněžnou	ČHMÚ	AIM	B/R/N-REG	3	13.3	147.9	110.3	76	2009–11
ARIEA	Praž2-Riegrovy sady	Praha 2	ČHMÚ	AIM	B/U/NR	2	13.0	153.7	111.2	51	2010, 11

**Poznámka / Note:**

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

x ...  $\bar{x}$ -tá max. denní 8hod. koncentrace /  $\bar{x}^{\text{th}}$  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  $x^{\text{th}}$  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, 1995–2011

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, 1995–2011

Kraj Region	KMPL	Stanice Station	Vlastník Owner	Klasifikace Classification	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Hlavní město Praha Capital City of Prague	AKOBA	P8-Kobylisy	ČHMÚ	B/S/R	0	0	1	17	0	4	0	0	20	0	0	16	0	0	0	0	0
	ALIBA	P4-Libuš	ČHMÚ	B/S/R	33	0	2	13	0	12	0	0	22	0	4	10	5	0	0	0	0
	AREPA	P1-nám. Republiky	ČHMÚ	B/U/C	1	0	0	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ARIEA	P2-Riegrovy sady	ČHMÚ	B/U/NR															0	0	0
	ASMEA	P5-Smíchov	ČHMÚ	T/U/RC						0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	ASTOA	P5-Stodůlky	ČHMÚ	B/U/R										0	0	19	4	0	0	2	0
	ASUCA	P6-Suchdol	ČHMÚ	B/S/R										0	1	24	10	0	0	3	0
	AVELA	P6-Veleslavín	ČHMÚ	B/S/R		0	0	8	0	10	0	0	11	0	0	12	8	0	0	0	0
	AVYNA	P9-Vysočany	ČHMÚ	T/U/CR	25	1	0	9	0	11	0	0	7	0	0	1	0	0	0	0	0
Jiho-moravský South Moravian	BBMZA	Brno-Zvonařka	SMBрно	T/U/C						0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0
	BBNDA	Brno-střed	ČHMÚ	T/U/R										0	0	0	0	0	0	0	0
	BBNFA	Brno-Kroftova	ČHMÚ	T/U/R	4	0	0	3	0	0	0	0	1								
	BBNXA	Brno-střed	SMBрно	T/U/R						0	0	0	0								
	BBNYA	Brno-Tuřany	ČHMÚ	B/S/R				8	0	0	1	0	8	0	0	12	6	0	0	1	0
	BHODA	Hodonín	ZÚ	B/U/R	8	46	0	27	0	10	0	0	7	0	0	1	16	0	1	0	0
	BKUCA	Kuchařovice	ČHMÚ	B/R/A-NCI										0	0	8	7	0	0	0	0
	BMISA	Mikulov-Sedlec	ČHMÚ	B/R/A-REG		3	0	7	1	1	1	0	9	0	2	7	3	0	0	0	0
Jihočeský South Bohemian	CCBDA	České Budějovice	ČHMÚ	B/U/R	26	26	3	4	0	0	0	0	5	0	0	2	0	0	0	0	0
	CCHUA	Churáňov	ČHMÚ	B/R/N-REG	3	4	0	15	0	0	0	0	28	0	0	49	0	0	0	0	0
	CKOCA	Kocelovice	ČHMÚ	B/R/N-REG									4	0	0	0	0	0	0	0	0
	CPRAA	Prachatice	ZÚ	B/S/R	6	0	0	9	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0
	CTABA	Tábor	ČHMÚ	T/U/RC									0	0	0	0	2	0	0	0	0
	CHVOA	Hojná Voda	ČHMÚ	B/R/N-REG	0	0	0	6	0	5	0	0	8	0	1	8	0	0	0	0	0
Pardubický Pardubice	EPAOA	Pardubice-Rosice	SMPce, ČHMÚ	B/S/RI				11	0	59	0	0	10	0	3	14	2	0	0	5	0
	EPAUA	Pardubice Dukla	ČHMÚ	B/U/R							0	0	8	0	1	5	0	0	0	0	0
	ESVRA	Svratouch	ČHMÚ	B/R/AN-REG	5	0	0	6	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Králové-hradecký Hradec Králové	HHKBA	Hr. Král.-Brněnská	ČHMÚ	T/U/RC										0	2	13	4	0	0	0	0
	HHKOK	Hradec Králové-observatoř	ČHMÚ	B/S/R	18	13	0	6	3	10	0	0	4	0	0	13	0	0	0	0	0
	HHKSA	Hradec Králové-Sukovy sady	ZÚ	T/U/RCI	40	16	0	5	0	11	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	HKRYA	Krkonoše-Rýchory	ČHMÚ	B/R/N-REG	0	169	3	20	0	2	0	5	27	0	0	1	0	0	0	0	0
	HOHZA	Orlické hory-Zakletý I	ČHMÚ	B/R/N-REG									0	0	0						
	HSERA	Šerlich	ČHMÚ	B/R/N-REG	0	0	0	1	0	5	0	0	7	1	0	0	0	0	0	0	0
Vysočina Vysočina	JJIHA	Jihlava	ČHMÚ	B/U/RC									0	0	0	5	7	0	0	0	0
	JKMYA	Kostelní Myslová	ČHMÚ	B/R/A-NCI			0	3	0	1	0	0	6	0	0	9	5	0	0	0	0
	JKOSA	Košetice	ČHMÚ	B/R/AN-REG	2	2	0	1	0	4	0	0	7	0	0	0	7	0	0	0	0
	JZNZA	Ždár nad Sázavou	ZÚ	B/U/RC	52	112	0	19	0	3	0	0	6	0	0	0	4	0	0	0	0

Kraj Region	KMPL	Stanice Station	Vlastník Owner	Klasifikace Classification	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	
Karlovarský Karlovy Vary	KPRBA	Přebuz	ČHMÚ	B/R/AN-REG	11	0	0	0	0	1	0	0	47	0	0	6	0	1	0	0	0	
	KSOMA	Sokolov	ČHMÚ	B/S/R	27	2	0	1	0	0	0	0	19	0	0	3	0	0	0	0	0	
Liberecký Liberec	LAUFA	Albrechtice u Frýdlantu	ČHMÚ	B/R/AN-REG	14	2	0	4	0	9	0	0	0									
	LFRUA	Frýdlant-Údolí	ČHMÚ	B/R/AN-NCI																0	0	
	LLIMA	Liberec-město	ČHMÚ	B/U/RC	7	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	2	0	0	0	0	0	
	LSOUA	Souš	ČHMÚ	B/R/N-REG	8	28	0	4	0	2	0	0	9	0	0	3	0	0	0	0	0	
Olomoucký Olomouc	MBUPA	Brodek u Přerova	ČHMÚ	B/R/A		0	0	6	0	0												
	MJESA	Jeseník	ČHMÚ	B/R/N-NCI	50	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	
	MOLSA	Olomouc- Šmeralova	ZÚ	B/U/R	31	66	0	7	0	3	0	0	5	0	0	0	1	0	0	0	0	
	MOLTK	Olomouc-hotel	MÚOI	T/S/RC		0	0	7	0	0	0	0										
	MOLVK	Olomouc- Velkomoravská	MOLO	T/U/R											0	0	0	0	0	0	0	
	MPRRA	Přerov	ČHMÚ	B/U/CR							0	0	1	0	0	1	8	0	0	0	0	
	MPSTA	Prostějov	ČHMÚ	B/U/R	19	2	0	6	0	0	0	0	1	0	0	4	0	0	0	0	0	
	MSPMK	Šumperk	OÚŠu	T/U/C		0	0	0	0	0	0	0										
MSMUK	Šumperk MÚ	MŠUM	B/U/R											0	0	0	0	0	0	0		
Plzeňský Plzeň	PKLSA	Klatovy soud	ZÚ	T/U/R	9	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	
	PPLAA	Plzeň-Slovany	MPI	T/U/RC		0	0	5	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	
	PPLBA	Plzeň-Bory	MPI	B/U/R		0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	
	PPLLA	Plzeň-Lochotín	MPI	B/U/R		0	0	4	0	0	0	1	26	1	0	1	0	0	0	0	0	
	PPLVA	Plzeň-Doubravka	ČHMÚ	B/S/A	36	0	0	6	0	0	0	0	21	0	0	1	0	0	0	0	0	
	PPRMA	Přimda	ČHMÚ	B/R/N-REG	6	7	0	4	0	0	3	0	44	0	3	1	2	0	0	0	0	
Středo- český Central Bohemian	SKLMA	Kladno- střed města	ČHMÚ	B/U/R					0	9	4	0	12	0	2	12	1	0	0	0	0	
	SMBOA	Mladá Boleslav	ČHMÚ	B/U/R									8	0	4	28	5	0	0	1	0	
	SMEPA	Mělník-Pšovka	ČEZ	T/S/I								0										
	SONRA	Ondřejov	ČHMÚ	B/R/N-REG	21	5	0	10	0	4	0	0	14	0	0	0	7	0	0	0	0	
STCSA	Tobolka- Čertovy schody	VČs	B/R/AN																	0	0	
Moravsko- slezský Moravian- Silesian	TBKRA	Bílý Kříž	ČHMÚ	B/R/N-REG	42	0	0	3	0	3	0	1	2	0	0	8	0	0	0	0	0	
	TCERA	Červená	ČHMÚ	B/R/N-REG										0	0	0	8	2	0	0	0	
	TKARA	Karviná	ČHMÚ	B/U/R	10	11	0	7	0	0	0	7	0	0	0	14	2	0	0	7	0	
	TOFFA	Ostrava-Fifejdy	ČHMÚ	B/U/R	6	4	0	4	0	0	0	0	5	0	0	3	8	0	0	2	0	
	TOMHK	Ostrava- Mariánské Hory	ZÚ, SMOva	I/U/IR															0	0	5	0
	TOPBA	Ostrava-Por./ V. obvod	ČHMÚ	T/U/R		0																
	TOPRA	Ostrava-Přívoz	ČHMÚ	I/U/IR					0	0	0	0	2	0	0	0						
	TOREK	Ostrava- Radvanice ZÚ	ZÚ, SMOva	I/S/IR															0	0	0	0
	TOVKA	Opava-Kateřinky	ČHMÚ	B/U/R																	0	0
	TSTDA	Studénka	ČHMÚ	B/R/A-NCI				0	0	0	0	3	6	0	0	1	5	0	0	2	0	
	TTROA	Třinec-Kosmos	ČHMÚ	B/U/R		3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	1	0	0	2	0	

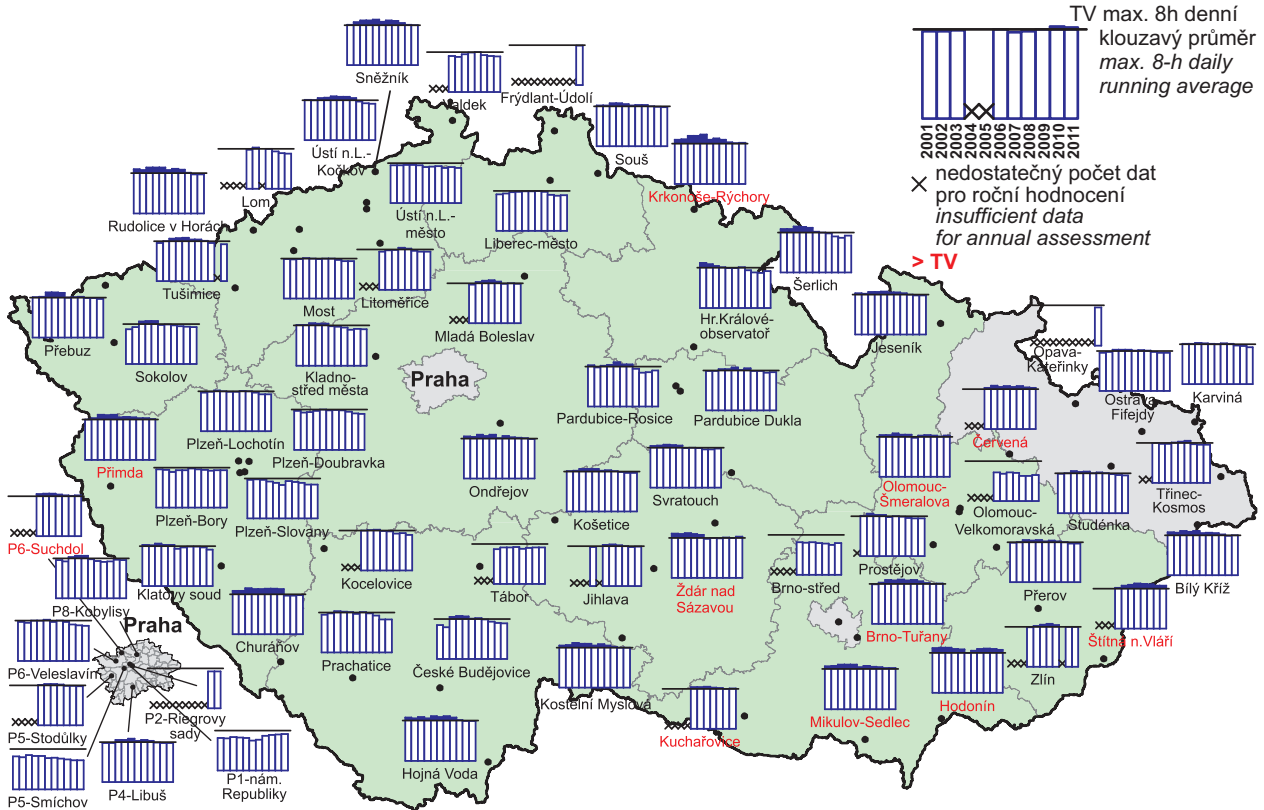
**IMISE – Česká republika**  
**AIR POLLUTION – Czech Republic**

Kraj Region	KMPL	Stanice Station	Vlastník Owner	Klasifikace Classification	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Ústecký Ústí nad Labem	UBINA	Bílina	ZÚ	T/U/R	<b>6</b>	<b>0</b>	0	<b>0</b>	0												
	UDEHK	Děčín-ZÚ	ZÚ	T/U/RC				0	0	<b>0</b>	0										
	ULOMA	Lom	ČHMÚ	B/R/IN-NCI										0	<b>2</b>	<b>21</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>0</b>
	ULTHK	Litoměřice-ZÚ	ZÚ	B/U/RC		0	0	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>32</b>	0	0			
	ULTTA	Litoměřice	ČHMÚ	B/U/R									7	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>21</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>0</b>
	UMOMA	Most	ČHMÚ	B/U/R				7	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>0</b>
	UMRTA	Martiněves	ČHMÚ	B/R/A								1	0								
	UNVOA	Nová Ves v Horách	ČHMÚ	-/R/-	13																
	URVHA	Rudolice v Horách	ČHMÚ	B/R/N-REG	0	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>39</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>43</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	USNZA	Sněžník	ČHMÚ	B/R/N-REG	<b>31</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>19</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>19</b>	0	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>
	UTEMA	Teplíce	ČHMÚ	B/U/R	0	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>17</b>	<b>1</b>	0	0		
	UTPMA	Teplíce	ČHMÚ	B/U/R														0	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>0</b>
	UTUSA	Tušimice	ČHMÚ	B/R/IA-NCI	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
	UULKA	Ústí nad Labem- Kočkov	ČHMÚ	B/S/RN	<b>23</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	UULMA	Ústí nad Labem- město	ČHMÚ	B/U/RC			0	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>
	UVALA	Valdek	ČHMÚ	B/R/AN-NCI									20	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
	UVSEA	Všechlapy	ČHMÚ	B/R/AI-NCI	21	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	0									
UZAZA	Žatec	SŠZE Žatec	B/S/R													1	3	2	0	<b>0</b>	
Zlínský Zlín	ZSNVA	Štítná nad Vláří	ČHMÚ	B/R/N-REG								12	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
	ZZLNA	Zlín	ČHMÚ	B/S/RN									<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
	ZZLTK	Zlín-Svit	MZLI	T/U/CR		0	<b>0</b>	<b>0</b>	0					<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	

Poznámka: Tučně jsou uvedeny údaje pro stanici/rok, kde byla splněna podmínka pro výpočet platného ročního aritmetického průměru, tj. počet denních průměrů za rok  $\geq 240$  a zároveň největší souvislý výpadek měření  $\leq 40$  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  $\geq 240$  and the longest continuous shut-down  $\leq 40$  days.





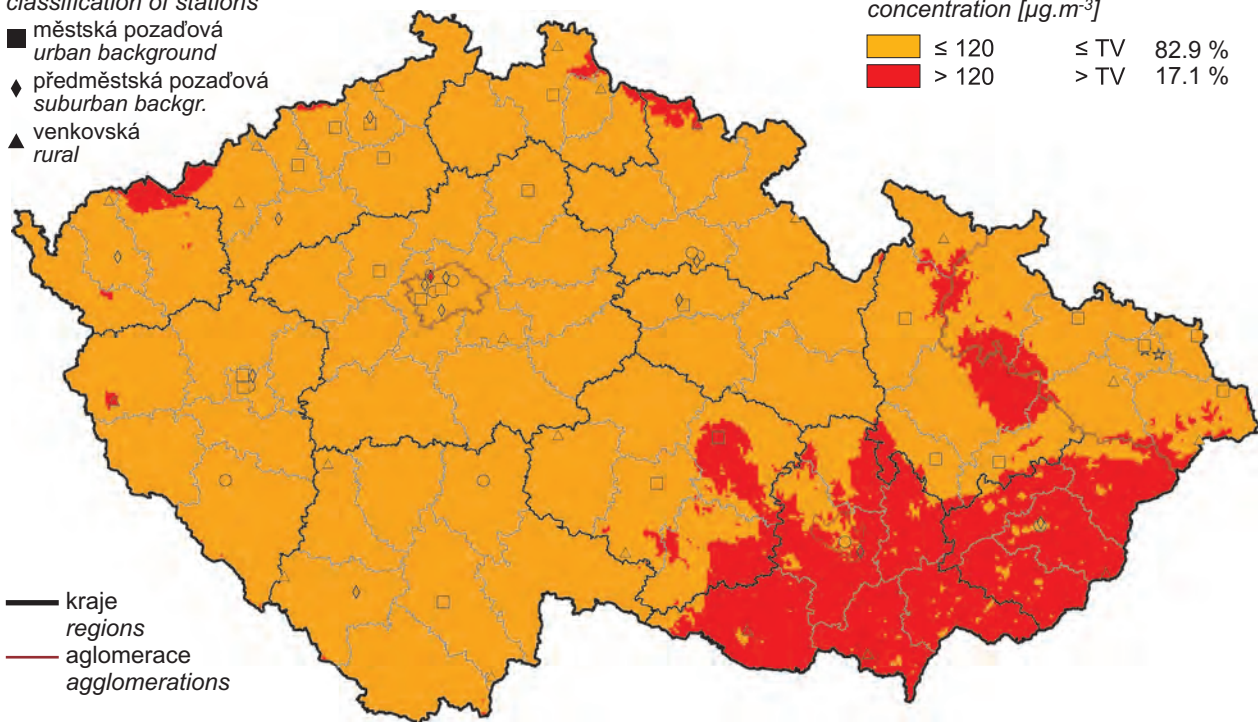
Obr. II.4.2.27 26. nejvyšší hodnoty maximálního 8hod. klouzavého průměru koncentrací ozonu v průměru za 3 roky v letech 2001–2011 na vybraných stanicích  
Fig. II.4.2.27 26<sup>th</sup> highest values of maximum 8-hour running average of ozone concentrations (three-year average) in 2001–2011 at selected stations

klasifikace stanic  
classification of stations

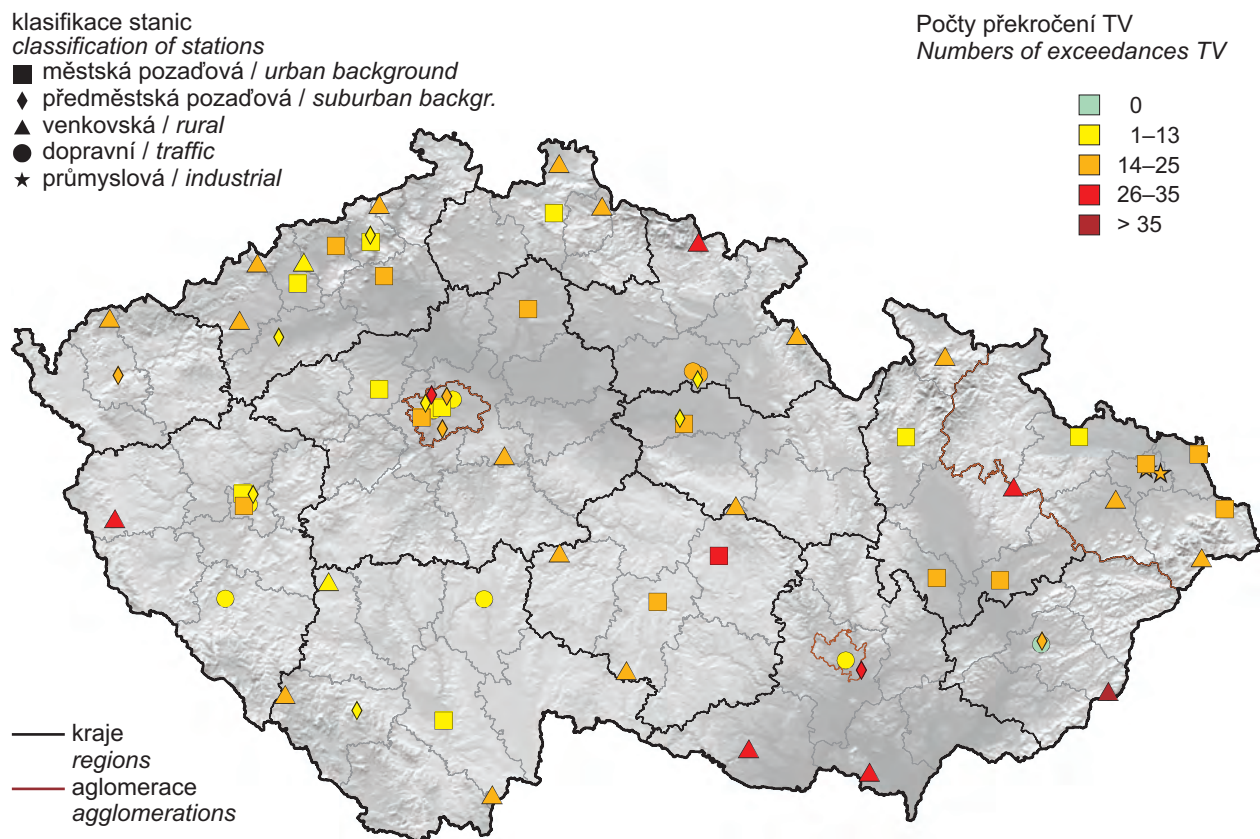
- městská pozadová  
urban background
- ◆ předměstská pozadová  
suburban backgr.
- ▲ venkovská  
rural

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

■	$\leq 120$	$\leq \text{TV}$	82.9 %
■	$> 120$	$> \text{TV}$	17.1 %



Obr. II.4.2.28 Pole 26. nejvyššího maximálního denního 8hod. klouzavého průměru koncentrace přízemního ozonu v průměru za 3 roky, 2009–2011  
Fig. II.4.2.28 Field of the 26<sup>th</sup> highest maximum daily 8-hour running average of ground-level ozone concentrations in three-year average, 2009–2011

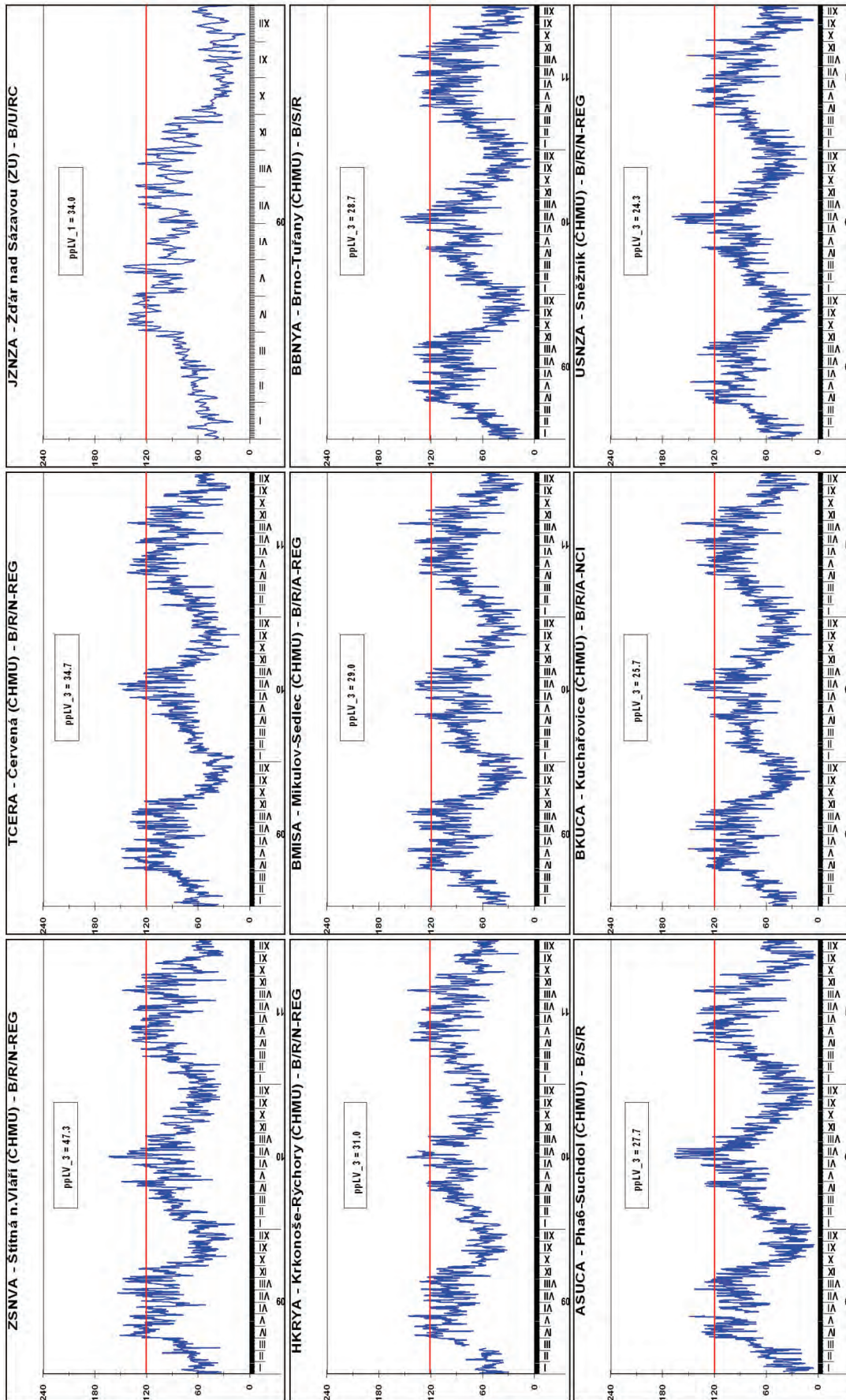


Obr. II.4.2.29 Počty překročení hodnoty cílového imisního limitu pro maximální denní 8hod. klouzavý průměr koncentrace přízemního ozonu v průměru za 3 roky, 2009–2011  
Fig. II.4.2.29 Numbers of exceedances of the target value for the maximum daily 8-hour running average of ground-level ozone concentrations in three-year average, 2009–2011

# Ozon 2009-2011

8h max. denní klouzavý průměr [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]  
8-hour max. daily running average [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]  
pptLV\_x průměrný počet překročení LV za x platných let  
average number of LV exceedances for x valid years

TV - 120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Obr. II.4.2.30 Stanice s nejvyššími hodnotami max. denních 8hod. klouzavých průměrných koncentrací přzemního ozonu v období 2009–2011  
Fig. II.4.2.30 Stations with the highest values of maximum daily 8-hour running average concentrations of ground-level ozone in 2009–2011

#### 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 zvětrávání 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. WHO klasifikuje olovo z hlediska karcinogenity pro člověka do skupiny 2B (tzn. možné karcinogenní účinky) [14, 15].

Na žádné z 62 lokalit, kde se měří koncentrace olova, nedošlo k překročení imisního limitu (500 ng.m<sup>-3</sup>). Nejvyšší roční průměr byl zaznamenán na lokalitě Příbram I-nemocnice (52,4 ng.m<sup>-3</sup>), kde byly letos poprvé vyšší koncentrace než na lokalitách v oblasti Ostravska-Karvinska, jež v předchozích letech vykazovaly vždy maxima.

Koncentrace olova na všech lokalitách leží hluboko pod imisním limitem a nedosahují ani úrovně dolní meze pro posuzování (viz obr. II.4.2.31). Oproti roku 2010 došlo k nárůstu koncentrací na třech čtvrtinách lokalit, na jedné čtvrtině došlo naopak k mírnému poklesu. Průběhy krátkodobých (24hodinových, případně 14denních koncentrací, podle režimu měření na uvedené stanici) průměrných koncentrací na vybraných lokalitách prezentuje obr. II.4.2.32.

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. WHO classifies lead as concerns its carcinogenicity in 2B group (i.e. possibly carcinogenic to humans) [14, 15].

None of 62 localities measuring lead concentrations recorded the exceedance of the limit value (500 ng.m<sup>-3</sup>). The highest annual average was recorded in the locality Příbram I-nemocnice (52.4 ng.m<sup>-3</sup>), wherein 2011 there were recorded for the first time higher concentrations than in the localities in the Ostrava-Karviná area which reached always the maxima in each of the previous years.

Lead concentrations in all localities remain far below the limit value and do not even reach the lower assessment threshold (see Fig. II.4.2.31). As compared with the year 2010 the concentrations in three quarters of localities increased and one quarter of localities, on the contrary, recorded a slight decrease. The courses of short-term (24-hour or 14-day concentrations, depending on the measurement schedule of the given station) average concentrations at selected localities are presented in Fig. II.4.2.32.

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

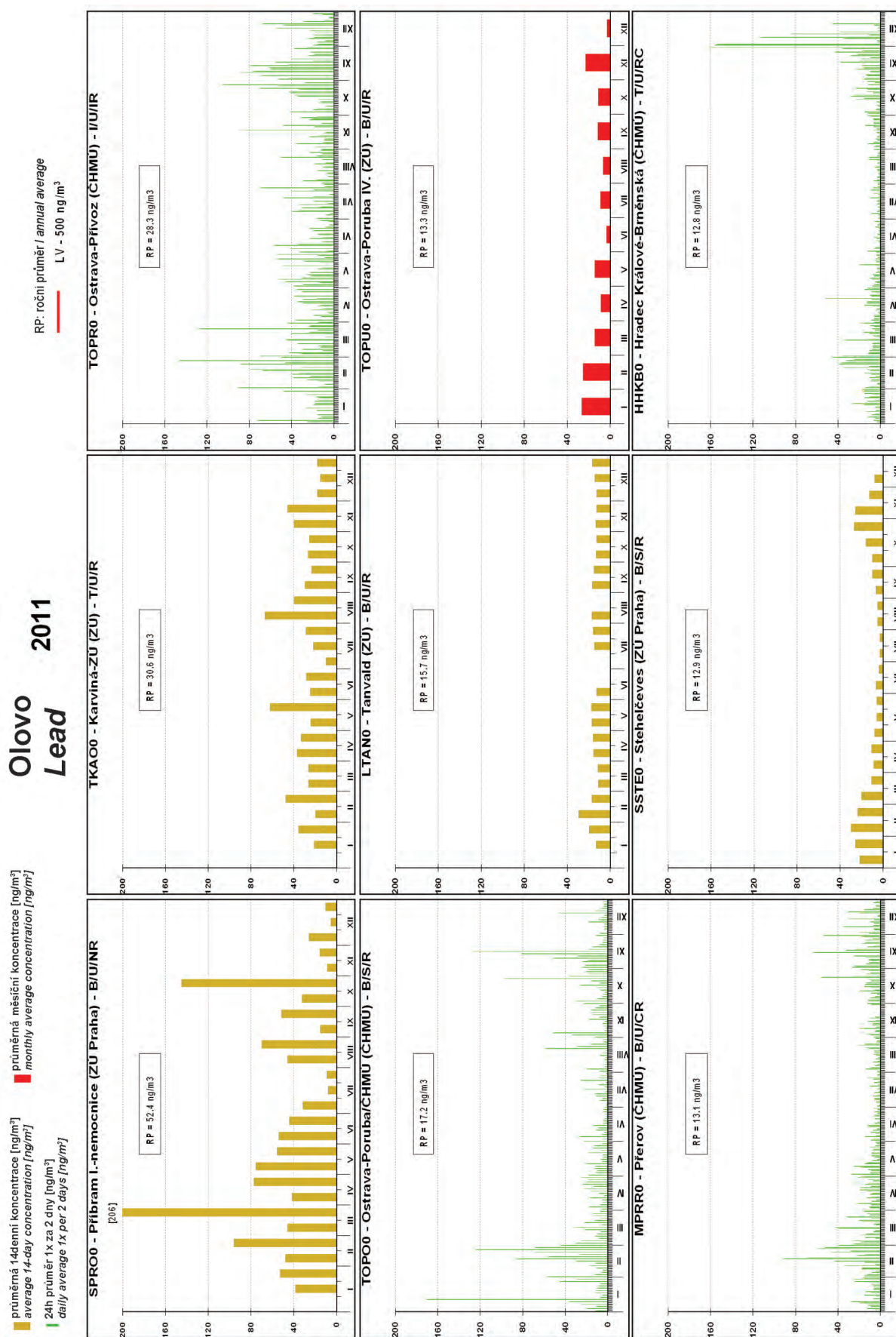
**Tab. II.4.2.14 Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací olova v ovzduší**  
**Tab. II.4.2.14 Stations with the highest values of annual average concentrations of lead in the ambient air**

KMPL	Lokalita Locality	Okres District	Vlastník Owner	Měřicí program Measuring programme	Metoda měření Measuring method	Klasifikace Classification	Roční koncentrace Annual concentration [ng.m <sup>-3</sup> ]
SPRO0	Příbram I.-nemocnice	Příbram	ZÚ Praha	TKvPM10	AAS	B/U/NR	52.4
TKAO0	Karviná-ZÚ	Karviná	ZÚ	TKvPM10	AAS	T/U/R	30.6
TOPR0	Ostrava-Přivoz	Ostrava-město	ČHMÚ	TKvPM10	ICP-MS	I/U/IR	28.3
TOPR5	Ostrava-Přivoz	Ostrava-město	ČHMÚ	TKvPM25	ICP-MS	I/U/IR	27.6
TOPO0	Ostrava-Poruba/ČHMÚ	Ostrava-město	ČHMÚ	TKvPM10	ICP-MS	B/S/R	17.2
LTAN0	Tanvald	Jablonec n.N.	ZÚ	TKvPM10	AAS	B/U/R	15.7
TOPO5	Ostrava-Poruba/ČHMÚ	Ostrava-město	ČHMÚ	TKvPM25	ICP-MS	B/S/R	14.9
TOPU0	Ostrava-Poruba IV.	Ostrava-město	ZÚ	TKvPM10	ICP-MS	B/U/R	13.3
MPPR0	Přerov	Přerov	ČHMÚ	TKvPM10	ICP-MS	B/U/CR	13.1
SSTE0	Stehelčevy	Kladno	ZÚ Praha	TKvPM10	AAS	B/S/R	12.9



Obr. II.4.2.31 Roční průměrné koncentrace olova v ovzduší v letech 2001–2011  
na vybraných stanicích

Fig. II.4.2.31 Annual average concentrations of lead in the ambient air in 2001–2011  
at selected stations



Obr. II.4.2.32 1/14denní průměrné koncentrace olova v ovzduší na vybraných stanicích v roce 2011  
Fig. II.4.2.32 1/14-day average concentrations of lead in the ambient air in 2011 at selected stations

## 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 (především 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 i pro člověka [15].

V roce 2011 byly sledovány koncentrace kadmia celkem na 62 lokalitách. Cílový imisní limit (5 ng.m<sup>-3</sup>) nebyl překročen na žádné z těchto lokalit. Stejně jako v předchozích dvou letech byl nejvyšší roční průměr naměřen na lokalitě Souš (3,5 ng.m<sup>-3</sup>). V porovnání s rokem 2010 došlo na více než polovině (58 %) lokalit k mírnému poklesu průměrné roční koncentrace, na 26 % lokalit došlo k jejímu nárůstu a na zbytku se roční průměrná koncentrace nezměnila. Cílový imisní limit by měl být splněn do 31. 12. 2012.

Vývoj ročních průměrných koncentrací během let 2001–2011 je patrný z obr. II.4.2.33.

Průběhy krátkodobých (24hodinových, případně 14denních koncentrací, podle režimu měření na uvedené stanici) průměrných koncentrací kadmia během roku 2011 ukazuje pro vybrané lokality obr. II.4.2.34.

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 in humans [15].*

*In 2011 cadmium concentrations were monitored in 62 localities in total. None of them exceeded the target value (5 ng.m<sup>-3</sup>). Similarly as in two previous years the highest annual average was measured in the locality Souš (3.5 ng.m<sup>-3</sup>). As compared with the year 2010 there was recorded a slight decrease of average annual concentration in more than one half (58 %) of localities; 26 % of localities recorded the increase and the remaining localities did not record any change of the annual average concentration. The target value should be met by 31. 12. 2012.*

*The development of annual average concentrations in the period of 2001–2011 is apparent from Fig. II.4.2.33.*

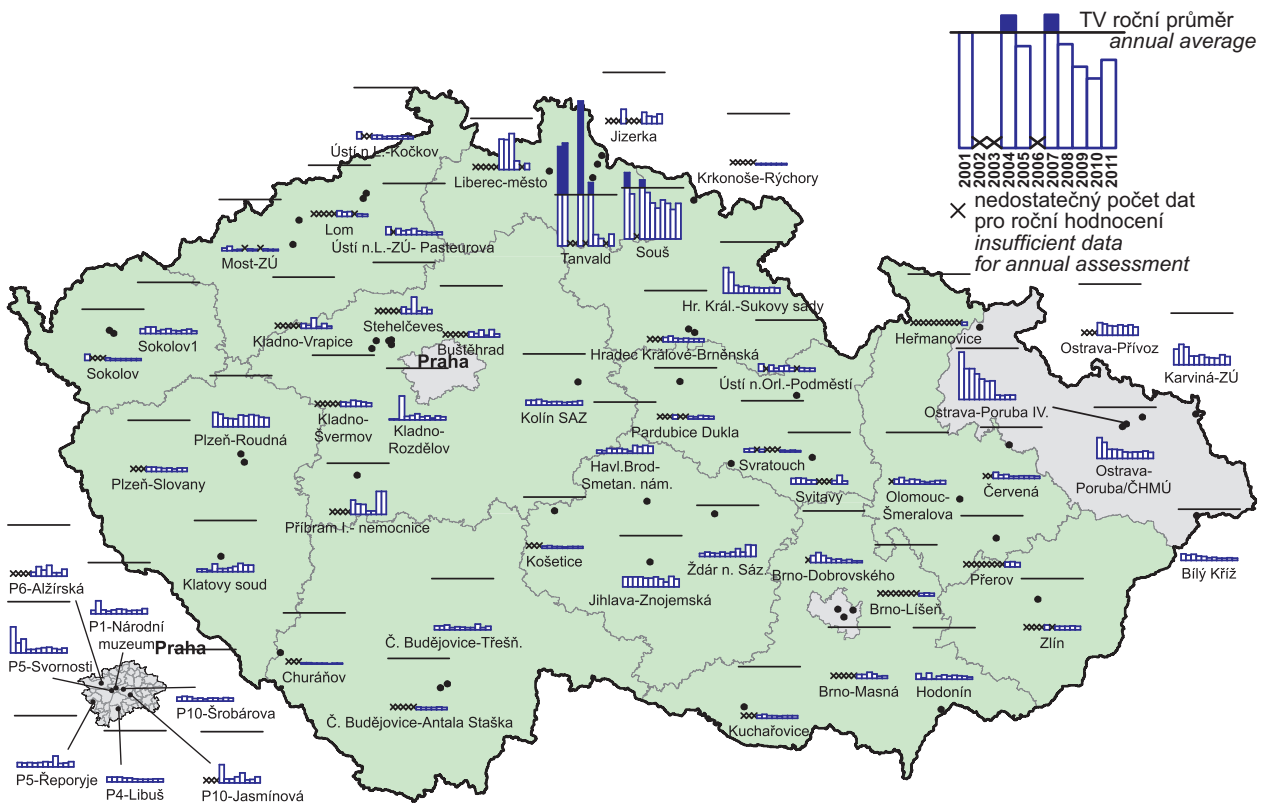
*The courses of short-term (24-hour or 14-day concentrations, according to the measurement schedule at the respective station) average cadmium concentrations in selected localities in 2011 are presented in Fig. II.4.2.34.*

*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 <sup>-3</sup> ]
LSOU0	Souš	Jablonec nad Nisou	ČHMÚ	TKvPM10	ICP-MS	B/R/N-REG	3.49
SPRO0	Příbram I.-nemocnice	Příbram	ZÚ Praha	TKvPM10	AAS	B/U/NR	2.27
LTAN0	Tanvald	Jablonec nad Nisou	ZÚ	TKvPM10	AAS	B/U/R	1.14
JZNZ0	Ždár nad Sázavou	Ždár nad Sázavou	ZÚ	TKvPM10	AAS	B/U/RC	1.90
LJIZ0	Jizerka	Jablonec nad Nisou	ČHMÚ	TKvPM10	ICP-MS	B/R/AN-REG	0.94
PPLR0	Plzeň-Roudná	Plzeň-město	ZÚ	TKvPM10	AAS	B/U/R	0.92
TOPR0	Ostrava-Přívoz	Ostrava-město	ČHMÚ	TKvPM10	ICP-MS	I/U/IR	0.81
TKAO0	Karviná-ZÚ	Karviná	ZÚ	TKvPM10	AAS	T/U/R	0.79
TOPR5	Ostrava-Přívoz	Ostrava-město	ČHMÚ	TKvPM25	ICP-MS	I/U/IR	0.77
JJIZ0	Jihlava-Znojemská	Jihlava	ZÚ	TKvPM10	AAS	T/U/R	0.77





Obr. II.4.2.33 Roční průměrné koncentrace kadmia v ovzduší v letech 2001–2011  
na vybraných stanicích

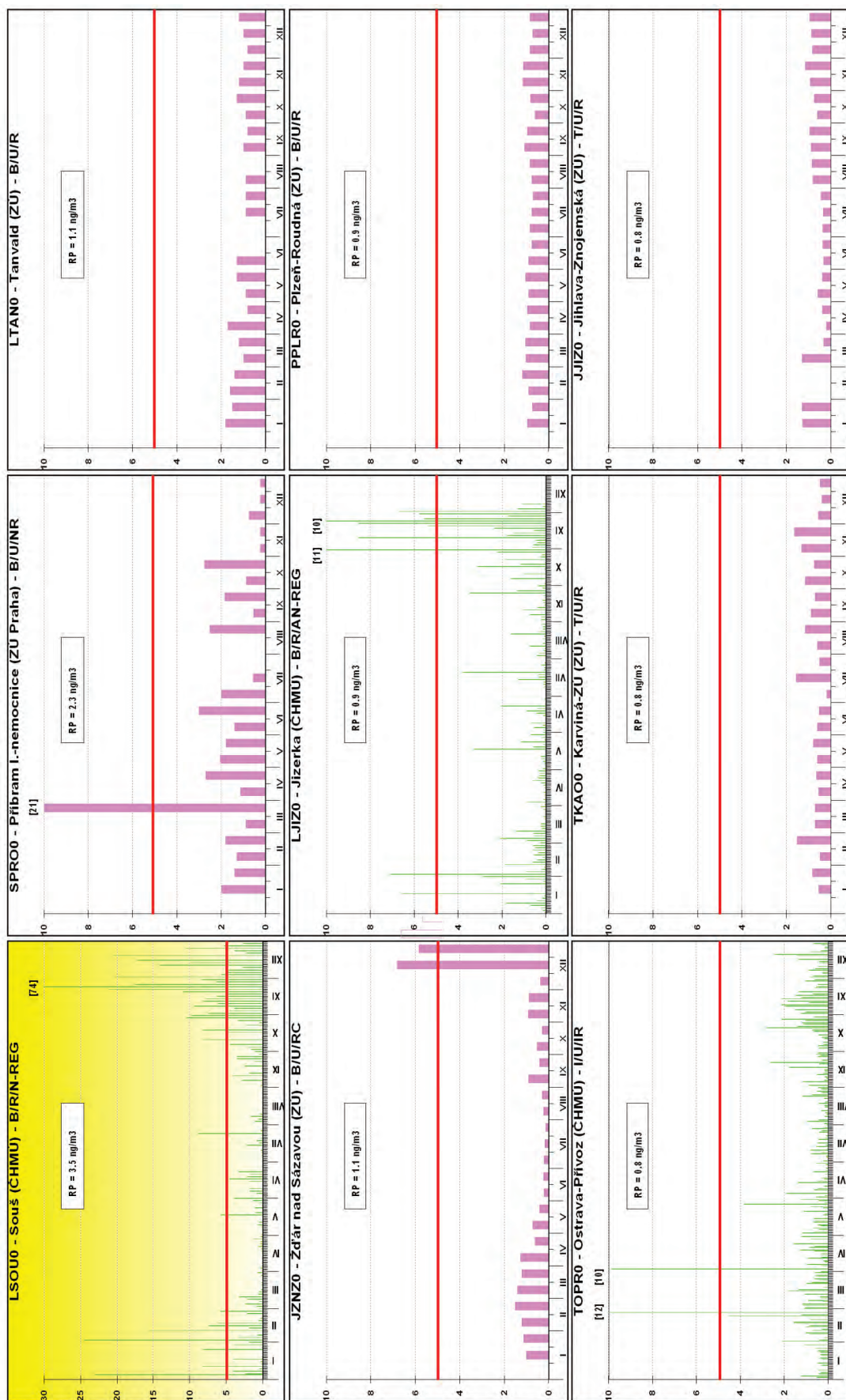
Fig. II.4.2.33 Annual average concentrations of cadmium in the ambient air in 2001–2011  
at selected stations

# Kadmium Cadmium

2011

■ průměrná 14denní koncentrace [ng/m<sup>3</sup>]  
 average 14-day concentration [ng/m<sup>3</sup>]  
■ 24h průměr 1x za 2 dny [ng/m<sup>3</sup>]  
 daily average 1x per 2 days [ng/m<sup>3</sup>]

RP: roční průměr / annual average  
 TV - 5 ng/m<sup>3</sup>



Obr. II.4.2.34 1/14denní průměrné koncentrace kadmia v ovzduší na vybraných stanicích v roce 2011  
Fig. II.4.2.34 1/14-day average concentrations of cadmium in the ambient air in 2011 at selected stations

## Arsen

Arsen se vyskytuje v mnoha formách anorganických i organických sloučenin. Anthropogenní 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 62 lokalit, na kterých byla v roce 2011 sledována koncentrace arsenu, byl cílový imisní limit (6 ng.m<sup>-3</sup>) překročen na dvou z nich, a to na Kladensku (lokalita Stehelčevy) a v Praze 5-Řeporyjích. Zatímco na Kladensku bylo zaznamenáno překročení i v loňském roce (lokalita Stehelčevy a Kladno-Švermov), v Praze byly naposledy nadlimitní koncentrace naměřeny v letech 2007 a 2008. Cílový imisní limit by měl být splněn do 31. 12. 2012.

Oproti předchozímu roku 2010 došlo přibližně na dvou třetinách lokalit k poklesu roční průměrné koncentrace a na třetině naopak k jejímu mírnému nárůstu.

Vývoj ročních průměrných koncentrací během let 2001–2011 je patrný z obr. II.4.2.35.

Průběhy krátkodobých (24hodinových, případně 14denních koncentrací, podle režimu měření na uvedené stanici) průměrných koncentrací arsenu na obr. II.4.2.37 vykazují sezónní charakter 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.

## 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 62 localities which monitored arsenic concentration in 2011 the target value (6 ng.m<sup>-3</sup>) was exceeded in two of them, and namely in the Kladno area (locality Stehelčevy) and in Prague 5-Řeporyje. While in the Kladno area exceedances were recorded also in the previous year (localities Stehelčevy and Kladno-Švermov), the latest exceedances in Prague were recorded in 2007 and 2008. The target value should be met by 31. 12. 2012.*

*In comparison with the previous year 2010 approximately two thirds of localities recorded the decrease of the annual average concentration, and, on the contrary, one third of localities recorded its slight increase.*

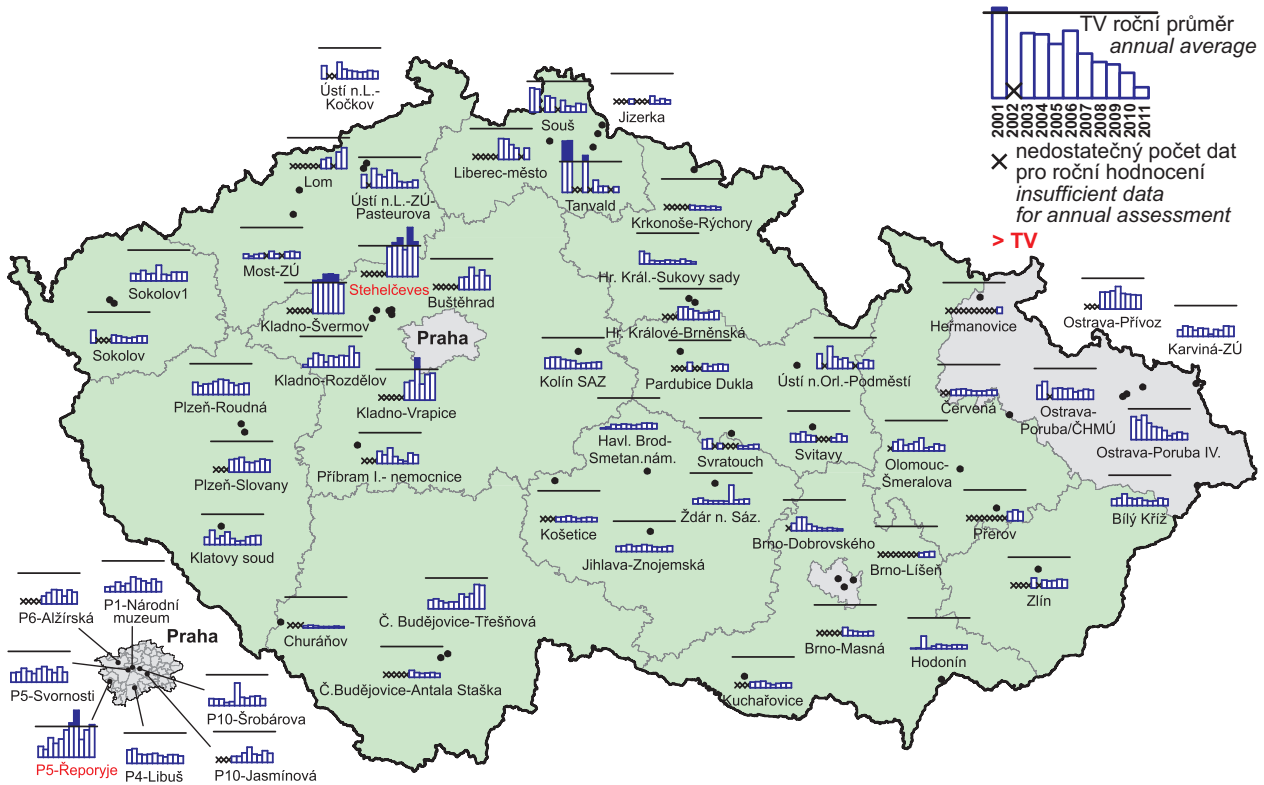
*The development of annual average concentrations during the years 2001–2011 is apparent from Fig. II.4.2.35.*

*The courses of short-term (24-hour or 14-day concentrations, according to the measurement schedule at the respective station) average arsenic concentrations show the seasonal character and confirm the significant arsenic contribution from the burning of fossil fuels (Fig. II.4.2.37).*

*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 <sup>-3</sup> ]
SSTE0	Stehelčeves	Kladno	ZÚ Praha	TKvPM10	AAS	B/S/R	<b>6.8</b>
ARER0	Pha5-Řeporyje	Praha 5	ZÚ Praha	TKvPM10	AAS	B/S/RA	<b>6.3</b>
SKLS0	Kladno-Švermov	Kladno	ČHMÚ	TKvPM10	ICP-MS	B/U/RI	5.7
SKLC0	Kladno-Vrapice	Kladno	ZÚ Praha	TKvPM10	AAS	B/S/I	5.3
CCBT0	České Budějovice-Třešň.	České Budějovice	ZÚ	TKvPM10	AAS	B/U/R	4.6
ULOM0	Lom	Most	ČHMÚ	TKvPM10	ICP-MS	B/R/IN-NCI	4.1
SKLR0	Kladno-Rozděllov	Kladno	ZÚ Praha	TKvPM10	AAS	B/S/R	2.8
TOPR0	Ostrava-Přívoz	Ostrava-město	ČHMÚ	TKvPM10	ICP-MS	I/U/IR	2.7
TOPR5	Ostrava-Přívoz	Ostrava-město	ČHMÚ	TKvPM25	ICP-MS	I/U/IR	2.7
SBUS0	Buštěhrad	Kladno	ZÚ Praha	TKvPM10	AAS	B/U/R	2.7



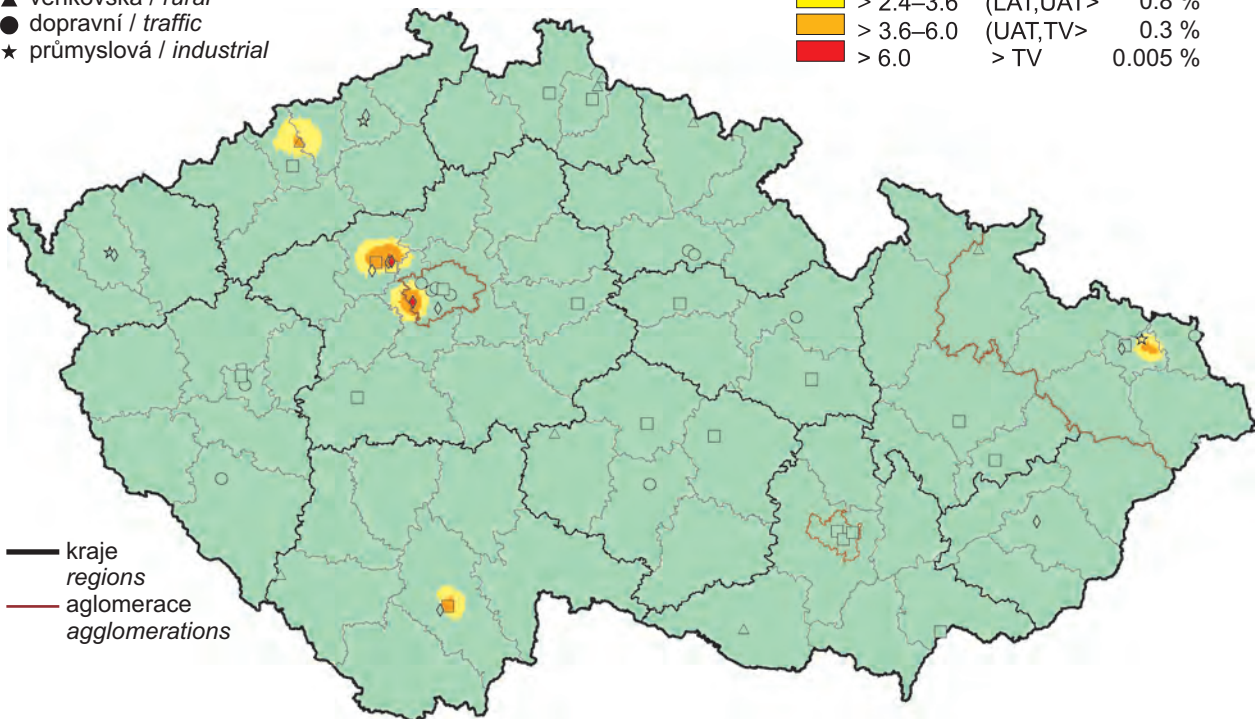
Obr. II.4.2.35 Roční průměrné koncentrace arsenu v ovzduší v letech 2001–2011 na vybraných stanicích  
Fig. II.4.2.35 Annual average concentrations of arsenic in the ambient air in 2001–2011 at selected stations

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 [ $\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$ ]

■	$\leq 2.4$	$\leq \text{LAT}$	98.9 %
■	$> 2.4-3.6$	$(\text{LAT}, \text{UAT}) >$	0.8 %
■	$> 3.6-6.0$	$(\text{UAT}, \text{TV}) >$	0.3 %
■	$> 6.0$	$> \text{TV}$	0.005 %

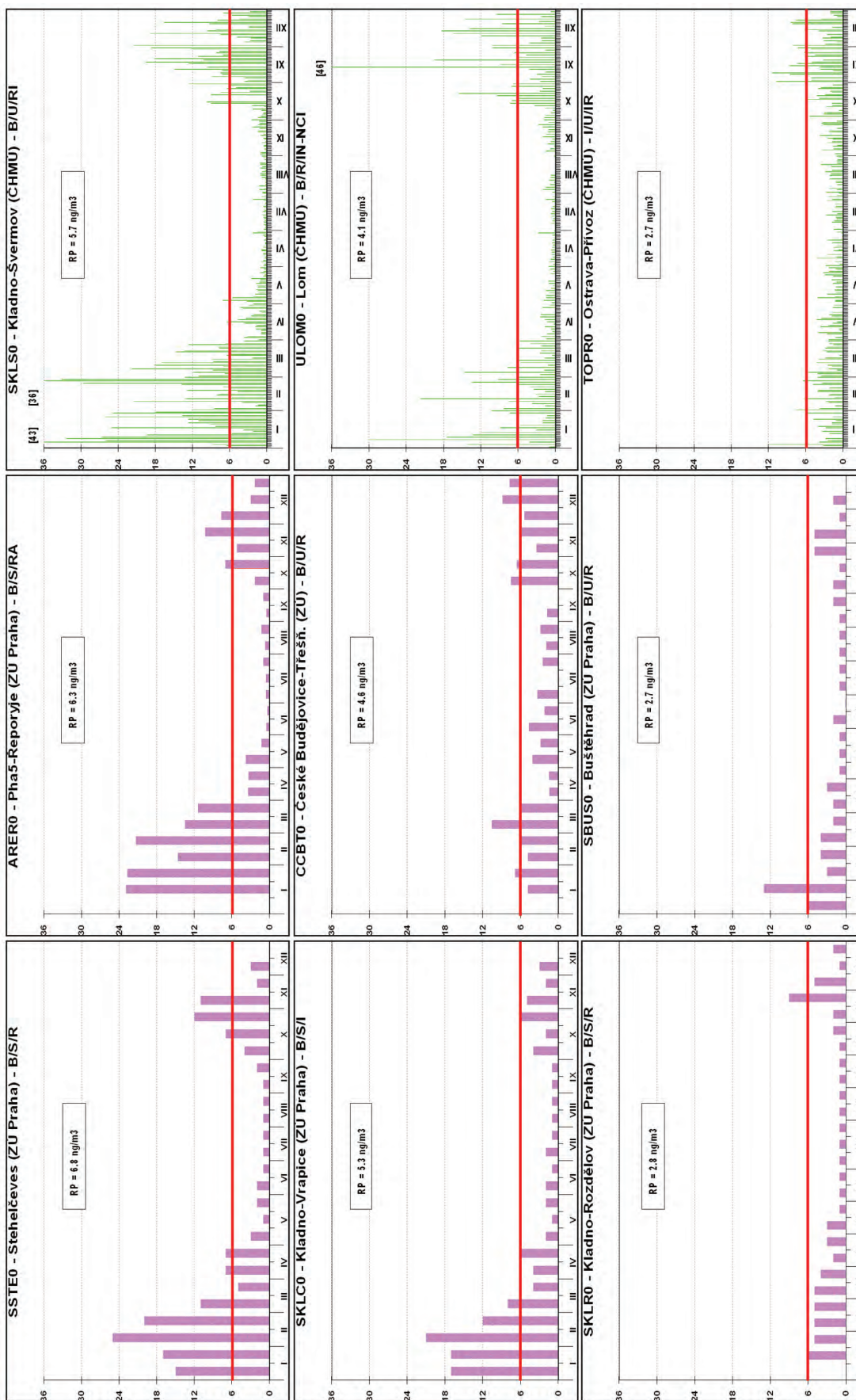


Obr. II.4.2.36 Pole roční průměrné koncentrace arsenu v ovzduší v roce 2011  
Fig. II.4.2.36 Field of annual average concentration of arsenic in the ambient air in 2011

**Arsenic 2011**  
**Arsenic**

24h průměr 1x za 2 dny [ng/m<sup>3</sup>]  
daily average 1x per 2 days [ng/m<sup>3</sup>]  
průměrná 14denní koncentrace [ng/m<sup>3</sup>]  
average 14-day concentration [ng/m<sup>3</sup>]

RP: roční průměr / annual average  
TV - 6 ng/m<sup>3</sup>



Obr. II.4.2.37 1/14denní průměrné koncentrace arsenu v ovzduší na vybraných stanicích v roce 2011  
Fig. II.4.2.37 1/14-day average concentrations of arsenic in the ambient air in 2011 at selected stations

## 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  $\mu\text{m}$ , tyto částice mohou být proto transportovány na delší vzdálenosti. Asi ze 30 % se nikl vyskytuje v aerosolu s aerodynamickým průměrem větším nebo rovným 10  $\mu\text{m}$ , který rychle sedimentuje v blízkosti zdroje [17].

Ze zdravotního hlediska způsobuje nikl alergické kožní reakce a je hodnocen jako karcinogenní látka pro člověka [15, 17].

Z 62 lokalit, kde se v roce 2011 sledovaly koncentrace niklu, došlo k překročení cílového imisního limitu (20  $\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$ ) pro roční průměrné koncentrace na lokalitě Příbram I-nemocnice. Od roku 2003, kdy se kvalita ovzduší posuzuje podle evropských směrnic, je to poprvé, co na některé z lokalit na území ČR bylo zaznamenáno překročení tohoto limitu. Překročení způsobily vysoké koncentrace v první třetině roku související pravděpodobně s bouracími pracemi probíhajícími přibližně 200 m od měřicí stanice. Nárůst niklu (i olova) na lokalitě Příbram I-nemocnice od roku 2010 je patrný na obr. II.4.2.39. Na této lokalitě byla vysoká, nicméně podlimitní, roční průměrná koncentrace zaznamenaná i v roce 2010 (14,1  $\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$ ). Mírný pokles oproti předchozímu roku byl zaznamenán téměř na 60 % lokalit, na přibližně 40 % lokalit byl zaznamenaný naopak nárůst koncentrací.

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.4.2.40.

## 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  $\mu\text{m}$ . These particles can be transported over long distances. About 30 % of particles containing nickel have aerodynamic diameter equal or higher than 10  $\mu\text{m}$  and quickly settle in the vicinity of the source [17].*

*The health effects of nickel include allergic dermatitis and there is evidence of its carcinogenicity for humans [15, 17].*

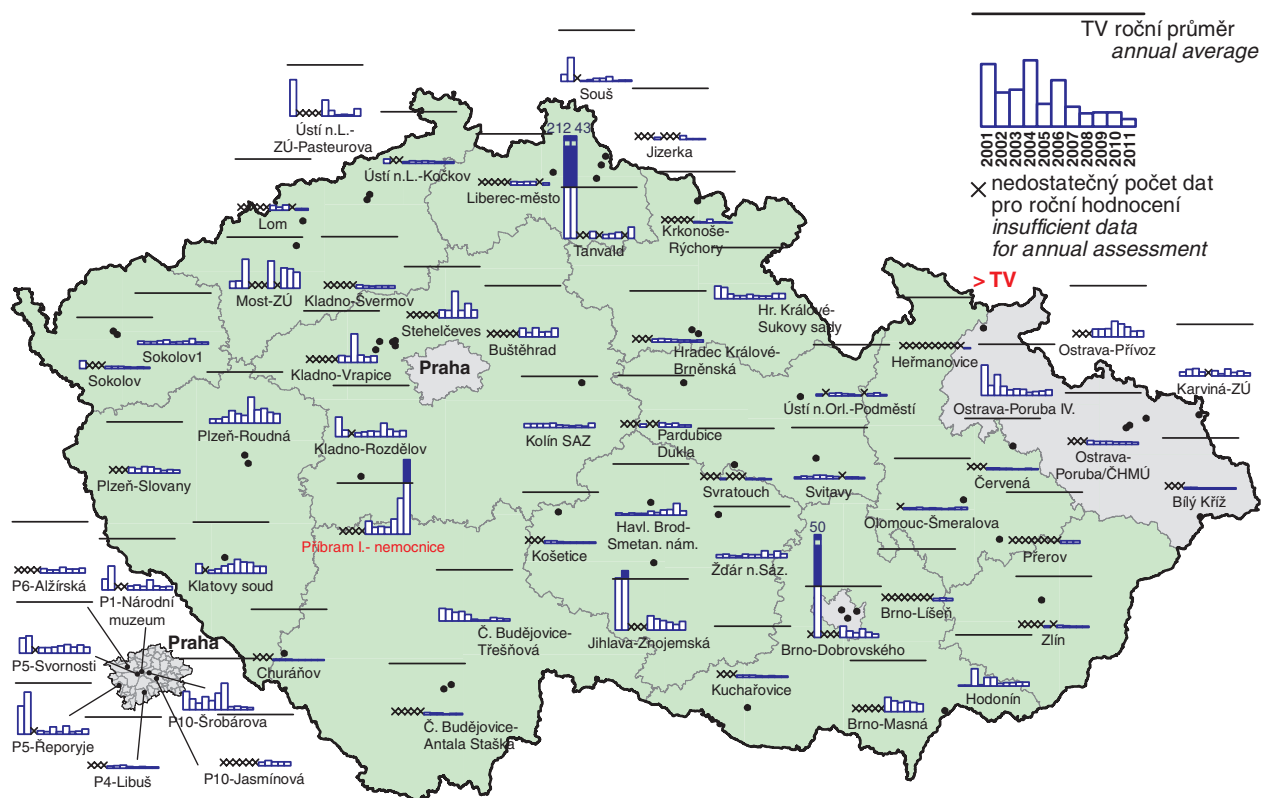
*One of 62 localities monitoring nickel concentrations in 2011 exceeded the target value (20  $\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$ ) for the annual average concentrations, and namely the locality Příbram I-nemocnice. This is the first exceedance of this limit value recorded in a locality in the territory of the Czech Republic since 2003 when air quality started to be assessed according to the European directives. The exceedance was caused by high concentrations in the first third of the year connected probably with demolition activities carried out approx. 200 m from the measuring station. The increase of nickel (and also lead) concentrations in the locality Příbram I-nemocnice starting from 2010 is apparent from Fig. II.4.2.39. This locality recorded the high annual average concentration also in 2010 (14.1  $\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$ ) which, however, did not reach the limit value. The slight decrease of concentrations as compared with the previous year was recorded in almost 60 % of localities, approximately 40 % of localities, on the contrary, recorded the increase of concentrations.*

*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.4.2.40.*

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

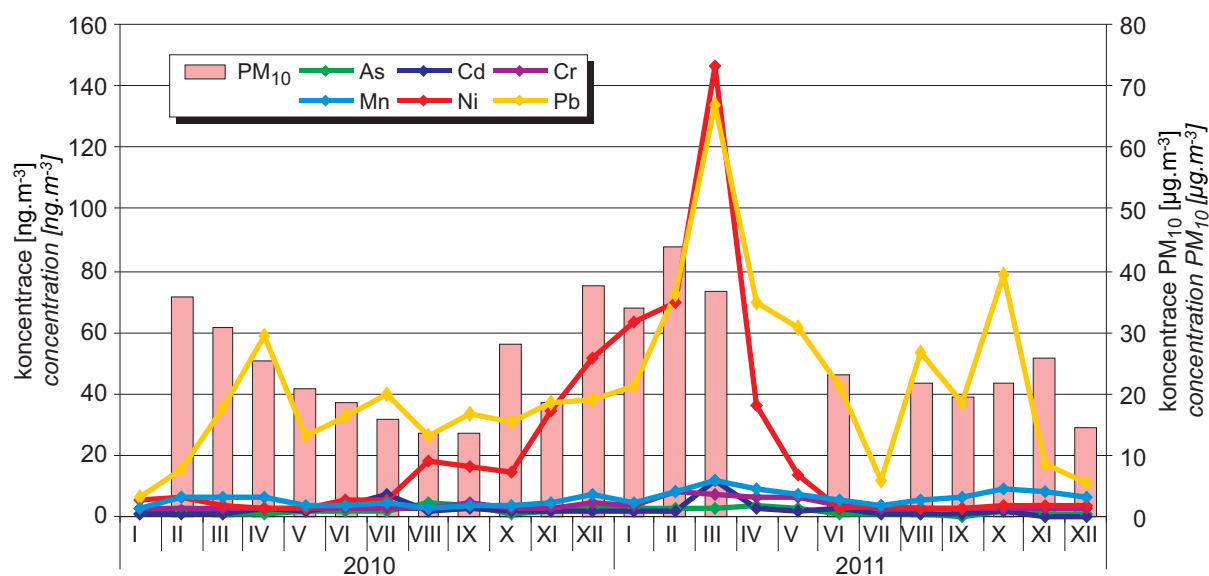
KMPL	Lokalita Locality	Okres District	Vlastník Owner	Měřicí program Measuring programme	Metoda měření Measuring method	Klasifikace Classification	Roční koncentrace Annual concentration [ng.m <sup>-3</sup> ]
SPRO0	Příbram I.-nemocnice	Příbram	ZÚ Praha	TKvPM10	AAS	B/U/NR	29.70
UMSOT	Most-ZÚ	Most	ZÚ	TKvSPM	ICP-MS	B/U/R	6.35
LTAN0	Tanvald	Jablonec nad Nisou	ZÚ	TKvPM10	AAS	B/U/R	4.36
PPLR0	Plzeň-Roudná	Plzeň-město	ZÚ	TKvPM10	AAS	B/U/R	3.69
JJIZ0	Jihlava-Znojemská	Jihlava	ZÚ	TKvPM10	AAS	T/U/R	3.36
SBUS0	Buštěhrad	Kladno	ZÚ Praha	TKvPM10	AAS	B/U/R	3.31
BBNA0	Brno-Masná	Brno-město	ZÚ	TKvPM10	ICP-MS	B/U/CR	3.80
SSTE0	Stehelčevy	Kladno	ZÚ Praha	TKvPM10	AAS	B/S/R	3.50
UUKP0	Ústí n.L.-ZÚ-Pasteurova	Ústí nad Labem	ZÚ	TKvPM10	ICP-MS	I/U/RI	2.92
PKLS0	Klatovy soud	Klatovy	ZÚ	TKvPM10	AAS	T/U/R	2.72



Obr. II.4.2.38 Roční průměrné koncentrace niklu v ovzduší v letech 2001–2011  
na vybraných stanicích

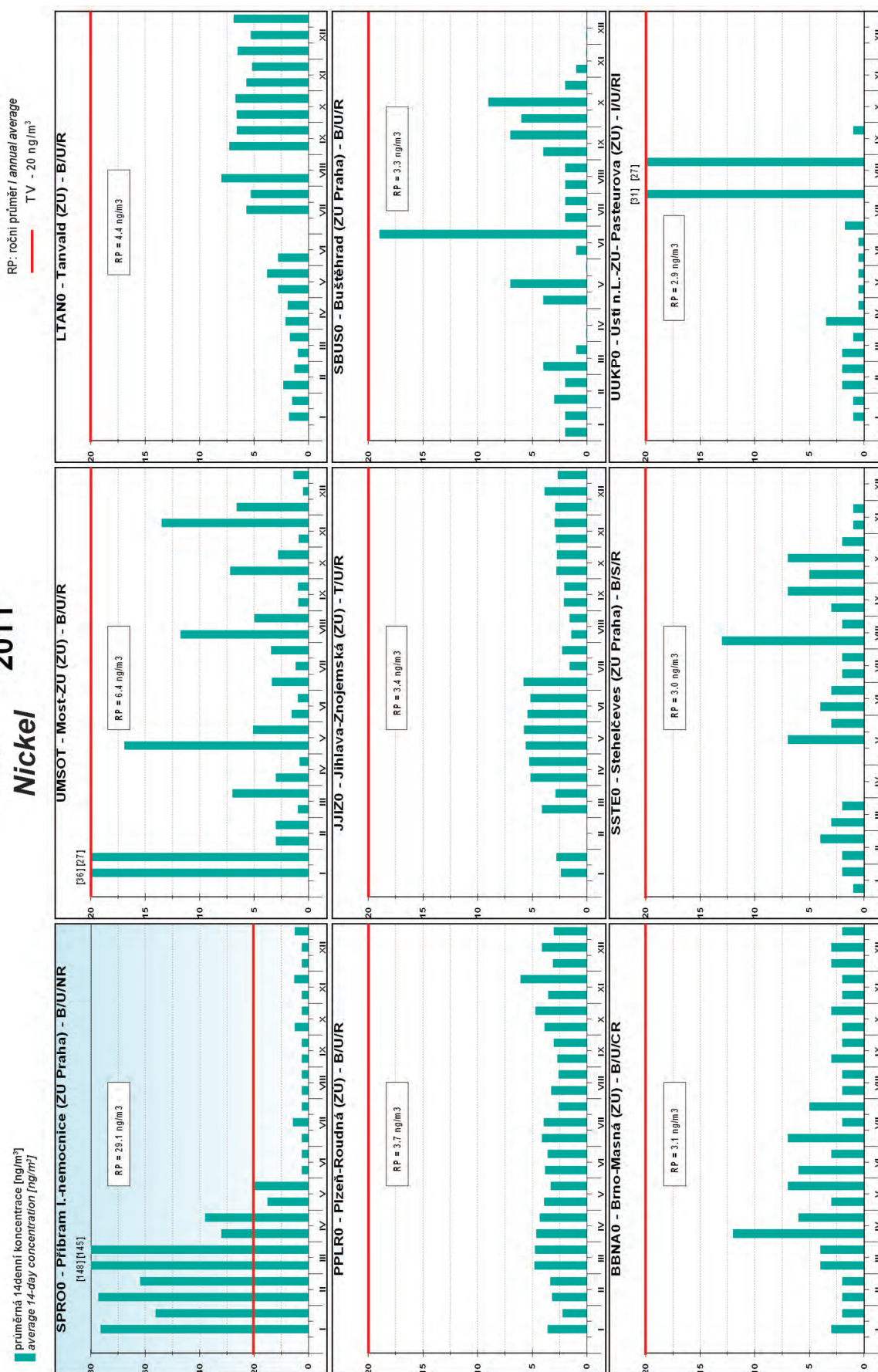
Fig. II.4.2.38 Annual average concentrations of nickel in the ambient air in 2001–2011  
at selected stations





Obr. II.4.2.39 Měsíční koncentrace PM<sub>10</sub> a kovů na lokalitě Příbram, 2011  
Fig. II.4.2.39 Monthly concentrations PM<sub>10</sub> and metals, locality Příbram, 2011

Niki  
Nickel  
2011



Obr. II.4.2.40 1/14denní průměrné koncentrace niklu v ovzduší na vybraných stanicích v roce 2011  
Fig. II.4.2.40 1/14-day average concentrations of nickel in the ambient air at selected stations in 2011

#### II.4.2.1.8 Benzo(a)pyren

Příčinou vnosu benzo(a)pyrenu do ovzduší, stejně jako ostatních polycyklických aromatických 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 a dřeva), která produkují více než 60 % z celkových emisí benzo(a)pyrenu. Z mobilních zdrojů jsou to zejména vznětové motory spalující naftu. Mobilní zdroje jsou druhým nejvýznamnějším zdrojem emisí benzo(a)pyrenu (více než 20 %). 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 PM<sub>2,5</sub> (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 PAH, jsou prokázány karcinogenní účinky na lidský organismus [15, 19].

V roce 2011 byly koncentrace benzo(a)pyrenu sledovány na 33 lokalitách, z toho na 24 roční průměrné koncentrace překročily cílový imisní limit (1 ng.m<sup>-3</sup>). V roce 2011 došlo k překročení na 23 lokalitách z 33. Nejvyšší roční průměrná koncentrace byla naměřena na průmyslové lokalitě Ostrava-Radvanice ZÚ (10,1 ng.m<sup>-3</sup>), kde byla hodnota cílového imisního limitu překročena více než desetinásobně. Vysokých nadlimitních koncentrací je však dosahováno i na lokalitách dopravních, ale i na pozadových městských a předměstských.

Řada měst a obcí byla vyhodnocena, stejně jako v předchozích letech, jako území s překročeným cílovým imisním limitem. V roce 2011 byl cílový imisní limit překročen na 16,8 % plochy území ČR (v roce 2010 na 14,47 % plochy území ČR). Procento obyvatel, které bylo v roce 2011 vystaveno nadlimitní koncentraci benzo(a)pyrenu, je odhadováno na 60,2 % (v roce 2010 přibližně 65 %).

Je třeba mít na zřeteli, že odhad polí ročních průměrných koncentrací benzo(a)pyrenu (obr. II.4.2.42) je zatížen, ve srovnání s ostatními mapovanými látkami, největšími nejistotami, plynoucími z nedostačné hustoty měření. Na nejistotě mapy se podílí

#### 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 and wood combustion) which produces more than 60 % of total benzo(a)pyrene emissions. Mobile sources are represented mainly by diesel compression ignition engines. Mobile sources are the second most significant source of benzo(a)pyrene emissions (more than 20 %). 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 PM<sub>2,5</sub> (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 2011 benzo(a)pyrene concentrations were monitored in 33 localities; 24 of them exceeded the target value of 1 ng.m<sup>-3</sup> (annual average concentrations). In 2011 exceedances were recorded in 23 localities of 33. The highest annual average concentration was measured in the industrial locality Ostrava-Radvanice ZÚ (10.1 ng.m<sup>-3</sup>) with more than tenfold exceedance of the level of the target value. High above-the-limit concentrations, however, are reached also in traffic localities as well as in the background urban and suburban localities.*

*A number of towns and villages were assessed, similarly as in the previous years, as the areas with the exceeded target value. In 2011 the target value was exceeded in 16.8 % of the territory of the Czech Republic (in 2010 in 14.47 % of the territory of the Czech Republic). The percentage of inhabitants exposed to the above-the-limit benzo(a)pyrene concentrations in 2011 is estimated to 60.2 % (in 2010 it was approx. 65 %).*

*It is necessary to consider that the estimate of the fields of annual average benzo(a)pyrene concentrations (Fig. II.4.2.42), in comparison with other mapped pollutants, is loaded with the greatest*

i absence měření na venkovských regionálních stanicích. Nejistotu do map však vnáší i absence měření v malých sídlech ČR, která by z hlediska znečištění ovzduší benzo(a)pyrenem reprezentovala zásadní vliv lokálních topenišť.

Tento vliv lze alespoň částečně doložit výslednou mapou pro pole průměrné roční koncentrace benzo(a)pyrenu pro rok 2011, kdy bylo nově realizováno měření v malých sídlech na území Moravskoslezského (stanice Heřmanovice a Nový Jičín-Kojetín) a Olomouckého kraje (Dolní Studénky). Po zahrnutí výsledků do této mapy je jasné, že území ČR s překročením cílového imisního limitu pro benzo(a)pyren je větší než území vyhodnoceno v minulých letech, kdy měření reprezentující vliv lokálních topenišť nebyla k dispozici. Lze předpokládat, že další podobná měření v ostatních zónách a aglomeracích ČR by vedla k dalšímu zpřesnění odhadu pole roční průměrné koncentrace a pravděpodobně i k navýšení území s překročením cílového imisního limitu benzo(a)pyrenu.

Cílový imisní limit pro benzo(a)pyren by měl být být splněn do 31. 12. 2012.

Průměrné roční koncentrace v porovnání s rokem 2010 vzrostly na 30 % lokalit (v průměru o cca  $0,3 \text{ ng.m}^{-3}$ , po vyloučení vysokého nárůstu na lokalitě Ostrava-Radvanice), na zbývajících naopak poklesly (v průměru o  $0,3 \text{ ng.m}^{-3}$ ). K nejvyššímu nárůstu průměrné roční koncentrace došlo na stanici Ostrava-Radvanice, a to téměř o  $3 \text{ ng.m}^{-3}$  v porovnání s rokem 2010. Vývoj průměrných ročních koncentrací na jednotlivých lokalitách během let 2001–2011 je patrný z obr. II.4.2.41.

Koncentrace benzo(a)pyrenu vykazují výrazný roční chod s maximy v zimním období (v důsledku sezonních zdrojů, horších rozptylových podmínek a jednodušší konverze plyn-částice) a minima v letním období (v důsledku konce topné sezony a chemického a fotochemického rozkladu benzo(a)pyrenu).

Nárůsty koncentrací během zimního období (obr. II.4.2.43, obr. II.4.2.44 a obr. II.4.2.50) poukazují na vliv lokálních topenišť. V roce 2011 se jednalo zejména o období leden–březen a říjen–prosinec. Maximální koncentrace v únoru a listopadu korespondují se špatnými rozptylovými podmínkami v těchto měsících. Navíc tyto měsíce byly teplotně i srážkově podnormální; listopad je dokonce charakterizován jako extrémně suchý [47]. Vymývání látek znečišťujících ovzduší z atmosféry

*uncertainties resulting from insufficient density of measurement. The uncertainty of the map is influenced also by the absence of measurements at rural regional stations. However, the uncertainty is contributed also by the absence of measurements in small settlements in the Czech Republic which would represent the fundamental influence of local heating as concerns ambient air quality pollution caused by benzo(a)pyrene.*

*This influence can be at least partly documented by the result map of the field of the average annual benzo(a)pyrene concentration for the year 2011 when there were carried out new measurements in small settlements in the territory of the Moravian-Silesian Region (stations Heřmanovice and Nový Jičín-Kojetín) and Olomouc Region (Dolní Studénky). After including the results in the map it is apparent that the territory of the Czech Republic with the exceedances of the target value for benzo(a)pyrene is larger than the territory interpreted in the past years when the measurements representing the influence of local heating were not available. It can be expected that further similar measurements in other zones and agglomerations of the Czech Republic would lead to more precise estimate of the field of annual average concentration and probably also to the increase of the area with exceedances of the target value for benzo(a)pyrene.*

*The target value for benzo(a)pyrene should be met by 31. 12. 2012.*

*The average annual concentrations increased, in comparison with the year 2010, in 30 % of localities (in average by ca  $0.3 \text{ ng.m}^{-3}$ , after excluding the high increase in the locality Ostrava-Radvanice), the remaining stations, on the contrary, recorded their decrease (in the average by  $0.3 \text{ ng.m}^{-3}$ ). The highest increase of the average annual concentration was recorded at the station Ostrava-Radvanice, and namely almost by  $3 \text{ ng.m}^{-3}$  as compared with the year 2010. The development of average annual concentrations in individual localities during the years 2001–2011 is apparent from Fig. II.4.2.41.*

*Benzo(a)pyrene concentrations show the marked annual course with the maxima in the winter period (due to the seasonal sources, worse dispersion conditions and easier gas-particles conversion) and the minima in the summer period (due to the end of the heating season and the chemical and photochemical disintegration of benzo(a)pyrene).*

*The increased concentrations during the winter period (Figs. II.4.2.43, II.4.2.44 and II.4.2.50) confirm the influence of local heating; in 2011 this applied*

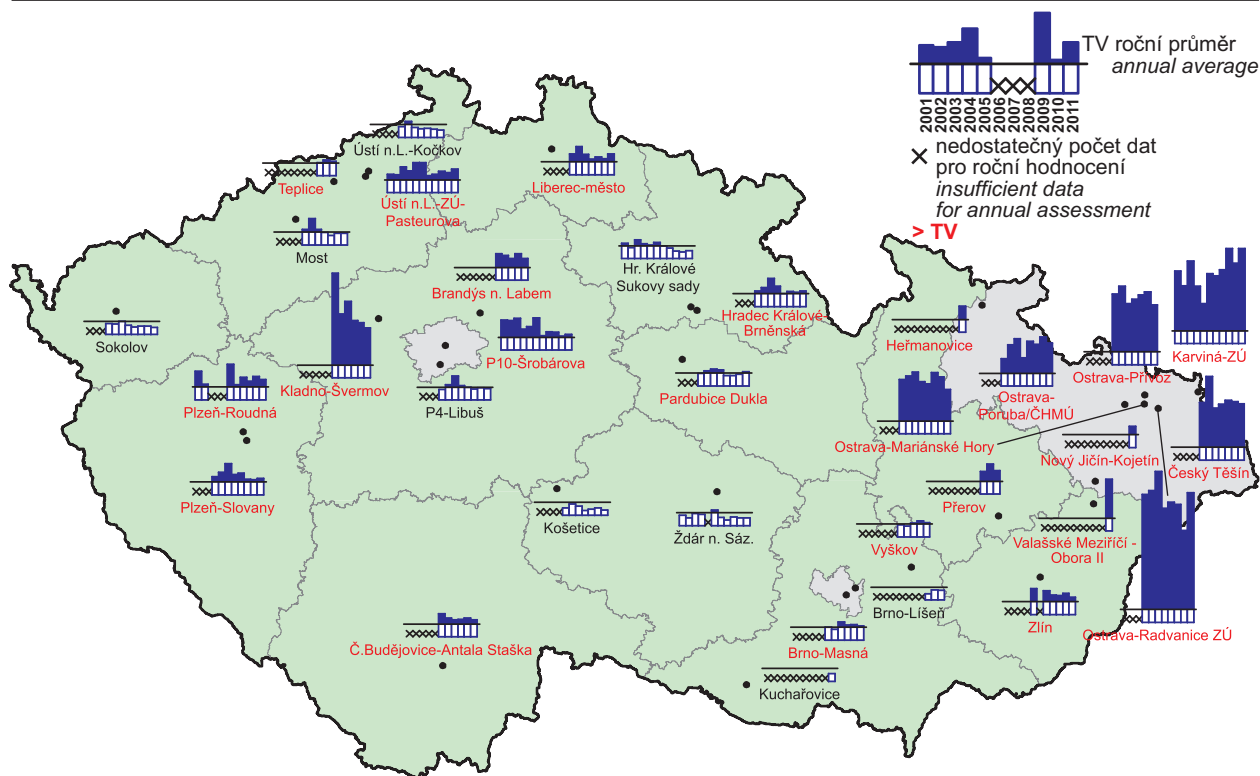
nebylo tedy dostatečné; podprůměrné teploty v únoru a listopadu mohly přispět i k vyšší intenzitě vytápění. Roční chody krátkodobých koncentrací (24hodinových jednou za 3 popř. 6 dní) benzo(a)pyrenu na lokalitách s nejvyššími ročními průměry jsou patrné z obr. II.4.2.44. Fluktuace měsíčních průměrů koncentrací pro jednotlivé typy stanic během let 2004–2011 jsou patrné z obr. II.4.2.43. Na obr. II.4.2.45 jsou znázorněny pro jednotlivé lokality pro roky 2007–2011 koncentrace benzo(a)pyrenu ve vztahu ke koncentracím částic PM<sub>10</sub>, na jejichž především jemnou frakci (PM<sub>2,5</sub>) je benzo(a)pyren navázán.

*mainly to the periods January–March and October–December. The maximum concentrations in February and November correspond with bad dispersion conditions in these months. Moreover, these months were subnormal as concerns both temperatures and precipitation, November is characterized even as extremely dry [47]. Consequently, the washing of pollutants from the atmosphere was not sufficient; subnormal February and November temperatures could contribute also to higher intensity of heating. The annual courses of short-term concentrations (24-hour once in 3 or 6 days) of benzo(a)pyrene in localities with highest annual averages are apparent from Fig. II.4.2.44. The fluctuations of monthly averages of concentrations for different types of stations in 2004–2011 are shown in Fig. II.4.2.43. Fig. II.4.2.45 depicts benzo(a)pyrene concentrations in individual localities in 2007–2011 in relation to PM<sub>10</sub> concentrations, resp. to its fine fraction PM<sub>2,5</sub> 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 PAHrogram Measuring PAHro- gramme	Metoda měření Measuring method	Klasifikace Classification	Roční koncentrace Annual concentration [ng.m <sup>-3</sup> ]
TOREP	Ostrava-Radvanice ZÚ	Ostrava-město	ZÚ, SMOva	PAH	HPLC	I/S/IR	10.12
TKAOP	Karviná-ZÚ	Karviná	ZÚ	PAH	HPLC	T/U/R	7.44
TOPRP	Ostrava-Přívoz	Ostrava-město	ČHMÚ	PAH	GC-MS	I/U/IR	4.65
TCTNP	Český Těšín	Karviná	ČHMÚ	PAH	GC-MS	B/U/R	4.40
ZVMBP	Valašské Meziříčí-Obora II	Vsetín	MVM	PAH	GC-MS	B/U/R	4.30
SKLSP	Kladno-Švermov	Kladno	ČHMÚ	PAH	GC-MS	B/U/RI	3.91
TOMHP	Ostrava-Mariánské Hory	Ostrava-město	ZÚ, SMOva	PAH	HPLC	I/U/IR	3.45
TOPOP	Ostrava-Poruba/ČHMÚ	Ostrava-město	ČHMÚ	PAH	GC-MS	B/S/R	3.38
THERP	Heřmanovice	Bruntál	ČHMÚ, MSK	PAH	GC-MS	B/R/AN-REG	2.70
MPPRRP	Přerov	Přerov	ČHMÚ	PAH	GC-MS	B/U/CR	1.85
UUKPP	Ústí n.L.-ZÚ- Pasteurova	Ústí n.L.	ZÚ	PAH	HPLC	I/U/RI	1.83
SBRLP	Brandýs nad Labem	Praha-východ	ČHMÚ	PAH	GC-MS	B/S/R	1.69
TNJKP	Nový Jičín-Kojetín	Nový Jičín	ČHMÚ, MSK	PAH	GC-MS	B/R/NA-NCI	1.67
LLIMP	Liberec-město	Liberec	ČHMÚ	PAH	GC-MS	B/U/RC	1.61
PPLRP	Plzeň-Roudná	Plzeň-město	ZÚ	PAH	HPLC	B/U/R	1.58
ZZLNP	Zlín	Zlín	ČHMÚ	PAH	GC-MS	B/S/RN	1.35
CCBAP	Č. Budějovice-Antala Staška	Č. Budějovice	ČHMÚ	PAH	GC-MS	B/S/R	1.34
PPLXP	Plzeň-Slovany	Plzeň-město	ČHMÚ	PAH	GC-MS	T/U/RC	1.27
ASROP	Pha10-Šrobárova	Praha 10	ZÚ	PAH	GC-MS	B/U/RC	1.23
HHKBP	Hradec Králové-Brněnská	Hradec Králové	ČHMÚ	PAH	GC-MS	T/U/RC	1.21
EPAUP	Pardubice Dukla	Pardubice	ČHMÚ	PAH	GC-MS	B/U/R	1.12
UTPMP	Teplice	Teplice	ČHMÚ	PAH	GC-MS	B/U/R	1.12
BBNAP	Brno-Masná	Brno-město	ZÚ	PAH	HPLC	B/U/CR	1.11
BVYSP	Vyškov	Vyškov	ČHMÚ	PAH	GC-MS	B/S/RA	1.10
UMOMP	Most	Most	ČHMÚ	PAH	GC-MS	B/U/R	0.90
ALIBP	Pha4-Libuš	Praha 4	ČHMÚ	PAH	GC-MS	B/S/R	0.87



Obr. II.4.2.41 Roční průměrné koncentrace benzo(a)pyrenu v ovzduší v letech 2001–2011 na vybraných stanicích

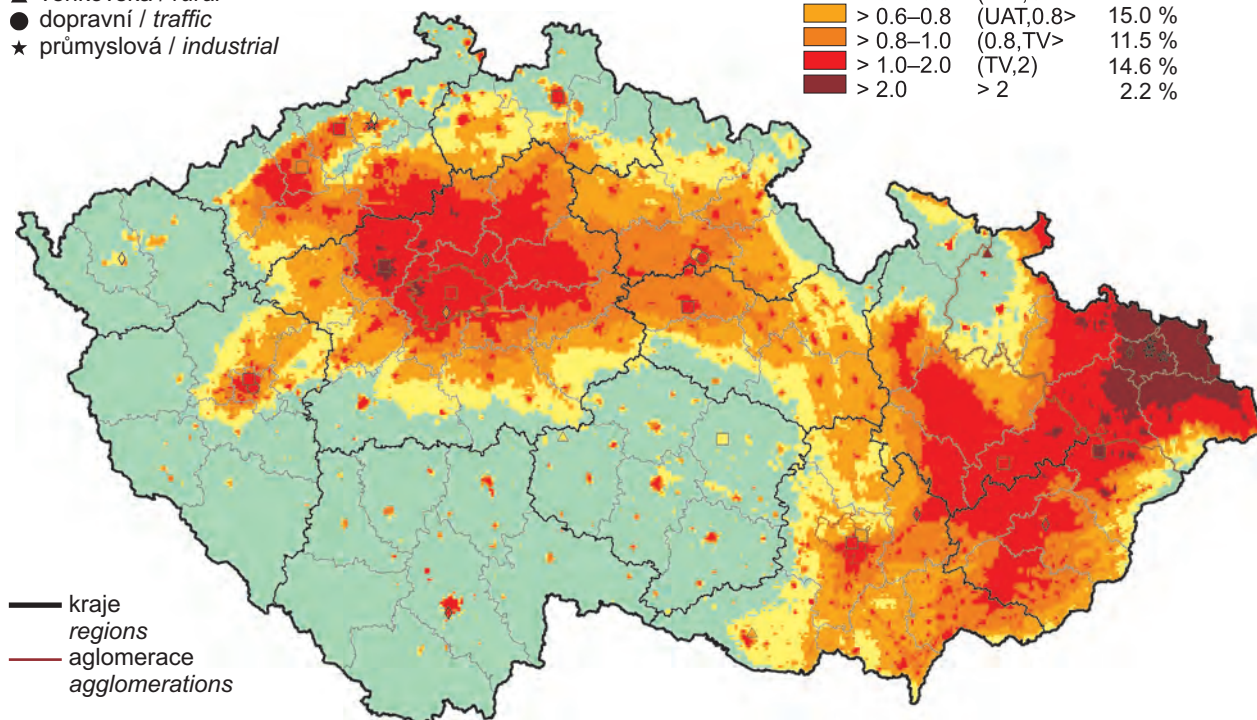
Fig. II.4.2.41 Annual average concentrations of benzo(a)pyrene in the ambient air in 2001–2011 at selected stations

klasifikace stanic  
classification of stations

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

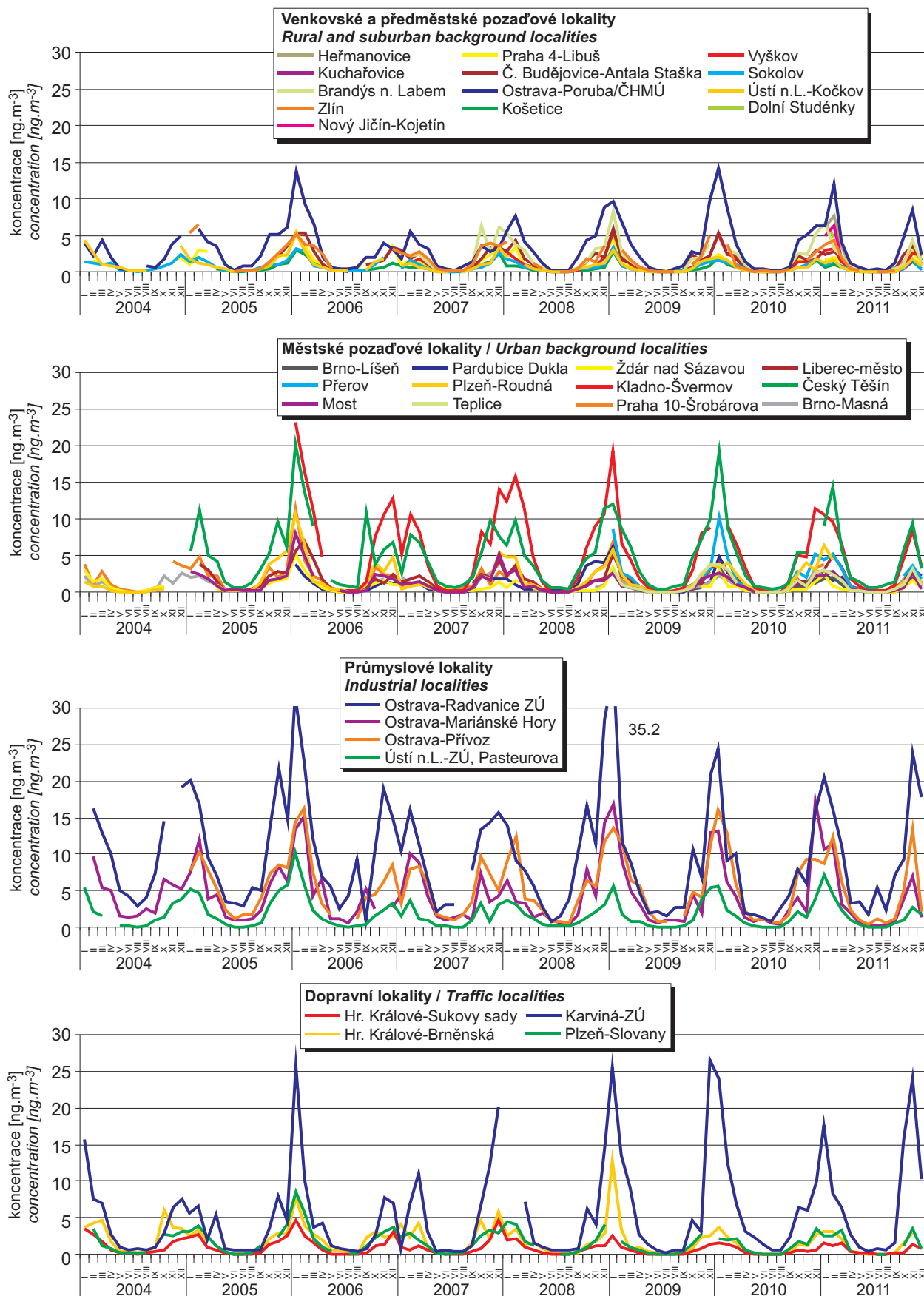
koncentrace [ $\text{ng.m}^{-3}$ ]  
concentration [ $\text{ng.m}^{-3}$ ]

≤ 0.4	≤ LAT	44.5 %
> 0.4–0.6	(LAT,UAT>	12.2 %
> 0.6–0.8	(UAT,0.8>	15.0 %
> 0.8–1.0	(0.8,TV>	11.5 %
> 1.0–2.0	(TV,2)	14.6 %
> 2.0	> 2	2.2 %



Obr. II.4.2.42 Pole roční průměrné koncentrace benzo(a)pyrenu v ovzduší v roce 2011

Fig. II.4.2.42 Field of annual average concentration of benzo(a)pyrene in the ambient air in 2011

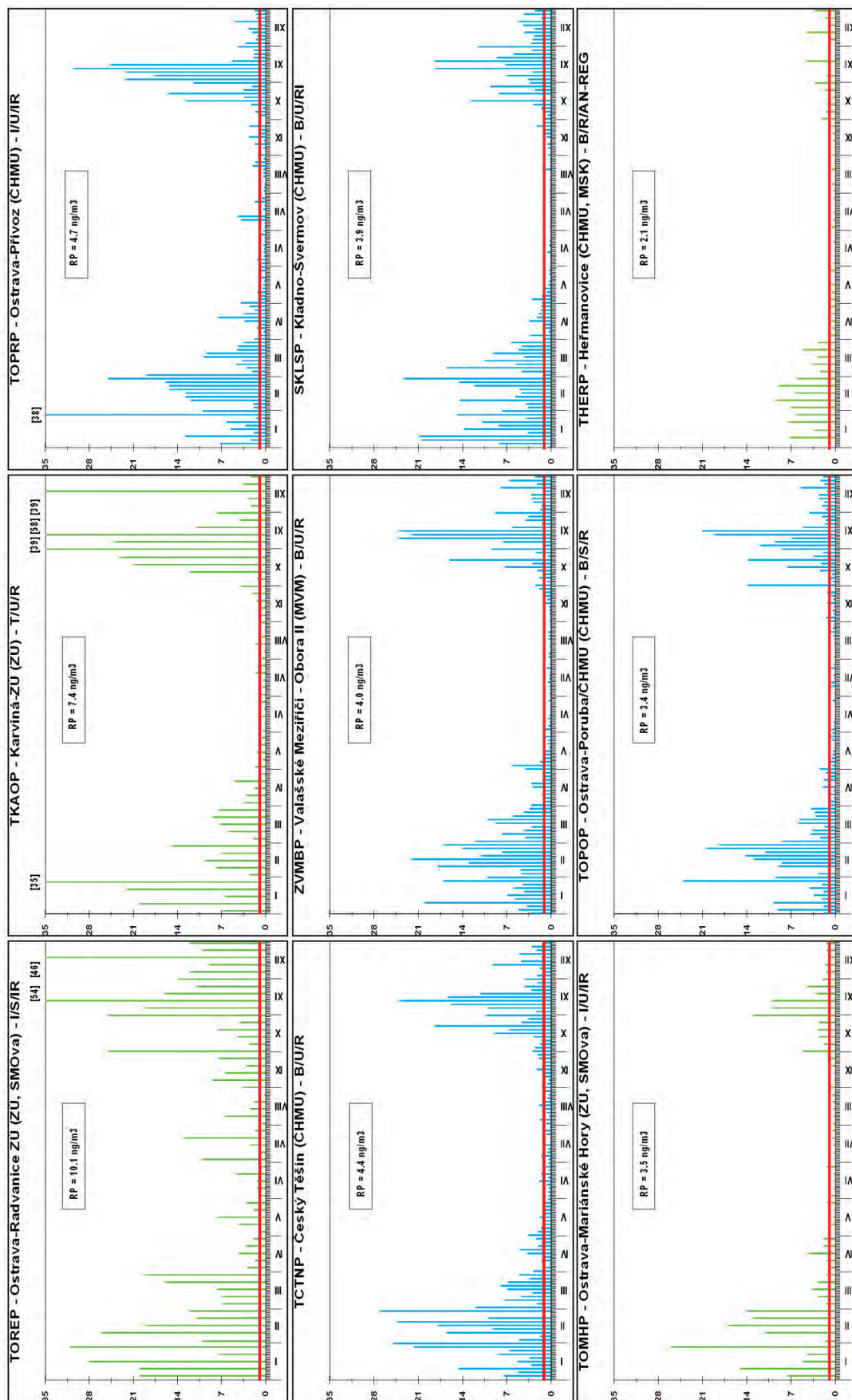


Obr. II.4.2.43 Měsíční průměrné koncentrace benzo(a)pyrenu na různých typech lokalit, 2004–2011  
Fig. II.4.2.43 Monthly average concentrations of benzo(a)pyrene at various types of localities, 2004–2011

## Benzo(a)pyren 2011 Benzo(a)pyrene

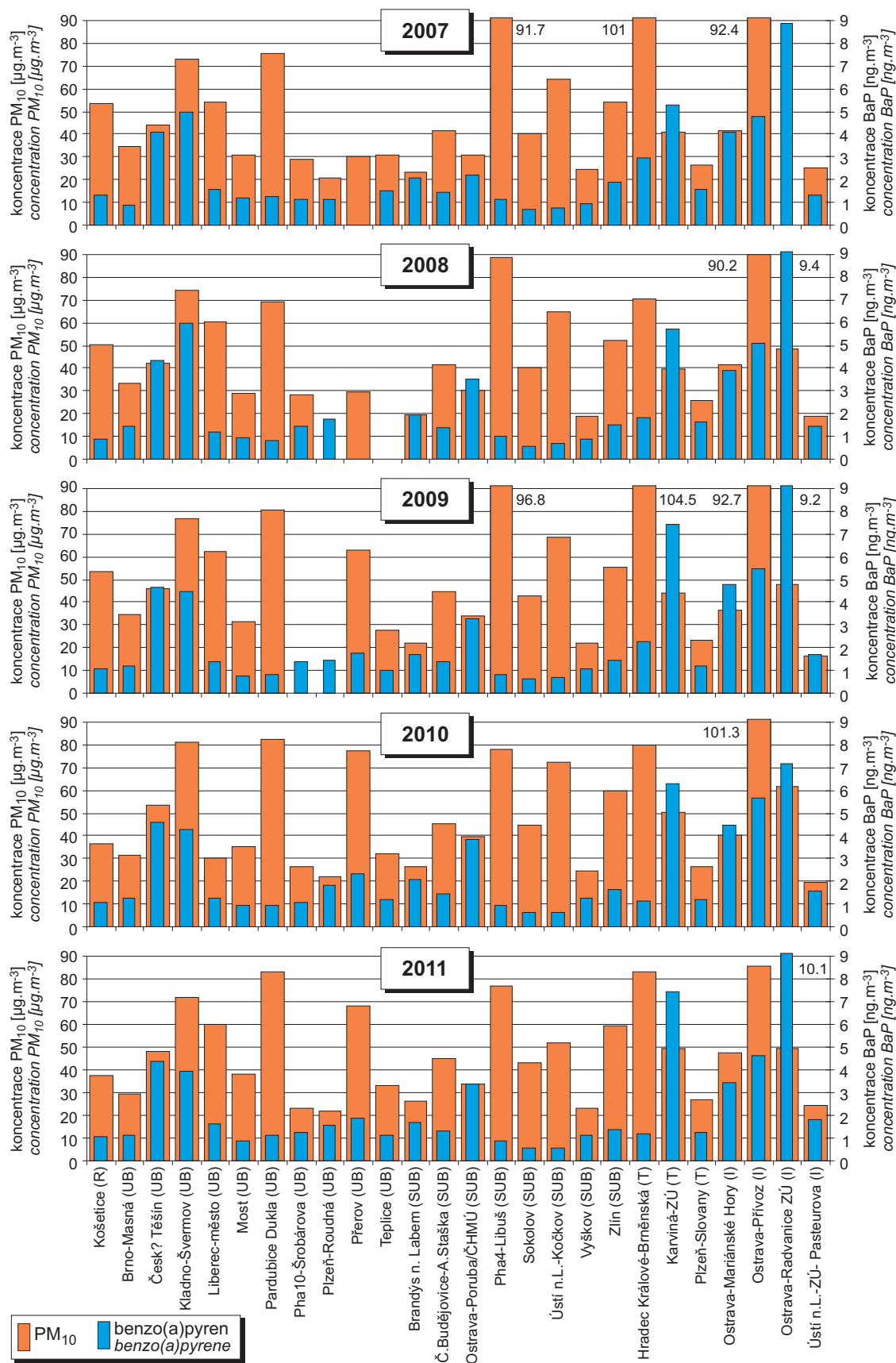
■ 24h průměr 1x za 3 dny [ng/m<sup>3</sup>]  
■ daily average 1x per 3 days [ng/m<sup>3</sup>]  
■ 24h průměr 1x za 6 dní [ng/m<sup>3</sup>]  
■ daily average 1x per 6 days [ng/m<sup>3</sup>]

— RP: roční průměr / annual average  
— TV - 1 ng/m<sup>3</sup>



Obr. II.4.2.44 24hod. koncentrace na stanicích s nejvyššími ročními koncentracemi benzo(a)pyrenu v roce 2011  
Fig. II.4.2.44 24-hour concentrations at the stations with the highest annual concentrations of benzo(a)pyrene in 2011





Obr. II.4.2.45 Koncentrace benzo(a)pyrenu a částic PM<sub>10</sub> na jednotlivých lokalitách v letech 2007–2011

Fig. II.4.2.45 Concentrations of benzo(a)pyrene and PM<sub>10</sub> particles in individual localities, 2007–2011

#### 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 významné uvolňování rtuti z vodního prostředí a z vegetace, dále vulkanická činnost a odplynování 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 2011 dodána data o koncentraci rtuti v částicích  $PM_{10}$  v ovzduší z lokality Karviná-ZÚ, kde roční průměr dosáhl hodnoty  $0,166 \text{ ng.m}^{-3}$ .

Tab. II.4.2.19 přináší přehled stanic měřících rtuť v ovzduší s uvedenými ročními průměrnými a maximálními 24hodinovými koncentracemi.

**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 [ $\text{ng.m}^{-3}$ ]	Roční koncentrace Annual concentration [ $\text{ng.m}^{-3}$ ]
TKAO0	Karviná-ZÚ	Karviná	ZÚ	man.	AAS	T/U/R	0.40**	0.17
JKOS0	Košetice	Pelhřimov	ČHMÚ	man.	AMA	B/R/AN-REG	4.26*	1.33
<b><math>Hg^0</math> – plynná rtuť</b>								
JKOSM	Košetice	Pelhřimov	ČHMÚ	man.	AMA	B/R/AN-REG	5.74*	1.94

#### 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 2011 the CHMI ISKO database received data on mercury concentrations in  $PM_{10}$  particles in the ambient air from the locality Karviná-ZÚ where the annual average reached the value  $0.166 \text{ ng.m}^{-3}$ .

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.

## Amoniak

Většina amoniaku emitovaného do ovzduší vzniká rozkladem dusíkatých organických materiálů z chovu domácích zvířat. Zbylá 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 3 lokalitách. Nejvyšší roční průměrná koncentrace byla naměřena na stanici Pardubice Dukla ( $4,4 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ).

Tab. II.4.2.20 přináší přehled stanic měřících amoniak v ovzduší s uvedenými ročními průměrnými a maximálními 24hodinovými koncentracemi.

**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 [ $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ]	Roční koncentrace Annual concentration [ $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ]
EPAUA	Pardubice Dukla	Pardubice	ČHMÚ	AMS	CHLM	B/U/R	10.97	4.39
UMOMA	Most	Most	ČHMÚ	AMS	CHLM	B/U/R	10.87	2.10
BMISA	Mikulov-Sedlec	Břeclav	ČHMÚ	AMS	CHLM	B/R/A-REG	8.6	–

## Elementární a organický uhlík v částicích frakce $\text{PM}_{2,5}$

Je známým faktem, že uhlík představuje významnou součást částic frakce  $\text{PM}_{2,5}$  i  $\text{PM}_{10}$  [49, 50]. Dle výsledků [50, 51] tvoří v Evropě uhlík v průměru 20–40 % frakce  $\text{PM}_{10}$  a 25–50 % frakce  $\text{PM}_{2,5}$ .

Uhlík v aerosolu je rozlišován na uhlík organický (OC, z angl. Organic Carbon) a elementární (EC, z angl. Elemental Carbon). Díky svým rozličným fyzikálním a chemickým vlastnostem mají EC i OC významný vliv na klima a lidské zdraví [52, 53].

EC vzniká zejména při nedokonalém spalování fosilních paliv, a to především z dopravy ve městě. Mezi další zdroje lze řadit palení biomasy. Tento

## 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 3 localities. The highest annual average concentration was measured at the station Pardubice-Dukla ( $4.4 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ).

Table II.4.2.20 presents the overview of stations measuring ammonia in the ambient air and annual average and maximum 24-hour concentrations.

## Elemental and organic carbon in the particles of $\text{PM}_{2,5}$ fraction

It is a known fact that carbon is an important component of particles of  $\text{PM}_{2,5}$  and  $\text{PM}_{10}$  fractions [49, 50]. The results [50, 51] show that in Europe the average share of carbon is 20–40 % of  $\text{PM}_{10}$  fraction and 25–50 % of  $\text{PM}_{2,5}$  fraction.

As concerns carbon in aerosol, we distinguish organic carbon (OC) and elemental carbon (EC). Due to their varied physical and chemical properties both EC and OC have significant impact on climate and human health [52, 53].

EC is formed mainly in insufficient combustion of fossil fuels, and primarily in urban traffic. Other

zdroj je však mnohem méně významný a uplatňuje se především během zimy ve venkovských obydlených oblastech nebo během požárů [54]. OC může být emitován také přímo v pevné fázi, anebo vzniká sekundárně přeměnou plynu na pevné částice v atmosféře [55]. Primární OC vzniká také při spalování fosilních paliv, při spalování biomasy nebo se jedná o částice biologické povahy (např. rostlinné zbytky). Z poměru EC/OC lze usuzovat na podíl emisních zdrojů.

Uhlík ve formě EC i OC je od roku 2009 sledován ve frakci PM<sub>2,5</sub> na lokalitě Košetice. Výsledky měření za rok 2011 ukazuje tab. II.4.2.21. Roční průměr EC ve frakci PM<sub>2,5</sub> byl 0,5 µg.m<sup>-3</sup>, roční průměr OC ve frakci PM<sub>2,5</sub> dosáhl v roce 2011 hodnoty 3 µg.m<sup>-3</sup>.

*sources include biomass burning which, however, is much less significant and its impact is apparent mainly during winter in rural settlements or when fires take place [54]. OC can be emitted also directly in the solid phase, or its formation is secondary through gas-particles transformation in the atmosphere [55]. Primary OC is created also during the combustion of fossil fuels, in biomass burning or the particles are of biological nature (e.g. plant residues). The EC/OC proportion suggests the proportion of emission sources.*

*Carbon in the form of EC and OC has been monitored since 2009 in PM<sub>2,5</sub> fraction in the locality Košetice. The results of the 2011 measurements are presented in Table II.4.2.21. The annual average of EC in PM<sub>2,5</sub> fraction was 0.5 µg.m<sup>-3</sup>, the annual average of OC in PM<sub>2,5</sub> fraction reached the value 3 µg.m<sup>-3</sup> in 2011.*

**Tab. II.4.2.21 Stanice měřící elementární (EC) a organický (OC) uhlík v ovzduší s uvedenými ročními průměrnými a maximálními koncentracemi**

**Tab. II.4.2.21 Stations measuring elementary carbon (EC) and organic carbon (OC) in the ambient air with annual average and maximum concentrations**

KMPL	Lokalita Locality	Okres District	Vlastník Owner	Veličina Component	Metoda měření Measuring method	Klasifikace Classification	Max. 24h 6denní koncentrace Max. 24-h 6-day concentration [µg.m <sup>-3</sup> ]	Roční koncentrace Annual concentration [µg.m <sup>-3</sup> ]
JKOSZ	Košetice	Pelhřimov	ČHMÚ	EC	HD_FID	B/R/AN-REG	2.10	0.45
JKOSZ	Košetice	Pelhřimov	ČHMÚ	OC	HD_FID	B/R/AN-REG	14.64	2.98

#### II.4.2.1.10 Trendy ročních imisních charakteristik SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub> a benzo(a)pyrenu za období 1996–2011

Trendy ročních imisních charakteristik SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> a O<sub>3</sub> v České republice za období 1996–2011, dále benzo(a)pyrenu a PM<sub>2,5</sub> za období 2004–2011 jsou uvedeny na obr. II.4.2.46 a II.4.2.47. Výsledné koncentrace znečišťujících látek v České republice i v aglomeracích, vztažené k jednotlivým rokem, představují průměrné hodnoty ze stanic, které měřily po celé sledované období.

V průběhu 90. let je v celé ČR patrný klesající trend ve znečištění ovzduší SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub> a NO<sub>x</sub>, a to zejména v důsledku výrazného poklesu emisí znečišťujících látek. V letech 1996–2000 došlo k výraznému poklesu koncentrací SO<sub>2</sub> (o cca 70–80 % v závislosti na imisní charakteristice) a PM<sub>10</sub> (o cca 50–60 %) –

#### II.4.2.1.10 Trends of annual air pollution characteristics of SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub> and benzo(a)pyrene for the period 1996–2011

*The trends of SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> and O<sub>3</sub> annual air pollution characteristics in the Czech Republic for the period of 1996–2011, and further of benzo(a)pyrene and PM<sub>2,5</sub> for the period 2004–2011 are shown in Figs. II.4.2.46 and II.4.2.47. Result concentrations of pollutants in the Czech Republic and in agglomerations, related to the respective years, represent average values from the stations which measured for the whole monitored period.*

*In the 90's air pollution caused by SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub> and NO<sub>x</sub> had a decreasing trend in the whole Czech Republic, and mainly due to a marked decrease of pollutant's emissions. In 1996–2000 there was apparent a marked decrease of SO<sub>2</sub> concentrations (by ca 70–80 % depending on the respective air*

obr. II.4.2.48.<sup>1</sup> Vývoj trendů koncentrací jednotlivých znečišťujících látek je ovlivněn poklesem emisí, změnou skladby průmyslové výroby a dopravního parku a používaných paliv, na druhou stranu velký vliv mají meteorologické a rozptylové podmínky.

Od roku 2001 byl původní klesající trend zastaven a naopak v porovnání s rokem 2000 dochází ke stagnaci až k navýšení koncentrací látek znečišťujících ovzduší (obr. II.4.2.49). Pokles emisí po roce 2000 nebyl již tak strmý jako v 90. letech 20. století (obr. I.1.1) a lze předpokládat, že kvalita ovzduší je nyní ovlivňována zejména meteorologickými a rozptylovými podmínkami během roku.

V letech 2001–2003 koncentrace  $SO_2$ ,  $PM_{10}$ ,  $NO_2$  a  $NO_x$  stoupají a v roce 2003 dosahují svých maximálních úrovní, pokud hodnotíme vývoj posledních 10 let. Vysoké koncentrace znečišťujících látek v roce 2003 byly důsledkem jak nepříznivých rozptylových podmínek v únoru a prosinci, tak i podnormálního množství srážek.

V roce 2004 byl tento vzestupný trend ve znečištění  $PM_{10}$ ,  $NO_2$  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  $PM_{10}$  a  $NO_2$ , v případě  $PM_{10}$  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  $NO_2$  a ročních koncentrací  $PM_{10}$  (na stanicích ve městech), přičemž výraznější vzestup byl zaznamenán v případě hodinových koncentrací  $NO_2$ , a to téměř na úroveň roku 1997. 24hodinové koncentrace  $PM_{10}$  naopak mírně poklesly. V ročních průměrech koncentrací  $PM_{2,5}$  byla zaznamenána stagnace. Od roku 2003 do roku 2005 je patrný mírný pokles koncentrací  $SO_2$ . Vzestup některých imisních charakteristik v letech 2005 a 2006 byl dán zejména zhoršenými rozptylovými podmínkami.

V roce 2007 byl dosavadní kolísavý trend v úrovni koncentrací uvedených látek zastaven a došlo k výraznému snížení znečištění ovzduší  $SO_2$ ,  $PM_{10}$  (ve městech i na venkově),  $PM_{2,5}$ ,  $NO_2$  i  $NO_x$  ve všech sledovaných imisních charakteristikách. Nejstrmější pokles je patrný, po předchozím vzestupu, u hodinových koncentrací  $NO_2$ . Pokles koncentrací znečišťujících látek byl v roce 2007 dán příznivějšími meteorologickými a rozptylovými pod-

*pollution characteristic) and  $PM_{10}$  concentrations (by ca 50–60 %) – Fig. II.4.2.48.<sup>1</sup> The development of the trends of concentrations of individual pollutants is influenced by the decrease of emissions, by the change of the composition of industrial production and transport means and the used fuels, On the other hand, there is a great influence of meteorological and dispersion conditions.*

*Since 2001 the previous decreasing trend stopped and, on the contrary, in comparison with the year 2000, the ambient air pollutant's concentrations stagnated or increased (Fig. II.4.2.49). The decrease of emissions after the year 2000 was not as steep as in the 90's of the 20<sup>th</sup> century (Fig. I.1.1) and it can be expected that ambient air quality is presently influenced mainly by meteorological and dispersion conditions in the course of the year.*

*In 2001–2003 the concentrations of  $SO_2$ ,  $PM_{10}$ ,  $NO_2$  and  $NO_x$  increased and in 2003 they reach their maximum levels with regard to the assessment of the development over the recent 10 years. High concentrations of pollutants in the year 2003 were caused both by unfavourable dispersion conditions in February and December, and by subnormal amount of precipitation.*

*In 2004 this increasing trend of air pollution caused by  $PM_{10}$ ,  $NO_2$  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  $PM_{10}$  and  $NO_2$  concentrations returned back to the increasing trend, in  $PM_{10}$  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  $NO_2$  and in annual  $PM_{10}$  concentrations (at urban stations); more significant increase was recorded in case of one-hour  $NO_2$  concentrations – it almost reached the level of the year 1997. On the contrary, 24-hour  $PM_{10}$  concentrations recorded a slight decrease. Annual  $PM_{2,5}$  concentrations stagnated. Between 2003 and 2005 a slight decrease of  $SO_2$  concentrations was observed. The increase of some air pollution characteristics in 2005 and 2006 was given mainly by deteriorated dispersion conditions.*

*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  $SO_2$  and  $PM_{10}$  (both in towns and in the country),  $PM_{2,5}$ ,  $NO_2$  and  $NO_x$  in all monitored air*

<sup>1</sup> Trend vybraných imisních charakteristik je vyjádřen formou indexu, tzn. že úroveň znečištění ovzduší příslušnou látkou v letech 1996–2011 je vztažena k úrovni látky (koncentraci) v roce 1996 (ev. v roce 2000).

<sup>1</sup> The trend of selected air pollution characteristics is expressed in the indexed form, i.e. the level of air pollution caused by the respective pollutant in 1996–2011 is related to the level (concentration) of the pollutant in 1996 (or in 2000).

mínkami, zejména v lednu a únoru. V roce 2008 pokračoval klesající trend ve znečištění ovzduší  $\text{SO}_2$  a  $\text{PM}_{10}$ , v případě  $\text{PM}_{2,5}$  se projevila spíše stagnace. Pokud se týká  $\text{NO}_2$ , v této látce se projevil mírný pokles v denních koncentracích, u  $\text{NO}_x$  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.

V roce 2009 byl naopak patrný vzestup znečištění ovzduší  $\text{SO}_2$ ,  $\text{PM}_{10}$ ,  $\text{NO}_2$  a  $\text{NO}_x$  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 oproti roku 2008.

V roce 2010 růst koncentrací pokračoval, a to u všech látek ve všech imisních charakteristikách. 36. nejvyšší 24hodinové koncentrace  $\text{PM}_{10}$  v průměru za městské a všechny stanice dosáhly nadlimitní úrovně, podobně jako roční průměrná koncentrace  $\text{PM}_{2,5}$  (pro všechny stanice). Vyšší koncentrace ve srovnání s rokem 2009 byly zaznamenány i u  $\text{SO}_2$  a  $\text{NO}_2$ , nicméně v celorepublikovém průměru zůstávají jejich úrovně hluboko pod hodnotou příslušného imisního limitu. Vzestup koncentrací znečišťujících látek v roce 2010 byl dán opakovaným výskytem nepříznivých meteorologických a rozptylovými podmínek v zimním období na začátku (leden a únor) i ke konci roku (říjen až prosinec).

V roce 2011 došlo k poklesu hodnot téměř všech imisních charakteristik. Výjimkou je 36. nejvyšší koncentrace  $\text{PM}_{10}$ , která meziročně nepatrně stoupla na městských stanicích. Při podrobnější analýze je jasné, že růst na městských stanicích byl způsoben nárůstem koncentrací na stanicích městských dopravních, a to o přibližně 8 % ( $4 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) v porovnání s rokem 2011. Průměrná koncentrace na venkovských stanicích klesla pod hodnotu denního imisního limitu, koncentrace na ostatních typech lokalit zůstávají nadlimitní. Průměrná roční koncentrace  $\text{PM}_{10}$  poklesla na městských i venkovských stanicích. Podobně průměrné roční koncentrace  $\text{PM}_{2,5}$  poklesly, a to na všech typech stanicích, a dosáhly podlimitní úrovně. Koncentrace ostatních znečišťujících látek ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ) poklesly, a to ve všech imisních charakteristikách a na všech typech lokalit. V celorepublikových průměrech zůstávají pod hodnotou příslušného imisního limitu.

*pollution characteristics. The steepest decrease is evident, after the previous increase, in hourly  $\text{NO}_2$  concentrations. The decrease of pollutants' concentrations in 2007 was given by more favourable meteorological conditions, especially in January and February. In 2008 the decreasing trend of ambient air pollution caused by  $\text{SO}_2$  and  $\text{PM}_{10}$  continued, the  $\text{PM}_{2,5}$  concentrations more or less stagnated. As concerns  $\text{NO}_2$ , there was recorded a slight decrease in daily concentrations, in  $\text{NO}_x$  there was a slight decrease in annual averages at rural stations. 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  $\text{SO}_2$ ,  $\text{PM}_{10}$ ,  $\text{NO}_2$  and  $\text{NO}_x$  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 2010 there continued the growth of concentrations in all substances and in all air pollution characteristics. The 36<sup>th</sup> highest 24-hour  $\text{PM}_{10}$  concentrations in the average for the urban and all stations reached the above-the-limit levels, similarly as the annual average  $\text{PM}_{2,5}$  concentration (for all stations). Higher concentrations in comparison with the year 2009 were recorded also in  $\text{SO}_2$  and  $\text{NO}_2$ , nevertheless as regards the average for the whole Czech Republic their levels remain well below the respective limit value. The increase of pollutant's concentrations in 2010 was given by repeated occurrence of unfavourable meteorological and dispersion conditions in the winter period at the beginning of the year (January and February) and at the end of the year (October–December).*

*In 2011 the levels of almost all air pollution characteristics decreased, with one exception, and namely the 36<sup>th</sup> highest  $\text{PM}_{10}$  concentration which slightly increased at urban stations in the year-by-year comparison. The more detailed analysis shows clearly that the growth at urban stations was caused by the increase of concentrations at urban traffic stations, and namely by approx. 8 % ( $4 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) in comparison with the year 2011. The average concentration at rural stations decreased below the level of the daily limit value, the concentrations in other types of localities remain above the LV. The average annual concentration of  $\text{PM}_{10}$  decreased both at urban and rural stations. Similarly, the average*

Největší meziroční pokles byl zaznamenán u 4. nejvyšší 24hodinové koncentrace SO<sub>2</sub> a 19. nejvyšší hodinové koncentrace NO<sub>2</sub>. Ačkoliv se během roku vyskytlo několik epizod, kdy meteorologické a rozptylové podmínky byly velice nepříznivé, z dlouhodobého (od roku 2000) a celorepublikového hlediska lze rok 2011 zařadit mezi roky s lepší kvalitou ovzduší. Nicméně k překračování imisních limitů dochází nadále, zejména v hustě osídlených oblastech. Pravděpodobně dochází k jejich překračování i v místech, kde chybí monitoring látek znečišťujících ovzduší (malá sídla).

Nově jsou hodnoceny i trendy průměrných ročních koncentrací benzo(a)pyrenu. Pro koncentrace benzo(a)pyrenu je stanoven cílový imisní limit (1 ng.m<sup>-3</sup>). V celorepublikovém průměru jsou úrovně této znečišťující látky dlouhodobě nadlimitní, a to téměř trojnásobně. Nejvyšší koncentrace benzo(a)pyrenu byly naměřeny v roce 2006 (více než trojnásobné překročení hodnoty cílového imisního limitu) a v roce 2009 v důsledku zhoršených meteorologických a rozptylových podmínek, podobně jako u ostatních látek. V meziročním srovnání 2010/2011 koncentrace benzo(a)pyrenu stouply, v důsledku čehož lze rok 2011 zařadit mezi roky s nejvyššími koncentracemi benzo(a)pyrenu (za hodnocené období od roku 2004).

Přízemní ozon je znečišťující látka odlišného charakteru než výše hodnocené polutanty. Jedná se o tzv. sekundární znečišťující látku dosahující nejvyšších koncentrací v teplém období roku. V období 1996–2006 nelze u koncentrací ozonu konstatovat jasný trend – imisní charakteristiky vykazují značné výkyvy. 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.

Naopak od roku 2006 imise ozonu klesaly kontinuálně až do roku 2009. 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

*annual PM<sub>2.5</sub> concentrations decreased in all types of localities and they dropped below the limit value. The concentrations of other pollutants (SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>) decreased in all air pollution characteristics and in all types of localities. The averages for the whole Czech Republic remain below the respective limit values.*

*The greatest year-by-year decrease was recorded in the 4<sup>th</sup> highest 24-hour concentration of SO<sub>2</sub> and the 19<sup>th</sup> highest 1-hour concentration of NO<sub>2</sub>. In spite of the fact that during the year there occurred several episodes with very unfavourable meteorological and dispersion conditions, in the long-term aspect (since 2000) and with regard to the national results the year 2011 can be ranked among the “better” years as concerns ambient air quality. Nevertheless, the limit values continue to be exceeded, mainly in the densely populated areas. They are probably exceeded also in the sites without air quality monitoring (small settlements).*

*For the first time also the trends of average annual benzo(a)pyrene concentrations are assessed. The set target value for benzo(a)pyrene concentrations is 1 ng.m<sup>-3</sup>. The levels of this pollutant in the average for the whole Czech Republic are above the limit in the long term (almost threefold values). The highest concentrations of benzo(a)pyrene were measured in 2006 (more than threefold exceedance of the level of the target value) and in 2009 due to the unfavourable meteorological and dispersion conditions, similarly as in other pollutants. In the year-by-year comparison 2010/2011 the benzo(a)pyrene concentrations increased and thus the year 2011 is ranked among the years with the highest benzo(a)pyrene concentrations (for the assessed period starting from 2004).*

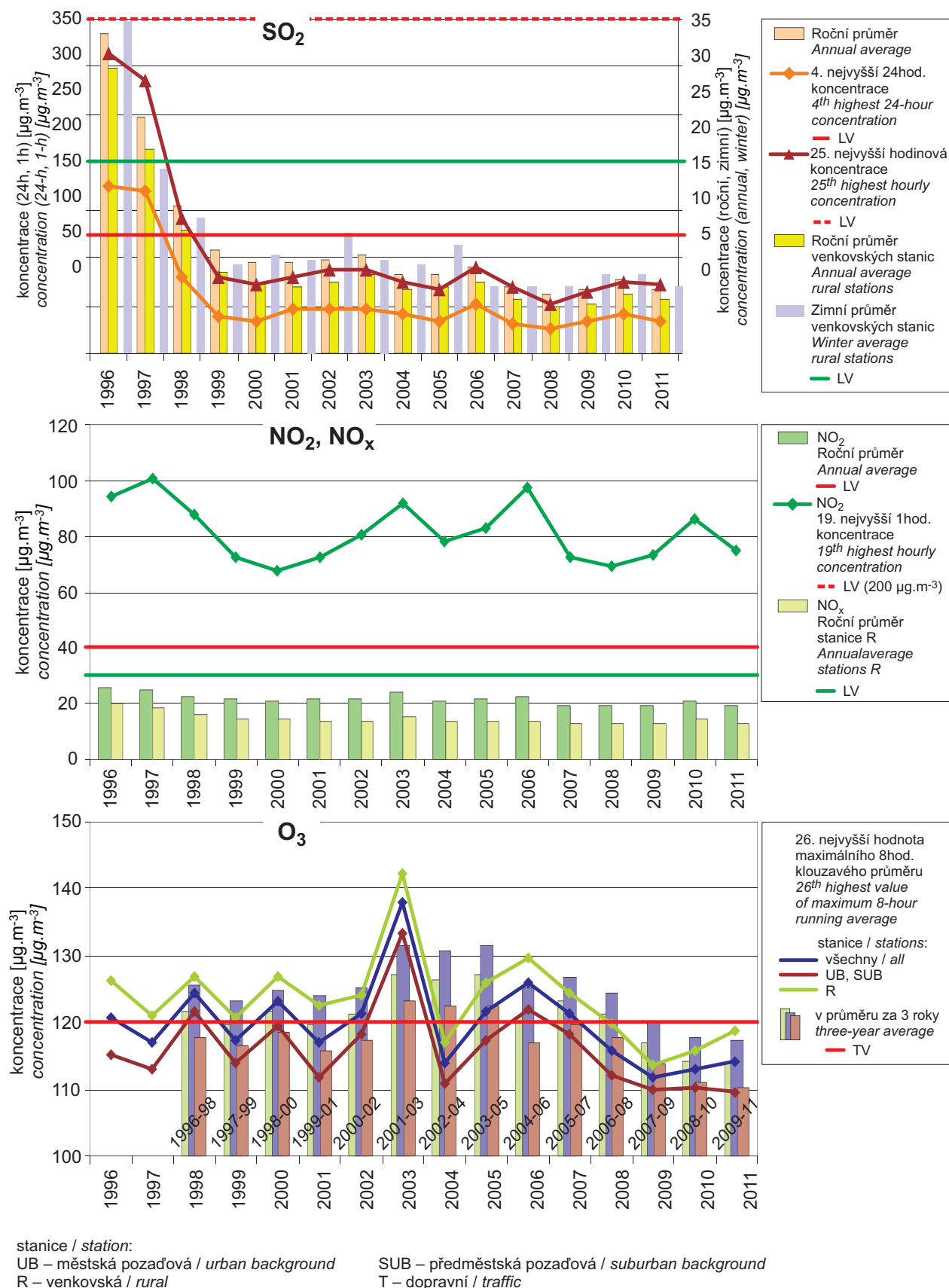
*The ground-level ozone is the pollutant of a different character than the above assessed pollutants. Ozone is the so called secondary pollutant which reaches its highest concentrations in the warm part of the year. As concerns the period 1996–2006, it is not possible to clearly conclude the trend of the concentrations, as air pollution characteristics show marked fluctuations. In 2003 there is apparent the increasing trend in concentrations due to long-time very high temperatures and high levels of solar radiation. In 2004 O<sub>3</sub> concentrations slightly decreased below the level from the years 1997–2002, in 2005, on the contrary, they increased slightly above the level from 1997–2002.*

*On the contrary, since 2006 the pollutants' concentrations were decreasing continuously up to 2009. In 2006 the concentrations slightly increased. In 2007*

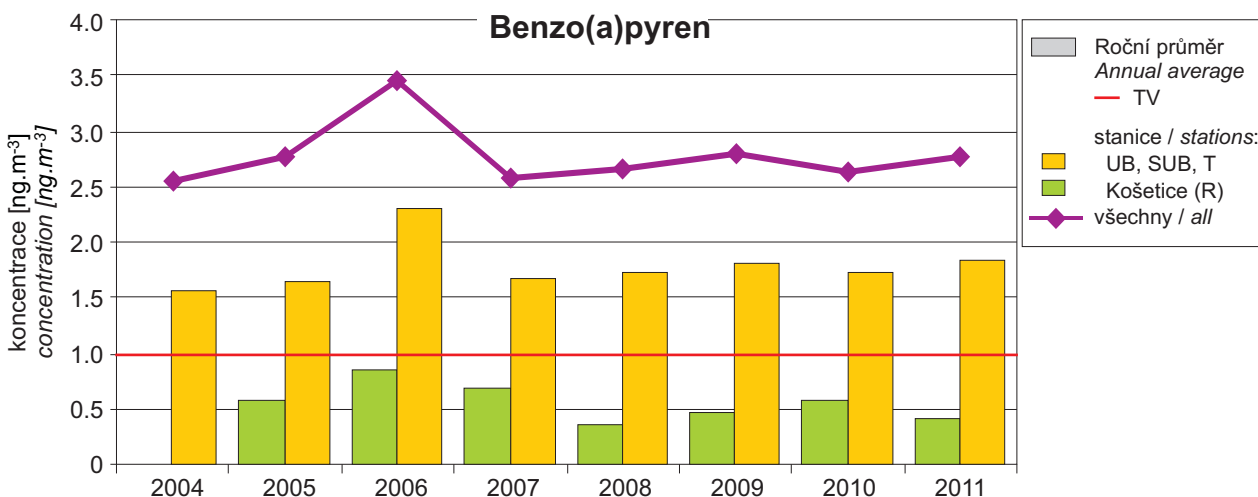
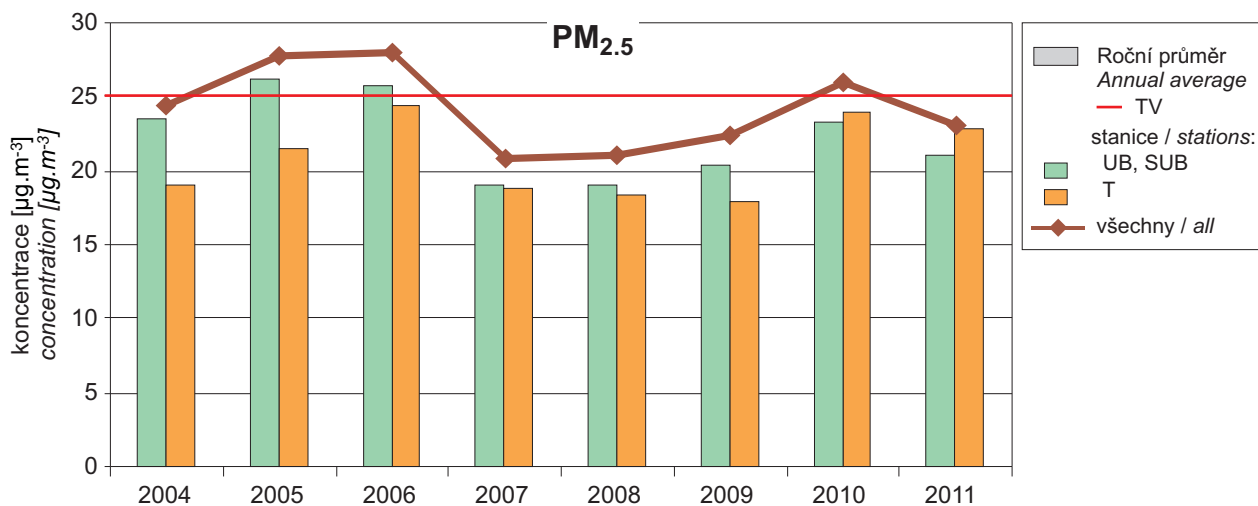
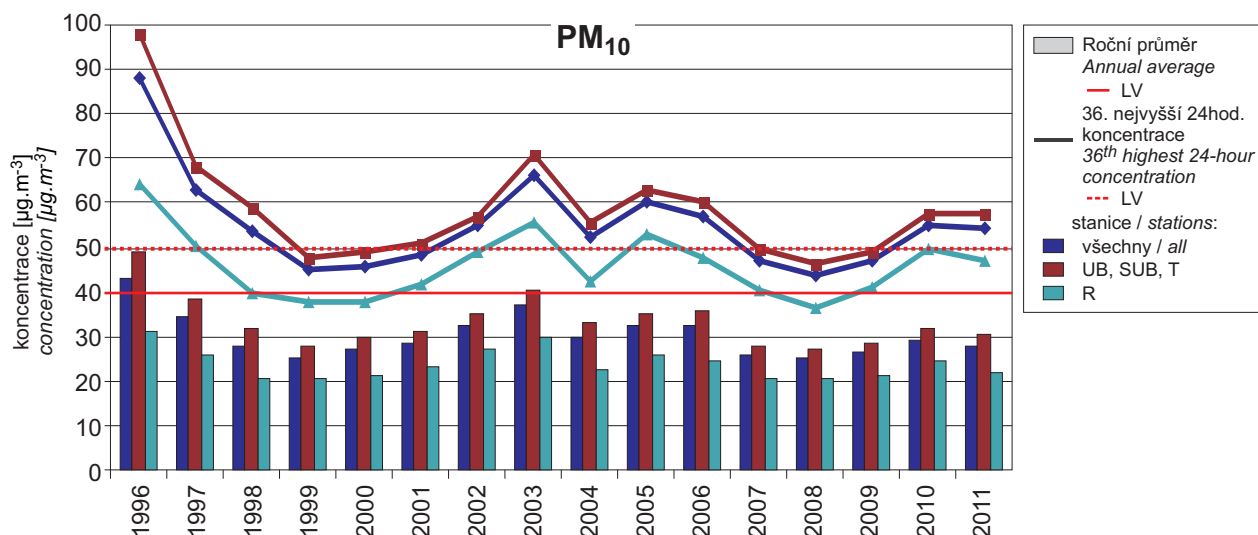
2006–2008 došlo k poklesu 76. nejvyšší hodnoty maximálních 8hodinových klouzavých průměrů, pravděpodobně díky poklesu koncentrace prekurzorů ( $\text{NO}_x$  i VOC). Tento pokles je patrný z grafu trendů na všech typech lokalit, patrný je pokles koncentrací i pro samotný rok 2008. Pokles koncentrací 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 i 26. nejvyšší hodnota maximálního 8hodinového 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. V roce 2010 na venkovských stanicích mírně stoupla 26. nejvyšší hodnota maximálního 8hodinového klouzavého průměru, hodnoty 3letých průměrů koncentrací opět klesly. V roce 2011 se situace zopakovala – 26. nejvyšší hodnota maximálního 8hodinového klouzavého průměru pro všechny typy stanic opět stoupla; nárůst byl zapříčiněn vzrůstem koncentrací na venkovských stanicích. Pokračuje ale klesající trend 26. nejvyšší hodnoty maximálního 8hodinového klouzavého průměru koncentrací ozonu na stanicích dopravních a koncentrací ozonu v průměru za tři roky.

*the average from the 26<sup>th</sup> highest maximum 8-hour running averages slightly decreased. On the contrary, there was a slight increase of the 76<sup>th</sup> 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  $1.2 \text{ }^\circ\text{C}$ ) 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 76<sup>th</sup> highest value of maximum 8-hour running averages decreased, probably due to the decrease of the precursors' concentrations (both  $\text{NO}_x$  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 26<sup>th</sup> 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. In 2010 the 26<sup>th</sup> highest value of maximum 8-hour running average slightly increased, the values of 3-year averages of concentrations decreased again. In 2011 the situation repeated – the 26<sup>th</sup> highest value of the maximum 8-hour running average for all types of stations increased again; it was caused by the growth of concentrations at rural stations. However, there continues the decreasing trend of the 26<sup>th</sup> highest value of the maximum 8-hour running average of ozone concentrations at traffic stations and ozone concentrations in the average for three years.*





Obr. II.4.2.46 Trendy ročních charakteristik SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> a O<sub>3</sub> v České republice, 1996–2011  
Fig. II.4.2.46 Trends of SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> and O<sub>3</sub> annual characteristics in the Czech Republic, 1996–2011



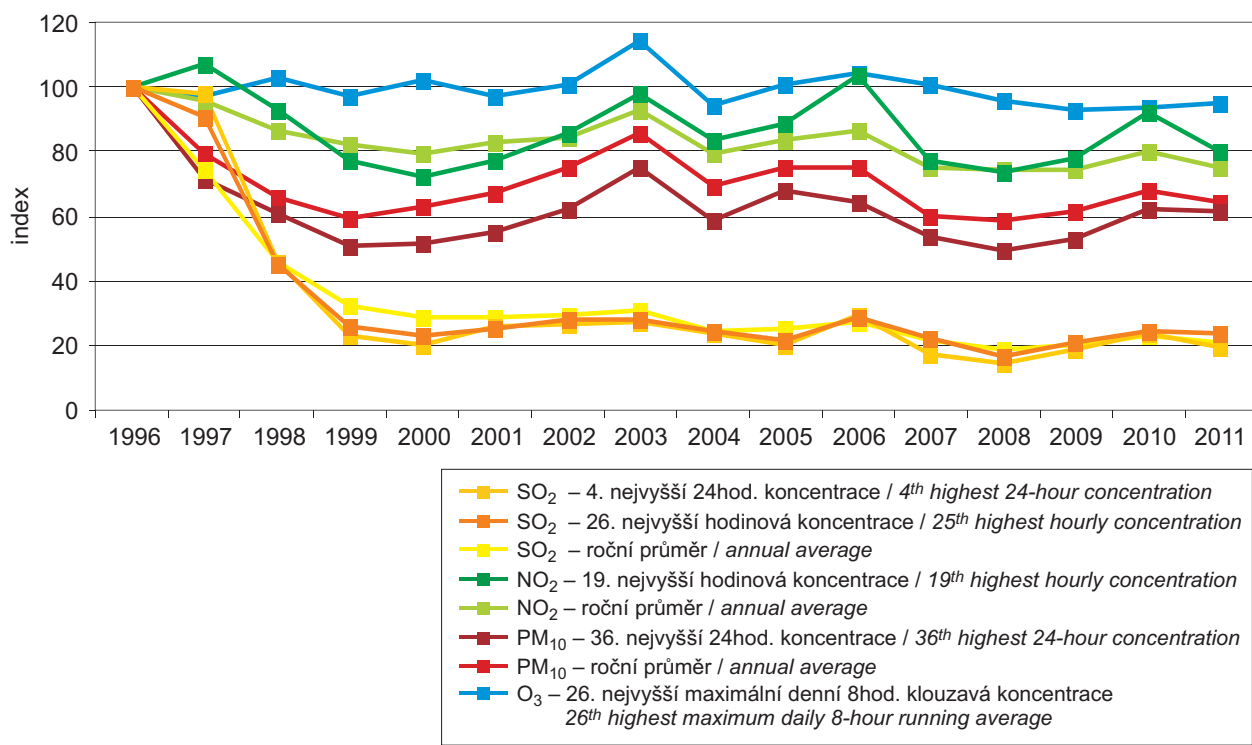
stanice / station:

UB – městská pozadová / urban background  
R – venkovská / rural

SUB – předměstská pozadová / suburban background  
T – dopravní / traffic

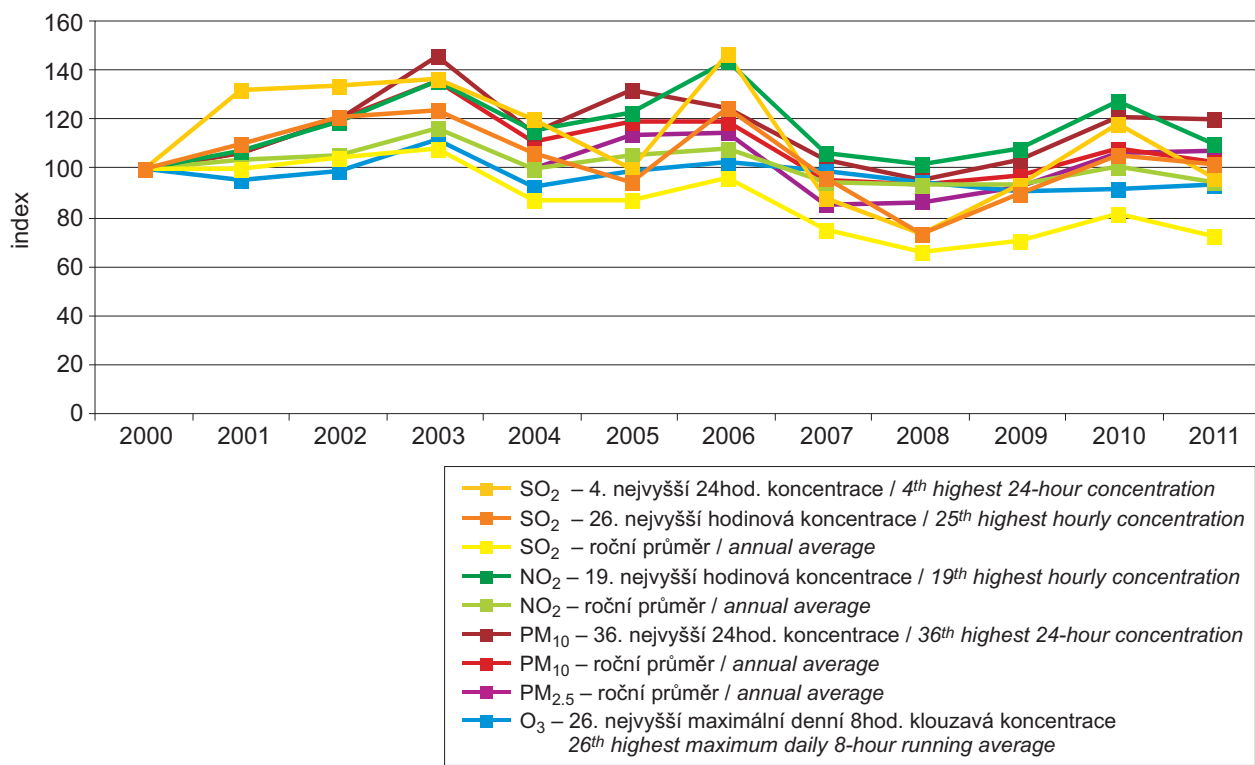
Obr. II.4.2.47 Trendy ročních charakteristik PM<sub>10</sub>, 1996–2011, PM<sub>2.5</sub> a benzo(a)pyrenu v České republice, 2004–2011

Fig. II.4.2.47 Trends of PM<sub>10</sub>, 1996–2011, PM<sub>2.5</sub> and benzo(a)pyrene annual characteristics in the Czech Republic, 2004–2011



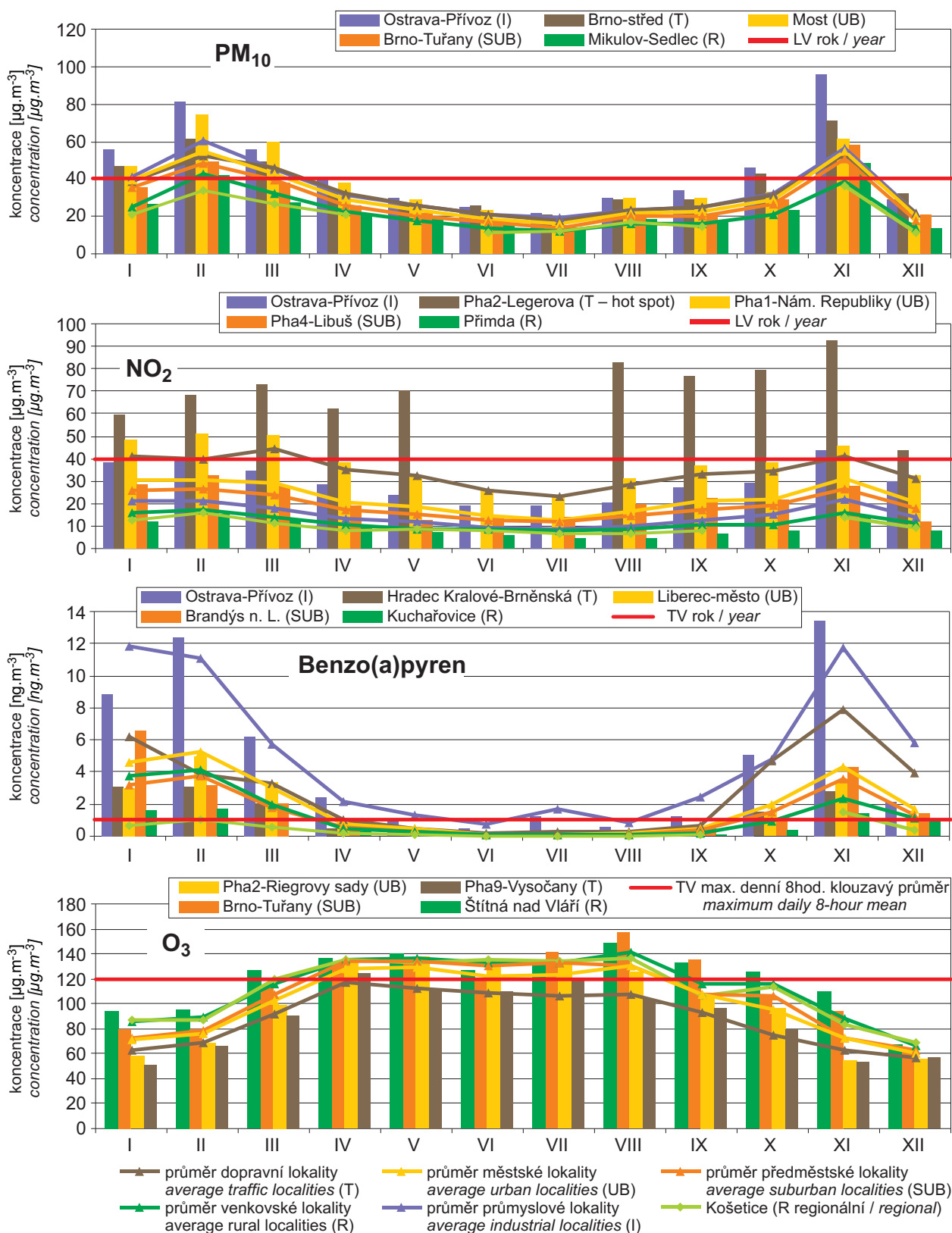
Obr. II.4.2.48 Trendy vybraných imisních charakteristik SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> (index, rok 1996 = 100), 1996–2011

Fig. II.4.2.48 Trends of selected characteristics of SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub> and O<sub>3</sub> (index, year 1996 = 100), 1996–2011



Obr. II.4.2.49 Trendy vybraných imisních charakteristik SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> (index, rok 2000 = 100) a PM<sub>2,5</sub> (index, rok 2004 = 100), 2000–2011

Fig. II.4.2.49 Trends of selected characteristics of SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub> and O<sub>3</sub> (index, year 2000 = 100) and PM<sub>2,5</sub> (index, year 2004 = 100), 2000–2011



Obr. II.4.2.50 Roční chod průměrných měsíčních koncentrací PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub>, benzo(a)pyrenu a max. 8hod. klouzavý průměr O<sub>3</sub> v měsíci (průměry a jednotlivé stanice reprezentativní pro daný typ stanice), 2011

Fig. II.4.2.50 Annual course of average monthly concentrations of PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub>, benzo(a)pyrene and max. 8-hour running average of O<sub>3</sub> in the month (averages and individual stations representative for the given type of station), 2011

#### 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, také imisní limity pro ochranu ekosystémů a vegetace. Tyto limity jsou přehledně uvedeny v kap. II.3.

##### II.4.2.2.1 Oxid siřičitý

Na venkovských lokalitách nedošlo v roce 2011 k překročení imisního limitu pro roční ani zimní průměrnou koncentraci. Situace z předchozího roku, kdy došlo k překročení imisního limitu pro zimní průměr 2010/2011 na lokalitě Komáří Vížka se neopakovala. Nejvyšší zimní průměrná koncentrace byla v roce 2011 zaznamenána na lokalitě Lom ( $17,6 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ), roční průměrná koncentrace dosáhla maxima na lokalitě Komáří Vížka ( $17 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ).

Po roce 1998 došlo v souvislosti s nabytím účinnosti zákona č. 309/1991 Sb., a splněním předepsaných emisních limitů k výraznému snížení imisních koncentrací  $\text{SO}_2$ . Od té doby roční průměrné koncentrace oxidu siřičitého nepřekročily na venkovských lokalitách stanovený imisní limit  $20 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  (obr. II.4.2.51). V roce 2008 došlo na celém území České republiky k dalšímu snížení znečištění touto látkou, v letech 2009 a 2010 byly zaznamenány mírné nárůsty ročního průměru na většině stanic. V roce 2011 roční i zimní průměrné koncentrace v porovnání s předchozím rokem na dvou třetinách lokalit opět poklesly, na jedné třetině naopak mírně vzrostly.

Pro konstrukci mapy byly použity všechny požadované stanice měřící  $\text{SO}_2$  s přihlédnutím k jejich klasifikaci; bodovými značkami jsou vyznačeny pouze stanice venkovské.

Výsledky monitorování znečištění ovzduší  $\text{SO}_2$  ve vztahu k imisním limitům na ochranu ekosystémů a vegetace pro roční a zimní období jsou prezentovány v tab. II.4.2.22 a tab. II.4.2.23 a na obr. II.4.2.53 a II.4.2.54.

Na konec této kapitoly je zařazeno grafické znázornění chodů 24hodinových koncentrací  $\text{SO}_2$  na vybraných stanicích, vztažené k imisnímu limitu pro zimní a roční průměr (obr. II.4.2.55 a II.4.2.56).

#### 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

*In 2011 neither the limit value for the annual average concentration nor the limit value for the winter average concentration were not exceeded in rural localities. The situation from the previous year with the exceedance of the limit value for the winter average 2010/2011 in the locality Komáří Vížka did not repeat. The highest winter average concentration in 2011 was recorded in the locality Lom ( $17.6 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ), the annual average concentration reached its maximum in the locality Komáří Vížka ( $17 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ).*

*After the year 1998 there was recorded, in connection with coming into force of the Act No. 309/1991 Coll., and meeting the required emission limit values, a marked decrease of  $\text{SO}_2$  concentrations. Since then the annual average  $\text{SO}_2$  concentrations have not exceeded the set limit value  $20 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  at rural stations (Fig. II.4.2.51). In 2008 there was further decrease of air pollution caused by  $\text{SO}_2$  on the whole territory of the Czech Republic, in 2009 and 2010 the slight increase of annual average was recorded at most stations. In 2011 both the annual and winter average concentrations decreased again in two thirds of localities as compared with the previous year, and, on the contrary, they slightly increased in one third of the localities.*

*The map was constructed from the data of all background stations measuring  $\text{SO}_2$  with regard to their classification; only rural stations are marked with spot symbols.*

*The results of  $\text{SO}_2$  air pollution monitoring with regard to the limit values for the protection of ecosystems and vegetation for the annual and winter periods are shown in the Tables II.4.2.22 and II.4.2.23 and in Figs. II.4.2.53 and II.4.2.54.*

*This chapter is closed by the graphs of courses of 24-hour  $\text{SO}_2$  concentrations at selected stations, related to the limit value for the winter and annual averages (Figs. II.4.2.55 and II.4.2.56).*

**Tab. II.4.2.22 Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací oxidu siřičitého na venkovských stanicích**

**Tab. II.4.2.22 Stations with the highest values of annual averages of SO<sub>2</sub> 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 <sup>-3</sup> ]
UKVZA	Komáří Vížka	Teplice	ČEZ	AIM	UVFL	B/R/N-REG	17.0
ULOMA	Lom	Most	ČHMÚ	AIM	UVFL	B/R/IN-NCI	13.7
UKRUA	Krupka	Teplice	ČHMÚ	AIM	UVFL	B/R/N-NCI	12.0
USNZA	Sněžník	Děčín	ČHMÚ	AIM	UVFL	B/R/N-REG	11.3
TVERA	Věřňovice	Karviná	ČHMÚ, MSK	AIM	UVFL	B/R/AI-NCI	10.1
URVHA	Rudolice v Horách	Most	ČHMÚ	AIM	UVFL	B/R/N-REG	9.8
UMEDA	Měděnec	Chomutov	ČHMÚ	AIM	UVFL	B/R/ANI-NCI	9.5
UTUSA	Tušimice	Chomutov	ČHMÚ	AIM	UVFL	B/R/IA-NCI	6.9
TSTDA	Studénka	Nový Jičín	ČHMÚ	AIM	UVFL	B/R/A-NCI	5.6
UVALA	Valdek	Děčín	ČHMÚ	AIM	UVFL	B/R/AN-NCI	5.6

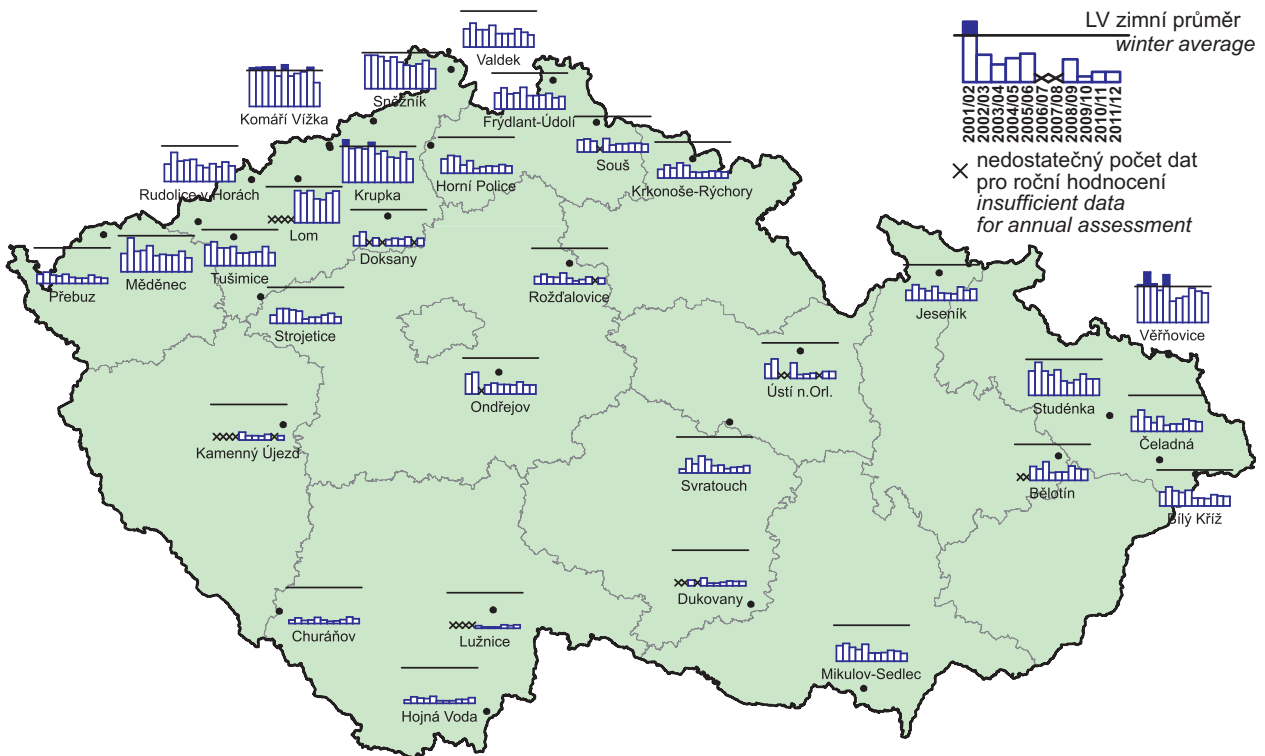
**Tab. II.4.2.23 Stanice s nejvyššími hodnotami zimních průměrů koncentrací oxidu siřičitého na venkovských stanicích, 2011/2012**

**Tab. II.4.2.23 Stations with the highest values of winter averages of SO<sub>2</sub> concentrations at rural stations, 2011/2012**

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 <sup>-3</sup> ]
ULOMA	Lom	Most	ČHMÚ	AIM	UVFL	B/R/IN-NCI	17.6
TVERA	Věřňovice	Karviná	ČHMÚ, MSK	AIM	UVFL	B/R/AI-NCI	16.5
UKVZA	Komáří Vížka	Teplice	ČEZ	AIM	UVFL	B/R/N-REG	13.2
UKRUA	Krupka	Teplice	ČHMÚ	AIM	UVFL	B/R/N-NCI	12.9
USNZA	Sněžník	Děčín	ČHMÚ	AIM	UVFL	B/R/N-REG	11.2
TSTDA	Studénka	Nový Jičín	ČHMÚ	AIM	UVFL	B/R/A-NCI	9.2
URVHA	Rudolice v Horách	Most	ČHMÚ	AIM	UVFL	B/R/N-REG	8.8
UMEDA	Měděnec	Chomutov	ČHMÚ	AIM	UVFL	B/R/ANI-NCI	7.7
UTUSA	Tušimice	Chomutov	ČHMÚ	AIM	UVFL	B/R/IA-NCI	7.2
LFRUA	Frýdlant-Údolí	Liberec	ČHMÚ	AIM	UVFL	B/R/AN-NCI	7.0



Obr. II.4.2.51 Roční průměrné koncentrace oxidu siřičitého v letech 2001–2011 na vybraných venkovských stanicích  
Fig. II.4.2.51 Annual average concentrations of SO<sub>2</sub> in 2001–2011 at selected rural stations



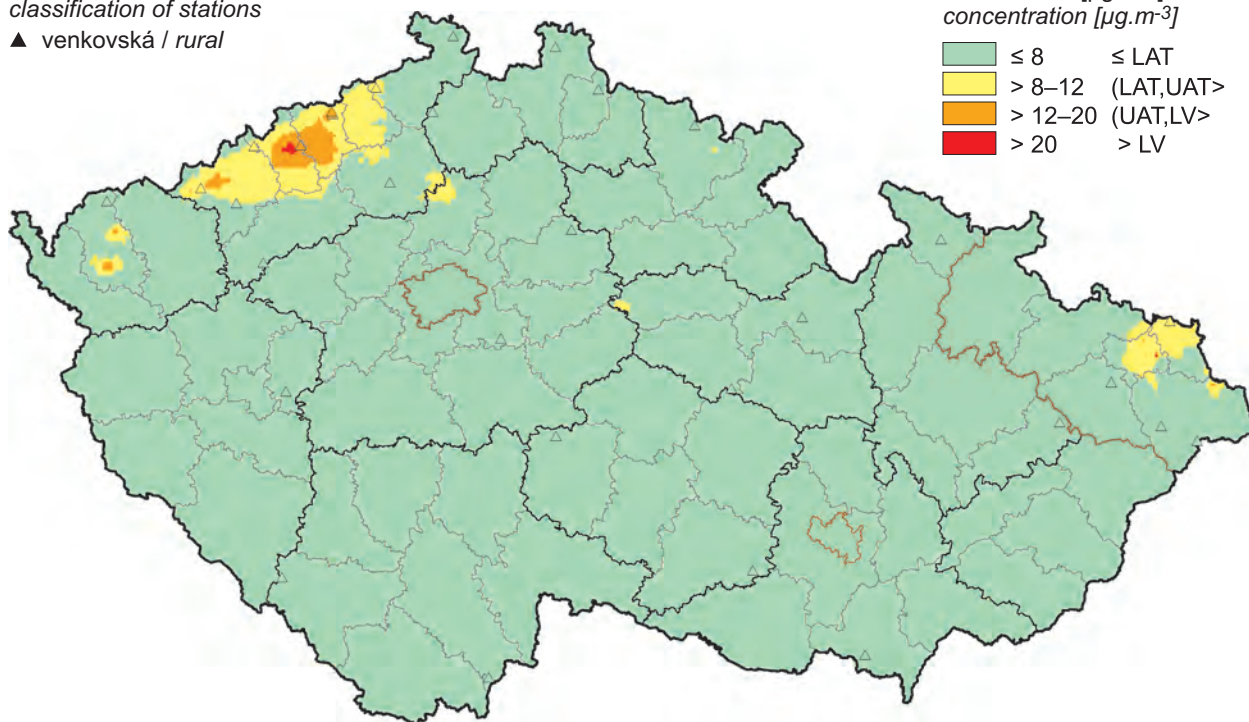
Obr. II.4.2.52 Zimní průměrné koncentrace oxidu siřičitého v letech 2001/2002–2011/2012 na vybraných venkovských stanicích  
Fig. II.4.2.52 Winter average concentrations of SO<sub>2</sub> in 2001/2002–2011/2012 at selected rural stations

klasifikace stanic  
classification of stations

▲ venkovská / rural

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

<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:#c8e6c9;"></span>	$\leq 8$	$\leq \text{LAT}$
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:#fff9c4;"></span>	$> 8-12$	(LAT,UAT>
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:#ffcdd2;"></span>	$> 12-20$	(UAT,LV>
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:#f44336;"></span>	$> 20$	$> \text{LV}$



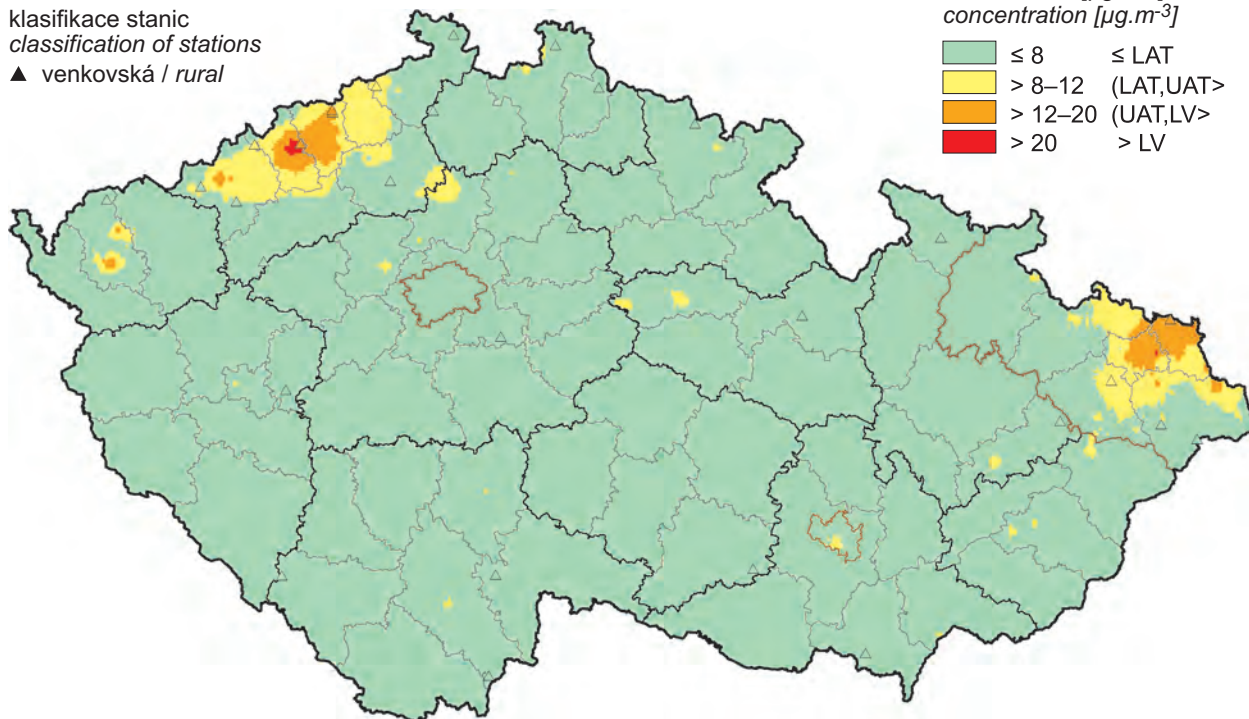
Obr. II.4.2.53 Pole roční průměrné koncentrace oxidu siřičitého v roce 2011  
Fig. II.4.2.53 Field of annual average concentration of  $\text{SO}_2$  in 2011

klasifikace stanic  
classification of stations

▲ venkovská / rural

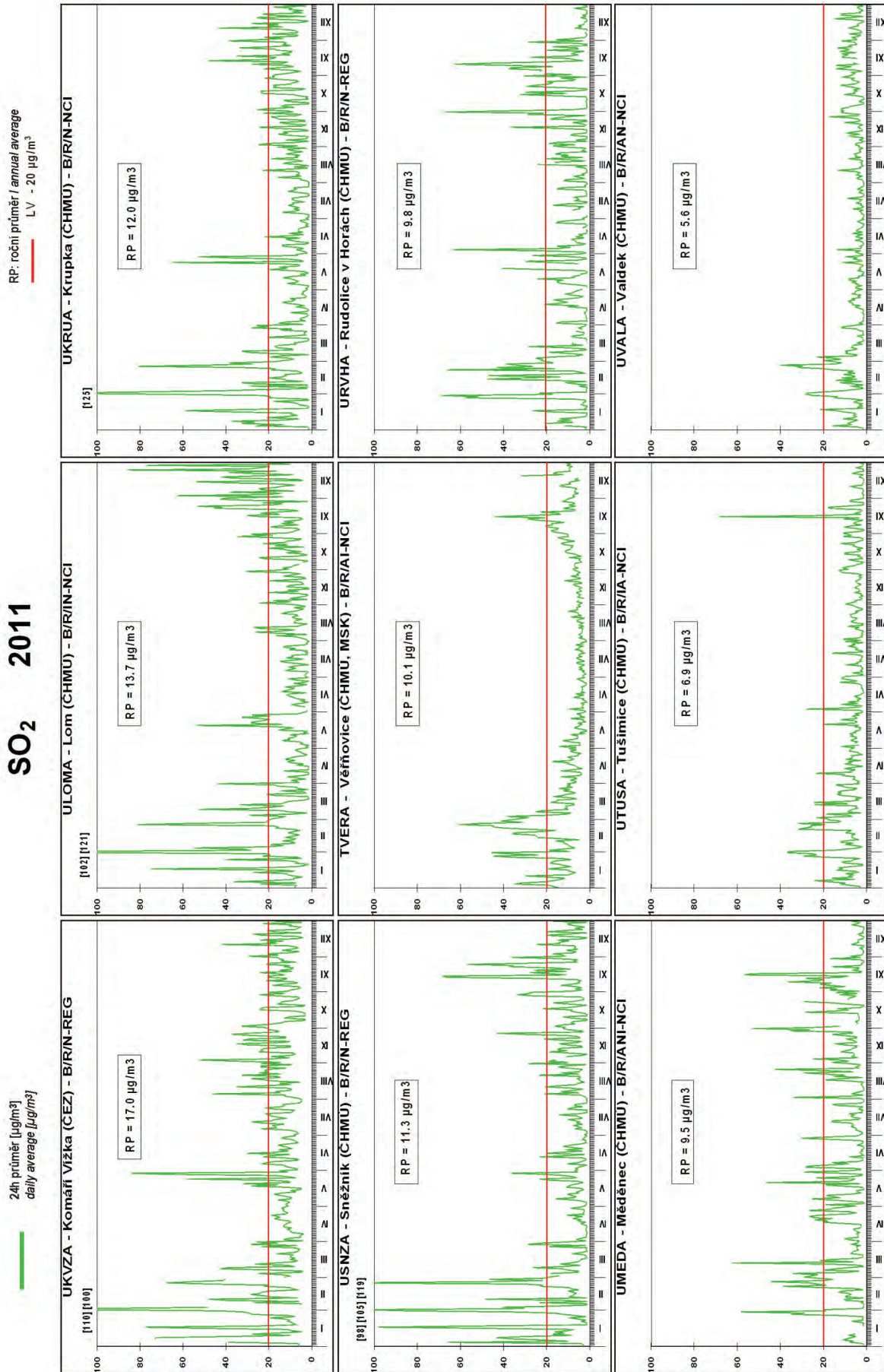
koncentrace [ $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ]  
concentration [ $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ]

<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:#c8e6c9;"></span>	$\leq 8$	$\leq \text{LAT}$
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:#fff9c4;"></span>	$> 8-12$	(LAT,UAT>
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:#ffcdd2;"></span>	$> 12-20$	(UAT,LV>
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:#f44336;"></span>	$> 20$	$> \text{LV}$



Obr. II.4.2.54 Pole průměrné koncentrace oxidu siřičitého v zimním období 2011/2012  
Fig. II.4.2.54 Field of average concentration of  $\text{SO}_2$  in the winter period 2011/2012



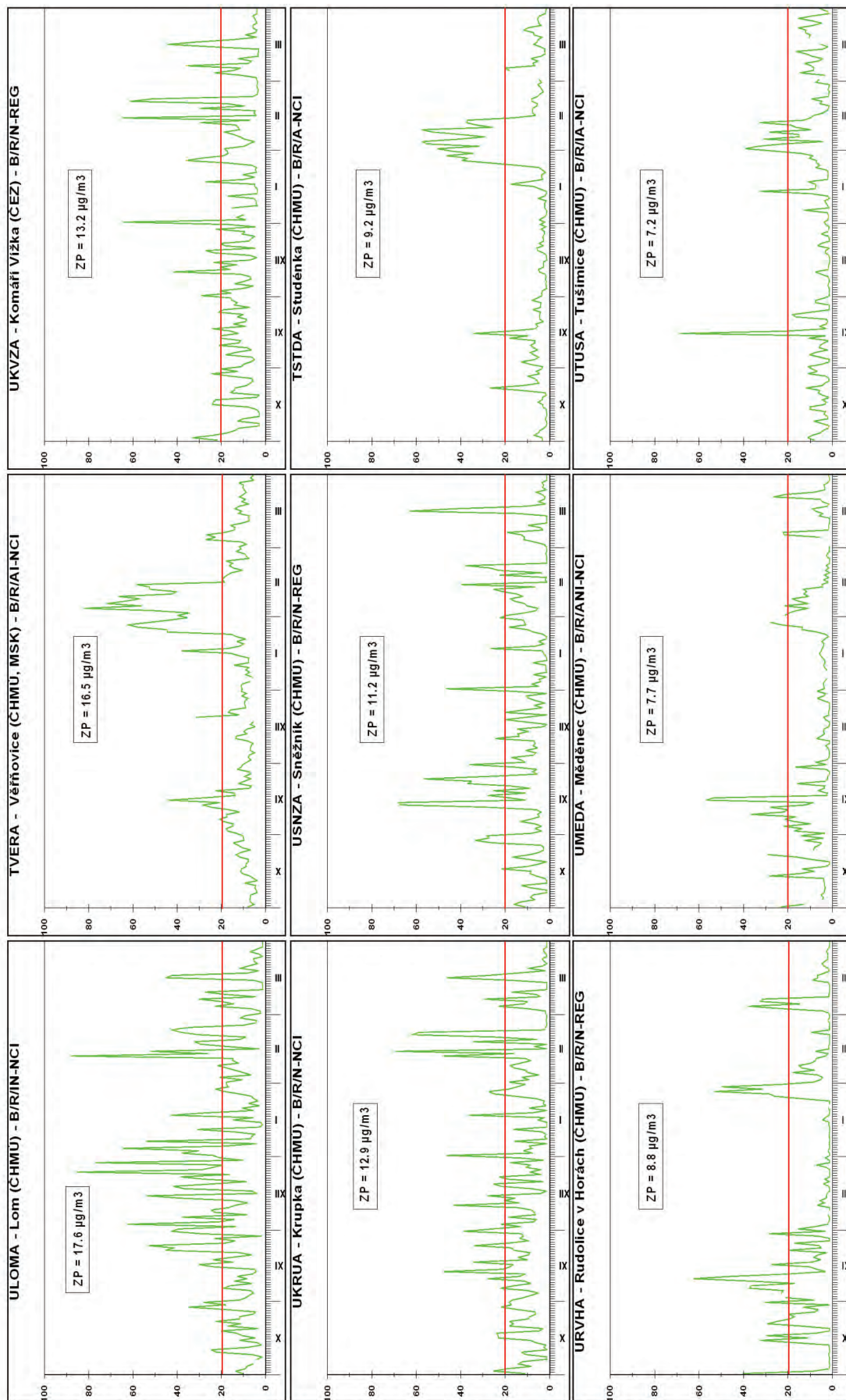


Obr. II.4.2.55 24hod. koncentrace na stanicích s nejvyššími ročními koncentracemi oxidu siřičitého v roce 2011  
Fig. II.4.2.55 24-hour concentrations at the stations with the highest annual concentrations of SO<sub>2</sub> in 2011

# SO<sub>2</sub> 10/2011 - 3/2012

24h průměr [µg/m<sup>3</sup>]  
daily average [µg/m<sup>3</sup>]

ZP: zimní průměr / winter average  
LV - 20 µg/m<sup>3</sup>



Obr. II.4.2.56 24hod. koncentrace na stanicích s nejvyššími zimními koncentracemi oxidu siřičitého v zimním období 2011/2012  
Fig. II.4.2.56 24-hour concentrations at the stations with the highest winter concentrations of SO<sub>2</sub> in the winter period 2011/2012

#### II.4.2.2.2 Oxidy dusíku

Imisní limit pro roční průměrné koncentrace  $\text{NO}_x$  ( $30 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) nebyl v roce 2011 překročen na žádné ze 42 lokalit klasifikovaných jako venkovské (tab. II.4.2.23 a obr II.4.2.57). V tabulce i mapě pro  $\text{NO}_x$  jsou zahrnuty i venkovské stanice měřící pouze  $\text{NO}_2$ , protože pro venkovské lze odhadnout, že koncentrace  $\text{NO}_x$  přibližně odpovídají koncentracím  $\text{NO}_2$ , resp. rozdíl v koncentracích je zanedbatelný.

V roce 2011 došlo na mírně vyšším počtu venkovských stanic (24) k poklesu roční průměrné koncentrace  $\text{NO}_x$  než k jejímu nárůstu (17 lokalit) (obr. II.4.2.57).

Konstrukce mapy plošného rozložení ročních průměrných koncentrací  $\text{NO}_x$  zahrnuje kombinaci měření a modelování. Pro konstrukci mapy pole  $\text{NO}_x$  byly použity všechny stanice měřící  $\text{NO}_x$  včetně venkovských stanic měřících  $\text{NO}_2$ , přihlíželo se i k aktuálním datům emisí z mobilních zdrojů v České republice. 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. Na mapě jsou formou bodových značek vyznačeny pouze stanice venkovské (obr. II.4.2.58), protože na těchto lokalitách se hodnotí úroveň ročních koncentrací  $\text{NO}_x$  vzhledem k imisnímu limitu.

Na konec kapitoly je pro vybrané lokality s vyššími ročními průměry koncentrací  $\text{NO}_x$  zařazeno grafické znázornění chodů 24hodinových koncentrací  $\text{NO}_x$  v roce 2011 (obr. II.4.2.59).

#### II.4.2.2.2 Nitrogen oxides

In 2011 the  $\text{NO}_x$  air pollution limit value for annual average concentrations ( $30 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ) was not exceeded in any of 42 localities classified as rural (Tab. II.4.2.23 and Fig. II.4.2.57). Both the table and the map for  $\text{NO}_x$  include also the rural stations measuring only  $\text{NO}_2$ , because as concerns the rural stations, it can be estimated that  $\text{NO}_x$  concentrations correspond approximately to  $\text{NO}_2$  concentrations, in other words, the difference between both concentrations is negligible.

In 2011 the number of rural stations at which the annual average  $\text{NO}_x$  concentrations decreased was slightly higher (24) than the number of those at which it increased (17 localities) (Fig. II.4.2.57).

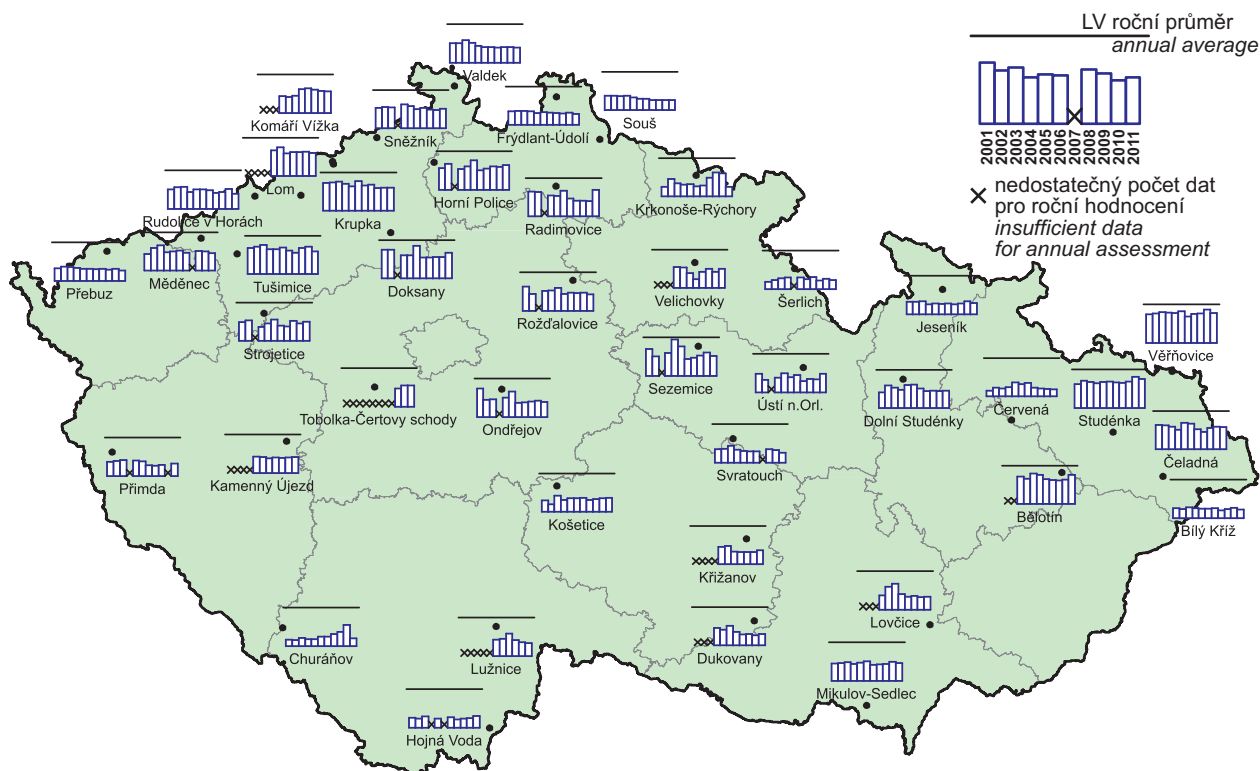
The construction of the map of the spatial distribution of annual average  $\text{NO}_x$  concentrations is based on the combination of measurement and modelling. All stations measuring  $\text{NO}_x$  including the rural station measuring  $\text{NO}_2$  were used for the construction of the map of the field of  $\text{NO}_x$ , and also the current data on emissions from mobile sources in the Czech Republic were regarded. The higher  $\text{NO}_x$  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. The spot symbols highlight only the rural stations (Fig. II.4.2.58) because the level of annual  $\text{NO}_x$  concentrations in these localities is evaluated with regard to the limit value.

This chapter is closed by the graphs of courses of 24-hour  $\text{NO}_x$  concentrations for the selected localities with higher annual averages of  $\text{NO}_x$  concentrations in 2011 (Fig. II.4.2.59).

**Tab. II.4.2.24 Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací  $\text{NO}_x$  a  $\text{NO}_2$  na venkovských stanicích**

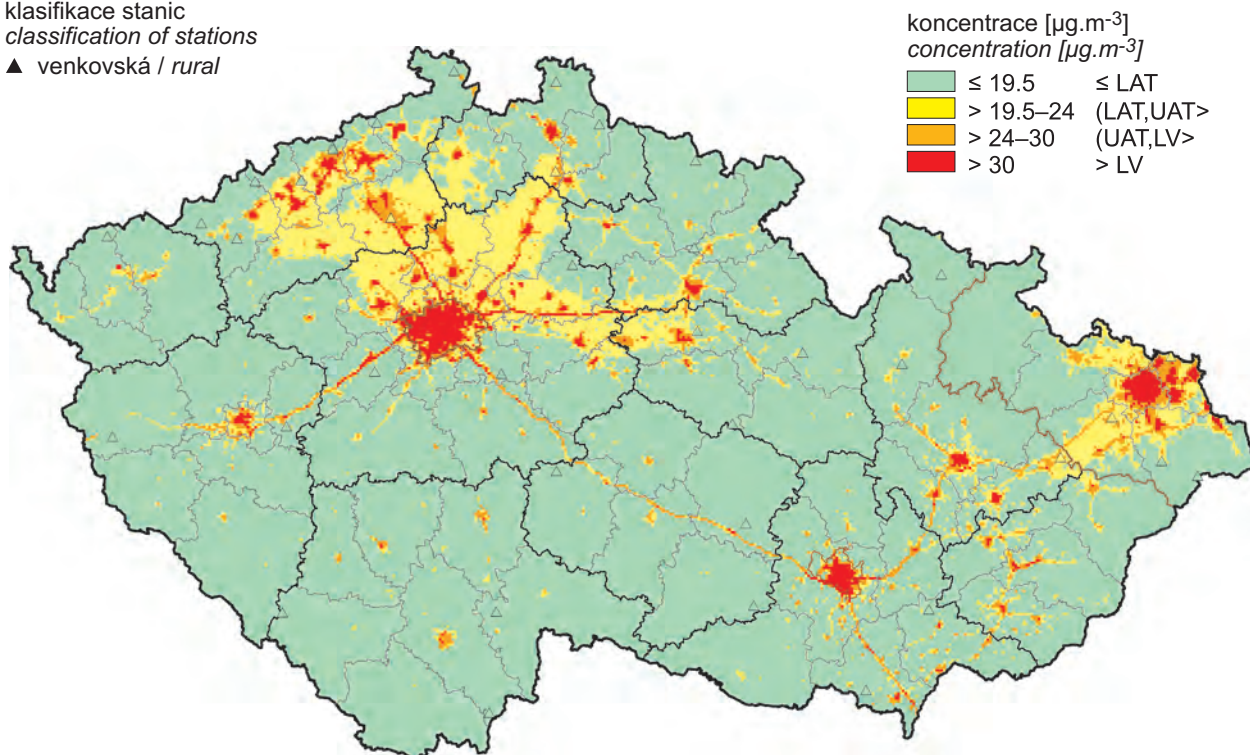
**Tab. II.4.2.24 Stations with the highest values of annual average of  $\text{NO}_x$  and  $\text{NO}_2$  concentrations at rural stations**

KMPL	Lokalita Locality	Okres District	Vlastník Owner	Měřicí program Measuring programme	Metoda měření Measuring method	Měřená veličina Measured pollutant	Klasifikace Classification	Roční koncentrace Annual concentration [ $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ]
TVERA	Věřňovice	Karviná	ČHMÚ, MSK	AIM	CHLM	$\text{NO}_x$	B/R/AI-NCI	23.4
MBELM	Bélotín	Přerov	ČHMÚ	MIM	GUAJA	$\text{NO}_2$	B/R/A-NCI	22.9
TSTDA	Studénka	Nový Jičín	ČHMÚ	AIM	CHLM	$\text{NO}_x$	B/R/A-NCI	22.5
LRADM	Radimovice	Liberec	ČHMÚ	MIM	GUAJA	$\text{NO}_2$	B/R/NA-NCI	20.8
UDOKM	Doksany	Litoměřice	ČHMÚ	MIM	GUAJA	$\text{NO}_2$	B/R/NA-NCI	19.9
LHPOM	Horní Police	Česká Lípa	ČHMÚ	MIM	GUAJA	$\text{NO}_2$	B/R/N-NCI	19.3
UKRUA	Krupka	Teplice	ČHMÚ	AIM	CHLM	$\text{NO}_x$	B/R/N-NCI	18.2
ULOMA	Lom	Most	ČHMÚ	AIM	CHLM	$\text{NO}_x$	B/R/IN-NCI	18.2
UTUSA	Tušimice	Chomutov	ČHMÚ	AIM	CHLM	$\text{NO}_x$	B/R/IA-NCI	17.8
TCELM	Čeladná	Frydek-Místek	ČHMÚ	MIM	GUAJA	$\text{NO}_2$	B/R/N-NCI	17.2

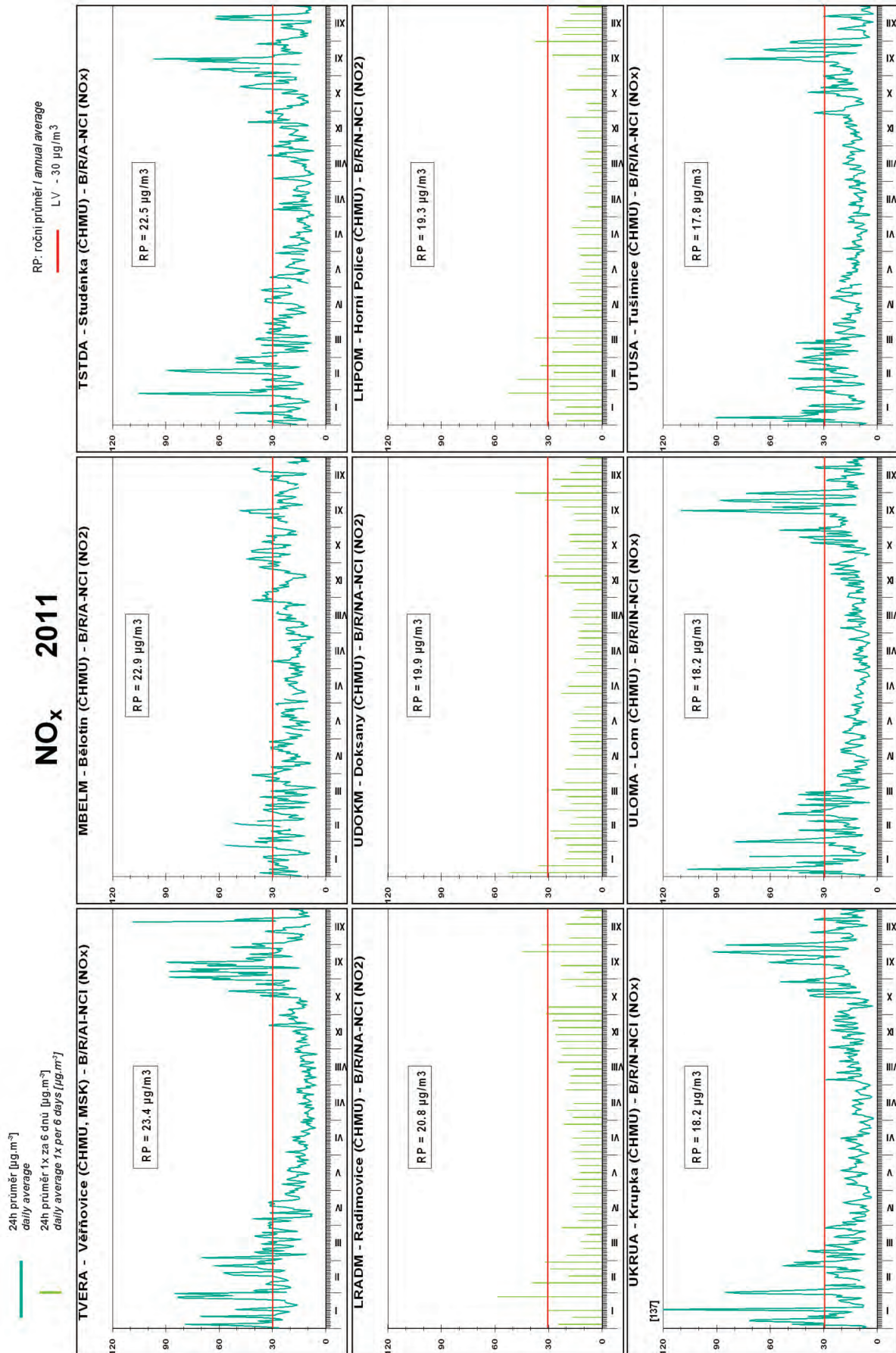


Obr. II.4.2.57 Roční průměrné koncentrace  $\text{NO}_x$  a  $\text{NO}_2$  v letech 2001–2011 na vybraných venkovských stanicích  
Fig. II.4.2.57 Annual average concentrations of  $\text{NO}_x$  and  $\text{NO}_2$  in 2001–2011 at selected rural stations

klasifikace stanic  
classification of stations  
▲ venkovská / rural



Obr. II.4.2.58 Pole roční průměrné koncentrace oxidů dusíku v roce 2011  
Fig. II.4.2.58 Field of annual average concentration of  $\text{NO}_x$  in 2011



Obr. II.4.2.59 24hod. koncentrace na stanicích s nejvyššími ročními koncentracemi oxidů dusíků v roce 2011  
Fig. II.4.2.59 24-hour concentrations at the stations with the highest annual concentrations of NO<sub>x</sub> in 2011

#### 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 AOT40<sup>1</sup>.

Z celkového počtu 37 venkovských a předměstských stanic, pro které je podle legislativy relevantní výpočet expozičního indexu AOT40, došlo podle hodnocení pro rok 2011 (jedná se o průměr za roky 2007–2011) k překročení cílového imisního limitu pro ochranu vegetace pro ozon na 8 lokalitách. Nejvyšší hodnoty bylo dosaženo na lokalitě Štítná n.Vláří (20 801,5  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}\cdot\text{h}$ ). Přehled stanic s nejvyššími hodnotami expozičního indexu AOT40 uvádí tab. II.4.2.25.

Oproti předchozímu hodnocenému období 2006–2010 došlo k mírnému snížení počtu lokalit s překročením (ze 20 na 8). Pokles hodnoty expozičního indexu AOT40 za rok 2011 byl oproti roku 2010 zaznamenán na srovnatelném počtu (19 lokalit) jako jeho nárůst (15 lokalit).

Srovnáme-li teploty v měsících duben–září roku 2006 (již se do pětiletého hodnocení nedostal) a 2011, byl zaznamenán výrazný pokles průměrné teploty v červenci v roce 2011 (o 5 °C), v měsících duben a srpen naopak mírnější nárůst. V průměru teploty stouply za toto období v roce 2011 o 0,6 °C. Oproti tomu maximální teploty byly v porovnání s rokem 2006 v roce 2011 nižší na téměř třech čtvrtinách lokalit a podobně hodnoty sumy denních průměrů globálního slunečního záření byly nižší na cca 65 % lokalit sledující daný parametr. Imisní koncentrace prekurzorů vykazovaly stejně jako meteorologické parametry různorodé trendy. Zatímco koncentrace  $\text{NO}_2$  poklesly v roce 2011 v porovnání s rokem 2006 na většině lokalit, ze 30 látek řazených do skupiny VOC, sledovaných v Košetících a na Libuši, mírně vzrostly koncentrace v roce 2011 více než u 60 % z nich. Vzhledem k poměrně komplikované atmosférické chemii vzniku a zániku ozonu, jeho závislosti na absolutním množství i relativním zastoupení jeho prekurzorů v ovzduší související i s dálkovým přenosem a i na meteorologických podmínkách, je obtížné meziroční změny blíže komentovat.

<sup>1</sup> AOT40: kumulativní expozice ozonem AOT40 se spočte jako suma diferencí mezi hodinovou koncentrací ozonu a prahovou úrovní  $80 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  (= 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 AOT40<sup>1</sup>.*

*Of the total number of 37 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 8 localities in 2011 (the average for the years 2007–2011). The highest value was recorded in the locality Štítná n.Vláří (20,801.5  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}\cdot\text{h}$ ). The survey of stations with the highest values of AOT40 is given in Table II.4.2.25.*

*As compared with the previous assessment for the period 2006–2010, the number of localities with exceedances slightly decreased (from 20 to 8). The decrease of the value of the AOT40 exposure index for the year 2011 as compared with the year 2010 was recorded in comparable number of localities (19 localities) as its increase (15 localities).*

*The comparison of the temperatures of the period April–September 2006 (which was not included in the assessed five-year period) and the year 2011 shows that there was recorded the marked decrease of the average temperature in July 2011 (by 5 °C), in April and August, on the contrary recorded its slight increase. In the average, the temperatures increased by 0.6 °C in this period of 2011. On the contrary, the maximum temperatures in 2011 were lower at almost three quarters of localities in comparison with the year 2006 and similarly, the levels of the sum of daily averages of global solar radiation were lower in ca 65 % of localities monitoring the given parameter. Air pollution concentrations of precursors showed similarly as meteorological parameters various trends. While  $\text{NO}_2$  concentrations decreased in 2011 as compared with the year 2006 in most localities, the concentrations of 30 substances included in the VOC group, monitored in Košetice and in Libuš, slightly increased in 2011 in more than 60 % of them. 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*

<sup>1</sup> AOT40: accumulated exposure is calculated as the sum of the difference between hourly ozone concentrations and the threshold level of  $80 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  (= 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).

Územní rozložení expozičního indexu AOT40 pro hodnocení v roce 2011 ukazuje obr. II.4.2.62. Obr. II.4.2.60 prezentuje vývoj AOT40 v průměru za 5 let v období 2007–2011 na vybraných lokalitách. Na obr. II.4.2.61 je znázorněn vývoj hodnot AOT40 vypočítaných pro každý rok v období 2007–2011. Stanice s nejvyššími hodnotami expozičního indexu AOT40 jsou graficky znázorněny na obr. II.4.2.63.

*precursors in the ambient air connected also with long-range transport of pollutants, as well as on meteorological conditions, it is difficult to make more detailed comments on the year-to-year changes.*

*The spatial distribution of AOT40 exposure index for the 2011 assessment is shown in Fig. II.4.2.62. Fig. II.4.2.60 presents the AOT40 development in average for 5 years in the period 2007–2011 in selected localities. Fig. II.4.2.61 shows the development of AOT40 values calculated for each year in the period 2007–2011. The stations with the highest values of AOT40 exposure index are depicted in Fig. II.4.2.63.*

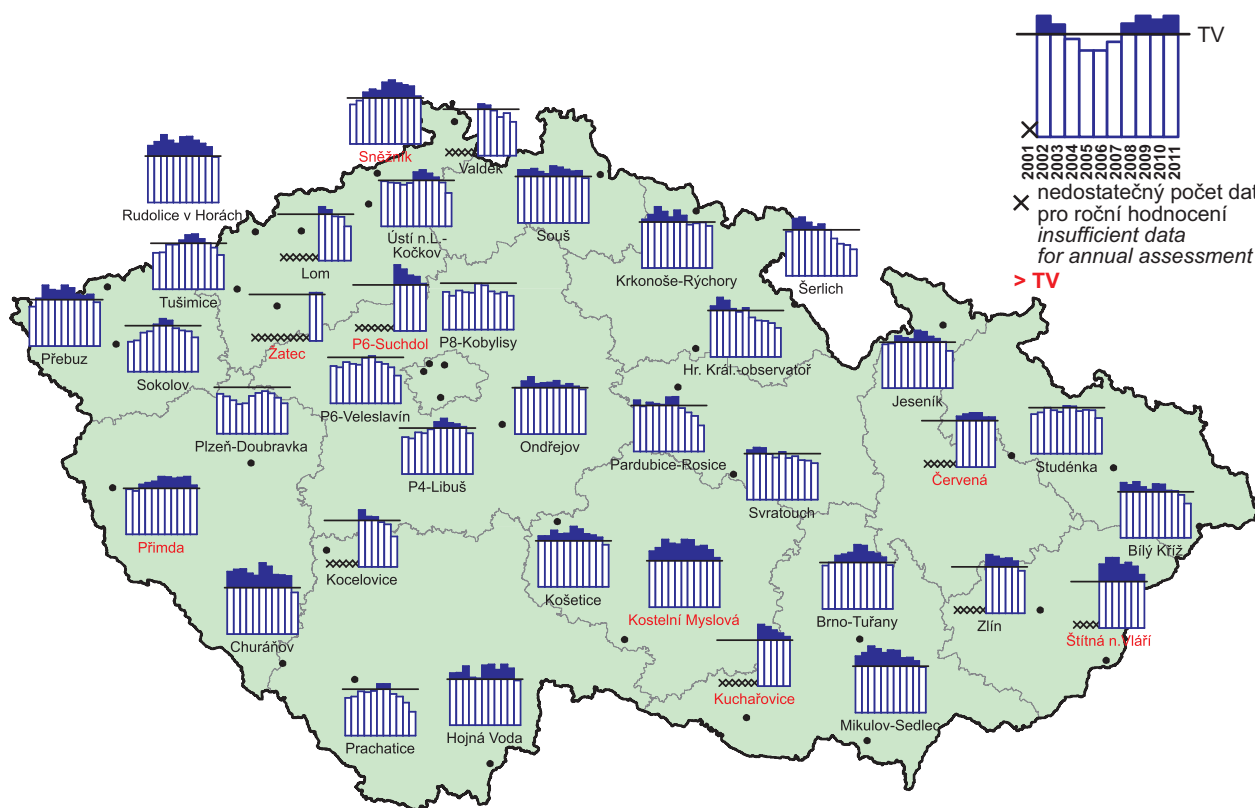
**Tab. II.4.2.25 Stanice s nejvyššími hodnotami AOT40 ozonu na venkovských a předměstských stanicích**  
**Tab. II.4.2.25 Stations with the highest AOT40 values of ozone at rural and suburban stations**

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 nad Vláří	Zlín	ČHMÚ	AIM	UVABS	B/R/N-REG	5	<b>20 801.5</b>	2007–11
TCERA	Červená	Opava	ČHMÚ	AIM	UVABS	B/R/N-REG	5	<b>19 396.5</b>	2007–11
BKUCA	Kuchařovice	Znojmo	ČHMÚ	AIM	UVABS	B/R/A-NCI	5	<b>19 283.2</b>	2007–11
PPRMA	Přimda	Tachov	ČHMÚ	AIM	UVABS	B/R/N-REG	4	<b>19 260.3</b>	2007–9, 11
JKMYA	Kostelní Myslová	Jihlava	ČHMÚ	AIM	UVABS	B/R/A-NCI	5	<b>19 191.1</b>	2007–11
UZAZA	Žatec	Louny	SŠZE Žatec	AIM	UVABS	B/S/R	3	<b>18 654.0</b>	2007, 8, 10
USNZA	Sněžník	Děčín	ČHMÚ	AIM	UVABS	B/R/N-REG	5	<b>18 586.8</b>	2007–11
ASUCA	Pha6-Suchdol	Praha 6	ČHMÚ	AIM	UVABS	B/S/R	5	<b>18 565.4</b>	2007–11
URVHA	Rudolice v Horách	Most	ČHMÚ	AIM	UVABS	B/R/N-REG	5	17 757.1	2007–11
BMISA	Mikulov-Sedlec	Břeclav	ČHMÚ	AIM	UVABS	B/R/A-REG	5	17 731.7	2007–11
SONRA	Ondřejov	Praha-východ	ČHMÚ	AIM	UVABS	B/R/N-REG	5	17 409.3	2007–11
CHVOA	Hojná Voda	Č. Budějovice	ČHMÚ	AIM	UVABS	B/R/N-REG	5	17 341.7	2007–11
LSOUA	Souš	Jablonec n.N.	ČHMÚ	AIM	UVABS	B/R/N-REG	5	17 284.4	2007–11
KPRBA	Přebuz	Sokolov	ČHMÚ	AIM	UVABS	B/R/AN-REG	5	17 076.4	2007–11
BBNYA	Brno-Tuřany	Brno-město	ČHMÚ	AIM	UVABS	B/S/R	5	16 993.2	2007–11
JKOSA	Košetice	Pelhřimov	ČHMÚ	AIM	UVABS	B/R/AN-REG	5	16 456.8	2007–11
ZZLNA	Zlín	Zlín	ČHMÚ	AIM	UVABS	B/S/RN	5	16 456.7	2007–11
HKRYA	Krkonoše-Rýchory	Trutnov	ČHMÚ	AIM	UVABS	B/R/N-REG	5	16 331.5	2007–11
CCHUA	Churáňov	Prachatice	ČHMÚ	AIM	UVABS	B/R/N-REG	5	16 221.8	2007–11
ALIBA	Pha4-Libuš	Praha 4	ČHMÚ	AIM	UVABS	B/S/R	5	15 943.2	2007–11

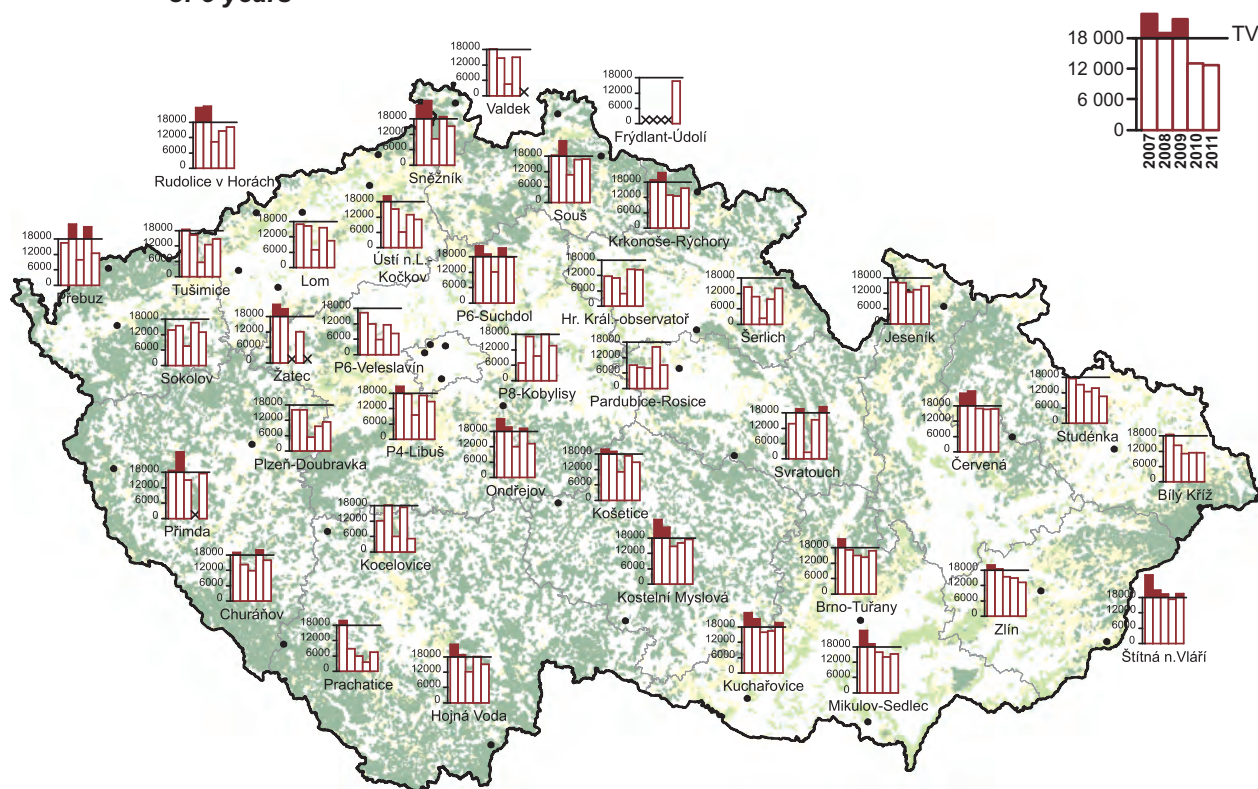
**Poznámka / Note:**

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.4.2.60 Hodnoty expozičního indexu AOT40 ozonu v letech 2001–2011 na vybraných stanicích, průměr za 5 let  
Fig. II.4.2.60 Exposure index AOT40 of ozone values in 2001–2011 at selected stations, average of 5 years



Obr. II.4.2.61 Roční hodnoty expozičního indexu AOT40 v letech 2007–2011 na vybraných stanicích  
Fig. II.4.2.61 Annual exposure index AOT40 values in 2007–2011 at selected stations

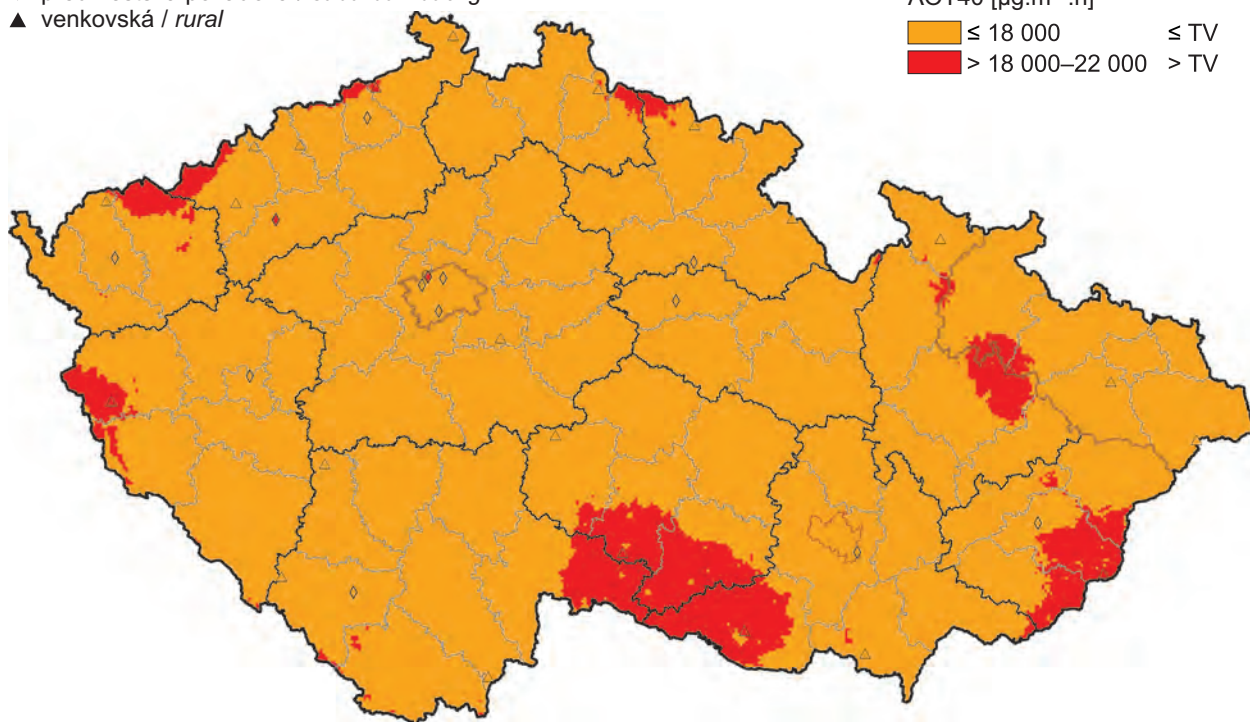


klasifikace stanic  
classification of stations

- ◆ předměstská pozadová / suburban backgr.
- ▲ venkovská / rural

AOT40 [ $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}\cdot\text{h}$ ]

- |   |                             |                  |
|---|-----------------------------|------------------|
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #FFC000; border: 1px solid black;"></span> | $\leq 18\,000$              | $\leq \text{TV}$ |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #FF0000; border: 1px solid black;"></span> | $> 18\,000\text{--}22\,000$ | $> \text{TV}$    |

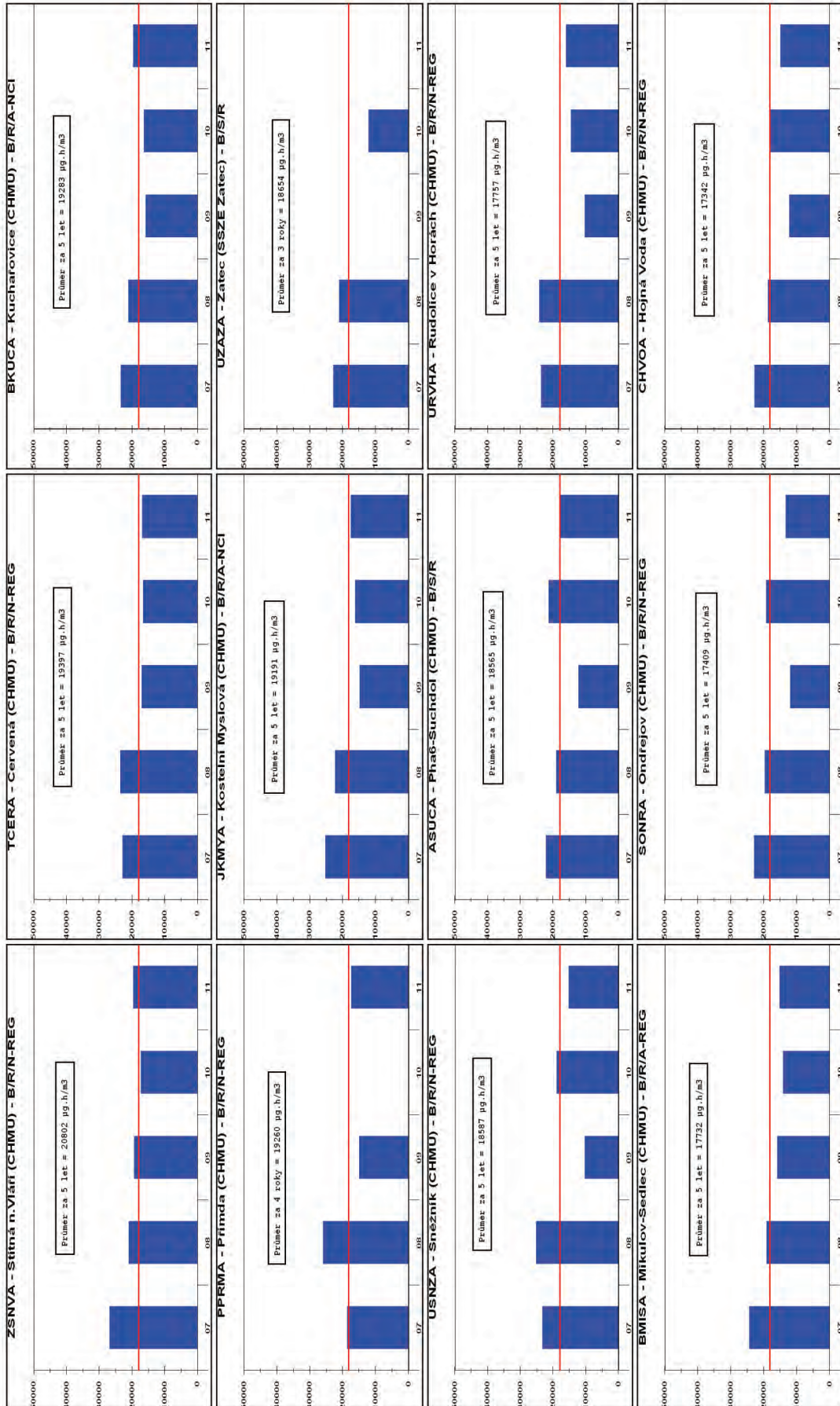


Obr. II.4.2.62 Pole hodnot expozičního indexu AOT40, průměr za 5 let, 2007–2011  
Fig. II.4.2.62 Field of exposure index AOT40 values, average of 5 years, 2007–2011

AOT40 2007-2011

roční suma [ $\mu\text{g}\cdot\text{h}/\text{m}^3$ ]  
sum per year [ $\mu\text{g}\cdot\text{h}/\text{m}^3$ ]

TV - 18 000  $\mu\text{g}\cdot\text{h}/\text{m}^3$



Obr. II.4.2.63 Stanice s nejvyššími hodnotami expozičního indexu AOT40 za posledních 5 let, 2007–2011  
Fig. II.4.2.63 Stations with the highest exposure index AOT40 values in recent 5 years, 2007–2011

## II.4.3 Oblasti se zhoršenou kvalitou ovzduší

### II.4.3.1 Oblasti s překročením imisních a cílových imisních limitů z hlediska ochrany lidského zdraví

Oblasti v rámci zóny nebo aglomerace, kde je překročena hodnota imisního limitu u jedné nebo více znečišťujících látek (oblasti se zhoršenou kvalitou ovzduší – OZKO), byly vymezeny ve smyslu zákona č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší, ve znění pozdějších předpisů, a podle nařízení vlády č. 597/2006 Sb., o sledování a vyhodnocování kvality ovzduší, ve znění pozdějších předpisů.

Bylo vyhodnoceno překračování imisních limitů pro roční průměrné koncentrace  $PM_{10}$ ,  $NO_2$ , olova, benzenu, překračování 8hodinového limitu CO, překračování denních limitů pro  $PM_{10}$  a  $SO_2$  a překračování hodinových imisních limitů pro  $SO_2$  a  $NO_2$ . Dále bylo vyhodnoceno překračování cílových imisních limitů pro roční průměrné koncentrace benzo(a)pyrenu, kadmia, arsenu a niklu a pro nejvyšší max. denní 8hod. koncentraci přízemního ozonu.

Dříve popsány postupy mapování byly připraveny mapy územního rozložení příslušných imisních charakteristik kvality ovzduší, prezentované v předchozích částech, jak pro překročení imisních limitů, tak i pro překročení cílových imisních limitů. Oblasti s hodnotami imisních charakteristik vyššími než příslušné (cílové) imisní limity jsou vymezeny červeně.

Mapa OZKO podává ucelenou informaci o kvalitě ovzduší na území ČR v roce 2011. V hodnoceném roce bylo 21,8 % území ČR vymezeno jako OZKO, kde žije přibližně 50,8 % obyvatel (obr. II.4.3.1). Při podrobnější analýze (tab. II.4.3.1) je jasné, že zařazení zón a aglomerací (rozdělených na obce s rozšířenou působností) do OZKO je v naprosté většině zapříčiněno překročením denního imisního limitu pro suspendované částice  $PM_{10}$ . V některých oblastech, zejména dopravně a průmyslově zatížených, se na zařazení území do těchto oblastí může podílet i překročení imisního limitu pro jinou látku. Jedná se o  $NO_2$  (často v aglomeracích Praha a Brno) a benzen (často v aglomeraci Moravskoslezský kraj).

Podobně vyhodnocení území jako oblastí s překročením alespoň jednoho cílového imisního limitu bez zahrnutí ozonu je důsledkem zejména překročení cílového imisního limitu pro benzo(a)pyren. V roce 2011 bylo 16,9 % území ČR vyhodnoceno

## II.4.3 Areas with deteriorated air quality

### II.4.3.1 Areas with exceedances of limit values and target values with regard to human health protection

*The areas within a zone or an agglomeration where the limit value is exceeded for one or more pollutants (areas with deteriorated air quality were delineated in line with the Act No. 86/2002 Coll., (Clean Air Act), as amended, and pursuant to the Government Order No. 597/2006 Coll. on air quality monitoring and assessment, as amended.*

*The exceedances of air pollution limit values for annual average concentrations of  $PM_{10}$ ,  $NO_2$ , lead and benzene were assessed, as well as the exceedance of CO 8-hour limit value, the exceedance of daily limit values for  $PM_{10}$  and  $SO_2$  and exceedance of hourly limit values for  $SO_2$  and  $NO_2$ . Also assessed was the exceedance of target values for annual average concentrations of benzo(a)pyrene, cadmium, arsenic and nickel and for the highest maximum daily 8-hour concentration of ground-level ozone.*

*The mapping procedures described earlier 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. The areas with the values of air pollution characteristics higher than the respective limit values/target values are marked in red.*

*The map of the areas with deteriorated air quality (OZKO) presents the complete information on ambient air quality in the territory of the Czech Republic in 2011. Within the assessed year 21.8 % of the territory with approx. 50.8 % of population was defined as the areas with deteriorated air quality (Fig. II.4.3.1). More detailed analysis (Table II.4.3.1) shows quite clearly that the inclusion of zones and agglomerations (divided into municipalities with extended competencies) into OZKO is mostly caused by the exceedance of the daily limit value for  $PM_{10}$  suspended particles. In some areas, mainly in those with traffic and industrial loads, the inclusion of the respective territory to OZKO may be influenced also by the exceedance of the limit value for another pollutant. This is the case of  $NO_2$  (frequent in the agglomerations Prague and Brno) and benzene (frequent in the agglomeration Moravian-Silesian Region).*

*Similarly, the classification of a territory as the area with the exceedance of at least one target value excluding ozone is the result of the exceedance of the target value for benzo(a)pyrene in particular.*

jako oblasti s překročením alespoň jednoho cílového imisního limitu bez zahrnutí ozonu (obr. II.4.3.2). Pomocí podrobnější analýzy v rámci jednotlivých aglomerací a zón (tab. II.4.3.1) lze konstatovat, že i v roce 2011 se na vymezení oblastí nejvíce podílely nadlimitní koncentrace benzo(a)pyrenu, dále i koncentrace částic PM<sub>2,5</sub>, As a výjimečně i Ni. Po zahrnutí přízemního ozonu bylo oblastí s překročením alespoň jednoho cílového imisního limitu vymezeno 31,3 % území ČR (obr. II.4.3.3, tab. II.4.3.2). Je odhadováno, že v oblastech s překročením alespoň jednoho cílového imisního limitu žilo v roce 2011 přibližně 61,4 % obyvatel; po zahrnutí ozonu se odhad zvýšil na 67,2 % obyvatel.

Tyto tři typy oblastí jsou vymezovány od roku 2006 (obr. II.4.3.3). Za tento časový úsek nelze, s výjimkou vlivu přízemního ozonu, konstatovat výraznou změnu situace. Stále nezanedbatelná část území ČR je vystavena nadlimitním koncentracím znečišťujících látek. Při pohledu na mapy (obr. II.4.3.1, obr. II.4.3.2) je jasné, že se navíc jedná o oblasti s vysokou hustotou zalidnění.

*In 2011 16.9 % of the territory of the Czech Republic was assessed as the areas with the exceedance of at least one target value excluding ozone (Fig. II.4.3.2). Based on the results of more detailed analysis within individual agglomerations and zones (Table II.4.3.1) it can be stated that in 2011, again, the greatest share in the delineation of OZKO was contributed by the above-the-limit concentrations of benzo(a)pyrene and further PM<sub>2,5</sub> particles, arsenic and exceptionally also nickel. After including the ground-level ozone 31.3 % of the territory of the Czech Republic was assessed as the areas with the exceedance of at least one target value (Fig. II.4.3.3, Table II.4.3.2). It is estimated that the areas with the exceedance of at least one target value were inhabited in 2011 by approx. 61.4 % of population; after including ozone the estimate increased to 67.2 % of inhabitants.*

*The delineation of the above three types of areas has been used since 2006 (Fig. II.4.3.3). It cannot be stated that the situation has changed markedly over this period of time with the exception of the influence of ground-level ozone. Considerable part of the territory of the Czech Republic is still exposed to the above-the-limit concentrations of ambient air pollutants. Moreover, the maps in Figs. II.4.3.1, and II.4.3.2 show clearly that these areas are very densely populated.*

**Tab. II.4.3.1 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, 2011**

**Tab. II.4.3.1 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, 2011**

Zóna/ aglomerace Zone/ agglomeration	Obce s rozšířenou působností Municipalities with extended competencies	SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>		NO <sub>2</sub>	Benzen Benzene	Souhrn pře- kročení LV Total LV excee- dences	As	BaP	Ni	Souhrn pře- kročení TV Total TV excee- dences
		4. max 24h průměr 4 <sup>th</sup> max. 24-h average > 125 µg.m <sup>-3</sup>	roční průměr annual average > 40 µg.m <sup>-3</sup>	36. max 24h průměr 36 <sup>th</sup> max. 24-h average > 50 µg.m <sup>-3</sup>	roční průměr annual average > 40 µg.m <sup>-3</sup>	roční průměr annual average > 5 µg.m <sup>-3</sup>		roční průměr annual average > 6 ng.m <sup>-3</sup>	roční průměr annual average > 1 ng.m <sup>-3</sup>	roční průměr annual average > 20 ng.m <sup>-3</sup>	
<b>Praha Prague</b>	Praha	-	-	70.9	1.0	-	70.9	-	97.9	-	97.9
	<b>aglomerace agglomeration</b>	-	-	<b>70.92</b>	<b>0.96</b>	-	<b>70.92</b>	-	<b>97.88</b>	-	<b>97.88</b>
<b>Jihočeský kraj South Bohemian Region</b>	České Budějovice	-	-	0.5	-	-	0.5	-	4.2	-	4.2
	Milevsko	-	-	-	-	-	-	-	0.5	-	0.5
	Soběslav	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	0.3
	Tábor	-	-	-	-	-	-	-	1.1	-	1.1
	Vodňany	-	-	-	-	-	-	-	0.6	-	0.6
	<b>zóna / zone</b>	-	-	<b>0.05</b>	-	-	-	<b>0.05</b>	-	<b>0.54</b>	-
<b>Brno Brno</b>	Brno	-	-	39.2	2.5	-	39.2	-	34.9	-	34.9
	<b>aglomerace agglomeration</b>	-	-	<b>39.19</b>	<b>2.45</b>	-	<b>39.19</b>	-	<b>34.86</b>	-	<b>34.86</b>

Zóna/ aglomerace Zone/ agglomeration	Obce s rozšířenou působností Municipalities with extended competencies	SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>		NO <sub>2</sub>	Benzen Benzene	Souhrn pře- kročení LV Total LV excee- dences	As	BaP	Ni	Souhrn pře- kročení TV Total TV excee- dences
		4. max 24h průměr 4 <sup>th</sup> max. 24-h average > 125 µg.m <sup>-3</sup>	roční průměr annual average > 40 µg.m <sup>-3</sup>	36. max 24h průměr 36 <sup>th</sup> max. 24-h average > 50 µg.m <sup>-3</sup>	roční průměr annual average > 40 µg.m <sup>-3</sup>	roční průměr annual average > 5 µg.m <sup>-3</sup>		roční průměr annual average > 6 ng.m <sup>-3</sup>	roční průměr annual average > 1 ng.m <sup>-3</sup>	roční průměr annual average > 20 ng.m <sup>-3</sup>	
<b>Jihomoravský kraj</b> <i>South Moravian Region</i>	Boskovice	-	-	-	-	-	-	-	1.0	-	1.0
	Břeclav	-	-	31.3	-	-	31.3	-	7.1	-	7.1
	Bučovice	-	-	32.5	-	-	32.5	-	4.8	-	4.8
	Hodonín	-	-	2.0	-	-	2.0	-	14.3	-	14.3
	Hustopeče	-	-	6.1	-	-	6.1	-	2.0	-	2.0
	Ivančice	-	-	-	-	-	-	-	1.2	-	1.2
	Kuřim	-	-	1.0	-	-	1.0	-	-	-	-
	Kyjov	-	-	30.0	-	-	30.0	-	10.1	-	10.1
	Mikulov	-	-	3.3	-	-	3.3	-	1.6	-	1.6
	Moravský Krumlov	-	-	1.4	-	-	1.4	-	2.3	-	2.3
	Pohořelice	-	-	4.6	-	-	4.6	-	2.0	-	2.0
	Rosice	-	-	0.6	-	-	0.6	-	2.3	-	2.3
	Slavkov u Brna	-	-	36.6	-	-	36.6	-	4.4	-	4.4
	Šlapanice	-	-	34.9	0.1	-	34.9	-	13.2	-	13.2
	Veselí nad Moravou	-	-	39.3	-	-	39.3	-	16.5	-	16.5
	Vyškov	-	-	39.2	-	-	39.2	-	20.2	-	20.2
	Znojmo	-	-	2.0	-	-	2.0	-	1.0	-	1.0
Židlochovice	-	-	46.1	-	-	46.1	-	14.6	-	14.6	
<b>zóna / zone</b>	-	-	<b>14.74</b>	<b>0.01</b>	-	<b>14.74</b>	-	<b>6.7</b>	-	<b>6.7</b>	
<b>Karlovarský kraj</b> <i>Karlovy Vary Region</i>	Sokolov	-	-	0.8	-	-	0.8	-	-	-	-
	<b>zóna / zone</b>	-	-	<b>0.12</b>	-	-	<b>0.12</b>	-	-	-	-
<b>Králové- hradecký kraj</b> <i>Hradec Králové Region</i>	Dobruška	-	-	-	-	-	-	-	1.1	-	1.1
	Dvůr Králové nad Labem	-	-	-	-	-	-	-	2.3	-	2.3
	Hořice	-	-	-	-	-	-	-	2.1	-	2.1
	Hradec Králové	-	-	3.5	-	-	3.5	-	14.0	-	14.0
	Jaroměř	-	-	-	-	-	-	-	7.2	-	7.2
	Jičín	-	-	-	-	-	-	-	1.3	-	1.3
	Kostelec nad Orlicí	-	-	-	-	-	-	-	2.7	-	2.7
	Náchod	-	-	-	-	-	-	-	3.3	-	3.3
	Nové Město nad Metují	-	-	-	-	-	-	-	4.3	-	4.3
	Nový Bydžov	-	-	-	-	-	-	-	2.3	-	2.3
	Rychnov nad Kněžnou	-	-	-	-	-	-	-	0.8	-	0.8
	Trutnov	-	-	-	-	-	-	-	0.7	-	0.7
	<b>zóna / zone</b>	-	-	<b>0.49</b>	-	-	<b>0.49</b>	-	<b>3.38</b>	-	<b>3.38</b>
<b>Liberecký kraj</b> <i>Liberec Region</i>	Česká Lípa	-	-	4.5	-	-	4.5	-	2.6	-	2.6
	Liberec	-	-	0.7	-	-	0.7	-	5.4	-	5.4
	Nový Bor	-	-	5.0	-	-	5.0	-	5.0	-	5.0
	Turnov	-	-	-	-	-	-	-	4.4	-	4.4
<b>zóna / zone</b>	-	-	<b>1.67</b>	-	-	<b>1.67</b>	-	<b>2.37</b>	-	<b>2.37</b>	

Zóna/ aglomerace Zone/ agglomeration	Obce s rozšířenou působností Municipalities with extended competencies	SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>		NO <sub>2</sub>	Benzen Benzene	Souhrn pře- kročení LV Total LV excee- dences	As	BaP	Ni	Souhrn pře- kročení TV Total TV excee- dences
		4. max 24h průměr 4 <sup>th</sup> max. 24-h average > 125 µg.m <sup>-3</sup>	roční průměr annual average > 40 µg.m <sup>-3</sup>	96. max 24h průměr 36 <sup>th</sup> max. 24-h average > 50 µg.m <sup>-3</sup>	roční průměr annual average > 40 µg.m <sup>-3</sup>	roční průměr annual average > 5 µg.m <sup>-3</sup>		roční průměr annual average > 6 ng.m <sup>-3</sup>	roční průměr annual average > 1 ng.m <sup>-3</sup>	roční průměr annual average > 20 ng.m <sup>-3</sup>	
Moravsko- slezský kraj Moravian- Silesian Region	Bílovec	-	-	100.0	-	-	100.0	-	100.0	-	100.0
	Bohumín	-	100.0	100.0	-	-	100.0	-	100.0	-	100.0
	Bruntál	-	-	2.2	-	-	2.2	-	1.9	-	1.9
	Český Těšín	-	35.3	100.0	-	-	100.0	-	100.0	-	100.0
	Frenštát pod Radhoštěm	-	-	86.8	-	-	86.8	-	88.2	-	88.2
	Frydek-Místek	-	6.1	80.5	-	-	80.5	-	86.8	-	86.8
	Frydlant nad Ostravicí	-	-	35.5	-	-	35.5	-	35.7	-	35.7
	Havířov	-	64.0	100.0	-	-	100.0	-	100.0	-	100.0
	Hlučín	-	32.5	100.0	-	-	100.0	-	100.0	-	100.0
	Jablunkov	-	-	34.1	-	-	34.1	-	75.1	-	75.1
	Karviná	-	99.7	100.0	-	-	100.0	-	100.0	-	100.0
	Kopřivnice	-	-	100.0	-	-	100.0	-	100.0	-	100.0
	Kravaře	-	-	100.0	-	-	100.0	-	100.0	-	100.0
	Krnov	-	-	28.4	-	-	28.4	-	15.2	-	15.2
	Nový Jičín	-	-	100.0	-	-	100.0	-	100.0	-	100.0
	Odry	-	-	100.0	-	-	100.0	-	97.0	-	97.0
	Opava	-	-	87.9	-	-	87.9	-	77.0	-	77.0
	Orlová	-	100.0	100.0	-	-	100.0	-	100.0	-	100.0
	Ostrava	-	52.0	100.0	-	2.1	100.0	-	100.0	-	100.0
	Rýmařov	-	-	0.6	-	-	0.6	-	1.5	-	1.5
Třinec	-	7.0	91.3	-	-	91.3	-	99.8	-	99.8	
Vítkov	-	-	70.5	-	-	70.5	-	44.2	-	44.2	
<b>aglomerace agglomeration</b>	-	<b>10.46</b>	<b>63.96</b>	-	<b>0.13</b>	<b>63.96</b>	-	<b>62.25</b>	-	<b>62.25</b>	
Olomoucký kraj Olomouc Region	Hranice	-	-	100.0	-	-	100.0	-	95.1	-	95.1
	Jeseník	-	-	0.6	-	-	0.6	-	1.4	-	1.4
	Konice	-	-	-	-	-	-	-	0.6	-	0.6
	Lipník nad Bečvou	-	-	100.0	-	-	100.0	-	100.0	-	100.0
	Litovel	-	-	63.4	-	-	63.4	-	58.8	-	58.8
	Mohelnice	-	-	42.3	-	-	42.3	-	29.3	-	29.3
	Olomouc	-	-	74.9	-	-	74.9	-	59.5	-	59.5
	Prostějov	-	-	70.2	-	-	70.2	-	63.3	-	63.3
	Přerov	-	-	100.0	-	-	100.0	-	100.0	-	100.0
	Šternberk	-	-	26.6	-	-	26.6	-	18.1	-	18.1
	Šumperk	-	-	10.9	-	-	10.9	-	7.5	-	7.5
	Uničov	-	-	87.1	-	-	87.1	-	51.8	-	51.8
	Zábřeh	-	-	30.6	-	-	30.6	-	25.4	-	25.4
<b>zóna / zone</b>	-	-	<b>49.01</b>	-	-	<b>49.01</b>	-	<b>42.16</b>	-	<b>42.16</b>	

Zóna/ aglomerace Zone/ agglomeration	Obce s rozšířenou působností Municipalities with extended competencies	SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>		NO <sub>2</sub>	Benzen Benzene	Souhrn pře- kročení LV Total LV excee- dences	As	BaP	Ni	Souhrn pře- kročení TV Total TV excee- dences
		4. max 24h průměr 4 <sup>th</sup> max. 24-h average > 125 µg.m <sup>-3</sup>	roční průměr annual average > 40 µg.m <sup>-3</sup>	36. max 24h průměr 36 <sup>th</sup> max. 24-h average > 50 µg.m <sup>-3</sup>	roční průměr annual average > 40 µg.m <sup>-3</sup>	roční průměr annual average > 5 µg.m <sup>-3</sup>		roční průměr annual average > 6 ng.m <sup>-3</sup>	roční průměr annual average > 1 ng.m <sup>-3</sup>	roční průměr annual average > 20 ng.m <sup>-3</sup>	
Pardubický kraj Pardubice Region	Česká Třebová	-	-	-	-	-	-	-	8.8	-	8.8
	Holice	-	-	-	-	-	-	-	1.4	-	1.4
	Chrudim	-	-	0.7	-	-	0.7	-	0.3	-	0.3
	Lanškroun	-	-	-	-	-	-	-	2.2	-	2.2
	Litomyšl	-	-	-	-	-	-	-	1.5	-	1.5
	Moravská Třebová	-	-	1.0	-	-	1.0	-	2.2	-	2.2
	Pardubice	-	-	28.2	-	-	28.2	-	14.4	-	14.4
	Polička	-	-	-	-	-	-	-	0.4	-	0.4
	Přelouč	-	-	2.4	-	-	2.4	-	1.9	-	1.9
	Svitavy	-	-	-	-	-	-	-	1.7	-	1.7
	Ústí nad Orlicí	-	-	-	-	-	-	-	2.6	-	2.6
	Vysoké Mýto	-	-	-	-	-	-	-	3.2	-	3.2
	Žamberk	-	-	-	-	-	-	-	2.1	-	2.1
<b>zóna / zone</b>	-	-	<b>2.90</b>	-	-	<b>2.90</b>	-	<b>2.73</b>	-	<b>2.73</b>	
Plzeňský kraj Plzeň Region	Kralovice	-	-	0.8	-	-	0.8	-	0.4	-	0.4
	Nýřany	-	-	-	-	-	-	-	2.4	-	2.4
	Plzeň	-	-	0.8	-	-	0.8	-	30.6	-	30.6
	Rokycany	-	-	-	-	-	-	-	0.9	-	0.9
	Stod	-	-	-	-	-	-	-	0.4	-	0.4
<b>zóna / zone</b>	-	-	<b>0.09</b>	-	-	<b>0.09</b>	-	<b>1.37</b>	-	<b>1.37</b>	
Středočeský kraj Central Bohemian Region	Benešov	-	-	1.2	-	-	1.2	-	2.0	-	2.0
	Beroun	-	-	42.7	-	-	42.7	-	11.0	-	11.0
	Brandýs nad Labem- Stará Boleslav	-	-	98.3	-	-	98.3	-	99.7	-	99.7
	Čáslav	-	-	0.1	-	-	0.1	-	0.7	-	0.7
	Černošice	-	-	49.3	-	-	49.3	-	55.0	-	55.0
	Český Brod	-	-	97.9	-	-	97.9	-	91.5	-	91.5
	Dobříš	-	-	-	-	-	-	-	0.9	-	0.9
	Hořovice	-	-	6.4	-	-	6.4	-	6.1	-	6.1
	Kladno	-	0.6	88.7	-	-	88.7	1.1	73.2	-	73.2
	Kolín	-	-	32.3	-	-	32.3	-	29.9	-	29.9
	Kralupy nad Vltavou	-	-	100.0	-	-	100.0	-	100.0	-	100.0
	Kutná Hora	-	-	0.1	-	-	0.1	-	2.2	-	2.2
	Lysá nad Labem	-	-	100.0	-	-	100.0	-	100.0	-	100.0
	Mělník	-	-	93.8	-	-	93.8	-	68.4	-	68.4
	Mladá Boleslav	-	-	71.8	-	-	71.8	-	57.1	-	57.1
	Mnichovo Hradiště	-	-	10.2	-	-	10.2	-	6.2	-	6.2
	Neratovice	-	-	100.0	-	-	100.0	-	100.0	-	100.0
	Nymburk	-	-	68.1	-	-	68.1	-	65.8	-	65.8
	Poděbrady	-	-	27.9	-	-	27.9	-	36.8	-	36.8
	Příbram	-	-	-	-	-	-	-	1.5	4.5	4.8
	Rakovník	-	-	46.0	-	-	46.0	-	3.2	-	3.2
	Říčany	-	-	30.0	-	-	30.0	-	34.9	-	34.9
Sedlčany	-	-	-	-	-	-	-	0.7	-	0.7	
Slaný	-	-	100.0	-	-	100.0	-	89.3	-	89.3	
Vlašim	-	-	-	-	-	-	-	0.8	-	0.8	
<b>zóna / zone</b>	-	<b>0.02</b>	<b>37.84</b>	-	-	<b>37.84</b>	<b>0.04</b>	<b>30.99</b>	<b>0.38</b>	<b>31.26</b>	

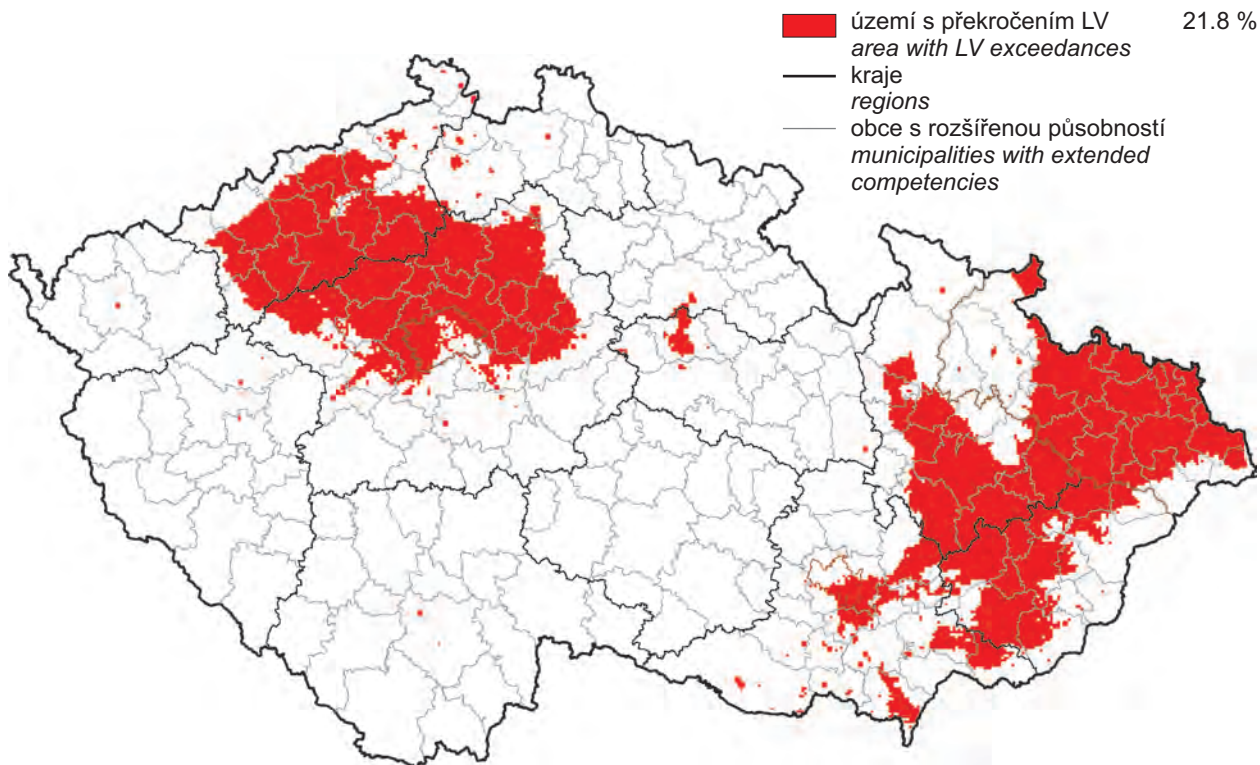
Zóna/ aglomerace Zone/ agglomeration	Obce s rozšířenou působností Municipalities with extended competencies	SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>		NO <sub>2</sub>	Benzen Benzene	Souhrn pře- kročení LV Total LV exceed- ences	As	BaP	Ni	Souhrn pře- kročení TV Total TV exceed- ences
		4. max 24h průměr 4 <sup>th</sup> max. 24-h average > 125 µg.m <sup>-3</sup>	roční průměr annual average > 40 µg.m <sup>-3</sup>	36. max 24h průměr 36 <sup>th</sup> max. 24-h average > 50 µg.m <sup>-3</sup>	roční průměr annual average > 40 µg.m <sup>-3</sup>	roční průměr annual average > 5 µg.m <sup>-3</sup>		roční průměr annual average > 6 ng.m <sup>-3</sup>	roční průměr annual average > 1 ng.m <sup>-3</sup>	roční průměr annual average > 20 ng.m <sup>-3</sup>	
Ústecký kraj Ústí nad Labem Region	Bílina	–	–	89.5	–	–	89.5	–	10.6	–	10.6
	Děčín	–	–	8.3	–	–	8.3	–	3.4	–	3.4
	Chomutov	–	–	50.5	–	–	50.5	–	25.6	–	25.6
	Kadaň	–	–	40.2	–	–	40.2	–	0.9	–	0.9
	Litoměřice	–	–	68.9	–	–	68.9	–	14.9	–	14.9
	Litvínov	0.4	–	36.4	–	–	36.4	–	9.2	–	9.2
	Louny	–	–	99.8	–	–	99.8	–	17.3	–	17.3
	Lovosice	–	–	90.0	–	–	90.0	–	23.8	–	23.8
	Most	–	–	100.0	–	–	100.0	–	48.7	–	48.7
	Podbořany	–	–	47.7	–	–	47.7	–	0.3	–	0.3
	Roudnice nad Labem	–	–	100.0	–	–	100.0	–	90.3	–	90.3
	Rumburk	–	–	2.3	–	–	2.3	–	2.3	–	2.3
	Teplice	–	–	63.4	–	–	63.4	–	9.5	–	9.5
	Ústí nad Labem	–	–	42.6	–	–	42.6	–	2.7	–	2.7
	Varnsdorf	–	–	5.5	–	–	5.5	–	5.5	–	5.5
	Žatec	–	–	100.0	–	–	100.0	–	20.8	–	20.8
<b>zóna / zone</b>		<b>0.02</b>	–	<b>58.14</b>	–	–	<b>58.14</b>	–	<b>16.87</b>	–	<b>16.87</b>
Kraj Vysočina Vysočina Region	Havlíčkův Brod	–	–	–	–	–	–	–	0.3	–	0.3
	Humpolec	–	–	–	–	–	–	–	1.3	–	1.3
	Jihlava	–	–	–	–	–	–	–	1.4	–	1.4
	Moravské Budějovice	–	–	–	–	–	–	–	0.5	–	0.5
	Náměšť nad Oslavou	–	–	–	–	–	–	–	0.5	–	0.5
	Pacov	–	–	–	–	–	–	–	0.4	–	0.4
	Pelhřimov	–	–	–	–	–	–	–	0.2	–	0.2
	Telč	–	–	–	–	–	–	–	0.3	–	0.3
	Třebíč	–	–	–	–	–	–	–	1.1	–	1.1
	Velké Meziříčí	–	–	–	–	–	–	–	0.4	–	0.4
	<b>zóna / zone</b>		–	–	–	–	–	–	<b>0.53</b>	–	<b>0.53</b>
Zlínský kraj Zlín Region	Bystřice pod Hostýnem	–	–	74.3	–	–	74.3	–	68.8	–	68.8
	Holešov	–	–	100.0	–	–	100.0	–	99.7	–	99.7
	Kroměříž	–	–	80.5	–	–	80.5	–	70.1	–	70.1
	Luhačovice	–	–	16.1	–	–	16.1	–	5.4	–	5.4
	Otrokovice	–	–	100.0	–	–	100.0	–	98.2	–	98.2
	Rožnov pod Radhoštěm	–	–	36.4	–	–	36.4	–	35.1	–	35.1
	Uherské Hradiště	–	–	74.9	–	–	74.9	–	58.4	–	58.4
	Uherský Brod	–	–	38.3	–	–	38.3	–	14.0	–	14.0
	Valašské Klobouky	–	–	0.4	–	–	0.4	–	0.4	–	0.4
	Valašské Meziříčí	–	–	99.5	–	–	99.5	–	99.9	–	99.9
	Vizovice	–	–	40.9	–	–	40.9	–	31.6	–	31.6
	Vsetín	–	–	16.3	–	–	16.3	–	18.0	–	18.0
	Zlín	–	–	84.3	–	–	84.3	–	67.1	–	67.1
<b>zóna / zone</b>		–	–	<b>54.14</b>	–	–	<b>54.14</b>	–	<b>45.36</b>	–	<b>45.36</b>
Česká republika Czech Republic		<b>0.001</b>	<b>0.72</b>	<b>21.76</b>	<b>0.01</b>	<b>0.01</b>	<b>21.76</b>	<b>0.01</b>	<b>16.81</b>	<b>0.05</b>	<b>16.85</b>



Tab. II.4.3.2 Překročení cílového imisního limitu O<sub>3</sub> pro ochranu zdraví v rámci zón/aglomerací a obcí s rozšířenou působností České republiky, % plochy územního celku, 2011

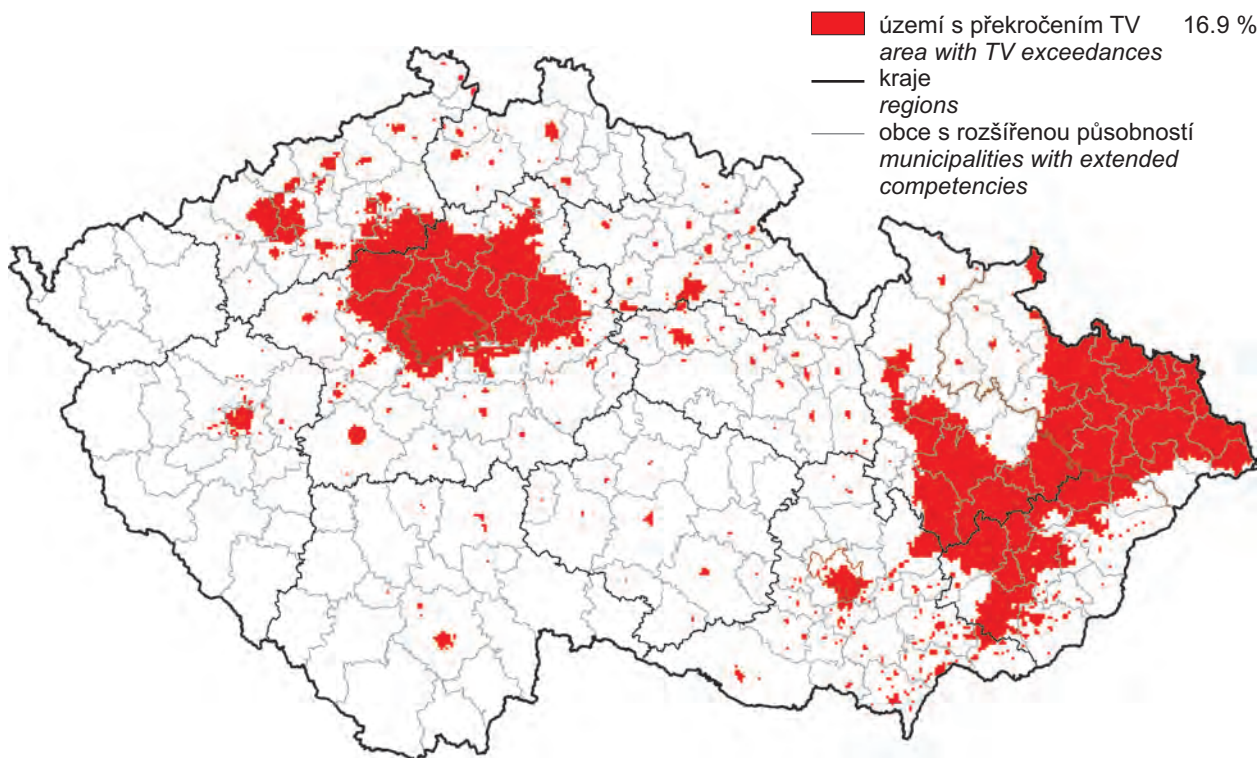
Tab. II.4.3.2 Exceedances of the ozone target value for the protection of health in the zones/agglomerations and municipalities with extended competencies of the Czech Republic, % of the area of the administrative unit, 2011

Zóna/ aglomerace Zone/ agglomeration	Obce s rozšířenou působností Municipalities with extended competencies	O <sub>3</sub> max. denní 8h klouzávký průměr max. daily 8-h running average > 120 µg.m <sup>-3</sup>	Zóna/ aglomerace Zone/ agglomeration	Obce s rozšířenou působností Municipalities with extended competencies	O <sub>3</sub> max. denní 8h klouzávký průměr max. daily 8-h running average > 120 µg.m <sup>-3</sup>	
Praha Prague	Praha	0.2	Olomoucký kraj Olomouc Region	Hranice	22.2	
	<b>aglomerace / agglomeration</b>	<b>0.20</b>		Jeseník	10.1	
Jihočeský kraj South Bohemian Region	Dačice	0.4	Konice	35.8		
	Kaplice	1.4	Lipník nad Bečvou	14.7		
	Prachatice	0.6	Olomouc	40.1		
	<b>zóna</b>	<b>0.13</b>	Prostějov	25.2		
			Přerov	18.1		
Brno Brno	Brno	58.7	Šternberk	70.9		
	<b>aglomerace / agglomeration</b>	<b>58.66</b>	Šumperk	13.3		
Jiho- moravský kraj South Moravian Region	Blansko	69.9	Uničov	1.3		
	Boskovice	26.6	<b>zóna / zone</b>	<b>21.38</b>		
	Břeclav	96.1	Pardubický kraj Pardubice Region	Králíky	4.2	
	Bučovice	98.8		Moravská Třebová	0.9	
	Hodonín	95.5		<b>zóna / zone</b>	<b>0.23</b>	
	Hustopeče	99.4	Plzeňský kraj Plzeň Region	Klatovy	0.4	
	Ivančice	84.9		Sušice	0.5	
	Kuřim	18.6		Tachov	2.7	
	Kyjov	98.3		<b>zóna / zone</b>	<b>0.43</b>	
	Mikulov	99.6	Středočeský kraj Central Bohemian Region	<b>zóna / zone</b>	<b>0.00</b>	
	Moravský Krumlov	99.4		Ústecký kraj Ústí nad Labem Region	Děčín	0.4
	Pohořelice	100.0			Chomutov	1.2
	Rosice	94.6			Kadaň	28.4
	Slavkov u Brna	97.5			Teplice	8.4
	Šlapanice	95.8			<b>zóna / zone</b>	<b>3.9</b>
	Tišnov	24.6			Kraj Vysočina Vysočina Region	Bystřice nad Pernštejnem
	Veselí nad Moravou	96.7	Jihlava			2.6
	Vyškov	90.9	Moravské Budějovice			9.8
	Znojmo	88.1	Náměšť nad Oslavou	78.2		
	Židlochovice	100.0	Nové Město na Moravě	27.9		
<b>zóna / zone</b>	<b>84.08</b>	Telč	9.5			
Karlovarský kraj Karlovy Vary Region	Cheb	1.2	Třebíč	44.0		
	Karlovy Vary	3.1	Velké Meziříčí	57.9		
	Kraslice	2.3	Žďár nad Sázavou	58.6		
	Mariánské Lázně	1.9	<b>zóna / zone</b>	<b>18.63</b>		
	Ostrov	58.2	Zlínský kraj Zlín Region	Bystřice pod Hostýnem	91.7	
	Sokolov	0.04		Holešov	94.7	
<b>zóna / zone</b>	<b>7.32</b>	Kroměříž		86.9		
Králové- hradecký kraj Hradec Králové Region	Trutnov	15.7		Luhačovice	98.9	
	Vrchlabí	27.2		Otrokovice	88.3	
	<b>zóna / zone</b>	<b>3.64</b>		Rožnov pod Radhoštěm	70.9	
Liberecký kraj Liberec Region	Frydlant	16.9		Uherské Hradiště	95.8	
	Jablonec nad Nisou	3.5		Uherský Brod	97.9	
	Jilemnice	9.1		Valašské Klobouky	99.6	
	Liberec	0.3		Valašské Meziříčí	40.9	
	Tanvald	14.4		Vizovice	100.0	
Moravsko- slezský kraj Moravian- Silesian Region	<b>zóna / zone</b>	<b>3.74</b>	Vsetín	98.0		
	Bruntál	29.4	Zlín	91.5		
	Frenštát pod Radhoštěm	37.2	<b>zóna / zone</b>	<b>90.36</b>		
	Frydek-Místek	7.7	Česká republika Czech Republic		<b>17.06</b>	
	Frydlant nad Ostravicí	38.3				
	Jablunkov	11.9				
	Krnov	1.1				
	Nový Jičín	2.5				
	Odry	13.3				
	Opava	0.8				
	Rýmařov	45.7				
	Třinec	9.8				
	Vítkov	39.0				
<b>aglomerace / agglomeration</b>	<b>13.50</b>					



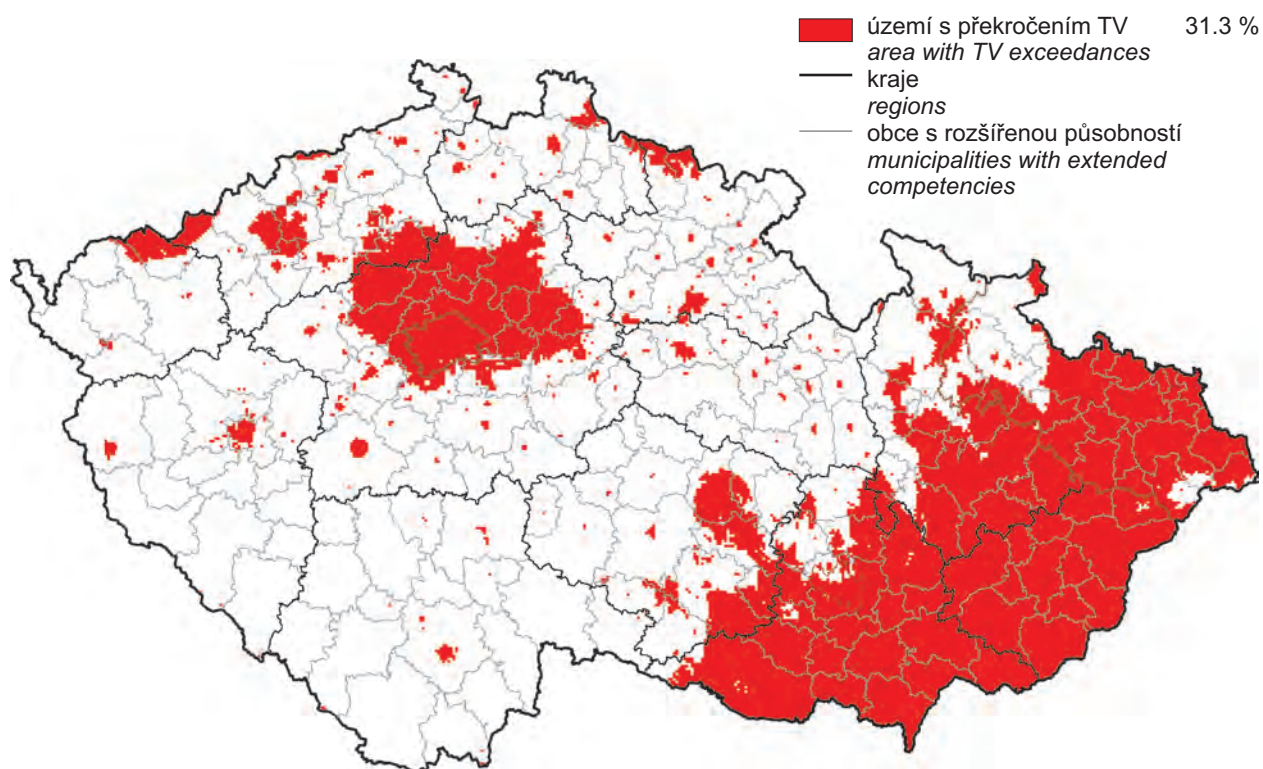
Obr. II.4.3.1 Vyznačení oblastí se zhoršenou kvalitou ovzduší vzhledem k imisním limitům pro ochranu zdraví, 2011

Fig. II.4.3.1 Areas with deteriorated air quality with regard to health protection limit values, 2011



Obr. II.4.3.2 Vyznačení oblastí se zhoršenou kvalitou ovzduší vzhledem k cílovým imisním limitům pro ochranu zdraví bez zahrnutí přízemního ozonu, 2011

Fig. II.4.3.2 Areas with deteriorated air quality with regard to health protection target values, ground-level ozone excluded, 2011



Obr. II.4.3.3 Vyznačení oblastí se zhoršenou kvalitou ovzduší vzhledem k cílovým imisním limitům pro ochranu zdraví se zahrnutím přízemního ozonu, 2011

Fig. II.4.3.3 Areas with deteriorated air quality with regard to health protection target values, including ground-level ozone, 2011

#### II.4.3.2 Oblasti se zhoršenou kvalitou ovzduší z hlediska ochrany ekosystémů a vegetace

Na základě mapování rozložení imisních charakteristik pro rok 2011 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 SO<sub>2</sub> (obr. II.4.2.53 a II.4.2.54) a ročních průměrných koncentrací NO<sub>x</sub> (obr. II.4.2.58) pro ochranu ekosystémů a vegetace.

Mapa na obr. II.4.3.5 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.4.3.6 pak se zahrnutím přízemního ozonu.

Pro informaci je uvedena tab. II.4.3.3, ve které je uvedeno překročení imisního limitu (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>) a cílového imisního limitu (AOT40) pro ochranu ekosystémů a vegetace v rámci NP a CHKO v % plochy NP a CHKO v roce 2011. 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 2011 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 SO<sub>2</sub> (Figs. II.4.2.53 and II.4.2.54) and annual average NO<sub>x</sub> concentrations (Fig. II.4.2.58) for the protection of ecosystems and vegetation is depicted.*

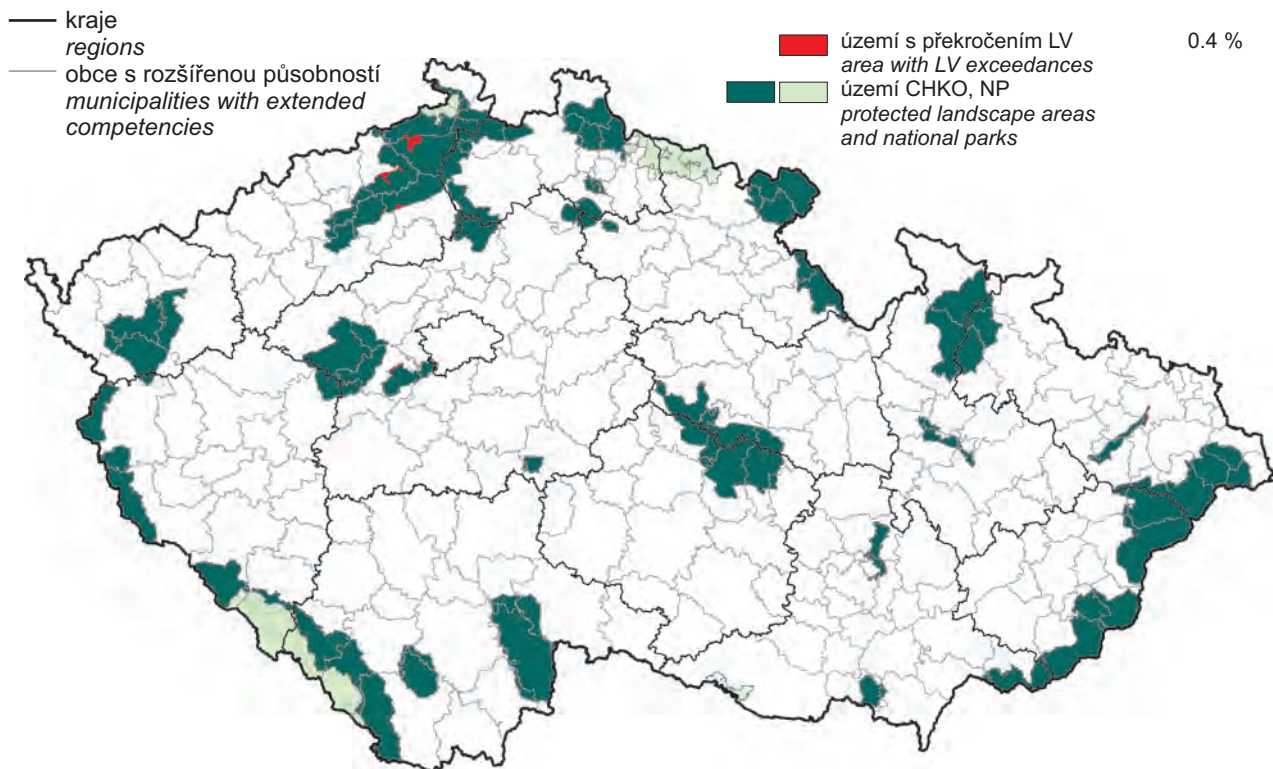
*The maps in Fig. II.4.3.5 and Fig. II.4.3.6 show the delineation of the areas with deteriorated air quality with regard to the limit value for the protection of ecosystems and vegetation in the territory of national parks and protected landscape areas, the ground-level ozone excluded and included, respectively.*

*Table II.4.3.3 is presented for information. It shows the exceedances of the SO<sub>2</sub> and NO<sub>x</sub> limit value and the AOT40 target value for the protection of ecosystems and vegetation within the national parks and protected landscape areas (% of the territory) in 2011. The values were calculated on the basis of the respective maps of air pollution characteristics.*

**Tab. II.4.3.3 Překročení imisního limitu (NO<sub>x</sub>) a cílového imisního limitu (AOT40) pro ochranu ekosystémů a vegetace v rámci NP a CHKO, % plochy NP a CHKO, 2011**

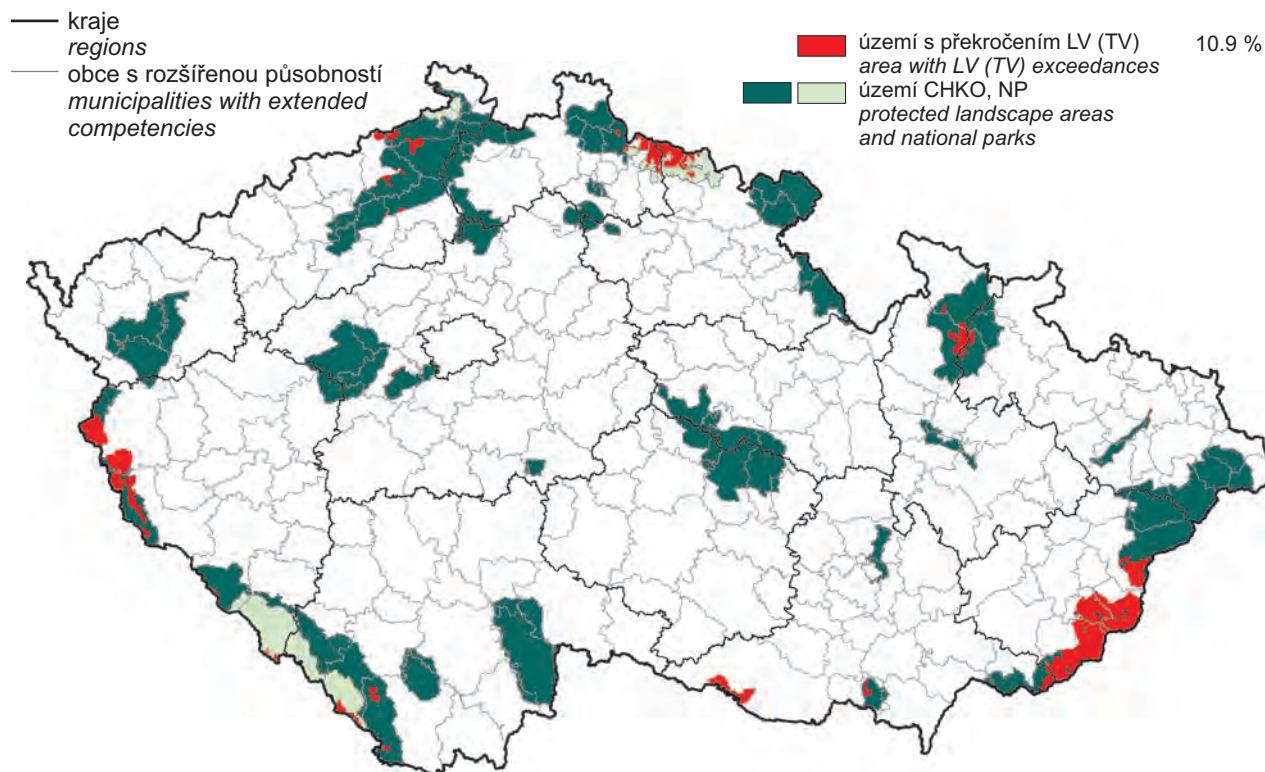
**Tab. II.4.3.3 Exceedances of the limit value (NO<sub>x</sub>) and target value (AOT40) for the protection of ecosystems and vegetation within NP and CHKO, % of the territory of NP and CHKO, 2011**

NP + CHKO National park and protected landscape area	NO <sub>x</sub> Roční průměr Annual average > 30 µg.m <sup>-3</sup>	O <sub>3</sub> AOT 40 > 18 000 µg.m <sup>-3</sup> .h	Souhrn Sum
Krkonošský národní park	–	43.7	43.7
NP České Švýcarsko	–	–	–
NP Podyjí	–	98.6	98.6
NP Šumava	–	4.7	4.7
CHKO Beskydy	–	6.1	6.1
CHKO Bílé Karpaty	–	74.8	74.8
CHKO Blaník	–	–	–
CHKO Blanský les	–	–	–
CHKO Broumovsko	–	–	–
CHKO České středohoří	3.1	–	3.1
CHKO Český kras	2.9	–	2.9
CHKO Český les	–	53.2	53.2
CHKO Český ráj	0.1	–	0.1
CHKO Jeseníky	–	10.1	10.1
CHKO Jizerské hory	–	1.8	1.8
CHKO Kokořínsko	–	–	–
CHKO Křivoklátsko	0.1	–	0.1
CHKO Labské pískovce	1.5	11.2	12.7
CHKO Litovelské Pomoraví	0.1	–	0.1
CHKO Lužické hory	–	–	–
CHKO Moravský kras	–	–	–
CHKO Orlické hory	–	–	–
CHKO Pálava	–	12.0	12.0
CHKO Poodří	1.5	–	1.5
CHKO Slavkovský les	–	0.3	0.3
CHKO Šumava	–	2.4	2.4
CHKO Třeboňsko	–	–	–
CHKO Žďárské vrchy	–	–	–
CHKO Železné hory	–	–	–



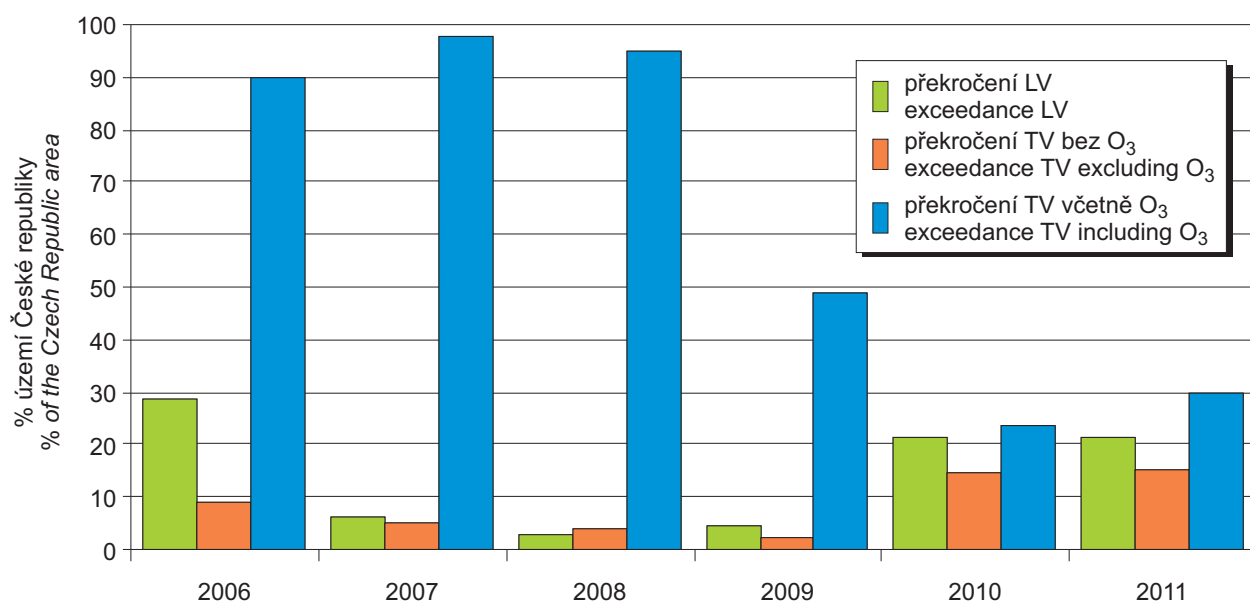
Obr. II.4.3.4 Vyznačení oblastí s překročenými imisními limity pro ochranu ekosystémů a vegetace na území NP a CHKO bez zahrnutí přízemního ozonu, 2011

Fig. II.4.3.4 Areas with exceeding of the ecosystems/vegetation protection limit values in national parks and protected landscape areas, ground-level ozone excluded, 2011



Obr. II.4.3.5 Vyznačení oblastí s překročenými imisními limity pro ochranu ekosystémů a vegetace na území NP a CHKO se zahrnutím přízemního ozonu, 2011

Fig. II.4.3.5 Areas with exceeding of the ecosystems/vegetation protection limit values in national parks and protected landscape areas, including ground-level ozone, 2011



Obr. II.4.3.6 Překročení imisního limitu (LV) a cílového imisního limitu (TV) v České republice, % plochy, 2006–2011

Fig. II.4.3.6 Limit value (LV) and target value (TV) exceedances in the Czech Republic, % of the area, 2006–2011

#### II.4.4 Závěry

Vyhodnocení kvality ovzduší pro rok 2011 respektující požadavky nařízení vlády č. 597/2006 Sb., v platném znění indikuje následující problémy z hlediska splnění termínů imisních limitů (cílových imisních limitů) stanovených legislativou České republiky v oblasti ochrany ovzduší:

- Z map plošného znázornění imisních charakteristik pro rok 2011 vyplývá: imisní limit pro roční průměrnou koncentraci  $PM_{10}$  byl v roce 2011 překročen na 0,7 % území České republiky, pro 24hodinovou koncentraci  $PM_{10}$  na 21,8 % území, pro roční průměrnou koncentraci  $NO_2$  na 0,01 % území a pro roční průměrnou koncentraci benzenu na 0,009 % území. Imisní limit pro alespoň jednu znečišťující látku byl překročen na 21,8 % území České republiky. Cílový imisní limit byl pro roční průměrné koncentrace arsenu překročen na 0,005 % území České republiky, pro roční průměrné koncentrace niklu na 0,005 % území České republiky a benzo(a)pyrenu na 16,8 % území. Alespoň pro jednu znečišťující látku byl cílový imisní limit překročen na 16,9 % území České republiky (bez zahrnutí přízemního ozonu).
- Úrovně znečištění ovzduší částicemi  $PM_{10}$  překračují i nadále stanovené imisní limity. V roce 2011 byl v porovnání s rokem 2010 zaznamenán pouze nepatrný pokles 36. nejvyšší koncentrace  $PM_{10}$  (v průměru pro všechny typy lokalit). Nicméně, v porovnání s rokem 2010 byl zaznamenán nárůst koncentrací na městských dopravních stanicích. Průměrná koncentrace na většině venkovských stanic klesla pod hodnotu denního imisního limitu, koncentrace na ostatních typech lokalit zůstávají ve většině případů nadlimitní. Překročení 24hod. imisního limitu pro  $PM_{10}$  bylo v roce 2011 alespoň na jedné lokalitě zaznamenáno ve všech zónách a aglomeracích. Imisní limit 24hodinové koncentrace  $PM_{10}$  byl v roce 2011 překročen na všech lokalitách v aglomeraci Moravskoslezský kraj a na více než polovině až většině lokalit v zónách Ústecký, Středočeský, Olomoucký a Zlínský kraj a v aglomeracích Praha a Brno. Imisní limit pro 24hodinovou průměrnou koncentraci byl v roce 2011 překročen na 21,8 % území (v roce 2010 na 21,21 % území, v roce 2009 na 4,4 % území), limit pro roční průměrnou koncentraci byl v roce 2011 překročen na 0,7 % území ČR (v roce 2010 na 1,85 % území, v roce 2009 na 0,54 % území). Na území, kde koncentrace  $PM_{10}$

#### II.4.4 Conclusions

The carried out assessment for the year 2011 has taken into account the requirements of the Government Order No. 597/2006 Coll., as amended. 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 2011 show the following: the limit value for annual average  $PM_{10}$  concentration was exceeded in 0.7 % of the territory of the Czech Republic in 2011, for 24-hour  $PM_{10}$  concentration in 21.8 % of the territory, for annual average  $NO_2$  concentration in 0.03 % of the territory, and for the annual average benzene concentration in 0.009 % of the territory. Air pollution limit value for at least one pollutant was exceeded in 21.8 % of the territory of the Czech Republic. The target value for arsenic annual average concentration was exceeded in 0.005 % of the territory of the Czech Republic, for the annual average concentrations of nickel in 0.005 % of the territory of the Czech Republic and for benzo(a)pyrene in 16.8 % of the territory. The target value for at least one pollutant was exceeded in 16.9 % of the territory of the Czech Republic (ground-level ozone not included).
- The levels of air pollution caused by  $PM_{10}$  particles continue to exceed the set limit values. In 2011 there was recorded only slight decrease of the 36<sup>th</sup> highest  $PM_{10}$  concentration (in average for all types of localities). Nevertheless, in comparison with the year 2010 the increase of concentrations at urban traffic stations was recorded. The average concentration at most rural station decreased below the level of the daily limit value, the concentrations in other types of localities remain above the limit value in most cases. The exceedance of the 24-hour limit value for  $PM_{10}$  at least in one locality was recorded in 2011 in all zones and agglomerations. The limit value for 24-hour  $PM_{10}$  concentration was exceeded in 2011 in all localities in the agglomeration Moravian-Silesian Region and in more than half or most of the localities in the zones Ústí nad Labem, Central Bohemian, Olomouc and Zlín regions and in the agglomerations Prague and Brno. The limit value for the 24-hour average concentration was exceeded in 2011 in 21.8 % of the territory (in 2010 in 21.21 %,



v roce 2011 překročily imisní limity, žije přibližně 50,8 % populace, (v roce 2010 to bylo 48 % populace, v roce 2009 se jednalo o 18 % populace). Nejzávažnější situace ve znečištění suspendovanými částicemi zůstává v aglomeraci Moravskoslezského kraje (Ostravsko-Karvinsko). Je to důsledek toho, že v této oblasti k dopravě a lokálním zdrojům (vytápění domácností), které jsou hlavními emisními zdroji suspendovaných částic i v ostatních regionech, přistupují ještě 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 v České republice začalo měření 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 2011 dokládají značné znečištění na území Moravskoslezského kraje (Ostravsko-Karvinsko). Ze 49 lokalit, kde se v roce 2011 měřila koncentrace jemných částic  $PM_{2,5}$ , byl překročen cílový imisní limit pro roční koncentraci na 13 lokalitách. Jedná se o 8 lokalit na Ostravsko-Karvinsku, o 3 lokality v aglomeraci Brno, o 1 lokalitu v zóně Olomoucký kraj a o 1 lokalitu v zóně Plzeňský kraj. Pro rok 2011 byla poprvé vytvořena i mapa pole průměrné roční koncentrace suspendovaných částic  $PM_{2,5}$ . Odhadovaná část území ČR, kde byl překročen imisní limit, je 2,6 %. Podíl obyvatel ČR, který byl vystaven působení nadlimitních koncentrací  $PM_{2,5}$ , je odhadnut na 13,5 %.
- Koncentrace přízemního ozonu – „letní“ znečišťující látky fotochemického původu – je ovlivňována charakterem počasí v teplé polovině roku. Situace se oproti předchozímu tříletému období 2008–2010 výrazně nezměnila. Z porovnání vyplývá, že v letech 2009–2011 došlo celkově k nepatrnému snížení počtu lokalit s překročením hodnoty cílového imisního limitu  $120 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ . Dlouhodobý imisní cíl byl v roce 2011 překročen na všech lokalitách (vyjma jedné dopravní lokality). Asi 10,1 % populace bylo v průměru v hodnoceném období 2009–2011 vystaveno koncentracím přízemního ozonu překračujícím cílové imisní limity pro ochranu lidského zdraví.
- Řada měst a obcí byla vyhodnocena, stejně jako v roce 2010, jako území s překročeným cílovým

*in 2009 in 4.4 % of the territory). The limit value for annual average concentration was exceeded in 2011 in 0.7 % of the territory of the Czech Republic (in 2010 in 1.85 % of the territory, in 2009 in 0.54 % of the territory). In the territory where the  $PM_{10}$  concentrations exceeded the limit values in 2011, live approximately 50.8 % of the population (in 2010 it was 48 % of the population, in 2009 18 % 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 sources (household heating), 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 concentrations of the fine  $PM_{2,5}$  fraction started to be measured 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 2011 show significant air pollution in the territory of the Moravian-Silesian Region (Ostrava and Karviná area). Out of 49 localities, where the  $PM_{2,5}$  measurements were carried out in 2011, the target value for annual concentration was exceeded in 13 localities, and namely in 8 localities in the Ostrava-Karviná area, in 3 localities in the Brno agglomeration, one locality in the zone Olomouc Region and one locality in the zone Plzeň Region. For the first time also the map of the field of average annual concentration of  $PM_{2,5}$  suspended particles was created for the 2011 assessment. The estimated part of the territory of the Czech Republic with the exceedances of the limit value is 2.6 %. The share of inhabitants exposed to the above-the-limit  $PM_{2,5}$  concentrations is estimated to 13.5 %.*
- *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. There was no marked change of the situation as against the previous period 2008–2010. The comparison shows that in 2009–2011, in general, the number of localities with the exceedance of the target value  $120 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$*

imisním limitem pro benzo(a)pyren. Jedná se o 16,8 % plochy České republiky, kde žije asi 60,2 % obyvatel. Oproti roku 2010 nedošlo k výrazné změně situace týkající se podílu území a obyvatel ČR vystavených nadlimitní koncentraci benzo(a)pyrenu. Pro srovnání v roce 2010 se jednalo o 14,47 % plochy ČR a 65 % populace.

- Za alarmující lze pokládat současné překračování zejména 24hod. imisních limitů suspendovaných částic PM<sub>10</sub> a cílových imisních limitů benzo(a)pyrenu a PM<sub>2,5</sub>, zejména v souvislosti s jejich závažnými zdravotními dopady. Je předpoklad, že i v obcích, kde se imise neměří, mohou být koncentrace těchto látek zvýšené a i nadlimitní, zejména vlivem emisí z lokálních zdrojů (vytápění domácností) a dopravy.
- Zvyšující se dopravní zatížení se projevuje překročením imisních limitů NO<sub>2</sub> na dopravně exponovaných lokalitách, konkrétně na 8 stanicích v Praze, Brně a Ostravě. Překročení limitu lze předpokládat i na dalších podobně dopravně zatížených místech, kde není prováděno měření. V roce 2011 došlo v porovnání s rokem 2010 k poklesu koncentrací NO<sub>2</sub> na většině lokalit. Nadlimitním koncentracím bylo v roce 2011 vystaveno cca 0,2 % populace.
- Měření za rok 2011 indikují, že opakovaně dochází k překračování imisního limitu pro benzen v Ostravě především jako důsledek emisí při výrobě koksu. Nadlimitním koncentracím bylo v roce 2011 vystaveno cca 0,01 % populace.
- Imisní limit pro ochranu zdraví pro 24hodinové a hodinové koncentrace SO<sub>2</sub> nebyl v roce 2011 překročen na žádné monitorovací stanici v České republice. Na základě rozptylového modelu, který je jedním z podkladů pro tvorbu plošných map imisních charakteristik, došlo k překročení imisních limitů SO<sub>2</sub> pro 24hod. koncentraci a pro ekosystémy a vegetaci na minimálním území zóny Ústecký kraj.
- Cílový imisní limit pro roční průměrné koncentrace arsenu byl v roce 2011 překročen na dvou lokalitách na Kladensku a v Praze (Stehelčevy, Praha 5-Řeporyje). Nadlimitním koncentracím bylo v roce 2011 vystaveno asi 0,002 % populace, žijící na 0,005 % území České republiky.
- Cílový imisní limit pro roční průměrné koncentrace niklu byl v roce 2011 překročen na lokalitě Příbram I-nemocnice. Překročení způsobily vy-

*slightly decreased. The long-term target was exceeded in all localities (except one traffic locality) in 2011. About 10.1 % of 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 2009–2011.*

- *A lot of towns and villages were assessed, similarly as in 2010, as the areas with exceeded target value for benzo(a)pyrene, and namely 16.8 % of the territory of the Czech Republic with approximately 60.2 % of the population. In comparison with the year 2010 there was not recorded a significant change of the situation concerning the share of the territory and population of the Czech Republic exposed to the above-the-limit benzo(a)pyrene concentrations. The comparison with the year 2010 shows that in 2010 the respective numbers were 14.47 % of the territory and 65 % of inhabitants.*
- *The current exceedances of the 24-hour limit values for the PM<sub>10</sub> suspended particles and target values for benzo(a)pyrene and PM<sub>2,5</sub> particles 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 may occur also in the towns and villages where there is no air pollution measurement, mainly due to emissions from local sources (household heating) and traffic.*
- *The increasing traffic loads result in exceedances of the limit values for NO<sub>2</sub> in the localities exposed to traffic, and namely at 8 stations in Prague, Brno and Ostrava. The limit value exceedances can be expected also in other similarly traffic loaded sites, where there are no measurements applied. In 2011, as compared with 2010, NO<sub>2</sub> concentrations decreased in most localities. Approximately 0.2 % of the population were exposed to the above-the-limit concentrations in 2011.*
- *The measurements for the year 2011 indicate that benzene limit value is exceeded in Ostrava repeatedly, mainly due to emissions from coking plants. Approximately 0.01 % of the population were exposed to the above-the-limit concentrations in 2011.*
- *The limit value for the protection of human health for 24-hour and hourly SO<sub>2</sub> concentrations was not exceeded in 2011 at any monitoring station in the Czech Republic. Based on the dispersion model, one of the prerequisites for the creation of spatial maps of air pollution characteristic, the SO<sub>2</sub> limit values for 24-hour concentrations and for eco-*

soké koncentrace v první třetině roku související pravděpodobně s bouracími pracemi v blízkosti měřicí stanice.

- Cílové imisní limity pro roční průměrné koncentrace kadmia a imisní limity pro roční průměrnou koncentraci olova a SO<sub>2</sub> a maximální 8hodinovou koncentraci oxidu uhelnatého nebyly v roce 2011 překročeny na žádné monitorovací stanici.
- Cílový imisní limit pro ozon AOT40 pro ochranu vegetace byl v hodnoceném pětiletém období 2007–2011 překročen na nižším počtu lokalit (8 z 37) v porovnání s předchozím hodnoceným obdobím 2006–2010 (20 z 37). Pokles se významně projevil na velikosti plochy území ČR, kde došlo k překročení. Dlouhodobý imisní cíl byl v roce 2011 překročen až na jednu lokalitu na všech ostatních venkovských lokalitách.
- Imisní limity pro roční průměrnou koncentraci NO<sub>x</sub> a SO<sub>2</sub> a imisní limit pro zimní průměr SO<sub>2</sub> pro ochranu vegetace a ekosystémů nebyly v roce 2011 překročeny na žádné venkovské lokalitě, kde probíhá měření.
- V aglomeracích je problém zvýšených koncentrací znečišťujících látek v ovzduší vzhledem k vysoké hustotě obyvatelstva obzvláště závažný a dotýká se velkého počtu lidí. Překračování limitů v aglomeraci Praha souvisí především se značným dopravním zatížením a zejména s tím, že dopravně nejzatíženější komunikace vedou přímo středem města. Výsledky naměřených koncentrací PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub> 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 aglomeraci Brno. V aglomeraci Moravskoslezský kraj se na znečištění ovzduší podílí významným způsobem kromě dopravy i hutní průmysl a průmysl zpracování paliv. Vzhledem k vysoké hustotě osídlení v aglomeracích je významným zdrojem znečištění i lokální vytápění, zejména v oblastech se zástavbou rodinných domů. V aglomeraci Moravskoslezský kraj má lokální vytápění vliv na kvalitu ovzduší i v malých sídlech.

Do přehledu nejvíce znečištěných lokalit České republiky, kde byl překročen roční imisní limit pro částice PM<sub>10</sub> (40 µg.m<sup>-3</sup>), lze zahrnout zejména oblast Moravskoslezského kraje. Podobná situace je v případě překročení cílového limitu pro roční průměrné koncentrace jemných částic frakce PM<sub>2,5</sub>.

*systems and vegetation were exceeded in a very small area of the zone Ústí nad Labem Region.*

- *The target value for annual average concentrations of arsenic was exceeded in two localities in the Kladno area and in Prague (Stehelčevy, Prague 5-Řeporyje) in 2011. About 0.002 % of the population of the Czech Republic inhabiting 0.005 % of the territory of the Czech Republic were exposed to the above-the-limit concentrations in 2011.*
- *The target value of the annual average concentrations of nickel was exceeded in 2011 in the locality Příbram I-nemocnice. The exceedance was caused by high concentrations in the first third of the year connected probably with demolition activity near the measuring station.*
- *The target values for the annual average concentration of cadmium and the limit values for annual average concentration of lead and SO<sub>2</sub> and for the maximum 8-hour concentration of CO were not exceeded in 2011 at any monitoring station.*
- *The target value for ozone AOT40 for the protection of vegetation was exceeded in the assessed five-year period 2007–2011 in lower number of localities (8 out of 37) as compared with the previous assessed period 2006–2010 (20 out of 37). This decrease was significantly apparent as concerns the area of the territory of the Czech Republic with the exceedances. The long-term target was exceeded in 2011 in all rural localities except one.*
- *The limit values for the annual average concentration of NO<sub>x</sub> and SO<sub>2</sub> and the limit value for the winter average of SO<sub>2</sub> for the protection of vegetation and ecosystems were not exceeded in 2011 at any rural locality where the measurement is carried out.*
- *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 Prague agglomeration 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<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub> 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 the Brno agglomeration. In the agglomeration Moravian-Silesian Region significant contribution to air pollution, in addition to transport, is made by metallurgy and fuel processing industry. With*

Roční průměrné koncentrace benzo(a)pyrenu stále překračují cílový imisní roční limit  $1 \text{ ng.m}^{-3}$  v řadě větších sídel celé České republiky. Předpoklad z minulých let, že i v menších sídlech dochází k překračování tohoto limitu, byl v roce 2011 potvrzen díky měření ve třech malých sídlech. Na řadě lokalit (především v Moravskoslezském kraji a na Kladně) byly v roce 2011 limitní hodnoty překročeny dokonce několikanásobně.

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 plynných složek jak antropogenního původu ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$  a  $\text{NH}_3$  a VOC), 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  $\text{PM}_{10}$  bude možné dosáhnout dalším snižováním emisí složek vedoucích k tvorbě sekundárních částic ( $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NH}_3$  a VOC). 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 a polycyklických aromatických uhlovodíků. Zásadní roli na znečištění ovzduší hraje geomorfologie území, meteorologické podmínky, dopravní zátěž a způ-

*regard to high population density in the agglomerations, the significant source of air pollution is also local heating, mainly in the built-up areas with family houses. In the agglomeration Moravian-Silesian Region local heating has its influence at ambient air quality also in small settlements.*

*The overview of the most polluted localities of the Czech Republic with exceedances of  $\text{PM}_{10}$  fraction annual limit value ( $40 \mu\text{g.m}^{-3}$ ) includes mainly the areas of the Moravian-Silesian Region. Similar situation is in the exceedance of the target value for annual average concentrations of fine particles of  $\text{PM}_{2.5}$  fraction. The annual average concentrations of benzo(a)pyrene continuously exceed the annual target value  $1 \text{ ng.m}^{-3}$  in a number of large settlements throughout the whole Czech Republic. The assumption concluded at in the recent years that this limit value is exceeded also in smaller settlements was confirmed in 2011 thanks to the measurement in three small settlements. In many localities (mainly in the Moravian-Silesian Region and in Kladno) there were recorded even manifold exceedances of the limit values in 2011.*

*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 particles created by chemical transformation of gaseous components both of anthropogenic origin ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$  and  $\text{NH}_3$  and VOC), 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 shows that significant decrease of  $\text{PM}_{10}$  concentrations will be possible by further decreasing of emission of the components causing the creation of secondary particles ( $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NH}_3$  and VOC). Further decrease of emissions, mainly  $\text{NO}_x$  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.*

sob vytápění. Při použití dřeva a uhlí pro vytápění, zejména v zařízeních, která nejsou pro daný druh paliva určena, dochází ke zvýšení emisí částic, polycyklických aromatických uhlovodíků a těžkých kovů. Pokud je v lokálních topeništích spalován odpad, dochází navíc k emitování nebezpečných dioxinů.

*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 suspended particles and polycyclic aromatic hydrocarbons. The essential role in air pollution is played by geomorphological conditions, meteorological conditions, traffic loads and the type of heating, especially in the appliances not suitable for the given type of fuel. 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

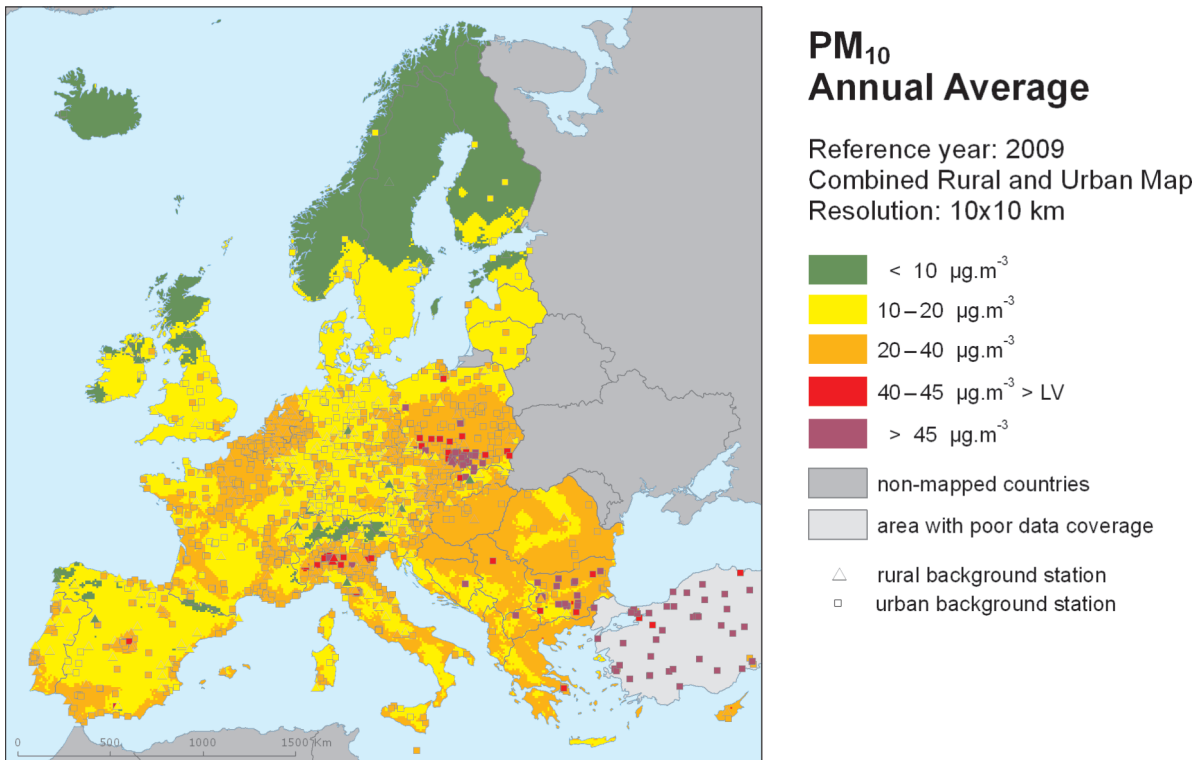
Na obr. II.4.5.1–II.4.5.4 jsou prezentovány mapy koncentrací  $PM_{10}$  a ozonu v evropském měřítku. V případě  $PM_{10}$  jde o mapy ročního průměru a 36. nejvyšší denní hodnoty, v případě ozonu jednak o 26. nejvyšší denní maximální 8hodinovou hodnotu, jednak o index AOT40 pro vegetaci. Ve všech případech jde o mapy za rok 2009, tj. nejnovější publikované evropské mapy. Mapy byly vytvořeny v rámci konsorcia ETC/ACM (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 10x10 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.

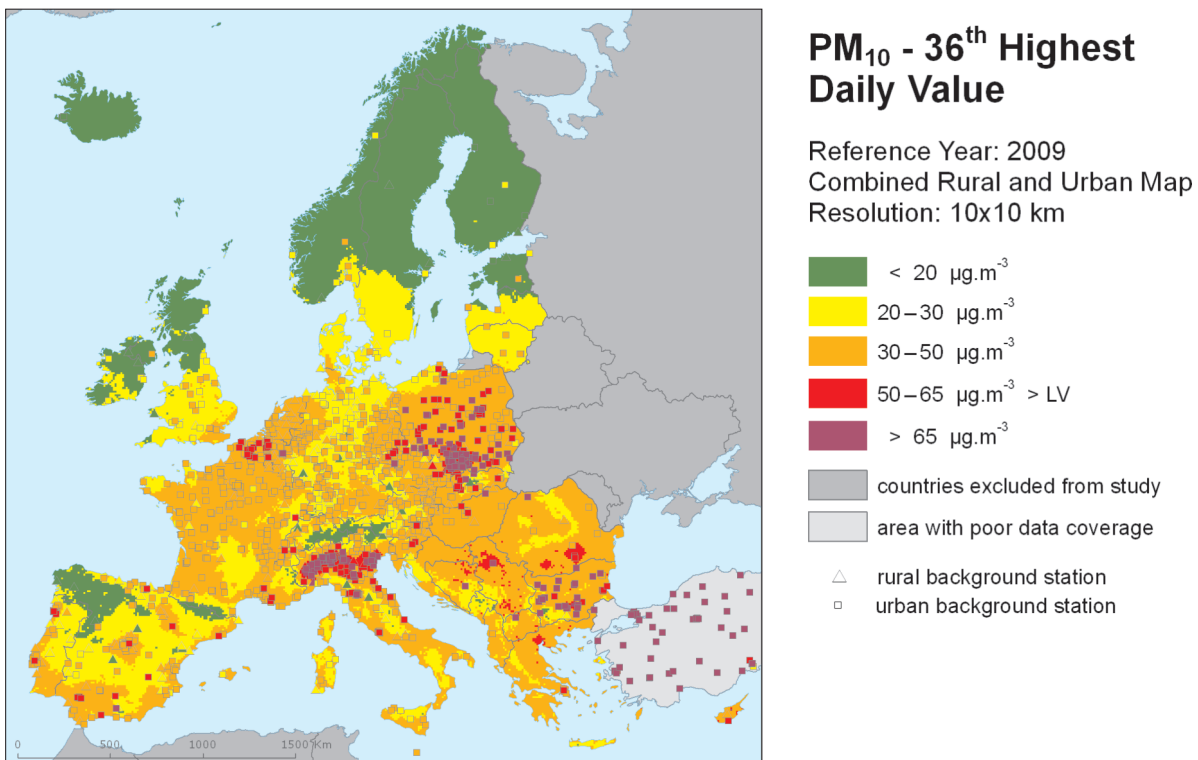
#### II.4.5 Europe

*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 36<sup>th</sup> highest daily values, the ozone maps show the 26<sup>th</sup> highest daily maximum 8-hour value, and the exposure index AOT40 for vegetation. All maps reflect the situation in the year 2009 – i.e. they are the most recent published European maps. The maps were created within the ETC/ACM 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 10x10 km resolution.*

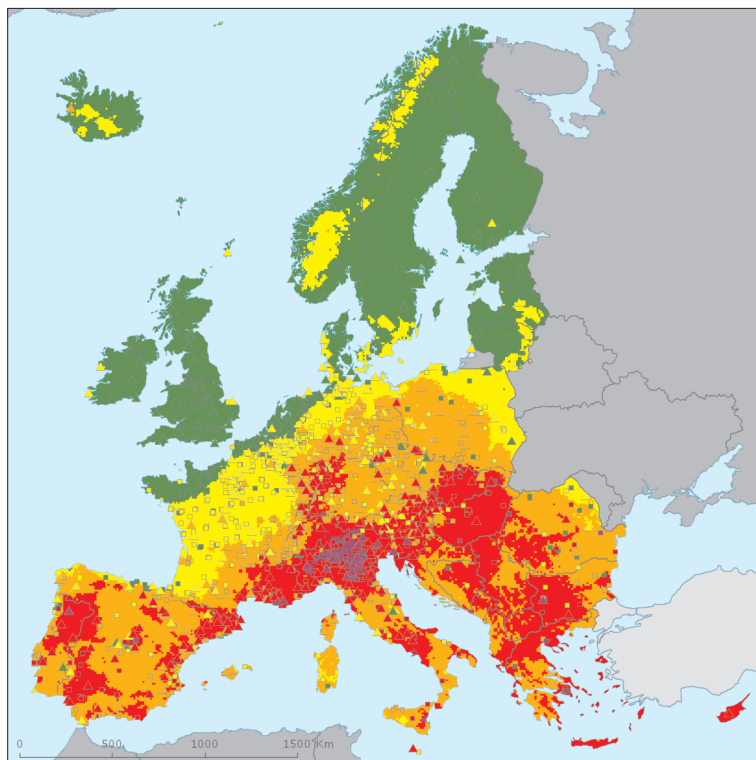
*The European maps provide the context for the maps of air pollution in the Czech Republic. In case of  $PM_{10}$  we can see that the Ostrava-Katowice area ranks – together with the Po lowland in Italy and several Balkan areas – among the most polluted areas in Europe. In case of the ground-level ozone, 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 PM<sub>10</sub>, 2009  
Fig. II.4.5.1 Annual average PM<sub>10</sub> concentrations, 2009

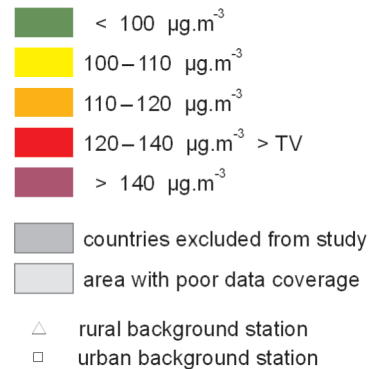


Obr. II.4.5.2 36. nejvyšší hodnota maximálního denního průměru koncentrace PM<sub>10</sub>, 2009  
Fig. II.4.5.2 36<sup>th</sup> highest value of maximum daily average of PM<sub>10</sub> concentration, 2009



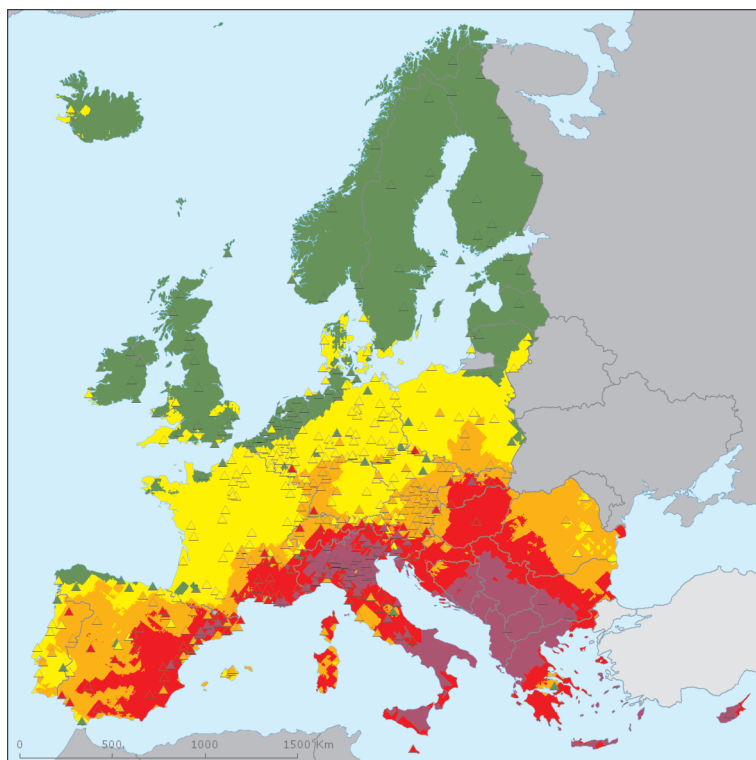
### Ozone - 26<sup>th</sup> Highest Max. 8-h. Daily Value

Reference Year: 2009  
Combined Rural and Urban Map  
Resolution: 10x10 km



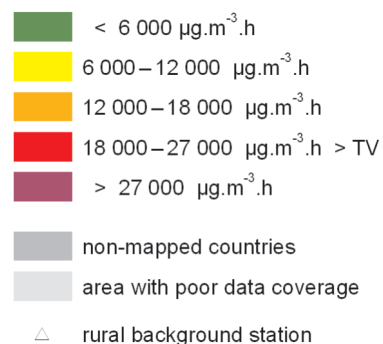
Obr. II.4.5.3 26. nejvyšší hodnoty maximálního denního 8hod. klouzavého průměru koncentrací přízemního ozonu, 2009

Fig. II.4.5.3 26<sup>th</sup> highest values of maximum daily 8-hour running average of ground-level ozone concentrations, 2009



### Ozone AOT40 for crops

Reference year: 2009  
Combination with EMEP Model,  
Altitude and Solar Radiation  
Resolution: 2x2 km



Obr. II.4.5.4 Venkovská mapa expozičního indexu AOT40 ozonu pro ochranu plodin, 2009

Fig. II.4.5.4 Rural map of the exposure index AOT40 values of ozone for crops protection, 2009



## II.5 HODNOCENÍ PROVOZU SMOGOVÝCH REGULAČNÍCH SYSTÉMŮ NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY V ROCE 2011

První tři měsíce v ČR v roce 2011 byly z hlediska teplot normální a poslední tři měsíce roku 2011 byly výrazně odlišné. V lednu 2011 byla průměrná měsíční teplota  $-1,2\text{ °C}$  s odchylkou od normálu  $1,6\text{ °C}$ , únor s průměrnou měsíční teplotou  $-2,0\text{ °C}$  měl odchylku od normálu  $-0,9\text{ °C}$  a březen s průměrnou měsíční teplotou  $3,8\text{ °C}$  měl odchylku od normálu  $1,3\text{ °C}$ . Měsíce říjen a listopad byly z hlediska teplot normální, v říjnu byla průměrná měsíční teplota  $7,8\text{ °C}$ , v listopadu  $2,5\text{ °C}$ ; společná byla odchylka od normálu  $-0,2\text{ °C}$ . Prosinec s teplotou  $1,9\text{ °C}$  byl silně nadnormální s odchylkou od normálu  $2,9\text{ °C}$ . Rok 2011 jako celek s průměrnou roční teplotou  $8,5\text{ °C}$  a odchylkou  $1,0\text{ °C}$  byl nadnormální. Z hlediska srážkových měsíčních úhrnů byly červenec, prosinec a říjen 2011 nadnormální (184 %, 116 % a 105 %), měsíce listopad a únor byly podnormální, s měsíčním úhrnem 1 a 10 mm, což představuje 2 % a 27 %. Za celý rok 2011 bylo nejvíce srážek v kraji Plzeňském a Karlovarském (104 % a 103 %) a nejméně ve Zlínském kraji (80 %). Roční průměrný úhrn pro celou ČR byl 627 mm, což je 93 %.

Podle stanice Praha-Libuš od 1. 1. do 31. 3. 2011 výrazně kolísaly průměrné denní teploty kolem dlouhodobého normálu, výrazně nad normálem byly ve dnech 7. 1. a 8. 1. 2011 s odchylkami  $4,8\text{ °C}$  a  $11,2\text{ °C}$ , v době od 4. 2. do 12. 2. 2011 s maximální odchylkou  $7,4\text{ °C}$  a 9. 3.–18. 3. 2011 s maximální odchylkou  $5,8\text{ °C}$ . Výrazně pod normálem byly průměrné denní teploty ve dnech 28. 1.–2. 2. 2011 s maximální odchylkou od normálu  $-8,3\text{ °C}$  a 19. 2.–26. 2. 2011 s maximální odchylkou  $-9,8\text{ °C}$ . Od 1. 10. do 31. 12. 2011 byla zaznamenána dvě období delší než 4 dny s teplotní odchylkou od normálu: od 1. 10. do 6. 10. s maximální odchylkou  $6,8\text{ °C}$  a od 23. 12. do 29. 12. s maximální odchylkou  $5,9\text{ °C}$ . Výrazně pod normálem bylo období od 11. 11. do 17. 11. s maximální odchylkou  $-6,3\text{ °C}$ . Srážkově významná byla období 6. 1.–14. 1. s 20,1 mm srážek, 16. 3.–18. 3. s 26,4 mm, 6. 10.–12. 10. s 20,8 mm, 18. 10.–26. 10. s 22,2 mm a 2. 12.–7. 12. s 19,3 mm. Nejméně srážek pouze 0,6 mm bylo zaznamenáno od 27. 10. do 1. 12. 2011 (obr. II.5.1, II.5.2).

Anticyklonální situace se v období leden–březen a říjen–prosinec 2011 vyskytovaly v 50 % případů

## II.5 EVALUATION OF THE SMOG REGULATION SYSTEMS OPERATION ON THE TERRITORY OF THE CZECH REPUBLIC IN 2011

*The first three months of the year 2011 were normal in terms of temperature in the Czech Republic and the last three months of the year 2011 were significantly different. In January 2011 the average monthly temperature was  $-1.2\text{ °C}$  with the deviation from the normal  $1.6\text{ °C}$ , the month of February with the average monthly temperature  $-2.0\text{ °C}$  recorded the deviation from the normal  $-0.9\text{ °C}$  and March with the average monthly temperature  $3.8\text{ °C}$  had the deviation from the normal  $1.3\text{ °C}$ . The months of October and November were normal as concerns temperatures, the average monthly temperature in October was  $7.8\text{ °C}$ , in November  $2.5\text{ °C}$ ; the deviation from the normal was the same in both months, and namely  $-0.2\text{ °C}$ . December with the temperature  $1.9\text{ °C}$  was strongly above the normal with the deviation from the normal  $2.9\text{ °C}$ . The year 2011 as a whole with the average annual temperature  $8.5\text{ °C}$  and the deviation  $1.0\text{ °C}$  was above the normal. In terms of precipitation, the monthly totals of July, December and October 2011 were above the normal (184 %, 116 % and 105 %, respectively), the months of November and February were subnormal with the monthly totals 1 mm and 10 mm, which represents 2 % and 27 %, respectively. The highest precipitation for the whole year 2011 was recorded in the Plzeň Region and in the Karlovy Vary Region (104 % and 103 %, respectively) and the lowest precipitation was recorded in the Zlín Region (80 %). The annual average total for the whole Czech Republic was 627 mm, which represents 93 %.*

*According to the results of the Prague-Libuš station measured from 1. 1. to 31. 3. 2011 the average daily temperatures significantly fluctuated around the long-term normal; on 7. 1. and 8. 1. 2011 they were markedly above the normal, with the deviations  $4.8\text{ °C}$  and  $11.2\text{ °C}$ , respectively, in the period 4. 2.–12. 2. 2011 with the maximum deviation  $7.4\text{ °C}$  and from 9. 3. to 18. 3. 2011 with the maximum deviation  $5.8\text{ °C}$ . Significantly below-the-normal daily temperatures were recorded in the period 28. 1.–2. 2. 2011 with the maximum deviation from the normal  $-8.3\text{ °C}$  and in the period 19. 2.–26. 2. 2011 with the maximum deviation  $-9.8\text{ °C}$ . From 1. 10. to 31. 12. 2011 there were recorded two periods longer than four days with the temperature deviation from the normal: 1. 10.–6. 10. with the maximum deviation  $6.8\text{ °C}$  and 23. 12.–29. 12. with the maximum deviation  $5.9\text{ °C}$ . The period from 11. 11. to 17. 11. was significantly below the normal with the maximum deviation  $-6.3\text{ °C}$ . Significant precipitation was recorded in the following periods: 6. 1.–14. 1. with 20.1 mm, 16. 3.–18. 3. with 26.4 mm, 6. 10.–12. 10. with 20.8 mm, 18. 10.–26. 10.*

a jejich relativní četnost pro uvedené měsíce byla výrazně nerovnoměrná a pohybovala se od 5 do 97 %. Největší relativní četnost výskytu anticyklonálních situací 97 % byla v listopadu 2011, v březnu 61 % a v únoru 54 %. V prosinci 2011 byla anticyklonální situace zaznamenána v 5 % a v říjnu 2011 v 17 %. Anticyklonální situace v listopadu 2011 byla příčinou nepříznivých rozptylových podmínek, které se projeví vysokými koncentracemi suspendovaných částic frakce PM<sub>10</sub>.

Závažný problém v kvalitě ovzduší na celém území ČR představuje výskyt vysokých koncentrací suspendovaných částic frakce PM<sub>10</sub>. Během roku 2011 55 stanic z celkového počtu 78 měřicích lokalit AIM ČHMÚ (tj. 70,5 %) přesáhlo denní imisní limit pro PM<sub>10</sub> 50 µg.m<sup>-3</sup>, který může být překročen nejvýše 35x v průběhu roku (obr. II.5.3). Z hlediska vysokých koncentrací PM<sub>10</sub> a délky trvání se vyskytla 3 období: od 27. 1. do 3. 2. 2011, od 15. 2. do 6. 3. 2011 a od 13. 11. do 25. 11. 2011; na Ostravsku-Karvinsku začalo poslední období již 31. 10. 2011. Nejvíce dní se signály Upozornění a Regulace mělo Ostravsko-Karvinsko 61 dní, Třinecko 37 dní, Ústecký kraj 41 dní, Pardubický kraj 15 dní a Středočeský kraj 9 dní. Ostravsko-Karvinsko a Třinecko vykazuje za období leden–březen více než dvojnásobný počet dní s uvedenými signály než za měsíce říjen–prosinec. Kraj Středočeský měl více než dvojnásobný počet případů za období říjen–prosinec. Pro kraj Pardubický byl poměr přibližně vyrovnaný. Počet vydaných signálů a počet dní se signály Upozornění a Regulace je v tab. II.5.1. Přehled o vydaných signálech Upozornění a Regulace v roce 2011 je v tab. II.5.2.

with 22.2 mm and 2. 12.–7. 12. with 19.3 mm. The lowest precipitation, only 0.6 mm, was recorded from 27. 10. to 1. 12. 2011 (Figs. II.5.1, II.5.2).

Anticyclonic situations occurred during the periods January–March and October–December 2011 in 50 % of cases and their relative frequency for the above months was markedly unsteady; it ranged from 5 to 97 %. The highest relative frequency of anticyclonic situations (97 %) was recorded in November 2011, in March (61 %) and in February (54 %). In December 2011 the anticyclonic situation was recorded in 5 % and in October 2011 in 17 % of cases. The anticyclonic situation in November 2011 caused unfavourable dispersion conditions resulting in high concentrations of suspended PM<sub>10</sub> particles.

The serious problem concerning air quality throughout the whole territory of the Czech Republic is caused by the occurrence of high concentrations of suspended particles of PM<sub>10</sub> fraction. During the year 2011 55 stations of the total number of 78 AIM CHMI measuring localities (i.e. 70.5 %) exceeded the daily limit value for PM<sub>10</sub> 50 µg.m<sup>-3</sup>, which may be exceeded only 35x during the year as the maximum (Fig. II.5.3). In relation to high PM<sub>10</sub> concentrations and the duration there occurred three periods: from 27. 1. to 3. 2. 2011, from 15. 2. to 6. 3. 2011 and from 13. 11. to 25. 11. 2011; in the Ostrava-Karviná area the last period started already on 31. 10. 2011. The highest number of days with the Warning and Regulatory signals were issued in the Ostrava-Karviná area, and namely 61 days, in the Třinec area 37 days, in the Ústí nad Labem Region 41 days, in the Pardubice Region 15 days and in the Central Bohemian Region 9 days. The Ostrava-Karviná area and the Třinec area recorded more than double number of days with the above signals for the period January–March than in the months October–December. The Central Bohemian Region recorded more than double number of days for the period October–December. In the Pardubice Region the proportion of days was approximately equal. The number of the issued signals and the number of days with the signals Warning and Regulation are presented in Table II.5.1. The overview of the issued signals of Warning and Regulation in the year 2011 is presented in Table II.5.2.

**Tab. II.5.1 Počet vydaných signálů a počet dní se signály Upozornění a Regulace**  
**Tab. II.5.1 The number of issued signals and the number of days with the Warning signal and the Regulatory signal**

Oblast Region	Počet vydaných signálů Number of issued signals		Počet dní se signálem Number of days with signal	
	Upozornění Warning	Regulace Regulation	Upozornění Warning	Regulace Regulation
Kraj Ústecký / Ústí nad Labem Region	5	2	31	10
Kraj Středočeský / Central Bohemian Region	2	1	10	3
Kraj Pardubický / Pardubice Region	3	0	15	0
Ostravsko-Karvinsko / Ostrava-Karviná area	7	5	24	37
Třinecko / Třinec area	5	4	16	21

Tab. II.5.2 Vyhlášení signálů upozornění a regulace na území ČR v roce 2011  
 Tab. II.5.2 The issued warning and regulatory signals in the territory of the Czech Republic in 2011

Kraj Ústecký / Ústí nad Labem Region			Kraj Středočeský / Central Bohemian Region			Kraj Pardubický / Pardubice Region		
Upozornění / Warning	Regulace / Regulation	Upozornění / Warning	Regulace / Regulation	Upozornění / Warning	Regulace / Regulation	Upozornění / Warning	Regulace / Regulation	Upozornění / Warning
Začátek / Start	Konec / End	Začátek / Start	Konec / End	Začátek / Start	Konec / End	Začátek / Start	Konec / End	Začátek / Start
30. 12. 2010 05:15	02. 01. 2011 17:00	02. 01. 2011 21:46	x	24. 02. 2011 09:20	x	27. 02. 2011 06:50	x	30. 12. 2010 00:00
31. 01. 2011 11:15	x	05. 02. 2011 10:00	x	13. 11. 2011 13:34	14. 11. 2011 20:00	21. 11. 2011 07:15	x	01. 02. 2011 11:30
18. 02. 2011 21:15	x	20. 02. 2011 08:04					x	24. 02. 2011 13:30
24. 02. 2011 04:55	25. 02. 2011 04:15	27. 02. 2011 09:00						13. 11. 2011 14:30
	28. 02. 2011 06:15	01. 03. 2011 23:00	07. 03. 2011 05:40					
13. 03. 2011 21:55	x	18. 03. 2011 00:10						

Kraj Moravskoslezský / Moravian-Silesian Region					
Ostravsko-Karvínsko / Ostrava-Karviná area			Třínecko / Třinec area		
Upozornění / Warning	Regulace / Regulation	Upozornění / Warning	Regulace / Regulation	Upozornění / Warning	Regulace / Regulation
Začátek / Start	Začátek / Start	Konec / End	Konec / End	Začátek / Start	Konec / End
29. 12. 2010 04:00	x	x	01. 01. 2011 13:00	29. 12. 2010 23:00	x
11. 01. 2011 18:30	x	x	13. 01. 2011 15:00	28. 01. 2011 17:30	28. 01. 2011 18:20
27. 01. 2011 22:00	28. 01. 2011 04:40	02. 02. 2011 17:25	03. 02. 2011 05:00	16. 02. 2011 05:15	18. 02. 2011 03:10
15. 02. 2011 16:10	17. 02. 2011 13:00	20. 02. 2011 19:05	21. 02. 2011 14:30	23. 02. 2011 07:10	24. 02. 2011 11:10
23. 02. 2011 07:10	24. 02. 2011 09:10	02. 03. 2011 05:30	06. 03. 2011 17:00	13. 11. 2011 18:35	13. 11. 2011 22:09
15. 03. 2011 22:15	x	x	18. 03. 2011 20:00	23. 11. 2011 04:41	x
31. 10. 2011 20:00	01. 11. 2011 02:00	11. 11. 2011 11:11			
	12. 11. 2011 21:50	17. 11. 2011 11:15	21. 11. 2011 06:45		
20. 12. 2011 08:20	20. 12. 2011 23:17	22. 12. 2011 08:00	23. 12. 2011 10:07		

### Synoptická situace od 17. 2. do 5. 3. 2011

Dne 17. 2. 2011 počasí nad ČR ovlivňovala okrajovým prouděním tlaková níže 995 hPa se středem nad jižní Francií. Tlaková výše 1035 hPa měla střed nad Finskem, v dalších dnech postupovala nejdříve k jihu a pak k východu a od 20. 2. byl její střed 1030 hPa nad Uralem a nad naše území zasahovala svým jihozápadním okrajem. Od 21. 2. se její střed 1040 hPa nacházel jihovýchodně od Moskvy a zesílil na hodnotu 1055 hPa. Uvedená výše až do 26. 2. blokovala postup frontálních poruch do střední Evropy. Dne 27. 2. přešla přes naše území slabá okluzní fronta a do 4. 3. bylo počasí v ČR střídavě pod vlivem tlakové níže nad Korsikou a hřebene vyššího tlaku táhnoucího se z Karpatské oblasti až nad východní Atlantik. K výrazné změně došlo 6. 3., kdy v týlu tlakové níže 980 hPa se středem jihovýchodně od Archangelska pronikla do střední Evropy studená fronta a rozrušila přízemní teplotní inverzi vzduchu.

### Synoptická situace od 12. 11. do 21. 11. 2011

Dne 12. 11. 2011 ovlivňovala počasí nad naším územím rozsáhlá tlaková výše 1035 hPa se středem nad Finskem a Karpaty a v jejím týle proudil nad naše území teplý vzduch. V dalších dnech se střed tlakové výše nacházel nad Ukrajinou a hřeben vyššího tlaku vzduchu zasahoval až nad Severní moře. Dne 14. 11. se nad Severním mořem vytvořila anticyklona a v dalších dnech po její přední straně 16. 11. pronikla do střední Evropy rozpadající se studená fronta a došlo k přechodnému zlepšení rozptylových podmínek. Střed tlakové výše 1030 hPa postoupil nad Ukrajinu a 21. 11. se uvedená výše nacházela nad jihovýchodní Evropou. Po přechodném zlepšení rozptylových podmínek 16. 11. se podmínky až do konce měsíce opět slabě zhoršily. Po převážnou dobu se zvláště v ranních hodinách vytvářely výškové teplotní inverze, z 12. 11. na 13. 11. 2011 se vytvořila výrazná teplotní inverze sahající od země, kdy ve výšce 304 m nad mořem byla teplota  $-2,2\text{ }^{\circ}\text{C}$  a ve výšce 1409 m nad mořem byla teplota  $9,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , ( $\gamma = -1,0\text{ }^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ ).

### Troposférický ozon

Z hlediska maximálních denních teplot na stanici Praha-Libuš bylo období od 1. 4. do 30. 9. 2011 mírně nadnormální s odchylkou od normálu  $+1,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ , ale výrazně teplotně rozkolísané. Denní teplotní odchylky od normálu se pohybovaly v intervalu od  $+11,3\text{ }^{\circ}\text{C}$  do  $-10,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Nejvyšší průměrná měsíční teplotní odchylka ve sledovaném období byla

### Synoptická situace od 17. 2. do 5. 3. 2011

*On 17. 2. 2011 the weather above the territory of the Czech Republic was influenced by the marginal cyclone of 995 hPa with the centre above southern France. The anticyclone of 1,035 hPa with the centre above Finland moved on the following days first southwards and then eastwards and from 20. 2. its centre 1,030 hPa was above the Urals and its south-western edge reached the territory of the Czech Republic. From 21. 2. its centre 1,040 hPa was located southeast of Moscow and it intensified to 1,055 hPa. The anticyclone blocked the passage of frontal disturbances to the central Europe till 26. 2. On 27. 2. a weak occluded front passed the territory of the Czech Republic and till 4. 3. the weather was influenced alternately by the cyclone over Corsica and the ridge of high pressure stretching from the Carpathian area up to the eastern Atlantic. On 6. 3. there occurred the marked change when in the rear of the cyclone of 980 hPa with the centre southeast of Arkhangelsk, cold front spread into the central Europe and broke the ground-level temperature inversion.*

### Synoptická situace od 12. 11. do 21. 11. 2011

*On 12. 11. 2011 the weather above the territory of the Czech Republic was influenced by the extensive anticyclone of 1,035 hPa with the centre above Finland and the Carpathians and in its rear warm air flowed to the territory of the Czech Republic. On the following days the centre of the anticyclone was located above the Ukraine and the ridge of higher pressure stretched up to the North Sea. On 14. 11. the anticyclone was formed above the North Sea and on the following days the decaying cold front spread along its front end to the central Europe on 16. 11. which resulted in temporary improvement of dispersion conditions. The centre of the anticyclone 1,030 hPa moved on above the Ukraine and on 21. 11. the mentioned anticyclone was above the southeastern Europe. After the temporary improvement of dispersion conditions on 16. 11. the conditions slightly deteriorated again which lasted till the end of the month. For the most part of this period temperature inversions were formed, mainly in the morning hours; in the 12./13. 11. night the marked temperature inversion occurred stretching from the ground, when the temperature in the altitude 304 m reached  $-2.2\text{ }^{\circ}\text{C}$  and in the altitude 1,409 m  $9.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , ( $\gamma = -1.0\text{ }^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ ).*

### Ground-level ozone

*As concerns maximum daily temperatures at the station Prague-Libuš, the period from 1. 4. to 30. 9. 2011 was above the normal, with the deviation from the normal  $+1.8\text{ }^{\circ}\text{C}$ , however with much variable*

v dubnu s hodnotou +4,3 °C, nejnižší –1,4 °C byla v červenci, ve zbývajících měsících se pohybovala odchylka od +1,1 °C do +2,5 °C. Ve sledovaném období se vyskytlo 9 dní s teplotou nad 30 °C a nejvyšší hodnota 32,6 °C byla naměřena dne 26. 8. 2011 (obr. II.5.4).

#### Výskyt troposférického ozonu od 1. 4. do 30. 9. 2011

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. 2011 bylo podle stanice Praha-Libuš pouze jedno období delší než dva dny, kdy v odpoledních hodinách teplota vzduchu dosahovala tropických hodnot a to od 22. 8. do 26. 8. 2011 (včetně výjimky dne 25. 8. 2011, kdy byla maximální teplota 28,4 °C).

Z rozboru výskytu nejvyšších průměrných hodinových koncentrací troposférického ozonu na území ČR za období od 1. 4. do 30. 9. 2011 vyplývá, že v měsíci dubnu byla nejvyšší koncentrace 172 µg.m<sup>-3</sup> na Šerlichu, v květnu 167 µg.m<sup>-3</sup> v Mostě, v červnu 170 µg.m<sup>-3</sup> v Tušimicích, v červenci 173 µg.m<sup>-3</sup> v Kuchařovicích, v srpnu byla v jediném případě koncentrace na území ČR 181 µg.m<sup>-3</sup> v Tušimicích a v září 146 µg.m<sup>-3</sup> v Ostravě-Radvanicích. Závěrem lze konstatovat, že v roce 2011 nejvyšší a nejčastější koncentrace troposférického ozonu byly zaznamenány na severu Čech.

Jednodenní epizoda koncentrace převyšující zvláštní imisní limit 180 µg.m<sup>-3</sup> byla zaznamenána dne 26. 8. 2011, kdy po dobu 1 hodiny byl na stanici Tušimice překročen uvedený limit s maximální koncentrací 181 µg.m<sup>-3</sup>. Uvedenému dni předcházelo 3denní období s tropickými teplotami, které bylo

temperatures. Daily temperature deviations from the normal ranged from +11.3 °C to –10.6 °C. The highest average monthly temperature deviation during the monitored period was recorded in April, and namely +4,3 °C, the lowest deviation –1,4 °C was recorded in July, the deviation in the remaining months ranged from +1.1 °C to +2.5 °C. There occurred 9 days with the temperature above 30 °C during the monitored period, and the highest value 32.6 °C was measured on 26. 8. 2011 (Fig. II.5.4).

#### Occurrence of ground-level ozone from 1. 4. to 30. 9. 2011

Increased ozone concentrations are usually expected in high air temperatures, clear or somewhat clear weather with low wind velocities. From 1. 4. to 30. 9. 2011 there occurred, according to the Prague-Libuš station records, only one period longer than two days, when the afternoon air temperatures reached tropical values, and namely from 22. 8. to 26. 8. 2011 (incl. the exception on 25. 8. 2011, where the maximum temperature reached 28.4 °C).

The analysis of the occurrence of the highest average hourly concentrations of ground-level ozone in the territory of the Czech Republic for the period from 1. 4. to 30. 9. 2011 shows that in April the highest concentration 172 µg.m<sup>-3</sup> was measured in Šerlich, in May 167 µg.m<sup>-3</sup> in Most, in June 170 µg.m<sup>-3</sup> in Tušimice, in July 173 µg.m<sup>-3</sup> in Kuchařovice, in August there occurred only one case in the territory of the Czech Republic of the concentration 181 µg.m<sup>-3</sup>, and namely in Tušimice, and in September 146 µg.m<sup>-3</sup> in Ostrava-Radvanice. In conclusion, we can state that in 2011 the highest and most frequent concentrations of ground-level ozone were recorded in northern Bohemia.

**Tab. II.5.3 Výskyt koncentrací troposférického ozonu nad 170 µg.m<sup>-3</sup> na území ČR v roce 2011**  
**Tab. II.5.3 The occurrence of the ground-level ozone concentrations above 170 µg.m<sup>-3</sup> in the territory of the Czech Republic in 2011**

Datum Date	Stanice Station	Teplota Praha Temperature in Prague [°C]	O <sub>3</sub> [µg.m <sup>-3</sup> ]
21. 4. 10:00	Šerlich	23.1	172
24. 8. 12:00	Kuchařovice	31.6	172
26. 8. 13:00	Rudolice v Horách	32.6	173
24. 8. 13:00	Rudolice v Horách	31.6	173
26. 8. 13:00	Tušimice	32.6	173
13. 7. 11:00	Kuchařovice	27.8	173
26. 8. 15:00	Rudolice v Horách	32.6	176
26. 8. 14:00	Rudolice v Horách	32.6	176
26. 8. 14:00	Tušimice	32.6	181

přerušeno 25. 8. přechodem slabé studené fronty (výměna vzduchové hmoty nad naším územím), a proto následující den, tj. 26. 8., nedošlo k výraznějšímu vzestupu koncentrací troposférického ozonu. Přehled stanic, na kterých byla překročena hodinová koncentrace troposférického ozonu  $165 \mu\text{g.m}^{-3}$  v době od 21. 8. do 28. 8. 2011, je na obr. II.5.5. Plošné rozložení troposférického ozonu na území ČR je na obr. II.5.6.

#### **Synoptická situace od 21. 8. do 28. 8. 2011**

V období od 21. 8. do 24. 8. 2011 mezi tlakovou výší se středem nad Středozemním mořem a tlakovou níží se středem jižně od Islandu proudil nad naše území teplý vzduch. Dne 25. 8. přešla přes naše území slabá studená fronta (čára instability), za níž se 26. 8. do střední Evropy obnovil příliv teplého vzduchu, který byl 27. 8. a 28. 8. vystřídán výrazným vpádem studeného vzduchu v týlu tlakové níže se středem nad Severním mořem.

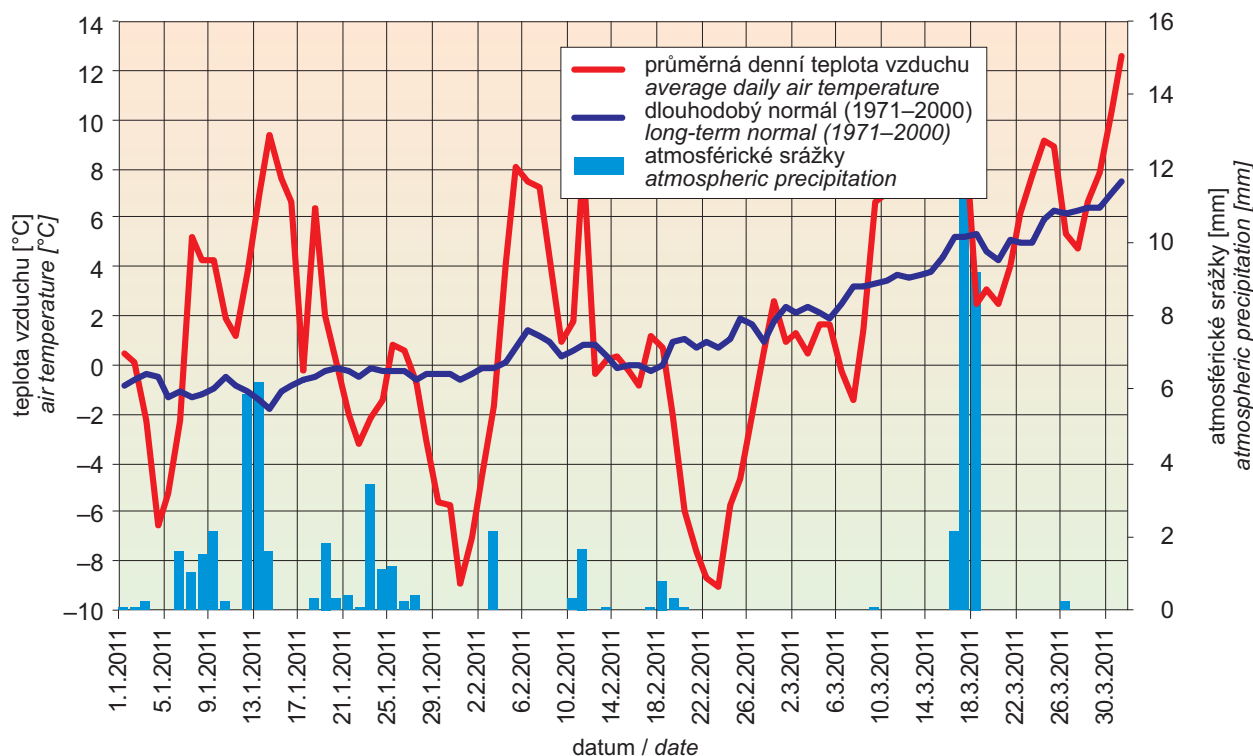
V průběhu tohoto období byla na stanici Tušimice naměřena koncentrace troposférického ozonu nad  $180 \mu\text{g.m}^{-3}$  po dobu jedné hodiny. Pro následující den byly v souvislosti s očekávaným přechodem studené fronty predikovány nižší hodnoty koncentrací ozonu, nepřekračující zvláštní imisní limit. Podmínky pro vyhlášení signálu Upozornění proto nebyly splněny.

*The one-day episode with the exceedance of the alert threshold  $180 \mu\text{g.m}^{-3}$  was recorded on 26. 8. 2011, when the mentioned limit was exceeded for one hour at the station Tušimice with the maximum concentration  $181 \mu\text{g.m}^{-3}$ . This very day was preceded by the 3-day period with tropical temperatures, interrupted on 25. 8. with the passage of a weak cold front (exchange of air mass over the territory of the Czech Republic), and therefore on the following day, i.e. 26. 8., there were no markedly increased concentrations of ground-level ozone. The overview of stations with exceeded 1-hour concentration of ground-level ozone  $165 \mu\text{g.m}^{-3}$  in the period 21. 8.–28. 8. 2011 is presented in Fig. II.5.5. Spatial distribution of ground-level ozone in the territory of the Czech Republic is shown in Fig. II.5.6.*

#### **Synoptic situation from 21. 8. to 28. 8. 2011**

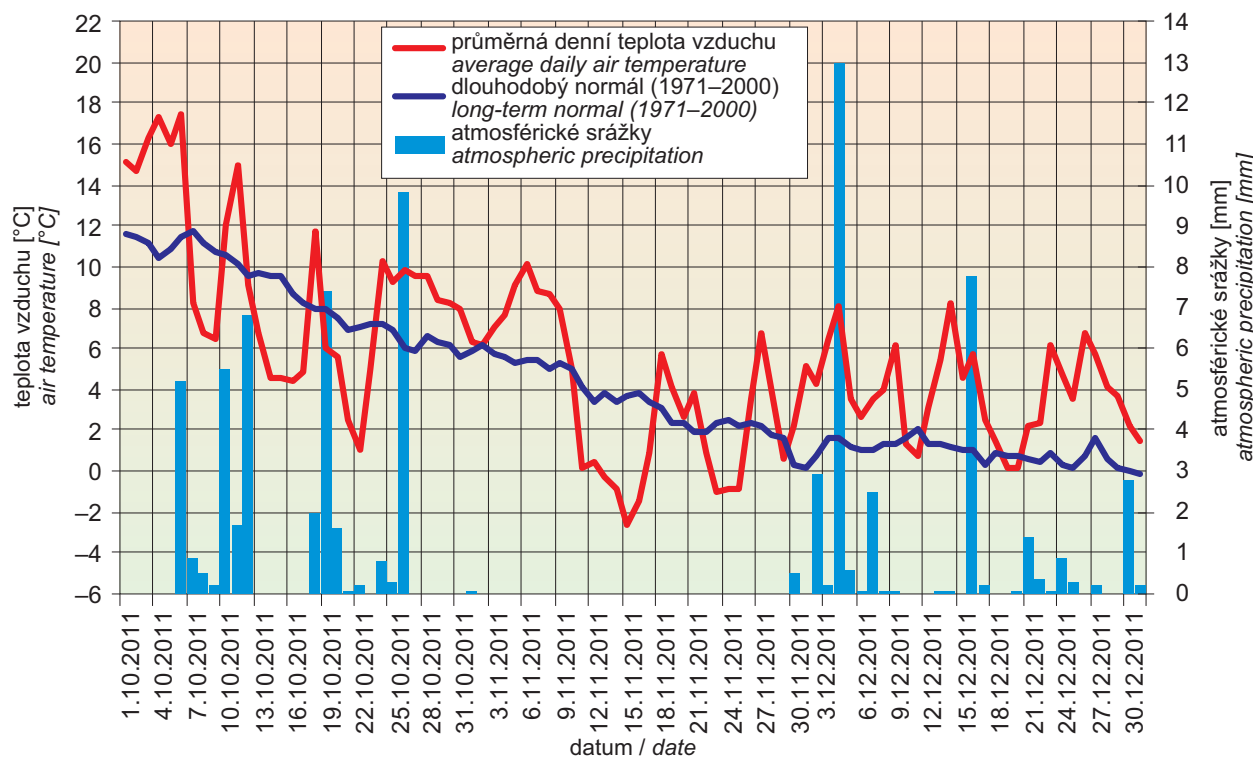
*In the period from 21. 8. to 24. 8. 2011, between the anticyclone with the centre above the Mediterranean Sea and the cyclone with the centre south of Iceland, warm air flowed to the territory of the Czech Republic. On 25. 8. a weak cold front passed over the territory of the Czech Republic (instability line) and behind it on 26. 8. the inflow of warm air returned to central Europe and on 27. 8. and 28. 8. it was replaced by a strong break of cold air in the rear of the cyclone with the centre above the North Sea.*

*During this period the Tušimice station measured ozone concentration exceeding  $180 \mu\text{g.m}^{-3}$  for one hour. In connection with the expected passage of the cold front lower values of ozone concentrations were predicted for the following day, without the exceedance of the alert threshold. On that account the conditions for the issuing of the warning signal were not fulfilled.*



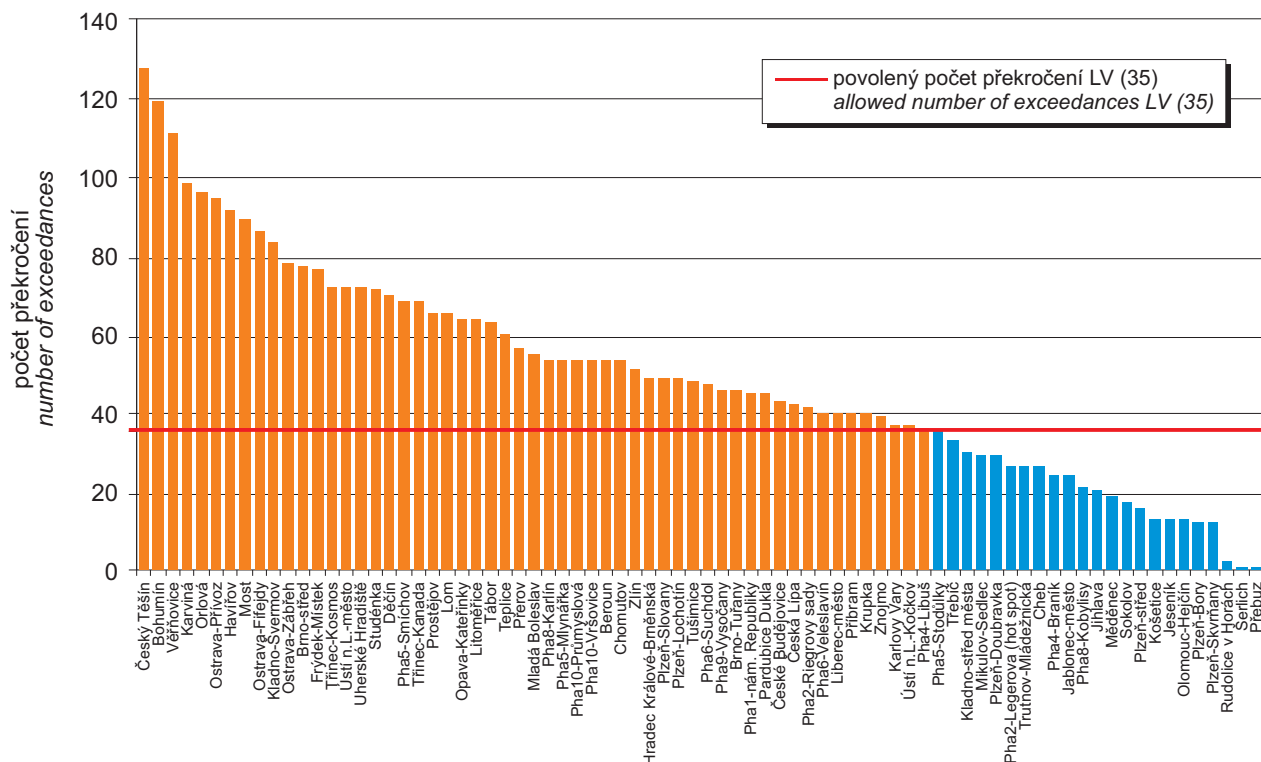
Obr. II.5.1 Průměrná denní teplota vzduchu, její dlouhodobý normál a denní úhrn srážek, Praha-Libuš, 1. 1.–31. 3. 2011

Fig. II.5.1 Average daily air temperature, its long-term normal and daily sum of precipitation, Prague-Libuš, 1. 1.–31. 3. 2011

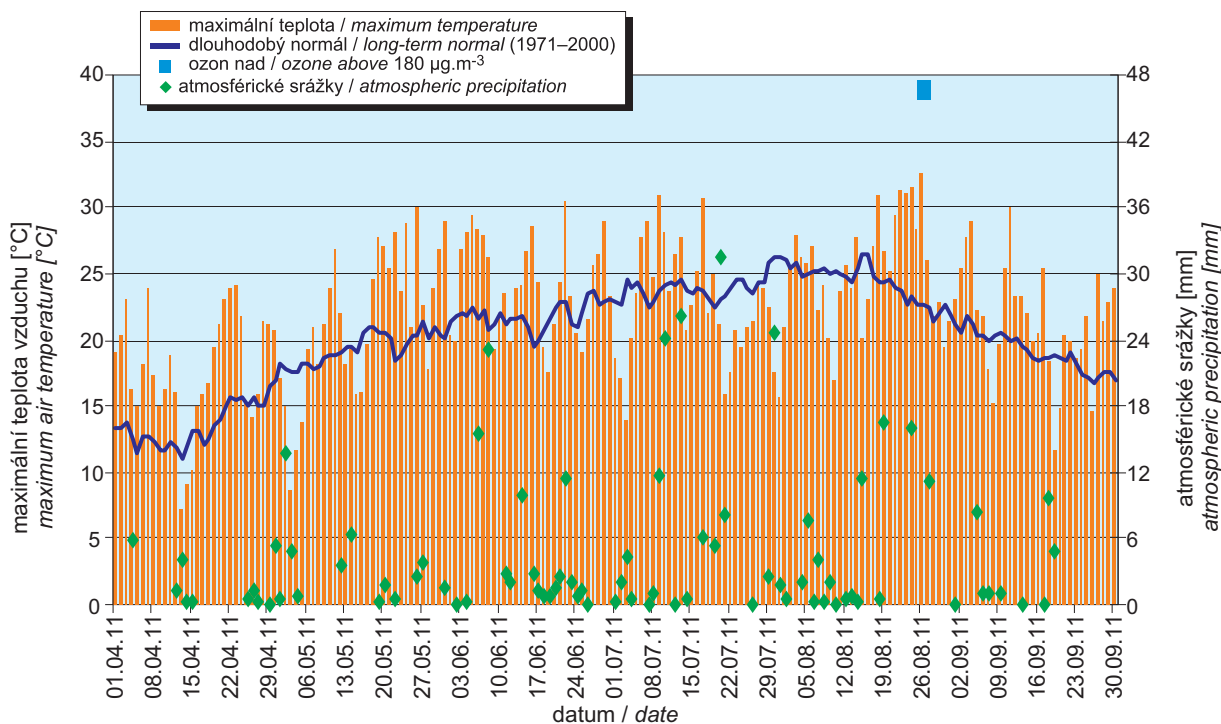


Obr. II.5.2 Průměrná denní teplota vzduchu, její dlouhodobý normál a denní úhrn srážek, Praha-Libuš, 1. 10.–31. 12. 2011

Fig. II.5.2 Average daily air temperature, its long-term normal and daily sum of precipitation, Prague-Libuš, 1. 10.–31. 12. 2011

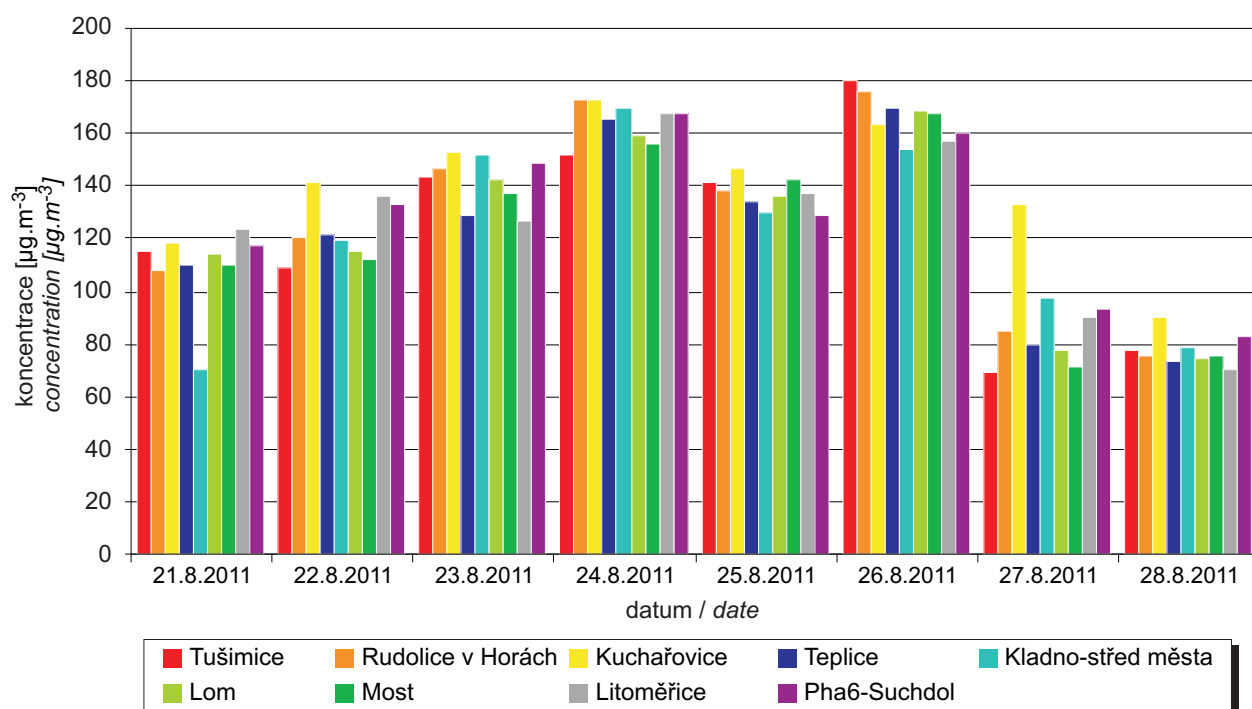


Obr. II.5.3 Počet dnů s překročením imisního limitu pro  $PM_{10}$  na vybraných stanicích v ČR, 2011  
Fig. II.5.3 Number of days with exceedances of  $PM_{10}$  limit value at selected station in the Czech Republic, 2011



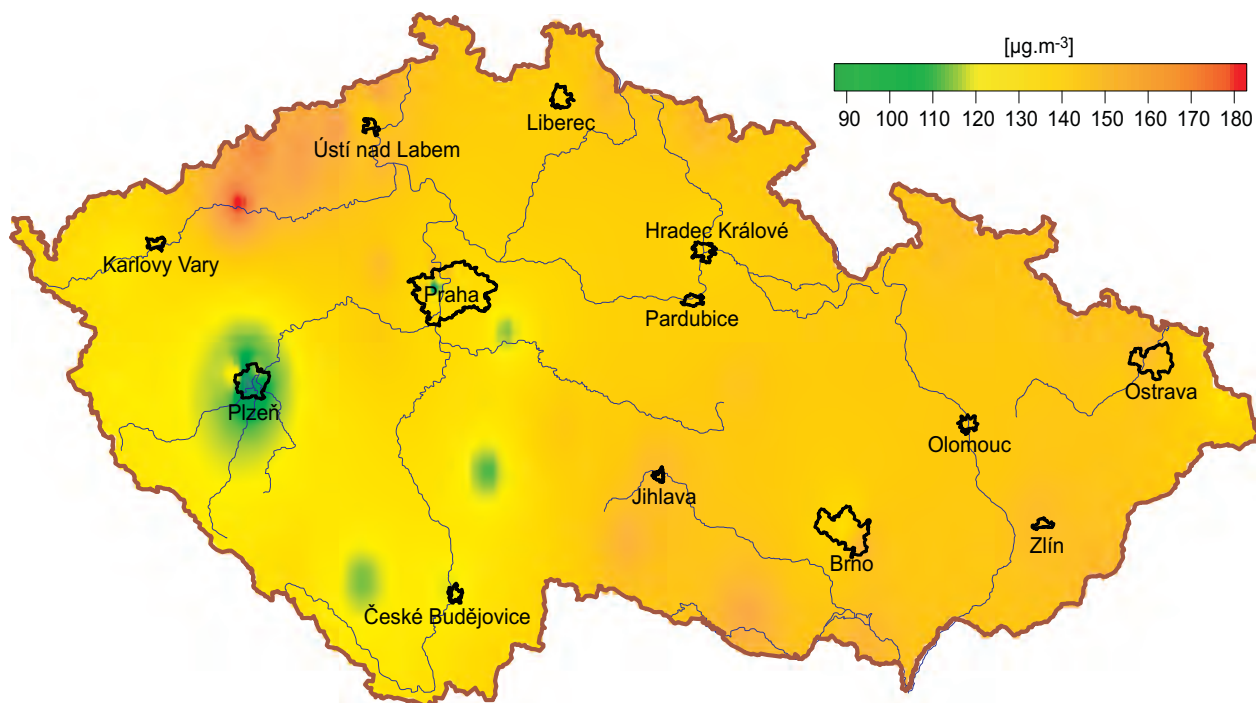
Obr. II.5.4 Průběh maximálních denních teplot vzduchu, jejich normálu a denních úhrnů srážek na stanici Praha-Libuš. Výskyt koncentrací ozonu nad  $180 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  na území České republiky, 1. 4.–30. 9. 2011  
Fig. II.5.4 Course of maximum daily air temperatures, their normal and 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. 2011





Obr. II.5.5 Maximální denní koncentrace troposférického ozonu na vybraných stanicích, 21. 8.–28. 8. 2011

Fig. II.5.5 Maximum daily concentration of ground-level ozone at selected stations, 21. 8.–28. 8. 2011



Obr. II.5.6 Plošné rozložení maximálních denních hodinových koncentrací troposférického ozonu na území České republiky, 26. 8. 2011

Fig. II.5.6 Spatial distribution of maximum daily concentrations of ground-level ozone in the territory of the Czech Republic, 26. 8. 2011

### 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 2011 byla do databáze Informačního systému kvality ovzduší ISKO dodána data o chemickém složení atmosférických srážek celkem z 45 lokalit (13 lokalit, na kterých zajišťuje měření ČGS, 13 ČHMÚ, 12 VÚLHM, 1 VÚV TGM a 6 HBÚ AV ČR, viz obr. III.1). Dále byla také dodána data z 5 německých a 3 polských 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 byly od roku 1997 do roku 2010 prováděny týdenní odběry srážek typu „bulk“ (s blíže nedefinovatelným obsahem prašného spadu) na analýzu těžkých kovů. Od roku 2011 se analýzy těžkých kovů provádějí na stanicích ČHMÚ z čistých srážek, odběry typu „bulk“ byly zrušeny. 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.

Mapy mokré depozice jsou vytvořeny pro vybrané ionty z celkových chemických analýz odebraných vzorků čistých srážek, a to konkrétně pro  $\text{SO}_4^{2-}$  - S,  $\text{NO}_3^-$  - N,  $\text{NH}_4^+$  - N,  $\text{H}^+$  (pH),  $\text{F}^-$  a  $\text{Cl}^-$ , a dále jsou tvořeny mapy mokré depozice (z odběrů „bulk“) 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 2011 the Air Quality Information System (ISKO/AQIS) database obtained data on precipitation quality from 45 localities in total (13 ČGS, 13 CHMI, 12 VÚLHM, 1 VÚV TGM and 6 HBÚ AV ČR, see Fig. III.1). Further, data from 5 German and 3 Polish localities in 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). Further, from 1997 to 2010 the weekly precipitation sampling, “bulk” type (with non-specified content of dustfall), for heavy metals analysis was carried out at these stations. Since 2011 the analyses of heavy metals at CHMI stations have been carried out from wet-only precipitation sampling, “bulk” type sampling was closed down. 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.*

*Wet deposition charts were compiled for selected ions on the basis of all-round chemical analyses of wet only precipitation samples, specifically for  $\text{SO}_4^{2-}$  - S,  $\text{NO}_3^-$  - N,  $\text{NH}_4^+$  - N,  $\text{H}^+$  (pH),  $\text{F}^-$  and  $\text{Cl}^-$ , and the maps of wet deposition (“bulk” sampling) 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  $\text{NH}_4^+$  až 1,06 pro  $\text{H}^+$ ). Skutečnost, že v případě kationtů  $\text{H}^+$  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  $\text{SO}_2$  a  $\text{NO}_x$  pro Českou republiku 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  $\text{SO}_2$  a  $\text{NO}_x$  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  $\text{NH}_4^+$  to 1.06 for  $\text{H}^+$ ) for the purpose of the development of the wet deposition charts. The fact that in case of  $\text{H}^+$  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  $\text{SO}_2$  and  $\text{NO}_x$  concentrations for the Czech Republic, and the deposition rates for  $\text{SO}_2$   $0.7 \text{ cm.s}^{-1}/0.35 \text{ cm.s}^{-1}$ , and  $\text{NO}_x$   $0.4 \text{ cm.s}^{-1}/0.1 \text{ cm.s}^{-1}$ , 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  $\text{SO}_2$  and  $\text{NO}_x$  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, 2011**

**Tab. III.1 Average deposition fluxes S, N and H in the Czech Republic, 2011**

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 ( $\text{SO}_4^{2-}$ )	mokrá / wet	0.286	0.178
S ( $\text{SO}_2$ )	suchá / dry	0.287	0.179
S	celková / total	0.572	0.357
N ( $\text{NO}_3^-$ )	mokrá / wet	0.218	0.155
N ( $\text{NH}_4^+$ )	mokrá / wet	0.302	0.216
N ( $\text{NO}_x$ )	suchá / dry	0.297	0.212
N	celková / total	0.817	0.583
H (pH)	mokrá / wet	0.006	0.059
H ( $\text{SO}_2, \text{NO}_x$ )	suchá / dry	0.039	0.386
H	celková / total	0.045	0.445

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 modi-

*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*

fikovaného množstvím srážek naměřeným pod porosty na jednotlivých stanicích (v rozsahu 55–100 % srážkového úhrnu na volné ploše pro rok 2011). 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  $PM_{10}$  a hodnot interpolace IDW podílů příslušného kovu v prachu). Pro hodnotu depozičních rychlostí pro kadmium obsažené v aerosolu byly použity hodnoty  $0,27 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$  pro les a  $0,1 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$  pro bezlesý terén, pro olovo  $0,25 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$  pro les a  $0,08 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$  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 2011 byl srážkově pod dlouhodobým normálem. V průměru na území České republiky spadlo 627 mm, což je 93 % dlouhodobého normálu (za roky 1961–1990). Oproti roku 2010 srážkový úhrn významně poklesl.
- Mokrý depozice síry poklesla po roce 1997 pod hodnotu 50 000 t a dále klesala až do roku 1999. V letech 1999–2005 hodnoty zůstávaly víceméně na úrovni roku 1999 s výjimkou nižších depozic v roce 2003, kdy byl výrazně podnormální srážkový úhrn. Od roku 2005 pokračoval sestupný

*of precipitation amounts measured under canopy at each station (55–100 % of precipitation totals in an open area for the year 2011). 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  $PM_{10}$  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  $0.27 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$  for a forest and  $0.1 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$  for unforested terrain; the figures for Pb are  $0.25 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$  for a forest and  $0.08 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$  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 2011 for the territory of the Czech Republic was below the long-term normal; it amounted to 627 mm in the average, which represents 93 % of the long-term normal (for the years 1961–1990). As compared with the year 2010 the total precipitation markedly decreased.*
- *Wet sulphur deposition decreased after 1997 below 50,000 t and this trend continued up to 1999. In 1999–2005 the values remained more*

trend, v roce 2011 hodnota mokré depozice na území ČR dosáhla, hned po roce 2003, druhé nejnižší hodnoty z důvodu nižších koncentrací síranů měřených na většině lokalit a nižšího srážkového úhrnu. Nejvyšších hodnot mokré depozice síry bylo v roce 2011 dosaženo v horských oblastech (Jizerské hory, Krkonoše, 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 zůstávala suchá depozice na úrovni z roku 2007, mírné zvýšení v roce 2010 souviselo s nárůstem měřených imisních koncentrací SO<sub>2</sub>. V roce 2011 suchá depozice síry opět mírně poklesla z důvodu nižších koncentrací SO<sub>2</sub>. Pole celkové depozice síry vzniká součtem mokré a suché depozice síry a vykazuje celkovou úroveň depozice síry odpovídající hodnotě 45 101 t síry na plochu České republiky pro rok 2011 (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.20–21a). Od roku 2007 se hodnota celkové depozice síry pohybuje kolem 50 000 t síry na plochu České republiky. Celková depozice síry vykazuje maxima v oblasti Krušných hor.

- Podkorunová depozice síry dosahovala podobně jako v předchozích letech 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 SO<sub>2</sub>. 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 pro-

*or less at the level of 1999 with the exception of lower depositions in 2003 when there was recorded subnormal total precipitation. Starting from 2005 the decreasing trend continued, in 2011 the level of wet deposition in the territory of the Czech Republic reached the second lowest level (right after the year 2003) due to lower concentrations of sulphates measured in most localities and lower total precipitation. In 2011, the highest values of wet sulphur deposition were recorded in the mountainous areas (the Jizerské hory Mts., the Krkonoše Mts., the Hrubý Jeseník Mts. and the Moravskoslezské Beskydy Mts.).*

*Dry sulphur deposition recorded its most significant decline in the year 1998 (the value decreased by 45 % in comparison with the average for the period 1995–1997), and continued to decline in 1999–2000. In 2000–2006 the deposition field remained at the same level, which is coherent with SO<sub>2</sub> 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. Beginning from 2008 the levels of dry deposition remained at the level of the year 2007, the slight increase in 2010 was connected with the growth of the measured SO<sub>2</sub> concentrations. In 2011 dry sulphur deposition slightly decreased again due to lower SO<sub>2</sub> concentrations. The field of total sulphur deposition represents the sum of wet and dry depositions and it shows the total sulphur deposition amounting to 45,101 t for the Czech Republic's territory for the year 2011 (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.20–21a). Since 2007 the value of total sulphur deposition has 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, similarly as in the previous years, 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 SO<sub>2</sub>. The increased contribution can be attributed to deposition from fog, low clouds and rime (horizontal deposition) which is not included in total summary deposition*

měnlivém 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 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  $\text{SO}_4^{2-}$  prašného aerosolu. Na základě údajů o koncentraci síranů v aerosolu za rok 2011 ze dvou stanic (Svratouch a Košetice) a použití depoziční rychlosti  $0,25 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$  [21] dosahovala suchá depozice S z  $\text{SO}_4^{2-}$  v průměru hodnoty  $0,08 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{rok}^{-1}$  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  $\text{SO}_4^{2-}$  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 2011 hodnoty  $18\,691 \text{ t}$ .

- Na mapě mokré depozice redukováných ( $\text{N}/\text{NH}_4^+$ ) a především oxidovaných ( $\text{N}/\text{NO}_3^-$ ) forem dusíku je patrný jejich pokles v porovnání s rokem 2010 způsobený nižším srážkovým úhrnem. Mokrá depozice oxidovaných forem vykazovala maximálních hodnot, podobně jako v loňském roce, na území Orlických hor (lokalita U dvou louček), mokrá depozice redukováných forem dosáhla svých maxim také na území Orlických hor (lokalita Luisino údolí). Nejvyšší hodnoty celkové mokré depozice dusíku byly zaznamenány v oblasti Orlických hor a dále na území Jizerských hor, Hrubého Jeseníku a Šumavy. Celková mokrá depozice oxidovaných forem dusíku se rovnala  $17\,164 \text{ t}$  na plochu ČR. Suchá

*because of uncertainties. Hoarfrost and fog are normally highly concentrated and may 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  $\text{SO}_4^{2-}$  of suspended particles. Based on the data on sulphates concentration in aerosol for the year 2011 from two stations (Svratouch and Košetice) and on the application of the deposition rate  $0.25 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$  [21] dry deposition of S from  $\text{SO}_4^{2-}$  reached the average value  $0.08 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{year}^{-1}$  for forested 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  $\text{SO}_4^{2-}$  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  $18,691 \text{ t}$  in 2011.*

- *The map of wet deposition of reduced ( $\text{N}/\text{NH}_4^+$ ) and mainly oxidized ( $\text{N}/\text{NO}_3^-$ ) forms of nitrogen shows their apparent decrease in comparison with the year 2010 caused by lower total precipitation. The maximum values of wet deposition of oxidized forms were reached, similarly as in the previous year, in the territory of the Orlické hory Mts. (the locality U dvou louček), the values of wet deposition of reduced forms were recorded also in the Orlické hory Mts. (the locality Luisino údolí). The highest values of total wet nitrogen*

depozice oxidovaných forem dusíku klesala až do roku 2002 (kdy hodnota dosáhla 48 % hodnoty průměru za roky 1995–1997). Poté došlo k určité stagnaci. Během posledních 2 let suchá depozice na plochu republiky mírně stoupá.

V roce 2011 byla celková depozice dusíku rovna hodnotě 64 387 t N (ox + red).rok<sup>-1</sup> na plochu republiky (viz tab. III.2). Nejvyšších hodnot celková depozice dusíku dosahovala na území Orlických a Jizerských hor a Moravskoslezských Beskyd.

- Mokrú depozice vodíkových iontů významně poklesla, za posledních 15 let dosáhla nejnižší hodnoty způsobené jednak nižším srážkovým úhrnem ale i vyššími hodnotami pH na jednotlivých stanicích. Nejvyšších hodnot dosahovala na území Jizerských hor, Krkonoš, Orlických hor, Hrubého Jeseníku a Moravskoslezských Beskyd a Šumavy. Mapa suché depozice vodíkových iontů má obdobný charakter jako v předchozích letech. Maximálních hodnot dosahuje v oblasti Krušných hor a na území Moravskoslezského kraje. 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 SO<sub>2</sub> - S a NO<sub>x</sub> - N. Na obr. III.21 je patrný výrazný pokles mokré depozice vodíkových iontů v roce 2011 v porovnání s předchozími lety.
- Po roce 2000, kdy byl ukončen prodej olovnatých benzínů, se hodnoty depozice olovnatých iontů z odběrů „bulk“ výrazně snížily. Podobně jako u jiných látek, i depozice olova z důvodu nižšího srážkového úhrnu poklesla v roce 2011 na celém území naší republiky. Nejvyšších hodnot bylo dosaženo na území Jizerských hor, Krkonoš, Orlických hor, Hrubého Jeseníku, Moravskoslezských Beskyd a oblasti Ostravska.
- Také depozice kadmia z odběrů „bulk“ významně v porovnání s rokem 2010 poklesla. Nejvyšších hodnot dosáhla na území Orlických hor (na lokalitě U dvou louček). Mapa suché depozice kadmiových iontů také v porovnání s předchozím rokem ukazuje významné snížení hodnot z důvodu nižších imisních koncentrací kadmia.
- Na mapě roční depozice nikelnatých iontů z odběrů „bulk“ v roce 2011 je opět zřejmý její pokles z důvodu nižšího srážkového úhrnu. Nejvyšších hodnot bylo dosaženo na území Jizerských hor, Krkonoš, Krušných hor, Slavkovského lesa, Českého lesa a Šumavy.

*deposition were recorded in the area of Orlické hory Mts., and further in the Jizerské hory Mts., the Hrubý Jeseník Mts. and the Šumava Mts. The total wet deposition of the oxidized forms of nitrogen amounted to 17,164 t in for the area of the Czech Republic. 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. During the recent two years dry deposition on the territory of the Czech Republic has been slightly increasing.*

*In 2011 the total nitrogen deposition reached 64,387 t of N (ox + red).year<sup>-1</sup> for the area of the Czech Republic (see Table III.2). The highest values of total nitrogen deposition were reached in the Orlické hory Mts., Jizerské hory Mts. and Moravskoslezské Beskydy Mts.*

- *The wet deposition of hydrogen ions markedly decreased, over the recent 15 years it reached the lowest values partly due to the lower total precipitation and partly due to higher pH levels at individual stations. The highest values were reached in the territory of the Jizerské hory Mts. Krkonoše Mts., Orlické hory Mts., Hrubý Jeseník Mts. and the Moravskoslezské Beskydy Mts. and Šumava Mts. 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. and in the territory of the Moravian-Silesian Region. 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 SO<sub>2</sub> - S and NO<sub>x</sub> - N. Fig. III.21 shows a marked decrease of wet deposition of hydrogen ions in 2011 in comparison with the previous years.*
- *After the year 2000 when the distribution of leaded petrol was finished the values of the deposition of lead ions from “bulk” sampling markedly decreased. Similarly as in other pollutants, lead deposition decreased in the whole territory of the Czech Republic due to lower total precipitation in 2011. The highest values were reached in the territory or the Jizerské hory Mts., Krkonoše Mts., Orlické hory Mts., Hrubý Jeseník Mts., Moravskoslezské Beskydy Mts. and the Ostrava area.*
- *The deposition of cadmium from “bulk” sampling markedly decreased as compared with the year 2010. The highest values were reached in the territory of the Orlické hory Mts. (the locality U dvou*

- Nejvyšší hodnoty mokré depozice chloridových iontů byly zaznamenány podobně jako v předchozích letech na lokalitě Podbaba.

Vývoj roční mokré depozice hlavních složek na vybraných stanicích České republiky (obr. III.22) vykazuje po poklesu mokré depozice některých složek (převážně síranů, vodíkových iontů a olovnatých iontů) ve 2. polovině 90. let nyní spíše stagnující stav. Pokles depozice síranů byl zřejmý jak na relativně exponovaných předměstských stanicích, tak i na pozadových stanicích, jako např. 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 ( $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ , 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.21.

*louček). The map of dry deposition of cadmium ions shows also the marked decrease in comparison with the previous year due to lower concentrations of cadmium.*

- *The 2011 map of annual deposition of nickel ions from “bulk” sampling shows again the apparent decrease due to lower total precipitation. The highest values were reached in the territory of the Jizerské hory Mts., Krkonoše Mts., Krušné hory Mts., Slavkovský les Mts., Český les Mts. and Šumava Mts.*
- *The highest levels of wet deposition of chloride ions were recorded similarly as in the previous years 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.22) 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 apparent both at the relatively exposed suburban stations and at the background stations, e.g. 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 ( $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ , Pb) 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 at some stations. The development of this proportion over the recent 12 years for the CHMI stations is shown in Fig. III.21.*



Tab. III.2 Odhad celkové roční depozice uvedených složek na plochu České republiky (78 841 km<sup>2</sup>) v tunách, 2011

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, 2011

	DEPOZICE / DEPOSITION [t]		
	mokrá / wet	suchá / dry	celková / total
S	22 513	22 588	45 101
N (ox)	17 164	23 382	40 546
N (red)	23 841		
N (ox + red)	41 005		64 387
H <sup>+</sup>	471	3 071	3 542
Pb	69	32	
Cd	3.0	1.8	

Tab. III.3 Odhad celkové roční depozice síry na zalesněný povrch České republiky (26 428 km<sup>2</sup>) v tunách, 2001–2011

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, 2001–2011

	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
2010	17 621	27 944
2011	15 118	18 691



Tab. III.4 Staniční sítě sledování kvality atmosférických srážek a atmosférické depozice, 2011  
Tab. III.4 Station networks monitoring atmospheric precipitation quality and atmospheric deposition, 2011

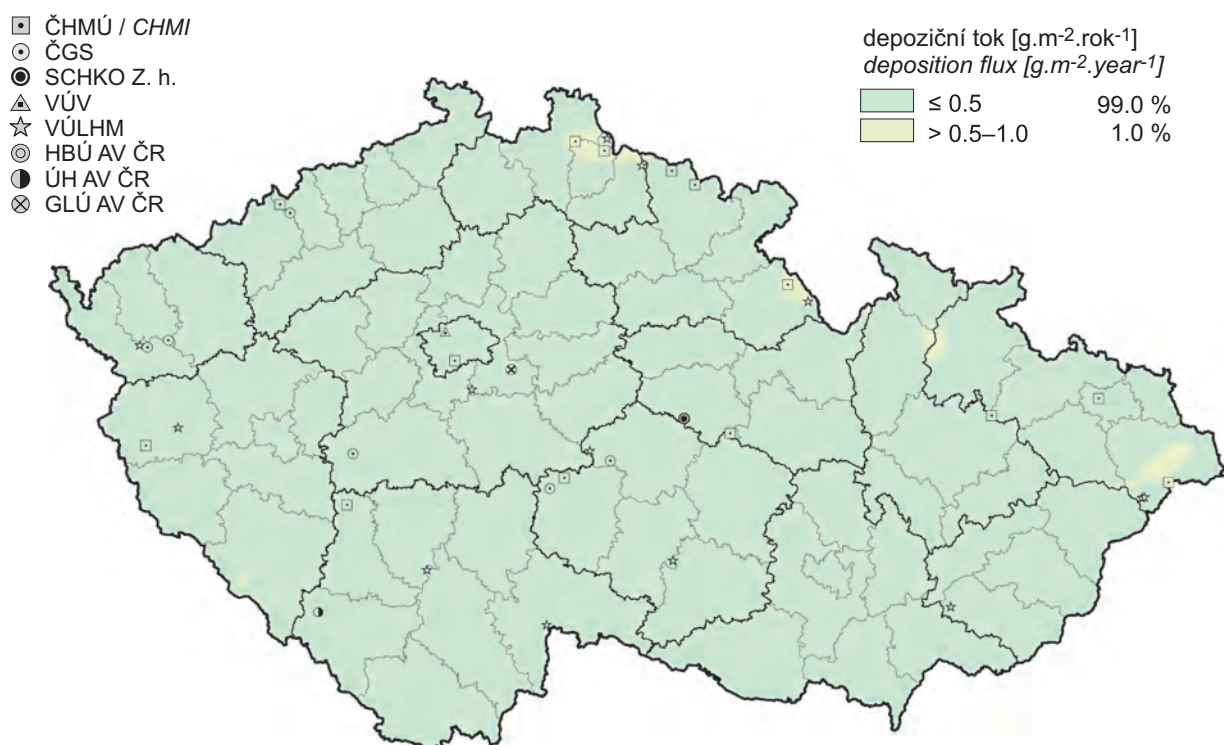
Kód Code	Stanice Station	Kraj/země Region/country	Okres District	Organizace zajišťující měření Operating organization	Nadmořská výška [m] Altitude [m]	Typ odběru Sampling method
ALIB	Praha 4-Libuš	Hl. m. Praha / Prague	Praha 4	ČHMÚ	301	W1(HM)
APDB	Podbaba	Hl. m. Praha / Prague	Praha 6	VÚV	183	M2(HM)
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)
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
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), 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
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
OCZI	Czierniawa	Polsko / Poland	Lubanski	WIOS	645	F2(HM)

**DEPOZICE – Česká republika**  
**DEPOSITION – Czech Republic**

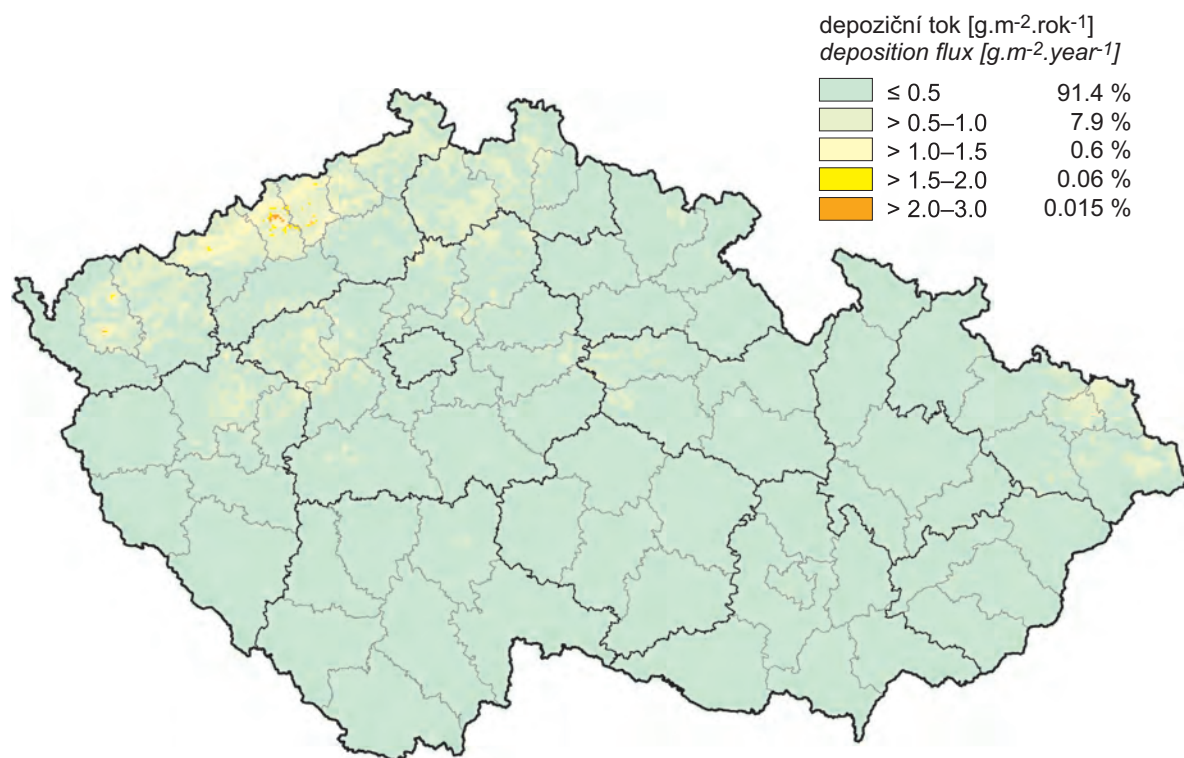
Kód Code	Stanice Station	Kraj/země Region/country	Okres District	Organizace zajišťující měření Operating organization	Nadmořská výška [m] Altitude [m]	Typ odběru Sampling method
ODZI	Dzialoszyn	Polsko / Poland	Zgorzelecki	WIOS	363	F2(HM)
OOSI	Osieczow	Polsko / Poland	Boleslawiecki	WIOS	190	F2(HM)
PBEN	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)
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
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)
ZBUC	Buchlovice	Zlínský / Zlín	Uherské Hradiště	VÚLHM	350	M2(HM), M4(HM)_du

**Vysvětlivky / Explanatory notes:**

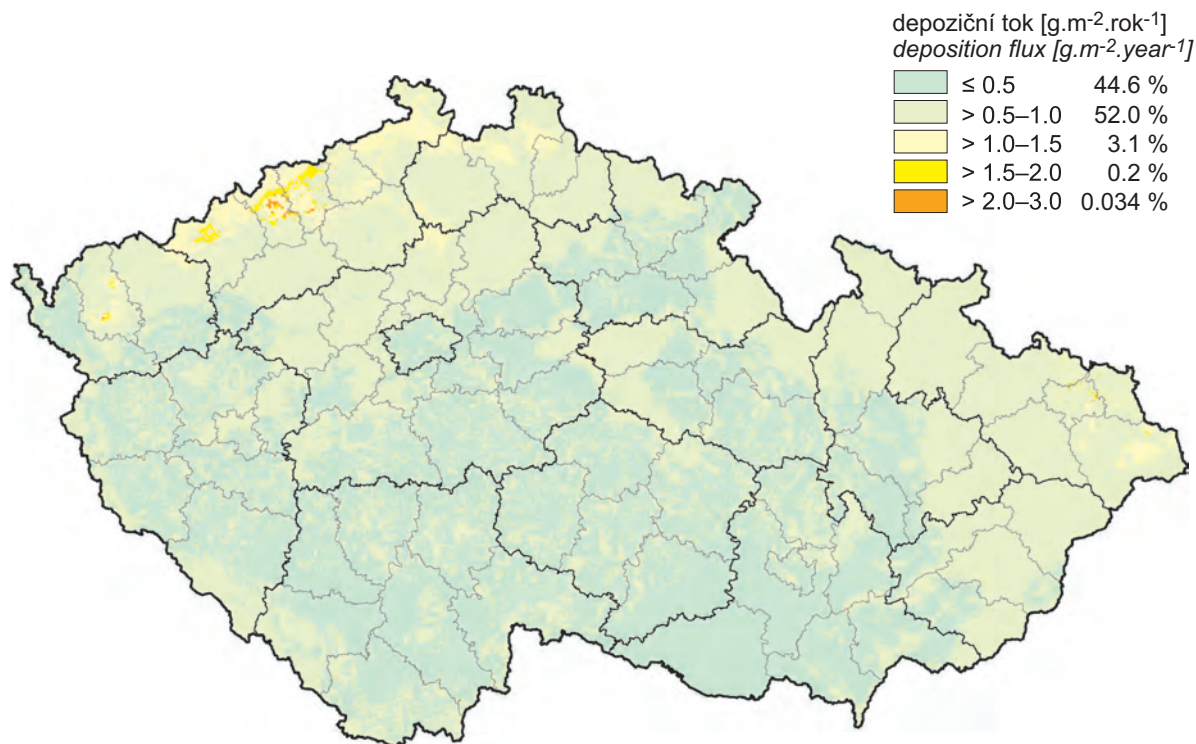
- M2 – měsíční bulk (srážky s prašným spadem) / *monthly bulk samples*  
M4 – měsíční podkorunové srážky / *monthly throughfall*  
W1 – týdenní čisté srážky – autom. pluviokolektor / *weekly wet-only – autom. sampler*  
D1 – denní čisté srážky – autom. pluviokolektor / *daily wet-only – autom. sampler*  
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 – smrk / *spruce*  
\_bu – buk / *beech*  
\_bo – borovice / *pine*  
\_du – dub / *oak*



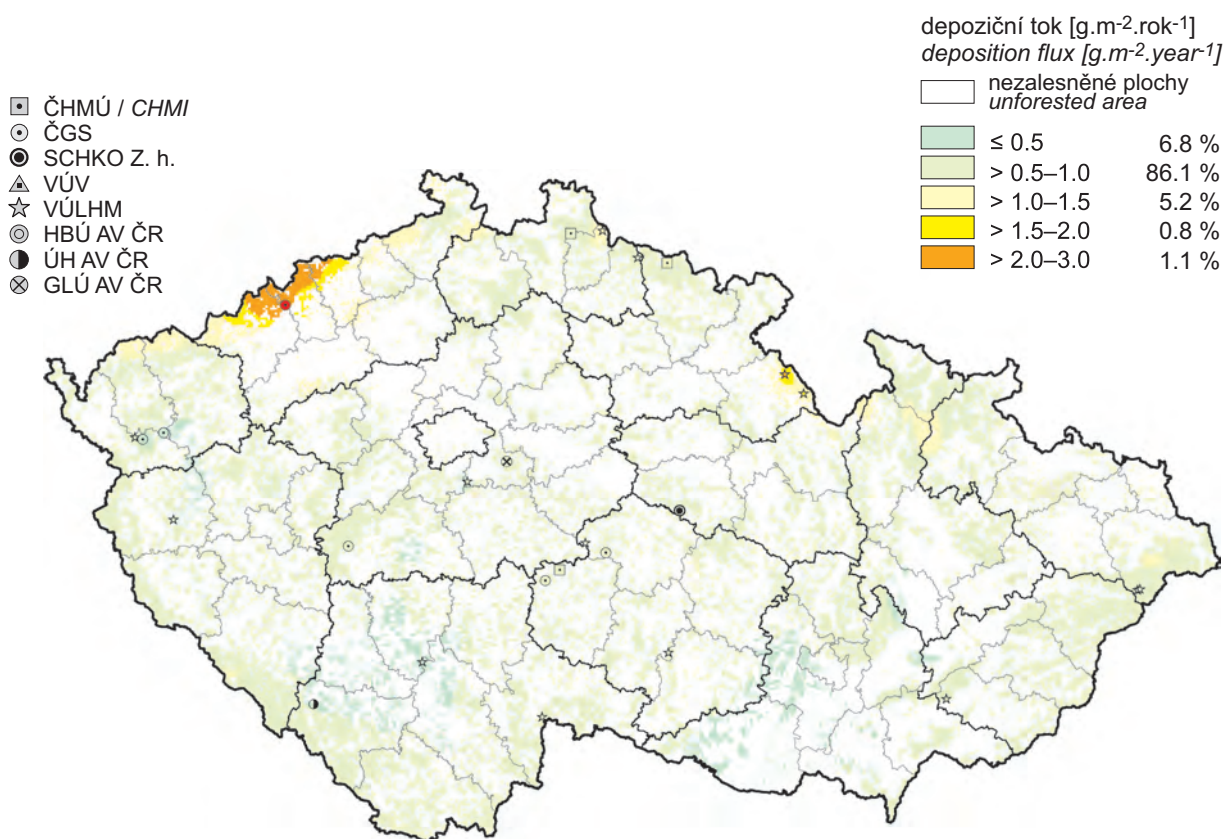
Obr. III.2 Pole mokré roční depozice síry (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> - S), 2011  
Fig. III.2 Fields of annual wet deposition of sulphur (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> - S), 2011



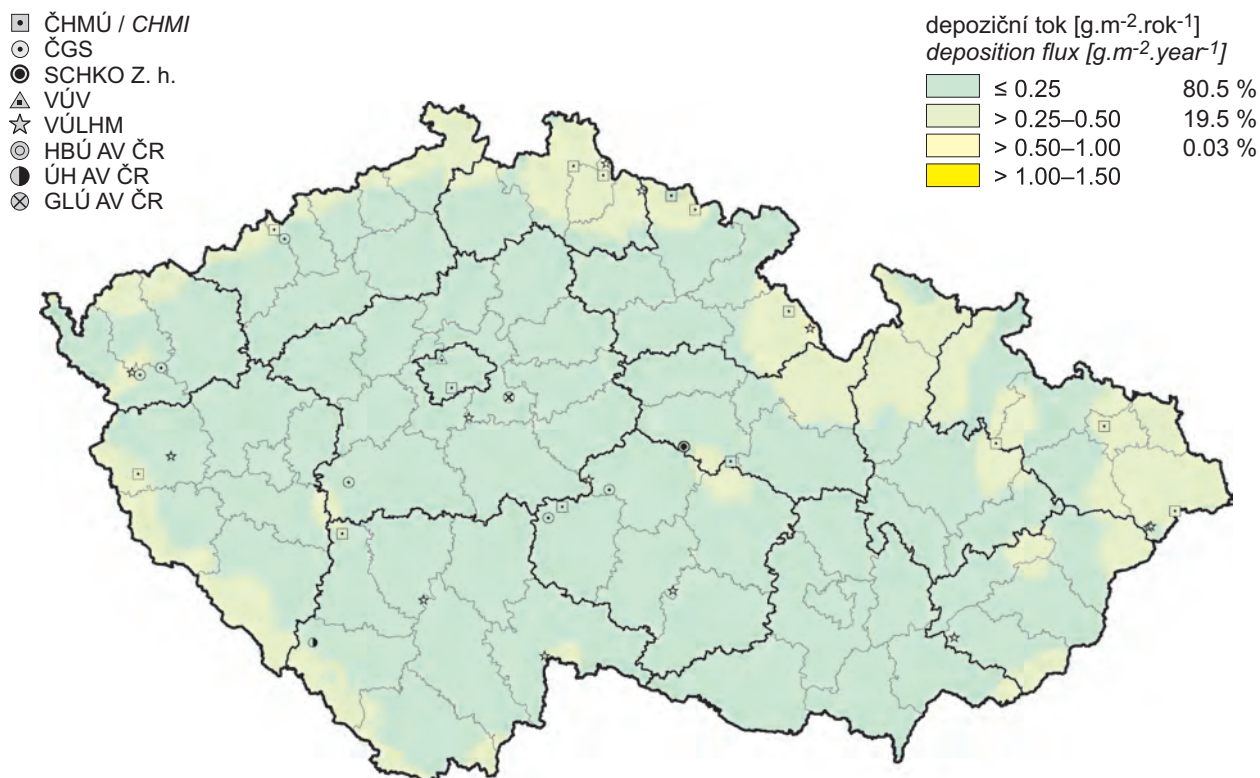
Obr. III.3 Pole suché roční depozice síry (SO<sub>2</sub> - S), 2011  
Fig. III.3 Fields of annual dry deposition of sulphur (SO<sub>2</sub> - S), 2011



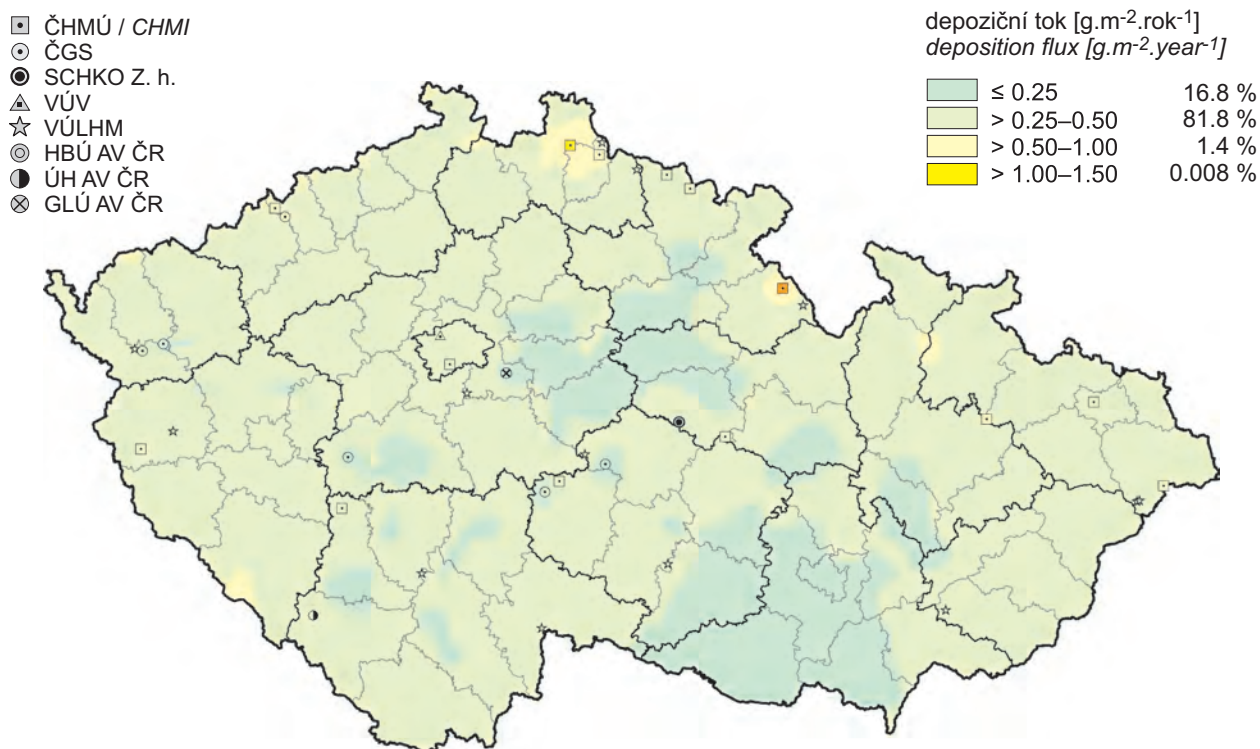
Obr. III.4 Pole celkové roční depozice síry, 2011  
Fig. III.4 Fields of annual total deposition of sulphur, 2011



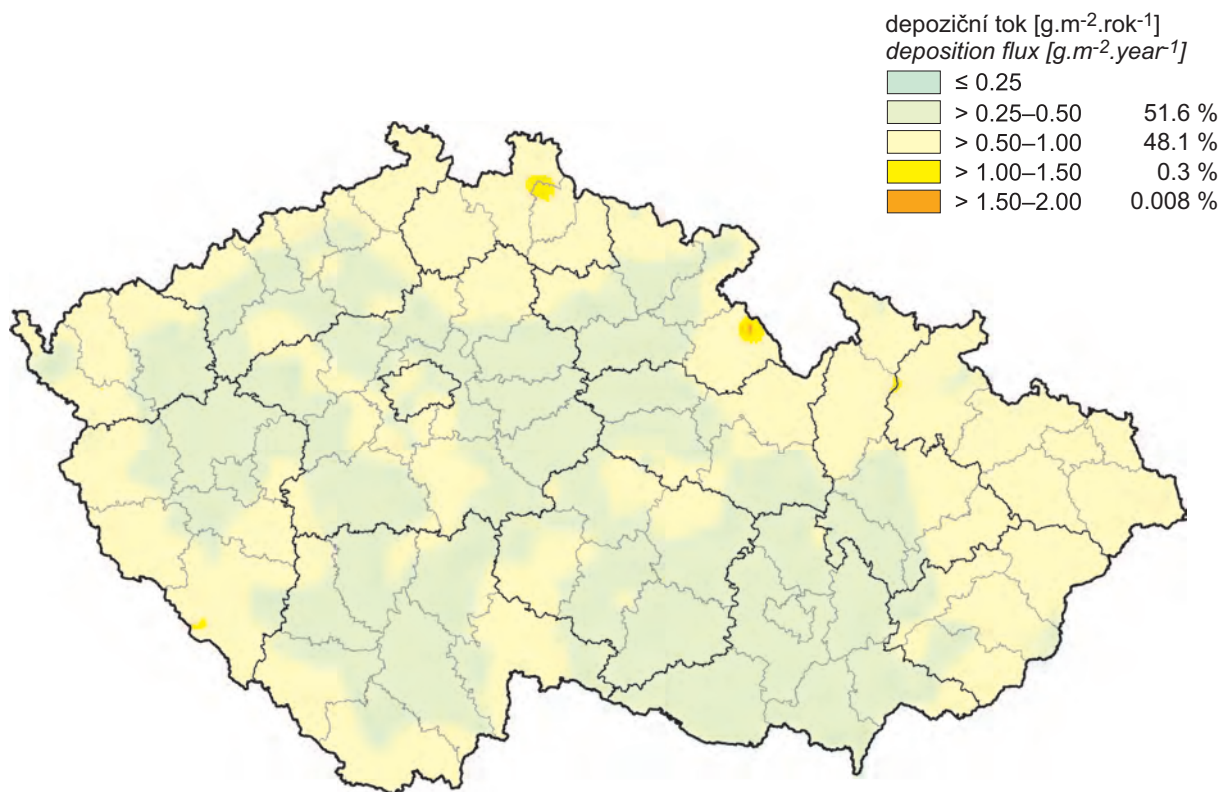
Obr. III.5 Pole podkorunové roční depozice síry, 2011  
Fig. III.5 Fields of annual throughfall deposition of sulphur, 2011



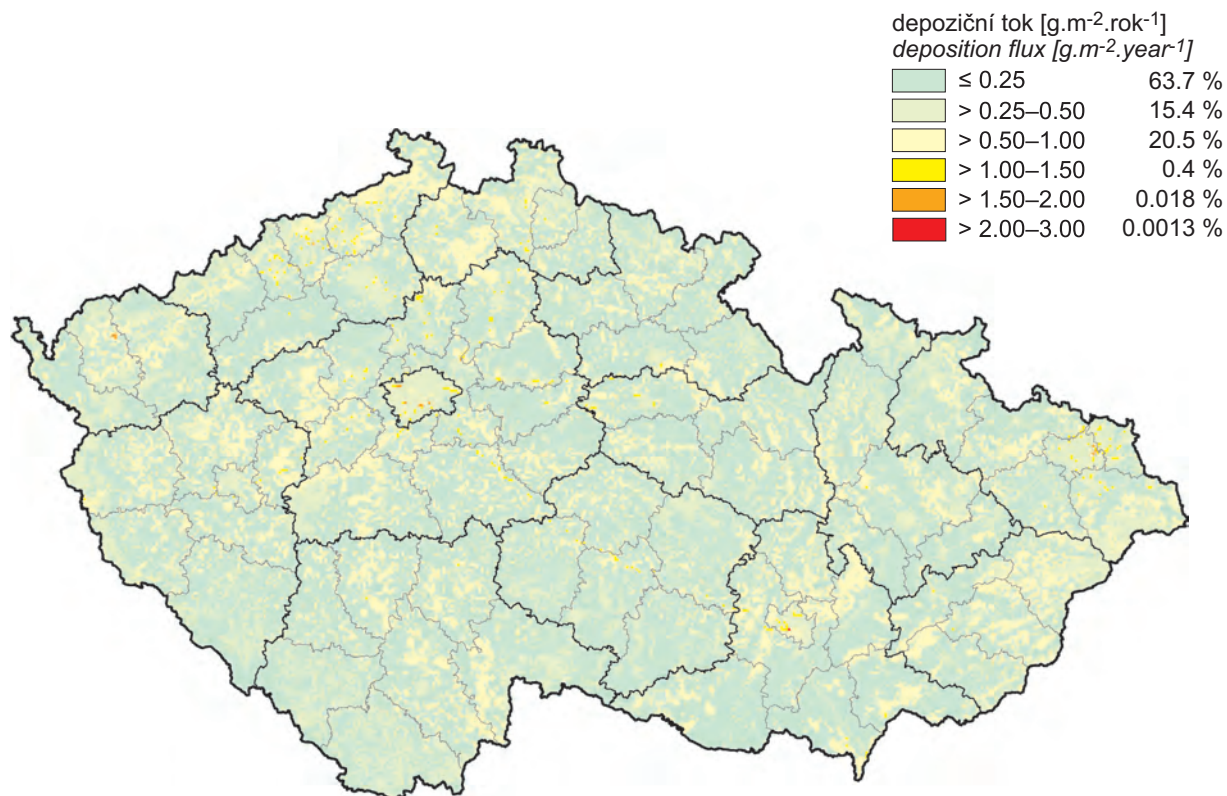
Obr. III.6 Pole mokré roční depozice dusíku ( $\text{NO}_3^- - \text{N}$ ), 2011  
Fig. III.6 Fields of annual wet deposition of nitrogen ( $\text{NO}_3^- - \text{N}$ ), 2011



Obr. III.7 Pole mokré roční depozice dusíku ( $\text{NH}_4^+ - \text{N}$ ), 2011  
Fig. III.7 Fields of annual wet deposition of nitrogen ( $\text{NH}_4^+ - \text{N}$ ), 2011

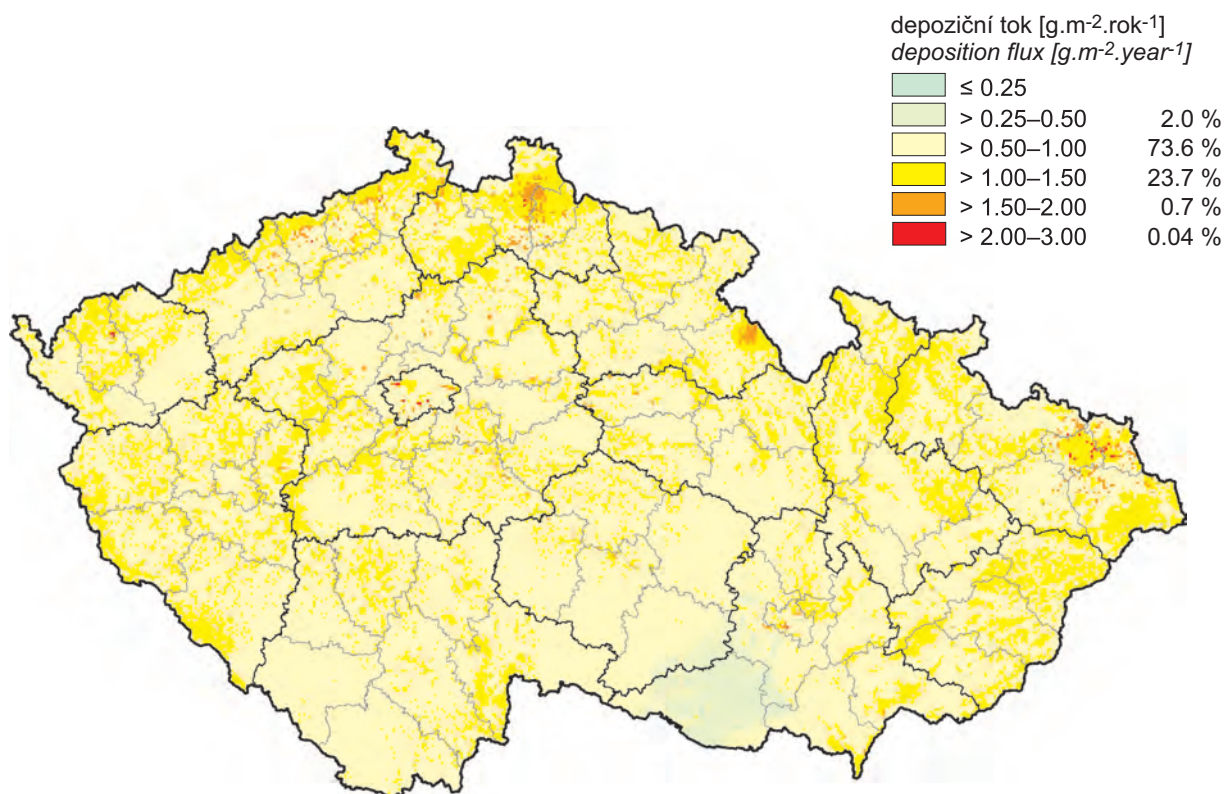


Obr. III.8 Pole celkové mokré roční depozice dusíku, 2011  
Fig. III.8 Fields of annual total wet deposition of nitrogen, 2011

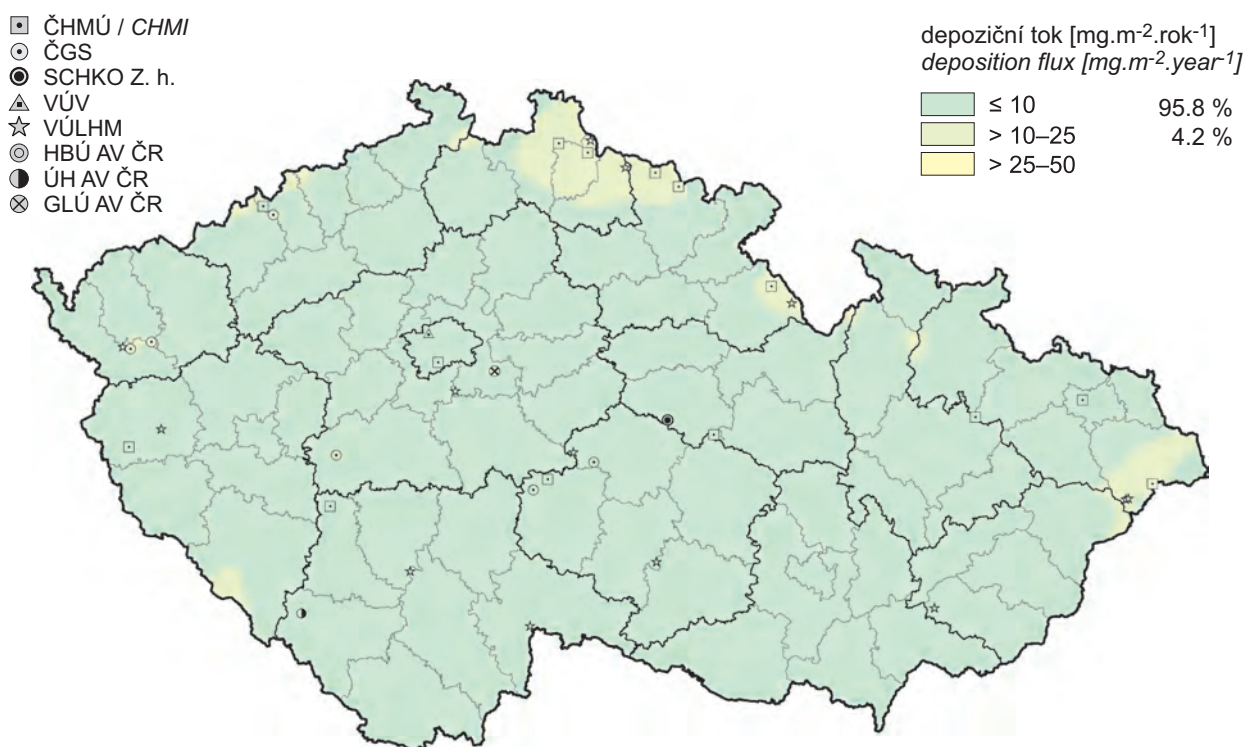


Obr. III.9 Pole suché roční depozice dusíku (NO<sub>x</sub> - N), 2011  
Fig. III.9 Fields of annual dry deposition of nitrogen (NO<sub>x</sub> - N), 2011

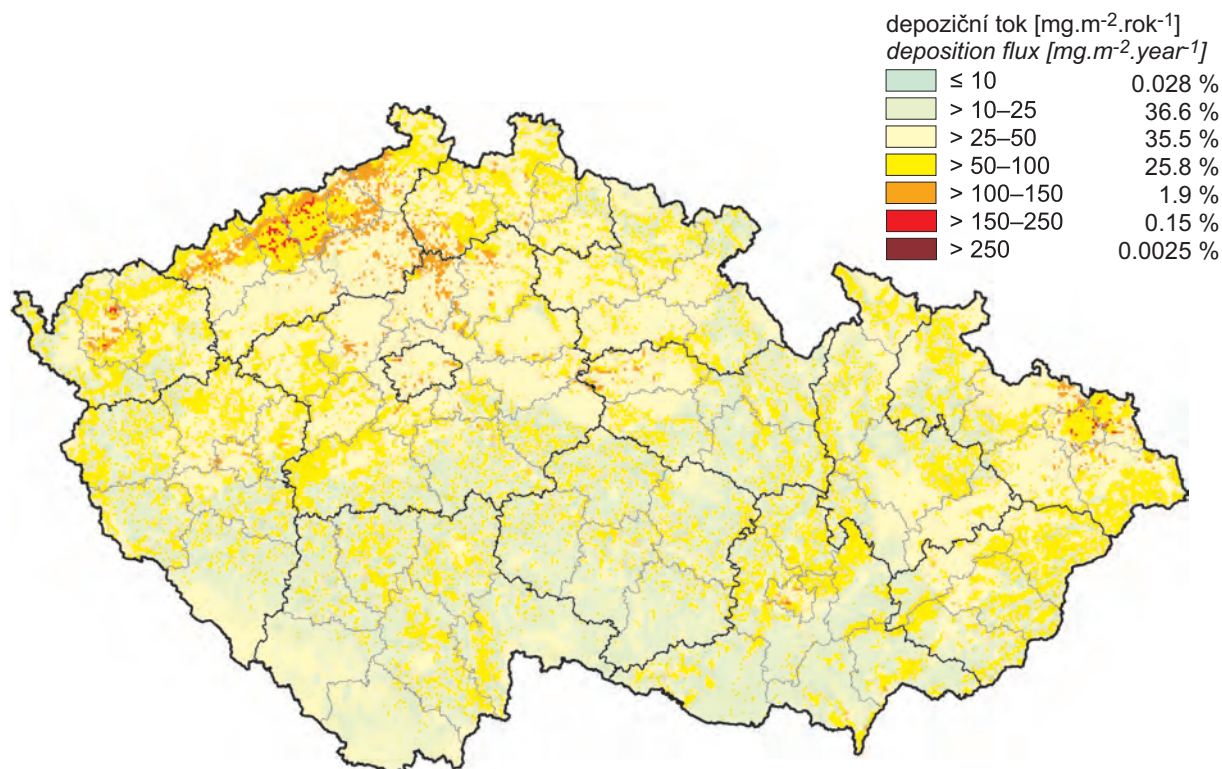




Obr. III.10 Pole celkové roční depozice dusíku, 2011  
Fig. III.10 Fields of annual total deposition of nitrogen, 2011

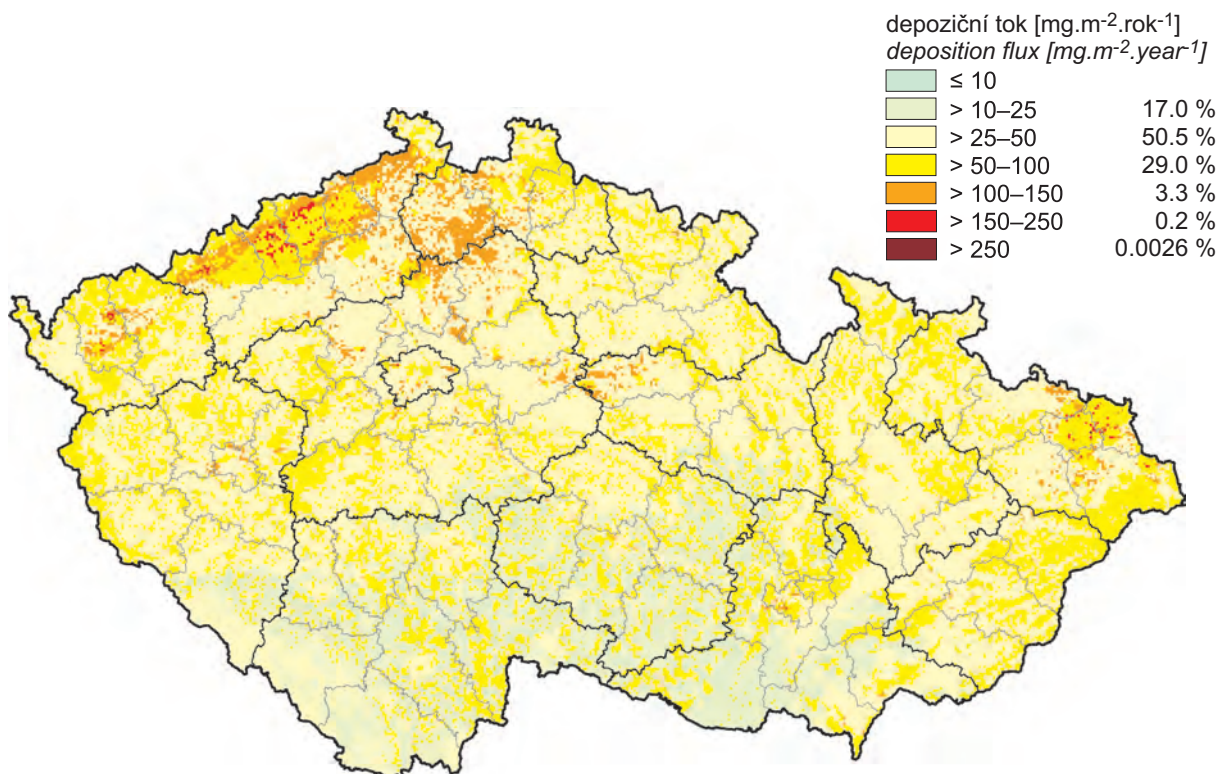


Obr. III.11 Pole mokré roční depozice vodíkových iontů, 2011  
Fig. III.11 Fields of annual wet deposition of hydrogen ions, 2011



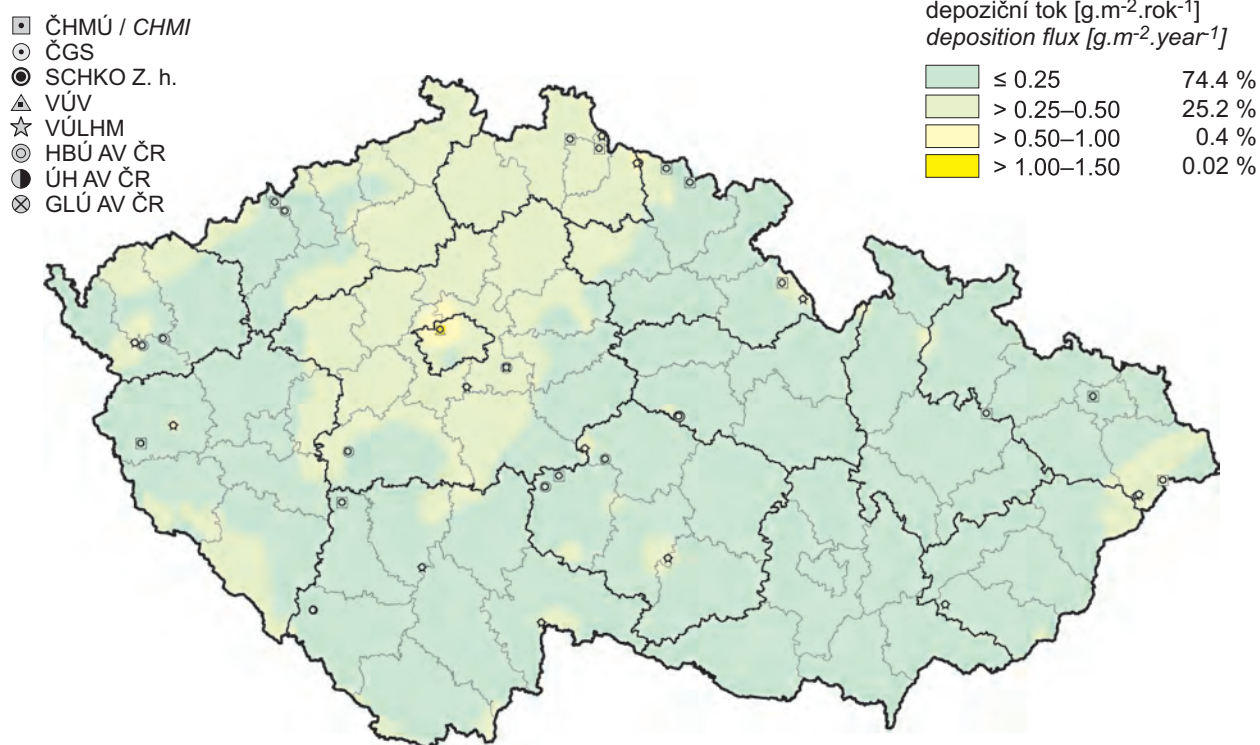
Obr. III.12 Pole suché roční depozice vodíkových iontů odpovídající depozici plynů  
SO<sub>2</sub> a NO<sub>x</sub>, 2011

Fig. III.12 Fields of annual dry deposition of hydrogen ions corresponding to SO<sub>2</sub> and NO<sub>x</sub>  
deposition, 2011

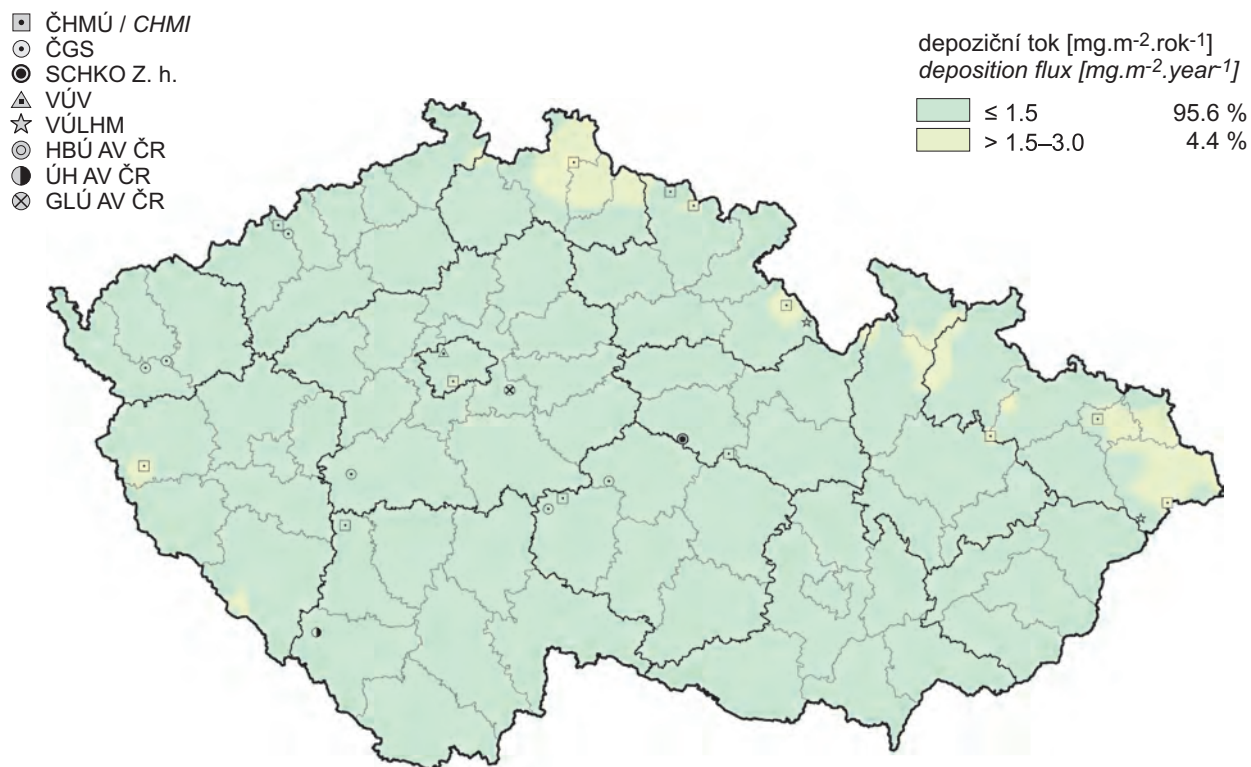


Obr. III.13 Pole celkové roční depozice vodíkových iontů, 2011

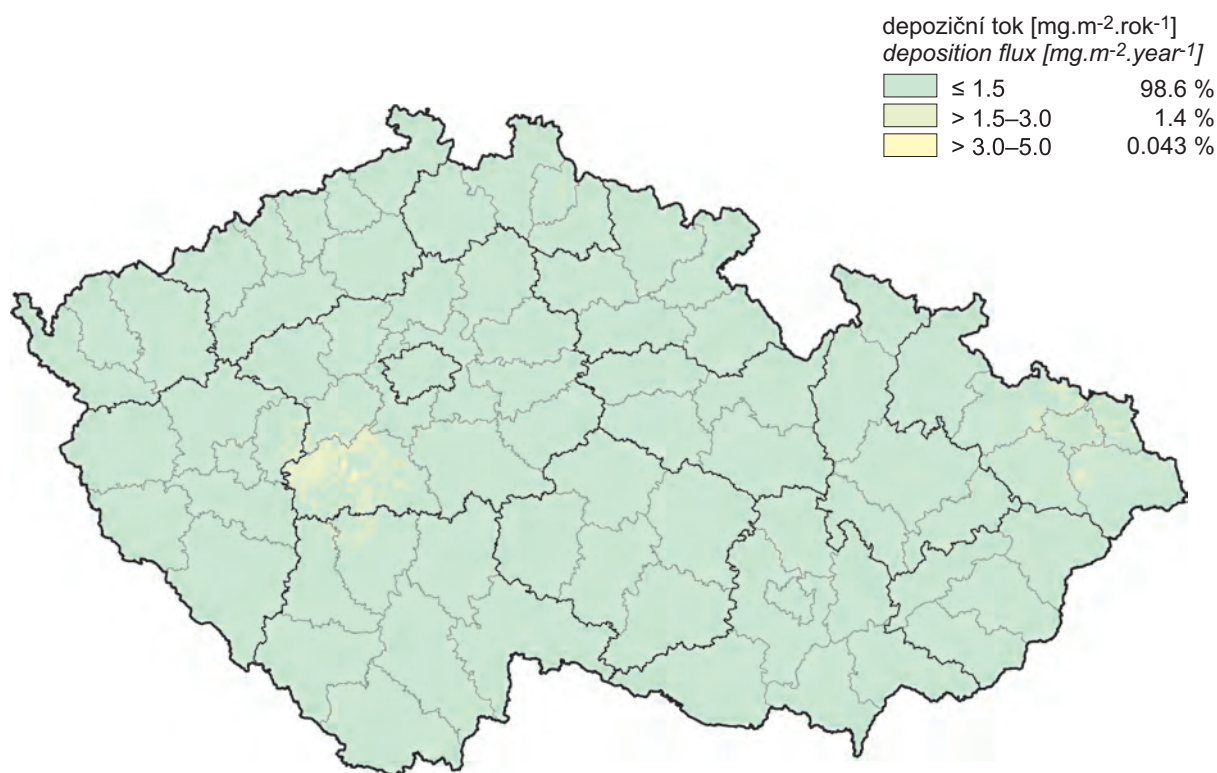
Fig. III.13 Fields of annual total deposition of hydrogen ions, 2011



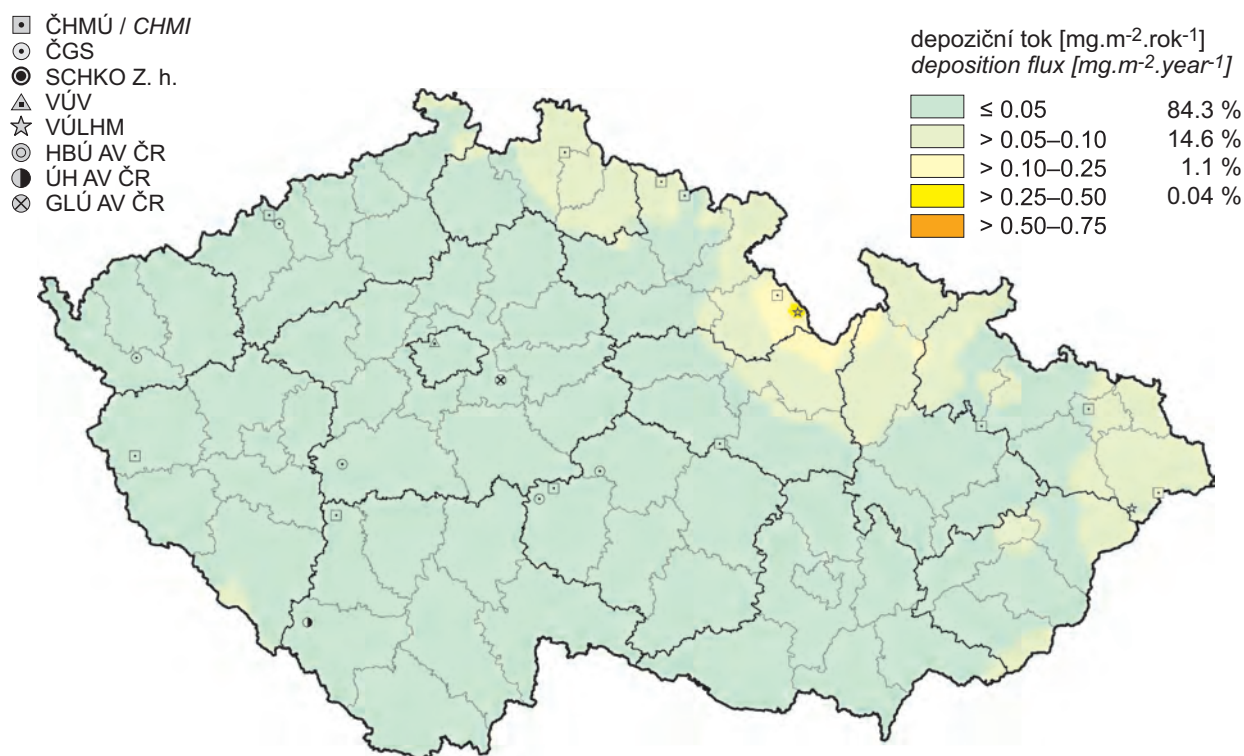
Obr. III.14 Pole mokré roční depozice chloridových iontů, 2011  
Fig. III.14 Fields of annual wet deposition of chloride ions, 2011



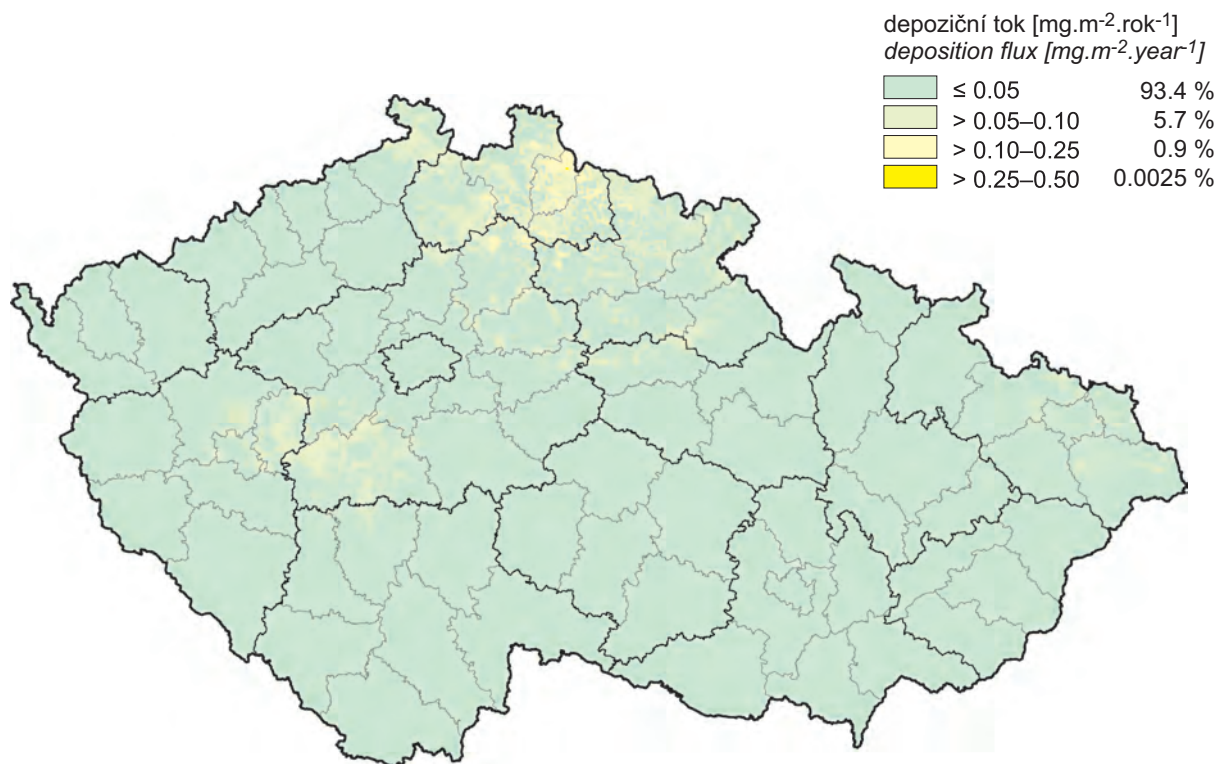
Obr. III.15 Pole mokré roční depozice olovnatých iontů, 2011  
Fig. III.15 Fields of annual wet deposition of lead ions, 2011



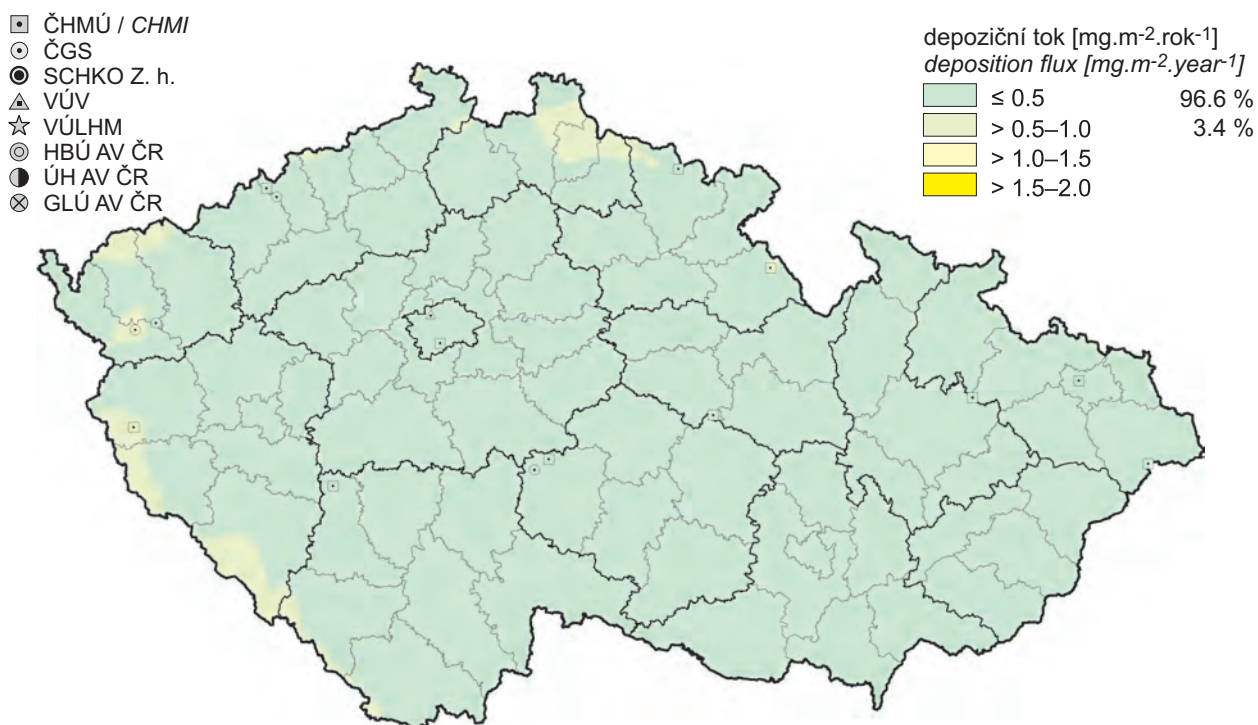
Obr. III.16 Pole suché roční deponice olova, 2011  
Fig. III.16 Fields of annual dry deposition of lead, 2011



Obr. III.17 Pole mokré roční deponice kadmiových iontů, 2011  
Fig. III.17 Fields of annual wet deposition of cadmium ions, 2011

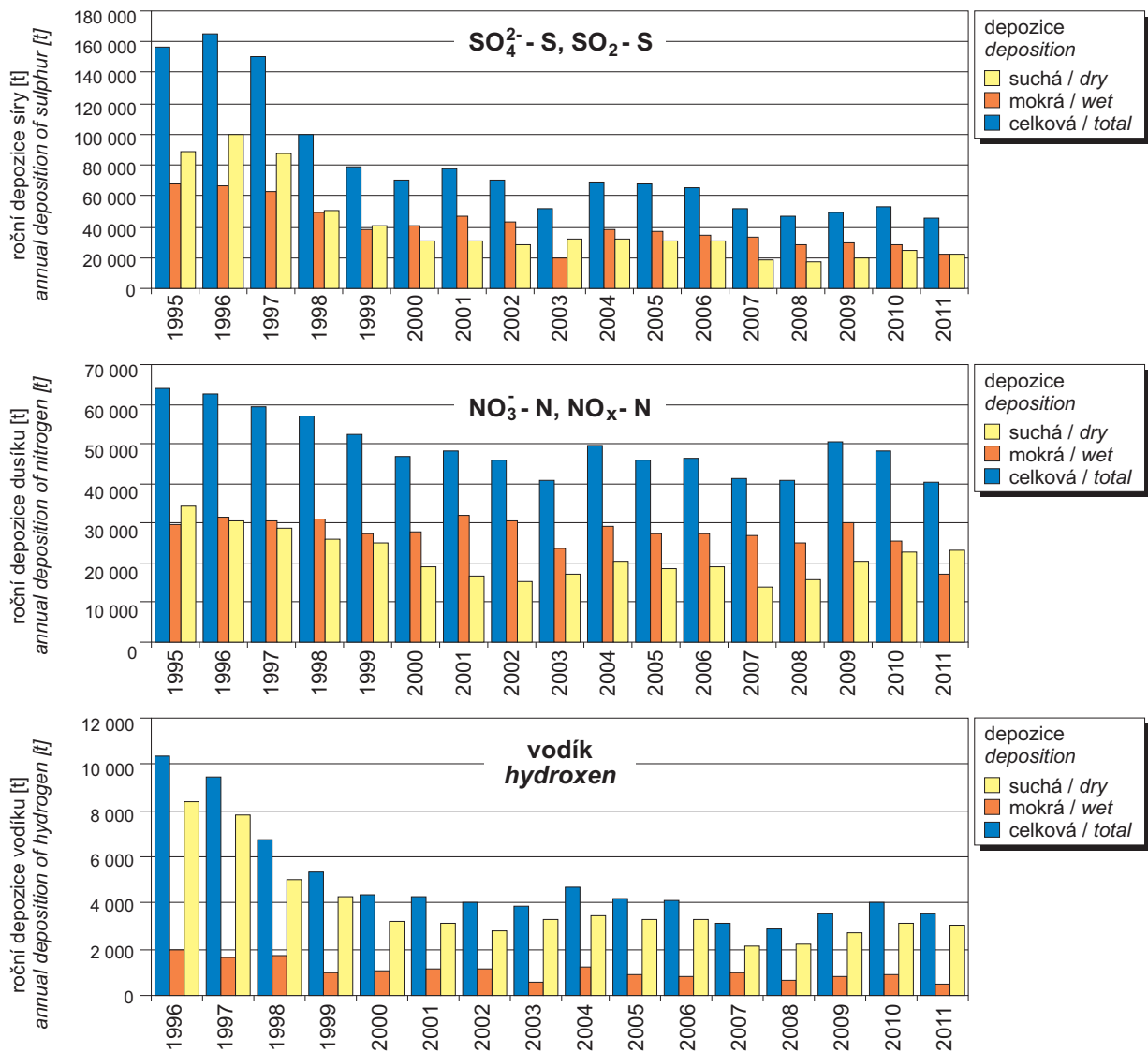


Obr. III.18 Pole suché roční depozice kadmia, 2011  
Fig. III.18 Fields of annual dry deposition of cadmium, 2011



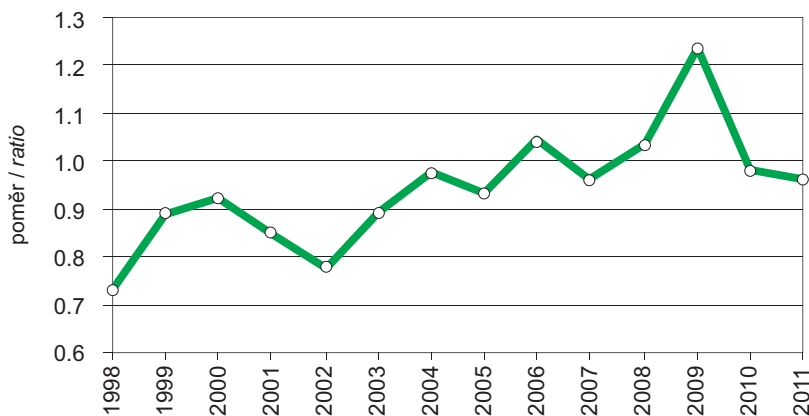
Obr. III.19 Pole mokré roční depozice nikelnatých iontů, 2011  
Fig. III.19 Fields of annual wet deposition of nickel ions, 2011

**DEPOZICE – Česká republika**  
**DEPOSITION – Czech Republic**



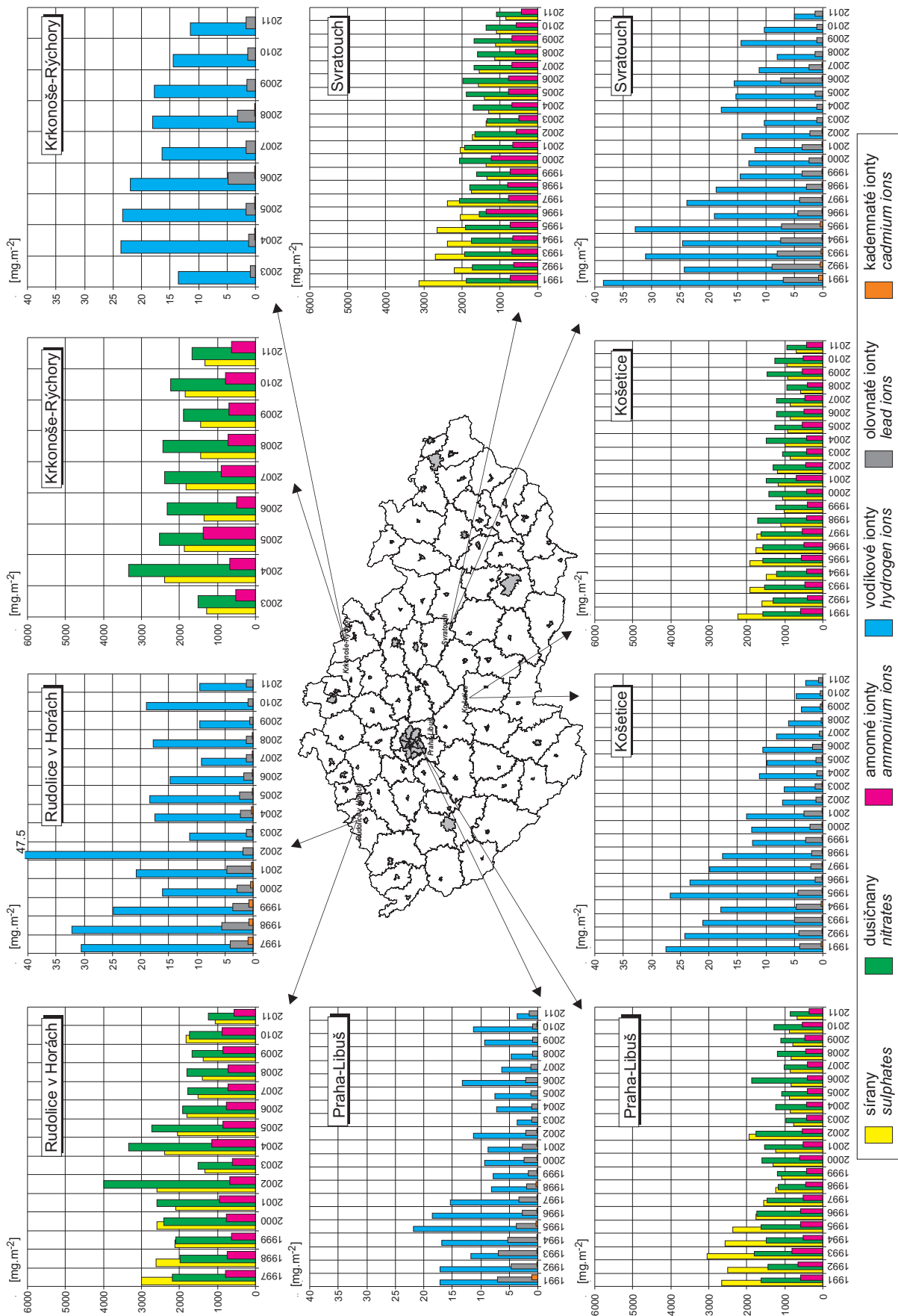
**Obr. III.20** Vývoj roční depozice síry ( $\text{SO}_4^{2-} - \text{S}, \text{SO}_2 - \text{S}$ ), oxidovaných forem dusíku ( $\text{NO}_3^- - \text{N}, \text{NO}_x - \text{N}$ ) a vodíku na plochu České republiky, 1995–2011

**Fig. III.20** The development of annual deposition of sulphur ( $\text{SO}_4^{2-} - \text{S}, \text{SO}_2 - \text{S}$ ), oxidated forms of nitrogen ( $\text{NO}_3^- - \text{N}, \text{NO}_x - \text{N}$ ) and hydroxén in the Czech Republic, 1995–2011



**Obr. III.21** Vývoj poměru koncentrací dusičnanů a síranů v atmosférických srážkách (vyjádřených jako  $\mu\text{eq.l}^{-1}$ ) na stanicích ČHMÚ během let 1998–2011

**Fig. III.21** The development of the ratio of nitrate/sulphate concentrations in atmospheric deposition (expressed as  $\mu\text{eq.l}^{-1}$ ) at the CHMI stations, 1998–2011



Obr. III.22 Vývoj roční mokré depozice na vybraných stanicích v letech 1991–2011, Česká republika  
Fig. III.22 The development of annual wet deposition at selected stations in 1991–2011 the Czech Republic

**PŘEHLED TABULEK**

Tab. I.1.1	Celkové emise základních znečišťujících látek v roce 2010 – konečné údaje
Tab. I.1.2	Celkové emise základních znečišťujících látek v roce 2011 – předběžné údaje
Tab. I.2.1	Celkové emise skleníkových plynů v letech 1990, 1995, 2000, 2005–2010 [Mt CO <sub>2</sub> ekv.]
Tab. I.2.2	Emise skleníkových plynů v letech 1990, 1995, 2000, 2005–2010 [Mt CO <sub>2</sub> ekv.]
Tab. I.2.3	Ověřené emise CO <sub>2</sub> vykázané v systému ETS, 2005–2011 [Mt CO <sub>2</sub> ]
Tab. II.1.1	Přehled počtu lokalit podle vlastníka, kde se měří znečištění ovzduší v České republice, 2011
Tab. II.1.2	Přehled počtu lokalit podle vlastníka, kde se měří základní znečišťující látky, AMS, Česká republika, 2011
Tab. II.1.3	Přehled počtu lokalit podle vlastníka, kde se měří další znečišťující látky a doprovodné veličiny, AMS, Česká republika, 2011
Tab. II.1.4	Přehled počtu lokalit podle vlastníka, kde se měří základní znečišťující látky manuálními postupy v České republice, 2011
Tab. II.1.5	Přehled celkového počtu lokalit se speciálním měřením manuálními postupy podle vlastníka, Česká republika, 2011
Tab. II.1.6	Klasifikace stanic podle EoI
Tab. II.1.7	Procenta platných dat ze stanic s kontinuálním měřením, 2011
Tab. II.1.8	Procenta platných dat ze stanic s manuálním měřením, 2011
Tab. II.1.9	Procenta platných dat ze stanic s měřením meteorologických prvků, 2011
Tab. II.1.10	Procenta dat ostatních měření, 2011
Tab. II.4.1.1	Plocha aglomerace Brno s překročenými (cílovými) imisními limity jednotlivých škodlivin
Tab. II.4.1.2	Datum, kdy došlo k překročení 24hodinového imisního limitu pro PM <sub>10</sub>
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 oxidu siřičitého
Tab. II.4.2.4	Stanice s nejvyššími počty překročení 24hod. limitu PM <sub>10</sub>
Tab. II.4.2.5	Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací PM <sub>10</sub>
Tab. II.4.2.6	Přehled lokalit, kde byl v letech 2007–2011 překročen imisní limit pro roční průměrnou koncentraci PM <sub>10</sub>
Tab. II.4.2.7	Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací PM <sub>2,5</sub>

**LIST OF TABLES**

Tab. I.1.1	Total emissions of basic air pollutants in 2010 – final data
Tab. I.1.2	Total emissions of basic air pollutants in 2011 – preliminary data
Tab. I.2.1	Total emissions of greenhouse gases, 1990, 1995, 2000, 2005–2010 [Mt CO <sub>2</sub> eq.]
Tab. I.2.2	Emissions of greenhouse gases, 1990, 1995, 2000, 2005–2010 [Mt CO <sub>2</sub> eq.]
Tab. I.2.3	Verified emissions of CO <sub>2</sub> reported in the ETS scheme, 2005–2011 [Mt CO <sub>2</sub> ]
Tab. II.1.1	Air pollution monitoring localities, based on the owner, Czech Republic, 2011
Tab. II.1.2	Air pollution monitoring localities measuring basic pollutants, AMS, based on the owner, Czech Republic, 2011
Tab. II.1.3	Air pollution monitoring localities measuring other pollutants and supplementary quantities, AMS, based on the owner, Czech Republic, 2011
Tab. II.1.4	Air pollution monitoring localities measuring basic pollutants, manual methods, based on the owner, Czech Republic, 2011
Tab. II.1.5	Total number of monitoring localities with special measurements, manual methods, based on the owner, Czech Republic, 2011
Tab. II.1.6	Exchange of Information (EoI) station classification
Tab. II.1.7	Percentage of valid data from the stations with continuous measurement, 2011
Tab. II.1.8	Percentage of valid data from the stations with manual measurement, 2011
Tab. II.1.9	Percentage of valid data from the stations measuring meteorological parameters, 2011
Tab. II.1.10	Percentage of data from other measurements, 2011
Tab. II.4.1.1	The area of the Brno agglomeration with the exceeded limit values/target values of individual pollutants
Tab. II.4.1.2	Days with the exceedances of the 24-hour limit value for PM <sub>10</sub>
Tab. II.4.2.1	Stations with the highest values of the 25 <sup>th</sup> and maximum hourly concentrations of SO <sub>2</sub>
Tab. II.4.2.2	Stations with the highest numbers of exceedances of the 24-hour limit value of SO <sub>2</sub>
Tab. II.4.2.3	Stations with the highest values of annual average concentrations of SO <sub>2</sub>
Tab. II.4.2.4	Stations with the highest numbers of exceedances of the 24-hour limit value of PM <sub>10</sub>
Tab. II.4.2.5	Stations with the highest values of annual average concentrations of PM <sub>10</sub>
Tab. II.4.2.6	Overview of localities with the exceedance of the limit value for annual average PM <sub>10</sub> concentration, 2007–2011
Tab. II.4.2.7	Stations with the highest values of annual average concentrations of PM <sub>2,5</sub>



Tab. II.4.2.8	Stanice s nejvyššími hodnotami 19. a maximální hodinové koncentrace NO <sub>2</sub>	Tab. II.4.2.8	Stations with the highest values of the 19 <sup>th</sup> and maximum hourly concentrations of NO <sub>2</sub>
Tab. II.4.2.9	Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací NO <sub>2</sub>	Tab. II.4.2.9	Stations with the highest values of annual average concentrations of NO <sub>2</sub>
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 <sup>-3</sup> ) za rok na vybraných stanicích AIM, 1995–2011	Tab. II.4.2.13	Number of hours of the ozone alert threshold exceedance (180 µg.m <sup>-3</sup> ) per year at selected AIM stations, 1995–2011
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 měřící elementární (EC) a organický (OC) uhlík v ovzduší s uvedenými ročními průměrnými a maximálními koncentracemi	Tab. II.4.2.21	Stations measuring elementary carbon (EC) and organic carbon (OC) in the ambient air with annual average and maximum concentrations
Tab. II.4.2.22	Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací oxidu siřičitého na venkovských stanicích	Tab. II.4.2.22	Stations with the highest values of annual averages of SO <sub>2</sub> concentrations at rural stations
Tab. II.4.2.23	Stanice s nejvyššími hodnotami zimních průměrů koncentrací oxidu siřičitého na venkovských stanicích, 2011/2012	Tab. II.4.2.23	Stations with the highest values of winter averages of SO <sub>2</sub> concentrations at rural stations, 2011/2012
Tab. II.4.2.24	Stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací NO <sub>x</sub> a NO <sub>2</sub> na venkovských stanicích	Tab. II.4.2.24	Stations with the highest values of annual average of NO <sub>x</sub> and NO <sub>2</sub> concentrations at rural stations
Tab. II.4.2.25	Stanice s nejvyššími hodnotami AOT40 ozonu na venkovských a předměstských stanicích	Tab. II.4.2.25	Stations with the highest AOT40 values of ozone at rural and suburban stations
Tab. II.4.3.1	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, 2011	Tab. II.4.3.1	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, 2011
Tab. II.4.3.2	Překročení cílového imisního limitu O <sub>3</sub> pro ochranu zdraví v rámci zón/aglomerací a obcí s rozšířenou působností České republiky, % plochy územního celku, 2011	Tab. II.4.3.2	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, 2011

## PŘEHLED TABULEK LIST OF TABLES

Tab. II.4.3.3	Překročení imisního limitu ( $\text{NO}_x$ ) a cílového imisního limitu (AOT40) pro ochranu ekosystémů a vegetace v rámci NP a CHKO, % plochy NP a CHKO, 2011	Tab. II.4.3.3	<i>Exceedances of the limit value (<math>\text{NO}_x</math>) and target value (AOT40) for the protection of ecosystems and vegetation within NP and CHKO, % of the territory of NP and CHKO, 2011</i>
Tab. II.5.1	Počet vydaných signálů a počet dní se signály Upozornění a Regulace	Tab. II.5.1	<i>The number of issued signals and the number of days with the Warning signal and the Regulatory signal</i>
Tab. II.5.2	Vyhlášení signálů upozornění a regulace na území ČR v roce 2011	Tab. II.5.2	<i>The issued warning and regulatory signals in the territory of the Czech Republic in 2011</i>
Tab. II.5.3	Výskyt koncentrací troposférického ozonu nad $170 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ na území ČR v roce 2011	Tab. II.5.3	<i>The occurrence of the ground-level ozone concentrations above <math>170 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}</math> in the territory of the Czech Republic in 2011</i>
Tab. III.1	Průměrné hodnoty depozičních toků S, N a H v České republice, 2011	Tab. III.1	<i>Average deposition fluxes of S, N and H in the Czech Republic, 2011</i>
Tab. III.2	Odhad celkové roční depozice uvedených složek na plochu České republiky ( $78\,841 \text{ km}^2$ ) v tunách, 2011	Tab. III.2	<i>Estimate of the total annual deposition of the given elements on the area of the Czech Republic (<math>78,841 \text{ sq. km}</math>) in tonnes, 2011</i>
Tab. III.3	Odhad celkové roční depozice síry na zalesněný povrch České republiky ( $26\,428 \text{ km}^2$ ) v tunách, 2001–2011	Tab. III.3	<i>Estimate of the total annual deposition of sulphur on the forested area of the Czech Republic (<math>26,428 \text{ sq. km}</math>) in tonnes, 2001–2011</i>
Tab. III.4	Staniční sítě sledování kvality atmosférických srážek a atmosférické depozice, 2011	Tab. III.4	<i>Station networks monitoring atmospheric precipitation quality and atmospheric deposition, 2011</i>

**PŘEHLED VYOBRAZENÍ**

Obr. –1	Schema vazeb ISKO na zdroje dat a kooperující systémy, 2011
Obr. I.1.1	Celkové emise základních druhů látek znečišťujících ovzduší v České republice, 1990–2011
Obr. I.1.2	Porovnání meziročního vývoje údajů o emisích v jednotlivých kategoriích v letech 2007–2011
Obr. I.1.3	Spotřeba paliv zdrojů REZZO 3, 1992–2011
Obr. I.1.4	Průběh ročních topných sezón v ČR vyjádřený v denostupních (D21) – průměr ze všech klimatologických stanic za období I–V a IX–XII, 1992–2011
Obr. I.1.5	Srovnání skladby bytů podle energie používané k vytápění ze SLDB 2001 a předběžných výsledků SLDB 2011 (ČSÚ)
Obr. I.1.6	Emisní hustoty oxidů dusíku ze čtverců 5x5 km, 2010
Obr. I.1.7	Emisní hustoty tuhých znečišťujících látek ze čtverců 5x5 km, 2010
Obr. I.1.8	Emisní hustoty oxidu siřičitého ze čtverců 5x5 km, 2010
Obr. I.1.9	Emisní hustoty oxidu uhelnatého ze čtverců 5x5 km, 2010
Obr. I.1.10	Emise arsenu ze čtverců 5x5 km, 2010
Obr. I.1.11	Emise kadmia ze čtverců 5x5 km, 2010
Obr. I.2.1	Emise oxidu uhličitého v sektorovém členění, 1990–2010
Obr. I.2.2	Emise metanu v sektorovém členění, 1990–2010
Obr. I.2.3	Emise oxidu dusného v sektorovém členění, 1990–2010
Obr. I.2.4	Emise fluorovaných plynů, 1995–2010
Obr. I.2.5	Emise oxidu uhličitého z podniků registrovaných v EU ETS, 2005–2011
Obr. II.1.1	Významné staniční sítě sledování kvality venkovního ovzduší, 2011
Obr. II.1.2	Vývoj monitoringu základních znečišťujících látek u vybraných organizací
Obr. II.4.1.1	Počet překročení 24hod. imisního limitu PM <sub>10</sub> , 36. nejvyšší 24hod. koncentrace a průměrná 36. nejvyšší 24hod. koncentrace na vybraných lokalitách, aglomerace Praha, 2006–2011
Obr. II.4.1.2	Počet dní s koncentracemi PM <sub>10</sub> > 50 µg.m <sup>-3</sup> v jednotlivých měsících včetně celkového počtu překročení, aglomerace Praha, 2011
Obr. II.4.1.3	Průměrné roční koncentrace PM <sub>10</sub> na vybraných lokalitách, aglomerace Praha, 2006–2011
Obr. II.4.1.4	Průměrné roční koncentrace PM <sub>2,5</sub> , aglomerace Praha, 2004–2011
Obr. II.4.1.5	Průměrné roční koncentrace NO <sub>2</sub> na vybraných lokalitách, aglomerace Praha, 2006–2011

**LIST OF FIGURES**

Fig. –1	Scheme of ISKO's links to data sources and co-operating systems, 2011
Fig. I.1.1	Total emissions of basic pollutants in the Czech Republic between 1990 and 2011
Fig. I.1.2	The comparison of year-to-year development of the data on emissions in individual categories in 2007–2011
Fig. I.1.3	Fuel consumption in REZZO 3 sources, 1992–2011
Fig. I.1.4	The course of heating seasons in the Czech Republic in the respective years expressed in degree days (D21) – the average from all climatological stations for the period I–V and IX–XII, 1992–2011
Fig. I.1.5	Comparison of the structure of flats by the type of energy used for heating: 2001 Census and preliminary results of 2011 Census (CSO)
Fig. I.1.6	Nitrogen oxides emission density from 5x5 km squares, 2010
Fig. I.1.7	Emission density of total suspended particles from 5x5 km squares, 2010
Fig. I.1.8	Sulphur dioxide emission density from 5x5 km squares, 2010
Fig. I.1.9	Carbon monoxide emission density from 5x5 km squares, 2010
Fig. I.1.10	Arsenic emissions from 5x5 km squares, 2010
Fig. I.1.11	Cadmium emissions from 5x5 km squares, 2010
Fig. I.2.1	Emissions of carbon dioxide structured by sectors, 1990–2010
Fig. I.2.2	Emissions of methane structured by sectors, 1990–2010
Fig. I.2.3	Emissions of nitrous oxide structured by sectors, 1990–2010
Fig. I.2.4	Emissions of F-gases, 1995–2010
Fig. I.2.5	Carbon dioxide emissions from the plants registered in EU ETS, 2005–2011
Fig. II.1.1	Major station networks of ambient air quality monitoring, 2011
Fig. II.1.2	Monitoring of basic pollutants in selected organisations – development
Fig. II.4.1.1	Number of exceedances of 24-hour PM <sub>10</sub> limit value in the given year, 36 <sup>th</sup> highest 24-hour concentration and average 36 <sup>th</sup> highest 24-hour concentration from selected localities, Prague agglomeration, 2006–2011
Fig. II.4.1.2	Number of days with concentrations of PM <sub>10</sub> > 50 µg.m <sup>-3</sup> in individual months, incl. total number of exceedances, Prague agglomeration, 2011
Fig. II.4.1.3	Average annual PM <sub>10</sub> concentrations in selected localities, Prague agglomeration, 2006–2011
Fig. II.4.1.4	Average annual PM <sub>2,5</sub> concentrations, Prague agglomeration, 2004–2011
Fig. II.4.1.5	Average annual NO <sub>2</sub> concentrations in selected localities, Prague agglomeration, 2006–2011

## PŘEHLED VYOBRAZENÍ LIST OF FIGURES

- Obr. II.4.1.6 Průměrné roční koncentrace benzo(a)pyrenu, aglomerace Praha, 2000–2011
- Obr. II.4.1.7 Počty překročení hodnoty cílového imisního limitu  $O_3$  v průměru za tři roky, aglomerace Praha, 2006–2011
- Obr. II.4.1.8 Pole roční koncentrace  $NO_2$ , aglomerace Praha, 2011
- Obr. II.4.1.9 Pole 36. nejvyšší 24hod. koncentrace  $PM_{10}$ , aglomerace Praha, 2011
- Obr. II.4.1.10 Průměrné roční koncentrace  $PM_{10}$  a průměrná koncentrace z dopravních a pozadových lokalit, aglomerace Brno, 2006–2011
- Obr. II.4.1.11 Počet překročení 24hod. imisního limitu  $PM_{10}$  v roce, 36. nejvyšší 24hod. koncentrace a průměrná 36. nejvyšší 24hod. koncentrace z dopravních a pozadových lokalit, aglomerace Brno, 2006–2011
- Obr. II.4.1.12 Průměrné roční koncentrace  $PM_{2,5}$ , aglomerace Brno, 2006–2011
- Obr. II.4.1.13 Trend hodinových koncentrací  $PM_{10}$  v netopné (květen–srpen), topné (listopad–únor) a přechodové (březen–duben a září–říjen) částí roku, Brno-Tuřany (průměr za roky 2005–2011)
- Obr. II.4.1.14 Počet dní s koncentracemi  $PM_{10} > 50 \mu g.m^{-3}$  v jednotlivých měsících včetně celkového počtu překročení, aglomerace Brno, 2011
- Obr. II.4.1.15 Průměrné roční koncentrace  $NO_2$  na lokalitách a průměrné roční koncentrace na dopravních a pozadových lokalitách, aglomerace Brno, 2006–2011
- Obr. II.4.1.16 Průměrné roční koncentrace benzo(a)pyrenu, aglomerace Brno, 2002–2011
- Obr. II.4.1.17 Pole roční koncentrace  $NO_2$ , aglomerace Brno, 2011
- Obr. II.4.1.18 Pole 36. nejvyšší 24hod. koncentrace  $PM_{10}$ , aglomerace Brno, 2011
- Obr. II.4.1.19 Počet překročení 24hod. imisního limitu  $PM_{10}$  v roce, 36. nejvyšší 24hod. koncentrace a průměrná 36. nejvyšší 24hod. koncentrace z městských a venkovských lokalit (vybrané lokality s úplnou časovou řadou), aglomerace Moravskoslezský kraj, 2006–2011
- Obr. II.4.1.20 Počet dní s koncentracemi  $PM_{10} > 50 \mu g.m^{-3}$  v jednotlivých měsících včetně celkového počtu překročení, aglomerace Moravskoslezský kraj, 2011
- Obr. II.4.1.21 Průměrné roční koncentrace  $PM_{10}$  na vybraných lokalitách (lokality s úplnou datovou řadou pro uvedené roky), aglomerace Moravskoslezský kraj, 2006–2011
- Obr. II.4.1.22 Průměrné roční koncentrace  $PM_{2,5}$  na vybraných lokalitách, aglomerace Moravskoslezský kraj, 2004–2011
- Obr. II.4.1.23 Průměrné roční koncentrace  $NO_2$  na vybraných lokalitách (lokality s úplnou datovou řadou pro uvedené roky), aglomerace Moravskoslezský kraj, 2006–2011
- Fig. II.4.1.6 Average annual benzo(a)pyrene concentrations, Prague agglomeration, 2000–2011
- Fig. II.4.1.7 Numbers of exceedances of the target value of  $O_3$  in the average for three years, Prague agglomeration, 2006–2011
- Fig. II.4.1.8 Field of the annual concentration of  $NO_2$ , Prague agglomeration, 2011
- Fig. II.4.1.9 Field of the 36<sup>th</sup> highest 24-hour concentration of  $PM_{10}$ , Prague agglomeration, 2011
- Fig. II.4.1.10 Average annual  $PM_{10}$  concentrations and average concentration from traffic and background localities, Brno agglomeration, 2006–2011
- Fig. II.4.1.11 Number of exceedances of 24-hour  $PM_{10}$  limit value in the given year, 36<sup>th</sup> highest 24-hour concentration and average 36<sup>th</sup> highest 24-hour concentration from traffic and background localities, Brno agglomeration, 2006–2011
- Fig. II.4.1.12 Average annual  $PM_{2,5}$  concentrations, Brno agglomeration, 2006–2011
- Fig. II.4.1.13 Trend of hourly  $PM_{10}$  concentrations in non-heating (May–August), heating (November–February) and transition (March–April and September–October) periods of the year, Brno-Tuřany (average for the years 2005–2011)
- Fig. II.4.1.14 Number of days with concentrations of  $PM_{10} > 50 \mu g.m^{-3}$  in individual months, incl. total number of exceedances, Brno agglomeration, 2011
- Fig. II.4.1.15 Average annual  $NO_2$  concentrations in localities and average annual concentrations in traffic and background localities, Brno agglomeration, 2006–2011
- Fig. II.4.1.16 Average annual benzo(a)pyrene concentrations, Brno agglomeration, 2002–2011
- Fig. II.4.1.17 Field of the annual concentration of  $NO_2$ , Brno agglomeration, 2011
- Fig. II.4.1.18 Field of the 36<sup>th</sup> highest 24-hour concentration of  $PM_{10}$ , Brno agglomeration, 2011
- Fig. II.4.1.19 Number of exceedances of 24-hour  $PM_{10}$  limit value in the given year, 36<sup>th</sup> highest 24-hour concentration and average 36<sup>th</sup> highest 24-hour concentration from urban and rural localities (selected localities with complete time series), agglomeration Moravian-Silesian Region, 2006–2011
- Fig. II.4.1.20 Number of days with concentrations of  $PM_{10} > 50 \mu g.m^{-3}$  in individual months, incl. total number of exceedances, agglomeration Moravian-Silesian Region, 2011
- Fig. II.4.1.21 Average annual  $PM_{10}$  concentrations in selected localities (localities with complete data series for the respective years), agglomeration Moravian-Silesian Region, 2006–2011
- Fig. II.4.1.22 Average annual  $PM_{2,5}$  concentrations in selected localities, agglomeration Moravian-Silesian Region, 2004–2011
- Fig. II.4.1.23 Average annual  $NO_2$  concentrations in selected localities (localities with complete data series for the respective years), agglomeration Moravian-Silesian Region, 2006–2011

Obr. II.4.1.24	Průměrné roční koncentrace benzo(a)pyrenu, aglomerace Moravskoslezský kraj, 2000–2011	Fig. II.4.1.24	Average annual benzo(a)pyrene concentrations, agglomeration Moravian-Silesian Region, 2000–2011
Obr. II.4.1.25	Počty překročení hodnoty cílového imisního limitu $O_3$ v průměru za tři roky, aglomerace Moravskoslezský kraj, 2006–2011	Fig. II.4.1.25	Numbers of exceedances of the target value of $O_3$ in the average for three years, agglomeration Moravian-Silesian Region, 2006–2011
Obr. II.4.1.26	Průměrné roční koncentrace benzenu, aglomerace Moravskoslezský kraj, 2000–2011	Fig. II.4.1.26	Annual average benzene concentrations, agglomeration Moravian-Silesian Region, 2000–2011
Obr. II.4.1.27	Pole roční koncentrace $NO_2$ , Moravskoslezská aglomerace, 2011	Fig. II.4.1.27	Field of the annual concentration of $NO_2$ , Moravian-Silesian agglomeration, 2011
Obr. II.4.1.28	Pole 36. nejvyšší 24hod. koncentrace $PM_{10}$ , Moravskoslezská aglomerace, 2011	Fig. II.4.1.28	Field of the 36 <sup>th</sup> highest 24-hour concentration of $PM_{10}$ , Moravian-Silesian agglomeration, 2011
Obr. II.4.1.29	Počet překročení 24hod. imisního limitu $PM_{10}$ , 36. nejvyšší 24hod. koncentrace a průměrná 36. nejvyšší 24hod. koncentrace na vybraných městských a venkovských lokalitách, zóna Ústecký kraj, 2006–2011	Fig. II.4.1.29	Number of exceedances of 24-hour $PM_{10}$ limit value, 36 <sup>th</sup> highest 24-hour concentration and average 36 <sup>th</sup> highest 24-hour concentration in selected urban and rural localities, zone Ústí nad Labem Region, 2006–2011
Obr. II.4.1.30	Počet dní s koncentracemi $PM_{10} > 50 \mu g \cdot m^{-3}$ jednotlivých měsících včetně celkového počtu překročení, zóna Ústecký kraj, 2011	Fig. II.4.1.30	Number of days with concentrations of $PM_{10} > 50 \mu g \cdot m^{-3}$ in individual months, incl. total number of exceedances, zone Ústí nad Labem Region, 2011
Obr. II.4.1.31	Průměrné roční koncentrace $NO_2$ a průměrné roční koncentrace na vybraných městských a pozadových lokalitách, zóna Ústecký kraj, 2006–2011	Fig. II.4.1.31	Average annual $NO_2$ concentrations and average annual concentrations in selected urban and background localities, zone Ústí nad Labem Region, 2006–2011
Obr. II.4.1.32	Průměrné roční koncentrace benzo(a)pyrenu, zóna Ústecký kraj, 2000–2011	Fig. II.4.1.32	Average annual benzo(a)pyrene concentrations, zone Ústí nad Labem Region, 2000–2011
Obr. II.4.1.33	Počty překročení hodnoty cílového imisního limitu $O_3$ v průměru za tři roky, zóna Ústecký kraj, 2006–2011	Fig. II.4.1.33	Numbers of exceedances of the target value of $O_3$ in the average for three years, zone Ústí nad Labem Region, 2006–2011
Obr. II.4.1.34	Průměrné roční koncentrace $PM_{10}$ a průměrná koncentrace na vybraných městských a venkovských lokalitách, zóna Ústecký kraj, 2006–2011	Fig. II.4.1.34	Average annual $PM_{10}$ concentrations and average concentration in selected urban and rural localities, zone Ústí nad Labem Region, 2006–2011
Obr. II.4.1.35	Průměrné roční koncentrace $PM_{2,5}$ , zóna Ústecký kraj, 2004–2011	Fig. II.4.1.35	Average annual $PM_{2,5}$ concentrations, zone Ústí nad Labem Region, 2004–2011
Obr. II.4.1.36	Počet překročení 24hod. imisního limitu $PM_{10}$ v roce a průměrná 36. nejvyšší 24hod. koncentrace z dopravních a pozadových lokalit, zóna Královéhradecký kraj a zóna Pardubický kraj, 2006–2011	Fig. II.4.1.36	Number of exceedances of 24-hour $PM_{10}$ limit value in the given year and average 36 <sup>th</sup> highest 24-hour concentration from traffic and background localities, zone Hradec Králové Region and zone Pardubice Region, 2006–2011
Obr. II.4.1.37	Průměrné roční koncentrace $PM_{10}$ a průměrná koncentrace z dopravních a pozadových lokalit, zóna Královéhradecký kraj a zóna Pardubický kraj, 2006–2011	Fig. II.4.1.37	Average annual $PM_{10}$ concentrations and average concentration from traffic and background localities, zone Hradec Králové Region and zone Pardubice Region, 2006–2011
Obr. II.4.1.38	Průměrné roční koncentrace $PM_{2,5}$ , zóna Královéhradecký kraj a zóna Pardubický kraj, 2005–2011	Fig. II.4.1.38	Average annual $PM_{2,5}$ concentrations, zone Hradec Králové Region and zone Pardubice Region, 2005–2011
Obr. II.4.1.39	Průměrné roční koncentrace $NO_2$ na vybraných lokalitách, zóna Královéhradecký kraj a zóna Pardubický kraj, 2006–2011	Fig. II.4.1.39	Average annual $NO_2$ concentrations in selected localities, zone Hradec Králové Region and zone Pardubice Region, 2006–2011
Obr. II.4.1.40	Průměrné roční koncentrace benzo(a)pyrenu, zóna Královéhradecký kraj a zóna Pardubický kraj, 2004–2011	Fig. II.4.1.40	Average annual benzo(a)pyrene concentrations, zone Hradec Králové Region and zone Pardubice Region, 2004–2011
Obr. II.4.1.41	Počty překročení hodnoty cílového imisního limitu $O_3$ v průměru za tři roky, zóna Královéhradecký kraj a zóna Pardubický kraj, 2006–2011	Fig. II.4.1.41	Numbers of exceedances of the target value of $O_3$ in the average for three years, zone Hradec Králové Region and zone Pardubice Region, 2006–2011

## PŘEHLED VYOBRAZENÍ LIST OF FIGURES

- Obr. II.4.1.42 Trendy ročních charakteristik SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> a CO v aglomeracích, 1996–2011
- Obr. II.4.1.43 Trendy ročních charakteristik PM<sub>10</sub>, 1996–2011, PM<sub>2,5</sub> a benzo(a)pyrenu v aglomeracích, 2004–2011
- Obr. II.4.2.1 4. nejvyšší 24hod. koncentrace a 25. nejvyšší hodinová koncentrace oxidu siřičitého v letech 2001–2011 na vybraných stanicích
- Obr. II.4.2.2 Pole 4. nejvyšší 24hod. koncentrace oxidu siřičitého v roce 2011
- Obr. II.4.2.3 Stanice s nejvyššími hodinovými koncentracemi oxidu siřičitého v roce 2011
- Obr. II.4.2.4 Stanice s nejvyššími 24hod. koncentracemi oxidu siřičitého v roce 2011
- Obr. II.4.2.5 36. nejvyšší 24hod. koncentrace a roční průměrné koncentrace PM<sub>10</sub> v letech 2001–2011 na vybraných stanicích s klasifikací UB, SUB, I a T
- Obr. II.4.2.6 36. nejvyšší 24hod. koncentrace a roční průměrné koncentrace PM<sub>10</sub> v letech 2001–2011 na vybraných venkovských (R) stanicích
- Obr. II.4.2.7 Pole 36. nejvyšší 24hod. koncentrace PM<sub>10</sub> v roce 2011
- Obr. II.4.2.8 Pole roční průměrné koncentrace PM<sub>10</sub> v roce 2011
- Obr. II.4.2.9 Stanice s nejvyšším překročením LV pro 24hod. koncentrace PM<sub>10</sub> v roce 2011
- Obr. II.4.2.10 Stanice s nejvyšším překročením LV pro roční koncentrace PM<sub>10</sub> v roce 2011
- Obr. II.4.2.11 Počty překročení hodnoty imisního limitu pro 24hod. koncentrace PM<sub>10</sub> v roce 2011
- Obr. II.4.2.12 Roční průměrné koncentrace PM<sub>10</sub> v letech 2007–2011 na stanicích, kde byl překročen imisní limit
- Obr. II.4.2.13 Roční průměrné koncentrace PM<sub>2,5</sub> v ovzduší v letech 2004–2011 na vybraných stanicích
- Obr. II.4.2.14 Roční průměrné koncentrace PM<sub>2,5</sub> na stanicích v roce 2011
- Obr. II.4.2.15 Podíl lokalit, kde došlo k překročení imisního limitu pro průměrnou 24hod. a roční koncentraci PM<sub>10</sub> a pro cílový imisní limit pro roční průměrnou koncentraci PM<sub>2,5</sub>, 2000–2011
- Obr. II.4.2.16 Průměrné měsíční poměry PM<sub>2,5</sub>/PM<sub>10</sub> v roce 2011
- Obr. II.4.2.17 Stanice s nejvyšším překročením TV pro roční koncentrace PM<sub>2,5</sub> v roce 2011
- Obr. II.4.2.18 19. nejvyšší hodinové koncentrace a roční průměrné koncentrace NO<sub>2</sub> v letech 2001–2011 na vybraných stanicích
- Obr. II.4.2.19 Pole roční průměrné koncentrace NO<sub>2</sub> v roce 2011
- Obr. II.4.2.20 Stanice s nejvyššími hodinovými koncentracemi NO<sub>2</sub> v roce 2011
- Obr. II.4.2.21 Stanice s nejvyšším překročením LV pro roční koncentrace NO<sub>2</sub> v roce 2011
- Fig. II.4.1.42 Trends of SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> and CO annual characteristics in agglomerations, 1996–2011
- Fig. II.4.1.43 Trends of PM<sub>10</sub>, 1996–2011, PM<sub>2,5</sub> and benzo(a)pyrene annual characteristics in agglomerations, 2004–2011
- Fig. II.4.2.1 4<sup>th</sup> highest 24-hour concentrations and 25<sup>th</sup> highest hourly concentrations of SO<sub>2</sub> in 2001–2011 at selected stations
- Fig. II.4.2.2 Field of the 4<sup>th</sup> highest 24-hour concentration of SO<sub>2</sub> in 2011
- Fig. II.4.2.3 Stations with the highest hourly concentrations of SO<sub>2</sub> in 2011
- Fig. II.4.2.4 Stations with the highest 24-hour concentrations of SO<sub>2</sub> in 2011
- Fig. II.4.2.5 36<sup>th</sup> highest 24-hour concentrations and annual average concentrations of PM<sub>10</sub> in 2001–2011 at selected stations with UB, SUB, I and T classification
- Fig. II.4.2.6 36<sup>th</sup> highest 24-hour concentrations and annual average concentrations of PM<sub>10</sub> in 2001–2011 at selected rural (R) stations
- Fig. II.4.2.7 Field of the 36<sup>th</sup> highest 24-hour concentration of PM<sub>10</sub> in 2011
- Fig. II.4.2.8 Field of annual average concentration of PM<sub>10</sub> in 2011
- Fig. II.4.2.9 Stations with the highest exceedance of LV for 24-hour concentrations of PM<sub>10</sub> in 2011
- Fig. II.4.2.10 Stations with the highest exceedance of LV for annual concentrations of PM<sub>10</sub> in 2011
- Fig. II.4.2.11 Numbers of exceedances of the limit value for 24-hour concentration of PM<sub>10</sub> in 2011
- Fig. II.4.2.12 Annual average PM<sub>10</sub> concentrations at the stations with the exceedance of the limit value, 2007–2011
- Fig. II.4.2.13 Annual average concentrations of PM<sub>2,5</sub> in the ambient air in 2004–2011 at selected stations
- Fig. II.4.2.14 Annual average concentration of PM<sub>2,5</sub> at stations in 2011
- Fig. II.4.2.15 Share of localities with the exceedance of the limit value for 24-hour concentrations and annual average concentrations of PM<sub>10</sub> and target value for the annual average concentration of PM<sub>2,5</sub>, 2000–2011
- Fig. II.4.2.16 Average monthly PM<sub>2,5</sub>/PM<sub>10</sub> ratio in 2011
- Fig. II.4.2.17 Stations with the highest exceedance of TV for annual concentrations of PM<sub>2,5</sub> in 2011
- Fig. II.4.2.18 19<sup>th</sup> highest hourly concentrations and annual average concentrations of NO<sub>2</sub> in 2001–2011 at selected stations
- Fig. II.4.2.19 Field of annual average concentration of NO<sub>2</sub> in 2011
- Fig. II.4.2.20 Stations with the highest hourly concentrations of NO<sub>2</sub> in 2011
- Fig. II.4.2.21 Stations with the highest exceedance of LV for annual concentrations of NO<sub>2</sub> in 2011

Obr. II.4.2.22	Maximální denní 8hod. klouzavé průměrné koncentrace oxidu uhelnatého v letech 2001–2011 na vybraných stanicích	Fig. II.4.2.22	Maximum daily 8-hour running average concentrations of CO in 2001–2011 at selected stations
Obr. II.4.2.23	Stanice s nejvyššími hodnotami maximálních denních 8hod. klouzavých průměrných koncentrací oxidu uhelnatého v roce 2011	Fig. II.4.2.23	Stations with the highest values of maximum daily 8-hour running average concentrations of CO in 2011
Obr. II.4.2.24	Roční průměrné koncentrace benzenu v letech 2001–2011 na vybraných stanicích	Fig. II.4.2.24	Annual average concentrations of benzene in 2001–2011 at selected stations
Obr. II.4.2.25	Pole roční průměrné koncentrace benzenu v ovzduší v roce 2011	Fig. II.4.2.25	Field of annual average concentration of benzene in the ambient air in 2011
Obr. II.4.2.26	24hod. koncentrace na stanicích s nejvyššími ročními koncentracemi benzenu v roce 2011	Fig. II.4.2.26	24-hour concentrations at the stations with the highest annual benzene concentrations in 2011
Obr. II.4.2.27	26. nejvyšší hodnoty maximálního denního 8hod. klouzavého průměru koncentrací přízemního ozonu v průměru za 3 roky v letech 2001–2011 na vybraných stanicích	Fig. II.4.2.27	26 <sup>th</sup> highest values of maximum daily 8-hour running average of ground-level ozone concentrations (three-year average) in 2001–2011 at selected stations
Obr. II.4.2.28	Pole 26. nejvyššího maximálního denního 8hod. klouzavého průměru koncentrace přízemního ozonu v průměru za 3 roky, 2009–2011	Fig. II.4.2.28	Field of the 26 <sup>th</sup> highest maximum daily 8-hour running average of ground-level ozone concentrations in three-year average, 2009–2011
Obr. II.4.2.29	Počty překročení hodnoty cílového imisního limitu pro maximální denní 8hod. klouzavý průměr koncentrace přízemního ozonu v průměru za 3 roky, 2009–2011	Fig. II.4.2.29	Numbers of exceedances of the target value for the maximum daily 8-hour running average of ground-level ozone concentrations in three-year average, 2009–2011
Obr. II.4.2.30	Stanice s nejvyššími hodnotami max. denních 8hod. klouzavých průměrných koncentrací přízemního ozonu v období 2009–2011	Fig. II.4.2.30	Stations with the highest values of maximum daily 8-hour running average concentrations of ground-level ozone in 2009–2011
Obr. II.4.2.31	Roční průměrné koncentrace olova v ovzduší v letech 2001–2011 na vybraných stanicích	Fig. II.4.2.31	Annual average concentrations of lead in the ambient air in 2001–2011 at selected stations
Obr. II.4.2.32	1/14denní průměrné koncentrace olova v ovzduší na vybraných stanicích v roce 2011	Fig. II.4.2.32	1/14-day average concentrations of lead in the ambient air in 2011 at selected stations
Obr. II.4.2.33	Roční průměrné koncentrace kadmia v ovzduší v letech 2001–2011 na vybraných stanicích	Fig. II.4.2.33	Annual average concentrations of cadmium in the ambient air in 2001–2011 at selected stations
Obr. II.4.2.34	1/14denní průměrné koncentrace kadmia v ovzduší na vybraných stanicích v roce 2011	Fig. II.4.2.34	1/14-day average concentrations of cadmium in the ambient air in 2011 at selected stations
Obr. II.4.2.35	Roční průměrné koncentrace arsenu v ovzduší v letech 2001–2011 na vybraných stanicích	Fig. II.4.2.35	Annual average concentrations of arsenic in the ambient air in 2001–2011 at selected stations
Obr. II.4.2.36	Pole roční průměrné koncentrace arsenu v ovzduší v roce 2011	Fig. II.4.2.36	Field of annual average concentration of arsenic in the ambient air in 2011
Obr. II.4.2.37	1/14denní průměrné koncentrace arsenu v ovzduší na vybraných stanicích v roce 2011	Fig. II.4.2.37	1/14-day average concentrations of arsenic in the ambient air in 2011 at selected stations
Obr. II.4.2.38	Roční průměrné koncentrace niklu v ovzduší v letech 2001–2011 na vybraných stanicích	Fig. II.4.2.38	Annual average concentrations of nickel in the ambient air in 2001–2011 at selected stations
Obr. II.4.2.39	Měsíční koncentrace PM <sub>10</sub> a kovů na lokalitě Příbram, 2011	Fig. II.4.2.39	Monthly concentrations PM <sub>10</sub> and metals, locality Příbram, 2011
Obr. II.4.2.40	1/14denní průměrné koncentrace niklu v ovzduší na vybraných stanicích v roce 2011	Fig. II.4.2.40	1/14-day average concentrations of nickel in the ambient air in 2011 at selected stations
Obr. II.4.2.41	Roční průměrné koncentrace benzo(a)pyrenu v ovzduší v letech 2001–2011 na vybraných stanicích	Fig. II.4.2.41	Annual average concentrations of benzo(a)pyrene in the ambient air in 2001–2011 at selected stations
Obr. II.4.2.42	Pole roční průměrné koncentrace benzo(a)pyrenu v ovzduší v roce 2011	Fig. II.4.2.42	Field of annual average concentration of benzo(a)pyrene in the ambient air in 2011
Obr. II.4.2.43	Měsíční průměrné koncentrace benzo(a)pyrenu na různých typech lokalit, 2004–2011	Fig. II.4.2.43	Monthly average concentrations of benzo(a)pyrene in various types of localities, 2004–2011

- Obr. II.4.2.44 24hod. koncentrace na stanicích s nejvyššími ročními koncentracemi benzo(a)pyrenu v roce 2011
- Obr. II.4.2.45 Koncentrace benzo(a)pyrenu a částic PM<sub>10</sub> na jednotlivých lokalitách v letech 2007–2011
- Obr. II.4.2.46 Trendy ročních charakteristik SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> a O<sub>3</sub> v České republice, 1996–2011
- Obr. II.4.2.47 Trendy ročních charakteristik PM<sub>10</sub>, 1996–2011, PM<sub>2,5</sub> a benzo(a)pyrenu v České republice, 2004–2011
- Obr. II.4.2.48 Trendy vybraných imisních charakteristik SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub> a O<sub>3</sub> (index, rok 1996 = 100), 1996–2011
- Obr. II.4.2.49 Trendy vybraných imisních charakteristik SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub> a O<sub>3</sub> (index, rok 2000 = 100) a PM<sub>2,5</sub> (index, rok 2004=100), 2000–2011
- Obr. II.4.2.50 Roční chod průměrných měsíčních koncentrací PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub>, benzo(a)pyrenu a max. 8hod. klouzavý průměr O<sub>3</sub> v měsíci (průměry a jednotlivé stanice reprezentativní pro daný typ stanice), 2011
- Obr. II.4.2.51 Roční průměrné koncentrace oxidu siřičitého v letech 2001–2011 na vybraných venkovských stanicích
- Obr. II.4.2.52 Zimní průměrné koncentrace oxidu siřičitého v letech 2001/2002–2011/2012 na vybraných venkovských stanicích
- Obr. II.4.2.53 Pole roční průměrné koncentrace oxidu siřičitého v roce 2011
- Obr. II.4.2.54 Pole průměrné koncentrace oxidu siřičitého v zimním období 2011/2012
- Obr. II.4.2.55 24hod. koncentrace na stanicích s nejvyššími ročními koncentracemi oxidu siřičitého v roce 2011
- Obr. II.4.2.56 24hod. koncentrace na stanicích s nejvyššími zimními koncentracemi oxidu siřičitého v zimním období 2011/2012
- Obr. II.4.2.57 Roční průměrné koncentrace NO<sub>x</sub> a NO<sub>2</sub> v letech 2001–2011 na vybraných venkovských stanicích
- Obr. II.4.2.58 Pole roční průměrné koncentrace oxidů dusíku v roce 2011
- Obr. II.4.2.59 24hod. koncentrace na stanicích s nejvyššími ročními koncentracemi oxidů dusíku v roce 2011
- Obr. II.4.2.60 Roční hodnoty expozičního indexu AOT40 ozonu v letech 2001–2011 na vybraných stanicích, průměr za 5 let
- Obr. II.4.2.61 Roční hodnoty expozičního indexu AOT40 v letech 2007–2011 na vybraných stanicích
- Obr. II.4.2.62 Pole hodnot expozičního indexu AOT40, průměr za 5 let, 2007–2011
- Obr. II.4.2.63 Stanice s nejvyššími hodnotami expozičního indexu AOT40 za posledních 5 let, 2007–2011
- Obr. II.4.3.1 Vyznačení oblastí se zhoršenou kvalitou ovzduší vzhledem k imisním limitům pro ochranu zdraví, 2011
- Obr. II.4.3.2 Vyznačení oblastí se zhoršenou kvalitou ovzduší vzhledem k cílovým imisním limitům pro ochranu zdraví bez zahrnutí přízemního ozonu, 2011
- Fig. II.4.2.44 24-hour concentrations at the stations with the highest annual concentrations of benzo(a)pyrene in 2011*
- Fig. II.4.2.45 Concentrations of benzo(a)pyrene and PM<sub>10</sub> particles in individual localities, 2007–2011*
- Fig. II.4.2.46 Trends of SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> and O<sub>3</sub> annual characteristics in the Czech Republic, 1996–2011*
- Fig. II.4.2.47 Trends of PM<sub>10</sub>, 1996–2011, PM<sub>2,5</sub> and benzo(a)pyrene annual characteristics in the Czech Republic, 2004–2011*
- Fig. II.4.2.48 Trends of selected characteristics of SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub> and O<sub>3</sub> (index, year 1996 = 100), 1996–2011*
- Fig. II.4.2.49 Trends of selected characteristics of SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub> and O<sub>3</sub> (index, year 2000 = 100) and PM<sub>2,5</sub> (index, year 2004=100), 2000–2011*
- Fig. II.4.2.50 Annual course of average monthly concentrations of PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub>, benzo(a)pyrene and max. 8-hour running average of O<sub>3</sub> in the month (averages and individual stations representative for the given type of station), 2011*
- Fig. II.4.2.51 Annual average concentrations of SO<sub>2</sub> in 2001–2011 at selected rural stations*
- Fig. II.4.2.52 Winter average concentrations of SO<sub>2</sub> in 2001/2002–2011/2012 at selected rural stations*
- Fig. II.4.2.53 Field of annual average concentration of SO<sub>2</sub> in 2011*
- Fig. II.4.2.54 Field of average concentration of SO<sub>2</sub> in the winter period 2011/2012*
- Fig. II.4.2.55 24-hour concentrations at the stations with the highest annual concentrations of SO<sub>2</sub> in 2011*
- Fig. II.4.2.56 24-hour concentrations at the stations with the highest winter concentrations of SO<sub>2</sub> in the winter period 2011/2012*
- Fig. II.4.2.57 Annual average concentrations of NO<sub>x</sub> and NO<sub>2</sub> in 2001–2011 at selected rural stations*
- Fig. II.4.2.58 Field of annual average concentration of NO<sub>x</sub> in 2011*
- Fig. II.4.2.59 24-hour concentrations at the stations with the highest annual concentrations of NO<sub>x</sub> in 2011*
- Fig. II.4.2.60 Exposure index AOT40 of ozone values in 2001–2011 at selected stations, average of 5 years*
- Fig. II.4.2.61 Annual exposure index AOT40 values in 2007–2011 at selected stations*
- Fig. II.4.2.62 Field of exposure index AOT40 values, average of 5 years, 2007–2011*
- Fig. II.4.2.63 Stations with the highest exposure index AOT40 values in recent 5 years, 2007–2011*
- Fig. II.4.3.1 Areas with deteriorated air quality with regard to health protection limit values, 2011*
- Fig. II.4.3.2 Areas with deteriorated air quality with regard to health protection target values, ground-level ozone excluded, 2011*



Obr. II.4.3.3	Vyznačení oblastí se zhoršenou kvalitou ovzduší vzhledem k cílovým imisním limitům pro ochranu zdraví se zahrnutím přízemního ozonu, 2011	Fig. II.4.3.3	Areas with deteriorated air quality with regard to health protection target values, incl. ground-level ozone, 2011
Obr. II.4.3.4	Vyznačení oblastí s překročenými imisními limity pro ochranu ekosystémů a vegetace na území NP a CHKO se zahrnutím přízemního ozonu, 2011	Fig. II.4.3.4	Areas with exceeding of the ecosystems/vegetation protection limit values in national parks and protected landscape areas, ground-level ozone excluded, 2011
Obr. II.4.3.5	Vyznačení oblastí s překročenými imisními limity pro ochranu ekosystémů a vegetace na území NP a CHKO se zahrnutím přízemního ozonu, 2011	Fig. II.4.3.5	Areas with exceeding of the ecosystems/vegetation protection limit values in national parks and protected landscape areas, including ground-level ozone, 2011
Obr. II.4.3.6	Překročení imisních limitů (LV) a cílových imisních limitů (TV) v České republice, % plochy, 2006–2011	Fig. II.4.3.6	Limit values (LV) and target values (TV) exceedances in the Czech Republic, % of the area, 2006–2011
Obr. II.4.5.1	Roční průměrné koncentrace $PM_{10}$ , 2009	Fig. II.4.5.1	Annual average $PM_{10}$ concentrations, 2009
Obr. II.4.5.2	36. nejvyšší hodnota maximálního denního průměru koncentrace $PM_{10}$ , 2009	Fig. II.4.5.2	36 <sup>th</sup> highest value of maximum daily average of $PM_{10}$ concentration, 2009
Obr. II.4.5.3	26. nejvyšší hodnota maximálního denního 8hod. klouzavého průměru koncentrací přízemního ozonu, 2009	Fig. II.4.5.3	26 <sup>th</sup> highest value of maximum daily 8-hour running average of ground-level ozone concentrations, 2009
Obr. II.4.5.4	Venkovská mapa expozičního indexu AOT40 ozonu pro ochranu plodin, 2009	Fig. II.4.5.4	Rural map of the values of ozone exposure index AOT40 for crops protection, 2009
Obr. II.5.1	Průměrná denní teplota vzduchu, její dlouhodobý normál a denní úhrn srážek, Praha-Libuš, 1. 1.–31. 3. 2011	Fig. II.5.1	Average daily air temperature, its long-term normal and daily sum of precipitation, Prague-Libuš, 1. 1.–31. 3. 2011
Obr. II.5.2	Průměrná denní teplota vzduchu, její dlouhodobý normál a denní úhrn srážek, Praha-Libuš, 1. 10.–31. 12. 2011	Fig. II.5.2	Average daily air temperature, its long-term normal and daily sum of precipitation, Prague-Libuš, 1. 10.–31. 12. 2011
Obr. II.5.3	Počet dnů s překročením imisního limitu pro $PM_{10}$ na vybraných stanicích v ČR, 2011	Fig. II.5.3	Number of days with exceedances of $PM_{10}$ limit value at selected stations in the Czech Republic, 2011
Obr. II.5.4	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. 2011	Fig. II.5.4	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. 2011
Obr. II.5.5	Maximální denní koncentrace troposférického ozonu na vybraných stanicích, 21. 8.–28. 8. 2011	Fig. II.5.5	Maximum daily concentration of ground-level ozone at selected stations, 21. 8.–28. 8. 2011
Obr. II.5.6	Plošné rozložení maximálních denních hodinových koncentrací troposférického ozonu na území České republiky, 26. 8. 2011	Fig. II.5.6	Spatial distribution of maximum daily 1-hour concentrations of ground-level ozone in the territory of the Czech Republic, 26. 8. 2011
Obr. III.1	Staniční sítě sledování kvality atmosférických srážek a atmosférické depozice, 2011	Fig. III.1	Station networks monitoring atmospheric precipitation quality and atmospheric deposition, 2011
Obr. III.2	Pole mokré roční depozice síry ( $\text{SO}_4^{2-}$ - S), 2011	Fig. III.2	Fields of annual wet deposition of sulphur ( $\text{SO}_4^{2-}$ - S), 2011
Obr. III.3	Pole suché roční depozice síry ( $\text{SO}_2$ - S), 2011	Fig. III.3	Fields of annual dry deposition of sulphur ( $\text{SO}_2$ - S), 2011
Obr. III.4	Pole celkové roční depozice síry, 2011	Fig. III.4	Fields of annual total deposition of sulphur, 2011
Obr. III.5	Pole podkorunové roční depozice síry, 2011	Fig. III.5	Fields of annual throughfall deposition of sulphur, 2011
Obr. III.6	Pole mokré roční depozice dusíku ( $\text{NO}_3^-$ - N), 2011	Fig. III.6	Fields of annual wet deposition of nitrogen ( $\text{NO}_3^-$ - N), 2011
Obr. III.7	Pole mokré roční depozice dusíku ( $\text{NH}_4^+$ - N), 2011	Fig. III.7	Fields of annual wet deposition of nitrogen ( $\text{NH}_4^+$ - N), 2011
Obr. III.8	Pole celkové mokré roční depozice dusíku, 2011	Fig. III.8	Fields of annual total wet deposition of nitrogen, 2011

## PŘEHLED VYOBRAZENÍ LIST OF FIGURES

Obr. III.9	Pole suché roční depozice dusíku ( $\text{NO}_x - \text{N}$ ), 2011	Fig. III.9	Fields of annual dry deposition of nitrogen ( $\text{NO}_x - \text{N}$ ), 2011
Obr. III.10	Pole celkové roční depozice dusíku, 2011	Fig. III.10	Fields of annual total deposition of nitrogen, 2011
Obr. III.11	Pole mokré roční depozice vodíkových iontů, 2011	Fig. III.11	Fields of annual wet deposition of hydrogen ions, 2011
Obr. III.12	Pole suché roční depozice vodíkových iontů odpovídající depozici plynů $\text{SO}_2$ a $\text{NO}_x$ , 2011	Fig. III.12	Fields of annual dry deposition of hydrogen ions corresponding to $\text{SO}_2$ and $\text{NO}_x$ deposition, 2011
Obr. III.13	Pole celkové roční depozice vodíkových iontů, 2011	Fig. III.13	Fields of annual total deposition of hydrogen ions, 2011
Obr. III.14	Pole mokré roční depozice chloridových iontů, 2011	Fig. III.14	Fields of annual wet deposition of chloride ions, 2011
Obr. III.15	Pole mokré roční depozice olovnatých iontů, 2011	Fig. III.15	Fields of annual wet deposition of lead ions, 2011
Obr. III.16	Pole suché roční depozice olova, 2011	Fig. III.16	Fields of annual dry deposition of lead, 2011
Obr. III.17	Pole mokré roční depozice kadmnatých iontů, 2011	Fig. III.17	Fields of annual wet deposition of cadmium ions, 2011
Obr. III.18	Pole suché roční depozice kadmia, 2011	Fig. III.18	Fields of annual dry deposition of cadmium, 2011
Obr. III.19	Pole mokré roční depozice nikelnatých iontů, 2011	Fig. III.19	Fields of annual wet deposition of nickel ions, 2011
Obr. III.20	Vývoj roční depozice síry ( $\text{SO}_4^{2-} - \text{S}$ , $\text{SO}_2 - \text{S}$ ), oxidovaných forem dusíku ( $\text{NO}_3^- - \text{N}$ , $\text{NO}_x - \text{N}$ ) a vodíku na plochu České republiky, 1995–2011	Fig. III.20	The development of annual deposition of sulphur ( $\text{SO}_4^{2-} - \text{S}$ , $\text{SO}_2 - \text{S}$ ), oxidated forms of nitrogen ( $\text{NO}_3^- - \text{N}$ , $\text{NO}_x - \text{N}$ ) and hydrogen in the Czech Republic, 1995–2011
Obr. III.21	Vývoj poměru koncentrací dusičnanů a síranů v atmosférických srážkách (vyjádřených jako $\mu\text{eq. l}^{-1}$ ) na stanicích ČHMÚ během let 1998–2011	Fig. III.21	The development of the ratio of nitrate/sulphate concentrations in atmospheric deposition (expressed as $\mu\text{eq. l}^{-1}$ ) at the CHMI stations, 1998–2011
Obr. III.22	Vývoj roční mokré depozice na vybraných stanicích v letech 1991–2011, Česká republika	Fig. III.22	The development of annual wet deposition at selected stations in 1991–2011 the Czech Republic

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 2<sup>nd</sup> generation to UNECE CLRTAP in the conditions of the Czech Republic.] Praha.
- [2] ČHMÚ (2012): Znečištění ovzduší a atmosférická depozice v datech, Česká republika 2011 – Air Pollution and Atmospheric Deposition in Data, the Czech Republic 2011, 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.
- [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] WHO (2000): Air quality guidelines for Europe, Second Edition, WHO Regional Publications, European Series, No. 91.
- [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 SO<sub>2</sub> 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 SO<sub>2</sub> and SPM dry deposition speeds. Improving methods of spatial and time assessment of air quality assessment. DU 6.1.2.1. 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, PM<sub>10</sub> a benzenu. Projekt VaV/740/3/02. [Integrated air quality assessment and management with relation to Daughter Directives on heavy metals, PAHs, PM<sub>10</sub> 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 PM<sub>10</sub> v malé obci během zimních období 1997/98 a 1998/99. [Air pollution in rural areas – a case study on measurements of PM<sub>10</sub> 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 (1994–2011): Znečištění ovzduší na území České republiky v roce ... – Air Pollution in the Czech Republic in ... Ročenky za léta 1993–2010. [Yearbooks for 1993–2010.] 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.
- [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](http://www.chmi.cz/meteo/sat/galerie/gal_2007/gal_2007.html)

- [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., Kurfürst, P., Schreiberová, M., de Leeuw, F. (2012). European air quality maps of ozone and PM<sub>10</sub> for 2009 and their uncertainty analysis. ETC/ACC Technical Paper 2011/11.
- [35] Vyhláška č. 373/2009 Sb., kterou se mění vyhláška 553/2002 Sb., kterou se stanoví hodnoty zvláštních imisních limitů znečišťujících látek, ústřední regulační řád a způsob jeho provozování včetně seznamu stacionárních zdrojů podléhajících regulaci, zásady pro vypracování a provozování krajských a místních regulačních řádů a způsob a rozsah zpřístupňování informací o úrovni znečištění ovzduší veřejnosti, ve znění vyhlášky č. 42/2005 Sb. [Decree No. 373/2009 Coll., amending the Decree No. 553/2002 Coll., stipulating information and alert thresholds, central regulatory code and the way of its performing including the list of stationary sources subject to regulation, principles of preparation and performing of regional and local regulatory codes, and the way and extent of making information on the air pollution level available to the public, in the wording of the Decree No. 42/2005 Coll.]
- [36] [http://www.szu.cz/uploads/documents/chzp/ovzdusi/dokumenty\\_zdravi/susp\\_castice.pdf](http://www.szu.cz/uploads/documents/chzp/ovzdusi/dokumenty_zdravi/susp_castice.pdf)
- [37] 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. [Application of criteria for the classification of stations and station networks pursuant to Exchange of Information Decision 97/101/EC and Criteria for EUROAIRNET for the stations included in the process of ambient air quality assessment. Report on DU01–1.E1 stage of the VAV/740/2/00 R&D project.] ČHMÚ, Praha.
- [38] EC (1997): Position paper on air quality: nitrogen dioxide.
- [39] EMEP (2005): The development of European surface ozone. Implications for a revised abatement policy. A contribution from the EU research project NEPAP, Cooperative Programme for Monitoring and Evaluation of the Long-range Transmission of Air Pollutants in Europe EMEP/CCC Report No. 1/2005 (<http://www.nilu.no/projects/ccc/reports/cccr1-2005.pdf>) accessed 10 January 2011.
- [40] EC (2008): Directive 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council of 21 May 2008 on ambient air quality and cleaner air for Europe.
- [41] EC (2007): Directive 2007/2/EC of the European Parliament and of the Council of 14 March 2007 establishing an Infrastructure for Spatial Information in the European Community (INSPIRE).
- [42] ČSÚ (2012): Výsledky Sčítání lidu, domů a bytů 2011 podle krajů k 26. 3. 2011 [Results of the 2011 Population and Housing Census by the regions, as of 26 March 2011.].
- [43] Konozová, G., Skeřil, R. (2011): Koncentrace tuhých částic v ovzduší v bezesrážkových epizodách v Brně (1996–2010). Sborník konference „Ovzduší 2011“. [Concentrations of solid particles in the ambient air in the episodes without precipitation in Brno (1996–2010). In: Collection of conference papers “Air 2011”], p. 99–104.
- [44] Nařízení vlády 42/2011 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 597/2006 Sb., o sledování a vyhodnocování kvality ovzduší, 2011. [Government Order No. 42/2011 Coll., amending the Government Order No. 597/2006 Coll. on monitoring and evaluating the quality of the air.]
- [45] Aktualizace programu snižování emisí Moravskoslezského kraje 2010. [Update of the programme for the reduction of emissions in the Moravian-Silesian Region.] Internet [<http://iszp.kr-moravskoslezsky.cz/assets/ovzdusi/Koncepce/kpse-msk---aktualizace-10-1-2011.pdf>].
- [46] Situační zpráva k programu snižování emisí a imisí znečišťujících látek do ovzduší Moravskoslezského kraje 2010. [Situation report on the programme for the reduction of emissions and air pollution in the ambient air in the Moravian-Silesian Region.] Internet [[http://iszp.kr-moravskoslezsky.cz/assets/temata/koncepce/situacni-zprava\\_2011.pdf](http://iszp.kr-moravskoslezsky.cz/assets/temata/koncepce/situacni-zprava_2011.pdf)].
- [47] Tolazs, R. (2012). Počasí v České republice v roce 2011. [Weather in the Czech Republic in 2011.] *Meteorologické zprávy* 65: 2, 33–35.
- [48] Commission staff working paper establishing guidelines for determination of contributions from the re-suspension of particulates following winter sanding or salting of roads under the Directive 2008/50/EC on ambient air quality and cleaner air for Europe. SEC(2011) 207 final.
- [49] Na, K., Sawant, A.A., Song, C., Cocker III, D.R. (2004): Primary and secondary carbonaceous species in the atmosphere of Western Riverside County, California, *Atmospheric Environment*, 38, pp. 1345–1355.
- [50] Putaud, J.P., Raes, F., R. Van Dingenen, Brüggemann, E., Facchini, M.C., Decesari, S., Fuzzi, S., Gehrige, R., Hüglin, C., Laj, P., Lorbeer, G., Maenhaut, W., Mihalopoulos, N., Müller, K., Querol, X., Rodriguez, S., Schneider, J., Spindler, G., H. ten Brink, Tørseth, K., Wiedensohler, A. (2004): A European aerosol phenomenology – 2: chemical characteristics of particulate matter at kerbside, urban, rural and background sites in Europe, *Atmospheric Environment*, 38, pp. 2579–2595.
- [51] Querol, X., Alastuey, A., Viana, M.M., Rodríguez, S., Artúñano, B., Salvador, P., Santos, S.G.D., Patier, R.F., Ruiz, C.R., Rosa, J.D.L., Sánchez de la Campa, A., Menéndez, M. Gil, J.I. (2004): Speciation and origin of PM<sub>10</sub> and PM<sub>2.5</sub> in Spain, *J. Aerosol Sci.*, 35 (2004), pp. 1151–1172.
- [52] Chuang, P.Y., Duvall, R.M., Bae, M.S., Jefferson, A., Schauer, J.J., Yang, H., Yu, J.Z., Kim, J. (2003): Observations of elemental carbon and absorption during ACE-Asia and implications for aerosol radiative properties and climate forcing, *Journal of Geophysical Research*, 108 (D23) p. 8634.
- [53] Du Four, V.A., Van Larebeke, N., Janssen, C.R. (2004): Genotoxic and mutagenic activity of environmental air samples in Flanders, Belgium *Mutation Research*, 558 pp. 155–167.
- [54] Gelencsér, A., May, B., Simpson, D., Sánchez-Ochoa, A., Kasper-Giebl, A., Puxbaum, H., A. Caseiro, Pio, C., Legrand, M. (2007): Source apportionment of PM<sub>2.5</sub> organic aerosol over Europe: primary/secondary, natural/anthropogenic, fossil/biogenic origin, *Journal of Geophysical Research*, 112, D23S04, doi:10.1029/2006JD008094.
- [55] Jones, A.M., Harrison, R.M., (2005): Interpretation of particulate elemental and organic carbon concentrations at rural, urban and kerbside sites, *Atmospheric Environment*, 39, pp. 7114–7126.

## SEZNAM ZKRATEK

AAS	atomová absorpční spektrometrie
AIM	automatizovaný imisní monitoring (AMS, AMS-SRS)
AMA	Atomová absorpční spektrofotometrie AMA na stanovení Hg
AMS	automatizovaná monitorovací stanice
AMS-SRS	AMS – smogový regulační systém
AOT40	kumulativní expozice nad prahovou koncentrací 40 ppb
BaP	benzo(a)pyren
BTX	aromatické uhlovodíky
CAMx	souhrnný model kvality ovzduší s rozšířeními
CDV	Centrum dopravního výzkumu
CHLM	chemiluminiscence
CHMI, ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
CLRTAP	Úmluva o dálkovém znečišťování ovzduší překračujícím hranice států
ČESRAF	Česká rafinérská, a. s. Litvínov
ČEZ	Elektrárna Chvaletice, ČEZ, a. s. (České energetické závody)
ČGS	Česká geologická služba
ČIŽP	Česká inspekce životního prostředí
ČSÚ	Český statistický úřad
ČÚZK	Český úřad zeměměřičský a katastrální
DTP	denní typ proudění
EC	základní uhlík
EEA	Evropská agentura pro životní prostředí
Ekx	Ekotoxa, s. r. o.
EMEP	Kooperativní program monitorování a hodnocení dálkového přenosu znečištění ovzduší v Evropě, přecházejícího hranice států
ETC/ACM	Evropské tematické centru pro znečištění ovzduší a mitigaci klimatických změn
EU	Evropská unie
EU ETS	Evropský systém emisního obchodování
FP	FRANTSCHACH PULP@PAPER, a. s. ŠTĚTÍ
GAW	globální sledování atmosféry
GC-FID	plynová chromatografie s plamenoionizační detekcí
GC-MS	plynová chromatografie s hmotnostní detekcí (pro PAH)
GC-PID	plynová chromatografie s fotoionizační detekcí
GLÚ AV ČR	Geologický ústav AV ČR
GIS	geografický informační systém
GLRD	globální radiace
GRV	gravimetrie
GUAJA	guajakolová (modif. Jakobs-Hochheiserova) metoda – spektrofotometrie
h	vlhkost vzduchu
HBÚ AV ČR	Hydrobiologický ústav AV ČR
HEL Cheb	Hygienické a ekologické laboratoře Cheb
HPCL	vysokotlaká kapalinová chromatografie
CHKO	chráněná krajinná oblast
CHUEV	chráněná území z hlediska limitů pro ochranu ekosystémů a vegetace
ICP-AES	atomová emisní spektrometrie s indukčně vázanou plazmou

## LIST OF ABBREVIATIONS

AAS	atomic absorption spectrometry
AIM	Automated Air Pollution Monitoring (AMS, AMS-SRS)
AMA	Atomic absorption spectrofotometry AMA for mercury determination
AMS	Automated Monitoring Station
AMS-SRS	AMS – Smog Regulation System
AOT40	Accumulated Ozone Exposure over a threshold of 40 Parts Per Billion
AQIS, ISKO	Air Quality Information System
BaP	benzo(a)pyrene
BTX	aromatic hydrocarbon pollutants
CAMx	Comprehensive Air quality Model with extensions
CDV	Transport Research Centre
CHLM	chemiluminescence
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
CLRTAP	Convention on Long-range Transboundary Air Pollution
CSO, ČSÚ	Czech Statistical Office
ČÚZK	Czech Office for Surveying, Mapping and Cadastre
DST	Daylight Saving Time
DTP	daily flow type
EC	elemental carbon
EEA	European Environment Agency
Ekx	Ekotoxa, Ltd.
ETC/ACM	European Topic Centre for Air pollution and Climate change Mitigation
EU	European Union
EU ETS	European Union Emission Trading Scheme
FGMRI, VÚLHM	Forest Management and Gamekeeping Research Institute
FP	FRANTSCHACH PULP@PAPER, a. s. ŠTĚTÍ
GAW	Global Atmosphere Watch
GC-FID	gas chromatography – flame-ionization detection
GC-MS	gas chromatography – mass spectroscopy (for PAH)
GC-PID	gas chromatography – photo-ionization detection
GIS	Geographic Information System
GLRD	global radiation
GRV	gravimetry
GUAJA	guajacol (modif. Jakobs-Hochheiser) – spectrophotometry
h	air humidity
HEL Cheb	Hygienic and ecological laboratories Cheb
HM, TK	heavy metals
HPCL	high pressure liquid chromatography

**SEZNAM ZKRATEK**  
**LIST OF ABBREVIATIONS**

ICP-MS	hmotnostní spektrometrie s indukčně vázanou plazmou	ICP-AES	<i>inductively coupled plasma – atomic emission spectrometry</i>
IFER	Ústav pro výzkum lesních ekosystémů, s. r. o.	ICP-MS	<i>inductively coupled plasma – mass spectrometry</i>
IH <sub>8h</sub>	imisní limit průměrné 8hodinové koncentrace	IFER	<i>Institute for Forest Ecosystems Research</i>
IH <sub>d</sub>	imisní limit průměrné denní koncentrace	IG ASCR,	<i>Institute of Geology of the Academy</i>
IH <sub>k</sub>	imisní limit průměrné půlhodinové koncentrace	GLÚ AV ČR	<i>of Sciences of the Czech Republic</i>
IH <sub>r</sub>	imisní limit průměrné roční koncentrace	IHB ASCR,	<i>Hydrobiological Institute of Academy</i>
IIS	imisní informační systém	HBÚ AV ČR	<i>of Sciences of the Czech Republic</i>
IMGW	Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Wrocław, Polsko	IH <sub>8h</sub>	<i>eight-hour air pollution limit value</i>
IPCC	Mezivládní panel pro změny klimatu	IH <sub>d</sub>	<i>daily air pollution limit value</i>
IRABS	IR-korel. absorpční spektrometrie	IH <sub>k</sub>	<i>half-hour air pollution limit value</i>
IRZ	Integrovaný registr znečišťování	IH <sub>r</sub>	<i>annual air pollution limit value</i>
ISKO	Informační systém kvality ovzduší	IIS	<i>Internal Information System</i>
ISPOP	Integrovaný systém plnění ohlašovacích povinností	IMGW	<i>Institute of Meteorology and Water Management, Wrocław, Poland</i>
KMPL	kód měřicího programu v dané lokalitě	IPCC	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i>
LAT	dolní mez pro posuzování	IRABS	<i>IR corel. absorption spectrometry</i>
LfULG	Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie Dresden, SRN	IRZ	<i>Integrated Pollution Register</i>
LH	lesní hospodářství (VÚLHM, VÚLHM – Opočno)	ISKO	<i>Air Quality Information System</i>
LSEČ	letní středoevropský čas	ISPOP	<i>Integrated System of Compliance with Reporting Duty in Environmental Areas</i>
LULUCF	využívání krajiny, změny ve využití krajiny a lesnictví	KMPL	<i>Code of measuring programme in the given locality</i>
LV	limitní hodnota	LAT	<i>lower assessment threshold</i>
MAN	manuální měření	LfULG	<i>Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie Dresden, Germany</i>
MOLO	Město Olomouc	LH	<i>Forest Management (VÚLHM, VÚLHM – Opočno)</i>
MP	minimální požadované procento platných dat	LULUCF	<i>Land use, land use change and forestry</i>
MPI	Město Plzeň	LV	<i>limit value</i>
MŠum	Město Šumperk	MAN	<i>manually operated measurements</i>
MT	mez tolerance	MPI	<i>the town of Plzeň</i>
MÚPa	Městský úřad Pardubice	MŠum	<i>the town of Šumperk</i>
MÚTř	Městský úřad Třinec	MOLO	<i>the town of Olomouc</i>
MVM	Město Valašské Meziříčí	MP	<i>the minimum requested percentage of valid data</i>
MÚVs	Městský úřad Vsetín	MT	<i>margin of tolerance</i>
MZLI	Město Zlín	MÚPa	<i>Municipal Authority of the town of Pardubice</i>
MŽP	Ministerstvo životního prostředí	MÚTř	<i>Municipal Authority of the town of Třinec</i>
NIS	národní inventarizační systém	MVM	<i>the town of Valašské Meziříčí</i>
NP	národní park	MÚVs	<i>Municipal Authority of the town of Vsetín</i>
NSV	nejdelší souvislý roční výpadek měření	MZLI	<i>the town of Zlín</i>
OC	organický uhlík	MŽP ČR	<i>Ministry of the Environment of the Czech Republic</i>
OP	ochranné pásmo	NIPH, SZÚ	<i>National Health Institute</i>
ORG,	Organizace pro racionalizaci energetických	NIS	<i>National inventory system</i>
ORGREZ	závodů	NP	<i>national park</i>
OÚŠu	Okresní úřad Šumperk	NSV	<i>the longest continuous failure of measurement in the given year</i>
OZKO	oblasti se zhoršenou kvalitou ovzduší	OC	<i>organic carbon</i>
OPEL	optoelektronická metoda	OP	<i>protection zone</i>
OSN	Organizace spojených národů	OPEL	<i>optoelectronic method</i>
p	atmosférický tlak	ORG,	<i>Organization for the Rationalization</i>
PAH	polycyklické aromatické uhlovodíky	ORGREZ	<i>of Power Plants</i>
PCB	polychlorované bifenyls	OÚŠu	<i>District Authority in Šumperk</i>
PD	pasivní dosimetr	OZKO	<i>areas with deteriorated air quality</i>
PCDD/F	polychlorované dibenzo-p-dioxiny/furany	p	<i>atmospheric pressure</i>
PIOS	Państwowa Inspekcja Ochrony Środowiska, Polsko	PAH	<i>polycyclic aromatic hydrocarbons</i>
pLV	počet překročení imisního limitu (LV)	PCB	<i>polychlorinated biphenyls</i>
PM <sub>10</sub>	frakce prašného aerosolu < 10 µm	PD	<i>passive sampler</i>
PM <sub>2,5</sub>	frakce prašného aerosolu < 2,5 µm		

**SEZNAM ZKRATEK  
LIST OF ABBREVIATIONS**

POP	persistentní organické látky	PCDD/F	polychlorinated dibenzo-p-dioxins/furans
PPŽP	Program péče o životní prostředí	PIOS	State Inspectorate for Environmental Protection, Poland
RADIO	radiometrie – absorpce beta záření	pLV	number of exceedances of the limit value (LV)
REZZO	Registr emisí a zdrojů znečišťování ovzduší	PM <sub>10</sub>	particulate matter fraction < 10 µm
ŘSD ČR	Ředitelství silnic a dálnic ČR	PM <sub>2,5</sub>	particulate matter fraction < 2.5 µm
SCHKO Z.h.	Správa CHKO Železné hory	POPs	persistent organic pollutants
SIS	Státní imisní síť	PPŽP	Programme of Care for the Environment
SLDB	Sčítání lidu, domů a bytů	RADIO	radiometry – beta ray absorption
SMBRNO	Statutární město Brno	REZZO	Register of Emissions and Air Pollution Sources
SPE	souhrnná provozní evidence	ŘSD ČR	Road and Motorway Directorate of the Czech Republic
SPM	prašný aerosol	CHKO Z.h.	Administration of Železné hory protected landscape area (A Zh PLA)
SRS	smogový regulační systém	SIS	National air pollution network
SŠZE Žatec	Střední škola zemědělská a ekologická Žatec	SMBRNO	Statutory City of Brno
SYMOS	Systém modelování stacionárních zdrojů	SPE	summary operational records
SZÚ	Státní zdravotní ústav	SPM	suspended particulate matter
T	teplota ovzduší	SRS	Smog Regulation System
TE	tolerovaný počet překročení	SSAE, SŠZE Žatec	Secondary school of agriculture and ecology in Žatec
TK	těžké kovy	SYMOS	System for Modelling of Stationery Sources
TV	cílový imisní limit	T	air temperature
TZL	tuhé znečišťující látky	TE	tolerated number of exceedances
T2m	teplota ovzduší ve 2 m nad zemským povrchem	TSP	total suspended particles
T10m	teplota ovzduší v 10 m nad zemským povrchem	TV	target air pollution limit value
UAT	horní mez pro posuzování	T2m	temperature at 2 m above surface
ÚDI	Ústav dopravního inženýrství hl. m. Prahy	T10m	temperature at 10 m above surface
UVFL	UV-fluorescence	T.G.M. WRI, VÚV	Water Management Research Institute T.G.M.
ÚH AV ČR	Ústav hydrodynamiky AV ČR	UAT	upper assessment threshold
UTC	světový koordinovaný čas	ÚDI	Institute of Transportation Engineering of the Capital City of Prague
VČs	Vápenka Čertovy schody, a. s.	ÚH AV ČR	Institute of Hydrodynamics AS CR
WHO	Světová zdravotnická organizace	UN FCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
VOC	těkavé organické látky	UTC	Universe Time Co-ordinated
VÚLHM	Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti	UVFL	UV-fluorescence
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	VÚRV	Research Institute of Plant Production
WIOS	Wojewodski Inspektorat Ochrony Środowiska, Polsko	VÚZT	Research Institute of Agricultural Technology
WHO	Světová zdravotnická organizace	WD	wind direction
WV	rychlost větru	WHO	World Health Organization
WD	směr větru	WIOS	Wojewodski Inspektorat Ochrony Środowiska, Poland
XRF	rentgenová fluorescence	WV	wind velocity
ZABAGED	Základní báze geografických dat České republiky	XRF	X-ray fluorescence
ZÚ	Zdravotní ústav	ZABAGED	Geographic base data of the Czech Republic
ZÚ Praha	Zdravotní ústav Praha	ZÚ	Health Institute
ZÚ, SMOva	ZÚ, Statutární město Ostrava	ZÚ Praha	Health Institute Praha
		ZÚ, SMOva	Health Institute, Statutory City of Ostrava



**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 2011**  
***AIR POLLUTION IN THE CZECH REPUBLIC IN 2011***

Vydal: Český hydrometeorologický ústav  
*Published by: Czech Hydrometeorological Institute*

Sazba a grafická úprava / *Layout and setting:*



272 stran / 272 pages

Praha 2012  
*Prague 2012*

**ISBN 978-80-87577-02-8**