

System monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ČR ve vztahu k životnímu prostředí

Subsystem I.

Zdravotní důsledky a rizika znečištění ovzduší

Odborná zpráva za rok 2010



**Státní zdravotní ústav
Praha, červenec 2010**

Ústředí systému
monitorování zdravotního stavu obyvatelstva
ve vztahu k životnímu prostředí

Základní údaje:

| | |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ředitelka ústředí: | MUDr. Růžena Kubínová |
| Projekt č. I.: | Zdravotní důsledky a rizika znečištění ovzduší |
| Garant projektu: | MUDr. Helena Kazmarová |
| Řešitelské pracoviště: | Centrum zdraví a životního prostředí Státního zdravotního ústavu v Praze |
| Spolupracující organizace: | Zdravotní ústavy a vybrané pobočky ZÚ |
| Odpovědný řešitel: | MUDr. Helena Kazmarová |
| Řešitelé: | RNDr. Bohumil Kotlík, Ph.D. Ing. Miroslava Mikešová MUDr. Helena Velická Ing. Věra Vrbíková Iveta Laňková Marie Mocová |

Vydáno na informačním CD MZSO s ISBN 978-80-7071-118-3

1. vydání

Materiál je zpracován na základě usnesení vlády ČR č. 369/91 a č. 810/1998

Plný text Odborné zprávy v české verzi je prezentován i na internetových stránkách Státního zdravotního ústavu v Praze:

<http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/archiv-odbornych-zprav>

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| I. CÍLE MONITORINGU | 7 |
| II. SOUHRN HODNOCENÝCH PARAMETRŮ | 8 |
| III. REFERENČNÍ POSTUPY | 10 |
| IV. SBĚR A PŘENOS DAT | 11 |
| V. SYSTÉM QA/QC | 12 |
| VI. SLEDOVANÉ PARAMETRY | 13 |
| A. Ukazatele zdravotního stavu | 13 |
| 1. Skupiny sledovaných diagnóz a jejich podíl na celkové nemocnosti ARO | 13 |
| 2. Onemocnění dolních cest dýchacích v dětském věku | 14 |
| 3. Incidence ARO bez chřipky v jednotlivých věkových skupinách | 14 |
| B. Ukazatele kvality venkovního ovzduší | 14 |
| 1 Sledované škodliviny | 15 |
| 2 Imisní limity a referenční koncentrace SZÚ | 16 |
| 3 Základní sledované látky | 17 |
| 3.1 Oxid siřičitý - SO ₂ | 18 |
| 3.2 Suma oxidů dusíku - NO _x | 18 |
| 3.3 Oxid dusnatý - NO | 19 |
| 3.4 Oxid dusičitý - NO ₂ | 19 |
| 3.5 Prašný aerosol (TSP) | 20 |
| 3.6 Suspendované částice frakce PM ₁₀ | 20 |
| 3.7 Suspendované částice frakce PM _{2,5} | 22 |
| 3.8 Oxid uhelnatý - CO | 22 |
| 3.9 Ozón - O ₃ | 23 |
| 4 Těžké kovy | 23 |
| 4.1 Arsen - As | 24 |
| 4.2 Kadmium - Cd | 24 |
| 4.3 Olovo - Pb | 25 |
| 4.4 Nikl - Ni | 25 |
| 4.5 Mangan - Mn | 26 |
| 4.6 Chrom - Cr | 26 |
| 5 Specifické sledované látky | 27 |
| 5.1 VOC - těkavé organické látky | 27 |
| 5.2 PAU - polycyklické aromatické uhlovodíky | 28 |
| 6 Validace naměřených hodnot | 31 |
| 6.1 Hodnoty pod mezí detekce použitých analytických postupů | 31 |
| 6.2 Zásahy do hodnot naměřených v roce 2010 | 32 |
| VII. KOMPLEXNÍ HODNOCENÍ KVALITY OVZDUŠÍ | 33 |
| A. Index kvality ovzduší - IKO _R | 33 |
| B. Suma plnění ročních imisních limitů | 33 |
| C. Hodnocení rizik | 34 |
| VIII. DISKUSE | 40 |
| A. Ukazatele zdravotního stavu | 40 |
| B. Ukazatele kvality ovzduší | 40 |
| IX. ZÁVĚRY | 43 |
| A. Ukazatele zdravotního stavu | 43 |
| B. Ukazatele kvality venkovního ovzduší | 43 |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| X. SOUHRN..... | 45 |
| A. Ukazatele zdravotního stavu | 45 |
| B. Ukazatele kvality venkovního ovzduší | 45 |
| 1 Základní látky (SO ₂ , NO, NO ₂ , NO _x , PM ₁₀ , PM _{2,5} , CO, O ₃) | 46 |
| 2 Kovy v suspendovaných částicích (As, Cd, Cr, Mn, Ni a Pb) | 48 |
| 3 Organické látky (PAU a VOC)..... | 49 |
| 4 Komplexní hodnocení kvality ovzduší..... | 51 |
| 4.1 Index kvality ovzduší (IKO _R) | 51 |
| 4.2 Suma plnění ročních imisních limitů..... | 52 |
| 4.3 Hodnocení zdravotních rizik..... | 52 |
| XI. PŘÍLOHY | 54 |
| Příloha č. 1. - STANDARDNÍ ZAŘAZENÍ DIAGNÓZ ARO DO SKUPIN..... | 54 |
| Příloha č. 2 - TŘÍDY KATEGORIÍ MĚŘICÍCH STANIC..... | 55 |
| Příloha č. 3 - PYLOVÁ INFORMAČNÍ SLUŽBA | 58 |
| Příloha č. 4. - SEZNAM TABULEK VE ZPRÁVĚ..... | 69 |
| Příloha č. 5. - GRAFICKÁ PREZENTACE VÝSLEDKŮ ZA ROK 2010 | 70 |

Poznámka:

Část II. - Tabelární a grafické zpracování dat za jednotlivá sledovaná sídla a pražské obvody je vydáno na CD-ROM ve formátu „*.xls“ a umístěno na internetové stránce SZÚ. (viz <http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/odborna-zprava-za-rok-2010>)

ÚVOD

Odborná zpráva o monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ve vztahu k venkovnímu a vnitřnímu ovzduší obsahuje zpracování a vyhodnocení výsledků získaných v rámci tohoto subsystému v roce 2010 ve 27 sídlech České republiky.

Sběr dat o zdravotním stavu, odběry a analýzy vzorků ovzduší, jejich ukládání, zpracování a vyhodnocení je výsledkem spolupráce pracovníků zdravotních ústavů a krajských hygienických stanic, pediatrů, praktických lékařů a pracovníků Státního zdravotního ústavu v Praze.

Měřicí stanice provozované hygienickou službou, zapojené do monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ve vztahu k ovzduší, jsou také součástí Informačního systému kvality ovzduší Českého hydrometeorologického ústavu. Z této databáze jsou recipročně přebírány informace z vybraných 38 stanic Státní imisní sítě provozovaných ČHMÚ a zahrnuty do zpracování.

Předkládaná zpráva obsahuje výsledky za šestnáctý rok monitorování. Je členěna tak, aby byla předložena vždy komplexní informace o každém sledovaném ukazateli. První část obsahuje text a grafické výstupy souhrnně pro všechna monitorovaná sídla jako republikový přehled. Druhá část obsahuje sledované charakteristiky pro jednotlivá města ve formě samostatných tabelárně – grafických modulů. Snahou autorů byla maximální přehlednost a orientace ve výsledcích.

Výsledky zahrnují kompletní rozsah sledování ukazatelů zdravotního stavu a parametrů kvality ovzduší.

I. CÍLE MONITORINGU

Cílem tohoto subsystému monitoringu je získání informací využitelných pro čtyři nosné účely:

1. Popis zdravotního stavu obyvatelstva a charakteristika kvality venkovního ovzduší.

Popis je získáván integrovaným systémem sběru dat. Výsledná informace popisného charakteru je určena pro Ministerstvo zdravotnictví, vládu České republiky a veřejnost. Na základě zjištěných skutečností jsou či budou v odůvodněných případech iniciovány cílené studie.

2. Zhodnocení trendu vývoje jednotlivých sledovaných ukazatelů.

Informace je využívána jako nástroj primární prevence pro iniciaci opatření k ochraně prostředí, pro sledování efektu provedených opatření a pro sledování dynamiky vývoje a změn vnímavosti populace k vlivům prostředí. Zdrojem jsou již existující archivní i nově získané časové řady dat.

3. Posouzení a vyhodnocení zdravotních rizik sledovaných parametrů.

Sledování dynamiky expozice populace a určení oblastí s největší zátěží kombinovanému nebo specifickému působení sledovaných látek.

4. Zhodnocení situace v zátěži obyvatelstva vybranými škodlivinami ve vnitřním prostředí.

Získání podkladů o výskytu a koncentračním rozmezí vybraných parametrů kvality vnitřního ovzduší v různých typech vnitřního prostředí.

II. SOUHRN HODNOCENÝCH PARAMETRŮ

Tabulka č. 1. – Souhrn monitorovaných parametrů kvality venkovního ovzduší v jednotlivých sídlech

| Sídlo/městská část | kód | MONARO | SO ₂ | NO _x | TSP | kovy PM ₁₀ /PM _{2,5} | NO | NO ₂ | CO | O ₃ | PM ₁₀ | PM _{2,5} | Jiné | PAU | VOC |
|--------------------|-----|--------|-----------------|-----------------|-----|---------------------------------------------|----|-----------------|----|----------------|------------------|-------------------|------------------|-----|-----|
| PRAHA 1 | A01 | | | | | +/ | | + | | | + | | | | |
| PRAHA 2 | A02 | | + | + | | | + | + | + | | + | | | | + |
| PRAHA 4 | A04 | | + | + | | +/+ | + | + | + | + | + | + | | + | + |
| PRAHA 5 | A05 | | + | + | | +/ | + | + | + | + | + | + | | | + |
| PRAHA 6 | A06 | | + | + | | +/ | + | + | | + | + | | | | |
| PRAHA 8 | A08 | | + | + | + | | + | + | | + | + | + | | | |
| PRAHA 9 | A09 | | + | + | | | + | + | + | + | + | + | | | |
| PRAHA 10 | A10 | | + | + | | +/+ | + | + | + | | + | + | | + | |
| BENEŠOV | BN | | | | | +/ | | | | | + | | | | |
| KLADNO | KL | | + | + | | +/ | + | + | | + | + | + | | + | + |
| KOLÍN | KO | | | | | +/ | | | | | + | | | | |
| PŘÍBRAM | PB | | | + | | +/ | + | + | | | + | | | | |
| ČESKÉ BUDĚJOVICE | CB | | + | + | | +/ | + | + | | + | + | + | | | + |
| KLATOVY | KT | | + | + | | +/ | + | + | | + | + | | | | |
| PLZEŇ | PM | | + | + | | +/ | + | + | + | + | + | + | | + | + |
| SOKOLOV | SO | | + | + | | +/ | + | + | | + | + | + | | + | |
| DĚČÍN | DC | | + | + | | +/ | + | + | | | + | | | | |
| JABLONEC NAD NISOU | JN | | + | + | | | + | + | | | + | | | | |
| LIBEREC | LB | | + | + | | +/ | + | + | + | + | + | + | | | |
| MOST | MO | | | + | | +/ | + | + | | + | + | + | H ₂ S | | + |
| ÚSTÍ NAD LABEM | UL | | + | + | | +/+ | + | + | + | + | + | + | | + | + |
| HRADEC KRÁLOVÉ | HK | + | + | + | | +/ | + | + | + | + | + | + | | + | + |
| HAVLÍČKŮV BROD | HB | | | | | +/ | | | | | + | | | | |
| ÚSTÍ NAD ORLICÍ | UO | | | | | +/ | | | | | + | | | | |
| SVITAVY | SY | | | | | +/ | | | | | + | | | | |

| Sídlo/městská část | kód | MONARO | SO ₂ | NO _x | TSP | kovy PM ₁₀ /PM _{2,5} | NO | NO ₂ | CO | O ₃ | PM ₁₀ | PM _{2,5} | Jiné | PAU | VOC |
|-------------------------------------------------------------------|-----|----------|-----------------|-----------------|----------|---------------------------------------------|-----------|-----------------|-----------|----------------|------------------|-------------------|------------------|-----------|-----------|
| BRNO | BM | + | + | + | | +/ | + | + | | + | + | + | | + | |
| HODONÍN | HO | | | | | +/ | | | | | + | | | | |
| JIHLAVA | JL | | + | + | | +/ | + | + | + | + | + | + | | | + |
| ŽDÁR NAD SÁZAVOU | ZR | | | | | +/ | | | | | + | | | + | |
| KARVINÁ | KI | + | + | + | | +/ | + | + | | + | + | | | + | |
| OLOMOUC | OL | | | | | +/ | | | | | + | | | | |
| OSTRAVA | OS | + | + | + | + | +/+ | + | + | + | + | + | + | | + | + |
| SÍDLA NEBO STANICE MIMO SYSTÉM MZSO ZAHRNUTÁ DO ZPRACOVÁNÍ | | | | | | | | | | | | | | | |
| KOŠETICE - EMEP | P1 | | + | + | | +/ | + | + | + | + | + | | | + | + |
| BÍLÝ KŘÍŽ - EMEP | P2 | | + | + | | +/ | + | + | | + | | | | | |
| CHEB | CH | | | | | | | + | | | + | | | | |
| MARIÁNSKÉ LÁZNĚ | ML | | + | + | + | | | | | | | | | | |
| FRANTIŠKOVY LÁZNĚ | FL | | + | + | + | | | | | | | | | | |
| TEPLICE | TP | | | | | | | | | | | | | + | |
| TANVALD | TAN | | | | | +/ | | | | | + | | | | |
| LITVÍNOV | LIT | | + | + | | | + | + | | + | + | | H ₂ S | | |
| CELKEM LOKALIT | | 4 | 26 | 28 | 4 | 31/4 | 25 | 28 | 12 | 21 | 36 | 16 | 2 | 12 | 12 |

III. REFERENČNÍ POSTUPY

Tabulka č. 2. - Referenční postupy vzorkování a analytické postupy

| činnost, typ škodliviny | Matrice, směs, škodlivina | CAS Nr. | Odkaz na referenční postup |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vzorkování | Venkovní ovzduší | - | ČSN ISO 9359 Kvalita ovzduší - Metoda stratifikovaného vzorkování pro posouzení kvality venkovního ovzduší |
| Kovy ve frakci PM₁₀ (PM_{2,5}) částic | arsen | 7440-38-2 | EN 14902:2005 „Referenční metoda stanovení Pb, Cd, As, Ni ve venkovním ovzduší“ |
| | kadmium | 7440-43-9 | (ČSN 14902:2006 „Referenční metoda stanovení Pb, Cd, As, Ni ve venkovním ovzduší“) |
| | nikl | 7440-02-0 | |
| | olovo | 7439-92-1 | |
| | chrom | 1854-02-99 | Pouze interní postupy pro sumu Cr - rozklad mikrovlnná pec - AAS, XRF, modifikace ICP |
| | mangan | 7439-96-5 | Shodné s postupem v EN 14902:2005 |
| Základní látky | oxid siřičitý | 7446-09-5 | EN 14212:2005 „Kvalita vnějšího ovzduší - normalizovaná metoda měření oxidu siřičitého ultrafialovou fluorescencí“ |
| | oxid dusnatý, dusičitý, suma NO _x | 10102-44-0 | EN 14211:2005 „Kvalita vnějšího ovzduší - normalizovaná metoda měření oxidu dusičitého a oxidů dusíku chemiluminiscencí“ |
| | oxid uhelnatý | 630-08-0 | EN 14626:2005 „Kvalita vnějšího ovzduší - normalizovaná metoda měření oxidu uhelnatého nedisperzní infračervenou spektroskopií“ |
| | ozón | 10028-15-6 | EN 14625:2005 „Kvalita vnějšího ovzduší - normalizovaná metoda měření ozonu UV fotometrií“ |
| Polycyklické aromatické uhlovodíky (PAU) | PAU o rozsahu ISO EN 12884 | | ISO EN 12884:2000 „Stanovení sumy (pevná a plynná fáze) polycyklických aromatických uhlovodíků ve vnějším ovzduší - odběr na filtry a na sorbent s metodou GS/MS“ |
| Suspendované (aerosolové) částice | TSP PM ₁₀ PM _{2,5} | | EN 12341:1999 „Kvalita ovzduší - Stanovení frakce PM ₁₀ v suspendovaných částicích - referenční metoda a polní zkouška k prokázání ekvivalence metod měření“ EN 14907:2005 „Normalizovaná metoda gravimetrického měření ke stanovení hmotnostní frakce suspendovaných částic frakce PM _{2,5} ve vnějším ovzduší“ |
| Těkavé organické látky (VOC) | benzen, toluen, etylbenzen, xyleny | | ČSN EN 14662:2005-3 „Kvalita vnějšího ovzduší - normalizovaná metoda měření koncentrací benzenu“, stanovení pomocí automatických analyzátorů |

Zdroje metod - citace:

Příloha č. 6. k Nařízení vlády č. 597/2006 Sb. o sledování a vyhodnocování kvality ovzduší, které nahrazuje NV č. 350/2002

IV. SBĚR A PŘENOS DAT

Základním způsobem přenosu informací z detašovaných pracovišť SZÚ a ze spolupracujících hygienických stanic respektive zdravotních ústavů nebo jejich poboček, je elektronická pošta – e-mail, používání paměťových médií je již velmi řídkou výjimkou.

- Informace o zdravotním stavu obyvatelstva pocházejí od praktických lékařů pro dospělé a od praktických lékařů pro děti a dorost v ambulantních zdravotnických zařízeních. Původní údaje o akutní respirační nemocnosti byly v roce 2010 v základní formě archivovány na detašovaných pracovištích SZÚ, odkud byly měsíční datové dávky odesílány ke zpracování a uložení do centrální databáze SZÚ.
- Základní 24 hodinové měřené hodnoty získané analýzou vzorků ovzduší, odebraných v manuálních měřicích stanicích, jsou ukládány do jednotného dodaného ukládacího programu a v měsíčních intervalech odesílány do SZÚ k dalšímu zpracování.
- Sběr dat v automatických měřicích stanicích je řešen softwarově s minimálně jednoměsíčním ukládáním dat na externím datovém mediu. Jako základní měřené hodnoty jsou ukládány 1/2 hodinové průměrné koncentrace měřených látek. Softwarově je zajištěn i výpočet 24 hodinových koncentrací. Data jsou jednou měsíčně odesílána do SZÚ.
- Přepočet objemových koncentrací na hmotnostní se provádí za standardních podmínek daných Nařízením vlády č. 597/2006 Sb. tj. 20°C a $1,01325 \times 10^5$ Pa.
- Výsledky analýz těžkých kovů v suspendovaných částicích frakce PM₁₀ (PM_{2,5}) a analýz PAU jsou odesílány na SZÚ vždy do dvou měsíců po ukončení čtvrtletí ve formě datových souborů o jednotné datové větě.
- Validovaná data ze zahrnutých stanic ČHMÚ jsou na SZÚ předávána ve čtvrtletních intervalech.

Data o kvalitě ovzduší, která přicházejí do SZÚ, jsou ukládána do centrální databáze. Tato databáze je koncipována jako nástroj umožňující zpracovávat veškerá dostupná data z různých zdrojů v jednotném formátu, včetně definovaných výstupních tabelárních a grafických sestav. Centrální databázová aplikace ISID, typu Oracle klient-server, je založena na modulárním principu; jednotlivé moduly zastupují všechny parametry sledované v projektu. Nadstavbová část umožňuje variabilní definování výstupů.

Data jsou pravidelně několikanásobně průběžně zálohována na externím HD a archivována na DVD.

V. SYSTÉM QA/QC

Byl v roce 2010 založen na důsledném uplatňování všech dílčích prvků systému zajištění kvality a kontroly kvality (QA/QC).

1. Základní prvky :

- Jednotné standardní operační postupy (SOP) v systému MZSO zahrnující odběry vzorků, strategii vzorkování (vnitřní prostředí), používání referenčních postupů v síti měřicích stanic a jednotné harmonogramy odběru vzorků u specifických látek (kovy a PAU) ve venkovním ovzduší. V roce 2009 byla instalována nová odběrová zařízení pro odběr vzorků ovzduší pro stanovení PAU ve frakci PM₁₀.
- K 31. 12. 2008 byla většina z laboratorů zdravotních ústavů akreditována pro měření kvality venkovního ovzduší, kdy účast na programech zkoušení způsobilosti je je jedním ze základních požadavků. Laboratoře předávající data do systému MZSO musí být také autorizovány MŽP pro měření (resortní prvek zajištění jakosti) a musí doložit získanou uznanou úroveň zajištění jakosti.
- Kvalita předávaných dat byla v roce 2010 kontrolována systémem programů zkoušení způsobilosti (PZZ), který je akreditován ČIA (Akreditovaná laboratoř č. 7001). PZZ pokrývají, s výjimkou měření prašnosti a mikrobiologických rozborů v subsystému 1.b (vnitřní ovzduší), téměř celé spektrum sledovaných parametrů. Jednotlivých programů PZZ organizovaných pracovištěm ESPT SZÚ Praha se v roce 2010 zúčastnilo až 6 zdravotních ústavů, kdy pouze ve dvou případech, a to v dílčích parametrech, účastníci neuspěli.
- Zpětná validace a verifikace dat o kvalitě ovzduší předávaných do centrální databáze založená na dvojité nezávislé kontrole – primární kontrola a ověřování podezřelých či chybných dat je realizována na úrovni SZÚ – spolupracující zdravotní ústavy, sekundární vychází z kontrolních procesů ISKO ČHMÚ.

V roce 2010 pracovníci SZÚ prováděli průběžně audity v laboratořích zařazených do projektu, během nichž byly většinou na místě řešeny konkrétní problémy. Tato činnost bude dále pokračovat. V rámci těchto návštěv bude hodnoceno:

- dodržování SLP;
- plnění metodických pokynů vydaných v rámci realizace subsystému č. I.;
- hodnocení reprezentativnosti měřicích stanic, včetně jejich stavu a údržby.

2. Přetrvávající problémy:

- doložení plnění podmínek vyplývajících z autorizace nebo akreditace spolupracujícího pracoviště – účasti na programech zkoušení způsobilosti;
- validace a verifikace datových souborů – plná funkčnost zpětné vazby (ověření podezřelých hodnot) na pracoviště přímo provádějící měření kvality ovzduší;
- situaci stále komplikují strukturální změny v systému spolupracujících zdravotních ústavů, které způsobují značné komunikační problémy.

Spojení výše uvedených dílčích částí systému QA/QC a souběžně realizovaný proces akreditací ČIA a systém resortních autorizací Ministerstva životního prostředí (MŽP) v oblasti měření imisí a Ministerstva zdravotnictví (MZ) v oblasti měření kvality vnitřního prostředí, vede k dostačující úrovni validity získávaných dat, která zajišťuje adekvátní podklady pro statistické zpracování.

VI. SLEDOVANÉ PARAMETRY

A. Ukazatele zdravotního stavu

(Incidence akutních respiračních onemocnění u vybrané dětské i dospělé populace)

V roce 2010 šestnáctým rokem pokračoval monitoring akutních respiračních onemocnění (MONARO) u vybrané dětské i dospělé populace. Zdrojem informací jsou záznamy praktických lékařů pro děti a dorost (dětští lékaři, DL) a praktických lékařů pro dospělé (praktičtí lékaři, PL) o prvním ošetření pacienta se stanovením diagnózy. Získaná informace udává, kolik osob v daném časovém intervalu vyhledalo praktického lékaře pro akutní respirační onemocnění (ARO). Je vyjádřena incidencí - počtem nových onemocnění na 1000 osob sledované populace.

Tabulka č. 3. - Seznam sledovaných měst (řazených dle počtu obyvatel, střední stav k 1. 7. 2010), počet DL a PL a počty u nich registrovaných pacientů (průměrné hodnoty v r. 2010)

| Město | Počet obyvatel | Počet DL+PL | Počet u DL | Počet u PL | Celkem DL+PL |
|----------------|----------------|-------------|---------------|---------------|---------------|
| Brno | 370 951 | 7+4 | 5 645 | 6 960 | 12 605 |
| Ostrava | 304 888 | 5+2 | 5 202 | 3 274 | 8 475 |
| Hradec Králové | 94 373 | 2+0 | 1 185 | - | 1 185 |
| Karviná | 61 157 | 4+1 | 4 344 | 2 582 | 6 926 |
| celkem | 831 369 | 25 | 16 376 | 12 816 | 29 191 |

Sběr dat v roce 2010, shodně s rokem 2009, pokračoval ve čtyřech městech (Brno, Hradec Králové, Karviná a Ostrava). Konečné zpracování ale obsahuje jen data ze tří měst. Údaje z Hradce Králové byly vyřazeny v rámci validačního procesu.

V roce 2010 bylo ve 4 oblastech zapojeno do sběru dat o akutních respiračních onemocněních průměrně 18 dětských a 7 praktických lékařů, kteří měli ve své péči celkem 29 191 pacientů. (Do konečného hodnocení jsou zahrnuty pouze údaje od těch lékařů, kteří v daném měsíci ordinovali více než 10 dní.) Data v centrální databázi byla průběžně kontrolována, validována a byly opraveny redundantní či chybné záznamy. Před konečným zpracováním dat je standardně prováděna logická kontrola dodaných souborů počtů evidovaných osob (pacientů registrovaných u jednotlivých lékařů) i diagnóz zaznamenaných při jejich prvním stanovení. Všechny dále uváděné výsledky již vycházejí z těchto verifikovaných dat.

Epidemiologická situace v jednotlivých regionech není akcentována, pozornost je soustředěna na zdravotní stav obyvatel ve vztahu ke kvalitě ovzduší. Proto je zpracování založeno na sledování akutních respiračních onemocnění kromě chřipky. Dále jsou monitorována onemocnění dolních cest dýchacích, jejichž incidence zvláště v dětském věku může být ve vztahu ke kvalitě ovzduší citlivým ukazatelem.

1. Skupiny sledovaných diagnóz a jejich podíl na celkové nemocnosti ARO

V rámci celkové nemocnosti ARO jsou sledované diagnózy rozdělovány do šesti skupin viz příloha č. 1. Největší podíl na celkové nemocnosti měla v roce 2010 skupina diagnóz onemocnění horních cest dýchacích s ročním průměrným zastoupením 77,9 % (ze všech sídel i věkových kategorií). Druhou početně nejvíce

zastoupenou skupinou diagnóz byly akutní záněty průdušek s 11,5 %, na třetím místě byla chřipka s 8,3 %. Čtvrté místo zaujímá skupina diagnóz záněty středního ucha, vedlejších nosních dutin a bradavkového výběžku se 1,2 %, na pátém místě je skupina diagnóz záněty plic s 0,61 %. Na posledním místě je astma s 0,3 % **graf č. 4, příloha č. 5.**

2. Onemocnění dolních cest dýchacích v dětském věku

Incidence onemocnění dolních cest dýchacích byla hodnocena ve věkové kategorii 1 až 5 let. Podíl průměrné měsíční incidence onemocnění dolních cest dýchacích (DDC) na celkové nemocnosti ARO bez chřipky ukazuje **graf č. 2, příloha č. 5.** Podíl bronchitid a pneumonií v rámci onemocnění DDC je zobrazen **grafem č. 3, příloha č. 5.** Z porovnání obou grafů vyplývá, že průměrná měsíční incidence ARO v rámci čtyř sledovaných měst v této věkové skupině kolísá méně než incidence onemocnění DDC. Lze předpokládat, že podíl onemocnění DDC více závisí na epidemiologické situaci a znečištění ovzduší a také na diagnostických zvyklostech zúčastněných lékařů.

3. Incidence ARO bez chřipky v jednotlivých věkových skupinách

Výsledky zjištěné v roce 2010 jsou srovnatelné s výsledky prezentovanými v minulých letech. Incidence ARO v monitorovaných městech kolísala od jednotek po stovky případů na 1000 osob dané věkové skupiny. Akutní respirační onemocnění zůstávají nejčastější skupinou onemocnění dětského věku (s maximem výskytu u předškolních dětí).

- Rozpětí měsíčních incidencí ARO bez chřipky a jejich průměrné hodnoty ve stanovených věkových kategoriích, včetně hodnot pro celou sledovanou populaci, jsou pro jednotlivá města zobrazeny v **grafu č. 1 a, b v příloze č. 5.**
- Dlouhodobě vyšší (přibližně dvojnásobnou) incidenci ARO bez chřipky u věkové kategorie 1 až 5 let proti věkové kategorii 6 až 14 let zobrazuje **graf č. 5 v příloze č. 5.**

Vývoj ošetřených akutních respiračních onemocnění u dětí v letech 1995 – 2010 je zobrazen na **grafu č. 6 v příloze č. 5.** Po počátečním zřetelném poklesu hodnot incidencí v období 1995 až 2002 se hodnoty víceméně stabilizovaly. V roce 2010 byla ošetřená respirační nemocnost mírně nižší než v roce 2009, ve srovnání s průměrným rokem hodnoty lze hodnoty charakterizovat jako nízké.

B. Ukazatele kvality venkovního ovzduší

Standardní informaci představují výstupy z měření škodlivin používaných pro charakterizování stavu znečištění ovzduší, rozšířené o měření hmotnostních koncentrací vybraných kovů v suspendovaných částicích frakce PM₁₀. Ve vybraných oblastech je zavedeno měření dalších látek, mezi které patří ozón, oxid uhelnatý a některé organické látky.

Zpracovávané výsledky za 27 sídel (a 8 pražských částí) zahrnují celkem 73 měřicích stanic, z toho 33 stanic provozuje hygienická služba a 40 stanic je součástí Státní imisní sítě ČHMÚ. Do zpracování jsou zahrnuta pro srovnání i data ze dvou

pozařových stanic EMEP (Co-operative programme for the monitoring and evaluation of the long range transmission of air pollutants in Europe), Košetice (č. ISKO 1138) a Bílý Kříž (č. ISKO 1214), provozovaných ČHMÚ v České republice a data z dopravou významně zatížených stanic (v Praze 2 v Legerově ulici, v Praze 5 ul. Svornosti a na Praze 8 – ulice Sokolovská) tzv. „traffic hot spot“.

Standardní vyhodnocení imisních charakteristik vychází ze stanovených ročních imisních limitů respektive cílových imisních limitů a referenčních koncentrací stanovených SZÚ. Pro hodnocení naměřených koncentrací a vypočtených imisních charakteristik sledovaných látek byly použity imisní a cílové imisní limity stanovené Nařízením vlády č. 597/2006 Sb. a referenční koncentrace vydané SZÚ v květnu 2003 podle § 45 zákona č. 472/2005 Sb. Pro základní vyhodnocení naměřených hodnot ve vztahu k limitům byly standardně použity roční aritmetické průměry. V tabulkách na doprovodném CD nebo na stránkách SZÚ (<http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/archiv-odbornych-zprav>) jsou uvedeny i hodnoty geometrických průměrů - vzhledem k logaritmicke-normálnímu rozdělení naměřených hodnot statisticky "robustnější" střední hodnoty.

Pro praktické, flexibilní využití dat o kvalitě ovzduší v rámci různých zadání hodnocení kvality ovzduší v sídlech, zejména pro hodnocení zdravotních rizik, je nutnou podmínkou propojení dat získávaných v síti stacionárních měřicích stanic v monitorovaných sídlech s dalšími informacemi. Vyhodnocení dat z bodově ohraničených staničních měření nebo modelových zpracování, zatížených významnými a navíc obtížně kvantifikovatelnými nejistotami, bylo v posledních letech doplněno o zpracování kategorizace různých typů městských lokalit. Zahrnuté měřicí stanice byly v rámci roční aktualizace ve spolupráci s pracovníky zdravotních ústavů rozděleny do skupin (kategorií) - viz **příloha č. 2**. Kritérii byla intenzita okolní dopravy a podíl jednotlivých typů zdrojů vytápění, případně zátěž významným průmyslovým zdrojem. Toto rozdělení umožnilo v prvním přiblížení jednoznačněji interpretovat příčiny lokálních extrémních hodnot. V druhé úrovni byla data o kvalitě ovzduší za rok 2010 pro vybrané škodliviny (NO₂, PM₁₀, As, Cd, Ni, benzen a BaP) zpracována skupinově - pro jednotlivé typy městských lokalit. Za předpokladu podobnosti imisních charakteristik, sezónního chování a dlouhodobých trendů u městských lokalit s podobnou topografickou charakteristikou, strukturou a dynamikou zdrojů znečištění ovzduší, dopravní zátěží a účelem využití (obytná, průmyslová, dopravní, obchodní ... atd. - viz **příloha č. 2** - kategorizace lokalit), lze získané výstupy s určitou mírou nejistoty zobecnit. Interpretace získaných výstupů je zahrnuta v hodnocení jednotlivých látek ve formě grafického zobrazení v grafické příloze.

Grafické zpracování hodnot za rok 2010 je uvedeno v **příloze č. 5**.

1 Sledované škodliviny

Základní

Oxid siřičitý - SO₂, oxidy dusíku - NO/NO₂/NO_x, prašný aerosol TSP, suspendované částice frakce PM₁₀/frakce PM_{2,5}, oxid uhelnatý - CO a ozón - O₃ a vybrané kovy v suspendovaných částicích frakce PM₁₀ - As, Cd, Cr, Mn, Ni a Pb.

Výběrově sledované látky:

Polycyklické aromatické uhlovodíky - PAU a těkavé organické sloučeniny - VOC

- PAU (rozsah US EPA TO 13)

(fenantren, antracen, fluoranten, pyren, benzo[*a*]antracen, chrysen, benzo[*b*]fluoranten, benzo[*k*]fluoranten, benzo[*a*]pyren, dibenz[*a,h*]antracen, benzo[*g,h,i*]perylene, indeno[1,2,3-*c,d*]pyren, floren, coronen, suma PAU a toxický ekvivalent benzo[*a*]pyrenu)

- VOC

(benzen, toluen, ethylbenzen, xyleny)

2 Imisní limity a referenční koncentrace SZÚ

Tabulka č. 4. - Imisní limity (IL) základních sledovaných látek - (Podle Nařízení vlády č. 597/2006 Sb. - o sledování a vyhodnocování kvality ovzduší - příloha č. 1.)

| Znečišťující látka | Časový interval | Hodnota IL ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | Poznámka/další kritéria plnění ročního imisního limitu |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| oxid siřičitý SO_2 | 24 hod | 125 | nesmí být překročena více jak 3krát/rok |
| | 1 hod | 350 | nesmí být překročena více jak 24krát/rok |
| suspendované částice frakce PM_{10} | rok | 40 | - |
| | 24 hod | 50 | nesmí být překročena více jak 35krát/rok |
| oxid dusičitý NO_2 | rok | 40 | - |
| | 1 hod | 200 | nesmí být překročena více jak 18krát/rok |
| oxid uhelnatý CO | 8 hodin | 10 000 | maximální 8hod. klouzavý průměr |
| benzen C_6H_6 | rok | 5 | - |
| ozón O_3 | 8 hodin | 120 | maximální 8hod. klouzavý průměr, nesmí být překročen více jak 25krát/rok, v průměru za tři roky |
| olovo Pb | rok | 0,5 | ve frakci PM_{10} |
| Pro další látky jsou hodnoty stanovené formou cílového imisního limitu (CIL) | | | |
| kadmium Cd | rok | 0,005 | ve frakci PM_{10} |
| arsen As | rok | 0,006 | |
| nikl Ni | rok | 0,020 | |
| Benzo[<i>a</i>]pyren | rok | 0,001 | |

Tabulka č. 5. - Referenční koncentrace vydané SZÚ (v $\mu\text{g}/\text{m}^3$) - (podle § 45 zákona č. 472/2005 Sb.)

| Chemická látka | CAS N. | PK | KR-6 | interval | zdroj inf. | klasif.IARC | pozn. |
|---------------------------|------------|------|----------------------|----------|---------------------|-------------|-------|
| Aceton | 67-64-1 | 370 | | rok | US-EPA ^d | N | |
| Akrylonitril | 107-13-1 | | 0,05 | rok | WHO ^a | 2B | |
| Benzo[<i>a</i>]antracen | 56-55-3 | | 0,01 | rok | SZÚ ^b | 2 A | |
| 1,2-Dichloreťan | 107-06-2 | | 1 | rok | WHO ^a | 2B | |
| Dichlormetan | 75-09-2 | 3000 | | den | WHO ^a | 2B | |
| Etylbenzen | 100-41-4 | 400 | | | SZÚ ^b | 2B | |
| Fenantren | 85-01-8 | | 1 | | SZÚ ^b | 3 | |
| Fenol | 108-95-2 | 20 | | rok | RIVM ^c | 3 | |
| Fluor a anorg. slouč. | 7782-41-4 | 50 | | rok | SZÚ ^b | N | |
| Formaldehyd | 50-00-0 | 60 | | hodina | SZÚ ^b | 2A | |
| Chlorbenzen | 108-90-7 | 100 | | rok | SZÚ ^b | N | |
| Chrom šestimocný | 1854-02-99 | | $2,5 \times 10^{-5}$ | rok | WHO ^a | 1 | |
| Mangan | 7439-96-5 | 0,15 | | rok | WHO ^a | N | |
| Sirouhlík | 75-15-0 | 100* | | den | WHO ^a | N | 1 |
| Sirovodík | 4.6.7783 | 150* | | den | WHO ^a | N | 2 |

| Chemická látka | CAS N. | PK | KR-6 | interval | zdroj inf. | klasif.IARC | pozn. |
|-----------------|-----------|------|------|----------|-------------------|-------------|-------|
| Styren | 100-42-5 | 260* | | rok | WHO ^a | 2B | 3 |
| Tetrachloreten | 127-18-4 | 250 | | rok | WHO ^a | 2A | |
| Tetrachlormetan | 56-23-5 | 20 | | rok | SZÚ ^b | N | |
| Toluen | 108-88-3 | 260 | | rok | WHO ^a | N | |
| Trichloreten | 79-01-6 | | 2,3 | rok | WHO ^a | 2A | |
| Trichlormetan | 67-66-3 | 100 | | rok | RIVM ^c | 2B | |
| Vanad | 7440-62-2 | 1 | | den | WHO ^a | N | |
| Vinylchlorid | 75-01-4 | | 1 | rok | WHO ^a | 1 | |
| Suma xylenů | 1330-20-7 | 100 | | rok | IRIS ^e | 3 | |

Vysvětlivky:

CAS.N.-identifikační číslo látky v seznamu Chemical Abstracts Service

PK - referenční koncentrace pro látky s prahovými účinky

KR-6 - referenční koncentrace pro karcinogenní látky, odpovídající úrovni rizika $1 \cdot 10^{-6}$

* - referenční koncentrace nezajišťují ochranu vůči obtěžování zápachem

^a - Air quality guidelines for Europe second edition 2000

^b - stanoveno NRL pro venkovní ovzduší SZÚ

^c - Human toxicological maximum permissible risk levels, RIVM Bilthoven, 2001

^d - US-EPA, Risk based concentration region III, Philadelphia, Pennsylvania, USA

^e - Integrated risk information system US EPA

Klasifikace IARC:

1. Skupina 1 - látky prokazatelně karcinogenní pro člověka
2. Skupina 2 - látky pravděpodobně karcinogenní pro člověka
3. Skupina 2A - látky s alespoň omezenou průkazností karcinogenity pro člověka a dostatečným důkazem karcinogenity pro zvířata
4. Skupina 2B - látky s nedostatečně doloženou karcinogenitou pro člověka a s dostatečně doloženou karcinogenitou pro zvířata
5. Skupina 3 - látky, které nelze klasifikovat na základě jejich karcinogenity pro člověka
6. N - látka není uvedena v seznamu

Poznámky:

1. pro ochranu proti obtěžování zápachem $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$
2. pro ochranu proti obtěžování zápachem $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$
3. pro ochranu proti obtěžování zápachem $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$

3 Základní sledované látky

Výsledky za rok 2010 ve formě imisních charakteristik a tříd četností 24 hodinových koncentrací na zahrnutých stanicích a sídlech pro jednotlivé měřené škodliviny shrnují grafy a **tabelární zpracování (tabulka č. 11) v příloze č. 5.**

3.1 Oxid siřičitý - SO₂

1. Stanovení

- aspirační - integrální metoda - ISO 6767 - VIS spektrofotometrie s pararosanilinem, rozsah měření 4 až 1 500 µg/m³, detekční limit (DL) 4 µg/m³
- on-line - EN 14212:2005 „Kvalita vnějšího ovzduší - normalizovaná metoda měření oxidu siřičitého ultrafialovou fluorescencí“, rozsah měření 3 až 3 000 µg/m³, detekční limit (DL) 3 µg/m³

2. Imisní limit - 24 hod. - 125 µg/m³ (nesmí být překročen více jak 3krát/rok), 1 hod. - 350 µg/m³ (nesmí být překročen více jak 24krát/rok)

Imisní charakteristiky oxidu siřičitého v roce 2010 potvrzují dlouhodobě stabilizovaný stav. Roční aritmetické průměry (3 až 8 µg/m³) ve většině monitorovaných oblastí jsou na úrovni přirozeného pozadí měřeného na pozadřových stanicích ČHMÚ (3 až 5 µg/m³). Na žádné stanici nebyla v roce 2010 překročena 24 hodinová střední hodnota 125 µg/m³. 9 stanic s mírně nebo nevýznamně vyššími hodnotami ročních aritmetických průměrů (nad 10 µg/m³), má pouze lokální význam i když jsou roztroušeny po území celé ČR.

Nejvyšší hodnoty ročního průměru byly zjištěny na stanici č. 929 v Litvínově (21,6 µg/m³, ani zde však nebyl překročen 24 hodinový imisní limit) a na stanici č. 1069 v Karvině (13,7 µg/m³, kde došlo 1krát k překročení 24 hodinového imisního limitu).

3.2 Suma oxidů dusíku - NO_x

1. Stanovení

- aspirační - integrální metoda - ISO 6767 - VIS spektrofotometrie - TEA nebo Guajakolová metoda (Salzmann), rozsah měření od 1 až 7 µg/m³ do 1 500 µg/m³, detekční limit (DL) 4 µg/m³
- on-line - EN 14211:2005 „Kvalita vnějšího ovzduší - normalizovaná metoda měření oxidu dusičitého a oxidů dusíku chemiluminiscencí“, rozsah měření 2 až 2 000 µg/m³, detekční limit (DL) 2 µg/m³

2. Imisní limit není stanoven

Roční imisní charakteristiky sumy oxidů dusíku naměřené na pozadřových stanicích ČHMÚ byly v rozmezí 8 až 11 µg/m³. Ve většině monitorovaných sídel **příloha č. 5, graf č. 8** se hodnoty ročního aritmetického průměru pohybovaly v rozmezí 20 - 50 µg/m³. Na třech stanicích pražských obvodů (Praha 2, 5 a 9) překročily 80 µg/m³, význam dopravní zátěže potvrzuje i hodnota (159,3 µg/m³) na dopravně extrémně zatížené stanici v Legerově ulici v Praze 2.

Úroveň imisní zátěže sumě oxidů dusíku ve venkovním ovzduší lze charakterizovat vztahem ročního aritmetického průměru ke srovnávací hodnotě **příloha č. 5, graf č. 36**. Z 2,96 milionu obyvatel ve sledovaných oblastech (Praha je hodnocena jako celek) pokrytých měřeními NO_x žije:

- 13 % v místech s úrovní znečištění NO_x v rozsahu DL - 26,6 µg/m³
- 44,6 % v místech s úrovní znečištění NO_x v rozsahu 26,6 - 53,2 µg/m³
- 42,3 % v místech s úrovní znečištění NO_x v rozsahu 53,2 - 80 µg/m³

3.3 Oxid dusnatý - NO

1. Stanovení
 - on-line - EN 14211:2005 „Kvalita vnějšího ovzduší – normalizovaná metoda měření oxidu dusičitého a oxidů dusíku chemiluminiscencí“, rozsah měření 2 až 2 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, detekční limit (DL) 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
2. Imisní limit není stanoven

Jedná se o škodlivinu úzce svázanou s dopravní zátěží. Dokladem je hodnota ročního průměru na stanici Legerova ulice v Praze 2 (60,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), která prezentuje měření na hranici významné komunikace a imisní charakteristiky na dalších měřicích stanicích v Praze, charakterizovatelných vyšší okolní dopravní zátěží, kde bylo na 2 stanicích naměřeno více než 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ročního průměru. Za hodnotu přirozeného pozadí lze považovat roční imisní charakteristiky 0,4 až 0,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ měřené na pozadových stanicích ČHMÚ Bílý Kříž a Košetice.

1. Stanovení
 - aspirační - integrální metoda - ISO 6767 - VIS spektrofotometrie - TEA nebo Guajakolová metoda (Salzmann), rozsah měření od 1 až 7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ do 1 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, detekční limit (DL) 4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
 - on-line - EN 14211:2005 „Kvalita vnějšího ovzduší – normalizovaná metoda měření oxidu dusičitého a oxidů dusíku chemiluminiscencí“, rozsah měření 2 až 2 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, detekční limit (DL) 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
2. Imisní limit
 - rok - 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
 - hodina - 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (nesmí být překročena více jak 18krát za rok)

3.4 Oxid dusičitý - NO₂

Imisní charakteristiky NO₂ byly hodnoceny na celkem 44 stanicích v 19 oblastech a v 9 pražských částech **příloha č. 5, graf č. 7**. Shodně s oxidem dusnatým i u oxidu dusičitého jsou vyšší měřené hodnoty primárně svázány s dopravou jako majoritním zdrojem a zvláště v městských celcích, kde se doprava kombinuje s dalšími zdroji (teplárny, výtopy a domácí vytápění), má znečištění ovzduší oxidem dusičitým v podstatě plošný charakter. Zřejmě to je především v pražské aglomeraci, kde byla hodnota ročního imisního limitu (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) překročena na 5 z 19 stanic a na 9 stanicích se hodnota ročního aritmetického průměru pohybovala v rozsahu 30 až 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

- Pozadové koncentrace NO₂ v ČR dlouhodobě nepřekračují 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{rok}$ (9,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{rok}$ v Košetících a 7,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{rok}$ na Bílém Kříži);
- střední roční hodnota se v závislosti na intenzitě okolní dopravy pohybovala v rozsahu od 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ na nezátížených lokalitách přes 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ u dopravně středně zatížených stanic až k cca 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ročního průměru v dopravně velmi významně exponovaných lokalitách. Roční průměry na dopravních „hot spot“ pražských stanicích v Legerově ulici (č. 1483) 67,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a v ulici Svornosti (č. 437) 59,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ se pohybovaly až na úrovni 150 % hodnoty stanoveného imisního limitu.

S dalším předpokládaným rozvojem dopravy lze za stávajících podmínek očekávat rozšíření počtu více exponovaných lokalit; ve větších městech, a to nejen v blízkém okolí komunikací. Na druhém místě, co do vlivu na kvalitu ovzduší, jsou domácí

topeniště a průmyslové zdroje (REZZO I), které se významněji prosazují i v ostravsko-karvinské oblasti.

Úroveň imisní zátěže oxidem dusičitým ve venkovním ovzduší lze charakterizovat vztahem ročního aritmetického průměru k ročnímu imisnímu limitu **příloha č. 6, graf č. 36**. Z 2,97 milionu obyvatel ve sledovaných oblastech (Praha je hodnocena jako celek a jako celek imisní limit nepřekračuje) pokrytých měřeními NO₂ žije:

- 1 % v místech s úrovní znečištění NO₂ v rozsahu DL – 13,3 µg/m³
- 41,5 % v místech s úrovní znečištění NO₂ v rozsahu 13,3 až 26,7 µg/m³
- 47,6 % v místech s úrovní znečištění NO₂ v rozsahu 26,7 – 40 µg/m³

3.5 Prašný aerosol (TSP)

1. Stanovení
 - manuální - gravimetrické stanovení – detekční limit (DL) 10 µg/m³
2. Imisní limit není stanoven

Vzhledem k malému počtu stanic je dále uvedeno pouze tabelární zpracování naměřených hodnot. Za pozornost přesto stojí roční střední hodnoty měřené v dopravně a průmyslem exponovaných lokalitách v Praze 8 v Sokolovské ulici (č. 446) 65,6 µg/m³ a v oblasti exponované významným průmyslovým zdrojem v Ostravě Bartovicích (č. 1650) 52,8 µg/m³, které dokládají možný význam resuspenze a zátěže ovzduší hrubými částicemi z dopravy a průmyslových zdrojů v městských aglomeracích.

3.6 Suspendované částice frakce PM₁₀

1. Stanovení
 - integrální - gravimetrické stanovení – detekční limit 10 µg/m³
 - on-line automatizované měření – ČSN ISO 7708 a EN 12341:1999 „Kvalita ovzduší – Stanovení frakce PM₁₀ v suspendovaných částicích – referenční metoda a polní zkouška k prokázání ekvivalence metod měření“, β - absorpce – detekční limit 10 µg/m³, vibrační (TEOM) – detekční limit 10 µg/m³ a Grimm 1.108 (Ostrava) – detekční limit 10 µg/m³. Přístroje ČHMÚ jsou validovány referenční gravimetrickou metodou a nastaveny na konverzní faktor 1,3 doporučený EU pro Evropu.
2. Imisní limit
 - rok - 40 µg/m³
 - 24 hod. - 50 µg/m³ - nesmí být překročen více jak 35krát za rok (odpovídá přibližně hodnotě ročního aritmetického průměru 32-35 µg/m³)
3. WHO doporučuje nepřekračovat hodnotu 20 µg/m³ ročního průměru

Kvalita ovzduší v monitorovaných sídlech byla i v roce 2010 ovlivněna meteorologickými podmínkami, pro které je v posledních letech typická vyšší četnost excesů (rychlé změny počasí, dlouhodobější letní období sucha, zimní inverzní stavy až plošného charakteru). Přetrvává významnost podílu emisí z dopravy jako majoritního zdroje znečištění ovzduší ve městech a městských aglomeracích proti emisím z dalších typů zdrojů (teplárny, vytápny a domácí vytápění), specifickou a významnou zůstává zátěž v průmyslových lokalitách na Ostravsku. To vyplývá i z porovnání imisních charakteristik stanic umístěných v jednotlivých typech městských obytných lokalit (pozaďových, zatížených různou úrovní dopravy a

průmyslových), které jednoznačně usvědčuje dopravu jako hlavní příčinu vyšší zátěže suspendovanými částicemi ve městech. Je zřejmá přímá závislost na intenzitě dopravy, kdy se emise z liniového zdroje/zdrojů přičítají k městskému pozadí ovlivňovanému lokálními malými zdroji - topeništi. Zvláštním případem jsou oblasti v ostravsko-karvinské aglomeraci, kde je obvyklá kombinace hlavních typů zdrojů (doprava a lokální zdroje) doplněna o vliv významných průmyslových zdrojů **příloha č. 5, graf č. 9:**

- hodnota ročního aritmetického průměru na pozadové stanici ČHMÚ Košetice byla $19,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (a bylo zde naměřeno i 10 překročení 24 hodinové koncentrace $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$), což je srovnatelné s hodnotami měřenými v některých pozadových městských lokalitách;
- roční střední hodnota se v závislosti na intenzitě okolní dopravy pohybovala v rozsahu od $25,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ v dopravou nezatížených lokalitách, přes $28,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ u dopravně středně zatížených, $34,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ročního průměru v dopravně extrémně exponovaných místech až po více než $43,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ročního průměru v průmyslem silně exponovaných lokalitách;
- jedno z kritérií překročení imisního limitu (aritmetický roční průměr $> 40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a/nebo více než 35 překročení 24 hod. limitu $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ /kalendářní rok) bylo v roce 2009 naplněno v 27 z 71 do zpracování zahrnutých měřicích stanic. 24 hodinový imisní limit ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) byl překračován ve všech monitorovaných lokalitách, nejvyšší počet překročení, a to 156, bylo zaznamenáno na měřicí stanici č. 1650 v Bartovicích v Ostravě. Jedná se o stanici, která monitoruje emisní „vlečku“ významného průmyslového zdroje. Více jak 100 překročení 24 hodinového imisního limitu ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) bylo naměřeno ještě na dalších pěti stanicích moravskoslezského kraje (na stanici č. 1069 - Karviná ZÚ, na stanici č. 1410 - Ostrava - Přívoz, č. 1061 - Ostrava - Fifejdy, č. 1064 Ostrava - Zábřeh a na stanici č. 517 - Karviná ČHMÚ).
- Hodnota $20 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{rok}$, doporučená WHO byla překročena na 68 ze 71 zahrnuté měřicí stanice.

Úroveň potenciální expozice lze charakterizovat vztahem ročního aritmetického průměru k imisnímu limitu. Potom z 3,23 miliónu obyvatel (Praha je hodnocena jako celek) v oblastech pokrytých měřením PM_{10} žije (**příloha č. 5, graf č. 36**):

- 20 % v místech s úrovní znečištění v rozsahu $13,3$ až $26,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- 63 % v místech s úrovní znečištění v rozsahu $26,7$ až $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- 17 % v místech s úrovní znečištění, kde je naplněno alespoň jedno z kritérií překročení imisního limitu.

Hodnoty ročních průměrů na dopravně zatížených městských stanicích se v roce 2010 zvýšily v průměru o $1,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a v ostravských průmyslem zatížených lokalitách se v průměru o cca $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ proti hodnotám v roce 2009. Situace v zátěži aerosolovými částicemi frakce PM_{10} se tedy v zásadě nezměnila, změny je možno připsat aktuálním meteorologickým podmínkám. Dlouhodobý pozorovaný vývoj - snižování měřených hodnot v některých zatížených oblastech - je tak v průměru kompenzován pozvolným „zhoršováním“ situace v málo zatížených lokalitách.

3.7 Suspendované částice frakce PM_{2,5}

1. Stanovení
 - Integrovaná - EN 14907:2005 „Normalizovaná metoda gravimetrického měření ke stanovení hmotnostní frakce suspendovaných částic frakce PM_{2,5} ve vnějším ovzduší“
 - pro zajištění definovaného odběru vzorku zájmové frakce suspendovaných částic jsou používány separační certifikované hlavice s příslušným atestem/certifikátem a systémy Grimm 1.108 (Ostrava)
2. Imisní limit
 - Imisní limit není stanoven, EU navrhuje hodnotu 25 µg/m³ ročního průměru ve

Měření suspendovaných částic frakce PM_{2,5} probíhalo v roce 2010 na 17 stanicích – pěti stanicích v Praze, dvou v Ostravě (č. 1410 a 1064) a po jedné stanici v dalších 10 sídlech. Průměrné roční hmotnostní koncentrace se v jednotlivých sídlech pohybovaly od 16 do 40,6 µg/m³ (v Ostravě).

Hodnota ročního imisního stropu 25 µg/m³ navrhovaná EU v nové rámcové direktivě (2008/50/ES o kvalitě vnějšího ovzduší a čistším ovzduší pro Evropu) byla překročena na dvou stanicích v Ostravě (č. 1064 s 42,5 a č. 1410 s 39,0 µg/m³) a jedné stanici v Mostě (č. 1005 – 26,4 µg/m³), 20 µg/m³ ročního průměru bylo překročeno už na více než polovině do hodnocení zahrnutých stanic (9 ze 17 stanic) **příloha č. 5, graf č. 10.**

Ze srovnání podílu suspendovaných částic frakce PM_{2,5} ve frakci PM₁₀ z hodnot souběžně měřených na 17 stanicích vychází, že se jeho hodnota pohybuje od 0,50 na 2 stanicích v Praze po 0,81 na stanici č. 1410 v Ostravě. V období 2007 až 2010 se v ČR průměrný podíl frakce PM_{2,5} ve frakci PM₁₀ pohybuje okolo 70 %.

3.8 Oxid uhelnatý - CO

1. Stanovení
 - On-line – automatizovaný - EN 14626:2005 „Kvalita vnějšího ovzduší – normalizovaná metoda měření oxidu uhelnatého nedisperzní infračervenou spektroskopii“ – detekční limit (DL) 100 µg/m³
2. Imisní limit stanoven (10 000 µg/m³) – jako maximální 8 hod. klouzavý průměr.

Imisní charakteristiky CO byly v roce 2010 sledovány v 8 oblastech na celkem 18 stanicích (z toho v 5 pražských částech). Pozadíové koncentrace CO měřené na stanici č. 1138 v Košetcích se pohybují na úrovni 300 µg/m³/rok. Nejvyšší roční aritmetický průměr 949 µg/m³ byl naměřen na dopravní „hot spot“ stanici v Praze 2 v Legerově ulici. Roční střední hodnoty na většině stanic v roce 2010 nepřekročily 500 µg/m³, tuto úroveň přesahují hodnoty v dopravně více zatížených lokalitách v Praze a na stanici č. 1410 v Ostravě. Jednoznačnost vazby vyšších měřených hodnot na lokality zatížené dopravou dokládá skutečnost, že pouze na dopravně extrémně zatížené stanici v Praze č. 1483 (dopravní „hot-spot“ Legerova ulice) bylo naměřeno překročení hodnoty 2 000 µg/m³/24 hodin.

3.9 Ozón – O₃

1. Stanovení
 - On-line – Automatizovaný (on-line) EN 14625:2005 „Kvalita vnějšího ovzduší – normalizovaná metoda měření ozonu ultrafialovou fotometrií“ detekční limit (DL) 2 µg/m
2. Imisní limit stanoven (120 µg/m³) – jako maximální 8 hod. klouzavý průměr, hodnota nesmí být překročena více jak 25krát/za rok, v průměru za tři roky.

Do sledování hmotnostních koncentrací ozónu byla v roce 2010 zahrnuta data z 28 stanic v 16 městech a v 5 pražských obvodech. Roční aritmetické průměry na pozad'ových stanicích se pohybovaly v rozmezí 62,6 až 66,2 µg/m³ (stanice ČHMÚ v Košetících a na Bílém Kříži), v městských lokalitách od 30,9 µg/m³ na stanici č. 1459 v Praze 5, do 60,1 µg/m³ na stanici č. 1323 v Plzni.

4 Těžké kovy

Z dvanácti těžkých kovů (zahrnut je i metaloid As) sledovaných v rámci projektu ve vzorcích suspendovaných částic odebraných z venkovního ovzduší bylo šest - arsen, kadmium, olovo, nikl, chrom a mangan - sledováno plošně na 34 stanicích provozovaných hygienickou službou, ostatní prvky byly sledovány výběrově. Součástí zpracování jsou i data z 8 stanic provozovaných ČHMÚ.

Hmotnostní koncentrace vybraných kovů byly, s výjimkou ZÚ se sídlem v Ostravě a stanic provozovaných ČHMÚ, získány ze čtrnáctidenních sumačních vzorků suspendovaných částic odebíraných podle jednotného harmonogramu. Vzduch se prosává v závislosti na typu separační hlavice (1m³/hodinu nebo 2,3 m³/hodinu) rychlostí 13 až 15 litrů/min. respektive 35 až 40 l/min přes membránový (acetyl/nitrocelulosa) filtr (porosita 0,85 µm, průměr 47 mm).

K rozkladu odebraných sumačních vzorků se používá jednotný mikrovlnný postup. Stanovení stopových množství kovů postupy AAS (plamenová AAS, bezplamenová atomizace a hydridová technika) vychází z příslušných referenčních postupů a řídí se, stejně jako v případě ostatních používaných postupů (ICP, XRF...), individuálními laboratorními postupy, návody k používaným přístrojům validované při zachování postupů uznaných systémů jakosti a SLP (správné laboratorní praxe). Jejich součástí jsou metodické návody vztahující se vždy k určité části, zahrnující správné postupy rozkladu vzorku aerosolu v mikrovlnné píče, jednotné odběrové intervaly a postupy zpracování a transportu dat.

Do vyhodnocení byly pro srovnání zahrnuty roční střední hodnoty z pozad'ových stanic EMEP Košetice a Bílý Kříž provozované ČHMÚ, kde jsou odebírány 24 hodinové vzorky v režimu každý druhý den. Tyto vzorky byly analyzovány metodou ICP-MS (hmotnostní spektrometrie s indukčně vázanou plazmou).

U šesti měřicích stanic byly v roce 2010 k dispozici i paralelně měřené hodnoty kovů ve frakci PM_{2,5}. Výhodou je, že se jedná o stanice reprezentující velkou městskou aglomeraci (Praha), průmyslové oblasti (Ústí nad Labem a Ostrava) a pozadí ČR (Košetice).

Jako e informativní lze hodnotit roční střední hodnoty vybraných prvků stanovených ve frakci TSP, které jsou uvedeny v tabulce ročních imisních charakteristik.

4.1 Arsen – As

ČSN 14902: 2006 „Referenční metoda stanovení Pb, Cd, As, Ni ve venkovním ovzduší“ s detekčním limitem (DL) na úrovni 0,3 ng/m³.
CIL - cílový imisní limit stanovený jako roční aritmetický průměr - 0,006 μg/m³ (= 6 ng/m³), jednotka karcinogenního rizika (UCR) - 1,5 × 10⁻³ (μg.m⁻³)⁻¹.

Zvýšené koncentrace arsenu jsou obecně považovány za citlivý indikátor spalování fosilních paliv (zvláště uhlí v domácích topeništích) a, jak prokazuje měřicí stanice reprezentující okolí významných průmyslových zdrojů v Ostravě, představují i významnou složku v emisích z metalurgických procesů. Význam malých zdrojů (< 0,2 MW) spalujících fosilní paliva potvrzují výsledky naměřené na stanicích Kladno Švermov, Praha Řeporyje, České Budějovice Třešňová a Kladno Dubí reprezentující vliv lokálních topenišť v menších městských celcích příloha č. 5, graf č. 30.

1. Nalezené roční aritmetické průměry koncentrací arzenu v suspendovaných částicích se na 86 % (34) stanic pohybovaly v rozmezí do poloviny CIL. Na 26 stanicích nepřekročila hodnota ročního aritmetického průměru 2 ng/m³, na 8 stanicích se tyto hodnoty pohybovaly mezi 2 a 4 ng/m³;
2. hodnota ročního imisního limitu byla překročena na městské dopravou a lokálními zdroji významně zatížené stanici v Kladně – Švermově 7,84 ng/m³ (č. ISKO 1455). Za hraniční je možno považovat 5,75 μg/m³/rok na stanici v Bartovicích;
3. roční střední hodnota naměřené na pozadových stanicích EMEP v Košetických a na Bílém Kříži byla v rozmezí 0,82-1,45 ng/m³ - tj. méně než 25 % cílového imisního limitu.

Teoretický odhad pravděpodobnosti vzniku nádorového onemocnění při celoživotní expozici měřeným koncentracím arsenu se pro sledovaná sídla pohybuje v rozsahu 6,30 × 10⁻⁷ až 1,16 × 10⁻⁵, tj. přibližně 1 osoba z 1 milionu až 1 osoba ze 100 tisíc celoživotně exponovaných obyvatel **příloha č. 5, graf č. 35.**

Z analýzy zastoupení As v souběžně odebíraných vzorcích frakcí PM₁₀ a PM_{2,5} **příloha č. 5, graf č. 32** vyplývá, že v průměru je více jak 70 % arsenu ve frakci PM_{2,5}, a tento podíl se v topné sezóně zvyšuje až na 80 až 93 % v topné sezóně a je i vyšší v lokalitách s významnějším zastoupením malých zdrojů.

4.2 Kadmium – Cd

ČSN 14902: 2006 „Referenční metoda stanovení Pb, Cd, As, Ni ve venkovním ovzduší“ s detekčním limitem (DL) na úrovni 0,3 ng/m³.
CIL - imisní limit stanovený jako roční aritmetický průměr - 0,005 μg/m³ (= 5 ng/m³).

Hodnoty ročních aritmetických průměrů kadmia ve více jak polovině měřených sídel nepřesáhly 0,5 ng/m³ tj 10 % CIL **příloha č. 5, graf č. 31.** Příčinou zvýšené úrovně ve městech, proti pozadovým stanicím, může být i spalování odpadů v domácích topeništích. Indikuje to i vysoký (80 % až více než 95% v zimním období) podíl kadmia ve frakci PM_{2,5} zjištěný při analýze souběžně odebíraných vzorků frakcí PM₁₀ a PM_{2,5} (**příloha č. 5, graf č. 31**).

- hodnota CIL nebyla v roce 2010 překročena na žádné stanici;

- hodnoty vyšší než úroveň měřená na pozadových stanicích (0,26 ng/m³/rok) byly naměřeny na 32 stanicích;
- hodnoty v rozpětí 2 až 3 ng/m³/rok (tj. 40 % až 60 % CIL) byly naměřeny na 3 stanicích - č. 1707 v Příbrami a na stanicích č. 1712 a č. 1715 v Ostravě. Vyšší hodnoty jsou ve všech případech způsobeny průmyslovými zdroji.

4.3 Olovo – Pb

ČSN 14902: 2006 „Referenční metoda stanovení Pb, Cd, As, Ni ve venkovním ovzduší“ s detekčním limitem (DL) na úrovni 0,3 ng/m³.
 IL - imisní limit stanovený jako roční aritmetický průměr - 0,5 µg/m³ (= 500 ng/m³) odpovídá doporučené hodnotě WHO.

Shoda hodnot ročního aritmetického a geometrického průměru ve většině oblastí, a to že hodnota ročního průměru nepřekročila 15 ng/m³/rok (3 % IL) na 37 ze 42 do hodnocení zhrnutých měřicích stanic, svědčí o postupném snižování významu plošně působících zdrojů a o stabilitě a homogenitě měřených imisních hodnot bez velkých sezónních, klimatických či jiných výkyvů. Imisní limit nebyl v roce 2010 překročen ani na jedné měřicí stanici. Roční střední hodnoty na 17 stanicích nepřekročily 10 ng/m³ (2 % IL) a byly zde zcela srovnatelné s úrovní měřenou na pozadových stanicích EMEP v Košeticích (4,9 ng/m³) a na Bílém Kříži (7,8 ng/m³). Výskyt imisních charakteristik nad 20 µg/m³/rok (tj. nad 4 % IL) naměřený na 5 stanicích ze 42 stanic zahrnutých do hodnocení má lokální charakter a souvisí s okolní průmyslovou zátěží:

- 3 ostravské stanice – Bartovice - st. č. 1712 - 44,9 ng/m³/rok, Mariánské Hory - st. č. 1715 - 38,7 ng/m³/rok (st. č. 1715) a Přívoz – st. 1410 - 34,1 ng/m³/rok;
- 1 stanice v Karviné č. 1709 - 31,9 ng/m³/rok;
- 1 stanice v Příbrami č. 1707 - 31,7 ng/m³/rok.

4.4 Nikl – Ni

ČSN 14902: 2006 „Referenční metoda stanovení Pb, Cd, As, Ni ve venkovním ovzduší“ s detekčním limitem (DL) na úrovni 0,3 ng/m³.
 CIL - cílový imisní limit stanovený jako roční aritmetický průměr - 0,02 µg/m³ (= 20 ng/m³), jednotka karcinogenního rizika (UCR) – 3,8 × 10⁻⁴ (µg.m⁻³)⁻¹.

V případě Ni nelze ve městech přisoudit majoritní význam žádnému z hlavních typů zdrojů, které přicházejí v úvahu (doprava a antikoroční ochrana, průmysl – legování ocelí). Přesto ale lze pozorovat mírný rozdíl mezi městskými pozadovými a dopravně více zatíženými lokalitami (1,5 proti 2,1 ng/m³). Proti přirozenému pozadí, které podle měření na stanicích EMEP v Košeticích a na Bílém Kříži nepřesahuje 0,5 ng/m³/rok (< 3% CIL), lze považovat roční střední hodnoty, ve většině měst v rozmezí 5% až 25 % CIL (1 až 5 ng/m³), za mírně zvýšené. Hodnoty > 5 ng/m³ ročního průměru byly naměřeny celkem na 5 stanicích – č. 1712 a 1715 v Ostravě, č. 1680 v Havlíčkově Brodě, č. 1731 v Mostě a č. 1707 v Příbrami, kde byla v roce 2010 naměřena nejvyšší hodnota ročního průměru – 13,6 ng/m³ příloha č. 5, graf č. 32.

Z analýzy zastoupení Ni v souběžně odebíraných vzorcích frakcí PM₁₀ a PM_{2,5} příloha č. 5, graf č. 32 vyplývá, že v průměru bylo přibližně 60 až 80 % niklu ve frakci PM_{2,5} a tento podíl náhodně kolísal v průběhu kalendářního roku.

Teoretický odhad pravděpodobnosti vzniku nádorového onemocnění při celoživotní expozici měřeným koncentracím niklu se pro sledovaná sídla pohybuje v rozsahu $1,86 \times 10^{-7}$ až $5,48 \times 10^{-6}$ tj. 2 osoby z 10 milionů až 5 osob z 1 miliónu celoživotně exponovaných obyvatel příloha č. 5, graf č. 35.

4.5 Mangan – Mn

ČSN 14902: 2006 „Referenční metoda stanovení Pb, Cd, As, Ni ve venkovním ovzduší“ s detekčním limitem (DL) na úrovni $0,3 \text{ ng/m}^3$.
Limitní hodnota není stanovena, referenční koncentrace (Rfk) stanovená SZÚ – $0,15 \text{ } \mu\text{g/m}^3/\text{rok}$ ($150 \text{ ng/m}^3/\text{rok}$).

Roční střední hodnoty manganu na 85 % (31) stanic nepřekročily 10 ng/m^3 , na 3 stanicích byly naměřeny hodnoty 20 až 56 ng/m^3 ročního průměru (10 až 30 Rfk).

Referenční koncentrace stanovená SZÚ nebyla v roce 2010 překročena na žádné měřicí stanici. Hodnota 10 % stanovené Rfk byla překročena na 4 stanicích, zatímco v případě stanic zatížených významným průmyslovým zdrojem Ostrava Bartovice (č. 1712) s $51,6 \text{ ng/m}^3/\text{rok}$, Ostrava Mariánské Hory (č. 1715) s $55,8 \text{ ng/m}^3/\text{rok}$ a Karviná (č. 1709) s $17,6 \text{ ng/m}^3/\text{rok}$ jsou nejpravděpodobnější příčinou emise z průmyslových provozů, příčinou vyšší zátěže na stanici v Brně č. 1748 v Masné ulici ($36,8 \text{ ng/m}^3/\text{rok}$) může být i přenos z blízké komunikace či železniční tratě.

4.6 Chrom – Cr

Pouze interní postupy pro sumu Cr - rozklad mikrovlnná pec - AAS, XRF, modifikace ICP - detekční limit - $0,2 \text{ ng/m}^3$.
Imisní limit - není stanoven, referenční koncentrace stanovená SZÚ (pouze pro Cr^{+VI}) – $2,5 \times 10^{-5} \text{ } \mu\text{g/m}^3/\text{rok}$ ($0,025 \text{ ng/m}^3/\text{rok}$); uvedenou referenční koncentraci nelze pro hodnocení celkového chromu ve venkovním ovzduší (variabilní směs Cr^{+III} a Cr^{+VI} s odhadovaným zastoupením Cr^{+VI} v rozsahu od 0,001 % do 10 % - tj. čtyř řádů) přímo použít.

Na 27 hodnocených stanicích se roční aritmetické průměry pohybovaly v rozmezí $1 - 5 \text{ ng/m}^3$, na 6 stanicích mezi $5 - 10 \text{ ng/m}^3$ a na jedné stanici v Jihlavě (č. 1682) byla naměřena hodnota $12,8 \text{ ng/m}^3$. Za modelového odhadu, při středním zastoupení Cr^{VI+} ve směsi na úrovni 0,1 až 0,5 %, by se koncentrace Cr^{VI+} pohybovaly v rozmezí $0,001 - 0,01 \text{ ng/m}^3$, tedy pod úrovní 40 % SZÚ stanovené referenční koncentrace.

5 Specifické sledované látky

5.1 VOC – těkavé organické látky

- | | |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Analytické postupy |
| - | automatizované (on-line) postupy - ČSN EN 14662:2005-3 „Kvalita vnějšího ovzduší – normalizovaná metoda měření koncentrací benzenu“, stanovení pomocí automatických analyzátorů BTEX, detekční limit - 0,1 – 1,0 µg/m ³ . |
| 2 | Imisní limit (IL) |
| 1. | benzen jako roční ar. průměr - 5 µg/m ³ , jednotka karcinogenního rizika pro benzen (UCR) – $6 \times 10^{-6}(\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3})^{-1}$ |
| 3 | Referenční koncentrace (Rfk) podle § 45 zákona č. 472/2005 Sb.: |
| - | etylbenzen - 400 µg/m ³ /24h |
| - | toluen - 260 µg/m ³ /rok |
| - | xyleny - 100 µg/m ³ /rok |

V roce 2010 byly zpracovány hodnoty koncentrací těkavých organických látek (VOC) v ovzduší z celkem 13 stanic, které provozuje ČHMÚ v rámci státní imisní sítě AIM. Na stanicích byly pomocí automatických analyzátorů sledovány hmotnostní koncentrace zdravotně nejvýznamnějších látek benzenu a toluenu.

Při interpretaci naměřených hodnot je nutno vzít v úvahu lokalizaci měřicích stanic v relaci k největším zdrojům těkavých organických látek (a zvláště benzenu) do ovzduší – dopravě a těžkému průmyslu.

Úroveň znečištění ovzduší **benzenem** se pohybovala v roce 2010 v městských dopravně zatížených lokalitách v rozmezí 0,7 – 2,1 µg/m³/rok s hodnotou 2,1 µg/m³ na dopravně extrémně zatíženém „hot spot“ v Praze 2 na Legerově ulici. V městských nezatížených lokalitách se roční střední hodnoty pohybovaly okolo 1 µg/m³ příloha č. 5, graf č. 11 s hodnotou 0,55 µg/m³ na pozad'ové stanici v Košetících. Naproti tomu roční střední hodnoty na stanicích v okolí průmyslových zdrojů v Ostravě byly mezi 4,3 až 6,7 µg/m³; imisní limit byl překročen shodně s minulými léty na stanici č. 1410 v Ostravě Přívozu.

Roční střední hodnota se v závislosti na intenzitě okolní dopravy pohybovala v rozsahu od 1 µg/m³ v dopravou nezatížených lokalitách, přes 1,7 µg/m³ u dopravně středně zatížených, 2,1 µg/m³ ročního průměru v dopravně extrémně exponovaných místech až po více než 5,5 µg/m³ ročního průměru v průmyslem silně exponovaných lokalitách.

Za zjednodušujícího předpokladu plošného charakteru znečištění venkovního ovzduší benzenem, lze úroveň potenciální expozice benzenem charakterizovat vztahem ročního aritmetického průměru k imisnímu limitu příloha č. 5, graf č. 36. Pak z 2,1 milionu obyvatel (Praha je hodnocena jako celek) žijících ve sledovaných oblastech pokrytých měřením žije:

- 5,8 % v místech s úrovní znečištění ovzduší benzenem v rozsahu LDL – 1 µg/m³;
- 75,3 % v místech s úrovní znečištění ovzduší benzenem od 1 do 2 µg/m³;
- 4,5 % v místech s úrovní znečištění ovzduší benzenem v rozsahu 2 až 5 µg/m³;
- 14,5 % obyvatel žije v oblastech, kde je překročen imisní limit 5 µg/m³/rok - Ostrava je zde hodnocena jako celek.

V relaci s předchozími léty je zátěž ve sledovaných oblastech srovnatelná nebo se mírně snížila. Teoretický odhad pravděpodobnosti vzniku nádorového onemocnění

při celoživotní expozici měřeným koncentracím benzenu se pro sledovaná sídla pohybuje v rozsahu $3,30 \times 10^{-6}$ až $4,30 \times 10^{-5}$, tj. 3 osoby z 1 milionu až 4 osoby ze 100 tisíc celoživotně exponovaných obyvatel **příloha č. 5, graf č. 35**.

Další látkou, která byla sledována na všech stanicích, je **toluen příloha č. 5, graf č. 12**. Jeho koncentrace se pohybovaly v rozmezí 0,7 – 6,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a to včetně stanic s průmyslovou nebo vysokou dopravní zátěží. Tyto hodnoty jsou ve srovnání s referenční koncentrací o 2 řády nižší, obdobná úroveň znečištění byla zjišťována i v předchozích letech.

5.2 PAU – polycyklické aromatické uhlovodíky

1. Analytické postupy
 - ISO 12884:2000 „Stanovení sumy (pevná a plynná fáze) polycyklických aromatických uhlovodíků ve vnějším ovzduší – odběr na filtry a na sorbent s metodou GC/MS“ – detekční limit 0,1 ng/m^3 .
2. Imisní limit (IL)
 2. Cílový imisní limit (CIL) je stanoven pro benzo[a]pyren, jako roční - 0,001 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (1 ng/m^3), jednotka karcinogenního rizika pro BaP (UCR) – $8,7 \times 10^{-2} (\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3})^{-1}$
3. Referenční koncentrace (Rfk) podle § 45 zákona č. 472/2005 Sb.:
 - fenantren = 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{rok}$ (1 000 $\text{ng}/\text{m}^3/\text{rok}$)
 - benzo[a]antracen = 0,01 $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{rok}$ (10 $\text{ng}/\text{m}^3/\text{rok}$)

V roce 2010 byly měřeny koncentrace polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU) na 9 stanicích provozovaných zdravotními ústavami (ZÚ) a na 9 stanicích provozovaných ČHMÚ, z nichž 1 stanice (Košetice) je klasifikována jako požadová. V režimu odběrů – každý šestý den - byl sledován soubor 12 základních PAU:

fenantren, antracen, fluoranten, pyren, benzo[a]antracen, chrysen, benzo[b]fluoranten, benzo[k]fluoranten, benzo[a]pyren, dibenz[a,h]antracen, benzo[g,h,i]perylen, indeno[1,2,3-c,d]pyren a výběrově fluoren a coronen. Vyhodnocována byla i suma PAU a toxický ekvivalent BaP - TEQ.

Na stanicích provozovaných ČHMÚ bylo použito jiné odběrové zařízení a bylo sledováno užší spektrum látek omezené na partikulárně vázané vyšemolekulární sloučeniny zachycované pouze na křemenných filtrech.

Při hodnocení měřených hodnot polycyklických aromatických uhlovodíků je nutné mít stále na zřeteli jejich vazbu na suspendované částice, které zde slouží jako vektor. Z porovnání imisních charakteristik stanic umístěných v jednotlivých typech městských lokalit vyplývá, že se jedná vždy o kombinaci vlivu dvou hlavních zdrojů emisí PAU (domácí topeniště a doprava), kdy se emise z liniových zdrojů sčítají s městským pozadím ovlivňovaným lokálními malými zdroji. Specifickým případem je průmyslem a starou zátěží exponovaná ostravsko-karvinská aglomerace, kde se k obvyklým zdrojům (doprava a lokální zdroje) přidávají jako majoritní velké průmyslové celky a dálkový transport.

- V centrech městských celků a aglomerací lze zátěž z dopravy charakterizovat jako plošnou, rozdíly mezi málo zatíženými a dopravně významně exponovanými lokalitami jsou minimální.
- Domácí topeniště se prosazují hlavně v okrajových částech měst a v místech s kvantifikovatelným podílem spalování fosilních paliv. Tyto lokality se vyznačují

vyššími koncentracemi v topném období a hodnotami pod mezí detekce v období netopném.

Výše uvedené závěry lze aplikovat na měřené hodnoty jednotlivých PAU. Pro **benzo[a]pyren** (BaP), který je často používán jako indikátor zátěže ovzduší, platí:

- hodnota ročního aritmetického průměru na pozad'ové stanici ČHMÚ Košetice byla 0,56 ng/m³ a zároveň 15 % měřených 24 hodinových koncentrací překročilo 1 ng/m³), což je srovnatelné s hodnotami měřenými v některých pozad'ových městských lokalitách;
- rozpětí ročních středních průměrů na městských stanicích nezátěžených průmyslem se pohybuje mezi 0,5 až 1,8 ng/m³. Z tohoto rozpětí vybočuje roční hodnota 4,3 ng/m³, zjištěná na stanici č. 1455 ve Švermově u Kladna, kde se v úzkém sevřeném údolí kombinují emise z domácích topenišť spalujících převážně pevná fosilní paliva s lokálně významným podílem emisí z dopravy;
- v letním období byly měřené 24 hodinové koncentrace v dopravou zatížených lokalitách i pod 0,1 ng/m³, v zimním období nepřekračovaly 10 ng/m³; střední roční hodnota v tomto typu městské oblasti 1,0 ng/m³;
- v okrajových částech měst a v lokalitách s kvantifikovatelným podílem spalování fosilních paliv jsou koncentrace měřené v letním období menší než 0,1 ng/m³, v zimní sezóně 2010 překročily lokálně i 9 ng/m³; střední hodnota v tomto typu městské oblasti byla 0,99 ng/m³;
- v průmyslem zatížených lokalitách (chemický průmysl, metalurgie...), především v Ostravsko - karvinské pánvi, jsou až několikanásobně vyšší roční střední hodnoty (1,6 až 7,2 ng/m³/rok) se zimními 24 hodinovými maximy v řádu desítek ng/m³; v letním období se zde měřené hodnoty nejčastěji pohybovaly do 3 ng/m³; střední roční hodnota pro tuto kategorii byla 5,0 ng/m³.

V roce 2010 byla hodnota CIL pro benzo[a]pyren (**příloha č. 5, graf č. 13**) překročena na 12 z 18 do zpracování zahrnutých stanic. Hodnota CIL byla nejenom čtyř a vícenásobně překročena na všech stanicích v Ostravě a v Karvině (4,4 až 7,2 ng/m³) ale i 4,3 krát na stanici v Kladno - Švermov. Na ostatních městských stanicích byla hodnota CIL překročena maximálně o 80 %. Nejnížší hodnoty, naměřené na městských pozad'ových stanicích - stanice č. 1678 v Hradci Králové - 0,52 ng/m³/rok, stanice č. 1011 v Ústí n/Labem, - 0,62 ng/m³/rok, č. 1032 v Sokolově - 0,64 ng/m³/rok či č. 1684 ve Žďáru n/Sázavou - 0,62 ng/m³/rok jsou srovnatelné s koncentracemi zjištěnými na pozad'ové stanici v Košetících (0,56 ng/m³/rok).

Teoretický odhad pravděpodobnosti vzniku nádorového onemocnění při celoživotní expozici měřeným koncentracím benzo[a]pyrenu se pro sledovaná sídla pohybuje v rozsahu $4,5 \times 10^{-5}$ až $5,8 \times 10^{-4}$, tj. 4 osoby ze 100 tisíc až 6 osob z deseti tisíc celoživotně exponovaných obyvatel **příloha č. 5, graf č. 35**.

Význam emisí z velkých průmyslových zdrojů je zřejmý i u dalších dvou látek, pro které jsou stanoveny referenční koncentrace, u **benzo[a]antracenu** (BaA) a **fenantrenu** (FEN):

- roční střední hodnoty fenantrenu se na většině městských stanic pohybovaly v rozmezí od 7 do 24 ng/m³. Na stanicích monitorujících okolí průmyslových zdrojů byly ale roční střední hodnoty již téměř dvakrát až čtyřikrát vyšší - v rozsahu 55 až 89 ng/m³/rok- tj. do 10 % stanovené referenční koncentrace, která tak nebyla na žádné stanici naplněna **příloha č. 5, graf č. 14**.
- U benzo[a]antracenu, který byl sledován na 15 stanicích, byly zjištěny roční průměry v širokém rozpětí 0,7 - 15 ng/m³ (**příloha č. 5, graf č. 15**). Na městských stanicích mimo Ostravsko-karvinskou pánev se roční střední hodnoty pohybovaly v rozsahu od 0,8 do

1,7 ng/m³/rok. Nejnižší hodnota naměřená na stanici 1678 v Hradci Králové (0,8 ng/m³/rok) je srovnatelná s ročním průměrem naměřeným na pozad'ové stanici EMEP v Košetících (0,7 ng/m³/rok).

- Roční referenční koncentrace (10 ng/m³) byla překročena na průmyslovými emisemi silně zatížené stanici v Ostravě v Bartovicích (15,0 ng/m³) a v Karviné (14,3 ng/m³). Na ostatních stanicích v Ostravě byly roční průměry těsně pod referenční koncentrací (8,8 až 9,7 ng/m³).

Roční imisní charakteristiky ostatních sledovaných PAU včetně jejich sumy jsou uvedeny v grafech v **grafech č. 16 až 26 v příloze č. 5**. Těkavější PAU byly sledovány pouze na 9 městských stanicích. I zde se projevují rozdíly v majoritním zastoupením různých typů zdrojů. Hodnoty naměřené na specifickém průmyslem zatížených stanicích v Ostravě a Karviné jsou ve srovnání s ostatními městskými stanicemi mnohonásobně vyšší.

Výšemolekulární PAU byly sledovány celkem na 18 místech a je pro ně charakteristický velký rozdíl mezi aritmetickým a geometrickým průměrem, což svědčí o značném sezónním kolísání koncentrací. Výšemolekulární PAU mají karcinogenní účinky a pro posouzení vlastností celé směsi se používá toxický ekvivalent BaP, který odráží skutečnost, že jednotlivé PAU jsou různě silnými karcinogeny. Za základ vyjádření potenciálního karcinogenního rizika byl vzat benzo[*a*]pyren a na základě experimentálních dat byly vypočteny hodnoty toxických ekvivalentových faktorů (TEF) pro jednotlivé PAU.

Tabulka č. 6. - Hodnoty TEF pro jednotlivé látky

| Sloučenina | TEF | Sloučenina | TEF |
|------------------------------|-----|-----------------------------|------|
| Benzo[<i>a</i>]pyren | 1 | Benzo[<i>b</i>]fluoranten | 0,1 |
| Dibenz[<i>a,h</i>]antracen | 1 | Benzo[<i>k</i>]fluoranten | 0,01 |
| Benzo[<i>a</i>]antracen | 0,1 | Indeno[<i>c,d</i>]pyren | 0,1 |

Zdroj: US EPA

Vynásobením naměřené koncentrace každého v tabulce uvedeného zástupce PAU tímto faktorem je po sečtení získána hodnota toxického ekvivalentu benzo[*a*]pyrenu (TEQ BaP) směsi PAU **příloha č. 5, graf č. 27**. Nejsou zde prezentovány hodnoty ze stanic ČHMÚ, které neměří celé spektrum PAU. Z výsledků je patrné, že nejvyšší hodnoty toxického ekvivalentu BaP byly v roce 2010 zjištěny na stanici v Ostravě – Bartovicích (10,5 ng/m³/rok) a stanici Karviné (10,3 ng/m³/rok), které monitorují vliv velkého průmyslového zdroje. Rovněž na třech dalších, průmyslem zatížených stanicích v Ostravě, byly nalezeny hodnoty (6,4 a 8,7 ng/m³), které jsou několikanásobně vyšší než na ostatních městských stanicích, kde se roční hodnoty nezávisle na úrovni zátěže z dopravy pohybovaly od 1,0 do 2,4 ng/m³.

Na **grafu č. 28 v příloze č. 5** je znázorněno rozpětí koncentrací PAU v letech 1997-2010. Je zřejmé, že pro BaP byl cílový imisní limit překročen alespoň jednou na všech stanicích s výjimkou pozad'ové stanice EMEP v Košetících, naopak k překračování referenční koncentrace pro BaA dochází dlouhodobě pouze na stanicích v Ostravě a Karviné.

Na **grafu č. 29 v příloze č. 5** je prezentován dlouhodobý vývoj zátěže (1997 až 2010) městského ovzduší PAU (BaP, BaA a TEQ BaP) a odhad dlouhodobého trendu

ročních středních hodnot BaP. Vybrané tři stanice mají již dostatečně dlouhou časovou reprezentativnost a zastupují základní typy městského prostředí - městské pozadí (stanice ve Žďáru n/Sázavou), městská středně dopravně zatížená lokalita (stanice v SZÚ na Praze 10) a městská průmyslová oblast (stanice v Karviné). Na první pohled je zřejmý rozdíl mezi úrovní zátěže v těchto vybraných lokalitách, když jednoznačně nejvyšší hodnoty jsou dlouhodobě měřeny v průmyslem a dálkovým transportem zatížené Karviné. Lze říct, že jsou dva až třikrát vyšší. A naopak je možné v průběhu ročních hodnot všech tří stanic pozorovat určité shodné prvky, mezi které patří vyšší hodnoty na počátku sledovaného období, pozvolný nárůst mezi roky 1999 až 2003 či minimum v roce 2005. Navíc odhad vývoje (použito exponenciálního trendu) pro časové řady ročních průměrů v období 1997 až 2010 dává pro všechny tři stanice srovnatelné výsledky - tj. nerostoucí a neklesající trend. Interpretovat to lze i jako víceméně dlouhodobě stabilní zátěž danou zastoupením spolupůsobících zdrojů, jejíž aktuální úroveň v současnosti nejvíce ovlivňují meteorologické jevy.

6 Validace naměřených hodnot

6.1 Hodnoty pod mezí detekce použitých analytických postupů

Pokud je výsledek stanovení pod mezí detekce příslušné metody, je jako reálná hodnota vložena hodnota poloviny intervalu mezi mezí detekce a nulou. V případě, že v souboru dat je více než 50 % hodnot pod mezí detekce, nejsou dále hodnoceny imisní charakteristiky.

Tabulka č. 7. - Meze detekce používaných automatizovaných/přímých postupů.

| Látka | Metoda | detekční limit |
|----------------------|----------------------------------------|----------------------------|
| oxid siřičitý | UV fluorescence | 3 µg/m ³ |
| oxidy dusíku | chemiluminiscence | 1,2-2 µg/m ³ |
| oxid uhelnatý | IR korelační spektrometrie | 100 µg/m ³ |
| ozón | UV fotometrie | 2 µg/m ³ |
| BTEX | plynová chromatografie | 0,1 až 1 µg/m ³ |
| Suspendované částice | β-absorbce, vibrační, optical counters | 10 µg/m ³ |

Citlivost používaných analyzátorů je na hladině 1% použitého rozsahu měření.

Tabulka č. 8. - Meze detekce používaných aspiračních/nepřímých postupů.

| Látka | Metoda | detekční limit |
|----------------------|----------------------------------|-----------------------|
| oxid siřičitý | (West-Gaeke - spektrofotometrie) | 4 µg/m ³ |
| suma oxidů dusíku | (Saltzmann - spektrofotometrie) | 8 µg/m ³ |
| suspendované částice | (gravimetrie) | 10 µg/m ³ |
| kadmium | Bezplamenová atomizace | 0,1 ng/m ³ |
| | Atomizace plamenem | 3 ng/m ³ |
| chrom | Bezplamenová atomizace | 0,2 ng/m ³ |
| | Atomizace plamenem | 30 ng/m ³ |
| olovo | Bezplamenová atomizace | 0,1 ng/m ³ |
| | Atomizace plamenem | 10 ng/m ³ |
| arsen | Hydridová technika | 0,3 ng/m ³ |
| | Atomizace plamenem | 1 ng/m ³ |
| nikl | Bezplamenová atomizace | 0,2 ng/m ³ |
| | Atomizace plamenem | 2 ng/m ³ |
| mangan | Bezplamenová atomizace | 0,2 ng/m ³ |

| Látka | Metoda | detekční limit |
|-----------|------------------------|-----------------------|
| beryllium | Bezplamenová atomizace | 0,5 ng/m ³ |
| měď | Bezplamenová atomizace | 0,5 ng/m ³ |
| zinek | Atomizace plamenem | 5 ng/m ³ |
| PAU | ISO EN 12884:2000 | 0,1 ng/m ³ |

Nejvíce hodnot pod mezí detekce se objevuje v části projektu - stanovení těkavých organických látek a těžkých kovů.

6.2 Zásahy do hodnot naměřených v roce 2010

Ze zpracování byly v rámci ověřovacího procesu ve spolupracujících oblastech vyloučeny jednotlivé hodnoty nebo intervaly, kdy byla prokázána nesprávná činnost analyzátoru. Samostatnou součástí systému je validace všech měřených primárních hodnot, která probíhá průběžně ve spolupráci s pracovníky Informačního systému kvality ovzduší (ISKO) ČHMÚ.

VII. KOMPLEXNÍ HODNOCENÍ KVALITY OVZDUŠÍ

Komplexní hodnocení kvality ovzduší bylo v roce 2010 provedeno pro základní identifikované typy městských lokalit viz příloha č. 2. Tento postup je používán od roku 2007, kdy nahradil původní přístup hodnocení městských celků nebo hodnot na jedné měřicí stanici. Kritérii rozdělení byla intenzita okolní dopravy, podíl jednotlivých typů zdrojů vytápění a zátěž významným průmyslovým zdrojem.

A. Index kvality ovzduší - IKO_R

Zpracování Indexu kvality ovzduší (IKO_R) vychází z limitních koncentrací (imisní limit - IL a cílový imisní limit - CIL) škodlivin, uvedených v Nařízení vlády č. 597/2006 Sb. Do zpracování byly zahrnuty roční hodnoty aritmetického průměru oxidu dusičitého (NO₂), suspendovaných částic frakce PM₁₀, arzenu, kadmia, niklu, olova, benzeno[*a*]pyrenu. (Postup výpočtu IKO_R je možno nalézt na http://www.szu.cz/uploads/documents/chzp/ovzdusi/organizace_mzso/index_kvality_ovzdusi.pdf.) U typů městských lokalit, které nezahrnují stanice měřicí PAU, byly pro výpočet doplněny tyto hodnoty z imisně podobných lokalit. Vypočtené hodnoty IKO_R jsou znázorněny na grafu č. 33 v příloze č. 5, kde jsou pro srovnání (jako kategorie č. 11) uvedeny hodnoty vypočtené pro pozadřové stanice EMEP Košetice (IKO_R = 0,67) a Bílý Kříž ČHMÚ (IKO_R = 0,61). Vypočtené hodnoty nelze přímo srovnávat s výsledky z minulých let vzhledem ke změnám v zařazení některých stanic a změnám v počtu měřených škodlivin na některých stanicích.

Z vypočtených hodnot IKO_R za rok 2010 vyplývá že:

- nejlepší, první třídě kvality ovzduší odpovídají čisté městské pozadřové lokality a venkovské pozadřové lokality, charakterizované stanicemi EMEP;
- skupinové zpracování zvýraznilo význam vlivu malých lokálních zdrojů na kvalitu ovzduší ve městech. Hodnota IKO_R v městských obytných zónách pouze s lokálními zdroji vytápění dosáhla 1,4;
- střední hodnoty vypočítané pro jednotlivé typy městských lokalit bez významné zátěže průmyslovou výrobou rostou v závislosti na intenzitě dopravy od 0,82 do 1,42, tj. v rozsahu první až druhé třídy kvality ovzduší;
- v lokalitách ovlivněných průmyslovými zdroji v ostravsko-karvinské oblasti spadají vypočtené střední hodnoty IKO_R (kategorie 8 - 3,04 a kategorie 9 - 3,18) do klasifikace 4. třídy IKO (ZNEČIŠTĚNÉ OVZDUŠÍ).

Nejčastěji je v sídlech a v okolí velkých průmyslových zdrojů překračován cílový imisní limit pro benzo[*a*]pyren a pro suspendované částice frakce PM₁₀, v pražské aglomeraci charakterizovatelné vysokou hustotou dopravních komunikací i pro oxid dusičitý.

B. Suma plnění ročních imisních limitů

Kvalitu ovzduší lze komplexně hodnotit i pomocí individuálních podílů jednotlivých sledovaných látek vyjádřených ve formě celkové sumy podílů imisních a cílových imisních limitů a ročních aritmetických průměrů.

V grafickém zpracování **příloha č. 5, graf č. 34** jsou pro srovnání zahrnuty i výsledky z pozadových stanic EMEP – Košetice a Bílý Kříž, provozovaných ČHMÚ. Ve všech devíti hodnocených typech městských lokalit, a to včetně pozadových stanic, překračuje suma individuálních podílů hodnotu 1 a pohybuje se v rozsahu od 1,91 (městské pozadové oblasti) do 9,47 v průmyslem exponovaných lokalitách na Ostravsku.

Z detailnějšího rozboru vyplývá:

- zátěž měřených lokalit suspendovanými částicemi frakce PM₁₀, kde se hodnoty podílu pohybují v rozsahu od 0,49 do 1,50 má v podstatě plošný charakter. Odpovídající hodnota na pozadové stanici EMEP v Košetících byla 0,487;
- vysoká variabilita zátěže měřených lokalit PAU (indikátor benzo[*a*]pyren), kde se hodnoty podílu pohybují v rozsahu od 0,51 v městských pozadových oblastech až po maximum 7,23 v průmyslem zatížených lokalitách v Ostravě. Odpovídající hodnota z pozadové stanice ČHMÚ v Košetících byla 0,56;
- variabilní, lokálně vysoká zátěž ovzduší oxidem dusičitým (hodnoty podílu se pohybují od 0,39 do 1,68 v městských dopravně exponovaných lokalitách), arsenem (od 0,11 do 1,12 v lokalitách s významným podílem spalování fosilních paliv až po 0,79 v okolí velkých průmyslových zdrojů) a benzenem (od 0,13 do 1,34 v okolí velkých průmyslových zdrojů);
- nižší zátěž Cd (podíl k limitu < 0,26) a Ni (mimo stanici v Příbrami byl podíl ročních středních hodnot k limitu < 0,35) a již téměř nevýznamná zátěž ovzduší Pb, kde se hodnota podílu přiblížila k úrovni 0,1 pouze na stanici v průmyslové vleče (Ostrava Bartovice).

Hodnoty v roce 2010 jsou srovnatelné s hodnotami v roce 2009.

C. Hodnocení rizik

Jednou z možností hodnocení znečištění ovzduší je odhad vlivu znečišťujících látek na zdraví lidí metodou hodnocení zdravotních rizik. Uplatnění tohoto vlivu je závislé na jejich koncentraci v ovzduší a době, po kterou jsou lidé těmto látkám vystaveni. Skutečná expozice v průběhu roku a v průběhu života jednotlivce značně kolísá a liší se v závislosti na povolání, životním stylu, resp. na koncentracích látek v různých lokalitách a prostředích.

Při hodnocení se využívá znalostí o působení látek, odvozených z epidemiologických studií, experimentů na zvířatech, nebo ze studií vlivu těchto látek v pracovním prostředí a odhaduje se, jaký dopad na zdraví může mít konkrétní úroveň znečištění ovzduší. Pro vyjádření míry rizika se používá předpověď výskytu zdravotních účinků u exponovaných osob.

Mezi zdravotně nejvýznamnější znečišťující látky v ovzduší patří v první řadě aerosol (suspendované částice v ovzduší), polycyklické aromatické uhlovodíky a v lokalitách významně zatížených dopravními emisemi i oxid dusičitý.

Působení oxidu dusičitého je spojené se zvýšením celkové, kardiovaskulární a respirační úmrtnosti, ale je obtížné až nemožné oddělit účinky dalších, současně působících látek, zejména aerosolu. Pro děti znamená expozice NO₂ zvýšené riziko respiračních onemocnění v důsledku snížené obranyschopnosti vůči infekci, snížení plicních funkcí. Hlavním efektem NO₂ je nárůst reaktivity dýchacích cest. V řadě

studií se potvrdilo, že množství hospitalizací a návštěv pohotovosti pro astmatické potíže dětí je závislé na koncentraci NO_2 v ovzduší. Nejvíce jsou oxidu dusičitému vystaveni obyvatelé městských lokalit významně ovlivněných dopravou. Z hodnot zjištěných ročních průměrů vyplývá, že zvláště v pražské aglomeraci lze u obyvatel očekávat snížení plicních funkcí, zvýšení výskytu respiračních onemocnění, zvýšený výskyt astmatických obtíží a alergií, a to u dětí i dospělých.

Pro působení aerosolových částic v ovzduší nebyla zatím zjištěna bezpečná prahová koncentrace. Krátkodobé zvýšení denních koncentrací suspendovaných částic frakce PM_{10} se podílí na nárůstu celkové nemocnosti i úmrtnosti, zejména na onemocnění srdce a cév, na zvýšení počtu osob hospitalizovaných pro onemocnění dýchacího ústrojí, zvýšení kojenecké úmrtnosti, zvýšení výskytu kašle a ztíženého dýchání – zejména u astmatiků a na změnách plicních funkcí při spirometrickém vyšetření. Dlouhodobě zvýšené koncentrace mohou mít za následek snížení plicních funkcí u dětí i dospělých, zvýšení nemocnosti na onemocnění dýchacího ústrojí, výskyt symptomů chronického zánětu průdušek a zkrácení délky života zejména z důvodu vyšší úmrtnosti na choroby srdce a cév zvláště u starých a nemocných osob, a pravděpodobně i na rakovinu plic. Tyto účinky bývají uváděny i u průměrných ročních koncentrací nižších než $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Při chronické expozici jemným suspendovaným částicím frakce $\text{PM}_{2,5}$ se redukce očekávané délky života začíná projevovat již od průměrných ročních koncentrací $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Pro odhad rizika dlouhodobé expozice suspendovaným částicím byly použity závěry americké studie ACS (American Cancer Society), doporučené WHO v dodatku ke Směrnici pro kvalitu ovzduší v Evropě z roku 2005. Podle autorů zvýšení průměrné roční koncentrace jemné frakce suspendovaných částic $\text{PM}_{2,5}$ o $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zvyšuje celkovou úmrtnost exponované populace o 6 % (95 % CI 2–11 %) a úmrtnost na choroby srdce a cév o 12 %. Tento vztah je v dodatku, aktualizujícím v roce 2005 Směrnici pro kvalitu ovzduší v Evropě, modifikován na částice PM_{10} přepočtem 2:1, kdy navýšení roční koncentrace o $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zvyšuje celkovou úmrtnost exponované populace o 3 %. Pro Českou republiku lze toto doporučení WHO konkretizovat na základě odhadu průměrného zastoupení frakce $\text{PM}_{2,5}$ ve frakci PM_{10} , které v roce 2010 bylo 75 % na 2:1,5. (Průměrný roční podíl suspendovaných částic frakce $\text{PM}_{2,5}$ ve frakci PM_{10} vypočítaný z hodnot souběžně měřených na 17 stanicích se pohyboval od 49,6 % do 84 %). Navýšení roční koncentrace PM_{10} o $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ by v tomto případě zvyšovalo celkovou úmrtnost exponované populace o 4,5 %.

Za základ hodnocení je brána průměrná roční koncentrace PM_{10} $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ jako horní hranice, pod níž se s více než 95% mírou spolehlivosti úmrtnost nezvyšuje. Ani tato hodnota však neznamená plnou ochranu veškeré populace před nepříznivými účinky suspendovaných částic. Pro odhad dalších možných vlivů byla použita metodika hodnocení vlivu ovzduší na zdraví zpracovaná v programu CAFE (Clean Air For Europe), která využívá výsledků řady provedených studií analyzujících ukazatele úmrtnosti, nemocnosti, výskyt příznaků, zvýšené užívání léků a další. Odvozuje vztah mezi dávkou a účinkem, který vyjadřuje počtem atributivních případů za rok vztahených k průměrné roční koncentraci suspendovaných částic a k počtu exponovaných obyvatel a jejich věkové struktuře.

Na základě průměrné koncentrace suspendovaných částic frakce PM₁₀, zjištěné v roce 2010 v městském prostředí (29,6 µg/m³), lze zhruba odhadnout, že v důsledku znečištění ovzduší touto škodlivinou byla celková úmrtnost navýšena o 2,9 % (respektive o 4,3 % při zohlednění průměrného 75 % zastoupení frakce PM_{2,5} ve frakci PM₁₀). Vzhledem k rozmezí průměrných ročních koncentrací této škodliviny v různých typech lokalit, které se pohybovaly od 19,5 µg/m³ do 60,0 µg/m³, se odhad podílu předčasně zemřelých v důsledku znečištění ovzduší PM₁₀ na celkovém počtu zemřelých pohybuje od 1% v městských lokalitách bez dopravní zátěže až po 12 % v nejvíce průmyslem a dopravou zatížených lokalitách (respektive o 1,5 % až 18 % při zohlednění průměrného 75 % zastoupení frakce PM_{2,5} ve frakci PM₁₀). Při celkovém počtu 106,8 tisíc zemřelých obyvatel ČR v roce 2010 (zdroj ČSÚ 2011) lze z uvedených dat odhadnout, že počet předčasných úmrtí, na kterých se podílela expozice suspendovaným částicím frakce PM₁₀, se pohyboval v rozmezí 1 888 do 16 252 osob (horní odhad je pro modelový případ, kdy by bylo na celém území znečištění ovzduší stejné jako v ostravsko-karvinské oblasti) se střední hodnotou 3 010 předčasně zemřelých osob v ČR (respektive o 2 832 až 24 378 se střední hodnotou 4 515 při zohlednění průměrného 75 % zastoupení frakce PM_{2,5} ve frakci PM₁₀). Trend v posledních pěti letech má kolísavý charakter.

Tabulka č. 9 – Vývoj (2006 – 2010) hodnot navýšení celkové roční úmrtnosti o „předčasná úmrtí“ - střední hodnota a její (rozpětí) pro ČR

| počet předčasných úmrtí/rok | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| PM ₁₀ (50 % zastoupení frakce PM _{2,5}) | 4 352 (0 -12 418) | 2 452 (0 -12 446) | 2 128 (0 - 8 310) | 2 332 (0 - 9730) | 2 991 (0 - 16 252) |
| PM ₁₀ (75 % zastoupení frakce PM _{2,5}) | 6 528 (0 - 18 627) | 3 678 (0 - 18 669) | 3 192 (0 - 12 465) | 3 498 (0 - 14 595) | 4 515 (0 - 24 378) |

Poznámka:

- Navýšení celkové úmrtnosti bylo počítáno z rozpětí měřených hodnot v ČR a ze středních hodnot pro Českou republiku, pro hodnoty ročního průměru PM₁₀ ≤ 20 µg/m³ hodnoceno jako 0, hodnoty celkové roční úmrtnosti byly převzaty z podkladů ČSÚ.
- Při přepočtu účinků PM₁₀ bylo použito doporučení WHO, které předpokládá střední zastoupení frakce PM_{2,5} ve frakci PM₁₀ na hladině 50 % a odhad střední hodnoty zastoupení frakce PM_{2,5} ve frakci PM₁₀ pro Českou republiku na úrovni 75 %.

Na základě průměrné koncentrace suspendovaných částic frakce PM₁₀, zjištěné v roce 2010 v městském prostředí (29,6 µg/m³), lze zhruba odhadnout, že v důsledku znečištění ovzduší touto škodlivinou bylo v roce 2010 přijato do nemocnic v celé ČR odhadem 900 pacientů s akutními srdečními obtížemi a 1400 pacientů pro akutní respirační obtíže. Odhad pro rozmezí průměrných ročních koncentrací této škodliviny jsou 4 akutní příjmy do nemocnic pro srdeční obtíže a 7 pro respirační obtíže na 100 000 obyvatel žijících v prostředí s nejnižší úrovní znečištění (19,5 µg/m³) až 22 akutně přijatých pacientů do nemocnic pro srdeční obtíže a 35 pro respirační onemocnění na 100 000 obyvatel v nejvíce průmyslem a dopravou zatížených lokalitách (60 µg/m³).

Znečištění ovzduší oxidem uhelnatým a oxidem siřičitým nepředstavuje v měřených sídlech zdravotní riziko. A to i v případě oxidu siřičitého, kde práh účinku pro 24hodinovou koncentraci nebyl zjištěn. Na některých místech se mohou vyskytovat koncentrace vyšší než velmi nízké, považované podle posledních výsledků výzkumu

za optimální. Znečištění ovzduší ozónem nedosahuje hodnot akutně ovlivňujících zdraví, výjimkou mohou být za určitých okolností situace v teplém období roku přerůstající do tzv. letního smogu. Z těžkých kovů stanovovaných ve vzorcích aerosolu frakce PM₁₀ je olovo od plošného ukončení prodeje olovnatého benzínu v roce 2001 zdravotně nevýznamnou látkou. Stejně tak naměřené hodnoty manganu a kadmia nepředstavují zdravotní riziko. Znečištění ovzduší chromem je obtížně hodnotitelné vzhledem k nemožnosti kvantifikovat sloučeniny šesti a trojmocného chromu.

Při hodnocení karcinogenů se vychází z teorie bezprahového působení. Ta předpokládá, že neexistuje žádná koncentrace, pod kterou by působení dané látky bylo nulové. Jakákoliv expozice znamená určité riziko a velikost tohoto rizika se zvyšuje se zvyšující se expozicí. Míru karcinogenního potenciálu dané látky vyjadřuje směrnice rakovinového rizika.

Odhad používá screeningový přístup, který uvažuje celoživotní expozici 24 hodin denně pro dospělého člověka o hmotnosti 70 kg, který vdechne 20 m³ vzduchu za den. Výstupem odhadu je teoretické navýšení pravděpodobnosti vzniku nádorového onemocnění pro jednotlivce, které může způsobit daná úroveň expozice hodnocené látky nad obecný výskyt v populaci za 70 let celoživotní expozice.

Ze sledovaných ukazatelů znečištění ovzduší byly do hodnocení zahrnuty ty sledované škodliviny s karcinogenním účinkem, pro které byla definována míra karcinogenního potenciálu – arsen (As), nikl (Ni), benzen a benzo[*a*]pyren (BaP). Benzen byl ze směsi VOC vybrán jako jediná plošně sledovaná těkavá organická látka s potenciálním karcinogenním účinkem.

Stručný souhrn informací o hodnocených látkách :

– Arsen (As)

Hlavní cestou expozice arsenu je vdechování a příjem potravou a vodou. Arsen vstřebaný do organismu se ukládá zejména v kůži a jejích derivátech, jako jsou nehty a vlasy. Proniká placentární bariérou. Z organismu je vylučován převážně močí.

Chronická otrava nejčastěji zahrnuje kontaktní alergické dermatitidy a ekzémy. Časté je postižení nervového systému (degenerace optického nervu, poškození vestibulárního ústrojí), trávicího ústrojí, cévního systému i krvetvorby. V epidemiologických studiích byla pozorována zvýšená úmrtnost na kardiovaskulární choroby. U exponovaných osob byly zjištěny chromosomální aberace periferních lymfocytů. Arseničnan sodný inhibuje reparaci DNA v buňkách lidské kůže a v lymfocytech. Anorganické sloučeniny arsenu jsou klasifikovány jako lidský karcinogen. Kritickým účinkem po expozici vdechováním je rakovina plic. Pro riziko jejího vzniku je odhadována jednotka rizika ze studií profesionálně exponovaných populací ve Švédsku a USA.

– Nikl (Ni)

Vdechování všech typů sloučenin niklu vyvolává podráždění a poškození dýchacích cest, různé imunologické odezvy včetně zvýšení počtu alveolárních mikrofágů a imunosupresi. Nikl proniká placentární bariérou, takže je schopen ovlivnit prenatální vývoj přímým působením na embryo. Studie na pokusných zvířatech svědčí o tom, že některé sloučeniny niklu vykazují široký rozsah karcinogenní potence. Nejsilnějším karcinogenem v těchto experimentech byl sulfid niklitý a sulfid nikelnatý. U člověka byla popsána akutní otrava tetrakarbonylniklem, alergická kožní reakce, astma (u zaměstnanců pracujících s niklem) a podráždění sliznic. Karcinogenní účinky byly prokázány epidemiologickými studiemi po inhalační expozici vysokým koncentracím

niklu, neboť respirační trakt je cílovým orgánem, ve kterém dochází k retenci niklu s následným rizikem vzniku rakoviny dýchacího traktu. Sloučeniny niklu jsou na základě takových studií klasifikovány IARC jako prokázaný lidský karcinogen ve skupině 1, kovový nikl jako možný karcinogen ve skupině 2B.

– Benzo[*a*]pyren (BaP)

PAU mají schopnost přetrvávat v prostředí, kumulují se ve složkách prostředí a v živých organismech, jsou lipofilní a řada z nich má toxické, mutagenní či karcinogenní vlastnosti. Patří mezi endokrinní disruptory, ovlivňují porodní váhu a růst plodu. Působí imunosupresivně, snížením hladin IgG a IgA. Ve vysokých koncentracích (převyšujících koncentrace nejen ve venkovním ovzduší, ale i v pracovním prostředí) mohou mít dráždivé účinky. PAU patří mezi nepřímo působící genotoxické sloučeniny. Vlivem biotransformačního systému organismu vznikají postupně metabolity s karcinogenním a mutagenním účinkem. Elektrofilní metabolity kovalentně vázané na DNA představují poté základ karcinogenního potenciálu PAU. V praxi je nejvíce používaným zástupcem PAU při posuzování karcinogenity benzo[*a*]pyren (BaP). BaP je z hlediska klasifikace karcinogenity zařazen do skupiny 1 – prokázaný karcinogen (IARC 2010).

– Benzen (C₆H₆)

Benzen má nízkou akutní toxicitu, při dlouhodobé expozici má účinky hematotoxické, genotoxické, imunotoxické a karcinogenní. Nejzávažnějším účinkem benzenu je jeho karcinogenní působení. Benzen je z hlediska klasifikace karcinogenity zařazen do skupiny 1 – prokázaný karcinogen (IARC 1987). Byly popsány nádory jater, prsu, nosní dutiny a leukémie. WHO definovala pro benzen, na základě zhodnocení řady studií, jednotku karcinogenního rizika pro celoživotní expozici koncentraci 1 µg/m³ v rozmezí 4,4 - 7,5 × 10⁻⁶ (střední hodnota 6 × 10⁻⁶). V těchto studiích byly osoby exponovány koncentracím o několik řádů vyšším, než se mohou vyskytnout ve venkovním ovzduší. Je možné, že extrapolace do oblastí nižších koncentrací neodpovídá reálné křivce účinnosti. Hodnota UCR doporučená WHO je experty EU považována za horní mez odhadu rizika, dolní mez hodnoty jednotky karcinogenního rizika s použitím sublineární křivky extrapolace odhadnuta na 5 × 10⁻⁸. Tento rozsah hodnot UCR znamená, že riziko leukémie 1 × 10⁻⁶ by se mělo pohybovat v rozmezí roční průměrné koncentrace benzenu v ovzduší cca 0,2 – 20 µg/m³. Při aplikaci výše uvedené UCR 6 × 10⁻⁶ vychází koncentrace benzenu ve vnějším ovzduší, odpovídající akceptovatelné úrovni karcinogenního rizika pro populaci 1 × 10⁻⁶ v úrovni roční průměrné koncentrace 0,17 µg/m³. Jde o horní mez odhadu rizika, která pravděpodobně nadhodnocuje skutečné působení.

Hodnoty jednotkového rizika byly převzaty z internetových stránek WHO a z dalších zdrojů (US EPA, HEAST).

Tabulka č. 10. – Hodnoty jednotkového rizika

| | | | | |
|-----------------|----------|----------|----------|----------|
| Škodlivina | As | Ni | BaP | BENZ |
| Jednotka rizika | 1,50E-03 | 3,80E-04 | 8,70E-02 | 6,00E-6 |
| Škodlivina | BaA | BbF | BkF | BghiP |
| Jednotka rizika | 1,00E-04 | 1,00E-04 | 1,00E-05 | 1,00E-06 |
| Škodlivina | DbahA | CRY | I123cdP | |
| Jednotka rizika | 1,00E-03 | 1,00E-06 | 1,00E-04 | |

Pro každý typ městské lokality bylo na základě ročních aritmetických průměrů za rok 2010 vypočteno riziko odvozené z expozice jednotlivým látkám. Celkové karcinogenní riziko je součtem těchto dílčích rizik.

Výsledky shrnuje tabulka č. 10, ve které je pro všechny hodnocené škodliviny vždy uvedena hodnota spočtená pro pozadové stanice v ČR (Košetice a Bílý Kříž), minimální hodnota zdravotního rizika, maximální a střední hodnota (AVG) ze všech

monitorovaných sídel. Detailnější zpracování pro hodnocené typy městských lokalit je uvedeno na [grafu č. 35 f, v příloze č. 5](#).

Tabulka č. 11. – Minimální, maximální a střední hodnota (AVG) zdravotního rizika pro monitorovaná sídla a hodnota spočtená pro pozad'ové stanice v ČR

| Látka | 2010 - navýšení zdravotního rizika v ČR | | | |
|--------|-----------------------------------------|----------|----------|----------|
| | Pozadí | Min | Avg | Max |
| As | 1,71E-06 | 6,30E-07 | 2,99E-06 | 1,09E-05 |
| Ni | 1,94E-07 | 1,86E-07 | 8,51E-07 | 5,48E-06 |
| BaP | 4,87E-05 | 4,44E-05 | 1,87E-04 | 6,29E-04 |
| Benzen | 3,30E-06 | 3,30E-06 | 1,30E-05 | 4,03E-05 |

Navýšení rizika se pohybuje pro jednotlivé látky v řádu 10^{-7} až 10^{-4} , největší příspěvek představuje expozice benzo[a]pyrenu, jako reprezentantu polycyklických aromatických uhlovodíků. Vypočtené úrovně rizik expozice hodnoceným látkám v jednotlivých typech městských lokalit jsou v [grafech č. 35 a až e, v příloze č. 5](#).

Trend hodnot karcinogenního populačního rizika v posledních pěti letech spíše kolísá, když se zvolna snižuje horní úroveň expozice při souběžném zvyšování spodní hranice rozpětí.

Tabulka č. 12 - Vývoj (2006 - 2010) Rozpětí hodnot karcinogenního populačního rizika pro jednotlivé látky (ČR - 10 mil. obyvatel)

| Populační riziko pro ČR (přidatné případy na 1 rok) | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|-----------------------------------------------------|---------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| Arsen | 0,09 - 2,89 | 0,06 - 2,40 | 0,09 - 1,88 | 0,05 - 1,84 | 0,09 - 2,01 |
| Nikl | 0,02 - 0,63 | 0,01 - 0,58 | 0,01 - 0,45 | 0,01 - 0,45 | 0,02 - 0,76 |
| Benzen | 0,43 - 10,37 | 0,26 - 6,86 | 0,35 - 5,81 | 0,40 - 4,91 | 0,75 - 5,74 |
| BaP | 11,00 - 143,0 | 7,42 - 110,0 | 2,00 - 116,0 | 2,30 - 114,0 | 7,09 - 89,0 |
| Karcinogenní látky celkem | 11,54 - 156,9 | 7,75 - 119,8 | 2,45 - 124,1 | 2,76 - 121,2 | 7,95 - 97,6 |

VIII. DISKUSE

A. Ukazatele zdravotního stavu

Sledování ARO ve vybraných městech může být ovlivněno řadou faktorů. Jedním z nejpodstatnějších jsou výpadky sledování - např. v době dovolených. Pro zajištění porovnatelnosti dat mezi jednotlivými regiony jsou do konečného zpracování zařazena data jen od těch lékařů, kteří ordinují v daném kalendářním měsíci alespoň 10 dnů.

Dalším významným faktorem, který může ovlivnit interpretaci hodnot, je epidemiologická situace. Částečným řešením je souběžné zpracování souborů diagnóz „bez chřipky“.

Mezi faktory, které vyplývají z organizace šetření a jejichž vliv nelze zhodnotit a vlastně ani odstranit, patří:

- individuální faktory (např. genetické predispozice, socioekonomické faktory);
- skutečnost, že výsledky reprezentují nikoli celkovou, ale jen ošetřenou nemocnost;
- skutečnost, že výsledky zahrnují pouze nemocnost ošetřenou praktickým lékařem a nikoli pacienty, kteří sami vyhledají lůžková zdravotnická zařízení a jsou hospitalizováni bez předchozí návštěvy praktika (zejména senioři);
- subjektivní hodnocení lékařem (správnost stanovení diagnózy).

Samostatným zdrojem chyb může být fáze sběru dat, kdy správnost zadávání ovlivňuje lidský faktor tj. pečlivost práce zadavatele - obvykle zdravotní sestry. Příčinu případného „překvapivého“ údaje však často není snadné identifikovat, někdy je nutno chybná a neopravitelná data ze zpracování vyřadit.

B. Ukazatele kvality ovzduší

Základní zpracování dat za rok 2010 vychází ze standardního srovnávání ročních středních hodnot měřených na jednotlivých měřicích stanicích s právními normami stanovenými limity. Postupy pro hodnocení imisních charakteristik ve vztahu k imisním respektive cílovým imisním limitům jsou stanoveny Nařízením vlády č. 597/2006 Sb. V roce 2010:

- při interpretaci získaných datových souborů mají významný vliv výpadky z měření způsobené poruchou nebo mimořádnou událostí včetně ukončení provozu stanice. Problém způsobují často i velmi nízké měřené koncentrace - v některých případech může být i více než 50 % hodnot pod mezí stanovitelnosti, v těchto případech nejsou pro danou škodlivinu hodnoceny roční imisní charakteristiky;
- porovnání naměřených hmotnostních koncentrací chrómu v odebraných vzorcích suspendovaných částic s referenční koncentrací ($2,5 \times 10^{-5}$ $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{rok}$ stanovenou pro Cr^{+VI}) je komplikováno nemožností určit zastoupení složek Cr^{+III} a Cr^{+VI} ve směsi. Odhadovaný podíl Cr^{+VI} se podle literárních podkladů pohybuje v relaci od 10 % do 0,01 %. S výjimkou lokalit blízkých zdrojům šestimocného chrómu (staré zátěže, galvanovny) lze ale očekávat, že se zastoupení Cr^{+VI} ve směsi blíží spíše nižší hranici (0,1 až 0,5 %);
- ze srovnání imisních charakteristik v monitorovaných sídlech s hodnotami na požadových stanicích v České republice - Košetice a Bílý Kříž vyplývá, že imisní charakteristiky, zvláště v případě některých kovů, byly na některých městských stanicích

nižší. Příčinou může být skutečnost, že měřené hodnoty na pozadových stanicích mohou být ovlivňovány transportními procesy;

- při hodnocení situace, zejména hmotnostních koncentrací frakce PM₁₀, je nutno brát v úvahu ovlivnění klimatickými a rozptylovými podmínkami.

Druhou možností – doplňující a rozšiřující informace o kvalitě ovzduší je hodnocení středních ročních imisních charakteristik v jednotlivých typech městských zón. Zde jsou měřicí stanice rozděleny podle majoritního zastoupení okolních zdrojů a úroveň znečištění ovzduší je pak hodnocena pro jednotlivé definované kategorie. Tento přístup:

- odstraňuje nevýhodu dříve používaného postupu (diskutabilní reprezentativnost odhadu expozice dané průměrem vypočteným ze zahrnutých měřicích stanic pro celé hodnocené sídlo). Definice kategorií městských lokalit byly upraveny (viz příloha č. 2), aby lépe postihovaly existující typy, hodnocení vychází z jednotlivých typů městských lokalit, a to nezávisle na sídle;
- umožňuje pro některé hodnocené látky (PM₁₀, NO₂, BaP a ostatní PAU, benzen a As) určitou míru generalizace získaných hodnot. V případě specifických látek a unikátních téměř výhradně průmyslových zdrojů (Cr, Mn, Fe) pak umožňuje identifikaci problémových lokalit;
- jednoznačně identifikuje význam určitých skupin zdrojů (domácí topeniště, doprava, průmysl) při interpretaci naměřených hodnot PAU, těžkých kovů, oxidů dusíku a suspendovaných částic frakce PM₁₀.

Validitu tohoto přístupu snižuje nestejněměrné pokrytí typů městských lokalit měřeními kvality ovzduší. V extrémních případech (pozadové stanice, dopravní „hot spot“ stanice, okolí průmyslových zdrojů) jsou pro některé sledované škodliviny (PAU, VOC a těžké kovy) při zpracování k dispozici data pouze z jedné stanice, v případě PAU pro městské pozadové lokality, dopravně extrémně zatížené lokality (uliční kaňony) nebyla za rok 2010 data k dispozici dokonce vůbec.

Nejistoty odhadu zdravotního rizika vychází z nejistot použitých vstupních dat, expozičních faktorů, odhadu chování exponované populace apod. Proto je popis a analýza nejistot nedílnou součástí odhadu rizika. Při každém dalším použití závěrů odhadu rizika z venkovního ovzduší je nutno mít tyto nejistoty na vědomí. Provedený odhad rizika vybraných látek z ovzduší je zatížen následujícími nejistotami:

- působení oxidu dusičitého je spojené se zvýšením celkové, kardiovaskulární i respirační úmrtnosti a nemocnosti, ale je obtížné až nemožné oddělit účinky dalších současně působících látek, zejména aerosolu;
- pro odhad rizika dlouhodobé expozice suspendovaným částicím jsou ve světě standardně používány závěry americké studie ACS (American Cancer Society), doporučené WHO v dodatku ke Směrnici pro kvalitu ovzduší v Evropě z roku 2005. „Podle autorů zvýšení průměrné roční koncentrace jemné frakce suspendovaných částic PM_{2,5} o 10 µg/m³ zvyšuje celkovou úmrtnost exponované populace o 6 % (95 % CI 2–11 %) a úmrtnost na choroby srdce a cév o 12 %. Tento vztah byl zde modifikován pro částice PM₁₀ přepočtem 2:1, kdy navýšení roční koncentrace o 10 µg/m³ zvyšuje celkovou úmrtnost exponované populace o 3 %“. Protože lze předpokládat, že vyšším zastoupením částic frakce PM_{2,5} tento přístup odhad zdravotních účinků podhodnocuje bylo pro rok 2010 mimo tohoto standardizovaného přístupu (na základě odhadu průměrného zastoupení frakce PM_{2,5} ve frakci PM₁₀, které bylo 75 %) v předkládané roční zprávě

systému MZSO toto doporučení WHO pro ČR konkretizováno na 2:1,5. Ve zprávě jsou proto prezentovány výstupy pro 50 a pro 75 % zastoupení frakce PM_{2,5} ve frakci PM₁₀;

- karcinogenní riziko hodnocené pomocí jednotek rizika odvozených lineární extrapolací z působení vysokých koncentrací nemusí odpovídat nízkým expozičním koncentracím, které se vyskytují ve venkovním ovzduší. Přesto je standardně používáno s vědomím, že představuje horní mez odhadu rizika a reálné riziko je pravděpodobně nižší;
- u látek s dokladovaným bezprahovým působením není hodnocen jejich systémový účinek, který se předpokládá u významně vyšších koncentrací, než jsou běžně ve venkovním ovzduší nalézány;
- použitý screeningový expoziční scénář uvažuje nejnepríznivější variantu (horní mez), která předpokládá, že lidé jsou vystaveni hodnoceným koncentracím celých 24 hodin. Tento přístup může nadhodnocovat míru rizika z venkovního ovzduší. Pro hodnocení celoživotní reálné expozice z venkovního ovzduší (70 let) při skutečné střední době expozice 2 hodiny/24 hodin je zapotřebí vynásobit uváděné hodnoty koeficientem 0,083;
- jako expoziční koncentrace je brána střední hodnota z koncentrací změřených na stacionárních stanicích charakterizujících určitý přesně definovaný typ městské lokality;
- doplnění neměřených koncentrací střední hodnotou z blízkých lokalit nebo lokalit s podobným složením zdrojů může být jen velmi hrubým odhadem;
- nejistota provázející nemožnost odhadnout rizika pro všechny potenciální karcinogenní látky v ovzduší (pro absenci dat a vztahů).

IX. ZÁVĚRY

A. Ukazatele zdravotního stavu

(Incidence ARO)

Výsledky ukazují, že systém MONARO může dlouhodobě poskytovat informaci o ošetřené respirační nemocnosti dětské i dospělé populace a jejích změnách a také, že incidence akutních respiračních onemocnění je jedním z důležitých ukazatelů zdravotního stavu obyvatelstva. V roce 2010 se výsledky v zásadě potvrzují trend minulých let:

- Měsíční incidence ARO během roku mají typický průběh s charakteristickým poklesem v letních měsících.
- Nejvyšší nemocnost se dlouhodobě vyskytuje ve věkové skupině 1 až 5 let.
- Incidence nemocí dolních dýchacích cest včetně pneumónií (které mohou citlivěji reagovat na znečištění ovzduší) se u věkové skupiny 1 až 5 let ve sledovaných městech pohybovala od 19 do 25 případů na 1 000 dětí (20 až 29 v roce 2009).

Ze spektra sledovaných akutních respiračních onemocnění jsou nejpočetněji (78,1 %) zastoupena onemocnění horních dýchacích cest. Ve vývoji incidence ošetřených akutních respiračních onemocnění u dětí v období 1995 - 2010 došlo v roce 2010 k mírnému poklesu ošetřené respirační nemocnosti oproti roku 2009, nicméně ošetřená respirační nemocnost nedosáhla historického minima, které nastalo v roce 2008. Posledních 9 let se však stále se jedná o hodnoty pod úrovní průměrného roku (období 1995 - 2010).

B. Ukazatele kvality venkovního ovzduší

Přístup k hodnocení podle typů městských lokalit umožňuje pro některé látky vyšší míru zobecnění. Patří mezi ně především suspendované částice frakce PM₁₀, NO₂, PAU, benzen a s výjimkou specifickými zdroji zatížených lokalit i As. V případě lokálních zdrojů Cr a Ni umožňuje určení problémových lokalit. V druhé úrovni tento postup interpretace dat jednoznačně identifikuje význam a podíl spolupůsobících zdrojů (domácí topeniště, doprava, průmysl) u naměřených hodnot PAU, těžkých kovů, oxidů dusíku a suspendovaných částic frakce PM₁₀.

Mimo průmyslově a specificky zatížených lokalit, které lze nalézt na území měst jako Plzeň, Karviná, Ústí n/L a Ostrava, je znečištění ovzduší koncentrováno v městských aglomeracích. Zde je překračován imisní limit u více sledovaných parametrů kvality ovzduší.

Rok 2010 lze charakterizovat mimořádně dlouhou zimou/topným obdobím, které významně ovlivnilo měřené hodnoty. Je to rozdíl od předchozích dvou let, kdy byla úroveň znečištění ovzduší, přes inverzní období na začátku kalendářního roku, ovlivňována víceméně příznivými klimatickými a rozptylovými podmínkami (krátká a mírná zima) a omezováním výroby ve významných průmyslových podnicích na Ostravsku. Měřené hodnoty byly proto v roce 2010 obecně i lokálně vyšší, a to zvláště při hodnocení zátěže aerosolovými částicemi frakce PM₁₀ a BaP. Dlouhodobě pozorovaný vývoj - snižování měřených hodnot v některých zatížených oblastech a

pozvolné „zhoršování“ situace v málo zatížených lokalitách přetrvává. Důsledkem je, že se koncentrace zjišťované na znečištěných a relativně čistých lokalitách se k sobě přibližují při zachování nebo nepatrném zvyšování středních hodnot.

Výsledky potvrdily přetrvávající význam dopravy jako hlavní příčiny vyšší zátěže suspendovanými částicemi frakce PM₁₀, PM_{2,5} a NO₂ ve městech. Vyplývá to i z vyhodnocení ročních imisních charakteristik těchto látek, které stále v městských, dopravně zatížených lokalitách překračují imisní limity. S dalším rozvojem dopravy lze za stávajících podmínek očekávat rozšíření počtu více exponovaných lokalit; ve větších městech nejenom v blízkém okolí komunikací.

Z hlediska zátěže obyvatel a vlivu na zdraví mají největší význam aerosolové částice s prakticky plošným charakterem a PAU. Polycyklické aromatické uhlovodíky přes vysokou variabilitu zátěže ve většině (12 ze 17) hodnocených míst překročily hodnotu CIL (1 ng/m³/rok). Nejvyšší hodnoty aerosolových částic i PAU jsou měřeny v průmyslové oblasti Ostravska. Zvýšené hodnoty jsou ale nalézány, mimo dopravních a průmyslem zatížených oblastí, i v lokalitách s majoritním zastoupením malých zdrojů (o výkonu < 0,2 MW – lokální topeniště na pevná paliva).

Další látky jsou, v závislosti na rozložení a podílu jednotlivých typů zdrojů, významné lokálně - oxid dusičitý v silně dopravně zatížených lokalitách - zejména v pražské aglomeraci, arzen související se spalováním pevných nebo fosilních paliv, benzen, arzen a kadmium v průmyslem zatížených lokalitách na Ostravsku.

Ze středních hodnot koncentrací suspendovaných částic frakce PM₁₀ v městském prostředí lze zhruba odhadnout, že znečištění ovzduší touto škodlivinou se mohlo podílet na zvýšení předčasné úmrtnosti v průměru o 2,9 % (respektive o 4, % při zohlednění zastoupení frakce PM_{2,5} ve frakci PM₁₀). Podobně lze odhadnout, že v důsledku znečištění ovzduší touto škodlivinou bylo v roce 2010 přijato do nemocnic v celé ČR odhadem 900 pacientů s akutními srdečními obtížemi a 1 400 pacientů pro akutní respirační obtíže. Vybrané látky s potenciálním karcinogenním působením mohly přispět ke vzniku nádorových onemocnění v průměru necelými dvěma případy na deset tisíc celoživotně exponovaných obyvatel. Tato hodnota je dlouhodobě konstantní.

X. SOUHRN

A. Ukazatele zdravotního stavu

(Incidence ARO)

Údaje o nemocnosti ARO jsou získávána u populace, která je registrována u vybraných praktických lékařů pro děti resp. pro dospělé. Informace udává, kolik osob v daném časovém intervalu vyhledalo praktického lékaře z důvodu akutního respiračního onemocnění a vyjadřuje se v počtech nových onemocnění na definovaný počet osob sledované populace nebo populační skupiny.

- V roce 2010 bylo ve 4 oblastech zapojeno do sběru dat o akutních respiračních onemocněních průměrně 18 dětských a 7 praktických lékařů, kteří měli ve své péči celkem 29 191 pacientů.
- Výsledky získané v roce 2010 se od předchozích let výrazně neliší. Incidence ARO v monitorovaných městech kolísala od jednotek po stovky případů na 1000 osob dané věkové skupiny. Akutní respirační onemocnění zůstávají nejčastější skupinou onemocnění dětského věku (s maximem výskytu u předškolních dětí). Z celkového spektra sledovaných ARO byly nejpočetněji zastoupeny onemocnění horních dýchacích cest (77,9 %).
- Ve vývoji incidence ošetřených akutních respiračních onemocnění u dětí v období 1995-2010 došlo, ve srovnání s rokem 2009, v roce 2010 k mírnému poklesu ošetřené respirační nemocnosti, nicméně ošetřená respirační nemocnost nedosáhla historického minima, které nastalo v roce 2008. Posledních 9 let se však stále se jedná o hodnoty pod úrovní průměrného roku (období 1995 - 2010).

B. Ukazatele kvality venkovního ovzduší

Ve velkých městech a v městských aglomeracích jsou dlouhodobě hlavními zdroji znečištění ovzduší doprava a procesy s ní spojené (primární spalovací emise, resuspenze, otěry, koroze atd.) a emise z malých zdrojů (< 0,2 MW). Jedná se o majoritní zdroje oxidů dusíku, aerosolových částic frakcí PM₁₀ a PM_{2,5}, včetně ultrajemných částic (PM_{1,0} a submikrometrické částice), chromu a niklu, těkavých organických látek - VOC (zážehové motory), polycyklických aromatických uhlovodíků - PAU (vznětové motory, spalování pevných a fosilních paliv) a ve svém součtu velmi významné emise skleníkových plynů oxidu uhelnatého a oxidu uhličitého (cca 10² až 10³ g CO₂/1 km/vozidlo).

Za specifické lze považovat okolí velkých průmyslových zdrojů a/nebo oblastí významně zatížené dálkovým přenosem, kam patří například ostravsko-karvinská aglomerace. A již zcela samostatnou kapitolu představuje problematika ozonu vznikajícího v ovzduší z emitovaných prekursorů (VOC).

Zpracovávané výsledky za 27 sídel (a 8 pražských částí) zahrnují celkem 73 měřicích stanic, z toho 33 stanic provozuje hygienická služba a 40 stanic je součástí Státní imisní sítě ČHMÚ. Do zpracování jsou zahrnuta pro srovnání i data ze dvou pozadřových stanic EMEP (Co-operative programme for the monitoring and evaluation of the long range transmission of air pollutants in Europe), Košetice (č. ISKO 1138) a Bílý Kříž (č. ISKO 1214), provozovaných ČHMÚ v České republice a

data z dopravou významně zatížených stanic (v Praze 2 v Legerově ulici, v Praze 5 ul. Svornosti a na Praze 8 – ulice Sokolovská) tzv. „traffic hot spot“.

Ve většině sídel byl v antropogenní vrstvě atmosféry monitorován oxid dusičitý, aerosolové částice frakce PM_{10} a hmotnostní koncentrace vybraných těžkých kovů (arsen, chrom, kadmium, mangan, nikl a olovo) ve vzorcích aerosolových částic frakce PM_{10} . Podle osazení měřicích stanic byla tato data variabilně doplněna měřeními oxidu siřičitého, oxidu dusnatého, sumy oxidů dusíku, ozónu, oxidu uhelnatého a měřeními suspendovaných částic frakce $PM_{2,5}$ a prvků ve frakci $PM_{2,5}$. Součástí zpracování jsou výsledky z rutinního monitoringu polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU). Z vybraných stanic sítě AIM provozované ČHMÚ, ze kterých byla v roce 2010 převzata data základních škodlivin, těžkých kovů, PAU a benzenu.

Imisní charakteristiky byly zpracovány ve dvou úrovních. První část je zaměřena na hodnocení v relaci ke stanoveným ročním imisním a cílovým imisním limitům a referenčním koncentracím stanoveným SZÚ. Pro hodnocení byly použity imisní (IL) a cílové imisní limity (CIL) stanovené Nařízením vlády č. 597/2006 Sb., a referenční koncentrace (RK) vydané SZÚ v květnu 2003 podle § 45 zákona č. 472/2005 Sb. V druhé úrovni byly hodnoceny typy městských lokalit definované podle vybraných kritérií. Těmito kritérii byla intenzita okolní dopravy a podíl jednotlivých typů zdrojů vytápění, případně zátěž významným průmyslovým zdrojem. Údaje o kvalitě ovzduší byly pak pro vybrané škodliviny (NO_2 , PM_{10} , As, Cd, Ni, benzen a BaP) zpracovány skupinově - pro jednotlivé typy lokalit.

Hodnoty jednotkového rizika a vztahy dávky a účinku byly převzaty jak z internetových stránek WHO (viz. například „Air quality guidelines for Europe“ a “Air quality guidelines. Global update 2005. Particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide”), tak z dalších zdrojů (US EPA, HEAST).

1 Základní látky (SO_2 , NO, NO_2 , NO_x , PM_{10} , $PM_{2,5}$, CO, O_3)

Kvalita ovzduší v monitorovaných sídlech byla i v roce 2010 ovlivněna meteorologickými podmínkami, pro které je v posledních letech typická vyšší četnost excesů (rychlé změny počasí, dlouhodobější letní období sucha, zimní inverzní stavy až plošného charakteru). Situaci ve znečištění ovzduší měst a městských aglomerací ovlivňuje zejména doprava, která je zde dominantním a v podstatě již plošně působícím zdrojem znečištění ovzduší. Další spolupůsobící zdroje (teplárny, domácí vytápění, průmysl) mají více lokální význam. V kombinaci s emisemi velkých průmyslových zdrojů popřípadě dálkovým transportem pak vedou ke dlouhodobě zvýšeným hodnotám - viz ostravsko-karvinská aglomerace v Moravskoslezském kraji.

To potvrzují roční imisní charakteristiky **oxidu dusičitého**, suspendovaných částic frakce **PM_{10} a $PM_{2,5}$** , které v hodnocených městských dopravně exponovaných lokalitách stále překračují imisní limity a doporučené hodnoty WHO. Měřené hodnoty **oxidu uhelnatého** a **oxidu siřičitého** na stanicích ve městech jen výjimečně překročily úroveň 10 % stanovených krátkodobých imisních limitů, mírně zvýšené ($> 10 \mu g/m^3$) koncentrace oxidu siřičitého lze pozorovat na stanicích v oblastí Severních Čech.

Ke sledovaným parametrům kvality ovzduší:

- roční aritmetické průměry **oxidu dusnatého** se na většině stanic pohybovaly v roce 2010 na úrovni 5 až 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Souvislost s dopravní zátěží dokládá hodnota ročního průměru na stanici v Legerově ulici v Praze 2 (60,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) a skutečnost, že dlouhodobě nejvyšší hodnoty ($> 30 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{rok}$) jsou měřeny na dopravně exponovaných pražských stanicích;
- roční aritmetické průměry **sumy oxidů dusíku (NO_x)** byly v roce 2010 na pozadových stanicích ČHMÚ v rozmezí 8 až 11 $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{rok}$, na městských stanicích v rozmezí 20 až 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Na třech pražských stanicích (Praha 2, 5 a 9) překročily 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, význam dopravní zátěže potvrzuje i dlouhodobé maximum měřené na dopravně extrémně zatížené stanici v Legerově ulici v Praze 2 - 159,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$;
- roční aritmetické průměry oxidu dusičitého v roce 2010 nepřekročily na pozadových stanicích EMEP 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, ve městech se v závislosti na intenzitě okolní dopravy pohybovaly v rozsahu od 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ v nezatížených lokalitách, přes 28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ u dopravně středně zatížených stanic až k 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ročního průměru v dopravně silně zatížených lokalitách - dopravních „hot spot“ v Praze. Roční průměry na dopravních „hot spot“ pražských stanicích v Legerově ulici (č. 1483) 67,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a v ulici Svornosti (č. 437) 59,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dosahovaly až úrovně 150 % imisního limitu. Vyšší měřené hodnoty jsou, stejně jako u oxidu dusnatého, spojeny primárně s dopravní zátěží. V městských celcích se na výsledném znečištění oxidem dusičitým dále podílí teplárny, výtopy a domácí topeniště a průmyslové zdroje (REZZO I), zejména v ostravsko-karvinské oblasti;
- koncentrace **prašného aerosolu (TSP)** nejsou z důvodu malého počtu stanic hodnoceny. Za pozornost přesto stojí roční střední hodnoty měřené v dopravně exponovaných lokalitě v Praze 8, v Sokolovské ulici (č. 446) 65,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a v oblasti významně exponované průmyslovým zdrojem v Ostravě - Bartovicích (stanice č. 16501) 52,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, které dokládají význam resuspenze a zátěže ovzduší hrubými částicemi z dopravy a z průmyslových zdrojů v městských aglomeracích;
- alespoň jedno z kritérií překročení ročního imisního limitu pro **suspendované částice frakce PM_{10}** (aritmetický roční průměr $> 40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a/nebo více než 35 překročení 24 hod. limitu 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{kalendářní rok}$) v roce 2010 naplněno na 27 z 71 do zpracování zahrnutých měřicích stanic (38 %). Hodnota ročního aritmetického průměru na pozadové stanici ČHMÚ Košetice byla 19,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, což je společně s 10 překročeními 24 hodinové koncentrace 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ srovnatelné s hodnotami měřenými v dopravou nezatížených městských lokalitách. Zvýšené znečištění ovzduší suspendovanými částicemi frakce PM_{10} má v České republice víceméně plošný charakter a lze odhadovat, že téměř 16 % obyvatel monitorovaných sídel (3,38 miliónu) žije v místech, kde je naplněno alespoň jedno z kritérií překročení imisního limitu. Z analýzy úrovně zátěže v jednotlivých typech městských lokalit vyplývá, že roční střední hodnota se, v závislosti na intenzitě okolní dopravy, pohybovala v rozsahu od 26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ v dopravou nezatížených lokalitách, přes 28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ u dopravně středně zatížených, 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ročního průměru v dopravně extrémně exponovaných místech až po více než 43 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ročního průměru v průmyslem silně exponovaných lokalitách. Z tohoto srovnání je zřejmá přímá závislost na intenzitě dopravy, kdy se emise z liniového zdroje/zdrojů přičítají k městskému pozadí ovlivňovanému lokálními malými zdroji - topeništi. Specifickým případem je ostravsko-karvinská aglomerace, kde je obvyklá kombinace zdrojů (doprava a lokální zdroje) doplněna o vliv významných průmyslových zdrojů a dálkového transportu. Dlouhodobě pozorovaný vývoj - snižování měřených hodnot v některých zatížených oblastech je v průměru kompenzován pozvolným „zhoršováním“ situace v málo zatížených lokalitách. Situace v zátěži aerosolovými částicemi frakce PM_{10} se v zásadě meziročně významně nezměnila, ale v kontextu dlouhodobějšího vývoje má v sídlech charakter spíše mírného nárůstu. To potvrzuje jak vývoj překročení hodnoty 20

$\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{rok}$, (doporučené jako hraniční Světovou zdravotnickou organizací); ta byla v roce 2010 překročena na 68 ze 71 zahrnuté měřicí stanice (v roce 2009 to bylo na 54 ze 77 stanic). Jiným možným ukazatelem úrovně zátěže je počet mezi-denních nárůstů 24 hodinové hodnoty o více než $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ten se v silně průmyslem a dálkovým přenosem exponovaných oblastech moravskoslezského kraje v roce 2010 pohyboval na úrovni 100;

- měření **suspendovaných částic frakce $\text{PM}_{2,5}$** pokračovalo v roce 2010 na 17 stanicích - na pěti stanicích v Praze, dvou v Ostravě a po jedné v dalších 10 sídlech. Průměrné roční koncentrace se v jednotlivých sídlech pohybovaly od 16 do $40,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (v Ostravě). Hodnota ročního imisního stropu $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ navrhovaná EU v nové rámcové direktivě (2008/50/ES o kvalitě vnějšího ovzduší a čistším ovzduší pro Evropu) byla překročena pouze na dvou stanicích v Ostravě (č. 1064 s $42,5$ a č. 1410 s $39,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$) a jediné stanici v Mostě (č. 1005) $26,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ročního průměru bylo překročeno také na měřicí stanici v Liberci, Brně na Praze 5. Podíl suspendovaných částic frakce $\text{PM}_{2,5}$ ve frakci PM_{10} - podle hodnot souběžně měřených na 17 stanicích se pohybuje od 0,50 na 2 stanicích v Praze po 0,81 na stanici č. 1410 v Ostravě. Průměrný podíl frakce $\text{PM}_{2,5}$ ve frakci PM_{10} v období 2007 až 2010 je přibližně na hladině 70 %.

2 Kovy v suspendovaných částicích (As, Cd, Cr, Mn, Ni a Pb)

Úroveň znečištění ovzduší sledovanými těžkými kovy je ve většině hodnocených městských lokalit dlouhodobě bez významnějších výkyvů. Dobrá shoda hodnot ročního aritmetického a geometrického průměru ve většině oblastí svědčí o relativní stabilitě a homogenitě měřených imisních hodnot ve městech bez velkých sezónních, klimatických či jiných výkyvů.

Pole koncentrací většiny sledovaných těžkých kovů je proti hodnotám přirozeného pozadí měřeným na stanicích EMEP v Košeticích a na Bílém Kříži mírně (dva až třikrát) zvýšené. Překročení cílového imisního limitu pro As lze nalézt především v okolí významných průmyslových zdrojů na stanicích v Ostravě (metalurgie) a v lokalitách s majoritním zastoupením spalování tuhých fosilních paliv (například hodnoty As v Kladně Švermově). Zvýšené podlimitní hodnoty As byly v roce 2010 měřeny v Praze Řeporyjích, v Českých Budějovicích nebo na Kladně, tedy na stanicích reprezentující vliv lokálních topenišť v menších městských celcích, průmyslem zatížené oblasti na Ostravsku charakterizují zvýšené hodnoty Ni, Mn, Cd a Pb, staré zátěže identifikují hodnoty Pb v Příbrami a Cr a Ni na Kladně.

- **arsen** je považován za citlivý indikátor spalování fosilních paliv, výsledky měření prokazují i jeho významnost v emisích z metalurgických procesů. Roční střední hodnoty hmotnostních koncentrací arsenu byly na 85 % stanic do $3 \text{ ng}/\text{m}^3$ (50 % CIL); na 26 stanicích nepřekročila roční střední hodnota $2 \text{ ng}/\text{m}^3$. Tyto hodnoty tvoří ve městech poměrně homogenní pole a jsou přibližně dvakrát vyšší než roční průměry ($0,82$ až $1,45 \text{ ng}/\text{m}^3$ nalezený na pozadových stanicích ČHMÚ v Košeticích a na Bílém Kříži. Hodnota ročního CIL byla překročena na lokálními zdroji významně zatížené stanici Kladno Švermov $7,84 \text{ ng}/\text{m}^3$). Z analýzy zastoupení As v souběžně odebíraných vzorcích frakcí PM_{10} a $\text{PM}_{2,5}$ vyplývá, že v průměru je více jak 70 % arsenu ve frakci $\text{PM}_{2,5}$, a tento podíl se může zvýšit až na 85 až 93 % v topné sezóně a je i vyšší v lokalitách s významnějším zastoupením malých zdrojů;
- roční imisní charakteristiky **kadmia** ve více než polovině sídel nepřesáhly $0,5 \text{ ng}/\text{m}^3$ (10 % CIL), na 32 stanicích byly průměrné roční koncentrace vyšší než úroveň měřená na pozadových stanicích ($0,26 \text{ ng}/\text{m}^3/\text{rok}$); vyšší hodnoty proti pozadovým stanicím je možno připsat lokálním zdrojům nebo průmyslové zátěži. Podíl může mít i spalování

odpadů v domácích topeništích, pro který svědčí i vysoký podíl kadmia ve frakci PM_{2,5}. Hodnoty ve většině sídel jsou dlouhodobě stabilní;

- roční aritmetické průměry koncentrací **chromu** byly na 27 stanicích v rozmezí 1 - 5 ng/m³, na 6 stanicích byly naměřeny hodnoty mezi 5 - 10 ng/m³. Podle modelového odhadu při středním zastoupení Cr^{VI+} ve směsi na úrovni 0,1 až 0,5 % by se jeho hodnoty pohybovaly v rozmezí 0,001 - 0,01 ng/m³, tedy pod úrovní 50 % stanovené referenční koncentrace;
- poměrně homogenní pole ročních středních hodnot **niklu** ve městech v rozmezí 1 až 5 ng/m³ (5 až 25 % CIL) lze ve srovnání s hodnotami přirozeného pozadí (0,5 ng/m³) považovat za mírně zvýšené. Vyšší hodnoty (> 5 ng/m³/rok) byly naměřeny celkem na 5 stanicích; nejvyšší hodnota ročního průměru - 13,6 ng/m³ byla naměřena na stanici v Příbrami. Přestože v případě Ni nelze ve městech přisoudit majoritní význam žádnému z hlavních typů zdrojů, které zde přicházejí v úvahu (doprava a antikorozi ochrana, průmysl - legování ocelí), lze přesto pozorovat mírný rozdíl mezi městskými pozadovými a dopravně více zatíženými lokalitami (1,5 proti 2,1 ng/m³). Přibližně 60 až 80 % niklu je obsaženo ve frakci PM_{2,5}, a tento podíl náhodně kolísá v průběhu kalendářního roku;
- **olovo** zůstává prvkem s dlouhodobě stabilními hodnotami a homogenním polem měřených imisních hodnot bez velkých sezónních, klimatických či jiných výkyvů. Roční střední hodnoty na 37 stanicích ze 42 nepřekročily 15 ng/m³ (3 % IL) a byly zcela srovnatelné s úrovní měřenou na pozadových stanicích EMEP v Košetících (4,9 ng/m³) a na Bílém Kříži (7,8 ng/m³). Roční imisní charakteristiky nad 20 ng/m³ (tj. nad 4 % IL) mají lokální charakter a souvisí s okolní průmyslovou zátěží;
- roční střední hodnoty **manganu** na 31 stanici nepřekročily 10 ng/m³. Ze souboru hodnocených stanic vystupují stanice v Ostravě a Karviné zatížené hutním průmyslem s ročními koncentracemi 51,6 ng/m³ a 55,8 ng/m³. Zvýšené hodnoty jsou dlouhodobě měřeny i na stanici Masná v Brně (36,8 ng/m³), příčinou může být transport z blízké komunikace nebo železniční tratě.

3 Organické látky (PAU a VOC)

Z porovnání imisních charakteristik stanic umístěných v jednotlivých typech městských lokalit vyplývá, že se jedná vždy o kombinaci vlivu dvou hlavních zdrojů emisí PAU (domácí topeniště a doprava), kdy se emise z liniových zdrojů sčítají s městským pozadím ovlivňovaným lokálně působícími malými zdroji. Specifickým případem je průmyslem a starou zátěží exponovaná ostravsko-karvinská aglomerace, kde se k obvyklým zdrojům (doprava a lokální zdroje) přidávají jako majoritní velké průmyslové celky a dálkový transport.

- Ve větších městských celcích lze zátěž z dopravy charakterizovat jako plošnou, kdy rozdíly mezi málo zatíženými a dopravně významně exponovanými lokalitami jsou minimální;
- v okrajových částech měst a v místech s kvantifikovatelným podílem spalování fosilních paliv je zřejmý vliv domácích topenišť;
- lokální velmi významné navýšení měřených hodnot způsobuje těžký průmysl.

Pro **benzo[a]pyren** (BaP), obecně používaný jako indikátor zátěže ovzduší PAU, platí:

- rozpětí ročních středních průměrů se ve městech v lokalitách nezatížených průmyslovými zdroji pohybovalo mezi 0,5 až 1,8 ng/m³, se střední hodnotou okolo 1 ng/m³. Z tohoto rozpětí vybočuje roční střední hodnota 4,3 ng/m³ zjištěná na stanici ve

Švermově u Kladna, kde se v úzkém sevřeném údolí kombinují emise z domácích topenišť ne pevná paliva s lokálně významným podílem emisí z dopravy;

- v letním období byly měřeny 24 hodinové koncentrace pod mezí stanovitelnosti ($< 0,1 \text{ ng/m}^3$), a to i v dopravou zatížených lokalitách, v zimním období nepřekračovaly 10 ng/m^3 ;
- v lokalitách s vyšším podílem emisí z domácích topenišť spalujících fosilní paliva nepřekračovaly v letním období měřené 24 hodinové koncentrace $0,1 \text{ ng/m}^3$, v zimní sezóně však zde mohly překročit i 9 ng/m^3 se střední hodnotou okolo 1 ng/m^3 ;
- průmyslem zatížené lokality, v závislosti na druhu průmyslu (chemický, metalurgie), měly až několikanásobně vyšší roční střední hodnoty ($1,6$ až $7,2 \text{ ng/m}^3$) a v zimním období zde byla měřena 24 hodinová maxima v řádu desítek ng/m^3 . V letním období se zde měřené 24 hodinové hodnoty pohybovaly do 3 ng/m^3 ;
- odhad dlouhodobého trendu ročních středních hodnot BaP zpracovaný pro tři typově specifické stanice (městská pozad'ová ve Žďáru n/Sázavou, městská středně dopravně zatížená stanice v Praze 10 a městská průmyslová stanice v Karviné) za období 1997 až 2010 vykazuje, přes rozdílnou koncentrační úroveň, jak prvky shodného chování (období poklesu či nárůstu a minim), tak neklesající a nerostoucí trend u všech tří stanic.

V roce 2010 byla hodnota CIL pro benzo[a]pyren překročena na 12 z 18 do zpracování zahrnutých stanic, čtyř a vícenásobně byla překročena na všech stanicích v Ostravě a v Karviné ($4,4$ až $7,2 \text{ ng/m}^3$) a na stanici Kladno - Švermov ($4,3 \text{ ng/m}^3$), na ostatních městských stanicích byla hodnota CIL překročena maximálně o 80 %. Nejnižší hodnoty naměřené na stanici v Hradci Králové ($0,5 \text{ ng/m}^3/\text{rok}$) jsou srovnatelné s hmotnostními koncentracemi zjištěnými na pozad'ové stanici v Košeticích ($0,56 \text{ ng/m}^3$).

Výšemolekulární PAU byly sledovány celkem na 18 místech a je pro ně charakteristický velký rozdíl mezi aritmetickým a geometrickým průměrem, což svědčí o značném sezónním kolísání koncentrací. Význam emisí z průmyslových zdrojů je zřejmý i u **fenantrenu** (FEN) a **benzo[a]antracenu** (BaA):

- roční střední hodnoty **fenantrenu** se na městských stanicích pohybovaly v rozmezí od 13 do 30 ng/m^3 , což ve srovnání s hodnotou měřenou na pozad'ové stanici v Košeticích ($6,4 \text{ ng/m}^3$), představuje mírné navýšení. Na stanicích monitorujících okolí významných průmyslových zdrojů byly ale roční střední hodnoty dvakrát až čtyřikrát vyšší - v rozsahu 70 až $110 \text{ ng/m}^3/\text{rok}$. Stanovená referenční koncentrace však nebyla na žádné stanici naplněna ani z 10 %;
- roční průměry **benzo[a]antracenu** měly široké rozpětí od $0,7$ do 15 ng/m^3 . Na stanicích mimo Ostravsko-karvinskou pánev se roční střední hodnoty pohybovaly v rozsahu od $0,8$ do $1,7 \text{ ng/m}^3/\text{rok}$. Roční referenční koncentrace ($10 \text{ ng/m}^3/\text{rok}$) byla překročena na průmyslovými emisemi silně zatížených stanic v Ostravě v Bartovicích (15 ng/m^3) a v Karviné ($14,3 \text{ ng/m}^3$). Na ostatních stanicích v Ostravě a okolí se roční průměry BaA pohybovaly v rozsahu $9 - 9,7 \text{ ng/m}^3$.

Karcinogenní potenciál směsi PAU vyjádřený jako **ekvivalent BaP** (TEQ BaP) vykazoval velké rozdíly v závislosti na měřené lokalitě. Nejvyšší hodnota $10,5 \text{ ng/m}^3/\text{rok}$ byla zjištěna na stanici monitorující okolí významného průmyslového zdroje v Ostravě - městské části Bartovice. Rovněž na třech dalších průmyslem zatížených stanicích v Ostravě a v Karviné byly nalezeny několikanásobně vyšší hodnoty ($6,4$ až $10,3 \text{ ng/m}^3$) než na ostatních městských stanicích, kde se roční hodnoty, nezávisle na úrovni zátěže z dopravy, pohybovaly od $1,0$ do $2,4 \text{ ng/m}^3$.

Při hodnocení naměřených hodnot VOC byla brána v úvahu lokalizace měřicích stanic v relaci k největším zdrojům těkavých organických látek a zvláště benzenu do ovzduší – dopravě a těžkému průmyslu. Do vyhodnocení dat za rok 2010 byla zahrnuta data benzenu a toluenu z analyzátorů na 13 stanicích ČHMÚ.

- roční střední hodnota **benzenu** se v městských dopravně variabilně zatížených lokalitách pohybovala v rozmezí 0,7 – 2,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ s hodnotou 2,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ na dopravním extrémně zatíženém „hot spot“ v Praze 2 na Legerově ulici. Roční střední hodnoty na stanicích v okolí průmyslových zdrojů v Ostravě byly mezi 4,3 až 6,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, kdy na měřicí stanici 1410 v ostravské čtvrti Přívoz bylo shodně s minulými lety naměřeno překročení CIL;
- roční střední hmotnostní koncentrace **toluenu** se pohybovaly v jednotkách (do 6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), koncentrace ethylbenzenu na většině stanic nepřekročily 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. A to včetně stanic s průmyslovou nebo vysokou dopravní zátěží. Tyto hodnoty jsou ve srovnání s referenční koncentrací o 2 řády nižší, obdobná úroveň znečištění byla zjišťována i v předchozích letech.

4 Komplexní hodnocení kvality ovzduší

Základem je hodnocení stavu ovzduší formou indexu kvality ovzduší, které vychází z imisních limitů (IL) a cílových imisních limitů (CIL) stanovených přílohou č. 1 Nařízení vlády č. 597/2006 Sb. Doplněním je porovnání individuálních podílů středních ročních imisních charakteristik a imisních a cílových imisních limitů jednotlivých sledovaných látek a celkové sumy těchto podílů. Poslední částí je odhad zdravotních rizik, způsobených expozicí populace konkrétním znečišťujícím látkám. Ten byl zpracován jak pro vybrané látky s prahovým účinkem, tak pro látky s potenciálním karcinogenním účinkem (bezprahovým), mezi ně jsou zahrnuty As, Ni, směs karcinogenních PAU a benzen. Výpočty platí pro celoživotní expozici 24 hodin denně pro dospělého člověka o hmotnosti 70 kg, který vdechne 20 m^3 vzduchu za den.

Hodnocení bylo provedeno pro základní identifikované typy městských lokalit; kritérii rozdělení byla intenzita okolní dopravy, podíl jednotlivých typů zdrojů vytápění a zátěž významným průmyslovým zdrojem.

4.1 Index kvality ovzduší (IKO_R)

Do výpočtu byly zahrnuty roční aritmetické průměry oxidu dusičitého, suspendovaných částic frakce PM₁₀, arzenu, kadmia, niklu, olova, benzenu a benzo[a]pyrenu. - Roční střední hodnoty IKO_R přitom poměrně věrně interpretují rozdílnosti v lokálním zastoupení a významnosti spolupůsobících typů zdrojů na kvalitu ovzduší. Z hodnot vypočtených pro jednotlivé typy městských lokalit vyplývá:

- v okrajových městských lokalitách nezatížených dopravou hodnoty IKO_R se pohybovaly na úrovni první až druhé třídy kvality ovzduší (IKO_R ≈ 1);
- v oblastech s významným zastoupením malých zdrojů (< 0,2 MW) na tuhá paliva dosáhla hodnota IKO_R úrovně 1,4 (druhá třída kvality ovzduší);
- nižší střední hodnoty IKO_R v městských lokalitách členěných v závislosti na intenzitě dopravy (rozmezí od 0,82 do 1,42) potvrzuje vliv spalování tuhých paliv v domácích topeništích jako významného zdroje znečištění městského ovzduší;
- vlivu a významu průmyslových zdrojů v ostravsko-karvinské oblasti pak odpovídá jak vypočtená střední roční hodnota IKO_R 3,18 (klasifikace 4. třída IKO – znečištěné ovzduší), tak maximální hodnoty na úrovni IKO_R – 3,5.

Nejčastěji byl překračován cílový imisní limit pro benzo[*a*]pyren, ve velkých městských aglomeracích a v okolí velkých průmyslových zdrojů a imisní limit pro suspendované částice frakce PM₁₀. V Praze je překračován i imisní limit stanovený pro oxid dusičitý. Lokálně je, jako důsledek spalování pevných paliv, ve specifických městských a předměstských lokalitách překračován CIL pro arsen.

4.2 Suma plnění ročních imisních limitů

Ve všech devíti hodnocených typech městských lokalit, a to včetně městských pozadřových stanic a dokonce i pozadřových stanic EMEP (Košetice, Bílý Kříž), překračuje suma individuálních podílů hodnotu 1 a pohybuje se v rozsahu od 1,91 (městské pozadřové stanice) po 9,47 na průmyslem exponovaných lokalitách v Ostravě – trend ročních středních hodnot, zvláště v případě suspendovaných částic frakce PM₁₀ a BaP je možno hodnotit už jako rostoucí. Z detailnějšího rozboru vyplývá:

- lokálně významný pozvolný pokles zátěže v některých zdrojově vysoce exponovaných oblastech doprovázený pozvolným leč nezpochybnitelným nárůstem (v období 2007 až 2010) hodnot, a to i „přirozeného městského pozadí“;
- v podstatě plošnou zvýšenou zátěž hodnocených typů městských lokalit suspendovanými částicemi frakce PM₁₀, kde se hodnoty podílu ročních středních hodnot k limitu pohybují v rozsahu od 0,82 do 1,50. Hodnota na pozadřové stanici v Košeticích byla 0,49;
- vysoká variabilita zátěže měřených lokalit PAU – indikátor benzo[*a*]pyren (BaP) - kde se hodnoty podílu pohybují v rozsahu od 0,51 v městských dopravně a spalovacími procesy málo zatížených oblastech až po maximum 7,2 v průmyslem zatížených lokalitách v Ostravě. Odpovídající hodnota z pozadřové stanice ČHMÚ v Košeticích byla 0,56 (0,46 v roce 2009);
- variabilní, ale dlouhodobě lokálně zvýšená, zátěž ovzduší oxidem dusičitým - hodnoty podílu se pohybují od 0,11 do 1,68 v městských dopravně exponovaných lokalitách, arsenem - od 0,08 do 1,29 v lokalitách s významným podílem spalování pevných paliv, (0,97 v okolí velkých zdrojů - metalurgie) a benzenem - od 0,13 do 1,34 v okolí velkých průmyslových zdrojů;
- nižší zátěž Cd (< 0,26) a Ni (až na jednu stanici < 0,35) a již téměř nevýznamná zátěž ovzduší Pb, kde hodnota podílu přiblížila hodnotě 0,10 pouze na stanici Ostrava Bartovice reprezentující vlečku významného průmyslového zdroje;
- mezi přetrvávající problémy zdrojově lokálního charakteru patří:
 - zvýšená zátěž pražské aglomerace oxidem dusičitým z dopravy, kde se hodnota podílu pohybovala od 0,53 do 1,70;
 - nadlimitní koncentrace benzenu v ostravské oblasti, kde se hodnoty v roce 2010 pohybovaly v rozsahu 0,86 až 1,34 s maximem na stanici Přívoz.

Za pozitivní ukazatel lze považovat dlouhodobě nízkou zátěž SO₂, As, Cd, Ni a Pb v prakticky všech městských lokalitách. Výjimku tvoří ostravské průmyslem extrémně zatížené lokality (Bartovice, M. Hory...).

4.3 Hodnocení zdravotních rizik

Mezi zdravotně nejvýznamnější znečišťující látky v ovzduší patří v první řadě látky s karcinogenním působením, z látek s prahovým účinkem pak především aerosolové (suspendované) částice v ovzduší.

Na základě průměrné koncentrace suspendovaných částic frakce PM₁₀ v roce 2010 v městském prostředí lze zhruba odhadnout, že v důsledku znečištění ovzduší touto škodlivinou v městském prostředí byla celková úmrtnost navýšena o 2,9 % (respektive 4,3 % při zohlednění zastoupení frakce PM_{2,5}). Vzhledem k rozmezí průměrných ročních koncentrací této škodliviny v různých typech lokalit se podíl předčasně zemřelých v důsledku znečištění ovzduší PM₁₀ na celkovém počtu zemřelých pohybuje od 1% v městských lokalitách bez dopravní zátěže až po 12 % v nejvíce průmyslem a dopravou zatížených lokalitách (respektive v rozsahu 1,5 % až 18 % při zohlednění zastoupení frakce PM_{2,5}). Při celkovém počtu 106,8 tisíc zemřelých obyvatel ČR v roce 2010 (zdroj ČSÚ 2011) lze z uvedených dat odhadnout, že počet předčasných úmrtí na kterých se podílela expozice suspendovaným částicím frakce PM₁₀ se pohyboval v rozmezí od 1 888 do 16 252 osob (horní odhad je pro modelový případ, kdy by na celém území bylo znečištění ovzduší stejné jako v ostravsko-karvinské oblasti).

Na základě průměrné koncentrace suspendovaných částic frakce PM₁₀, zjištěné v roce 2010 v městském prostředí (27,4 µg/m³), lze zhruba odhadnout, že v důsledku znečištění ovzduší touto škodlivinou bylo v roce 2010 přijato do nemocnic v celé ČR odhadem 900 pacientů s akutními srdečními obtížemi a 1 400 pacientů pro akutní respirační obtíže. Odhad pro rozmezí průměrných ročních koncentrací této škodliviny je 4 akutní příjmy do nemocnic pro srdeční obtíže a 7 pro respirační obtíže na 100 000 obyvatel žijících v prostředí s nejnižší úrovní znečištění (19,5 µg/m³) až 22 akutně přijatých pacientů do nemocnic pro srdeční obtíže a 35 pro respirační onemocnění na 100 000 obyvatel v nejvíce průmyslem a dopravou zatížených lokalitách (60 µg/m³).

Celkové navýšení individuálního celoživotního rizika vypočtené pro látky s bezprahovým působením se v městských lokalitách v ČR pohybovalo v rozmezí $4,9 \times 10^{-6}$ až $6,7 \times 10^{-4}$; se střední hodnotou $1,8 \times 10^{-4}$ tj. přibližně dva případy na 10 tisíc obyvatel. Pro jednotlivě hodnocené látky se navýšení individuálního celoživotního rizika pohybuje v řádu 10^{-7} až 10^{-4} , tedy přibližně 5 případů onemocnění na 10 000 až 10 miliónů obyvatel za 70 let.

- u arsenu se vypočtené hodnoty pohybovaly v řádu 10^{-7} až 10^{-5} (1 případ z 10 miliónů až 1 případ ze 100 tisíc);
- hodnoty vypočtené pro nikl mají rozmezí 10^{-7} (1 případ z 10 miliónů) až 10^{-6} (1 případ z 1 miliónu) a jsou nejnižší z hodnocených látek;
- hodnoty spočtené pro expozici benzenu v městských lokalitách nevybočují z řádu 10^{-6} (1 případ z 1 miliónu), pouze v průmyslem extrémně zatížených místech (Ostrava Přívoz) mohou dosáhnout až hodnoty 10^{-5} (1 případ ze 100 tisíc);
- největší příspěvek stále představuje expozice směsi PAU. Z vypočtených hodnot pro jednotlivé typy městských lokalit lze velmi přibližně odhadnout vliv:
 - domácích topenišť – navýšení o $1,6 \times 10^{-4}$ (1 případ z 10 tisíc);
 - dopravy – navýšení o $1,1 \times 10^{-4}$ (1 případy z 10 tisíc)
 - velkých průmyslových zdrojů $1,4 \times 10^{-4}$ až $6,3 \times 10^{-4}$ (1 případ z 10 tisíc až 1 případ z 1 000).

XI. PŘÍLOHY

Příloha č. 1. - STANDARDNÍ ZAŘAZENÍ DIAGNÓZ ARO DO SKUPIN

(Jednotlivé skupiny diagnóz v sobě zahrnují i jednotlivé položky dle MKN 10. revize)

- 1. skupina:** J00 akutní zánět nosohltanu
J02 akutní zánět hltanu
J03 akutní zánět mandlí
J04 akutní zánět hrtanu a průdušnice
J05 akutní obstruktivní zánět hrtanu a epiglotis
J06 akutní infekce horních cest dýchacích na více místech a neurčených lokalizací
- 2. skupina:** H66 hnisavý a neurčený zánět středního ucha
H70 zánět bradavkového výběžku
J01 akutní zánět vedlejších nosních dutin
- 3. skupina:** J10 chřipka způsobená identifikovaným chřipkovým virem
J11 chřipka, virus neidentifikován
- 4. skupina:** J12 virový zánět plic
J13 zánět plic, původce *Streptococcus pneumoniae*
J14 zánět plic, původce *Haemophilus influenzae*
J15 bakteriální zánět plic, nezařazený jinde
J16 zánět plic způsobený jinými inf. organismy, nezařazený jinde
J18 pneumonie, původce NS
- 5. skupina:** J20 akutní zánět průdušek
J21 akutní zánět průdušinek
J22 neurčené akutní infekce dolní části dýchacího ústrojí
J40 zánět průdušek, neurčený jako akutní nebo chronický
- 6. skupina:** J45 astma

Příloha č. 2 - TŘÍDY KATEGORIÍ MĚŘICÍCH STANIC

(Vychází a částečně modifikuje 97/101/ES: Rozhodnutí Rady ze dne 27. ledna 1997, kterým se zavádí vzájemná výměna informací a údajů ze sítí a jednotlivých stanic měřících znečištění vnějšího ovzduší v členských státech, Official Journal L 035 , 05/02/1997 P. 0014 – 0022)

Městská - URBAN

1. Pozadová – URBAN BACKGROUND (území intravilánu sídla bez významných hodnotitelných zdrojů, bez dopravy – např. parky, sportoviště, vodní plochy, plochy půdy ležící ladem apod.)

Obytná – URBAN RESIDENTIAL (sídliště, satelitní městečka, vilové čtvrti nákupní centra, areály nemocnic, městská zástavba, včetně drobných provozoven služeb a výroby)

2. Městská obytná zóna pouze s lokálními zdroji REZZO 3 (vilové čtvrti, satelity, zahrádkářské kolonie..., doprava na nízké úrovni do 2 tis. vozidel/24 hodin a/nebo ve vzdálenosti vyšší jak 150 m od významné komunikace či křížení ulic a/nebo na stíněné straně budovy od této komunikace) lokální zdroje pro vytápění REZZO 2 v komerčních, administrativních a obytných objektech – URBAN RESIDENTIAL LOCAL HEATING

3. Městská obytná zóna bez lokálních zdrojů emisí (sídliště vytápěná vzdálenými zdroji CZT, doprava na nízké úrovni do 2 tis. vozidel/24 hodin a/nebo ve vzdálenosti vyšší jak 150 m od významné komunikace či křížení ulic a/nebo na stíněné straně budovy od této komunikace) - veřejná energetika, dálkové vytápění URBAN RESIDENTIAL

4. Městská obytná zóna s lokálním i CZT vytápěním a s dopravní zátěží 2 až 5 tis. vozidel/24 hodin (komunikace městské kategorie) a/nebo ve vzdálenosti vyšší jak 150 m od další významné komunikace vyšší úrovně či významného dopravního křížení ulic a/nebo na stíněné straně budovy od této komunikace – URBAN RESIDENTIAL LOW TRAFFIC

5. Městská obytná zóna s lokálním i CZT vytápěním a s dopravní zátěží 5 až 10 tis. vozidel/24 hodin (komunikace městské kategorie, hlavní třídy) a/nebo ve vzdálenosti vyšší jak 150 m od další významné komunikace vyšší úrovně či významného křížení ulic a/nebo na stíněné straně budovy od této komunikace – URBAN RESIDENTIAL MIDDLE TRAFFIC

6. Městská obytná zóna s lokálním i CZT vytápěním a s dopravní zátěží s více než 10 tis. vozidel/24 hodin - prostorově otevřené komunikace (zástavba ve vzdálenosti minimálně 10 m od okraje vozovky) – URBAN RESIDENTIAL TRAFFIC

7. Městská obytná zóna s více jak 10 tis. vozidel/24 hodin (uzavřené komunikace tvaru kaňonů) a tranzitní komunikace s více jak 25 tis. vozidel/24 hodin – URBAN RESIDENTIAL HEAVY TRAFFIC

Průmyslová - URBAN INDUSTRIAL

8. Městská průmyslová zóna s vyšším významem vlivu technologií než dopravy (do 10 tis. vozidel/den) na kvalitu ovzduší v příslušné zóně

9. Městská průmyslová zóna s vyšším významem vlivu dopravní zátěže než vlivu technologií v příslušné zóně. Do této kategorie se řadí i železniční uzly (nádraží, depa apod.)

10. Městská průmyslová zóna s výrazným vlivem dopravní zátěže (nad 25 tis. vozidel/den) než vlivu technologií v příslušné zóně.

Venkovská (rural)

11. pozadová (background) - lesy, parky (mimo intravilán), pastviny, neobdělávaná, půda, vodní plochy, louky apod.

12. zemědělská (agricultural) - vliv zemědělského zdroje – obdělávaná zemědělská půda

13. průmyslová (industrial) – převažující vliv průmyslu nad dopravou

14. průmyslová s dopravní zátěží – převažující vliv dopravy nad vlivem průmyslu

15. **obytná zóna s nízkou úrovní dopravy** (do 2 tis. vozidel/24 hod.) (residential)
16. **obytná zóna se střední úrovní dopravy** (2 až 10 tis. vozidel/24 hod.) (traffic)
17. **obytná zóna s vysokou úrovní dopravy** (> 10 tis. vozidel/24 hod.) (heavy traffic)
18. **dopravní zátěž** (>10 tis. vozidel/24 hod.) bez zástavby (zóny ad 1 a ad 2)

Poznámky :

1. U průmyslové zóny se **primárně** nehodnotí typ průmyslu, ale z hlediska znečištění ovzduší podstatnější roli než doprava v řadě případů hraje typ průmyslu - metalurgie nebo lehké montážní haly, lakovny nebo pivovar (bez vlastního zdroje tepla), „výšky komínů“ atd. Proto byla struktura dělení průmyslu upravena.
2. U kategorií definovaných účelem využití je kladen důraz vždy na **majoritní** zdroje znečištění ovzduší (tj. vždy jeden ze tří - doprava, průmysl, vytápění).
3. Venkovská zóna je vymezena definicí, že platí pro sídla do **2 tis. obyvatel** a extravilány.
4. Při řazení do kategorií se bere v úvahu **dlouhodobá** zátěž lokality.

Tabulka - Zařazení jednotlivých zahrnutých stanic do příslušných kategorií:

| Název oblasti | Název stanice | kód | Deskripce typu lokality |
|---------------|--------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------|
| Praha 1 | Muzeum | 7 | Městská obytná zóna s více jak 10 tis. vozidel/24 hodin - kaňony |
| Praha 2 | (*) Riegrovy sady | 3 | Městská obytná zóna pouze se zdroji REZZO II. a III. |
| | (*) Legerova | 7 | Městská obytná zóna s více jak 10 tis. vozidel/24 hodin - kaňony |
| Praha 4 | (*) Libuš | 3 | Městská obytná zóna pouze se zdroji REZZO II. a III. |
| | (*) Braník | 6 | Městská obytná zóna s více jak 10 tis. vozidel/24 hodin |
| Praha 5 | (*) Stodůlky | 3 | Městská obytná zóna pouze se zdroji REZZO II. a III. |
| | Řeporyje | 4 | Městská obytná zóna s dopravní zátěží 2 až 5 tis. vozidel/24 hodin |
| | (*) Smíchov - strahovský tunel | 6 | Městská obytná zóna s více jak 10 tis. vozidel/24 hodin |
| | (*) Mlýnářka | 6 | Městská obytná zóna s více jak 10 tis. vozidel/24 hodin |
| | Svornosti I. | 7 | Městská obytná zóna s více jak 10 tis. vozidel/24 hodin - kaňony |
| Praha 6 | (*) Suchdol | 3 | Městská obytná zóna pouze se zdroji REZZO II. a III. |
| | Alžírská | 6 | Městská obytná zóna s více jak 10 tis. vozidel/24 hodin |
| | (*) Veleslavín | 6 | Městská obytná zóna s více jak 10 tis. vozidel/24 hodin |
| Praha 8 | (*) Kobylisy | 5 | Městská obytná zóna s dopravní zátěží 5 až 10 tis. vozidel/24 hodin |
| | (*) Karlín | 6 | Městská obytná zóna s více jak 10 tis. vozidel/24 hodin |
| | Sokolovská | 7 | Městská obytná zóna s více jak 10 tis. vozidel/24 hodin - kaňony |
| Praha 9 | (*) Vysočany | 7 | Městská obytná zóna s více jak 10 tis. vozidel/24 hodin - kaňony |
| Praha 10 | SZÚ | 3 | Městská obytná zóna pouze se zdroji REZZO II. a III. |
| | (*) Vršovice | 6 | Městská obytná zóna s více jak 10 tis. vozidel/24 hodin |
| | Jasmínová | 9 | Městská obytná zóna s průmyslovou a dopravní zátěží |
| Benešov | Spořilov | 2 | Městská obytná zóna pouze s lokálními zdroji |
| Kladno | Rozdělov | 3 | Městská obytná zóna pouze se zdroji REZZO II. a III. |
| | (*) Švermov | 5 | Městská obytná zóna s dopravní zátěží 5 až 10 tis. vozidel/24 hodin |
| | (*) střed města | 6 | Městská obytná zóna s více jak 10 tis. vozidel/24 hodin |
| Kolín | SAZ | 5 | Městská obytná zóna s dopravní zátěží 5 až 10 tis. vozidel/24 hodin |
| Příbram | OÚNZ | 3 | Městská obytná zóna pouze se zdroji REZZO II. a III. |
| | (*) Příbram | 5 | Městská obytná zóna s dopravní zátěží 5 až 10 tis. vozidel/24 hodin |
| Č. Budějovice | Třešňová | 2 | Městská obytná zóna pouze s lokálními zdroji |
| | (*) ČB | 3 | Městská obytná zóna pouze se zdroji REZZO II. a III. |
| Cheb | F. Lázně - Chebská | 3 | Městská obytná zóna pouze se zdroji REZZO II. a III. |
| | M. lázně - Krásný domov | 3 | Městská obytná zóna pouze se zdroji REZZO II. a III. |
| | Eska | 6 | Městská obytná zóna s více jak 10 tis. vozidel/24 hodin |
| Klatovy | Soud | 4 | Městská obytná zóna s dopravní zátěží 2 až 5 tis. vozidel/24 hodin |
| Plzeň-město | Roudná - MLU | 2 | Městská obytná zóna pouze s lokálními zdroji |

| Název oblasti | Název stanice | kód | Deskripce typu lokality |
|------------------|-----------------------|-----|---------------------------------------------------------------------|
| | (*) Skvrňany | 2 | Městská obytná zóna pouze s lokálními zdroji |
| | (*) Doubravka | 3 | Městská obytná zóna pouze se zdroji REZZO II. a III. |
| | (*) Lochotín | 3 | Městská obytná zóna pouze se zdroji REZZO II. a III. |
| | (*) Slovany | 3 | Městská obytná zóna pouze se zdroji REZZO II. a III. |
| | (*) Bory | 5 | Městská obytná zóna s dopravní zátěží 5 až 10 tis. vozidel/24 hodin |
| | (*) střed | 6 | Městská obytná zóna s více jak 10 tis. vozidel/24 hodin |
| Sokolov | (*) Sokolov | 3 | Městská obytná zóna pouze se zdroji REZZO II. a III. |
| | MLU | 4 | Městská obytná zóna s dopravní zátěží 2 až 5 tis. vozidel/24 hodin |
| Děčín | Pohraniční stráž | 6 | Městská obytná zóna s více jak 10 tis. vozidel/24 hodin |
| | (*) Děčín | 8 | Městská obytná zóna s průmyslovou a nízkou dopravní zátěží |
| Jablonec n/N | (*) Jablonec n/Nisou | 3 | Městská obytná zóna pouze se zdroji REZZO II. a III. |
| Liberec | Vratislavice | 2 | Městská obytná zóna pouze s lokálními zdroji |
| | (*) Liberec | 3 | Městská obytná zóna pouze se zdroji REZZO II. a III. |
| Most | Most - ZÚ | 2 | Městská obytná zóna pouze s lokálními zdroji |
| | (*) Most | 5 | Městská obytná zóna s dopravní zátěží 5 až 10 tis. vozidel/24 hodin |
| Teplice | (*) Teplice | 6 | Městská obytná zóna s více jak 10 tis. vozidel/24 hodin |
| Ústí nad Labem | (*) Kočkov | 3 | Městská obytná zóna pouze se zdroji REZZO II. a III. |
| | Krásné Březno | 3 | Městská obytná zóna pouze se zdroji REZZO II. a III. |
| | (*) UNL Město | 6 | Městská obytná zóna s více jak 10 tis. vozidel/24 hodin |
| | Ústí n/L - Pasteurova | 8 | Městská obytná zóna s průmyslovou a nízkou dopravní zátěží |
| Tanvald | Tanvald | 3 | Městská obytná zóna pouze se zdroji REZZO II. a III. |
| Litvínov | Litvínov | 5 | Městská obytná zóna s dopravní zátěží 5 až 10 tis. vozidel/24 hodin |
| Havlíčkův Brod | Smetanovo n. | 3 | Městská obytná zóna pouze se zdroji REZZO II. a III. |
| Hradec Králové | Sukovy sady - MLU | 5 | Městská obytná zóna s dopravní zátěží 5 až 10 tis. vozidel/24 hodin |
| | (*) Brněnská | 5 | Městská obytná zóna s dopravní zátěží 5 až 10 tis. vozidel/24 hodin |
| Svitavy | Lány - Hraniční | 3 | Městská obytná zóna pouze se zdroji REZZO II. a III. |
| Ústí nad Orlicí | Podměstí | 5 | Městská obytná zóna s dopravní zátěží 5 až 10 tis. vozidel/24 hodin |
| Brno-město | Dobrovského | 4 | Městská obytná zóna s dopravní zátěží 2 až 5 tis. vozidel/24 hodin |
| Brno-město | Masná ulice | 6 | Městská obytná zóna s více jak 10 tis. vozidel/24 hodin |
| Brno-město | (*) Tuřany | 15 | Venkovská obytná s nízkou úrovní dopravy |
| Hodonín | Hodonín - MLU | 2 | Městská obytná zóna pouze s lokálními zdroji |
| Jihlava | (*) Jihlava | 4 | Městská obytná zóna s dopravní zátěží 2 až 5 tis. vozidel/24 hodin |
| Jihlava | Znojemská | 6 | Městská obytná zóna s více jak 10 tis. vozidel/24 hodin |
| Žďár n/Sázavou | parkoviště | 3 | Městská obytná zóna pouze se zdroji REZZO II. a III. |
| Karviná | Karviná - ZÚ | 8 | Městská obytná zóna s průmyslovou a nízkou dopravní zátěží |
| Karviná | (*) Karviná | 9 | Městská obytná zóna s průmyslovou a dopravní zátěží |
| Olomouc | Šmeralova | 3 | Městská obytná zóna pouze se zdroji REZZO II. a III. |
| Ostrava | Bartovice | 8 | Městská obytná zóna s průmyslovou a nízkou dopravní zátěží |
| | Mariánské hory | 8 | Městská obytná zóna s průmyslovou a nízkou dopravní zátěží |
| | Poruba IV | 8 | Městská obytná zóna s průmyslovou a nízkou dopravní zátěží |
| | (*) Fifejdy | 8 | Městská obytná zóna s průmyslovou a nízkou dopravní zátěží |
| | (*) Zábřeh | 8 | Městská obytná zóna s průmyslovou a nízkou dopravní zátěží |
| | (*) Přívoz | 9 | Městská obytná zóna s průmyslovou a dopravní zátěží |
| požadové stanice | (*) Košetice - EMEP | 11 | Venkovská požadová |
| ČHMÚ | (*) Bílý Kříž - EMEP | 11 | Venkovská požadová |

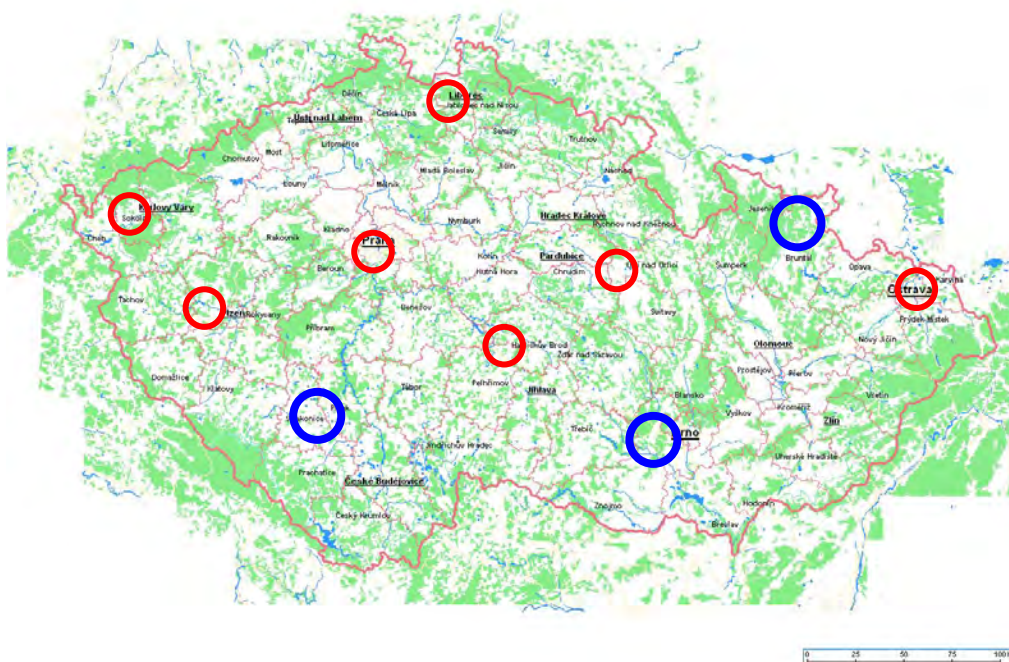
(*) - stanice provozované ČHMÚ

Příloha č. 3 - PYLOVÁ INFORMAČNÍ SLUŽBA

Cílem pylového monitoringu je zajištění aktuálního zpravodajství o výskytu pylu určitých rostlin v ovzduší. Zahrnutí do systému MZSO od roku 2008 pak umožnilo splnění požadavků na zajištění kvality a porovnatelnost naměřených hodnot. Data z jednotlivých měřících stanic byla/jsou v průběhu vegetačního období předávána do médií a prezentována na volně přístupných internetových stránkách ve formě grafické a tabelární informace (viz například „<http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/tydenni-zpravodajstvi>“).

Popis odběrových lokalit:

Obrázek č. 1 – Lokalizace 8 odběrových míst zahrnutých do zpracování v rámci



systemu MZSO a třech zbývajících stanic na území ČR (modrá barva)

Odběrové systémy, které ve spojení s lokalitou v Brně, Zlaté Hory a v Písku reprezentativně pokrývají území České republiky (obr. 1) jsou umístěny v:

- **Havířově** (49° 48' s.š., 18° 24' v.d., 274 m.n.m.) – v prostředí hustě obydleného satelitního sídliště. V jeho nejbližším okolí je městská zeleň s převahou listnatých dřevin, ve vzdálenosti cca 1 km je les s převahou jehličnanů (smrk).
- **Havlíčkově Brodě** (49° 36' s.š., 15° 34' v.d., 475 m.n.m.) – v areálu okresní nemocnice na západním okraji centra města. Jeho nejbližší okolí charakterizuje parková výsadba, lokalita ale zachytává i pylová zrna z okolních polí a lesů (jehličnany, převaha smrkové monokultury).
- **Karlových Varech** (50° 13' s.š., 12° 52' v.d., 418 m.n.m.) – v areálu okresní nemocnice v tradiční vilové zástavbě nad údolím řeky. V okolí jsou parky s výsadbou listnatých a jehličnatých dřevin, menší plochy zahradní zeleně, zahrádkářská kolonie, smíšený les a louky.
- **Liberci** (50° 45' s.š., 15° 04' v.d., 425 m.n.m.) – na ploché střeše Státního veterinárního ústavu, v okolí je zástavba rodinných domků se zahrádkami a vzrostlé stromy (buk,

javor, lípa, smrk). Cca 1 až 3 km od lokality se nacházejí souvislé lesní porosty (smrk, buk, méně borovice).

- **Plzeň** (49° 44' 40" s.š., 13° 22' 27" v.d., 327,5 m.n.m.) - na střeše budovy KHS v centru města, v souvislé zástavě 2 až 3 patrových domů. Do 500 m je malý park s převahou listnatých dřevin, dále jsou zde pouze trávníky v blocích domů.
- **Ústí nad Orlicí** (49° 59' s.š., 16° 26' v.d., 379 m.n.m.) - v areálu okresní nemocnice na okraji města, v sousedství panelové sídliště a zástavby rodinných domků. V areálu nemocnice je upravená zahrada, v těsné blízkosti se nachází zahrádkářská kolonie. Na sídliště navazují pole, která jsou 500 až 1000 m od stanice, ve vzdálenosti asi 2 až 3 km začínají souvislé lesy.
- **Praze** (50° 4,29' 192" s.š., 15° 28' 20,251" v.d., 245,5 m.n.m) - v areálu Státního zdravotního ústavu, kde je parková výsadba s trávníky, břízami, jehličnany a dalšími stromy. Areál se nachází ve východní části centra města a v jeho bezprostředním okolí je vilová čtvrť a areál fakultní nemocnice. Asi 1 km od stanoviště je rozsáhlý komplex Olšanských hřbitovů s různorodou parkovou výsadbou včetně exotických dřevin i bylin.

Metodika pylového monitoringu

Sběr pylů probíhal v roce 2010 podle lokální meteorologické situace od 1. března do konce října. Pyly byly sbírány pomocí pylových lapačů, instalovaných obvykle na střeše vhodné budovy ve výšce 15 - 20 metrů nad zemí. Lapač je vybaven lepicí páskou, na které jsou při průtoku vzduchu 10 l/min v týdenním cyklu (pondělí až pondělí), impakcí zachytávány částice včetně pylových zrn. Po vybarvení vzorku a vyhodnocení pomocí mikroskopu jsou určena jednotlivá pylová zrna a stanoven rod příslušné rostliny. Přepočtem přes odebraný objem vzorku jsou stanoveny 24 hodinové koncentrace konkrétních pylů v ovzduší.

Výsledky

Souhrnné vyhodnocení dat ze všech měřících stanic za rok 2010 je již standardně založeno na charakteristických klimatických intervalech a vývoji koncentrace pylu konkrétního rodu resp. skupiny rostlin ve vzduchu v průběhu roku. Rozdělení rodů rostlin do skupin podle významnosti vlivu na alergie:

| Pylová skupina | Zařazené sledované rody rostlin | Identifikace v grafech |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Velmi významný rod | bříza, trávy, pelyněk, ambrózie | |
| Významný rod | olše, líska, bez | |
| Středně významný rod | vrba, habr, dub, javor, ořešák, jitrocel, šťovík, lípa, merlíkovité | |
| Méně až středně významný rod | kopřiva, řepka olejka, topol | |
| Málo významný rod | tis, borovice, buk, jirovec | |

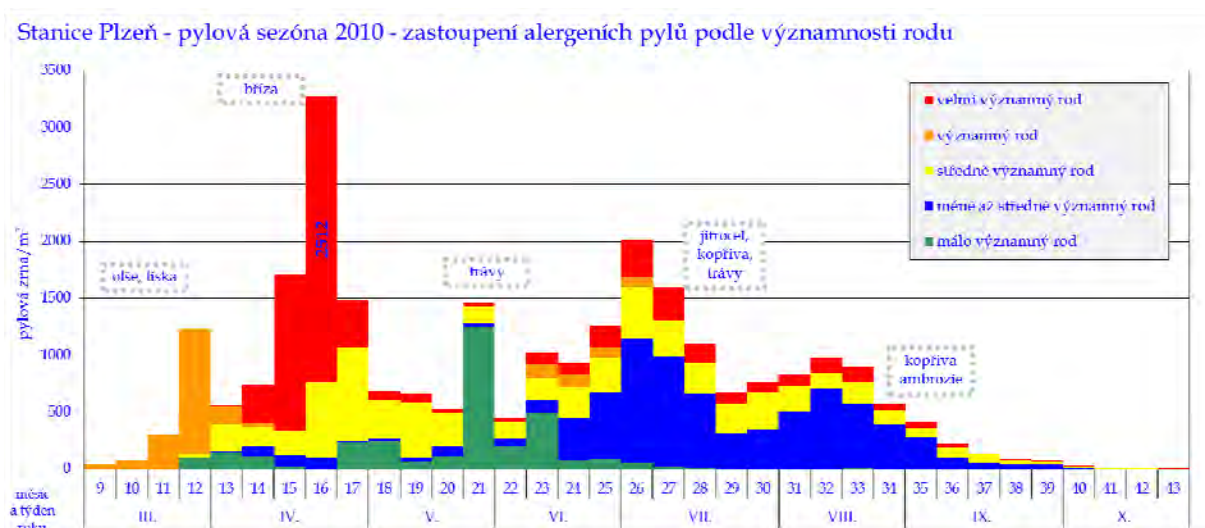
V roce 2010 probíhalo sledování koncentrace pylových zrn ve vzduchu na šesti měřících stanicích provozovaných Zdravotními ústavu a SZÚ. Do zpracování byla zahrnuta data získaná ZÚ se sídlem v Jihlavě (lokality Havlíčkův Brod), ZÚ se sídlem v Karlových Varech (lokality Karlovy Vary), ZÚ se sídlem v Plzni (lokality Plzeň), ZÚ se sídlem v Pardubicích (lokality Ústí nad Orlicí), ZÚ se sídlem v Ostravě

(lokality Havířov), SZÚ (měřicí místo Praha) a na jeho detašovaném pracovišti v Liberci.

Podle typického zastoupení jednotlivých druhů pylů lze pylovou sezónu dělit na několik charakteristických období: jarní, pozdně jarní, letní a raně podzimní.

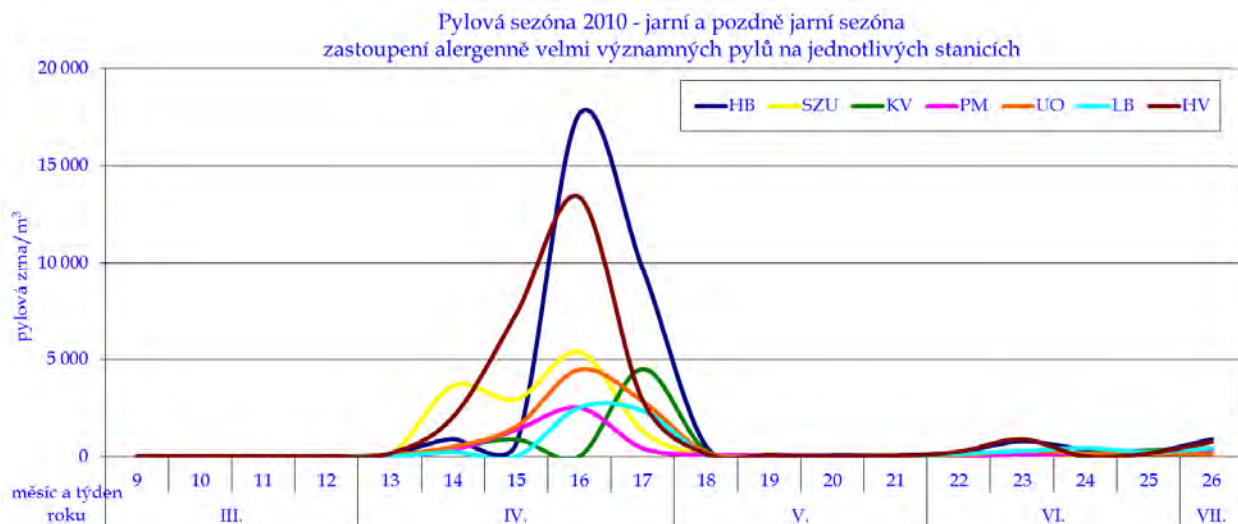
V závislosti na aktuálních meteorologických podmínkách pak (přibližně) platí:

| Období | interval roku | typický představitel |
|---------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| Jarní | 10 - 18 týden (únor – květen) | olše, líska, bříza |
| Pozdně jarní | 15 - 25 týden (duben – červen) | trávy, dřeviny |
| Letní | 26 - 35 týden (červenec – srpen) | jitrocel, pelyněk, kopřiva, ambrosia |
| Raně podzimní | 35 týden a dále (září – říjen) | spory plísni |



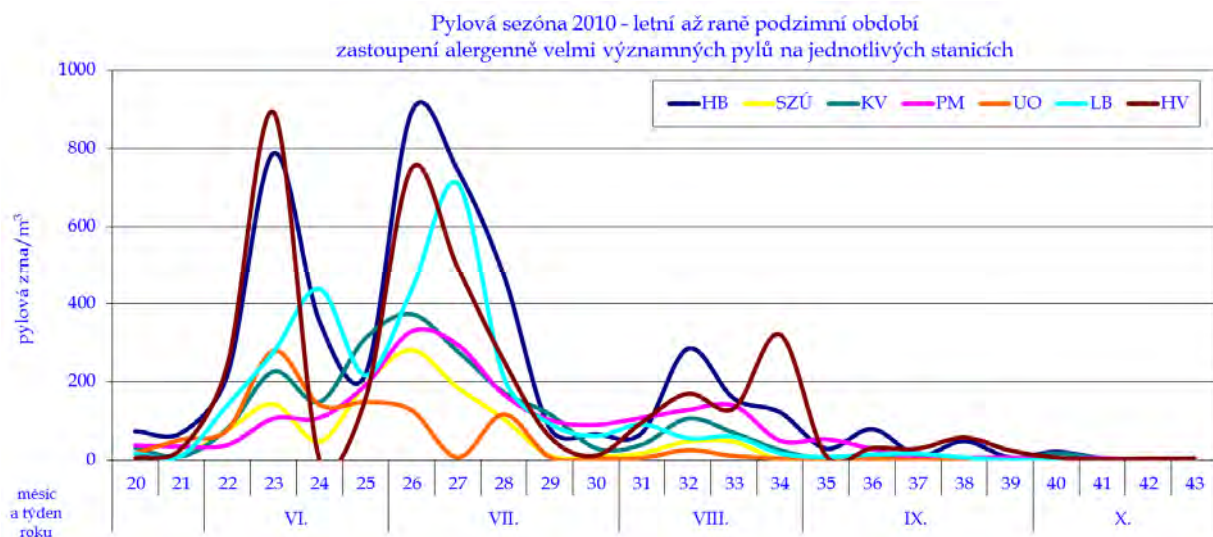
Obrázek č. 2 – Typický průběh pylové sezóny 2010 – stanice v Plzni

Pylová sezóna začíná v jarním období výskytem pylových zrn kvetoucích dřevin, nejdříve se objevuje pyl lísky (*Corylus*) a olše (*Alnus*) - významné alergenní pyly, které mohou způsobovat první sezónní alergické potíže (a z důvodu zkřížené reaktivity způsobují problémy také u lidí citlivých na břízu). V roce 2010 začala jejich sezóna s mírným zpožděním v březnu a ostře kulminovala v 15. kalendářním (3. dubnovém) týdnu. Nejvýznamnější jarní alergen - pylová zrna břízy (*Betula*) - se ve vzduchu nacházel v obvyklém období - od 14. do 19. týdne, s kulminací v 15. týdnu. Nejvíce pylových zrn bylo zachyceno v Havlíčkově Brodě a v Havířově (okolo 14 až 17 tis.zrn/m³) v ostatních městech hodnoty nepřekročily 5 tis. zrn/m³. (Obr. č. 3)



Obrázek č. 3 - Významně alergenní pyly - pylová sezóna břízy v roce 2010

Pro pozdně jarní období je typický výskyt pylu kvetoucích dřevin a bylin. Z nich vyniká pyl trav z čeledi lipnicovitých (Poaceae) - nejčastější původce alergických potíží v ČR, který se v ovzduší objevil od cca 18. týdne. Jeho množství v ovzduší bylo v průběhu celého období květu trav na běžně sledované úrovni s kulminací ve 20. týdnu. Až 21. týdnu na úrovni 100 až 500 zrn/m³/týden s maximální hodnotou v H. Brodě a Havířově na úrovni 890 zrn/m³/týden. Ve druhé polovině července koncentrace tohoto pylu v ovzduší klesala, až v polovině srpna sezóna trav odezněla.

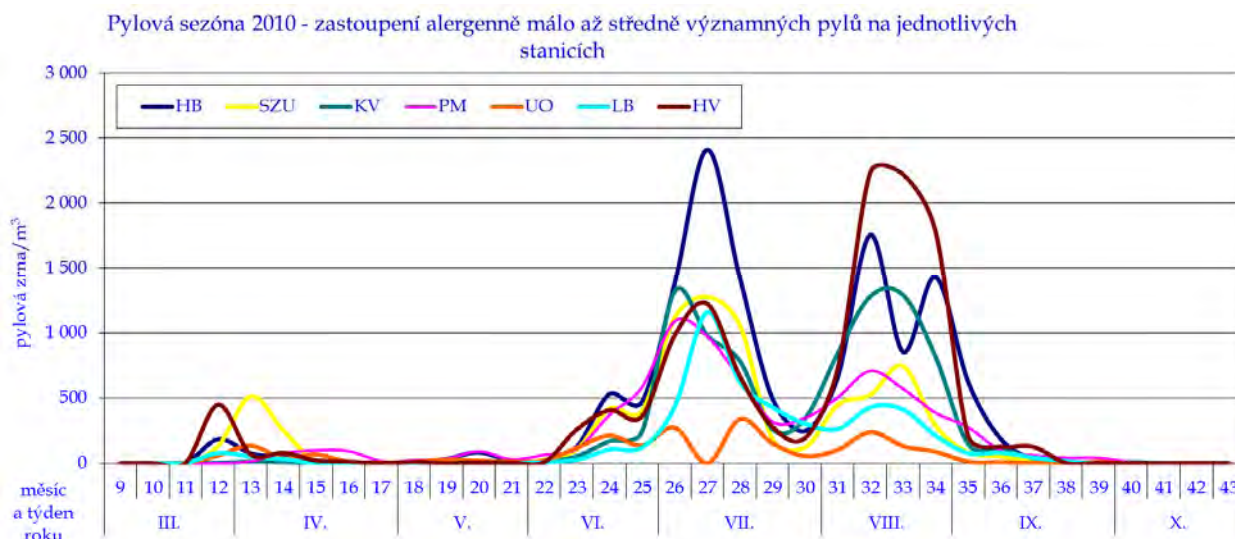


Obrázek č. 4 - Alergenně velmi významné pyly v letním až podzimním období

V letním období se převážně vyskytují pylová zrna bylin a plevelnatých rostlin. Od 26. týdne se v ovzduší objevoval silně alergenní pyl pelyňku černobýlu (*Artemisia vulgaris*). Nejvýznamnější alergen pozdního léta se v ovzduší nacházel v období od konce června až do konce srpna s maximem v 32. týdnu. Pylová sezóna alergologicky středně významných pylů jitrocele (*Plantago*) a rostlin z čeledi merlíkovitých (*Chenopodiaceae*) začala na většině stanic v červnu a koncentrace pylu dosahovala, s výjimkou stanice v Plzni, spíše nižších hodnot. Svojí vysokou koncentrací v ovzduší mohl působit potíže málo alergenní pyl kopřivy (*Urtica*), jehož kulminace probíhala

mezi 26. až 33. týdnem (dle lokality); maximální počty zrn byly mezi 1 200 až 1 400 zrn/m³/týden.

Obrázek č. 5 – Alergenně málo až středně významné pyly



Koncem července byla zachycena první pylová zrna velmi agresivního pylu ambrózie (*Ambrosia*), maximálních hodnot, které v Havířově a v H. Brodě byly v řádu (10² zrn/m³/týden), dosáhla koncentrace pylových zrn v 34. až 36. týdnu (začátek září).

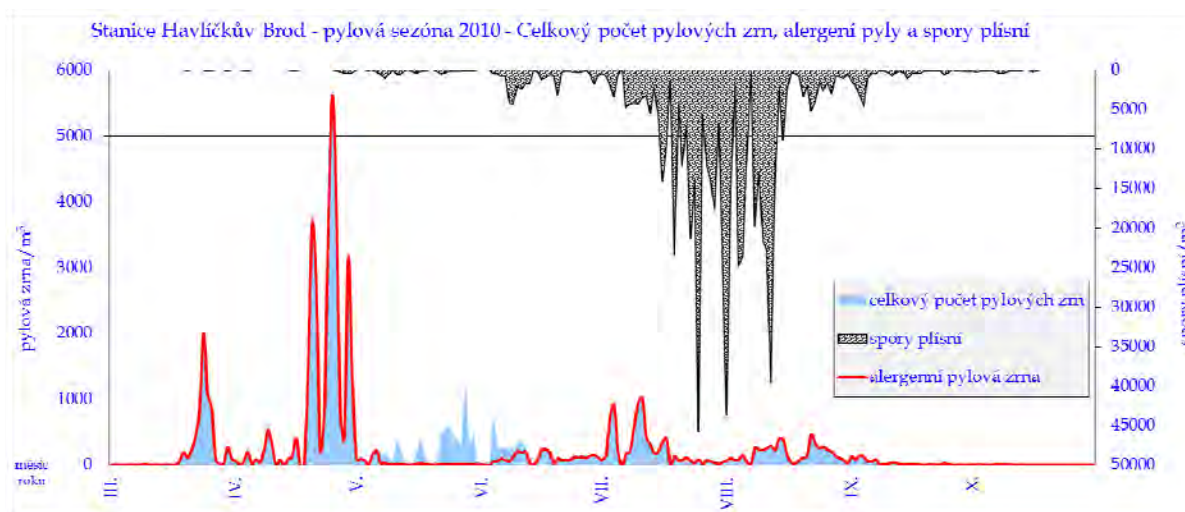
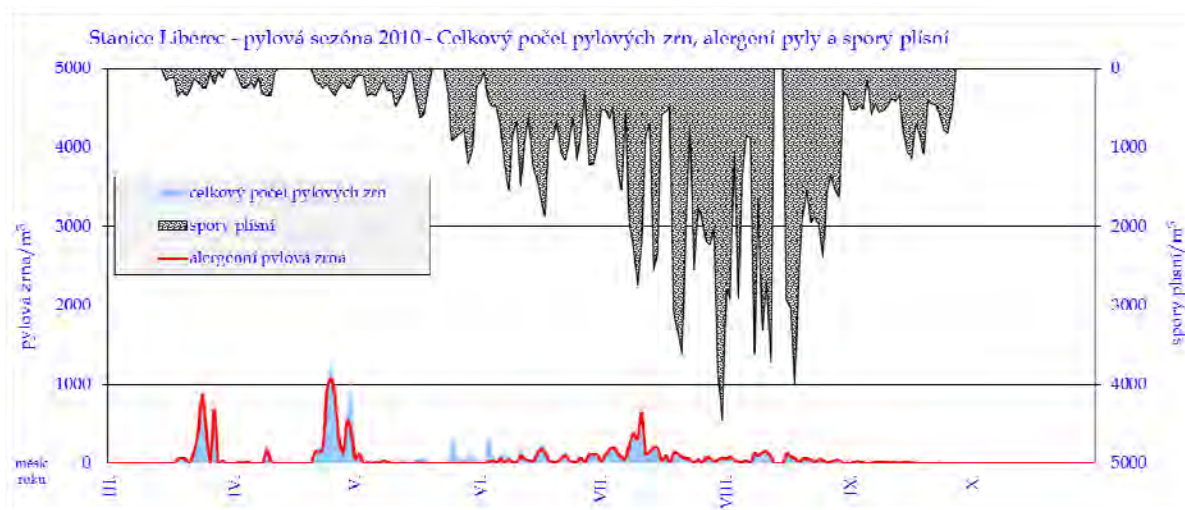
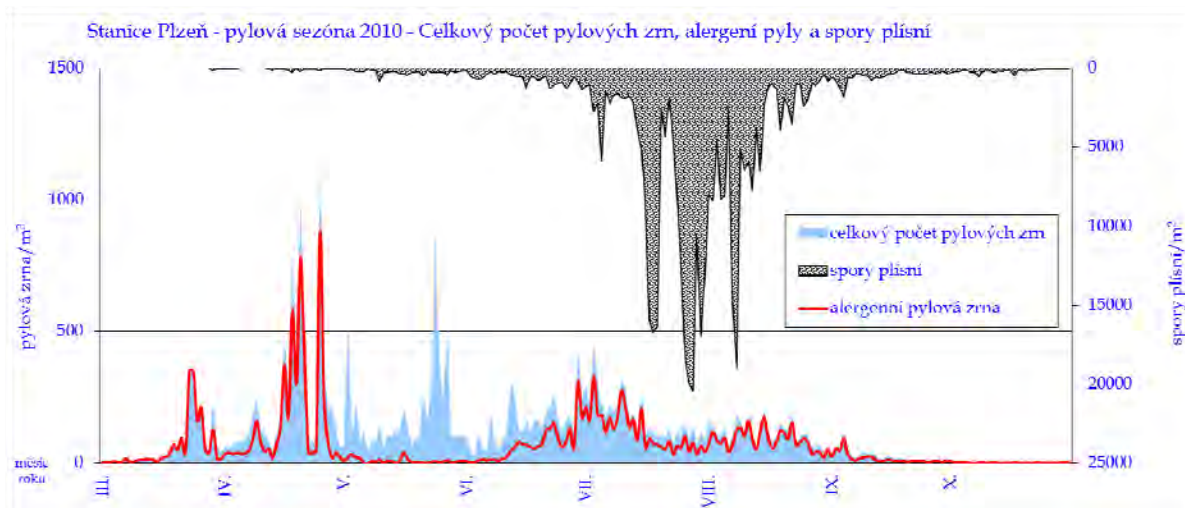
Spory venkovních plísní se vyskytují v ovzduší prakticky v průběhu celého sledovaného období (viz průběhy v jednotlivých lokalitách), přesto markantní nárůst koncentrace spor začíná v květnu a tradičně se maximální hodnoty objevují v letním období a začátkem podzimu. Jednotlivé oblasti se od sebe značně liší jak v absolutních hodnotách koncentrací spor, tak ve tvaru křivky vývoje v čase.

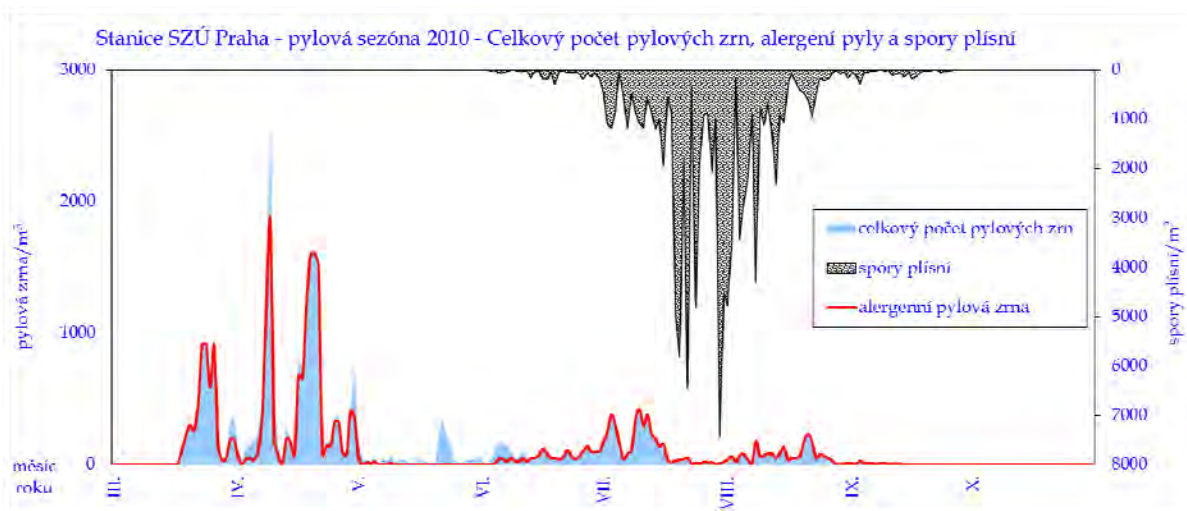
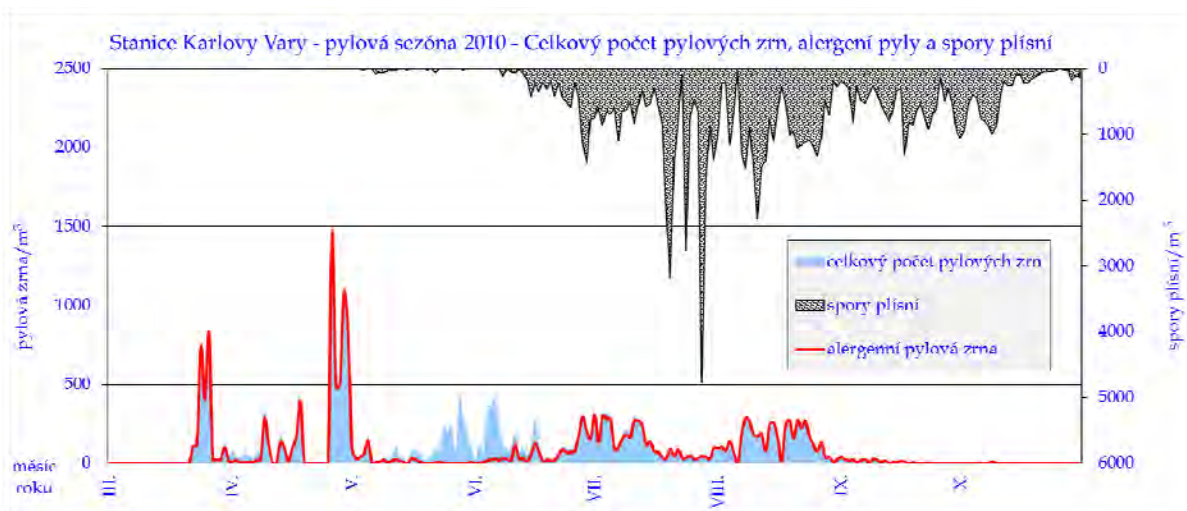
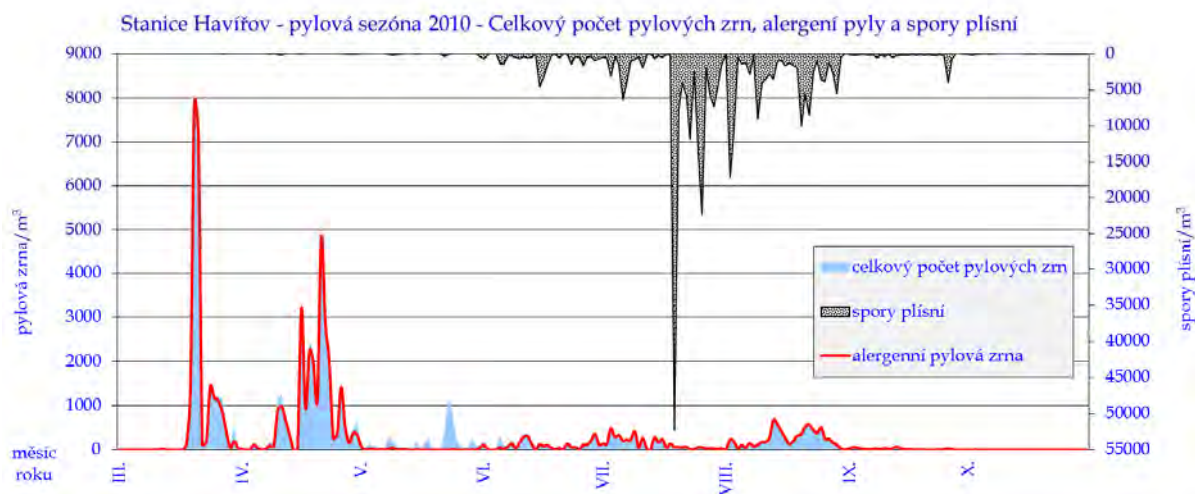
V říjnu (raně podzimní období), kdy pylová sezóna v ČR končí, byla v ovzduší nacházena pylová zrna kopřivy (*Urtica*), jitrocele (*Plantago*) a ambrózie (*Ambrosia*), trav, merlíkovitých (*Chenopodiaceae*) či mrkvovitých (*Apiaceae*) jen ojediněle či v menším množství. Na většině stanic byly v alergologicky významném množství nalézány pouze spory venkovních plísní.

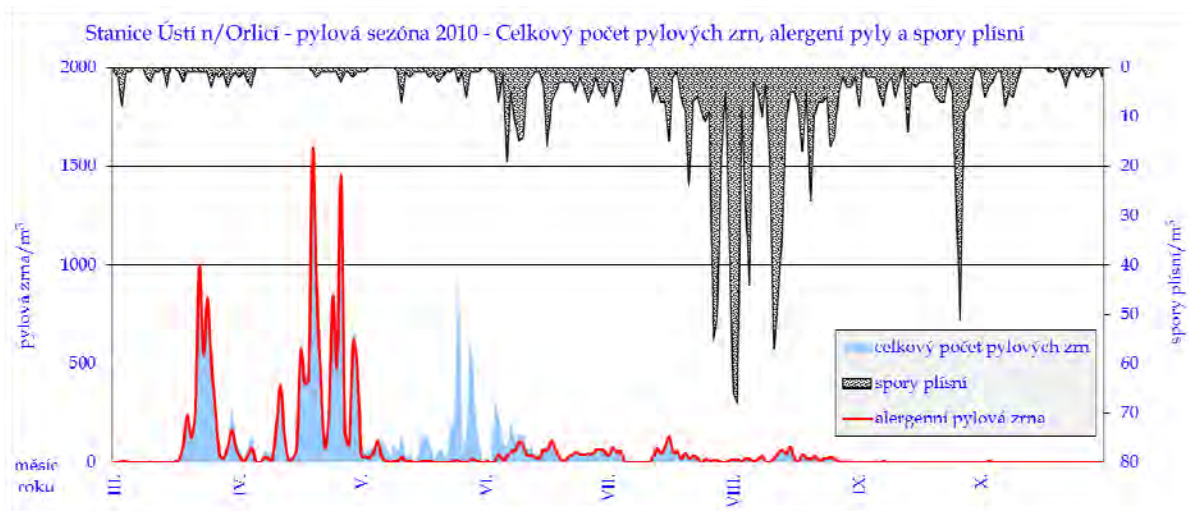
Shrnutí

Pylová sezóna začala v roce 2010 koncem února, má charakteristickou sezónní dubnovou až květnovou kulminaci a doznívá na přelomu září a října. Výskyt alergenně významných pylů má typický průběh a z hlediska dosažených maximálních koncentrací pylových zrn ve vzduchu jsou zřejmá tři údobí. První, v roce 2010 mírně opožděné, odpovídá květu olše a lísky, začalo v březnu a končilo v polovině dubna. Druhé období odpovídá době květu břízy (v roce 2010 v dubnu) a třetí období zahrnuje postupně na sebe navazující vývin pylů trav, pelyňku, kopřivy a ambrosie a trvá obvykle od května do konce září. Samostatnou položkou je výskyt spor venkovních plísní, jejichž koncentrace v ovzduší, v závislosti na aktuálních meteorologických podmínkách obvykle, kulminuje v letních měsících a začátkem podzimu.

Doplnění 1 - Vývoj pylové sezóny 2010 v jednotlivých lokalitách

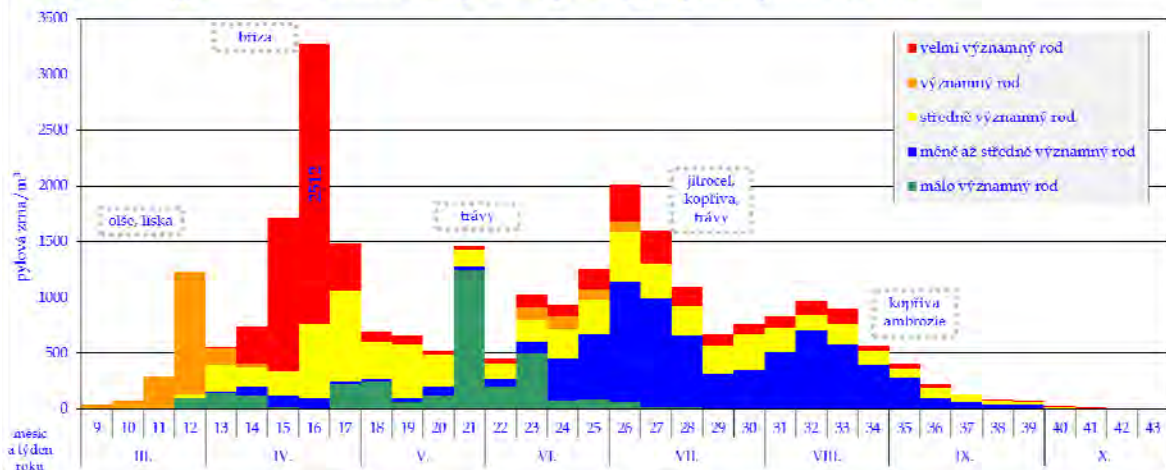




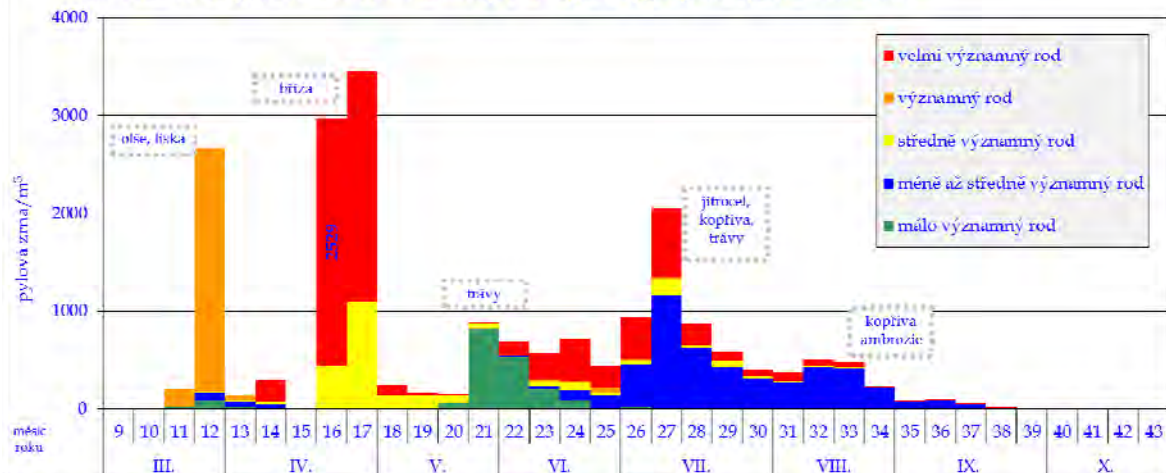


Doplnění 2 - Pylová sezóna 2010 v jednotlivých lokalitách

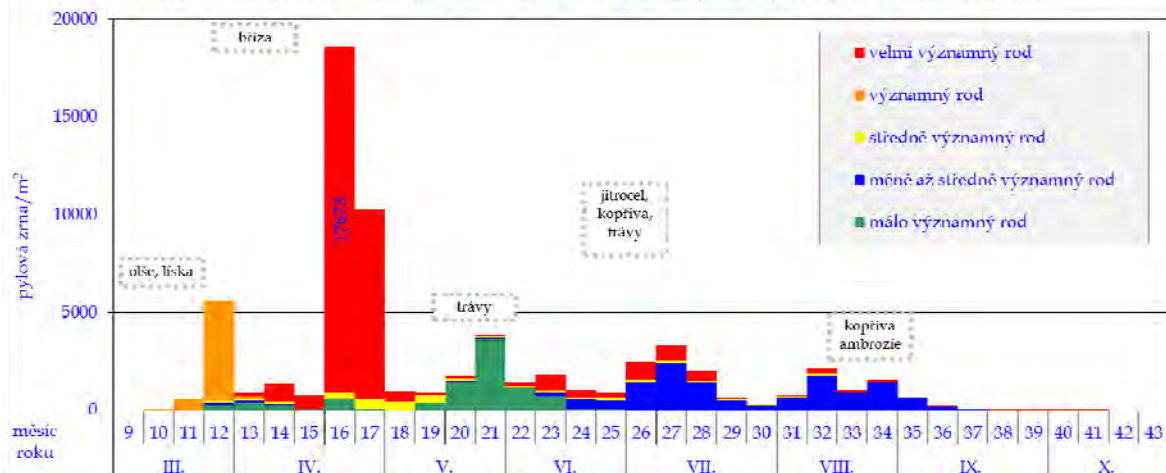
Stanice Plzeň - pylová sezóna 2010 - zastoupení alergenických pylů podle významnosti rodu

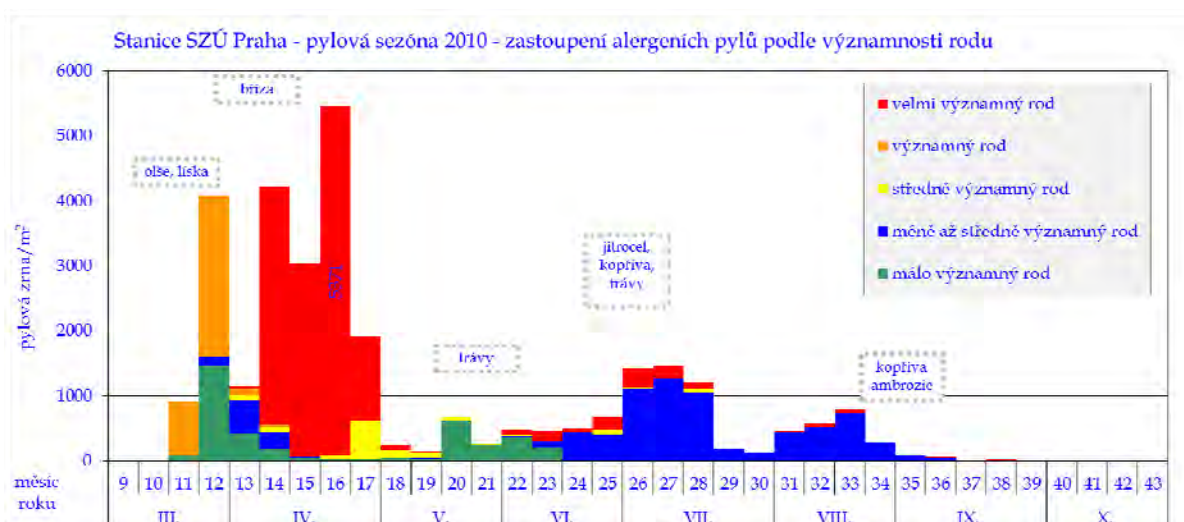
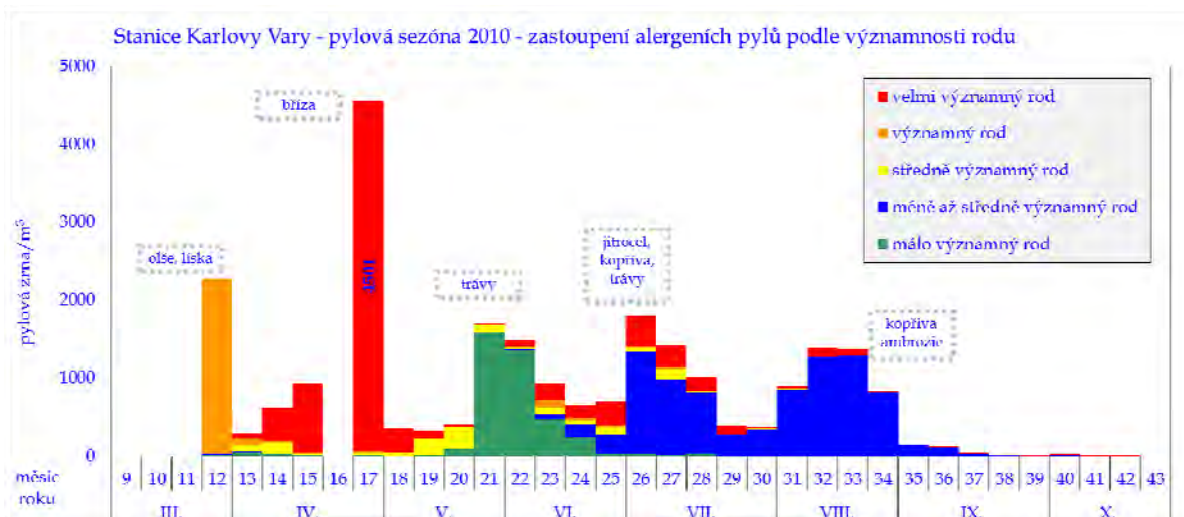
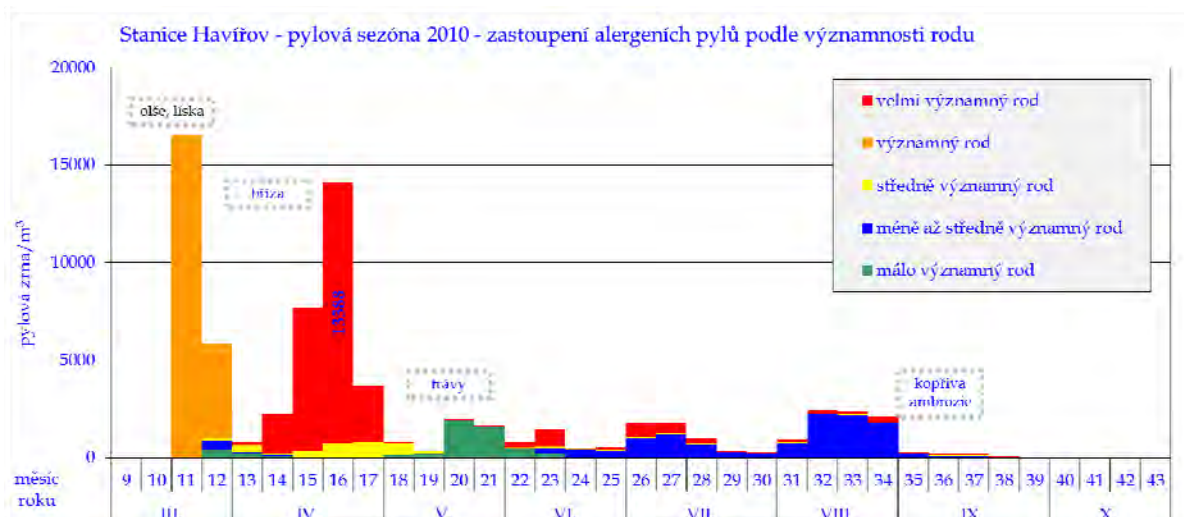


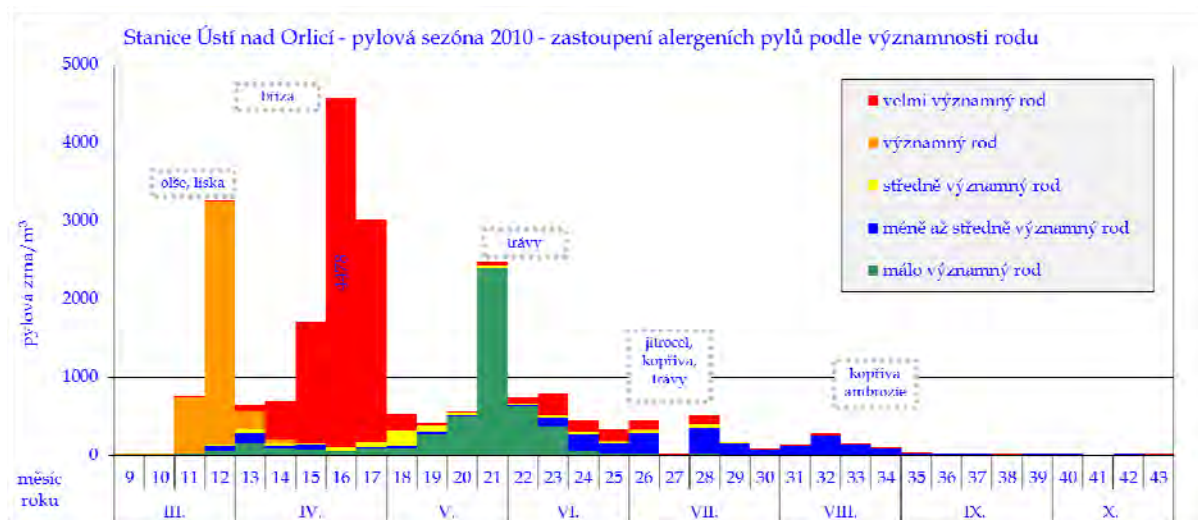
Stanice Liberec - pylová sezóna 2010 - zastoupení alergenických pylů podle významnosti rodu



Stanice Havlíčkův Brod - pylová sezóna 2010 - zastoupení alergenických pylů podle významnosti rodu







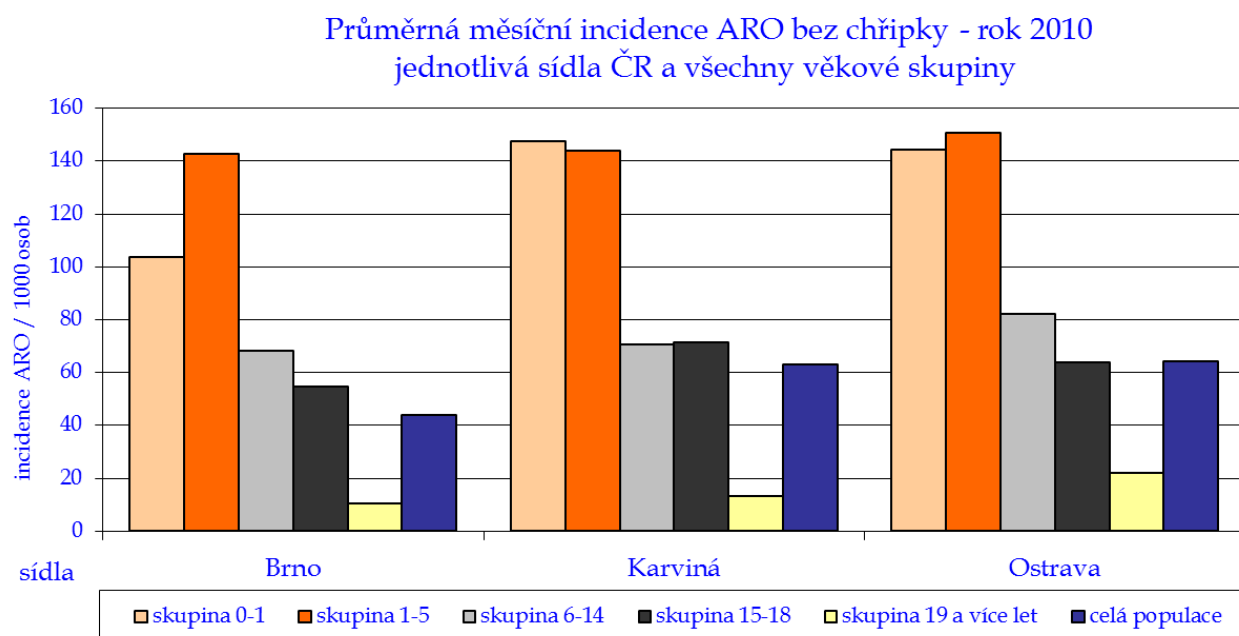
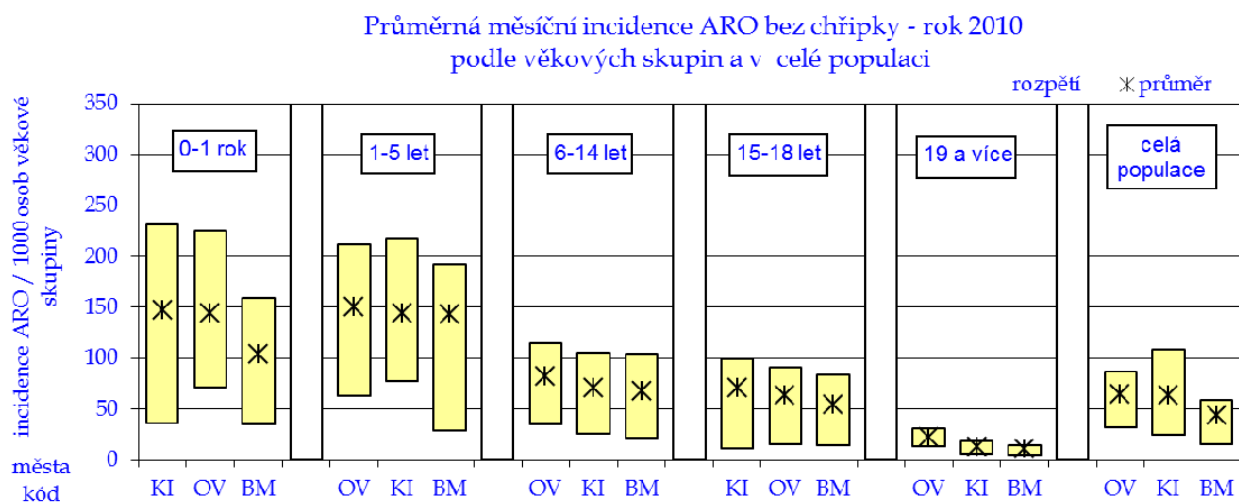
Příloha č. 4. - SEZNAM TABULEK VE ZPRÁVĚ

| <u>Tabulka č.</u> | <u>název</u> | <u>strana</u> |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Tabulka č. 1. | - Souhrn monitorovaných parametrů kvality venkovního ovzduší v jednotlivých sídlech..... | 8 |
| Tabulka č. 2. | - Referenční postupy vzorkování a analytické postupy | 10 |
| Tabulka č. 3. | - Seznam sledovaných měst (řazených dle počtu obyvatel, střední stav k 1. 7. 2010), počet DL a PL a počty u nich registrovaných pacientů (průměrné hodnoty v r. 2010) | 13 |
| Tabulka č. 4. | - Imisní limity (IL) základních sledovaných látek - (Podle Nařízení vlády č. 597/2006 Sb. - o sledování a vyhodnocování kvality ovzduší - příloha č. 1.).. | 16 |
| Tabulka č. 5. | - Referenční koncentrace vydané SZÚ (v $\mu\text{g}/\text{m}^3$) - (podle § 45 zákona č. 472/2005 Sb.) | 16 |
| Tabulka č. 6. | - Hodnoty TEF pro jednotlivé látky | 30 |
| Tabulka č. 7. | - Meze detekce používaných automatizovaných/ přímých postupů. | 31 |
| Tabulka č. 8. | - Meze detekce používaných aspiračních/ nepřímých postupů. | 31 |
| Tabulka č. 9. | - Vývoj (2006 – 2010) hodnot navýšení celkové roční úmrtnosti o „předčasná úmrtí“ - střední hodnota a její (rozpětí) pro ČR..... | 36 |
| Tabulka č. 10. | - Hodnoty jednotkového rizika..... | 38 |
| Tabulka č. 11. | - Minimální, maximální a střední hodnota (AVG) zdravotního rizika pro monitorovaná sídla a hodnota spočtená pro pozad'ové stanice v ČR..... | 39 |
| Tabulka č. 12. | - Vývoj (2006 – 2010) Rozpětí hodnot karcinogenního populačního rizika pro jednotlivé látky (ČR - 10 mil. obyvatel) | 39 |
| Tabulka č. 13. | - Tabelární zpracování imisní situace pro základní látky, těžké kovy, těkavé organické látky a polycyklické aromatické uhlovodíky v roce 2010..... | 74 |

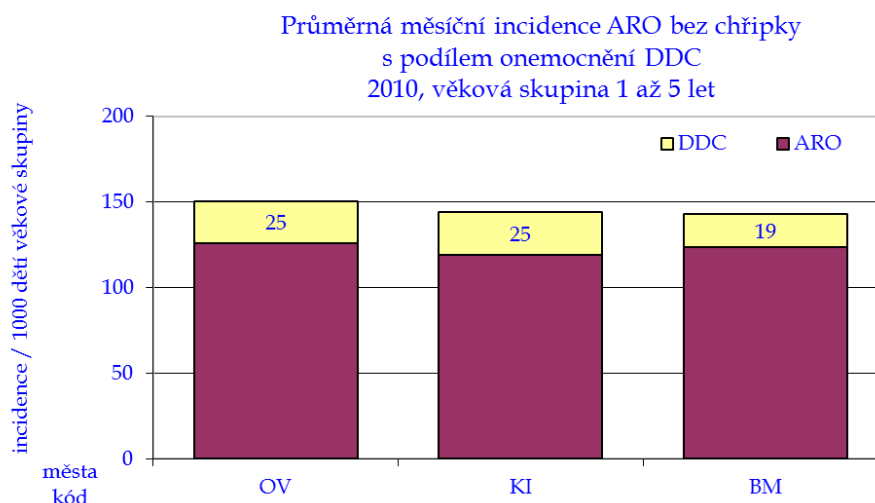
Příloha č. 5. - GRAFICKÁ PREZENTACE VÝSLEDKŮ ZA ROK 2010

| Graf č. | název | strana |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| MONARO | | |
| Graf č. 1. a, b | - Rok 2010 - průměrná měsíční incidence ARO bez chřipky – jednotlivé věkové skupiny a zařazená sídla | 71 |
| Graf č. 2. | - Rok 2010 - průměrná měsíční incidence onemocnění dolních cest dýchacích a ARO bez chřipky s podílem onemocnění DDC (věková skupina 1 až 5 let) a podíl jednotlivých skupin diagnóz | 71 |
| Graf č. 3. | - Rok 2010 - průměrná měsíční incidence onemocnění dolních cest dýchacích (věková skupina 1 až 5 let) a podíl jednotlivých skupin diagnóz | 72 |
| Graf č. 4. | - Rok 2010 - Podíly jednotlivých skupin diagnóz na celkové nemocnosti v % | 72 |
| Graf č. 5. | - Rozpětí průměrných měsíčních hodnot 1995 až 2010 | 72 |
| Graf č. 6. | - Vývoj ošetřených akutních respiračních onemocnění u dětí ve srovnání s průměrným rokem v období 1995 až 2010..... | 73 |
| KVALITA VENKOVNÍHO OVZDUŠÍ | | |
| Graf č. 7. | - Roční aritmetické průměry NO ₂ v ovzduší městských lokalit..... | 97 |
| Graf č. 8. | - Roční aritmetické průměry NO _x na zahrnutých stanicích | 98 |
| Graf č. 9. | - Roční aritmetické průměry PM ₁₀ v ovzduší městských lokalit..... | 99 |
| Graf č. 10. | - Roční aritmetické průměry PM _{2,5} na zahrnutých stanicích..... | 100 |
| Graf č. 11. | - Roční aritmetické průměry benzenu v ovzduší městských lokalit..... | 101 |
| Graf č. 12. | - Aritmetické a geometrické průměry toluenu na stanicích v roce 2010..... | 101 |
| Graf č. 13. | - Roční aritmetické průměry BaP v ovzduší městských lokalit v roce 2010 | 102 |
| Graf č. 14. | - Aritmetické a geometrické průměry fenantrenu, stanice, rok 2010 | 103 |
| Graf č. 15. | - Aritmetické a geometrické průměry benzo[<i>a</i>]antracenu, stanice, rok 2010 | 103 |
| Graf č. 16. | - Aritmetické a geometrické průměry antracenu, stanice, rok 2010 | 103 |
| Graf č. 17. | - Aritmetické a geometrické průměry fluorantenu, stanice, rok 2010..... | 103 |
| Graf č. 18. | - Aritmetické a geometrické průměry pyrenu, stanice, rok 2010..... | 104 |
| Graf č. 19. | - Aritmetické a geometrické průměry chrysenu, stanice, rok 2010 | 104 |
| Graf č. 20. | - Aritmetické a geometrické průměry benzo[<i>b</i>]fluorantenu, rok 2010..... | 104 |
| Graf č. 21. | - Aritmetické a geometrické průměry benzo[<i>k</i>]fluorantenu, rok 2010..... | 105 |
| Graf č. 22. | - Aritmetické a geometrické průměry dibenz[<i>a,h</i>]antracenu, rok 2010..... | 105 |
| Graf č. 23. | - Aritmetické a geometrické průměry benzo[<i>g,h,i</i>]perylenu, rok 2010..... | 105 |
| Graf č. 24. | - Aritmetické a geometrické průměry indeno[<i>1,2,3-cd</i>]pyrenu, rok 2010 | 106 |
| Graf č. 25. | - Aritmetické a geometrické průměry coronenu, rok 2010 | 106 |
| Graf č. 26. | - Aritmetické a geometrické průměry sumy PAU, stanice rok 2010 | 106 |
| Graf č. 27. | - Aritmetické průměry TEQ BaP, stanice rok 2010 | 107 |
| Graf č. 28. | - Rozpětí koncentrací PAU v ovzduší monitorovaných měst (1997 – 2009)..... | 107 |
| Graf č. 29. a, b, c, d | - Vybrané stanice - hodnoty (1997 – 2010) a odhad trendu BaP | 108 |
| Graf č. 30. a, b | - Roční aritmetické průměry As v ovzduší městských lokalit v roce 2010 a jeho podíl ve frakci PM _{2,5} na vybraných stanicích | 109 |
| Graf č. 31. a, b | - Roční aritmetické průměry Cd v ovzduší městských lokalit v roce 2010 a jeho podíl ve frakci PM _{2,5} na vybraných stanicích | 110 |
| Graf č. 32. a, b | - Roční aritmetické průměry Ni v ovzduší městských lokalit v roce 2010 a jeho podíl ve frakci PM _{2,5} na vybraných stanicích | 111 |
| Graf č. 33. | - Rok 2010 - Hodnoty rozpětí ročního IKO (zahrnuty hodnoty NO ₂ , PM ₁₀ , As, Cd, Pb, Ni, BaP a benzenu) v jednotlivých typech lokalit | 112 |
| Graf č. 34. | - Rok 2010 – rozpětí hodnot sumy plnění ročních imisních limitů v jednotlivých typech lokalit - poměr ročního aritmetického průměru k hodnotě imisního limitu (zahrnuty hodnoty NO ₂ , PM ₁₀ , As, Cd, Pb, Ni, BaP a benzenu)..... | 113 |
| Graf č. 35. a, b, c, d, e, f | - rozpětí odhadu pravděpodobnosti zvýšení počtu nádorových onemocnění z příjmu As, Ni, benzenu, BaP a PAU z venkovního ovzduší v roce 2010 pro jednotlivé typy městských lokalit..... | 114 |
| Graf č. 36. | - Rozdělení obyvatel monitorovaných měst podle úrovně imisní zátěže..... | 115 |

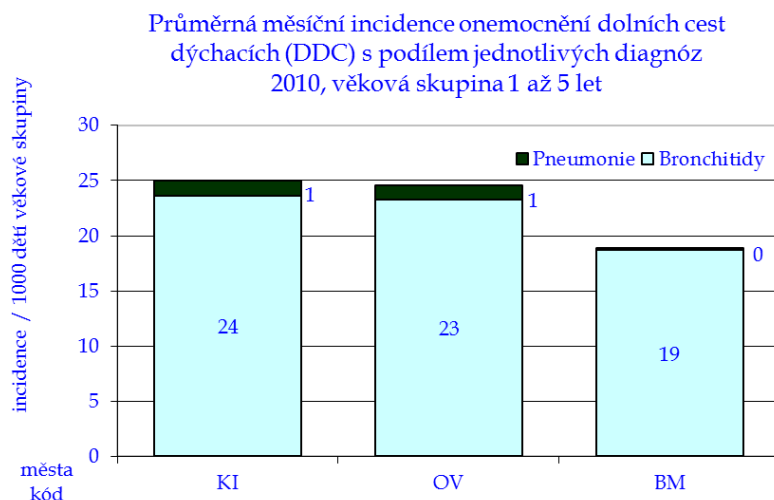
Graf č. 1. a, b - Rok 2010 - průměrná měsíční incidence ARO bez chřipky - jednotlivé věkové skupiny a zařazená sídla



Graf č. 2. - Rok 2010 - průměrná měsíční incidence onemocnění dolních cest dýchacích a ARO bez chřipky s podílem onemocnění DDC (věková skupina 1 až 5 let) a podíl jednotlivých skupin diagnóz



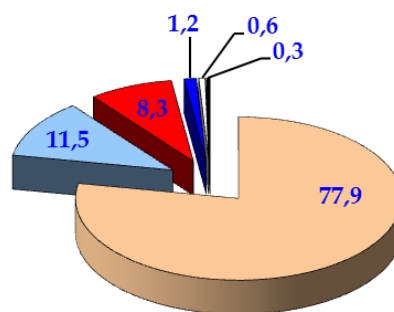
Graf č. 3. – Rok 2010 - průměrná měsíční incidence onemocnění dolních cest dýchacích (věková skupina 1 až 5 let) a podíl jednotlivých skupin diagnóz



Graf č. 4. - Rok 2010 - Podíly jednotlivých skupin diagnóz na celkové nemocnosti v %

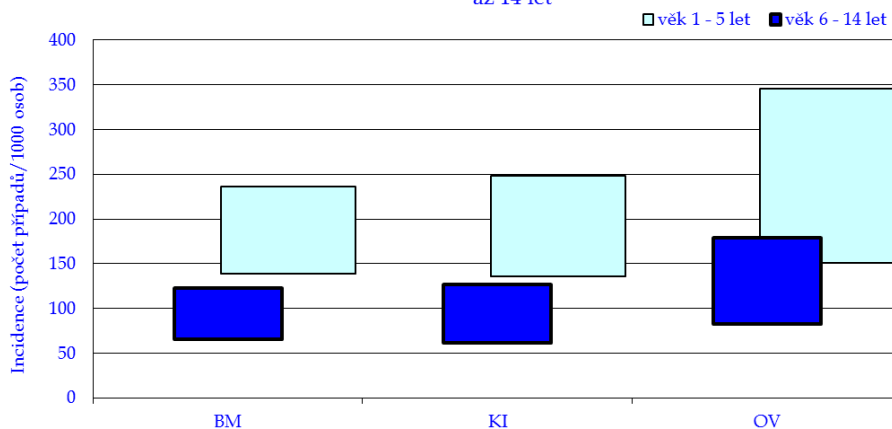
2010 - Podíly jednotlivých skupin diagnóz na celkové akutní respirační nemocnosti v %

- onemocnění HCD
- akutní záněty průdušek
- chřipka
- záněty středního ucha, vedlejších nosních dutin a bradavkového výběžku
- záněty plic
- astma

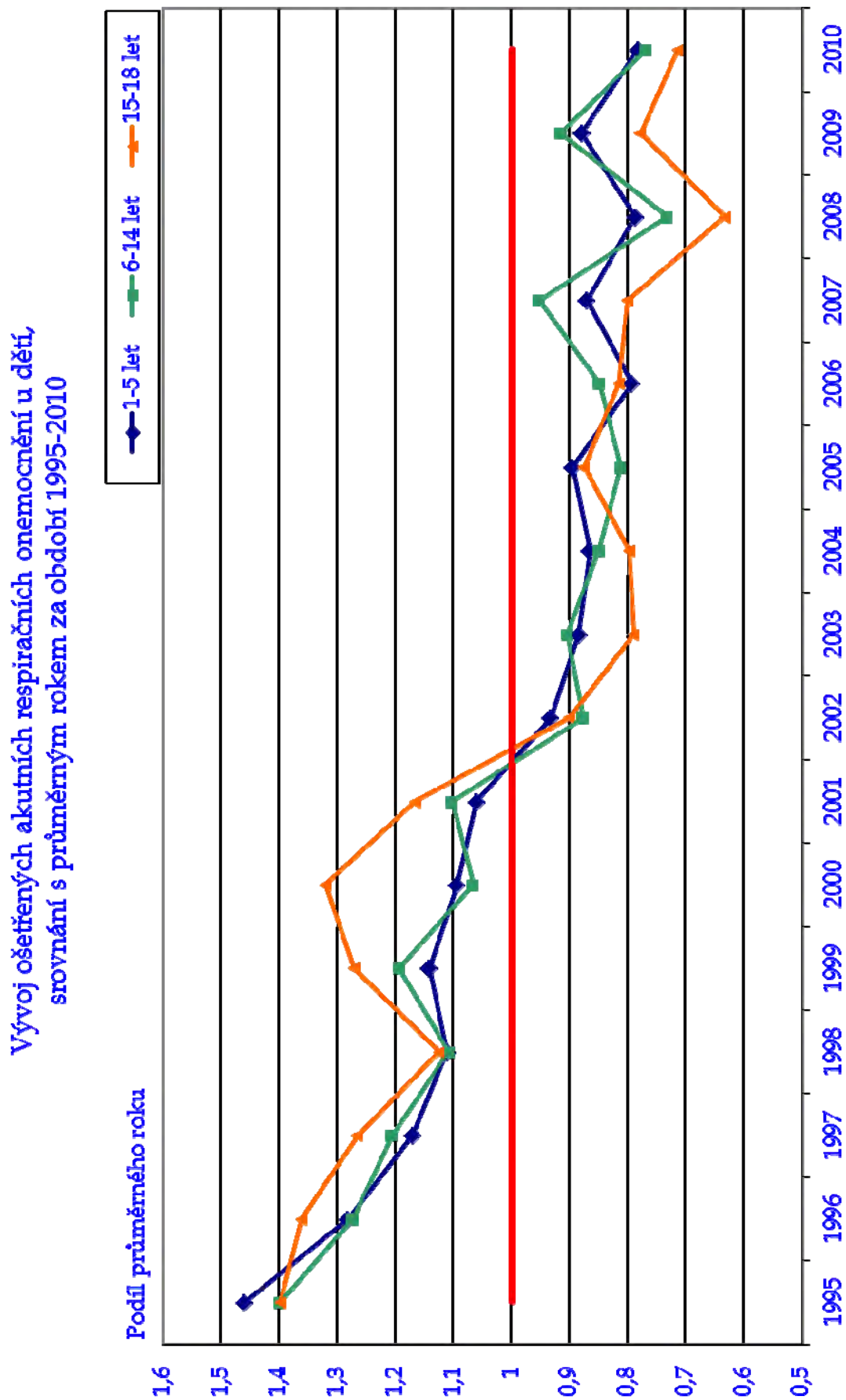


Graf č. 5. – Rozpětí průměrných měsíčních hodnot 1995 až 2010

Rozpětí průměrných měsíčních hodnot ošetřených akutních respiračních onemocnění (bez chřipky), 1995 až 2010. Věkové skupiny dětí 1 až 5 let a 6 až 14 let



Graf č. 6. – Vývoj ošetřených akutních respiračních onemocnění u dětí ve srovnání s průměrným rokem v období 1995 až 2010



Tabulka č. 13. – Tabelární zpracování imisní situace pro základní látky, těžké kovy, těkavé organické látky a polycyklické aromatické uhlovodíky v roce 2010

Česká republika, období 1.1.2010 až 31.12.2010, základní sledované látky (hodnoty v $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

| 1. Oxid siřičitý SO ₂ | stanice | AVG | GEOM | Třídy četnosti | | | | | | % dní nad 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
|-------------------------------------|---------|------|------|----------------|----|----|----|----|---|-------------------------------------------|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| Praha 2 | 77 | 4,9 | 3,6 | 351 | 10 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0,00 |
| Praha 4 | | 4,6 | 3,4 | 357 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 77 | 5,1 | 4,0 | 345 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 |
| | 77 | 4,3 | 3,0 | 341 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 |
| Praha 5 | 152 | 5,2 | 3,7 | 351 | 12 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0,00 |
| Praha 6 | 152 | 5,7 | 4,2 | 351 | 11 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0,00 |
| Praha 8 | | 4,9 | 3,7 | 356 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 77 | 5,1 | 3,8 | 349 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 |
| | 151 | 4,8 | 3,6 | 359 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 |
| Praha 9 | 152 | 5,5 | 4,2 | 342 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 |
| Praha 10 | 80 | 5,8 | 4,3 | 350 | 12 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0,00 |
| Kladno | 145 | 5,8 | 4,3 | 352 | 11 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0,00 |
| Č. Budějovice | | 7,3 | 6,0 | 356 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | |
| | 110 | 7,8 | 6,6 | 332 | 6 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0,00 |
| | 119 | 7,7 | 6,2 | 263 | 7 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0,00 |
| F. Lázně | 54 | 3,3 | 3,2 | 363 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 |
| M. Lázně | 59 | 3,3 | 3,2 | 299 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 |
| Klatovy | 80 | 13,5 | 12,6 | 108 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 |
| Plzeň-město | | 6,9 | 5,3 | 358 | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | |
| | 110 | 7,1 | 5,7 | 352 | 3 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0,00 |
| | 119 | 10,5 | 9,6 | 333 | 17 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0,00 |
| | 132 | 7,8 | 6,7 | 321 | 5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0,00 |
| | 132 | 4,8 | 3,6 | 360 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 |
| | 132 | 4,8 | 3,7 | 358 | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0,00 |
| | 132 | 6,5 | 5,0 | 337 | 7 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0,00 |
| | 132 | 7,1 | 5,5 | 341 | 11 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0,00 |
| Sokolov | 103 | 8,6 | 6,9 | 347 | 10 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0,00 |
| Děčín | 101 | 7,4 | 4,5 | 336 | 18 | 5 | 3 | 3 | 0 | 0,00 |
| Jablonec n/N | 101 | 5,1 | 3,5 | 355 | 4 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0,00 |
| Liberec | 101 | 5,2 | 3,5 | 356 | 7 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0,00 |
| Ústí nad Labem | | 8,4 | 5,2 | 341 | 12 | 4 | 4 | 4 | 0 | |
| | 101 | 8,1 | 4,8 | 334 | 16 | 5 | 2 | 4 | 0 | 0,00 |
| | 157 | 8,8 | 5,7 | 334 | 15 | 3 | 4 | 4 | 0 | 0,00 |
| Litvínov | 92 | 21,6 | 15,5 | 140 | 52 | 35 | 20 | 16 | 0 | 0,00 |
| Hradec Králové | | 7,9 | 6,4 | 352 | 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 39 | 10,7 | 10,0 | 330 | 21 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0,00 |
| | 150 | 5,0 | 4,1 | 354 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 |
| Brno-město | 113 | 4,8 | 3,4 | 351 | 9 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0,00 |
| Jihlava | 1477 | 5,2 | 4,4 | 361 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 |

| 1. Oxid siřičitý SO ₂ | stanice | AVG | GEOM | Třídı četnosti | | | | | | % dní nad 125 µg/m ³ |
|-------------------------------------|---------|------|------|----------------|----|----|----|----|---|------------------------------------|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| Karviná | 1069 | 13,7 | 8,7 | 286 | 32 | 17 | 10 | 13 | 1 | 0,28 |
| Ostrava | | 10,8 | 7,3 | 320 | 18 | 13 | 6 | 7 | 0 | |
| | 1061 | 10,6 | 7,2 | 319 | 19 | 9 | 8 | 6 | 0 | 0,00 |
| | 1064 | 10,4 | 6,6 | 320 | 13 | 11 | 7 | 8 | 0 | 0,00 |
| | 1410 | 11,7 | 8,2 | 312 | 21 | 12 | 9 | 7 | 0 | 0,00 |
| Košetice | 1138 | 2,6 | 1,6 | 358 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 |
| Bílý Kříž - EMEP | 1214 | 4,5 | 2,8 | 342 | 7 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0,00 |

| Pozn. | Třídı četnosti | Interval |
|-------|----------------|------------|
| | 1 | 0 - 20 |
| | 2 | 20 - 30 |
| | 3 | 30 - 40 |
| | 4 | 40 - 50 |
| | 5 | 50 - 125 |
| | 6 | 125 a více |

| 2. Oxid dusnatý NO | stanice | AVG | GEOM | Třídı četnosti | | | | | |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|----------------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Praha 2 | | 33,7 | 14,4 | 55 | 82 | 65 | 82 | 70 | 11 |
| | 772 | 8,6 | 4,8 | 287 | 40 | 19 | 5 | 12 | 0 |
| | 1483 | 60,2 | 45,6 | 13 | 39 | 49 | 75 | 112 | 62 |
| Praha 4 | | 11,1 | 5,9 | 237 | 77 | 23 | 16 | 11 | 0 |
| | 773 | 15,1 | 9,6 | 175 | 89 | 34 | 28 | 16 | 1 |
| | 774 | 7,4 | 3,8 | 286 | 40 | 7 | 4 | 8 | 2 |
| Praha 5 | | 19,4 | 9,4 | 139 | 107 | 54 | 39 | 23 | 3 |
| | 775 | 19,6 | 12,9 | 145 | 103 | 32 | 35 | 29 | 4 |
| | 1459 | 31,9 | 19,6 | 90 | 54 | 61 | 63 | 61 | 13 |
| | 1520 | 6,7 | 3,3 | 298 | 33 | 15 | 10 | 4 | 1 |
| Praha 6 | | 8,8 | 4,4 | 267 | 53 | 26 | 16 | 3 | 0 |
| | 777 | 12,1 | 6,3 | 230 | 56 | 37 | 24 | 12 | 0 |
| | 1528 | 5,5 | 3,0 | 302 | 30 | 14 | 9 | 1 | 0 |
| Praha 8 | | 11,6 | 5,7 | 237 | 68 | 28 | 23 | 9 | 0 |
| | 779 | 6,2 | 3,1 | 301 | 31 | 7 | 12 | 4 | 0 |
| | 1519 | 16,8 | 10,4 | 178 | 90 | 32 | 43 | 19 | 2 |
| Praha 9 | 1521 | 30,8 | 22,0 | 57 | 115 | 63 | 58 | 42 | 14 |
| Praha 10 | 805 | 16,2 | 9,0 | 206 | 72 | 25 | 37 | 16 | 5 |
| Kladno | 1454 | 5,3 | 3,0 | 311 | 32 | 10 | 7 | 1 | 0 |
| Příbram | 1508 | 9,2 | 6,5 | 253 | 63 | 23 | 11 | 3 | 0 |
| Č. Budějovice | | 4,6 | 3,1 | 330 | 25 | 6 | 2 | 2 | 0 |
| | 1104 | 4,6 | 2,6 | 321 | 28 | 5 | 4 | 1 | 1 |
| | 1193 | 4,6 | 3,7 | 340 | 18 | 5 | 1 | 1 | 0 |
| Klatovy | 808 | 8,2 | 6,0 | 239 | 41 | 15 | 9 | 2 | 0 |
| Plzeň-město | | 6,3 | 4,2 | 314 | 39 | 6 | 6 | 0 | 0 |
| | 1105 | 4,3 | 3,1 | 330 | 18 | 8 | 2 | 0 | 0 |
| | 1194 | 6,1 | 5,1 | 305 | 36 | 6 | 4 | 0 | 0 |

| 2. Oxid dusnatý NO | stanice | AVG | GEOM | Třídy četnosti | | | | | |
|-----------------------|---------|------|------|----------------|-----|----|----|----|---|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | 1321 | 10,0 | 6,8 | 233 | 58 | 23 | 9 | 7 | 0 |
| Plzeň-město | 1322 | 9,0 | 6,7 | 262 | 73 | 16 | 10 | 3 | 0 |
| | 1323 | 7,0 | 4,8 | 271 | 47 | 8 | 6 | 2 | 0 |
| | 1324 | 4,0 | 2,5 | 321 | 15 | 4 | 7 | 0 | 0 |
| | 1325 | 4,0 | 2,9 | 321 | 21 | 1 | 3 | 0 | 0 |
| Sokolov | 1032 | 3,9 | 3,0 | 343 | 15 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| Děčín | 1014 | 10,1 | 6,6 | 258 | 54 | 25 | 15 | 6 | 0 |
| Jablonec n/N | 1017 | 5,1 | 3,7 | 323 | 21 | 9 | 4 | 0 | 0 |
| Liberec | 1016 | 8,3 | 5,1 | 269 | 61 | 23 | 10 | 2 | 0 |
| Most | 1005 | 9,4 | 4,7 | 265 | 51 | 16 | 16 | 12 | 0 |
| Ústí nad Labem | | 7,2 | 3,0 | 302 | 31 | 15 | 14 | 3 | 0 |
| | 1011 | 2,3 | 1,4 | 348 | 8 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| | 1571 | 12,0 | 6,5 | 245 | 55 | 20 | 24 | 12 | 1 |
| Litvínov | 929 | 4,8 | 3,0 | 230 | 22 | 9 | 2 | 0 | 0 |
| Hradec Králové | | 15,4 | 10,2 | 163 | 103 | 54 | 34 | 11 | 0 |
| | 396 | 14,8 | 11,3 | 157 | 111 | 44 | 27 | 10 | 0 |
| | 1503 | 16,2 | 9,5 | 161 | 80 | 60 | 36 | 16 | 1 |
| Brno-město | 1130 | 4,9 | 2,6 | 323 | 25 | 12 | 3 | 2 | 0 |
| Jihlava | 1477 | 3,1 | 2,2 | 334 | 19 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Karviná | | 7,8 | 4,7 | 291 | 50 | 8 | 10 | 5 | 0 |
| | 517 | 9,2 | 6,6 | 228 | 52 | 16 | 6 | 6 | 0 |
| | 1069 | 6,6 | 3,5 | 299 | 39 | 10 | 10 | 4 | 0 |
| Ostrava | | 10,5 | 5,2 | 260 | 61 | 20 | 15 | 4 | 4 |
| | 1061 | 9,6 | 4,6 | 265 | 40 | 19 | 12 | 4 | 4 |
| | 1064 | 10,1 | 4,8 | 257 | 46 | 28 | 14 | 7 | 2 |
| | 1410 | 12,0 | 6,6 | 233 | 69 | 26 | 19 | 8 | 3 |
| Košetice | 1138 | 0,9 | 0,7 | 353 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Bílý Kříž - EMEP | 1214 | 0,4 | 0,3 | 349 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| 3. Oxid dusičitý NO ₂ | stanice | AVG | GEOM | Třídy četnosti | | | | | |
|-------------------------------------|---------|------|------|----------------|-----|-----|-----|----|-----|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Praha 1 | 1137 | 38,6 | 36 | 0 | 4 | 67 | 96 | 31 | 50 |
| Praha 2 | | 48,9 | 41 | 0 | 16 | 50 | 73 | 79 | 147 |
| | 772 | 31,8 | 29 | 2 | 71 | 129 | 75 | 41 | 45 |
| | | 1483 | 67,2 | 60,8 | 0 | 8 | 23 | 26 | 51 |
| Praha 4 | | 27,7 | 24,5 | 6 | 98 | 137 | 69 | 33 | 22 |
| | 773 | 33,4 | 30,8 | 2 | 49 | 113 | 89 | 48 | 43 |
| | 774 | 22,7 | 20,0 | 26 | 157 | 95 | 37 | 14 | 18 |
| Praha 5 | | 39,7 | 35,2 | 0 | 13 | 82 | 106 | 96 | 68 |
| | 437 | 59,8 | 55,8 | 0 | | 7 | 39 | 62 | 145 |
| | 629 | 38,3 | 36,4 | 0 | 4 | 95 | 113 | 77 | 64 |
| | 775 | 37,9 | 35,2 | 0 | 26 | 94 | 98 | 64 | 67 |
| | | 1459 | 44,9 | 40,1 | 1 | 33 | 50 | 73 | 58 |

| 3. Oxid dusičitý NO ₂ | stanice | AVG | GEOM | Třídy četnosti | | | | | |
|-------------------------------------|---------|------|------|----------------|-----|-----|-----|----|-----|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Praha 5 | 1520 | 26,0 | 23,0 | 12 | 134 | 104 | 54 | 32 | 25 |
| Praha 6 | | 28,5 | 25,0 | 14 | 92 | 116 | 78 | 45 | 20 |
| | 441 | 34,9 | 32,6 | 0 | 16 | 97 | 69 | 35 | 34 |
| | 777 | 29,3 | 25,6 | 21 | 94 | 88 | 73 | 40 | 43 |
| | 1528 | 25,3 | 21,8 | 32 | 129 | 86 | 49 | 31 | 28 |
| Praha 8 | | 33,3 | 29,7 | 0 | 41 | 129 | 93 | 59 | 43 |
| | 446 | 37,7 | 35,4 | 0 | 4 | 87 | 74 | 36 | 51 |
| | 779 | 25,5 | 22,5 | 17 | 136 | 99 | 50 | 28 | 25 |
| | 1519 | 39,9 | 36,9 | 0 | 34 | 67 | 97 | 73 | 94 |
| Praha 9 | 1521 | 43,1 | 40,5 | 0 | 6 | 66 | 107 | 70 | 100 |
| Praha 10 | | 38,6 | 34,6 | 4 | 33 | 92 | 84 | 64 | 87 |
| | 457 | 47,9 | 44,5 | 0 | 3 | 29 | 54 | 49 | 97 |
| | 805 | 35,8 | 32,1 | 5 | 55 | 93 | 86 | 53 | 69 |
| Kladno | 1454 | 23,5 | 20,7 | 27 | 153 | 94 | 41 | 31 | 15 |
| Příbram | 1508 | 21,1 | 19,2 | 29 | 167 | 101 | 41 | 11 | 5 |
| Č. Budějovice | | 17,9 | 16,2 | 43 | 209 | 81 | 23 | 8 | 1 |
| | 1104 | 17,0 | 15,1 | 71 | 187 | 74 | 17 | 8 | 3 |
| | 1193 | 18,8 | 17,3 | 16 | 213 | 92 | 31 | 10 | 3 |
| Cheb | 486 | 15,4 | 12,0 | 121 | 90 | 56 | 24 | 6 | 4 |
| Klatovy | 808 | 17,3 | 15,0 | 61 | 156 | 73 | 20 | 9 | 3 |
| Plzeň-město | | 14,6 | 10,6 | 70 | 237 | 51 | 7 | 0 | 0 |
| | 1105 | 4,3 | 3,8 | 350 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 1194 | 10,1 | 7,5 | 204 | 98 | 37 | 13 | 0 | 0 |
| | 1321 | 23,0 | 20,0 | 33 | 88 | 142 | 46 | 11 | 10 |
| | 1322 | 21,1 | 19,5 | 18 | 181 | 103 | 48 | 11 | 3 |
| | 1323 | 22,0 | 19,5 | 21 | 145 | 106 | 45 | 11 | 8 |
| | 1324 | 16,4 | 14,6 | 82 | 174 | 62 | 22 | 5 | 1 |
| | 1325 | 6,3 | 5,0 | 291 | 49 | 5 | 1 | 0 | 0 |
| Sokolov | 1032 | 17,0 | 15,4 | 49 | 224 | 60 | 19 | 7 | 2 |
| Děčín | 1014 | 24,5 | 22,3 | 5 | 153 | 117 | 43 | 27 | 13 |
| Jablonec n/N | 1017 | 21,2 | 19,5 | 9 | 182 | 111 | 39 | 10 | 6 |
| Liberec | 1016 | 25,7 | 23,4 | 13 | 113 | 131 | 71 | 22 | 15 |
| Most | 1005 | 24,5 | 21,9 | 19 | 135 | 111 | 57 | 24 | 14 |
| Ústí nad Labem | | 21,4 | 17,1 | 39 | 167 | 92 | 33 | 23 | 11 |
| | 1011 | 14,0 | 11,2 | 153 | 139 | 36 | 21 | 9 | 3 |
| | 1571 | 29,0 | 26,4 | 4 | 85 | 141 | 68 | 36 | 27 |
| Litvínov | 929 | 5,5 | 4,6 | 232 | 31 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Hradec Králové | | 26,9 | 23,8 | 10 | 102 | 139 | 57 | 33 | 24 |
| | 396 | 28,4 | 25,3 | 4 | 88 | 121 | 71 | 37 | 28 |
| | 1503 | 25,7 | 22,4 | 22 | 105 | 125 | 55 | 29 | 18 |
| Brno-město | 1130 | 20,2 | 17,6 | 47 | 184 | 81 | 27 | 16 | 10 |
| Jihlava | 1477 | 16,2 | 14,8 | 66 | 207 | 62 | 17 | 3 | 1 |
| Karviná | | 29,4 | 25,8 | 0 | 102 | 145 | 50 | 28 | 39 |

| 3. Oxid dusičitý NO ₂ | stanice | AVG | GEOM | Třídy četnosti | | | | | |
|-------------------------------------|---------|------|------|----------------|-----|-----|----|----|----|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Karviná | 517 | 31,4 | 27,0 | 1 | 78 | 121 | 56 | 20 | 32 |
| | 1069 | 27,1 | 24,3 | 4 | 125 | 124 | 55 | 25 | 29 |
| Ostrava | | 29,0 | 25,8 | 2 | 85 | 154 | 67 | 30 | 26 |
| | 1061 | 28,1 | 25,3 | 3 | 97 | 148 | 60 | 25 | 25 |
| | 1064 | 28,4 | 24,9 | 15 | 98 | 127 | 56 | 34 | 29 |
| | 1410 | 30,9 | 27,7 | 9 | 76 | 121 | 81 | 38 | 36 |
| Košetice | 1138 | 9,5 | 8,6 | 234 | 103 | 16 | 0 | 0 | 0 |
| Bílý Kříž - EMEP | 1214 | 7,7 | 6,1 | 290 | 43 | 9 | 5 | 2 | 1 |

| Pozn. | Třídy četnosti | Interval |
|-------|----------------|-----------|
| | 1 | pmd 10 |
| | 2 | 10 20 |
| | 3 | 20 30 |
| | 4 | 30 40 |
| | 5 | 40 50 |
| | 6 | 50 a více |

| 4. Oxid uhelnatý CO | stanice | AVG | GEOM | Třídy četnosti | | | | | |
|------------------------|---------|-----|------|----------------|-----|---|---|---|---|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Praha 2 | 1483 | 949 | 900 | 229 | 114 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Praha 4 | 774 | 559 | 538 | 333 | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Praha 5 | 1459 | 793 | 769 | 310 | 47 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Praha 9 | 1521 | 749 | 729 | 319 | 31 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Praha 10 | 457 | 446 | 406 | 327 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Plzeň-město | | 351 | 310 | 363 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 1105 | 392 | 372 | 341 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 1194 | 173 | 149 | 352 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 1321 | 418 | 388 | 328 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 1322 | 352 | 331 | 359 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 1323 | 417 | 394 | 360 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Liberec | 1016 | 467 | 438 | 350 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ústí nad Labem | | 418 | 386 | 361 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 1011 | 342 | 324 | 362 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 1571 | 497 | 463 | 344 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Hradec Králové | | 316 | 256 | 363 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 396 | 234 | 183 | 352 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 1503 | 397 | 355 | 351 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Jihlava | 1477 | 341 | 321 | 360 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ostrava | 1410 | 561 | 490 | 326 | 23 | 6 | 0 | 0 | 0 |
| Košetice | 1138 | 306 | 297 | 351 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| Pozn. | Třídy četnosti | Interval |
|-------|----------------|--------------|
| | 1 | pmd 1000 |
| | 2 | 1000 2000 |
| | 3 | 2000 5000 |
| | 4 | 5000 10000 |
| | 5 | 10000 15000 |
| | 6 | 15000 a více |

| 5. Sirovodík H ₂ S | stanice | AVG | GEOM | Třídy četnosti | | | | | |
|----------------------------------|---------|------|------|----------------|---|---|---|---|---|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Most | 537 | 13,7 | 10,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Litvínov | 929 | 10,3 | 8,2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| 6. Ozón O ₃ | stanice | AVG | GEOM | Třídy četnosti | | | | | |
|---------------------------|---------|------|------|----------------|-----|----|---|---|---|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Praha 4 | 774 | 48,7 | 41,5 | 121 | 204 | 26 | 0 | 0 | 0 |
| Praha 5 | | 40,5 | 32,0 | 177 | 176 | 12 | 0 | 0 | 0 |
| | 1459 | 30,9 | 23,9 | 230 | 102 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| | 1520 | 47,8 | 39,8 | 128 | 207 | 27 | 0 | 0 | 0 |
| Praha 6 | | 46,3 | 38,2 | 145 | 193 | 27 | 0 | 0 | 0 |
| | 777 | 41,3 | 33,7 | 175 | 170 | 14 | 0 | 0 | 0 |
| | 1528 | 50,5 | 42,5 | 116 | 215 | 32 | 1 | 0 | 0 |
| Praha 8 | 779 | 48,3 | 40,1 | 132 | 195 | 34 | 0 | 0 | 0 |
| Praha 9 | 1521 | 32,4 | 25,8 | 224 | 119 | 5 | 0 | 0 | 0 |
| Kladno | 1454 | 50,0 | 42,8 | 123 | 204 | 38 | 0 | 0 | 0 |
| Č. Budějovice | 1104 | 41,8 | 34,1 | 172 | 161 | 21 | 0 | 0 | 0 |
| Klatovy | 808 | 46,7 | 39,6 | 111 | 214 | 11 | 0 | 0 | 0 |
| Plzeň-město | | 49,2 | 44,3 | 116 | 234 | 15 | 0 | 0 | 0 |
| | 1105 | 43,5 | 38,4 | 154 | 194 | 11 | 0 | 0 | 0 |
| | 1322 | 46,1 | 41,9 | 141 | 212 | 12 | 0 | 0 | 0 |
| | 1323 | 60,1 | 57,4 | 48 | 268 | 43 | 2 | 0 | 0 |
| | 1324 | 46,6 | 40,8 | 135 | 195 | 19 | 0 | 0 | 0 |
| Sokolov | 1032 | 53,0 | 47,1 | 109 | 218 | 35 | 2 | 0 | 0 |
| Liberec | 1016 | 45,3 | 39,8 | 150 | 200 | 15 | 0 | 0 | 0 |
| Most | 1005 | 46,6 | 39,1 | 132 | 209 | 18 | 1 | 0 | 0 |
| Ústí nad Labem | | 46,0 | 38,4 | 138 | 208 | 19 | 0 | 0 | 0 |
| | 1011 | 53,4 | 47,3 | 100 | 224 | 36 | 2 | 0 | 0 |
| | 1571 | 38,7 | 31,2 | 196 | 151 | 11 | 0 | 0 | 0 |
| Litvínov | 929 | 48,5 | 38,0 | 103 | 91 | 25 | 5 | 0 | 0 |
| Hradec Králové | | 47,4 | 42,2 | 128 | 218 | 19 | 0 | 0 | 0 |
| | 396 | 50,3 | 46,1 | 106 | 220 | 28 | 0 | 0 | 0 |
| | 1503 | 44,9 | 38,8 | 144 | 197 | 15 | 0 | 0 | 0 |
| Brno-město | 1130 | 48,6 | 42,0 | 128 | 211 | 26 | 0 | 0 | 0 |
| Jihlava | 1477 | 53,7 | 49,7 | 88 | 242 | 28 | 0 | 0 | 0 |
| Karviná | 1069 | 43,0 | 35,1 | 176 | 166 | 22 | 0 | 0 | 0 |
| Ostrava | 1061 | 43,1 | 35,3 | 164 | 177 | 21 | 0 | 0 | 0 |
| Košetice | 1138 | 62,6 | 58,7 | 51 | 244 | 64 | 1 | 0 | 0 |
| Bílý Kříž - EMEP | 1214 | 66,2 | 62,1 | 33 | 242 | 76 | 7 | 0 | 0 |

| Pozn. | Třídy četnosti | | Interval |
|-------|----------------|-----|----------|
| | | | |
| | 1 | pmd | 40 |
| | 2 | 40 | 80 |
| | 3 | 80 | 120 |
| | 4 | 120 | 180 |
| | 5 | 180 | 360 |
| | 6 | 360 | a více |

| 6. Suma oxidů dusíku NOx | stanice | AVG | GEOM | Třídy četnosti | | | | | | |
|-----------------------------|-------------|--------------|--------------|----------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| Praha 2 | | 100,5 | 70,0 | 28 | 97 | 91 | 122 | 24 | 3 | |
| | 772 | 44,9 | 38,0 | 164 | 143 | 39 | 15 | 2 | 0 | |
| | | 1483 | 159,3 | 133,6 | 8 | 39 | 64 | 137 | 68 | 34 |
| Praha 4 | | 44,7 | 35,4 | 164 | 143 | 37 | 20 | 0 | 0 | |
| | 773 | 56,5 | 47,6 | 92 | 162 | 47 | 41 | 1 | 0 | |
| | 774 | 34,0 | 27,2 | 244 | 76 | 13 | 11 | 3 | 0 | |
| Praha 5 | | 66,0 | 50,1 | 67 | 167 | 74 | 52 | 5 | 0 | |
| | 775 | 67,9 | 57,6 | 58 | 160 | 73 | 51 | 6 | 1 | |
| | | 1459 | 93,7 | 74,5 | 54 | 87 | 74 | 107 | 17 | 3 |
| | 1520 | 36,2 | 29,3 | 228 | 93 | 27 | 12 | 1 | 0 | |
| Praha 6 | | 40,8 | 32,0 | 185 | 119 | 47 | 14 | 0 | 0 | |
| | 777 | 47,8 | 37,5 | 157 | 117 | 56 | 27 | 2 | 0 | |
| | 1528 | 33,7 | 27,2 | 223 | 98 | 25 | 9 | 0 | 0 | |
| Praha 8 | | 50,6 | 39,7 | 126 | 156 | 51 | 30 | 2 | 0 | |
| | 779 | 34,8 | 28,1 | 227 | 90 | 24 | 14 | 0 | 0 | |
| | 1519 | 65,7 | 55,4 | 66 | 166 | 64 | 64 | 3 | 1 | |
| Praha 9 | 1521 | 90,2 | 77,3 | 13 | 140 | 101 | 73 | 20 | 2 | |
| Praha 10 | 805 | 60,6 | 48,4 | 111 | 145 | 51 | 48 | 6 | 0 | |
| Kladno | 1454 | 31,5 | 26,1 | 251 | 83 | 18 | 9 | 0 | 0 | |
| Příbram | 1508 | 35,1 | 30,0 | 212 | 113 | 20 | 8 | 0 | 0 | |
| Č. Budějovice | | 25,0 | 21,3 | 296 | 59 | 7 | 3 | 0 | 0 | |
| | 1104 | 24,0 | 19,4 | 297 | 49 | 11 | 2 | 1 | 0 | |
| | 1193 | 25,9 | 23,3 | 297 | 60 | 6 | 2 | 0 | 0 | |
| F. Lázňe | 540 | 9,3 | 7,2 | 356 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| M. Lázňe | 597 | 14,6 | 12,3 | 188 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Klatovy | 808 | 29,5 | 24,6 | 231 | 72 | 13 | 6 | 0 | 0 | |
| Plzeň-město | | 24,3 | 18,5 | 303 | 53 | 7 | 2 | 0 | 0 | |
| | 1105 | 11,0 | 9,0 | 346 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 1194 | 19,3 | 16,2 | 309 | 39 | 4 | 0 | 0 | 0 | |
| | 1321 | 38,4 | 33,6 | 169 | 132 | 20 | 9 | 0 | 0 | |
| | 1322 | 34,9 | 30,4 | 225 | 114 | 20 | 5 | 0 | 0 | |
| | 1323 | 32,8 | 27,6 | 217 | 101 | 13 | 7 | 0 | 0 | |
| | 1324 | 22,4 | 18,7 | 291 | 47 | 7 | 2 | 0 | 0 | |
| | 1325 | 12,4 | 10,1 | 338 | 6 | 2 | 0 | 0 | 0 | |
| Sokolov | 1032 | 22,8 | 20,3 | 304 | 52 | 5 | 0 | 0 | 0 | |

| 6. Suma oxidů dusíku NOx | stanice | AVG | GEOM | Třídy četnosti | | | | | |
|--------------------------|---------|------|------|----------------|-----|----|----|---|---|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Děčín | 1014 | 39,9 | 33,5 | 194 | 116 | 32 | 16 | 0 | 0 |
| Jablonec n/N | 1017 | 29,1 | 25,7 | 263 | 80 | 11 | 3 | 0 | 0 |
| Liberec | 1016 | 38,4 | 32,4 | 197 | 128 | 30 | 9 | 1 | 0 |
| Most | 1005 | 38,7 | 30,5 | 204 | 110 | 24 | 19 | 0 | 0 |
| Ústí nad Labem | | 32,2 | 22,3 | 252 | 82 | 19 | 12 | 0 | 0 |
| | 1011 | 17,2 | 13,1 | 323 | 34 | 2 | 2 | 0 | 0 |
| | 1571 | 47,2 | 38,3 | 166 | 125 | 37 | 25 | 4 | 0 |
| Litvínov | 929 | 13,1 | 10,2 | 248 | 13 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Hradec Králové | | 50,5 | 41,2 | 127 | 152 | 58 | 28 | 0 | 0 |
| | 396 | 51,0 | 43,6 | 120 | 147 | 53 | 28 | 1 | 0 |
| | 1503 | 50,7 | 39,4 | 132 | 134 | 57 | 30 | 1 | 0 |
| Brno-město | 1130 | 27,8 | 22,6 | 277 | 68 | 15 | 5 | 0 | 0 |
| Jihlava | 1477 | 21,1 | 18,8 | 314 | 38 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| Karviná | 1069 | 37,1 | 30,9 | 213 | 112 | 23 | 13 | 1 | 0 |
| Ostrava | | 44,9 | 35,7 | 176 | 134 | 32 | 17 | 3 | 2 |
| | 1061 | 42,8 | 34,2 | 181 | 122 | 27 | 15 | 1 | 3 |
| | 1064 | 43,8 | 34,0 | 196 | 99 | 35 | 20 | 1 | 2 |
| | 1410 | 48,8 | 39,4 | 147 | 146 | 39 | 21 | 2 | 2 |
| Košetice | 1138 | 10,8 | 9,6 | 352 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Bílý Kříž - EMEP | 1214 | 8,1 | 6,4 | 343 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| Pozn. | Třídy četnosti | Interval |
|-------|----------------|----------|
| | 1 | pmd |
| | 2 | 33 |
| | 3 | 67 |
| | 4 | 100 |
| | 5 | 200 |
| | 6 | 300 |
| | | a více |

| 8. Poletavý prach TSP | stanice | AVG | GEOM | Třídy četnosti | | | | | |
|-----------------------|---------|------|------|----------------|-----|----|---|---|---|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Praha 8 | 446 | 65,6 | 60,2 | 80 | 144 | 27 | 2 | 0 | 0 |
| F. Lázně | 540 | 13,8 | 11,9 | 363 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| M. Lázně | 597 | 16,0 | 14,0 | 324 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ostrava | | 45,5 | 35,9 | 85 | 29 | 4 | 3 | 0 | 0 |
| | 1649 | 38,8 | 29,2 | 97 | 19 | 2 | 3 | 0 | 0 |
| | 1650 | 52,8 | 44,9 | 71 | 39 | 6 | 3 | 0 | 0 |

| Pozn. | Třídy četnosti | Interval |
|-------|----------------|----------|
| | 1 | pmd |
| | 2 | 50 |
| | 3 | 100 |
| | 4 | 150 |
| | 5 | 300 |
| | 6 | 450 |
| | | a více |

| 9. Suspendované částice frakce PM10 | stanice | AVG | GEOM | Třídy četnosti | | | | | | počet dní nad 50 µg/m ³ |
|----------------------------------------|---------|------|------|----------------|-----|----|----|----|----|---------------------------------------|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| Praha 1 | 1137 | 31,1 | 27,3 | 30 | 108 | 59 | 21 | 12 | 18 | 30 |
| Praha 2 | | 29,5 | 24,7 | 64 | 173 | 61 | 20 | 15 | 32 | - |
| | 772 | 25,3 | 21,3 | 97 | 173 | 42 | 14 | 15 | 20 | 35 |
| | 1483 | 33,9 | 29,0 | 39 | 141 | 72 | 44 | 16 | 41 | 57 |
| Praha 4 | | 26,2 | 22,2 | 84 | 175 | 44 | 26 | 15 | 18 | - |
| | 773 | 26,4 | 22,2 | 83 | 130 | 35 | 29 | 14 | 17 | 31 |
| | 774 | 27,4 | 23,4 | 74 | 178 | 41 | 22 | 15 | 21 | 36 |
| Praha 5 | | 33,4 | 28,6 | 23 | 166 | 76 | 44 | 29 | 27 | - |
| | 437 | 41,5 | 38,0 | 5 | 63 | 63 | 49 | 30 | 37 | 67 |
| | 629 | 35,0 | 30,0 | 31 | 153 | 77 | 36 | 18 | 48 | 66 |
| | 775 | 31,8 | 27,9 | 48 | 151 | 77 | 39 | 18 | 29 | 47 |
| | 1459 | 37,9 | 32,4 | 37 | 98 | 65 | 53 | 23 | 49 | 72 |
| | 1520 | 25,7 | 21,6 | 93 | 159 | 40 | 24 | 12 | 17 | 29 |
| Praha 6 | | 26,8 | 22,2 | 86 | 173 | 47 | 21 | 19 | 19 | - |
| | 441 | 34,5 | 30,5 | 17 | 101 | 58 | 28 | 16 | 27 | 43 |
| | 777 | 22,8 | 18,9 | 126 | 149 | 43 | 16 | 10 | 13 | 23 |
| | 1528 | 27,3 | 22,3 | 97 | 150 | 46 | 23 | 14 | 27 | 41 |
| Praha 8 | | 29,3 | 24,9 | 49 | 195 | 57 | 24 | 19 | 21 | - |
| | 779 | 23,0 | 19,6 | 122 | 171 | 27 | 18 | 10 | 13 | 23 |
| | 1519 | 35,3 | 31,5 | 15 | 158 | 83 | 47 | 21 | 38 | 59 |
| Praha 9 | 1521 | 31,7 | 26,8 | 42 | 165 | 52 | 33 | 14 | 33 | 47 |
| Praha 10 | | 30,2 | 25,8 | 52 | 176 | 61 | 31 | 14 | 29 | - |
| | 457 | 26,3 | 22,2 | 55 | 118 | 37 | 18 | 10 | 12 | 22 |
| | 805 | 32,3 | 28,0 | 39 | 167 | 70 | 34 | 16 | 37 | 53 |
| | 1476 | 33,4 | 28,3 | 29 | 110 | 47 | 22 | 17 | 28 | 45 |
| Benešov | 467 | 26,4 | 22,1 | 54 | 112 | 44 | 21 | 10 | 13 | 23 |
| Kladno | | 32,5 | 27,2 | 45 | 140 | 77 | 39 | 22 | 29 | - |
| | 471 | 44,3 | 39,9 | 7 | 57 | 52 | 52 | 42 | 43 | 85 |
| | 1454 | 25,6 | 21,7 | 81 | 147 | 38 | 21 | 17 | 12 | 29 |
| Kolín | 1191 | 25,0 | 21,5 | 87 | 170 | 55 | 20 | 10 | 13 | 23 |
| Příbram | | 25,0 | 21,8 | 78 | 187 | 41 | 27 | 17 | 8 | - |
| | 463 | 23,4 | 20,6 | 77 | 96 | 35 | 18 | 9 | 4 | 13 |
| | 1508 | 26,4 | 22,7 | 76 | 176 | 42 | 26 | 17 | 16 | 33 |
| Č. Budějovice | | 22,6 | 19,3 | 122 | 170 | 35 | 18 | 13 | 7 | - |
| | 1104 | 25,2 | 21,0 | 103 | 161 | 45 | 21 | 15 | 17 | 32 |
| | 1193 | 20,0 | 17,7 | 132 | 178 | 31 | 13 | 8 | 3 | 11 |
| Cheb | 486 | 29,8 | 26,6 | 32 | 136 | 73 | 31 | 17 | 10 | 27 |
| Klatovy | 808 | 22,2 | 19,3 | 88 | 175 | 33 | 22 | 9 | 3 | 12 |
| Plzeň-město | | 24,2 | 21,4 | 74 | 210 | 44 | 25 | 7 | 5 | - |
| | 1105 | 25,3 | 21,5 | 92 | 157 | 49 | 18 | 17 | 14 | 31 |
| | 1194 | 22,0 | 19,4 | 97 | 182 | 48 | 18 | 2 | 5 | 7 |
| | 1321 | 25,0 | 23,2 | 49 | 190 | 59 | 21 | 9 | 1 | 10 |

| 9. Suspendované částice frakce PM10 | stanice | AVG | GEOM | Třídy četnosti | | | | | | počet dní nad 50 µg/m ³ |
|----------------------------------------|-------------|-------------|-------------|----------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------|---------------------------------------|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| Plzeň - město | 1322 | 27,1 | 23,5 | 58 | 148 | 53 | 18 | 17 | 14 | 31 |
| | 1323 | 23,9 | 22,2 | 54 | 223 | 49 | 15 | 4 | 3 | 7 |
| | 1324 | 31,9 | 28,1 | 7 | 23 | 10 | 10 | 4 | 3 | 7 |
| | 1325 | 19,5 | 17,6 | 107 | 131 | 23 | 8 | 1 | 2 | 3 |
| Sokolov | | 24,0 | 20,0 | 106 | 164 | 51 | 22 | 12 | 10 | - |
| | 1032 | 21,7 | 18,6 | 121 | 170 | 42 | 18 | 7 | 6 | 13 |
| | 1199 | 27,7 | 22,7 | 62 | 111 | 41 | 20 | 8 | 12 | 20 |
| Děčín | | 29,9 | 23,2 | 67 | 161 | 60 | 29 | 25 | 23 | - |
| | 576 | 24,1 | 18,7 | 118 | 108 | 53 | 26 | 19 | 10 | 29 |
| | 1014 | 34,5 | 27,7 | 60 | 144 | 54 | 33 | 28 | 45 | 73 |
| Jablonec n/N | 1017 | 24,6 | 20,2 | 111 | 157 | 41 | 23 | 9 | 15 | 24 |
| Liberec | 1016 | 30,3 | 25,3 | 68 | 158 | 66 | 27 | 22 | 24 | 46 |
| Most | | 29,1 | 23,6 | 88 | 145 | 61 | 31 | 16 | 24 | - |
| | 537 | 24,0 | 20,4 | 105 | 177 | 46 | 15 | 10 | 12 | 22 |
| | 1005 | 35,5 | 28,2 | 66 | 91 | 59 | 36 | 22 | 38 | 60 |
| Ústí nad Labem | | 25,1 | 19,3 | 117 | 161 | 32 | 25 | 9 | 21 | - |
| | 545 | 22,9 | 18,0 | 130 | 152 | 34 | 19 | 8 | 17 | 25 |
| | 1011 | 24,4 | 19,8 | 113 | 165 | 39 | 17 | 11 | 17 | 28 |
| | 1457 | 19,5 | 14,1 | 130 | 82 | 22 | 9 | 10 | 6 | 16 |
| | 1571 | 33,0 | 25,9 | 66 | 166 | 42 | 23 | 23 | 40 | 63 |
| Litvínov | 929 | 21,5 | 18,6 | 82 | 119 | 29 | 4 | 2 | 7 | 9 |
| Havlíčkův Brod | 1200 | 22,3 | 19,8 | 95 | 193 | 44 | 26 | 3 | 4 | 7 |
| Hradec Králové | | 27,6 | 23,8 | 62 | 191 | 54 | 29 | 6 | 22 | - |
| | 396 | 25,7 | 22,8 | 50 | 171 | 52 | 19 | 10 | 9 | 19 |
| | 1503 | 29,4 | 24,9 | 60 | 172 | 55 | 30 | 16 | 23 | 39 |
| Svitavy | 1195 | 24,2 | 21,1 | 78 | 205 | 44 | 14 | 12 | 11 | 23 |
| Ústí nad Orlicí | 1117 | 26,4 | 23,0 | 67 | 174 | 54 | 29 | 10 | 13 | 23 |
| Brno-město | | 27,8 | 23,7 | 51 | 192 | 58 | 38 | 14 | 12 | - |
| | 533 | 21,6 | 19,2 | 91 | 154 | 32 | 15 | 7 | 3 | 10 |
| | 1130 | 30,4 | 24,7 | 84 | 149 | 52 | 23 | 18 | 32 | 50 |
| | 1620 | 31,4 | 28,9 | 9 | 152 | 71 | 41 | 16 | 13 | 29 |
| Hodonín | 1198 | 31,0 | 26,6 | 44 | 139 | 70 | 34 | 18 | 17 | 35 |
| Jihlava | | 27,9 | 24,2 | 45 | 192 | 66 | 37 | 17 | 8 | - |
| | 505 | 31,3 | 27,8 | 36 | 150 | 90 | 44 | 26 | 19 | 45 |
| | 1477 | 24,4 | 21,1 | 91 | 176 | 48 | 23 | 12 | 9 | 21 |
| Žďár n/Sázavou | 1196 | 24,0 | 21,5 | 73 | 171 | 61 | 25 | 7 | | 7 |
| Karviná | | 52,7 | 41,4 | 17 | 101 | 60 | 57 | 34 | 95 | - |
| | 517 | 50,4 | 41,5 | 11 | 80 | 56 | 35 | 34 | 80 | 114 |
| | 1069 | 54,5 | 41,5 | 24 | 96 | 67 | 42 | 32 | 101 | 133 |
| Olomouc | 1197 | 27,2 | 22,6 | 84 | 165 | 56 | 21 | 14 | 18 | 32 |
| Ostrava | | 48,8 | 36,5 | 18 | 119 | 77 | 44 | 25 | 82 | - |
| | 1061 | 51,4 | 39,3 | 32 | 98 | 61 | 44 | 38 | 88 | 126 |

| 9. Suspendované částice frakce PM ₁₀ | stanice | AVG | GEOM | Třídy četnosti | | | | | | počet dní nad 50 µg/m ³ |
|----------------------------------------------------|---------|------|------|----------------|-----|----|----|----|-----|---------------------------------------|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| Ostrava | 1064 | 51,2 | 37,1 | 40 | 102 | 67 | 37 | 24 | 86 | 110 |
| | 1410 | 52,2 | 39,8 | 24 | 103 | 69 | 48 | 25 | 94 | 119 |
| | 1422 | 28,6 | 19,7 | 12 | 39 | 41 | 19 | 10 | 2 | 10 |
| | 1649 | 39,9 | 29,9 | 51 | 117 | 52 | 31 | 32 | 54 | 86 |
| | 1650 | 60,0 | 50,0 | 1 | 57 | 61 | 54 | 41 | 115 | 156 |
| Košetice | 1138 | 19,5 | 16,7 | 152 | 151 | 23 | 19 | 5 | 5 | 10 |

| Pozn. | Třídy četnosti | Interval |
|-------|----------------|-----------|
| | 1 | pmd 15 |
| | 2 | 15 30 |
| | 3 | 30 40 |
| | 4 | 40 50 |
| | 5 | 50 60 |
| | 6 | 60 a více |

| 10. Suspendované částice frakce PM _{2,5} | stanice | AVG | GEOM | podíl PM _{2,5} ve frakci PM ₁₀ v % |
|------------------------------------------------------|---------|------|------|--------------------------------------------------------|
| Praha 4 | 774 | 20,3 | 16,8 | 74,0 |
| Praha 5 | 775 | 21,1 | 17,5 | 66,5 |
| Praha 8 | 1519 | 17,5 | 16,0 | 49,6 |
| Praha 9 | 1521 | 16,9 | 15,1 | 53,3 |
| Praha 10 | 457 | 20,6 | 16,6 | 78,3 |
| Kladno | 1454 | 16,6 | 13,8 | 65,1 |
| Č. Budějovice | 1104 | 19,2 | 15,6 | 76,3 |
| Plzeň-město | 1322 | 22,9 | 18,9 | 84,3 |
| Sokolov | 1032 | 16,0 | 13,1 | 73,8 |
| Liberec | 1016 | 23,7 | 19,1 | 78,3 |
| Most | 1005 | 26,4 | 19,7 | 74,5 |
| Ústí nad Labem | 1011 | 19,3 | 15,0 | 79,1 |
| Hradec Králové | 1503 | 19,0 | 16,2 | 64,6 |
| Brno-město | 1130 | 23,8 | 18,4 | 78,5 |
| Jihlava | 1477 | 18,5 | 15,7 | 75,9 |
| Ostrava | | 40,6 | 29,1 | |
| | 1064 | 39,0 | 27,7 | 76,1 |
| | 1410 | 42,5 | 30,9 | 81,4 |

Česká republika - Období 1.1.2010 až 31.12.2010 - těkavé organické látky VOC - µg/m³

| Benzen | stanice | AVG | GEOM | Třídy četnosti | | | | | |
|----------------|---------|------|------|----------------|----|----|----|---|---|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Praha 2 | 1483 | 2,07 | 1,65 | 343 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Praha 4 | 774 | 0,95 | 0,53 | 321 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Praha 5 | 1459 | 2,08 | 1,40 | 313 | 14 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| Kladno | 1454 | 0,88 | 0,54 | 298 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Č. Budějovice | 1104 | 1,13 | 0,76 | 342 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Plzeň-město | 1322 | 1,05 | 0,89 | 339 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Most | 1005 | 1,30 | 0,98 | 189 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ústí nad Labem | 1571 | 1,55 | 1,09 | 331 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Hradec Králové | 1503 | 2,71 | 1,89 | 270 | 39 | 7 | 2 | 0 | 0 |
| Jihlava | 1477 | 0,66 | 0,46 | 286 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ostrava | | 5,72 | 3,66 | 226 | 98 | 25 | 12 | 1 | 2 |
| | 1061 | 4,31 | 3,13 | 243 | 69 | 15 | 10 | 0 | 0 |
| | 1410 | 6,72 | 4,29 | 203 | 82 | 44 | 26 | 1 | 2 |
| Košetice | 1138 | 0,55 | 0,31 | 102 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| Pozn. | Třídy četnosti | Interval |
|-------|----------------|----------|
| | 1 | pmd 4,99 |
| | 2 | 5 9,99 |
| | 3 | 10 14,99 |
| | 4 | 15 29,99 |
| | 5 | 30 44,99 |
| | 6 | 45 99999 |

| Toluen | stanice | AVG | GEOM | Třídy četnosti | | | | | |
|----------------|---------|------|------|----------------|---|---|---|---|---|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Praha 2 | 1483 | 3,26 | 2,75 | 357 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Praha 4 | 774 | 1,08 | 0,81 | 322 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Praha 5 | 1459 | 3,57 | 2,87 | 329 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Kladno | 1454 | 1,48 | 1,17 | 299 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Č. Budějovice | 1104 | 0,68 | 0,48 | 346 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Plzeň-město | 1322 | 1,79 | 1,61 | 339 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Most | 1005 | 1,96 | 1,59 | 191 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ústí nad Labem | 1571 | 3,96 | 3,12 | 344 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Hradec Králové | 1503 | 5,97 | 4,17 | 318 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Jihlava | 1477 | 0,87 | 0,70 | 286 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ostrava | | 2,72 | 2,02 | 364 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 1061 | 2,55 | 1,96 | 337 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 1410 | 2,86 | 2,10 | 358 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| Pozn. | Třídy četnosti | Interval |
|-------|----------------|------------|
| | 1 | pmd 199 |
| | 2 | 200 399 |
| | 3 | 400 599 |
| | 4 | 600 1199 |
| | 5 | 1200 1799 |
| | 6 | 1800 99999 |

| Suma PAU PAHs | stanice | AVG | GEOM |
|--------------------------|----------------|------------|-------------|
| Praha 10 | 1653 | 38,75 | 26,77 |
| Plzeň-město | 1695 | 53,54 | 34,37 |
| Ústí nad Labem | 1737 | 51,35 | 33,74 |
| Hradec Králové | 1678 | 33,49 | 25,00 |
| Brno-město | 1660 | 28,52 | 15,37 |
| Žďár n/Sázavou | 1684 | 26,84 | 11,87 |
| Karviná | 1710 | 201,43 | 122,10 |
| Ostrava | 1713 | 222,99 | 150,98 |
| | 1716 | 108,40 | 76,64 |

| Antracen ANT | stanice | AVG | GEOM |
|-------------------------|----------------|------------|-------------|
| Praha 4 | 774 | 0,82 | 0,36 |
| Praha 10 | 1653 | 0,85 | 0,57 |
| Plzeň-město | 1695 | 2,39 | 1,16 |
| Teplice | 1008 | 1,15 | 0,45 |
| Ústí nad Labem | 1011 | 0,58 | 0,28 |
| | 1737 | 1,96 | 1,05 |
| Hradec Králové | 1503 | 1,20 | 0,62 |
| | 1678 | 0,98 | 0,68 |
| Brno-město | 1660 | 0,29 | 0,13 |
| Žďár n/Sázavou | 1684 | 2,31 | 0,82 |
| Karviná | 1710 | 9,40 | 3,73 |
| Ostrava | 1410 | 9,17 | 3,81 |
| | 1713 | 13,49 | 6,84 |
| | 1716 | 5,48 | 2,21 |
| Košetice | 1138 | 0,34 | 0,18 |

| Fluoranten FLU | stanice | AVG | GEOM |
|---------------------------|----------------|------------|-------------|
| Praha 10 | 1653 | 5,72 | 3,67 |
| Plzeň-město | 1695 | 10,82 | 7,05 |
| Ústí nad Labem | 1737 | 9,90 | 6,65 |
| Hradec Králové | 1678 | 5,85 | 4,26 |
| Brno-město | 1660 | 5,17 | 2,62 |
| Žďár n/Sázavou | 1684 | 3,58 | 1,41 |
| Karviná | 1710 | 36,63 | 21,78 |
| Ostrava | 1713 | 43,28 | 28,91 |
| | 1716 | 24,11 | 14,07 |

| Pyren PYR | stanice | AVG | GEOM |
|----------------------|----------------|------------|-------------|
| Praha 10 | 1653 | 3,64 | 2,12 |
| Plzeň-město | 1695 | 6,72 | 3,90 |
| Ústí nad Labem | 1737 | 6,38 | 3,52 |
| Hradec Králové | 1678 | 3,57 | 2,52 |
| Brno-město | 1660 | 3,90 | 1,79 |
| Žďár n/Sázavou | 1684 | 2,67 | 0,67 |
| Karviná | 1710 | 22,69 | 12,58 |
| Ostrava | 1713 | 25,33 | 15,61 |
| | 1716 | 14,51 | 7,59 |

| Chrysen CRY | stanice | AVG | GEOM |
|------------------------|----------------|------------|-------------|
| Praha 10 | 1653 | 1,94 | 0,73 |
| Plzeň-město | 1695 | 3,10 | 1,31 |
| Ústí nad Labem | 1737 | 2,57 | 0,93 |
| Hradec Králové | 1678 | 0,90 | 0,38 |
| Brno-město | 1660 | 1,82 | 0,72 |
| Žďár n/Sázavou | 1684 | 0,83 | 0,21 |
| Karviná | 1710 | 6,08 | 2,96 |
| Ostrava | 1713 | 7,90 | 4,66 |
| | 1716 | 4,55 | 2,12 |

| Coronen COR | stanice | AVG | GEOM |
|------------------------|----------------|------------|-------------|
| Praha 4 | 774 | 0,37 | 0,19 |
| Kladno | 1455 | 1,39 | 0,55 |
| Plzeň-město | 1322 | 0,39 | 0,20 |
| Sokolov | 1032 | 0,25 | 0,15 |
| Ústí nad Labem | 1011 | 0,23 | 0,12 |
| Hradec Králové | 1503 | 0,42 | 0,19 |
| Ostrava | 1410 | 2,29 | 0,87 |
| Košetice | 1138 | 0,20 | 0,10 |

| Benzo[b]fluoranten BbF | stanice | AVG | GEOM |
|-----------------------------------|----------------|------------|-------------|
| Praha 4 | 774 | 1,83 | 0,73 |
| Praha 10 | 1653 | 1,68 | 0,65 |
| Kladno | 1455 | 5,66 | 2,29 |
| Plzeň-město | 1322 | 2,49 | 0,95 |
| | 1695 | 2,00 | 0,87 |
| Sokolov | 1032 | 1,19 | 0,55 |
| Teplice | 1008 | 2,23 | 0,70 |
| Ústí nad Labem | 1011 | 1,32 | 0,42 |
| | 1737 | 1,62 | 0,56 |
| Hradec Králové | 1503 | 2,46 | 0,69 |
| | 1678 | 0,78 | 0,29 |
| Brno-město | 1660 | 1,76 | 0,78 |
| Žďár n/Sázavou | 1684 | 0,82 | 0,23 |
| Karviná | 1710 | 6,41 | 2,92 |
| Ostrava | 1410 | 8,26 | 4,08 |
| | 1713 | 7,50 | 4,46 |
| | 1716 | 4,48 | 2,11 |
| Košetice | 1138 | 1,11 | 0,40 |

| Indeno[1,2,3-cd]pyren I123cdP | stanice | AVG | GEOM |
|------------------------------------------|----------------|------------|-------------|
| Praha 4 | 774 | 1,02 | 0,40 |
| Praha 10 | 1653 | 0,93 | 0,38 |
| Kladno | 1455 | 3,37 | 1,22 |
| Plzeň-město | 1322 | 1,31 | 0,52 |
| | 1695 | 1,29 | 0,62 |
| Sokolov | 1032 | 0,65 | 0,29 |
| Teplice | 1008 | 1,22 | 0,43 |
| Ústí nad Labem | 1011 | 0,62 | 0,25 |
| | 1737 | 1,06 | 0,48 |
| Hradec Králové | 1503 | 1,38 | 0,43 |
| | 1678 | 0,69 | 0,32 |
| Brno-město | 1660 | 3,04 | 1,33 |
| Žďár n/Sázavou | 1684 | 0,76 | 0,29 |
| Karviná | 1710 | 4,86 | 2,18 |
| Ostrava | 1410 | 4,77 | 2,22 |
| | 1713 | 6,19 | 3,54 |
| | 1716 | 3,50 | 1,77 |
| Košetice | 1138 | 0,56 | 0,23 |

| Benzo[k]fluoranten BkF | stanice | AVG | GEOM |
|-----------------------------------|----------------|------------|-------------|
| Praha 4 | 774 | 0,77 | 0,31 |
| Praha 10 | 1653 | 0,88 | 0,36 |
| Kladno | 1455 | 2,66 | 0,95 |
| Plzeň-město | 1322 | 0,90 | 0,35 |
| | 1695 | 1,05 | 0,45 |
| Sokolov | 1032 | 0,55 | 0,25 |
| Teplice | 1008 | 0,96 | 0,35 |
| Ústí nad Labem | 1011 | 0,52 | 0,23 |
| | 1737 | 0,87 | 0,33 |
| Hradec Králové | 1503 | 0,71 | 0,28 |
| | 1678 | 0,36 | 0,16 |
| Brno-město | 1660 | 0,75 | 0,32 |
| Žďár n/Sázavou | 1684 | 0,37 | 0,11 |
| Karviná | 1710 | 3,17 | 1,36 |
| Ostrava | 1410 | 4,39 | 1,77 |
| | 1713 | 3,88 | 2,21 |
| | 1716 | 2,24 | 0,98 |
| Košetice | 1138 | 0,53 | 0,21 |

| Dibenz[<i>a,h</i>]antracen DBahA | stanice | AVG | GEOM |
|---------------------------------------|---------|------|------|
| Praha 4 | 774 | 0,18 | 0,12 |
| Praha 10 | 1653 | 0,21 | 0,09 |
| Kladno | 1455 | 0,68 | 0,32 |
| Plzeň-město | 1322 | 0,17 | 0,12 |
| | 1695 | 0,08 | 0,04 |
| Sokolov | 1032 | 0,13 | 0,10 |
| Teplice | 1008 | 0,24 | 0,14 |
| Ústí nad Labem | 1011 | 0,13 | 0,09 |
| | 1737 | 0,08 | 0,03 |
| Hradec Králové | 1503 | 0,19 | 0,12 |
| | 1678 | 0,46 | 0,20 |
| Brno-město | 1660 | 0,68 | 0,13 |
| Žďár n/Sázavou | 1684 | 0,12 | 0,04 |
| Karviná | 1710 | 1,61 | 0,41 |
| Ostrava | 1410 | 1,02 | 0,46 |
| | 1713 | 0,65 | 0,35 |
| | 1716 | 0,42 | 0,20 |
| Košetice | 1138 | 0,12 | 0,09 |

| Benzo[<i>g,h,i</i>]perylene BghiPRL | stanice | AVG | GEOM |
|------------------------------------------|---------|------|------|
| Praha 4 | 774 | 0,81 | 0,36 |
| Praha 10 | 1653 | 0,95 | 0,42 |
| Kladno | 1455 | 2,95 | 1,10 |
| Plzeň-město | 1322 | 0,95 | 0,43 |
| | 1695 | 1,22 | 0,58 |
| Sokolov | 1032 | 0,55 | 0,27 |
| Teplice | 1008 | 1,01 | 0,39 |
| Ústí nad Labem | 1011 | 0,53 | 0,23 |
| | 1737 | 0,96 | 0,48 |
| Hradec Králové | 1503 | 0,92 | 0,38 |
| | 1678 | 0,56 | 0,24 |
| Brno-město | 1660 | 1,97 | 0,86 |
| Žďár n/Sázavou | 1684 | 0,42 | 0,18 |
| Karviná | 1710 | 1,92 | 1,03 |
| Ostrava | 1410 | 4,60 | 2,15 |
| | 1713 | 3,47 | 2,11 |
| | 1716 | 2,05 | 1,06 |
| Košetice | 1138 | 0,48 | 0,21 |

| Tox. Ekvivalent PAHs_TEQ | stanice | AVG | GEOM |
|-----------------------------|---------|----------------|------|
| Praha 4 | 774 | 1,47 | 0,61 |
| Praha 10 | 1653 | 1,63 | 0,61 |
| Kladno | 1455 | nelze hodnotit | |
| Plzeň-město | 1322 | nelze hodnotit | |
| | 1695 | 2,15 | 0,84 |
| Sokolov | 1032 | nelze hodnotit | |
| Teplice | 1008 | 1,83 | 0,70 |
| Ústí nad Labem | 1011 | 0,98 | 0,42 |
| | 1737 | 1,97 | 0,67 |
| Hradec Králové | 1503 | 1,73 | 0,66 |
| | 1678 | 1,18 | 0,50 |
| Brno-město | 1660 | 2,43 | 0,78 |
| Žďár n/Sázavou | 1684 | 0,97 | 0,28 |
| Karviná | 1710 | 10,31 | 3,49 |
| Ostrava | 1410 | 8,72 | 3,55 |
| | 1713 | 10,54 | 5,30 |
| | 1716 | 6,40 | 2,43 |
| Košetice | 1138 | 0,87 | 0,4 |

| Fenantren FEN | stanice | AVG | GEOM | Třídy četnosti | | | | | |
|------------------|---------|-------|-------|----------------|---|---|---|---|---|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Praha 10 | 1653 | 19,29 | 14,77 | 56 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Plzeň-město | 1695 | 23,64 | 16,55 | 60 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ústí nad Labem | 1737 | 23,44 | 17,31 | 60 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Hradec Králové | 1678 | 18,03 | 14,37 | 61 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Brno-město | 1660 | 6,97 | 4,23 | 61 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Žďár n/Sázavou | 1684 | 13,29 | 6,14 | 59 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Karviná | 1710 | 88,16 | 59,92 | 59 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Ostrava | 1713 | 89,08 | 65,08 | 60 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 1716 | 55,16 | 40,07 | 60 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |

| Pozn. | Třídy četnosti | Interval |
|-------|----------------|----------|
| 1 | pmd | 333,3 |
| 2 | 333,4 | 666,6 |
| 3 | 666,7 | 999,9 |
| 4 | 1000 | 1999,9 |
| 5 | 2000 | 2999,9 |
| 6 | 3000 | 9999,9 |

| Benzo[a]antracen BaA | stanice | AVG | GEOM | Třídy četnosti | | | | | |
|-------------------------|---------|-------|------|----------------|----|----|----|---|----|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Praha 4 | 774 | 1,21 | 0,47 | 90 | 13 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Praha 10 | 1653 | 1,47 | 0,45 | 48 | 5 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| Plzeň-město | 1695 | 1,47 | 0,46 | 49 | 10 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Teplice | 1008 | 1,61 | 0,52 | 94 | 16 | 7 | 0 | 0 | 0 |
| Ústí nad Labem | 1011 | 0,96 | 0,30 | 111 | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| | 1737 | 1,10 | 0,31 | 54 | 4 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Hradec Králové | 1503 | 1,74 | 0,54 | 104 | 4 | 8 | 3 | 0 | 0 |
| | 1678 | 0,80 | 0,33 | 57 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Brno-město | 1660 | 0,92 | 0,31 | 57 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Žďár n/Sázavou | 1684 | 1,04 | 0,21 | 57 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| Karviná | 1710 | 14,33 | 5,54 | 26 | 7 | 3 | 8 | 8 | 9 |
| Ostrava | 1410 | 9,69 | 3,16 | 65 | 14 | 10 | 14 | 5 | 10 |
| | 1713 | 14,98 | 7,66 | 18 | 7 | 7 | 14 | 5 | 10 |
| | 1716 | 8,78 | 3,04 | 37 | 7 | 6 | 4 | 2 | 5 |
| Košetice | 1138 | 0,71 | 0,26 | 100 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 |

| Pozn. | Třídy četnosti | Interval |
|-------|----------------|----------|
| 1 | pmd | 3,33 |
| 2 | 3,34 | 6,66 |
| 3 | 6,67 | 9,99 |
| 4 | 10 | 19,99 |
| 5 | 20 | 29,99 |
| 6 | 30 | 99,99 |

| Benzo[a]pyren BaP | stanice | AVG | GEOM | Třídy četnosti | | | | | |
|----------------------|---------|------|------|----------------|----|----|----|----|----|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Praha 4 | 774 | 0,94 | 0,37 | 40 | 24 | 10 | 16 | 4 | 11 |
| Praha 10 | 1653 | 1,09 | 0,40 | 22 | 13 | 3 | 6 | 5 | 7 |
| Kladno | 1455 | 4,27 | 1,35 | 28 | 11 | 5 | 15 | 9 | 49 |
| Plzeň-město | 1322 | 1,17 | 0,47 | 45 | 9 | 11 | 24 | 20 | 7 |
| | 1695 | 1,81 | 0,69 | 23 | 2 | 3 | 8 | 8 | 16 |
| Sokolov | 1032 | 0,64 | 0,29 | 56 | 20 | 12 | 25 | 6 | 0 |
| Teplice | 1008 | 1,21 | 0,42 | 48 | 13 | 16 | 10 | 15 | 15 |
| Ústí nad Labem | 1011 | 0,62 | 0,25 | 64 | 18 | 12 | 15 | 4 | 5 |
| | 1737 | 1,57 | 0,52 | 23 | 9 | 2 | 12 | 2 | 12 |
| Hradec Králové | 1503 | 1,09 | 0,41 | 54 | 15 | 6 | 25 | 8 | 11 |
| | 1678 | 0,51 | 0,22 | 38 | 5 | 7 | 8 | 3 | 0 |
| Brno-město | 1660 | 1,24 | 0,45 | 23 | 13 | 6 | 7 | 3 | 9 |
| Žďár n/Sázavou | 1684 | 0,62 | 0,18 | 38 | 8 | 8 | 3 | 0 | 4 |
| Karviná | 1710 | 6,28 | 2,16 | 9 | 8 | 3 | 12 | 1 | 28 |
| Ostrava | 1410 | 5,63 | 2,36 | 4 | 21 | 16 | 13 | 14 | 50 |
| | 1713 | 7,23 | 3,58 | 3 | 3 | 3 | 13 | 2 | 37 |
| | 1716 | 4,42 | 1,65 | 5 | 11 | 8 | 13 | 4 | 20 |
| Košetice | 1138 | 0,56 | 0,22 | 59 | 13 | 15 | 9 | 5 | 2 |

Pozn.

Třídy četnosti

Interval

| | | |
|---|------|--------|
| 1 | pmd | 0,33 |
| 2 | 0,33 | 0,66 |
| 3 | 0,66 | 1 |
| 4 | 1 | 2 |
| 5 | 2 | 3 |
| 6 | 3 | a více |

Roční charakteristiky kovů v TSP na jednotlivých stanicích v roce 2010

Imisní limit není pro tuto frakci stanoven

| kov Oblast | č. stanice | Chrom - Cr | |
|---------------|---------------|------------|------|
| | | AVG | GEOM |
| Praha 8 | 1670 | 11,03 | 9,25 |
| Most | 1731 | 1,14 | 0,67 |
| Ostrava | 1712 | 3,61 | 3,24 |
| Ostrava | 1715 | 3,62 | 2,75 |

| kov Oblast | č. stanice | Mangan - Mn | |
|---------------|---------------|-------------|-------|
| | | AVG | GEOM |
| Praha 8 | 1670 | 37,16 | 33,82 |
| Most | 1731 | 5,05 | 4,90 |
| Ostrava | 1712 | 51,55 | 45,24 |
| Ostrava | 1715 | 55,84 | 36,07 |

| kov Oblast | č. stanice | Nikl - Ni | |
|---------------|---------------|-----------|------|
| | | AVG | GEOM |
| Praha 8 | 1670 | 5,41 | 5,07 |
| Most | 1731 | 7,01 | 1,82 |
| Ostrava | 1712 | 4,47 | 4,07 |
| Ostrava | 1715 | 5,80 | 4,98 |

| kov Oblast | č. stanice | Měď - Cu | |
|---------------|---------------|----------|------|
| | | AVG | GEOM |
| Most | 1731 | 10,33 | 6,57 |

| kov Oblast | č. stanice | Železo - Fe | |
|---------------|---------------|-------------|--------|
| | | AVG | GEOM |
| Most | 1731 | 233,46 | 223,13 |

| kov Oblast | č. stanice | Arsen - As | |
|---------------|---------------|------------|------|
| | | AVG | GEOM |
| Praha 8 | 1670 | 2,86 | 2,54 |
| Most | 1731 | 1,24 | 0,97 |
| Ostrava | 1712 | 5,75 | 5,14 |
| Ostrava | 1715 | 4,81 | 3,57 |

| kov Oblast | č. stanice | Kadmium - Cd | |
|---------------|---------------|--------------|------|
| | | AVG | GEOM |
| Praha 8 | 1670 | 0,44 | 0,40 |
| Most | 1731 | 0,12 | 0,11 |
| Ostrava | 1712 | 2,41 | 2,33 |
| Ostrava | 1715 | 2,48 | 2,32 |

| kov Oblast | č. stanice | Olovo - Pb | |
|---------------|---------------|------------|-------|
| | | AVG | GEOM |
| Praha 8 | 1670 | 17,41 | 16,31 |
| Most | 1731 | 4,12 | 3,63 |
| Ostrava | 1712 | 44,86 | 41,53 |
| Ostrava | 1715 | 38,69 | 29,68 |

| kov Oblast | č. stanice | Berilium - Be | |
|---------------|---------------|---------------|------|
| | | AVG | GEOM |
| Most | 1731 | 0,02 | 0,02 |

| kov Oblast | č. stanice | Vanad - V | |
|---------------|---------------|-----------|------|
| | | AVG | GEOM |
| Most | 1731 | 0,98 | 0,95 |

| Roční charakteristiky kovů v PM₁₀ na jednotlivých stanicích v roce 2010 | | | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|-------|--------------------|------------|-------|-------|
| Překročení platného imisního nebo cílového limitu zvýrazněno - hodnoty uvedeny v ng/m ³ | | | | | | | |
| Chrom - Cr | | | | Mangan - Mn | | | |
| kov | č. stanice | AVG | GEOM | kov | č. stanice | AVG | GEOM |
| Oblast | e | | | Oblast | stanice | | |
| Praha 1 | 1665 | 3,33 | 2,64 | Praha 1 | 1665 | 7,07 | 6,96 |
| Praha 5 | 1615 | 7,79 | 6,19 | Praha 5 | 1615 | 14,34 | 13,33 |
| Praha 5 | 1668 | 3,51 | 3,20 | Praha 5 | 1668 | 6,00 | 5,67 |
| Praha 6 | 1659 | 4,47 | 3,93 | Praha 6 | 1659 | 7,54 | 7,22 |
| Praha 10 | 1646 | 4,25 | 3,96 | Praha 10 | 1646 | 6,20 | 6,03 |
| Praha 10 | 1656 | 1,13 | 0,26 | Praha 10 | 1656 | 7,63 | 7,47 |
| Benešov | 1698 | 0,44 | 0,15 | Benešov | 1698 | 4,81 | 4,56 |
| Kladno | 1702 | 5,41 | 3,17 | Kladno | 1702 | 8,20 | 7,14 |
| Kolín | 1703 | 0,46 | 0,14 | Kolín | 1703 | 3,19 | 3,03 |
| Příbram | 1707 | 3,27 | 3,20 | Příbram | 1707 | 4,89 | 4,53 |
| Č. Budějovice | 1674 | 3,08 | 2,55 | Č. Budějovice | 1674 | 3,87 | 2,64 |
| Klatovy | 1693 | 1,83 | 1,78 | Klatovy | 1693 | 2,72 | 2,56 |
| Plzeň-město | 1694 | 2,91 | 2,69 | Plzeň-město | 1694 | 3,49 | 3,36 |
| Sokolov | 1685 | 2,00 | 1,39 | Sokolov | 1685 | 3,58 | 3,10 |
| Děčín | 1724 | 2,91 | 0,21 | Děčín | 1724 | 6,96 | 5,00 |
| Liberec | 1546 | 5,92 | 5,89 | Liberec | 1546 | 5,50 | 5,39 |
| Most | 1731 | 1,14 | 0,67 | Most | 1731 | 5,05 | 4,90 |
| Ústí nad Labem | 1734 | 1,72 | 0,52 | Ústí nad Labem | 1734 | 6,55 | 5,69 |
| Ústí nad Labem | 1736 | 1,00 | 0,07 | Ústí nad Labem | 1736 | 5,88 | 4,34 |
| Tanvald | 1688 | 4,85 | 4,69 | Tanvald | 1688 | 5,43 | 5,29 |
| Havlíčkův Brod | 1680 | 5,49 | 4,68 | Havlíčkův Brod | 1680 | 3,48 | 2,77 |
| Hradec Králové | 1677 | 2,45 | 2,22 | Hradec Králové | 1677 | 4,10 | 3,85 |
| Svitavy | 1675 | 1,88 | 1,17 | Svitavy | 1675 | 2,92 | 2,61 |
| Ústí nad Orlicí | 1676 | 1,90 | 1,42 | Ústí nad Orlicí | 1676 | 5,35 | 4,91 |
| Brno-město | 1666 | 3,09 | 2,30 | Brno-město | 1666 | 7,60 | 6,89 |
| Brno-město | 1748 | 5,99 | 5,42 | Brno-město | 1748 | 36,80 | 30,34 |
| Hodonín | 1672 | 1,49 | 1,34 | Hodonín | 1672 | 3,69 | 2,90 |
| Jihlava | 1682 | 12,84 | 11,23 | Jihlava | 1682 | 6,30 | 6,03 |
| Žďár nad Sázavou | 1683 | 6,02 | 5,08 | Žďár nad Sázavou | 1683 | 3,22 | 2,84 |
| Karviná | 1709 | 4,30 | 3,83 | Karviná | 1709 | 17,55 | 11,68 |
| Olomouc | 1692 | 1,30 | 1,07 | Olomouc | 1692 | 6,11 | 5,41 |
| Ostrava | 1712 | 3,61 | 3,24 | Ostrava | 1712 | 51,55 | 45,24 |
| Ostrava | 1715 | 3,62 | 2,75 | Ostrava | 1715 | 55,84 | 36,07 |
| Ostrava | 1722 | 4,49 | 4,39 | Ostrava | 1722 | 8,97 | 8,60 |
| Nikl - Ni | | | | Arsen - As | | | |
| kov | č. stanice | AVG | GEOM | kov | č. stanice | AVG | GEOM |
| Oblast | e | | | Oblast | stanice | | |
| Praha 1 | 1665 | 1,23 | 1,15 | Praha 1 | 1665 | 2,44 | 2,02 |
| Praha 4 | 774 | 0,64 | 0,50 | Praha 4 | 774 | 1,71 | 1,03 |
| Praha 5 | 1615 | 3,18 | 2,61 | Praha 5 | 1615 | 2,95 | 2,50 |
| Praha 5 | 1668 | 1,17 | 1,14 | Praha 5 | 1668 | 5,18 | 3,59 |

| | | | |
|-------------------------|-------------|--------------|-------------|
| Praha 6 | 1659 | 1,51 | 1,42 |
| Praha 10 | 1646 | 1,32 | 1,28 |
| Praha 10 | 1656 | 0,97 | 0,96 |
| kov | č. stanice | Nikl - Ni | |
| Oblast | | AVG | GEOM |
| Benešov | 1698 | 0,73 | 0,58 |
| Kladno | 1455 | 1,06 | 0,70 |
| Kladno | 1702 | 1,89 | 1,38 |
| Kolín | 1703 | 0,50 | 0,30 |
| Příbram | 1707 | 13,63 | 8,05 |
| Č. Budějovice | 1674 | 1,10 | 0,82 |
| Klatovy | 1693 | 2,64 | 2,58 |
| Plzeň-město | 1322 | 1,28 | 0,86 |
| Plzeň-město | 1694 | 4,22 | 3,91 |
| Sokolov | 1032 | 0,57 | 0,42 |
| Sokolov | 1685 | 0,88 | 0,76 |
| Děčín | 1724 | 0,96 | 0,17 |
| Liberec | 1546 | 3,11 | 3,09 |
| Most | 1731 | 7,01 | 1,82 |
| Ústí nad Labem | 1011 | 0,69 | 0,51 |
| Ústí nad Labem | 1734 | 0,74 | 0,26 |
| Ústí nad Labem | 1736 | 0,50 | 0,12 |
| Tanvald | 1688 | 3,97 | 3,83 |
| Havlíčkův Brod | 1680 | 4,64 | 2,42 |
| Hradec Králové | 1677 | 2,09 | 2,07 |
| Svitavy | 1675 | 0,72 | 0,57 |
| Ústí nad Orlicí | 1676 | 1,25 | 0,91 |
| Brno-město | 1666 | 2,00 | 1,44 |
| Brno-město | 1748 | 3,62 | 3,16 |
| Hodonín | 1672 | 1,46 | 1,30 |
| Jihlava | 1682 | 2,26 | 2,02 |
| Žďár n/Sázavou | 1683 | 2,56 | 1,89 |
| Karviná | 1709 | 1,89 | 1,53 |
| Olomouc | 1692 | 0,88 | 0,72 |
| Ostrava | 1410 | 2,24 | 1,54 |
| Ostrava | 1712 | 4,47 | 4,07 |
| Ostrava | 1715 | 5,80 | 4,98 |
| Ostrava | 1722 | 1,76 | 1,66 |
| Košetice - EMEP | 1138 | 0,50 | 0,36 |
| Bílý Kříž - EMEP | 1214 | 0,50 | 0,32 |
| kov | č. stanice | Kadmium - Cd | |
| Oblast | | AVG | GEOM |
| Praha 1 | 1665 | 0,34 | 0,30 |
| Praha 4 | 774 | 0,29 | 0,20 |
| Praha 5 | 1615 | 0,35 | 0,31 |
| Praha 5 | 1668 | 0,37 | 0,32 |
| Praha 6 | 1659 | 0,35 | 0,30 |
| Praha 6 | 1659 | 2,84 | 2,40 |
| Praha 10 | 1646 | 2,34 | 1,96 |
| Praha 10 | 1656 | 1,91 | 1,45 |
| kov | č. stanice | Arsen - As | |
| Oblast | | AVG | GEOM |
| Benešov | 1698 | 1,13 | 0,91 |
| Kladno - Švermov | 1455 | 7,84 | 3,70 |
| Kladno | 1702 | 4,21 | 2,18 |
| Kolín | 1703 | 1,31 | 0,89 |
| Příbram | 1707 | 2,01 | 1,55 |
| Č. Budějovice | 1674 | 4,79 | 3,42 |
| Klatovy | 1693 | 1,73 | 1,70 |
| Plzeň-město | 1322 | 2,57 | 1,49 |
| Plzeň-město | 1694 | 1,99 | 1,97 |
| Sokolov | 1032 | 1,34 | 0,95 |
| Sokolov | 1685 | 1,74 | 1,39 |
| Děčín | 1724 | 1,20 | 1,00 |
| Liberec | 1546 | 0,48 | 0,47 |
| Most | 1731 | 1,24 | 0,97 |
| Ústí nad Labem | 1011 | 1,61 | 0,81 |
| Ústí nad Labem | 1734 | 1,96 | 1,42 |
| Ústí nad Labem | 1736 | 1,19 | 0,66 |
| Tanvald | 1688 | 0,42 | 0,42 |
| Havlíčkův Brod | 1680 | 1,22 | 0,89 |
| Hradec Králové | 1677 | 0,65 | 0,48 |
| Svitavy | 1675 | 1,56 | 1,32 |
| Ústí nad Orlicí | 1676 | 1,65 | 1,45 |
| Brno-město | 1666 | 0,44 | 0,32 |
| Brno-město | 1748 | 0,71 | 0,54 |
| Hodonín | 1672 | 0,86 | 0,71 |
| Jihlava | 1682 | 1,05 | 0,81 |
| Žďár n/Sázavou | 1683 | 0,89 | 0,65 |
| Karviná | 1709 | 2,02 | 1,88 |
| Olomouc | 1692 | 1,43 | 1,15 |
| Ostrava | 1410 | 2,89 | 2,07 |
| Ostrava | 1712 | 5,75 | 5,14 |
| Ostrava | 1715 | 4,81 | 3,57 |
| Ostrava | 1722 | 1,46 | 1,28 |
| Košetice - EMEP | 1138 | 0,82 | 0,52 |
| Bílý Kříž - EMEP | 1214 | 1,45 | 0,76 |
| kov | č. stanice | Olovo - Cd | |
| Oblast | | AVG | GEOM |
| Praha 1 | 1665 | 11,25 | 9,78 |
| Praha 4 | 774 | 9,27 | 6,98 |
| Praha 5 | 1615 | 13,80 | 12,17 |
| Praha 5 | 1668 | 11,86 | 10,57 |
| Praha 6 | 1659 | 10,46 | 8,93 |

| | | | |
|------------------|----------------|---------------------|-------------|
| Praha 10 | 1646 | 0,33 | 0,29 |
| Praha 10 | 1656 | 0,32 | 0,27 |
| Benešov | 1698 | 0,33 | 0,26 |
| Kladno | 1455 | 0,45 | 0,30 |
| Kladno | 1702 | 0,40 | 0,10 |
| kov | č. | Kadmium - Cd | |
| Oblast | stаницe | AVG | GEOM |
| Kolín | 1703 | 0,34 | 0,28 |
| Příbram | 1707 | 2,23 | 1,55 |
| Č. Budějovice | 1674 | 0,21 | 0,16 |
| Klatovy | 1693 | 0,65 | 0,64 |
| Plzeň-město | 1322 | 0,31 | 0,23 |
| Plzeň-město | 1694 | 0,94 | 0,93 |
| Sokolov | 1032 | 0,20 | 0,15 |
| Sokolov | 1685 | 0,42 | 0,30 |
| Děčín | 1724 | 0,26 | 0,17 |
| Liberec | 1546 | 0,53 | 0,56 |
| Most | 1731 | 0,12 | 0,11 |
| Ústí nad Labem | 1011 | 0,25 | 0,17 |
| Ústí nad Labem | 1734 | 0,39 | 0,31 |
| Ústí nad Labem | 1736 | 0,21 | 0,14 |
| Tanvald | 1688 | 0,55 | 0,54 |
| Havlíčkův Brod | 1680 | 0,79 | 0,50 |
| Hradec Králové | 1677 | 0,55 | 0,53 |
| Svitavy | 1675 | 0,88 | 0,30 |
| Ústí nad Orlicí | 1676 | 0,30 | 0,27 |
| Brno-město | 1666 | 0,18 | 0,14 |
| Brno-město | 1748 | 0,25 | 0,19 |
| Hodonín | 1672 | 0,29 | 0,22 |
| Jihlava | 1682 | 1,04 | 0,79 |
| Žďár n/Sázavou | 1683 | 1,15 | 0,62 |
| Karviná | 1709 | 0,97 | 0,89 |
| Olomouc | 1692 | 0,35 | 0,30 |
| Ostrava | 1410 | 1,00 | 0,56 |
| Ostrava | 1712 | 2,41 | 2,33 |
| Ostrava | 1715 | 2,48 | 2,32 |
| Ostrava | 1722 | 0,44 | 0,36 |
| Košetice - EMEP | 1138 | 0,19 | 0,12 |
| Bílý Kříž - EMEP | 1214 | 0,26 | 0,15 |

| | | | |
|------------------|----------------|-------------------|-------------|
| Praha 10 | 1646 | 10,68 | 9,23 |
| Praha 10 | 1656 | 11,39 | 10,03 |
| Benešov | 1698 | 7,66 | 6,53 |
| Kladno | 1455 | 13,70 | 9,24 |
| Kladno | 1702 | 11,37 | 9,32 |
| kov | č. | Olovo - Cd | |
| Oblast | stаницe | AVG | GEOM |
| Kolín | 1703 | 8,88 | 7,72 |
| Příbram | 1707 | 31,71 | 24,93 |
| Č. Budějovice | 1674 | 3,53 | 2,75 |
| Klatovy | 1693 | 5,34 | 5,10 |
| Plzeň-město | 1322 | 9,30 | 7,09 |
| Plzeň-město | 1694 | 11,89 | 11,21 |
| Sokolov | 1032 | 6,43 | 5,10 |
| Sokolov | 1685 | 10,58 | 9,49 |
| Děčín | 1724 | 9,61 | 8,36 |
| Liberec | 1546 | 12,78 | 12,58 |
| Most | 1731 | 4,12 | 3,63 |
| Ústí nad Labem | 1011 | 8,06 | 5,40 |
| Ústí nad Labem | 1734 | 11,86 | 9,67 |
| Ústí nad Labem | 1736 | 7,78 | 5,30 |
| Tanvald | 1688 | 11,85 | 11,61 |
| Havlíčkův Brod | 1680 | 11,05 | 9,75 |
| Hradec Králové | 1677 | 7,63 | 5,73 |
| Svitavy | 1675 | 8,03 | 6,46 |
| Ústí nad Orlicí | 1676 | 9,77 | 8,67 |
| Brno-město | 1666 | 5,78 | 4,44 |
| Brno-město | 1748 | 11,05 | 9,58 |
| Hodonín | 1672 | 9,59 | 7,96 |
| Jihlava | 1682 | 9,83 | 9,25 |
| Žďár n/Sázavou | 1683 | 10,82 | 9,09 |
| Karviná | 1709 | 31,86 | 28,81 |
| Olomouc | 1692 | 12,45 | 10,93 |
| Ostrava | 1410 | 34,06 | 24,42 |
| Ostrava | 1712 | 44,86 | 41,53 |
| Ostrava | 1715 | 38,69 | 29,68 |
| Ostrava | 1722 | 14,92 | 12,05 |
| Košetice - EMEP | 1138 | 4,89 | 3,26 |
| Bílý Kříž - EMEP | 1214 | 7,76 | 4,65 |

| | | | |
|----------------|----------------|----------------------|-------------|
| kov | č. | Berilium - Be | |
| Oblast | stаницe | AVG | GEOM |
| Děčín | 1724 | 0,02 | 0,01 |
| Most | 1731 | 0,02 | 0,02 |
| Ústí nad Labem | 1734 | 0,01 | 0,01 |
| Ústí nad Labem | 1736 | 0,01 | 0,01 |

| | | | |
|----------------|----------------|------------------|-------------|
| kov | č. | Vanad - V | |
| Oblast | stаницe | AVG | GEOM |
| Děčín | 1724 | 0,94 | 0,88 |
| Most | 1731 | 0,98 | 0,95 |
| Ústí nad Labem | 1734 | 0,77 | 0,69 |
| Ústí nad Labem | 1736 | 0,27 | 0,21 |

| kov Oblast | č. stani- ce | Měď - Cu | |
|------------------|--------------------|----------|-------|
| | | AVG | GEOM |
| Praha 4 | 774 | 7,15 | 5,93 |
| Kladno | 1455 | 6,34 | 4,53 |
| Plzeň-město | 1322 | 10,09 | 8,06 |
| Sokolov | 1032 | 4,41 | 3,65 |
| Děčín | 1724 | 8,83 | 8,16 |
| Most | 1731 | 10,33 | 6,57 |
| Ústí nad Labem | 1011 | 3,86 | 2,83 |
| Ústí nad Labem | 1734 | 8,34 | 7,68 |
| Ústí nad Labem | 1736 | 6,21 | 4,76 |
| Karviná | 1709 | 7,09 | 6,68 |
| Ostrava | 1410 | 16,59 | 12,56 |
| Košetice - EMEP | 1138 | 1,81 | 1,39 |
| Bílý Kříž - EMEP | 1214 | 1,88 | 1,21 |

| kov Oblast | č. stanice | Železo - Fe | |
|----------------|---------------|-------------|--------|
| | | AVG | GEOM |
| Děčín | 1724 | 472,82 | 421,39 |
| Most | 1731 | 233,46 | 223,13 |
| Ústí nad Labem | 1734 | 177,94 | 161,00 |
| Ústí nad Labem | 1736 | 47,70 | 24,65 |

| kov Oblast | č. stanice | Zinek - Zn | |
|----------------|---------------|------------|--------|
| | | AVG | GEOM |
| Hradec Králové | 1677 | 53,69 | 41,02 |
| Karviná | 1709 | 610,99 | 124,35 |

| kov Oblast | č. stanice | Rtuť - Hg | |
|---------------|---------------|-----------|------|
| | | AVG | GEOM |
| Karviná | 1709 | 0,29 | 0,20 |

Roční charakteristiky kovů v PM_{2,5} na jednotlivých stanicích v roce 2010

Imisní limit není pro tuto frakci stanoven

| kov Oblast | č. stanice | Chrom - Cr | |
|---------------|---------------|------------|------|
| | | AVG | GEOM |
| Praha 10 | 1651 | 0,56 | 0,05 |

| kov Oblast | č. stanice | Mangan - Mn | |
|---------------|---------------|-------------|------|
| | | AVG | GEOM |
| Praha 10 | 1651 | 3,19 | 3,11 |

| kov Oblast | č. stanice | Nikl - Ni | |
|---------------|---------------|-----------|------|
| | | AVG | GEOM |
| Praha 4 | 1626 | 0,47 | 0,36 |
| Praha 10 | 1651 | 0,59 | 0,54 |
| Ústí n/L | 1624 | 0,45 | 0,33 |
| Ostrava | 1566 | 1,44 | 0,92 |
| Košetice | 1567 | 0,41 | 0,25 |

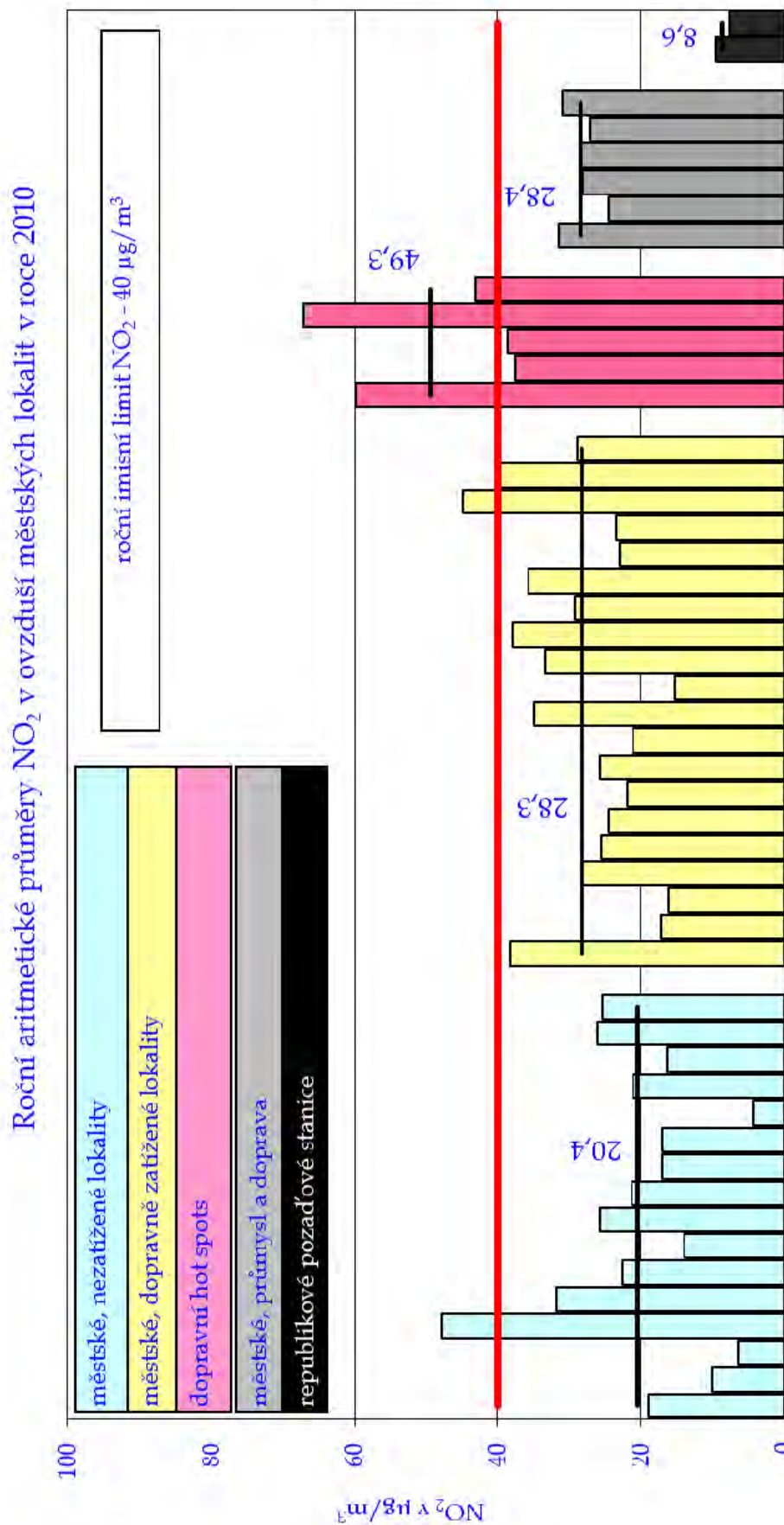
| kov Oblast | č. stanice | Arsen - As | |
|---------------|---------------|------------|------|
| | | AVG | GEOM |
| Praha 4 | 1626 | 1,18 | 0,76 |
| Praha 10 | 1651 | 1,66 | 1,18 |
| Ústí n/L | 1624 | 1,41 | 0,65 |
| Ostrava | 1566 | 2,68 | 1,93 |
| Košetice | 1567 | 0,64 | 0,40 |

| kov Oblast | č. stanice | Kadmium - Cd | |
|---------------|---------------|--------------|------|
| | | AVG | GEOM |
| Praha 4 | 1626 | 0,22 | 0,16 |
| Praha 10 | 1651 | 0,28 | 0,22 |
| Ústí n/L | 1624 | 0,23 | 0,15 |
| Ostrava | 1566 | 0,87 | 0,54 |
| Košetice | 1567 | 0,15 | 0,10 |

| kov Oblast | č. stanice | Olovo - Pb | |
|---------------|---------------|------------|-------|
| | | AVG | GEOM |
| Praha 4 | 1626 | 6,93 | 5,67 |
| Praha 10 | 1651 | 9,71 | 8,40 |
| Ústí n/L | 1624 | 7,39 | 4,74 |
| Ostrava | 1566 | 31,18 | 22,46 |
| Košetice | 1567 | 3,93 | 2,63 |

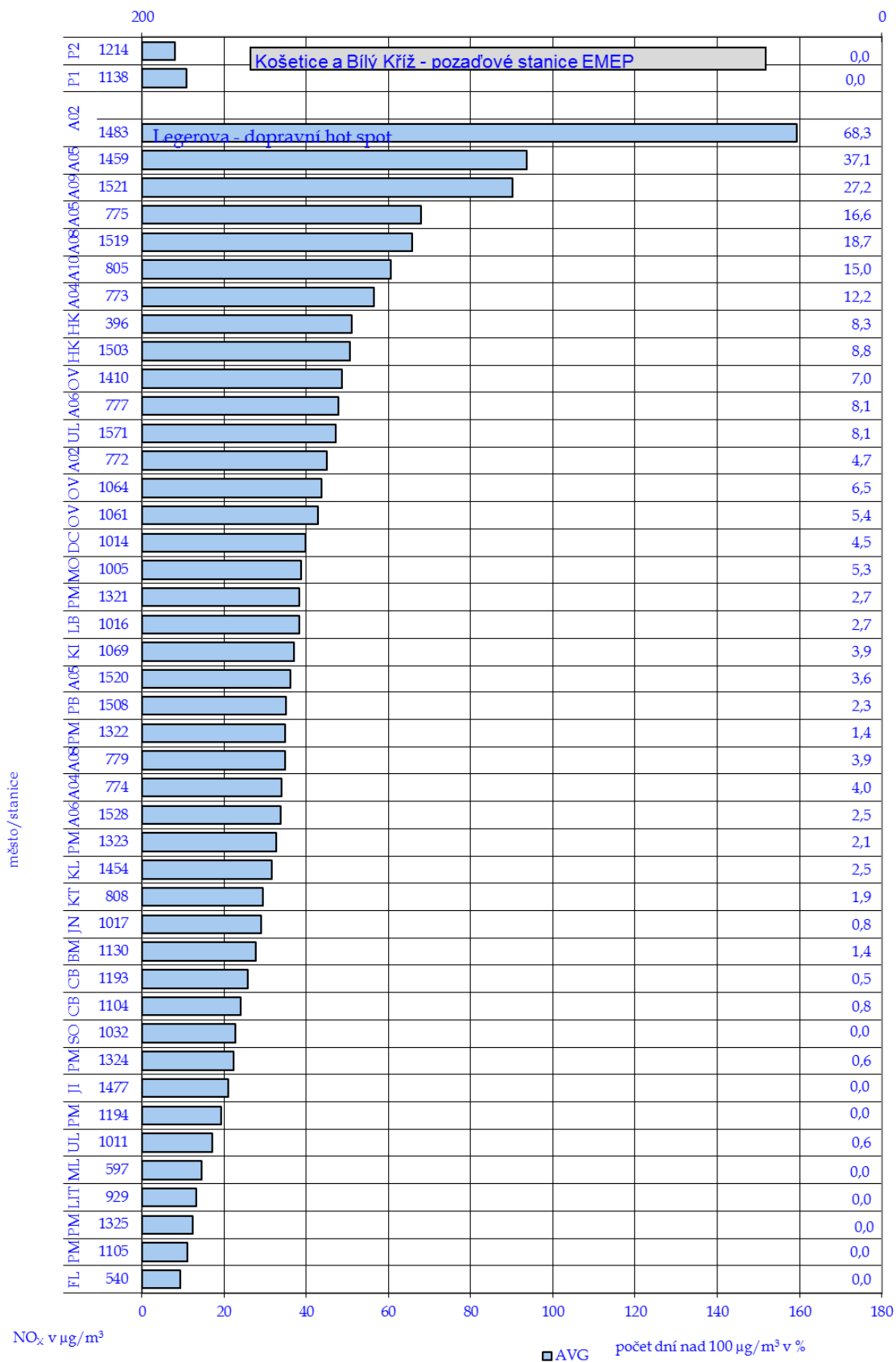
| kov Oblast | č. stanice | Měď - Cu | |
|---------------|---------------|----------|------|
| | | AVG | GEOM |
| Praha 4 | 1626 | 3,86 | 2,78 |
| Ústí n/L | 1624 | 2,06 | 1,51 |
| Ostrava | 1566 | 10,81 | 7,75 |
| Košetice | 1567 | 0,92 | 0,47 |

Graf č. 7. – Roční aritmetické průměry NO₂ v ovzduší městských lokalit

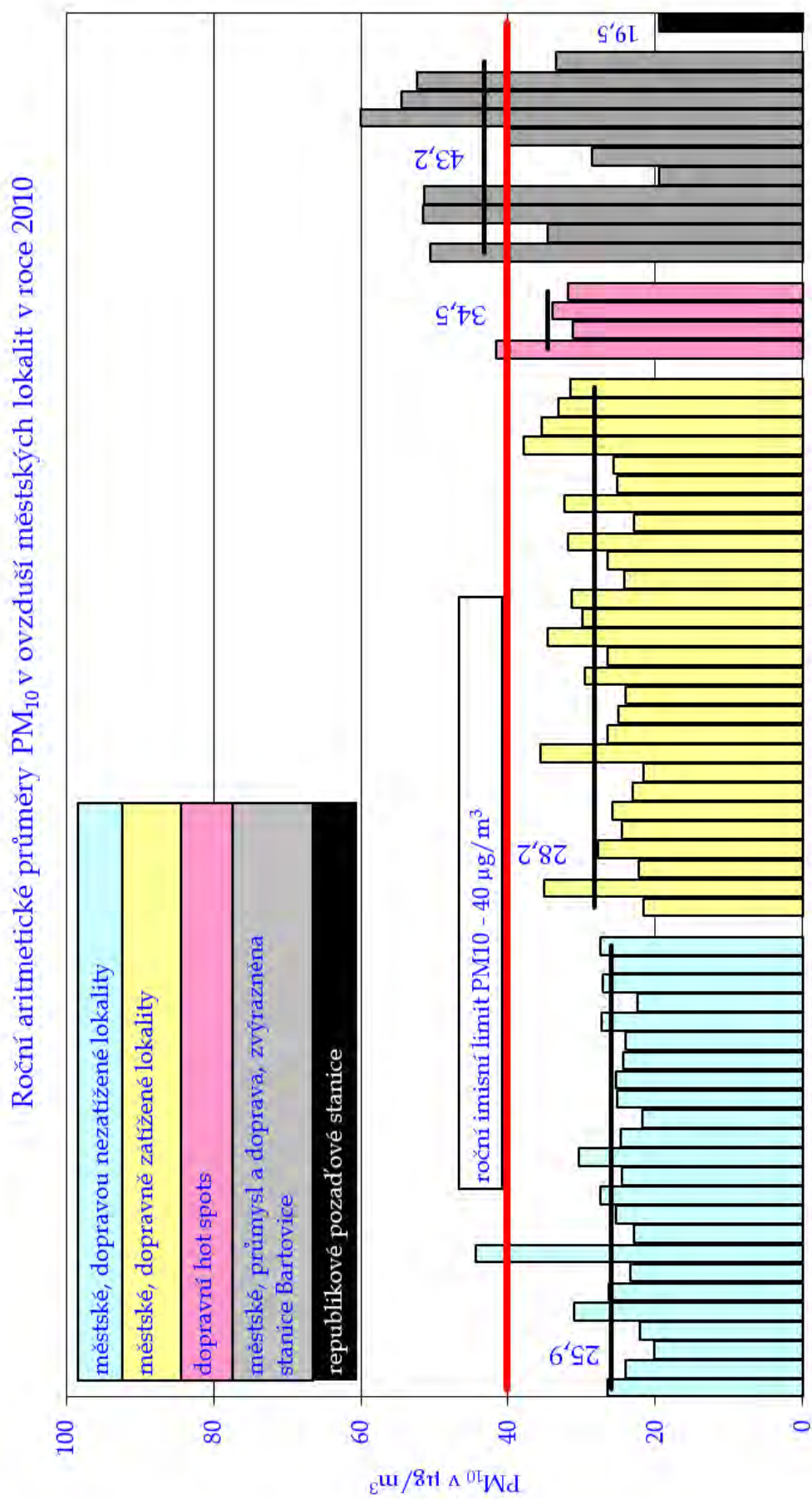


Graf č. 8. – Roční aritmetické průměry NO_x na zahrnutých stanicích

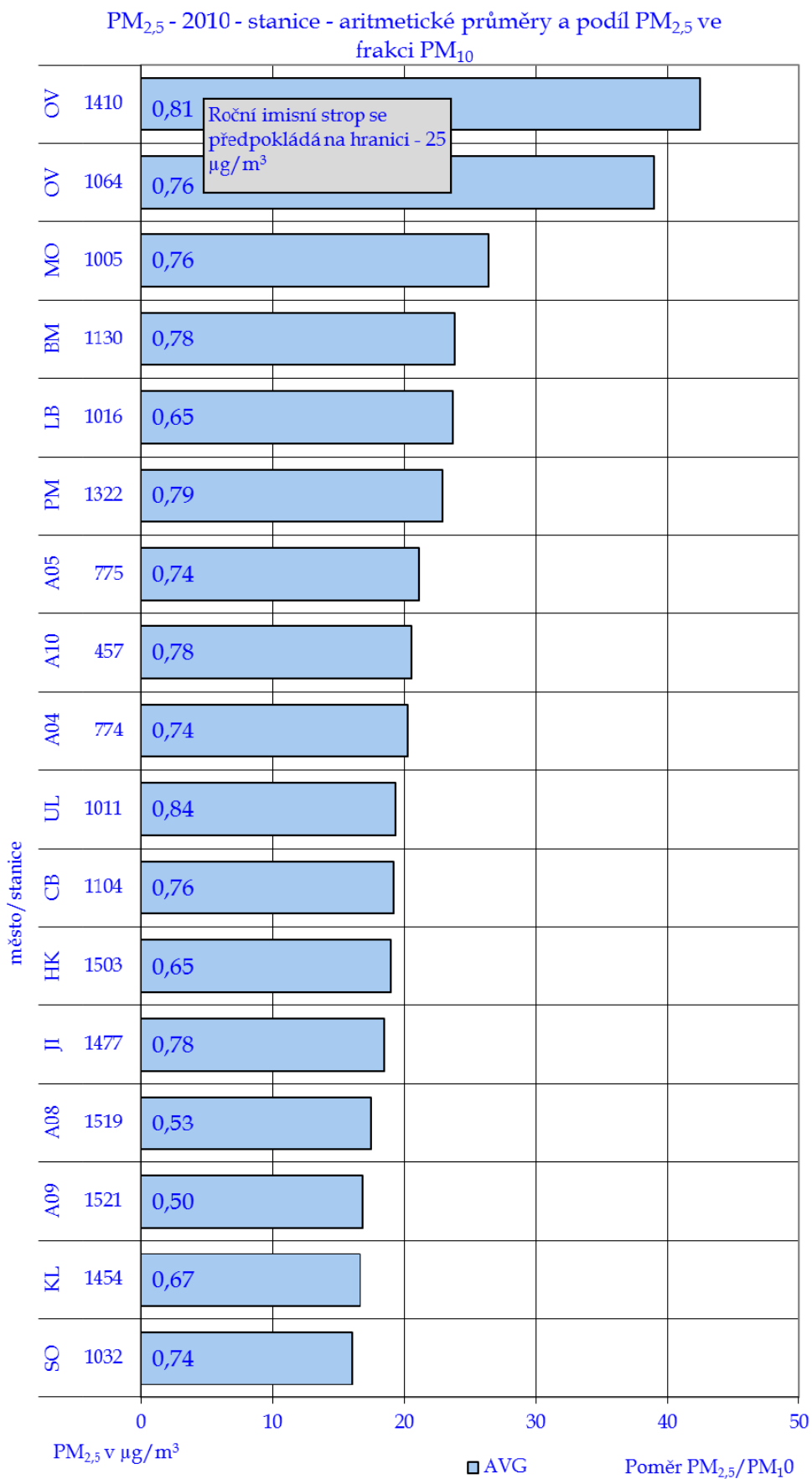
NO_x - 2010 - stanice - aritmetické průměry



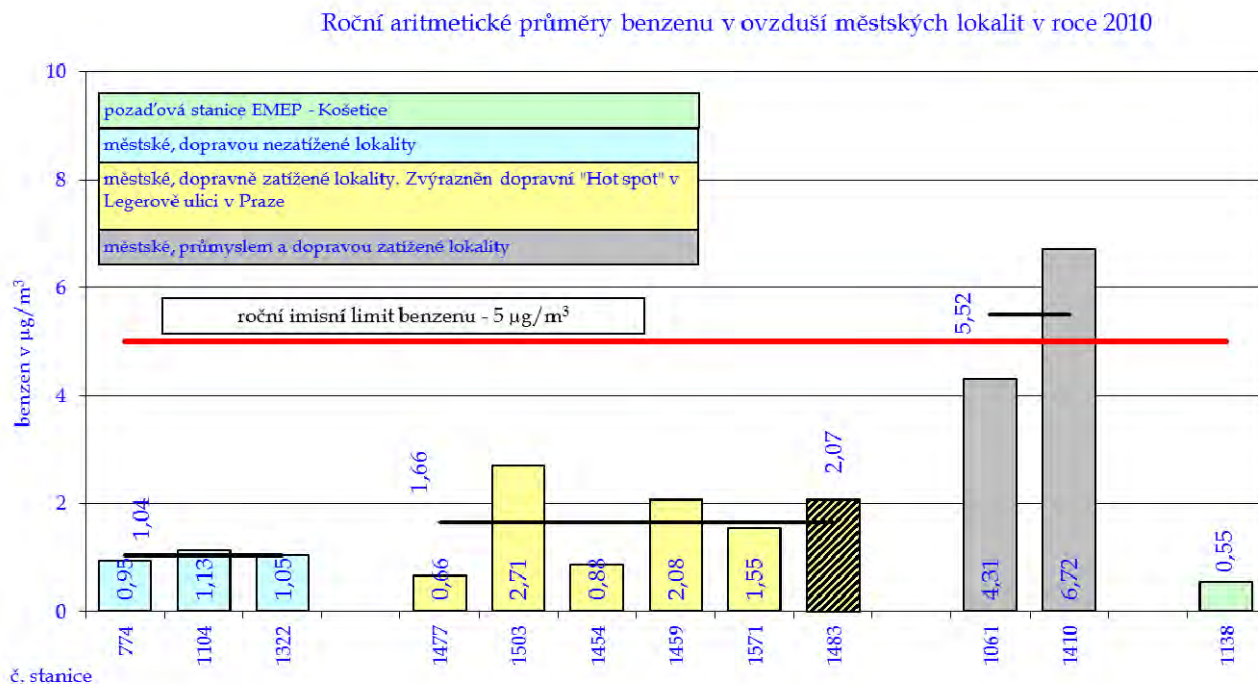
Graf č. 9. – Roční aritmetické průměry PM₁₀ v ovzduší městských lokalit



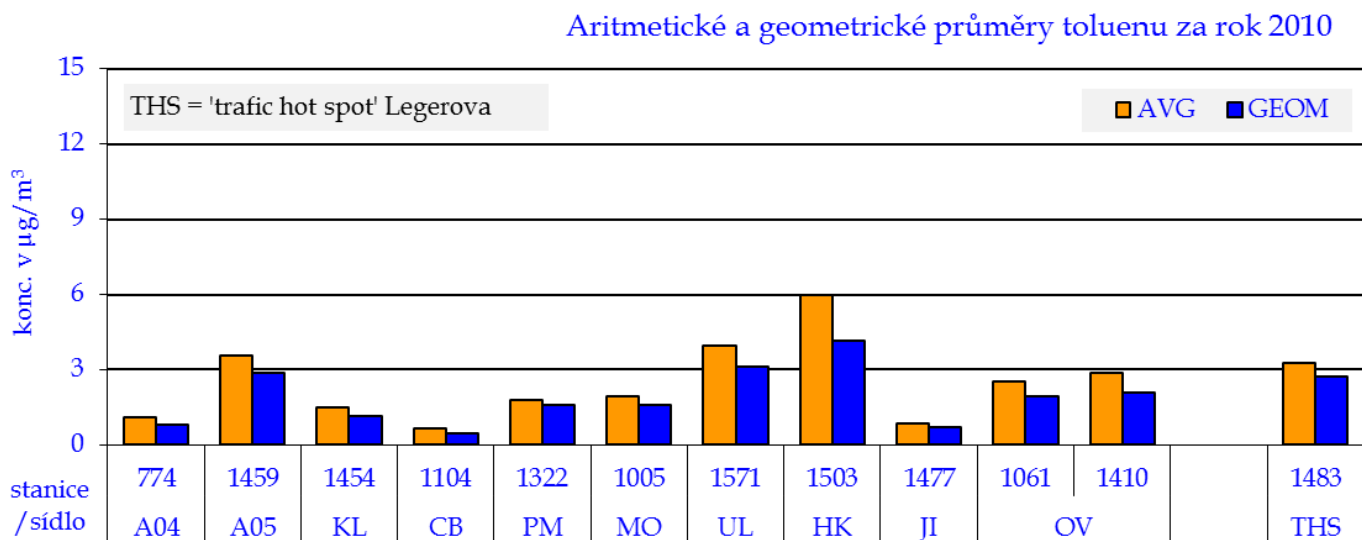
Graf č. 10. - Roční aritmetické průměry PM_{2,5} na zahrnutých stanicích



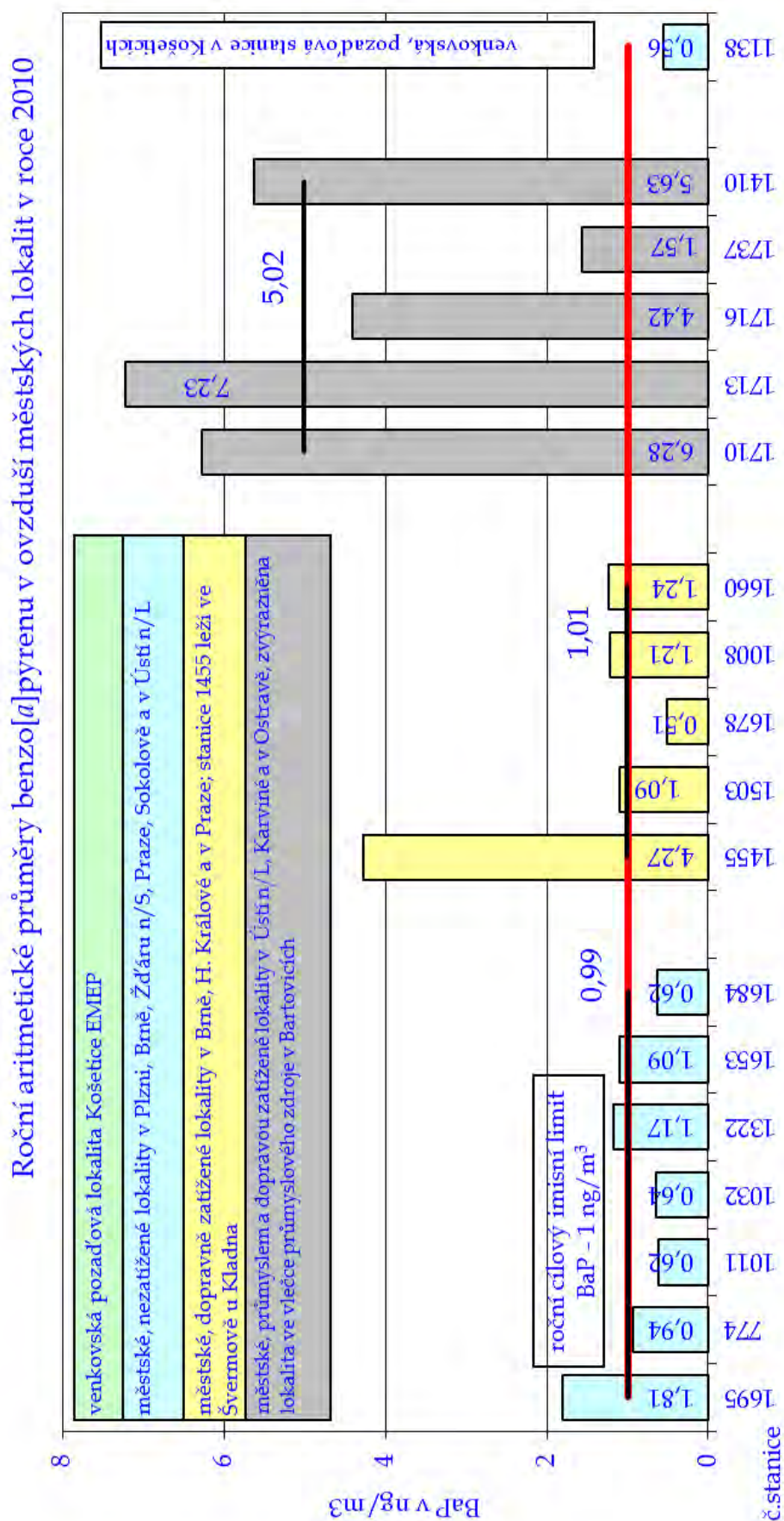
Graf č. 11. - Roční aritmetické průměry benzenu v ovzduší městských lokalit



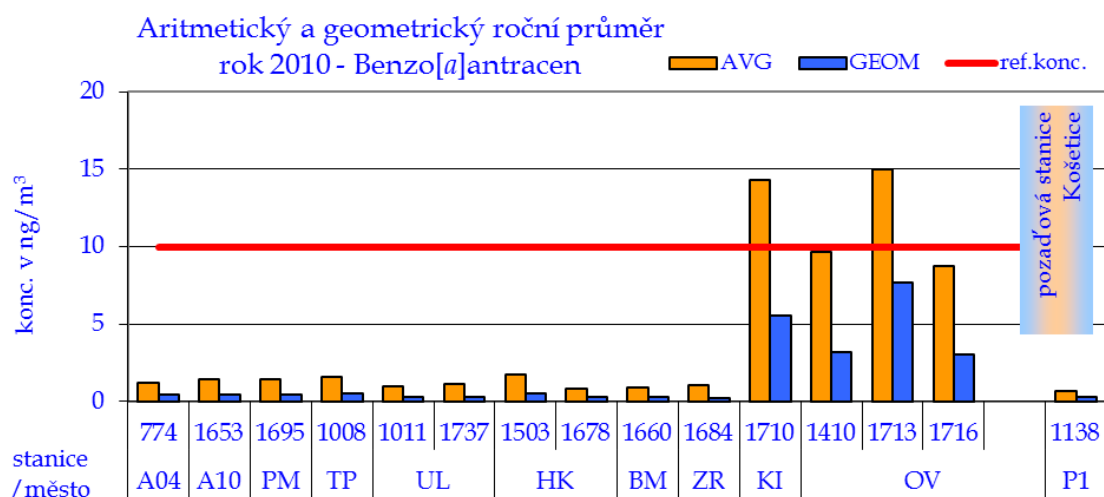
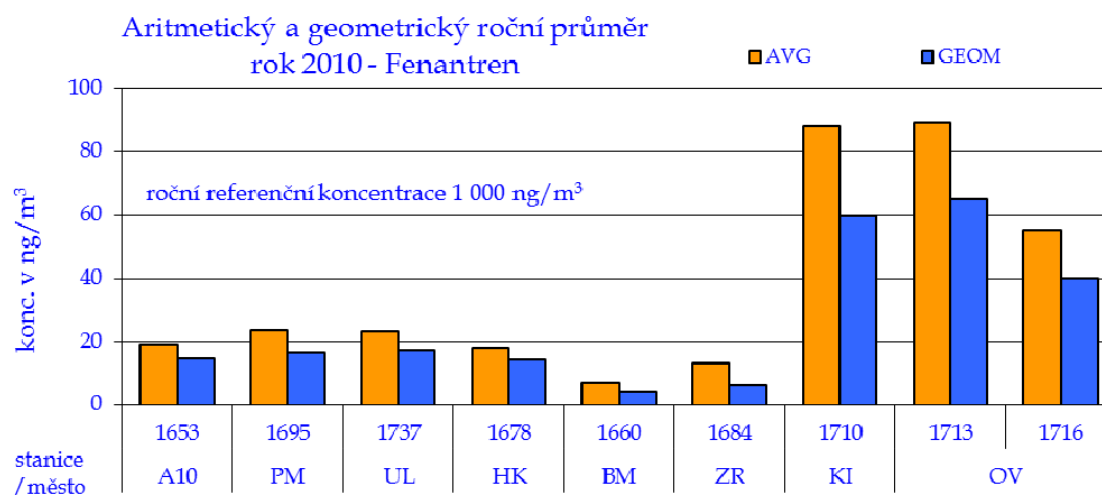
Graf č. 12. - Aritmetické a geometrické průměry toluenu na stanicích v roce 2010



Graf č. 13. - Roční aritmetické průměry BaP v ovzduší městských lokalit v roce 2010

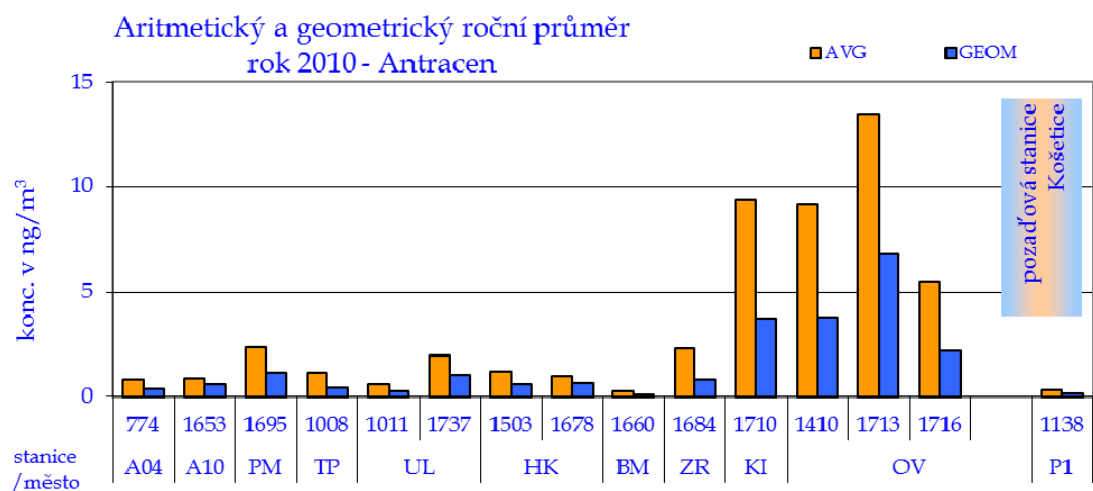


Graf č. 14. – Aritmetické a geometrické průměry fenantrenu, stanice, rok 2010

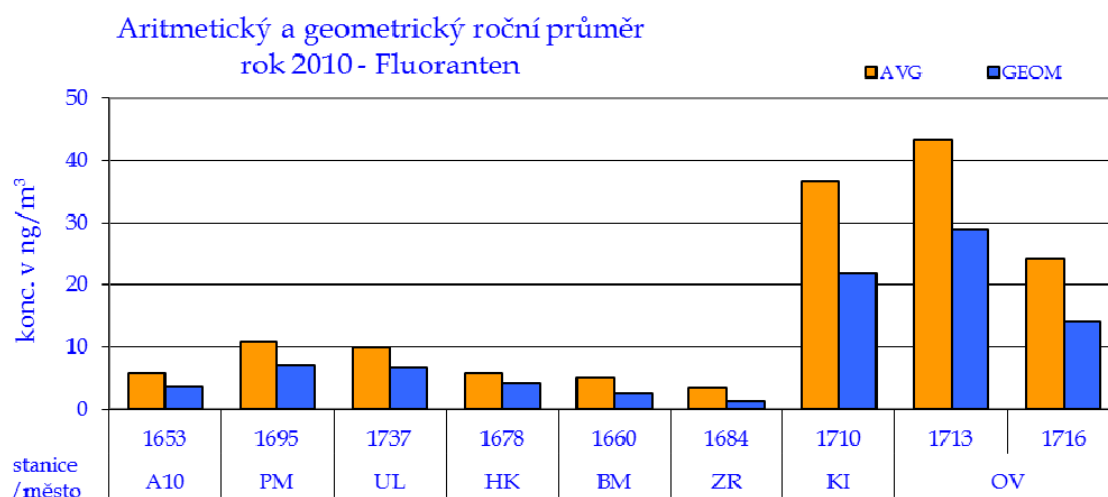


Graf č. 15. – Aritmetické a geometrické průměry benzo[a]antracenu, stanice, rok 2010

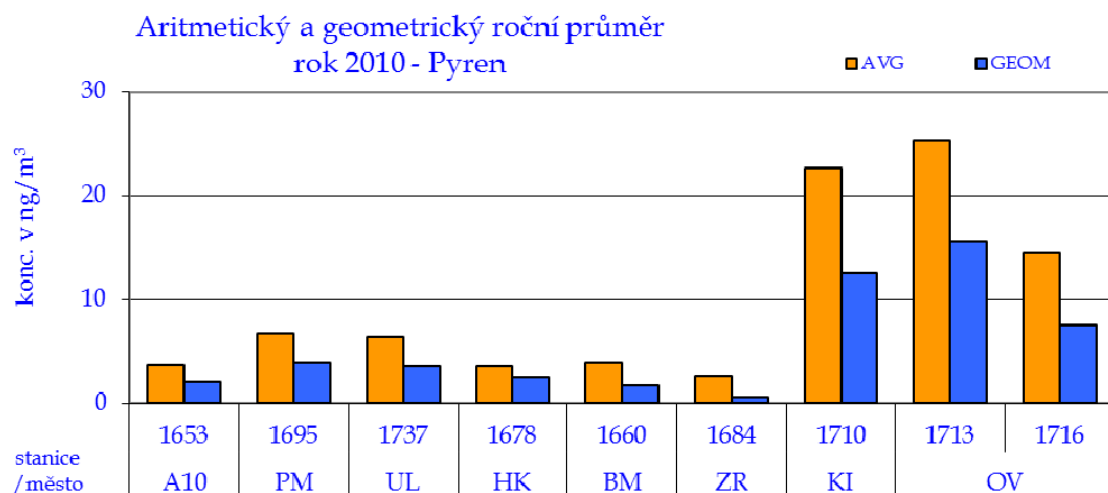
Graf č. 16 – Aritmetické a geometrické průměry antracenu, stanice, rok 2010



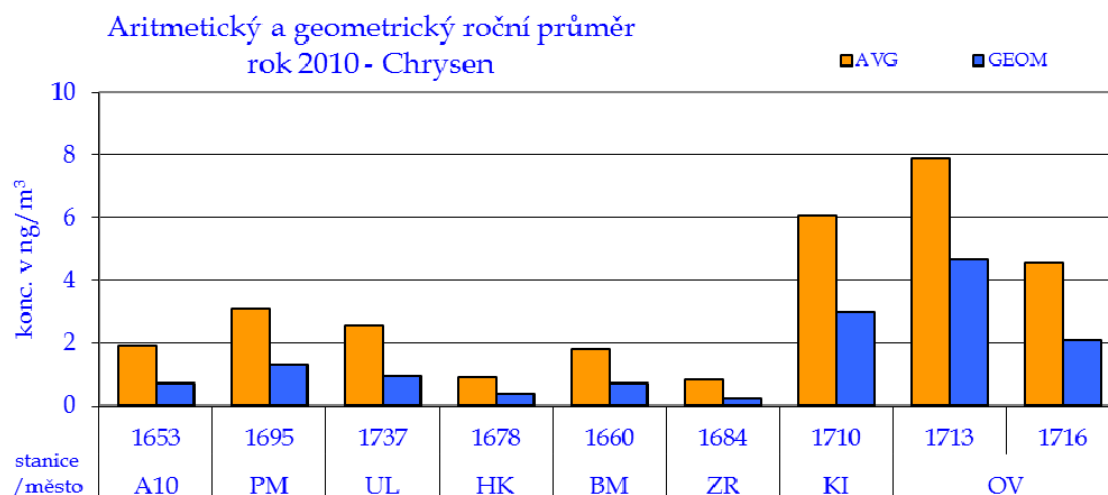
Graf č. 17. – Aritmetické a geometrické průměry fluorantenu, stanice, rok 2010



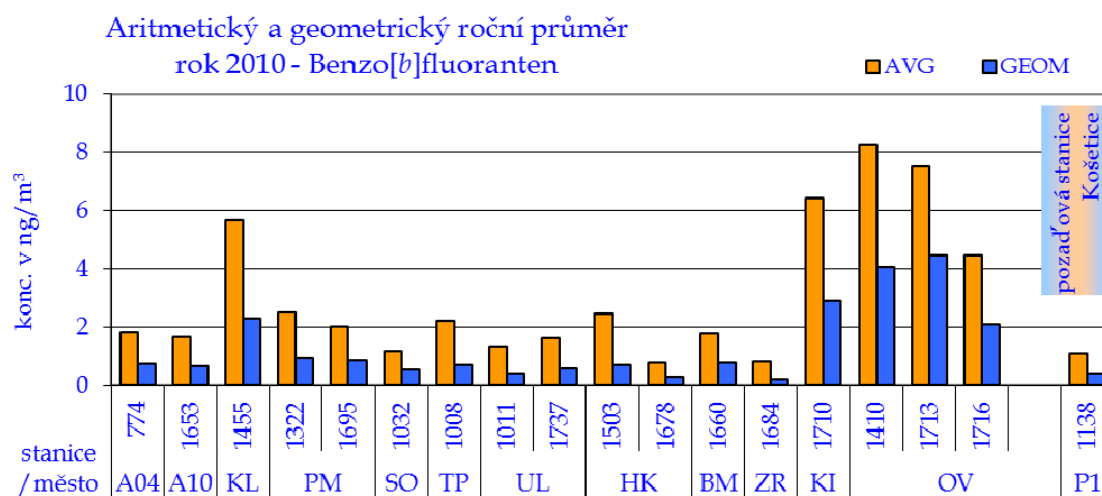
Graf č. 18. – Aritmetické a geometrické průměry pyrenu, stanice, rok 2010



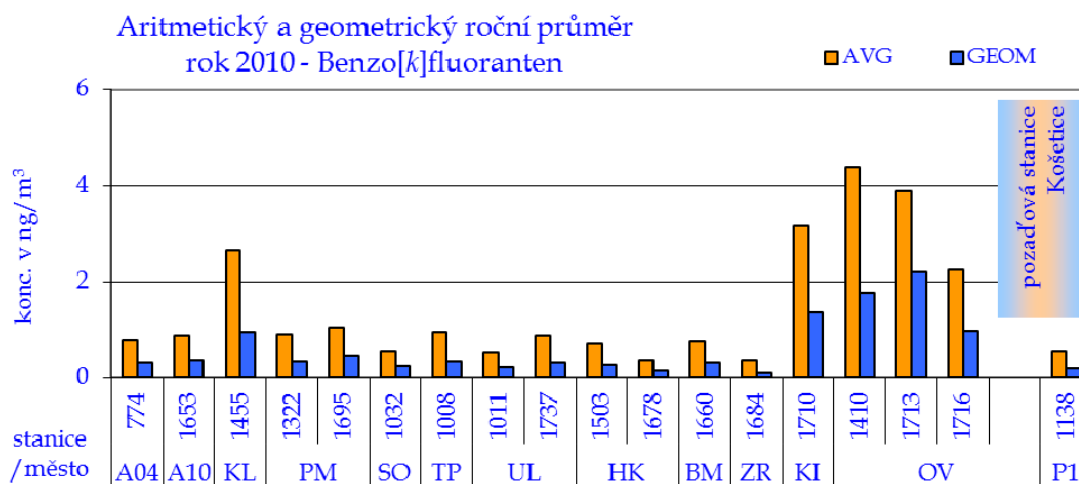
Graf č. 19. – Aritmetické a geometrické průměry chryseny, stanice, rok 2010



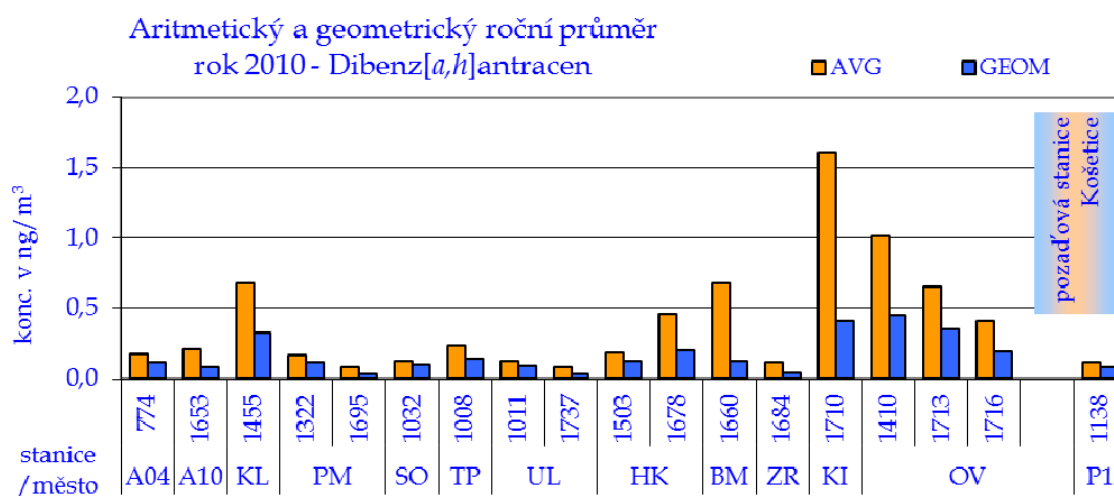
Graf č. 20. – Aritmetické a geometrické průměry benzo[b]fluorantenu, rok 2010



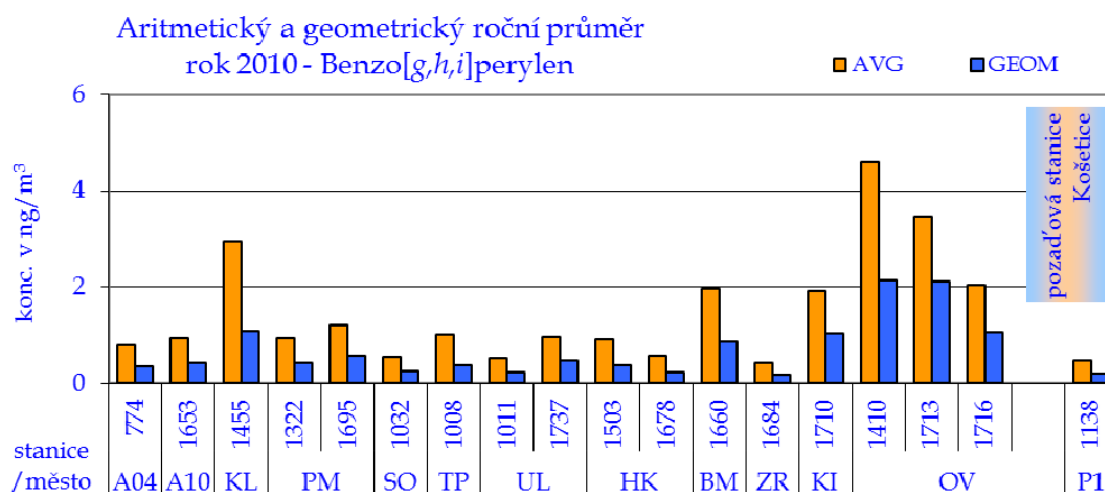
Graf č. 21. – Aritmetické a geometrické průměry benzo[k]fluorantenu, rok 2010



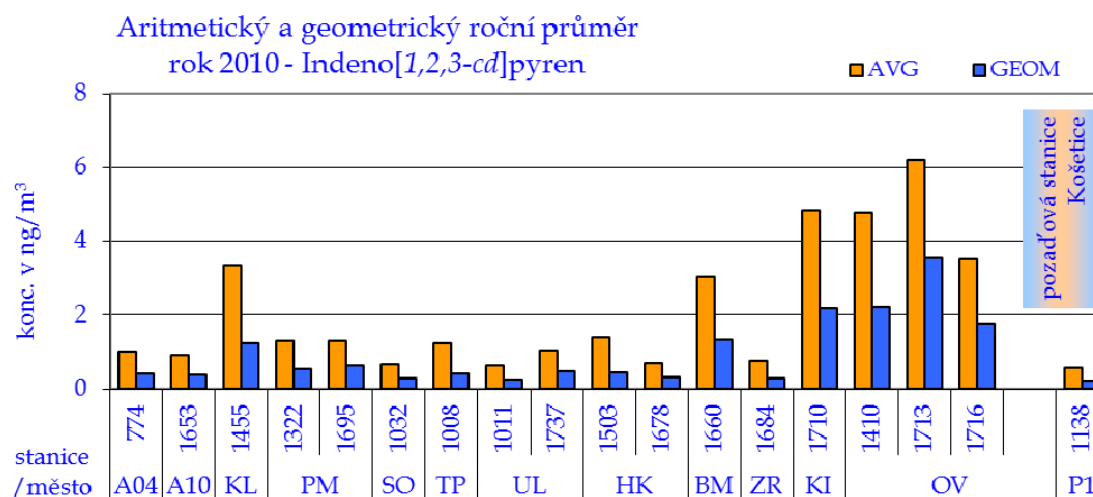
Graf č. 22. – Aritmetické a geometrické průměry dibenz[a,h]antracenu, rok 2010



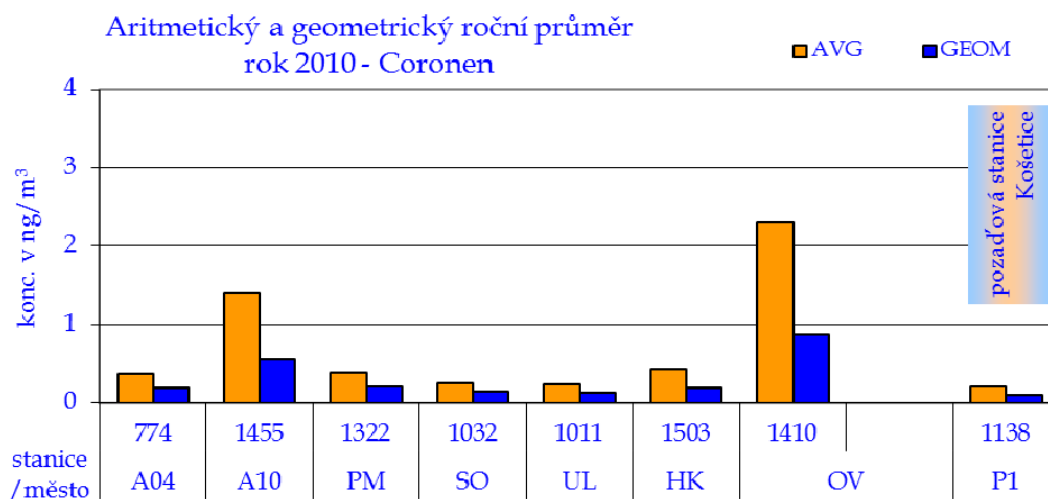
Graf č. 23. – Aritmetické a geometrické průměry benzo[g,h,i]perylenu, rok 2010



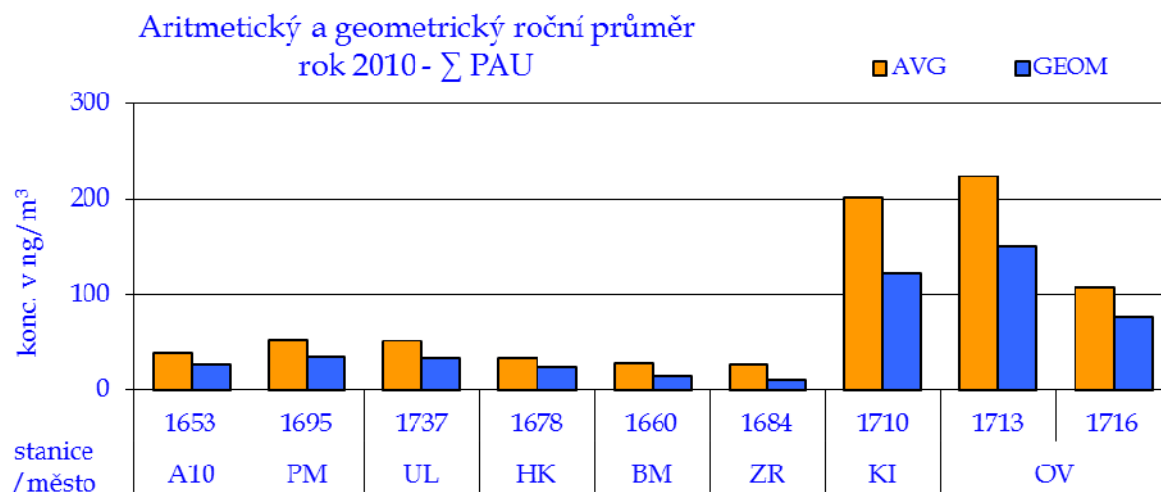
Graf č. 24. – Aritmetické a geometrické průměry indeno[1,2,3-cd]pyrenu, rok 2010



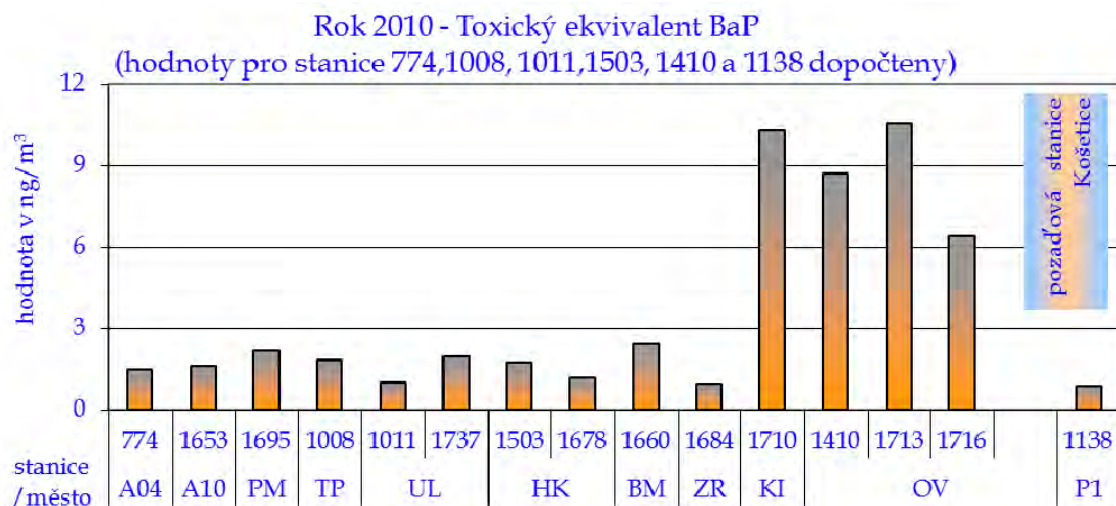
Graf č. 25. – Aritmetické a geometrické průměry coronenu, rok 2010



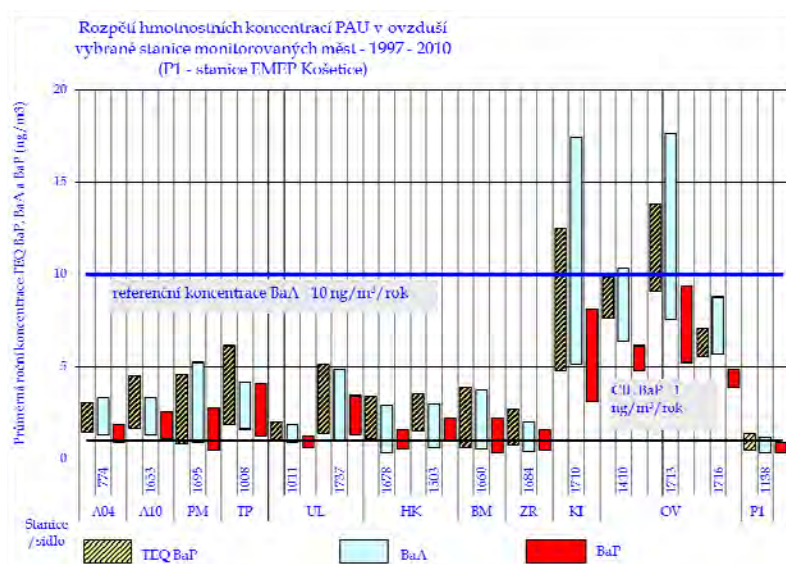
Graf č. 26. – Aritmetické a geometrické průměry sumy PAU, stanice rok 2010



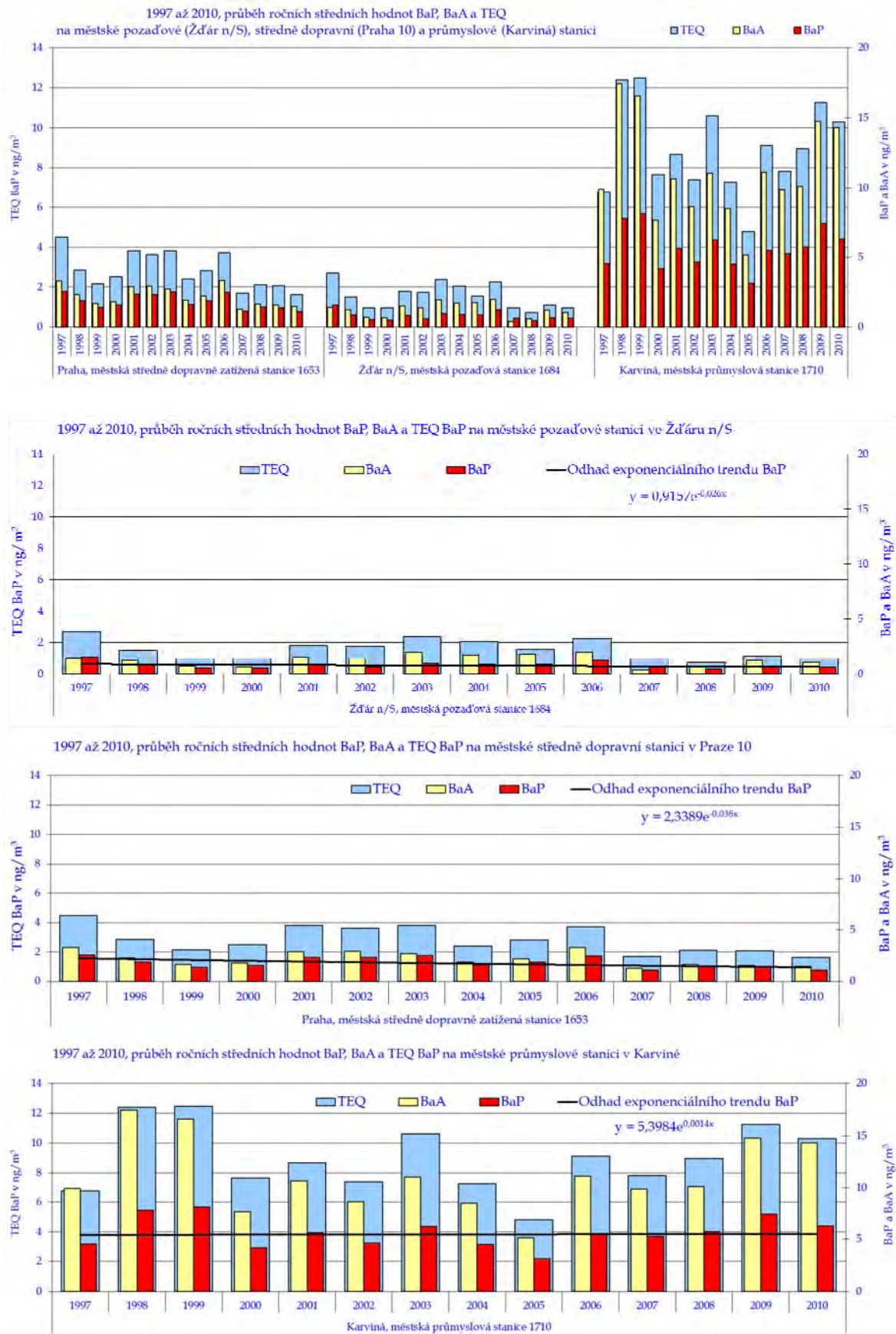
Graf č. 27. – Aritmetické průměry TEQ BaP, stanice rok 2010



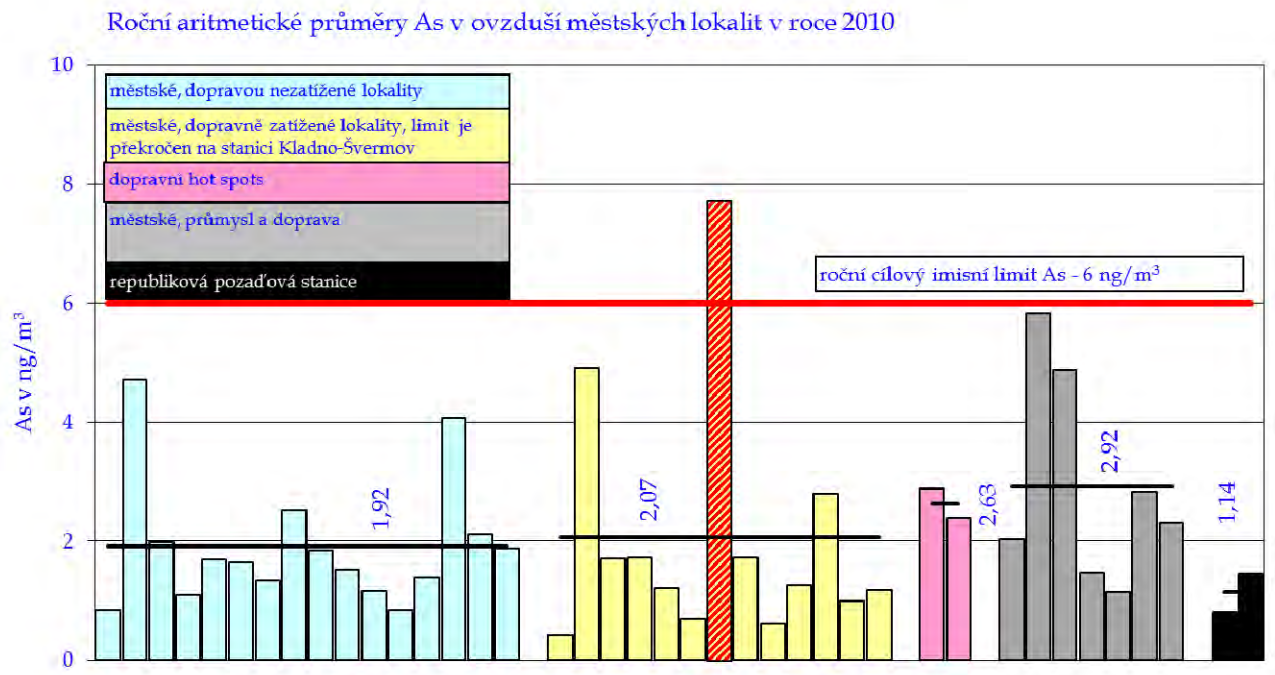
Graf č. 28. – Rozpětí koncentrací PAU v ovzduší monitorovaných měst (1997 - 2010)



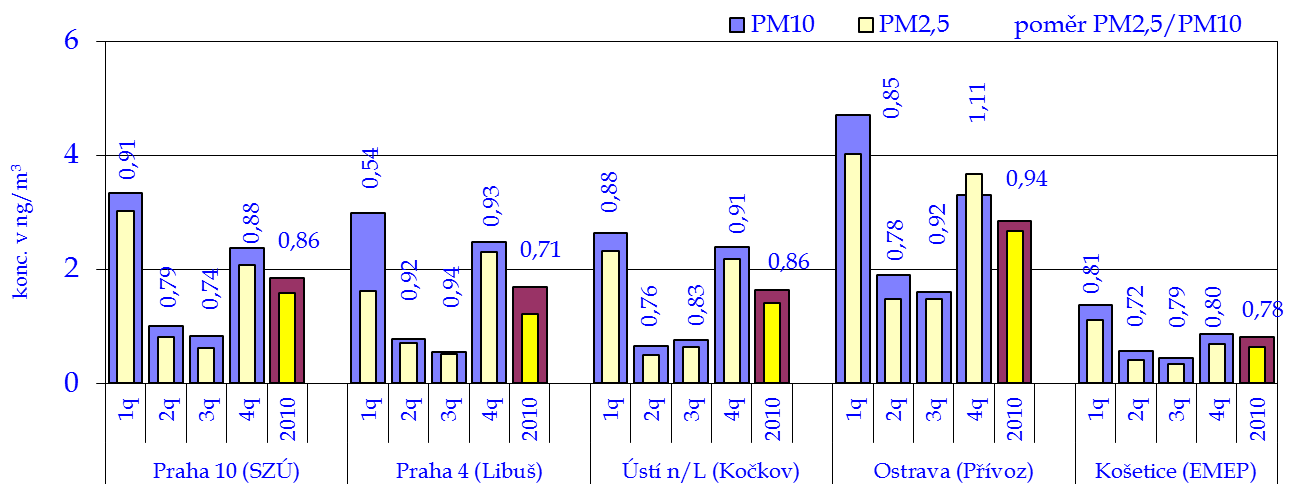
Graf č. 29. a, b, c, d – Vybrané stanice - hodnoty (1997 – 2010) a odhad trendu BaP



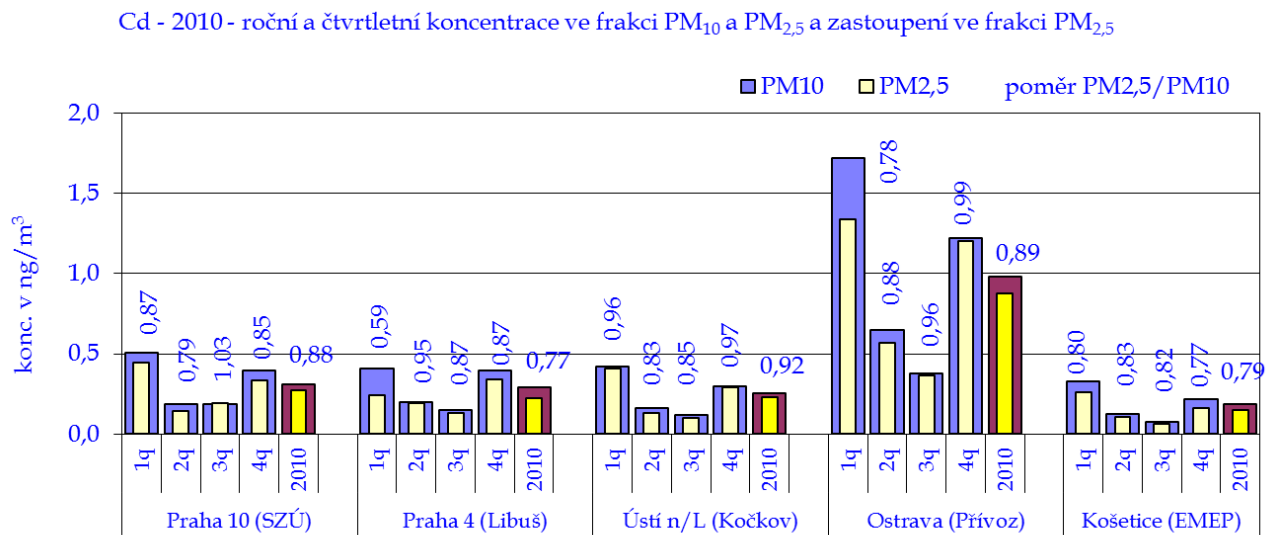
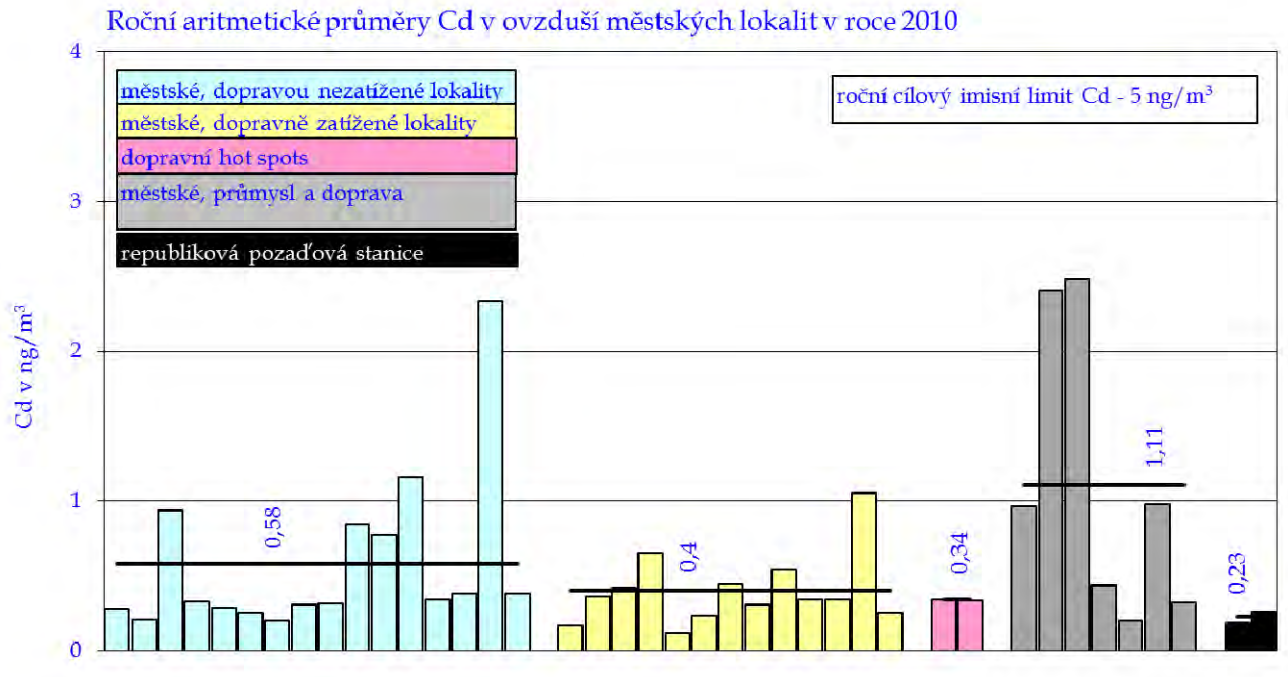
Graf č. 30. a, b - Roční aritmetické průměry As v ovzduší městských lokalit v roce 2010 a jeho podíl ve frakci PM_{2,5} na vybraných stanicích



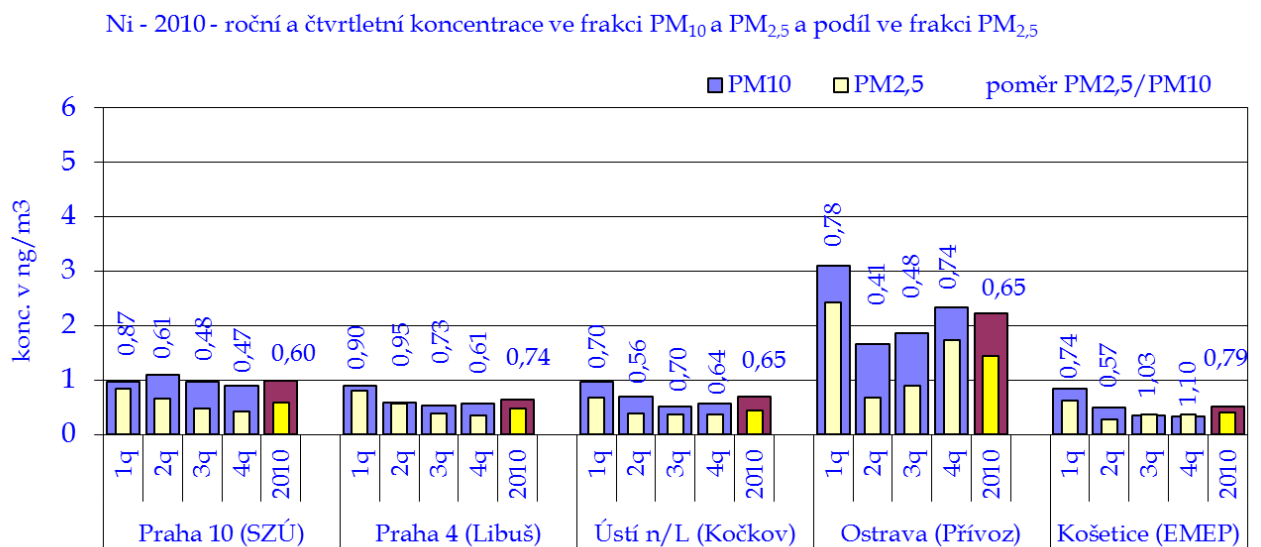
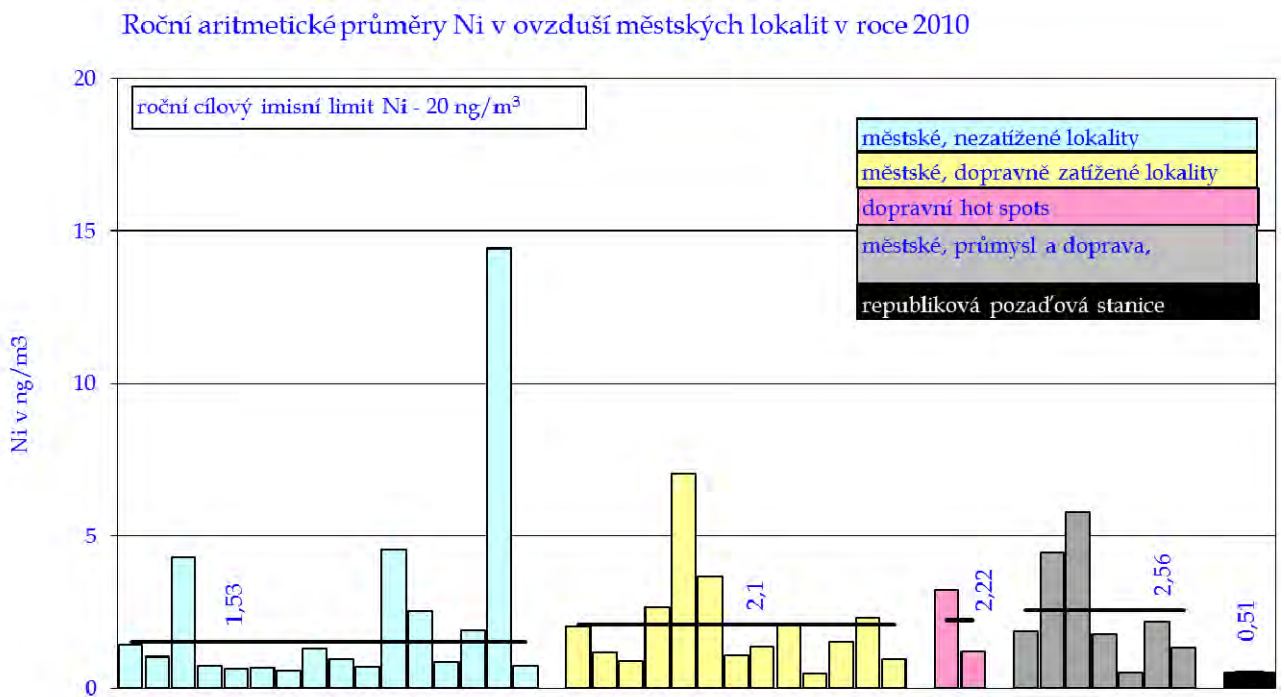
As - 2010 - roční a čtvrtletní koncentrace ve frakci PM₁₀ a PM_{2,5} a podíl ve frakci PM_{2,5}



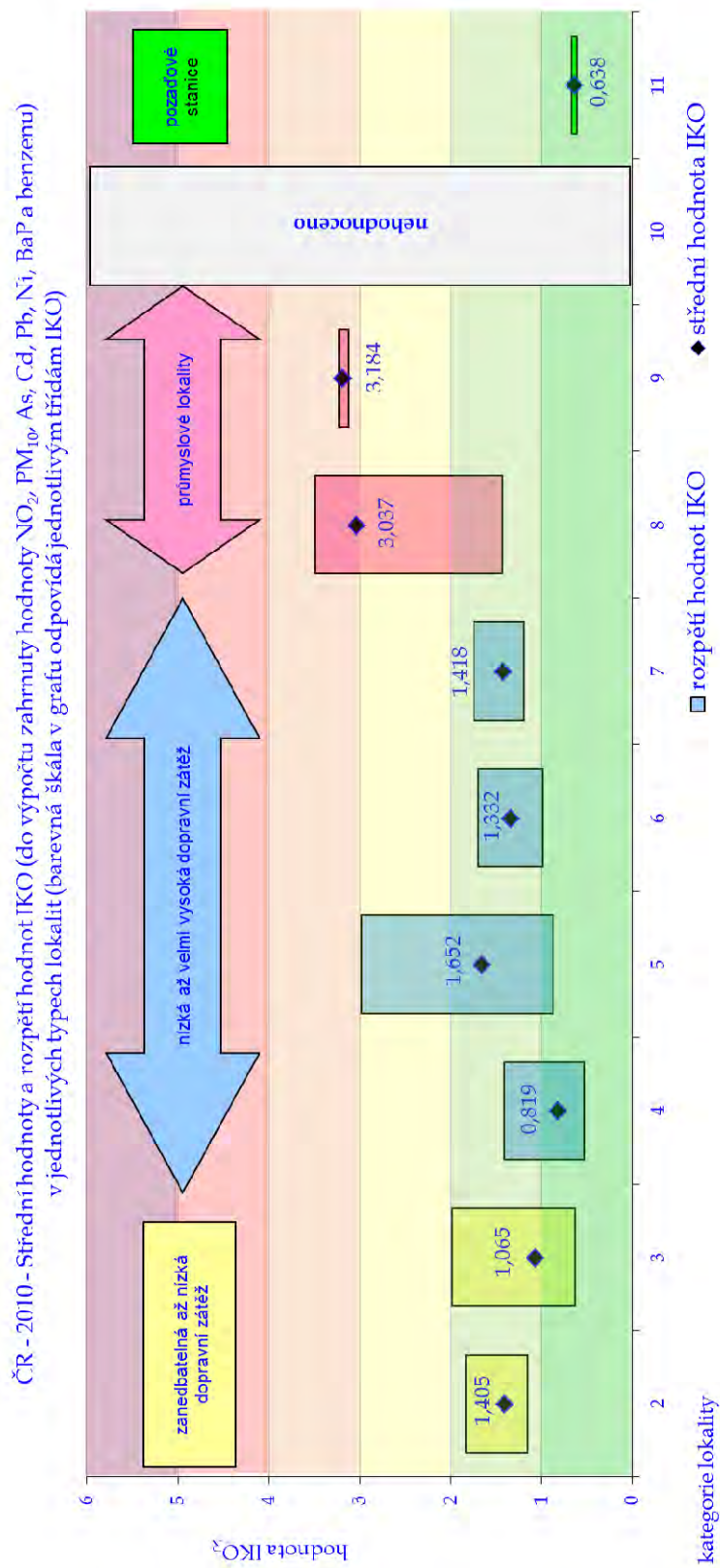
Graf č. 31. a, b - Roční aritmetické průměry Cd v ovzduší městských lokalit v roce 2010 a jeho podíl ve frakci PM_{2,5} na vybraných stanicích



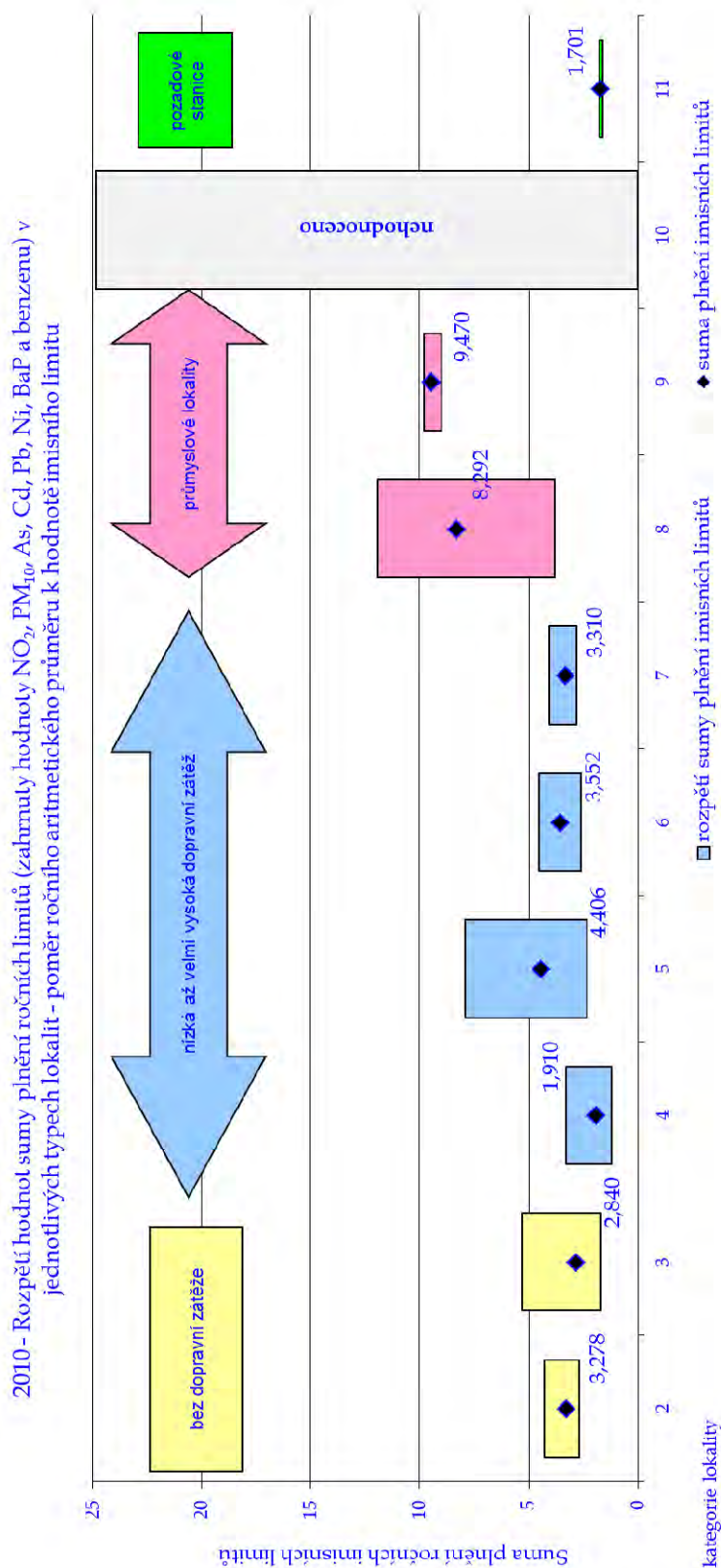
Graf č. 32. a, b - Roční aritmetické průměry Ni v ovzduší městských lokalit v roce 2010 a jeho podíl ve frakci PM_{2,5} na vybraných stanicích



Graf č. 33. – Rok 2010 - Hodnoty rozpětí ročního IKO (zahrnuty hodnoty NO₂, PM₁₀, As, Cd, Pb, Ni, BaP a benzenu) v jednotlivých typech lokalit



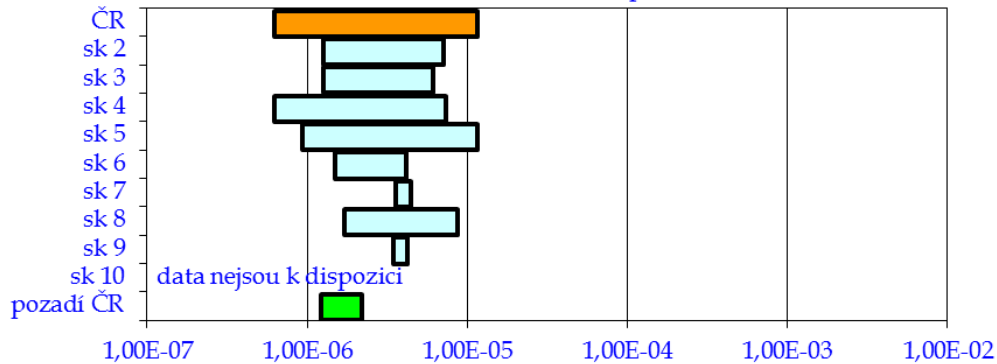
Graf č. 34. – Rok 2010 – Rozpětí hodnot sumy plnění ročních imisních limitů v jednotlivých typech lokalit - poměr ročního aritmetického průměru k hodnotě imisního limitu (zahrnuty hodnoty NO₂, PM₁₀, As, Cd, Pb, Ni, BaP a benzenu)



Graf č. 35. a, b, c, d, e, f - Rozpětí odhadu pravděpodobnosti zvýšení počtu nádorových onemocnění z příjmu As, Ni, benzenu, BaP a PAU z venkovního ovzduší v roce 2010 pro jednotlivé typy městských lokalit

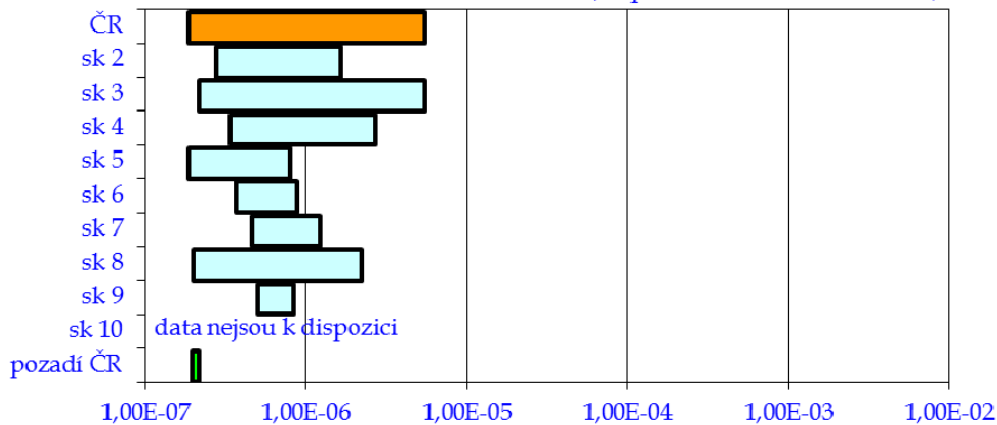
Rozpětí odhadu pravděpodobnosti zvýšení počtu nádorových onemocnění z příjmu As z venk. ovzduší v roce 2010, typy městských lokalit

(rozpětí ČR 6,30E-07 až 1,16E-05)



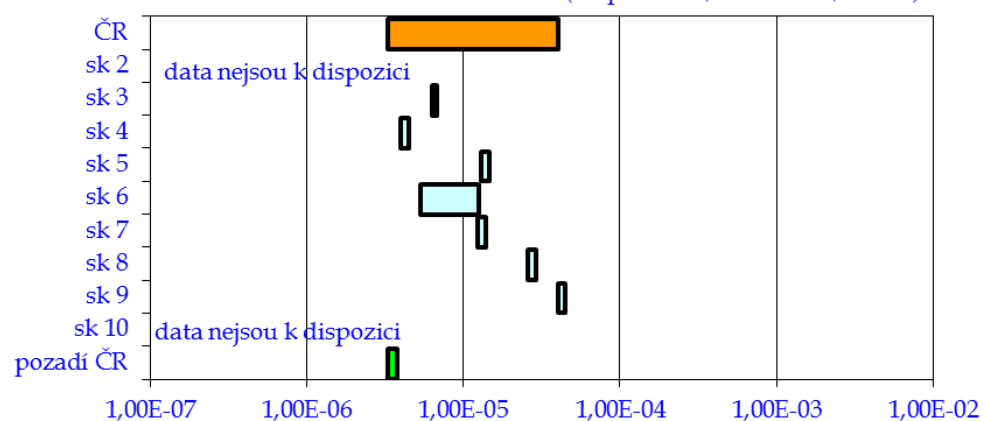
Rozpětí odhadu pravděpodobnosti zvýšení počtu nádorových onemocnění z příjmu Ni z venk. ovzduší v roce 2010, typy městských lokalit

(rozpětí ČR 1,86E-07 až 5,48E-06)

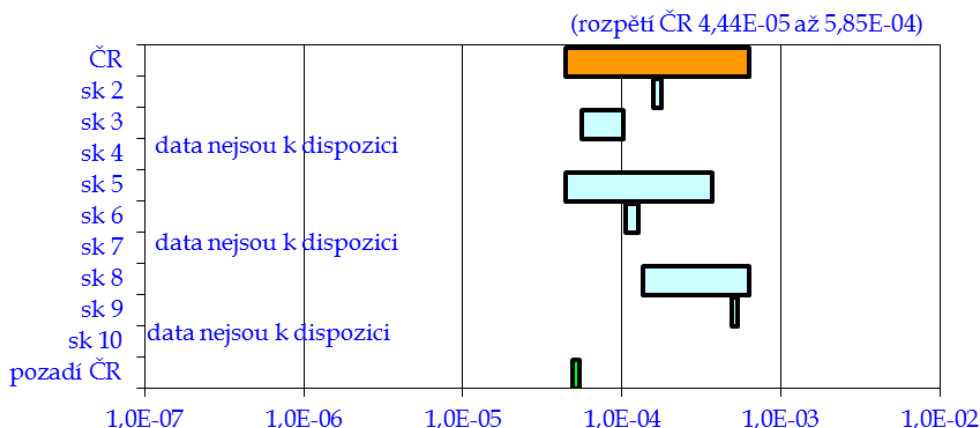


Rozpětí odhadu pravděpodobnosti zvýšení počtu nádorových onemocnění z příjmu benzenu z venk. ovzduší v roce 2010, typy městských lokalit

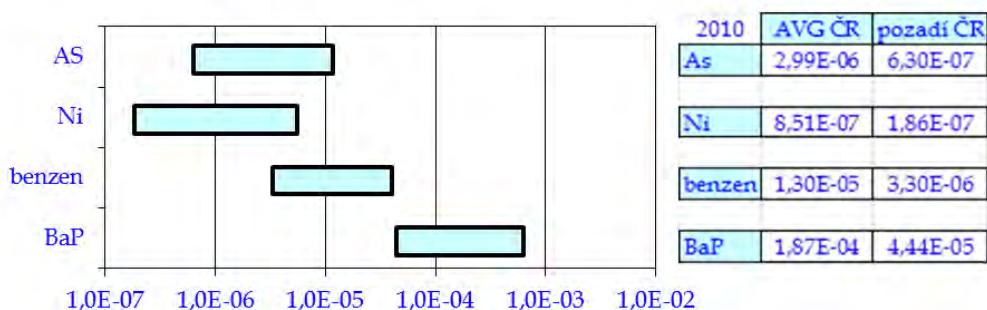
(rozpětí ČR 3,30E-06 až 4,30E-05)



Rozpětí odhadu pravděpodobnosti zvýšení počtu nádorových onemocnění z příjmu BaP z venk. ovzduší v roce 2010, typy městských lokalit



2010 - Rozpětí odhadu pravděpodobnosti zvýšení počtu nádorových onemocnění z příjmu As, Ni, BaP a benzenu z venkovního ovzduší

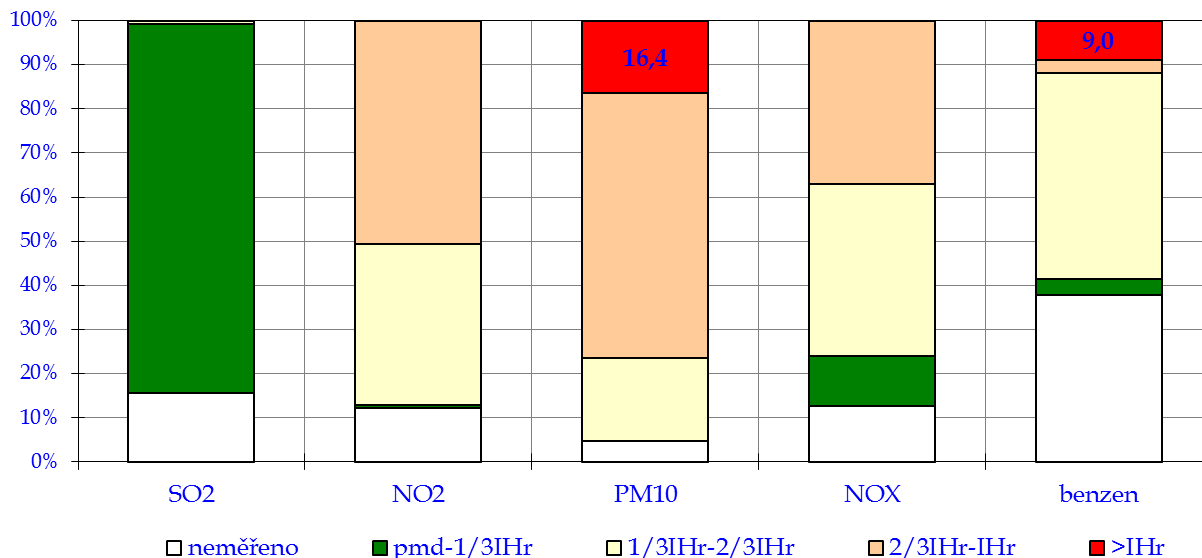


Pozn.: Riziko 1,0E-03 (dtto 10^{-3} , 1 z 1000) znamená pravděpodobnost zvýšení počtu nádorových onemocnění o 1 případ na 1 000 osob, 1,0E-07 o 1 případ na 10 mil. osob atp.

Graf č. 36. - Rozdělení obyvatel monitorovaných měst podle úrovně imisní zátěže

2010 - Rozdělení obyvatel monitorovaných měst podle úrovně imisní zátěže SO₂, NO₂, PM₁₀, NO_x a benzenem (v intervalech ročních limitních hodnot)

Do hodnocení překročení ročního imisního limitu částic PM₁₀ zahrnuto kritérium 36 nejvyšší hodnoty.



**System monitorování
zdravotního stavu obyvatelstva
České republiky
ve vztahu k životnímu prostředí**

**Subsystem č. I.
Zdravotní důsledky a rizika znečištění ovzduší**

Odborná zpráva za rok 2010

1. vydání, 117 stran

Vydáno na informačním CD MZSO s ISBN 978-80-7071-118-3