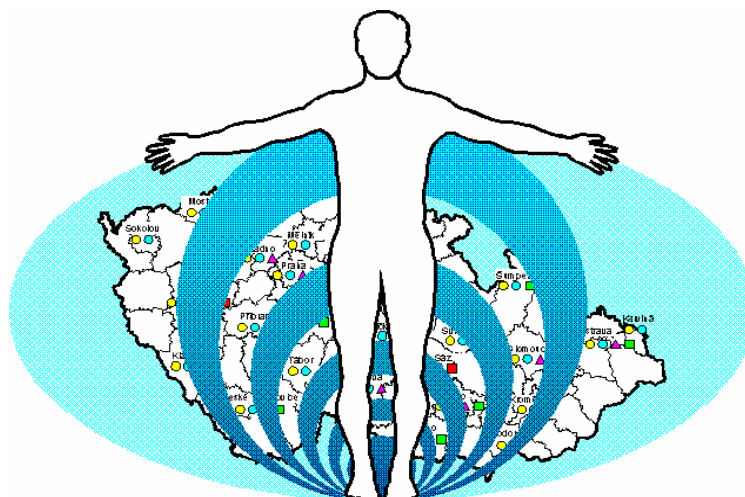


**System  
monitorování zdravotního stavu obyvatelstva  
ve vztahu k životnímu prostředí**



**Subsystem I.  
Monitoring zdravotního stavu obyvatelstva  
ve vztahu k venkovnímu a vnitřnímu ovzduší**

**Odborná zpráva za rok 2002**



**Státní zdravotní ústav, Praha  
červen 2003**

Ústředí systému  
monitorování zdravotního stavu obyvatelstva  
ve vztahu k životnímu prostředí

---

Základní údaje :

Ředitelka ústředí : MUDr. Růžena Kubínová

Projekt č. I. : Monitoring zdravotního stavu obyvatelstva ve vztahu k venkovnímu a vnitřnímu ovzduší.

Garant projektu : MUDr. Helena Kazmarová

Řešitelské pracoviště : Odborná skupina hygieny ovzduší centra HŽP SZÚ

Spolupracující organizace: KHS, vybrané OHS, MěHS a HS hl. m. Prahy

Odpovědný řešitel : MUDr. Helena Kazmarová

Řešitelé :  
Ing. PhDr. Marek Brabec, PhD.  
RNDr. Bohumil Kotlík  
MUDr. Jana Kratěnová  
RNDr. Simona Kvasničková  
RNDr. Vladimíra Puklová  
RNDr. Marek Malý, CSc.  
MUDr. Zlata Trumpešová  
Ing. Věra Vrbíková

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



I. ÚVOD .....	5
II. CÍLE MONITORINGU .....	6
III. SOUHRNNÁ TABULKA MONITOROVANÝCH PARAMETRŮ Č. I. ....	7
IV. REFERENČNÍ POSTUPY.....	8
V. SYSTÉM QA/QC.....	9
Programy zkoušení způsobilosti.....	9
VI. SBĚR A PŘENOS DAT .....	11
VII. SLEDOVANÉ PARAMETRY .....	12
A. Ukazatele zdravotního stavu.....	12
1 Incidence akutních respiračních onemocnění .....	12
1.1 Věková kategorie 0 až 1 rok.....	13
1.2 Věková kategorie 1 až 5 let .....	13
1.3 Věková kategorie 6 až 14 let .....	13
1.4 Věková kategorie 15 až 18 let .....	14
1.5 Věková kategorie 19 a více let.....	14
2 Prevalence alergických onemocnění u dětí. ....	14
2.1 Rizikové faktory .....	15
2.2 Vybrané příznaky alergických onemocnění .....	16
B. Ukazatele kvality ovzduší .....	17
1 Venkovní ovzduší .....	17
1.1 Sledované škodliviny: .....	18
1.2 Imisní limity a referenční koncentrace SZÚ .....	19
1.3 Základní sledované látky.....	20
1.4 Kovy .....	25
1.5 Specifické sledované látky .....	28
1.6 Výsledky hodnocení pomocí ročního indexu kvality ovzduší (IKO <sub>R</sub> ) .....	31
1.7 Základní zásady zpracování a validace naměřených hodnot .....	31
2 Vnitřní ovzduší.....	33
2.1 Limity pro vnitřní prostředí .....	33
2.2 Příprava nové etapy měření kvality vnitřního prostředí na rok 2003 .....	33
VIII. DISKUSE.....	35
A. Ukazatele zdravotního stavu.....	35
1 Incidence ARO.....	35
2 Prevalence alergií u dětí.....	35
B. Ukazatele kvality ovzduší .....	35
IX. ZÁVĚR.....	37
A. Ukazatele zdravotního stavu.....	37

1	Incidence ARO .....	37
2	Prevalence alergií u dětí .....	37
B.	Ukazatele kvality ovzduší .....	38
X.	SOUHRN.....	40
A.	Ukazatele zdravotního stavu.....	40
1	Monitoring akutních respiračních onemocnění .....	40
2	Prevalence alergických onemocnění u dětí .....	41
B.	Ukazatele kvality ovzduší .....	43
1	Venkovní ovzduší .....	43
1.1	Základní a organické látky .....	43
1.2	Kovy .....	45
1.3	Index kvality ovzduší (IKO <sub>R</sub> ).....	45
1.4	Mobilní měřicí systémy.....	46
1.5	Hodnocení expozice základním škodlivinám.....	46
2	Vnitřní prostředí.....	47
	Příloha č. 1 STANDARDNÍ ZAŘAZENÍ DIAGNÓZ ARO DO SKUPIN.....	48
	Příloha č. 2. - ANALÝZA ČASOVÝCH ŘAD MONARO ZA OBDOBÍ 1995 - 2002 .....	49
1.	Vliv roku, měsíce a ročního období na hodnoty incidence.....	49
a)	Analýza rozptylu pomocí dvoufaktorového ANOVA modelu prokázala : .....	50
b)	Aditivní model LME .....	50
c)	Kvantifikace vlivu faktoru měsíce pomocí aditivního modelu LME .....	51
d)	Kvantitativní srovnání celkové sledované nemoci v hodnocených věkových kategoriích .....	52
2.	Detailní analýza meziročních změn pro jednotlivá města.....	52
3.	Souhrn .....	54
	Příloha č. 3. - ČINNOST MOBILNÍHO MĚŘICÍHO SYSTÉMU PROVOZOVANÉHO SZÚ .....	55
	Příloha č. 4. - ČINNOST MĚŘICÍHO VOZU PROVOZOVANÉHO KHS BRNO.....	57
	Příloha č. 5. - PYLOVÁ INFORMAČNÍ SLUŽBA.....	58
	Příloha č. 6. - TABELÁRNÍ A GRAFICKÁ PREZENTACE VÝLEDKŮ ZA ROK 2002 (od strany)....	61

Poznámka:

Část II. - Tabulární a grafické zpracování dat za jednotlivá sledovaná sídla/pražské obvody bude vydáno na CD-ROM ve formátu hypertextu.

## I. 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 2002 v 28 sídlech České republiky.

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

Měřicí stanice, zapojené do monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ve vztahu k ovzduší, jsou také součástí Informačního systému kvality ovzduší Českého hydrometeorologického ústavu, odkud jsou recipročně přebírány informace z vybraných 35 stanic provozovaných ČHMÚ a zahrnuty do našeho zpracování.

Předkládaná zpráva obsahuje výsledky za devátý rok monitorování. Proti minulým létům bylo změněno její členění s cílem předkládat vždy komplexní informaci o každém sledovaném ukazateli. První část obsahuje text a grafické výstupy souhrnně pro všechna monitorovaná sídla jako republikový přehled. Druhá část, prezentovaná jako hypertext na souběžně rozesílaném CD, obsahuje sledované charakteristiky pro jednotlivá města formou samostatných, tabelárně - grafických modulů. Snahou autorů byla maximální přehlednost a orientace ve výsledcích.

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

## II. 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 informování Ministerstva zdravotnictví, vlády České republiky a veřejnosti. Na základě zjištěných skutečností budou v odůvodněných případech iniciovány cílené studie.

2. Zhodnocení trendu vývoje jednotlivých sledovaných ukazatelů.

Informace bude využita 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 v interiérech.

### III. SOUHRNNÁ TABULKA MONITOROVANÝCH PARAMETRŮ Č. I.

Sídlo	kód	MONARO	ALERGIE	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	TSP	kovy	NO	NO <sub>2</sub>	CO	O <sub>3</sub>	PM <sub>10</sub>	PAU	VOC
PRAHA 1	A01			ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO		
PRAHA 2	A02			ANO	ANO			ANO	ANO			ANO		
PRAHA 3	A03													
PRAHA 4	A04			ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO		ANO
PRAHA 5	A05			ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO		
PRAHA 6	A06			ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO		ANO	ANO		
PRAHA 7	A07					ANO	ANO							
PRAHA 8	A08			ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO		
PRAHA 9	A09			ANO	ANO			ANO	ANO	ANO	ANO	ANO		
PRAHA 10	A10			ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO		ANO	ANO	ANO
BENEŠOV	BN	ANO		ANO	ANO	ANO	ANO							
KLADNO	KL	ANO		ANO	ANO	ANO	ANO							
KOLÍN	KO			ANO	ANO		ANO	ANO	ANO	ANO		ANO		
MĚLNÍK	ME	ANO		ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO					
PŘÍBRAM	PB	ANO		ANO	ANO	ANO	ANO							
Č. BUDĚJOVICE	CB	ANO		ANO	ANO		ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO		
KLATOVY	KT			ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO		ANO	ANO		
PLZEŇ	PM	ANO		ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	
SOKOLOV	SO	ANO		ANO	ANO		ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO		ANO
DĚČÍN	DC	ANO		ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO		ANO		
JABLONEC N/N	JN	ANO		ANO	ANO			ANO	ANO	ANO		ANO		
LIBEREC	LB	ANO		ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO		
MOST	MO	ANO		ANO	ANO		ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO		ANO
ÚSTÍ N/L	UL	ANO		ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
H. KRÁLOVÉ	HK	ANO		ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
H. BROD	HB	ANO		ANO	ANO		ANO	ANO	ANO	ANO		ANO		
ÚSTÍ N/O	UO	ANO		ANO	ANO		ANO	ANO	ANO	ANO		ANO		
SVITAVY	SY	ANO		ANO	ANO		ANO	ANO	ANO	ANO		ANO		
BRNO	BM	ANO		ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	
HODONÍN	HO	ANO		ANO	ANO		ANO	ANO	ANO		ANO	ANO		
JIHLAVA	JH	ANO		ANO	ANO	ANO	ANO							
KROMĚŘÍŽ	KM	ANO		ANO	ANO	ANO	ANO							
ŽDÁR N/S	ZR	ANO		ANO	ANO		ANO	ANO	ANO		ANO	ANO	ANO	
KARVINÁ	KI	ANO		ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
OLMOUC	OL	ANO		ANO	ANO		ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO		
ŠUMPERK	SU	ANO												
OSTRAVA	OS	ANO		ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	



## IV. REFERENČNÍ POSTUPY

Tabulka č. 2 - Referenční postupy vzorkování a analytických postupů v subsystému ovzduší

typ škodliviny	postup/škodlivina	CAS N.	Odkaz na referenční postup
	vzorkování		ČSN ISO 9359 Kvalita ovzduší - Metoda stratifikovaného vzorkování pro posouzení kvality venkovního ovzduší
Kovy v polétavém prachu	arsen	7440-38-2	pracovní materiál CEN/TC 264 WG
	kadmium	7440-43-9	Pouze referenční metoda ČHMÚ - AAS, rozklad mikrovlnná pec
	chrom	1854-02-99	Pouze interní postupy pro sumu Cr - AAS, rozklad mikrovlnná pec nebo XRF
	mangan	7439-96-5	stejně jako u olova (ISO 9855)
	nikl	7440-02-0	pracovní materiál CEN/TC 264 WG
	olovo	7439-92-1	ISO 9855
Základní látky	oxid siřičitý	7446-09-5	ISO 6767 ISO/FDIS 10498
	oxid dusnatý, dusičitý, suma NO <sub>x</sub>	10102-44-0	ISO 7996
	oxid uhelnatý	630-08-0	Referenční metoda ČHMÚ - IR korelační spektrometrie
	ozón	10028-15-6	ISO FDIS 13964
	formaldehyd	50-00-0	US EPA TO 5 Int. předpis - spektrofotometrie s pararosanilinem
PAU	rozsah US EPA TO 13		US EPA TO 13
Prašný aerosol	frakce TSP/PM <sub>10</sub>		ČSN ISO 7708 EN 12341
VOC	(aceton, 1,2 dichloreten, dichlormetan, etylbenzen, chlorbenzen, sirovodík, styren, tetrachloreten, tetrachlormetan, toluen, trichloreten, trichlormetan, vinylchlorid, xyleny)		US EPA TO 14 a 15 US EPA TO 17 EN ISO 16017 NIOSH 1501

### Zdroje metod - citace :

1. Příloha č. 6 k nařízení vlády č. 350/2002 Sb.
2. Hygienický předpis č. 60/1981
3. Soubor metodických předpisů pro měření základních znečišťujících látek ve venkovním ovzduší, Praha 1997, ČHMÚ
4. Compendium of the Methods for the Determination of Toxic Organic Compounds in Ambient Air, US EPA/600/4-89/017, 1988, U.S. EPA, Research Triangle Park, NC 27711
5. US EPA Quality Assurance Handbook for the Air Pollution Measurement Systems, Volume II.: Ambient Air Specific Methods

## V. SYSTÉM QA/QC

V roce 2002 průběžně pokračovaly systemizační činnosti včetně doplňování podkladů nutných pro zajištění jednotlivých částí systému QA-QC.

Národní referenční laboratoř pro venkovní ovzduší, jejíž částí je i kalibrační laboratoř plynů, zajišťuje:

- provázanost užívaných kalibračních standardů mezi sítí provozovanou hygienickou službou a ostatními organizacemi měřícími kvalitu ovzduší. Síť provozovaná hygienickou službou je navázána přes pracovní etalony používané kalibrační laboratoři SZÚ na technologii primárního standardu Kalibrační laboratoře imisí ČHMÚ v Praze;
- externí kalibrační kontrolu automatických, v případě potřeby i manuálních stanic měřící sítě ve spojení s mobilním systémem SZÚ, který je zde využit i jako kompaktní transfer standard (celkově je pokryta přibližně polovina automatických stanic provozovaných v zahrnutých sídlech hygienickou službou);
- kalibrační etalony pro přípravu kruhových testů pro manuální stanice a realizaci kruhových testů;

Zvláštní pozici v síti provozované HS mají automatické stanice MLU – instalované v letech 1993 až 1994; kde je sjednocen kontrolní systém, servisní a údržbové činnosti (adjustace, výměna spotřebního materiálu) včetně příruček jakosti. Externí kalibraci stanic zajišťuje SZÚ - kalibrační laboratoř plynů - v tříměsíčních cyklech. Každý rok se koná pracovní setkání obsluh, na kterém jsou řešeny případné provozní problémy v jednotlivých oblastech i řízení sítě - v roce 2002 se konalo ve spolupráci s OHS H. Brod.

U mobilních měřicích systémů je obecné zajištění jakosti odpovídajícím způsobem řešeno na úrovni metodické kontroly ze strany SZÚ. Provoz mobilních systémů v rámci plnění subsystému č. I, SZÚ a (KHS) ZÚ se sídlem v Brně, odpovídá principy archivace dat, přepočty i kalibračními intervaly požadavkům FRM (Federal Reference Method - US EPA) na referenční postupy sledování kvality ovzduší.

### Programy zkoušení způsobilosti

Kvalita předávaných dat byla v roce 2002 kontrolována systémem programů zkoušení způsobilosti (PZZ), které jsou akreditovány ČIA (Osvědčení č. 152/2002). PZZ pokrývají, s výjimkou mikrobiologických rozborů v subsystému 1.b (vnitřní ovzduší), celé spektrum sledovaných parametrů.

Tabulka č. 3. – Účast a úspěšnost laboratoř v PZZ pořádaných v roce 2002

Kód PZZ (PT)	analyt/ analyty	Účast celkem	Úspěšné laboratoře	Neúspěšné laboratoře	Poznámka
# O/1/2002	PAU	14	13	1	rozsah US EPA TO 13
# O/2/2002	SO <sub>2</sub>	15	12	3	
# O/3/2002	NO <sub>x</sub>	23	22	1	
# O/4/2002	HCHO	26	22	4	
# O/5/2002	As	29	18	11	
# O/5/2002	Cr	31	15	16	
# O/5/2002	Cd	32	27	5	
# O/5/2002	Mn	31	24	7	
# O/5/2002	Ni	30	17	13	

Kód PZZ (PT)	analyt/ analyty	Účast celkem	Úspěšné laboratoře	Neúspěšné laboratoře	Poznámka
# O/5/ 2002	Pb	33	23	10	
# O/6/ 2002	VOC	28	26	2	benzen, toluen, xyleny, styren, etylbenzen, trichloreten, tetrachloreten
# O/7/ 2002	RM	33	30	3	CO, SO <sub>2</sub> , NO
# O/8/ 2002	AMS	12	8	4	SO <sub>2</sub> , NO, NO <sub>2</sub> , CO, O <sub>3</sub> , TSP/PM <sub>10</sub> , meteorologické faktory

Pozn: RM - referenční materiály - tlakové lahve, AMS - automatizované měřicí systémy

Při spojení výše uvedených dílčích částí systému QA-QC se souběžně realizovaným systémem akreditací, jak auditů Biolmon, tak i akreditačních procesů u Českého institutu pro akreditaci, je možno i nadále předpokládat dostačující úroveň validity získávaných dat, která zajišťuje adekvátní podklady pro statistické zpracování.

V roce 2002 pracovníci SZÚ prováděli průběžně audity v laboratořích zařazených do projektu, během nichž byly většinou na místě řešeny konkrétní problémy.

Tato činnost bude dále pokračovat i v roce 2003. V rámci těchto návštěv bude hodnoceno:

- využívání zapůjčených přístrojů;
- dodržování SLP;
- plnění metodických pokynů vydaných v rámci realizace projektu č. I.;
- hodnocení reprezentativnosti měřicích stanic včetně jejich stavu a údržby;

Samostatnou otázkou řešenou v průběhu návštěv bude příprava a postupná realizace koncepce měření kvality ovzduší v hygienické službě.

## VI. SBĚR A PŘENOS DAT

Přestože stále ještě v některých případech přetrvává používání pružných disků, základním způsobem přenosu informací je elektronická pošta.

- Základní 24 hodinové měřené hodnoty/data získaná analýzou vzorků vzduchu, odebraných v manuálních měřicích stanicích, jsou na příslušné HS (zdravotním ústavu) ukládána do jednotného dodaného ukládacího programu a v měsíčních intervalech odesílána do SZÚ k dalšímu zpracování.
- Sběr dat v automatických měřicích stanicích je řešen softwarově s minimálně jednoměsíčním ukládáním dat na harddisku. 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 platných v roce 2002 (20°C a 1,01325\*10<sup>5</sup>Pa).
- Data ze zahrnutých stanic ČHMÚ jsou na SZÚ předávána v jednotné datové větě ve čtvrtletních intervalech.
- Výsledky analýz kovů v poléťavém prachu odesílají pracovníci spolupracujících HS (zdravotních ústavů) do dvou měsíců po ukončení čtvrtletí na SZÚ ve formě datových souborů o jednotné datové větě.
- Výsledky analýz PAU a VOC odesílají pracovníci spolupracujících oblastí dva měsíce po ukončení čtvrtletí na SZÚ ve formě datových souborů o jednotné datové větě.
- Původní údaje o nemocnosti ARO jsou v základní formě archivovány na každé spolupracující hygienické stanici. Na SZÚ jsou zasílány a archivovány měsíční datové dávky - základní údaje agregované do úrovně jednotlivých oblastí tj. měst.

Většina dat, která přichází do SZÚ, je ukládána do relační databáze, která byla realizována ve spolupráci se softwarovou firmou MEDISOFT. Tato databáze je koncipována jako nástroj umožňující zpracovávat veškerá dostupná data z různých zdrojů v jednotném formátu, včetně definovaných výstupních tabelárních a grafických sestav. Vzhledem k legislativním změnám je připravován nový koncept centrální databázové aplikace vycházející z modulárního principu; jednotlivé moduly zastupují všechny parametry sledované v projektu, včetně nadstavbové části umožňující volně definované výstupy.

Data jsou pravidelně zálohována (1krát měsíčně) a jednou ročně archivována na CD.

## VII. SLEDOVANÉ PARAMETRY

### A. Ukazatele zdravotního stavu

#### 1 Incidence akutních respiračních onemocnění

(u vybrané dětské i dospělé populace)

V roce 2002 již osmým rokem pokračovalo sledování incidence akutních respiračních onemocnění (MONARO). To dává informaci o výskytu nových případů akutních respiračních onemocnění diagnostikovaných pediatry a praktickými lékaři, v daném časovém intervalu, vztažených na daný počet osob základní sledované populace.

Zdrojem informací jsou **záznamy dětských (DL) a praktických lékařů (PL) o prvním ošetření pacienta se stanovením diagnózy**. Data od lékařů jsou ve formě písemných nebo datových záznamů shromažďována na hygienické stanici, ukládána a předávána do SZÚ k centrálnímu zpracování. Získaná informace udává, kolik osob v daném časovém intervalu vyhledalo lékařskou pomoc z důvodu vzniku akutního respiračního onemocnění - vyjadřuje se incidencí tj. počtem nových onemocnění na definovaný počet osob sledované populační skupiny.

Tabulka č. 3. Počty evidovaných osob u DL a PL za jednotlivé oblasti za rok 2002

Město	Počet obyvatel	Počet 0 až 14 letých	Počet DL a PL	Počet u DL	Počet u PL	Počet osob celkem
Benešov	16 262	2 610	1 + 0	1 029	-	1 029
Kladno	70 702	11 078	3 + 3	3 265	5 917	9 182
Mělník	19 219	3 052	2 + 1	2 307	1 960	4 267
Příbram	35 710	5 754	2 + 1	4 595	2 538	7 133
Č. Budějovice	96 742	15 369	3 + 3	3 324	4 533	7 857
Plzeň	164 336	23 258	3 + 3	4 251	4 815	9 066
Sokolov	24 968	4 423	1 + 1	1 497	2 982	4 479
Děčín	52 333	8 498	2 + 1	2 325	2 197	4 522
Jablonec n/N	45 031	7 218	2 + 1	2 089	2 107	4 196
Liberec	98 380	15 241	3 + 2	2 854	3 277	6 131
Most	68 090	12 009	3 + 2	2 744	4 559	7 303
Ústí n/L	94 871	15 841	4 + 1	5 960	3 170	9 130
H. Brod	24 327	3 960	2 + 1	3 473	2 743	6 216
H. Králové	96 408	14 054	3 + 1	2 807	1 662	4 469
Svitavy	17 583	2 857	3 + 1	3 628	2 145	5 773
Ústí n/O	15 074	2 470	2 + 2	2 492	4 311	6 803
Brno	373 272	54 008	8 + 4	8 746	7 707	16 453
Hodonín	27 085	4 498	3 + 2	4 411	4 524	8 935
Jihlava	50 377	7 848	4 + 1	5 178	3 239	8 417
Kroměříž	29 228	4 451	2 + 1	2 814	1 400	4 214
Žďár n/S	24 400	4 310	2 + 1	3 566	1 479	5 045
Karviná	64 653	10 900	5 + 3	7 200	7 567	14 767
Olomouc	102 246	15 644	3 + 2	4 020	4 085	8 105
Ostrava	315 442	51 843	6 + 4	7 340	5 263	12 603
Šumperk	29 318	4 611	2 + 2	2 330	3 490	5 820

údaje jsou platné k 1. 1. 2002

Celkový počet evidovaných pacientů byl 94 245 u 74 dětských a 87 670 u 44 praktických lékařů.

Data v centrální databázi jsou průběžně kontrolována, validována a jsou opravovány redundantní či chybné záznamy. Před celkovým zpracováním dodaných dat je prováděna logická kontrola souboru počtů i diagnóz. Všechny dále uváděné výsledky již vycházejí z takto upravené databáze.

Počet sídel, kde byl ukazatel sledován, zůstává stejný jako v minulých letech. Veškeré, dále ve zprávě prezentované hodnoty (pokud není uvedeno jinak), jsou incidencemi na 1000 pacientů příslušné věkové skupiny.

Výsledky zjištěné v roce 2002 jsou srovnatelné s výsledky prezentovanými v minulých letech. Rozpětí měsíčních incidencí ARO bez chřipky a jejich průměrné hodnoty za rok 2002, rozděleny podle věkových kategorií, jsou pro jednotlivá města zobrazeny v příloze v grafech č. 1a až 1e, příloha č. 6. Průměrné měsíční incidence bronchitid a pneumonií (pro vybrané věkové kategorie) ukazuje graf č. 2, příloha č. 6.

Detailní rozbor výsledků v jednotlivých věkových skupinách:

### **1.1 Věková kategorie 0 až 1 rok**

Průměrná měsíční incidence respiračních onemocnění bez chřipky byla od 63 (Benešov) do 290 (Hodonín). V Hodoníně byl poměrně vysoký rozptyl měsíčních incidencí, od 77 do 519 a proti v pořadí druhému městu - Kladnu, vysoký rozdíl v průměrné incidenci (69). Nejvyšší měsíční incidence ze všech měst byla v Hodoníně, a to v lednu - 519. Na dalších místech se umístila města Kladno, Karviná a H. Králové.

Ve skupině onemocnění dolních cest dýchacích (diagnostické skupiny 4 a 5) se průměrná měsíční incidence pohybovala od 4 (Sokolov) do 46 (Hodonín). Na dalších místech byla města Plzeň a Karviná. Maximální hodnota pro všechna města (212) byla dosažena v lednu v Hodoníně.

### **1.2 Věková kategorie 1 až 5 let**

V této věkové kategorii je každoročně zaznamenávána nejvyšší nemocnost. Průměrná měsíční incidence respiračních onemocnění bez chřipky se pohybovala od 83 (Příbram) do 258 (Hodonín). Na dalších místech se umístila města Liberec, H. Králové a Č. Budějovice. Nejvyšší měsíční incidence (377) byla opět v Hodoníně v lednu.

Ve skupině onemocnění dolních cest dýchacích se pohybovala průměrná měsíční incidence v rozsahu od 11 (Příbram, Olomouc, Sokolov) do 42 (Plzeň). Vyšší průměrná měsíční incidence byla nalezena také ve městech Ostrava, Hodonín, Most. Nejvyšší měsíční incidence ze všech měst (98) byla shodně s posledními lety zaznamenána v Plzni.

### **1.3 Věková kategorie 6 až 14 let**

Průměrná měsíční incidence respiračních onemocnění bez chřipky byla od 46 (H. Brod) do 113 (Žďár n/S). Ve Žďáru n/S byla zaznamenána také nejvyšší měsíční incidence, která v dubnu dosáhla hodnoty 209. Na dalších místech jsou města Plzeň, Liberec, Ústí n/L. Ve skupině onemocnění dolních cest dýchacích byla zjištěna průměrná měsíční incidence od 1 (Sokolov) do 16 (Plzeň). Nejvyšší měsíční incidence (27) byla v Plzni. Na dalších místech se nacházela města Ostrava, Hodonín a Svitavy.

#### 1.4 Věková kategorie 15 až 18 let

Průměrná měsíční incidence respiračních onemocnění bez chřipky se u této kategorie pohybovala v rozsahu od 31 (H. Králové) do 93 (Ostrava). Nejvyšší měsíční incidence (168) byla zaznamenána opět v dubnu ve Žďáru n/S, na dalších místech byla města Ústí n/L a Liberec. Ve skupině onemocnění dolních cest dýchacích byla průměrná měsíční incidence od 1 (Sokolov, Šumperk) do 10 (Plzeň). Na předních místech se umístila také města Svitavy a Hodonín. Nejvyšší měsíční incidence byla již tradičně zjištěna v Plzni (14).

#### 1.5 Věková kategorie 19 a více let

V této skupině byla ze všech věkových skupin nejnižší průměrná měsíční incidence od 7 (v Jihlavě) do 45 (v Mělníku). Na dalších místech se objevila města Plzeň, Ostrava a Liberec.

Ve skupině onemocnění dolních cest dýchacích se průměrná měsíční incidence pohybovala od 0 (Děčín, Jihlava, Karviná) do 7 (Ostrava). Na dalším místě je Hodonín, kde byla zjištěna také maximální měsíční incidence 14, další v pořadí jsou města H. Brod a Příbram.

Při hodnocení průměrné měsíční incidence ARO bez chřipky celkově za rok 2002 se na prvních místech objevují města Hodonín, Žďár n/S, Plzeň a Liberec, na opačné straně škály s nejnižší incidencí jsou města Příbram, Benešov, H. Brod a Svitavy. U onemocnění dolních dýchacích cest má celkově nejvyšší incidenci Plzeň, Hodonín a Ostrava.

Výsledkem rozdělení sledovaných diagnóz do šesti diagnostických skupin (příloha č.1) je frekvence zastoupení jednotlivých diagnóz na celkové nemocnosti ARO shodné s minulými roky. Největší podíl na celkové nemocnosti měla skupina diagnóz onemocnění horních cest dýchacích s ročním průměrným zastoupením 78 % (ze všech sídel i věkových kategorií). Druhou početně nejvíce zastoupenou skupinou diagnóz byla chřipka s 9,8 %, na třetím místě je skupina diagnóz záněty dolních cest dýchacích s 9,0 %. Čtvrté místo zaujímá skupina diagnóz záněty středního ucha, vedlejších nosních dutin a bradavkového výběžku s 1,9 %, na pátém místě je skupina diagnóz záněty plic s 0,6 %. Na posledním místě je astma s 0,4 %.

## 2 Prevalence alergických onemocnění u dětí.

V roce 2002 byla zpracována data získaná v šetření výskytu alergických onemocnění v populaci 5, 9, 13 a 17ti letých dětí, které proběhlo v roce 2001 v 18 městech ČR. Šetření se zúčastnilo celkem 7 850 dětí, z toho 51% chlapců.

Byl použit upravený dotazník z roku 1996, rozšířený o otázky zaměřené na období těhotenství a kolem porodu. Údaje byly získávány z lékařské dokumentace 54 pediatrů a od rodičů dětí během povinných preventivních prohlídek (návratnost lékařských dotazníků byla 93 %). Získané údaje přinesly informace nejen o prevalenci onemocnění a zastoupení typů diagnóz v jednotlivých věkových skupinách, ale také řadu anamnestických údajů z období těhotenství a raného dětství, dále informace o životním stylu rodiny, o prostředí, v jakém dítě vyrůstalo a žije nyní.

První část zpracování dat v roce 2001 byla zaměřena na prevalence alergických onemocnění celkově, v uvedených věkových skupinách a v jednotlivých lokalitách, na porovnání výskytu alergických onemocnění a jednotlivých diagnóz v letech 1996 a 2001. Cílem zpracování dat v roce 2002 bylo porovnat výskyt vybraných anamnestických údajů u dětí s alergií a bez alergie se zaměřením na jednotlivé diagnózy.

Výsledky šetření byly popsány pomocí absolutních a relativních četností. Hypotéza o shodě procentuálního zastoupení hodnocených kategorií v kontingenční tabulce byla testována pomocí  $\chi^2$  testu nezávislosti. Sílu vazby mezi expozicí určitému vlivu a následkem (onemocněním) charakterizuje poměr šancí (OR; odds ratio), který vyjadřuje poměr rizika onemocnění ve skupině exponované k riziku ve skupině neexponované. Při výpočtu v modelu logistické regrese byly hodnoty OR adjustovány vzhledem k rozdílnostem mezi pohlavími, věkem, městy a rodinnou anamnézou. Testy byly prováděny na hladině významnosti 0,05.

(p - hodnoty jsou v textu označeny následujícím způsobem: \* p<0,05, \*\*p <0,01, \*\*\*p<0,001).

Dětským lékařem diagnostikované alergické onemocnění se vyskytlo celkem u 1 935 dětí sledovaného souboru 7 850 dětí, což představuje prevalenci 24,7%. Významně nižší výskyt alergií byl zjištěn u dívek (OR=0,8\*\*\*). Nižší výskyt u dívek byl zaznamenán shodně u astmatu a pollinózy (OR=0,68\*\*\*), atopický ekzém se vyskytl u dívek častěji (OR=1,2\*). Bylo zjištěno, že s věkem dochází k nárůstu alergických onemocnění (byly sledovány 4 věkové skupiny). Nejvyšší riziko výskytu alergického onemocnění bylo u 17 letých respondentů (OR=1,8\*\*\*) v porovnání s pětiletými, zejména u pollinózy (OR=5,2\*\*\*).

Riziko rozvoje alergického onemocnění u dětí s pozitivní rodinnou anamnézou v přímé linii bylo téměř třikrát vyšší (OR=2, 8\*\*\*) proti dětem bez výskytu onemocnění v rodině.

## 2.1 Rizikové faktory

Pro vytypování „rizikových“ faktorů bylo vybráno 17 anamnestických údajů (v závorce je uvedena jejich frekvence ve sledovaném souboru):

### – období těhotenství

Věk matky nad 40 let (0,3%), rizikové těhotenství (17,8%), vážný stres (např. rozvod, úmrtí v blízké rodině - 8,9%), kouření (10,2%), pravidelný, opakovaný kontakt s alergeny (rostlinnými, živočišnými, chemickými látkami - 9,4%);

### – období porodu

Předčasný termín porodu (7,1%), porodní hmotnost nižší než 2 500 gr. (5,4%), komplikace porodu (sekce a další komplikace - 10,3%);

### – zdravotní anamnéza v 1. roce života

Opakovaná respirační nemocnost (více než 5x za rok - 11,3%), kožní problémy (svědivá vyrážka alespoň 3 měsíce v roce - 7,4%), častá léčba antibiotiky (více než 3x za rok - 6,4%);

### – vnitřní a venkovní prostředí

Přítomnost srstnatého nebo opeřeného zvířete (42,2%), kouření (26,4%) a plísň (10,5%) v bytě, vliv průmyslového (35,2%) a dopravního (50,7%) znečištění v okolí bydliště. U těchto vlivů byla zohledněna délka expozice;



Byl porovnán výskyt jmenovaných faktorů v souboru dětí s onemocněním, tzn. s alergií bez podrobnější specifikace (lékař odpověděl kladně na otázku, zda se u dítěte vyskytuje alergické onemocnění) a bez alergického onemocnění, a popsáno riziko onemocnění v případě výskytu daného faktoru v anamnéze. Výskyt „rizikových“ faktorů byl popsán u tří základních diagnóz (astma, pollinóza a atopická dermatitida), které tvořily ve sledovaném souboru 73% všech alergologických diagnóz.

- Jako významné se projeví již některé vlivy, které mohou působit na dítě ještě **před jeho narozením**. Vyšší riziko alergického onemocnění bylo u dětí, jejichž matkám bylo v době narození dítěte více než 40 let (vyšší riziko onemocnění astmatem, OR=3,8\*), pokud těhotenství probíhalo jako rizikové (vyšší riziko onemocnění pollinózou, OR= 1,3\*\*) a matka prožívala stresy v době těhotenství (astma OR= 1,5\*, pollinóza 1,5\*\*). Vyšší riziko onemocnění (astmatem OR=1,8\*\*\* a pollinózou OR= 1,3\*\*) bylo také u dětí, které se narodily komplikovaným porodem.
- Zdravotní problémy **v prvním roce života** byly významně častější u dětí s alergickými chorobami. U dětí, které měly opakovaná respirační onemocnění (5 a vícekrát) v prvním roce života, bylo vyšší riziko onemocnění astmatem (OR= 3,3\*\*\*), atopickou dermatitidou (OR=1,7\*\*\*) i pollinózou (OR=1,3\*). Větší šanci onemocnět měly také děti, u kterých se během prvního roku života vyskytovala svědivá kožní vyrážka po dobu alespoň tří měsíců. Tyto děti měly vyšší riziko onemocnění atopickou dermatitidou (OR=12\*\*\*), astmatem (OR=2,6\*\*\*) a také pollinózou (OR=1,9\*\*\*). Opakovaná léčba antibiotiky v prvním roce života byla nejvyšší u budoucích astmatiků (OR=2,4\*\*\*, u atopické dermatitidy OR=1,5\*\*, pollinózy OR=1,3\*), nejčastěji z důvodu opakovaných bronchitid.
- Z vlivů domácího a venkovního prostředí bylo vyšší riziko onemocnění astmatem u dětí, v jejichž bytech se vyskytovala **plíseň**. Velikost rizika narůstala exponenciálně s počtem let. Při celoživotní expozici u 5 letého dítěte byla velikost rizika v porovnání s dětmi bez expozice OR=1,2\*, u 9 letého OR=1,3\*, 13 letého OR=1,5\* a 17 letého OR=1,7\*. Dalším rizikovým faktorem u astmatu bylo dopravní zatížení lokality bydliště (u 17 letých byla velikost rizika OR=1,2\*). U dětí bydlících v lokalitě s průmyslovým znečištěním byla vyšší šance onemocnět pollinózou (OR=1,2\* u 17 letých) a atopickou dermatitidou (OR=1,2\* u 17 letých), velikost rizika opět rostla exponenciálně s počtem let. (příloha č. 6 - tab.č. 6)

## 2.2 Vybrané příznaky alergických onemocnění

V dalším zpracování pak byly analyzovány vybrané příznaky alergických onemocnění (pískoty při dýchání, výskyt kašle, podráždění sliznic nosu a očí mimo nachlazení, výskyt kožní vyrážky a reakce na potraviny), které se dle údajů rodičů vyskytly u dětí během posledních 12 měsíců. Frekvence těchto příznaků u dětí bez alergického onemocnění se pohybovala od 4,5% (suchý kašel mimo nachlazení nebo chřipkové onemocnění) do 14,5% (pocit ucpaného nosu, vodnatá rýma, záchvaty kýchání v době mimo nachlazení) (příloha č. 6 - tab. č. 7). Na děti, u kterých se vyskytují tyto nespecifické příznaky, je třeba pohlížet jako na potenciální alergiky. Byly zjišťovány rozdíly ve výskytu výše uvedených „rizikových“ faktorů alergických onemocnění u těchto dětí v porovnání s dětmi bez příznaků.

**Rozdíl ve výskytu příznaků mezi oběma pohlavími** byl pouze u svědivé vyrážky (OR=1,4\*\*) a reakce na některé potraviny (1,9\*\*\*), u dívek se tyto příznaky vyskytly častěji v porovnání s chlapci. U většiny příznaků nebyl rozdíl ve výskytu mezi věkovými skupinami, pouze u 17 letých respondentů byl významně vyšší výskyt podráždění sliznic nosu a očí (OR=1,7\*) a významně nižší výskyt pískotů při nachlazení (OR=0,4\*\*\*) v porovnání s nejmladšími dětmi.

Děti s **pozitivní rodinnou anamnézou** alergického onemocnění měly vyšší riziko výskytu některých z uvedených příznaků. Nejsilnější vazba (síla vztahu) byla prokázána mezi RA alergického onemocnění a podrážděním sliznic nosu a očí (OR=2,4\*\*\*).

Ve vztahu k období před narozením se uvedené příznaky častěji vyskytly u dětí, které se narodily z **rizikového těhotenství** a také pokud matka prožívala stresy během těhotenství. U dětí, jejichž matka **kouřila** v těhotenství, se v současnosti významně častěji vyskytuje suchý denní kašel mimo nachlazení (OR=1,6\*).

Děti, které měly během **prvního roku života** častější opakované **respirační infekty** (5x za rok a více) mají v současnosti větší riziko pískotů při dýchání v době nachlazení (OR=1,7\*\*\*). Infekty byly také častější u dětí, kterým v současnosti vadí (pálení v ústech, vyrážka, bolesti břicha) některé z **potravin** (OR=1,6\*). Výskyt a zastoupení potravin, které nejčastěji způsobily dětem obtíže alergického rázu jsou uvedeny v grafu č.3 (příloha č. 6). Frekvence alergických reakcí na jednotlivé potraviny v běžné populaci dětí 5 – 17 let byla nižší než 0,2%.

Děti, které měly během **prvního roku života** déletrvající **kožní problémy** (alespoň 3 měsíce) mají v budoucnu větší šanci mít kožní problémy alergického charakteru (OR=4,7\*\*\*), projevy podráždění sliznic (nosu a očí, OR=2,0\*\*) a reakce na potraviny (OR=2,8\*\*\*) bez zatím stanovené diagnózy alergie.

Z **faktorů domácího a venkovního prostředí** se u příznaků (přítomnost suchého kašle v noci v době mimo nachlazení, pocity ucpaného nosu, vodnatá rýma, záchvaty kýchání, svědění a slzení očí v době mimo nachlazení) projevily vliv **kouření v bytě** a **vliv dopravního znečištění lokality bydliště**, kdy s počtem let strávených v kuřáckém bytě (znečištěné lokality) rostlo riziko zdravotních problémů (příznaků). Velikost rizika byla u 5 letých při celoživotní expozici OR=1,1\*\*, u 17 letých OR=1,4\*\*. Suchý noční kašel v době mimo nachlazení byl častěji přítomen u dětí, kde rodiče uvedli **plíseň a přítomnost zvířete v bytě**. Plíseň v bytě představuje při celoživotní expozici u 5 letých riziko OR=1,2\*, u 17 letých OR=1,9\*, přítomnost zvířete v bytě pak u 5 letých OR=1,05\* a u 17 letých OR=1,2\*.

## B. Ukazatele kvality ovzduší

### 1 Venkovní ovzduší

Standardní informaci představuje měření spektra základních škodlivin běžně používaných pro charakterizování stavu znečištění ovzduší, rozšířené o měření koncentrací vybraných kovů v prašném aerosolu. Ve vybraných oblastech je

zavedeno měření dalších látek, mezi které patří ozón, oxid uhelnatý a některé organické látky.

Monitoring zdravotního stavu obyvatelstva ve vztahu k venkovnímu ovzduší pokračoval v 27 vybraných sídlech, kde je celkem 46 měřicích stanic provozovaných hygienickou službou. Získané výsledky zahrnují i odpovídajícím způsobem umístěné automatické stanice Státní imisní sítě ČHMÚ. Do vyhodnocení bylo zahrnuto celkem 32 stanic, z toho 13 z Prahy, 5 stanic z Plzně, po jedné stanici z Č. Budějovic, Sokolova, Děčína, Jablonce n/N, Liberce, Mostu, Ústí n/L, Brna, Karviné, Olomouce a čtyři stanice z Ostravy. V Praze a Brně jsou navíc provozovány dva mobilní systémy.

- Manuální stanice jsou zaměřeny na odběr vzorků pro stanovení NO<sub>x</sub>, polévatého prachu frakce TSP/PM<sub>10</sub>, polévatého prachu pro stanovení kovů a v některých případech vzorků pro stanovení specifických látek (VOC, PAU).
- Mezi automatické řadíme stanice vybavené jedním či více automatickými analyzátory a systémem sběru, archivace a přenosu dat.

Vyhodnocení imisních charakteristik vychází z existujících stanovených ročních imisních limitů a referenčních koncentrací NRL pro venkovní ovzduší. Pro základní vyhodnocení naměřených hodnot ve vztahu k imisním limitům byly použity roční aritmetické průměry, v tabulkách jsou uvedeny i hodnoty geometrických průměrů - "správnějších" středních hodnot vzhledem k logaritmicko-normálnímu rozdělení naměřených hodnot (viz příloha č. 6, tabulky č. 8 až 11).

Tabelární a grafické zpracování výsledků za rok 2002 je uvedeno v příloze č. 6. Zpracování měsíčních imisních hodnot v jednotlivých městech je uvedeno ve formě hypertextu na samostatném CD-ROM v části II. této zprávy.

## 1.1 Sledované škodliviny:

### Základní

oxid siřičitý - SO<sub>2</sub>, oxidy dusíku - NO/NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub>, prašný aerosol - frakce TSP/frakce PM<sub>10</sub>, oxid uhelnatý - CO a ozón - O<sub>3</sub>

Vybrané kovy v prašném aerosolu - As, Cd, Cr, Mn, Ni, 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) perylen, indeno (1,2,3-c,d) pyren, suma PAU a toxický ekvivalent benzo(a)pyrenu

#### **VOC (rozsah US EPA TO 14).**

aromatické uhlovodíky (benzen, toluen, etylbenzen, xyleny, styren, trimetylbenzeny)

halogenované alifatické uhlovodíky (chlormetan, dichlormetan, trichlormetan, tetrachlormetan, chloretan, dichloretan, trichloretan, vinylchlorid, dichloreten, trichloreten, tetrachloreten, dichlorpropan, dichlorpropen, brommetan, dibrometan)

chlorované aromatické uhlovodíky (chlorbenzen, dichlorbenzeny, trichlorbenzen)

freony (Freon 11, Freon 12, Freon 113, Freon 114)

Celkem je sledováno 42 látek, z nichž je 23 hodnoceno.

## 1.2 Imisní limity a referenční koncentrace SZÚ

Tabulka č. 4. a) - Imisní limity základních sledovaných látek ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) - (Podle Nařízení vlády č. 350/2002 Sb. - Nařízení vlády, kterým se stanoví imisní limity a podmínky a způsob sledování, posuzování, hodnocení a řízení kvality ovzduší (ze 14. 8. 2002).

Znečišťující látka [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Časový interval	první etapa (2005)	Imisní limit (2010)	Poznámka/další kritéria plnění ročního imisního limitu
oxid siřičitý $\text{SO}_2$	rok	50		
	24 hod	125		nesmí být překročena více jak 3krát/rok
	1 hod.	350		nesmí být překročena více jak 24krát/rok
suspendované částice $\text{PM}_{10}$	rok	40	20	
	24 hod	50	50	nesmí být překročena více jak 35krát/rok
oxid dusičitý $\text{NO}_2$	rok	40		
	1 hod.	200		nesmí být překročena více jak 18krát/rok
oxid uhelnatý $\text{CO}$	8 hodin	10000		maximální 8hod. klouzavý průměr
benzen $\text{C}_6\text{H}_6$	rok	5		
ozón $\text{O}_3$	8 hodin	120		Maximální 8hod. klouzavý průměr, nesmí být překročena více jak 25krát/rok, v průměru za tři roky
olovo Pb	rok	0,5		
kadmium Cd	rok	0,005		
čpavek $\text{NH}_3$	rok	100		
arsen As	rok	0,006		
nikl Ni	rok	0,02		
rtuť Hg	rok	0,05		
benzo(a)pyren	rok	0,001		
azbest*	rok	900		
depoziční limit sedimentované částice	měsíc	12,5		

Standardní podmínky přepočtu objemových na hmotnostní koncentrace - 293,15 °K a atmosférický tlak  $1,01325 \cdot 10^5 \text{Pa}$ .

Tabulka č. 4. b) Referenční koncentrace vydané SZÚ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) - (podle § 45 zákona č. 86/2002 O ochraně ovzduší z 15. 4. 2003)

Chemická látka	CAS N.	PK	KR-6	interval	zdroj inf.	klasif.IARC	pozn.
Aceton	67-64-1	370		rok	US-EPA <sup>d</sup>	N	
Akrylonitril	107-13-1		0,05	rok	WHO <sup>a</sup>	2B	
Benzo(a)antracen	56-55-3		0,01	rok	SZÚ <sup>b</sup>	2 A	
1,2-Dichloreten	107-06-2		1	rok	WHO <sup>a</sup>	2B	
Dichlormetan	75-09-2	3000		den	WHO <sup>a</sup>	2B	
Etylbenzen	100-41-4	400			SZÚ <sup>b</sup>	2B	
Fenantren	85-01-8		1		SZÚ <sup>b</sup>	3	
Fenol	108-95-2	20		rok	RIVM <sup>c</sup>	3	
Fluor a anorg. slouč.	7782-41-4	50		rok	SZÚ <sup>b</sup>	N	
Formaldehyd	50-00-0	60		hodina	SZÚ <sup>b</sup>	2A	
Chlorbenzen	108-90-7	100		rok	SZÚ <sup>b</sup>	N	
Chrom šestimocný	1854-02-99		$2,5 \cdot 10^{-5}$	rok	WHO <sup>a</sup>	1	
Mangan	7439-96-5	0,15		rok	WHO <sup>a</sup>	N	
Sirouhlík	75-15-0	100*		den	WHO <sup>a</sup>	N	1
Sirovodík	4.6.7783	150*		den	WHO <sup>a</sup>	N	2
Styren	100-42-5	260*		týden	WHO <sup>a</sup>	2B	3
Tetrachloreten	127-18-4	250		rok	WHO <sup>a</sup>	2A	
Tetrachlormetan	56-23-5	20		rok	SZÚ <sup>b</sup>	N	

Chemická látka	CAS N.	PK	KR-6	interval	zdroj inf.	klasif.IARC	pozn.
Toluen	108-88-3	260		týden	WHO <sup>a</sup>	N	
Trichloreten	79-01-6		2,3	rok	WHO <sup>a</sup>	2A	
Trichlormetan	67-66-3	100		rok	RIVM <sup>c</sup>	2B	
Vanad	7440-62-2	1		den	WHO <sup>a</sup>	N	
Vinylchlorid	75-01-4		1	rok	WHO <sup>a</sup>	1	
Xyleny	1330-20-7	100		rok	IRIS <sup>e</sup>	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, odpovídají úrovni rizika  $1 \cdot 10^{-6}$

\* - referenční koncentrace nezajišťují ochranu vůči obtěžování zápachem

<sup>a</sup> - Air quality guidelines for Europe second edition 2000

<sup>b</sup> - stanoveno NRL pro venkovní ovzduší SZÚ

<sup>c</sup> - Human toxicological maximum permissible risk levels, RIVM Bilthoven, 2001

<sup>d</sup> - US-EPA, Risk based concentration region III, Philadelphia, Pennsylvania, USA

<sup>e</sup> - Integrated risk information systém US EPA

#### Klasifikace IARC:

- Skupina 1 - látky prokazatelně karcinogenní pro člověka
- Skupina 2 - látky pravděpodobně karcinogenní pro člověka
- Skupina 2A - látky s aspoň omezenou průkazností karcinogenity pro člověka a dostatečným důkazem karcinogenity pro zvířata
- Skupina 2B - látky s nedostatečně doloženou karcinogenitou pro člověka a s dostatečně doloženou karcinogenitou pro zvířata
- Skupina 3 - látky, které nelze klasifikovat na základě jejich karcinogenity pro člověka
- 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  $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$

### 1.3 Základní sledované látky

Postupy odběrů vzorků vychází z požadavků interního materiálu ČHMÚ „Provozní řád datové správy imisních údajů ISKO (Informační systém kvality ovzduší) - květen 2000, ČHMÚ, Úsek ochrany ovzduší ISKO“ a ČSN ISO 9359.

#### 1.3.1 OXID SIŘIČITÝ - SO<sub>2</sub>

##### - Analytické postupy

- aspirační - nepřímá metoda - ISO 6767 - VIS spektrofotometrie s pararosanilinem, rozsah měření 4 až  $1500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , detekční limit  $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- automatizované - přímé měření - ISO/F DIS 10498 - UV fluorescence, rozsah měření 3 až  $3000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , detekční limit  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$

##### - Imisní limit

- rok -  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- 24 hod -  $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$  - nesmí být překročena více jak 3krát/rok
- 1 hod. -  $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$  - nesmí být překročena více jak 24krát/rok

V roce 2002 nepřekročil roční aritmetický průměr koncentrace oxidu siřičitého (hodnoceno jako průměr za celé sídlo) v žádném monitorovaném sídle roční imisní limit ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), hodnoty se pohybovaly v rozmezí 2,2 -  $15,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (příloha č. 6. graf č.4.). Hodnoty 24 hodinových průměrů se ve většině sledovaných lokalit (do projektu je zahrnuto 26 lokalit a 8 pražských obvodů) nachází v intervalu 2 - 50

$\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Pouze ve čtyřech městech byl překročen 24 hodinový imisní limit ( $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) - v Děčíně, H. Králové, Ústí n/O a v Karviné. (příloha č. 6. tabulka č. 8 - Imisní charakteristiky)

Průměrná dlouhodobá expozice oxidu siřičitému je stabilně nízká, hodnota ve všech sledovaných sídlech v roce 2002 nepřesáhla 1/3 expozičního limitu (příloha č. 6, graf č.38).

### 1.3.2 SUMA OXIDŮ DUSÍKU - $\text{NO}_x$

- Analytické postupy

- o aspirační - nepřímá metoda - ISO 6767 - VIS spektrofotometrie - TEA nebo Guajakolová metoda (Salzmann), rozsah měření od 1 až  $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  do  $1500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , detekční limit  $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- o automatizované - přímé měření - ISO 7996 - chemiluminiscence, rozsah měření 2 až  $2000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , detekční limit  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$

- Imisní limit - není stanoven (lze použít srovnávací hodnoty -  $\text{SH}_x$ )

- o rok -  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- o 24 hod -  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Roční aritmetický průměr překročil hodnotu  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ve třech pražských částech:

**v Praze 5 - 94,7, Praze 8 - 83,2, Praze 1 - 80,3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

Blízká hodnota ( $78,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) byla nalezena již pouze v Děčíně, v ostatních monitorovaných sídlech se hodnoty ročního aritmetického průměru pohybovaly v rozsahu  $12,6$  až  $67,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (příloha č. 6, graf č.5.). K výraznějšímu poklesu ročních aritmetických průměrů došlo proti roku 2001 v Mělníku (z  $37,4$  na  $24,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), v Děčíně (o  $10,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) a v Jihlavě (z  $26,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$  na  $13,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Z 34 monitorovaných oblastí (projekt zahrnuje 26 sledovaných lokalit a 8 pražských obvodů) pouze v městech Benešov, Kladno, Příbram, Jihlava a Kroměříž nebyla ani v jednom dni překročena hodnota  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (24 hodinový imisní limit platný v roce 2001). Nejvíce dnů, kdy byla v celém hodnoceném sídle tato hodnota překročena, bylo zaznamenáno v Praze 5 (128 dnů), v Praze 8 (96 dnů), v Praze 1 (89 dnů) a v Děčíně (86 dnů). V Praze 1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, v Děčíně, Kolíně, Ústí n/O, Olomouci a v Ostravě překročila alespoň v jednom dni hodnota 24 hodinového průměru  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Nejčastěji se tak stalo v Praze 5 (16 dnů), Praze 8 (11 dnů) a v Děčíně (11 dnů); v Praze 1 byla naměřena hodnota nad  $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ve 2 dnech a v Děčíně v 1 dni (příloha č. 6, tabulka č. 8 - Imisní charakteristiky).

Celkově lze úroveň potenciální expozice sumě oxidů dusíku ve venkovním ovzduší (příloha č. 6, graf č.38.) charakterizovat vztahem ročního aritmetického průměru k srovnávací hodnotě ( $\text{SH}_r$ ). Pak z 3,2 milionu obyvatel (Praha je hodnocena jako celek) ve sledovaných oblastech žije:

- 19,5 % v místech s úrovní znečištění  $\text{NO}_x$  v rozsahu MD -  $1/3 \text{SH}_r$
- 38,3 % v místech s úrovní znečištění  $\text{NO}_x$  v rozsahu  $1/3$  -  $2/3 \text{SH}_r$
- 41,3 % v místech s úrovní znečištění  $\text{NO}_x$  v rozsahu  $2/3$  -  $\text{SH}_r$ ,

Znečištění ovzduší sumou oxidů dusíku je spíše stabilní bez výrazných výkyvů.

### 1.3.3 OXID DUSNATÝ - NO

- Analytické postupy

Automatizované – přímé měření - ISO 7996 - chemiluminiscence, rozsah měření 1 až 1300  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , detekční limit 1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

- Imisní limit – není stanoven

V roce 2002 byly hodnoceny imisní charakteristiky NO celkem ve 29 oblastech (21 sledovaných lokalit a 8 pražských obvodů). Pro hodnocení oxidu dusnatého nejsou stanoveny imisní limity. Nalezené hodnoty ročních aritmetických průměrů se pohybovaly v rozsahu od 41  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (Děčín) po nejnižší hodnotu 6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (Hodonín, Č. Budějovice, Jablonec n/N, Karviná) (viz příloha č. 6, tabulka č. 8. - Imisní charakteristiky). Hodnoty ročních aritmetických průměrů koncentrace NO v roce 2002 v jednotlivých městech jsou na stejné úrovni jako v roce 2001, pouze v Klatovech došlo k více jak dvojnásobnému zvýšení ročního aritmetického průměru z 11  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  na 26  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (viz příloha č. 6, graf č. 8.).

#### 1.3.4 OXID DUSIČITÝ - NO<sub>2</sub>

- Analytické postupy

- o aspirační - nepřímá metoda - ISO 6767 - VIS spektrofotometrie - TEA nebo Guajakolová metoda (Salzmann) - modifikace bez oxidačního činidla, rozsah měření od 7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  do 1500  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , detekční limit 4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- o automatizované - přímé měření - ISO 7996 - chemiluminiscence, rozsah měření 2 až 2000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , detekční limit 2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

- Imisní limit

- o rok - 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- o 1 hod - 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  - nesmí být překročena více jak 18krát/rok

Imisní charakteristiky NO<sub>2</sub> byly v minulém roce vyhodnoceny celkem ve 29 oblastech (sledovaných 21 sídel a 8 pražských obvodů). Pro hodnocení oxidu dusičitého je stanoven roční imisní limit 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Roční aritmetické průměry NO<sub>2</sub> se pohybovaly od 16  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (Mělník) do 43  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (Praha 1 - 43,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  a Praha 5 - 43,7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) (viz příloha č. 6, graf č.9.) a jsou na stejné úrovni jako v roce 2001. Roční imisní limit byl překročen pouze v Praze 1 a 5. K výraznějšímu snížení ročního aritmetického průměru došlo v Mělníku (z 26  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  na 16  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  v roce 2002) a v Děčíně (z 32  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  na 24  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  v roce 2002) (viz příloha č. 6, tabulka č. 8. - Imisní charakteristiky).

#### 1.3.5 POLÉTAVÝ PRACH FRAKCE TSP

- Analytické postupy

Manuální - gravimetrické stanovení - detekční limit 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

- Imisní limit – není stanoven (lze použít srovnávací hodnoty - SH<sub>x</sub>)
  - o rok - 60  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
  - o 24 hod - 150  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Pro hodnocení polétavého prachu frakce TSP již nejsou ve vládním nařízení č. 350 stanoveny imisní limity. Jako srovnávací parametry pro účely hodnocení byly použity hodnoty platné v roce 2001 (roční střední hodnota 60  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  a 24 hodinová hodnota 150  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Hodnota ročního aritmetického průměru vyšší než 60  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  byla nalezena pouze v jediné ze sledovaných lokalit - v Praze 8 (96,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Nejnižší roční aritmetický průměr byl v Liberci (22,8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), v ostatních sledovaných

oblastech se pohyboval mezi hodnotami 23,2 - 53,7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , (příloha č. 6, graf č.6. příloha č. 6, tabulka č. 8. - Imisní charakteristiky). K výraznějšímu zvýšení ročního aritmetického průměru došlo v Praze 8 a v Kladně (o 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). 24 hodinová hodnota 150  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  byla nejčastěji překročena v Praze 8 (29 dnů), v Kroměříži (7 dnů), v Karviné (7 dnů), v Ostravě (5 dnů) a dále 1 - 2 dny v Praze 4, Mělníku, Děčíně, Ústí n/L a v H. Králové.

Úroveň potenciální expozice lze charakterizovat vztahem ročního aritmetického průměru k srovnávací hodnotě ( $\text{SH}_R$ ) (příloha č. 6, graf č.38). Potom z 3,2 miliónu obyvatel (Praha je hodnocena jako celek) ve sledovaných oblastech žije :

- 19,9 % v místech s úrovní znečištění TSP v rozsahu 1/3 - 2/3  $\text{SH}_R$
- 64,1 % v místech s úrovní znečištění TSP v rozsahu 2/3 -  $\text{SH}_R$
- 15,9 % obyvatel žije v oblastech, které nejsou pokryty měřením TSP

Dlouhodobý vývoj lze charakterizovat zmenšováním rozpětí měřených koncentrací při víceméně stabilních středních hodnotách.

### 1.3.6 POLÉTAVÝ PRACH FRAKCE $\text{PM}_{10}$

- Analytické postupy

- o manuální - gravimetrické stanovení - detekční limit 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- o automatizované přímé měření
  - $\beta$ -absorbce - ČSN ISO 7708 a EN 12341 - detekční limit 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
  - vibrační (TEOM) - detekční limit 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

- Imisní limit

- o rok/první etapa 2005 - 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- o rok/druhá etapa 2010 - 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- o 24 hod - 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  - nesmí být překročena více jak 35krát za rok

Z 28 monitorovaných oblastí (projekt zahrnuje 20 sledovaných lokalit včetně 8mi pražských obvodů) bylo kritérium překročení imisního limitu pro poléťavý prach frakce  $\text{PM}_{10}$  (aritmetický roční průměr > 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  nebo více než 35 překročení 24-hod limitu 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) v roce 2002 splněno v sedmi sídlech.

Hodnoty ročního aritmetického průměru nad 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  byly nalezeny v Ostravě (45,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) a v Ústí n/Labem (43,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) (příloha č. 6, graf č.7). V ostatních pěti sídlech - v Praze, Děčíně, Ústí n/O, Karviné a v Olomouci bylo překročeno kritérium počtu měření nad 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (příloha č. 6, tabulka č. 8. - Imisní charakteristiky).

Počty překročení :

- v Praze (88), Děčíně (58), Ústí n/Orlicí (40), Karviné (128), v Olomouci (69), v Ostravě (98) a v Ústí n/L (108).

V ostatních sledovaných sídlech, s výjimkou Liberce (18,8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), se hodnoty ročních aritmetických průměrů pohybovaly v rozmezí 20 až 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Úroveň potenciální expozice lze charakterizovat vztahem ročního aritmetického průměru k imisnímu limitu. (příloha č. 6, graf č.38). Potom z 3,2 miliónu obyvatel (Praha je hodnocena jako celek) ve sledovaných oblastech žije:

- 27,5 % v místech s úrovní znečištění v rozsahu 1/3 až 2/3 IHr
- 7,6 % v místech s úrovní znečištění v rozsahu 2/3 až IHr



- 56,9 % v místech s úrovní znečištění, kde je překročeno alespoň jedno z kritérií překročení imisního limitu
- 7,9 % obyvatel žije v oblastech, které nejsou pokryty měřením PM<sub>10</sub>

Expozici polétavým prachem frakce PM<sub>10</sub> překračující 20 µg/m<sup>3</sup> ročního aritmetického průměru (cílový imisní limit v roce 2010) byly v roce 2002, s výjimkou Liberce, vystaveni obyvatelé všech sledovaných sídel, tj. 95,8 % obyvatel oblastí pokrytých měřeními.

V Praze došlo v roce 2002 ke zvýšení ročního aritmetického průměru, ve většině oblastí je situace srovnatelná s rokem 2001.

### 1.3.7 OXID UHELNATÝ - CO

- Analytické postupy  
Automatizované přímé měření - IR korelační spektrometrie - detekční limit 100 µg/m<sup>3</sup>
- Imisní limit (mimo 8 hodinového klouzavého průměru není stanoven, pro hodnocení 24 hod. měření lze použít srovnávací hodnoty - SH<sub>x</sub>)
  - o 8 hod - 10 000 µg/m<sup>3</sup> - maximální 8mi hod. klouzavý průměr
  - o 24 hod. (SH<sub>d</sub>) - 5 000 µg/m<sup>3</sup>

V roce 2002 byly sledovány imisní charakteristiky CO ve 23 oblastech (17 sledovaných měst a 6 pražských obvodů). Roční imisní limit pro CO není stanoven. Hodnotu 1 000 µg/m<sup>3</sup> překročily roční aritmetické průměry ve čtyřech případech. Jednalo se o lokality Praha 8 (3 945 µg/m<sup>3</sup>), Praha 10 (2 298 µg/m<sup>3</sup>), Praha 5 (2 124 µg/m<sup>3</sup>) a Praha 1 (1 516 µg/m<sup>3</sup>). K výraznějšímu poklesu ročního aritmetického průměru došlo v Praze 5 (o 750 µg/m<sup>3</sup>) a v Praze 8 (o 600 µg/m<sup>3</sup>). Hodnoty ročních aritmetických průměrů vypočítané pro ostatní hodnocená sídla se pohybují v rozmezí 155 - 709 µg/m<sup>3</sup> (viz příloha č. 6, graf č.10). CO nemá stanoven ani 24 hodinový imisní limit, zákonem je stanoven pouze osmihodinový klouzavý imisní limit. Srovnávací 24 hodinová hodnota 5 000 µg/m<sup>3</sup> byla překročena v Praze 8 (70 dnů) (viz příloha č. 6, tabulka č. 8. - Imisní charakteristiky).

### 1.3.8 OZÓN - O<sub>3</sub>

- Analytické postupy  
Automatizované přímé měření - UV fotometrie (odpovídá ISO/F DIS 13964) detekční limit 2 µg/m<sup>3</sup>
- Imisní limit, (mimo 8 hodinového klouzavého průměru není stanoven, pro hodnocení 24 hod. měření lze použít srovnávací hodnoty - SH<sub>x</sub>)
  - o 8 hod - 120 µg/m<sup>3</sup> - maximální 8hod. klouzavý průměr, hodnota nesmí být překročena více jak 25krát/za rok, v průměru za tři roky
  - o 24 hod. - SH<sub>d</sub> - 120 µg/m<sup>3</sup>

Do sledování imisních koncentrací ozónu bylo v roce 2002 zahrnuto 14 měst a 6 pražských obvodů. Vzhledem k jedinému zákonem stanovenému osmihodinovému klouzavému imisnímu limitu pro ozón - 120 µg/m<sup>3</sup> - byla tato hodnota použita jako srovnávací parametr pro účely hodnocení naměřených 24 hodinových koncentrací.

Rozsah ročních aritmetických průměrů O<sub>3</sub> se pohybuje od 32 µg/m<sup>3</sup> (Praha 1 a 5) do 62 µg/m<sup>3</sup> (Žďár n/S). Mezi sídla s ročním aritmetickým průměrem do 40 µg/m<sup>3</sup> patří Praha 1, 5, 8 a dále Č. Budějovice a Ústí n/L. Sídla s ročním aritmetickým průměrem vyšším než 50 µg/m<sup>3</sup> jsou Klatovy, Sokolov, Hradec Králové, Hodonín, Žďár n/S, Karviná a Olomouc (viz příloha č. 6, graf č.11.). V Sokolově a v Brně došlo k nárůstu ročních středních hodnot o 8 µg/m<sup>3</sup>. Ve 3 sídlech překročily 24 hodinové koncentrace hodnotu 120 µg/m<sup>3</sup>, a to ve Žďáru n/S (3 dny), Hodoníně (2 dny) a v Mostě (1 den) (viz příloha č. 6, tabulka č. 8. - Imisní charakteristiky).

## 1.4 Kovy

Z dvanácti kovů sledovaných v rámci projektu ovzduší jich bylo v roce 2002 šest - arsen, kadmium, olovo, nikl, mangan a chrom - sledováno na stanicích provozovaných hygienickou službou plošně, ostatní prvky byly sledovány výběrově. (viz příloha č. 6, tabulka č. 11. - Imisní charakteristiky). Systém měření polévatého prachu ve stanicích ČHMÚ neumožňuje souběžné měření kovů v odebraných vzorcích polévatého prachu.

Hmotnostní koncentrace vybraných kovů byly, s výjimkou KHS Ostrava, získány ze čtrnáctidenních sumačních vzorků polévatého prachu. Odběr vzorku se provádí prosáváním vzduchu rychlostí 13 až 15 litrů/min. přes membránový filtr (acetyl/nitrocelulosa) o porositě 0,85 µm a průměru 35, respektive 47 mm.

K rozkladu odebraných sumačních vzorků se používá buď var s kyselinou pod zpětným chladičem nebo mikrovlnné postupy.

Stanovení stopových množství kovů postupy AAS (plamenová AAS, bezplamenová atomizace a hydridová technika) vychází z příslušných referenčních postupů a řídí se individuálními návody k používaným přístrojům při zachování postupů SLP (správné laboratorní praxe).

Přetrvává značná variabilita přístrojového vybavení (různé typy AAS, ICP, XRF, mikrovlnné pece), proto jsou vydávány metodické návody vztahující se vždy k určité části. V současnosti zahrnují správné postupy rozkladů v mikrovlnné pídce, definování jednotných odběrových intervalů pro zachyt vzorku, jednotné postupy zpracování a transportu dat.

V roce 2002 uskutečněný mezilaboratorní porovnávací test pro stanovení kovů využil zkušeností získaných při přípravě referenčního materiálu (grant IGA 4513-3) a opět zahrnoval jak část rozkladu vzorku tak analytickou koncovku. Výsledky naznačují, že i přes znatelné zlepšení v části rozkladů vzorku, mají participující laboratoře stále rezervy, zvláště v případě arsenu, chromu, niklu a překvapivě i olova.

Celkově lze za nejproblematictější považovat zajištění definovaného odběru vzorku včetně odstranění možných zdrojů kontaminace v odběrových zařízeních manuálních stanic (mohou pocházet z devadesátých let minulého století) nebo při transportu a zpracování vzorku.

### 1.4.1 ARSEN - As

- Analytické postupy - po odběru vzorku
  - o spektrofotometrické stanovení (podle Šedivce-Vašáka)

- AAS - hydridová technika - odpovídá pracovnímu materiálu CEN/TC 264 WG 14 - detekční limit - 0,3 ng/m<sup>3</sup>
- Imisní limit
  - rok - 0,006 µg/m<sup>3</sup>

Nalezené roční aritmetické průměry koncentrací arsenu v poléťavém prachu se pohybovaly v rozmezí od 0,00016 µg/m<sup>3</sup> (Hodonín) do 0,00636 µg/m<sup>3</sup> (Ostrava). Hodnoty ročního aritmetického průměru se v 21 ze 32 sledovaných oblastí pohybovaly v rozsahu do 0,002 µg/m<sup>3</sup>. V devíti oblastech v rozsahu 0,002 až 0,004 µg/m<sup>3</sup> a v Mělníku a v Ostravě překročily 0,005 µg/m<sup>3</sup>. Hodnota ročního imisního limitu pak byla překročena v Ostravě. (viz příloha č. 6, graf č.34)

Přestože měřené imisní charakteristiky dlouhodobě vykazují mírný pokles, což je zřejmě způsobeno pozvolnou změnou palivo-energetické základny lokálních a středních zdrojů z uhlí na plyn či topné oleje ve větších a středních sídlech, ve většině měst byly aritmetické průměry za rok 2002 proti roku 2001 mírně vyšší.

#### 1.4.2 KADMIUM - Cd

- Analytické postupy - AAS - detekční limit - 0,1 ng/m<sup>3</sup>
- Imisní limit
  - rok - 0,005 µg/m<sup>3</sup> (dtto doporučení WHO)

V žádné lokalitě nepřekročila hodnota ročního aritmetického průměru imisní limit. Nalezené roční hodnoty rozdělují sledovaná sídla přibližně do dvou skupin (příloha č. 6, graf č.35.) :

- V první skupině jsou hodnoty aritmetického ročního průměru menší než 0,001 µg/m<sup>3</sup> a patří sem Hodonín, Kladno, H. Králové, Klatovy, Ústí n/L, Č. Budějovice, Most, Žďár n/S, Kolín, Olomouc, Benešov, Ústí n/O, Sokolov, Děčín, Brno, Plzeň, Liberec, Mělník a některé části Prahy.
- V druhé skupině se hodnoty ročního aritmetického průměru pohybují v rozmezí od 0,001 µg/m<sup>3</sup> až po 0,0048 µg/m<sup>3</sup> v Příbrami, což je nejvyšší hodnota v roce 2002.

#### 1.4.3 OLOVO - Pb

- Analytické postupy - AAS - odpovídá ISO 9855 - detekční limit - 0,1 ng/m<sup>3</sup>
- Imisní limit
  - rok - 0,5 µg/m<sup>3</sup> (dtto doporučení WHO)

Imisní limit nebyl v roce 2002 překročen ani v jedné ze sledovaných oblastí. Nejvyšší hodnoty imisních charakteristik olova byly nalezeny v Karviné, kde roční aritmetický průměr za celé sídlo dosáhl hodnoty 0,055 µg/m<sup>3</sup>, nejnižší v Mostě - 0,0034 µg/m<sup>3</sup>. Velmi dobrá shoda hodnot ročního aritmetického a geometrického průměru ve většině oblastí svědčí o relativní stabilitě a homogenitě měřených imisních hodnot bez velkých sezónních, klimatických či jiných výkyvů (příloha č. 6, graf č.36.). Celkově lze říci, že dlouhodobá zátěž olovem je spíše stabilní.

Větší rozdíly aritmetického a geometrického průměru byly zaznamenány pouze v Příbrami a Hodoníně. Vzhledem k až řádovému rozdílu mezi hodnotami Pb

měřenými v Hodoníně v prvním a v dalších kvartálech roku 2002 nelze imisní charakteristiky za rok 2002 v Hodoníně považovat za věrohodné.

#### 1.4.4 NIKL - Ni

- Analytické postupy - AAS - odpovídá pracovnímu materiálu CEN/TC 264 WG 14
  - detekční limit - 0,2 ng/m<sup>3</sup>
- Imisní limit
  - o rok - 0,02 µg/m<sup>3</sup>

S přihlédnutím k vypočteným hodnotám ročních aritmetických průměrů a skutečnosti, že v některých případech existuje oprávněné podezření na kontaminaci vzorků, lze v roce 2002 rozdělit sledované oblasti do tří skupin:

- Do první skupiny lze zařadit oblasti, kde byla překročena hodnota ročního imisního limitu a existuje zde podezření z kontaminace vzorků - mezi tato sídla, která nebyla zahrnuta do hodnocení, patří Příbram, Benešov, Brno, Děčín, Kroměříž, Liberec, Mělník, Jihlava - kde se jedná o výsledky ze všech stanic, Plzeň a Hradec Králové - zde se jedná pouze o některé stanice.
- Do druhé skupiny můžeme zařadit výsledky z Prahy, které se pohybují v rozmezí 0,006 až 0,012 µg/m<sup>3</sup>, ale ani zde nelze v některých případech kontaminaci vzorků vyloučit, proto ani výsledky z těchto stanic nebyly do zpracování zahrnuty.
- Do třetí skupiny, u které lze data považovat za plně validovaná bylo zahrnuto 16 oblastí (Č. Budějovice, H. Králové, Praha 10, Ostrava, Most, Karviná, Klatovy, Plzeň, Ústí n/O, Kolín, Žďár n/S, Sokolov, Svitavy, Olomouc, H. Brod a Hodonín). Hodnoty ročního aritmetického průměru koncentrací se u těchto sídel pohybovaly v rozmezí od 0,0004 µg/m<sup>3</sup> do 0,005 µg/m<sup>3</sup>. Hodnota imisního limitu nebyla překročena (viz příloha č. 6, graf č. 33.).

#### 1.4.5 MANGAN - Mn

- Analytické postupy - AAS - detekční limit - 0,2 ng/m<sup>3</sup>
- Imisní limit
  - o Není stanoven
- Referenční koncentrace - 0,15 µg/m<sup>3</sup>/rok

Nalezené roční aritmetické průměry koncentrací manganu v poléťavém prachu se v roce 2002 pohybovaly v rozmezí od 0,002 µg/m<sup>3</sup> v H. Brodě, do 0,436 µg/m<sup>3</sup> v Ústí n/L., kde dlouhodobě nejvyšší hodnoty jsou měřeny na stanici 1457 (viz příloha č. 6, graf č. 36.). Sledovaná sídla lze na základě zjištěných středních ročních hodnot rozdělit do dvou skupin.

- Do první skupiny patří sídla, kde se hodnoty ročního aritmetického průměru pohybují v rozsahu od 0,002 µg/m<sup>3</sup> do 0,010 µg/m<sup>3</sup> - patří sem Olomouc, Žďár n/S, Ústí n/O, Svitavy, H. Králové, H. Brod, Most, Liberec, Sokolov, Klatovy, Č. Budějovice a Kolín.
- Ve druhé skupině jsou sídla, kde se roční aritmetické průměry pohybují v rozsahu 0,010 až 0,054 µg/m<sup>3</sup> - mezi ně patří všechny části Prahy, Benešov, Kladno, Mělník, Příbram, Plzeň, Děčín, Brno, Jihlava, Kroměříž, Karviná a Ostrava. Hodnoty jsou proti roku 2001 ve většině sídel vyšší.

#### 1.4.6 CHROM - Cr

- Analytické postupy - AAS - detekční limit - 0,2 ng/m<sup>3</sup>
- Imisní limit
  - o Není stanoven
- Referenční koncentrace (jako Cr<sup>+VI</sup>) - 2,5\*10<sup>-5</sup> µg/m<sup>3</sup>/rok

Uvedenou referenční koncentraci nelze pro hodnocení celkového chrómu ve venkovním ovzduší (směs Cr<sup>+III</sup> a Cr<sup>+VI</sup>) použít. Roční aritmetické průměry naměřených koncentrací chrómu se pohybovaly v rozmezí od 0,0001 v Hodoníně až po 0,0218 µg/m<sup>3</sup> v Příbrami, kde jsou i největší rozdíly mezi vypočítanými hodnotami aritmetického a geometrického průměru (viz příloha č. 6, graf č.31).

### 1.5 Specifické sledované látky

#### 1.5.1 PAU - POLYCYKlickÉ AROMATICKÉ UHLOVODÍKY

Rutinní měření koncentrací vybraných 12ti polycyklických aromatických uhlovodíků - PAU pokračovalo ve vybraných lokalitách (v Praze 10, Ústí n/L, Plzni, Žďáru n/S, Brně, Karviné a v H. Králové). (viz příloha č. 6, tabulka č. 10. - Imisní charakteristiky). Do databáze byly rovněž zařazeny hodnoty měřené v Ostravě v rámci speciálního monitoringu, kde se však provádějí odběry pomocí jiného typu zařízení a nesleduje se celé spektrum látek. Odběry vzorků ovzduší byly prováděny každý šestý den. Tato frekvence odběrů poskytuje dostatek údajů pro vyhodnocení ve formě kvartálních a ročních středních hodnot.

Kvalita předávaných dat je standardně ověřována formou kruhových mezilaboratorních zkoušek. Participující laboratoře v testu OV 01-2002 v roce 2002 uspěly.

- Analytické postupy
  - o manuální - HPLC nebo GC-MS metoda (odpovídá US EPA - TO 13) - detekční limit 0,1 ng/m<sup>3</sup>  
Odběr vzorku ovzduší se provádí každý šestý den pomocí velkoobjemového odběrového zařízení (rychlostí 250 l/min), k záchytu dochází na sériově zařazeném křemenném filtru a kartridži s polyuretanovou pěnou.  
Křemenné filtry jsou zpracovávány směsí metanol - dichlormetan v ultrazvukové lázni. Polyuretanové filtry jsou extrahovány v Soxhletově extraktoru směsí dietyléter - hexan. Pro odstranění možných interferencí jsou spojené extrakty čištěny na kolonce plněné silikagelem. Po zakoncentrování je vzorek analyzován na plynovém chromatografu s hmotnostním detektorem nebo na kapalinovém chromatografu s fluorescenčním detektorem.
- Imisní limit (stanoven pro benzo(a)pyren)
  - o rok - 0,001 µg/m<sup>3</sup>
- Referenční koncentrace jsou stanoveny pro

fenantren	- 1 µg/m <sup>3</sup> /rok	benzo(a)antracen - 0,01 µg/m <sup>3</sup> /rok
-----------	----------------------------	--

Ze zobrazení výsledků (příloha č. 6, graf č. 17) je patrné, že celková koncentrace polyaromatických uhlovodíků, vyjádřená jako **suma PAU**, je nejvyšší na stanici v Karviné, kde 2-3 krát převýšila hodnoty v ostatních sledovaných lokalitách. Pro

stanici v Ostravě nelze vzhledem k užšímu spektru sledovaných látek tuto hodnotu vypočítat.

Průměrné roční koncentrace **fenantrenu** (příloha č. 6, graf č. 18) se pohybovaly hluboko pod referenční koncentrací, výsledky byly v rozmezí od 13,8 ng/m<sup>3</sup> na stanici v Brně do 73,8 ng/m<sup>3</sup> na stanici v Karviné.

U karcinogenního **benzo(a)antracenu** byly v roce 2002 zjištěny roční průměry v širokém rozpětí 0,6 - 8,6 ng/m<sup>3</sup> (příloha č. 6, graf č. 22), ale na rozdíl od předchozích let nebyla na žádné stanici překročena hodnota referenční koncentrace. Podle úrovně znečištění benzo(a)antracem můžeme oblasti rozdělit do několika skupin. Do první patří oblasti, kde byla roční úroveň znečištění nižší než 1/3 referenční koncentrace (stanice v Brně, Žďáru n/S., Plzni, H. Králové, Ústí n/L. a v Praze). Výrazně vyšší znečištění těsně pod hodnotou referenční koncentrace bylo zjištěno na stanici v Ostravě (8,2 ng/m<sup>3</sup>) a v Karviné (8,6 ng/m<sup>3</sup>).

Zcela jiná je situace u **benzo(a)pyrenu**. Roční imisní limit pro benzo(a)pyren - (BaP), který je nejznámějším a nejsilnějším karcinogenem ve směsi PAU, byl překročen ve většině sledovaných lokalit (příloha č. 6, graf č. 26). Největší zatížení bylo zjištěno na stanici v Ostravě, kde byla roční průměrná koncentrace 7,8 ng/m<sup>3</sup> a nejvyšší hodnoty z listopadu a prosince přesahovaly 30 ng/m<sup>3</sup>. Oproti předchozím létům zde došlo k mírnému nárůstu. K výraznému překročení imisního limitu došlo rovněž na stanicích v Karviné (4,6 ng/m<sup>3</sup>) a v Praze (2,3 ng/m<sup>3</sup>). Hodnoty těsně nad limitem byly zjištěny na stanicích v Ústí n/L. (1,4 ng/m<sup>3</sup>) a v Plzni (1,2 ng/m<sup>3</sup>). Na stanicích v Brně a ve Žďáru n/S. byly roční průměry nižší než 2/3 limitu. Hodnoty měřené na stanici v H. Králové, kde došlo v roce 2002 ke snížení měřených koncentrací, byly poprvé od začátku sledování (1997) nižší než limit.

Z grafů zobrazujících koncentrace jednotlivých PAU ve sledovaných oblastech za rok 2002 (příloha č. 6, grafy č. 18 až 29) je vidět, že nejvyšší hodnoty byly u většiny výšemolekulárních PAU nalézány na stanici v Ostravě, kterou následují stanice v Karviné a Praze, na druhém konci s nejnižšími koncentracemi stojí stanice v Brně. V tabulkách s uvedenými výsledky je pozorovatelné, že roční aritmetický průměr je téměř dvojnásobný v porovnání s geometrickým, což potvrzuje značné kolísání koncentrací PAU především v závislosti na ročním období.

Pro posouzení karcinogenních vlastností celé směsi PAU v ovzduší 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. V následujícím přehledu jsou uvedeny TEF udávané US EPA, které jsou dále použity k výpočtům.

Sloučenina	TEF	Sloučenina	TEF
benzo(a)pyren	1	benzo(b)fluoranten	0,1
dibenz(a,h)antracen	1	benzo(k)fluoranten	0,01
benzo(a)antracen	0,1	indeno(c,d)pyren)	0,1

Vynásobením koncentrace každého PAU tímto faktorem dostaneme po sečtení toxický ekvivalent BaP, jehož hodnoty jsou vyneseny do grafu (viz příloha č. 6, graf č. 30). Z výsledků je patrné, že nejvyšší hodnoty byly v roce 2002 zjištěny v Ostravě

(roční průměr 11,5 ng/m<sup>3</sup>) a Karviné (7,4 ng/m<sup>3</sup>). V obou těchto oblastech je velká zátěž karcinogenními PAU, vyjádřená jako BaP ekvivalent, nalézána od začátku monitoringu. V Ostravě byl zjištěn karcinogenní potenciál PAU třikrát vyšší než v Praze a pětkrát vyšší než v Ústí n/L, H. Králové a v Plzni.

### 1.5.2 VOC - TĚKAVÉ ORGANICKÉ LÁTKY

Monitoring těkavých organických látek (VOC) probíhal v pěti sídlech (v Praze 10, Ústí n/L, Karviné, H. Králové a v Sokolově). Do databáze byly rovněž zařazeny hodnoty měřené v Ostravě v rámci speciálního monitoringu, kde se nesleduje celé spektrum látek a měření ČHMÚ na stanicích v Praze 4 a 5 a v Mostě, kde jsou koncentrace vybraných VOC měřeny pomocí automatických analyzátorů. (viz příloha č. 6, tabulka č. 9. - Imisní charakteristiky)

Vzhledem k velké finanční a časové náročnosti analýz se provádí pravidelný 24 hodinový odběr v režimu každý šestý den, v letním období každý 12 den. Tato frekvence odběrů poskytuje dostatek údajů pro vyhodnocení ve formě ročních středních hodnot. Při výpočtu ročních koncentrací jsou počítány vážené průměry.

- Analytické postupy
  - o manuální - postup US EPA TO-14  
Odběr vzorku ovzduší se provádí do nerezových 6 l kanystrů upravených pro odběr vzorku „do přetlaku“. Aby byla minimalizována sorpce sledovaných látek na stěny, mají kanystry speciálně upravený vnitřní povrch.  
Po zakoncentrování je vzorek analyzován na plynovém chromatografu s hmotnostním detektorem - detekční limit - 0,1 - 1,0 µg/m<sup>3</sup>.
  - o automatizované postupy - Stanovení benzenu, toluenu, etylbenzenu a xylenů (BTEX) - GC FID (odpovídá ISO/F DIS 13964) - detekční limit - 0,1 - 1,0 µg/m<sup>3</sup>
- Imisní limit (stanoven pro benzen)
  - o rok - 5 µg/m<sup>3</sup>
- Pro 12 dalších látek jsou stanoveny referenční koncentrace:

1,2-dichlorethan	- 1 µg/m <sup>3</sup> /rok	dichlormetan	- 3000 µg/m <sup>3</sup> /rok
etylbenzen	- 400 µg/m <sup>3</sup> /24h	chlorbenzen	- 100 µg/m <sup>3</sup> /rok
styren	- 260 µg/m <sup>3</sup> /týd.	tetrachloreten	- 250 µg/m <sup>3</sup> /rok
tetrachlormetan	- 20 µg/m <sup>3</sup> /rok	toluen	- 260 µg/m <sup>3</sup> /týden
trichloreten	- 2,3 µg/m <sup>3</sup> /rok	trichlormetan	- 100 µg/m <sup>3</sup> /rok
vinylchlorid	- 1 µg/m <sup>3</sup> /rok	xyleny	- 100 µg/m <sup>3</sup> /rok

Roční průměrné koncentrace zjištěné pro karcinogenní benzen nepřekročily v žádném ze sledovaných sídel imisní limit (viz. příloha č. 6 graf č. 12). Všechny oblasti, ve kterých sledování probíhá, můžeme rozdělit do dvou skupin. V první jsou Praha 4 a 5, Sokolov a Most, kde byly zjištěny koncentrace menší než 2/3 imisního limitu, přičemž nejnižší koncentrace byla zjištěna na stanici ČHMÚ v Praze 4 na Libuši. Ve druhé skupině byla sídla s koncentracemi 2/3 až IHr - Ústí n/L, H. Králové, Karviná, Ostrava a Praha 10, kde byla v roce 2002 zjištěna nejvyšší zátěž benzenem.

Z grafů (viz příloha č. 6 graf č. 12 až č. 15) je patrné, že nejvyšší průměrné koncentrace pro většinu aromatických uhlovodíků (toluen, xyleny, etylbenzen, styren, trimetylbenzeny) byly obdobně jako v roce 2001 nalezeny v Ústí n/Labem. V této oblasti byly rovněž opakovaně zjištěny řádově vyšší koncentrace Freonu 11 a Freonu 12 (viz příloha č. 6 graf č. 16) než v ostatních sledovaných místech. Při bližším rozboru výsledků se ukázalo, že vysoké koncentrace (řádově stovky  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) se vyskytovaly téměř výhradně v 1. pololetí.

## 1.6 Výsledky hodnocení pomocí ročního indexu kvality ovzduší (IKO<sub>R</sub>)

Zpracování indexu kvality ovzduší vychází z aktuálně platné legislativy – Nařízení vlády č. 350/2002 Sb. Do zpracování indexu kvality ovzduší (IKO<sub>R</sub>) byly zahrnuty spočtené roční hodnoty aritmetického průměru SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, polévatého prachu frakce PM<sub>10</sub>, As, Cd, Pb, benzenu a BaP. Do zpracování nebyly zařazeny hodnoty niklu. Sídla byla rozdělena do dvou skupin (viz příloha č. 6, graf č. 37.):

- v první skupině jsou sídla, kde jsou měřeny běžně sledované látky včetně specifických (organických látek). Z osmi hodnocených sídel je jedno - Žďár n/S v první třídě (čisté ovzduší), čtyři - Ústí n/L, H. Králové, Plzeň a Brno ve třídě druhé (vyhovující ovzduší), Praha 10 ve třídě třetí (mírně znečištěné ovzduší) a Ostrava s Karvinou ve třídě čtvrté (znečištěné ovzduší). Hodnoty IKO<sub>R</sub> jsou srovnatelné s hodnotami v roce 2001.
- ve skupině druhé jsou sídla, kde jsou měřeny pouze běžně sledované látky. Hodnoty IKO<sub>R</sub> u zahrnutých 20 sídel se pohybují v rozsahu první (Svitavy, Most, Klatovy, Č. Budějovice, Hodonín, Liberec a H. Brod) až třetí třídy kvality ovzduší (Praha 2 a Praha 9).

## 1.7 Základní zásady zpracování a validace naměřených hodnot

### 1.7.1 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 vypočítávány a hodnoceny imisní charakteristiky.

Tab. 5. a - Meze detekce -používaných automatizovaných/přímých postupů.

Látka	Metoda	detekční limit
oxid siřičitý	UV Fluorescence	3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
oxidy dusíku	chemiluminiscence	1,2-2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
oxid uhelnatý	IR korelační spektrometrie	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
ozón	UV fotometrie	2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
BTEX	plynová chromatografie	0,1 až 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
polévatý prach	$\beta$ -absorbce, vibrační	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

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

Tab. 5. b - Meze detekce -používaných aspiračních/nepřímých postupů.

Látka	Metoda	detekční limit
oxid siřičitý	(West-Gaeke - spektrofotometrie)	4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
suma oxidů dusíku	(Saltzman - spektrofotometrie)	8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
polévatý prach	(gravimetrie)	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
kadmium	Bezplamenová atomizace	0,1 $\text{ng}/\text{m}^3$
	Atomizace plamenem	3 $\text{ng}/\text{m}^3$



Látka	Metoda	detekční limit
chrom	Bezplamenová atomizace	0,2 ng/m <sup>3</sup>
	Atomizace plamenem	30 ng/m <sup>3</sup>
olovo	Bezplamenová atomizace	0,1 ng/m <sup>3</sup>
	Atomizace plamenem	10 ng/m <sup>3</sup>
arsen	Hydridová technika	0,3 ng/m <sup>3</sup>
	Atomizace plamenem	1 ng/m <sup>3</sup>
nikl	Bezplamenová atomizace	0,2 ng/m <sup>3</sup>
	Atomizace plamenem	2 ng/m <sup>3</sup>
mangan	Bezplamenová atomizace	0,2 ng/m <sup>3</sup>
beryllium	Bezplamenová atomizace	0,5 ng/m <sup>3</sup>
měď	Bezplamenová atomizace	0,5 ng/m <sup>3</sup>
zinek	Atomizace plamenem	5 ng/m <sup>3</sup>
VOC	US EPA TO 14	0,1 až 1,0 µg/m <sup>3</sup>
PAU	US EPA TO 13	0,1 ng/m <sup>3</sup>

### 1.7.2 ZÁSAHY DO HODNOT NAMĚŘENÝCH V ROCE 2002

- Vyloučení naměřených hodnot:
  - o Z důvodu vysoké pravděpodobnosti kontaminace vzorků polévatého prachu odebraného pro stanovení kovů niklem z odběrových zařízení. Na základě prověření byly za rok 2002 zpracovány hodnoty z vybraných stanic v 16 sídlech, ostatní hodnoty prokazatelně ovlivněné kontaminací nebo u kterých podezření z kontaminace nebylo vyvráceno byly ze zpracování vyloučeny.
  - o Pro podezření na hrubou analytickou chybu nebo kontaminaci vzorků Ze zpracování byly vyloučeny hodnoty olova měřené v Hodoníně ve druhém až čtvrtém kvartálu 2002.
- Samostatnou součástí systému je validace měřených základních 30ti minutových a 24 hodinových hodnot, která probíhá průběžně ve spolupráci s pracovníky Informačního systému kvality ovzduší (ISKO) ČHMÚ.

## 2 Vnitřní ovzduší

Standardní informace o kvalitě vnitřního ovzduší/prostředí, z realizovaného monitoringu zaměřeného na vnitřní prostředí obývaných bytů, zahrnuje měření spektra základních škodlivin, rozšířené o vybrané organické látky, mikroklimatické faktory a mikrobiologické znečištění, to vše doplněné o informace z dotazníku.

### 2.1 Limity pro vnitřní prostředí

Podle Vyhlášky MZ ČR č. 6 z 16.12.2002, kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb.

(Poz. Vyhláška se netýká prostředí bytů.)

- Limitní koncentrace chemických faktorů a prachu ve vnitřním prostředí staveb jsou stanoveny jako 1hodinové s ohledem na jejich toxikologické působení na zdraví populace;
- Požadavky na kvalitu vnitřního prostředí staveb jsou splněny v případě, když střední hodnota hodinové koncentrace zjišťované látky v měřeném intervalu za standardních podmínek je menší nebo rovna limitní koncentraci;
- Měřený interval musí postihnout potenciální expozici a variabilitu koncentrací zjišťované látky. Pro účely hodnocení překročení limitní koncentrace je používán aritmetický průměr;

Tab. 6. - Limitní koncentrace

NO <sub>2</sub>	μg.m <sup>-3</sup>	100
frakce prachu PM <sub>10</sub>	μg.m <sup>-3</sup>	150
frakce prachu PM <sub>2,5</sub>	μg.m <sup>-3</sup>	80
CO	μg.m <sup>-3</sup>	5000
O <sub>3</sub>	μg.m <sup>-3</sup>	100
azbestová a minerální vlákna*	počet vláken . m <sup>-3</sup>	1000
amoniak	μg.m <sup>-3</sup>	200
benzen	μg.m <sup>-3</sup>	7
toluen	μg.m <sup>-3</sup>	300
suma xylenu	μg.m <sup>-3</sup>	200
styren	μg.m <sup>-3</sup>	40
etylbenzen	μg.m <sup>-3</sup>	200
formaldehyd	μg.m <sup>-3</sup>	60
trichloretylen	μg.m <sup>-3</sup>	150
tetrachloretylen	μg.m <sup>-3</sup>	150

Pozn:

\* průměr vlákna < 3μm, délka vlákna ≥ 5 μm, poměr délky a průměru vlákna je > 3:1.

frakce prachu PM<sub>10</sub> - frakce prašných částic, které projdou velikostně-selektivním vstupním filtrem, vykazujícím pro aerodynamický průměr 10 μm odlučovací účinnost 50 %;

frakce prachu PM<sub>2,5</sub> - frakce prašných částic, které projdou velikostně-selektivním vstupním filtrem, vykazujícím pro aerodynamický průměr 2,5 μm odlučovací účinnost 50 %;

Tyto limity jsou vztaženy na normální podmínky - 1,01325 \* 10<sup>5</sup> Pa, 20°C.

### 2.2 Příprava nové etapy měření kvality vnitřního prostředí na rok 2003

Celý rok 2002 byl věnován přípravám další fáze sledování kvality ovzduší ve vnitřním prostředí bytů. Nový projekt byl připravován ve spolupráci se Zdravotními ústavy v Brně, H. Králové, Ostravě, Plzni a v Karviné. Cílem projektu je získat obecnou informaci o výskytu látek ve vnitřním ovzduší velikostně nejfrekventovanějších, trvale obývaných bytů v České republice.

Mezi dílčí cíle připravovaného projektu lze zařadit :

- Popis rozsahu koncentrací vybraných látek ve vnitřním ovzduší bytů
- Identifikace dalších látek (především organického charakteru), které se vyskytují ve vnitřním ovzduší bytů a zhodnocení zdravotní významnosti jejich výskytu
- Popis souborů vybraných a měřených bytů a životního stylu jejich uživatelů

Základní vstupní údaje - rozdělení bytů ve vybraných sídlech podle velikosti - byly získány ve spolupráci s ČSÚ a vycházejí ze Sčítání obyvatelstva v roce 2001.

Měřené parametry kvality vnitřního ovzduší/prostředí

- chemické faktory - oxid dusičitý (NO<sub>2</sub>), formaldehyd (HCHO), těkavé organické látky
  - o benzen, toluen, suma xylenů, styren, tetrachloretylen
  - o identifikace a kvantifikace dalších org. látek, vyskytujících se ve vnitřním prostředí
- fyzikální faktory - teplota, vlhkost, polévatý prach frakce TSP a PM<sub>10</sub>
- biologické faktory - bakterie, plísně, v případě plísní je rozsah doplněn o jejich typizaci

Předpokládanými výstupy bude popis rozsahu koncentrací vybraných látek ve vnitřním ovzduší bytů, identifikace dalších látek (především organického charakteru), které se vyskytují ve vnitřním ovzduší bytů, a zhodnocení zdravotní významnosti jejich výskytu. Doplnkovou součástí projektu je i sběr informací o vybraných souborech bytů a životním stylu jejich uživatelů.

Vývoj řešení projektu v roce 2002 významně ovlivnily dvě věci:

- zajištění všech legislativních a správních náležitostí při získávání dat z ČSÚ
- výpadek činnosti ČSÚ v souvislosti s povodněmi v srpnu 2002

Realizace projektu byla proto odložena až na rok 2003.

## VIII. DISKUSE

### A. Ukazatele zdravotního stavu

#### 1 Incidence ARO

Získané výsledky sledování onemocnění ARO ve vybraných městech mohou ovlivnit výpadky sledování – obvykle v době dovolených (v letních měsících). Proto jsou do konečného zpracování zařazena pouze data od lékařů, kteří odpracují v daném kalendářním měsíci alespoň 10 dnů.

Mezi další významné faktory, které mohou ovlivnit interpretaci hodnot, patří epidemiologická situace, kde částečným řešením je souběžné zpracování souborů diagnóz „bez chřipky“.

Mezi faktory, které vyplývají ze způsobu sběru dat a organizace šetření a jejichž vliv nelze kvantifikovat a vlastně ani odstranit, patří :

- Klimatické podmínky
- Individuální faktory (genetická predispozice, socioekonomické faktory)
- Skutečnost, že výsledky reprezentují nikoli celkovou, ale pouze ošetřenou nemocnost
- Subjektivní hodnocení lékařem (ve sporných případech lze pouze zpětně ověřit správnost stanovení diagnózy)

#### 2 Prevalence alergií u dětí

Dotazníkové šetření v roce 2001 bylo cíleně zaměřeno na anamnézu období prenatálního, kolem porodu a zdravotní anamnézu v prvním roce života. Vzhledem k tomu, že diagnóza alergického onemocnění byla stanovena v 80% případů mimo kojenecký věk, bylo by v budoucnosti účelné v praxi zaměřit pozornost na přítomnost některých nalezených anamnestických ukazatelů („rizikových“ faktorů) a využít jich k vytypování budoucích alergiků již v kojeneckém věku.

### B. Ukazatele kvality ovzduší

Při srovnání naměřených 24 hodinových koncentrací a vypočtených ročních středních hodnot sledovaných parametrů kvality venkovního ovzduší v roce 2002 s rokem 2001 lze u většiny sídel pro většinu sledovaných parametrů pozorovat mírný pokles (v roce 2001 se jednalo naopak o mírný nárůst proti roku 2000). Tyto změny, které nelze bez analýzy dlouhodobých trendů přesněji popsat a kvantifikovat, mají charakter spíše kolísání. Jedná se pravděpodobně o vliv změn klimatu, které ovlivňují měřené hodnoty více než zdroje.

Nařízení vlády č. 350/2002 Sb., platné od 14.8.2002 významně zasáhlo do hodnocení imisních charakteristik ve vztahu k imisním limitům.

- Pro látky, pro které zde nejsou stanoveny imisní limity (polévatý prach frakce TSP a suma oxidů dusíku – NO<sub>x</sub>), byly v rámci zachování kontinuity hodnocení v této zprávě použity pro orientační srovnání jako vztažné (SH<sub>R</sub>) hodnoty starých imisních limitů z Opatření FVŽP z roku 1991, příloha č. 4.
- Hodnocení zátěže obyvatel oxidy dusíku (dříve vyjadřované pomocí sumy oxidů dusíku NO<sub>x</sub> – směs NO + NO<sub>2</sub>) podle nového přístupu, který bere v úvahu pouze oxid dusičitý, naznačuje, že legislativní úprava zde znamená

určité zmírnění kritérií hodnocení. Přestože uvedená změna má své opodstatnění v různém toxickém účinku obou oxidů dusíku, důsledkem je snížení významu znečištění ovzduší oxidy dusíku.

- Do zpracování indexu kvality ovzduší byly zahrnuty, s výjimkou hodnot niklu, látky uvedené v Nařízení vlády č. 350/2002 Sb. (SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, polétavý prach frakce PM<sub>10</sub>, As, Cd, Pb, benzen a BaP). Vzhledem k tomu, že tak jsou do výpočtu zahrnuty i výběrově sledované látky, byla sídla rozdělena do dvou skupin. Do první skupiny bylo zařazeno 20 sídel, kde jsou měřeny pouze běžně sledované látky, do druhé skupiny 8 sídel, kde jsou navíc sledovány polyaromatické uhlovodíky. Hodnoty IKOR jsou srovnatelné s hodnotami v roce 2001.
- Nově stanovený přepočítaný objemových na hmotnostní koncentrace (20°C, 1,01325\*10<sup>5</sup> Pa) vede ke snížení koncentrací o cca 7,5 %.

Hodnocení naměřených koncentrací niklu v polétavém prachu je významně ovlivněno jak v některých případech prokázanou kontaminací vzorků z odběrového zařízení, tak v dalších případech přetrvávajícím podezřením na kontaminaci. Proto byly některé stanice (všechny stanice v Příbrami, Benešově, Brně, Děčíně, Kroměříži, Liberci, Mělníku a v Jihlavě; a některé stanice v Praze, Plzni a v Hradci Králové) z hodnocení vyloučeny. Stav a stáří provozovaných manuálních stanic, které je toho příčinou, znamená, že bez jejich okamžité renovace a modernizace nebude možno nadále validovat měřené hodnoty sledovaných kovů.

Vzhledem ke stále častějšímu podezření na významné lokální ovlivnění naměřených hodnot (příkladem mohou být hodnoty manganu na stanici 1457 v Ústí n/L) bude zapotřebí se v budoucnosti při jejich interpretaci více zaměřit na problematiku reprezentativnosti měřicích stanic.

## IX. ZÁVĚR

### A. Ukazatele zdravotního stavu

#### 1 Incidence ARO

Výsledky ukazují, že incidence akutních respiračních onemocnění je jedním z důležitých ukazatelů popisu zdravotního stavu obyvatelstva a že systém MONARO může dlouhodobě poskytovat informaci o ošetřené respirační nemocnosti dětské i dospělé populace a jejich změnách. V roce 2002 :

- měsíční incidence ARO se u dětí do 18 let pohybovaly v širokém rozmezí od hodnoty 4 (Sokolov, H. Králové) až do hodnoty 519 (Hodonín);
- nejvyšší nemocnost se tradičně vyskytuje ve věkové skupině 1 až 5 let;
- měsíční incidence ARO během roku měly ve většině měst typický průběh s charakteristickým poklesem v letních měsících;
- incidence nemocí dolních dýchacích cest včetně pneumonií (které mohou citlivěji reagovat na znečištění ovzduší) se u dětí do 18 let pohybovaly od 0 do 212 (s maximem v Hodoníně);

Statistická analýza dat o nemocnosti na vybrané diagnózy ARO hodnotila dlouhodobý vývoj v osmileté časové řadě 1995 až 2002 :

- **sezonalita** byla prokázána u všech věkových skupin. Nejvýrazněji se projevuje ve věkové kategorii dětí 1 až 5 let, s menší intenzitou také u dětí ve věku 6 až 14 let, u dospělých je méně výrazná;
- hodnocení **dlouhodobého trendu** podle lineárního modelu pro všechna města společně našlo klesající trend pro všechny kombinace věkových a diagnostických skupin. Nejvýrazněji se projevil u věkové kategorie dětí 1 až 5 let, a to zejména pro skupinu diagnóz ARO a pro onemocnění horních dýchacích cest. K nejmenšímu poklesu dochází u vyšších věkových kategorií a u onemocnění dolních dýchacích cest;
- výsledky analýzy časového trendu pro jednotlivá města naznačují spíše statisticky významný lineární pokles incidence (v 1/3 případů z 220 testovaných kombinací), než vzrůst - pouze v jediném případě (v Liberci, ve věkové kategorii 1 až 5 let, v diagnostické skupině ARO bez chřipky) byl prokázán statisticky významný nárůst. V ostatních případech nebyl použitými statistickými postupy rostoucí či klesající trend prokázán;

#### 2 Prevalence alergií u dětí

Data získaná v prevalenčním šetření alergických onemocnění v roce 2001 byla využita k popisu výskytu tzv. "rizikových" faktorů pro jednotlivé typy alergických onemocnění a byl zhodnocen jejich význam pro přítomnost nespecifických příznaků alergie :

- nejčastěji se vyskytující faktory z vlivů působících na dítě prenatálně byly rizikové těhotenství a stres v těhotenství;

- zjištěné údaje ze zdravotní anamnézy dítěte potvrdily u alergických dětí častější opakovanou respirační nemocnost jak v období prvního roku, tak ve věku batolecím a předškolním, včetně častější antibiotické léčby;
- vyšší nemocnost se vyskytuje nejen u dětí s respirační formou alergie, ale i u dětí s kožními alergickými projevy a u dětí s alergickou reakcí na potraviny;
- kožní problémy v průběhu prvního roku života se vyskytly častěji nejen u dětí s diagnózou atopické dermatitidy, ale také u dětí s astmatem, pollinózou a u dětí s alergickou reakcí na potraviny;
- vlivy vnitřního prostředí (např. expozice kouření v bytě) se projevily spíše u dětí s nespecifickými příznaky jako např. noční kašel mimo nachlazení nebo podráždění sliznic očí a nosu. Naopak u již diagnostikovaných alergických onemocnění nebyl vliv domácího prostředí zjištěn;
- z vlivů vnějšího prostředí se jako významný projev vliv dopravního znečištění u astmatu a respiračních příznaků, v případě kožních projevů alergie vliv průmyslového znečištění;

## B. Ukazatele kvality ovzduší

Měřené 24 hodinové koncentrace a vypočtené imisní charakteristiky většiny sledovaných parametrů kvality venkovního ovzduší ve srovnání s rokem 2001 ve většině sídel mírně poklesly.

Přetrvává dlouhodobý význam plošného sledování látek souvisejících s dopravní zátěží sledovaných sídel. Patří sem :

- **oxidy dusíku (vyjádřené jako NO<sub>2</sub>)** - roční aritmetické průměry se ve většině sídel pohybovaly od 20 do 35  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , imisní limit byl překročen na stanicích v Praze 1 a Praze 5;
- **polétavý prach frakce PM<sub>10</sub>** - expozici překračující 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ročního aritmetického průměru (cílový imisní limit v roce 2010) byli v roce 2002, s výjimkou Liberce, vystaveni obyvatelé všech sledovaných sídel, tj. 95,8 % obyvatel oblastí pokrytých měřeními.  
Imisní limit byl překročen v 7 sídlech - v Praze, Ostravě a v Ústí n/L, kde roční aritmetický průměr překročil 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  a v Děčíně, Olomouci, Ústí n/O a Karviné, kde bylo naměřeno více jak 35 překročení 24 hodinového imisního limitu;
- **polycyklické aromatické uhlovodíky** - roční aritmetické průměry **benzo(a)pyrenu** se pohybovaly v rozmezí od 0,5  $\text{ng}/\text{m}^3$  na stanici v Brně do 7,78  $\text{ng}/\text{m}^3$  na stanici v Ostravě.  
Roční imisní limit byl překročen na stanicích v Praze 10, Plzni, Ústí n/L, Karviné a v Ostravě;  
Nejvyšší roční hodnoty karcinogenního potenciálu směsi PAU byly zjištěny na stanicích v Praze 10 (3,63  $\text{ng}/\text{m}^3$ ), Karviné (7,4  $\text{ng}/\text{m}^3$ ) a v Ostravě (11,53  $\text{ng}/\text{m}^3$ ).
- **benzen** - přestože roční imisní limit nebyl nikde překročen, zůstává zátěž ovzduší tímto typickým zástupcem znečištění ovzduší z dopravy významná ve většině sledovaných oblastí;

Úroveň znečištění ovzduší **kovy** v období 1995 až 2002 zvolna klesá (olovo, arsen) nebo je víceméně stabilní (kadmium, chrom, nikl, mangan) bez významnějších výkyvů. Dobrá shoda hodnot ročního aritmetického a geometrického průměru ve většině oblastí svědčí o relativní stabilitě a homogenitě měřených imisních hodnot bez velkých sezónních, klimatických či jiných výkyvů. Překročení imisního limitu bylo zaznamenáno pouze v Ostravě v případě arsenu.

Zpracování indexu kvality ovzduší (IKO<sub>R</sub>) vychází z aktuálně platné legislativy - Nařízení vlády č. 350/2002 Sb. Do jeho zpracování byly zahrnuty SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, poléťavý prach frakce PM<sub>10</sub>, As, Cd, Pb, benzen a BaP. Ze sledovaných sídel se :

- celkem 12 sídel pohybuje v **první třídě kvality ovzduší** - patří sem Kladno, Benešov, Jihlava, Kroměříž, H. Brod, Liberec, Hodonín, Č. Budějovice, Klatovy, Most, Svitavy a Žďár n/S;
- ve **druhé třídě kvality ovzduší** je 12 sídel a pět pražských částí - Ústí n/L, H. Králové, Jablonec n/N, Příbram, Plzeň, Děčín, Ústí n/O, Olomouc, Kolín, Sokolov, Brno a Mělník, z pražských obvodů Praha 6, Praha 5, Praha 1, Praha 8 a Praha 4;
- ve **třetí třídě kvality ovzduší** jsou pouze pražské obvody - Praha 10, Praha 9 a Praha 2;
- ve **čtvrté třídě kvality ovzduší** jsou Ostrava a Karviná;

Výsledky indexu kvality ovzduší závisí na rozsahu sledovaných parametrů kvality ovzduší a reprezentativnosti umístění měřicích stanic.



## X. SOUHRN

### A. Ukazatele zdravotního stavu

#### 1 Monitoring akutních respiračních onemocnění

Informace o nemocnosti ARO se získávají u populace, která je registrována u vybraných praktických a dětských lékařů. Získaná informace udává, kolik osob v daném časovém intervalu vyhledalo lékařskou pomoc z důvodu akutního respiračního onemocnění a vyjadřuje se v počtech nových onemocnění na definovaný počet osob sledované populace nebo populační skupiny.

- v roce 2002 bylo do sběru dat o akutních respiračních onemocněních zapojeno ve 25 oblastech 74 dětských a 44 praktických lékařů, kteří měli ve své péči celkem 181 915 pacientů;
- výsledky získané v roce 2002 se od předchozích let výrazně neliší. Incidence ARO ve sledovaných oblastech 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) a hrají proto důležitou roli v popisu zdravotního stavu obyvatelstva. Z celkového spektra sledovaných ARO jsou nejpočetněji zastoupeny onemocnění horních dýchacích cest (78%).

Zpracovaná statistická analýza osmileté časové řady dat o nemocnosti na vybrané diagnózy ARO tří věkových kategorií (děti 1 až 5 let, 6 až 14 let a dospělí od 18 let) a tří skupin diagnóz (akutní respirační onemocnění bez chřipky, onemocnění horních dýchacích cest a bronchitidy a pneumonie) prokázala :

- významný vliv sezonality u všech zahrnutých věkových skupin a skupin diagnóz. Incidence od ledna do května zvolna klesá až k výraznému minimu v letním období, od září dochází k jejímu rychlému nárůstu s kulminací v listopadu až prosinci. Celkově se vliv sezóny projevuje nejvýrazněji ve věkové kategorii dětí 1 až 5 let, s menší intenzitou u dětí ve věku 6 až 14 let, u dospělých je spíše nevýrazný;
- klesající trend při hodnocení dlouhodobého vývoje pro všechny kombinace věkových a diagnostických skupin a pro všechna města společně. Nejvýrazněji se pokles projevil u věkové kategorie dětí 1 až 5 let, a to zejména pro skupinu diagnóz ARO a pro onemocnění horních dýchacích cest. K nejmenšímu poklesu dochází u vyšších věkových kategorií a u onemocnění dolních dýchacích cest;
- výsledky analýzy časového trendu pro jednotlivá města naznačují spíše statisticky významný lineární pokles incidence (v 1/3 případů z 220 testovaných kombinací), než vzrůst - pouze v jediném případě (v Liberci, ve věkové kategorii 1 až 5 let, v diagnostické skupině ARO bez chřipky) byl prokázán statisticky významný nárůst. V ostatních případech nebyl použitými statistickými postupy rostoucí či klesající trend prokázán;

## 2 Prevalence alergických onemocnění u dětí

V rámci studie zabývající se prevalencí alergických onemocnění v roce 2001 byly vytypovány „rizikové“ faktory přítomné v anamnéze u dětí s již stanovenou diagnózou alergie a u dětí s příznaky alergických onemocnění bez zatím stanovené diagnózy.

U jednotlivých diagnóz se výskyt rizikových faktorů lišil, jako významné se prokázaly následující anamnestické údaje:

### Astma

- onemocnění se častěji vyskytovalo u chlapců;
- významný nárůst byl zaznamenán mezi 5. a 9. rokem věku, v dalších obdobích se prevalence významně nezvýšila;
- u dětí s pozitivní rodinnou anamnézou alergického onemocnění v přímé linii se onemocnění vyskytovalo 3x častěji;
- vyšší výskyt onemocnění byl u dětí, jejichž matky byly v době těhotenství starší než 40 let, během těhotenství prožívaly stresy, a u dětí, které se narodily komplikovaným porodem;
- vyšší riziko onemocnění bylo u dětí, které v prvním roce života měly opakovaná respirační onemocnění, byly opakovaně léčeny antibiotiky a u dětí s dlouhodobými kožními problémy;
- z vlivů prostředí byla významná expozice plísním v bytě a dopravnímu znečištění v okolí bydliště;

### Pollinóza

- onemocnění bylo častěji přítomno u chlapců;
- byl prokázán významný nárůst mezi jednotlivými věkovými skupinami, nejvyšší prevalence byla u 17 letých;
- výskyt onemocnění u dětí s pozitivní rodinnou anamnézou byl 3x vyšší;
- z faktorů působících ještě před narozením dítěte bylo významné rizikové těhotenství, stres a komplikace u porodu;
- opakovaná respirační onemocnění, léčba antibiotiky a kožní problémy byly v prvním roce života u budoucích pollinotiků častější;
- vyšší riziko onemocnění bylo u dětí žijících v lokalitě s průmyslovým znečištěním;

### Atopická dermatitis

- vyšší prevalenci onemocnění měly dívky;
- s věkem se výskyt onemocnění snižoval, nejnižší výskyt byl u 17 letých;
- onemocnění se vyskytlo 2,5x častěji u dětí s pozitivní rodinnou anamnézou;
- u dětí, jejichž matka uvedla opakovaný, pravidelný kontakt s alergenem (rostlinnými, živočišnými) nebo chemickými látkami v době těhotenství byl vyšší výskyt onemocnění (statistická významnost byla prokázána i u matek - nealergiček);
- děti s atopickým ekzémem prodělaly častěji opakovaná respirační onemocnění během prvního roku života, byly častěji léčeny antibiotiky a vyskytly se u nich častěji dlouhodobé kožní problémy;
- vyšší riziko onemocnění bylo u dětí žijících v lokalitě s průmyslovým znečištěním;

Analýza nespecifických příznaků alergie vyskytujících se během posledních 12 měsíců byla provedena u dětí bez alergického onemocnění (lékař odpověděl záporně na otázku, zda se u dítěte vyskytuje alergické onemocnění).

#### **Pískoty při dýchání**

- výskyt příznaku nebyl závislý na pohlaví, nejvyšší výskyt byl u 5 letých, s věkem se výskyt příznaku snižoval;
- pískoty při dýchání se vyskytly 1,5x častěji u dětí s pozitivní rodinnou anamnézou alergického onemocnění;
- tyto příznaky se častěji vyskytly u dětí, které se narodily z rizikového těhotenství a jejichž matka prožívala stresy v těhotenství;
- opakovaná respirační onemocnění byla častější jak v průběhu prvního roku života, tak v období batolecím a předškolním;

#### **Kašel mimo nachlazení**

- výskyt příznaku mezi oběma pohlavími nebyl rozdílný, nejvyšší byl u 5 a 9 letých;
- u dětí s pozitivní rodinnou anamnézou byl výskyt 1,5x častější;
- z faktorů působících před narozením bylo významné rizikové těhotenství, stres a kouření v těhotenství;
- v období batolecím a předškolním byla vyšší opakovaná respirační nemocnost;
- děti, které během posledních 12 měsíců měly kašel bez dalších projevů respiračního infektu, měly v porovnání s ostatními dětmi (bez příznaku) častěji ve svém domácím prostředí zvíře, v bytě se kouřilo a vyskytovala se plíseň;

**Podráždění sliznic nosu a očí** (pocity ucpaného nosu, vodnatá rýma nebo záchvaty kýchání, svědění a slzení očí v době mimo nachlazení)

- frekvence příznaků byla bez rozdílu u obou pohlaví, nejvyšší výskyt byl zjištěn u 17letých;
- u dětí s pozitivní rodinnou anamnézou se příznaky vyskytovaly 2,4x častěji;
- prevalence příznaků byla vyšší u dětí s kožními problémy v průběhu prvního roku života, u dětí trpících opakovanou respirační nemocností v batolecím a předškolním věku, v kuřáckých domácnostech a u dětí žijících v lokalitě s dopravním znečištěním;

#### **Kožní problémy alergického charakteru**

- výskyt těchto příznaků byl častější u dívek;
- mezi věkovými skupinami nebyl ve výskytu příznaku rozdíl;
- u dětí s pozitivní rodinnou anamnézou se příznaky vyskytovaly 2x častěji;
- děti, které mají kožní problémy v současném životě (bez stanovené diagnózy alergie) měly častěji tyto problémy již během prvního roku života;

#### **Reakce alergického charakteru na potraviny**

- vyšší výskyt reakcí byl u dívek a u dětí s pozitivní rodinnou anamnézou (1,5x);
- z rizikových faktorů to bylo rizikové těhotenství, opakované respirace a kožní problémy v prvním roce života, opakované respirace v batolecím a předškolním věku;

## B. Ukazatele kvality ovzduší

### 1 Venkovní ovzduší

V roce 2002 byly koncentrace znečišťujících látek ve venkovním ovzduší měřeny na 78 stanicích (46 provozovaných hygienickou službou a 32 vybraných automatických stanic měřicí sítě ČHMÚ) ve 27 městech zahrnutých do Systému monitorování.

Ve všech sídlech byl v antropogenní vrstvě atmosféry monitorován oxid siřičitý, oxidy dusíku (NO/NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub>), poléťavý prach (frakce TSP a/nebo frakce PM<sub>10</sub>) a ve vzorcích poléťavého prachu hmotnostní koncentrace vybraných kovů (arsen, chrom, kadmium, mangan, nikl a olovo). V řadě monitorovaných měst jsou dále sledovány imisní koncentrace ozónu, oxidu uhelnatého a výběrově další prvky v poléťavém prachu (beryllium, hliník, měď, rtuť, vanad a zinek). Do zpracování byla zahrnuta data z osmi lokalit, kde je v rutinním provozu sledování koncentrací polyaromatických uhlovodíků (PAU) a z devíti lokalit, kde jsou sledovány těkavé organické látky (VOC).

Nezbytnou nutností pro získávání validních informací je obnova a modernizace stacionárních manuálních stanic.

Pro hodnocení naměřených a spočítaných koncentrací hodnocených látek byly použity referenční koncentrace vydané SZÚ (květen 2003) a imisní limity dané Nařízením vlády, kterým se stanoví imisní limity a podmínky a způsob sledování, posuzování, hodnocení a řízení kvality ovzduší č. 350/2002 Sb.

#### 1.1 Základní a organické látky

Měřené 24 hodinové koncentrace a vypočtené imisní charakteristiky většiny sledovaných parametrů kvality venkovního ovzduší ve srovnání s rokem 2001 ve většině sídel mírně poklesly.

Přetrvává dlouhodobý význam plošného sledování látek souvisejících s dopravní zátěží monitorovaných sídel, mezi které patří **oxidy dusíku** (vyjádřené jako NO<sub>2</sub>), **poléťavý prach** a **polycyklické aromatické uhlovodíky**, kde měřené koncentrace a roční imisní charakteristiky překračují platné imisní limity v ovzduší sídel.

Přestože roční imisní limit **benzenu** nebyl nikde překročen, zůstává zátěž ovzduší tímto typickým zástupcem znečištění ovzduší z dopravy významná ve většině sledovaných oblastí.

Lokálně významnými zůstávají **oxid uhelnatý** (v Praze) a **ozón**.

K jednotlivým sledovaným parametrům kvality ovzduší :

- roční aritmetické průměry **oxidu siřičitého** nepřekročily v žádném sídle 16 µg/m<sup>3</sup>;
- roční aritmetické průměry **oxidu dusnatého** se ve většině sídel dlouhodobě pohybují na srovnatelné hladině (5 až 25 µg/m<sup>3</sup>);
- roční aritmetické průměry **oxidu dusičitého** se ve většině sídel pohybovaly od 20 do 35 µg/m<sup>3</sup>, imisní limit byl překročen na stanicích v Praze 1 a Praze 5;
- srovnávací hodnota ročního aritmetického průměru SH<sub>R</sub> = 80 µg/m<sup>3</sup> u **sumy oxidů dusíku** byla překročena v Praze 5, Praze 8 a v Praze 1. Ve 29 oblastech byla alespoň v jednom dnu překročena hodnota 100 µg/m<sup>3</sup>. Nejvíce dnů, kdy byla v

celém hodnoceném sídle tato hodnota překročena, bylo zaznamenáno v Praze 5 (128 dnů), v Praze 8 (96 dnů), v Praze 1 (89 dnů) a v Děčíně (86 dnů). Znečištění ovzduší sumou oxidů dusíku má spíše stabilní charakter bez výrazných výkyvů;

- roční aritmetické průměry **polévatého prachu frakce TSP** překročily srovnávací hodnoty ročního aritmetického průměru  $SH_R = 60 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pouze v Praze 8. Srovnávací 24 hodinová hodnota ( $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) byla překročena nejčastěji v Praze 8 (29 dnů), v Kroměříži (7 dnů), v Karviné (7 dnů), v Ostravě (5 dnů) a dále 1 - 2 dny v Praze 4, Mělníku, Děčíně, Ústí n/L a v H. Králové;

- expozici **polévatým prachem frakce  $PM_{10}$**  překračující  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ročního aritmetického průměru (cílový imisní limit v roce 2010) byli v roce 2002, s výjimkou Liberce, vystaveni obyvatelé všech sledovaných sídel, tj. 95,8 % obyvatel oblastí pokrytých měřeními.

Imisní limit byl překročen v 7 sídlech - v Praze, Ostravě a v Ústí n/L, kde roční aritmetický průměr překročil  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a v Děčíně, Olomouci, Ústí n/O a Karviné, kde bylo naměřeno více jak 35 překročení 24 hodinového imisního limitu.

- roční aritmetické průměry **oxidu uhelnatého** u většiny sídel nepřekročily  $700 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Výjimkou je pražská aglomerace, kde se roční imisní charakteristiky na některých stanicích provozovaných hygienickou službou (v Praze 1, 5, 8 a 10) pohybují v rozsahu 1 516 až  $3\,945 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . 24 hodinová koncentrace  $5\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$  byla nejčastěji překročena v Praze 8 (70 dnů). Dlouhodobě hodnoty oxidu uhelnatého v Praze klesají;

- rozpětí ročních aritmetických průměrů **ozónu** se pohybuje od  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  do  $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Na jedné straně škály jsou dopravou významně zatížená sídla s ročním aritmetickým průměrem pod  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Praha, Č. Budějovice, Ústí n/L), na opačné straně stojí malá sídla s ročním aritmetickým průměrem vyšším než  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Hodonín, Žďár n/S);

- roční průměrné koncentrace **fenantrenu a benzo(a)antracenu** ani na jedné stanici v roce 2002 nepřekročily hodnotu referenční koncentrace;

- roční aritmetické průměry **benzo(a)pyrenu** byly v roce 2002 nejvyšší na stanicích v Ostravě ( $7,78 \text{ ng}/\text{m}^3$ ), Karviné ( $4,63 \text{ ng}/\text{m}^3$ ) a v Praze 10 ( $2,32 \text{ ng}/\text{m}^3$ ). Za významné lze považovat i střední hodnoty nalezené na stanicích v Plzni ( $1,24 \text{ ng}/\text{m}^3$ ) a Ústí n/L ( $1,4 \text{ ng}/\text{m}^3$ ). Stanice v Brně, Žďáru n/S a v H. Králové lze hodnotit spíše jako pozadové, roční aritmetický průměr zde nepřekročil  $1 \text{ ng}/\text{m}^3$ .

Roční imisní limit byl překročen na stanicích v Praze 10, Plzni, Ústí n/L, Karviné a v Ostravě;

- Celková zátěž polyaromatickými uhlovodíky vyjádřená jako **suma PAU** je na stanici v Karviné dvakrát vyšší než na stanicích v Praze 10 a v Ústí n/L a až třikrát vyšší než v ostatních sledovaných oblastech. (Ostrava není tímto parametrem hodnocena);

- **karcinogenní potenciál směsi PAU vyjádřený jako ekvivalent BaP** vykazuje velké rozdíly v závislosti na měřené lokalitě a na reprezentativnosti měřicí stanice. Nejnížší roční hodnoty jsou dlouhodobě zjišťovány na stanici v Brně (méně než  $1,0 \text{ ng}/\text{m}^3$ ), přibližně dvojnásobná zátěž karcinogenními PAU vychází z vyhodnocení pro stanice v Plzni, H. Králové, Ústí n/L a nově i ve Žďáru n/S. Nejvyšší roční hodnoty karcinogenního potenciálu směsi PAU byly zjištěny na stanicích v Praze 10 ( $3,63 \text{ ng}/\text{m}^3$ ), Karviné ( $7,4 \text{ ng}/\text{m}^3$ ) a v Ostravě ( $11,53 \text{ ng}/\text{m}^3$ ).

- u nejvýznamnější látky ze skupiny VOC - **benzenu** roční průměrné koncentrace nepřekročily na žádné stanici ve sledovaných sídlech imisní limit. Nejvyšší roční průměrné koncentrace na úrovni  $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  byly nalezeny na stanicích v Ústí n/L, H. Králové, Karviné, Ostravě a Praze 10. Z ostatních látek nejvíce vyčnívají roční střední hodnoty Freonu 11 a Freonu 12 v Ústí n/L ( $47,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ );

## 1.2 Kovy

Úroveň znečištění ovzduší **kovy** v období 1995 až 2002 stále ještě zvolna klesá (olovo) nebo je již víceméně stabilní (arsen, kadmium, chrom, nikl, mangan) bez významnějších výkyvů. Dobrá shoda hodnot ročního aritmetického a geometrického průměru ve většině oblastí svědčí o relativní stabilitě a homogenitě měřených imisních hodnot bez velkých sezónních, klimatických či jiných výkyvů. Překročení imisního limitu bylo zaznamenáno pouze v Ostravě v případě arsenu.

- roční aritmetické průměrné koncentrace **arsenu** se v roce 2002 v sledovaných sídlech pohybovaly v rozmezí od 0,0035 do  $0,00016 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Imisní limit byl překročen na stanicích v Ostravě. Hodnoty v roce 2002 jsou srovnatelné s rokem 2001 nebo mírně zvýšené;
- roční aritmetické průměry **kadmia** v žádném ze sledovaných sídel nepřekročily imisní limit. Nejvyšší střední roční hodnoty, nalezené na stanicích v Příbrami ( $0,0049 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) a v Praze 6 ( $0,0043 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) se však této koncentraci blíží. Měřené koncentrace kadmia jsou dlouhodobě stabilní;
- roční aritmetický průměr koncentrací celkového **chrómu**, s výjimkou Příbrami ( $0,022 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), nepřekročil  $0,011 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ;
- roční aritmetické průměry **niklu** v hodnocených 16 sídlech nepřevýšily  $0,005 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , imisní limit nebyl nikde překročen;
- koncentrace **olova** v ovzduší dlouhodobě klesají, nejvyšší hodnoty imisních charakteristik byly nalezeny v Karviné ( $0,055 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), nejnižší v Mostě ( $0,0034 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). V ostatních případech aritmetický roční průměr nepřekročil  $0,040 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Imisní limit nebyl nikde překročen;
- roční aritmetické průměry **manganu** se pohybovaly v rozmezí 0,031 až  $0,0022 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Vysoké hodnoty v Ústí n/L jsou pravděpodobně způsobeny lokální zátěží stanice č. 1457;

## 1.3 Index kvality ovzduší (IKOR)

Zpracování vychází z aktuálně platné legislativy - Nařízení vlády č. 350/2002 Sb. Do jeho zpracování byly zahrnuty  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$ , polévatý prach frakce  $\text{PM}_{10}$ , As, Cd, Pb, benzen a BaP. Do výpočtu již naopak nejsou zařazeny polévatý prach frakce TSP a suma oxidů dusíku, pro které již nejsou imisní limity stanoveny. Toto zákonné omezení hodnocení zvláště v případě sumy oxidů dusíku významně ovlivnilo vypočtené hodnoty. Ze sledovaných sídel se :

- celkem 12 sídel pohybuje v **první třídě kvality ovzduší** - patří sem Kladno, Benešov, Jihlava, Kroměříž, H. Brod, Liberec, Hodonín, Č. Budějovice, Klatovy, Most, Svitavy a Žďár n/S;
- ve **druhé třídě kvality ovzduší** je 12 sídel a pět pražských částí - Ústí n/L, H. Králové, Jablonec n/N, Příbram, Plzeň, Děčín, Ústí n/O, Olomouc, Kolín,

Sokolov, Brno a Mělník, z pražských obvodů Praha 6, Praha 5, Praha 1, Praha 8 a Praha 4;

- ve **třetí třídě kvality ovzduší** jsou pouze pražské obvody - Praha 10, Praha 9 a Praha 2;
- ve **čtvrté třídě kvality ovzduší** jsou Ostrava a Karviná;

Výsledky indexu kvality ovzduší závisí na rozsahu sledovaných parametrů kvality ovzduší a reprezentativnosti umístění měřicích stanic.

#### 1.4 Mobilní měřicí systémy

Základní náplň činnosti mobilního systému provozovaného SZÚ v roce 2002 byla standardně soustředěna na několik okruhů problémů. Hlavní úsilí bylo nasměrováno na měření v síti v Praze a na zajištění systému QA-QC, včetně souvisejících prvků.

V rámci aktualizace datových souborů získaných v první fázi (1995-1997) měření mobilním systémem v Praze byla proměřena subsíť A (dvacet míst).

Mobilní měřicí jednotka v Brně byla v roce 2002 využívána k řešení problematiky vnějšího ovzduší ve městě. Činnost měřicího vozu zahrnovala systematické měření vytypovaných míst a zabezpečení jakosti měření (interní a externí zabezpečení jakosti a údržba). Výsledky měření v síti jsou využívány KHS Brno při řešení úkolů spojených s problematikou kvality venkovního ovzduší.

#### 1.5 Hodnocení expozice základním škodlivinám

Znečištění ovzduší lze také vyjádřit jako potenciální expozici obyvatel dané lokality určité koncentrační hladině - jako „nabídku“. Tímto způsobem je demonstrována průměrná dlouhodobá expozice základním znečišťujícími látkami, které mají stanoven roční imisní limit (IHr). Výsledkem je podíl z celkového počtu obyvatel monitorovaných měst vystavených určité expozici škodlivinám z venkovního ovzduší. V roce 2002 :

- nízká, průměrná dlouhodobá expozice oxidu siřičitému nepřesáhla  $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , tj. jednu třetinu expozičního (imisního) limitu. Již od roku 1999 lze o expozici oxidu siřičitému hovořit jako o vyrovnané na úrovni přirozeného pozadí;
- expozice oxidům dusíku zde zastoupeným oxidem dusičitým a sumou oxidů dusíku zůstává vyšší a významnou :
  - koncentracím oxidu dusičitého vyšším než  $13,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  je vystaveno 92,7 % sledované populace, z toho 65,3 % koncentracím v rozsahu 27 až  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ;
  - zastoupení expozičních úrovní u sumy oxidů dusíku má ve sledovaných sídlech dlouhodobě stabilní charakter :
    - 19,5 % populace je exponováno koncentracím do  $26,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$
    - 38,3 % koncentracím v rozsahu od 27 do  $53 \mu\text{g}/\text{m}^3$
    - 41,3 % populace je exponováno koncentracím mezi 53 až  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ;
- význam expozice populace polévatému prachu frakce TSP a PM<sub>10</sub> přetrvává.
  - kritéria stanovená Nařízením vlády č. 350/2002 Sb. pro polévatý prach frakce PM<sub>10</sub> byla překročena u 57 % sledované populace, koncentracím mezi 20 až  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  je vystaveno dalších 32 % obyvatel sledovaných oblastí. Expozici lze charakterizovat jako dlouhodobou při víceméně stabilních středních hodnotách. Hodnotám nad  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ročního

aritmetického průměru polévatého prachu frakce PM<sub>10</sub> (cílový imisní limit do roku 2010) je exponováno 89 % obyvatel ve sledovaných oblastech;

- pro orientační vyhodnocení expozice polévatému prachu frakce TSP lze použít do roku 2002 platný imisní limit (60 µg/m<sup>3</sup>). Potom koncentracím v rozsahu 20 až 40 µg/m<sup>3</sup> je vystaveno 20 % a koncentracím v rozmezí 40 až 60 µg/m<sup>3</sup> 64 % sledované populace;

## 2 Vnitřní prostředí

Celý rok 2002 byl věnován přípravám další fáze sledování kvality ovzduší ve vnitřním prostředí bytů. Nový projekt byl připravován ve spolupráci se Zdravotními ústavy v Brně, H. Králové, Ostravě, Plzni a v Karviné. Cílem projektu je získat obecnou informaci o výskytu látek ve vnitřním ovzduší velikostně nejfrekventovanějších, trvale obývaných bytů v České republice.

Základní vstupní údaje – rozdělení bytů ve vybraných sídlech podle velikosti byly získány ve spolupráci s ČSÚ a vycházejí ze Sčítání obyvatelstva v roce 2001.

Předpokládanými výstupy bude popis rozsahu koncentrací vybraných látek ve vnitřním ovzduší bytů, identifikace dalších látek (především organického charakteru), které se vyskytují ve vnitřním ovzduší bytů a zhodnocení zdravotní významnosti jejich výskytu. Doplnkovou součástí projektu je i sběr informací o vybraných souborech bytů a životním stylu jejich uživatelů.

Vývoj řešení projektu v roce 2002 významně ovlivnily dvě věci:

- zajištění všech legislativních a správních náležitostí při získávání dat z ČSÚ
- výpadek činnosti ČSÚ v souvislosti s povodněmi v srpnu 2002

Realizace projektu byla proto odložena až na rok 2003.



## **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. - ANALÝZA ČASOVÝCH ŘAD MONARO ZA OBDOBÍ 1995 - 2002**

Monitoring akutních respiračních onemocnění (MONARO) byl zahájen v roce 1994. Sledování dává informaci o výskytu nových případů akutních respiračních onemocnění (ARO) diagnostikovaných pediatry a praktickými lékaři v daném časovém intervalu. Vyjadřuje se incidencí tj. počtem nových onemocnění na 1000 osob sledované populační skupiny.

Hodnocení vývoje jednotlivých sledovaných ukazatelů je jedním ze základních cílů monitoringu, proto byla v roce 2000 provedena ve spolupráci s OBI SZÚ analýza vývoje nemocnosti v pětiletém období (1995 - 1999) z hlediska časových trendů a vztahů mezi koncentracemi oxidů dusíku a sledovanou nemocností. Analýza prokázala statisticky významné změny nemocnosti v čase u poloviny měst - z nich u jednoho sídla (Plzeň) byl zaznamenán nárůst nemocnosti v průběhu pětiletého sledování, u ostatních došlo ke statisticky významnému poklesu. Při testování průměrných měsíčních hodnot nebyl nalezen statisticky významný vztah mezi nemocností a koncentracemi oxidů dusíku.

### **Zpracování dat za období 1995 až 2002**

Druhé statistické zpracování bylo provedeno pro osmiletou časovou řadu dat (1995 - 2002) pro všech 25 měst podílejících se na monitoringu. Jeho cílem bylo jak zhodnotit vývoj nemocnosti na vybrané diagnózy ARO, tak popsat existující vliv kalendářního roku (sezonalita).

Použita byla data ze třech věkových kategorií: děti 1 -5 let, děti 6 -14 let (v těchto věkových skupinách je dlouhodobě nejvyšší nemocnost) a dospělí (18 let a více - ošetřena nemocnost je u dospělých stabilně velmi nízká), popisující měsíční incidenci v těchto třech skupinách diagnóz:

1. Akutní respirační onemocnění bez chřipky (diagnostická skupina 1 - 6 bez 3)  
(Diagnózy ARO s minimálním ovlivněním chřipkovou epidemií)
2. Onemocnění horních dýchacích cest (diagnostická skupina 1)  
(Představuje procentuálně největší podíl z celkové incidence ARO - průměrný roční podíl za sledované období se pohyboval v rozsahu 72 až 78 %)
3. Bronchitidy a pneumonie (diagnostická skupina 4 a 5)  
(U těchto diagnóz lze předpokládat citlivější vazbu na znečištěné ovzduší - průměrný roční podíl z celkové incidence ARO za sledované období se pohyboval mezi 9 až 10 %)

Statistické testování vycházelo z lineárního modelu váženého počtem sledovaných jedinců a při analýze rozptylu byl vliv roku (dlouhodobý vývoj) a měsíce (sezónnost) hodnocen pomocí dvoufaktorového modelu ANOVA. Linearita modelu byla testována testem LOF-Lack Of Fit. Pro hodnocení dlouhodobého trendu a sezónnosti byl použit také aditivní model LME (Linear Mixed Effects). Při statistickém hodnocení se vycházelo z předpokladu, že hodnota incidence pro jednotlivé diagnózy je závislá na vlivu měsíce v roce (sezonalita) a na vlivu roku (dlouhodobý trend).

### **1. Vliv roku, měsíce a ročního období na hodnoty incidence**

(pro všechna města dohromady u všech kombinací hodnocených věkových kategorií a diagnóz)

Pomocí analýzy rozptylu byl hodnocen vliv roku (dlouhodobý vývoj), měsíce a ročního období (sezónnosti) na hodnoty incidence

**a) Analýza rozptylu pomocí dvoufaktorového ANOVA modelu prokázala :**

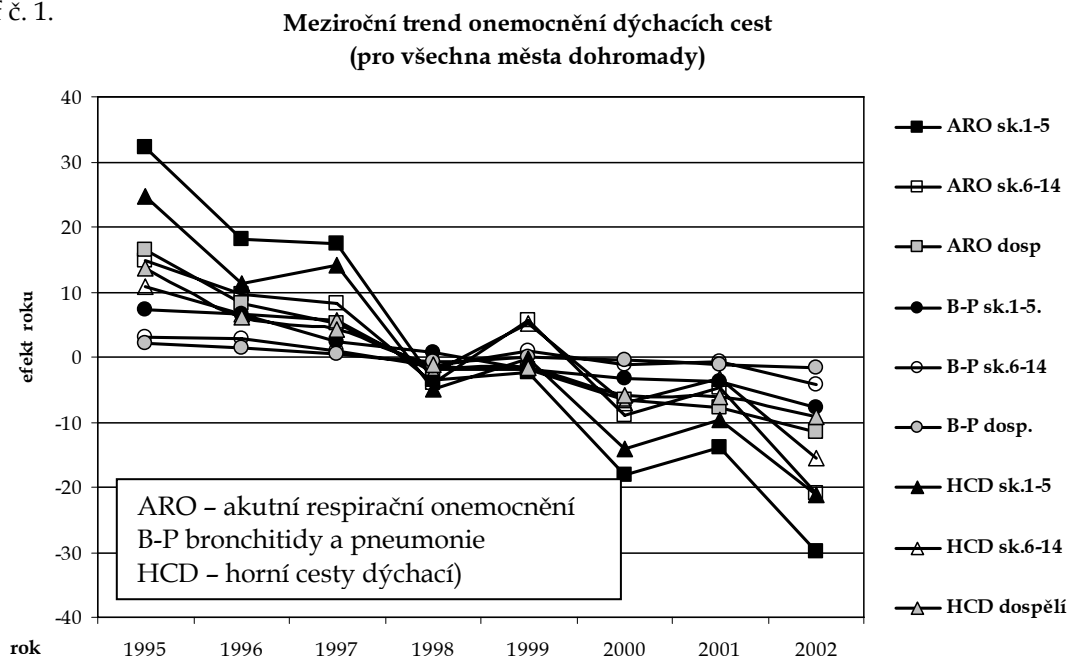
- u průměrné incidence (pro všechna města dohromady u všech kombinací hodnocených věkových kategorií a diagnóz) statisticky významný vliv měsíce - sezonality - i roku - dlouhodobý trend ( $p < 0,0001$ );
- nejvyšší míru ovlivnění onemocnění dýchacích cest u dětí faktorem měsíce (hodnoty středních čtverců odchylek pro vliv měsíce se pohybují od 85 do 198, pro vliv roku 19 až 28), zatímco u dospělých je vliv faktoru roku na tuto nemocnost (hodnoty 25 až 70) srovnatelný nebo dokonce vyšší než vliv faktoru měsíce (hodnoty 26 až 50).

(hodnota p udává statistickou významnost -  $p > 0,05$  znamená, že testovaný faktor nemá statisticky významný vliv na hodnoty dané proměnné. Jako míru ovlivnění proměnných konkrétním faktorem lze interpretovat hodnoty středních čtverců odchylek - čím větší míra ovlivnění, tím vyšší hodnoty).

**b) Aditivní model LME**

Analýza rozptylu byla doplněna hodnocením údajů o incidenci (za všechna města dohromady podle lineárního modelu pro všechny kombinace věkových a diagnostických skupin) ve vztahu k vývoji ročních průměrných hodnot - meziroční trendy a hodnocením středních měsíčních hodnot v průběhu kalendářního roku (sezonalita).

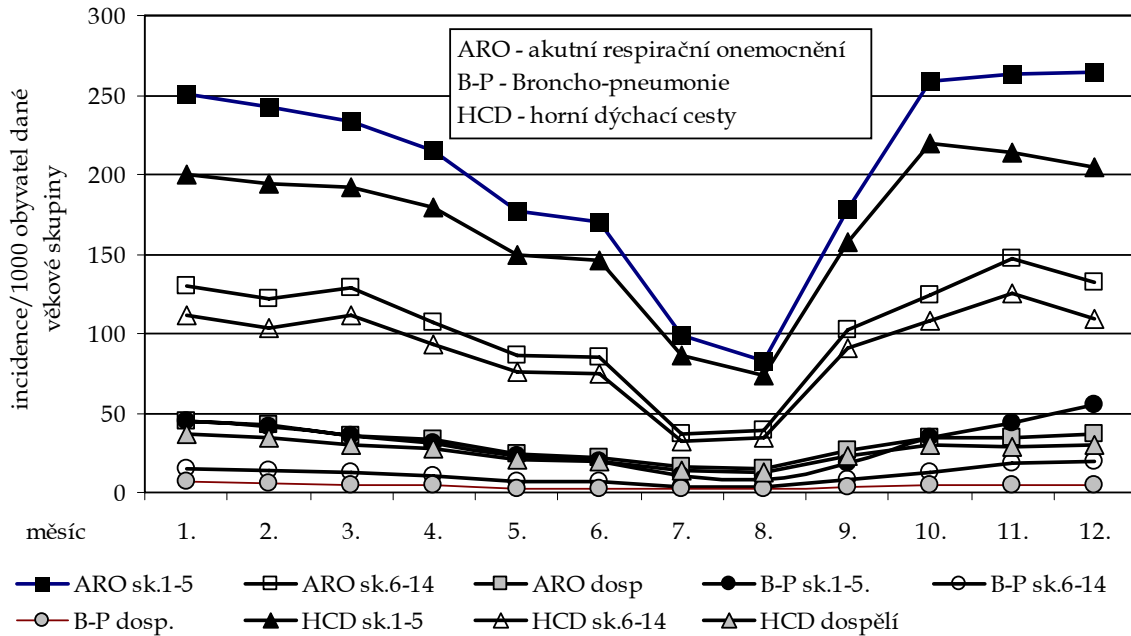
Graf č. 1.



Použitý lineární model (viz. graf č.1) našel klesající trendy v případě meziročního vývoje, kde se pokles nejvýrazněji projevil u věkové kategorie 1-5 let, a to hlavně pro skupinu diagnóz ARO a onemocnění horních dýchacích cest. K nejmenšímu poklesu dochází u vyšších věkových kategorií a u skupiny diagnóz onemocnění dolních dýchacích cest.

Průběhy středních měsíčních hodnot incidence jednotlivých diagnóz ve věkových kategoriích za všechny roky a města dohromady s použitím lineárního modelu (sezonalitu) ukazují graf č.2. Je zde patrný významný pokles ve výskytu onemocnění

Graf č. 2. Průběh průměrných incidencí onemocnění dýchacích cest v kalendářním roce

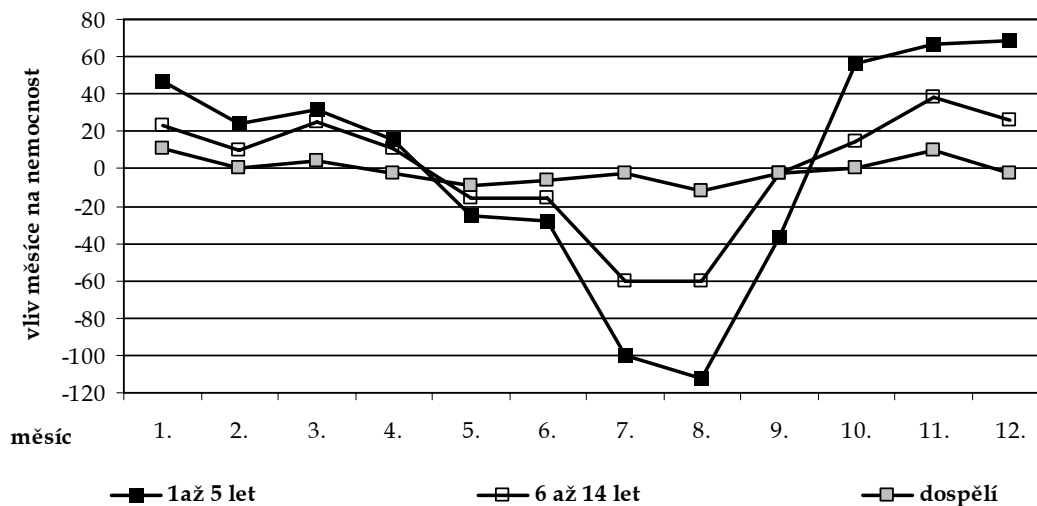


na ARO v letních měsících u dětí. Vliv sezóny v kategorii dospělých a u skupin onemocnění dolních dýchacích cest již není natolik výrazný.

### c) Kvantifikace vlivu faktoru měsíce pomocí aditivního modelu LME

Zde se vychází ze srovnání průměrné hodnoty incidence pro každý měsíc pro jednotlivé věkové kategorie za všechny roky a všechna města s celkovou průměrnou incidencí (průměrem za všechny roky, všechna města a za všechny měsíce). (Graf č.3)

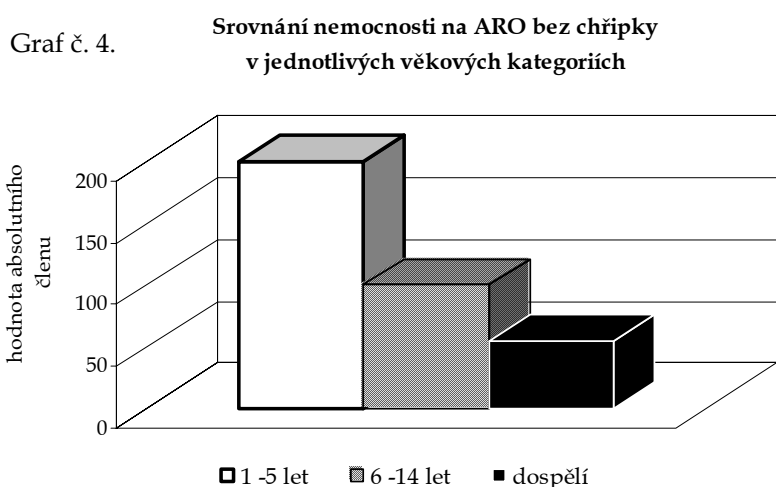
Graf č. 3. Vliv sezonality na akutní onemocnění dýchacích cest v jednotlivých věkových skupinách



Rozdíl proti tomuto celkovému průměru představuje vliv daného měsíce v roce na nemocnost v jednotlivých věkových kategoriích. V kategorii 1 až 5 let dochází k prudkému nárůstu onemocnění ARO od měsíce září. Od ledna do května jejich výskyt pozvolně klesá a v letním období dochází k prudkému poklesu. Vliv sezóny se s menší intenzitou projevuje také u dětí věku 6 až 14 let, u dospělých je nevýrazný.

#### d) Kvantitativní srovnání celkové sledované nemocnosti v hodnocených věkových kategoriích

Monitoring ARO v minulých letech naznačil, že akutní respirační onemocnění jsou nejčastější skupinou onemocnění dětského věku, s maximem výskytu u předškolních dětí. Výsledky statistické analýzy umožnily srovnat celkovou sledovanou nemocnost v hodnocených věkových kategoriích (Graf č. 4). Je zřejmé, že v kategorii 1 až 5 let se vyskytuje asi dvojnásobná nemocnost na ARO bez chřipky, než ve věku 6 až 14 let.



Pozn: absolutní člen - odhad průměru výskytu ARO za všechny měsíce v polovině roku 2000 pro jednotlivé věkové kategorie a všechna města dohromady.

## 2. Detailní analýza meziročních změn pro jednotlivá města

Byla provedena po „očistění“ hodnot nemocnosti od vlivu měsíce (efekt měsíce, tzv.sezonalita je zde rušivou proměnnou). Pro každé město byl spočítaný lineární trend, výsledky v městech pro jednotlivé kombinace věkových kategorií a diagnóz jsou presentovány v tabulce č.1. V některých případech nebylo možno použitými statistickými metodami trend prokázat.

Z výsledků vyplývá, že

- ve většině měst byl pro většinu kombinací nalezen statisticky významný lineární pokles;
- v Plzni byl u sledované dětské populace nalezen buď statisticky významný nárůst onemocnění, nebo nebyl prokázán lineární trend;
- v Liberci a Ústí n/L došlo u dětí k poklesu jen v kategorii onemocnění dolních dýchacích cest. V Liberci dochází naopak k nárůstu nemocnosti ARO celkově, přičemž na její zvýšení se podílejí převážně onemocnění horních dýchacích cest;
- v H. Králové, Hodoníně a Šumperku většinou nebyl prokázán lineární trend;

V ostatních městech výsledky naznačují spíš pokles ve všech hodnocených kategoriích u dětí. Tyto výsledky jsou v souladu s naší základní deskripcí dat Monaro v posledních letech, kdy jsme sledovali zvýšený výskyt akutních respiračních onemocnění (obzvláště bronchitid a pneumonií) v Plzni (výjimkou byl rok 2001, kdy došlo k výraznějšímu poklesu), nebo zvýšenou incidenci onemocnění horních dýchacích cest (s naopak nízkým výskytem onemocnění dolních dýchacích cest) v Liberci. Celkově se však každý rok snižují hodnoty incidencí u dětí.

V kategorii dospělých výsledky statistické analýzy ukazují, že k vzestupu došlo jen v Jablonci n/N v kategorii onemocnění horních dýchacích cest a ARO bez chřipky a v Hodoníně u onemocnění dolních dýchacích cest. Celkově incidence ARO u sledované dospělé populace v průběhu sledovaného období jednoznačně klesá.

Tyto výsledky byly ještě dále testovány LOF (Lack Of Fit) testem, který ověřuje linearitu průběhu incidencí. Téměř u poloviny kombinací věkových kategorií a hodnocených diagnóz se ukázalo, že redukce meziročního saturovaného trendu nebyla oprávněná, to znamená, že proložením dat lineárním trendem dochází k určitému zkreslení. V 1/3 testovaných kombinací se však potvrdil lineární pokles incidence, v případě Liberce nárůst celkové nemocnosti ARO.

Tabulka č.1 Trend nemocnosti v letech 1995 -2002 (klesající (↘) nebo stoupající (↗))

město (kód)	Věkové skupiny pro skupinu diagnóz (1 až 6 bez 3) - akutní respirační onemocnění bez chřipky			Věkové skupiny pro skupinu diagnóz (4 a 5) bronchitidy a pneumonie			Věkové skupiny pro skupinu diagnóz (1) onemocnění horních dýchacích cest		
	1 až 5 let	6 až 14 let	dospělí	1 až 5 let	6 až 14 let	dospělí	1 až 5 let	6 až 14 let	dospělí
BN	↘	↘	0	↘	↘	0	↘	↘	0
KL	↘	↘	↘	0	0	↘	↘	↘	↘
ME	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	0
PB	↗	↘	↘	↘	↘	0	↘	↘	↘
CB	0	↘	↘	0	0	↘	↘	↘	↘
PM	↗	↗	↘	0	0	↘	0	↗	↘
SO	0	↘	↘	0	↘	↘	0	↘	↘
DC	↘	↘	0	↘	↘	0	↘	↘	0
JN	↘	↘	↗	↘	↘	↘	↘	↘	↗
LI	↗	0	↘	↘	↘	0	↗	↗	↘
MO	↘	↘	↘	↘	0	0	↘	↘	↘
UL	0	0	↘	↘	↘	↘	↗	0	↘
HB	0	↘	↘	0	↘	↘	0	↘	↘
HK	0	0	↘	0	↘	0	0	0	↘
SY	↘	↘	↘	0	0	↘	↘	↘	↘
UO	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘
BM	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘
HO	0	0	0	0	0	↗	0	0	↘
JI	↘	↘	↘	↘	0	0	↘	↘	↘
KM	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘
ZR	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	0	↘
KI	↘	0	↘	↘	0	↘	↘	0	↘
OL	↘	↘	↘	↘	↘	0	↘	↘	↘
OV	↘	↘	↘	↘	↘	0	↘	↘	↘
SU	0	0	↘	0	0	↘	0	0	0

### 3. Souhrn

- Statistická analýza dat o nemocnosti na vybrané diagnózy ARO hodnotila dlouhodobý vývoj v osmileté časové řadě 1995 až 2002;
- Pro statistické zpracování byla použita data ze tří věkových kategorií (1 až 5 let, 6 až 14 let a 18 let a více), vybrány byly tři skupiny diagnóz (akutní respirační onemocnění bez chřipky - dg skupina 1 až 6 bez 3, onemocnění horních dýchacích cest - dg skupina 1 a bronchitidy a pneumonie - dg skupina 4 a 5);
- Statistické testování zahrnovalo jak lineární model vážený počtem sledovaných jedinců, tak byl při analýze rozptylu vliv roku (dlouhodobý vývoj) a měsíce (sezónnost) hodnocen pomocí dvoufaktorového modelu ANOVA. Linearita modelu byla testována LOF testem (Lack Of Fit);
- Vliv sezónnosti byl prokázán u všech věkových skupin. Nejvýrazněji se projevuje ve věkové kategorii 1 až 5 let, s menší intenzitou také u dětí věku 6 až 14 let, u dospělých je nevýrazný;
- Hodnocení dlouhodobého vývoje podle lineárního modelu pro všechna města společně našlo klesající trend pro všechny kombinace věkových a diagnostických skupin. Nejvýrazněji se projevil u věkové kategorie 1–5 let, a to hlavně pro skupinu diagnóz ARO a onemocnění horních dýchacích cest. K nejmenšímu poklesu dochází u vyšších věkových kategorií a u onemocnění dolních dýchacích cest;
- Výsledky detailní analýzy meziročních změn pro jednotlivá města naznačují spíše statisticky významný lineární pokles incidence (v 1/3 případů z 220 testovaných kombinací). Pouze v jediném případě (v Liberci, ve věkové kategorii 1 až 5 let, v diagnostické skupině ARO bez chřipky) byl prokázán statisticky významný nárůst. V ostatních případech nebyl použitými statistickými postupy trend prokázán.

Na základě této zkušenosti bude příště zapotřebí zvážit možnost použití alternativních statistických postupů, které budou více respektovat strukturu a postupy získávání dat o zdravotním stavu.

### Příloha č. 3. - ČINNOST MOBILNÍHO MĚŘICÍHO SYSTÉMU PROVOZOVANÉHO SZÚ

Činnost mobilního systému provozovaného SZÚ v roce 2002 lze rozdělit na několik okruhů problémů. Hlavní úsilí bylo nasměřováno:

- na měření v Praze v rámci dlouhodobě koncipovaného projektu, kde dále pokračovalo i průběžné zpracovávání dat a další rutinní činnosti
- na zajištění systému QA-QC včetně souvisejících prvků a jeho prohloubení
- na prvky metodického vedení laboratoří hygienické služby

#### A. Systém QA/QC

Cílem je zajištění správné funkce všech částí subsystému č. I. zvláště přenosu správné hodnoty do měřicí sítě provozované hygienickou službou.

1. Mobilní systém jako "**transfer standard**" zajišťuje na základě smlouvy mezi SZÚ a ČHMÚ přenos správné hodnoty z KLI ČHMÚ v Libuši do kalibrační laboratoře sekundárních standardů SZÚ. Zde jsou používané sekundární standardy ověřovány. Standardy jsou ověřené pomocí křížových kontrol v SZÚ na nezávislé standardy (zpětná vazba). Systém kontroly je již na takové úrovni, že :

- Standardy - pracovní etalony SZÚ nemají při kontrolách v KLI ČHMÚ většinou vyšší rozdíl než 2% vztažné hodnoty
- Při účasti SZÚ na srovnávacím měření WHO (květen 2002) v pilotní laboratoři Umweltbundesamt v Langenu odchylka používaného pracovního standardu SZÚ nepřekročila 2% od správné hodnoty

Druhým krokem je přenos „správné“ hodnoty do měřicí sítě provozované hygienickou službou v oblastech. Jedná se o proces souběžný s činností kalibrační laboratoře v SZÚ.

2. **Mezilaboratorní kruhový test** - od roku 1994 pořádá NRL pro venkovní ovzduší pravidelná setkání mobilních systémů. Od roku 2002 je jeho součástí kruhový test - program zkoušení způsobilosti (PZZ), který vychází z činnosti Expertní skupiny proficiency testing, SZÚ - pracoviště akreditovaného ČIA pro tuto činnost.

PZZ proběhnul v termínu od 21. do 24.10. 2002 v Jihlavě (viz závěrečná zpráva z PT # O/8/2002) a systém SZÚ vyhověl všem požadavkům.

3. **Metodické vedení laboratoří hygienické služby** - hlavní částí metodického vedení je vývoj a ověřování postupů měření :

- náhodné měření v síti (OHS Pardubice, SZÚ v Praze, KHS Brno, OHS Karviná)
- metodika kampaňového proměření sídla ve vztahu k automatické stanici (Havlíčkův Brod, Kolín, Děčín)
- příprava či spolupráce na vypracování projektů měření až po ověřování postupů využívajících nasazení více systémů, například k proměření významného liniového zdroje (Karviná 1998, Plzeň 1999) či malého sídla (Kladno 2000).

Za specifickou lze považovat studii realizovanou v roce 2002 v Jihlavě, kde cílem bylo na základě hodnot získaných v průběhu 24 hodinového měření ověřit postupy vyhodnocení parametrů kvality venkovního ovzduší včetně změn rozložení koncentrací a převést je do vrstev GIS ve formě



izokoncentračních map. Do interpretace a zpracování zahrnout i vývoj synoptické situace.

Nutnou součástí je spolupráce s dalšími institucemi zabývajícími se mimo jiné kvalitou ovzduší, modelováním a emisními modely a samozřejmostí je publikování postupů a výsledků v dostupných periodikách (např. Ochrana ovzduší)

4. **Reakreditace podle ČSN ISO 17025** - mobilní systém SZÚ v prosinci roku 2002 prošel reakreditací ČIA podle normy ČSN ISO 17025 pro měření imisních koncentrací SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, O<sub>3</sub>, polétavého prachu frakce TSP/PM<sub>10</sub> a vybraných meteorologických parametrů venkovního ovzduší - tlak, teplota, relativní vlhkost a rychlost větru (Osvědčení ČIA č. 121/2003 z 3. 3. 2003). Při té příležitosti byl akreditován i postup měření polycyklických aromatických uhlovodíků včetně odběru vzorku a měření polétavého prachu frakce PM<sub>10</sub> velkoobjemovým odběrovým zařízením.

## **B. Ostatní aktivity**

Mezi ostatní významnější aktivity lze zařadit dlouhodobý monitoring vlivu skládky komunálního odpadu v Praze Ďáblicích a spoluúčast na řešení VaV 740/4/01 MŽP „Charakterizace zátěže obyvatel malých sídel škodlivinami z ovzduší a znečištění ovzduší bioaerosoly“.

### **1. Systematické průběžné měření standardních bodů ve městě Brně.**

V roce 2002 pokračovalo průběžné zjišťování zátěže venkovního ovzduší proměřováním 12 vytipovaných křižovatek v jednotlivých obvodech města Brna. (Původní rozsah měření v rektangulární síti tvořené celkem 64 měřicími body vymežující zájmové území o ploše cca 150 km<sup>2</sup> byl po dvou letech měření od roku 1998 zúžen na celkem 12 bodů lokalizovaných do středu města a jeho bezprostředního okolí. Poloha nově zvolených měřících bodů je totožná s body původní měřicí sítě).

Současné zájmové území má plochu cca 20 km<sup>2</sup> a je soustředěno do středu města. Lokality byly proměřovány, podle možností, v jednom týdnu vždy na 4 místech tak, aby jednou bylo měření dopoledne a podruhé odpoledne při délce měření 6 půlhodin.

S pravidelným měřením monitoringu roku 2002 se započalo v lednu a do konce roku bylo naměřeno celkem 564 půlhodinových intervalů v těchto lokalitách. Výsledky měření jsou k dispozici na Zdravotním ústavu se sídlem v Brně.

### **2. Zabezpečení jakosti měření.**

- Součástí jsou standardní operační postupy definující postupy údržby, kalibrace, validace a archivace dat.
- Podle časového harmonogramu externích kalibrací je pravidelně prováděna externí kalibrace přístrojů (v roce 2002 to bylo ve dnech 12. února, 17. května a 13. srpna 2002 na sekundární standardy SZÚ v Praze.)
- Celková revize měřicího systému (17. až 18. dubna 2002)
- Při účasti na Programech zkoušení způsobilosti pořádaných skupinou ESPT SZÚ (PT # 0/8/2002) systém vyhověl požadavkům pro ověřované ukazatele

### **3. Ostatní činnosti**

V průběhu roku 2002 se mobilní jednotka zúčastnila společných měření při řešení VaV 740/4/01 realizovaných referenční laboratoří SZU v Habarticích a Havlovicích. Také je využívána při monitoringu okolí cementárny Mokrá (Českomoravský Cement a.s.) a na další příležitostná měření imisí pro různé zadatele např. (Magistrát města Brna, firma THERMOSERVIS - Recyklace s.r.o.).

### **4. Zaměření využití mobilní jednotky a monitoringu pro rok 2003 a další**

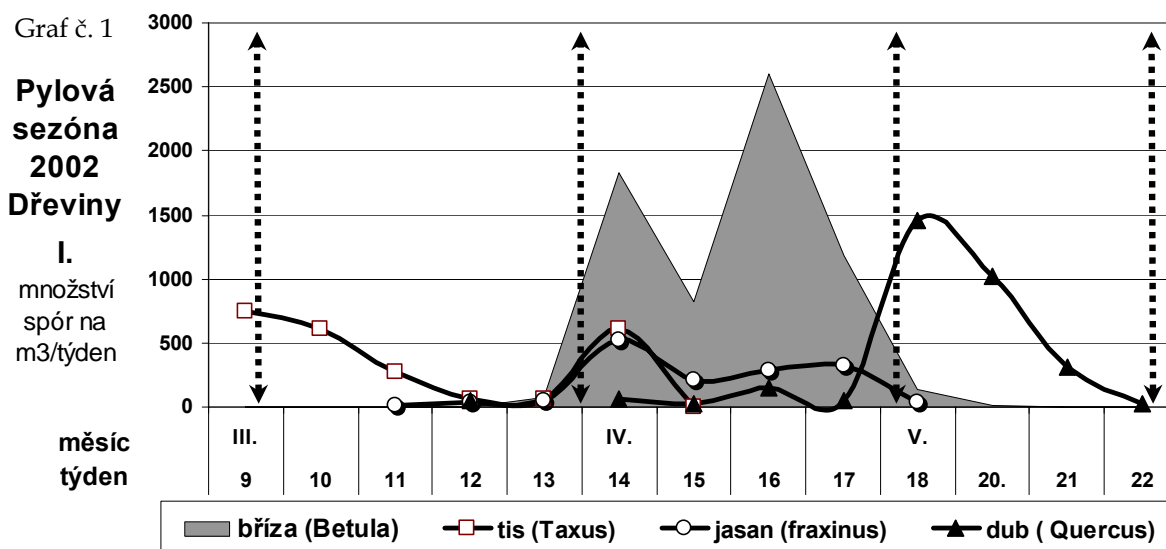
Pro další období bude mobilní jednotka využita znovu k pravidelnému měření vytipovaných standardních bodů při monitoringu města Brna. V roce 2003 bude provedeno statistické vyhodnocení zátěže stávajících měřících bodů z posledního pětiletého období a na základě toho bude realizována objektivizace stávajících nebo dalších měřících bodů ve městské síti. Na tuto část práce bude navazovat pokus o plošnou projekci výsledků zátěže z měřících bodů do plochy v Brně.

## Příloha č. 5. - PYLOVÁ INFORMAČNÍ SLUŽBA

PIS ČR má za úkol poskytovat lékařům i pacientům včasné informace o výskytu pylů a spór v ovzduší a vytvářet předpovědi pro nejbližší období. V současné době je v České republice zajištěna síť 12 měřících stanic (Brno, Havířov, Havlíčkův Brod, Karlovy Vary, Kolín, Liberec, Olomouc, Písek, Plzeň, Praha, Třinec, Ústí nad Orlicí). Systém záchytu pylových alergenů v ovzduší, hodnocení a předávání dat se vzhledem k roku 2001 nezměnil.

### Pylová situace 2002 - stanice Praha (areál SZÚ, Šrobárova 48, Vinohrady, Praha 10)

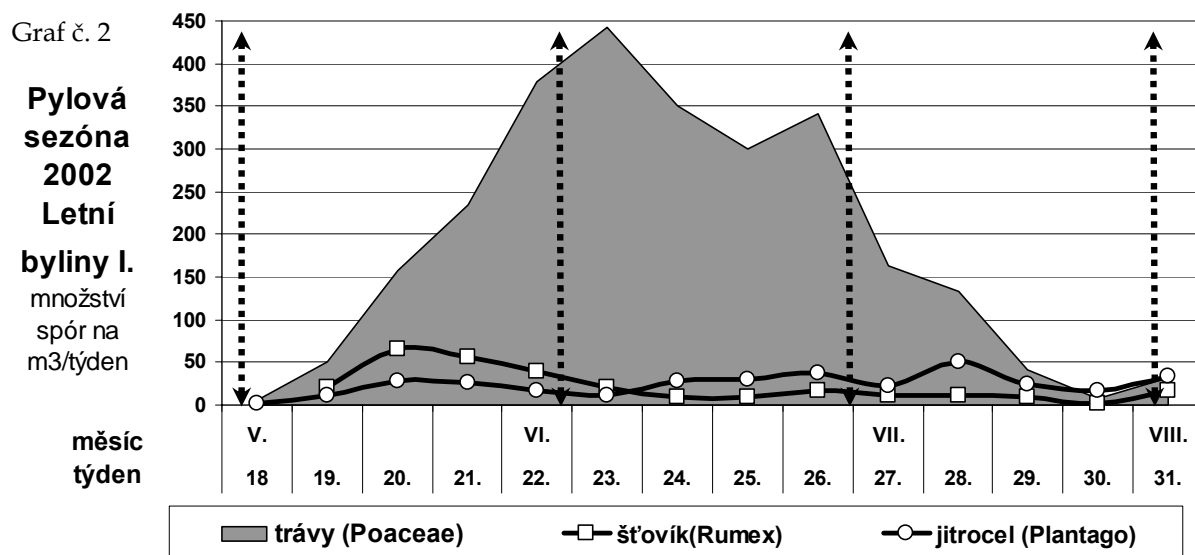
Na pražské stanici v roce 2002 probíhalo sledování pylových alergenů od konce února. Pylový monitoring byl pro poruchu na pylovém lapači v období od 5. do 22. srpna 2002 přerušen. Podle typického zastoupení jednotlivých druhů pylů v různých měsících dělíme pylovou sezónu na období jarní, pozdně jarní, letní a časně podzimní.



Pro jarní období (graf č. 1) je typický výskyt pylových zrn kvetoucích dřevin. Jedná se o silně alergenní **břízu**, **olši**, **lísku** a množství středně až málo alergenních stromů. V březnu byl zachycen závěr pylové sezóny dvou alergologicky významných rodů - **lísky (Corylus)** a **olše (Alnus)**, jejichž sezóna začíná již v únoru. V porovnání s rokem 2001 byl výskyt jejich pylu v březnu minimální. V menším množství se letos vyskytoval také pyl středně alergenního **tisu (Taxus)**, který byl pro březen kvantitativně dominantním a méně významným byl pyl **topolu (Populus)**. Pylová zrna **habru (Carpinus)** jsme našli mezi 13. až 18. týdnem (duben) s vrcholem v 16. týdnu a **jasanu (Fraxinus)** mezi 13. až 17. týdnem s vrcholem v 14. týdnu. Pylová sezóna nejdůležitějšího jarního pylového alergenu - **břízy (Betula)** - probíhala od 13. do 20. týdne se dvěma nižšími vrcholy - ve 14. a 16. týdnu. Maximální nalezená koncentrace - 752 pylových zrn břízy/m<sup>3</sup> vzduchu/den (dne 16.4.2002), byla ve srovnání s minulými léty poloviční. Celkově se dá konstatovat, že pylová sezóna stromů kvetoucích v měsících únor až duben začala a vrcholila zhruba o jeden týden dříve než v roce 2001. Stejný průběh jako loni (duben a květen) měla pylová sezóna **dubu (Quercus)** a **buku (Fagus)**, s maximem na rozhraní obou měsíců. Zachytili jsme také pylová zrna **vrby (Salix)**, **orešáku (Juglans)**, **modřínu (Larix)**, **jírovce maďalu**

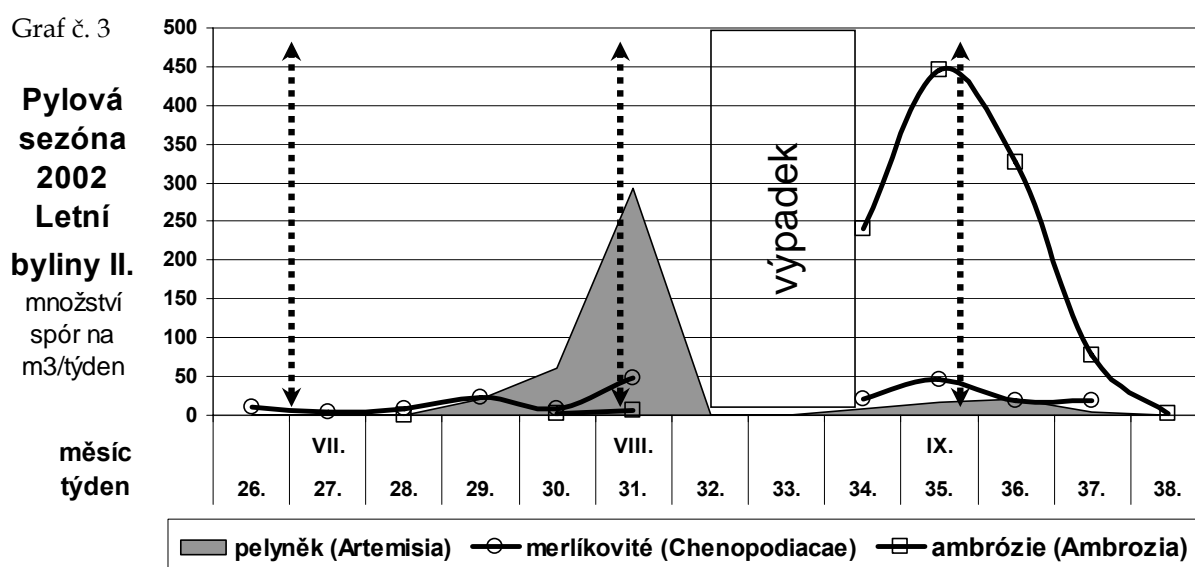
(*Aesculus*), platanu (*Platanus*), a také pyly jarních bylin z čeledi hvězdčovitých (*Asteraceae*), řepky seté (*Brassica napus* L.) a šřovíku (*Rumex*).

Pozdně jarní období: Začátkem května se začal objevovat nejčastější původce alergických potíží v ČR, pyl trav z čeledi Lipnicovitých (*Poaceae*) (graf č.2). Jeho



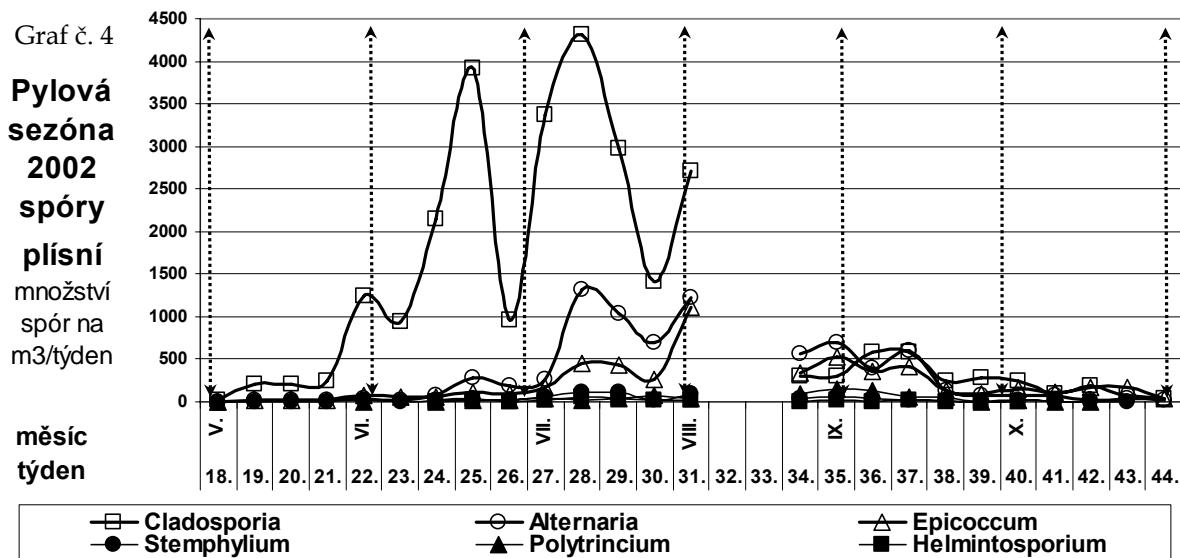
nejvyšší výskyt jsme zaznamenali na začátku června, ve 22. týdnu, s maximálním množstvím 216 pylových zrn/m<sup>3</sup> vzduchu/den (5. 7. 2002). Závěr sezóny pylu trav nebyl pro výpadek zachycen; pravděpodobně se v ovzduší v malém množství vyskytoval až do konce srpna. Svým vysokým množstvím v ovzduší v květnu dominovala pylová zrna málo alergenních jehličnanů, hlavně borovice (*Pinus*) s maximálním záchytem 1432 pylových zrn na m<sup>3</sup>/den (14. 5. 2002), což představuje přibližně dvounásobek loňské maximální koncentrace. Ve 20. týdnu kulminoval výskyt středně alergenního šřovíku (*Rumex*), který se spolu se stejně alergologicky významným jitrocelem (*Plantago*) nacházel v ovzduší až do konce léta. Začátkem června se začala objevovat pylová zrna málo alergenní kopřivy (*Urtica*).

Letní období - měsíce červenec, srpen a první polovina září se vyznačují výskytem pylu bylin a plevelnatých rostlin (graf č. 3). Od poloviny července do září se



vyskytoval pyl silně alergenního pelyňku černobýlu (*Artemisia vulgaris*). Vrchol sezóny květu pelyňku však bohužel není zachycen. Spolu s pyly trav, šťovíku a jitrocele se v letním období vyskytoval pyl rostlin z čeledi merlíkovitých (*Chenopodiaceae*). Svoji vysokou koncentrací v ovzduší mohl od poloviny června do srpna působit potíže málo alergenní pyl kopřivy. Na konci července jsme zachytili první pylová zrna ambrózie (*Ambrosia*), jejíž sezóna trvala až do konce září. Přestože došlo k výpadku sledování pylů na začátku její pylové sezóny, bylo letošní naměřené množství tohoto alergenně nejagresivnějšího pylu v Praze doposud nejvyšší.

V časně podzimním období jsme v ovzduší nacházeli jen ojediněle pylová zrna. V alergologicky významném množství ale byly monitorovány spóry venkovních plísní. Monitoring je zaměřen na výskyt rodu *Cladosporium* sp., *Alternaria* sp., *Epicoccum* sp., *Stemphylium* sp., *Polythrincium* a *Helminthosporium* sp., které se vyskytují v závislosti na meteorologických podmínkách v průběhu celé pylové sezóny (graf č. 4).



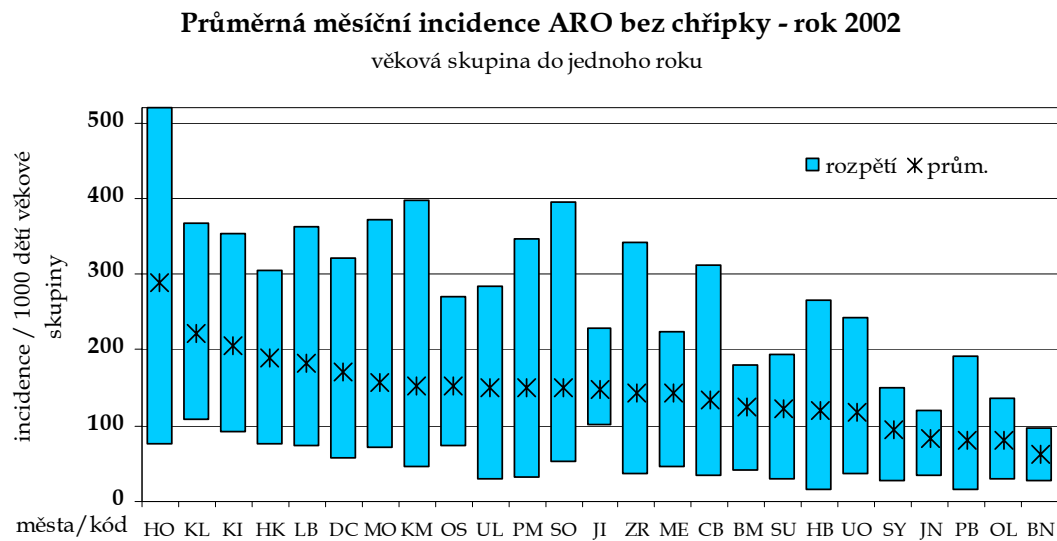
## Příloha č. 6. - TABELÁRNÍ A GRAFICKÁ PREZENTACE VÝSLEDKŮ ZA ROK 2002

### SEZNAM ZAHRNUTÝCH GRAFŮ A TABULEK

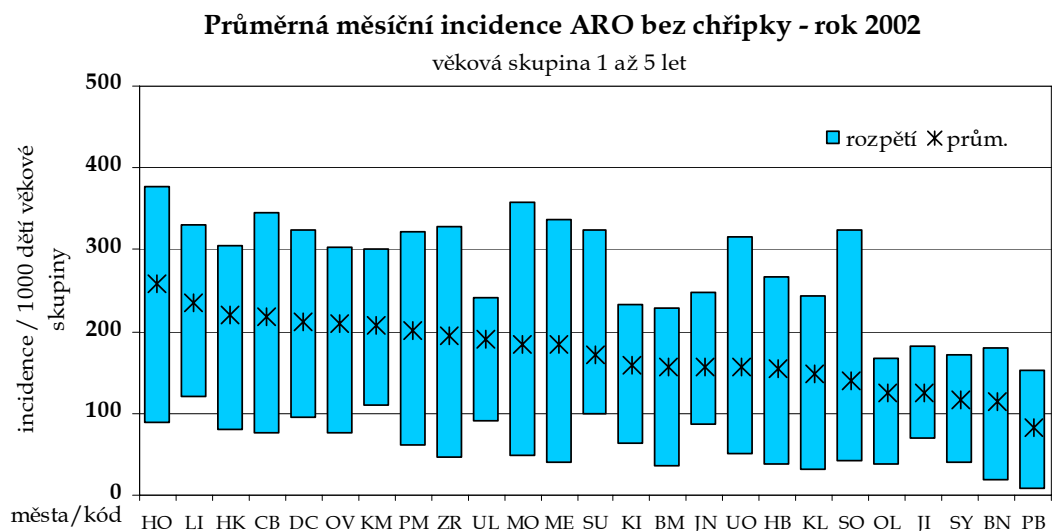
<u>Tab/graf č.</u>	<u>název</u>	<u>strana</u>
<b>Monaro</b>		
Graf č. 1a	Průměrná měsíční incidence ARO bez chřipky za rok 2002 (Věková skupina 0 až 1 rok)	... 63
Graf č. 1b	Průměrná měsíční incidence ARO bez chřipky za rok 2002 (Věková skupina 1 až 5 let)	... 63
Graf č. 1c	Průměrná měsíční incidence ARO bez chřipky za rok 2002 (Věková skupina 6 až 14 let)	... 63
Graf č. 1d	Průměrná měsíční incidence ARO bez chřipky za rok 2002 (Věková skupina 15 až 18 let)	... 64
Graf č. 1e	Průměrná měsíční incidence ARO bez chřipky za rok 2002 (Věková skupina 19 a více let)	... 64
Graf č. 2	Průměrná měsíční incidence ARO bez chřipky s podílem onemocnění DCC – rok 2002 – věková skupina 1 až 5 let	... 64
<b>Alergie</b>		
Tab. č. 6.	Rizikové faktory alergických onemocnění	... 65
Tab. č. 7	Rizikové faktory nespecifických příznaků u dětí bez alergického onemocnění	... 66
Graf č. 3	Procento prokázaných alergenů v běžné populaci dětí	... 67
<b>Imisní charakteristiky zahrnutých oblastí</b>		
Tab. č. 8	Imisní charakteristiky (aritmetické a geometrické průměry, distribuce denních hodnot) SO <sub>2</sub> , NO, NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , CO, TSP, PM <sub>10</sub> , O <sub>3</sub> ...	68
Graf č. 4	Roční aritmetické a geometrické průměry SO <sub>2</sub>	... 74
Graf č. 5	Roční aritmetické a geometrické průměry NO <sub>x</sub>	... 75
Graf č. 6	Roční aritmetické a geometrické průměry TSP	... 76
Graf č. 7	Roční aritmetické a geometrické průměry PM <sub>10</sub>	... 77
Graf č. 8	Roční aritmetické a geometrické průměry NO	... 78
Graf č. 9	Roční aritmetické a geometrické průměry NO <sub>2</sub>	... 79
Graf č. 10	Roční aritmetické a geometrické průměry CO	... 80
Graf č. 11	Roční aritmetické a geometrické průměry O <sub>3</sub>	... 81
Tab. č. 9	Imisní charakteristiky (aritmetické a geometrické průměry, distribuce denních hodnot) benzenu, toluenu, sumy xylenu, etylbenzenu, metylchloridu, trichlormetanu, styrenu, chlorbenzenu, sumy dichlorbenzenů, sumy trimetylbenzenů, dichlormetanů, chloridu uhlíčitého, trichloretylenu, tetrachloretylenu, 1,1,1-trichloreтанu, Freonu 11, Freonu 12 a Freonu 113	... 82
Graf č. 12	Roční aritmetické a geometrické průměry benzenu, toluenu a sumy xylenu	... 87
Graf č. 13	Roční aritmetické a geometrické průměry etylbenzenu, metylchloridu, trichlormetanu a styrenu	... 87
Graf č. 14	Roční aritmetické a geometrické průměry chlorbenzenu, sumy dichlorbenzenů a sumy trimetylbenzenů	... 88
Graf č. 15	Roční aritmetické a geometrické průměry dichlormetanu, chloridu uhlíčitého, trichloretylenu a tetrachloretylenu	... 88
Graf č. 16	Roční aritmetické a geometrické průměry 1,1,1-trichloreтанu, Freonu 11, Freonu 12 a Freonu 113	... 88

Tab/graf č.	název	strana
Tabulka č. 10	Imisní charakteristiky (aritmetické a geometrické průměry, distribuce denních hodnot) fenantrenu, antracenu, fluorantenu, pyrenu, benzo(a)antracenu, chrysenu, benzo(b)fluorantenu, benzo(k)fluorantenu, benzo(a)pyrenu, dibenzo(a,h)antracenu, benzo(g,h,i)perylenu, ...	89
Graf č. 17	Suma PAU	92
Graf č. 18	Roční aritmetické a geometrické průměry fenantrenu	92
Graf č. 19	Roční aritmetické a geometrické průměry antracenu	93
Graf č. 20	Roční aritmetické a geometrické průměry fluorantenu	93
Graf č. 21	Roční aritmetické a geometrické průměry pyrenu	93
Graf č. 22	Roční aritmetické a geometrické průměry benzo(a)antracenu	94
Graf č. 23	Roční aritmetické a geometrické průměry chrysenu	94
Graf č. 24	Roční aritmetické a geometrické průměry benzo(b)fluorantenu	94
Graf č. 25	Roční aritmetické a geometrické průměry benzo(k)fluorantenu	95
Graf č. 26	Roční aritmetické a geometrické průměry benzo(a)pyrenu	95
Graf č. 27	Roční aritmetické a geometrické průměry dibenz(a,h)antracenu	95
Graf č. 28	Roční aritmetické a geometrické průměry benzo(g,h,i)perylenu	96
Graf č. 29	Roční aritmetické a geometrické průměry indeno(1,2,3-cd)pyrenu	96
Graf č. 30	Roční hodnoty toxického ekvivalentu BaP	96
Tab. č. 11	Imisní charakteristiky (roční aritmetický a geometrický průměr) sledovaných kovů – Cd, Pb, As, Mn, Ni a Cr včetně ostatních neplošně sledovaných kovů	97
Graf č. 31	Roční aritmetické a geometrické průměry Cr	100
Graf č. 32	Roční aritmetické a geometrické průměry Mn	101
Graf č. 33	Roční aritmetické a geometrické průměry Ni	102
Graf č. 34	Roční aritmetické a geometrické průměry As	103
Graf č. 35	Roční aritmetické a geometrické průměry Cd	104
Graf č. 36	Roční aritmetické a geometrické průměry Pb	105
Graf č. 37	Města podle hodnot IKO <sub>r</sub>	106
Graf č. 38	Podíl potenciálně exponovaných obyvatel sledovaných oblastí ve vztahu k existujícím ročním imisním limitům	107

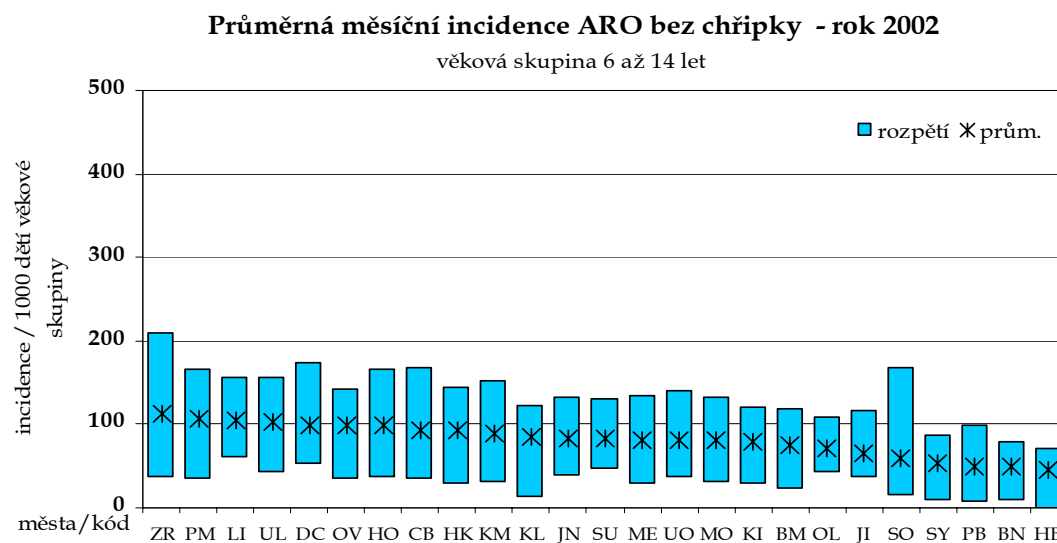
**Graf č. 1.a - Průměrná měsíční incidence ARO bez chřipky (Věková skupina 0 až 1 rok)**



**Graf č. 1.b - Průměrná měsíční incidence ARO bez chřipky (Věková skupina 1 až 5 let)**

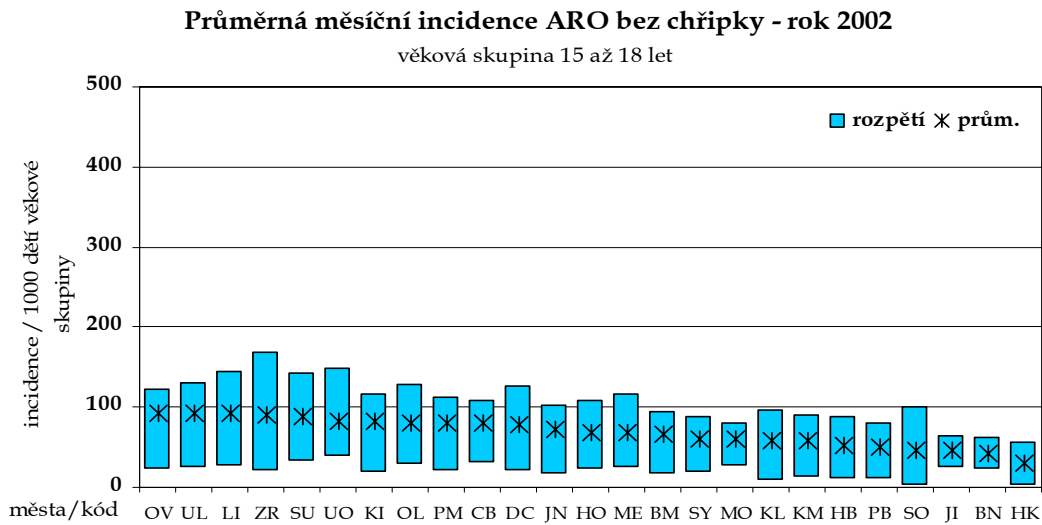


**Graf č. 1.c - Průměrná měsíční incidence ARO bez chřipky (Věková skupina 6 až 14 let)**

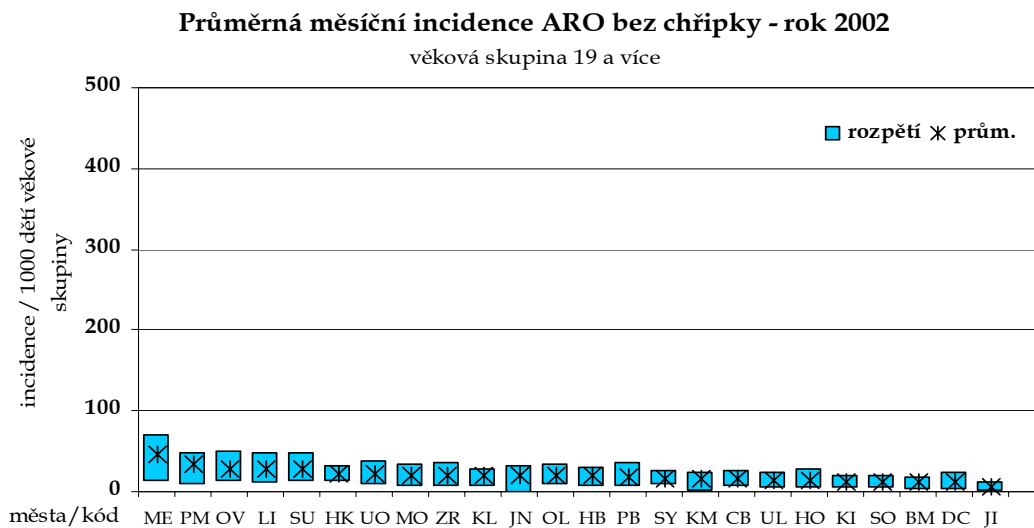




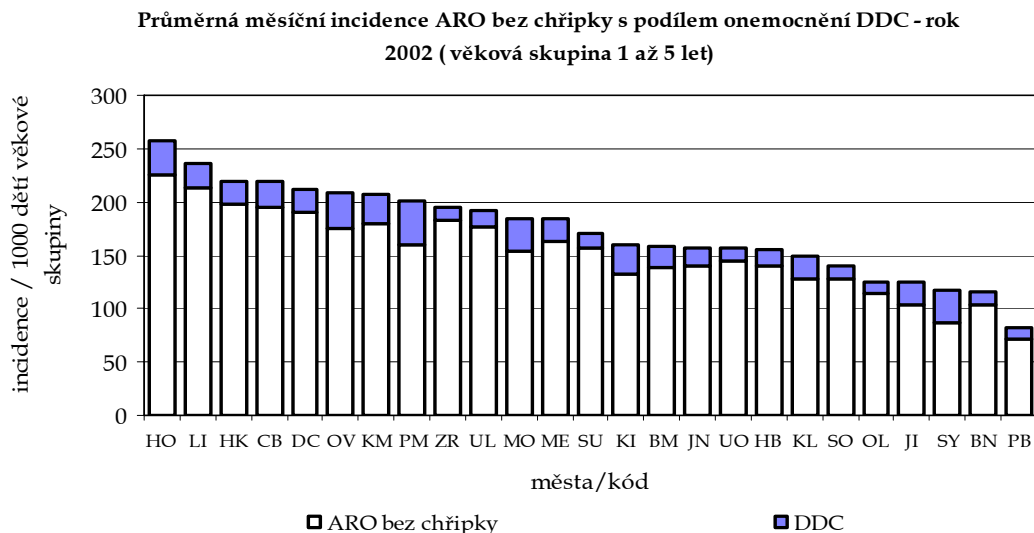
**Graf č. 1.d - Průměrná měsíční incidence ARO bez chřipky (Věková skupina 15 až 18 let)**



**Graf č. 1.e - Průměrná měsíční incidence ARO bez chřipky (Věková skupina 19 a více let)**



**Graf č. 2. Průměrná měsíční incidence ARO bez chřipky s podílem onemocnění DCC - věková skupina 1 až 5 let**



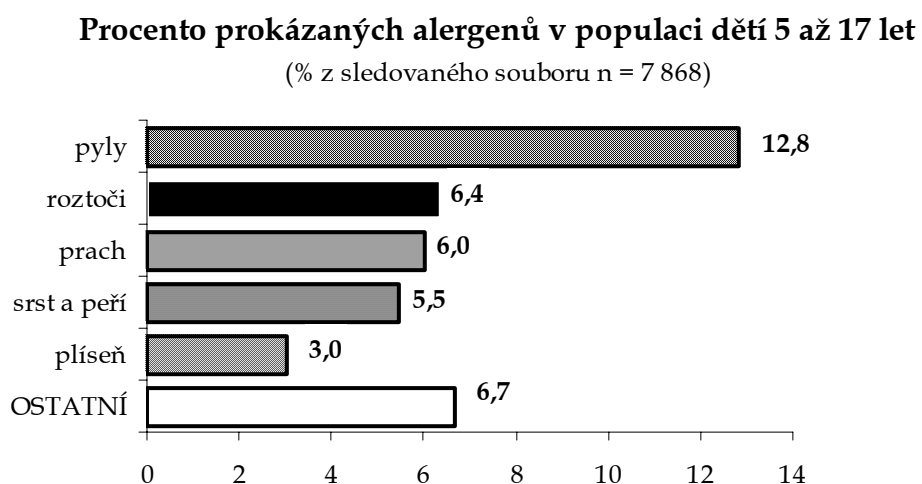
Tabulka č. 6. - Rizikové faktory alergických onemocnění u dětí

Proměnná	alergie (celkem)	astma	pollinóza	ekzém
Pozn: statistická významnost *p< 0,050 **p<0,010 ***p<0,001	<b>frekvence onemocnění ve sledovaném souboru</b>			
OR = riziko onemocnění	24,7%	5,1%	11,1%	7,1%
	<b>OR</b>	<b>OR</b>	<b>OR</b>	<b>OR</b>
pohlaví - dívky	0,8***	0,68***	0,68***	1,2 *
věk 9 let proti 5letým	1,4***	1,5*	2,3***	x
věk 13 let proti 5letým	1,6***	1,6**	4,0***	x
vek 17 let proti 5letým	1,8***	1,6**	5,2***	0,8*
rodinná anamnéza	2,8 ***	2,8 ***	2,9 ***	2,6***
věk matky nad 40 let	x	3,8 *	x	x
rizikové těhotenství	1,2 **	x	1,3 **	x
stres v těhotenství	1,4 ***	1,5 *	1,5 **	x
kouření v těhotenství	x	x	x	x
kontakt s alergeny v těhotenství	1,2 *	x	x	1,4**
termín porodu	x	x	x	x
porodní hmotnost	x	x	x	x
komplikace u porodu	1,3 **	1,8 ***	1,3 **	x
opakované respirace (5x a více) v 1.roce	2,5 ***	3,3 ***	1,3 *	1,7 ***
kožní problémy alespoň 3 měsíce v 1.roce	5,1***	2,6***	1,9***	12***
opakovaná léčba ATB v 1.roce (3x a více)	2,0***	2,4***	1,3*	1,5**
opakované respirace (5x a více) ve 2.- 5.roce	3,8***	7,4***	2,1***	2,4***
přítomnost zvířete v bytě (zohledněna délka expozice)	x	x	x	x
kouření v bytě (zohledněna délka expozice)	x	x	x	x
plíseň v bytě (roste s počtem let exponenciálně)	x	1,03 *	x	x
vliv průmyslového znečištění (roste s počtem let exponenciálně)	1,01 **	x	1,01*	1,01 *
vliv dopravního znečištění (roste s počtem let exponenciálně)	1,009 *	1,01 *	x	x

Tabulka č. 7. - Rizikové faktory nespecifických příznaků u dětí bez alergického onemocnění

Proměnná	pískoty při nachlazení	pískoty mimo nachlazení	kašel v noci	kašel ve dne	podráždění nosu	podráždění očí	vyrážka	reakce na potraviny
Pozn: statistická významnost *p< 0,050 **p<0,010 ***p<0,001 OR = riziko onemocnění	frekvence příznaku u dětí bez alergického onemocnění							
	9,4%	1,7%	11,1%	4,6%	14,5%	5,2%	5,5%	4,4%
	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR	OR
pohlaví - dívky	x	x	x	x	x	x	1,4**	1,9***
věk 9 let proti 5letým	0,6***	x	x	x	0,7***	0,6**	x	x
věk 13 let proti 5letým	0,4***	0,4**	0,5***	0,6**	x	x	x	x
vek 17 let proti 5letým	0,4***	x	0,6***	x	x	1,7*	x	x
rodinná anamnéza	1,6***	1,6*	1,6***	1,8***	1,9***	2,4***	1,9***	1,6***
věk matky nad 40 let	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>rizikové</b> těhotenství	1,5**	x	1,5***	1,6**	1,4***	x	1,4**	1,6**
stres v těhotenství	1,5**	2,1*	x	1,8**	1,6***	x	x	x
kouření v těhotenství	x	x	x	1,6*	x	x	x	x
kontakt s alergeny v těhotenství	x	x	1,4*	x	x	x	x	x
termín porodu	x	x	x	x	x	x	x	x
porodní hmotnost	x	x	x	x	x	x	x	x
komplikace u <b>porodu</b>	x	x	x	x	x	x	x	x
opakované respirace (5x a více) v 1.roce	1,7***	x	x	x	x	x	x	1,6*
kožní problémy alespoň 3 měsíce v 1.roce	x	x	x	x	1,6**	2,0**	4,7***	2,8***
opakovaná léčba ATB v 1.roce (3x a více)	1,6*	x	x	x	x	x	x	x
opakované respirace (5x a více) ve 2.- 5.roce	1,7***	2,6***	1,5***	1,7***	1,5***	1,7***	x	2,0***
přítomnost <b>zvířete</b> v bytě (zohledněna délka expozice)	x	x	1,01*	x	x	x	x	x
<b>kouření</b> v bytě (zohledněna délka expozice)	x	x	1,01*	x	1,01*	1,02*	x	x
<b>plíseň</b> v bytě (roste s počtem let exponenciálně)	x	x	1,04*	x	x	x	x	x
vliv <b>průmyslového</b> znečištění (roste s počtem let exponenciálně)	x	x	x	x	x	x	x	x
vliv <b>dopravního</b> znečištění (roste s počtem let exponenciálně)	x	x	1,02**	x	1,02***	1,02**	x	x

Graf č. 3. Nejčastější alergeny v sledovaném souboru dětí



Ostatní prokázané alergeny (v procentech sledovaného souboru)

alergen	%	alergen	%	alergen	%	alergen	%
bakterie	2,56	ořechy	0,18	med	0,09	vakcína	0,05
ATB	1,16	kravské mléko	0,15	tabák	0,09	mák	0,05
histamin	0,29	vaječný bílek	0,14	lepek	0,08	mukolytika	0,04
sulfonamidy	0,29	citrusy	0,14	kovy	0,06	chlor	0,04
hmyz	0,27	jablka	0,13	solární alergie	0,06	kakao	0,03
analgetika	0,25	čokoláda	0,10	desinfekce	0,05	kiwi	0,03
zelenina	0,19	jahody	0,10	chlاد	0,05	luštěniny	0,01

**Tabulka č. 8. Imisní situace v roce 2002 - Česká republika**

Roční imisní charakteristiky základních látek v období od 1.1.2002 do 31.12.2002

Oxid siřičitý SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	AVG	GEOM	Třídy četnosti						% nad IHd
			1	2	3	4	5	6	
Praha 1	5,8	4,5	363	0	0	0	0	0	0
Praha 2	7,6	6,4	344	0	0	0	0	0	0
Praha 4	8,9	8,1	364	0	0	0	0	0	0
Praha 5	10,3	6,8	363	2	0	0	0	0	0
Praha 6	10,6	8,4	363	0	0	0	0	1	0,27
Praha 8	6,7	5,5	345	0	0	0	0	0	0
Praha 9	10,6	9,3	355	0	0	0	0	0	0
Praha 10	7,4	5,8	363	0	0	0	0	0	0
Benešov	3,7	2,9	126	0	0	0	0	0	0
Kladno	3,5	2,7	253	0	0	0	0	0	0
Kolín	11,5	10,3	345	1	0	0	0	0	0
Mělník	7,6	5,8	212	0	0	0	0	0	0
Příbram	5,8	5,1	122	0	0	0	0	0	0
Č. Budějovice	9,9	8,6	363	2	0	0	0	0	0
Klatovy	7,6	5,4	365	1	0	0	0	0	0
Plzeň-město	10,6	9,5	365	0	0	0	0	0	0
Sokolov	10,6	8,8	364	1	0	0	0	0	0
Děčín	14,7	10,3	335	10	1	1	0	0	0,29
Jablonec n/N	8,0	6,0	350	1	0	0	0	0	0
Liberec	6,2	4,1	355	0	0	0	0	0	0
Most	15,7	11,7	358	6	0	0	0	0	0
Ústí n/L	7,1	4,5	357	1	0	0	0	0	0
Havlíčkův Brod	7,4	6,2	323	0	0	0	0	0	0
Hradec Králové	8,6	4,9	360	2	0	0	0	1	0,28
Svitavy	10,6	8,5	349	3	0	0	0	0	0
Ústí n/O	13,6	11,4	330	3	0	1	0	0	0,30
Brno-město	4,5	3,3	354	0	0	0	0	0	0
Hodonín	13,9	12,1	360	2	0	0	0	0	0
Jihlava	2,3	2,2	236	0	0	0	0	0	0
Kroměříž	2,2	2,1	311	0	0	0	0	0	0
Žďár n/S	11,7	10,8	365	0	0	0	0	0	0
Karviná	15,6	11,4	348	13	0	1	0	0	0,28
Olomouc	11,5	9,1	363	1	0	0	0	0	0
Ostrava-město	12,9	8,8	354	9	1	0	0	0	0

Pozn.	Třídy četnosti	Interval
	1	2
	2	50
	3	100
	4	125
	5	250
	6	375
		49,9
		99,9
		124,9
		249,9
		374,9
		99999

Oxid dusnatý NO (µg/m <sup>3</sup> )	AVG	GEOM	Třídy četnosti					
			1	2	3	4	5	6
Praha 1	26,6	21,3	0	0	0	0	0	0
Praha 2	10,9	6,4	0	0	0	0	0	0
Praha 4	16,7	10,6	0	0	0	0	0	0
Praha 5	33,1	23,2	0	0	0	0	0	0
Praha 6	12,8	7,7	0	0	0	0	0	0
Praha 8	16,2	10,5	0	0	0	0	0	0
Praha 9	18,3	10,2	0	0	0	0	0	0
Praha 10	20,4	11,5	0	0	0	0	0	0
Kolín	16,9	6,9	0	0	0	0	0	0
Mělník	8,7	3,5	0	0	0	0	0	0
Č. Budějovice	6,0	3,9	0	0	0	0	0	0
Klatovy	26,5	9,6	0	0	0	0	0	0
Plzeň-město	10,9	6,6	0	0	0	0	0	0
Sokolov	7,0	4,9	0	0	0	0	0	0
Děčín	40,8	24,6	0	0	0	0	0	0
Jablonec n/N	6,1	4,1	0	0	0	0	0	0
Liberec	7,8	4,5	0	0	0	0	0	0
Most	8,0	4,4	0	0	0	0	0	0
Ústí n/L	12,9	7,6	0	0	0	0	0	0
Havlíčkův Brod	9,8	8,2	0	0	0	0	0	0
Hradec Králové	22,0	16,7	0	0	0	0	0	0
Svitavy	9,1	7,1	0	0	0	0	0	0
Ústí n/O	12,6	9,3	0	0	0	0	0	0
Brno-město	16,0	10,0	0	0	0	0	0	0
Hodonín	6,5	5,1	0	0	0	0	0	0
Žďár n/S	6,8	5,2	0	0	0	0	0	0
Karviná	6,6	3,7	0	0	0	0	0	0
Olomouc	8,3	5,0	0	0	0	0	0	0
Ostrava-město	12,2	6,0	0	0	0	0	0	0

Oxid dusičitý NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	AVG	GEOM	Třídy četnosti					
			1	2	3	4	5	6
Praha 1	43,2	41,0	0	0	0	0	0	0
Praha 2	34,0	32,0	0	0	0	0	0	0
Praha 4	31,3	29,4	0	0	0	0	0	0
Praha 5	43,7	41,5	0	0	0	0	0	0
Praha 6	29,8	27,1	0	0	0	0	0	0
Praha 8	33,1	31,1	0	0	0	0	0	0
Praha 9	34,9	32,9	0	0	0	0	0	0
Praha 10	39,0	36,6	0	0	0	0	0	0
Kolín	29,6	27,2	0	0	0	0	0	0
Mělník	16,1	8,9	0	0	0	0	0	0
Č. Budějovice	18,3	16,0	0	0	0	0	0	0
Klatovy	23,3	22,2	0	0	0	0	0	0
Plzeň-město	22,0	19,1	0	0	0	0	0	0
Sokolov	23,6	21,6	0	0	0	0	0	0
Děčín	23,8	20,1	0	0	0	0	0	0
Jablonec n/N	22,9	21,3	0	0	0	0	0	0

Oxid dusičitý NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	AVG	GEOM	Třídy četnosti					
			1	2	3	4	5	6
Liberec	25,2	22,8	0	0	0	0	0	0
Most	24,4	21,8	0	0	0	0	0	0
Ústí n/L	31,4	29,2	0	0	0	0	0	0
Havlíčkův Brod	22,6	20,6	0	0	0	0	0	0
Hradec Králové	33,7	32,0	0	0	0	0	0	0
Svitavy	24,9	23,2	0	0	0	0	0	0
Ústí n/O	25,3	22,8	0	0	0	0	0	0
Brno-město	29,1	26,7	0	0	0	0	0	0
Hodonín	22,0	19,4	0	0	0	0	0	0
Žďár n/S	22,3	21,2	0	0	0	0	0	0
Karviná	26,0	23,6	0	0	0	0	0	0
Olomouc	25,0	22,3	0	0	0	0	0	0
Ostrava-město	28,0	25,4	0	0	0	0	0	0

Oxid uhelnatý CO (µg/m <sup>3</sup> )	AVG	GEOM	Třídy četnosti					
			1	2	3	4	5	6
Praha 1	1516	1186	17	348	0	0	0	0
Praha 4	560	539	347	12	0	0	0	0
Praha 5	2124	1525	1	364	0	0	0	0
Praha 8	3945	3765	0	273	70	0	0	0
Praha 9	705	665	310	47	0	0	0	0
Praha 10	2298	2110	10	321	0	0	0	0
Kolín	155	116	311	0	0	0	0	0
Č. Budějovice	370	269	345	10	0	0	0	0
Plzeň-město	461	386	357	8	0	0	0	0
Sokolov	337	284	362	3	0	0	0	0
Děčín	709	664	298	48	0	0	0	0
Jablonec n/N	290	272	363	0	0	0	0	0
Liberec	323	304	362	1	0	0	0	0
Most	626	593	337	22	0	0	0	0
Ústí n/L	609	568	330	29	0	0	0	0
Havlíčkův Brod	288	240	311	5	0	0	0	0
Hradec Králové	444	336	328	34	0	0	0	0
Svitavy	236	187	358	2	0	0	0	0
Ústí n/O	257	196	327	7	0	0	0	0
Brno-město	603	531	320	42	0	0	0	0
Karviná	662	586	293	45	0	0	0	0
Olomouc	535	490	340	18	0	0	0	0
Ostrava-město	593	534	336	28	0	0	0	0

Pozn.	Třídy četnosti	Interval
	1	35
	2	1000
	3	5000
	4	10000
	5	15000
	6	20000

Ozón O <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	AVG	GEOM	Třídy četnosti					
			1	2	3	4	5	6
Praha 1	32,7	24,5	193	123	5	0	0	0
Praha 4	45,7	37,3	148	182	28	0	0	0
Praha 5	32,6	25,0	231	129	4	0	0	0
Praha 6	43,2	34,5	158	187	18	0	0	0
Praha 8	37,7	29,2	207	113	29	0	0	0
Praha 9	40,7	30,5	177	157	21	0	0	0
Č. Budějovice	38,8	32,7	139	133	6	0	0	0
Klatovy	52,0	44,9	93	199	38	0	0	0
Plzeň-město	46,2	37,6	147	184	32	0	0	0
Sokolov	52,9	46,3	102	203	49	0	0	0
Liberec	47,3	40,8	133	202	26	0	0	0
Most	43,0	32,4	153	177	34	1	0	0
Ústí n/L	32,7	24,0	219	128	17	0	0	0
Hradec Králové	50,8	44,1	129	186	47	0	0	0
Brno-město	47,1	38,6	151	166	45	0	0	0
Hodonín	58,6	52,1	99	184	80	2	0	0
Žďár n/S	62,2	57,4	62	220	80	3	0	0
Karviná	50,1	43,3	126	192	45	0	0	0
Olomouc	51,8	44,2	127	181	57	0	0	0
Ostrava-město	44,4	36,8	147	196	22	0	0	0

Pozn.	Třídy četnosti	Interval
	1	1
	2	40
	3	80
	4	120
	5	240
	6	360

Suma oxidů dusíku NO <sub>x</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	AVG	GEOM	Třídy četnosti						% nad 100 µg/m <sup>3</sup>
			1	2	3	4	5	6	
Praha 1	80,3	68,6	14	154	103	83	4	2	24,72
Praha 2	50,6	43,8	122	157	44	23	1	0	6,92
Praha 4	54,8	45,5	77	207	51	26	2	0	7,71
Praha 5	94,7	70,8	19	108	108	112	16	0	35,26
Praha 6	46,8	38,5	145	148	42	23	1	0	6,69
Praha 8	83,2	64,4	65	113	82	85	11	0	26,97
Praha 9	63,0	52,0	96	152	55	49	6	0	15,36
Praha 10	67,4	56,4	58	178	71	52	4	0	15,43
Benešov	12,8	10,0	245	9	0	0	0	0	0
Kladno	26,1	18,1	194	56	0	0	0	0	0
Kolín	44,4	38,6	127	144	27	13	2	0	4,79
Mělník	24,7	17,2	149	58	4	1	0	0	0,47
Příbram	12,6	11,0	241	3	2	0	0	0	0
Č. Budějovice	27,2	22,4	289	57	6	8	0	0	2,22
Klatovy	26,2	17,7	286	69	8	2	0	0	0,55
Plzeň-město	38,8	30,9	210	114	28	10	0	0	2,76
Sokolov	34,0	29,8	230	115	13	7	0	0	1,92
Děčín	78,6	62,0	42	140	97	74	11	1	23,56



Suma oxidů dusíku NOx (µg/m³)	AVG	GEOM	Třídy četnosti						% nad 100 µg/m³
			1	2	3	4	5	6	
Jablonec n/N	31,7	27,7	250	96	12	5	0	0	1,38
Liberec	30,5	23,2	233	106	13	7	0	0	1,95
Most	35,8	29,1	230	95	28	12	0	0	3,29
Ústí n/L	28,9	21,0	252	98	12	3	0	0	0,82
Havlíčkův Brod	37,5	33,7	169	138	20	4	0	0	1,21
Hradec Králové	56,6	49,2	54	214	68	27	0	0	7,44
Svitavy	38,8	34,8	179	138	30	4	0	0	1,14
Ústí n/O	44,6	37,9	156	122	39	16	1	0	5,09
Brno-město	23,9	15,8	269	77	7	6	0	0	1,67
Hodonín	32,0	27,9	242	104	13	6	0	0	1,64
Jihlava	13,6	11,8	250	4	0	0	0	0	0
Kroměříž	23,5	20,7	276	35	0	0	0	0	0
Žďár n/S	33,0	30,0	239	111	10	5	0	0	1,37
Karviná	39,8	33,1	196	127	32	9	0	0	2,47
Olomouc	37,4	30,8	224	103	26	11	1	0	3,29
Ostrava-město	45,7	36,6	145	165	32	21	1	0	6,04

Pozn.	Třídy četnosti	Interval
	1	4
	2	33,4
	3	66,7
	4	100
	5	200
	6	300

p.p frakce TSP (µg/m³)	AVG	GEOM	Třídy četnosti						% nad 150 µg/m³
			1	2	3	4	5	6	
Praha 1	39,1	34,8	194	58	0	0	0	0	0
Praha 4	40,4	35,8	168	63	0	1	0	0	0,43
Praha 5	53,7	40,5	190	157	17	0	0	0	0
Praha 6	37,5	32,8	150	42	2	0	0	0	0
Praha 7	37,2	33,1	186	52	1	0	0	0	0
Praha 8	96,5	85,2	34	112	53	29	0	0	12,72
Praha 10	27,7	24,0	239	12	0	0	0	0	0
Benešov	32,8	30,3	234	20	0	0	0	0	0
Kladno	51,2	43,4	116	137	0	0	0	0	0
Mělník	47,7	40,4	185	112	8	2	0	0	0,65
Příbram	32,4	27,3	211	38	0	0	0	0	0
Klatovy	23,2	19,9	319	18	0	0	0	0	0
Plzeň-město	32,8	27,9	321	40	1	0	0	0	0
Děčín	35,4	29,2	264	54	4	2	0	0	0,62
Liberec	22,8	18,1	297	26	0	0	0	0	0
Ústí nad Labem	29,9	23,9	322	36	1	0	0	1	0,28
Hradec Králové	29,7	24,2	220	27	0	1	0	0	0,40
Brno-město	40,3	36,2	228	66	2	0	0	0	0
Jihlava	32,5	28,8	223	34	0	0	0	0	0
Kroměříž	43,2	38,3	227	73	1	7	0	0	2,27
Karviná	45,5	36,9	259	86	13	7	0	0	1,92
Ostrava-město	48,9	40,6	222	121	15	5	0	0	1,38

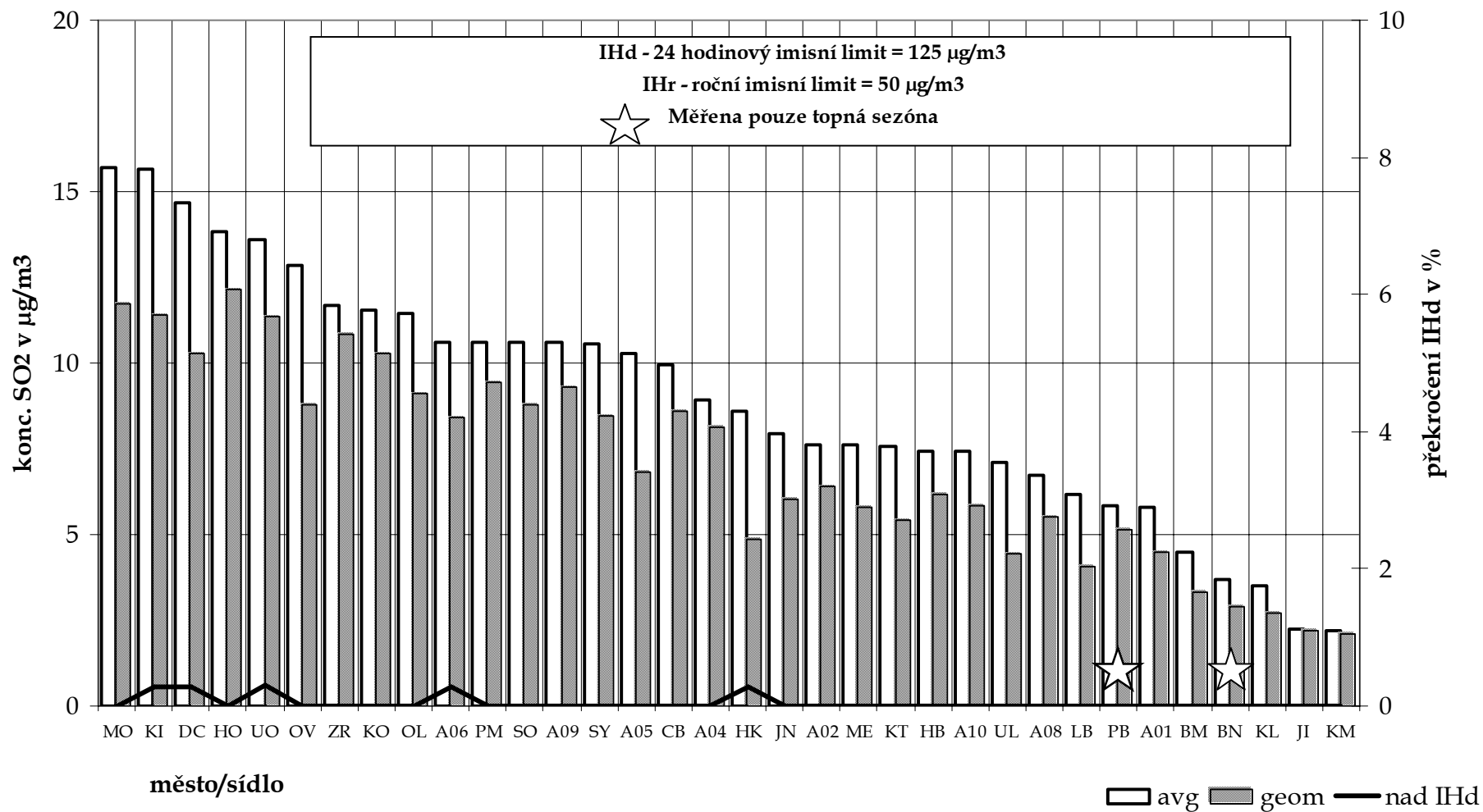
Pozn.	Třídy četnosti		Interval
	1	2	49,9
	2	50	99,9
	3	100	149,9
	4	150	299,9
	5	300	449,9
	6	450	99999

p. p. frakce PM10 (µg/m <sup>3</sup> )	AVG	GEOM	Třídy četnosti						% nad 50 µg/m <sup>3</sup>
			1	2	3	4	5	6	
Praha 1	45,2	40,3	0	55	190	110	8	1	32,69
Praha 2	40,1	34,5	1	92	149	88	6	1	28,19
Praha 4	34,1	30,8	0	103	215	46	0	0	12,64
Praha 5	42,4	36,5	1	84	162	96	10	0	30,03
Praha 6	39,5	34,0	1	104	165	89	4	1	25,82
Praha 8	41,6	35,9	3	83	159	96	7	0	29,60
Praha 9	37,0	32,1	7	107	165	70	4	1	21,19
Praha 10	34,3	28,0	0	106	208	46	4	0	13,74
Kolín	27,7	23,7	19	141	135	17	2	1	6,35
Č. Budějovice	24,5	20,0	22	206	119	17	1	0	4,93
Klatovy	25,1	22,5	9	183	119	13	0	0	4,01
Plzeň-město	20,1	16,7	49	215	92	9	0	0	2,47
Sokolov	27,1	22,2	28	160	150	27	0	0	7,40
Děčín	34,0	28,4	8	137	144	51	3	2	16,23
Jablonec n/N	30,4	27,8	4	125	205	29	0	0	7,99
Liberec	18,8	16,7	49	248	63	3	0	0	0,83
Most	24,7	20,7	31	180	137	17	0	0	4,66
Ústí n/L	43,4	40,1	2	28	222	104	4	0	30,00
Havlíčkův Brod	24,3	21,2	29	162	121	11	0	0	3,41
Hradec Králové	30,0	26,0	10	157	161	29	1	3	9,14
Svitavy	27,3	23,8	17	168	152	25	0	0	6,91
Ústí n/O	30,6	26,5	10	129	144	32	3	1	11,29
Brno-město	26,2	23,5	3	200	132	26	1	0	7,46
Hodonín	27,1	24,2	10	169	167	16	1	0	4,68
Žďár n/S	24,3	21,7	17	200	142	6	0	0	1,64
Karviná	39,8	32,8	0	65	179	103	8	9	35,20
Olomouc	38,0	32,1	1	105	188	62	5	3	19,23
Ostrava-město	45,6	38,3	0	60	205	84	5	9	27,00

Pozn.	Třídy četnosti		Interval
	1	1	9,99
	2	10	24,99
	3	25	49,99
	4	50	99,9
	5	100	149,9
	6	150	99999

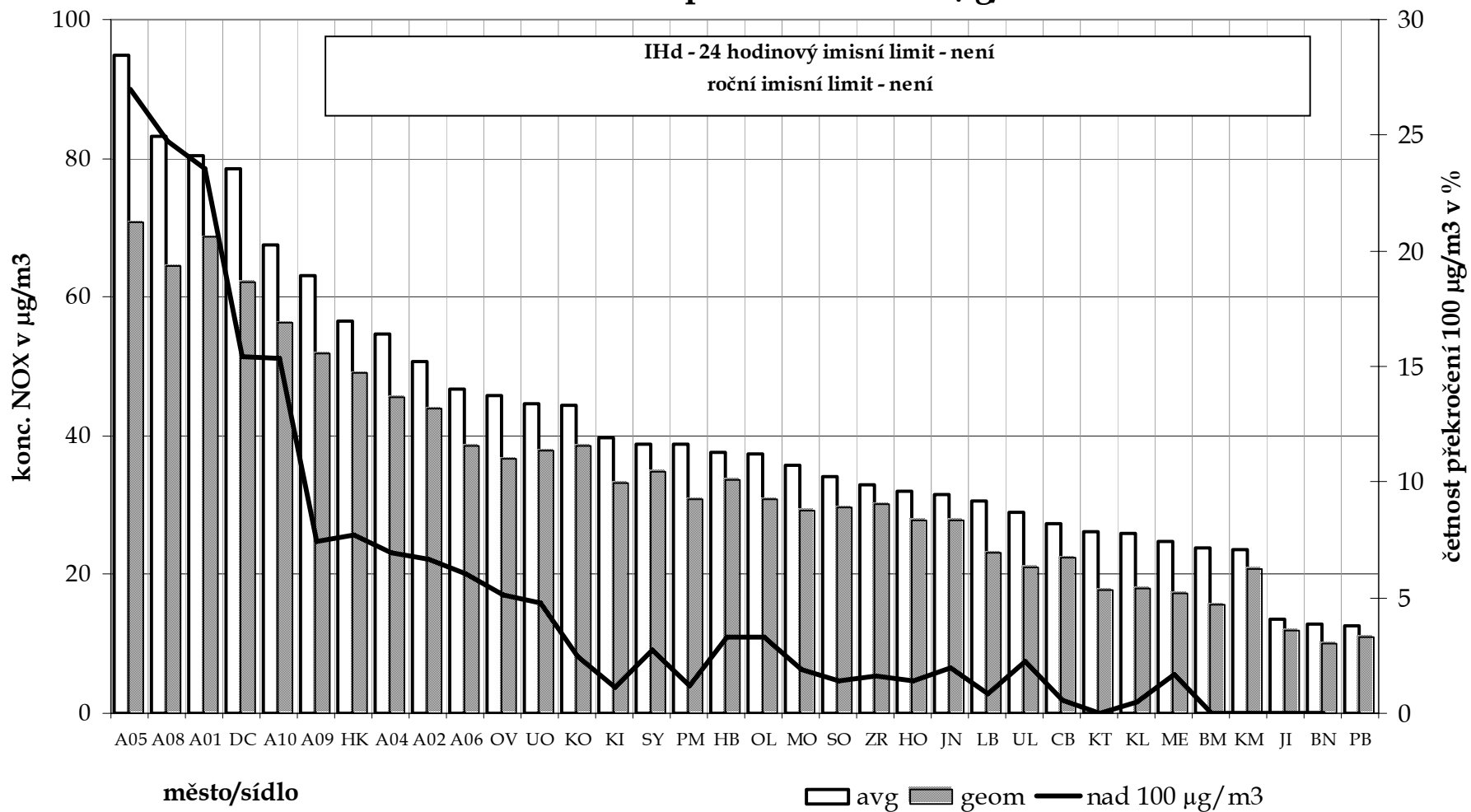
Graf č. 4. Roční aritmetické a geometrické průměry SO<sub>2</sub>

SO<sub>2</sub> - 2002 - aritmetický a geometrický průměr, četnost překročení IHd v %



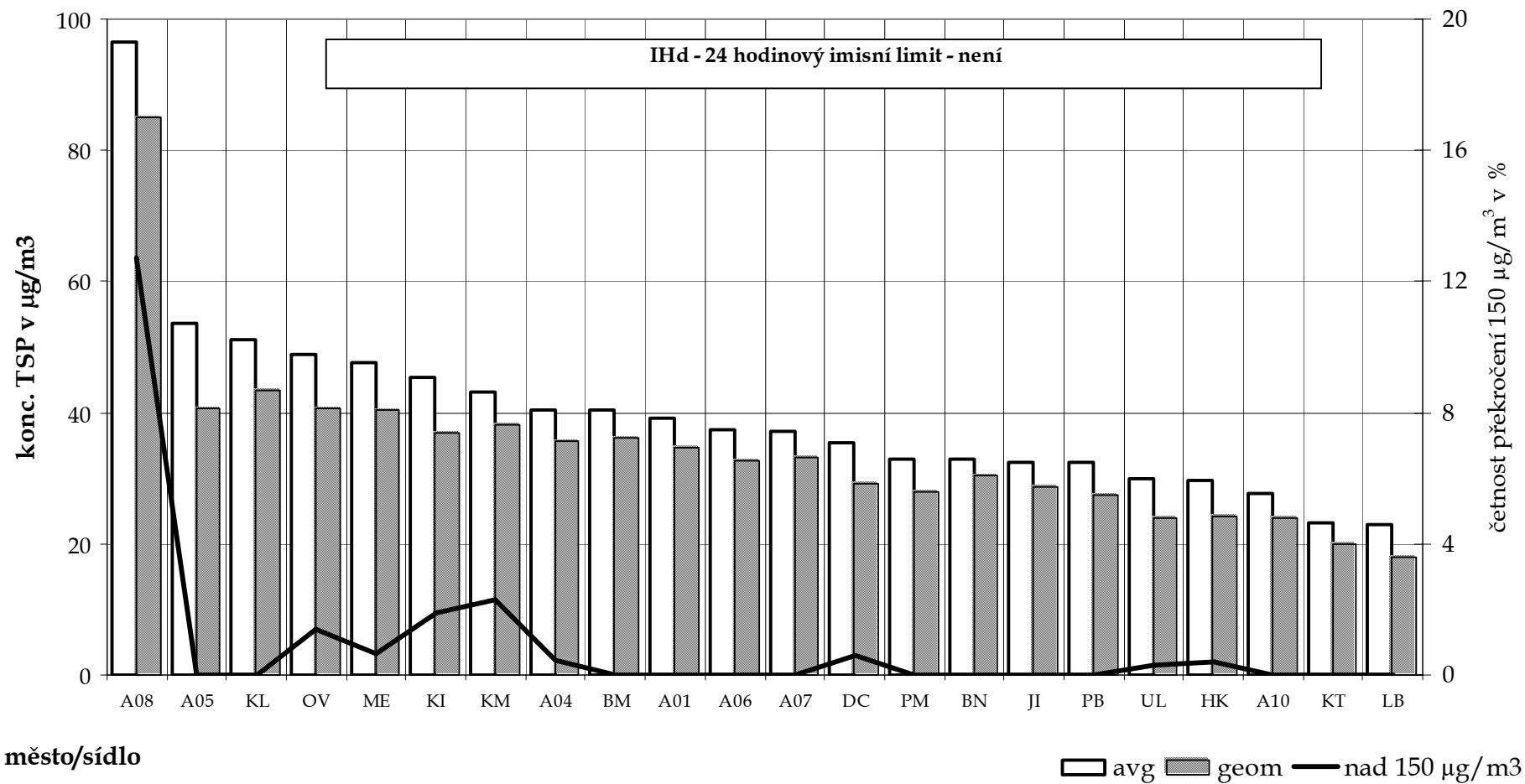
Graf č. 5. Roční aritmetické a geometrické průměry NO<sub>x</sub>

**NO<sub>x</sub> - 2002 - aritmetický a geometrický průměr,  
četnost dní s překročením 100 µg/m<sup>3</sup> v %**



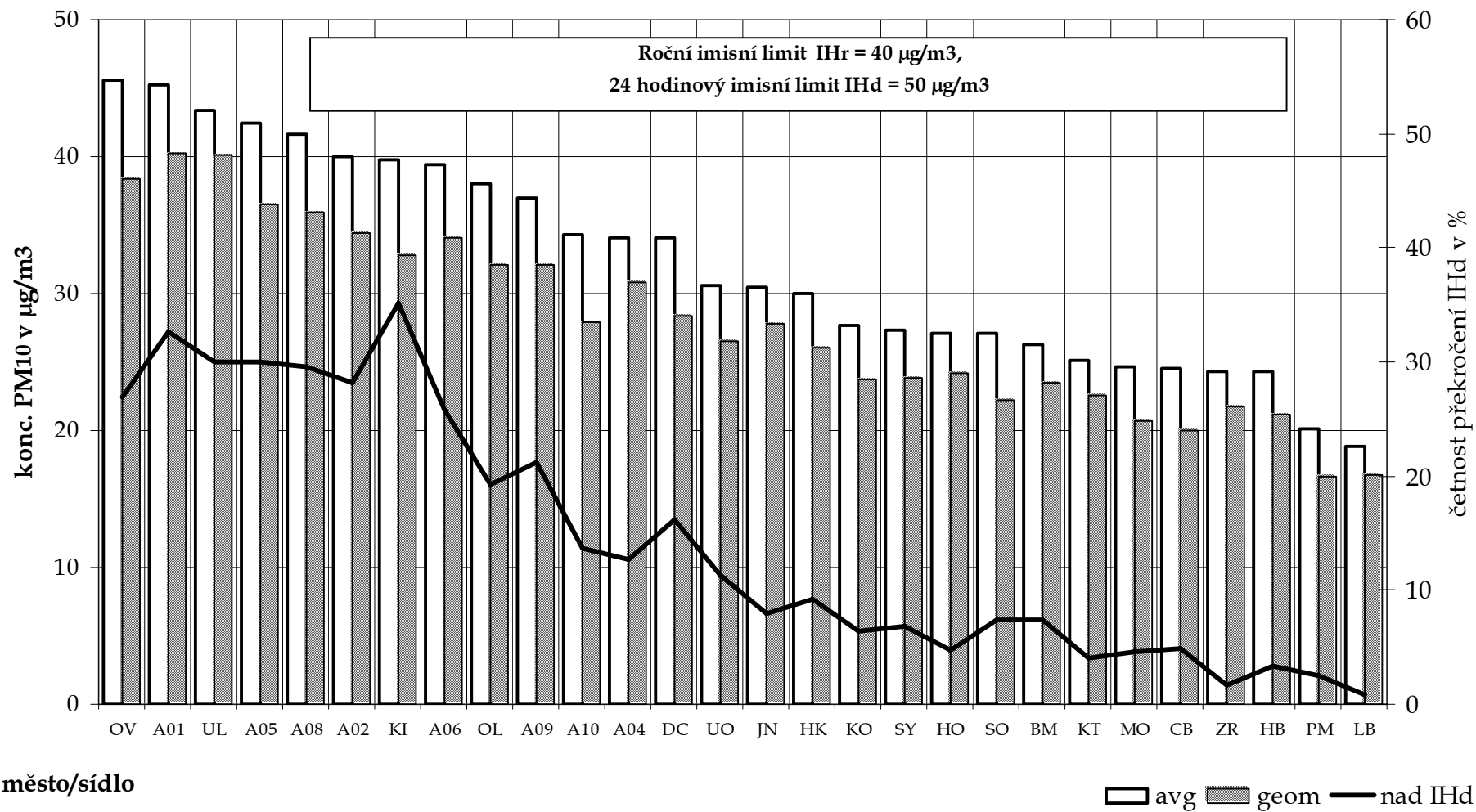
Graf č. 6. Roční aritmetické a geometrické průměry TSP

TSP - 2002 - aritmetický a geometrický průměr,  
četnost dní s překročením 150  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  v %



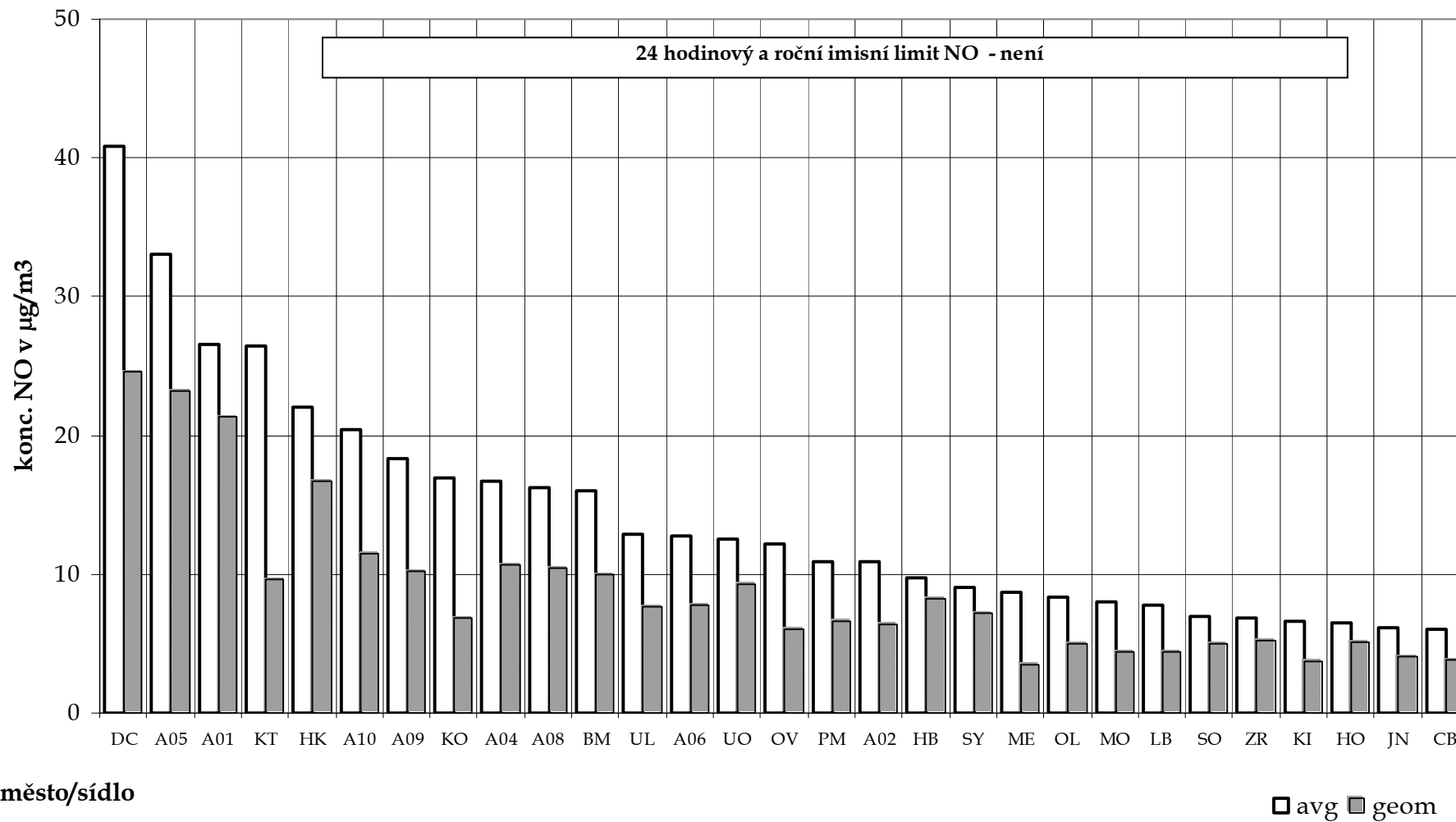
Graf č. 7. Roční aritmetické a geometrické průměry PM<sub>10</sub>

PM<sub>10</sub> - 2002 - aritmetický a geometrický průměr, četnost překročení IH<sub>d</sub> v %



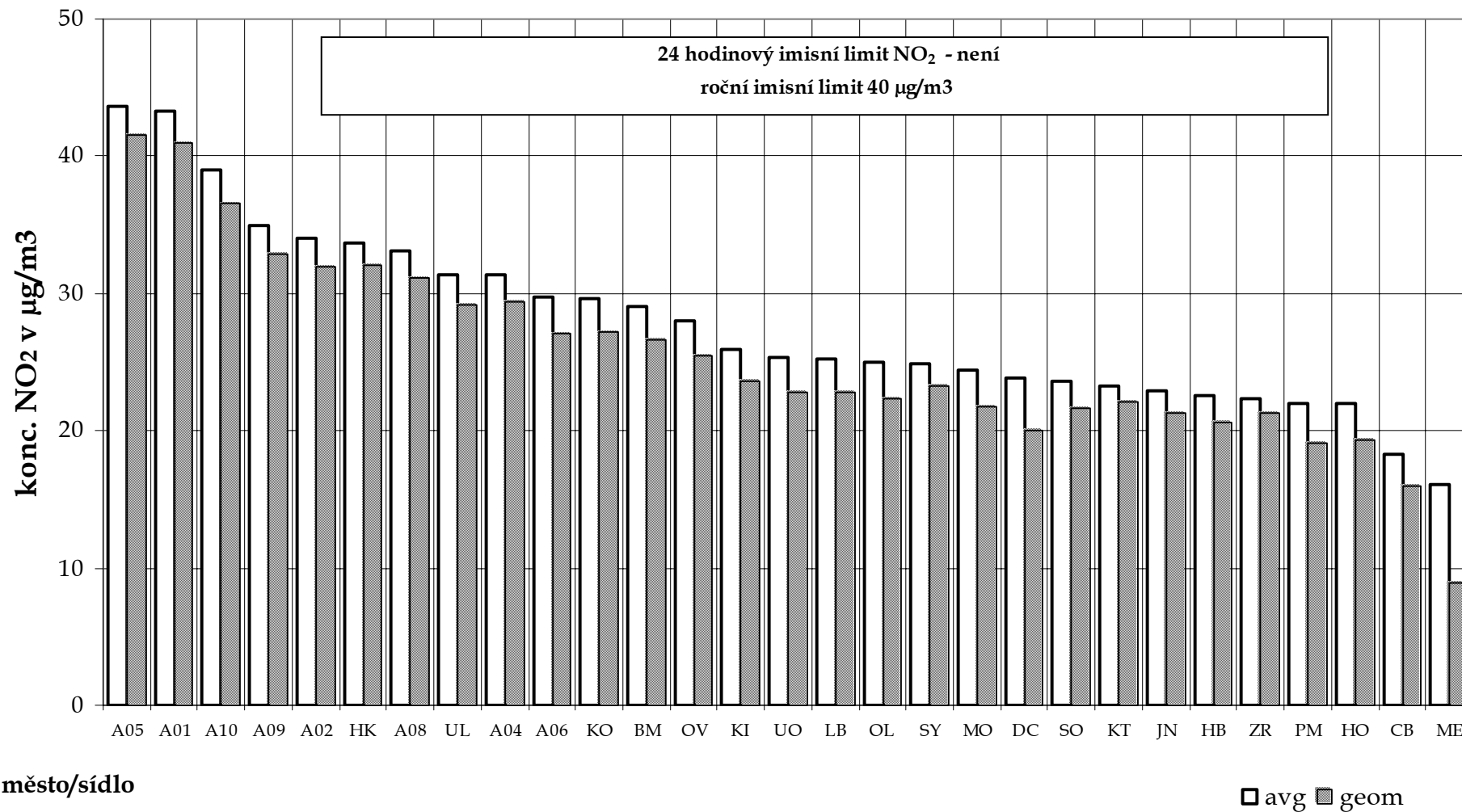
Graf č. 8. Roční aritmetické a geometrické průměry NO

### NO - 2002 - aritmetický a geometrický průměr



Graf č. 9. Roční aritmetické a geometrické průměry NO<sub>2</sub>

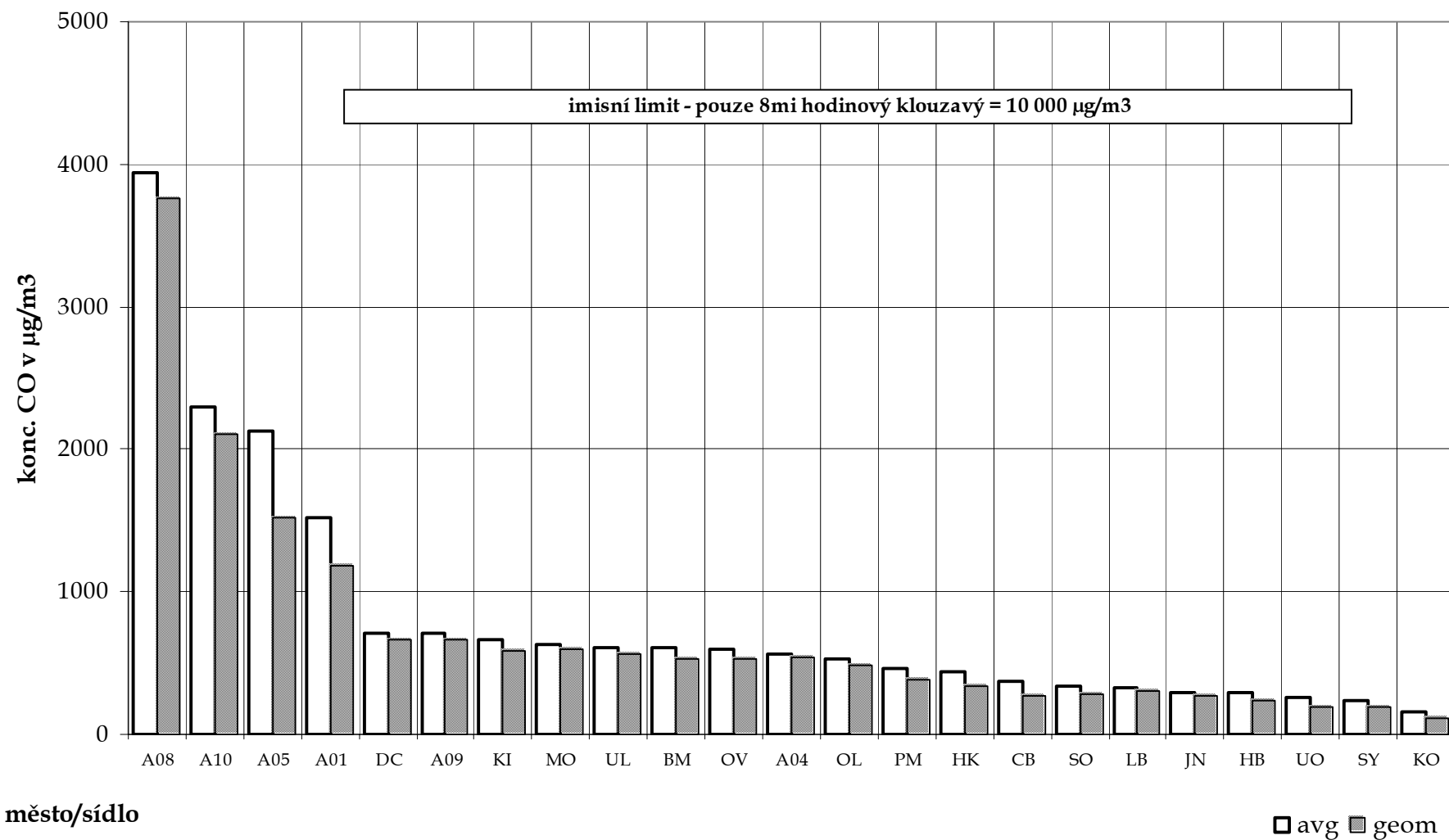
### NO<sub>2</sub> - 2002 - aritmetický a geometrický průměr





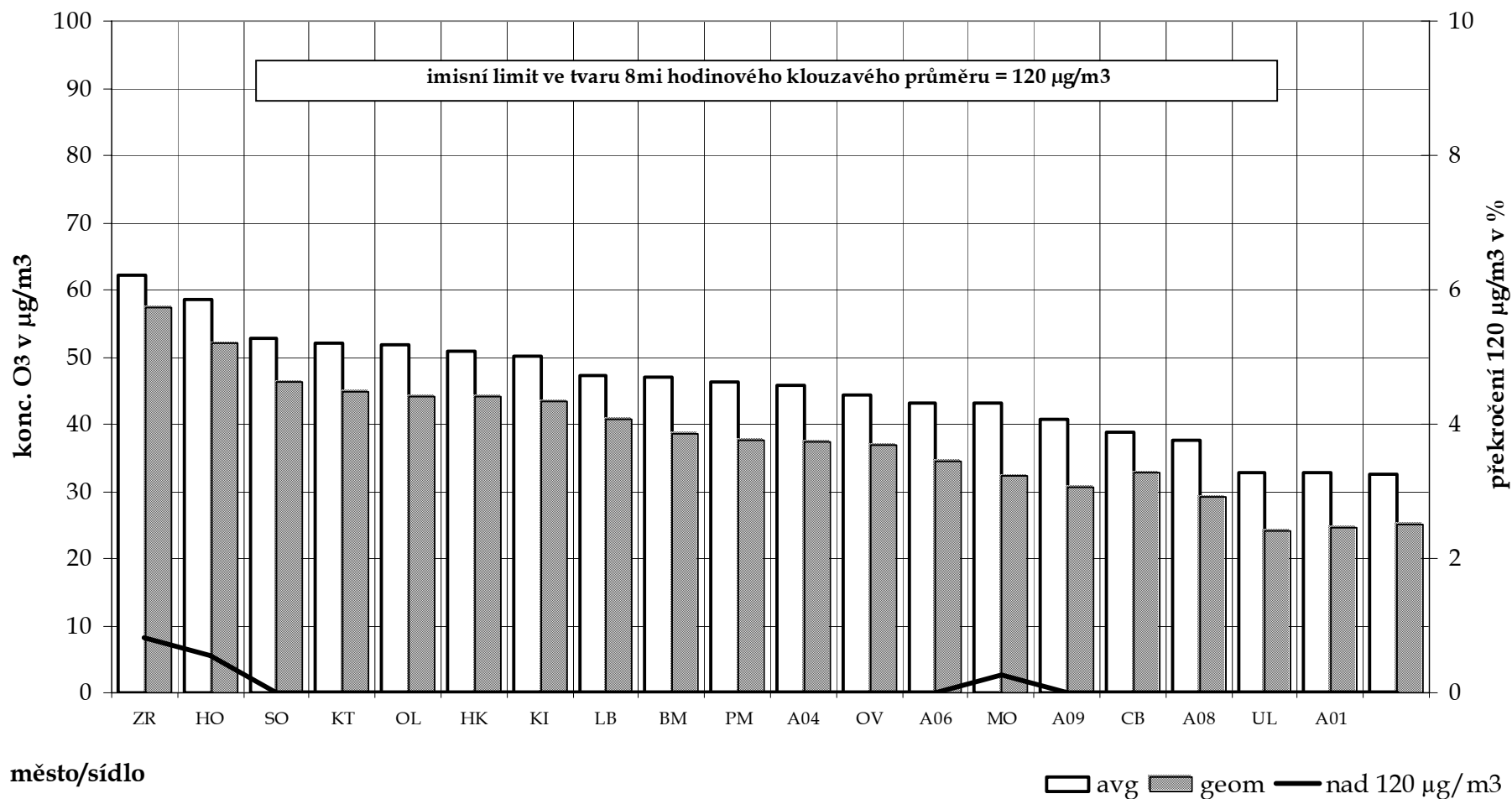
## 10. Roční aritmetické a geometrické průměry CO

### CO - 2002 - aritmetický a geometrický průměr



11. Roční aritmetické a geometrické průměry O<sub>3</sub>

O<sub>3</sub> - 2002 - aritmetický a geometrický průměr,  
četnost překročení 120 µg/m<sup>3</sup> v %



**Tabulka č. 9. Imisní situace v roce 2002**

Těkavé organické látky VOC , od 1.1.2002 do 31.12.2002, (počítán vážený aritmetický průměr)

Benzen ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	AVG	GEOM	Třídy četnosti					
			1	2	3	4	5	6
Praha 4	1,80	1,44	264	10	0	0	0	0
Praha 5	2,37	1,98	253	17	0	0	0	0
Praha 10	4,53	3,79	27	13	2	1	0	0
Sokolov	2,82	2,42	40	4	1	0	0	0
Most	2,87	2,21	307	41	3	2	0	0
Ústí nad Labem	3,57	2,81	38	7	1	1	0	0
Hradec Králové	4,04	3,76	30	10	1	0	0	0
Karviná	4,41	3,95	27	7	2	0	0	0
Ostrava	4,50	3,26	31	12	1	1	0	0

Pozn.	Třídy četnosti	Interval
	1	0 - 4,99
	2	5 - 9,99
	3	10 - 14,99
	4	15 - 29,99
	5	30 - 44,99
	6	45 - 99999

Toluen ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	AVG	GEOM	Třídy četnosti					
			1	2	3	4	5	6
Praha 4	2,70	2,22	274	0	0	0	0	0
Praha 5	4,83	3,01	256	0	0	0	0	0
Praha 10	9,02	5,96	43	0	0	0	0	0
Sokolov	6,56	5,29	45	0	0	0	0	0
Most	4,86	3,90	353	0	0	0	0	0
Ústí nad Labem	11,80	6,88	47	0	0	0	0	0
Hradec Králové	4,57	3,74	41	0	0	0	0	0
Karviná	3,65	3,16	36	0	0	0	0	0
Ostrava	2,56	2,09	45	0	0	0	0	0

Pozn.	Třídy četnosti	Interval
	1	0 - 199
	2	200 - 399
	3	400 - 599
	4	600 - 1199
	5	1200 - 1799
	6	1800 - 99999

Etylbenzen ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	AVG	GEOM	Třídy četnosti					
			1	2	3	4	5	6
Praha 4	0,78	0,66	273	0	0	0	0	0
Praha 5	1,58	1,30	236	0	0	0	0	0
Praha 10	1,24	0,95	43	0	0	0	0	0
Sokolov	1,52	1,33	45	0	0	0	0	0
Most	1,60	1,24	353	0	0	0	0	0
Ústí nad Labem	2,34	1,71	47	0	0	0	0	0
Hradec Králové	1,00	0,77	41	0	0	0	0	0
Karviná	0,82	0,67	36	0	0	0	0	0

Pozn.	Třídy četnosti	Interval
	1	0
	2	66,67
	3	133,3
	4	200
	5	400
	6	600

Suma xylenů (µg/m³)	AVG	GEOM	Třídy četnosti					
			1	2	3	4	5	6
Praha 4	2,39	1,91	274	0	0	0	0	0
Praha 5	5,05	3,69	266	0	0	0	0	0
Praha 10	4,93	3,82	43	0	0	0	0	0
Sokolov	6,45	5,12	45	0	0	0	0	0
Most	5,32	4,02	353	0	0	0	0	0
Ústí nad Labem	10,84	7,21	45	2	0	0	0	0
Hradec Králové	4,83	3,58	41	0	0	0	0	0
Karviná	3,67	3,17	36	0	0	0	0	0
Ostrava	1,45	1,19	45	0	0	0	0	0

Pozn.	Třídy četnosti	Interval
	1	0
	2	66,67
	3	133,3
	4	200
	5	400
	6	600

Styren (µg/m³)	AVG	GEOM	Třídy četnosti					
			1	2	3	4	5	6
Praha 10	0,43	0,32	43	0	0	0	0	0
Sokolov	0,73	0,59	45	0	0	0	0	0
Ústí nad Labem	2,75	1,12	44	2	1	0	0	0
Hradec Králové	0,37	0,32	41	0	0	0	0	0
Karviná	0,34	0,29	36	0	0	0	0	0
Ostrava	0,77	0,73	45	0	0	0	0	0

Pozn.	Třídy četnosti	Interval
	1	0
	2	13,34
	3	26,67
	4	40
	5	80
	6	120

Methylchlorid (µg/m³)	AVG	GEOM	Třídy četnosti					
			1	2	3	4	5	6
Praha 10	0,48	0,30	0	0	0	0	0	0
Sokolov	1,40	1,25	0	0	0	0	0	0
Ústí nad Labem	1,14	1,08	0	0	0	0	0	0
Hradec Králové	0,53	0,47	0	0	0	0	0	0
Karviná	0,65	0,61	0	0	0	0	0	0

Trichlormetan ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	AVG	GEOM	Třídy četnosti					
			1	2	3	4	5	6
Praha 10	2,87	0,80	40	3	0	0	0	0
Sokolov	1,83	0,31	44	1	0	0	0	0
Ústí nad Labem	1,11	0,17	46	1	0	0	0	0
Hradec Králové	0,32	0,28	41	0	0	0	0	0
Karviná	0,30	0,28	36	0	0	0	0	0
Ostrava	1,98	1,94	45	0	0	0	0	0

Pozn.	Třídy četnosti	Interval
	1	0
	2	16,67
	3	33,34
	4	50
	5	100
	6	150

Chlorbenzen ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	AVG	GEOM	Třídy četnosti					
			1	2	3	4	5	6
Praha 10	0,34	0,25	43	0	0	0	0	0
Sokolov	0,11	0,07	45	0	0	0	0	0
Ústí nad Labem	0,05	0,05	47	0	0	0	0	0
Hradec Králové	0,28	0,27	41	0	0	0	0	0
Karviná	0,28	0,27	36	0	0	0	0	0

Pozn.	Třídy četnosti	Interval
	1	0
	2	33,34
	3	66,67
	4	100
	5	200
	6	300

s. Dichlorbenzeny ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	AVG	GEOM	Třídy četnosti					
			1	2	3	4	5	6
Praha 10	1,29	0,91	43	0	0	0	0	0
Sokolov	0,15	0,15	45	0	0	0	0	0
Ústí nad Labem	0,15	0,15	47	0	0	0	0	0
Hradec Králové	1,50	1,50	41	0	0	0	0	0
Karviná	1,50	1,50	36	0	0	0	0	0

Pozn.	Třídy četnosti	Interval
	1	0
	2	16,67
	3	33,33
	4	50
	5	100
	6	150

s. Trimethylbenzeny ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	AVG	GEOM	Třídy četnosti					
			1	2	3	4	5	6
Praha 10	1,50	1,22	43	0	0	0	0	0
Sokolov	3,41	2,94	44	0	0	0	0	0

s.Trimetylbzeny ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	AVG	GEOM	Třída četnosti					
			1	2	3	4	5	6
Ústí nad Labem	4,70	3,26	47	0	0	0	0	0
Hradec Králové	1,80	1,40	41	0	0	0	0	0
Karviná	1,49	1,22	36	0	0	0	0	0
	Pozn.	Třída četnosti	Interval					
		1	0			99,99		
		2	100			199,99		
		3	200			299,99		
		4	300			599,99		
		5	600			899,99		
		6	900			9999		

Dichlormetan ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	AVG	GEOM	Třída četnosti					
			1	2	3	4	5	6
Praha 10	9,64	3,42	39	3	1	0	0	0
Sokolov	0,76	0,63	45	0	0	0	0	0
Ústí nad Labem	2,99	1,11	46	0	0	1	0	0
Hradec Králové	0,85	0,66	41	0	0	0	0	0
Karviná	1,19	0,78	36	0	0	0	0	0
	Pozn.	Třída četnosti	Interval					
		1	0			33,33		
		2	33,34			66,66		
		3	66,67			99,99		
		4	100			199,99		
		5	200			299,99		
		6	300			9999		

Chlorid Uhličitý ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	AVG	GEOM	Třída četnosti					
			1	2	3	4	5	6
Praha 10	1,27	0,96	42	1	0	0	0	0
Sokolov	1,17	0,97	45	0	0	0	0	0
Ústí nad Labem	5,86	1,41	43	2	1	0	0	1
Hradec Králové	1,37	0,58	36	3	0	0	0	0
Karviná	0,33	0,30	36	0	0	0	0	0
Ostrava	2,21	2,19	45	0	0	0	0	0
	Pozn.	Třída četnosti	Interval					
		1	0			6,66		
		2	6,67			13,33		
		3	13,34			19,99		
		4	20			39,99		
		5	40			59,99		
		6	60			9999		

Trichloretylen ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	AVG	GEOM	Třída četnosti					
			1	2	3	4	5	6
Praha 10	1,49	0,54	43	0	0	0	0	0
Sokolov	0,31	0,22	45	0	0	0	0	0
Ústí nad Labem	0,35	0,21	47	0	0	0	0	0
Hradec Králové	0,40	0,30	41	0	0	0	0	0

Trichloretylen ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	AVG	GEOM	Třídy četnosti						
			1	2	3	4	5	6	
Karviná	0,26	0,26	36	0	0	0	0	0	0
Ostrava	1,24	1,14	45	0	0	0	0	0	0
	Pozn.	Třídy četnosti	Interval						
			1	0	333,33				
			2	333,3	666,66				
			3	666,7	999,99				
			4	1000	1999,99				
			5	2000	2999,99				
			6	3000	99999				

Tetrachloretylen ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	AVG	GEOM	Třídy četnosti						
			1	2	3	4	5	6	
Praha 10	0,90	0,63	43	0	0	0	0	0	0
Sokolov	1,31	0,78	45	0	0	0	0	0	0
Ústí nad Labem	4,88	2,13	44	2	1	0	0	0	0
Hradec Králové	1,37	0,44	40	0	1	0	0	0	0
Karviná	0,31	0,28	36	0	0	0	0	0	0
Ostrava	0,98	0,96	45	0	0	0	0	0	0
	Pozn.	Třídy četnosti	Interval						
			1	0	19,99				
			2	20	39,99				
			3	40	59,99				
			4	60	119,99				
			5	120	179,99				
			6	180	99999				

1,1,1-trichlorethane ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	AVG	GEOM	Třídy četnosti						
			1	2	3	4	5	6	
Praha 10	0,21	0,21	0	0	0	0	0	0	0
Sokolov	0,33	0,28	0	0	0	0	0	0	0
Ústí nad Labem	0,24	0,23	0	0	0	0	0	0	0
Hradec Králové	0,50	0,50	0	0	0	0	0	0	0
Karviná	0,69	0,57	0	0	0	0	0	0	0

Freon 11 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	AVG	GEOM	Třídy četnosti						
			1	2	3	4	5	6	
Praha 10	1,88	1,48	0	0	0	0	0	0	0
Sokolov	2,13	1,90	0	0	0	0	0	0	0
Ústí nad Labem	19,90	9,09	0	0	0	0	0	0	0
Hradec Králové	0,90	0,89	0	0	0	0	0	0	0
Karviná	0,97	0,95	0	0	0	0	0	0	0

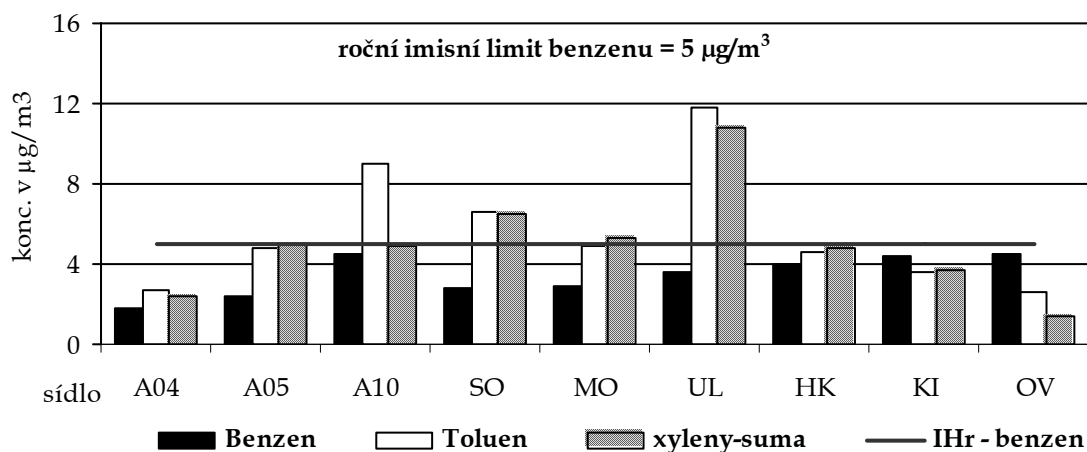
Freon 12 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	AVG	GEOM	Třídy četnosti						
			1	2	3	4	5	6	
Praha 10	0,31	0,23	0	0	0	0	0	0	0
Sokolov	1,87	1,68	0	0	0	0	0	0	0
Ústí nad Labem	47,46	10,65	0	0	0	0	0	0	0
Hradec Králové	1,79	1,72	0	0	0	0	0	0	0

Freon 12 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	AVG	GEOM	Třídy četnosti					
			1	2	3	4	5	6
Karviná	1,81	1,78	0	0	0	0	0	0

Freon 113 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	AVG	GEOM	Třídy četnosti					
			1	2	3	4	5	6
Praha 10	5,03	2,46	0	0	0	0	0	0
Sokolov	1,60	1,12	0	0	0	0	0	0
Ústí nad Labem	0,92	0,81	0	0	0	0	0	0
Hradec Králové	1,09	0,56	0	0	0	0	0	0
Karviná	0,53	0,44	0	0	0	0	0	0

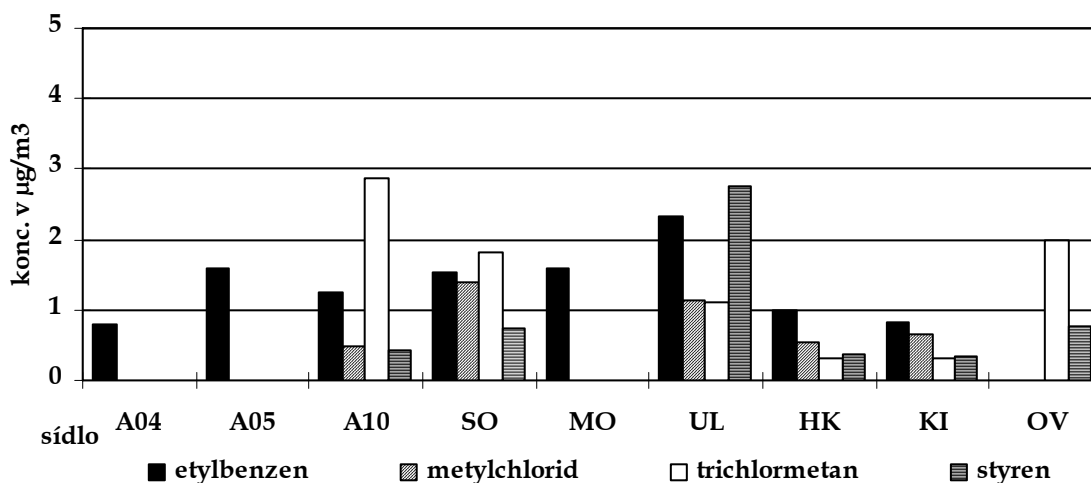
Graf č. 12 - Roční aritmetické a geometrické průměry benzenu, toluenu a sumy xylenu

### Aritmetické průměry sledovaných VOC za rok 2002



Graf č. 13 - Roční aritmetické a geometrické průměry etylbenzenu, metylchloridu, trichlormetanu a styrenu

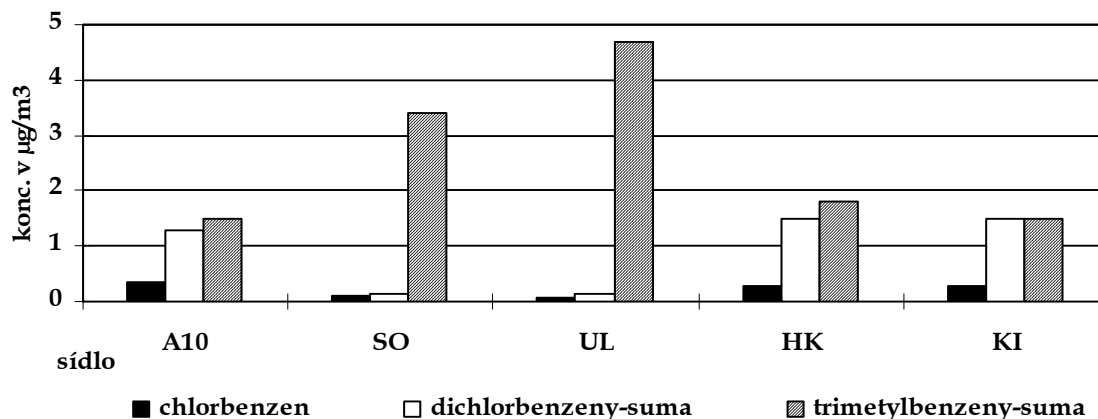
### Aritmetické průměry sledovaných VOC za rok 2002





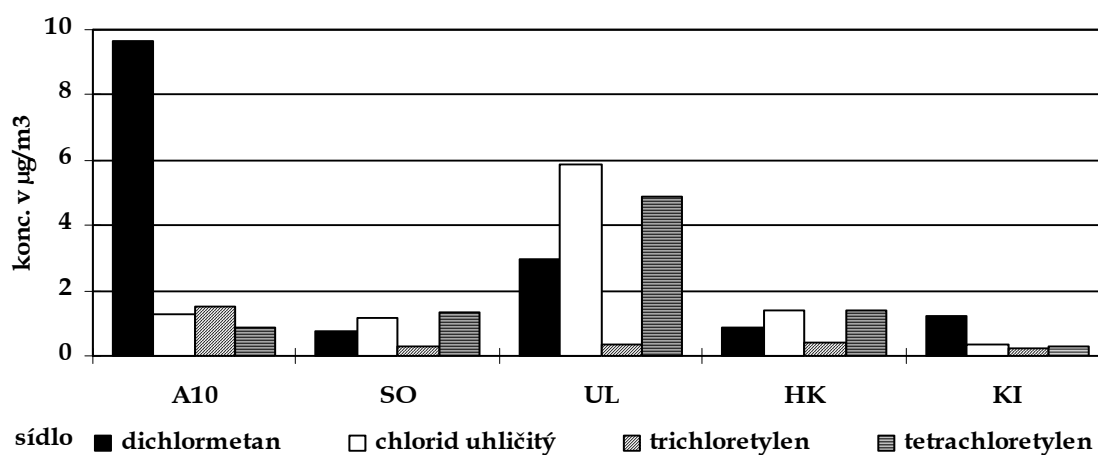
Graf č. 14 - Roční aritmetické a geometrické průměry chlorbenzenu, sumy dichlorbenzenů a sumy trimetylbenzenů

Aritmetické průměry sledovaných VOC za rok 2002



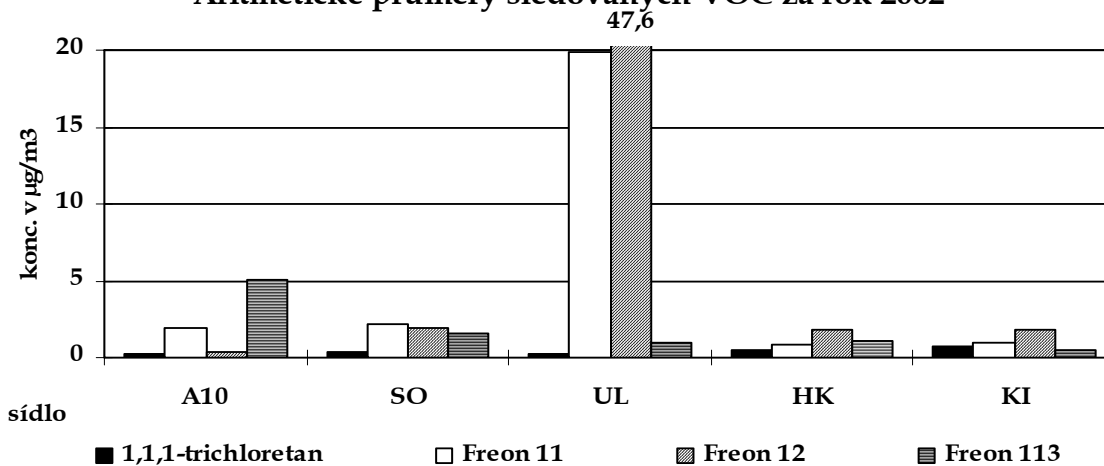
Graf č. 15 - Roční aritmetické a geometrické průměry dichlormetanu, chloridu uhličitého, trichloretylenu a tetrachloretylenu

Aritmetické průměry sledovaných VOC za rok 2002



Graf č. 16 - Roční aritmetické a geometrické průměry 1,1,1-trichloreтанu, Freonu 11, Freonu 12 a Freonu 113

Aritmetické průměry sledovaných VOC za rok 2002



Tabulka č. 10.

## Imisní situace v roce 2002

Polycyklické aromatické uhlovodíky - PAU, od 1.1.2002 do 31.12.2002

Suma PAU PAHs (ng/m <sup>3</sup> )	AVG	GEOM	Třídy četnosti						% nad
			1	2	3	4	5	6	
Praha 10	74,77	53,91	0	0	0	0	0	0	-
Plzeň-město	49,33	21,98	0	0	0	0	0	0	-
Ústí nad Labem	69,70	51,31	0	0	0	0	0	0	-
Hradec Králové	62,33	51,12	0	0	0	0	0	0	-
Brno-město	26,70	21,64	0	0	0	0	0	0	-
Žďár n/S	42,58	33,21	0	0	0	0	0	0	-
Karviná	157,93	111,22	0	0	0	0	0	0	-

Fenantren FEN (ng/m <sup>3</sup> )	AVG	GEOM	Třídy četnosti						% nad 1 µg/m <sup>3</sup>
			1	2	3	4	5	6	
Praha 10	36,50	29,27	59	0	0	0	0	0	0
Plzeň-město	23,15	11,85	52	1	0	0	0	0	0
Ústí nad Labem	37,35	29,14	53	0	0	0	0	0	0
Hradec Králové	32,23	28,43	55	0	0	0	0	0	0
Brno-město	13,80	11,68	59	0	0	0	0	0	0
Žďár n/S	21,28	17,85	60	0	0	0	0	0	0
Karviná	73,82	56,23	58	0	0	0	0	0	0

Pozn.	Třídy četnosti	Interval
	1	0 - 333,3
	2	333,4 - 666,6
	3	666,7 - 999,9
	4	1000 - 1999,9
	5	2000 - 2999,9
	6	3000 - 99999

Antracen ANT (ng/m <sup>3</sup> )	AVG	GEOM	Třídy četnosti						% nad
			1	2	3	4	5	6	
Praha 10	1,87	1,19	0	0	0	0	0	0	-
Plzeň-město	1,42	0,46	0	0	0	0	0	0	-
Ústí nad Labem	2,48	1,37	0	0	0	0	0	0	-
Hradec Králové	2,62	1,87	0	0	0	0	0	0	-
Brno-město	0,56	0,36	0	0	0	0	0	0	-
Žďár n/S	1,84	1,22	0	0	0	0	0	0	-
Karviná	5,95	2,93	0	0	0	0	0	0	-

Fluoranten FLU (ng/m <sup>3</sup> )	AVG	GEOM	Třídy četnosti						% nad
			1	2	3	4	5	6	
Praha 10	10,59	7,90	0	0	0	0	0	0	-
Plzeň-město	8,10	3,52	0	0	0	0	0	0	-
Ústí nad Labem	11,01	8,33	0	0	0	0	0	0	-
Hradec Králové	10,67	8,66	0	0	0	0	0	0	-
Brno-město	4,47	3,67	0	0	0	0	0	0	-
Žďár n/S	6,99	5,36	0	0	0	0	0	0	-
Karviná	27,65	20,49	0	0	0	0	0	0	-

Pyren PYR (ng/m <sup>3</sup> )	AVG	GEOM	Třídy četnosti						% nad
			1	2	3	4	5	6	
Praha 10	7,49	5,25	0	0	0	0	0	0	-
Plzeň-město	5,83	2,17	0	0	0	0	0	0	-
Ústí nad Labem	7,51	5,36	0	0	0	0	0	0	-
Hradec Králové	7,27	5,45	0	0	0	0	0	0	-
Brno-město	2,64	2,03	0	0	0	0	0	0	-
Žďár n/S	4,95	3,57	0	0	0	0	0	0	-
Karviná	18,08	11,35	0	0	0	0	0	0	-

Benzo(a)antracen BaA (ng/m <sup>3</sup> )	AVG	GEOM	Třídy četnosti						% nad 10ng/m <sup>3</sup>
			1	2	3	4	5	6	
Praha 10	2,92	0,99	44	6	3	6	0	0	10,2
Plzeň-město	1,66	0,36	51	0	0	1	1	0	3,8
Ústí nad Labem	1,86	0,77	44	6	2	1	0	0	1,9
Hradec Králové	1,81	0,96	47	4	4	0	0	0	0,0
Brno-město	0,58	0,35	59	0	0	0	0	0	0,0
Žďár n/S	1,38	0,73	55	3	2	0	0	0	0,0
Karviná	8,62	3,16	29	14	4	3	3	5	19,0
Ostrava	8,14	4,05	22	12	9	11	3	3	28,3

Pozn.	Třídy četnosti	Interval
	1	0
	2	3,34
	3	6,67
	4	10
	5	19,99
	6	30

Chrysen CRY (ng/m <sup>3</sup> )	AVG	GEOM	Třídy četnosti						% nad
			1	2	3	4	5	6	
Praha 10	3,15	1,51	0	0	0	0	0	0	-
Plzeň-město	2,72	0,68	0	0	0	0	0	0	-
Ústí nad Labem	2,89	1,33	0	0	0	0	0	0	-
Hradec Králové	1,78	0,96	0	0	0	0	0	0	-
Brno-město	1,07	0,66	0	0	0	0	0	0	-
Žďár n/S	1,33	0,79	0	0	0	0	0	0	-
Karviná	3,43	1,65	0	0	0	0	0	0	-
Ostrava	7,43	4,04	0	0	0	0	0	0	-

Benzo(b)fluoranten BbF (ng/m <sup>3</sup> )	AVG	GEOM	Třídy četnosti						% nad
			1	2	3	4	5	6	
Praha 10	3,06	1,27	0	0	0	0	0	0	-
Plzeň-město	1,69	0,50	0	0	0	0	0	0	-
Ústí nad Labem	1,80	0,77	0	0	0	0	0	0	-
Hradec Králové	1,33	0,39	0	0	0	0	0	0	-
Brno-město	0,91	0,52	0	0	0	0	0	0	-
Žďár n/S	1,00	0,37	0	0	0	0	0	0	-
Karviná	5,77	2,94	0	0	0	0	0	0	-
Ostrava	8,07	4,96	0	0	0	0	0	0	-

Benzo(k)fluoranten BkF (ng/m <sup>3</sup> )	AVG	GEOM	Třídy četnosti						% nad
			1	2	3	4	5	6	
Praha 10	2,16	0,94	0	0	0	0	0	0	-
Plzeň-město	0,76	0,21	0	0	0	0	0	0	-
Ústí nad Labem	0,73	0,35	0	0	0	0	0	0	-
Hradec Králové	0,65	0,21	0	0	0	0	0	0	-
Brno-město	0,34	0,19	0	0	0	0	0	0	-
Žďár n/S	0,42	0,18	0	0	0	0	0	0	-
Karviná	2,80	1,33	0	0	0	0	0	0	-
Ostrava	3,99	2,68	0	0	0	0	0	0	-

Benzo(a)pyren BaP (ng/m <sup>3</sup> )	AVG	GEOM	Třídy četnosti						% nad 1 ng/m <sup>3</sup>
			1	2	3	4	5	6	
Praha 10	2,32	0,82	21	7	4	8	5	14	45,8
Plzeň-město	1,24	0,32	23	8	5	11	2	3	30,8
Ústí nad Labem	1,43	0,56	23	6	1	9	4	9	42,3
Hradec Králové	0,89	0,25	32	4	2	5	7	5	30,9
Brno-město	0,50	0,24	29	14	8	6	2	0	13,6
Žďár n/S	0,60	0,21	36	5	3	11	3	2	26,7
Karviná	4,63	1,72	10	3	7	6	8	22	64,3
Ostrava	7,78	4,85	0	4	0	9	6	40	93,2

Pozn.	Třídy četnosti	Interval
	1	0
	2	0,34
	3	0,67
	4	1,99
	5	2,99
	6	99999

Indeno(1,2,3-cd)pyren I123cdP (ng/m <sup>3</sup> )	AVG	GEOM	Třídy četnosti						% nad
			1	2	3	4	5	6	
Praha 10	2,29	0,95	0	0	0	0	0	0	-
Plzeň-město	1,16	0,39	0	0	0	0	0	0	-
Ústí nad Labem	1,15	0,62	0	0	0	0	0	0	-
Hradec Králové	1,31	0,34	0	0	0	0	0	0	-
Brno-město	1,08	0,26	0	0	0	0	0	0	-
Žďár n/S	1,12	0,34	0	0	0	0	0	0	-
Karviná	4,05	2,08	0	0	0	0	0	0	-
Ostrava	6,35	4,34	0	0	0	0	0	0	-

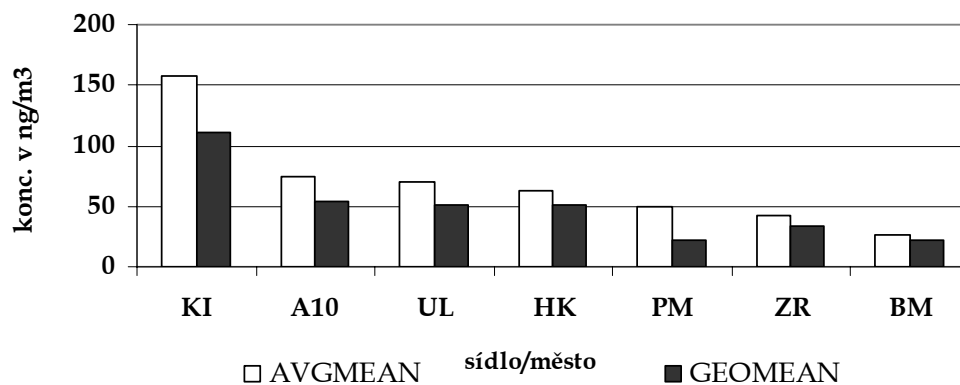
Dibenz(a,h)antracen DBaH (ng/m <sup>3</sup> )	AVG	GEOM	Třídy četnosti						% nad
			1	2	3	4	5	6	
Praha 10	0,47	0,17	0	0	0	0	0	0	-
Plzeň-město	0,28	0,08	0	0	0	0	0	0	-
Ústí nad Labem	0,19	0,10	0	0	0	0	0	0	-
Hradec Králové	0,69	0,19	0	0	0	0	0	0	-
Brno-město	0,05	0,05	0	0	0	0	0	0	-
Žďár n/S	0,77	0,23	0	0	0	0	0	0	-
Karviná	0,91	0,41	0	0	0	0	0	0	-
Ostrava	1,46	0,91	0	0	0	0	0	0	-

Benzo(g,h,i)perylene BghiPRL (ng/m <sup>3</sup> )	AVG	GEOM	Třídy četnosti						% nad
			1	2	3	4	5	6	
Praha 10	1,97	0,90	0	0	0	0	0	0	-
Plzeň-město	1,33	0,44	0	0	0	0	0	0	-
Ústí nad Labem	1,32	0,77	0	0	0	0	0	0	-
Hradec Králové	1,07	0,31	0	0	0	0	0	0	-
Brno-město	0,69	0,28	0	0	0	0	0	0	-
Žďár n/S	0,88	0,29	0	0	0	0	0	0	-
Karviná	2,42	1,39	0	0	0	0	0	0	-
Ostrava	7,42	5,00	0	0	0	0	0	0	-

Tox. Ekvivalent PAHs_TEQ (ng/m <sup>3</sup> )	AVG	GEOM	Třídy četnosti						% nad
			1	2	3	4	5	6	
Praha 10	3,63	1,35	0	0	0	0	0	0	-
Plzeň-město	1,98	0,55	0	0	0	0	0	0	-
Ústí nad Labem	2,10	0,91	0	0	0	0	0	0	-
Hradec Králové	2,03	0,71	0	0	0	0	0	0	-
Brno-město	0,81	0,47	0	0	0	0	0	0	-
Žďár n/S	1,73	0,65	0	0	0	0	0	0	-
Karviná	7,40	3,06	0	0	0	0	0	0	-
Ostrava	11,53	7,20	0	0	0	0	0	0	-

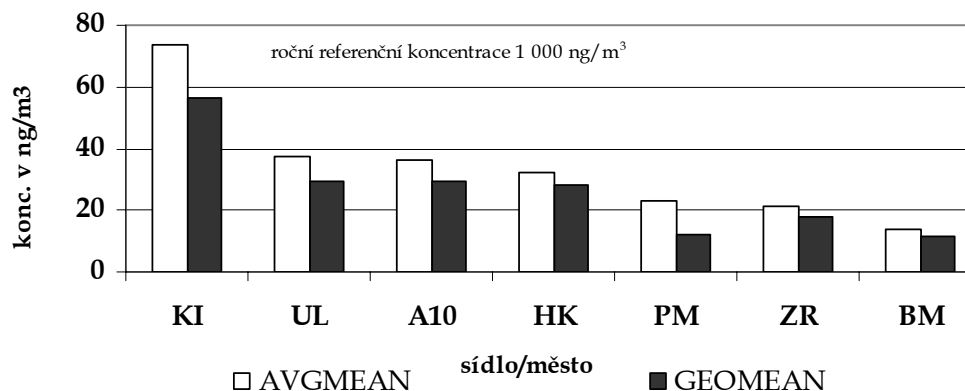
Graf č. 17 - Roční aritmetické a geometrické průměry sumy PAU

Aritmetický a geometrický roční průměr  
rok 2002 - Suma PAU

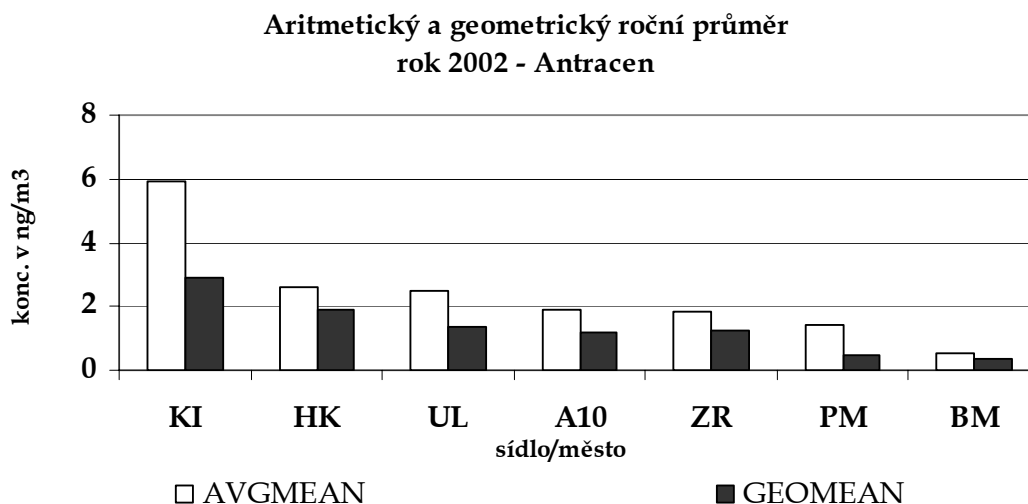


Graf č. 18 - Roční aritmetické a geometrické průměry fenantrenu

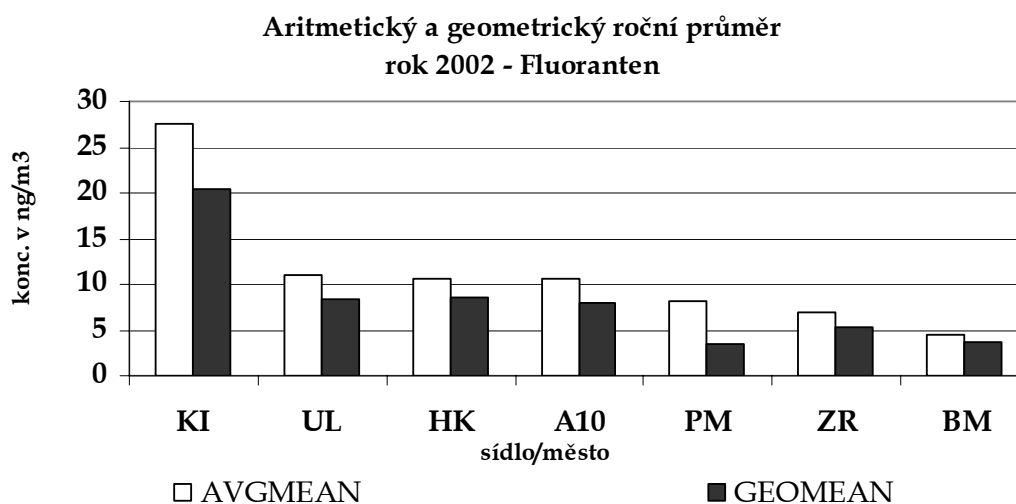
Aritmetický a geometrický roční průměr  
rok 2002 - Fenantren



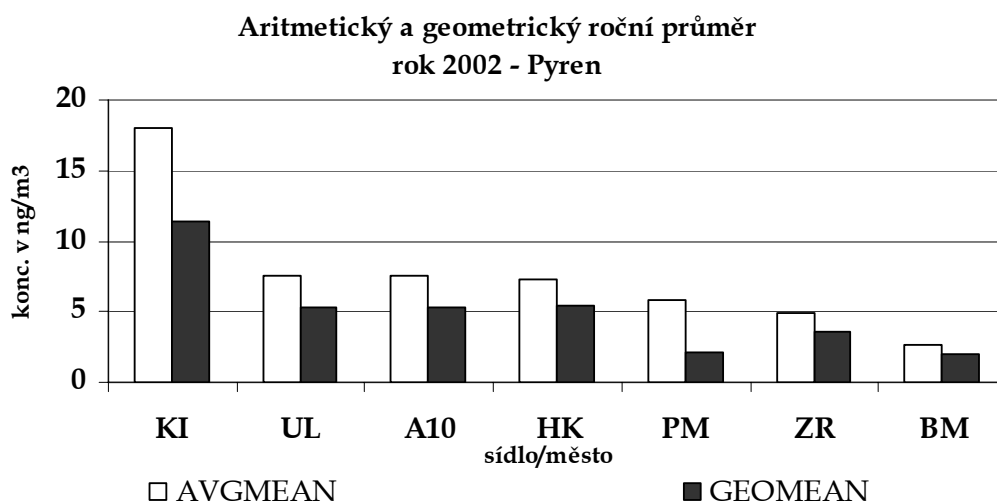
Graf č. 19 - Roční aritmetické a geometrické průměry antracenu



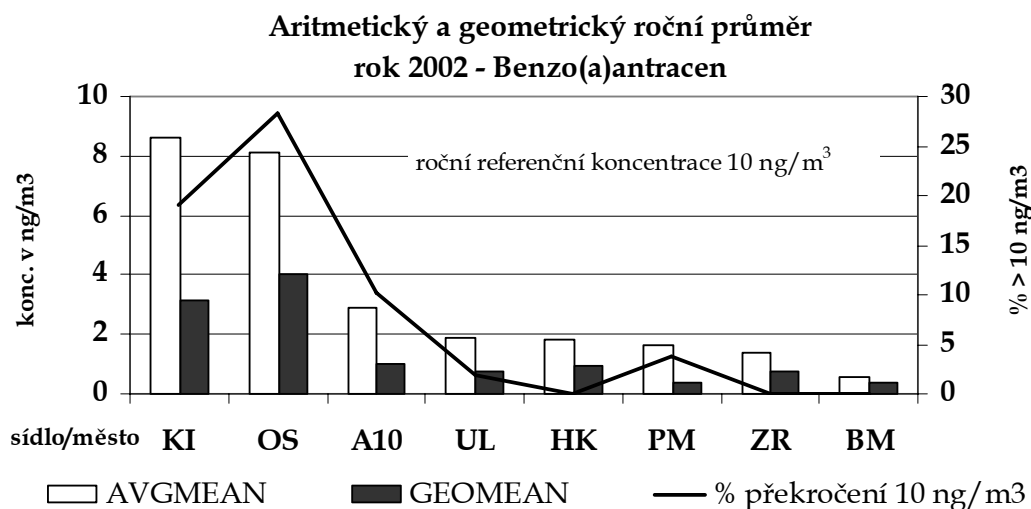
Graf č. 20 - Roční aritmetické a geometrické průměry fluorantenu



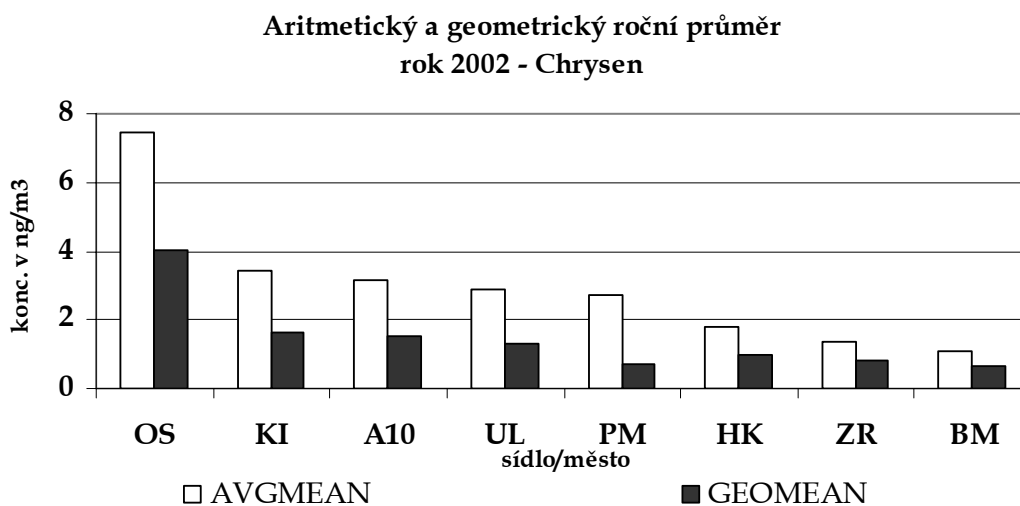
Graf č. 21 - Roční aritmetické a geometrické průměry pyrenu



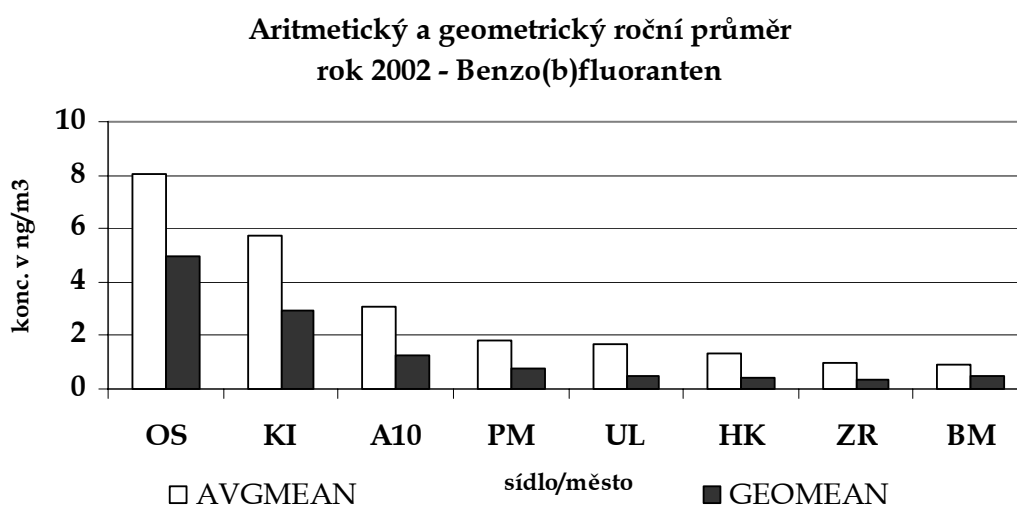
Graf č. 22 - Roční aritmetické a geometrické průměry benzo(a)antracenu



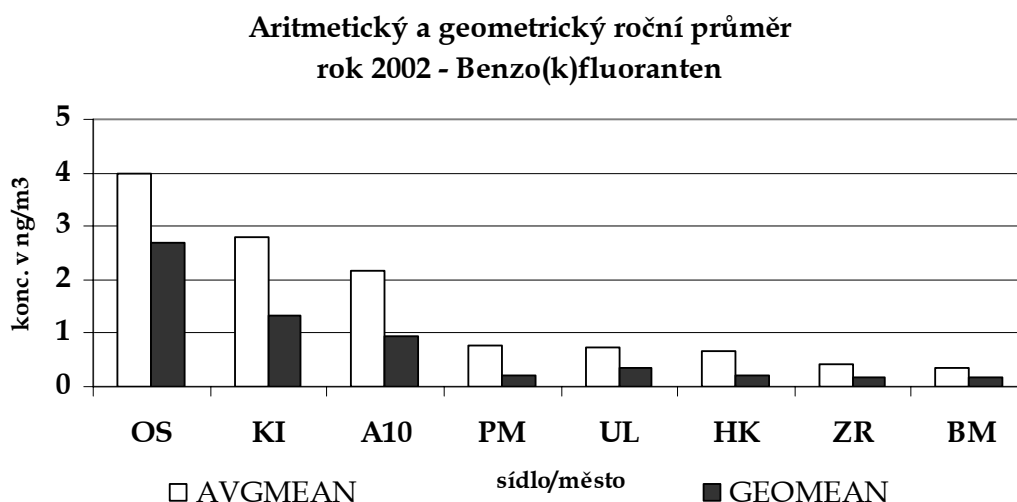
Graf č. 23 - Roční aritmetické a geometrické průměry chrysenu



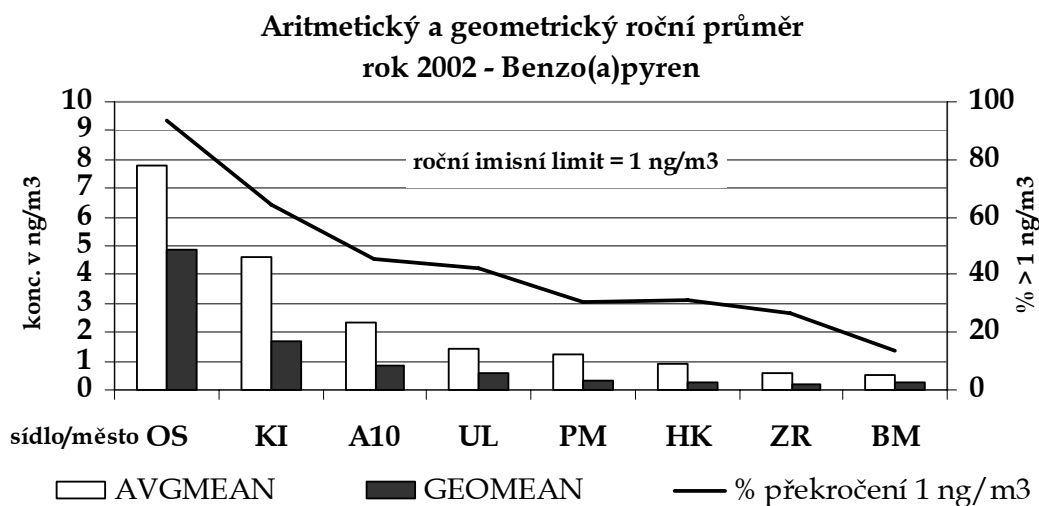
Graf č. 24 - Roční aritmetické a geometrické průměry benzo(b)fluorantenu



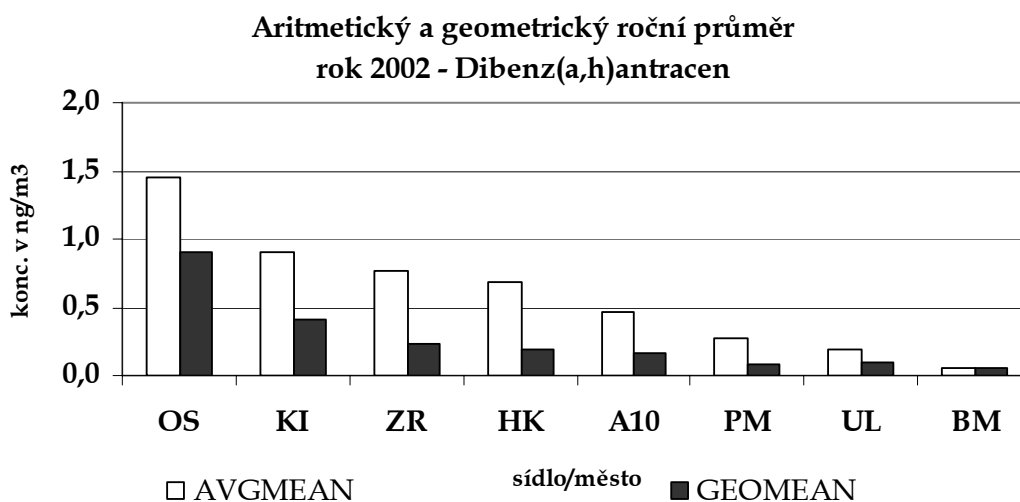
Graf č. 25 - Roční aritmetické a geometrické průměry benzo(k)fluorantenu



Graf č. 26 - Roční aritmetické a geometrické průměry benzo(a)pyrenu

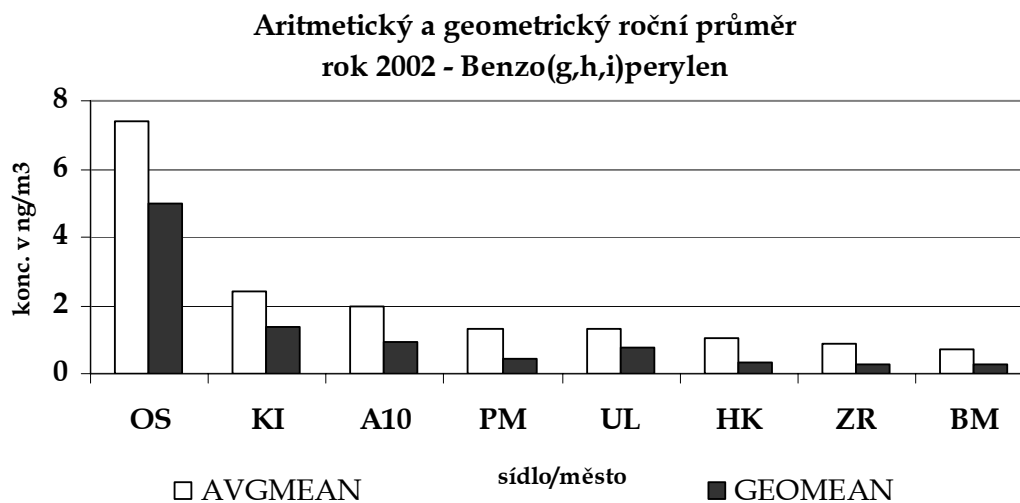


Graf č. 27 - Roční aritmetické a geometrické průměry dibenz(a,h)antracenu

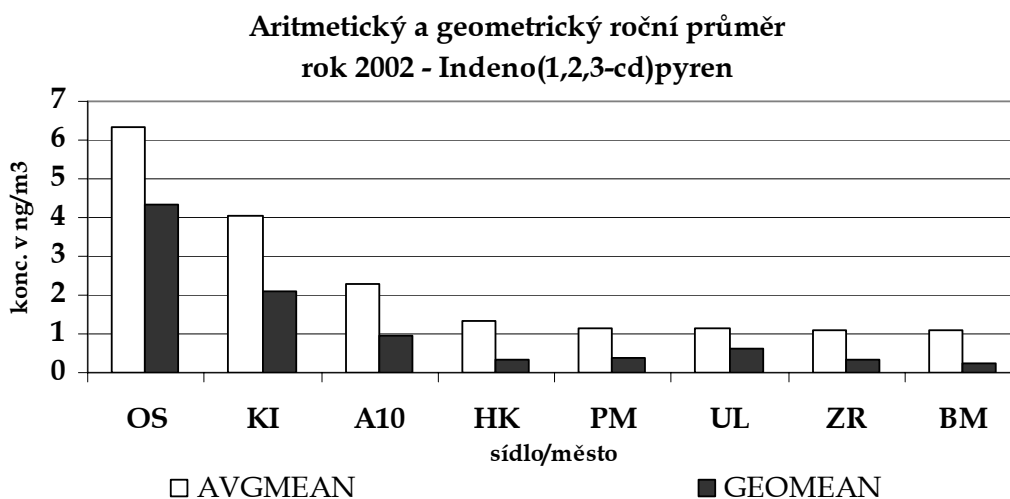




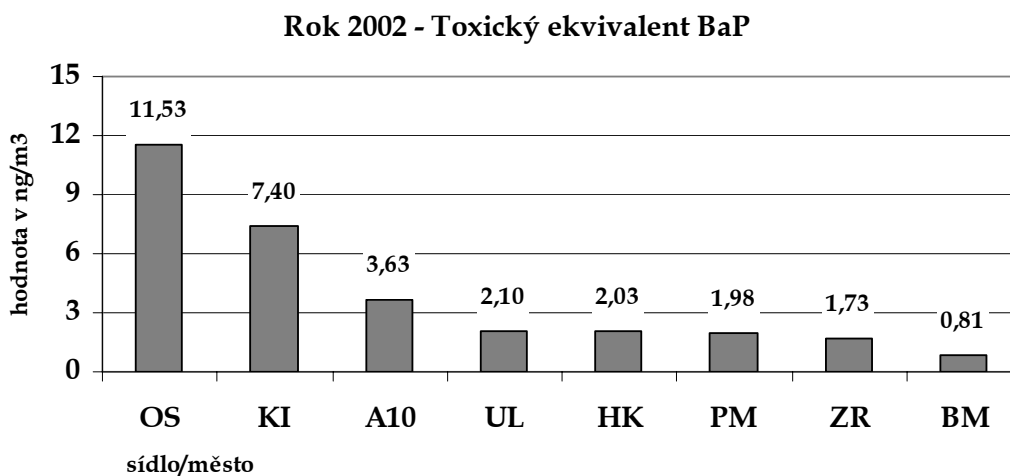
Graf č. 28 - Roční aritmetické a geometrické průměry benzo(g,h,i)perylenu



Graf č. 29 - Roční aritmetické a geometrické průměry indeno(1,2,3-cd)pyrenu



Graf č. 30 - Roční hodnoty toxického ekvivalentu BaP



**Tabulka č. 11.**

**Imisní situace v roce 2002**

Aritmetický a geometrický průměr sledovaných kovů v roce 2002

kov Oblast	Berilium	
	Ar.průměr	Geo.průměr
Plzeň-město	<0,00001	<0,00001
Most	0,00005	0,00005
Ústí nad Labem	0,00005	0,00004

kov Oblast	Vanad	
	Ar.průměr	Geo.průměr
Plzeň-město	0,118976	0,112585
Ústí nad Labem	0,002412	0,002018

kov Oblast	Chrom	
	Ar.průměr	Geo.průměr
Praha 1	0,00327	0,00293
Praha 4	0,00388	0,00290
Praha 5	0,00504	0,00384
Praha 6	0,00324	0,00272
Praha 7	0,00322	0,00264
Praha 8	0,01058	0,00950
Praha 10	0,00618	0,00461
Benešov	0,00421	0,00340
Kladno	0,00896	0,00459
Kolín	0,00097	0,00083
Mělník	0,00306	0,00200
Příbram	0,02185	0,01738
Č. Budějovice	0,00310	0,00218
Klatovy	0,00382	0,00086
Plzeň-město	0,00419	0,00304
Sokolov	0,00197	0,00157
Děčín	0,00269	0,00225
Liberec	0,00506	0,00445
Most	0,00173	0,00145
Ústí nad Labem	0,00306	0,00272
Havlíčkův Brod	0,00057	0,00043
Hradec Králové	0,00258	0,00239
Svitavy	0,00116	0,00085
Ústí nad Orlicí	0,00235	0,00177
Brno-město	0,00697	0,00629
Hodonín	0,00010	0,00009
Jihlava	0,00243	0,00203
Kroměříž	0,00576	0,00544
Žďár n/Sázavou	0,00135	0,00122
Karviná	0,00406	0,00346
Olomouc	0,00095	0,00076
Ostrava-město	0,00411	0,00370

kov Oblast	Mangan	
	Ar.průměr	Geo.průměr
Praha 1	0,01479	0,01390
Praha 4	0,01412	0,01347
Praha 5	0,02503	0,01751
Praha 6	0,01550	0,01417
Praha 7	0,01223	0,01181
Praha 8	0,05482	0,04515
Praha 10	0,01078	0,01030
Benešov	0,01381	0,01285
Kladno	0,01187	0,00896
Kolín	0,00541	0,00523
Mělník	0,01169	0,01068
Příbram	0,01787	0,01675
Č. Budějovice	0,00326	0,00318
Klatovy	0,00270	0,00121
Plzeň-město	0,01703	0,01262
Sokolov	0,00362	0,00346
Děčín	0,01296	0,01198
Liberec	0,00526	0,00460
Most	0,00288	0,00254
Ústí nad Labem	0,43608	0,17739
Havlíčkův Brod	0,00220	0,00163
Hradec Králové	0,00850	0,00698
Svitavy	0,00367	0,00329
Ústí nad Orlicí	0,00906	0,00849
Brno-město	0,02251	0,02058
Jihlava	0,01157	0,01099
Kroměříž	0,01164	0,01098
Žďár n/Sázavou	0,00402	0,00374
Karviná	0,03131	0,02781
Olomouc	0,00680	0,00516
Ostrava-město	0,03106	0,02571

kov Oblast	Železo	
	Ar.průměr	Geo.průměr
Plzeň-město	0,000825	0,000815
Most	0,002329	0,002281
Ústí nad Labem	0,553294	0,462919
Karviná	0,001100	0,000941

kov Oblast	Nikl (validováno)	
	Ar.průměr	Geo.průměr
Praha 10	0,00427	0,00296
Kolín	0,00162	0,00113
Č. Budějovice	0,00459	0,00453
Klatovy	0,00193	0,00113
Plzeň-město	0,00168	0,00161
Sokolov	0,00099	0,00090
Most	0,00285	0,00224
H. Králové	0,00440	0,00349
H. Brod	0,00052	0,00049
Ústí n/O	0,00167	0,00146
Svitavy	0,00095	0,00093
Hodonín	0,00038	0,00018
Žďár n/Sázavou	0,00139	0,00130
Karviná	0,00255	0,00203
Olomouc	0,00074	0,00071
Ostrava-město	0,00389	0,00317
kov Oblast	Nikl - ostatní	
	Ar.průměr	Geo.průměr
Praha 1	0,00672	0,00521
Praha 4	0,00900	0,00687
Praha 5	0,01155	0,00844
Praha 6	0,00674	0,00614
Praha 7	0,01212	0,00499
Praha 8	0,01056	0,00826
Benešov	0,04586	0,03217
Kladno	0,00324	0,00233
Mělník	0,02377	0,01373
Příbram	0,09049	0,03103
Děčín	0,04000	0,03613
Liberec	0,02412	0,02043
Ústí nad Labem	0,00343	0,00307
Brno-město	0,04408	0,03040
Jihlava	0,02313	0,02030
Kroměříž	0,02823	0,01621

kov Oblast	Měď	
	Ar.průměr	Geo.průměr
Praha 1	0,05660	0,05197
Praha 4	0,13216	0,10328
Praha 5	0,10000	0,07458
Praha 6	0,09705	0,08927
Praha 7	0,07069	0,06459
Praha 8	0,15662	0,13467
Praha 10	0,03096	0,02974
Plzeň-město	0,01061	0,00846
Most	0,00318	0,00246
Ústí nad Labem	0,01182	0,01047
Karviná	0,01446	0,01337

kov Oblast	Zinek	
	Ar.průměr	Geo.průměr
Praha 1	0,11562	0,10388
Praha 4	0,36044	0,23320
Praha 5	0,18267	0,15615
Praha 6	0,18691	0,15357
Praha 7	0,13165	0,11957
Praha 8	0,22392	0,18862
Praha 10	0,14131	0,12164
Klatovy	0,07256	0,06221
Plzeň-město	0,16536	0,16042
Most	0,01292	0,00855
Havlíčkův Brod	0,05344	0,04399
Hradec Králové	0,08383	0,06974
Karviná	0,17654	0,15564

kov Oblast	Arsen	
	Ar.průměr	Geo.průměr
Praha 1	0,00116	0,00096
Praha 4	0,00105	0,00089
Praha 5	0,00171	0,00135
Praha 6	0,00150	0,00121
Praha 7	0,00186	0,00115
Praha 8	0,00213	0,00185
Praha 10	0,00109	0,00092
Benešov	0,00157	0,00116
Kladno	0,00203	0,00108
Kolín	0,00224	0,00179
Mělník	0,00560	0,00408
Příbram	0,00349	0,00131
Č. Budějovice	0,00193	0,00146
Klatovy	0,00276	0,00237
Plzeň-město	0,00153	0,00129
Sokolov	0,00133	0,00119
Děčín	0,00323	0,00224
Liberec	0,00137	0,00105
Most	0,00036	0,00032
Ústí nad Labem	0,00224	0,00171
Havlíčkův Brod	0,00032	0,00024
Hradec Králové	0,00209	0,00177
Svitavy	0,00149	0,00133
Ústí nad Orlicí	0,00322	0,00252
Brno-město	0,00144	0,00116
Hodonín	0,00016	0,00016
Jihlava	0,00113	0,00108
Kroměříž	0,00191	0,00162
Žďár n/Sázavou	0,00115	0,00104
Karviná	0,00200	0,00154
Olomouc	0,00182	0,00138
Ostrava-město	0,00636	0,00585

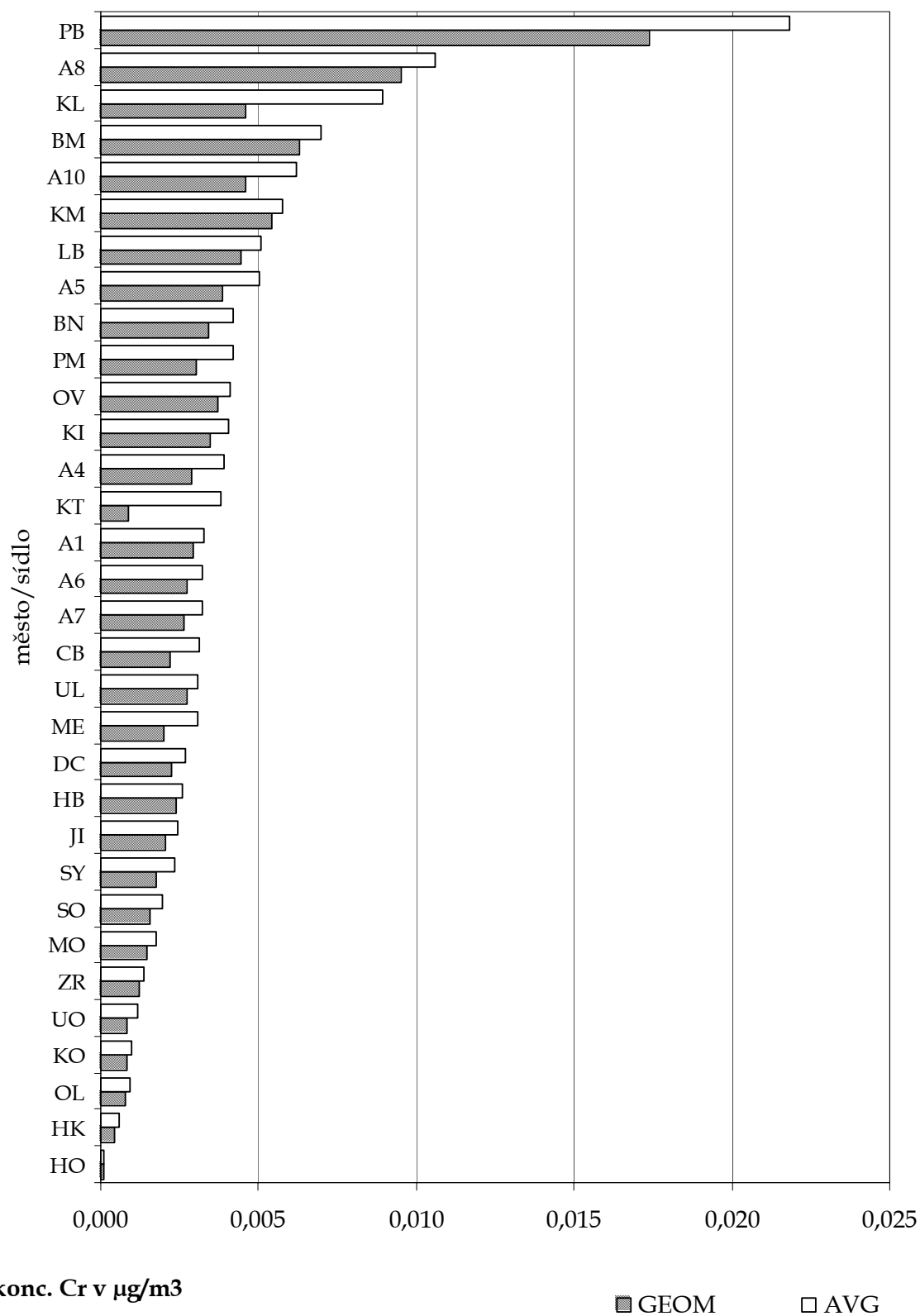
kov Oblast	Kadmium	
	Ar.průměr	Geo.průměr
Praha 1	0,00106	0,00052
Praha 4	0,00205	0,00103
Praha 5	0,00068	0,00049
Praha 6	0,00429	0,00095
Praha 7	0,00070	0,00055
Praha 8	0,00132	0,00073
Praha 10	0,00037	0,00033
Benešov	0,00050	0,00043
Kladno	0,00011	0,00003
Kolín	0,00046	0,00043
Mělník	0,00083	0,00056
Příbram	0,00487	0,00470
Č. Budějovice	0,00039	0,00035
Klatovy	0,00034	0,00022
Plzeň-město	0,00069	0,00051
Sokolov	0,00063	0,00046
Děčín	0,00063	0,00054
Liberec	0,00074	0,00070
Most	0,00042	0,00034
Ústí nad Labem	0,00037	0,00024
Havlíčkův Brod	0,00028	0,00024
Hradec Králové	0,00204	0,00172
Svitavy	0,00058	0,00048
Ústí nad Orlicí	0,00112	0,00068
Brno-město	0,00067	0,00063
Hodonín	0,00010	0,00005
Jihlava	0,00100	0,00100
Kroměříž	0,00104	0,00102
Žďár n/Sázavou	0,00045	0,00041
Karviná	0,00198	0,00160
Olomouc	0,00046	0,00037
Ostrava-město	0,00264	0,00246

kov Oblast	Olovo	
	Ar.průměr	Geo.průměr
Praha 1	0,01837	0,01685
Praha 4	0,02024	0,01913
Praha 5	0,02312	0,02084
Praha 6	0,02105	0,01955
Praha 7	0,01938	0,01815
Praha 8	0,03146	0,02960
Praha 10	0,00972	0,00811
Benešov	0,00740	0,00674
Kladno	0,00906	0,00772
Kolín	0,00916	0,00844
Mělník	0,01412	0,01190
Příbram	0,03886	0,02820
Č. Budějovice	0,01183	0,01119
Klatovy	0,00541	0,00209
Plzeň-město	0,02563	0,02160
Sokolov	0,01072	0,00991
Děčín	0,02362	0,02103
Liberec	0,00608	0,00504
Most	0,00343	0,00290
Ústí nad Labem	0,01771	0,01453
Havlíčkův Brod	0,02159	0,01997
Hradec Králové	0,01447	0,01162
Svitavy	0,00925	0,00814
Ústí nad Orlicí	0,01072	0,01014
Brno-město	0,02533	0,02318
Hodonín	0,05742	0,03904
Jihlava	0,02174	0,01988
Kroměříž	0,02058	0,01800
Žďár n/Sázavou	0,01281	0,01212
Karviná	0,05542	0,04981
Olomouc	0,01604	0,01394
Ostrava-město	0,03375	0,02993

kov Oblast	Rtuť	
	Ar.průměr	Geo.průměr
Most	0,002309	0,002212
Karviná	0,001742	0,001309

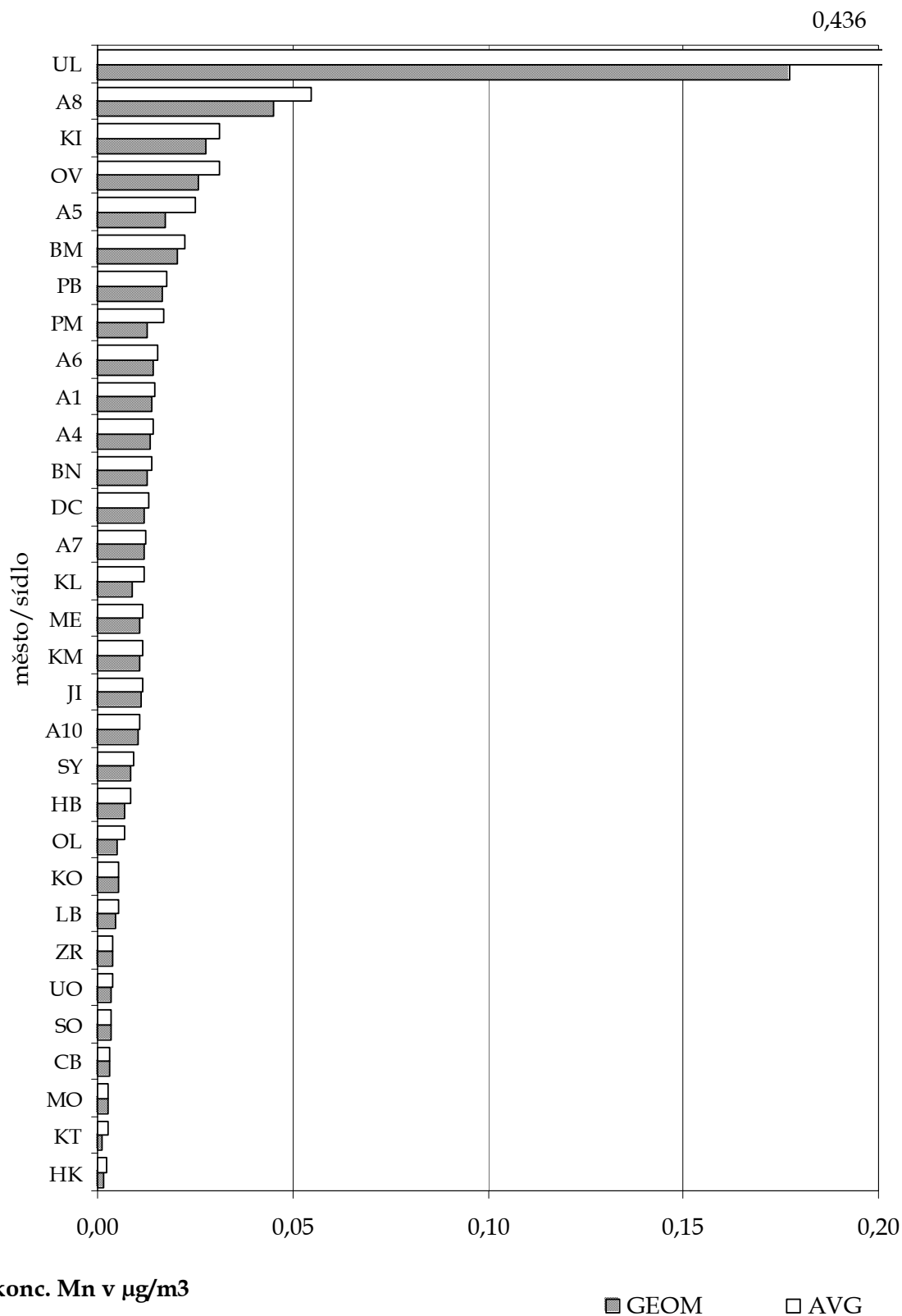
Graf č. 31 Roční aritmetické a geometrické průměry Cr

Roční aritmetické a geometrické průměry Cr - 2002



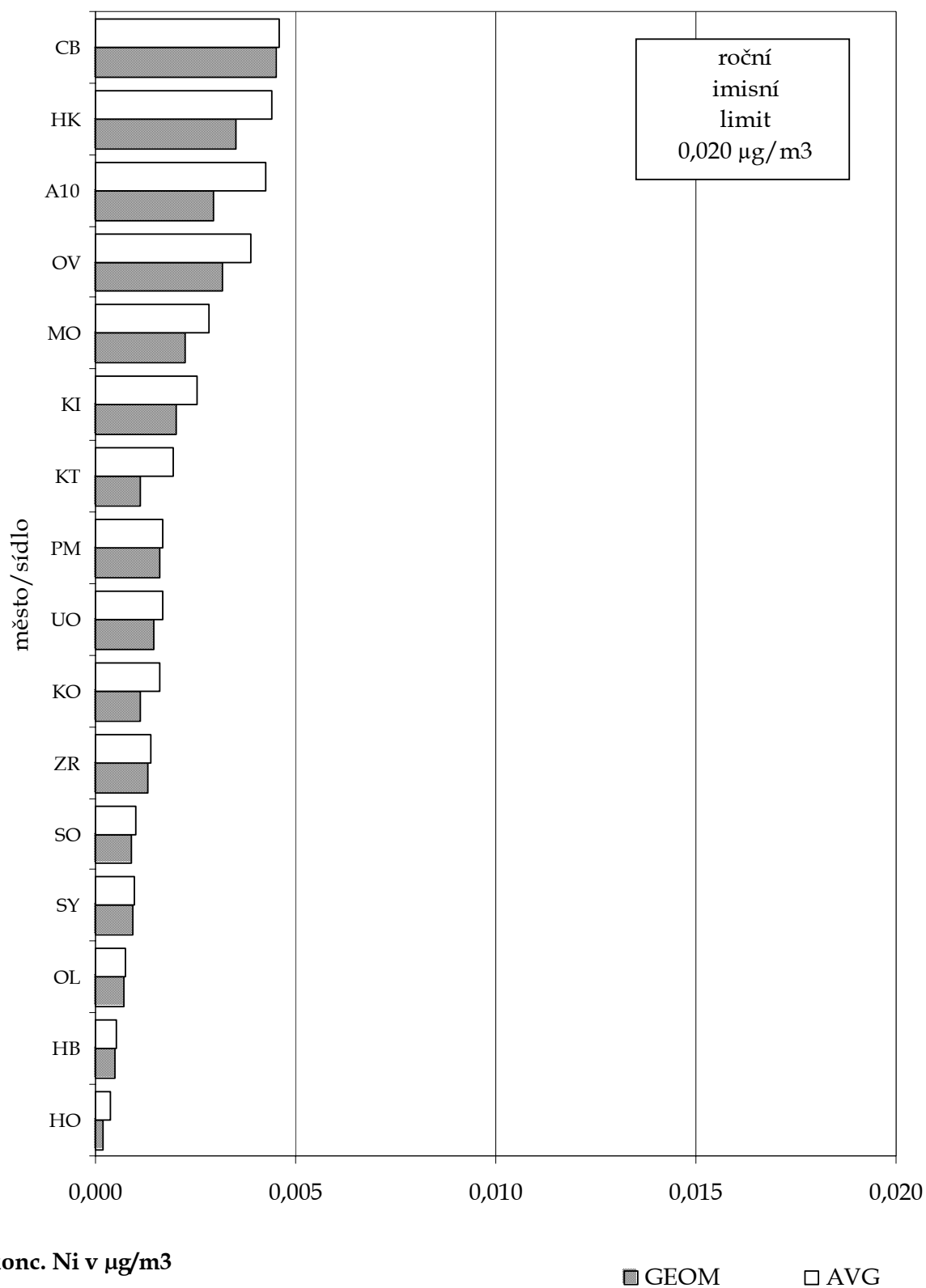
Graf č. 32      Roční aritmetické a geometrické průměry Mn

**Roční aritmetické a geometrické průměry Mn - 2002**



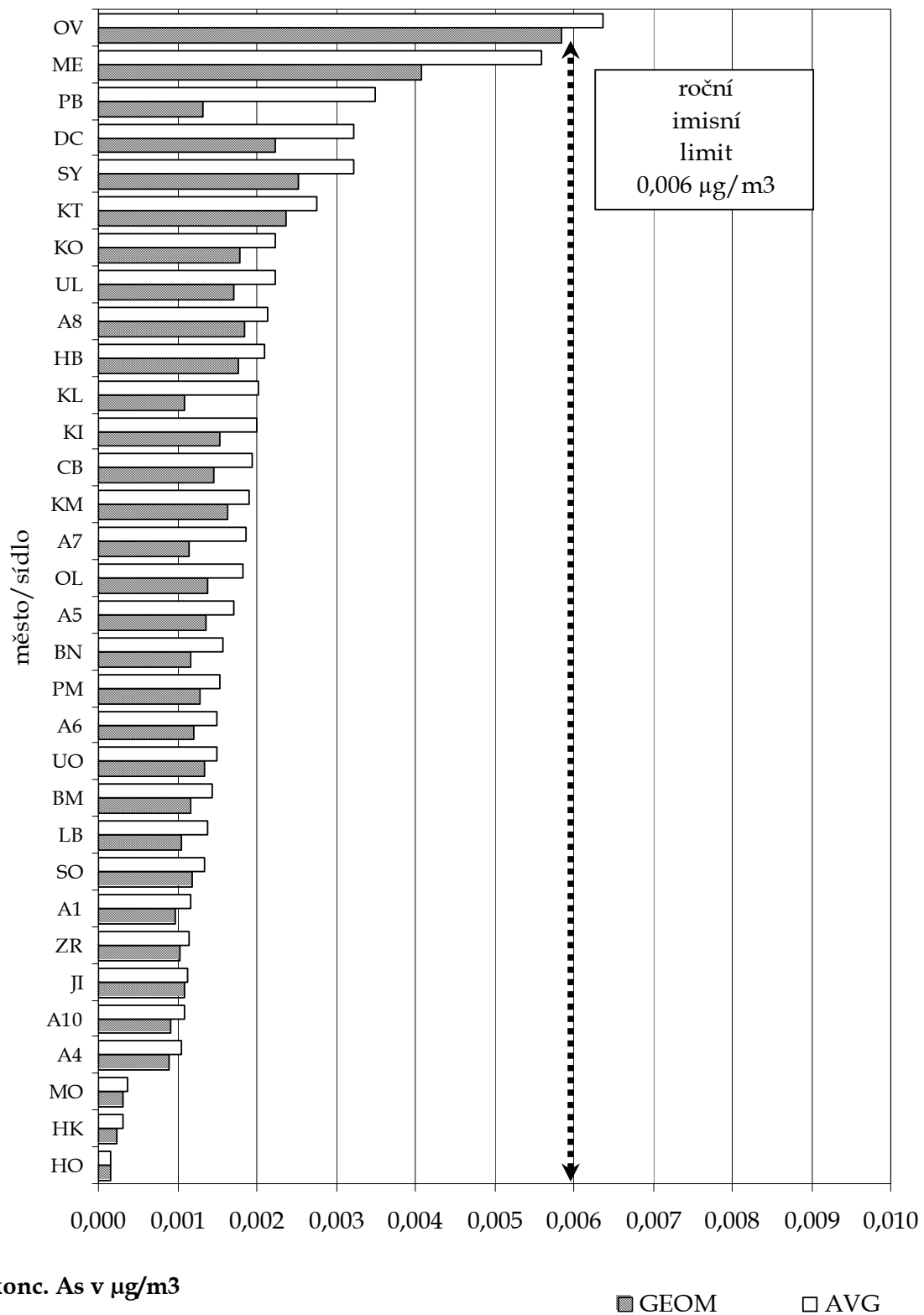
Graf č. 33      Roční aritmetické a geometrické průměry Ni

Roční aritmetické a geometrické průměry Ni - 2002



Graf č. 34      Roční aritmetické a geometrické průměry As

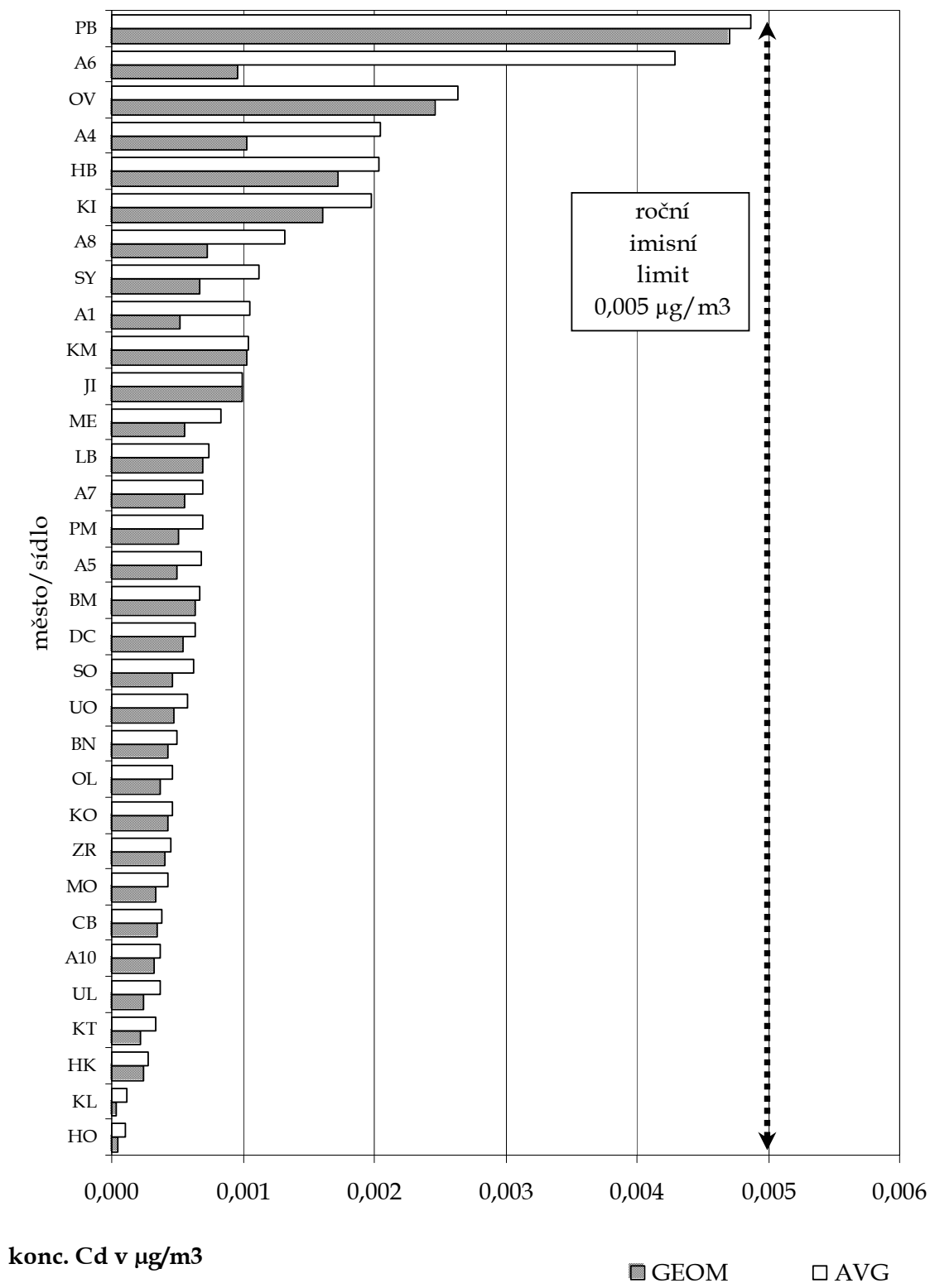
Roční aritmetické a geometrické průměry As - 2002





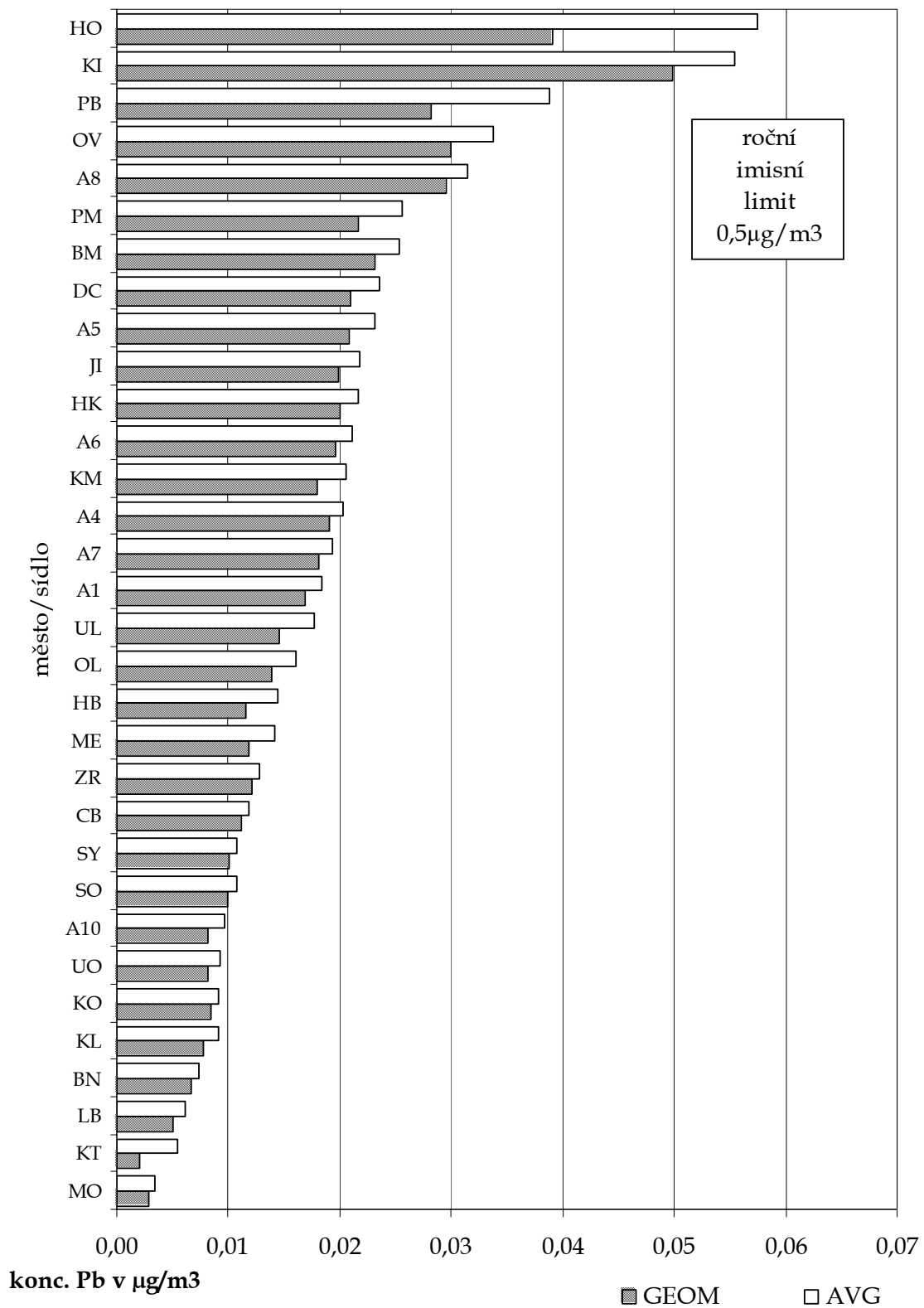
Graf č. 35      Roční aritmetické a geometrické průměry Cd

Roční aritmetické a geometrické průměry Cd - 2002



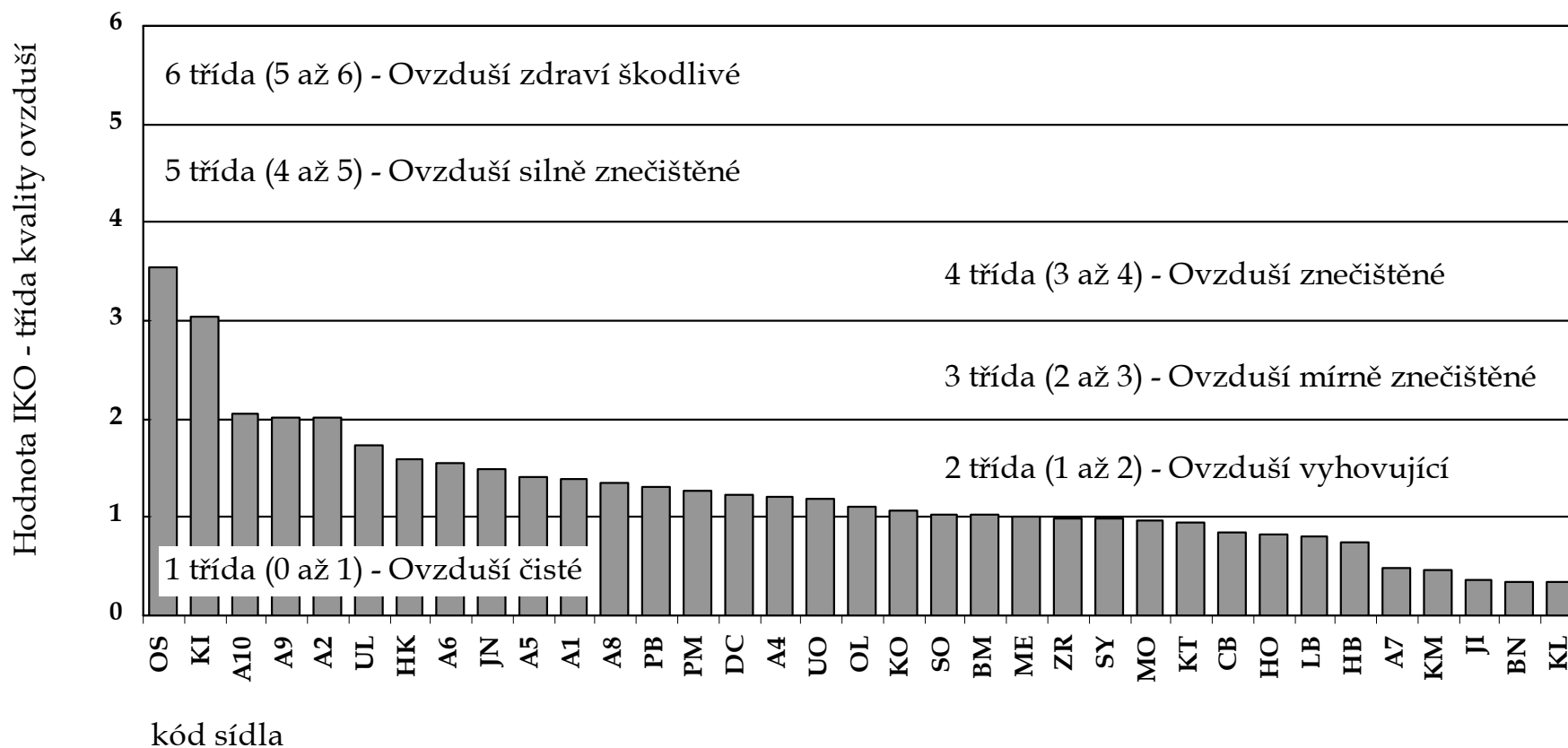
Graf č. 36      Roční aritmetické a geometrické průměry Pb

Roční aritmetické a geometrické průměry Pb - 2002



Graf č. 37 - Města podle hodnot IKO<sub>r</sub>

Hodnoty IKO v roce 2002 - podle - Nařízení vlády č. 350/2002 Sb.  
(zahrnutý hodnoty SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, As, Cd, Pb, BaP a benzenu)



Graf č. 38 - Podíl potenciálně exponovaných obyvatel sledovaných oblastí ve vztahu k existujícím ročním imisním limitům

Podíl potenciálně exponovaných obyvatel sledovaných oblastí ve vztahu k ročním limitům IHr (SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> a PM<sub>10</sub>) a srovnávacím hodnotám (TSP a NO<sub>x</sub>)

