

Kvalita ovzduší v MB

**Polycyklické aromatické uhlovodíky
- PAU**

Mgr. David Hradiský
david.hradisky@gmail.com

21. 11. 2010

Data a jejich zdroje

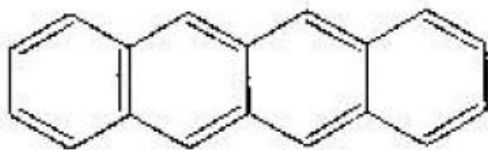
- Český hydrometeorologický ústav, www.chmi.cz
- Krajský úřad Středočeského kraje, www.kr-stredocesky.cz
- Ministerstvo životního prostředí, www.mzp.cz
- Integrovaný registr znečišťování, www.irz.cz
- Cenia- Česká informační agentura životního prostředí, www.cenia.cz
- Centrum dopravního výzkumu, www.cdv.cz
- Český statistický úřad www.czso.cz
- Státní zdravotní ústav www.szu.cz
- Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR, www.uzis.cz
- Ekologický právní servis, www.eps.cz
- další

Polycyklické aromatické uhlovodíky

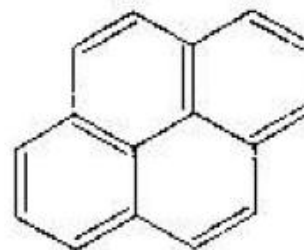
- Polycyklické aromatické uhlovodíky - někdy také označované jako polykondenzované aromatické uhlovodíky, jsou ve zkratce označovány PAU nebo častěji (z anglického názvu *Polycyclic Aromatic Hydrocarbons*) jako PAH. Jestliže se mezi tyto polyaromáty přiřadí i heteroaromatické deriváty, je užíván název polycyklická aromatická hmota (*Polycyclic Aromatic Matter, POM*). Někdy se užívá i zkratka PNA z anglického *Polynuclear Aromatics*.
- PAU jsou látky, které se ve většině případů cíleně nevyrábějí, snad až na výjimky spojené s laboratorními výzkumy a analýzou (např. příprava standardů pro analýzu). PAU jako skupina látek obecně jsou ovšem **obsaženy v celé řadě běžných produktů dnešního průmyslu**, jako jsou například: **motorová nafta, výrobky z černouhelného dehtu, asfalt a materiály používané při pokrývání střech a při stavbě silnic.**

Chemická struktura PAU

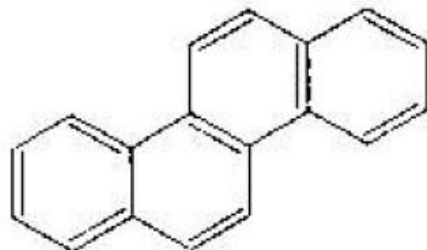
- Podle uspořádání kondenzovaných benzenových jader v molekule se PAU dělí na lineárně anelované, klastrově a angulárně uspořádané. Toto uspořádání také predikuje jejich stabilitu, která roste od lineárních k angulárním.
- Příklad uspořádání je zřejmý z obrázku



lineárně anelované (tetracen)



klastrové (pyren)



angulární (chrysen)

Polycyklické aromatické uhlovodíky

- PAU jsou v životním prostředí široce rozšířeny, byly detekovány prakticky ve všech částech prostředí, biotických i abiotických, v průmyslových oblastech i v oblastech vzdálených od průmyslových a městských center.
- PAU jsou geochemicky stabilní sloučeniny, které mají tendenci ke kumulaci v sedimentech a sedimentovaných horninách.
- Člověk je exponován těmito polutanty jednak z přírodního pozadí v půdách a rostlinách, jednak ovzduším a vodou kontaminovanými nejrůznějšími druhy lidské činnosti a potravou.

Perzistence PAU

= schopnost PAU odolávat přirozeným rozkladným procesům.

Zejména pokud jsou emitovány při spalovacích procesech, jsou **schopné transportu atmosférou na velké vzdálenosti** (ve formě naadsorbované na zrna sazí a prachových částic). PAU se silně adsorbují na sedimenty ve vodách, které proto působí jako určité rezervoáry.

sloučenina	ovzduší	voda	půda	sediment
	kategorie			
naftalen	2	4	6	7
acenaftalen	3	5	7	8
fluoren	3	5	7	8
fenantren	2	5	7	8
antracen	3	5	7	8
pyren	4	6	8	9
fluoranten	4	6	8	9
chrysen	4	6	8	9
benzo(a)antracen	4	6	8	9
benzo(k)fluoranten	4	6	8	9
benzo(a)pyren	4	6	8	9
dibenzo(ah)antracen	4	6	8	9

kategorie	rozmezí (hod.)
1	< 10
2	10 – 30
3	30 – 100
4	100 – 300
5	300 – 1 000
6	1 000 – 3 000
7	3 000 – 10 000
8	10 000- 30 000
9	> 30 000

PAU v ovzduší

- Do ovzduší je emitováno značné množství PAU- bylo identifikováno více než 100 těchto sloučenin
- PAU jsou převážně vázány na povrch tuhých částic, ale vyskytují se i v plynné fázi. Zájem se soustřeďuje především na PAU adsorbované na povrchu částic, protože ty představují větší riziko pro zdraví, než PAH v plynné fázi.
- Doba setrvání PAH adsorbovaných na povrchu tuhých částic v atmosféře a jejich transport jsou řízeny velikostí částic, meteorologickými podmínkami a atmosférickou fyzikou.
- Reaktivní PAU se v atmosféře snadno rozkládají reakcemi s ozonem nebo jinými oxidanty. Degradční doba se pohybuje od několika dnů do přibližně šesti týdnů pro PAH adsorbované jako PM1 (při absenci srážek) nebo od několika hodin až po několik dnů pro PAU adsorbované jako PM2,5 nebo PM10.

Původ jednotlivých PAU

- Každý zdroj emisí PAU je charakteristický určitým typickým (byť malým) množstvím sloučenin.
- Např. doprava je zdrojem těžkých PAU, jako jsou koronen a benzo(g,h,i)perylene
- Spalovací procesy jsou zdrojem fluorantenu a pyrenu, přičemž pro spalování uhlí je charakteristická přítomnost sirných heterocyklických polyaromatických sloučenin (benzofluoranthieny, dibenzofluoranthieny aj.)
- Dle obsahu a poměrů vybraných konkrétních PAU navázaných na prachové částice PM_{10} a $PM_{2,5}$ lze stanovit jejich „původ“- typ jejich emisního zdroje

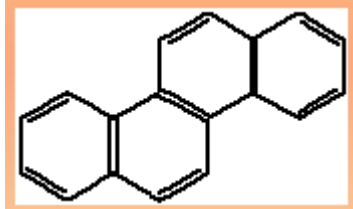
Toxikologické účinky PAU

- Metabolismus, mutagenita a případná kancerogenita polycyklických aromatických uhlovodíků z velké části závisí na jejich struktuře.
- Obecně platí, že mutagenita PAU se vzrůstajícím počtem kondenzovaných aromatických jader stoupá, nejvyšší mutagenitu vykazují uhlovodíky s pěti aromatickými kruhy.
- Pro PAU s vyšším počtem jader tato aktivita postupně klesá, což je zřejmě způsobeno již relativně velkým rozměrem molekuly, resp. nižší intercelulární pohyblivostí, takže existuje menší pravděpodobnost vazby na akceptor.

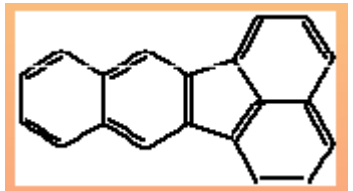
Toxikologické účinky PAU

- Již počátkem 20. století prokázali japonští vědci souvislost mezi aplikací extraktu z uhlého dehtu na králičí kůži a frekvencí výskytu rakoviny kůže.
- Později byl ze surovin jako dehet, saze apod. izolován a identifikován benzo[a]pyren jako hlavní nositel karcinogenity.
- Nejzávažnějším toxikologickým aspektem PAU je indukce nádorových onemocnění
- Ne všechny látky z této rozsáhlé skupiny však vykazují takovéto negativní účinky

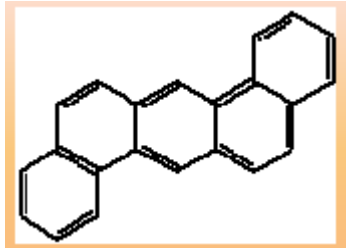
Karcinogenní PAU, k-PAU



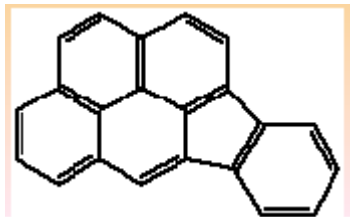
Chrysen



Benzo[k]fluoranten

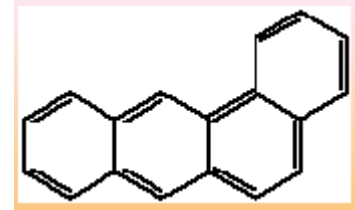


Dibenz[a,h]antracen

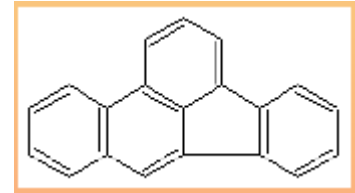


Indeno[c,d]pyren

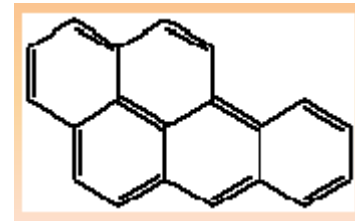
Benzo[a]antracen



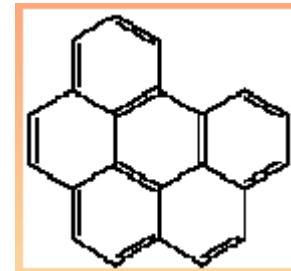
Benzo[b]fluoranten



Benzo[a]pyren



Benzo[g,h,i]perylen



Význam k-PAU ve znečištěném ovzduší

R.J.Šrám, Laboratoř genetické ekotoxikologie, ÚEM, 2010



Expozice B(a)P a k-PAU (ng/m³) celkem

R.J.Šrám, Laboratoř genetické ekotoxikologie, ÚEM, 2005

	B[a]P	k-PAU
Praha	1.7	11.4
Teplice	1.5	10.7
Prachatice	0.7	4.4
New York*	0.5	3.6
Krakow*	5-10	52
Tongliang*	15	

(* Perera et al. 2005)

Ochrana lidského zdraví

(Statistická ročenka Životního prostředí ČR 2009, str. 160, MŽP, ČSU a Cenia)

b) Cílové imisní limity/*Target values*

Znečišťující látka <i>Pollutant</i>	Doba průměrování <i>Averaging interval</i>	Hodnota cílového imisního limitu <i>Target value</i> [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]	Maximální tolerovaný počet překročení za kalendářní rok <i>The maximum allowable number of cases exceeding the value per calendar year</i>	Termin splnění limitu <i>Date for achieving the target value</i>
O ₃	maximální denní 8h klouzavý průměr <i>Maximum daily 8-hour running average</i>	120	25× v průměru za 3 roky <i>25× in 3-year average</i>	31. 12. 2009
Cd	kalendářní rok <i>Calendar year</i>	0,005		31. 12. 2012
As	kalendářní rok <i>Calendar year</i>	0,006		31. 12. 2012
Ni	kalendářní rok <i>Calendar year</i>	0,020		31. 12. 2012
Benzo(a)pyren	kalendářní rok <i>Calendar year</i>	0,001		31. 12. 2012



PAU- Česká republika

(Národní program snižování emisí ČR, str. 14, MŽP, 2007)

Emisní bilance polycyklických aromatických uhlovodíků jasně dokládá potřebu řešit emise ze sektoru vytápění domácností. Tento sektor je z důvodů nekvalitního spalování tuhých paliv (uhlí a biomasy) v nevyhovujících domácích topeništích dlouhodobě bezkonkurenčně nejvýznamnějším zdrojem těchto karcinogenních látek.

Podíl jednotlivých sektorů na národních emisích PAU 2000-2005 (t/rok)

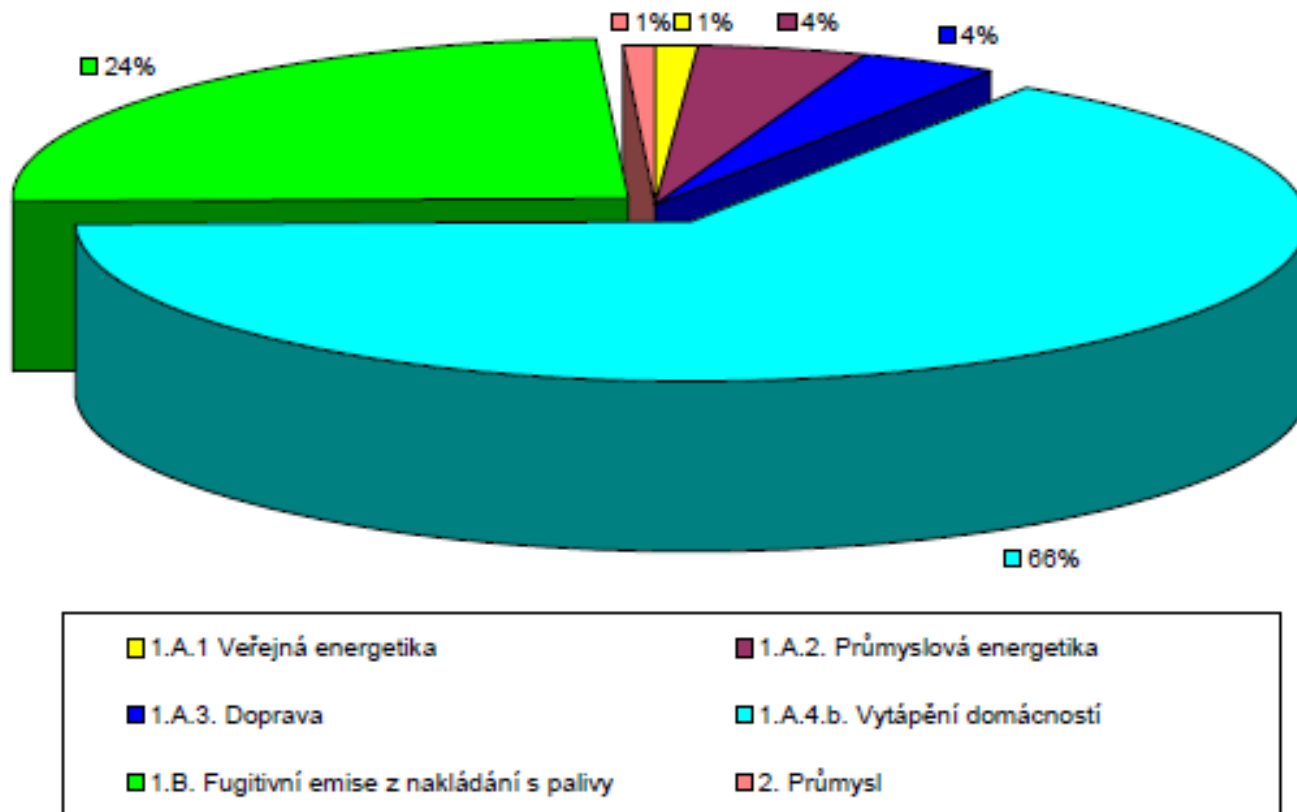
(Národní program snižování emisí ČR, str. 14, MŽP, 2007)

Znečišťující látka: PAH	Celkové roční emise [t]					
Sektor	2000	2001	2002	2003	2004	2005
1.A.1. Veřejná energetika	0,42	0,26	0,07	0,08	0,12	0,38
1.A.2. Průmyslová energetika	1,06	0,91	0,96	0,85	0,93	0,84
1.A.3. Doprava	0,62	0,69	0,72	0,84	0,92	1,05
1.A.4. Ostatní sektory (součet)	13,18	13,49	14,59	14,33	13,53	14,39
1.A.4.b. Vytápění domácností	13,05	13,37	14,45	14,22	13,43	14,07
1.B. Fugitivní emise z nakládání s palivy	5,53	5,52	5,48	5,43	4,01	4,98
2. Průmysl	0,18	0,18	0,19	0,20	0,21	0,19
Celkové emise	21,01	21,07	22,03	21,75	19,74	21,84

Zdroj dat: Český hydrometeorologický ústav

Průměrný podíl významných sektorů na národních emisích PAU (%)

(Národní program snižování emisí ČR, str. 14, MŽP, 2007)



Zdroj dat: Český hydrometeorologický ústav

PAU a Benzo(a)pyren-B(a)P

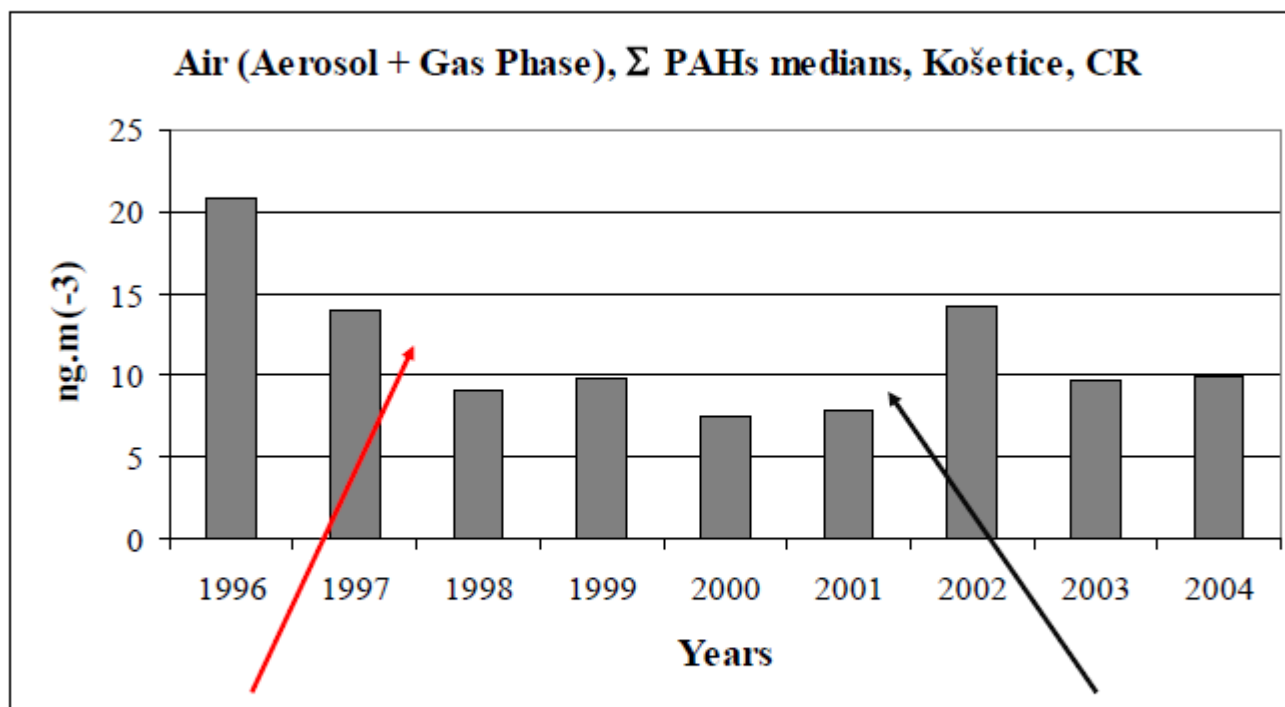
(Zpráva o životním prostředí ČR v roce 2008, str. 40, MŽP, 2009)

- Příčinou vnosu PAU do ovzduší, jejichž představitelem pro hodnocení účinků na lidské zdraví je benzo(a)pyren - byl pro něj stanoven cílový imisní limit- je jednak nedokonalé spalování fosilních paliv, ale také některé technologie.
- Znečištění ovzduší Benzo(a)pyrenem je problémem jak v dopravně a průmyslově zatížených oblastech, tak i v malých sídlech. Cílový imisní limit pro Benzo(a)pyren byl v roce 2008 překročen na 3,6 % území ČR. Jednalo se převážně o hustě obydlené oblasti zatížené průmyslem (Ostravsko-Karvinská oblast) a dopravou (aglomerace Praha a Brno).
- Nadlimitní koncentraci benzo(a)pyrenu bylo vystaveno téměř 42 % obyvatel ČR

B(a)P v ČR do roku 2004

(I.Holoubek, Chemie životního prostředí, PAU, Recetox 2005)

Σ 16 PAHs ve volném ovzduší, observatoř Košetice, časové trendy, mediány, odběr jednou týdně, 1996 - 2004 [ng.m⁻³]



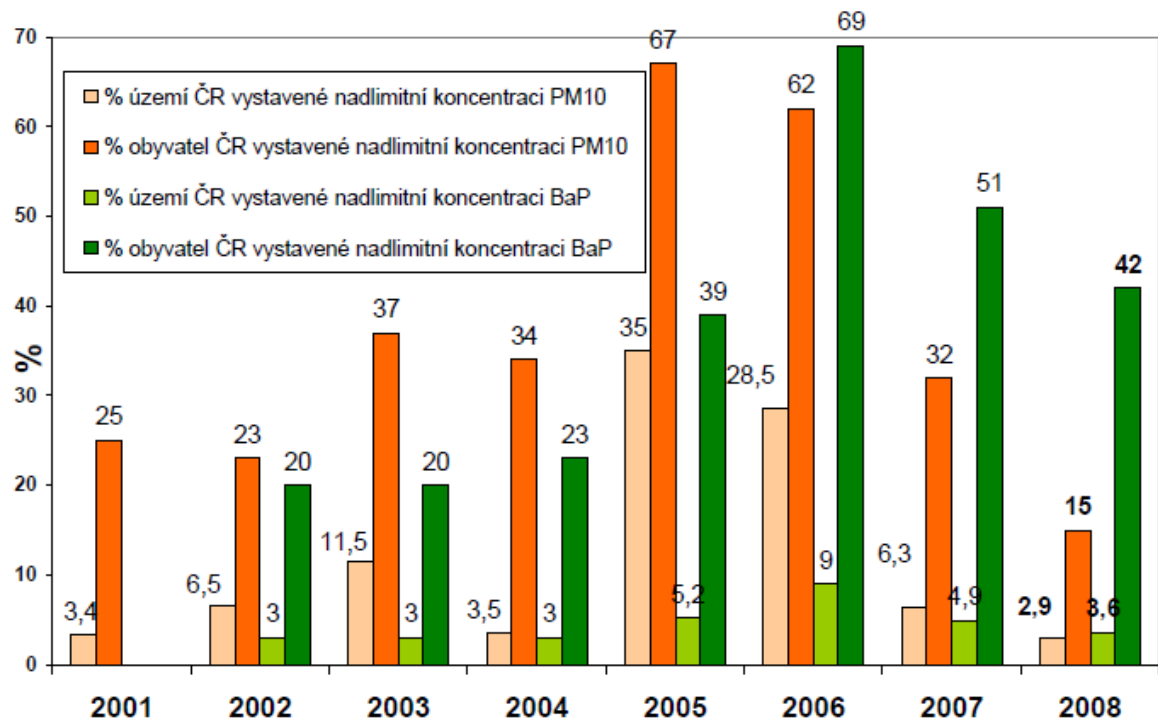
Ekonomické změny, opatření ke snížení znečištění ovzduší, plynofikace, snížení emisí

Vyšší ceny planu, návrat ke spalování uhlí v domácích topeništích

B(a)P ČR od roku 2005

(Národní program snižování emisí ČR, str. 18, MŽP, 2007)

- Úrovně znečištění ovzduší polycyklickými aromatickými uhlovodíky (konkrétně benzo(a)pyrenem) jsou v České republice sledovány plošně teprve od roku 2005.
- Z předchozích let jsou dostupné pouze výsledky měření zdravotních ústavů, přibližně z 8 lokalit.
- V roce 2005 byly dostupné výsledky již z 28 měřicích lokalit, přičemž alarmující zjištění je to, že z tohoto celkového počtu ve 23 měřicích lokalitách byl překročen cílový emisní limit pro benzo(a)pyren **1 ng/m³**
- **V současnosti se B(a)P měří celoročně ve 34 stanicích**

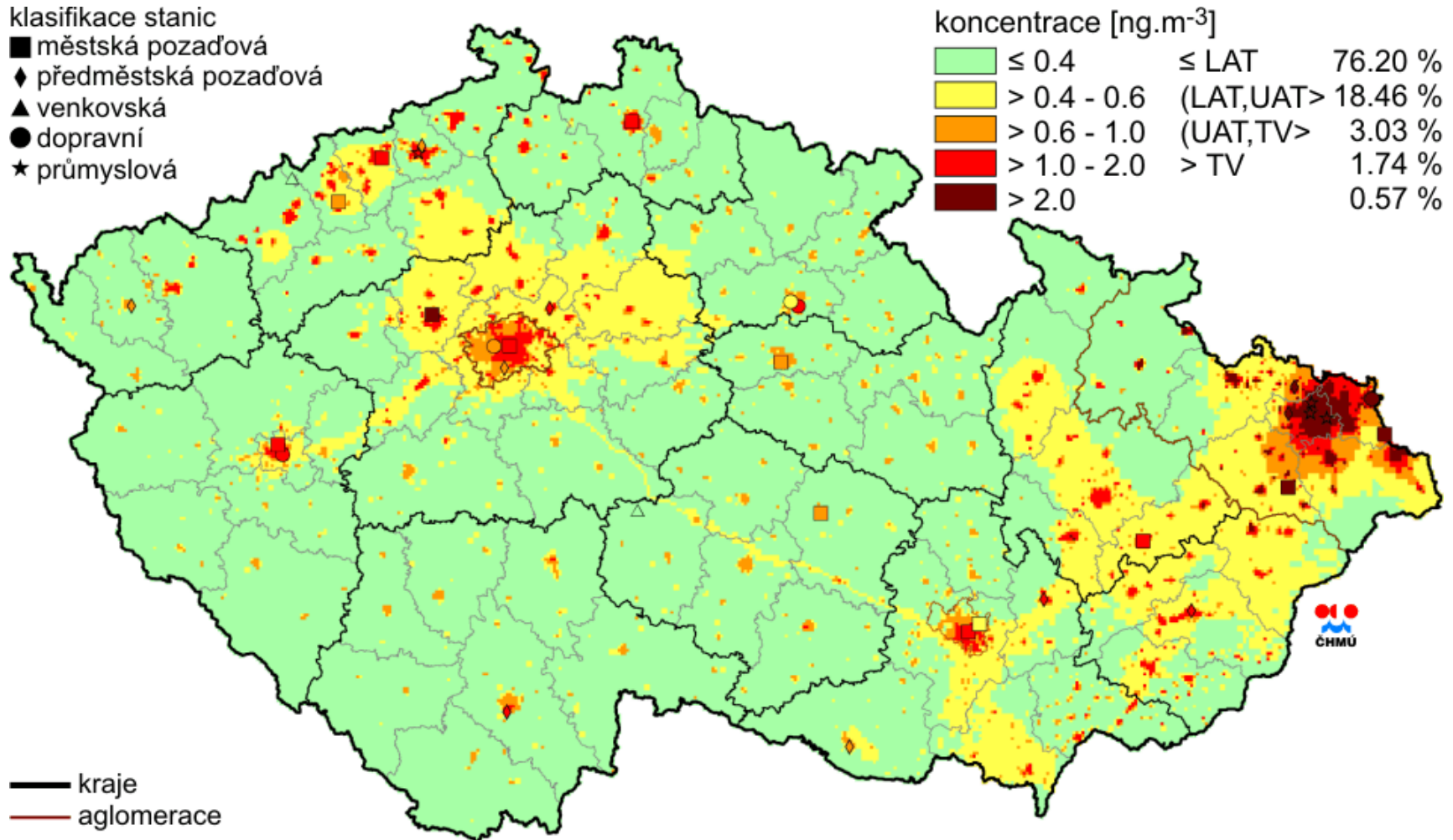


Zdroj: ČHMÚ

Pozn.: V roce 2005 došlo k zpřesnění metodiky mapování a bylo při konstrukci map polí koncentrací PM₁₀ poprvé použito modelu, který kombinuje model SYMOS, evropský model EMEP a nadmořskou výšku s naměřenými koncentracemi na venkovských pozadřových stanicích. Aplikace samotného modelu SYMOS by byla v případě znečištění PM₁₀ nedostatečná, jelikož v modelu jsou započítány pouze emise z primárních zdrojů. Sekundární částice a resuspendované částice, které v emisích z primárních zdrojů zahrnuty nejsou, zohledňuje je model EMEP.

Metodika mapování benzo(a)pyrenu byla v průběhu let 2002–2007 zpřesňována. Kromě navýšení počtu monitorovacích stanic došlo v roce 2006 k zpřesnění metodiky mapování. V roce 2006 se následně řada měst a obcí začlenila do území s překročeným cílovým imisním limitem pro BaP.

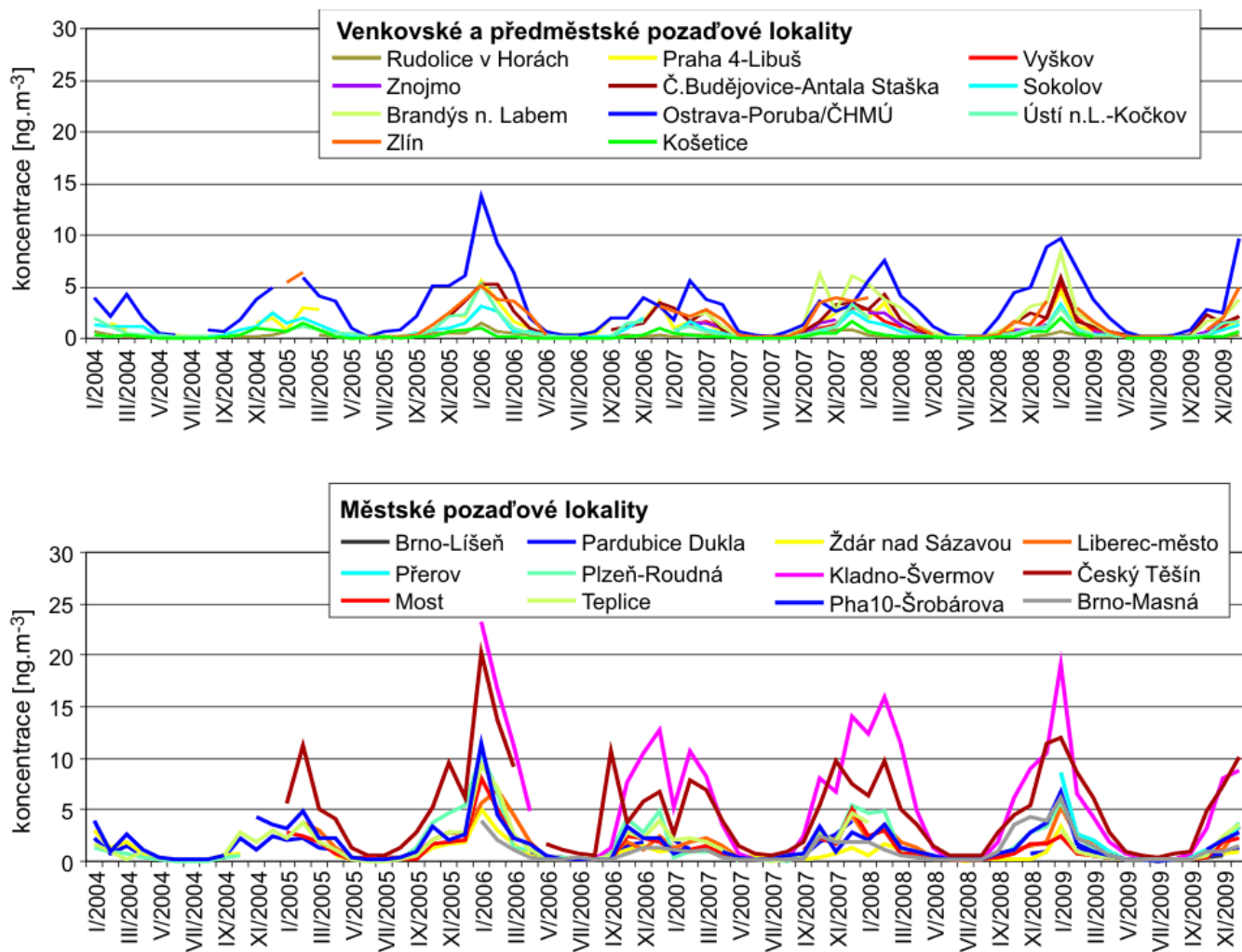
Pole roční průměrné koncentrace B(a)P v ČR v roce 2008 ČHMÚ



Pole roční průměrné koncentrace benzo(a)pyrenu v ovzduší v roce 2009

Měsíční chod koncentrací B(a)P v ČR 2005- 20098 ve vybraných lokalitách

ČHMÚ



B(a)P v ovzduší ČR v roce 2009 ČHMÚ

BaPZ-RAP	Přehled stanic s nejvyššími ročními průměrnými koncentracemi / Stations with maximum annual average conc.						
	Ochrana zdraví / Health protection						
Rok/Year: 2009	Látka / Pollutant: BaP	Jednotka / Unit: ng/m ³	LV: 1	MT: 0.0	TE: 0		

Počet stanic, kde došlo k překročení limitu / No of stations with exceedence of limit: 21
z celkového počtu stanic / of the total number of stations: 34 to je procent / In percent: 61.8

Pof. No.	Lokalita Locality	KMPL	ID	Okres District	Vlastník Owner	MP	Metoda měření Meas. method	Klasifikace Classification	Roční konc. Annual conc.
1	Ostrava-Bartovice	TOBAP	1713	Ostrava-město	ZÚ	PAHs	HPLC	I/S/I/R	9.2
2	Karviná-ZÚ	TKAOP	1710	Karviná	ZÚ	PAHs	HPLC	T/U/R	7.4
3	Ostrava-Přivoz	TOPRP	1538	Ostrava-město	ČHMÚ	PAHs	GC-MS	I/U/I/R	5.5
4	Ostrava-Marjánské Hory	TOMHP	1716	Ostrava-město	ZÚ	PAHs	HPLC	I/U/I/R	4.8
5	Český Těšín	CTNP	1588	Karviná	ČHMÚ	PAHs	GC-MS	B/U/R	4.7
6	Kladno-Švermov	SKLSP	1617	Kladno	ČHMÚ	PAHs	GC-MS	B/U/R	4.5
7	Hlučín	THLUP	1783	Opava	ČHMÚ	PAHs	GC-MS	B/S/RA	3.9
8	Ostrava-Poruba/ČHMÚ	TOPOP	1537	Ostrava-město	ČHMÚ	PAHs	GC-MS	B/S/R	3.3
9	Kopřivnice	TKOPP	1785	Nový Jičín	ČHMÚ	PAHs	GC-MS	B/U/R	2.2
10	Přerov	MPRRP	1776	Přerov	ČHMÚ	PAHs	GC-MS	B/U/R	1.8
11	Brandýs n. Labem	MBRLP	1643	Praha-východ	ČHMÚ	PAHs	GC-MS	B/S/R	1.7
12	Ústí n.L.-ZÚ- Pasteurova	UUKPP	1737	Ústí nad Labem	ZÚ	PAHs	HPLC	I/U/R	1.7
13	Zlín	ZZLNP	1612	Zlín	ČHMÚ	PAHs	GC-MS	B/S/RN	1.5
14	Pízeň-Roudná	PPLRP	1695	Pízeň-město	ZÚ	PAHs	HPLC	B/U/R	1.5
15	Pha10-Šrobárova	ASROP	1653	Praha 10	ZÚ	PAHs	GC-MS	B/U/R	1.4
16	Liberec-město	LLIMP	1611	Liberec	ČHMÚ	PAHs	GC-MS	B/U/R	1.4
17	Č.Budějovice-Antala Staška	CCBAP	1595	České Budějovice	ČHMÚ	PAHs	GC-MS	B/S/R	1.4
18	Pízeň-Slovany	PPLXP	1533	Pízeň-město	ČHMÚ	PAHs	GC-MS	T/U/R	1.2
19	Brno-Masná	BBNAP	1660	Brno-město	ZÚ	PAHs	HPLC	B/U/R	1.2
20	Hradec Králové-Brněnská	HHKBP	1529	Hradec Králové	ČHMÚ	PAHs	GC-MS	T/U/R	1.2
21	Vyškov	BVYSP	1644	Vyškov	ČHMÚ	PAHs	GC-MS	B/S/RA	1.1
22	Teplice	UTPMP	1777	Teplice	ČHMÚ	PAHs	GC-MS	B/U/R	1.0
23	Pha5-Smíchov	ASMIP	1535	Praha 5	ČHMÚ	PAHs	GC-MS	T/U/R	0.9
24	Znojmo	BZNOP	1642	Znojmo	ČHMÚ	PAHs	GC-MS	B/S/RN	0.9
25	Most	UMOMP	1610	Most	ČHMÚ	PAHs	GC-MS	B/U/R	0.8
26	Pha4-Libuš	ALIBP	1536	Praha 4	ČHMÚ	PAHs	GC-MS	B/S/R	0.8
27	Pardubice Dukla	EPAUP	1531	Pardubice	ČHMÚ	PAHs	GC-MS	B/U/R	0.8
28	Ústí n.L.-Kočkov	UULKP	1523	Ústí nad Labem	ČHMÚ	PAHs	GC-MS	B/S/RN	0.7
29	Žďár nad Sázavou	JZNZP	1684	Žďár nad Sázavou	ZÚ	PAHs	HPLC	B/U/R	0.7
30	Sokolov	KSOMP	1526	Sokolov	ČHMÚ	PAHs	GC-MS	B/S/R	0.6
31	Hr.Král.-Sukovy sady	HHKSP	1678	Hradec Králové	ZÚ	PAHs	HPLC	T/U/R	0.6
32	Brno-Líšeň	BBNIP	1778	Brno-město	ČHMÚ	PAHs	GC-MS	B/U/R	0.5
33	Košetice	JKOSH	1436	Pelhřimov	ČHMÚ	POPs	GC-MS/Q+P	B/R/AN-REG	0.3
34	Rudolice v Horách	URVHP	1527	Most	ČHMÚ	PAHs	GC-MS	B/R/N-REG	0.2

B(a)P ve Středočeském kraji


- ve Středočeském kraji jsou 2 stanice, kde se koncentrace B(a)P měří celoročně – Kladno-Švermov a Brandýs n. Labem
- Roční průměr v roce 2009- Brandýs n-L- 1,7 ng/m³ (leden 8,3 ng/m³) Kladno 4,5 ng/m³ (leden- 19,2 ng/m³) !!!
- **Rozhodující zdroj této imisní zátěže představují zdroje kategorie REZZO 3 = malé spalovací zdroje = lokální topeniště**
- Emise benzo(a)pyrenu nejsou standardně bilancovány . Analýza imisních hodnot z měřících stanic však jednoznačně ukazuje, že v zimním období jsou měřené hodnoty několikanásobně vyšší, než v letních měsících. Tento průběh je typický pro znečištění pocházející z lokálního vytápění.
- Rozhodující podíl lokálního vytápění na celkových koncentracích benzo(a)pyrenu potvrzují i nárazová měření Státního zdravotního ústavu.

H. PODROBNOSTI O NOVÝCH OPATŘENÍCH KE ZLEPŠENÍ KVALITY OVZDUŠÍ

H.1 Seznam a popis navrhovaných opatření

H.1.1 Přehled skupin opatření

Tab. H.1 Vazba navrhovaných opatření k prioritním znečišťujícím látkám



Skupina opatření	suspendované částice PM ₁₀	oxidy dusíku, oxid dusičitý	benzo(a)pyren	arsen	těkavé org. látky
1. Opatření ke snížení emisní a imisní zátěže z automobilové dopravy	+++	+++	+	-	++
2. Opatření k omezování prašnosti	+++	-	-	-	-
3. Opatření ke snížení emisí z energetického zásobování a omezení spotřeby tuhých paliv	+	++	+++	+++	++
4. Opatření ke snížení emisí z nespalovacích zdrojů znečišťování	++	++	-	-	+++
5. Informační opatření a technická pomoc	++	++	++	+++	+++
6. Nástroje výkonu veřejné správy	++	++	+	+	++

+++ nejsilnější vazba, ++ středně silná vazba, + mírná vazba, - bez vazby

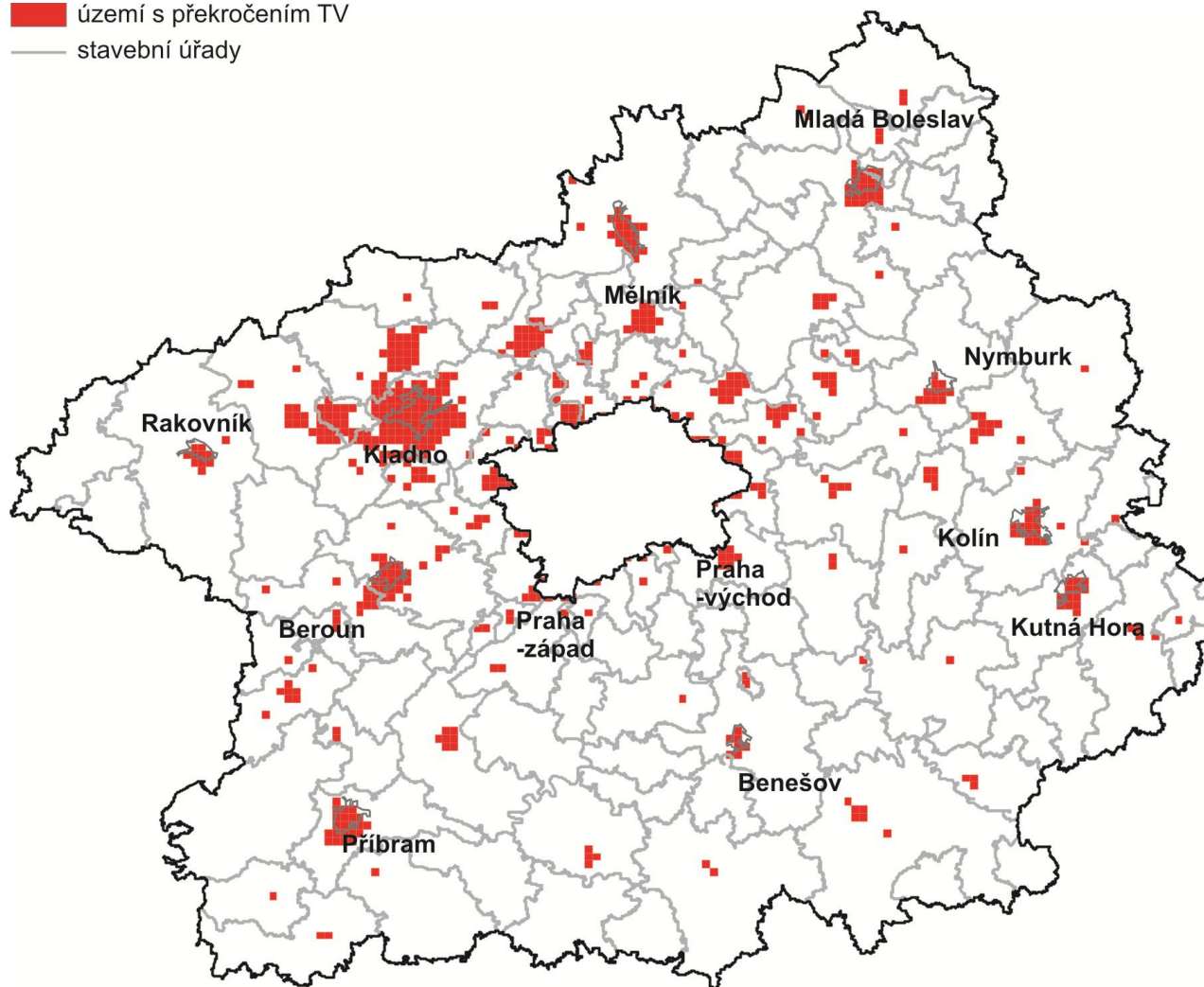
B(a)P v MB

- **Pro roční průměrnou koncentraci B(a)P je stanoven cílový imisní limit 1 ng/m³, kterého by mělo být dosaženo 31. 12. 2012**
- V AIM SMBOA se koncentrace B(a)P v ovzduší přímo neměří, hodnota tohoto znečištění je dopočítávána z modelů
- Od roku 2007 MB poprvé oblastí se zhoršenou kvalitou ovzduší i z důvodu překračování cílového imisního limitu pro B(a)P

Oblasti se zhoršenou kvalitou ovzduší (OZKO)- Středočeský kraj

- Ni, Cd, As a B(a)P- 2007 (ČHMÚ)

■ území s překročením TV
— stavební úřady



OZKO v ORP MB 2007- v % plochy stavebního úřadu

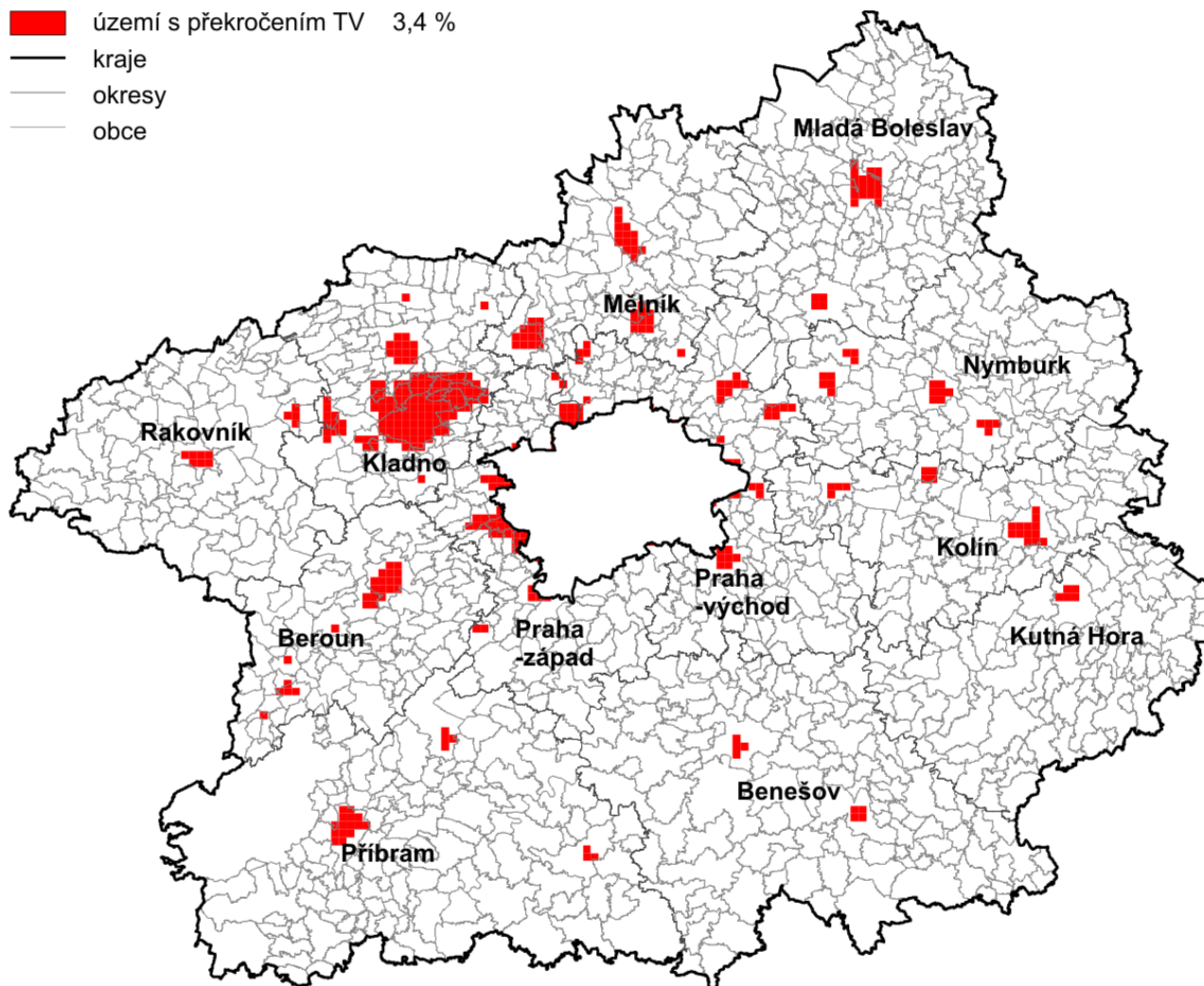
(Integrovaný program ke zlepšení kvality ovzduší Středočeského kraje, 2009, str. 242)

Stavební úřad	Benzo(a)pyren	Arsen	Souhrn
	% plochy s překročením limitu		
Městský úřad Bakov nad Jizerou	5,3	-	5,3
Městský úřad Benátky nad Jizerou	3,0	-	3,0
Městský úřad Bělá pod Bezdězem	2,1	-	2,1
Městský úřad Dobruvice	1,5	-	1,5
→ Magistrát města Mladá Boleslav	7,8	-	7,8
Městský úřad Mnichovo Hradiště	1,3	-	1,3
→ Městský úřad Kosmonosy	20,8	-	20,8

OZKO Středočeský kraj

- Ni, Cd, As a B(a)P- 2008 (ČHMÚ)

- území s překročením TV 3,4 %
- kraje
- okresy
- obce



OZKO v ORP MB 2008- v % plochy stavebního úřadu

(Věstník MŽP 4/2010, str. 80)

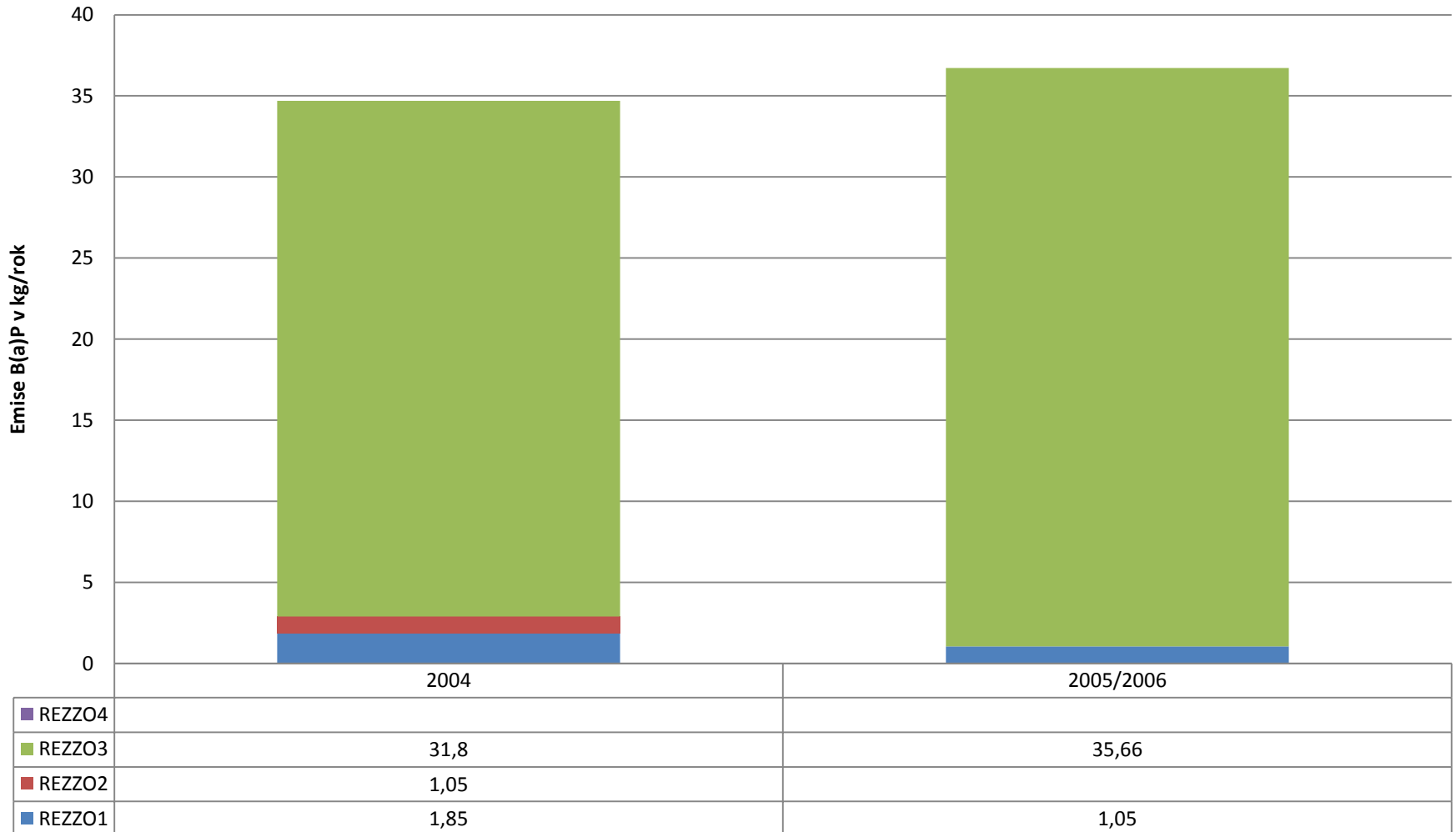
Stavební úřad	B(a)P	As	Souhm překročení CIL
Městský úřad Benátky nad Jizerou	2,4	-	2,4
Městský úřad Dobruška	0,1	-	0,1
→ Magistrát města Mladá Boleslav	5,5	-	5,5
→ Městský úřad Kosmonosy	18,5	-	18,5

Původ znečištění B(a)P v ORP MB

- V obou verzích Generální rozptylové studie Středočeského kraje, které jsou jediným zdrojem emisních bilancí B(a)P v ORP MB, je jako jejich majoritní zdroj identifikována kategorie REZZO3, tedy lokální topeniště
- Emise B(a)P v ORP MB rostou a bude tomu tak zřejmě i v budoucnu- „moderní“ přítopy dřevem krbovými kamny v novostavbách, finanční úspory při spalování komunálního odpadem a dřeva, apod.

Emise B(a)P v ORP MB 2004 a 2005/2006 (kg/rok) celkem i dle kategorie zdroje

Generální rozptylové studie StČ kraje, Enviros, s.r.o., 2005 a 2007



Znečištění na sídlišti SM

- většina bytů na sídlišti vytápěna centrálně
- taktéž školy, školky a další infrastruktura
- sídliště, které leží na lehce zvlněném terénu je obklopeno výše umístěnými lokalitami s významným podílem lokálních topenišť-Bradlec, Debř, okraj MB-Vandrovka, Radouč a zejména **Kosmonosy-nejrozsáhleší OZKO pro PM₁₀ i B(a)P**
- **komunikace propojující Kosmonosy s MB jsou „městskými kaňony“ usměrňující stékání emisí z lokálních topenišť do níže umístěného sídliště Severní Město, kde žije většina obyvatel MB**
- okrajové lokality MB čeká v budoucnu další stavební rozvoj, který přibrzdila krize a lze předpokládat další zhoršování situace na sídlišti

Znečištění na sídlišti SM 2

Lokální topeniště jsou majoritním zdrojem B(a)P :

- Dlouhodobě vůbec žádná opatření k omezení znečištění, či k omezení expozice znečištění
- Na sídlišti SM žije většina obyvatel města a je zde umístěna též většina školek, škol a další občanské vybavenosti města
- Občané města nejsou o těchto skutečnostech magistrátem informováni
- Taktéž o zdravotních rizicích z toho vyplývajících

Znečištění na sídlišti SM 3

Doprava

- Doprava produkuje významné emise dalších PAU, které mají obdobné účinky, jako B(a)P- Benzo (g,h,i) pyren, Koronen, Fenantren a řada dalších
- Velmi blízko sídliště je od roku 2005 silnice I/38 s tranzitní dopravou a obsluhou průmyslové zóny, Škoda Auto, nákupního centra INTERSPAR/OBI a další, který přivedl mnohem intenzivnější dopravu, včetně tranzitní, do bezprostřední blízkosti sídliště
- Roste i intenzita sekundární dopravy generované rozrůstající se zástavbou v okrajových a příměstských částech (sprawl)
- Momentálně probíhá celostátní sčítání dopravy 2010, které zpřesní data o znečištění z dopravy na všech úrovních

Stopy nadlimitní přítomnosti PM₁₀ a PAU

PM₁₀ , PM_{2,5}

- Zvyšující se výskyt astmatu, alergické rýmy- zejména děti a dorostu
- Zhoršení průběhu a komplikace léčby CHOPN- i dospělí
- Zvýšení rizika výskytu KV onemocnění a novotvarů

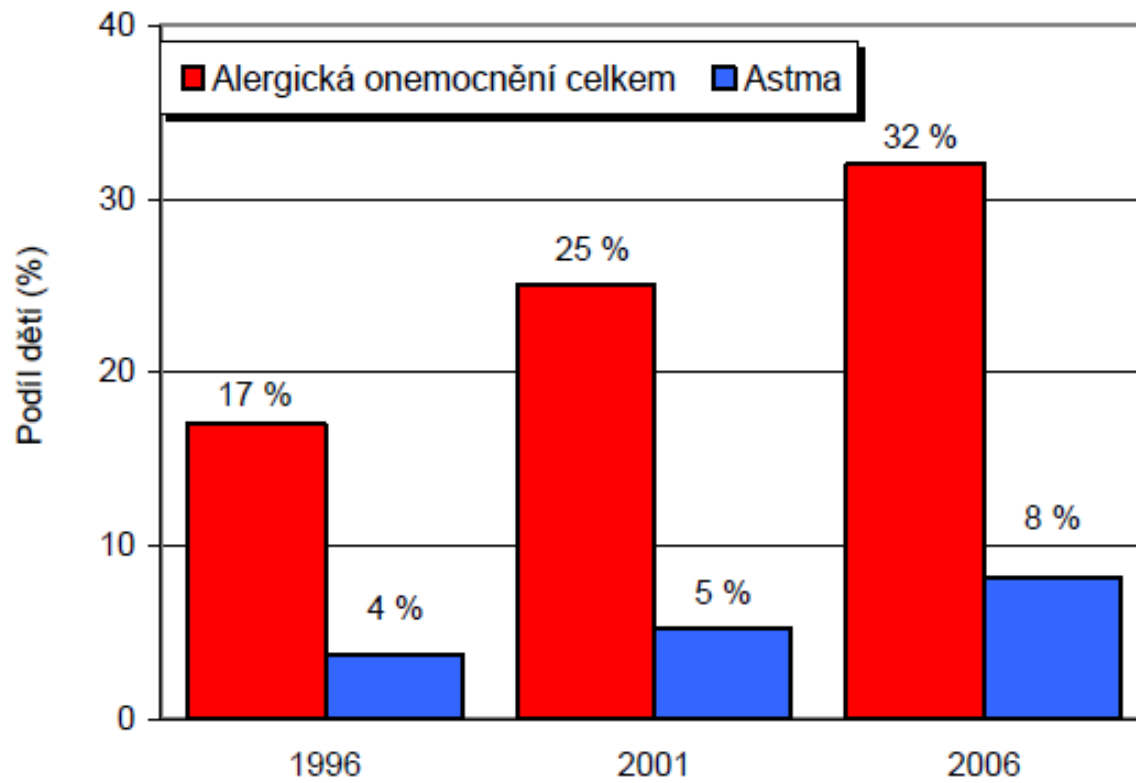
PAU

- Spolu např. s těžkými kovy jsou vázány na povrchích prachových částic
- V agregátu jsou PAU zřejmě vlastní toxická- tj. mutagenní, karcinogenní a teratogenní agens
- Jejich, zejména dlouhodobý účinek je obtížněji kvantifikovatelný, protože nejsou studovány tak dlouho a biologicky aktivní jsou už v množstvích nanogramů na m³
- Je to vždy „koktejl“ více látek, na způsob cigaretového kouře
- Na rozdíl od bagatelizace škodlivosti kouření je zájmová skupina v tomto případě poněkud nejasná, neboť následky nesou všichni (zdraví, zdravotní systému i celý celý ekosystém)
- Nově prokázáno, že jsou to endokrinní disruptory- tj. i velmi nízké koncentrace rozhazují hormonální „balanc“, zejména u dětí
- Širší spektrum účinku, momentálně intenzivně studovány

Prevalence astmatu a alergií u dětí v ČR

MUDr. J. Kratěnová, RNDr. V. Puklová; Státní zdravotní ústav Praha,
Centrum hygieny ŽP, 2007

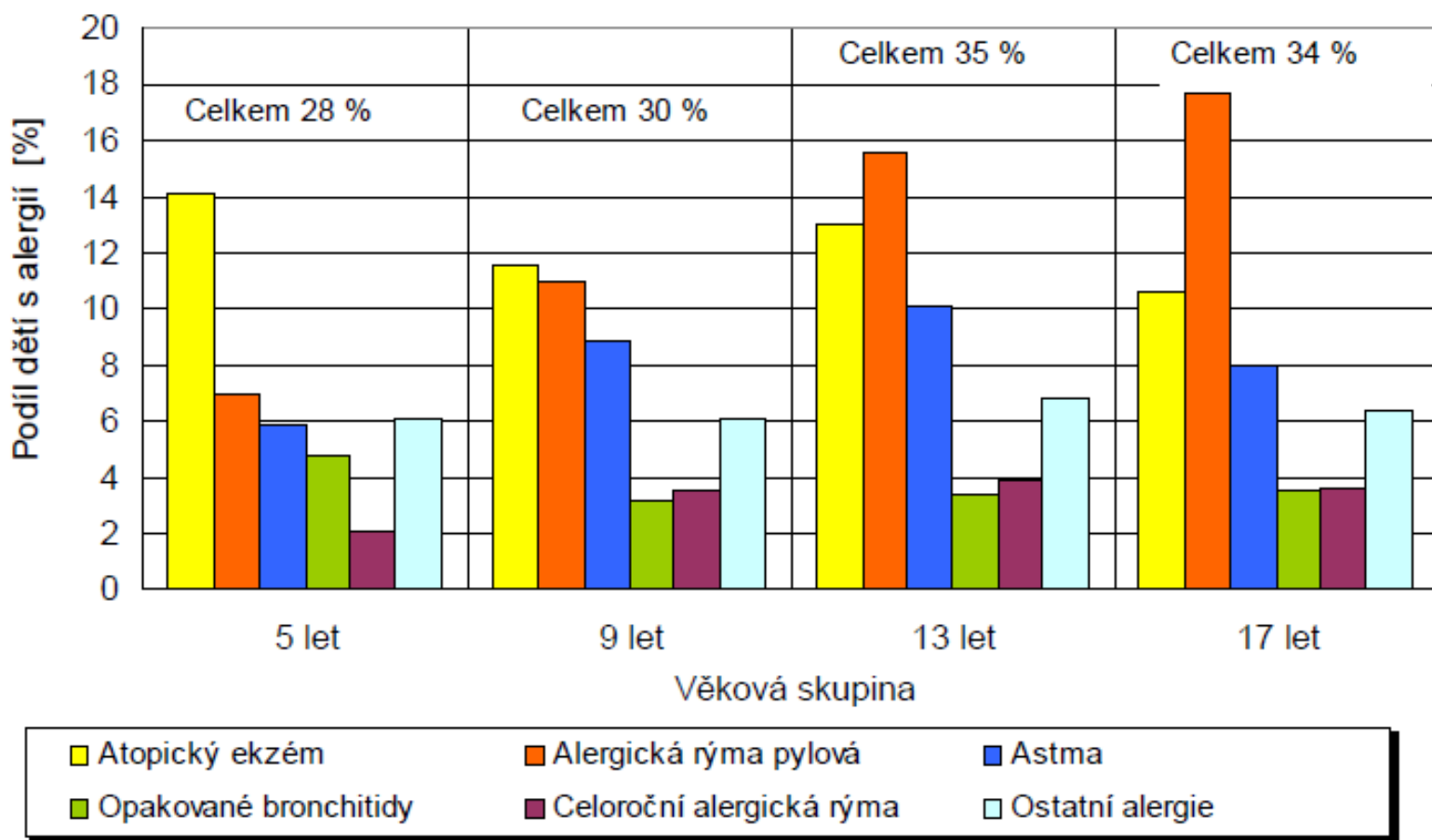
Obr. 1 Vývoj prevalence alergických onemocnění u dětí v letech šetření 1996 - 2001 - 2006



Prevalence astmatu a alergií u dětí v ČR

MUDr. J. Kratěnová, RNDr. V. Puklová; Státní zdravotní ústav Praha,
Centrum hygieny ŽP, 2007

Obr. 3 Výskyt alergických onemocnění ve věkových skupinách dětí, 2006

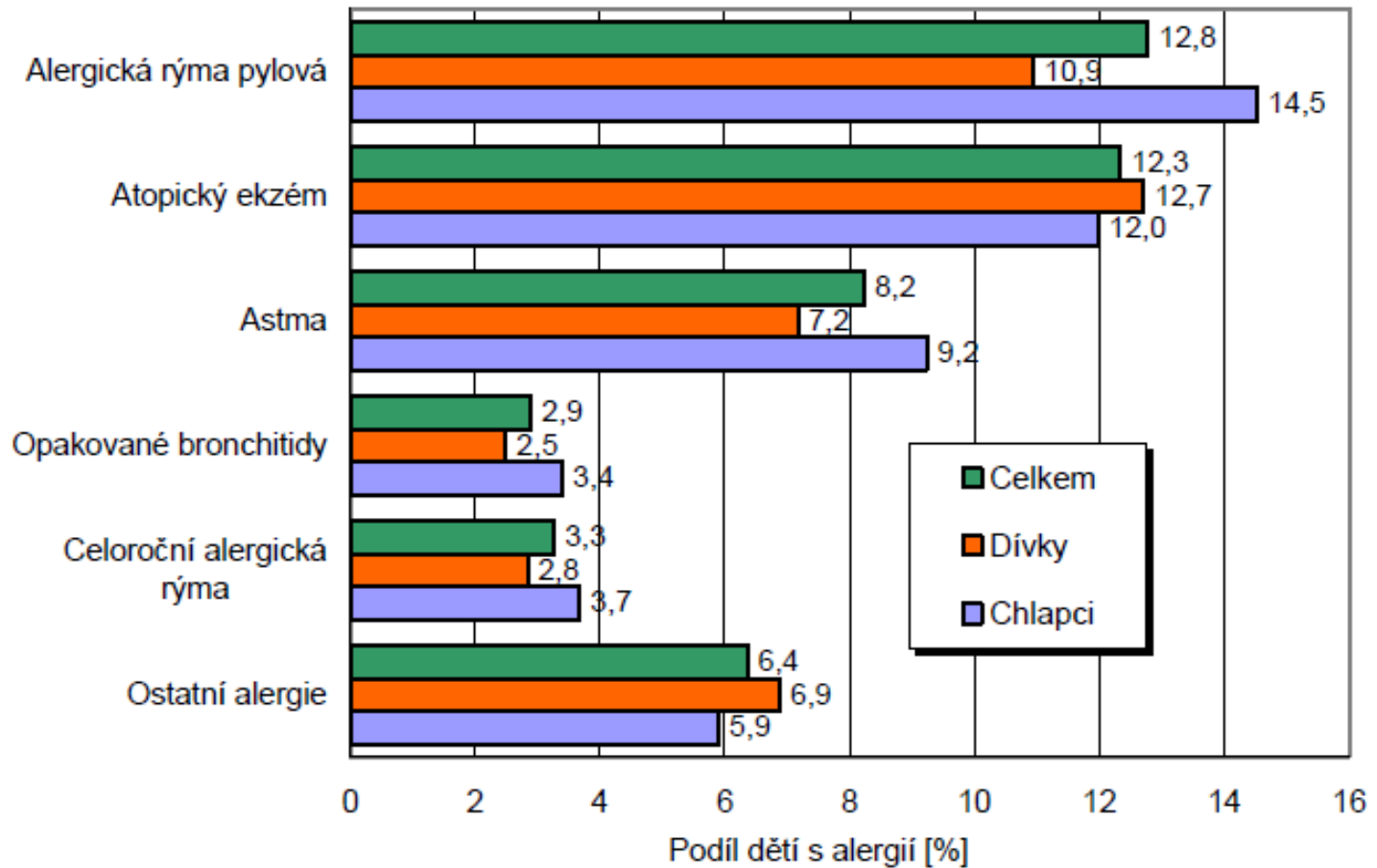


Zdroj: Systém monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ČR ve vztahu k životnímu prostředí

Prevalence astmatu a alergií u dětí v ČR

MUDr. J. Kratěnová, RNDr. V. Puklová; Státní zdravotní ústav Praha,
Centrum hygieny ŽP, 2007

Obr. 2 Podíl dětí s alergickým onemocněním v roce 2006



Souhrnný závěr

☹ Podle periodicky opakovaného šetření prevalence alergií vzrostl počet alergických dětí za posledních deset let téměř dvojnásobně: ze 17 % v roce 1996 na 32% v roce 2006. Nejčastějším onemocněním je alergická rýma pylová a atopický ekzém; obě tyto alergie činí přes polovinu všech diagnostikovaných alergických onemocnění. V roce 2006 bylo lékařem diagnostikováno astma u 8% dětí, což představuje nárůst o polovinu ve srovnání s rokem 1996.

Vztah životního prostředí a zdraví

Podle odhadu trpí asi 20% světové populace alergickým onemocněním a astma se v průběhu 90. let 20. století stalo jednou z nejčastějších chronických nemocí vůbec. (3). Současné studie naznačují, že výskyt alergických onemocnění má v Evropě stále rostoucí trend a již není omezen na specifickou sezónu nebo prostředí (4,5). V současné době je třeba brát v úvahu několik hypotéz o příčinách nárůstu astmatu a alergií. Patří sem zvýšení expozice celoročně působících alergenů, vlivy výživy, změny životního stylu a změny v imunologické odpovědi. Tyto změny se vyvíjejí v důsledku nedostatečného kontaktu s nejrůznějšími mikroorganismy, zvýšené hygieny, zvýšeného používání antibiotik a rozvoje očkování (5).

S výskytem astmatu a alergií jsou spojeny špatná kvalita venkovního ovzduší, expozice alergenům ve vnitřním prostředí a stresující životní styl (4). Rostoucí trend ve výskytu astmatu je zřejmý zejména v městském prostředí (6). Používání fosilních paliv a velký objem silniční dopravy ve městech přispívá k senzitivizaci (6,7,8). Současné studie podporují souvislost mezi expozicí znečištěnému ovzduší a exacerbací astmatu, zejména expozicí suspendovaným částicím PM a ozonu (7). Kauzální vztah mezi znečištěním ovzduší jako takovým a výskytem nebo incidencí astmatu však nebyl prokázán. Prokázán byl vztah alergických onemocnění s expozicí alergenům vnitřního prostředí tam, kde je špatná kvalita ovzduší (9). Na té se podílejí například zplodiny hoření, vysoká vlhkost a s ní související výskyt plísní a roztočů, chování domácích zvířat nebo tabákový kouř (10). Expozice tabákovému kouři může způsobit onemocnění astmatem u dětí, které dosud neměly žádné symptomy. Navíc, u již astmatických dětí může tabákový kouř vyvolat astmatický záchvat a celkově zhoršit toto onemocnění (11). Dýchání kouře dokonce snižuje účinnost protiaastmatické léčby. Expozice tabákovému kouři v těhotenství je rizikovým faktorem pro obstrukční obtíže dítěte v časném věku (1).

Ukazuje se, že existuje souvislost mezi změnami klimatu a rostoucím výskytem astmatu a alergií u dětí. V důsledku vyšších teplot a dřívějšího nástupu jara se zvyšuje množství vzdušných alergenů. Senzibilizace na pylové alergeny se v mnoha částech Evropy během posledních tří dekád téměř zdvojnásobila, zejména u mladých lidí (12).

Zdroj dat

Studie prevalence alergických onemocnění v rámci Systému monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ČR ve vztahu k životnímu prostředí (19,20,21), jsou organizovány Státním zdravotním ústavem (SZÚ) ve spolupráci se zdravotními ústavů ČR a praktickými dětskými lékaři. Zdrojem dat o výskytu diagnostikovaných alergických onemocnění byl dotazník pro lékaře, zdrojem dat o příznacích astmatu a také faktorech bydlení a životního stylu byl dotazník pro rodiče. Dotazníky byly vyplňovány v době preventivní prohlídky, za přítomnosti rodiče. Při vyplňování dotazníku lékaři uvedli, zda je u dítěte přítomno alergické onemocnění, u alergiků pak slovně označili druh onemocnění a dále uvedli kód onemocnění dle MKN. V dotazníku, který vyplnili rodiče dítěte byla zjišťována přítomnost astmatických příznaků dle metodiky studie ISAAC: „*Mělo Vaše dítě v posledních 12 měsících hvízdavé dýchání nebo pískoty při/mimo nachlazení a mimo chřipkové onemocnění?* “

Metoda výpočtu indikátoru

Data byla převzata ze zdrojových studií (viz Zdroj dat), jako procenta dětí s lékařem diagnostikovaným alergickým onemocněním a zobecněna na dětskou populaci ČR.

Geografické pokrytí

Studie probíhá opakovaně v 18 městech ČR: Brno, České Budějovice, Frýdek-Místek, Hodonín, Jablonec n. Nisou, Jihlava, Karviná, Kladno, Hradec Králové, Mělník, Most, Olomouc, Ostrava, Praha, Sokolov, Ústí n. Labem, Ústí n. Orlicí, Žďár n. Sázavou.

Perioda

První průřezová studie se uskutečnila v roce 1996 a byla zaměřena na populaci dětí ve věku 5, 9 a 13 let. V roce 2001 a 2006 proběhlo ve vybraných městech opakované šetření prevalence alergických onemocnění v populaci 5, 9, 13 a 17ti letých dětí.


Frekvence aktualizace

Pět let.

Dětská a dorostová péče – činnost ve Středočeském kraji v roce 2003

ÚZIS červen 2004


Počet dispenzarizovaných onemocnění u registrovaných pacientů praktického lékaře pro děti a dorost a vybrané sledované skupiny dětí a dorostu

Území, okres	Dispenzarizovaná onemocnění u dětí a dorostu		Počet sledovaných dětí a dorostu			
	absolutně	na 1 tis. registrovaných pacientů	alergici	Z dysfunkčních a afunkčních rodin	týrané a sexuálně zneužívané	ZPS ¹⁾
	Děti					
Benešov	4 264	287,6	1 826	252	6	x
Beroun	3 696	318,8	1 396	175	-	x
Kladno	8 599	377,0	2 378	467	15	x
Kolín	3 890	245,0	1 335	312	8	x
Kutná Hora	2 696	256,6	501	110	1	x
Mělník	4 054	264,9	1 242	115	4	x
 Mladá Boleslav	5 500	302,4	1 989	384	4	x
Nymburk	2 792	245,4	1 011	144	3	x
Praha-východ	2 917	191,9	1 377	115	1	x
Praha-západ	2 892	257,5	1 098	126	1	x
Příbram	5 438	336,8	1 886	198	7	x
Rakovník	2 774	334,7	1 023	123	9	x
Kraj celkem	49 512	289,0	17 062	2 521	59	x
ČR	462 074	294,6	171 933	28 394	396	x

Dětská a dorostová péče - činnost ve Středočeském kraji v roce 2003

ÚZIS červen 2004

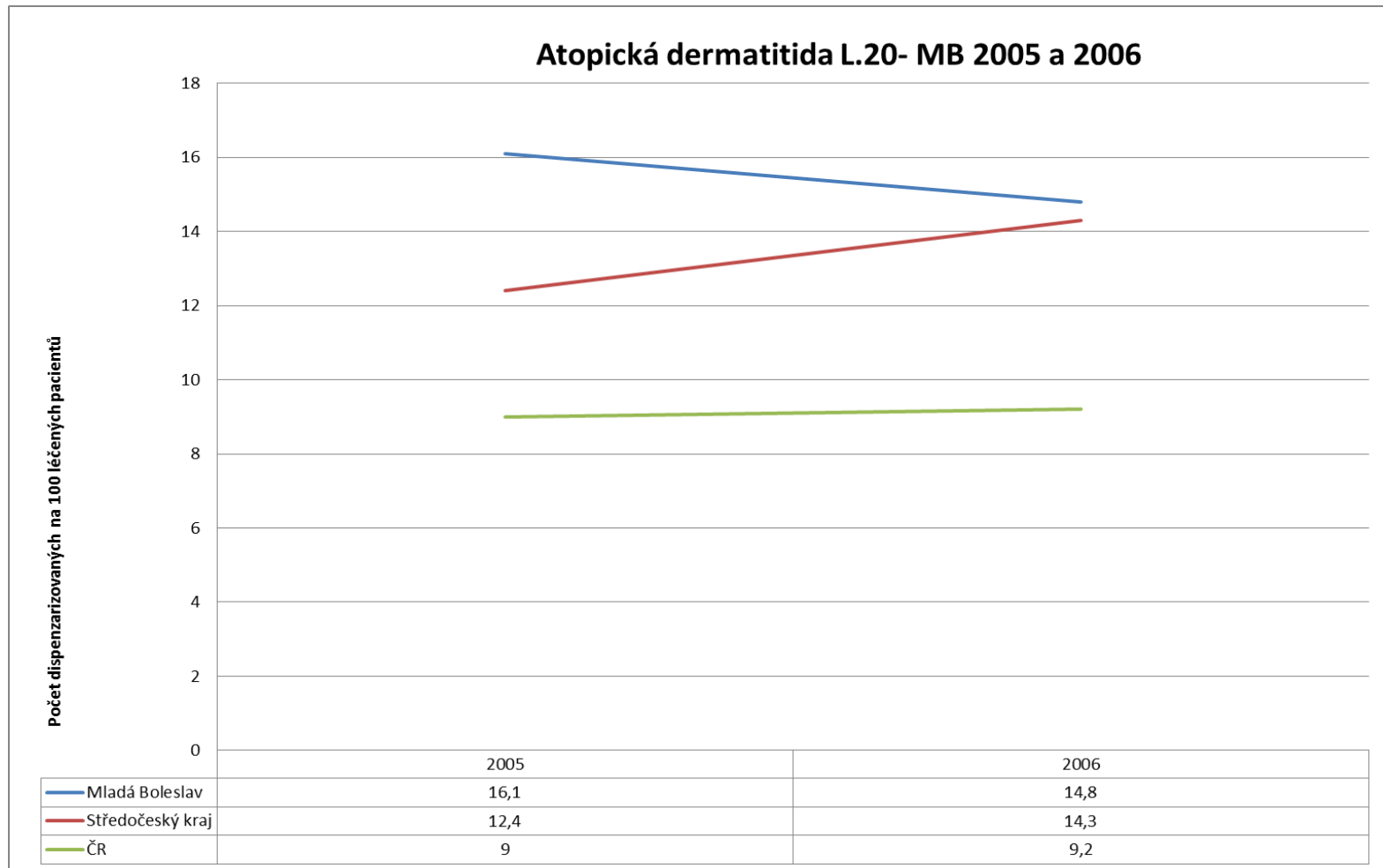
Počet dispenzarizovaných onemocnění u registrovaných pacientů praktického lékaře pro děti a dorost a vybrané sledované skupiny dětí a dorostu

Území, okres	Dispenzarizovaná onemocnění u dětí a dorostu		Počet sledovaných dětí a dorostu			
	absolutně	na 1 tis. registrovaných pacientů	alergici	z dysfunkčních a afunkčních rodin	týrané a sexuálně zneužívané	ZPS ¹⁾
	Dorost					
Benešov	1 558	323,4	574	122	-	36
Beroun	1 488	370,2	559	37	-	10
Kladno	2 884	399,7	896	101	6	14
Kolín	1 335	245,3	576	111	37	10
Kutná Hora	1 308	320,4	306	15	-	17
Mělník	1 542	317,7	611	64	-	13
 Mladá Boleslav	3 134	491,8	1 374	199	-	56
Nymburk	1 437	357,0	411	47	-	15
Praha-východ	1 283	262,9	511	48	3	9
Praha-západ	1 087	321,1	441	21	-	8
Příbram	2 333	434,5	780	68	1	12
Rakovník	1 096	429,0	266	48	6	15
Kraj celkem	20 485	359,3	7 305	881	53	215
ČR	189 947	350,3	72 035	9 747	145	3 353

¹⁾ Počet dorostu se změněnou pracovní schopností (počet přiznaných ZPS v roce)

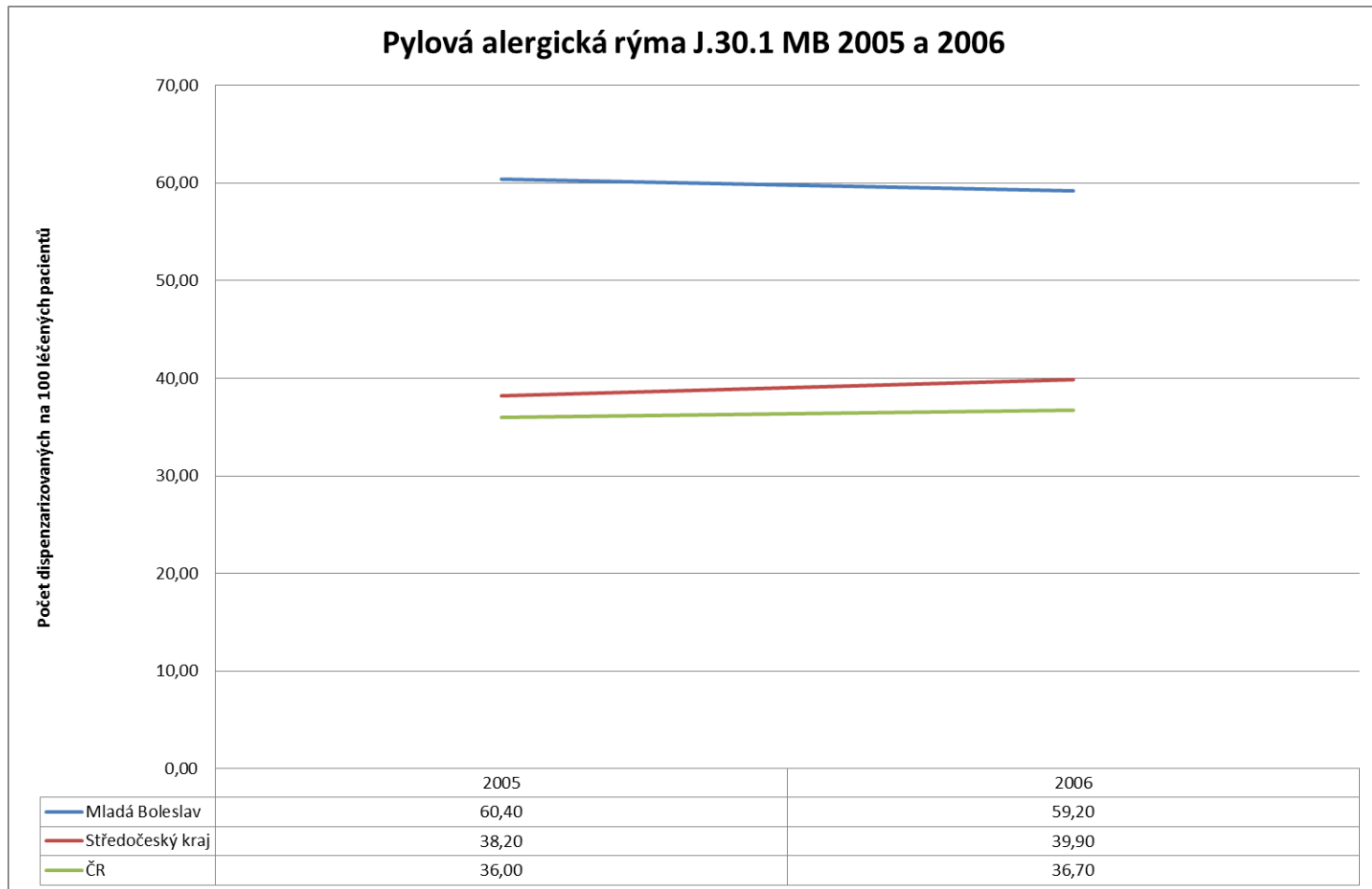
Výskyt vybraných alergických onemocnění v ORP MB

upraveno dle Alergologie a klinická imunologie - činnost oboru ve Středočeském kraji v roce 2005 a 2006, ÚZIS, červen 2006 a červenec 2007



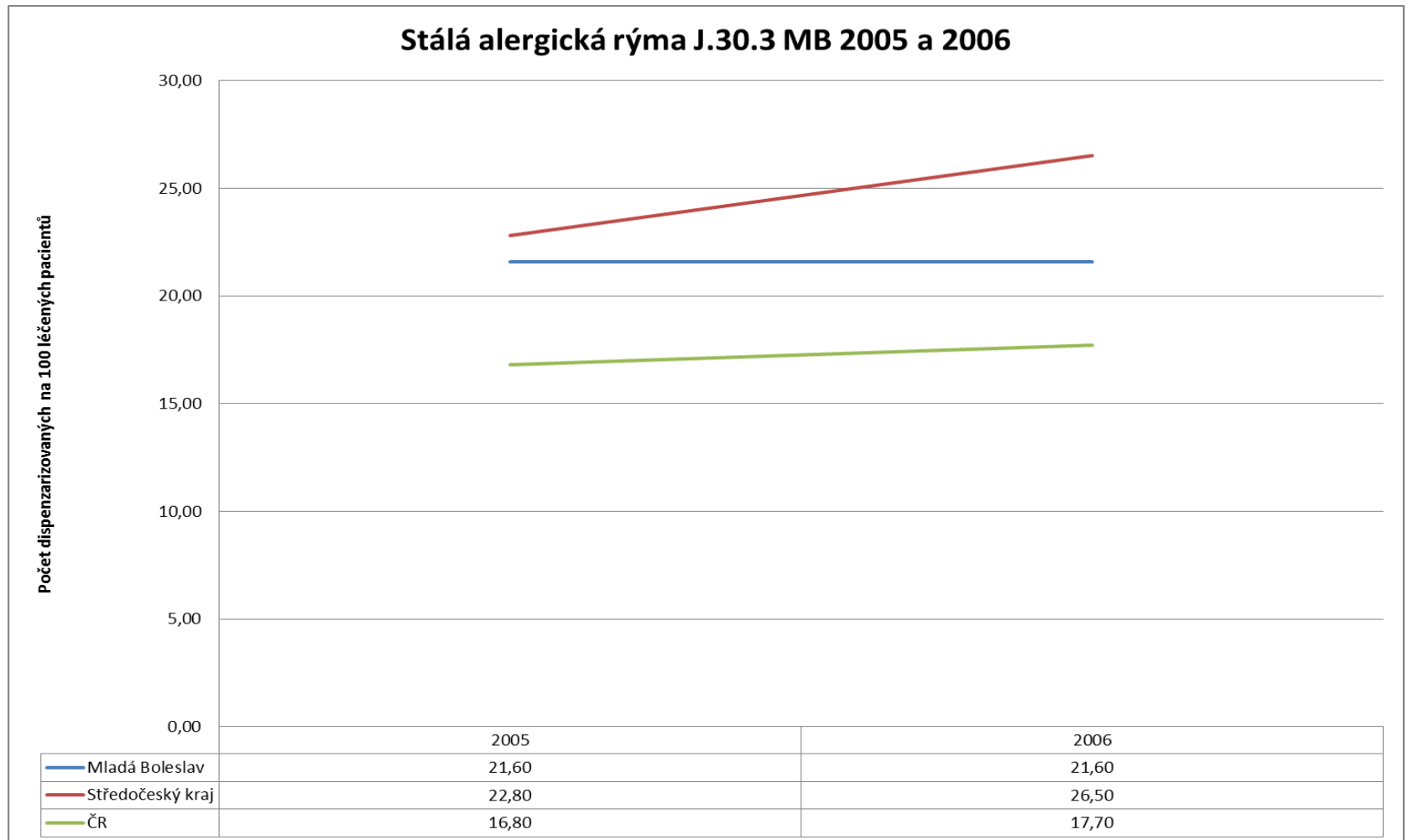
Výskyt vybraných alergických onemocnění v ORP MB

upraveno dle Alergologie a klinická imunologie - činnost oboru
ve Středočeském kraji v roce 2005 a 2006, ÚZIS, červen 2006 a červenec 2007



Výskyt vybraných alergických onemocnění v ORP MB

upraveno dle Alergologie a klinická imunologie - činnost oboru ve Středočeském kraji v roce 2005 a 2006, ÚZIS, červen 2006 a červenec 2007



Alergologie a klinická imunologie - činnost oboru ve Středočeském kraji v roce 2005 a 2006

(ÚZIS, červen 2006 a červenec 2007)

Dispenzarizovaní pacienti pro vybranou diagnózu v okresech

Území (okres, kraj, ČR)	Počet dispenzarizovaných na vybranou diagnózu na 100 léčených pacientů					
	Atopická dermatitis (L20.-)	Pollinosa (J30.1)	Stálá alergická rýma (J30.3)	Astma bronchiální (J45.9)	Imunodeficience s převahou poruch protilátek (D80.-)	Běžná variabilní imunodeficience (D83.-)
Benešov	10,4	21,8	30,6	26,7	0,9	5,9
Beroun	27,9	23,7	39,1	14,6	5,7	2,5
Kladno	11,6	53,7	20,7	39,2	0,9	0,9
Kolin	4,6	18,3	25,9	23,3	4,8	0,1
Kutná Hora	11,3	43,5	16,5	9,0	1,1	0,1
Mělník	13,4	49,7	12,4	8,8	1,4	0,1
Mladá Boleslav	16,1	60,4	21,6	29,5	1,1	0,1
Nymburk	15,9	44,6	11,3	19,6	3,7	3,8
Praha-východ	10,7	27,3	12,1	29,7	0,7	0,2
Praha-západ	2,9	18,0	0,3	11,5	-	-
Příbram	6,1	47,1	27,4	21,4	4,3	2,0
Rakovník	9,9	46,1	14,5	44,0	4,3	2,2
Středočeský kraj	12,4	38,2	22,8	22,1	2,7	1,3
ČR	9,0	36,0	16,8	20,5	3,0	1,9

Dispenzarizovaní pacienti pro vybranou diagnózu v okresech

Území (okres, kraj, ČR)	Počet dispenzarizovaných na vybranou diagnózu na 100 léčených pacientů					
	Atopická dermatitis (L20.-)	Pollinosa (J30.1)	Stálá alergická rýma (J30.3)	Astma bronchiální (J45.9)	Imunodeficience s převahou poruch protilátek (D80.-)	Běžná variabilní imunodeficience (D83.-)
Benešov	9,5	16,2	32,4	23,8	3,3	5,9
Beroun	30,0	23,1	39,7	15,3	7,2	2,3
Kladno	11,9	52,1	19,7	38,6	1,2	0,5
Kolin	15,7	55,0	69,8	50,4	5,2	0,1
Kutná Hora	11,4	46,6	15,9	23,2	1,4	0,1
Mělník	16,0	41,7	11,5	25,5	1,8	0,3
Mladá Boleslav	14,8	59,2	21,6	29,4	0,4	6,1
Nymburk	15,3	54,3	14,2	26,0	3,7	5,3
Praha-východ	11,8	26,2	11,9	43,1	1,1	0,4
Praha-západ	10,7	8,0	0,3	23,0	-	-
Příbram	6,6	39,5	26,2	25,7	3,7	1,5
Rakovník	9,4	42,0	16,9	40,5	4,0	2,0
Středočeský kraj	14,3	39,9	26,5	30,4	3,0	1,6
ČR	9,2	36,7	17,7	26,9	2,9	1,8

Znečištění B(a)P, resp. PAU v MB- závěr

- Ač si magistrát MB sám sobě v komunitním plánu města z roku 2006 uložil závazek informovat občany o kvalitě ovzduší, do konce ledna 2010 tak nečinil
- Na magistrátu MB není nikdo zodpovědný za implementaci Integrovaného programu ke zlepšení kvality ovzduší Středočeského kraje
- **Nezpracován vliv realizovaných investičních akcí města, kraje a developerů na kvalitu ovzduší v MB a regionu pro budoucí územní rozvoj**

Znečištění B(a)P, resp. PAU v MB- závěr

- Magistrát bez informací o trendech ve vytápění domácností v okrajových a příměstských částech MB a okolí
- Je žádoucí jakákoli aktivita vytvářející povědomí o znečištění PAU a zdravotních rizicích s tím spojených, jakož i prověření kontrolních a regulačních mechanismů, kterými město dle platné legislativy vládne
- Řada českých měst si za tímto účelem zadala zpracování jednorázových měření, která vyhodnotila imisní zátěž lokality a jejích obyvatel PAU, možná zdravotní rizika a možnost omezení této zátěže
- A eventuálně usiluje o kontinuální měření v místech s vysokou expozicí PAU- B(a)P

Děkuji Vám za pozornost