

Monitorování kvality ovzduší v České republice

Jaroslav Šantroch, Jana Ostatnická
Český hydrometeorologický ústav

Sledování kvality ovzduší legislativně vymezují

- **Zákon o ochraně ovzduší č. 86/2002 Sb. v platném znění**
- **Nařízení vlády č. 350/2002 Sb. a č. 429/2005 Sb.**

Vstupem České republiky do EU se staly závaznými

- **Směrnice Rady EU 96/62/ES** z 27. září 1996
o posuzování a řízení kvality vnějšího ovzduší
- **První dceřinná směrnice Rady EU 199/30/ES** z 22.4.1999
o limitních hodnotách pro oxid siřičitý, oxid dusičitý, oxidy dusíku, suspendované částice a olovo v ovzduší
- **Druhá dceřinná směrnice Rady EU 2000/69/ES** z 16. 11. 2000
o limitních hodnotách pro benzen a oxid uhelnatý v ovzduší
- **Třetí dceřinná směrnice Rady EU 2002/3/ES** z 12. 2. 2002 o ozonu
- **Čtvrtá dceřinná směrnice Rady EU 2004/107/ES** z 15.12.2004
o arsenu, kadmiu, rtuti, niklu a polycyklických aromatických uhlovodících v ovzduší
- **Rozhodnutí Rady Evropy 97/101/ES** z 21.1.1997, kterým se zakládá vzájemná výměna informací a dat ze sítí a jednotlivých stanic sledování imisí v rámci členských států
- **Rozhodnutí Komise EU 2001/752/ES** z 17.10.2001, kterým se mění přílohy rozhodnutí Rady 97/101/ES
- Připravovaná **Směrnice Evropského parlamentu a Rady EU** o kvalitě vnějšího ovzduší a čistším ovzduší pro Evropu

Sledování kvality ovzduší v ČR

- **Na celém území České republiky**

Zákon o ochraně ovzduší č. 86/2002 Sb., §6, odst. 8

- **V zónách a aglomeracích, na jejichž území se nacházejí oblasti se zhoršenou kvalitou ovzduší**

Zákon o ochraně ovzduší č. 86/2002 Sb., §7, odst. 5

- **Sledování kvality ovzduší zajišťuje Ministerstvo životního prostředí**

Může pověřit jím zřízenou právnickou osobu

MŽP pověřilo Český hydrometeorologický ústav

Nařízení vlády č. 350/2002 Sb. a č. 429/2005 Sb. definuje zásady měření úrovně znečištění ovzduší

- limitní hodnoty, průměrované období, meze tolerance a datum, po kterém limitní hodnota nesmí být překračována
- zvláštní varovné limitní hodnoty pro smogové situace
- sledované znečišťující látky
- umístění měřících stanic
- kritéria pro určení nejmenšího počtu měřících stanic
- cíle pro zajištění kvality dat
- referenční metody pro stanovení jednotlivých komponent ve volném ovzduší

Podle nařízení vlády 350/2002 Sb. je na území celého státu zajišťován provoz automatizované měřicí sítě pro kontinuální měření koncentrací znečišťujících látek v ovzduší, doplněné měřeními manuálními.

Analyzátory jsou s přenosem do vyhodnocovacího centra měřeny v reálném čase

- koncentrace oxidu siřičitého,
- suspendovaných částic PM_{10} a $PM_{2,5}$,
- oxidů dusíku ($NO + NO_2$),
- oxidu uhelnatého,
- benzenu,
- ozonu.

V doplňkové manuální síti jsou sledovány

- koncentrace těžkých kovů – olova, kadmia, arsenu a niklu,
- polycyklických aromatických uhlovodíků.

Podle vyhlášky č. 553/2002 Sb. musí být zabezpečeno zpřístupnění aktuálních informací o úrovni znečištění ovzduší

- oxidem siřičitým,
- oxidem dusičitým a oxidy dusíku,
- suspendovanými částicemi PM_{10} ,
- troposférickým ozonem
- oxidem uhelnatým

za účelem ochrany zdraví lidí.

Hlavní cíle monitoringu znečištění ovzduší

- popis stavu a trendů kvality ovzduší
- poskytování podkladů pro krátkodobá opatření v situacích se zvýšenou úrovní znečištění ovzduší
- poskytování podkladů pro operativní informace o aktuálním stavu znečištění ovzduší pro veřejnost
- informační podpora státní správě ve vazbě na legislativu v ochraně ovzduší
- poskytování podkladů pro státní správu pro vypracování programů směřujících ke snížení úrovně znečištění ovzduší
- poskytování podkladů pro studium přeshraničních přenosů znečišťujících látek
- poskytování podkladů pro „kalibraci“ numerických modelů imisních polí
- poskytování reprezentativních údajů pro mezinárodní výměny dat o kvalitě ovzduší na území státu
- plnění reportingových povinností o monitoringu kvality ovzduší a jeho výsledcích

Automatizovaná část základní sítě imisního monitoringu tvořená stanicemi automatizovaného imisního monitoringu (AIM)

- speciální automatizované monitorovací stanice, zajišťující kromě základního monitorování speciální úkoly regionálního, národního a mezinárodního charakteru – **10 stanic**
- základní automatizované monitorovací stanice v aglomeracích Praha, Brno a Moravskoslezský kraj, ve všech 12 zónách s přihlédnutím k jejich emisnímu a imisnímu zatížení a ve městech s počtem obyvatel převyšujícím 30 tisíc - **54 stanic**
- účelové ozónové automatizované monitorovací stanice regionálního charakteru především pro sledování vlivu na lesní ekosystémy – **13 stanic**
- účelové dopravní automatizované monitorovací stanice v lokalitách zvláště zatížených vlivem dopravy – **4 stanice**

Monitorovací stanice

- analyzátor oxidu siřičitého
- analyzátor oxidu dusičitého a oxidů dusíku
- analyzátor PM 10 a PM 2,5 pracující na principu absorpce beta záření
- analyzátor oxidu uhelnatého
- analyzátor přízemního ozonu
- analyzátor BTX (benzen, toluen, xylen)

Regionalní datová centra

- na pobočkách ČHMÚ v Praze, Plzni, Ústí n. L., Hradci Králové, Brně a Ostravě

Centrální stanice

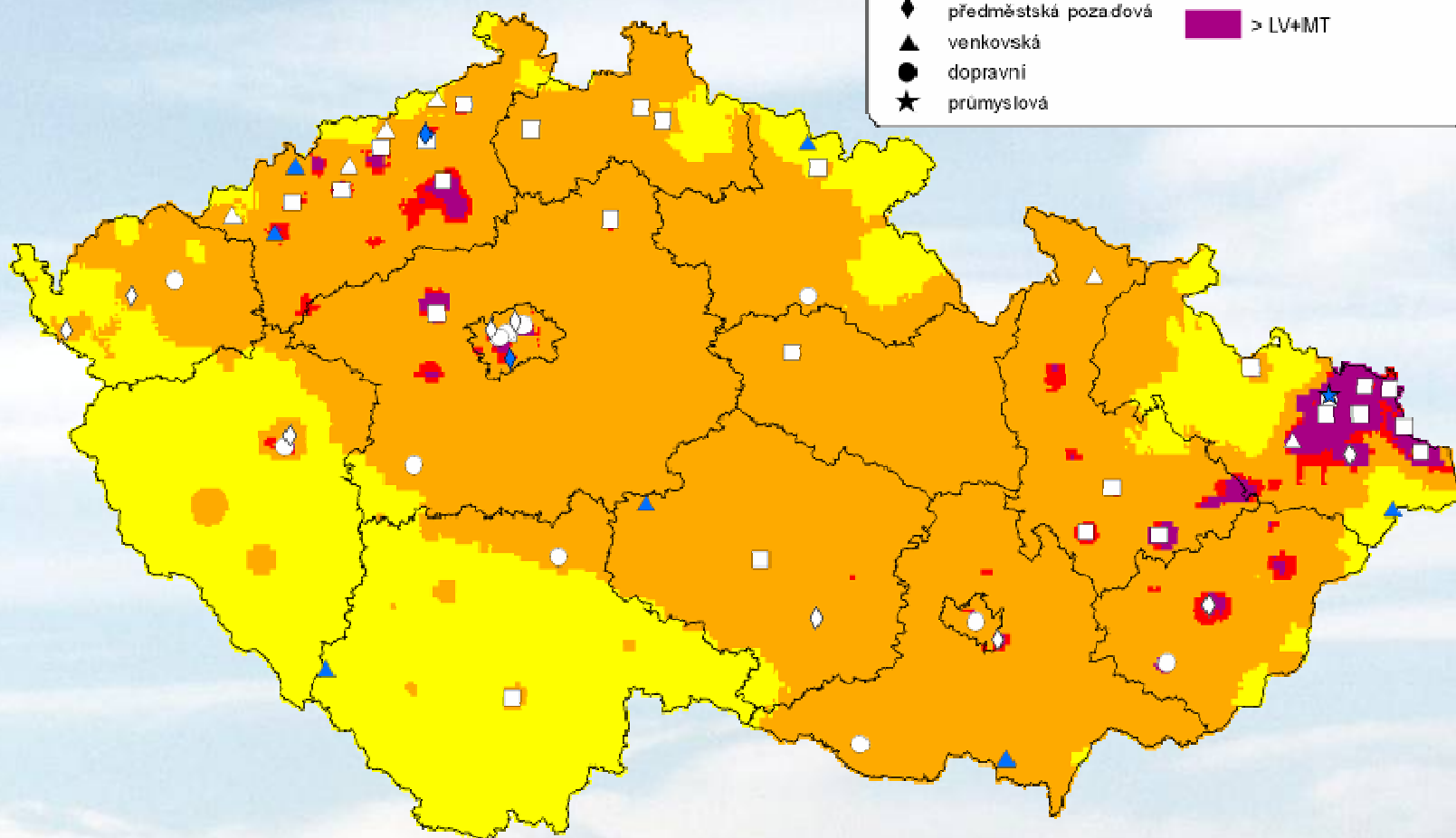
- pro sběr a vyhodnocování dat v Praze

Kvalita a správnost dat je zajišťována

- použitím referenčních metod, případně metod ekvivalentních, které jsou stanoveny přílohou č. 6 k nařízení vlády č. 350/2002Sb.
- návazností na Kalibrační laboratoř imisí ČHMÚ s akreditací Českého institutu pro akreditaci podle ČSN EN 17025 pro kalibraci analyzátorů
- pro měření koncentrace SO_2 , NO_x , CO , O_3 a benzenu, toluenu a xylenu v ovzduší
- akreditací Českého institutu pro akreditaci podle ČSN EN 17025 pro Imisní monitoring ČHMÚ

Členění stanic SIS

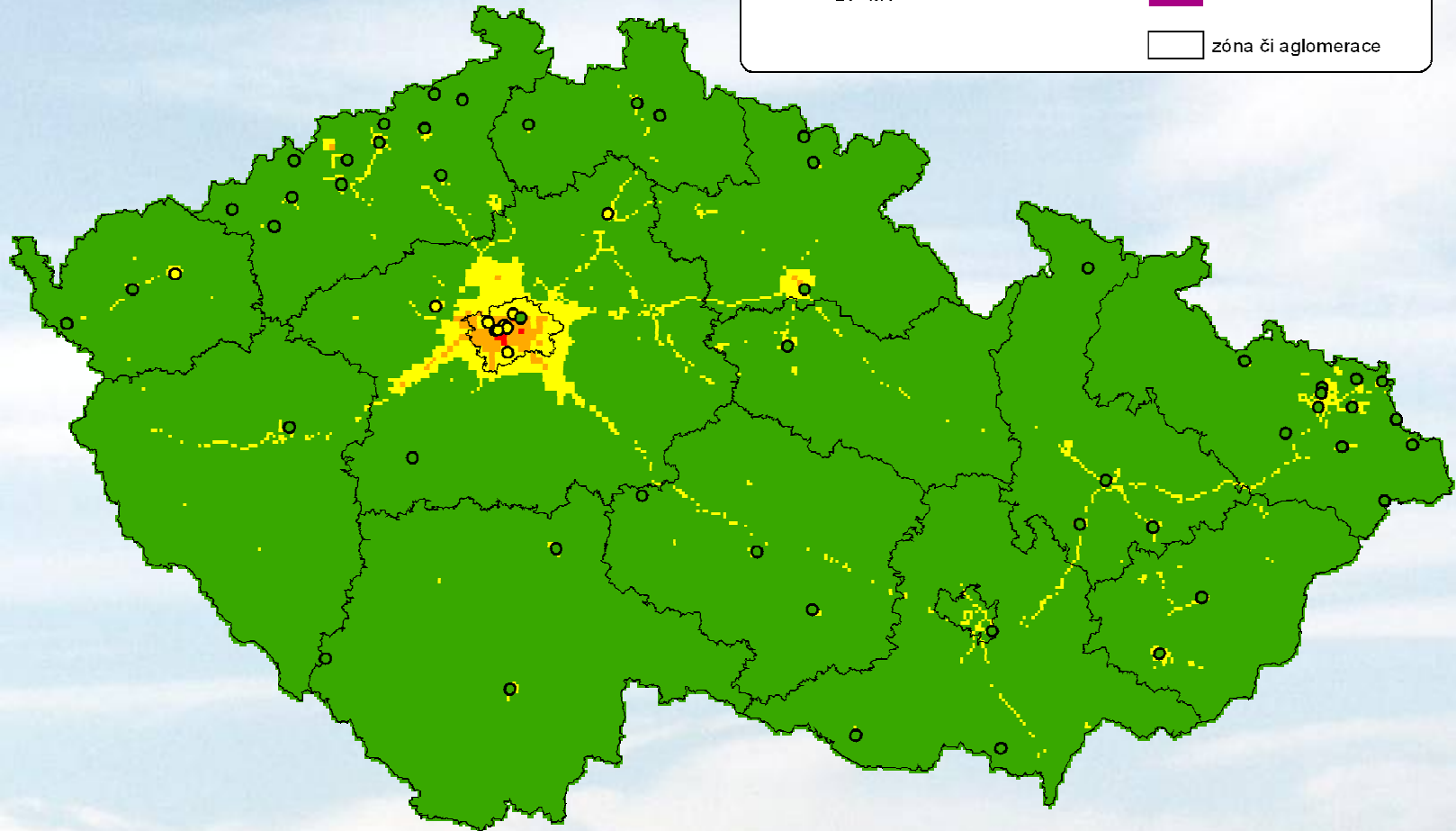
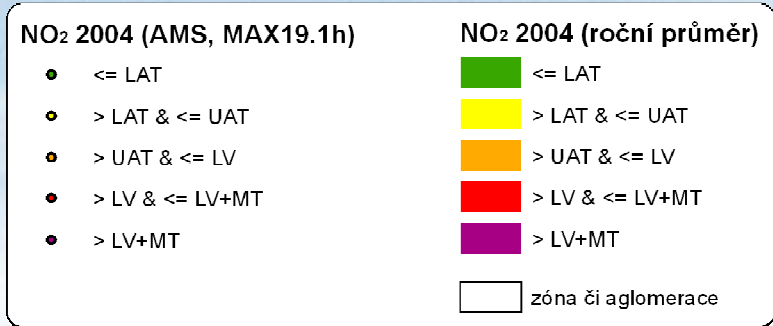
Celkové přehledy automatizovaných monitorovacích stanic státní imisní sítě, kterou provozuje ČHMÚ – měřená komponenta PM_{10}



Počty stanic AIM měřících PM₁₀ a minimální počty požadované legislativou

Zóna/Aglomerace	NUTS3	Plocha [tis. km ²]	Počet obyvatel	Počty stanic AIM státní monit. sítě - PM ₁₀	Počty stanic požadované legislativou vzhledem k úrovni znečištění v roce 2004
Hl.m. Praha	CZ011	0,5	1 170 571	8	4
Středočeský kraj	CZ021	11,0	1 144 071	3	4
Jihočeský kraj	CZ031	10,1	625 712	3	2
Plzeňský kraj	CZ032	7,6	549 618	2	2
Karlovarský kraj	CZ041	3,3	304 588	3	2
Ústecký kraj	CZ042	5,3	822 133	13	3
Liberecký kraj	CZ051	3,2	427 563	3	2
Královéhradecký kraj	CZ052	4,8	547 296	3	2
Pardubický kraj	CZ053	4,5	505 285	1	2
Kraj Vysočina	CZ061	6,8	510 114	3	2
Jihomoravský kraj	CZ062	7,0	762 511	2	3
Olomoucký kraj	CZ071	5,3	639 423	4	2
Zlínský kraj	CZ072	4,0	590 706	2	2
Moravskoslezský kraj	CZ081	5,5	1 253 257	12	4
Brno		0,2	367 729	2	2
Celkem		78,9	10 220 577	64	38

Celkové přehledy automatizovaných monitorovacích stanic státní imisní sítě, kterou provozuje ČHMÚ – měřená komponenta NO_2

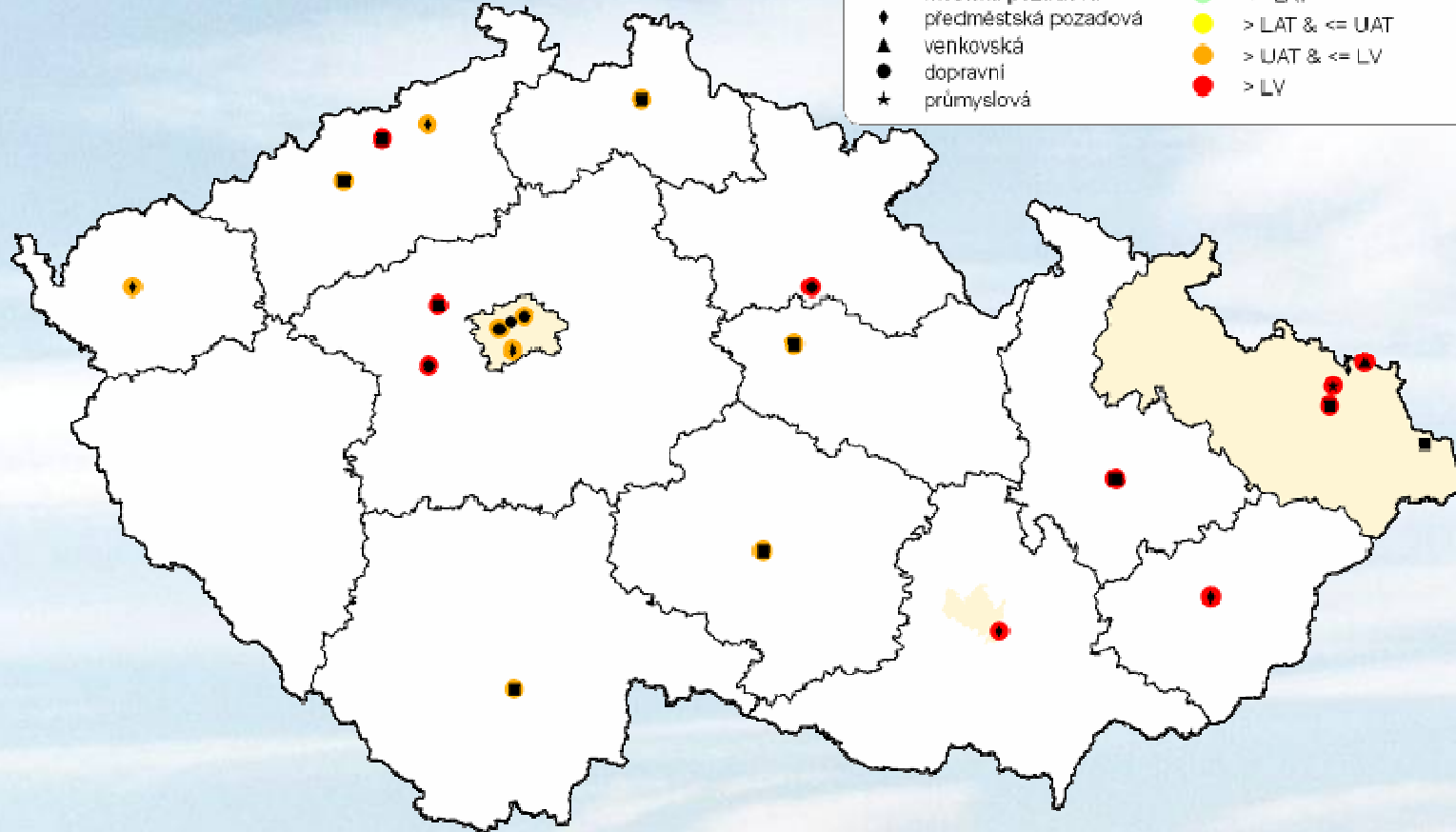


Počty stanic AIM měřících NO₂ a minimální počty požadované legislativou

Zóna/Aglomerace	NUTS3	Plocha [tis. km ²]	Počet obyvatel	Počty stanic AIM státní monit. sítě – NO ₂	Počty stanic požadované legislativou vzhledem k úrovni znečištění v roce 2004
Hl.m. Praha	CZ011	0,5	1 170 571	8	4
Středočeský kraj	CZ021	11,0	1 144 071	3	4
Jihočeský kraj	CZ031	10,1	625 712	3	1
Plzeňský kraj	CZ032	7,6	549 618	2	1
Karlovarský kraj	CZ041	3,3	304 588	3	1
Ústecký kraj	CZ042	5,3	822 133	13	3
Liberecký kraj	CZ051	3,2	427 563	3	1
Královéhradecký kraj	CZ052	4,8	547 296	3	2
Pardubický kraj	CZ053	4,5	505 285	1	1
Kraj Vysočina	CZ061	6,8	510 114	3	1
Jihomoravský kraj	CZ062	7,0	762 511	2	1
Olomoucký kraj	CZ071	5,3	639 423	4	1
Zlínský kraj	CZ072	4,0	590 706	2	2
Moravskoslezský kraj	CZ081	5,5	1 253 257	12	2
Brno		0,2	367 729	2	1
Celkem		78,9	10 220 577	64	26

Celkové přehledy automatizovaných monitorovacích stanic státní imisní sítě, kterou provozuje ČHMÚ – měřená komponenta $PM_{2,5}$

Stanice AIM ČHMÚ	
klasifikace stanic	navrhované limity $PM_{2,5}$ rp
■ městská pozadřová	● ≤ LAT
◆ předměstská pozadřová	● > LAT & ≤ UAT
▲ venkovská	● > UAT & ≤ LV
● dopravní	● > LV
★ průmyslová	

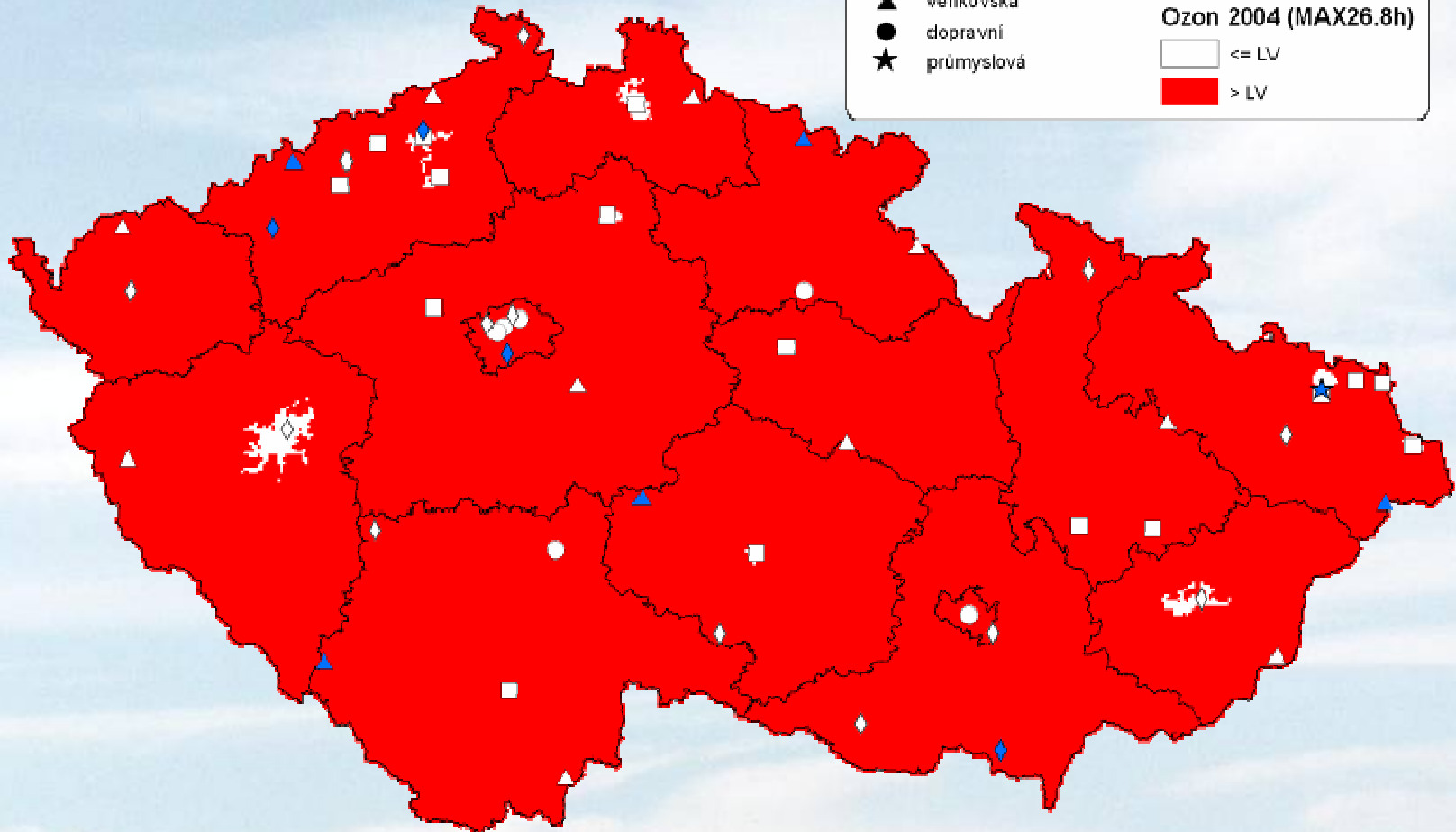


Počty stanic AIM měřících PM_{2,5} a minimální počty požadované legislativou

Zóna/Aglomerace	NUTS3	Plocha [tis.km ²]	Počet obyvatel	Počty stanic AIM státní monit. sítě – PM _{2,5}	Počty stanic požadované legislativou vzhledem k úrovni znečištění v roce 2005
Hl.m. Praha	CZ011	0,5	1 170 571	4	4
Středočeský kraj	CZ021	11,0	1 144 071	2	4
Jihočeský kraj	CZ031	10,1	625 712	1	2
Plzeňský kraj	CZ032	7,6	549 618	0	2
Karlovarský kraj	CZ041	3,3	304 588	1	2
Ústecký kraj	CZ042	5,3	822 133	3	3
Liberecký kraj	CZ051	3,2	427 563	1	2
Královéhradecký kraj	CZ052	4,8	547 296	1	2
Pardubický kraj	CZ053	4,5	505 285	1	2
Kraj Vysočina	CZ061	6,8	510 114	1	2
Jihomoravský kraj	CZ062	7,0	762 511	0	3
Olomoucký kraj	CZ071	5,3	639 423	1	2
Zlínský kraj	CZ072	4,0	590 706	1	2
Moravskoslezský kraj	CZ081	5,5	1 253 257	5	4
Brno		0,2	367 729	1	2
Celkem		78,9	10 220 577	23	38

Celkové přehledy automatizovaných monitorovacích stanic státní imisní sítě, kterou provozuje ČHMÚ – měřená komponenta O_3

Klasifikace stanic		Stanice AIM ČHMÚ	
■	městská pozadová	○	AMS základní
◆	předměstská pozadová	●	AMS speciální
▲	venkovská		
●	dopravní		
★	průmyslová		
		Ozon 2004 (MAX26.8h)	
		□	≤ LV
		■	> LV



Počty stanic AIM měřících O₃ a minimální počty požadované legislativou

Zóna/Aglomerace	NUTS3	Plocha [tis.km ²]	Počet obyvatel	Počty stanic AIM státní monit. sítě -- O ₃ 2004 (celkem / R-U -S)
Hl.m. Praha	CZ011	0,5	1 170 571	6 / 0 - 3 - 3
Středočeský kraj	CZ021	11,0	1 144 071	3 / 1 - 2 - 0
Jihočeský kraj	CZ031	10,1	625 712	5 / 2 - 2 - 1
Plzeňský kraj	CZ032	7,6	549 618	2 / 1 - 0 - 1
Karlovarský kraj	CZ041	3,3	304 588	2 / 1 - 0 - 1
Ústecký kraj	CZ042	5,3	822 133	10 / 2 - 4 - 4
Liberecký kraj	CZ051	3,2	427 563	2 / 1 - 1 - 0
Královéhradecký kraj	CZ052	4,8	547 296	3 / 2 - 1 - 0
Pardubický kraj	CZ053	4,5	505 285	2 / 1 - 1 - 0
Kraj Vysočina	CZ061	6,8	510 114	3 / 1 - 1 - 1
Jihomoravský kraj	CZ062	7,0	762 511	2 / 0 - 0 - 2
Olomoucký kraj	CZ071	5,3	639 423	3 / 0 - 2 - 1
Zlínský kraj	CZ072	4,0	590 706	2 / 1 - 0 - 1
Moravskoslezský kraj	CZ081	5,5	1 253 257	8 / 2 - 5 - 1
Brno		0,2	367 729	2 / 0 - 1 - 1
ČR venkovské pozadí		78,9	10 220 577	
Součet		78,9	10 220 577	55 / 15 - 23 - 17

Vysvětlivky: **R** - venkovské stanice; **U** - městské stanice; **S** - předměstské stanice

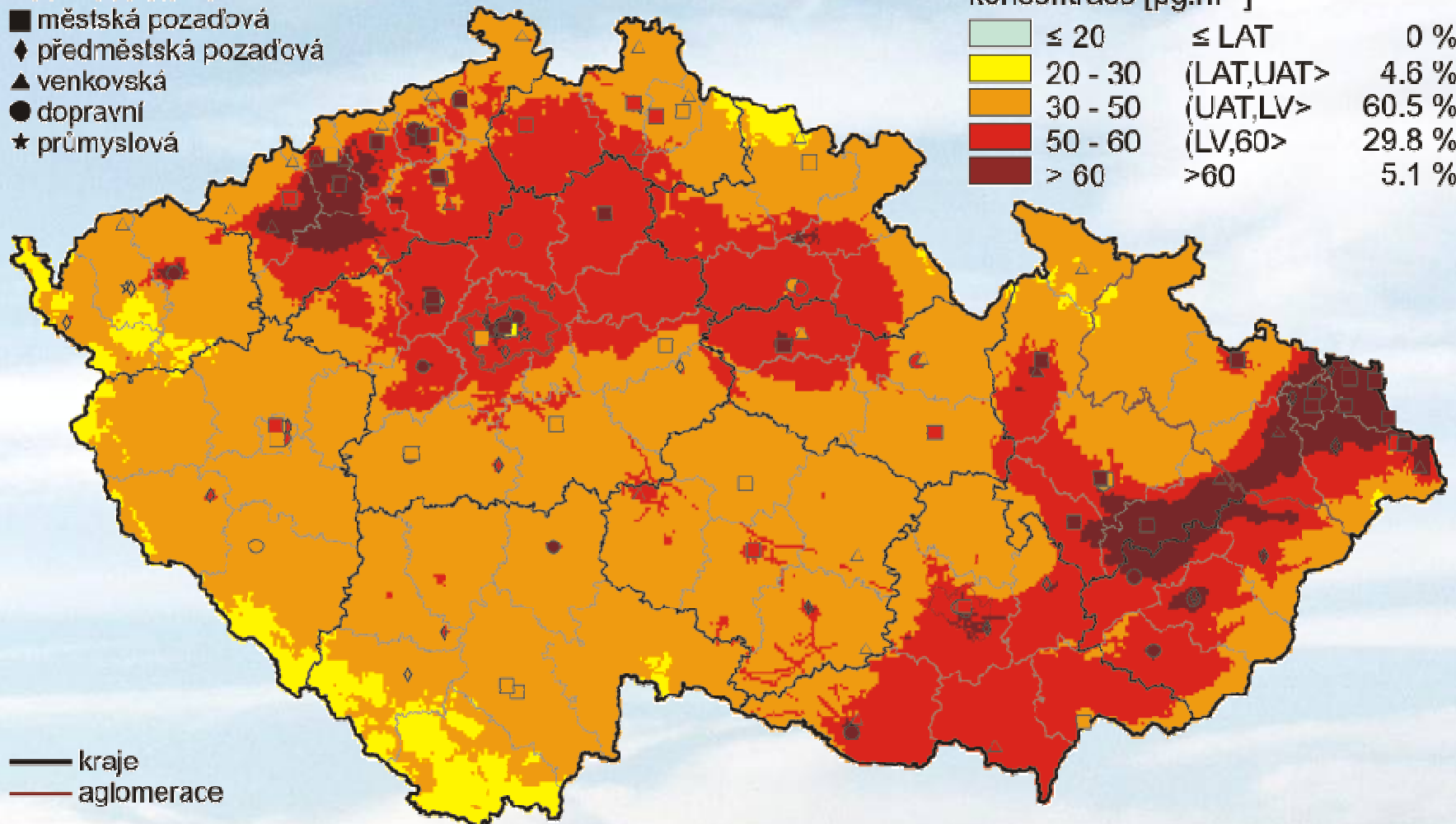
Pole 36. nejvyšší 24hod. koncentrace PM₁₀ v ovzduší v roce 2005

klasifikace stanic

- městská pozadová
- ◆ předměstská pozadová
- ▲ venkovská
- dopravní
- ★ průmyslová

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

≤ 20	≤ LAT	0 %
20 - 30	(LAT,UAT>	4.6 %
30 - 50	(UAT,LV>	60.5 %
50 - 60	(LV,60>	29.8 %
> 60	>60	5.1 %



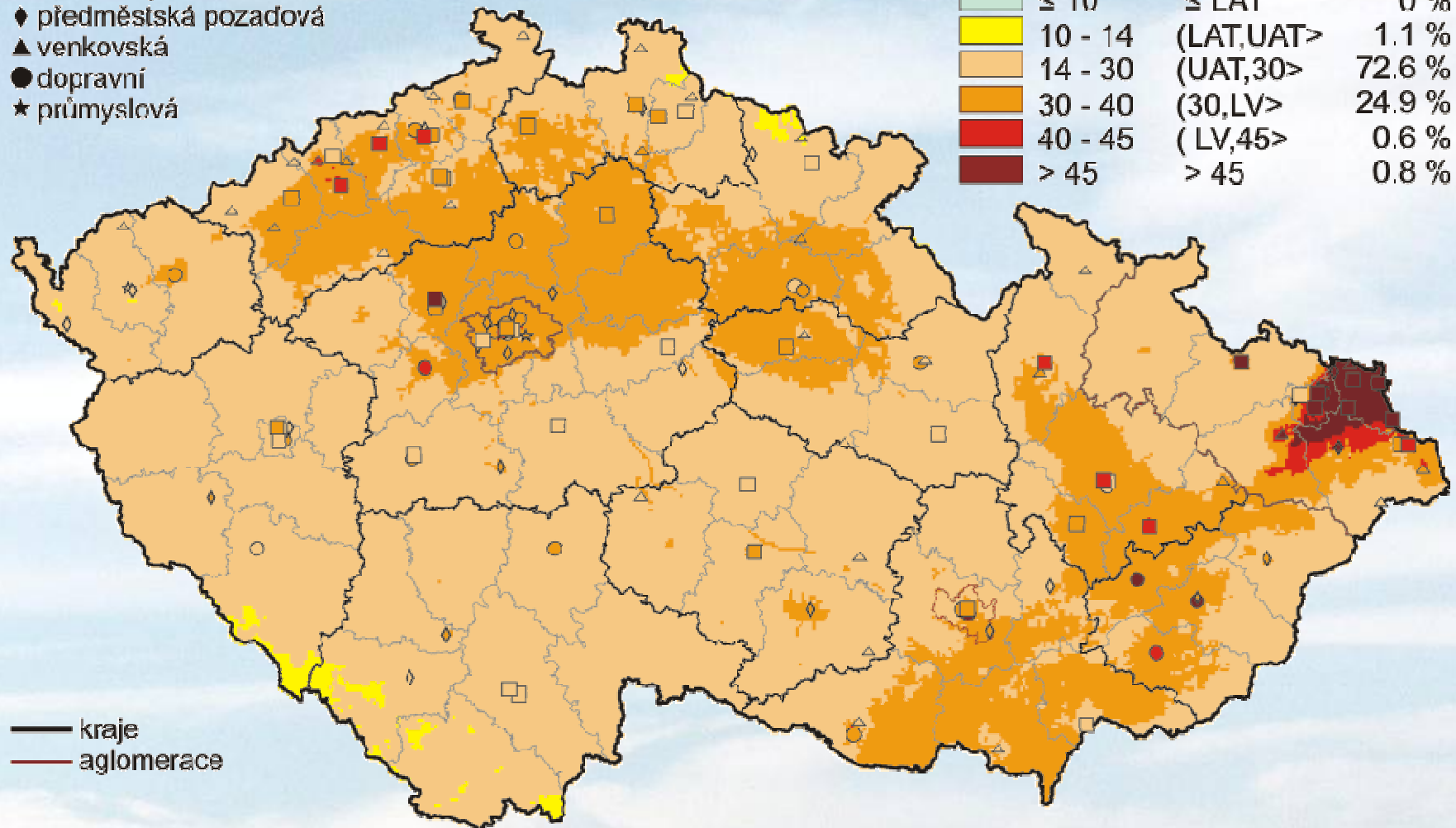
Pole roční průměrné koncentrace PM_{10} v ovzduší v roce 2005

klasifikace stanic

- městská pozadová
- ◆ předměstská pozadová
- ▲ venkovská
- dopravní
- ★ průmyslová

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

■	≤ 10	$\leq \text{LAT}$	0 %
■	10 - 14	(LAT,UAT>	1.1 %
■	14 - 30	(UAT,30>	72.6 %
■	30 - 40	(30,LV>	24.9 %
■	40 - 45	(LV,45>	0.6 %
■	> 45	> 45	0.8 %



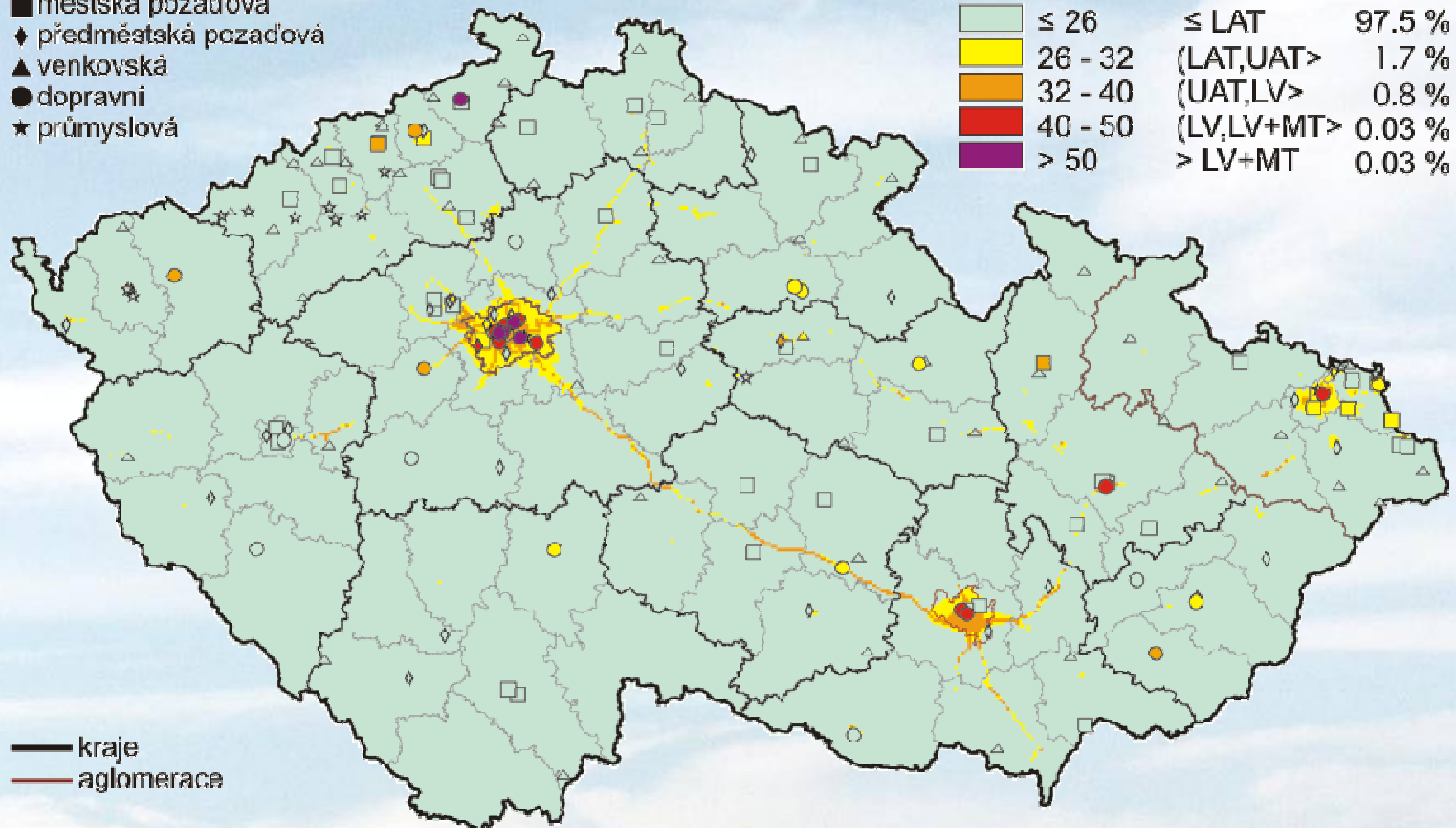
Pole roční průměrné koncentrace NO₂ v ovzduší v roce 2005

klasifikace stanic

- městská pozadová
- ◆ předměstská pozadová
- ▲ venkovská
- dopravní
- ★ průmyslová

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

≤ 26	≤ LAT	97.5 %
26 - 32	(LAT,UAT>	1.7 %
32 - 40	(UAT,LV>	0.8 %
40 - 50	(LV,LV+MT>	0.03 %
> 50	> LV+MT	0.03 %



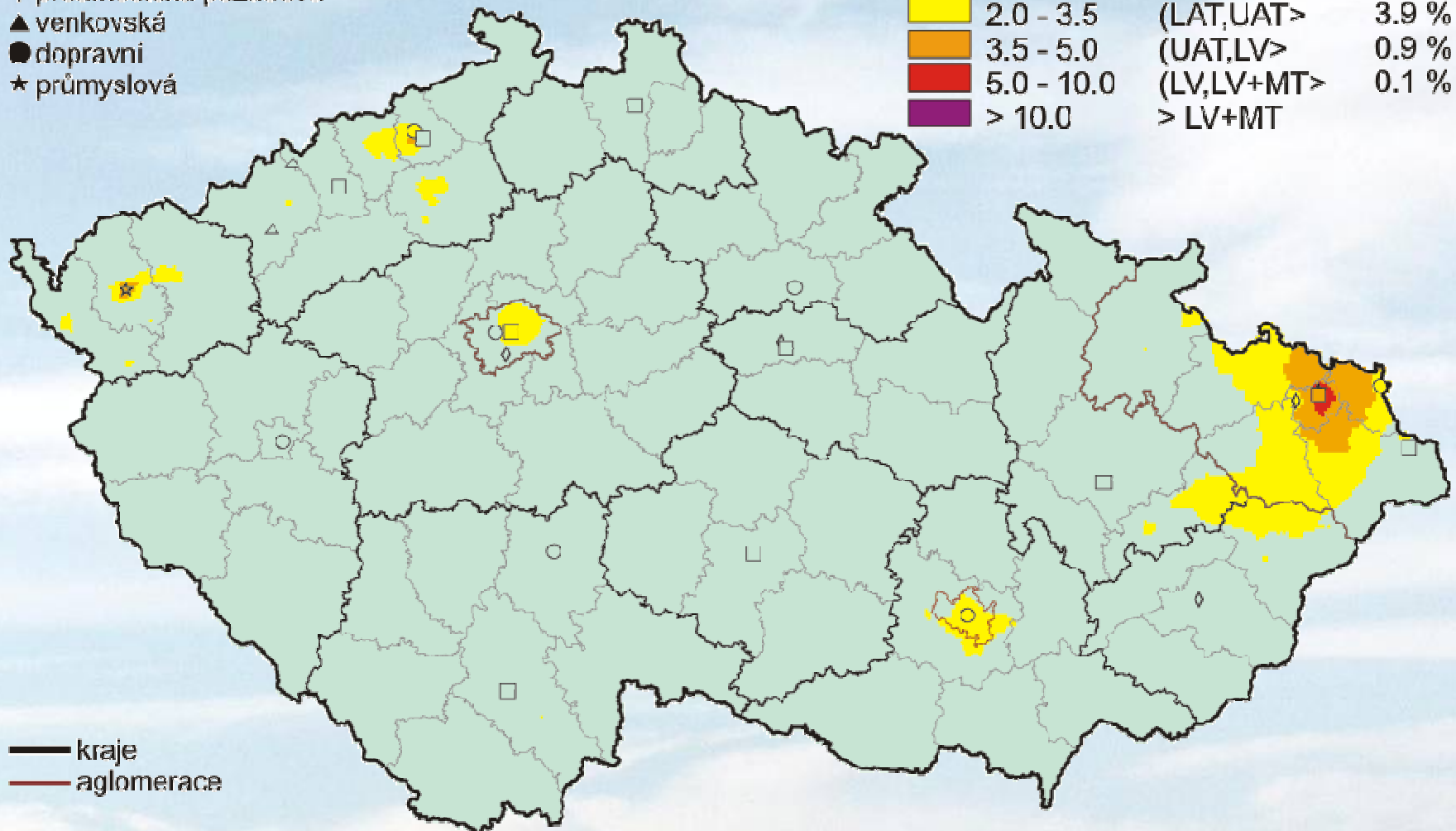
Pole roční průměrné koncentrace benzenu v ovzduší v roce 2005

klasifikace stanic

- městská pozadová
- ◆ předměstská pozadová
- ▲ venkovská
- dopravní
- ★ průmyslová

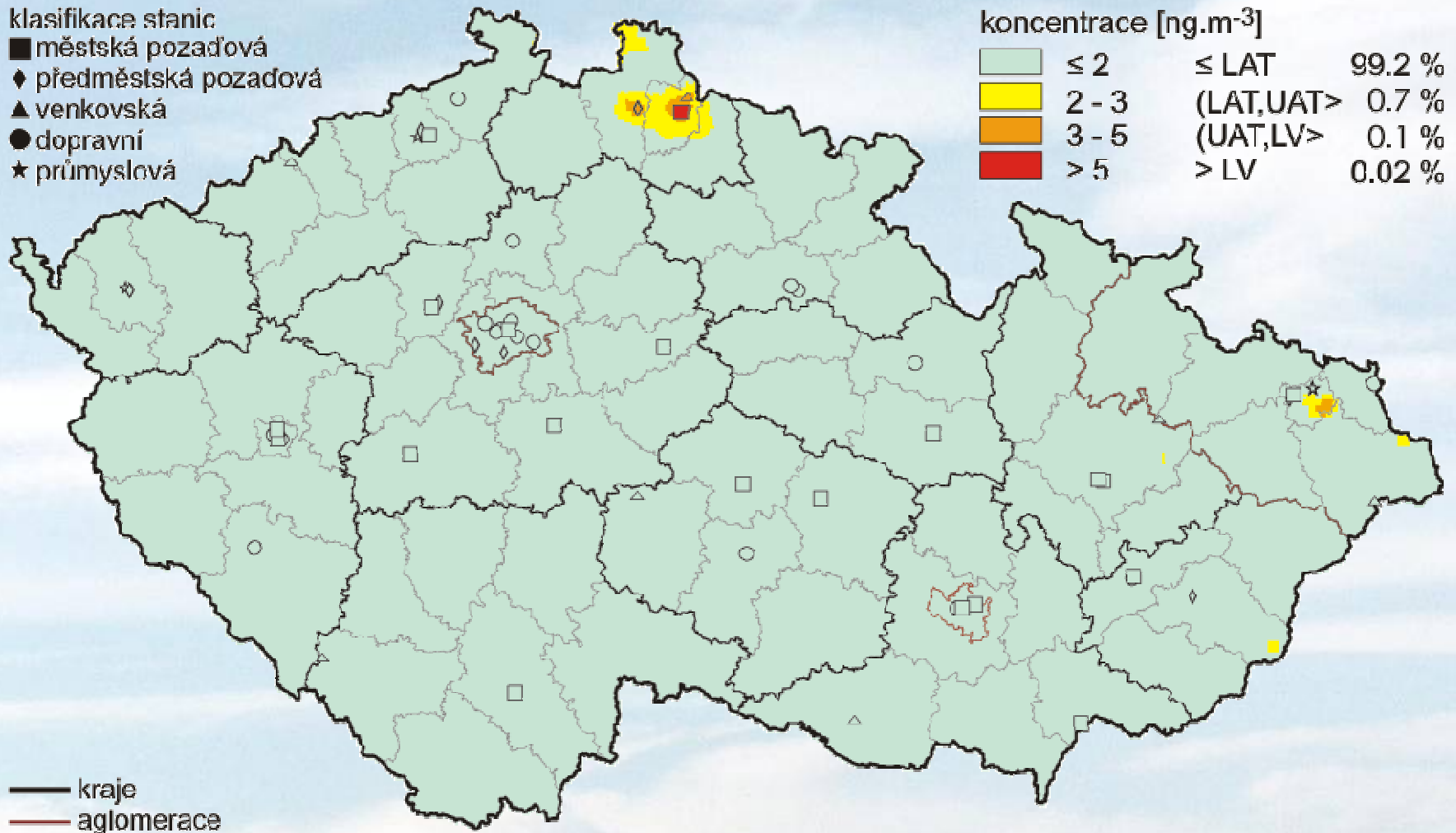
koncentrace [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]

■	≤ 2.0	$\leq \text{LAT}$	95.1 %
■	2.0 - 3.5	(LAT, UAT >	3.9 %
■	3.5 - 5.0	(UAT, LV >	0.9 %
■	5.0 - 10.0	(LV, LV+MT >	0.1 %
■	> 10.0	> LV+MT	



- kraje
- aglomerace

Pole roční průměrné koncentrace kadmia v ovzduší v roce 2005



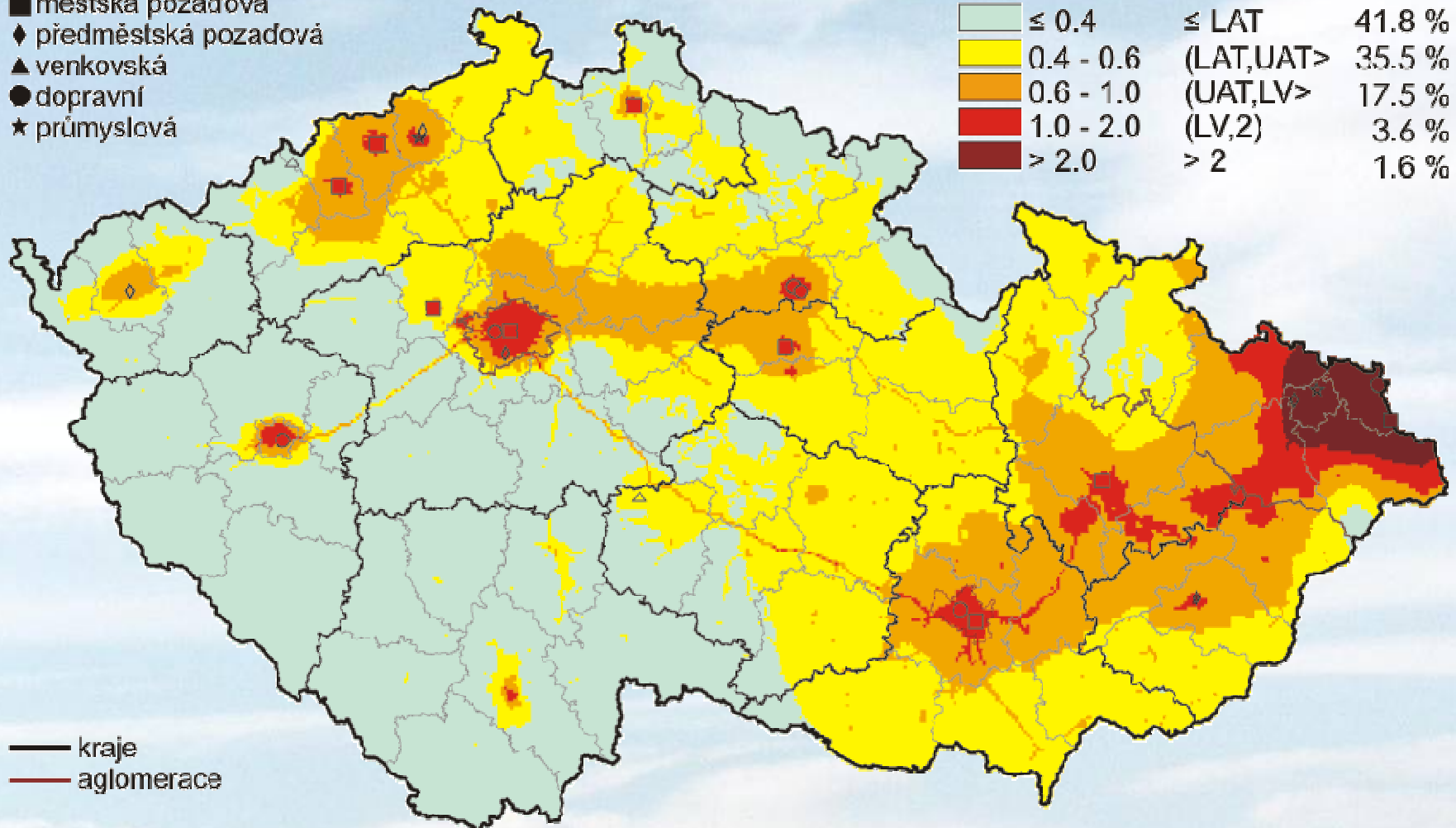
Pole roční průměrné koncentrace benzo(a)pyrenu v ovzduší v roce 2005

klasifikace stanic

- městská pozadová
- ◆ předměstská pozadová
- ▲ venkovská
- dopravní
- ★ průmyslová

koncentrace [$\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$]

≤ 0.4	≤ LAT	41.8 %
0.4 - 0.6	(LAT, UAT >	35.5 %
0.6 - 1.0	(UAT, LV >	17.5 %
1.0 - 2.0	(LV, 2)	3.6 %
> 2.0	> 2	1.6 %



Překročení imisního limitu v rámci zón a aglomerací v ČR, % plochy území, 2005

Zóna/aglomerace	NO ₂	PM ₁₀	PM ₁₀	Benzen	Souhrn
	roční průměr > 40 µg.m ⁻³	roční průměr > 40 µg.m ⁻³	24h průměr > 50 µg.m ⁻³ > 35x/rok	roční průměr > 5 µg.m ⁻³	
aglomerace Hl. město Praha	6,6	3,6	98,6	–	98,6
zóna Středočeský kraj	–	0,1	51,5	–	51,5
zóna Jihočeský kraj	–	–	0,5	–	0,5
zóna Plzeňský kraj	–	–	0,4	–	0,4
zóna Karlovarský kraj	–	–	4,0	–	4,0
zóna Ústecký kraj	–	0,7	62,5	–	62,5
zóna Liberecký kraj	–	–	42,2	–	42,2
zóna Královéhradecký kraj	–	–	49,7	–	49,7
zóna Pardubický kraj	–	–	31,6	–	31,6
zóna Vysočina	–	–	5,6	–	5,6
aglomerace Brno	1,7	3	96,9	–	96,9
zóna Jihomoravský kraj	–	0,1	65,1	–	65,1
zóna Olomoucký kraj	0,1	0,3	49,1	–	49,1
zóna Zlínský kraj	–	0,3	70,7	–	70,7
aglomerace Moravskoslezský kraj	0,1	17,7	45,5	1,1	45,5

Překročení cílového imisního limitu v rámci zón a aglomerací v ČR, % plochy území, 2005

Zóna/aglomerace	BaP	Cd	As	Souhrn (BaP, Cd, As)	O ₃
	roční průměr > 0,001 μg.m ⁻³	roční průměr > 0,005 μg.m ⁻³	roční průměr > 0,006 μg.m ⁻³		max. denní 8h klouzávý průměr > 120 μg.m ⁻³ , 25x v průměru za 3 roky
aglomerace Hl. město Praha	63,4	–	–	63,4	64,6
zóna Středočeský kraj	0,3	–	–	0,3	99,9
zóna Jihočeský kraj	0,1	–	–	0,1	99,8
zóna Plzeňský kraj	0,9	–	–	0,9	98,9
zóna Karlovarský kraj	–	–	–	–	100
zóna Ústecký kraj	2,4	–	–	2,4	94,9
zóna Liberecký kraj	0,4	0,5	0,4	1	99,6
zóna Královéhradecký kraj	1,4	–	–	1,4	99
zóna Pardubický kraj	0,9	–	–	0,9	100
zóna Vysočina	0,2	–	–	0,2	100
aglomerace Brno	78	–	–	78	77
zóna Jihomoravský kraj	2	–	–	2	100
zóna Olomoucký kraj	11,1	–	–	11,1	99,4
zóna Zlínský kraj	3,8	–	–	3,8	99,3
aglomerace Moravskoslezský kraj	42,8	–	–	42,8	98,8