

**ODBORNÉ VZDĚLÁVÁNÍ ÚŘEDNÍKŮ
PRO VÝKON STÁTNÍ SPRÁVY
OCHRANY OVZDUŠÍ V ČESKÉ REPUBLICCE**



**OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST**

**Úvod do problematiky, sledování
úrovně znečištění ovzduší,
vyhodnocení plnění cílů v oblasti
ochrany ovzduší**

RNDr. Leona Matoušková, Ph.D.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



**OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST**

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

Obsah prezentace

- Sledované látky znečišťující ovzduší
- Základní přehled legislativy
- Požadavky pro hodnocení kvality ovzduší
- Imisní limity
- Problematika suspendovaných částic PM_{2,5}
- Databáze ISKO
- Podklady a nástroje pro hodnocení kvality ovzduší



evropský
sociální
fond v ČR



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

Sledování úrovně znečištění ovzduší

- Venkovní ovzduší je zejména v obydlených oblastech znečištěné látkami, které se do něj dostávají i díky lidské činnosti. Podmínkou pro realizaci **opatření ke zlepšení životních podmínek** je podrobná **znalost imisních podmínek a zdrojů emisí**.
- **Znečišťující látka** je každá látka, která svou přítomností ve vnějším ovzduší má nebo může mít **škodlivé účinky na lidské zdraví** nebo životní prostředí jako celek.
- Úroveň imisní zátěže se zjišťuje měřením na imisních monitorovacích stanicích. Při hodnocení kvality ovzduší **se porovnávají naměřené koncentrace a agregované údaje s imisními limity**.
- Ochranou ovzduší se rozumí předcházení znečišťování ovzduší a snižování úrovně znečišťování tak, aby byla omezena rizika pro lidské zdraví způsobená znečištěním ovzduší, snížení zátěže životního prostředí látkami vnášenými do ovzduší a poškozujícími ekosystémy a vytvoření předpokladů pro regeneraci složek životního prostředí postižených v důsledku znečištění ovzduší.

Sledované znečišťující látky (1)

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

Oxid siřičitý SO₂: hlavním zdrojem emisí je veřejná a průmyslová energetika. SO₂ má dráždivé účinky, při vysokých koncentracích může způsobit zhoršení plicních funkcí a změnu plicní kapacity. Významný zejména v 70.-80. letech (vliv na zdraví, vegetaci).

Suspendované částice PM₁₀ a PM_{2,5}: v současné době jeden z hlavních problémů. Hlavním zdrojem emisí jsou doprava a vytápění domácností. Účinky na lidské zdraví bez prahové koncentrace. Zdravotní rizika částic ovlivňuje jejich koncentrace, velikost, tvar a chemické složení. Jemné částice (aerodynamický průměr < 2,5 μm) jsou nebezpečnější.

Oxid dusičitý NO₂: hlavním zdrojem emisí je doprava a veřejná energetika (spalovací procesy). Vliv na lidské zdraví zejména v dopravně zatížených oblastech. Hraje také klíčovou roli při tvorbě fotochemických oxidantů. Vegetace (NO_x).

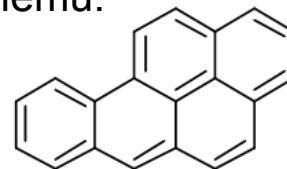
Oxid uhelnatý CO: hlavním zdrojem emisí je doprava, průmyslová energetika a lokální vytápění. Zvýšené koncentrace mohou způsobovat bolesti hlavy, zhoršují koordinaci a snižují pozornost. V současné době koncentrace hluboko pod IL.

Sledované znečišťující látky (2)

Benzen: Hlavním emisním zdrojem jsou spalovací procesy, především mobilní zdroje. Karcinogenní účinky, poruchy krvetvorby.

Těžké kovy (Pb, Cd, Ni), arsen As: zdroje – především spalování fosilních paliv, výroba železa a oceli a metalurgie neželezných kovů. Kovy navázány převážně na částice jemné frakce.

Benzo(a)pyren: indikátor znečištění polycyklickými aromatickými uhlovodíky. Prokázány karcinogenní účinky na lidský organismus. Hlavním emisním zdrojem je vytápění domácností a doprava (spalovací procesy). V současné době jeden z hlavních problémů.



Troposférický (přízemní) ozon O₃: sekundární znečišťující látka. Vliv jak na lidské zdraví, tak na vegetaci (v současné době nejvýznamnější).

Základní přehled české a evropské legislativy v oblasti ochrany ovzduší týkající se imisí

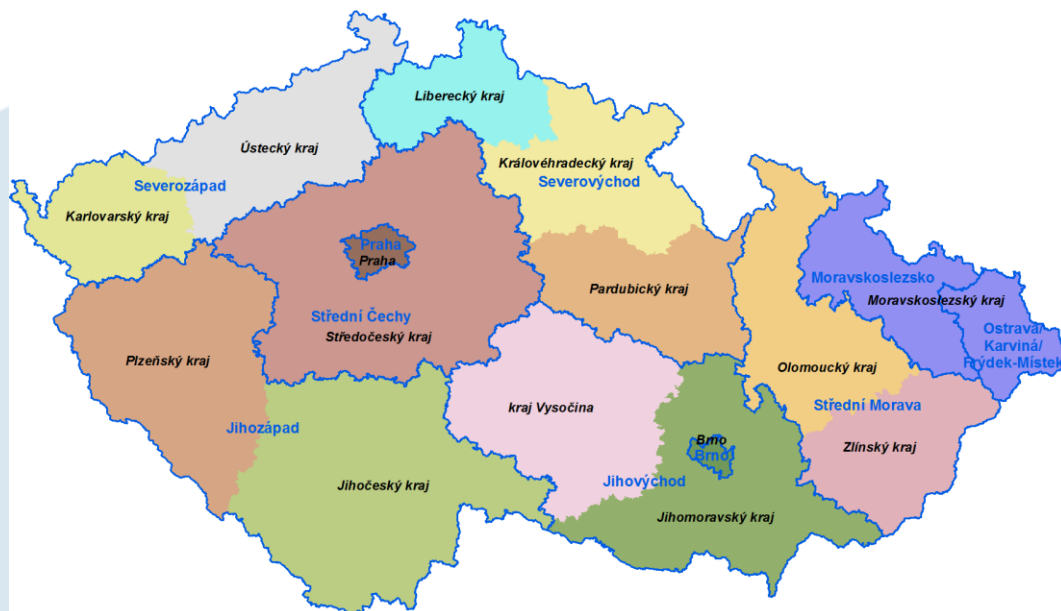
- Česká legislativa **zahrnuje požadavky Evropské unie** stanovené směrnicemi pro kvalitu venkovního ovzduší.
- V květnu 2008 Evropský parlament přijal směrnici **2008/50/EC o kvalitě vnějšího ovzduší a čistším ovzduší** pro Evropu, která sjednocuje směrnici 96/62/EC s prvními třemi dceřinými směrnicemi a s rozhodnutím Rady 97/101/EC, kterým se zavádí vzájemná výměna informací a údajů ze sítí a jednotlivých stanic měřících znečištění vnějšího ovzduší v členských státech.
- Čtvrtá dceřiná směrnice **2004/107/ES**, o obsahu arsenu, kadmia, rtuti, niklu a polycyklických aromatických uhlovodíků ve vnějším ovzduší.
- **Dne 1. září 2012 nabyl účinnosti nový zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší.**
- Řada zrušovacích ustanovení včetně zákona č. 86/2002 Sb. a NV č. 42/2011 Sb.
- **Vyhláška 330/2012 Sb.**, o způsobu posuzování a vyhodnocení úrovně znečištění, rozsahu informování veřejnosti o úrovni znečištění a při smogových situacích

Stanovení zón a aglomerací

Stav do roku 2012 včetně

- **Aglomerace:** Brno, Praha, Moravskoslezský kraj
- **Zóny:** Jihočeský kraj, Jihomoravský kraj (bez Brna), Karlovarský kraj, Královéhradecký kraj, Liberecký kraj, Olomoucký kraj, Pardubický kraj, Plzeňský kraj, Středočeský kraj, Ústecký kraj, Kraj Vysočina, Zlínský kraj

Dle zákona č. 201/2012, o ochraně ovzduší jsou **zóny oblasti NUTS 2** (Střední Čechy, Jihozápad, Severozápad, Severovýchod, Jihovýchod, Střední Morava, Moravskoslezsko) a **aglomerace** (Praha, Brno, Ostrava/Karviná/Frýdek-Místek).



evropský
sociální
fond v ČR



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

Minimální počty měření imisí

V zónách a aglomeracích je legislativou stanoven **minimální počet měření** na stacionárních stanicích, který je pro každou znečišťující látku stanoven **podle úrovně znečištění** v zóně/aglomeraci a **podle počtu obyvatel**. Ministerstvo životního prostředí nebo jím zřízená právnická osoba **hodnotí minimálně jednou za 5 let** všechny zóny a aglomerace podle toho, zda úroveň znečištění ovzduší jednotlivými znečišťujícími látkami na jejich území **překračují horní nebo dolní meze** pro posuzování a na kolika lokalitách došlo k překročení. Mez pro posuzování se považuje za překročenou, pokud byla během těchto pěti let překročena **nejméně ve třech kalendářních letech**.



Minimální počty měření imisí

U znečišťujících látek s dobou průměrování kratší než **1 kalendářní rok** se mez považuje za překročenou, pokud je překročena **v průběhu jednoho kalendářního roku** vícekrát, než je **maximální počet** překročení stanovený v příloze vyhlášky.

Pokud jsou pro některou znečišťující látku k dispozici **údaje pouze za dobu kratší než 5 kalendářních let**, určí se překročení horních a dolních mezí pro posuzování úrovně znečištění na základě spojení výsledků **krátkodobých měřicích kampaní** během roku a v místech, která budou pravděpodobně **reprezentativní pro nejvyšší úrovně znečištění** a výsledků získaných z údajů z **emisních inventur a modelování**.

Minimální počet měřicích lokalit (1)

Počet obyvatel aglomerace nebo zóny	Minimální počet měřicích lokalit pokud			
	je překročena horní mez pro posuzování úrovně znečištění		není překročena horní mez pro posuzování úrovně znečištění, ale je překročena dolní mez	
	Znečišťující látky kromě částic PM ₁₀ a PM _{2,5}	Součet pro částice PM ₁₀ a PM _{2,5}	Znečišťující látky kromě částic PM ₁₀ a PM _{2,5}	Součet pro částice PM ₁₀ a PM _{2,5}
0-249 999	1	2	1	1
250 000-749 999	2	3	1	2
750 000-999 999	3	4	1	2
1 000 000-1 499 999	4	6	2	3
1 500 000-1 999 999	5	7	2	3
2 000 000-2 749 999	6	8	3	4
2 750 000-3 749 999	7	10	3	4

Počet obyvatel aglomerace nebo zóny	Minimální počet měřicích lokalit pokud			
	je překročena horní mez pro posuzování úrovně znečištění		není překročena horní mez pro posuzování úrovně znečištění, ale je překročena dolní mez	
	As, Cd, Ni	<u>Benzo(a)pyren</u>	As, Cd, Ni	<u>Benzo(a)pyren</u>
0-749 999	1	1	1	1
750 000-1 999 999	2	2	1	1
2 000 000-3 749 999	2	3	1	1

Minimální počet měřicích lokalit (2)

Minimální počet měřicích lokalit pro stacionární měření pro účely posouzení dodržování imisních limitů a informativních a varovných prahových hodnot **troposférického ozonu**

Počet obyvatel aglomerace nebo zóny	Minimální počet měřicích lokalit		
	Aglomerace	Zóna	Venkovská pozad'ová lokalita
0-249 999	-	1	1 stanice/25 000 km ² jako průměrná hustota pro zóny
250 000-499 999	1	2	
500 000-999 999	2	2	
1 000 000-1 499 999	3	3	
1 500 000-1 999 999	3	4	
2 000 000-2 749 999	4	5	
2 750 000-3 749 999	5	6	

Minimální počet měřicích lokalit pro posouzení dodržování imisních limitů uvedených v bodu 2 přílohy č. 1 zákona v zónách jiných než aglomeracích (**SO₂, NO_x – ekosystémy a vegetace**)

Minimální počet měřicích lokalit pokud	
je překročena horní mez pro posuzování úrovně znečištění	není překročena horní mez pro posuzování úrovně znečištění, ale je překročena dolní mez
1 lokalita na každých 20 000 km ²	1 lokalita na každých 40 000 km ²



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

Imisní limity – ochrana zdraví (1)

Znečišťující látka	Doba průměrování	Mez pro posuzování [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]		Hodnota imisního limitu [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$] LV
		Dolní LAT	Horní UAT	
SO ₂	1 hodina	—	—	350 max. 24x za rok
	24 hodin	50 max. 3x za rok	75 max. 3x za rok	125 max. 3x za rok
PM ₁₀	24 hodin	25 max. 35x za rok	35 max. 35x za rok	50 max. 35x za rok
	kalendářní rok	20	28	40
PM _{2,5}	kalendářní rok	12	17	25
NO ₂	1 hodina	100 max. 18x za rok	140 max. 18x za rok	200 max. 18x za rok
	kalendářní rok	26	32	40
<u>Pb</u>	kalendářní rok	0,25	0,35	0,5
CO	maximální denní 8h klouzavý průměr	5 000	7 000	10 000
Benzen	kalendářní rok	2	3,5	5
Ozon	maximální denní 8h klouzavý průměr	—	—	120 max. 25x v průměru za 3 roky

Imisní limity – ochrana zdraví (2)

Znečišťující látka	Doba průměrování	Mez pro posuzování [ng.m ⁻³]		Hodnota imisního limit [ng.m ⁻³] IL
		Dolní LAT	Horní UAT	
Arsen	1 kalendářní rok	2,4	3,6	6
Kadmium	1 kalendářní rok	2	3	5
Nikl	1 kalendářní rok	10	14	20
Benzo(a)pyren	1 kalendářní rok	0,4	0,6	1

Imisní limity pro ochranu ekosystémů a vegetace

Znečišťující látka	Doba průměrování	Mez pro posuzování [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]		Hodnota imisního limitu [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$] LV
		Dolní LAT	Horní UAT	
SO ₂	rok a zimní období (1.10.-31.3.)	8	12	20
NO _x	kalendářní rok	19.5	24	30

Znečišťující látka	Časový interval	Hodnota imisního limitu [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}\cdot\text{h}$]
O ₃	AOT40, vypočten z 1h hodnot v období květen– červenec	18 000 průměr za 5 let

AOT40 znamená součet rozdílů mezi hodinovou koncentrací větší než $80 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (= 40 ppb) a hodnotou $80 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ v dané periodě užitím pouze hodinových hodnot změřených každý den mezi 8:00 a 20:00 SEČ

Maximální expoziční koncentrace pro PM_{2,5}

(směrnice 2008/50/ES)

Znečišťující látka	Doba průměrování	Maximální expoziční koncentrace
PM _{2,5}	roky 2013, 2014 a 2015	20 µg.m ⁻³

Maximální expoziční koncentrace pro PM_{2,5} je stanoven pro rok 2015 a je vyjádřena jako průměr ročních průměrných úrovní znečištění ovzduší PM_{2,5} za roky 2013, 2014 a 2015 ve všech **městských pozadových lokalitách** v aglomeracích a **dalších městských oblastech s počtem obyvatel vyšším než 100 000.**

Pro aglomerace a další městské oblasti s počtem obyvatel vyšším než 100 000 se provozuje jedno místo odběru vzorků na milion obyvatel.

(ČSÚ k 1.1.2011: Praha, Brno, Ostrava, Plzeň, Liberec, Olomouc)

Bude uvedeno v Národním programu snižování emisí (podzim 2013).

Celostátní cíl snížení expozice

Cíl snížení expozice vzhledem k průměrnému ukazateli expozice pro rok 2010		Rok, do kterého je třeba dosáhnout cíle snížení expozice
Výchozí koncentrace v $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Cíl snížení v procentech	2020
$< 8,5 = 8,5$	0 %	
$> 8,5 - < 13$	10 %	
$= 13 - < 18$	15 %	
$= 18 - < 22$	20 %	
≥ 22	Veškerá vhodná opatření pro dosažení $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$	

Pokud je průměrný ukazatel expozice v referenčním roce $8,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nebo nižší, bude se cíl snížení expozice rovnat nule. Cíl snížení se rovná nule rovněž v případech, kdy průměrný ukazatel expozice dosáhne v kterémkoliv okamžiku během období od roku 2010 do roku 2020 úrovně $8,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a drží se na této úrovni nebo pod ní.

Bude uvedeno v Národním programu snižování emisí (podzim 2013).

Na základě průměru koncentrací za roky 2009, 2010 a 2011 pro ČR platí cíl snížení expozice k roku 2020 $18 \mu\text{g}.\text{m}^{-3}$.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUČNOST
www.esfcr.cz

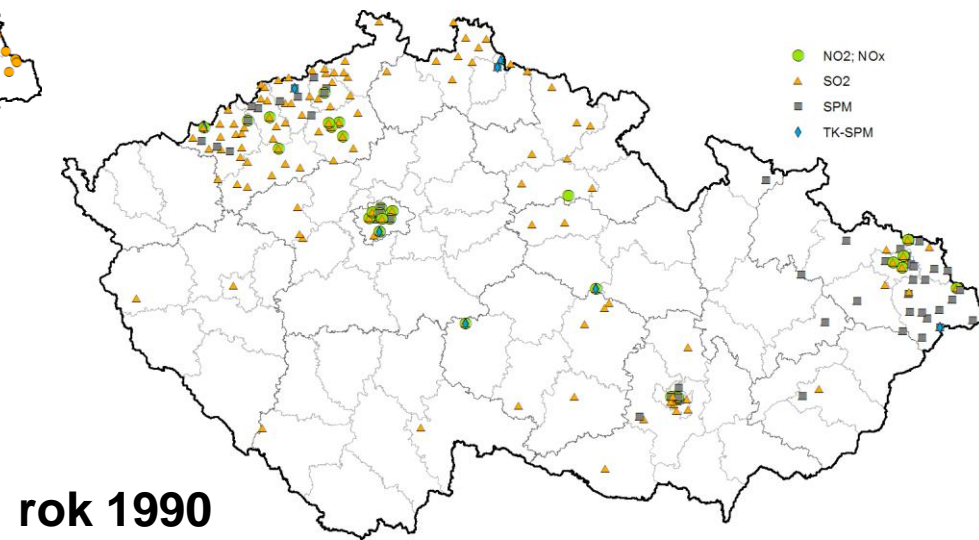
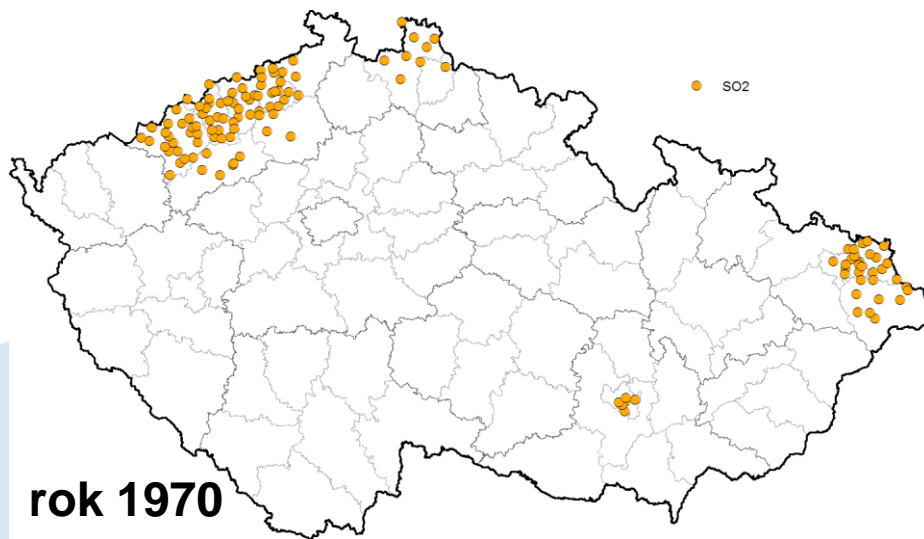
Cíle pro kvalitu údajů získaných posuzováním úrovně znečištění

Vyhláška 330/2012 Sb., o způsobu posuzování a vyhodnocení úrovně znečištění, rozsahu informování veřejnosti o úrovni znečištění a při smogových situacích

	SO ₂ , NO ₂ , NO _x , CO	Benzen	PM ₁₀ , PM _{2,5} , Pb	O ₃ , související NO a NO ₂	B(a)P	As, Cd, Ni	PAH ¹⁾ , plynná Hg	Celková depozice
Stacionární měření								
Nejistota	15%	25%	25%	15 %	50%	40%	50%	70%
Minimální sběr údajů	90%	90%	90%	90 % během letního období 75 % během zimního období	90%	90%	90%	90%
Minimální časové pokrytí								
- městské prostředí a doprava	-	35% ²⁾	-	-	33%	50%	-	-
- průmyslové lokality	-	90%	-	-	33%	50%	-	-
Orientační měření								
Nejistota	25 %	30 %	50 %	30 %	50 %	40 %	50 %	70 %
minimální sběr údajů	90 %	90 %	90 %	90 %	90 %	90 %	90 %	90 %
minimální časové pokrytí	14 % ³⁾	14 % ⁴⁾	14 %	> 14 % během letního období	14 %	14 %	14 %	22 %
Modelování								
nejistota pro								
hodinové průměry	50%	-	-	50 %	-	-	-	-
osmihodinové průměry	50%	-	-	50 %	-	-	-	-
denní průměry	50%	-	-	-	-	-	-	-
roční průměry	30%	50%	50%	-	60%	60%	60%	60%

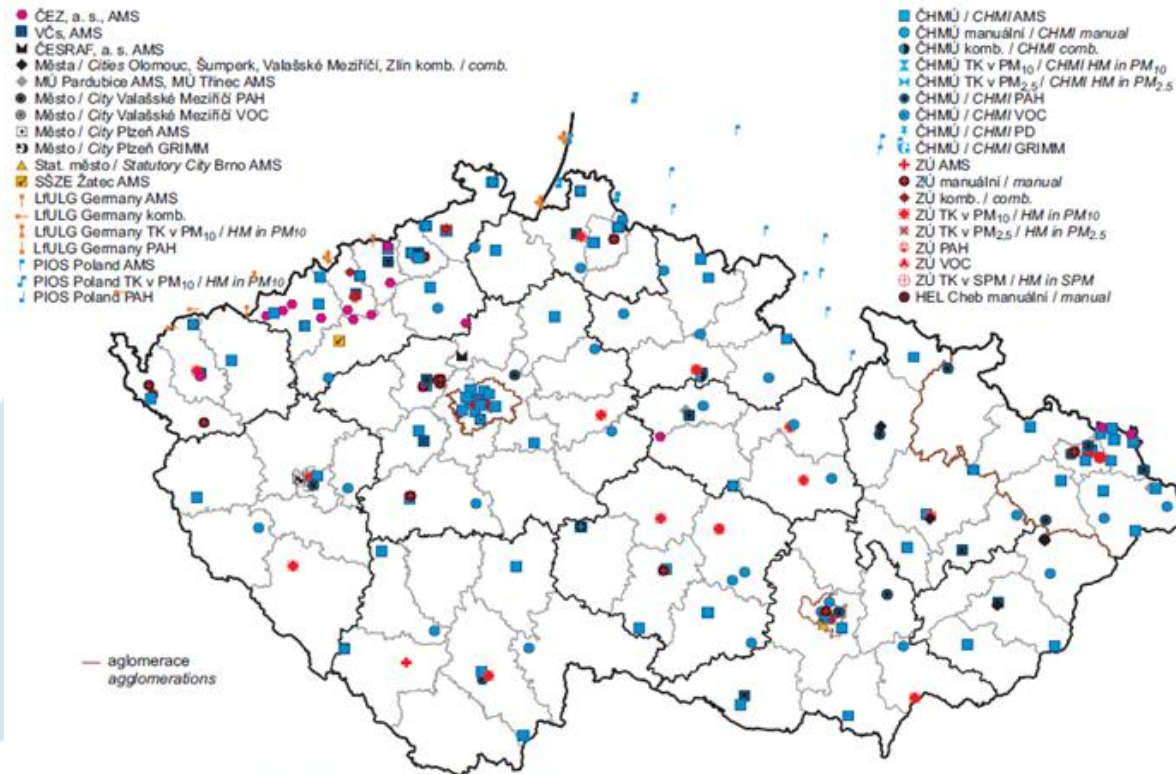
Historie státní imisní sítě (1)

Monitorovací síť vznikala postupně **nejdříve v oblastech s největším znečištěním** v té době – v 70. a 80. letech minulého století bylo zejména měření SO_2 . Postupem času i v důsledku struktury zdrojů znečišťování ovzduší jsou měřicí **stanice** rozmístěny **více rovnoměrně** a měří **široké spektrum látek**.



Historie státní imisní sítě (2)

- Počátkem roku 2000 vznikla potřeba optimalizovat státní imisní síť tak, aby poskytovala pro území celého státu potřebné informace a nástroje pro plnění úkolů vyplývajících z příslušných směrnic EU a závazků plynoucích z mezinárodních dohod ČR v oblasti ochrany ovzduší. Podle požadavků na monitoring imisní situace v ČR je tato síť dále inovována.



Významné staniční sítě sledování kvality venkovního ovzduší, 2011

Historický vývoj imisních limitů

Současnost: zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší

80. léta:

Směrnice č. 58/1981 o zásadních hygienických požadavcích, o nejvýše přípustných koncentracích nejzávažnějších škodlivin v ovzduší a o hodnocení stupně jeho znečištění (SPM, SO₂)

90. léta:

Opatření FVŽP ze dne 1. 10. 1991 k zákonu 309/1991

(SPM, SO₂, NO₂, CO, Pb, Cd, O₃)

<http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/grafroc/groc/gr02cz/tab/t231.html>

21. století:

Nařízení vlády 350/2002 Sb. – požadavky EU

(+ PM₁₀, benzen, As, Ni, Hg, BaP, NH₃)

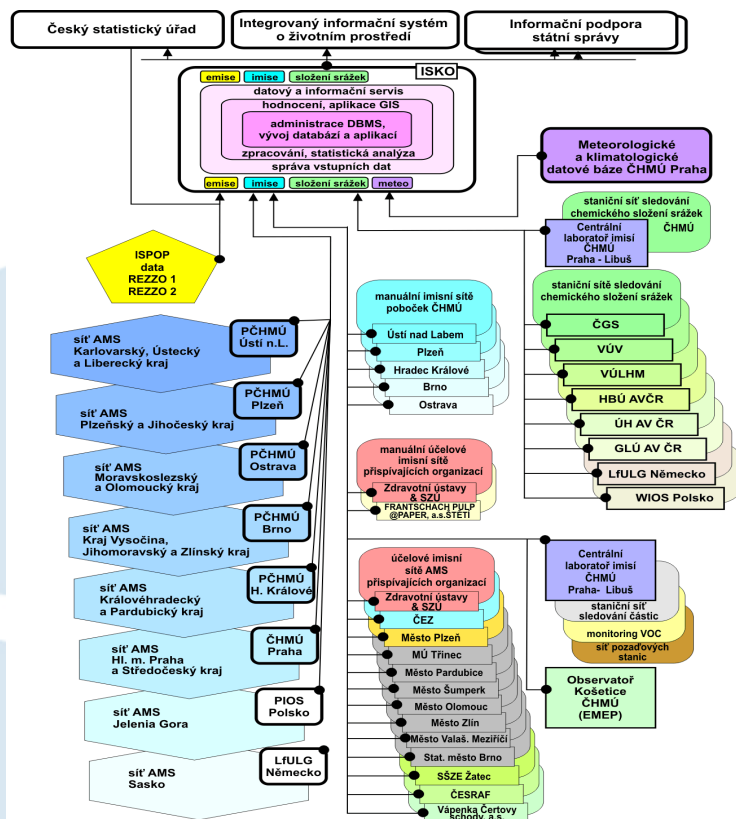
rok 2005: novela nařízení: zrušeny imisní limity pro Hg a NH₃; *IL*: SO₂, PM₁₀, NO₂, Pb, CO, benzen; *C/L*: Cd, As, Ni, BaP, O₃; *vegetace a ekosystémy*: SO₂, NO_x, O₃

597/2006 Sb. – IL a CL beze změny

42/2011 Sb. – imisní limit pro PM_{2,5}

Dodavatelé dat

- Pro vyhodnocení úrovně znečištění se používají i výsledky měření úrovně znečištění prováděné osobou, které bylo **vydáno rozhodnutí o autorizaci** pro měření úrovně znečištění a **data z tohoto měření jsou přijímána a ukládána do databáze ISKO**.
- Státní zdravotní ústav, zdravotní ústavy, Statutární město Brno, Města Plzeň a Třinec, jejichž stanice ČHMÚ provozuje, ČEZ.



Vysvětlivky:

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

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

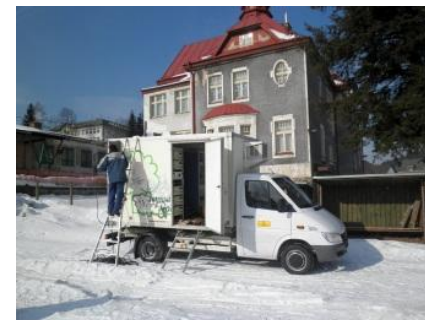
- Za revizi výsledků měření I. stupně odpovídá dodavatel dat a provádí se zpravidla v měsíčním cyklu před předáním či potvrzením správnosti imisních dat. Revize výsledků měření II. stupně je prováděna v ČHMÚ za jednotlivá čtvrtletí probíhajícího roku.



PODPORUJEME
 VAŠI BUDOUČNOST
www.esfcr.cz

Typy měřicích stanic

- Do databáze ISKO jsou dodávána jak data z měření **automatizovaných stanic AMS**, na kterých se provádí kontinuální měření (oxidu siřičitého SO₂, částic PM₁₀ a PM_{2,5}, oxidu dusičitého NO₂, oxidu dusnatého NO, troposférického ozonu O₃, oxidu uhelnatého CO, benzenu, amoniaku NH₃ a rtuti Hg).
- Dále jsou prováděna měření na **manuálních stanicích**, ze kterých jdou odebrané vzorky posílány do laboratoří ke zpracování a odtud jsou naměřené koncentrace odesílány k uložení do databáze. Na manuálních stanicích je ještě měřen v menší míře SO₂ a NO₂, ale zejména PM₁₀ a PM_{2,5}. Dále benzen, VOC, EC, OC. Vzorky PM₁₀ (částečně i PM_{2,5}) z některých lokality jsou v laboratoři analyzovány na obsah těžkých kovů (As, Cd, Ni, Pb) a polycyklických aromatických uhlovodíků.



Autoři fotografií:
 Blanka Krejčí, Jan Šilhavý,
 Robert Skeřil, Jana Ostatnická,
 Helena Plachá

Podklady pro hodnocení kvality ovzduší (1)

- **Po ukončení ročního sběru** je prováděna **kontrola věrohodnosti** všech naměřených i vypočtených (agregovaných – roční průměry, denní průměry,...) imisních dat překračujících imisní limity. Tato naměřená a vypočtená data jsou **podkladem pro hodnocení** znečištění venkovního ovzduší v předchozím roce.
- Při hodnocení kvality ovzduší jsou **především porovnávány zjištěné úrovně koncentrací znečišťujících látek s příslušnými imisními limity.**
- Stanovení úrovně znečištění má pokrývat **celou hodnocenou oblast**, nejen pouhé okolí monitorovací stanice. Hodnocení kvality ovzduší v zónách a aglomeracích, zejména **identifikace a vymezení oblastí překračování imisních limitů** na základě měření, je problém územního odhadu rozložení znečištění ovzduší a spočívá v tom, jak zobecnit „bodová“ měření při dané hustotě a rozložení monitorovacích stanic.

Podklady pro hodnocení kvality ovzduší (2)

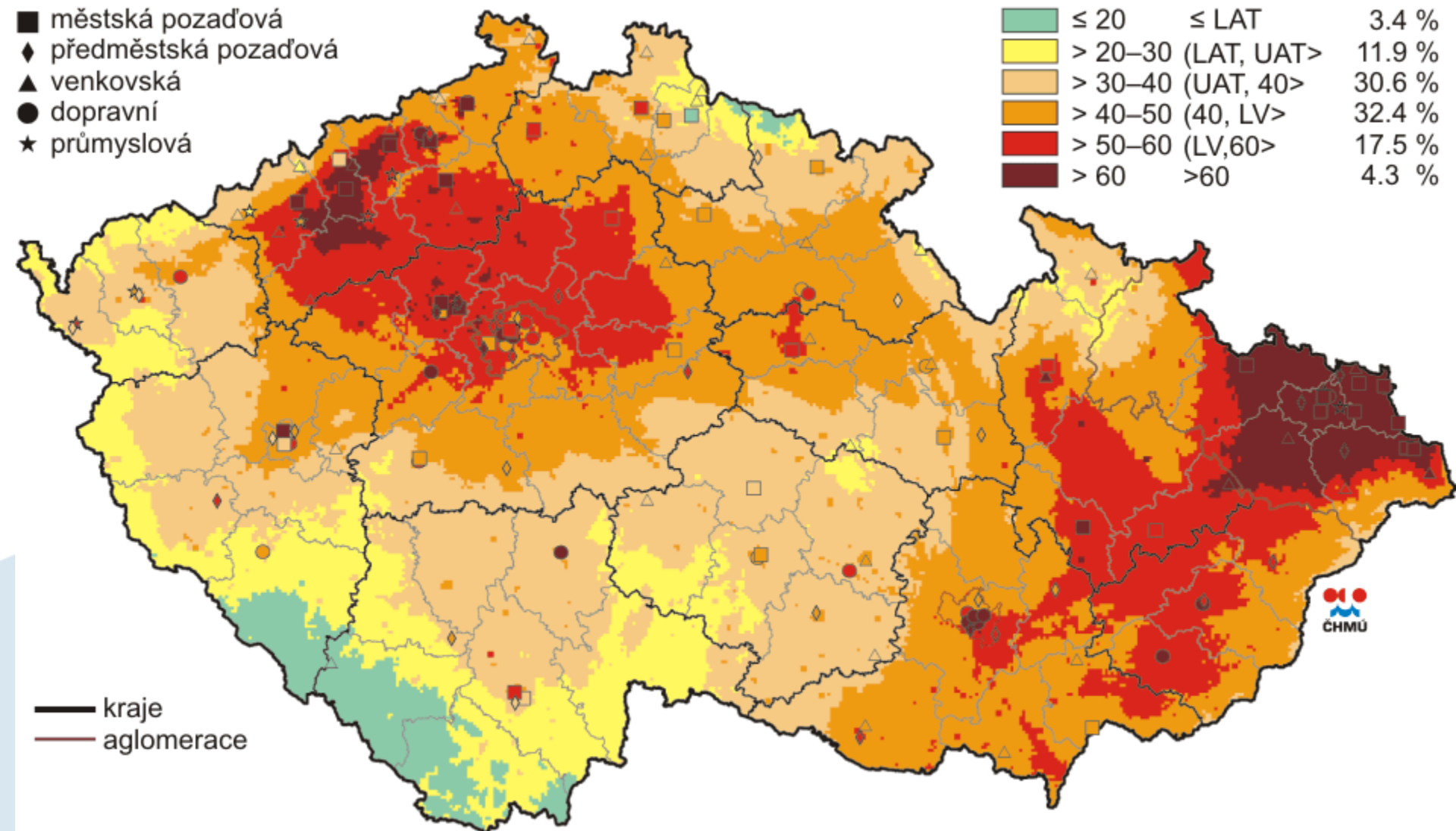
- Pro odhad rozložení imisních charakteristik **v místech bez měření je využito modelování**. Jedná se o **modely rozptylu znečišťujících látek a transportu včetně chemických transformací znečišťujících příměsí**. Pro území ČR se používá gaussovského disperzního modelu **SYMOS 97**, který počítá koncentrace na základě podrobných emisních inventur a meteorologických podmínek relevantních pro období hodnoceného kalendářního roku.
- Aplikace samotného SYMOS **v případě znečištění PM₁₀ je nedostatečná**, protože v modelu jsou započítány pouze emise z primárních zdrojů. **Významný podíl** ve znečištění ovzduší PM₁₀ mají **sekundární částice a resuspendované částice**, které v emisích z primárních zdrojů zahrnuty nejsou, zohledňují je však modely **EMEP a CAMx**, které jsou pro konstrukci plošných map PM₁₀ v posledních dvou letech používány.
- Mapy imisních charakteristik jsou vytvářeny **v gridu 1x 1 km** na základě propojení a integrace **systému GIS**, naměřených **imisí uložených v databázi ISKO** a **modelových výpočtů zejména na základě emisí**, případně dalších veličin vykazujících **regresní závislost** s naměřenými koncentracemi (nadmořská výška). Těmito postupy je možné vytvořit adekvátní **vizualizace a prezentace** vhodné pro uživatele.

klasifikace stanic

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

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

≤ 20	≤ LAT	3.4 %
> 20–30	(LAT, UAT>	11.9 %
> 30–40	(UAT, 40>	30.6 %
> 40–50	(40, LV>	32.4 %
> 50–60	(LV, 60>	17.5 %
> 60	>60	4.3 %



Obr. II.4.2.7 Pole 36. nejvyšší 24hod. koncentrace PM_{10} v roce 2011



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚTNANOST

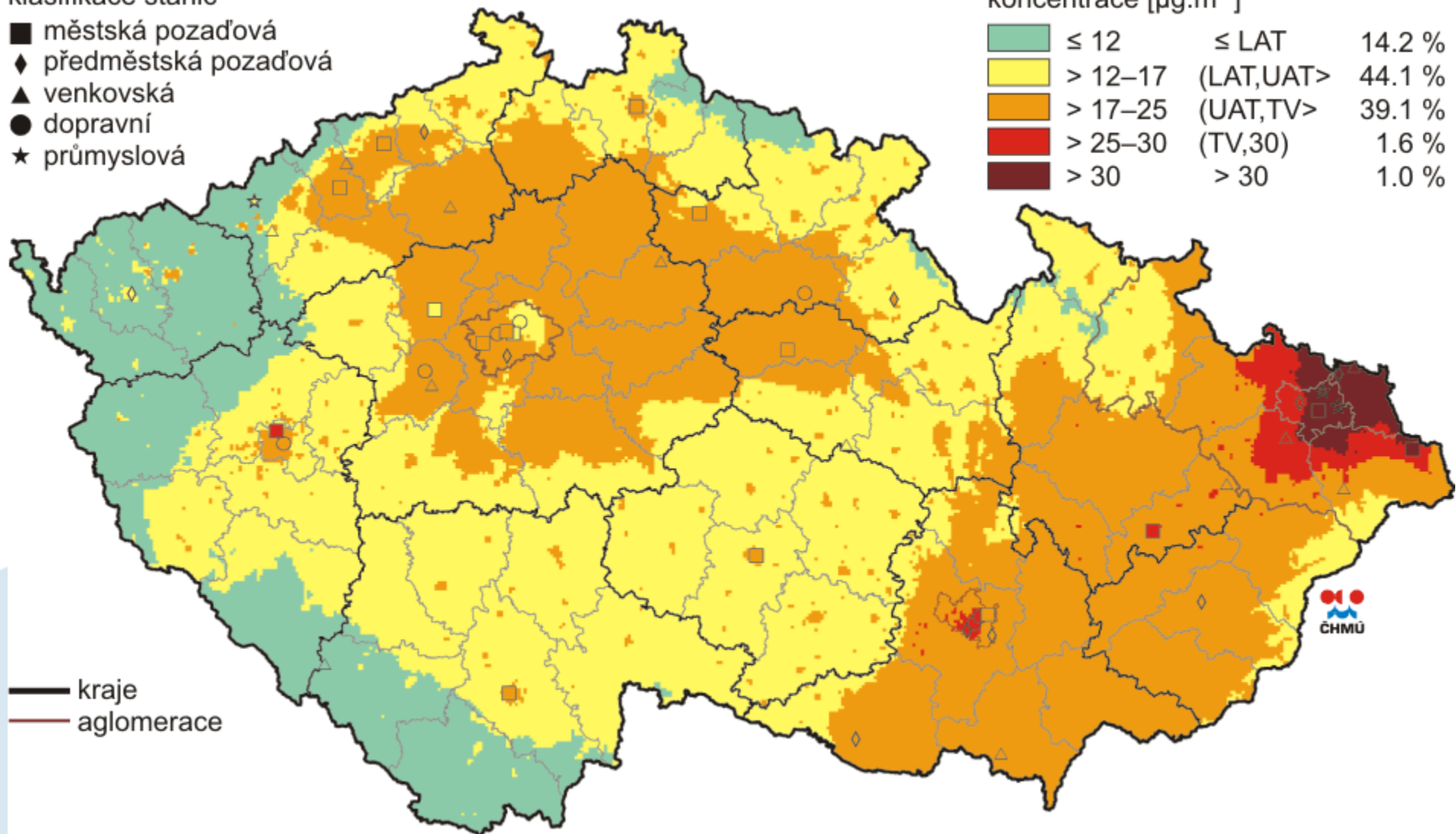
PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

klasifikace stanic

- městská pozad'ová
- ◆ předměstská pozad'ová
- ▲ venkovská
- dopravní
- ★ průmyslová

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

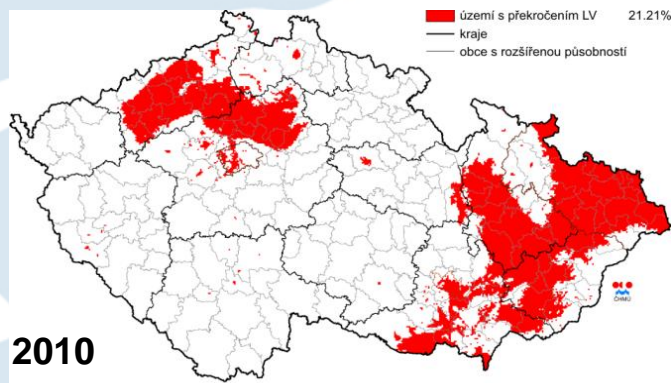
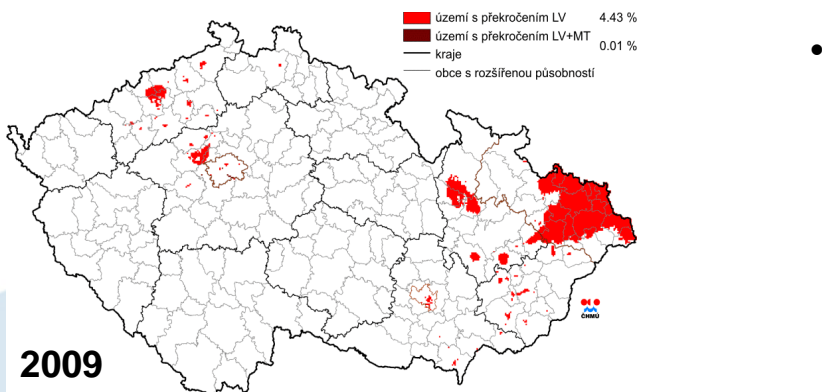
■	≤ 12	$\leq \text{LAT}$	14.2 %
■	$> 12-17$	$(\text{LAT}, \text{UAT}) >$	44.1 %
■	$> 17-25$	$(\text{UAT}, \text{TV}) >$	39.1 %
■	$> 25-30$	$(\text{TV}, 30)$	1.6 %
■	> 30	> 30	1.0 %



Obr. II.4.2.14 Roční průměrné koncentrace $\text{PM}_{2.5}$ na stanicích v roce 2011

Prostorové mapy imisních charakteristik

- Při konstrukci map u většiny znečišťujících látek je výše popsaná **metodika aplikována zvláště pro městská a zvláště pro venkovská území** (s využitím klasifikace stanic), výsledná mapa je vytvořena sloučením pomocí gridu **populační hustoty**.
- Mapy plošných koncentrací jsou konstruovány **pro všechny znečišťující látky**, u kterých byly naměřeny koncentrace **překračující imisní limit**.



- **Vymezené území OZKO** se v některých po sobě jdoucích letech **dost výrazně mění**, což je dáno zejména rozlišnými meteorologickými podmínkami v těchto letech (zejména rozptylovými podmínkami v zimních měsících). Proto v nové legislativě **k posouzení**, zda dochází k překročení některého z imisních limitů, se použije průměr hodnot koncentrací pro čtverec území o velikosti 1 km² **vždy za předchozích 5 kalendářních let**. Tyto hodnoty MŽP každoročně zveřejní pro všechny zóny a aglomerace způsobem umožňujícím dálkový přístup.

GIS freewarové programy

- Mapy v ČHMÚ jsou zpracovány v programovém vybavení ArcGIS, používané vrstvy jsou **ve formátu shapefile**. V tomto formátu jsou také zveřejňovány vrstvy OZKO na webu ČHMÚ.
- **Freewarové programy standardně načítají shapefile**. Pro zobrazení těchto shapefile lze využít i freewarových programů ArcGISExplorer, který však vyžaduje připojení na internet.

(<http://www.esri.com/software/arcgis/explorer/download.html>)

- Dalším freewarovým programem GIS pro zobrazení je **Kristýna** (<http://www.christine-gis.com/cz/index.htm>), který je užitečný, snadno použitelný nástroj, který přináší a poskytuje geografické informace. Kristýna umožňuje zobrazovat, zkoumat, dotazovat a analyzovat data prostorově. Klíčovou vlastností Kristýny je **snadnost načtení tabelárních dat**, jako *.dbf soubory a data z databázových serverů. Jedná se o program, který je neustále vyvíjen. Na oficiálních stránkách Kristýny GIS jsou uváděny neustálé aktualizace a možné soubory ke stažení. **Program je i v češtině.**



evropský
sociální
fond v ČR

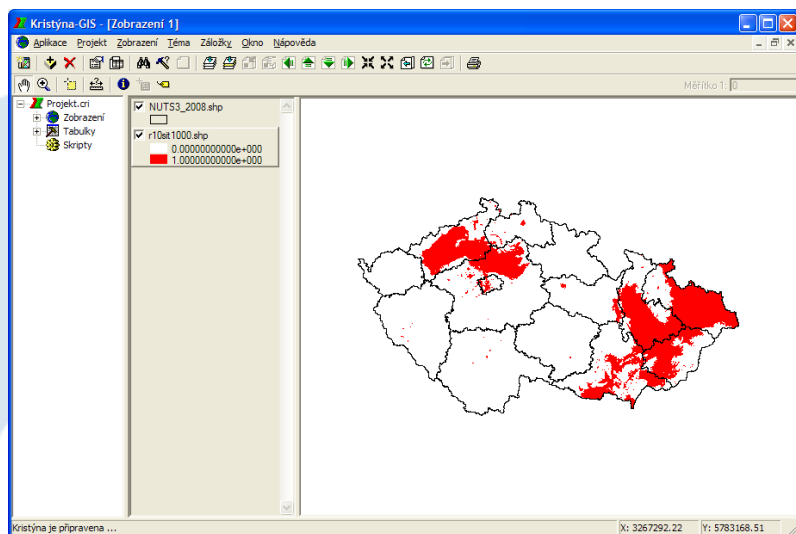


OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

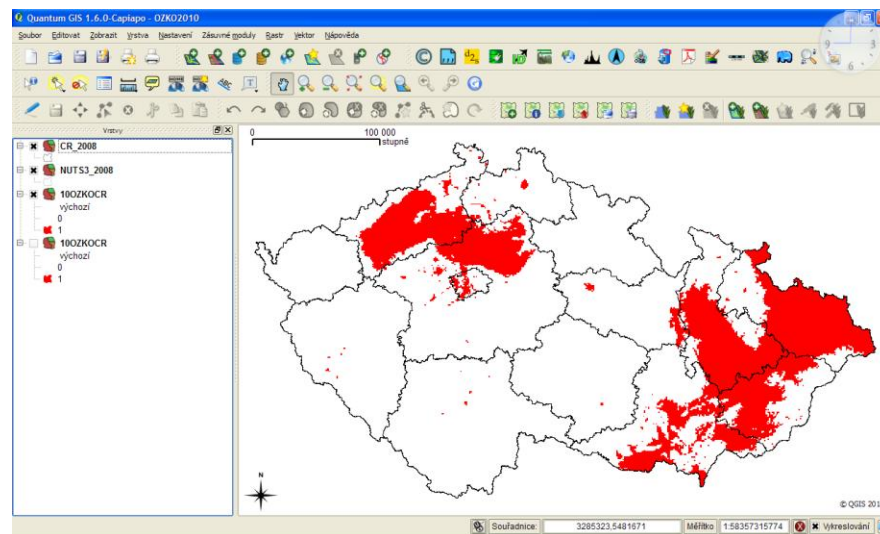
PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

- Programu QUANTUM (<http://www.qgis.org/>) je „open source“, je to uživatelsky přívětivá **multiplatformní GIS aplikace**. Podporuje **vektorové, rastrové i databázové formáty**. Umožňuje velmi jednoduchou obsluhu aplikace. Další výhodou je, že program má českou lokalizaci. Uživatelé nejsou ničím omezováni. Program nabízí dokonalé funkce, které umožňují téměř profesionální práci s tímto programem. Dalším kladem je podpora širokého spektra dat.

Kristýna



Quantum



Závěr a shrnutí

- **Sledované látky znečišťující ovzduší**

SO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, NO₂, NO_x, CO, benzen, O₃, Pb, Cd, As, Ni, BaP

- **Základní přehled legislativy**

zákon 201/2012 Sb., vyhláška 330/2012 Sb.

Směrnice 2008/50/ES, směrnice 2004/107/ES

- **Požadavky pro hodnocení kvality ovzduší**

stanovení zón a aglomerací; minimální počty měřicích lokalit; cíle kvality

- **Imisní limity**

Pro které látky jsou stanoveny; rozdíl mezi překročením IL a povoleným počtem překročení hodnoty IL

- **Problematika suspendovaných částic PM_{2,5}**

Více nebezpečné než PM₁₀; maximální expoziční koncentrace pro PM_{2,5}; celostátní cíl snížení expozice

- **Databáze ISKO**

Dodavatelé dat – autorizované osoby; AIM a MS; revize dat

- **Hodnocení kvality ovzduší**

Nejen výsledky z bodových měření,
ale i prostorová data; možnost použití nástroje GIS



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚŠTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

Děkuji Vám za pozornost.

RNDr. Leona Matoušková, Ph.D.

Český hydrometeorologický ústav
Úsek ochrany čistoty ovzduší
Na Šabatce 17
143 06 Praha 4

leona.matouskova@chmi.cz



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚŠTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz