

ODBORNÉ VZDĚLÁVÁNÍ ÚŘEDNÍKŮ
PRO VÝKON STÁTNÍ SPRÁVY
OCHRANY OVZDUŠÍ V ČESKÉ REPUBLICE



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

Vývoj úrovně znečištění ovzduší: minulost, současnost

RNDr. Leona Matoušková, Ph.D.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

50. léta:

Historii sledování úrovní znečištění ovzduší v České republice lze datovat od 50. let 20. století.

Po druhé světové válce – přednostně obnově hospodářství poničeného válkou. Péče o kvalitu ovzduší byla až druhořadou záležitostí.

Důsledky nekontrolovaného rozvoje těžkého průmyslu se začaly projevovat již ve druhé polovině padesátých let. Situaci dále zhoršila výstavba hnědouhelných elektráren v Podkrušnohoří.

Hlavním garantem sledování imisní situace byla v tomto období hygienická služba. Koncem padesátých let se do rodících se snah o omezení znečišťování ovzduší postupně zapojoval i Český hydrometeorologický ústav (ČHMÚ), a to zejména výzkumem rozptylu znečištění v ovzduší.

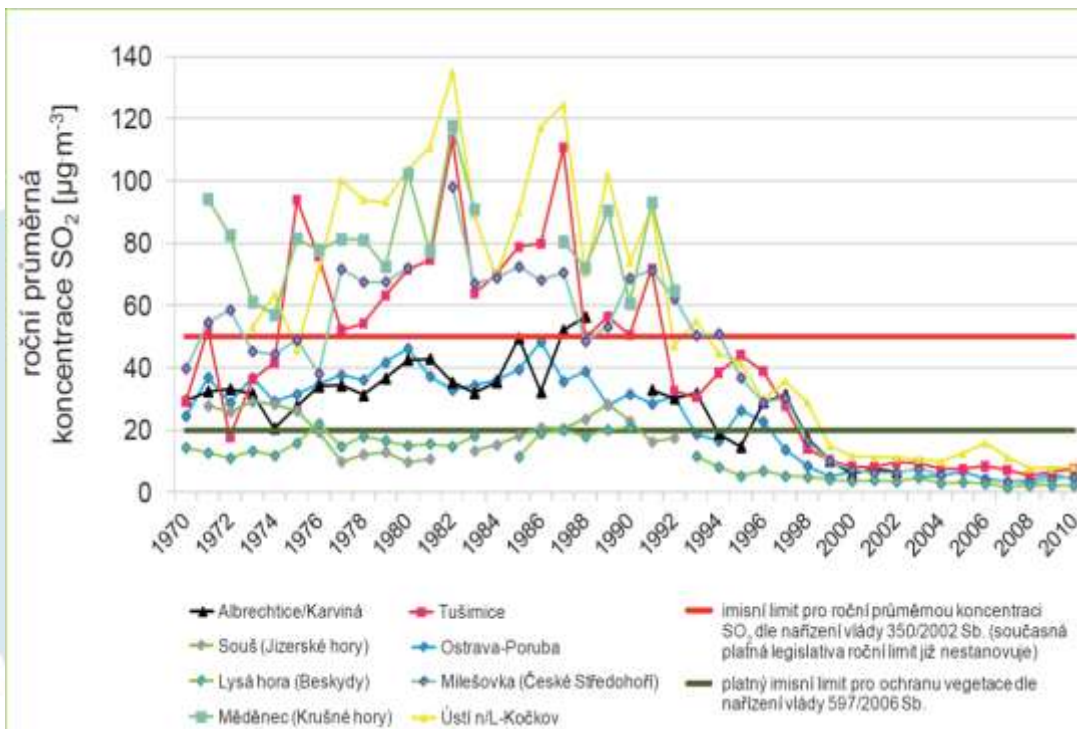
Vývoj úrovně znečištění ovzduší:

60.–70. léta:

Dochází ke **kvantitativnímu skoku v zátěži imisemi** realizací energetického programu na bázi hnědého uhlí. Začínají první imisní těžby dřeva v Krušných horách. Boj s prašností je poměrně úspěšný, staví se dvoustupňové odlučovače. Zprávy o změnách zdravotního stavu populace zmiňují **zvýšený výskyt alergií a onemocnění dýchacích cest u dětí.**

80. léta:

Znečištění ovzduší v ČR kulminuje. Na vysoké imisní zátěži se podílí i **četný výskyt inverzí.** Došlo k **velkoplošnému odtěžení lesů.** Stoupá **povědomí o vlivu znečištěného ovzduší na lidské zdraví.** Za znečištění ovzduší nelze vinit jen tepelné elektrárny. Významným zdrojem škodlivin byla a jsou i lokální topeniště, doprava a **dálkový přenos škodlivin**



90. léta:

V celé ČR **patrný klesající trend ve znečištění ovzduší** SO₂, PM₁₀, NO₂ a NO_x, a to zejména v důsledku výrazného **poklesu emisí znečišťujících látek** (odsiřování, denitrifikace a odprášení hlavních zdrojů), **změnou skladby** průmyslové výroby a dopravního parku a používaných paliv..

Od roku 2001: byl původní **klesající trend zastaven** a naopak v porovnání s rokem 2000 dochází ke stagnaci až k navýšení koncentrací látek znečišťujících ovzduší. Pokles emisí po roce 2000 nebyl již tak strmý jako v 90. letech 20. století.

V letech 2001–2003 koncentrace SO₂, PM₁₀, NO₂ a NO_x stoupají a **v roce 2003 dosahují svých maximálních úrovní**, pokud hodnotíme vývoj posledních 10 let. Vysoké koncentrace znečišťujících látek v roce 2003 byly důsledkem jak nepříznivých rozptylových podmínek v únoru a prosinci, tak i podnormálního množství srážek. Další roky s vysokými koncentracemi (ale i s nepříznivými rozptylovými podmínkami) byly **2005 a 2006**.

V roce **2010** byl zaznamenán **opět vzestup koncentrací znečišťujících látek** v ovzduší, který byl dán opakovaným výskytem nepříznivých meteorologických a rozptylovými podmínkami v zimním období na začátku (leden a únor) i ke konci roku (říjen až prosinec).

V **roce 2011** naopak došlo **k zastavení růstu až poklesu koncentrací** u většiny látek (kromě PM₁₀) ve většině imisních charakteristik. Ačkoliv zejména měsíce únor a listopad byly z hlediska rozptylových podmínek nepříznivé, délka topné sezony 2011 byla podnormální a na podobné úrovni jako v letech 2008 a 2009.



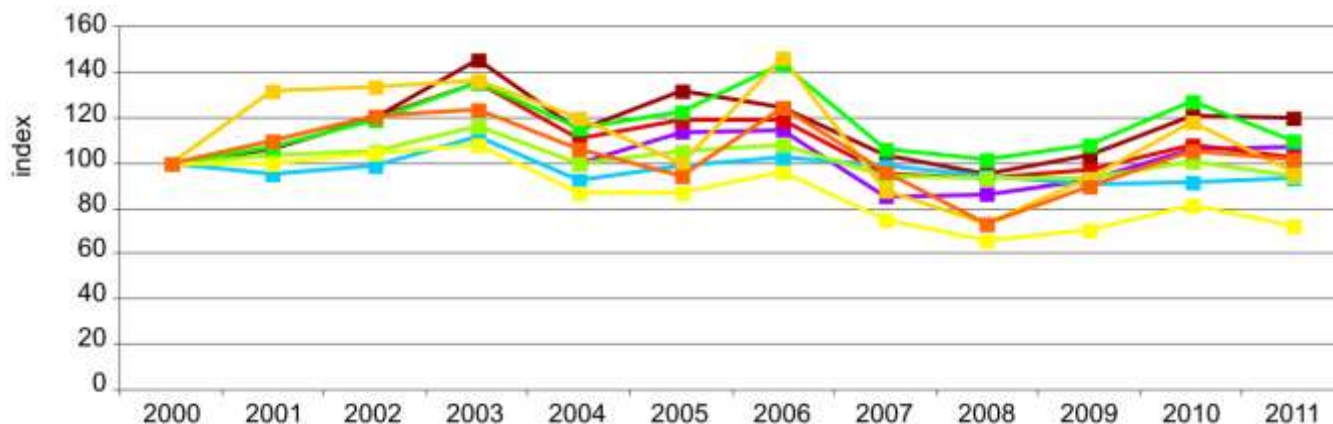
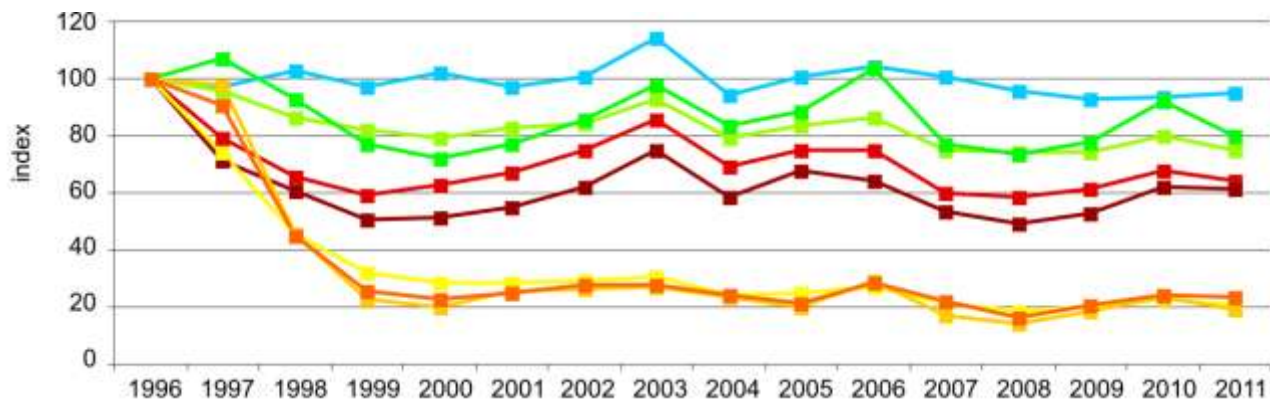
evropský
sociální
fond v ČR



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

Trendy imisních charakteristik 1996–2011



- SO₂ – 4. nejvyšší 24hod. koncentrace/4th highest 24-hour concentration
- SO₂ – 25. nejvyšší hodinová koncentrace/25th highest hourly concentration
- SO₂ – roční průměr/annual average
- NO₂ – 19. nejvyšší hodinová koncentrace/19th highest hourly concentration
- NO₂ – roční průměr/annual average
- PM₁₀ – 36. nejvyšší 24hod. koncentrace/36th highest 24-hour concentration
- PM₁₀ – roční průměr/annual average
- PM_{2.5} – roční průměr/annual average
- O₃ – 26. nejvyšší maximální denní 8hod. klouzavá koncentrace/26th highest maximum daily 8-hour running average



evropský
sociální
fondy ČR

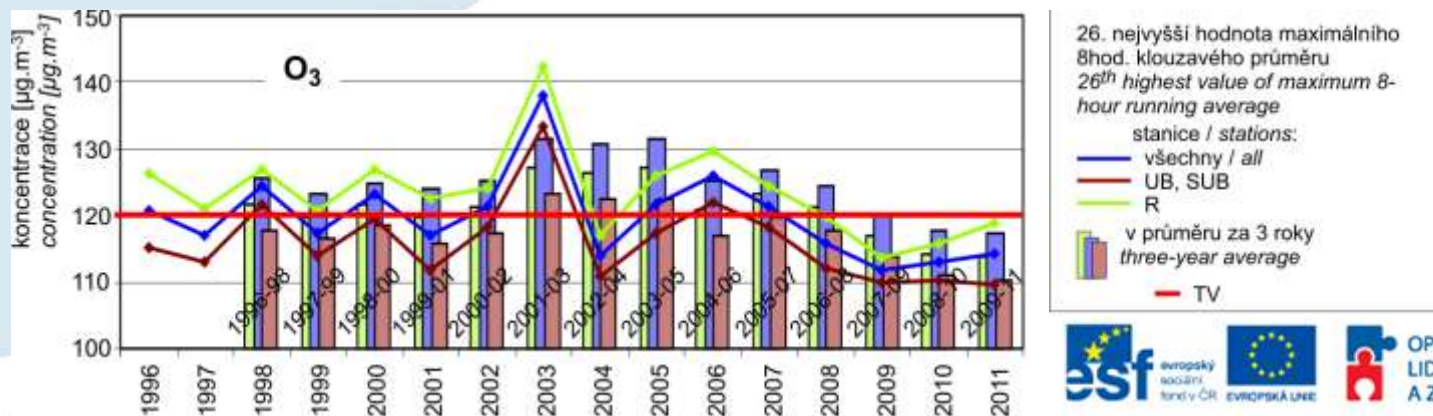
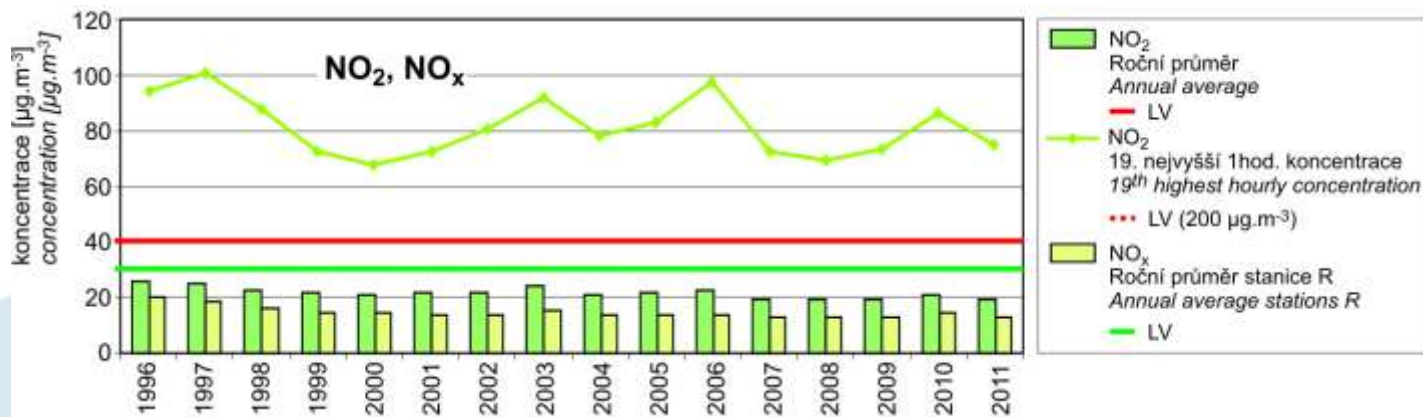
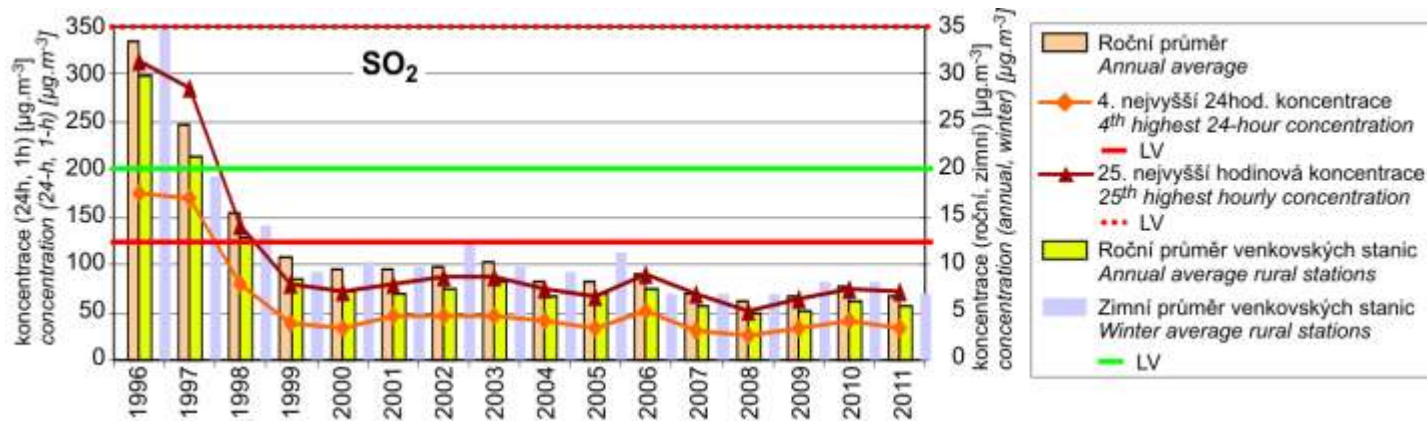


EVROPSKÁ UNIE



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz



evropský sociální fond v ČR

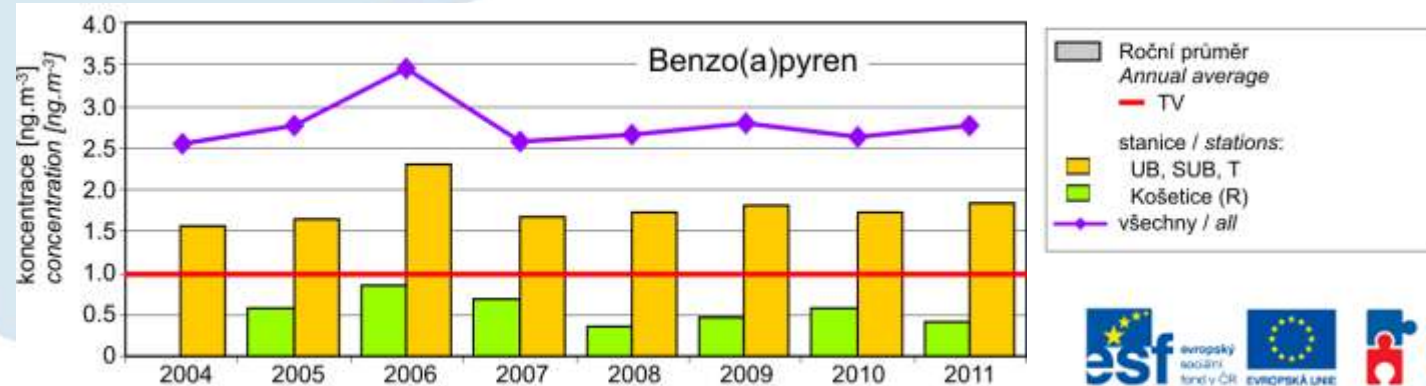
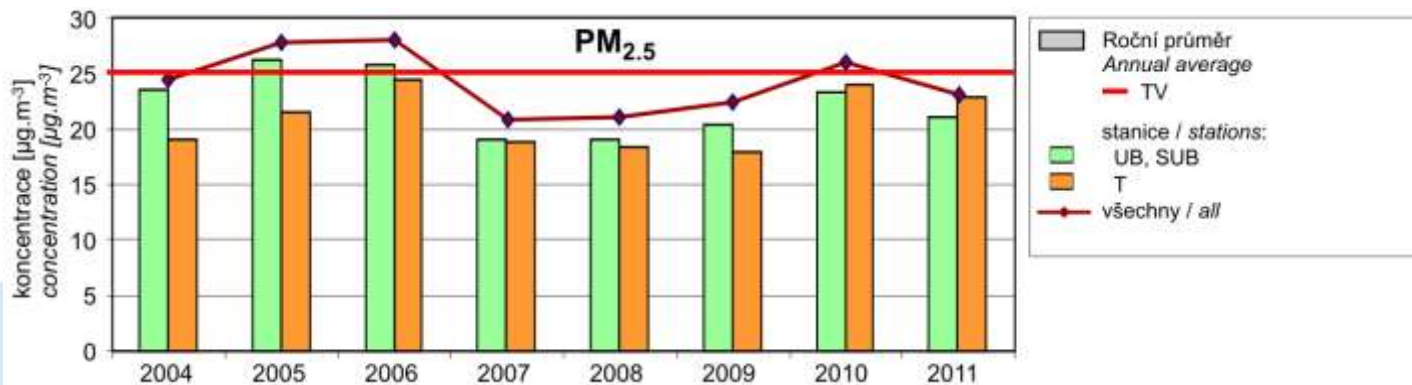
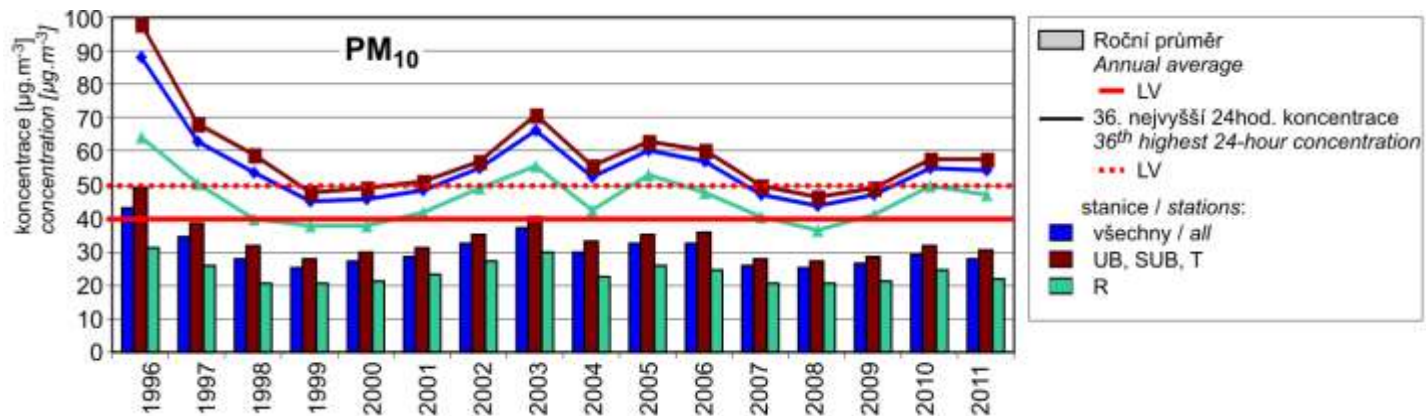


EVROPSKÁ UNIE



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz



evropský
sociální
fondy ČR



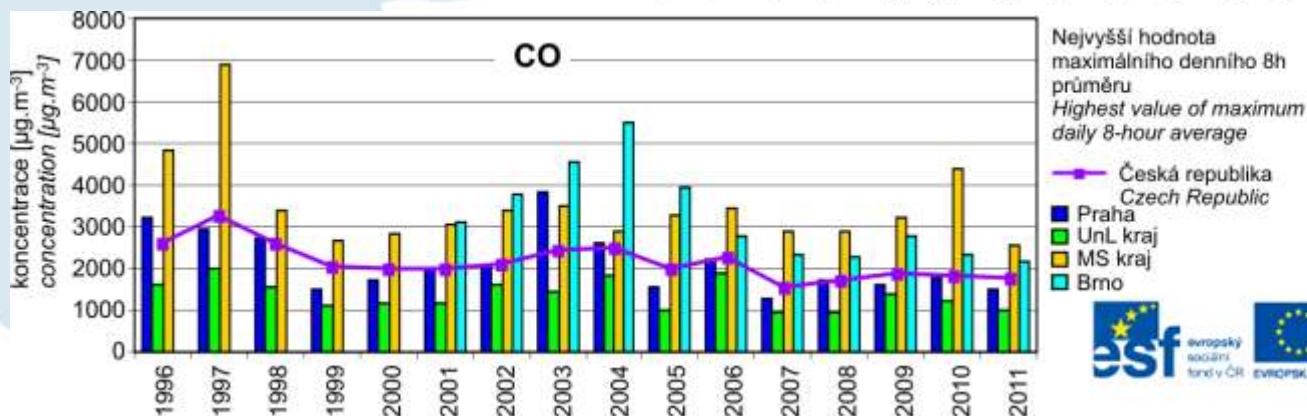
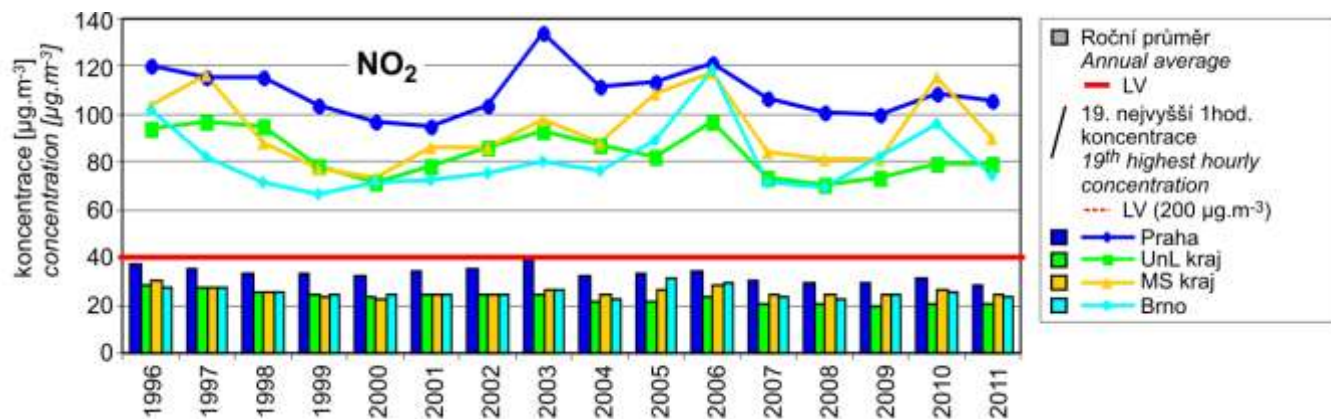
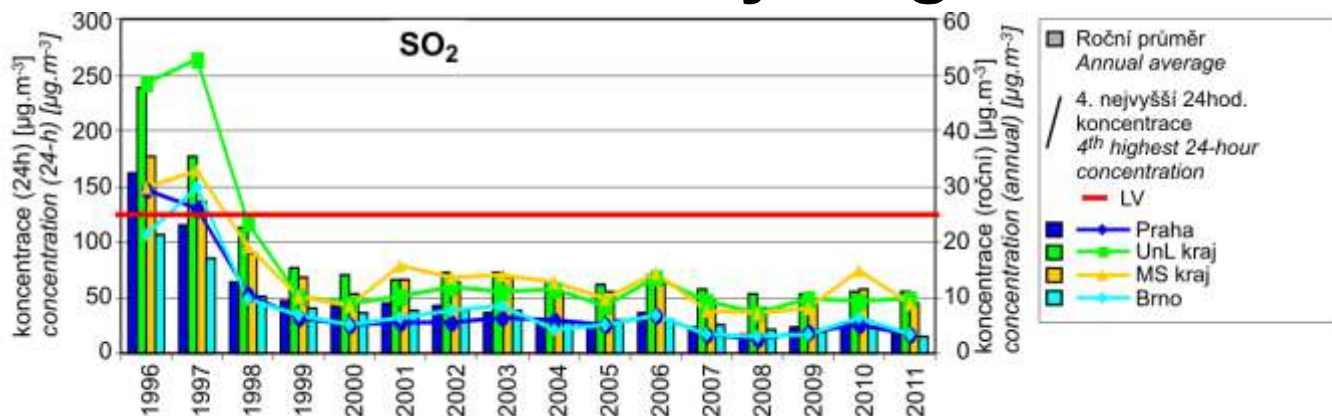
EVROPSKÁ UNIE



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

Zóny a aglomerace



evropský sociální fond v ČR

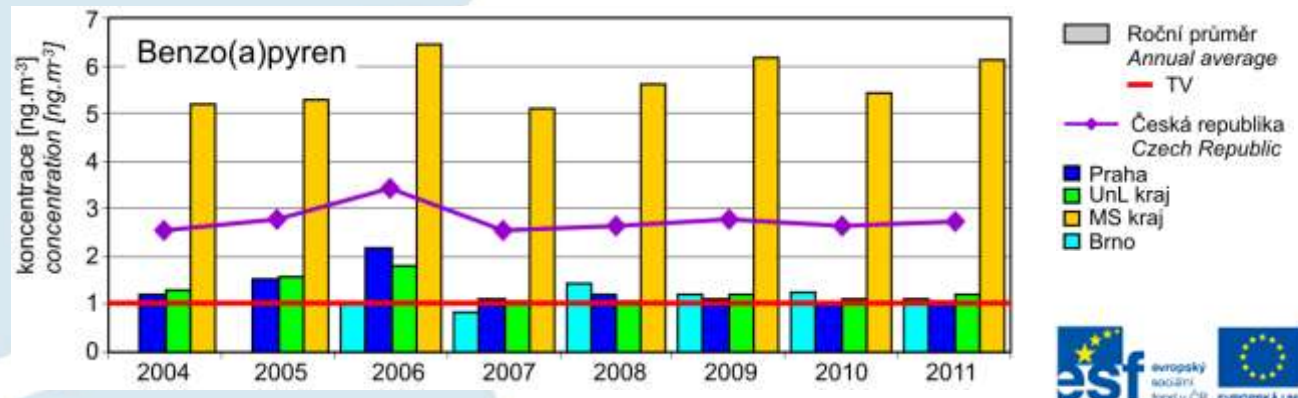
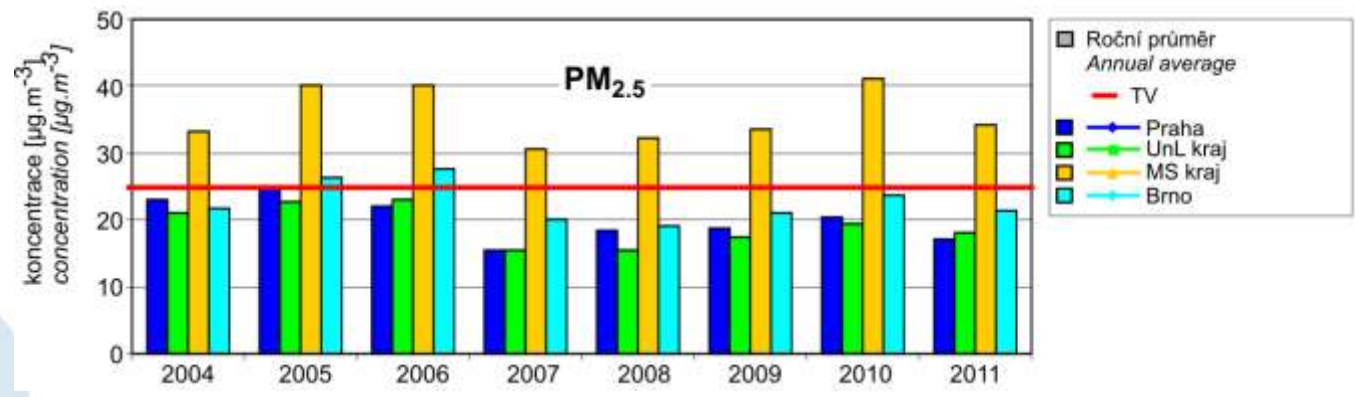
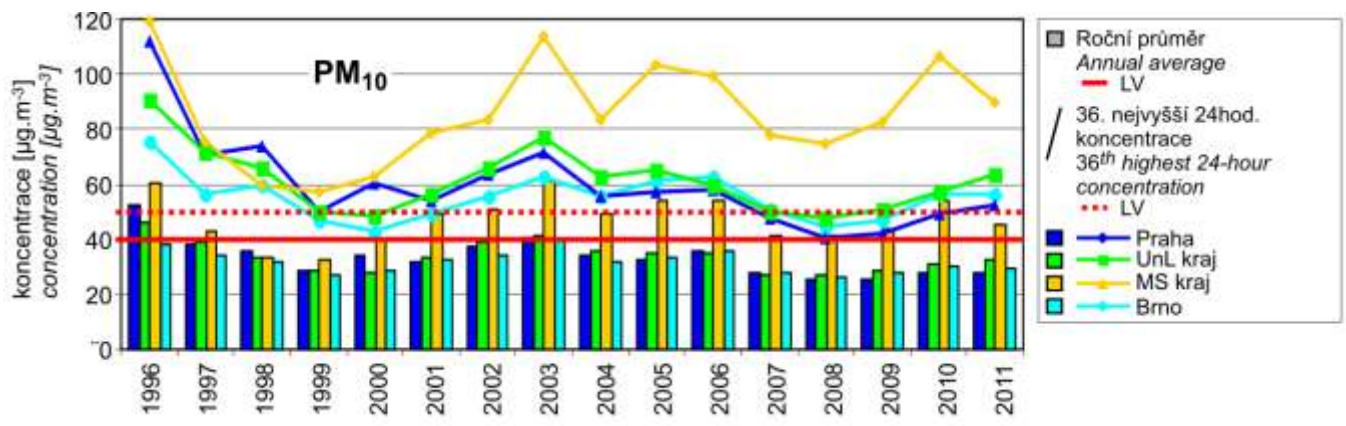


EVROPSKÁ UNIE

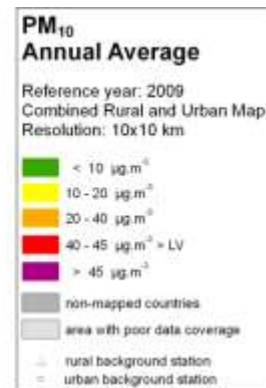
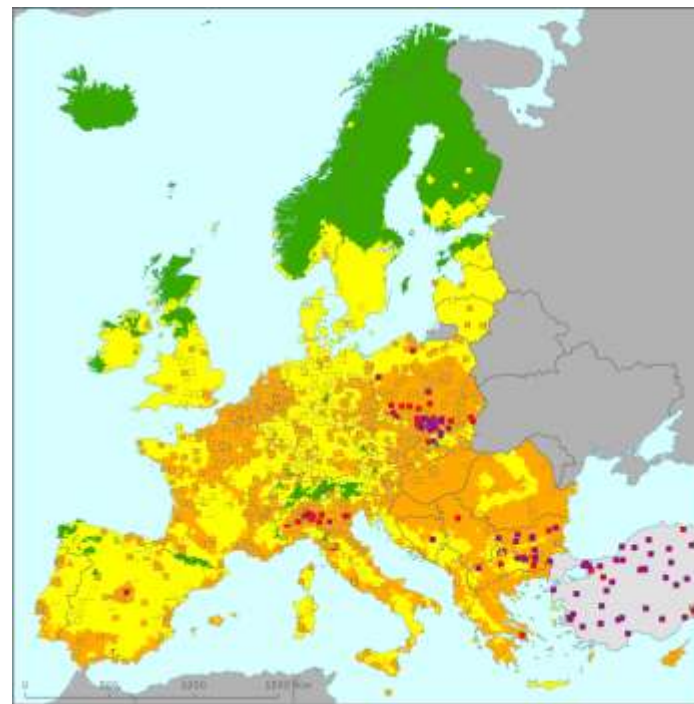
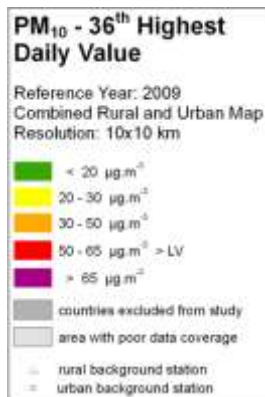
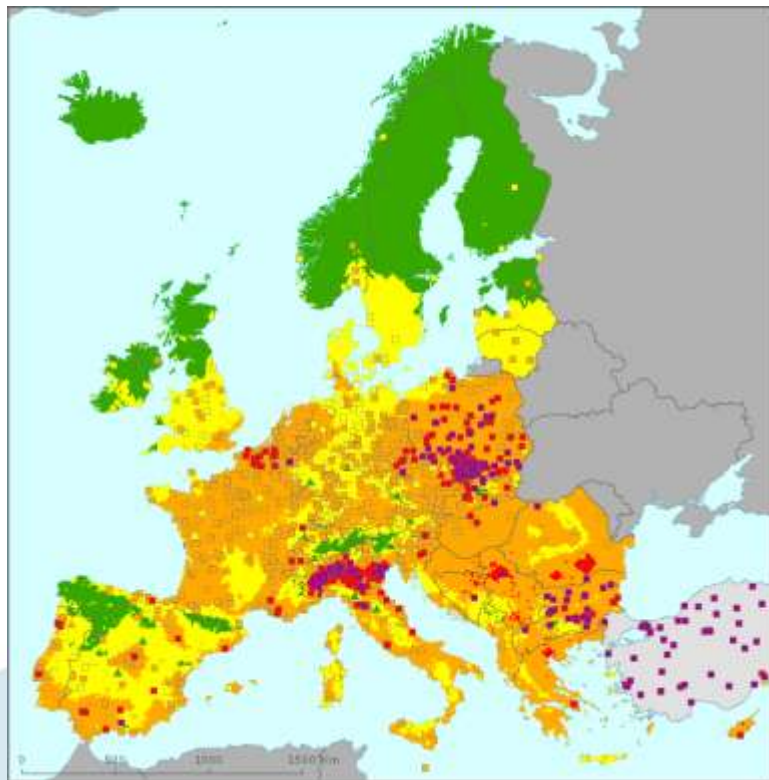


OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUČNOST
www.esfcr.cz



Plošné rozložení imisních charakteristik PM₁₀ – 2009



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



PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

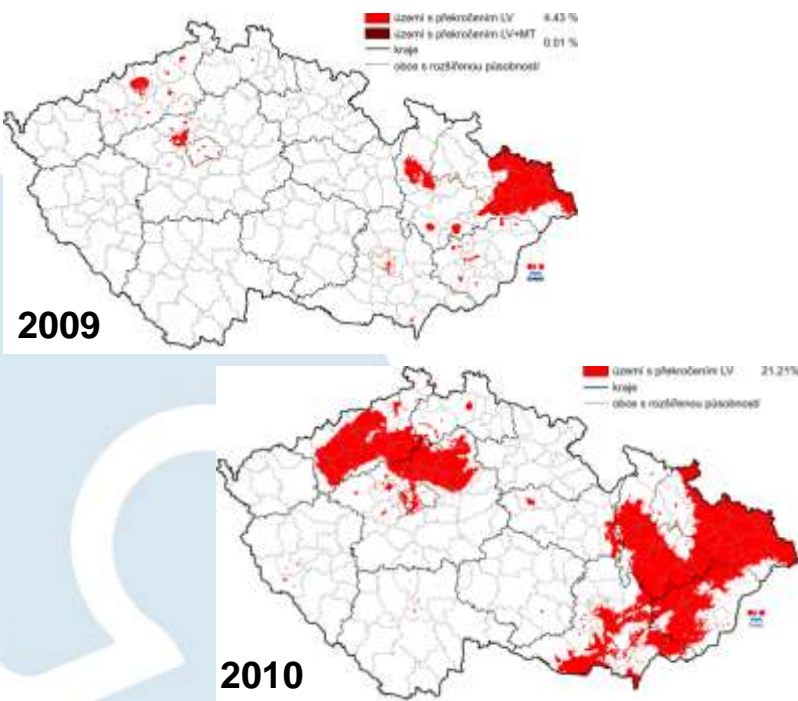
Podklady pro hodnocení kvality ovzduší (2)

- Pro odhad rozložení imisních charakteristik **v místech bez měření je využito modelování**. Modely ve srovnání s bodovými měřeními lépe vystihují pokrytí posuzovaného území, ale jsou méně přesné než měření. 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 zahrnuté 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 **systemu 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.

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**. Z těchto map je pak každoročně sestavena mapa oblastí se zhoršenou kvalitou ovzduší (OZKO) v daném roce a sestaveny tabulky překročení imisních limitů **v rámci stavebních úřadů**, které jsou zveřejněny ve Věstníku MŽP.

- **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 nově navrhované 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 dBASE 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

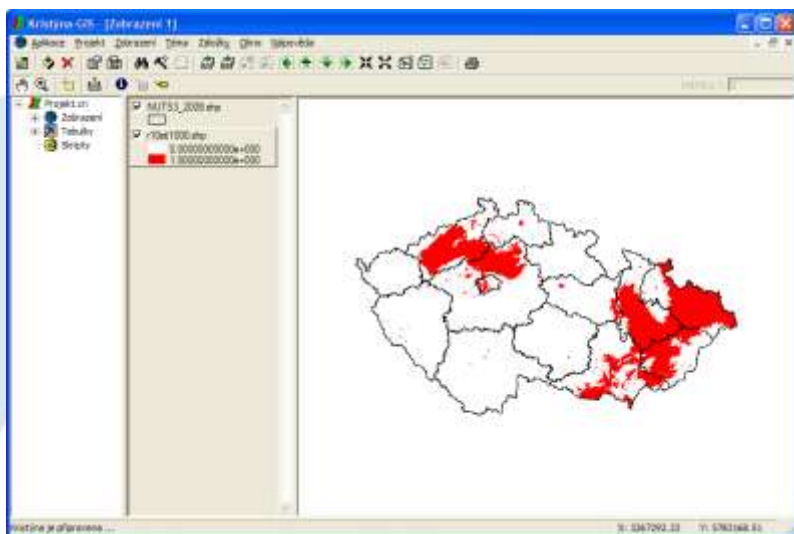


OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

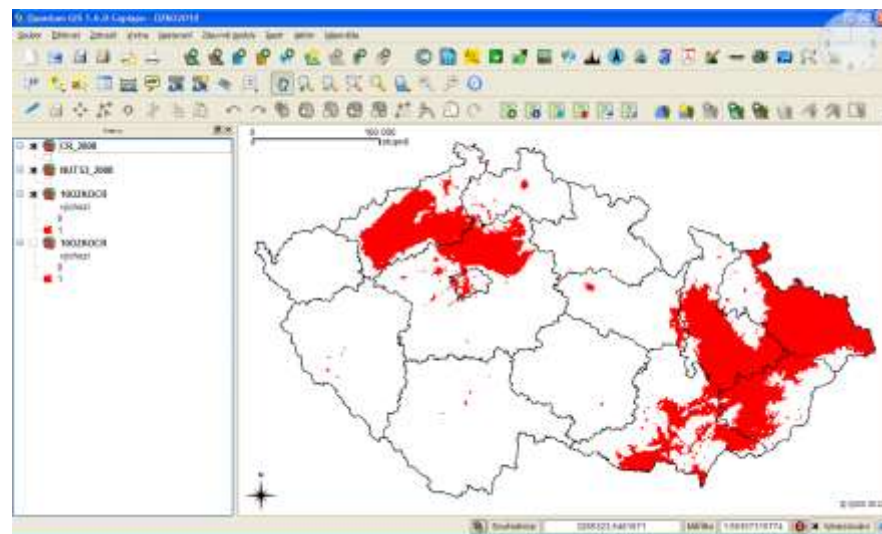
PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

- Programu QUANTUM (<http://www.qgis.org/>) je „open source“, je to uživatelsky přívětivá **multiplatformní GIS aplikace**. Podporuje **vektorové, rastrové i databázové formáty**. Navíc s podporou doplňujícího programu GRASS umí pracovat s databází dalšího GIS GRASS a využívat jeho nástroje. Celá koncepce programu je velmi dobře řešena. Díky tomu umožňuje velmi jednoduchou obsluhu aplikace. Další výhodou je, že program má českou lokalizaci. Uživatelé nejsou ničím omezováni. Program nabízí dokonalé funkce, které umožňují skoro profesionální práci s tímto programem. Dalším kladem je podpora širokého spektra dat.

Kristýna



Quantum



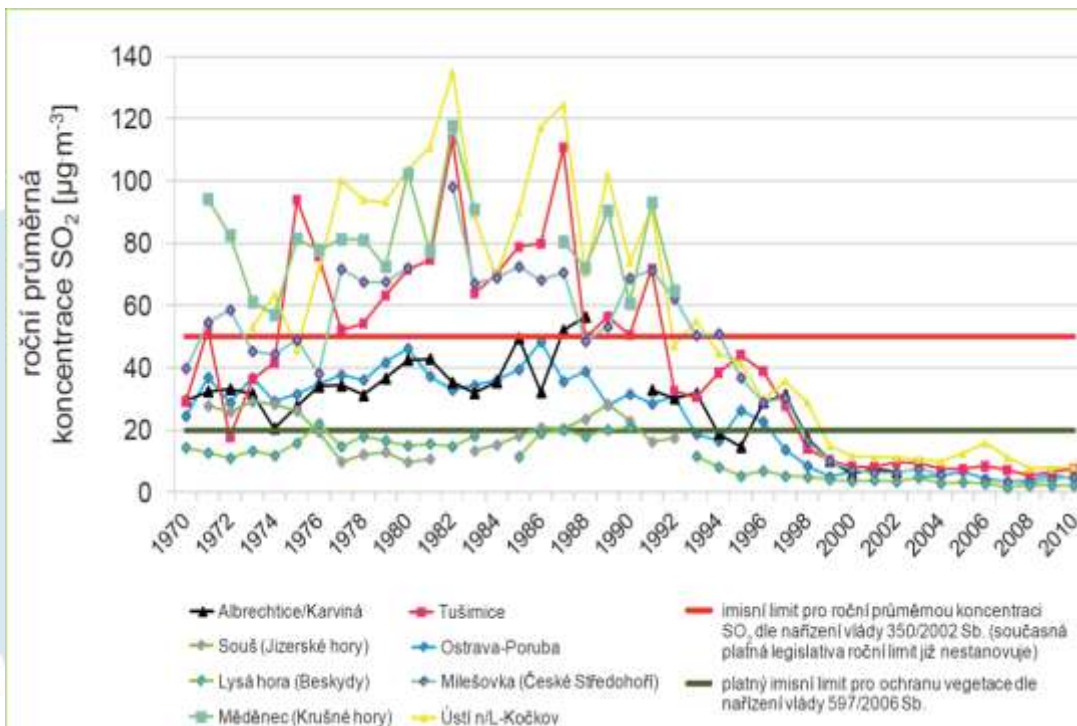
Vývoj úrovně znečištění ovzduší:

60.–70. léta:

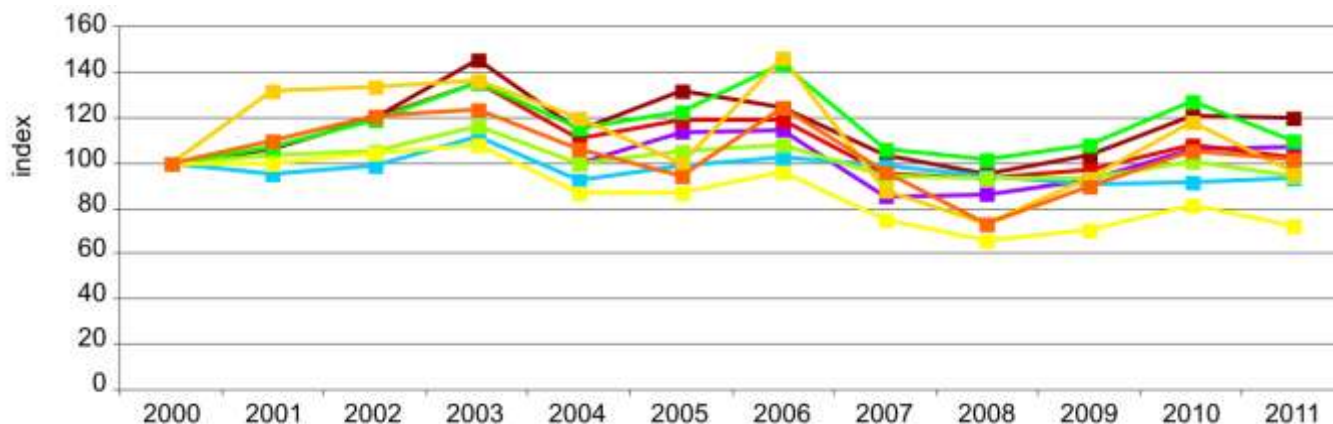
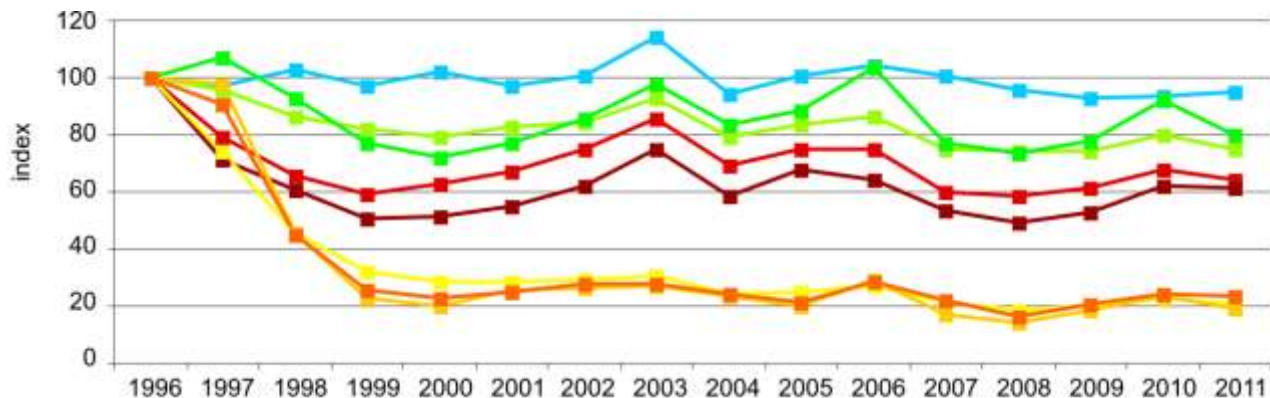
Dochází ke **kvantitativnímu skoku v zátěži imisemi realizací energetického programu na bázi hnědého uhlí**. Začínají první imisní těžby dřeva v Krušných horách. Podle údajů OSN bylo Československo v roce 1978 zatížením svého území emisemi SO₂ na 3. místě v Evropě po NDR a Belgii. Boj s prašností je poměrně úspěšný, staví se dvoustupňové odlučovače. Zprávy o změnách zdravotního stavu populace zmiňují **zvýšený výskyt alergií a onemocnění dýchacích cest u dětí**.

80. léta:

Znečištění ovzduší v ČR kulminuje. Na vysoké imisní zátěži se podílí i **četný výskyt inverzí**. Došlo k dramatickému poškození lesů a **velkoplošnému odtěžení**. Stoupá **povědomí o vlivu znečištěného ovzduší na lidské zdraví**. Konají se demonstrace za čistý vzduch. Za znečištění ovzduší nelze vinit jen tepelné elektrárny. Významným zdrojem škodlivin byla a jsou i lokální topeniště a dálkový přenos škodlivin



Trendy imisních charakteristik 1996–2011



- SO₂ – 4. nejvyšší 24hod. koncentrace/4th highest 24-hour concentration
- SO₂ – 25. nejvyšší hodinová koncentrace/25th highest hourly concentration
- SO₂ – roční průměr/annual average
- NO₂ – 19. nejvyšší hodinová koncentrace/19th highest hourly concentration
- NO₂ – roční průměr/annual average
- PM₁₀ – 36. nejvyšší 24hod. koncentrace/36th highest 24-hour concentration
- PM₁₀ – roční průměr/annual average
- PM_{2.5} – roční průměr/annual average
- O₃ – 26. nejvyšší maximální denní 8hod. klouzavá koncentrace/26th highest maximum daily 8-hour running average



evropský
sociální
fondy ČR



EVROPSKÁ UNIE



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUČNOST
www.esfcr.cz

90. léta:

V celé ČR **patrný klesající trend ve znečištění ovzduší** SO₂, PM₁₀, NO₂ a NO_x, a to zejména v důsledku výrazného **poklesu emisí** znečišťujících látek (odsiřování, denitrifikace a odprášení hlavních zdrojů), **změnou skladby** průmyslové výroby a dopravního parku a používaných paliv. V letech 1996–2000 došlo k výraznému poklesu koncentrací SO₂ (o cca 70–80 % v závislosti na imisní charakteristice) a PM₁₀ (o cca 50–60 %). Vývoj trendů koncentrací jednotlivých znečišťujících látek je na druhou stranu silně ovlivňován i meteo. a rozptylovými podmínkami.

Od roku 2001: byl původní **klesající trend zastaven** a naopak v porovnání s rokem 2000 dochází ke stagnaci až k navýšení koncentrací látek znečišťujících ovzduší. Pokles emisí po roce 2000 nebyl již tak strmý jako v 90. letech 20. století.

V letech 2001–2003 koncentrace SO₂, PM₁₀, NO₂ a NO_x stoupají a **v roce 2003 dosahují svých maximálních úrovní**, pokud hodnotíme vývoj posledních 10 let. Vysoké koncentrace znečišťujících látek v roce 2003 byly důsledkem jak nepříznivých rozptylových podmínek v únoru a prosinci, tak i podnormálního množství srážek. Další roky s vysokými koncentracemi (ale i s nepříznivými rozptylovými podmínkami) byly **2005 a 2006**.

V roce **2010** byl zaznamenán **opět vzestup koncentrací** znečišťujících látek v ovzduší, který byl dán opakovaným výskytem nepříznivých meteorologických a rozptylovými podmínkami v zimním období na začátku (leden a únor) i ke konci roku (říjen až prosinec).

V **roce 2011** naopak došlo **k zastavení růstu až poklesu koncentrací** u většiny látek (kromě PM₁₀) ve většině imisních charakteristik. Ačkoliv zejména měsíce únor a listopad byly z hlediska rozptylových podmínek nepříznivé, délka topné sezony 2011 byla podnormální a na podobné úrovni jako v letech 2008 a 2009.

Nejvíce zatíženou oblastí znečištěným ovzduším v ČR je Ostravsko-Karvinsko spolu s okresem Frýdek-Místek. Je zde vysoká hustota průmyslu, stejně jako v přilehlé oblasti Polska. Další oblasti se zhoršenou kvalitou ovzduší jsou severozápadní Čechy, Praha, Brno a jeho okolí.

V oblasti velkých měst (mimo Ostravy) má na zhoršenou kvalitu ovzduší zejména vliv vysokého dopravního zatížení.



evropský
sociální
fond v ČR

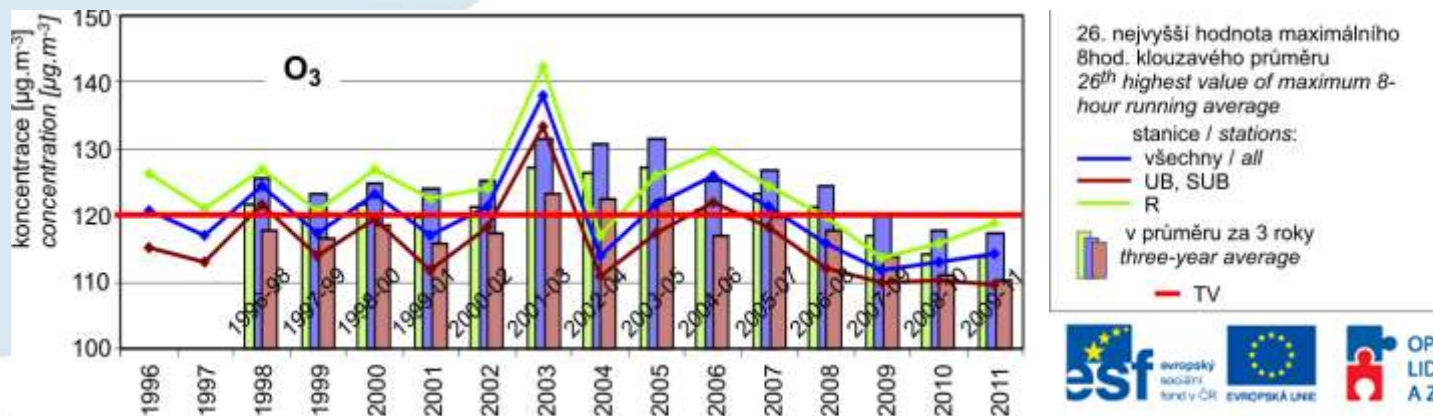
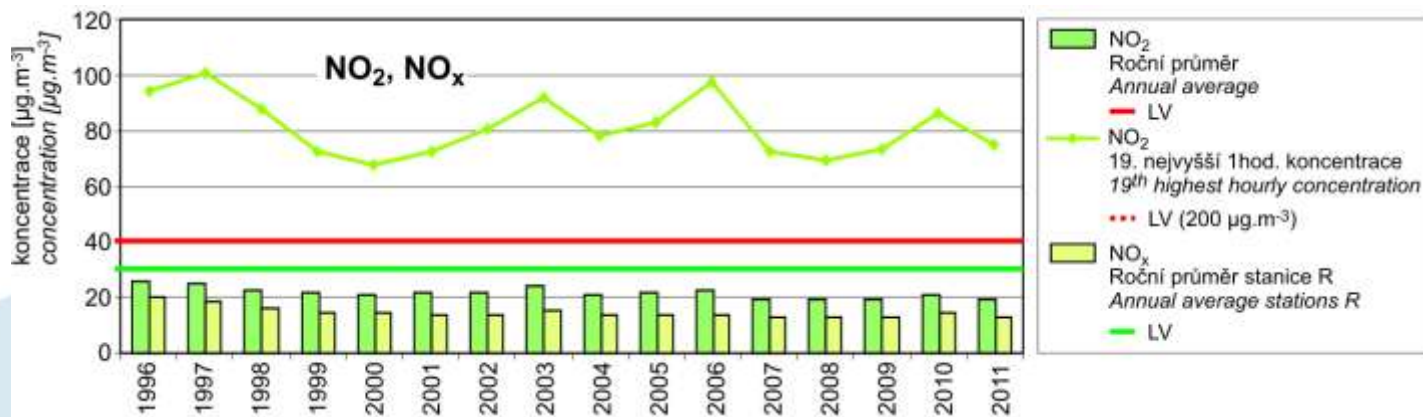
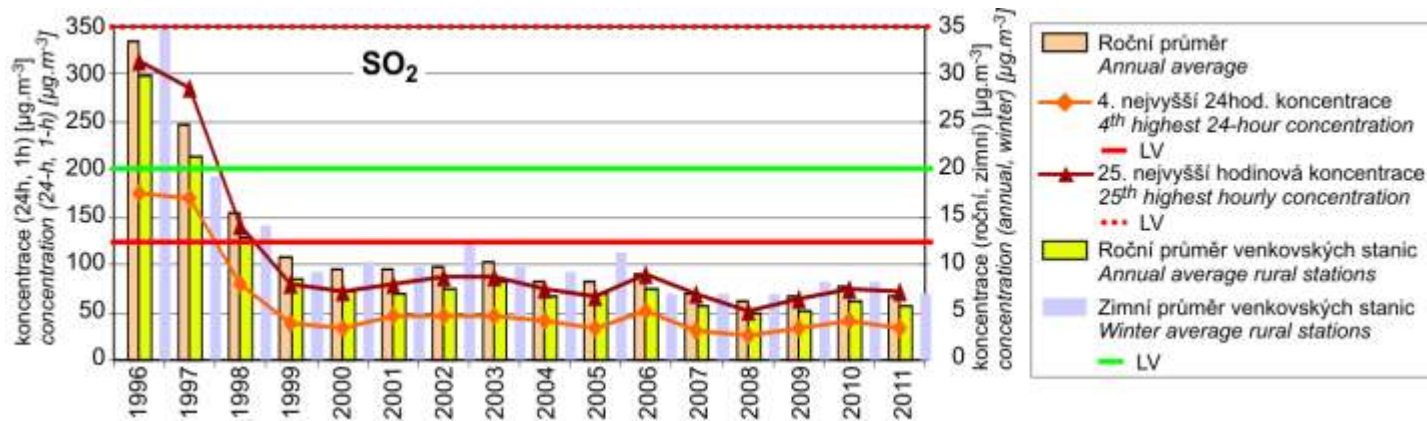


EVROPSKÁ UNIE



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz



evropský
sociální
fondy ČR

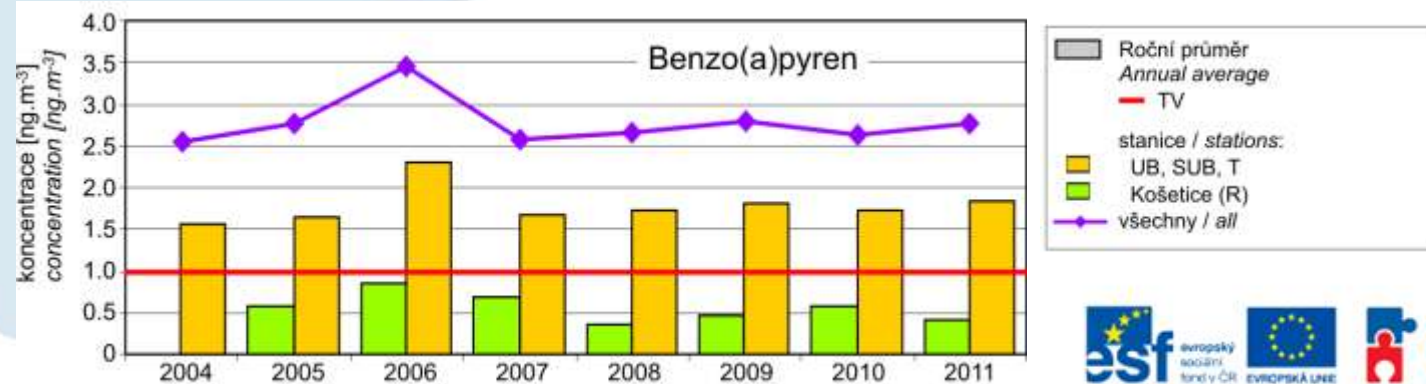
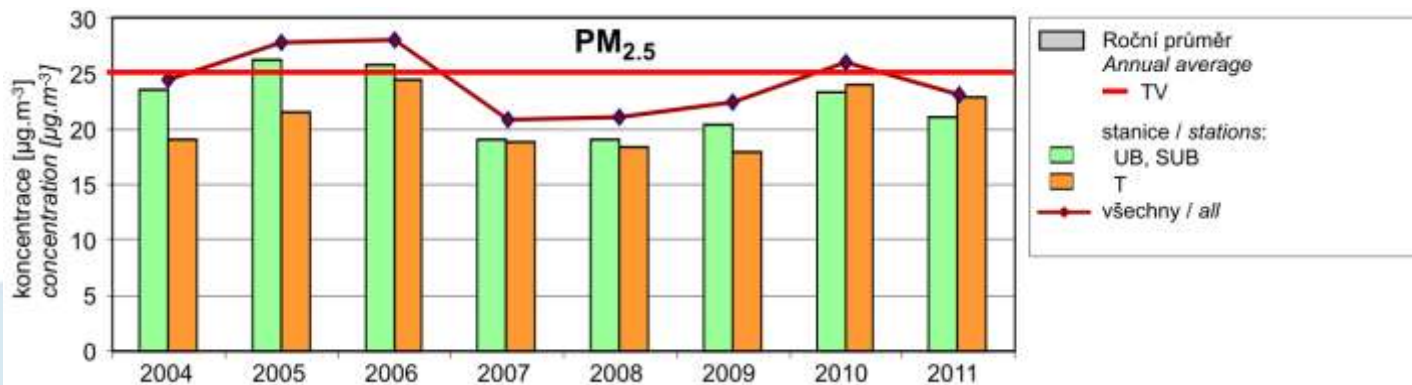
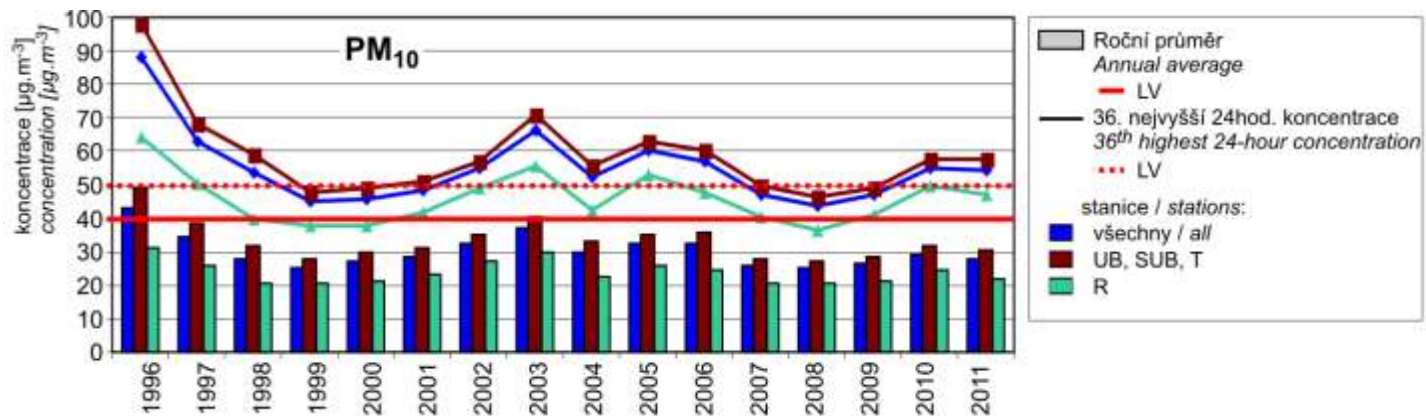


EVROPSKÁ UNIE



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz



evropský
sociální
fondy ČR



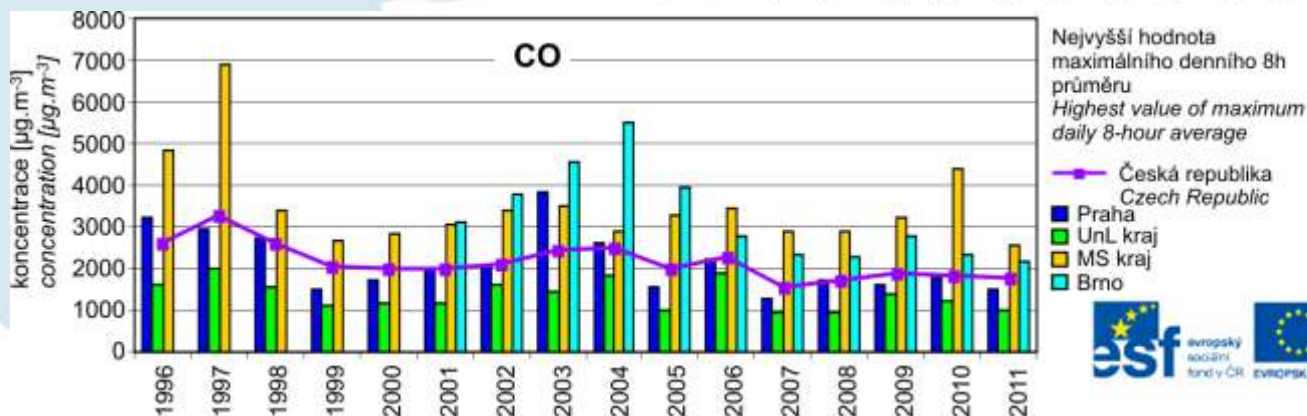
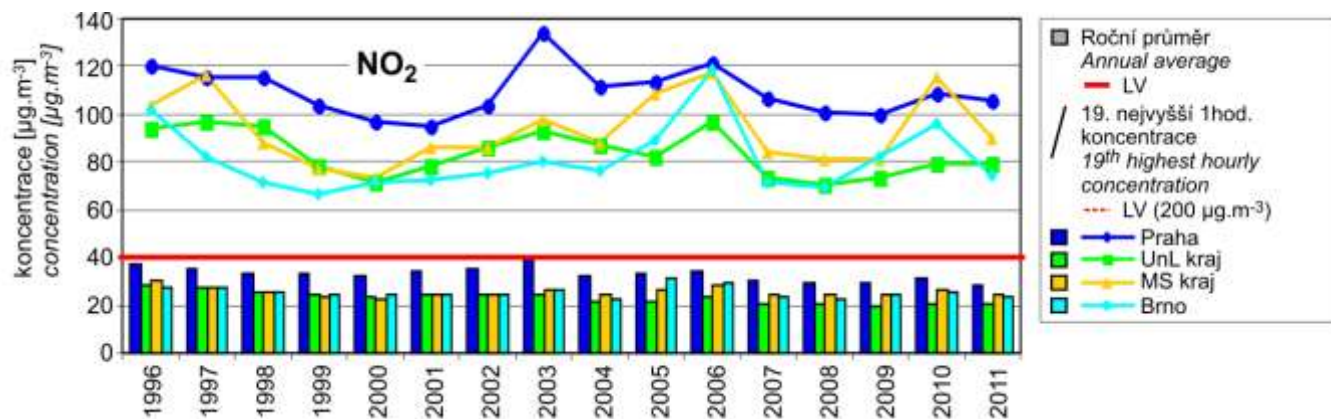
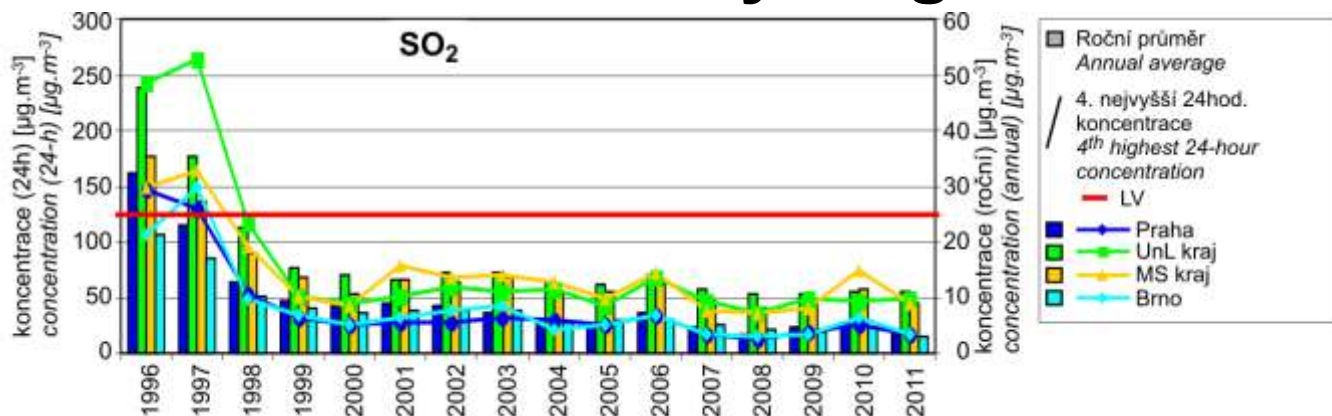
EVROPSKÁ UNIE



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

Zóny a aglomerace



evropský sociální fond v ČR

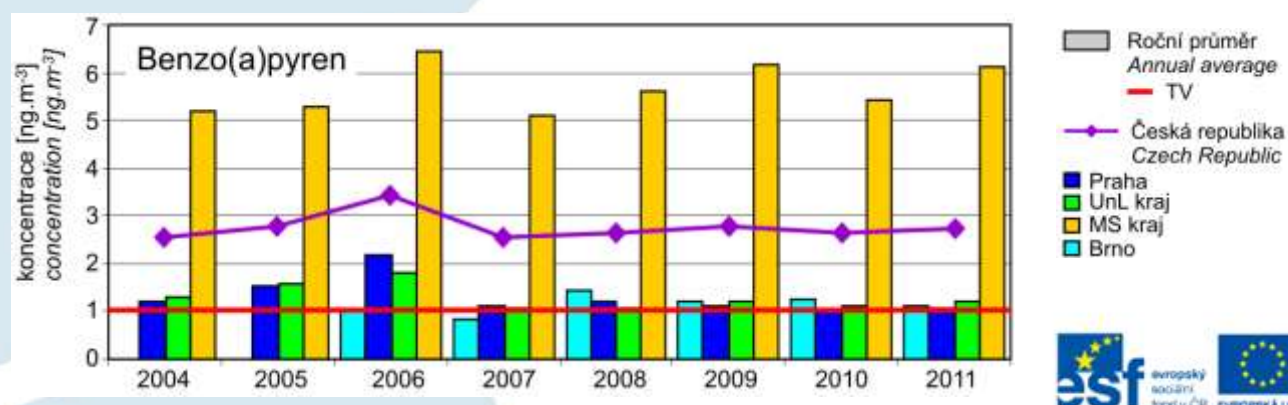
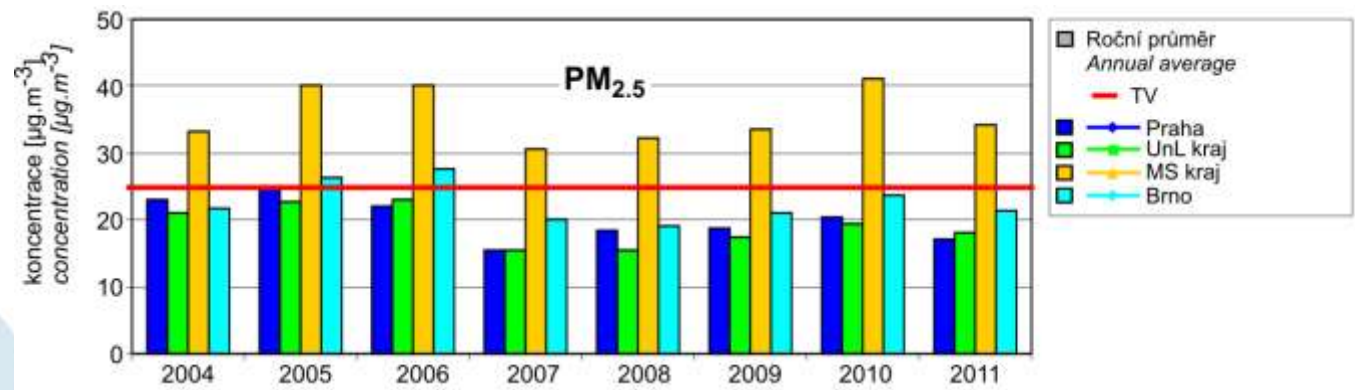
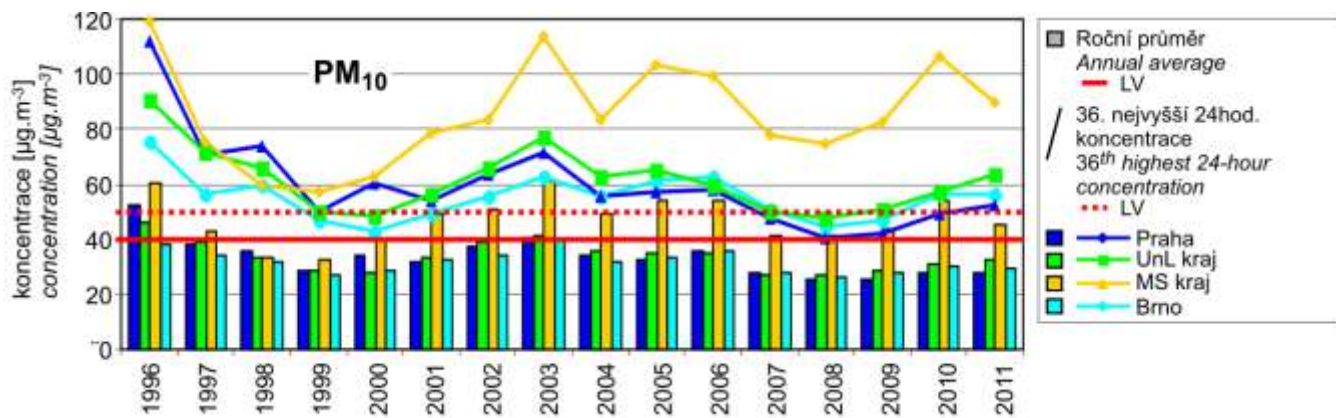


EVROPSKÁ UNIE



OPERAČNÍ PROGRAM LIDSKÉ ZDROJE A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME VAŠI BUDOUČNOST
www.esfcr.cz



Plošné rozložení imisních charakteristik PM_{10} – 2009

