

Ing. Soňa Hykyšová, Výzkumný ústav pro hnědé uhlí a.s., Ekologické centrum Most

Vývoj znečištění ovzduší na území SHP v období 1994-2006

Přijato: 9. 1. 2008, recenzováno: 10. 3. 2008

Oblast severočeské hnědouhelné pánve patřila v minulosti k oblastem s nejvíce znečištěným ovzduším nejen v rámci České republiky. Znečištění této složky životního prostředí nabývalo i viditelného rozsahu - nažloutlý smog a umírající stromy na vrcholových partiích Krušných hor byly pro tuto oblast typické. Kvalita ovzduší se od 90. let minulého století rapidně zlepšila. Poslední smogová událost byla v Mostě zaznamenána v roce 1997. Přesto patří tento region i v současné době mezi oblasti se zhoršenou kvalitou ovzduší. A to jednak díky tomu, že pozitivní trend snižování emisí hlavních škodlivin v ovzduší se prakticky od roku 2000 zastavil navzdory zpřísnující se legislativě, která reflektuje požadavky EU.

Článek se zabývá vyhodnocením vývoje znečištění ovzduší ve vybraných okresech severočeské hnědouhelné pánve od roku 1994 do roku 2006. Vývoj znečištění ovzduší je sledován rovněž v rámci emisí v členění dle jednotlivých kategorií REZZO.

The Progress of Air Pollution at the SHP District in 1994-2006

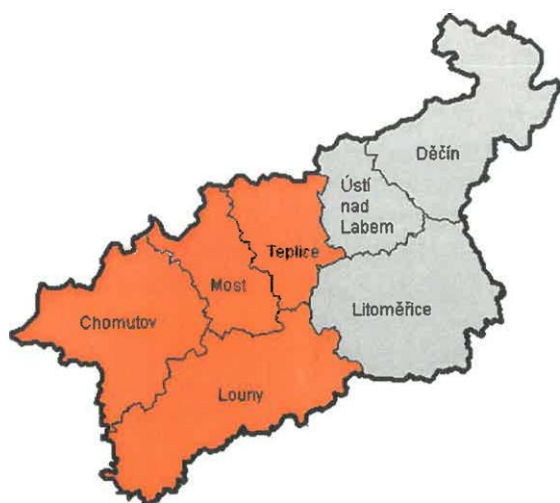
In the past the North Bohemian Brown Coal Basin used to belong to the regions with the highest pollution not only within the Czech Republic. The pollution of this environmental component was visibly expanding - yellowish smog and dying trees on the summits of the Krušné Hory was a typical feature of that region. The air quality has improved fast since the 90-ies of the last century. The last smog event was recorded in Most in 1997. Despite of that the region currently belongs to the areas with the decreased quality of air. Partly owing to that fact the positive trend in decreasing emissions of the main air pollutants has virtually stopped since 2000 despite of tightening legislation which reflects the EU requirements.

The article deals with the appraisal of air pollution progress in the selected districts of the North-Bohemian Brown Coal Basin from 1994 to 2006. The air pollution progress has also been monitored within the emissions classified by the REZZO categories.

Entwicklung der Luftverschmutzung im Raum des nordböhmisches Braunkohlenbeckens (SHP) im Zeitraum 1994-2006

Das Gebiet des Nordböhmisches Braunkohlebeckens gehörte in der Vergangenheit zu den Gebieten mit allergrößter Luftverunreinigung nicht nur in der Tschechischen Republik. Die Verschmutzung dieser Umweltkomponente bekam auch sichtbares Ausmaß – gelbliches Smog und sterbende Bäume in den höheren Bereichen des Erzgebirges waren für dieses Gebiet typisch. Seit 90er Jahren verbesserte sich die Luftqualität rapid. Das letzte Smogereignis erfolgte 1997. Trotzdem gehört diese Region auch gegenwärtig zu den Gebieten mit verschlechterter Luftqualität. Und das auch infolge dessen, dass der positive Trend bei der Verringerung von Emissionen der Hauptschadstoffe seit 2000 praktisch stehen blieb, trotz der verschärften Gesetze, die die Anforderungen der EU berücksichtigen.

Der Artikel befasst sich mit der Auswertung der Entwicklung von Luftverschmutzung in ausgewählten Kreisen des Nordböhmisches Braunkohlenbeckens von 1994 bis 2006. Die Entwicklung der Luftverschmutzung wird auch im Rahmen der Emissionen in der Gliederung nach einzelnen REZZO Kategorien verfolgt.



Vymezení sledovaného území

Vyhodnocovaná data se vztahují k území severočeské hnědouhelné pánve vymezené okresy Most, Chomutov, Teplice a Louny, což jsou současně regiony, ve kterých Ekologické centrum Most sleduje vývoj základních složek životního prostředí (Ústecko proto nebylo do tohoto přehledu zahrnuto).

Region je typický koncentrací průmyslu a vysokou hustotou osídlení, specializací hospodářství na těžbu uhlí, energetiku a chemickou výrobu.

Zpracovávaná data

Datovým podkladem pro grafickou a tabulární prezentaci vývoje imisní situace jsou verifikované údaje z imisní databáze Informačního systému kvality ovzduší (ISKO), kterou spravuje ČHMÚ. Získaná data byla porovnávána i s údaji prezentovanými ve statistické ročence Ústeckého kraje a s dokumenty Krajského úřadu Ústeckého kraje.

Do statistického zpracování části týkající se imisí jsou zahrnuta data ze všech v daných letech provozovaných měřicích stanic, tedy nejen stanic ČHMÚ, ale také zdravotních ústavů (bývalých okresních hygienických stanic) a dalších provozovatelů (např. ČEZ a.s.).

Emisní data jsou čerpána z celorepublikového systému inventarizace emisí REZZO, který je trvale provozován od roku 1980. Aktualizace dat všech kategorií se provádí od roku 1995 každoročně. Původně se každoročně aktualizovaly pouze zdroje typu

REZZO 1, u ostatních zdrojů byl použit interval 5 let. Správou databáze je pověřen ČHMÚ. REZZO 4 zde není zařazeno, jelikož data za tuto kategorii zdrojů jsou dostupná až od roku 2001 a jejich zařazením by došlo ke zkreslení údajů. Časová řada vývoje emisí je ukončena rokem 2005. Oproti imisním přehledům nebyly v době zpracování (12/2007) emisní data za rok 2006 ještě k dispozici.

Vyhodnocení vývoje imisí a emisí

Imisní limity

Hodnocení stavu znečištění ovzduší se v tomto článku opírá nejen o současné platné imisní limity, ale vzhledem k posuzování dlouhodobé časové řady jsou uvedeny rovněž imisní limity vztahující se k minulému období. Do roku 2002 vycházely imisní limity z Opatření FVŽP ze dne 1. října 1991. V roce 2002 vstoupila v České republice v platnost nová legislativa pro ochranu ovzduší plně reflektující předpisy Evropské unie. Jedná se o zákon č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší a jeho prováděcí předpisy.

Pro hodnocení imisní situace v období 2002 – 2006 bylo relevantní Nařízení vlády č. 350/2002 Sb., kterým se stanoví imisní limity a podmínky a způsob sledování, posuzování a hodnocení a řízení kvality ovzduší a Vyhláška MŽP č. 553/2002 Sb., kterou se stanoví hodnoty zvláštních imisních limitů znečišťujících látek, ústřední regulační řád a způsob jeho provozování včetně seznamu stacionárních zdrojů podléhajících regulaci, zásady pro vypracovávání a provozování krajských a místních regulačních řádů a způsob a rozsah zpřístupňování informací o úrovni znečišťování ovzduší veřejnosti. Byly jednak stanoveny přísnější limity pro sledované škodliviny, zároveň byl stanoven imisní limit pro NO_2 a namísto prašného aerosolu se sleduje frakce prachu PM_{10} .

31. 12. 2006 vstoupilo v platnost nové nařízení vlády č. 597/2006 Sb., o sledování a vyhodnocování kvality ovzduší. Toto nařízení vlády zrušilo platnost dřívějšího nařízení vlády č. 350/2002 Sb., včetně pozdějších novel. Imisní limity za sledované období jsou přehledně uvedeny v tab. 1.

Tab. 1

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

škodlivina	limit	do r. 2002	2002	2003	2004	2005	2006
SO ₂	roční imisní limit pro ochranu ekosystémů a vegetace		20	20	20	20	20
	roční imisní limit pro ochranu zdraví	60	50	50	50		
NO ₂	roční imisní limit pro ochranu zdraví	80	40 (16)	40 (14)	40 (12)	40 (10)	40 (8)
NO _x	roční imisní limit pro ochranu ekosystémů a vegetace		30	30	30	30	30
PM ₁₀	roční imisní limit pro ochranu zdraví		40 (4,8)	40 (3,2)	40 (1,8)	40	40
SPM		60					
O ₃	max. denní 8h klouzavý průměr	160	120	120	120	120	120
CO	max. denní 8h klouzavý průměr		10000 (6 000)	10000 (3 300)	10000 (1 700)	10 000	10 000
benzen	roční imisní limit pro ochranu zdraví		5 (5)	5 (4,375)	5 (3,75)	5 (5)	5 (4)

Imisní limity pro znečišťující látky uvedené v Opatření FVŽP ze dne 1. října 1991

Od roku 2002 vycházejí imisní limity z nařízení vlády č. 350/2002 Sb.

V závorce je uvedena mez tolerance pro příslušný rok
SPM - prašný aerosol

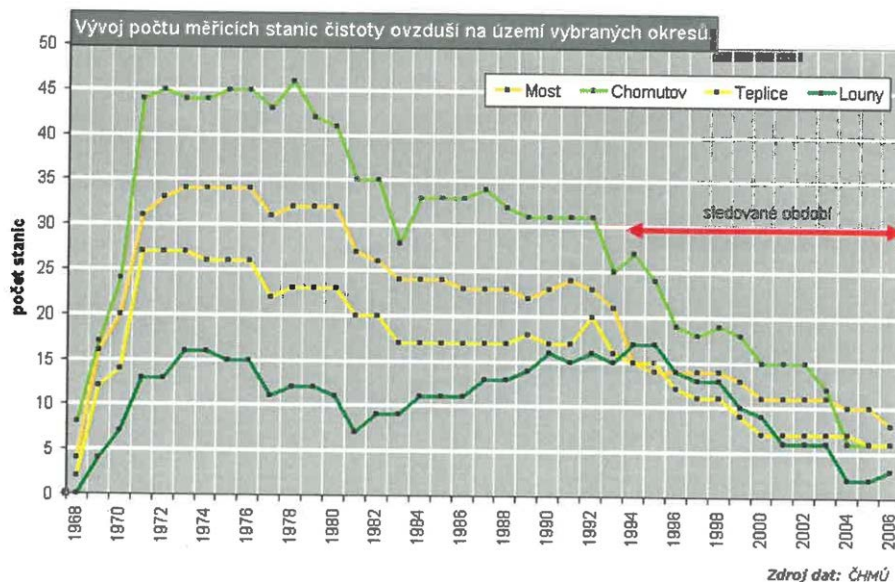
Měřicí stanice

Při zpracování dlouhodobého vývoje znečištění ovzduší na území SHP byla využívána data ČHMÚ – tabelární ročenky znečištění ovzduší na území ČR. I když území SHP stále patří mezi oblasti s nejhustším pokrytím sítí měřicích stanic, od roku 1994 se počet měřicích míst snížil

cca o 70 %. Vývoj počtu měřicích stanic je znázorněn v grafu 1.

Data byla získána z karet měřicích stanic dostupných na internetových stránkách ČHMÚ. Zahrnuty jsou jak stanice provozované ČHMÚ, tak stanice zdravotního ústavu (bývalých okresních hygienických stanic), ale i stanice dalších provozovatelů (např. ČEZ a.s.).

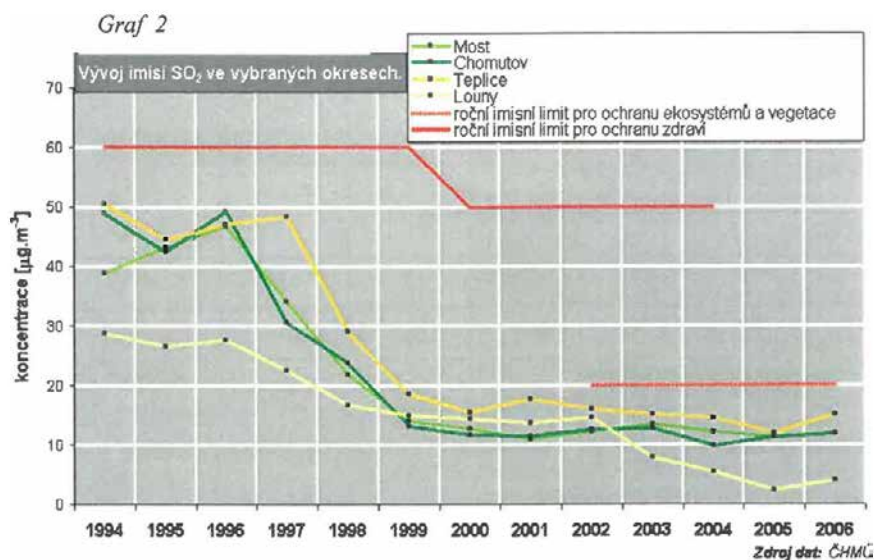
Graf 1



Sledované škodliviny

V článku jsou zhodnocena data vývoje znečištění ovzduší základními znečišťujícími látkami: oxidem siřičitým, tuhými znečišťujícími

látkami, oxidem dusičitým, oxidem uhelnatým a těkavými organickými látkami. Z dalších se jedná o sekundární polutant, kterým je ozón.



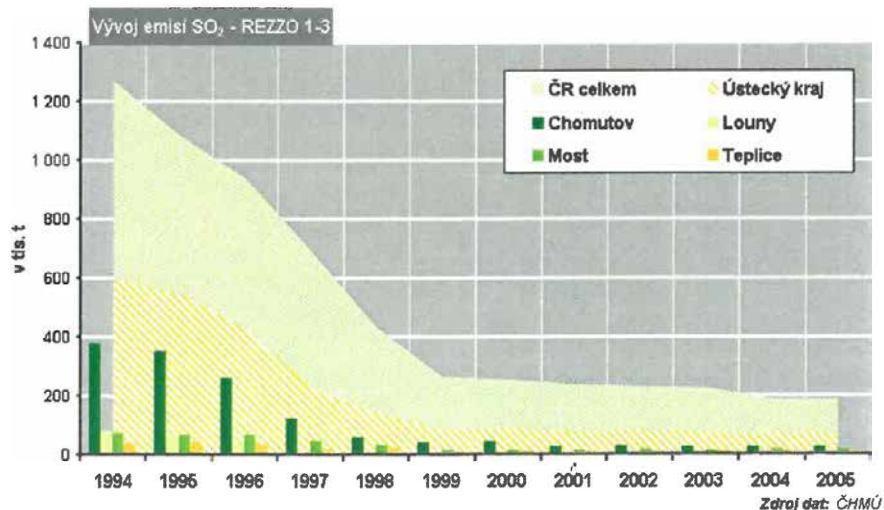
Pro větší přehlednost jsou přímo v textu řazeny souhrnné grafy znázorňující vývoj imisí na území čtyř sledovaných okresů a dále grafy znázorňující vývoj emisí.

Oxid siřičitý

Oxid siřičitý patřil ještě v 90. letech minulého století mezi škodliviny, které na severu Čech přispívaly ke znečištění ovzduší největší měrou a společně s prašným aerosolem byl zodpovědný

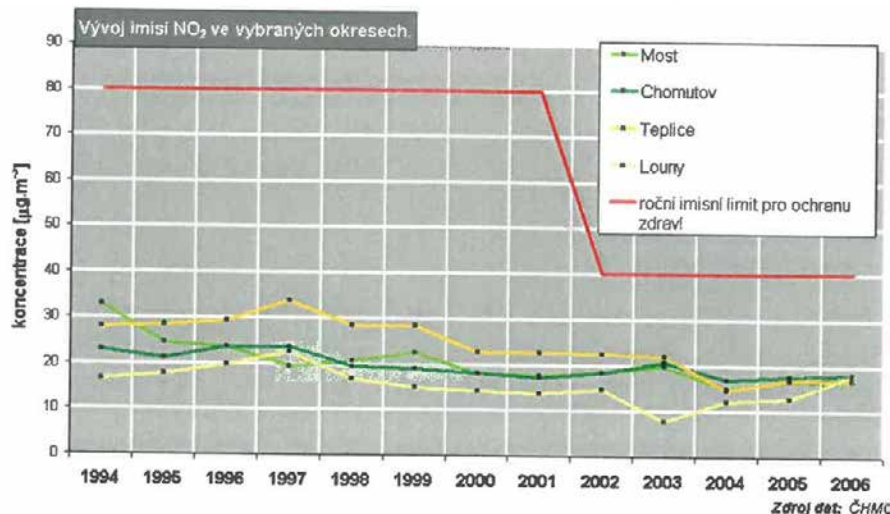
za řadu smogových událostí. Trend snižování imisí, který započal v 90. letech, byl dán technickými opatřeními na zvláště velkých, velkých a středních zdrojích znečištění a také útlumem průmyslové výroby. Vývoj znečištění ovzduší oxidem siřičitým je patrný z grafu 2. Trend snižování imisí SO_2 je ve všech okresech přibližně stejný. V období 1994 - 1998 dosahovaly průměrné koncentrace SO_2 na Lounsku cca polovičných hodnot než v ostatních okresech SHP.

Graf 3

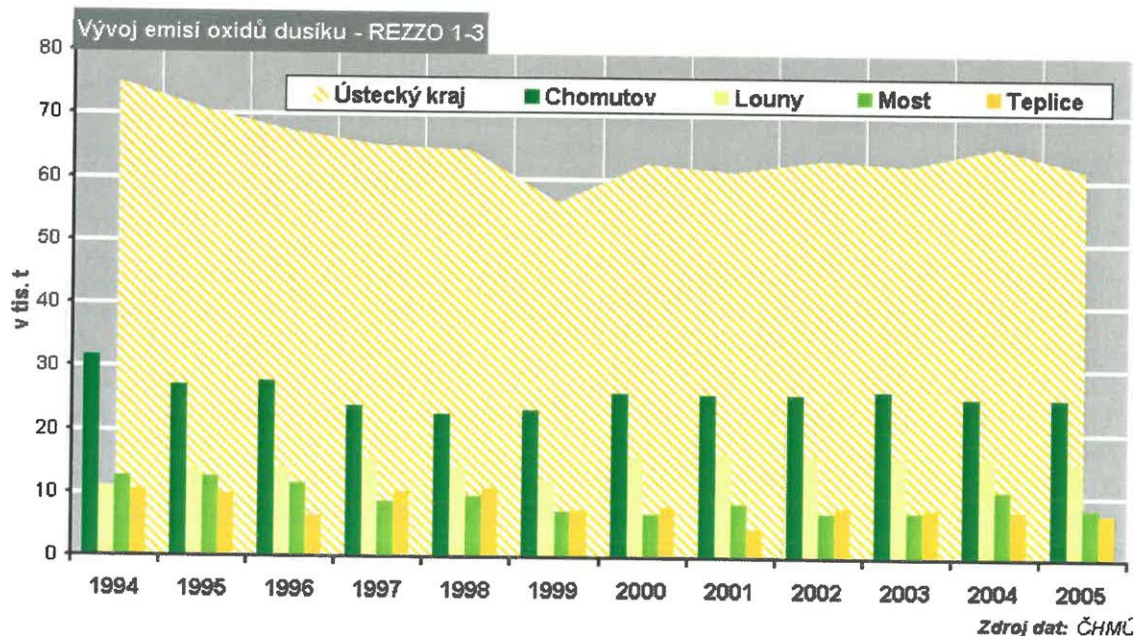


V roce 2000 se pozitivní trend snižování SO_2 v ovzduší zastavil a od té doby stagnuje. Míra znečištění je však oproti některým dalším škodlivinám nízká. Limity pro průměrné roční koncentrace platné pro ochranu zdraví nebyly na území sledovaných okresů překračovány. Limity platné pro ochranu ekosystémů jsou překračovány v lokalitách severně od Litvínova (na území vymezeném obcemi Meziboří a Osek) a v okolí obce Dubí. I když je míra znečištění ovzduší oxidem siřičitým nízká, přesto jsou koncentrace této škodliviny na území SHP vyšší než v jiných částech ČR, což je dáno přítomností zvláště velkých a velkých zdrojů znečišťování. Uvedené je zvláště patrné z grafu č. 3 porovnávajícím emise této škodliviny.

Graf 4



Graf 5

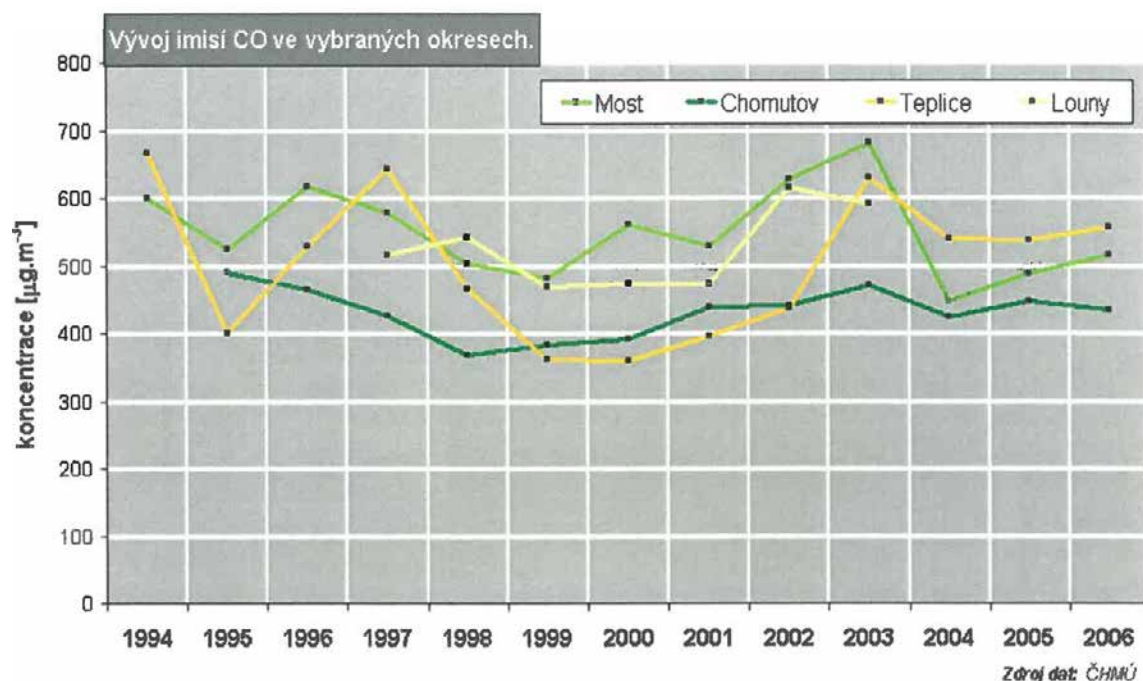


Oxid uhelnatý

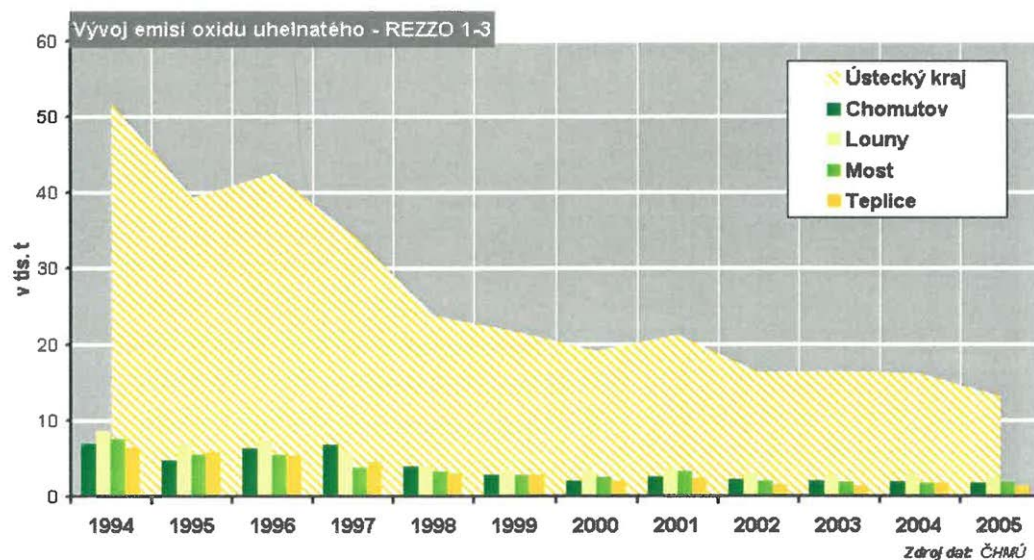
Antropogenním zdrojem znečištění ovzduší oxidem uhelnatým jsou procesy, při kterých dochází k nedokonalému spalování fosilních paliv. Je to především doprava a dále stacionární zdroje, zejména domácí topeniště. Vývoj emisí

CO na území SHP je značně kolísavý, viz graf 6. Nedochází však k překračování limitních hodnot pro tuto škodlivinu. Výraznější pokles emisí této škodliviny je zřejmý u hodnot za celou republiku (graf 7).

Graf 6



Graf 7



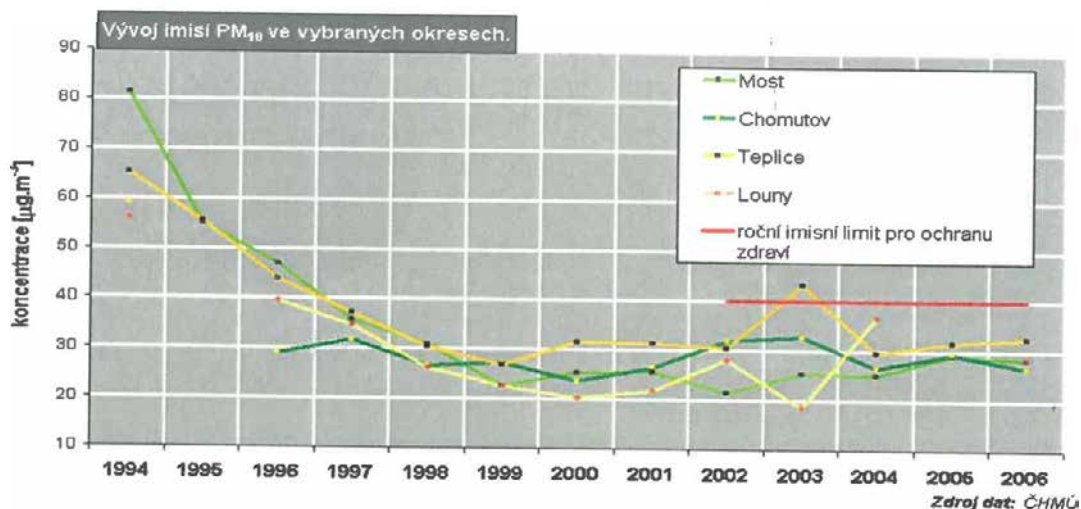
Prachové částice PM₁₀

Trend snižování koncentrací prachových částic v ovzduší se zastavil v roce 1999. Od té doby je patrná stagnace, případně mírný nárůst, viz graf 8. Znečištění ovzduší frakcí PM₁₀ překračuje stále imisní limity včetně meze tolerance. Imisní limit s nulovou mezí tolerance vstoupil v platnost k 1. 1. 2005. Ačkoli roční imisní limit je překračován pouze na některých stanicích, k překračování denního imisního limitu, včetně meze tolerance, která dovoluje počet překročení

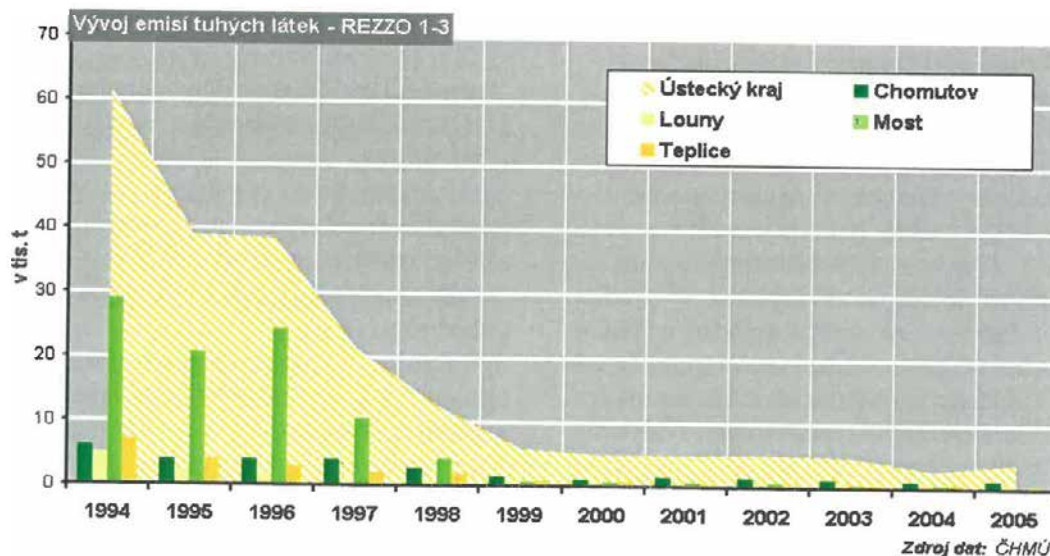
limitu během roku 35x, dochází na daleko větším počtu měřicích stanic.

Zvýšené koncentrace prachových částic, resp. frakce prachu PM₁₀ s částicemi menšími než 10 mikrometrů, se tudíž na znečištění ovzduší na území SHP podílejí největší měrou. Prakticky celé území je zařazeno, právě díky znečištění touto základní monitorovanou škodlivinou, mezi oblasti se zhoršenou kvalitou ovzduší. Vývoj emisí prachových částic je patrný z grafu 9.

Graf 8



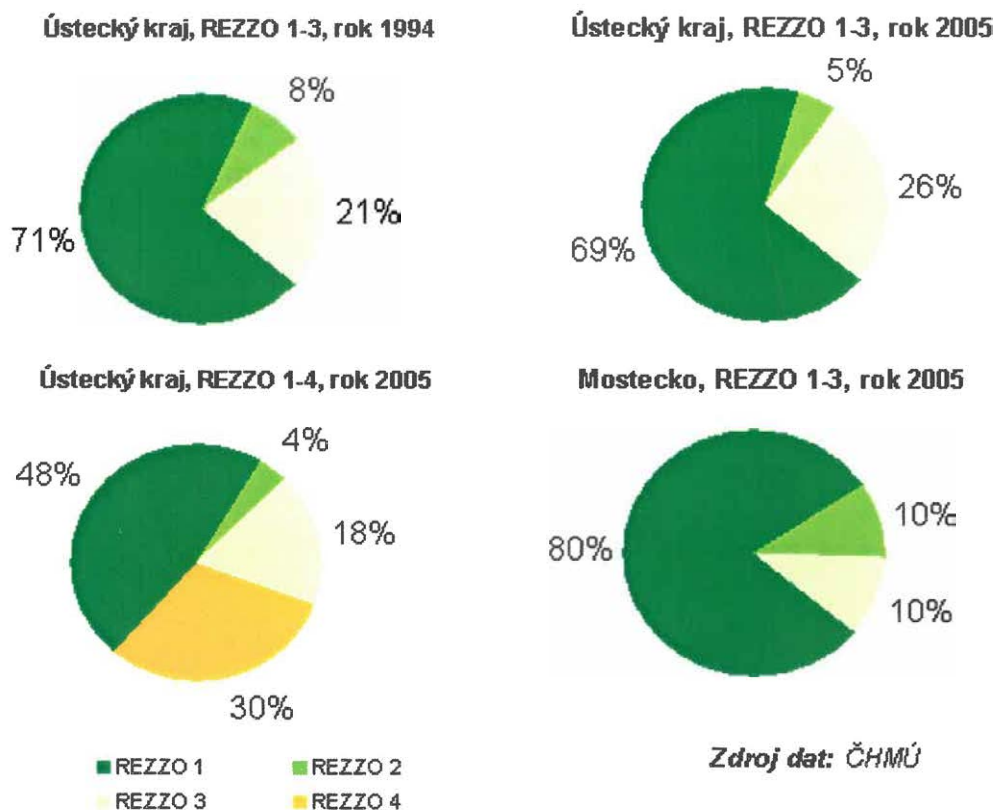
Graf 9



V posledních letech však narůstá podíl malých zdrojů na znečištění TZL, viz grafy 10. Z 30 % se v roce 2005 podílely na emisích TZL mobilní zdroje.

Grafy 10

Podíl jednotlivých zdrojů na emisích TZL



Přízemní ozón

Zvýšené koncentrace přízemního ozónu se vyskytují zhruba od května do srpna, což je dáno podmínkami, za kterých se vytváří. Přízemní ozón je sekundární škodlivina, která se v ovzduší tvoří z oxidů dusíku a těkavých aromatických uhlovodíků za přítomnosti slunečního záření, tedy za velmi teplého jasného počasí. Průměrné koncentrace přízemního ozónu v jednotlivých letech jsou kolísavé a z velké míry jsou závislé na průběhu letních teplot v daném roce. Z grafu 11 je však zřejmé, že od roku 2001 dochází na Mostecku a Chomutovsku k nárůstu koncentrací této škodliviny. Podstatně nižší hodnoty vykazuje Teplicko. Na Lounsku se přízemní ozón nemonitoruje. V grafu není uvedena limitní hodnota, jelikož na ozón se vztahuje max. denní 8 hod. klouzavý průměr, tedy limit, který by nebyl relevantní k průměrným ročním koncentracím, které jsou v grafu znázorněny.

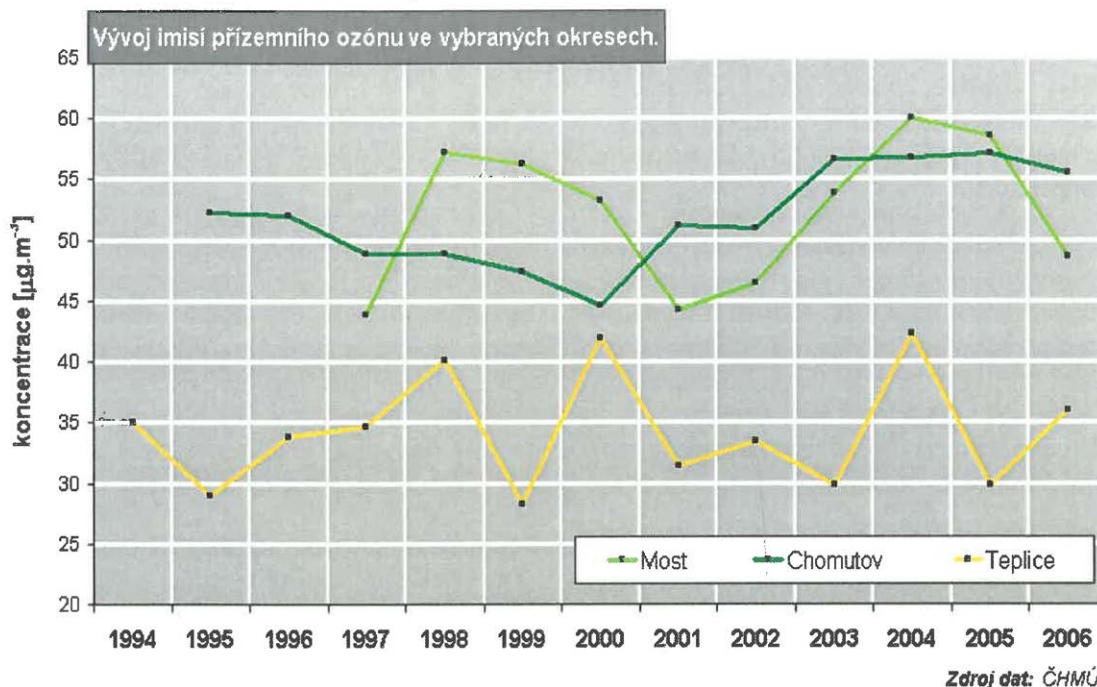
Těkavé organické látky

Na území SHP se skupina aromatických uhlovodíků (benzen, toluen, xylen, o-xylen, m-xylen a p-xylen) monitoruje dlouhodobě pouze na Mostecku, a to na stanicích v Mostě a v Rudolicích v Horách.

Co se týče škodlivosti pro lidské zdraví, je hlavní pozornost věnována koncentracím benzenu, který patří mezi významné karcinogeny a u kterého se prakticky nedá stanovit bezpečná limitní hodnota.

S rostoucí intenzitou automobilové dopravy roste význam sledování znečištění ovzduší aromatickými uhlovodíky. Rozhodujícím zdrojem atmosférických emisí aromatických uhlovodíků – zejména benzenu a jeho alkyl derivátů – jsou především výfukové plyny benzinových motorových vozidel. Dalším významným zdrojem emisí těchto uhlovodíků jsou ztráty vypařováním při manipulaci, skladování a distribuci benzinů.

Graf 11



Závěr

V článku byly zhodnoceny ukazatele, z nichž některé slouží jako indikátory kvality životního prostředí. Patří mezi ně zejména emise oxysolujících látek, tedy oxidu siřičitého a oxidů dusíku. Imisní zatížení obyvatelstva od roku 1994 silně pokleslo. Stále však žije většina obyvatel SHP v oblastech se zhoršenou čistotou ovzduší. 29 % území České republiky (bez započtení přízemního ozónu) patří mezi oblasti se zhoršenou kvalitou ovzduší. Problémem jsou především jemné prachové částice PM₁₀ a PM_{2,5}, polycyklické aromatické uhlovodíky a oxidy dusíku. Koncentrace oxidu dusičitého překračují povolený imisní limit jen na několika dopravně exponovaných lokalitách, avšak tato látka je prekurzorem troposférického ozónu – další toxické látky, jejíž limitní hodnoty jsou překračovány na rozsáhlém území ČR, SHP nevyjímá. Nadlimitním koncentracím PM₁₀ je vystaveno 62 % populace ČR. Emise polyaromatických uhlovodíků dokonce ze dvou třetin (66 %) pocházejí z vytápění domácností.

Literatura:

- [1] Český hydrometeorologický ústav. Emisní bilance ČR. [www databáze]. Dostupné z: <http://www.chmi.cz/uoco/emise/embil/emise.html>
- [2] Český hydrometeorologický ústav. Tabulární ročenky znečištění ovzduší v datech. [www databáze]. Dostupné z: http://www.chmi.cz/uoco/isko/tab_roc/tab_roc.html
- [3] Tebodin Czech Republic, s.r.o. Krajský program snižování emisí tuhých znečišťujících látek, oxidu siřičitého a oxidů dusíku Ústeckého kraje. [www dokument]. 2004-05-11. [cit. 2007-11-01]. Dostupné z: http://zivotniprostredi.krustecky.cz/vismo5/dokumenty2.asp?u=450018&id_org=450018&id=529959&p1=86158
- [4] Ministerstvo životního prostředí. Statistické ročenky životního prostředí za roky 2000 – 2006.
- [5] Ministerstvo životního prostředí. Zpráva o životním prostředí ČR – za roky 1994 – 1999.