

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA

Katedra geografie

Bc. Dana LYSKOVÁ

Kvalita ovzduší a znečišťování atmosféry v Třinci

Diplomová práce

Vedoucí práce: RNDr. Martin Jurek, Ph.D.

Olomouc 2010

Prohlašuji, že jsem zadanou diplomovou prací vypracovala samostatně, a že veškerou použitou literaturu jsem uvedla v seznamu použité literatury na konci práce.

V Olomouci 9. 4. 2010

.....

Děkuji vedoucímu mé diplomové práce RNDr. Martinu Jurkovi, Ph.D. za jeho ochotu při vedení práce, za odbornou pomoc a cenné rady.

Dále děkuji paní Ing. Anně Turoňové, z odboru Životního prostředí a zemědělství Městského úřadu v Třinci, za poskytnutí dat z imisního monitoringu kvality ovzduší v Třinci a zapůjčení odborných hodnotících studií a Ing. Ondřejovi Košutovi za zpřístupnění dat týkajících se emisí vypouštěných z Třineckých železáren, a. s.

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Akademický rok: 2008/2009

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Dana LYSKOVÁ
Studijní program: N1301 Geografie
Studijní obory: Učitelství biologie v ochraně životního prostředí pro střední školy
Učitelství geografie pro střední školy
Název tématu: Kvalita ovzduší a znečišťování atmosféry v Třinci
Zadávací katedra: Katedra geografie

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cílem diplomové práce je zhodnotit kvalitu ovzduší a znečišťování atmosféry v Třinci, s důrazem na vliv velkých průmyslových zdrojů znečišťování ovzduší. Při zpracování budou využita data z českého národního Registru emisí a zdrojů znečišťování ovzduší (REZZO) a data z imisního monitoringu vykázaná do Integrovaného systému kvality ovzduší (ISKO). Doplnkově bude využito informací dostupných přímo od provozovatelů zdrojů znečišťování ovzduší a informací odboru životního prostředí a zemědělství MÚ v Třinci. Hodnoceným obdobím bude desetiletí 1999-2008, v případě dostupnosti delší časové řady se doporučuje využití i starších dat.

Rozsah grafických prací: Podle potřeb zadání
Rozsah pracovní zprávy: 20 000 - 22 000 slov
Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

Časopis Ochrana ovzduší, ISSN 1211-0337. GRIFFIN, R. D. Air Quality Management. 2nd ed. Boca Raton (FL, USA): CRC Press, Taylor & Francis Group, 2007. HŮNOVÁ, I., JANOUŠKOVÁ, S. Úvod do problematiky znečištění venkovního ovzduší. Praha: Karolinum, 2004. Kolektiv: Ocena jakości powietrza w województwie Łódzkim w latach 2002-2006. Katowice: Łódzki Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska. Oficiální stránky města Třince, dostupné on-line: <http://www.trinecko.cz/> Ročenky městského imisního monitoringu v Třinci. Znečišťování ovzduší na území České republiky v roce 1999, ..., 2008 (ročenky ČHMÚ).

Vedoucí diplomové práce: RNDr. Martin Jurek, Ph.D.
Katedra geografie

Datum zadání diplomové práce: 30. listopadu 2008

Termín odevzdání diplomové práce: 10. dubna 2010

L.S.

Prof. RNDr. Juraj Ševčík, Ph.D.
děkan

Doc. RNDr. Zdeněk Szczyrba, Ph.D.
vedoucí katedry

dne

Obsah

Úvod	8
1 Cíle a metody práce	9
2 Zhodnocení dostupné literatury	13
3 Vývoj kvality ovzduší v ČR.....	15
3.1 Legislativa k ochraně ovzduší v České republice	15
3.2 Instituce zabývající se sledováním kvality ovzduší.....	17
3.3 Registry znečišťování ovzduší.....	18
3.3.1 IRZ	19
3.3.2 REZZO	20
3.4 Emise – znečišťování ovzduší	22
3.4.1 Charakteristika rozdělení emisních zdrojů.....	26
3.5 Imise – kvalita ovzduší	27
3.5.1 Charakteristika základních znečišťujících látek	32
4 Kvalita ovzduší v Moravskoslezském kraji.....	34
5 Zhodnocení kvality ovzduší sledovaného území	42
5.1 Zdroje znečišťování ovzduší v Třinci	42
5.2 Emise ze zdrojů REZZO 1	47
5.2.1 REZZO 1 – Třinecké železářny, a. s.....	48
5.2.2 REZZO 1 – Energetika Třinec, a. s.....	53
5.3 Znečištění ovzduší v Třinci.....	57
5.3.1 Vyhodnocení meteorologických podmínek rozptylu znečišťujících látek na území města Třince	59
5.3.2 Analýza vývoje imisí v Třinci.....	63
6 Závěr	71
7 Shrnutí	73

8 Summary	74
Seznam zkratk	75
Seznam obrázků	76
Seznam tabulek	78
Seznam použité literatury	79
Seznam příloh	85

Úvod

V dnešní době je kvalita ovzduší a znečišťování atmosféry čím dál více diskutovaným tématem. Stále více lidí se začíná zajímat o tuto problematiku.

I přesto, že legislativa Evropské unie a České republiky se snaží tuto situaci kontrolovat, není situace v České republice jednotná. Moravskoslezský kraj patří k územím s nejvíce znečištěným ovzduším. To je důsledkem nadměrné průmyslové činnosti, která je pro tuto oblast typická, a velké hustoty obyvatelstva a s tím spojený problém s narůstající automobilovou dopravou.

Vzhledem k modernizaci provozů a zavádění nových technologií do výroby se situace kvality ovzduší paradoxně zlepšuje. Velkou snahou průmyslových firem je neustále snižovat ekologickou zátěž ve svém okolí. Neustálá péče o životní prostředí přispívá viditelně ke zlepšování životních podmínek v celém regionu.

Tato práce je zaměřená na zhodnocení kvality ovzduší a znečišťování atmosféry v Třinci, neboli hodnotí imisní a emisní situaci v regionu. Důraz je kladen hlavně na vliv velkých průmyslových zdrojů znečišťování ovzduší.

Diplomová práce se v úvodu zabývá geografickou charakteristikou zájmového území s mírným důrazem na historii vzniku průmyslové výroby v Třinci. V další části práce nastiňuje obecný rámec problematiky, týkající se legislativy k ochraně ovzduší, institucemi zabývajících se sledováním kvality ovzduší, jednotlivými registry znečišťování ovzduší, emisní a imisní situací v České republice. Detailněji se práce zaměřuje na Moravskoslezský kraj. Ve své hlavní části pojednává o vývoji a struktuře emisí ze zdrojů znečišťování ovzduší nacházejících se na sledovaném území a analýzou vývoje imisí spolu s vyhodnocením meteorologických podmínek rozptylu znečišťujících látek.

1 Cíle a metody práce

Cílem diplomové práce je zhodnocení kvality ovzduší a znečišťování atmosféry v Třinci. U hodnocení emisí je kladen důraz zejména na vliv velkých průmyslových zdrojů znečišťování ovzduší. Hodnoceným obdobím pro imisní a emisní monitoring v Třinci bude hlavně desetiletí 1999 – 2008 a u některých látek i delší časové období, díky dostupnosti delší časové řady dat.

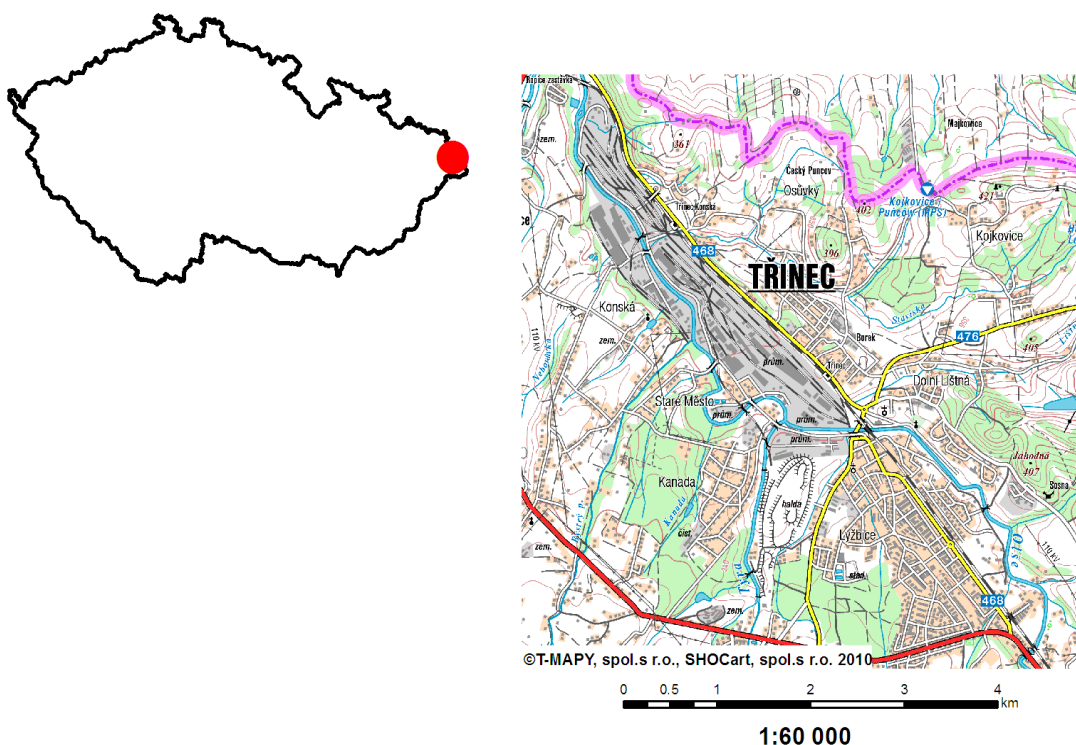
K analýze imisí byly využity data ze tří automatizovaných monitorovacích stanic (AMS) čistoty ovzduší a meteorologie: Třinec - Kosmos, Třinec - Kanada a Třinec - Staré Město. Monitorovací stanice, Třinec – Kanada a Třinec – Kosmos, řízené automaticky se nacházejí na území města Třince a stanice Třinec – Staré Město ukončila svou monitorovací činnost v prosinci roku 2001. Veškerá data týkající se imisního monitoringu mi byla poskytnuta paní Ing. Annou Turoňovou z odboru Životního prostředí a zemědělství Městského úřadu v Třinci. Data týkající se největšího zdroje znečišťování Třince i dalekého okolí, Třineckých železáren, a. s., jsem získala od Ing. Ondřeje Košuta z programu Ochrany životního prostředí Třineckých železáren, a. s. Dále byly doplňkově použita data získána z internetových serverů www.irz.cz a www.chmu.cz.

Hlavním záměrem této práce bude porovnání dat týkajících se imisí a emisí z jednotlivých let mezi sebou, a jak se stav kvality a znečištění ovzduší vyvíjel v průběhu hodnoceného období.

Geografická charakteristika zájmového území

Město Třinec se nachází ve východní části Slezska v blízkosti polských a slovenských hranic. Je součástí Moravskoslezského kraje. Samotné město Třinec se nachází ve sníženině Podbeskydské pahorkatiny, v Třinecké brázdě, a je obklopeno Moravskoslezskými Beskydami a Slezskými Beskydami. Průměrná nadmořská výška města je 358 m n. m. Dominantní je vrch Javorový, který sahá do výšky 1032 m n. m. a nachází se JZ od samotného Třince.¹

¹ **Zdroj:** Lysková, D.: Bakalářská práce: *Komplexní fyzickogeografická charakteristika povodí Tyrky*. Olomouc, 2008, 67 s.



Obr. 1 Vymezení zájmového území²

Třinec leží v bezprostřední blízkosti hranic s Polskou republikou a v městské části Horní Lištná se nalézá mezinárodní hraniční přechod s Polskem pro osobní dopravu.

Počet obyvatel Třince se do konce 19. století zdesetinásobil a v roce 1931 došlo vzhledem k postupnému rozrůstání obce, jejíž osídlení a zástavba nabývaly stále více městského charakteru, k povýšení Třince na město.³ K 31. 12. 2008 má Třinec 37 569 obyvatel.⁴ Třinec je od 1. 1. 2003 obcí s rozšířenou působností (ORP) a území ORP je tvořeno obcemi Nýdek, Bystřice, Košařiska, Řeka, Strítěž, Smilovice, Vělopolí, Hnojník, Komorní Lhotka, Ropice a městem Třinec. Dnes patří k významným průmyslovým městům regionu. Město Třinec je nejrozlehlejším sídlem ORP Třinec. Jeho rozloha činí 8 538,3 ha. Je přirozeným spádovým centrem celého území a nachází

² **Zdroj:** Mapové podklady: *T-MapServer* [on-line]. [cit 2010-04-06]. Dostupné z: <<http://mapy.crr.cz>>. (s vlastní úpravou)

³ **Zdroj:** Korbelařová, I., Peter, V., Wawreczka, H., Žáček, R.: *Beskydy a Podbeskydí 1895 – 1939*. WART, Český Těšín, 2001, 181 s. ISBN 80-238-7589-2

⁴ **Zdroj:** Český statistický úřad: *Moravskoslezský kraj – Města a obce* [on-line]. © 2010, poslední revize 28.1.2010. [cit. 2010-02-22]. Dostupné z: <http://www.czso.cz/xt/redakce.nsf/i/mesta_a_obce>.

se zde většina veřejných institucí. Kromě toho je také nejvýznamnějším zaměstnavatelem v regionu, centrem sportovního, kulturního i společenského života a zároveň poskytovatelem sociálních a jiných služeb. Katastr města Třince zahrnuje postupně v rámci slučování připojené sousední obce Guty, Karpentnou, Nebory, Oldřichovice, Konskou, Horní a Dolní Lištnou, Kojkovice, Český Puncov, Lyžbice a Tyru. Původní vesnice Konská zanikla a na jejím území se dnes nacházejí Třinecké železářny. Třinec vznikl asi ve 2. polovině 14. století a nejstarší dochovaná zmínka pochází z roku 1444.⁵

V roce 1799 koupila Třinec Těšínská komora, která spravovala na Těšínsku majetek Habsburků. Nejdůležitějším rokem pro rozvoj města byl rok 1839, kdy byly na katastru obce vybudovány železářny. Významným impulsem pro rozvoj Třince, železáren i celého okolí měla výstavba Košicko–bohumínské dráhy dokončená roku 1871, která spojila Třinec s ložisky rudy na Slovensku, umožnila dovoz uhlí z ostravsko–karvinských dolů a otevřela cestu k odbytu železa na vzdálených trzích.⁶ Toto byl hlavní impulz ke vzniku těžkého průmyslu v Třinci a začátku velkého znečištění ovzduší jak v Třinci, tak i v dalekém okolí díky nepříznivým povětrnostním podmínkám ve sníženině, ve které se Třinec a okolí nachází.

Košicko–bohumínská dráha vedla z Košic severozápadním směrem údolím Hornádu, Váhu a Kysuce do Jablunkovského průsmyku a odtud až do Bohumína. V roce 1955 zaniká oficiální název Košicko–bohumínská dráha a celá trať se stává součástí tzv. prvního hlavního tahu ČSD a svou nezastupitelnou pozici si zachovává dodnes, jako III. železniční koridor.⁷ Tento koridor hraje nezastupitelnou roli pro zásobování TŽ rudou a vývoz produktů na trh.

Městem vede mezinárodní silnice E 75, která spojuje Třinec s Českým Těšínem, kde je mezinárodní hraniční přechod do Polské republiky, a jihovýchodně od Třince se nachází hraniční přechod se Slovenskou republikou v Mostech u Jablunkova. Mezinárodní silnice E 75 vede v trase Gdaňsk – Lodž – Žilina – Bratislava – Budapešť – Bělehrad – Atény a naším územím prochází zhruba 39 km.⁸

⁵ **Zdroj:** Korbelařová, I., Peter, V., Wawreczka, H., Žáček, R.: *Beskydy a Podbeskydí 1895 – 1939*. WART, Český Těšín, 2001, 181 s. ISBN 80-238-7589-2

⁶ **Zdroj:** Město Třinec: *Ve zkratce* [on-line]. [cit. 2010-02-22]. Dostupné z: <http://www.trinecko.cz/mesto/?id=ve_zkratce>.

⁷ **Zdroj:** *Historie Košicko – bohumínské dráhy* [on-line]. © 2001, [cit. 2010-02-22]. Dostupné z: <<http://pkms.webzdarma.cz/historiekbd.html>>.

⁸ **Zdroj:** Dalnice – silnice.cz: *Mezinárodní silnice na území ČR* [on-line]. © 2005, poslední revize 25.9.2005. [cit. 2010-02-22]. Dostupné z: <http://www.dalnice-silnice.cz/e_silnice.htm>.

Třincem protéká řeka Olše, místně nazývaná Olza. Název Olza upřednostňuji před Olší, protože název Olše byl pro řeku vybrán v rámci počesťovacích snah po druhé světové válce – obyvateli Třinecka nebyl název Olše dodnes akceptován a v místním užívání zcela převažuje název Olza. Celé území patří do úmoří Baltského moře, do povodí Odry. Do Odry se Olza vlévá v Bohumíně. Řeka protéká velkou částí Třineckých železáren a je zde patřičně znečišťována vypouštěnými kaly a odpadními vodami z jednotlivých provozů.

V lokalitě "Pod Sosnou", v toku řeky Olzy, se nachází současné nejbohatší české naleziště stroncianitu a s ním se tu rovněž vyskytuje kalcit a celestin. Na této lokalitě se bohužel netěží.⁹

⁹ **Zdroj:** Město Třinec: *Ve zkratce* [on-line]. [cit. 2010-02-22]. Dostupné z: <http://www.trinecko.cz/mesto/?id=ve_zkratce>.

2 Zhodnocení dostupné literatury

Základem pro obecnou část práce byla odborná literatura v podobě dostupných odborných publikací, článků, odborných textů a vysokoškolských skript o dané problematice, jako je *Úvod do problematiky znečištění venkovního ovzduší* (Hůnová, Janoušková, 2004). Toto skriptum se zabývá především problematikou tzv. venkovního ovzduší a problematikou ovzduší uvnitř budov. Dalším cenným podkladem pro tuto práci je *Ochrana ovzduší* (Vysoudil, 2002). Jedná se o vysokoškolské skriptum, které vydala Univerzita Palackého v Olomouci. Zahrnuje základní informace o problematice ochrany ovzduší. Neméně cenné informace byly využity z učebních textů *Monitorování životního prostředí* (Kaličinská, 2006), kde se autorka kromě nejrůznějších metod monitorování kvality a znečištění ovzduší, zaměřuje také na analytickou chemii a rozbor znečišťujících látek v životním prostředí. Dalším použitým materiálem je skriptum Vysoké školy Báňské, *Látky znečišťující ovzduší* (Obroučka, 2001). Tyto učební texty jsou zpracovány obecně a zahrnují shrnutí problematiky ovzduší. Text je v tomto materiálu rozdělen do tří základních kapitol – Ochrana ovzduší, Látky znečišťující ovzduší a Klasifikace zdrojů znečišťování ovzduší. Velmi kvalitními zdroji byly rovněž odborné časopisy *Ochrana ovzduší* a v něm publikované odborné články. Tento časopis vydává několikrát do roka Občanské sdružení Ochrana kvality ovzduší a jsou zde publikovány různé články zabývající se tématy souvisejícími s ochranou ovzduší, které zde publikují odborníci zabývající se danou tematikou.

Souhrnná měsíční data o imisích SO₂, NO_x, NO₂, PM₁₀ a ozonu k jednotlivým sledovaným rokům jsem dostala na vyžádání od paní Ing. Anny Turoňové, zaměstnankyně odboru Životního prostředí a zemědělství Městského úřadu (MÚ) v Třinci. Byly mi poskytnuty veškerá dostupná měsíční data od roku 1997 – 2008. Tyto data zpracovává pobočka ČHMÚ Ostrava pro potřeby MÚ v Třinci v *Přehledu výsledků měření znečištění ovzduší na území města Třince* (Pobočka ČHMÚ Ostrava, 1997 – 2008) k jednotlivým měsícům v roce. Tato studie je dostupná pro každý rok a obsahuje veškerá naměřená data doplněná tabulkami a grafy vycházejícími z naměřených hodnot. Pro potřeby této studie byly použity dostupné imisní údaje z automatizovaných monitorovacích stanic (AMS) pro měření znečištění ovzduší umístěných na území města Třince.

Paní Ing. Anna Turoňová mi zapůjčila odborné hodnotící studie, které zpracovala Pobočka ČHMÚ v Ostravě pro MÚ Třinec *Znečištění ovzduší na území města Třince v letech 1994 – 1998* (Pobočka ČHMÚ Ostrava, 1999), *Znečištění ovzduší na území České republiky v roce 2003* (ČHMÚ – Úsek ochrany čistoty ovzduší, 2004), *Znečištění ovzduší a atmosférická depozice v datech, Česká republika 2006* (ČHMÚ – Úsek ochrany čistoty ovzduší, 2007) a *Znečištění ovzduší na území města Třince v letech 1994 – 2008* (Pobočka ČHMÚ Ostrava, 2009). Tyto práce podávají celkové zhodnocení imisní situace jak na území Třince, tak v rámci celé České republiky, doplnkově také emisní situace a další rozptylové charakteristiky, které zhodnocují znečištění ovzduší. Tyto údaje jsou v datech dostupné také na webových stránkách ČHMÚ.

Informace o množství vypouštěných emisí z Třineckých železáren, a. s. v letech 2002 – 2008 jsem dostala na vyžádání od Ing. Ondřeje Košuta. Jsou zde vyhodnoceny údaje týkající se tuhých látek, oxidu siřičitého, oxidu dusíku, oxidu uhelnatého a „ostatních látek“. Dalším zdrojem dat byly data z českého národního Registru emisí a zdrojů znečišťování ovzduší REZZO dostupných na webových stránkách ČHMÚ (<http://www.chmu.cz>) a také informace o množstvích emisí z velkých zdrojů znečišťování ze stránek Integrovaného registru znečištění IRZ (<http://www.irz.cz>), které spravuje Ministerstvo životního prostředí České republiky.

3 Vývoj kvality ovzduší v ČR

Následující kapitola ve stručnosti pojednává o legislativním rámci týkajícím se ochrany ovzduší a stručně rozebírá jednotlivé instituce, které se zabývají sledováním kvality ovzduší. Dále popisuje kvalitu ovzduší v České republice z hlediska emisního a imisního zatížení, a také tato kapitola zahrnuje stručné charakteristiky základních znečišťujících látek a kategorizaci zdrojů znečišťování.

V průběhu dlouhodobějšího vývoje došlo v České republice k razantnímu snížení emisí SO₂ a SPM a méně razantnímu, ale výraznému snížení emisí NO_x majícím za důsledek i výrazný pokles imisních koncentrací. Z toho vyplývá, že je možné z látek běžně měřených za látky problematické, co do výšky koncentrací, překračování limitních hodnot i prostorového rozšíření, pokládat v České republice zejména přízemní O₃ a PM₁₀. Tyto látky jsou problémem nejen u nás, ale v celé Evropě a bude velkým ekonomickým i technickým problémem snížit jejich koncentrace na úroveň pod limitními hodnotami.¹⁰

3.1 Legislativa k ochraně ovzduší v České republice

Právní péče o ochranu ovzduší má v České republice docela dlouhou tradici. První právní normy na ochranu ovzduší byly přijaty již v 60. letech v tehdejší ČSSR. Byl to zákon č. 20/1966 Sb., o péči o zdraví lidu a jeho prováděcí vyhláška č. 45/1966 Sb., o vytváření zdravých životních podmínek. Prvním zákonem zabývajícím se pouze ochranou ovzduší byl zákon č. 35/1967 Sb. o opatřeních proti znečištění ovzduší. Je znám jako tzv. komínový zákon, který řešil regulaci množství látek vypouštěných do ovzduší finančními sankcemi, poplatky a pokutami. V devadesátých letech se komplexní legislativa odvíjela od zákona č. 309/1991 Sb. O ochraně ovzduší před znečišťujícími látkami. Tento zákon byl několikrát doplněn a v konečném znění byl vydán jako zákon č. 211/1994 Sb. Ve svém obsahu upravil práva a povinnosti právnických a fyzických osob v ochraně ovzduší, a vymezil způsob, jak redukovat příčiny a následky znečištění.¹⁰

Předpokládaný vstup České republiky do Evropské unie přinesl přípravu nové ucelené legislativy pro ochranu ovzduší, která se ztotožňuje s legislativou Evropských

¹⁰ **Zdroj:** Hůnová, I., Janoušková, S.: *Úvod do problematiky znečištění venkovního ovzduší*. Karolinum, Praha, 2004, 144 s. ISBN 80-246-0796-4

společenství a sjednocuje metody sledování a řízení kvality ovzduší v rámci celého evropského regionu. Nová legislativa České republiky je představována zákonem č. 86/2002 Sb. o ochraně ovzduší a o změně některých dalších zákonů (zákon o ochraně ovzduší) ve znění pozdějších předpisů (poslední změna: zákon č. 292/2009 Sb.).¹¹ Ten je doplněn celou řadou prováděcích předpisů ve formě nařízení vlády nebo vyhlášek MŽP. Tento zákon stanoví zejména práva a povinnosti provozovatelů zdrojů znečišťování ovzduší a nastavuje nástroje ke snižování množství látek, znečišťující ovzduší, poškozují ozónovou vrstvu či působící klimatické změny. Dále vymezuje působnost správních orgánů a opatření k nápravě a sankce¹² tzn., že zákon pokrývá ochranu ovzduší, ochranu ozónové vrstvy a klimatického systému Země, a ochranu před světelným znečištěním. Tím, že Česká republika zařadila do zákona část o ochraně klimatického systému Země, se zařadila mezi několik málo států, které si uvědomují nejen důležitost ochrany v této oblasti, ale i potřebu její legislativní úpravy.¹³

Dalšími důležitými zákony v české legislativě vztahující se k ochraně ovzduší jsou zákon č. 25/2008 Sb., o integrovaném registru znečišťování životního prostředí a integrovaném systému plnění ohlašovacích povinností v oblasti životního prostředí a o změně některých zákonů a zákon č. 695/2004 Sb., o podmínkách obchodování s povolenkami na emise skleníkových plynů a o změně některých zákonů, ve znění zákona č. 112/2006 Sb., zákona č. 315/2008 Sb. a zákona č. 292/2009 Sb.¹⁴

Také existují různé legislativní normy a vyhlášky České republiky upravující ochranu ovzduší. Mezi ně patří nejdůležitější vyhlášky, a to vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 355/2002 Sb., kterou se stanoví emisní limity a další podmínky provozování ostatních stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší emitujících těžké organické látky z procesů aplikujících organická rozpouštědla a ze skladování a distribuce benzínu, ve znění vyhlášky č. 509/2005 Sb. Další vyhláškou Ministerstva životního prostředí č. 553/2002 Sb. se stanoví hodnoty zvláštních imisních limitů znečišťujících látek, ústřední regulační řád a způsob jeho provozování včetně seznamu

¹¹ **Zdroj:** MŽP ČR: *Věstník Ministerstva životního prostředí* [on-line]. © 2010 [cit. 2010-03-24]. Dostupné z: <[http://www.mzp.cz/osv/edice.nsf/B93499B67DA7BF6DC12576B6005A67E0/\\$file/OVV-Vestnik_1_2010-20100121.pdf](http://www.mzp.cz/osv/edice.nsf/B93499B67DA7BF6DC12576B6005A67E0/$file/OVV-Vestnik_1_2010-20100121.pdf)>.

¹² **Zdroj:** MŽP ČR: *Ochrana ovzduší, Legislativa a metodické pokyny* [on - line]. © 2008, [cit. 2010-02-14]. Dostupné z: <http://iris.env.cz/AIS/web-pub2.nsf/cz/legislativa_metodicke_pokyny_ovzdusi>.

¹³ **Zdroj:** Rychlíková, E.: *Zákon o ochraně ovzduší a o změně některých zákonů (Zákon o ovzduší)*. Ochrana ovzduší, Praha, 1/2002, 24 s. ISSN 1211-0337

¹⁴ **Zdroj:** MŽP ČR: *Věstník Ministerstva životního prostředí* [on-line]. © 2010 [cit. 2010-03-24]. Dostupné z: <[http://www.mzp.cz/osv/edice.nsf/B93499B67DA7BF6DC12576B6005A67E0/\\$file/OVV-Vestnik_1_2010-20100121.pdf](http://www.mzp.cz/osv/edice.nsf/B93499B67DA7BF6DC12576B6005A67E0/$file/OVV-Vestnik_1_2010-20100121.pdf)>.

stacionárních zdrojů podléhajících regulaci, zásady pro vypracování a provozování krajských a místních regulačních řádů a způsob a rozsah zpřístupňování informací o úrovni znečištění ovzduší veřejnosti, ve znění vyhlášky č. 42/2005 Sb.¹⁵

3.2 Instituce zabývající se sledováním kvality ovzduší

Český hydrometeorologický ústav (ČHMÚ) byl pověřen Ministerstvem životního prostředí (MŽP) vypracováním a realizací projektu základní sítě monitoringu kvality ovzduší na území České republiky s tím, že musí být zajištěno, aby ČR byla schopna zajistit úkoly vycházející z rámcové směrnice Evropské unie č. 96/62/EC o hodnocení a regulaci kvality ovzduší a příslušných dceřiných směrnic a zákona na ochranu ovzduší č. 86/2002 Sb. zabývající se monitoringem ovzduší. Projekt navazuje na zkušenosti s provozem státní sítě monitoringu kvality ovzduší, která se s postupem času vytvářela od konce šedesátých a začátku sedmdesátých let minulého století, a jako automatizovaná imisní monitorovací síť na celém území ČR se stala od roku 1994 rozhodující součástí národní imisní monitorovací sítě.¹⁶

ČHMÚ je v ČR pověřenou institucí pro získávání primárních dat o kvalitě ovzduší a srážek. Jedním ze stěžejních úkolů úseku ochrany ovzduší ČHMÚ a jeho poboček je monitoring znečištění ovzduší a kvality srážek. Dále mezi tyto činnosti patří informační systém kvality ovzduší (ISKO), bilance a inventarizace emisí, modelování znečištění ovzduší, smogové a varovné systémy, letová měření znečištění ovzduší, metody měření imisí, navázání na mezinárodní projekty monitorování a ochrany ovzduší, imisní limity a další. Pracoviště ochrany čistoty ovzduší na pobočkách ČHMÚ v Ústí nad Labem, Brně, Hradci Králové, Ostravě a Plzni se zabývají provozní činností spojenou se zajišťováním chodu měřících sítí a zpracováním naměřených dat pro regionální využití. Na dvou základních observatořích v úseku ochrany čistoty ovzduší, Košetice a Tušimice, je zajišťováno komplexní monitorování kvality ovzduší a dalších složek životního prostředí.¹⁷

¹⁵ **Zdroj:** MŽP ČR: *Věstník Ministerstva životního prostředí* [on-line]. © 2010 [cit. 2010-03-24]. Dostupné z: <[http://www.mzp.cz/osv/edice.nsf/B93499B67DA7BF6DC12576B6005A67E0/\\$file/OVV-Vestnik_1_2010-20100121.pdf](http://www.mzp.cz/osv/edice.nsf/B93499B67DA7BF6DC12576B6005A67E0/$file/OVV-Vestnik_1_2010-20100121.pdf)>.

¹⁶ **Zdroj:** Šantroch, J., Blažek, Z., Musialek, J.: *Základní síť monitoringu kvality ovzduší na území České republiky*. Ochrana ovzduší, Praha, 4/2003, 20 s. ISSN 1211-0337

¹⁷ **Zdroj:** Vysoudil, M.: *Ochrana ovzduší*. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, 2002, 114 s. ISBN 80-244-0400-1

Základním výstupem pro inventarizaci emisí je emisní bilance. Ta se určuje pro národní i mezinárodní vykazování a člení se podle (krajů, okresů) a podle kategorizace zdrojů (zvláště velké, velké, střední, malé a mobilní zdroje). Výchozím podkladem pro emisní bilanci zvláště velkých a velkých zdrojů jsou údaje souhrnné provozní evidence, předané provozovateli zdrojů České inspekce životního prostředí (ČIŽP). Údaje v kategorii středních zdrojů jsou evidovány pracovníky úřadů obcí s rozšířenou působností (ORP). Pro emisní bilanci v kategorii malých zdrojů jsou vypočítávány emise z lokálních topenišť a primárními podklady pro výpočet jsou údaje ze sčítání Lidu, domů a bytů (SLDB). Bilance emisí z dopravy, která je v kompetenci Ministerstva dopravy, je zpracována Centrem dopravního výzkumu (CDV) Brno.¹⁸

Na měření kvality ovzduší se v České republice kromě ČHMÚ podílejí také jiné organizace, a to zejména zdravotní ústavy (ZÚ), Organizace pro racionalizaci energetických závodů (ORGREZ), České energetické závody (ČEZ), Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti (VÚLHM), Výzkumný ústav rostlinné výroby (VÚRV), Ekotoxa a další.¹⁹ Třinec patří rovněž k několika málo městům v České republice, které zajišťují komunální monitoring. K těm ostatním městům patří Plzeň, Pardubice, Šumperk, Olomouc, Zlín, Brno a Valašské Meziříčí.²⁰ Až na Plzeň a Pardubice, které leží v Čechách, se všechna ostatní města s komunálním monitoringem nacházejí na Moravě.

3.3 Registry znečišťování ovzduší

V České republice se údaje o emisích dají dohledat ve dvou emisních registrech, a to Integrovaném registru znečišťování životního prostředí (IRZ), který je zřízen a spravován Ministerstvem životního prostředí jako veřejný informační systém veřejné správy. Je základnou pro vykazování emisí do Evropského registru úniků a přenosů znečišťujících látek (E-PRTR) a Registru emisí a zdrojů znečišťování ovzduší (REZZO) a provozován je v rámci Informačního systému kvality ovzduší (ISKO) na Českém hydrometeorologickém ústavu (ČHMÚ).

¹⁸ **Zdroj:** ČHMÚ (kol. autorů): *Znečištění ovzduší na území České republiky v roce 2003*. ČHMÚ, Praha, 2004, 166 s. ISBN 80-86690-17-2

¹⁹ **Zdroj:** Hůnová, I., Janoušková, S.: *Úvod do problematiky znečištění venkovního ovzduší*. Karolinum, Praha, 2004, 144 s. ISBN 80-246-0796-4

²⁰ **Zdroj:** ČHMÚ: *Přehled počtu lokalit podle vlastníka, kde se měří znečištění ovzduší v České republice, 2008* [on-line]. [cit. 2010-03-25]. Dostupné z: <<http://www.chmi.cz/uoco/isko/groc/gr08cz/tab/t211.html>>.

3.3.1 IRZ

Integrovaný registr znečišťování (IRZ) je veřejně přístupný informační systém o chemických látkách a jejich množství uvolňovaných do ovzduší, půdy a vody. Dále obsahuje informace o přenosech těchto látek v odpadních vodách nebo odpadech.²¹

Způsobilými orgány v rámci IRZ jsou Ministerstvo životního prostředí (MŽP), Česká inspekce životního prostředí (ČIŽP) a CENIA, česká informační agentura životního prostředí.²²

Ohlášené látky, jejich původ a množství jsou zveřejňovány vždy k 30.9. příslušného kalendářního roku na internetových stránkách IRZ. Data lze dohledávat dle složky životního prostředí, regionu, průmyslové činnosti apod. Veškeré údaje o vypouštěných látkách jsou vždy vztaženy přímo ke konkrétnímu podniku a je možné je vyhledat na mapě. Ohlašovací povinnost do IRZ plní uživatelé registrované látky, kteří vypouští do ovzduší, vody a půdy, nebo v přenosech sledované látky, v množství shodném nebo vyšším než udává ohlašovací práh (množství látky v kilogramech za jeden kalendářní rok). Do ohlašovacího roku 2007 bylo sledováno 72 chemických látek (např. polychlorované bifenyly, dioxiny a furany, oxidy síry, skleníkové plyny jako oxid uhličitý, methan, oxid dusný aj. a těžké kovy). Od tohoto roku je seznam látek rozšířen na 93 dle požadavků EU.²¹

IRZ se rozvinul na základě zákona č. 76/2002 Sb. o integrované prevenci a omezení znečištění, o integrovaném registru znečišťování a o změně některých zákonů. Tento zákon založil IRZ jako veřejně přístupný informační systém emisí a přenosu znečišťujících látek. Od roku 2008 došlo ke změnám v právní úpravě IRZ, a to zákonem č. 25/2008 Sb. o integrovaném registru znečišťování a integrovaném systému plnění ohlašovacích povinností v oblasti životního prostředí a změně některých zákonů a prováděcím nařízením vlády č. 145/2008 Sb., který stanovuje seznam znečišťujících látek a prahových hodnot a údaje požadované pro ohlašování do IRZ.²¹

²¹ **Zdroj:** MŽP ČR: *Integrovaný registr znečišťování (IRZ)* [on-line]. © 2004 [cit. 2010-02-16]. Dostupné z: <[http://www.cenia.cz/_C12571B20041E945.nsf/\\$pid/MZPMSFGRHB06](http://www.cenia.cz/_C12571B20041E945.nsf/$pid/MZPMSFGRHB06)>.

²² **Zdroj:** MŽP ČR: *Integrovaný registr znečišťování – O IRZ* [on-line]. © 2005-2008, [cit. 2010-02-16]. Dostupné z: <<http://www.irz.cz/obsah/o-irz>>.

3.3.2 REZZO

Zdroje emitující do ovzduší znečišťující látky jsou sledovány na celostátní úrovni v rámci tzv. Registru emisí a zdrojů znečišťování ovzduší (REZZO). Správu databáze REZZO je pověřen ČHMÚ. Zdroje znečišťování se dělí na zdroje stacionární a mobilní, kde stacionární zdroje jsou dále členěny podle tepelného výkonu, míry vlivu technologického procesu na znečišťování ovzduší nebo rozsahu znečišťování. REZZO slouží k archivaci a prezentaci údajů o stacionárních a mobilních zdrojích znečišťování ovzduší a tvoří součást Informačního systému kvality ovzduší (ISKO) provozovaného také ČHMÚ jako jeden ze základních článků soustavy nástrojů pro sledování a hodnocení kvality ovzduší ČR.²³

ISKO je od roku 1992 rozvíjeno a provozováno s využitím současných informačních technologií jako integrovaná soustava pro celouzemní komplexní hodnocení stavu a vývoje znečištění ovzduší. ISKO je přebudovaný dřívější Imisní informační systém.²⁴ Systém zahrnuje sběr, archivaci a režimové zpracování dat z imisních automatizovaných i manuálních měřících sítí České republiky a také ukládání a zpracování dat o emisích a zdrojích znečišťování ovzduší.²⁴

Od doby, kdy vznikl ISKO systém nastalo mnoho změn ve sběru a publikování dat a narůstaly požadavky na rozšíření funkčnosti databázového systému. V roce 2003 byl vypracován a realizován projekt nového datového modelu ISKO2 pod RDBMS Oracle. ISKO2 umožňuje daleko širší možnosti pro ukládání, verifikaci, export dat a jejich další zpracování a týká se to i metadat, což jsou údaje o lokalitách a měřících programech v těchto lokalitách. Potřebná objektivizace těchto hodnocení navíc vyžaduje i přístup k emisím, meteorologickým a klimatickým datům a geografickým údajům o rozšíření zdrojů znečišťování, rozsahu a lokalizaci lesních porostů, sídelních jednotek, vedení komunikací apod.²⁵

²³ **Zdroj:** ČHMÚ: *Emise látek znečišťujících ovzduší v České republice* [on-line]. [cit. 2010-02-16]. Dostupné z: <<http://www.chmi.cz/uoco/isko/groc/gr08cz/kap11.html>>.

²⁴ **Zdroj:** ČHMÚ (kol. autorů): *Znečištění ovzduší na území České republiky v roce 2003*. ČHMÚ, Praha, 2004, 166 s. ISBN 80-86690-17-2

²⁵ **Zdroj:** ČHMÚ (kol. autorů): *Znečištění ovzduší a atmosférická depozice v datech, Česká republika 2006*. ČHMÚ, Praha, 2007, 130 s. ISBN 978-80-86690-43-8

Zdroje znečišťování ovzduší jsou rozděleny do těchto kategorií:²⁶

- Zvláště velké a velké zdroje znečišťování – REZZO 1
- Střední zdroje znečišťování – REZZO 2
- Malé zdroje znečišťování – REZZO 3
- Mobilní zdroje znečišťování – REZZO 4

Zdroje REZZO 1 – 3 se označují jako stacionární zdroje znečišťování. Velké a střední zdroje znečišťování jsou sledovány jako bodové zdroje jednotlivě a malé zdroje se sledují plošně v rámci obcí a krajů. Co se týče mobilních zdrojů znečišťování, tak ty se zjišťují liniově (silniční doprava na úsecích zahrnutých do sčítání dopravy) a plošně na úrovni krajů (ostatní mobilní zdroje).²⁶

ČHMÚ provádí metodický rozvoj a technické zajištění každoročního zpracování a vedení archivu databází REZZO 1 a REZZO 2. ČIŽP a obecní úřady s rozšířenou působností v souladu s platnou legislativou zajišťují ověření údajů souhrnné provozní evidence. Souhrnná provozní evidence je základním zdrojem dat pro zpracování databází REZZO 1 a REZZO 2.²⁷

Od roku 1993 je v rámci emisní části ISKO zajišťována archivace ročních vykazovaných emisních údajů a doprovodných technických údajů cca z 2 200 velkých zdrojů a technické zajištění datového servisu. Tyto zdroje jsou vymezeny jako územní celek patřící jednomu provozovateli.²⁸

Co se týče databáze REZZO 2, je prováděna archivace vykazovaných emisních a doprovodných technických údajů z více než 30 000 středních zdrojů, včetně datového servisu. Pro potřeby bilance malých zdrojů (domácí topeniště) byla v roce 1997 dokončena metodika zpracování údajů ze Sčítání lidu, domů a bytů (SLBD) v letech 1991 a 2001 a výstupem jsou údaje o spotřebě základních druhů paliv spalovaných v domácnostech. V databázi REZZO 3 jsou konečným výstupem údaje o emisích znečišťujících látek a palivové skladbě domácích topenišť na úrovni jednotlivých obcí. Centrum dopravního výzkumu (CDV) Brno zpracovává údaje o emisích znečišťujících látek ze zdrojů REZZO 4, které zahrnují silniční, železniční, leteckou a vodní dopravu.

²⁶ **Zdroj:** ČHMÚ: *Emise látek znečišťujících ovzduší v České republice* [on-line]. [cit. 2010-02-16]. Dostupné z: <<http://www.chmi.cz/uoco/isko/groc/gr08cz/kap11.html>>.

²⁷ **Zdroj:** ČHMÚ (kol. autorů): *Znečištění ovzduší na území České republiky v roce 2003*. ČHMÚ, Praha, 2004, 166 s. ISBN 80-86690-17-2

²⁸ **Zdroj:** Stehlík, J.: *Registr emisí a zdrojů znečišťování ovzduší a legislativa Evropské unie*. Ochrana ovzduší, Praha, 3-4/2002, 48 s. ISSN 1211-0337

Od roku 1996 dále obsahuje taktéž údaje o emisích ze zemědělských a lesních strojů zpracované Výzkumným ústavem zemědělské techniky (VÚZT) Praha. Na základě dat o celkové spotřebě pohonných hmot jsou od roku 1997 dopočítávány emise z provozu dalších mobilních prostředků (stavební stroje, vnitropodniková doprava a vozidla armády).²⁹

Tab. 1 Rozdělení stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší³⁰ (podle zákona č. 86:2002 Sb.)

Druh Zdroje	Popis zdroje
REZZO 1	stacionární zařízení ke spalování paliv o tepelném výkonu vyšším než 5 MW a zařízení zvláště závažných technologických procesů
REZZO 2	stacionární zařízení ke spalování paliv o tepelném výkonu od 0,2 do 5 MW, zařízení závažných technologických procesů, uhelné lomy a plochy s možností hoření, zapaření nebo úletu znečišťujících látek
REZZO 3	stacionární zařízení ke spalování paliv o tepelném výkonu, nižším než 0,2 MW zařízení technologických procesů, nespádajících do kategorie velkých a středních zdrojů, plochy, na kterých jsou prováděny práce, které mohou způsobovat znečišťování ovzduší, skládky paliv, surovin, produktů a odpadů a zachycených exhalátů a jiné stavby, zařízení a činnosti, výrazně znečišťující ovzduší

3.4 Emise – znečišťování ovzduší

Za emise se pokládají příměsi, zpravidla jejich hmotnost, vstupující do ovzduší za jednotku času ze zdroje znečišťování.³¹ *Primárním znečišťováním* ovzduší rozumíme vypouštění nebo únik příměsí do atmosféry. Zatímco *sekundárním znečišťováním* chápeme vznik příměsí přímo v atmosféře v důsledku různých chemických a fyzikálních pochodů z tzv. prekurzorů.³²

Množství příměsí, zpravidla její hmotnost, které vstupují za jednotku času ze zdroje znečišťování do ovzduší, nazýváme *emisní tok*. Zjišťování emisí se provádí buď přímo měřením na jejich zdrojích (značná technická, fyzická i finanční náročnost), a nebo častěji výpočtem pomocí tzv. *emisních faktorů*. Mezi nejběžnější znečišťující

²⁹ **Zdroj:** ČHMÚ (kol. autorů): *Znečištění ovzduší na území České republiky v roce 2003*. ČHMÚ, Praha, 2004, 166 s. ISBN 80-86690-17-2

³⁰ **Zdroj:** Informační systém technické ochrany životního prostředí: REZZO [on-line]. [cit. 2010-02-16]. Dostupné z: <[http://zeus.cenia.cz/cms/\\$pid/PZPRJFRIDJF0](http://zeus.cenia.cz/cms/$pid/PZPRJFRIDJF0)>.

³¹ **Zdroj:** Kaličinská, J.: *Monitorování životního prostředí*. Pavel Klouda, Ostrava, 2006, 88 s. ISBN 80-86369-13-7

³² **Zdroj:** Hůnová, I., Janoušková, S.: *Úvod do problematiky znečištění venkovního ovzduší*. Karolinum, Praha, 2004, 144 s. ISBN 80-246-0796-4

látky uvolňované do ovzduší patří oxid siřičitý, oxidy dusíku, oxid uhelnatý, oxid uhličitý, těkavé organické sloučeniny a prašný aerosol.

Emisní charakteristiky hlavních škodlivin (tradičně SO₂, NO_x, prašného aerosolu, atd.), případně jejich měrné ekvivalenty (tj. jednotka emitované látky na obyvatele nebo na plochu) jsou využívány, jako jeden z nejstarších indikátorů kvality ovzduší.³³

Mezi nejzatíženější oblasti České republiky z hlediska emisí znečišťujících látek, patří území hlavního města Prahy, Ústecký a Moravskoslezský kraj. Za posledních 20 let došlo k velmi razantnímu poklesu celkových republikových emisí tuhých znečišťujících látek (TZL), a to přibližně z 840 000 tun (1988) na 67 000 tun (1999) a 66 700 tun (2007). Tyto čísla znamenají pokles znečištění TZL o 92 %, který nemá pravděpodobně ve světě obdoby. Příslušná data se používají jako doklad toho, že transformace ekonomiky na tržní hospodářství je jediná možnost, jak chránit prostředí. Tento pokles lze vysvětlit několika příčinami – pokles spotřeby energie, kolabujícího těžkého průmyslu a tím také pokles těžby uhlí, zvýšením podílu kvalitnějšího paliva spalovaného ve velkých zdrojích, zlepšením technologií čištění spalin aj.³³

Podrobná evidence emisí plynů ovlivňujících klimatický systém Země se provádí v souladu s mezinárodní metodikou IPCC. Tato inventarizace je podkladem pro kontrolu plnění mezinárodních závazků daných Kjótským protokolem. Pro ČR se jedná o snížení celkových emisí skleníkových plynů do období 2008 – 2012 o 8 % vůči referenčnímu roku 1990. Celkové emise v České republice, vyjádřené v ekvivalentních hodnotách oxidu uhličitého (CO₂), poklesly z hodnoty 189,9 mil. tun v roce 1990 na 138,5 mil. tun v roce 2002 a vůči referenčnímu roku 1990 poklesly o 27,1 % (ČHMÚ, 2004).³⁴

Z tab. 2 můžeme vyvodit, že od roku 1997 do roku 2007 došlo k nejrazantnějšímu poklesu tuhých znečišťujících látek (TZL) a oxidu siřičitého (SO₂). U obou znečišťujících látek došlo zhruba ke stejnému poklesu koncentrací, a to o 68,8 % u TZL a 68,6 % u SO₂. U všech hodnocených látek (krom těkavých organických látek (VOC) a amoniaku (NH₃), kdy se u těchto dvou látek průměrné roční koncentrace postupně snižovaly) docházelo k postupnému poklesu koncentrací emisí s mírnými

³³ **Zdroj:** Braniš, M.: *Emise versus imise, aneb jak vyjádřit a chápat změny v kvalitě ovzduší (Příklad s aerosoly)*. Ochrana ovzduší, Praha, 1/2002, 24 s. ISSN: 1211-0337

³⁴ **Zdroj:** ČHMÚ (kol. autorů): *Znečištění ovzduší na území České republiky v roce 2003*. ČHMÚ, Praha, 2004, 166 s. ISBN 80-86690-17-2

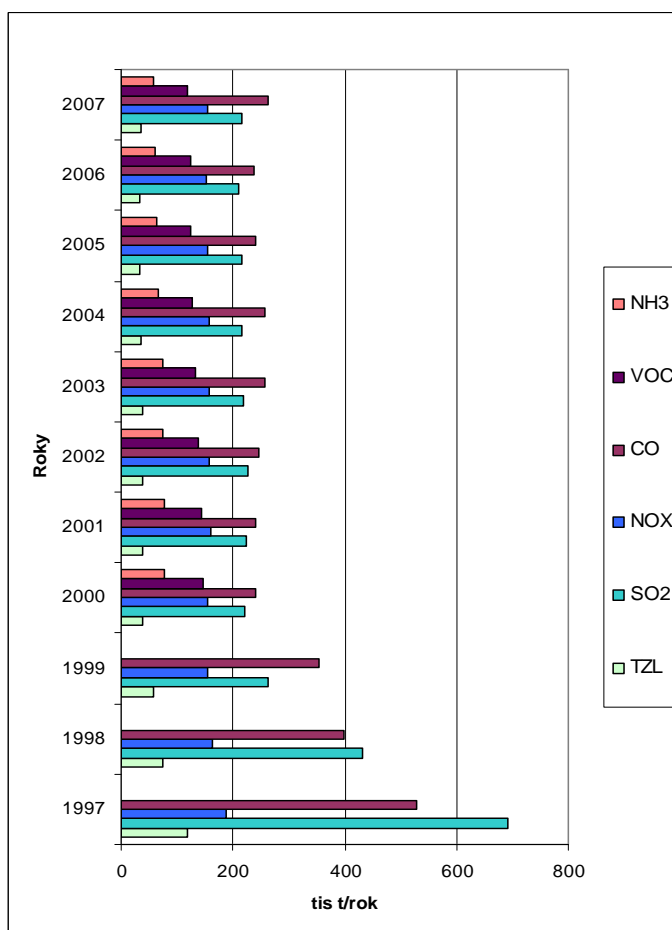
občasnými výkyvy, kdy došlo k mírnému zvýšení emisí oproti předcházejícím rokům. V roce 1997 byly koncentrace emisí TZL, SO₂, NO_x a CO nejvyšší. Byly daleko vyšší, než u ročních průměrných koncentrací následujících roků. Rok 2007 znamenal pro průměrné roční koncentrace emisí opětovný nárůst koncentrací emisí nad předchozími roky. U TZL docházelo k postupnému poklesu koncentrací, až na rok 2003, kdy průměrná koncentrace narostla opět zhruba o 2 000 tun. Posléze opět koncentrace klesly a v roce 2007 se znovu průměrná roční koncentrace zvedla na 36,9 tisíc t/rok. U SO₂ dochází k razantnímu poklesu taktéž, jen v letech 2001 a 2002 byla průměrná roční koncentrace opět vyšší a následně došlo k poklesu koncentrace až k roku 2007, kdy roční koncentrace emisí CO₂ vzrostla o 5 000 tun během jednoho roku. U oxidů dusíku klesla průměrná roční koncentrace emisí v roce 2007 o 17 % vůči roku 1997. Docházelo k postupnému poklesu emisí až do roku 2001, kdy se nárůst emisí zvedl o 7 000 tun oproti roku 2000. Co se týče procentuálního snížení emisí CO, tak ten činí rovnou polovinu - 50,2 % (mezi roky 1997 – 2007). K nárůstu došlo zase v roce 2001 a 2007. Pro VOC a NH₃ nejsou pro roky 1997 – 1999 na stránkách Českého hydrometeorologického ústavu údaje. Data jsou zveřejněny až od roku 2000. U těchto znečišťujících látek docházelo k postupnému poklesu koncentrací emisí rok od roku bez žádných zvyšujících se výkyvů. U VOC se průměrná roční koncentrace snížila o 17,4 % (mezi roky 2001 – 2007) a u NH₃ o 24,9 %. Z tohoto vyhodnocení vyplývá, že nejhorší situace znečištění ovzduší v České republice byla v roce 1997, mezi lety 2001 – 2003 a v roce 2007.

Největším problémem v České republice jsou tuhé znečišťující látky (TZL). I přes to, že dochází k postupnému výraznému snižování emisí TZL zejména z velkých zdrojů znečištění, je velmi obtížné v zimě případná zvýšení koncentrací omezit, neboť je-li chladněji, více se topí a do ovzduší uniká více tuhých látek pravděpodobně z početných a dosud neregulovaných malých a středních zdrojů. I když se Česká republika snaží o snižování emisí v dlouhodobém průměru, zimní podmínky (patrně hlavně teplota a s ní související procesy) neumožňují důkladnou disperzi případně depozici aerosolu.³⁵

³⁵ **Zdroj:** Braniš, M.: *Emise versus imise, aneb jak vyjádřit a chápat změny v kvalitě ovzduší (Příklad s aerosoly)*. Ochrana ovzduší, Praha, 1/2002, 24 s. ISSN: 1211–0337

Tab. 2 Emise hlavních znečišťujících látek v České republice (souhrnně REZZO 1 - 3 v tis. t/rok)³⁶

Rok	TZL	SO ₂	NO _x	CO	VOC	NH ₃
1997	118,3	690,9	187,3	529,1		
1998	75,7	432	164,2	398		
1999	57,8	261,7	155,8	353		
2000	38,6	222,3	153,7	240,6	145,7	76,3
2001	38,4	224,8	160,5	240,5	142,7	76,2
2002	37,8	225,8	159,1	246,2	137,6	74,1
2003	39,2	219,9	158,3	256,7	133,9	74,6
2004	35,6	216,4	158,2	256,9	127,9	67,4
2005	33,9	216,8	154,3	241,2	125,9	63,8
2006	33,2	210,2	153,3	238,9	125,3	61
2007	36,9	215,9	155,5	263,4	120,3	57,3



Obr. 2 Emise hlavních znečišťujících látek REZZO 1 – 3 v České republice v letech 1999 – 2007³⁶

³⁶ **Zdroj:** ČHMÚ: *Emisní bilance České republiky* [on-line]. © 2008 Český hydrometeorologický ústav [cit. 2010-03-17]. Dostupné z: <<http://www.chmu.cz/uoco/emise/embil/emise.html>>. (souhrnná data Emisní bilance podle krajů: Emisní bilance za rok 1997-2007 (data REZZO 1-3))

3.4.1 Charakteristika rozdělení emisních zdrojů

Emisní zdroje můžeme rozdělit podle řady kritérií:³⁷

Podle **původu** se zdroje znečištění rozdělují na **přírozené**, jejichž vznik není ovlivňován ani zprostředkovaně lidskou činností a **antropogenní** zdroje, které jsou zapříčiněny člověkem. K přírozeným zdrojům patří např. neupravený zemský povrch, větrné a prашné bouře, sopečná činnost, ale také přírodní rozkladné procesy, lesní požáry, elektrické výboje v atmosféře, dýchání a mořská sůl (Obroučka, 2001). Veškeré zdroje související s lidskou činností, jako výroba elektřiny a tepla, průmyslová a zemědělská výroba, doprava a likvidace odpadů, považujeme za antropogenní zdroje znečištění.

Podle **umístění** se dělí zdroje na **výškové**, **vyvýšené** a **přízemní**. Mezi přízemní zdroje, emitující látky v bezprostřední blízkosti zemského povrchu patří např. zemědělská činnost, skládky, lomy, lokální topeniště, nebo automobilová doprava. Vyvýšené zdroje emitují škodlivé látky v určité výšce nad zemským povrchem. Zde můžeme zahrnout vysoké komíny elektráren, tepláren a průmyslových závodů. Vysoké komíny zlepšují lokální situaci, ale zato značnou měrou přispívají k dálkovému přesunu znečišťujících látek, a tím dochází např. ke zvyšování acidifikace prostředí i v oblastech relativně čistých. Mezi výškové zdroje se řadí hlavně letecká doprava.

Dalším druhem dělení je dělení podle **uspořádání**. Jsou to **bodové**, **liniové**, **plošné** a **objemové** zdroje. Bodovým zdrojem je např. výduť nebo komín. Liniovým zdrojem může být dopravní linka, dopravní pás, železnice, silnice. Do skupiny plošných zdrojů zařazujeme např. město jako celek, průmyslová aglomerace, povrchový důl či lom, skládka, zapařená, nebo hořící halda a o zdroji objemovém lze hovořit v souvislosti s katastrofami (jaderný výbuch apod.).

Podle **stálosti pohybu** máme zdroje **stacionární** a **mobilní**. Zdroj mobilní mění svou polohu v prostoru a čase, zdroj stacionární nikoliv. Mezi zdroje stacionární řadíme REZZO 1 – 3. Mobilní zdroje jsou pohyblivá zařízení se spalovacími nebo jinými motory, jež znečišťují ovzduší, zejména silniční motorová vozidla, železniční kolejová vozidla, plavidla a letadla. V porovnání se zahraničními údaji je míra vlivu mobilních

³⁷ **Zdroj:** Hůnová, I., Janoušková, S.: *Úvod do problematiky znečištění venkovního ovzduší*. Karolinum, Praha, 2004, 144 s. ISBN 80-246-0796-4

zdrojů na znečišťování ovzduší nižší než stacionární. Mobilní zdroje přispívají ke znečištění cca 20 % a stacionární zdroje 80 %.³⁸

Podle **časového měřítka** lze dělat zdroje znečištění dělit na zdroje *kontinuální* (např. elektrárny vypouštějící CO₂, NO_x a SO₂ jsou typickými kontinuálními zdroji) a *diskontinuální*, nebo-li přetržité.

3.5 Imise – kvalita ovzduší

Imise jsou znečišťující příměsi ve vzduchu, které již prošly procesem prostorového rozptylu od svých zdrojů do okolí. Při tomto procesu u nich obvykle došlo k řadě fyzikálních a chemických změn.³⁹ Imise jsou také definovány, jako množství znečišťujících příměsí přecházejících z ovzduší na příjemce (receptor). Vznikají z emisí chemickými reakcemi, nebo také mohou vznikat v důsledku přenosu a rozptylu v ovzduší. V rámci těchto procesů jsou látky naředěny, a proto jsou imise znečišťujících příměsí vždy méně koncentrované než emise. Imisní úrovně nebo nověji, jak je pojímáno, kvalita venkovního ovzduší nás zajímá zejména z hlediska možného negativního ovlivnění receptorů. Základními látkami, jejichž koncentrace v ovzduší se monitorují je oxid siřičitý (SO₂), oxidy dusíku (NO_x), oxid uhelnatý (CO), přízemní ozon (O₃), prašný aerosol či suspendované částice (TSP/SPM, PM₁₀, PM_{2,5}, PM₁) a vybrané těžké kovy v prašném aerosolu – olovo (Pb), kadmium (Cd) aj.⁴⁰

Imisní charakteristiky vypovídají o kvalitě ovzduší. Ty je možno, po určitých, ne však příliš náročných matematických či statistických operacích, vztáhnout na celé území státu a připravit tak další indikátor vypovídající o úrovni znečištění ovzduší. Kriticky se nahlíží na fakt, že se imise (obzvláště tuhých látek) nedaří snižovat tak, jak je tomu u emisí a že imisní limity EU bude možná problém v blízké budoucnosti splnit, přestože národní emisní limity jsou dodržovány „nad normu“.⁴¹

³⁸ **Zdroj:** Obroučka, K.: *Látky znečišťující ovzduší*. VŠB – Technická univerzita Ostrava, Ostrava, 2001, 73 s. ISBN 80-248-0011-X

³⁹ **Zdroj:** Vysoudil, M.: *Ochrana ovzduší*. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, 2002, 114 s. ISBN 80-244-0400-1

⁴⁰ **Zdroj:** Hůnová, I., Janoušková, S.: *Úvod do problematiky znečištění venkovního ovzduší*. Karolinum, Praha, 2004, 144 s. ISBN 80-246-0796-4

⁴¹ **Zdroj:** Braniš, M.: *Emise versus imise, aneb jak vyjádřit a chápat změny v kvalitě ovzduší (Příklad s aerosoly)*. Ochrana ovzduší, Praha, 1/2002, 24 s. ISSN: 1211-0337

Imisní úrovně se zjišťují s pomocí monitorovacích sítí, a to měřeními stacionárních stanic, které bývá doplněno účelovými měřeními mobilními.⁴²

Hodnocení imisní situace se opírá o data, která se archivují v imisní bázi Informačního systému kvality ovzduší České republiky. Několik dalších organizací, které se podílejí rozhodujícím způsobem na sledování znečištění ovzduší v České republice přispívají také vedle údajů ze staničních sítí ČHMÚ do imisní báze ISKO již řadu let. Od roku 1996 jsou do imisní databáze ISKO ukládána a prezentována data z německé, a od roku 1997 i z polské strany Černého trojúhelníku.⁴³

Počátkem roku 2000 vznikla potřeba obnovit imisní síť tak, aby poskytovala státním orgánům pro území České republiky potřebné informace a nástroje pro plnění úkolů, které ukládají příslušné směrnice Evropské unie a závazků plynoucích z mezinárodních dohod České republiky v oblasti ochrany ovzduší. Rozmístění monitorovacích stanic musí rovněž odpovídat požadavkům směrnic Evropské unie.

Na měření kvality ovzduší v České republice kromě ČHMÚ podílejí také jiné organizace, a to Zdravotní ústavy - ZÚ (nejvíce je jich v zóně Ústecký kraj – 11), České energetické závody – ČEZ (nejvíce se jich nachází opět v zóně Ústeckého kraje – 9), Organizace pro racionalizaci energetických závodů – ORGREZ, EKOTOXA, komunální monitoring, různé výzkumné ústavy, školství a další. Do komunálního monitoringu patří několik málo měst v České republice, a to Plzeň, Pardubice, Šumperk, Olomouc, Zlín, Brno, Valašské Meziříčí i samotné město Třinec. Nejvyšší hustota staniční sítě a monitorujících organizací je v aglomeracích Praha a Moravskoslezský kraj a v zóně Ústecký kraj. V Moravskoslezském a Ústeckém kraji je příčinou velkého množství staniční sítě vedle velké hustoty osídlení, také velká koncentrace průmyslu a v Praze je to hlavně vysoká hustota osídlení.

Kromě využití výsledků z přímého měření koncentrací znečišťujících látek se využívají i výsledky modelování. Pro Českou republiku se používá gaussovského disperzního modelu SYMOS 97, který počítá koncentrace na základě podrobných emisních měření a meteorologických podmínek pro období hodnoceného kalendářního roku. Celé území České republiky je rozděleno podle geomorfologických charakteristik na 47 oblastí, které mají rozdílné meteorologické podmínky. Slouží to pro účely výpočtu modelu.

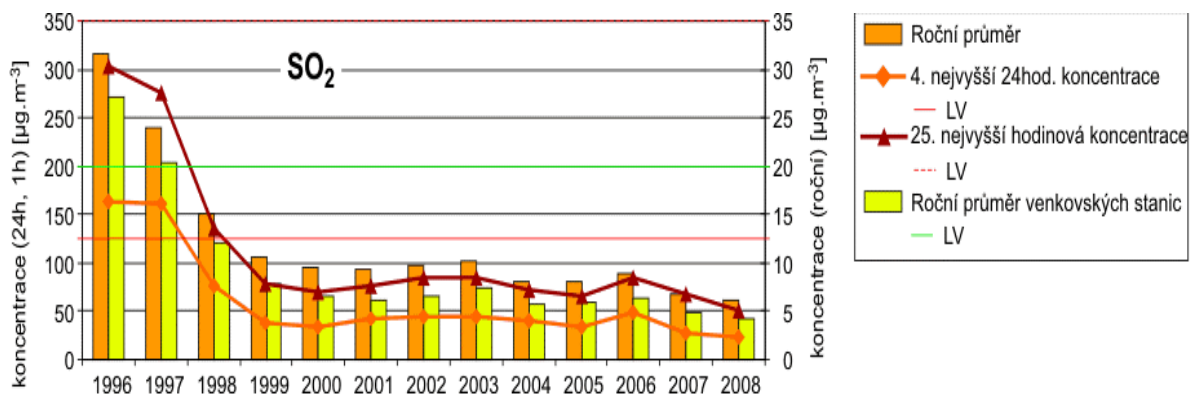
⁴² **Zdroj:** Hůnová, I., Janoušková, S.: *Úvod do problematiky znečištění venkovního ovzduší*. Karolinum, Praha, 2004, 144 s. ISBN 80-246-0796-4

⁴³ **Zdroj:** ČHMÚ (kol. autorů): *Znečištění ovzduší na území České republiky v roce 2003*. ČHMÚ, Praha, 2004, 166 s. ISBN 80-86690-17-2

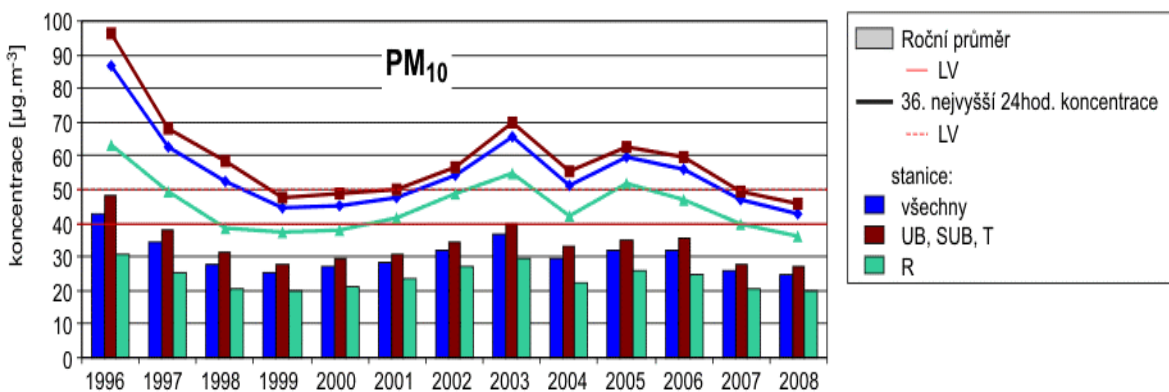
Co se týče trendů ročních imisních charakteristik, které můžeme vyčíst z obr. 2 – 6, tak do roku 2000 je v celé České republice patrný klesající trend ve znečištění SO_2 , PM_{10} , NO_2 a NO_x . V případě SO_2 a PM_{10} se jedná o velmi strmý pokles koncentrací do roku 1999. V roce 2001 byl klesající trend v České republice zastaven a došlo k mírnému vzestupu koncentrací SO_2 , NO_x a NO_2 a k velmi výraznému zvýšení znečištění PM_{10} . V roce 2004 byly tyto rostoucí koncentrace znečištění NO_2 , PM_{10} a NO_x zastaveny a došlo k určitému poklesu koncentrací těchto látek téměř na úroveň roku 2001. V roce 2005 došlo k opětovnému vzestupnému trendu ve znečištění ovzduší PM_{10} a NO_2 . V případě PM_{10} jde o strmější vzestup přesahující úroveň roku 2002 a mírné zvýšení koncentrací je patrné i u $\text{PM}_{2,5}$. U NO_2 tento vzestupný trend pokračuje i v roce 2006 a u PM_{10} také na stanicích ve městech. Výraznější vzestup byl zaznamenán v případě hodinových koncentrací NO_2 , a to téměř na úroveň roku 1997. Od roku 2003 do roku 2005 nastal mírný pokles koncentrací SO_2 . V roce 2007 došlo k razantnímu zlomu v kolísavých trendech úrovní koncentrací uvedených látek. Tento trend byl zastaven a došlo k velkému snížení znečištění ovzduší SO_2 , PM_{10} (ve městech i na venkově), $\text{PM}_{2,5}$, NO_2 i NO_x ve všech sledovaných imisních charakteristikách. V roce 2008 pokračuje klesající trend ve znečištění ovzduší PM_{10} a SO_2 a v případě $\text{PM}_{2,5}$ se projevuje spíše stagnace. U NO_2 se projevil mírný pokles v denních koncentracích a u NO_x mírný pokles v ročních průměrech na venkovských stanicích. Za tento pokles koncentrací uvedených znečišťujících látek v ovzduší můžou jak příznivější meteorologické a rozptylové podmínky zejména v dubnu, listopadu a prosinci 2008, tak i pokles celkových emisí SO_2 , tuhých látek (REZZO 1) a NO_x (REZZO 1 a 4) oproti roku 2007.

U znečištění ozonem byl do roku 1997 patrný klesající trend. V letech 1998 – 2002 koncentrace ozonu stagnovaly. V roce 2003 byly dlouhotrvající velmi vysoké teploty a vysoké hodnoty slunečního záření a díky tomu je patrný vzestup koncentrací této látky. V roce 2004 koncentrace mírně poklesly pod úroveň z let 1997 – 2002 a v roce 2005 se hodnoty vůči těmto rokům dostaly mírně nad tyto hodnoty. V roce 2006 byl zaznamenán opětovný mírný vzestup koncentrací. Rok 2007 byl v období duben – září teplejší (v průměru pro celou ČR o 1,2 °C) než rok 2004, a to způsobilo mírný vzestup 76. nejvyšších hodnot maximálních 8hodinových klouzavých průměrů za poslední 3 roky. V období 2006 – 2008 došlo opět k poklesu 76. hodnoty maximálních 8hodinových klouzavých průměrů, nejspíše díky tomu, že poklesly koncentrace NO_x a VOC. K poklesu došlo na všech typech lokalit a patrný je pokles

koncentrací i pro samotný rok 2008. Na venkovských lokalitách jsou oproti koncentracím z městských a předměstských lokalit, kde je ozon odbouráván především emisemi z dopravy, patrné vyšší koncentrace.⁴⁴

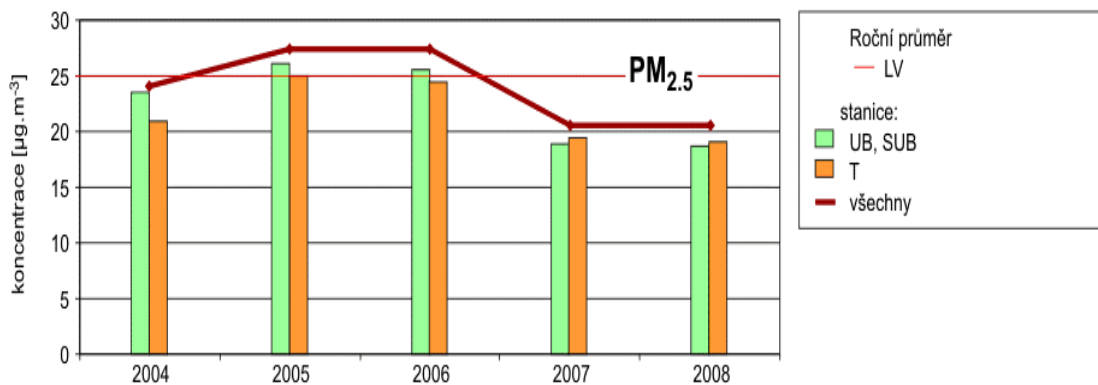


Obr. 3 Trendy ročních charakteristik SO₂ v České republice, 1996 – 2008

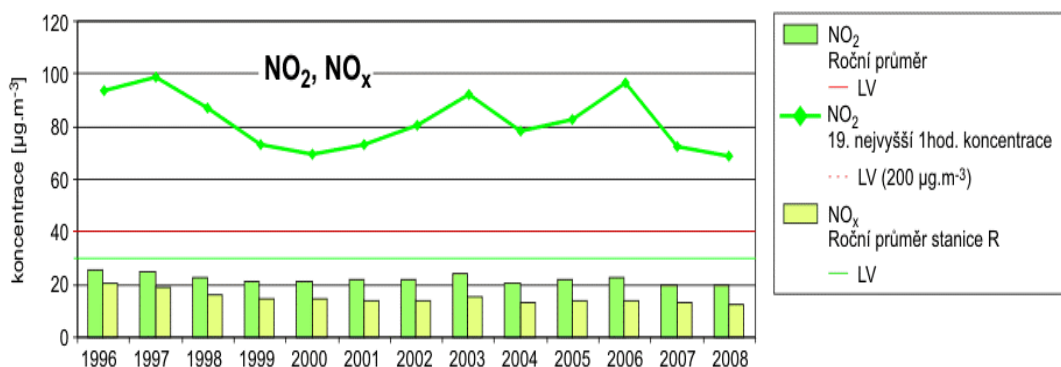


Obr. 4 Trendy ročních charakteristik PM₁₀ v České republice, 1996 – 2008

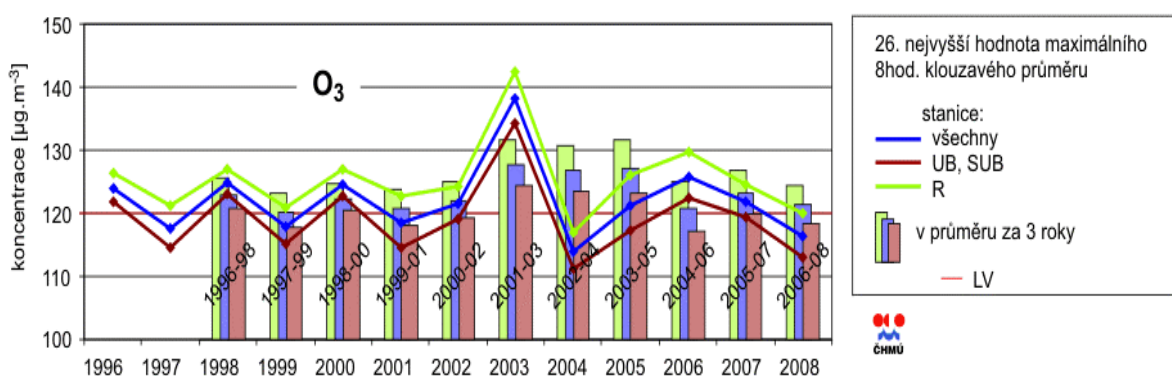
⁴⁴ **Zdroj:** ČHMÚ: *Znečištění ovzduší na území České republiky v roce 2008 – Česká republika* [on-line]. [cit. 2010-03-26]. Dostupné z: <<http://www.chmi.cz/uoco/isko/groc/gr08cz/kap2421.html>>.



Obr. 5 Trendy ročních charakteristik PM_{2,5} v České republice, 1996 – 2008



Obr. 6 Trendy ročních charakteristik NO₂, NO_x v České republice, 1996 – 2008



Obr. 7 Trendy ročních charakteristik O₃ v České republice, 1996 – 2008

Legenda k obr. 3 -7 (Zdroj: ČHMÚ: Trendy ročních charakteristik SO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, NO₂, NO_x a O₃ v České republice, 1996 – 2008 [on-line]. [cit. 2010-03-27]. Dostupné z: <<http://www.chmi.cz/uoco/isko/groc/gr08cz/gif/oII42x44trendyCR.gif>> s vlastní úpravou)

Stanice: **UB** – městská pozad'ová
R – venkovská
SUB – předměstská pozad'ová
T – dopravní

3.5.1 Charakteristika základních znečišťujících látek^{45,46}

- **Oxid siřičitý SO₂**

Oxid siřičitý se do ovzduší dostává jak ze zdrojů přirozených – sopečná činnost, hoření biomasy, tak i antropogenních – spalování fosilních paliv, hutnictví kovů a zpracování ropy a zemního plynu (hlavní zdroje). Vedle aerosolových částic je nejrozšířenější látkou znečišťující volné ovzduší. V celosvětovém měřítku jsou emise SO₂ odhadovány na 190 mil. tun ročně, přičemž přední místo mezi producenty SO₂ zaujímá i ČR v důsledku využívání nízkovýhřevných nekvalitních paliv s vysokým obsahem síry pro energetické účely.

- **Oxidy dusíku NO_x**

Tento termín označuje sumu oxidu dusnatého a dusičitého a představuje jednu z nejběžnějších znečišťujících příměsí ve většině urbanizovaných oblastí světa. Index „x“ udává nejistotu týkající se relativního množství NO a NO₂, které je významně proměnlivé geograficky i v čase. Veškeré spalovací procesy jsou zdrojem NO_x. Většina oxidovaného dusíku je emitována ve formě NO, který může být dále přeměňován na NO₂.

- **Suspendované částice frakce PM₁₀**⁴⁷

Atmosférický aerosol se vyskytuje všude v atmosféře. Je to soubor tuhých, kapalných nebo směsných částic o velikosti v rozsahu 1 nm – 100 μm. Významně se podílí na vzniku srážek a teplotní bilanci Země – důležité atmosférické děje. Z hlediska zdravotního působení atmosférického aerosolu, který působí na člověka, byly definovány velikostní skupiny aerosolu označované jako PM_x (Particulate Matter), které obsahují částice o velikosti menší než x μm – rozlišují se PM₁₀, PM_{2,5} a PM_{1,0}. Atmosférický aerosol může být přirozeného i antropogenního původu, kde hlavním přirozeným zdrojem jsou výbuchy sopek, lesní požáry a prach unášený větrem a nejvýznamnějším antropogenním zdrojem jsou vysokoteplotní procesy, především spalovací, cementárny, vápenky, lomy a těžba, odnos částic větrem ze stavebních ploch a z ploch zbavených vegetace. Částice PM₁₀ sedimentují na zemský povrch v průběhu několika hodin. Inhalace částic PM₁₀ poškozuje hlavně kardiovaskulární a plicní systém

⁴⁵ **Zdroj:** Hůnová, I., Janoušková, S.: *Úvod do problematiky znečištění venkovního ovzduší*. Karolinum, Praha, 2004, 144 s. ISBN 80-246-0796-4

⁴⁶ **Zdroj:** Obroučka, K.: *Látky znečišťující ovzduší*. VŠB – Technická univerzita Ostrava, Ostrava, 2001, 73 s. ISBN 80-248-0011-X

⁴⁷ **Zdroj:** Integrovaný registr znečišťování: *Látka: Polétavý prach (PM10)* [on-line]. © 2005–2008, [cit 2010-03-08]. Dostupné z: <http://www.irz.cz/látky/poletavy_prach>.

a v důsledku adsorpce organických látek s mutagenními a karcinogenními účinky může expozice PM₁₀ způsobovat rakovinu plic.

- **Troposférický, respektive přízemní ozon O₃**

Tato látka vzniká v průběhu fotochemických reakcí z tzv. prekursorů, kterými jsou oxidy dusíku a těkavé organické látky. V atmosféře nemá vlastní významný emisní zdroj a je tedy tzv. sekundární škodlivinou. Ozon je vysoce chemicky agresivní, jedovatý plyn, vznikající a rozkládající se působením slunečního záření – fotochemickými reakcemi v ovzduší. Působení ozonu a fyziologické účinky na všechny organismy jsou velmi nepříznivé. Může způsobovat dráždění očí, nosní sliznice, dráždění ke kašli a bolestem hlavy, ale také při vyšších koncentracích může dojít k poškození dýchacího ústrojí. Ozon má také škodlivý účinek na vegetaci, zpomaluje růst rostlin a vývin kořenového systému.

- **Oxid uhelnatý CO⁴⁸**

Oxid uhelnatý (jinak nazývaný koksárenský plyn) vzniká v důsledku nedokonalého spalování a jeho významným zdrojem je automobilová doprava. Ve městech tvoří emise z motorů s vnitřním spalováním až 95 % emisí oxidu uhelnatého. Tyto emise jsou nejvyšší zejména v zimním období. Dalšími zdroji oxidu uhelnatého jsou dále zařízení využívající spalování – kotle, kamna, pece, sporáky, trouby či ohříváče vody. Tento plyn sice není extrémně nebezpečnou toxickou látkou, zejména poté, co přestal být běžně využíván jako složka svítiplynu, avšak jeho zdravotní rizika jsou závažná. Přispívá také ke vzniku nebezpečného přízemního ozonu a tudíž je zapotřebí systematicky sledovat a snižovat jeho emise.

⁴⁸ **Zdroj:** Integrovaný registr znečištění: *Látka: Oxid uhelnatý* [on-line]. © 2005–2008, [cit. 2010-03-08]. Dostupné z: <http://www.irz.cz/latky/oxid_uhelnaty>.

4 Kvalita ovzduší v Moravskoslezském kraji

Moravskoslezský kraj se nachází na východě České republiky. Jedná se převážně o průmyslovou oblast s velmi hustým osídlením. Hustota obyvatel kraje je nad celorepublikovým průměrem (133 obyvk/km² v roce 2009)⁴⁹, až na okres Bruntál.

Nejvýraznějším momentem, který ovlivnil směřování regionu, bylo období druhé poloviny 18. století, kdy byla zahájena těžba uhlí v Landeku v Petřkovicích. Od toho se odvinulo zakládání průmyslu v oblasti a dodnes je považována zejména za průmyslovou. V roce 2006 se kraj podílel na HDP 10,5 % v rámci celé ČR.

Území Moravskoslezského kraje je z hlediska řízení kvality ovzduší definováno jako aglomerace. Aglomerací je také definováno Brno a Praha. Aglomerace byly stanoveny na základě zákona o ochraně ovzduší č. 86/2002 Sb. ve znění pozdějších předpisů. ČHMÚ sleduje v aglomeraci znečištění na 21 lokalitách. Na jedenácti lokalitách jsou umístěny pouze automatizované měřicí stanice (AMS), na pěti lokalitách manuální měřicí stanice a na pěti lokalitách oba typy stanic. Počet lokalit v Moravskoslezském kraji, které sledují znečištění ovzduší, splňuje požadavky platné legislativy, tj. Nařízení vlády č. 597/2006 Sb. o sledování a vyhodnocování kvality ovzduší. AMS jsou většinou doplněny neakreditovaným doprovodným měřením základních meteorologických veličin, tj. teploty a relativní vlhkosti vzduchu, směru a rychlosti větru a globálního slunečního záření.

Průmyslová a nejhustěji obydlená část Moravskoslezského kraje (Ostravsko-Karvinsko) je jednou z nejvíce znečištěných oblastí nejen České republiky, ale se sousední polskou Hornoslezskou pánví i v rámci Evropy. Cílové imisní limity a imisní limity pro ochranu zdraví trvale a významně překračují v této oblasti koncentrace suspendovaných částic frakce PM₁₀ a PM_{2,5}, benzo(a)pyrenu a benzenu, ojediněle i oxidu dusičitého. Koncentrace ozonu jsou nadlimitní na území kraje i celé České republiky. V obdobích, kdy jsou zhoršené rozptylové podmínky, jsou imisní limity v nejhustěji osídlených částech kraje překračovány i několikanásobně.⁵⁰

Převážná část škodlivin, které jsou vypouštěny ze zdrojů znečišťování ovzduší na území Moravskoslezského kraje pochází z průmyslových činností, zejména z těžby a zpracování uhlí, hutní výroby a zpracování nerostných surovin. Dalšími faktory, které

⁴⁹ **Zdroj:** Metodická podpora regionálního rozvoje: *Hustota zalidnění* [on-line]. [cit. 2010-03-20]. Dostupné z: <<http://www.regionálnírozvoj.cz/index.php/komentar.71.html>>.

⁵⁰ **Zdroj:** Krejčí, B., Černíkovský, L.: *Moravskoslezský kraj – problematika imisí*. Ochrana ovzduší, Praha, 5-6/2008, 57 s. ISSN 1211-0337

také významně ovlivňují zejména kvalitu ovzduší ve městech a obcích je silné zatížení dopravou, vysoká hustota obyvatelstva a v zimních měsících vytápění domácností.⁵¹ Kvalitu ovzduší v Moravskoslezském kraji ovlivňuje také dálkový transport škodlivin tuhých látek, především z oblastí, kde je stále využíváno ve velkém množství spalování nekvalitního uhlí – Polsko, Ukrajina, který není přirozeně zohledněn v národních registrech pevných částic. Tento transport je stále nezanedbatelný.⁵²

Moravskoslezský kraj lze z hlediska rozložení významných zdrojů znečišťování ovzduší rozdělit na část východní, zahrnující okresy Ostrava – město, Karviná a Frýdek–Místek, a západní s okresy Opava, Nový Jičín a Bruntál. Historie průmyslové výroby v Moravskoslezském kraji sahá do počátku 19. století a její vliv na životní prostředí lze sledovat na mnoha místech. Vedle viditelných stop v krajině, které jsou následkem těžby uhlí a jeho zpracování (poklesy půdy, kalové rybníky, haldy), se průmyslová odvětví negativně projevují zejména nadměrným znečišťováním ovzduší. I když se jedná v mnoha případech o malý zlomek znečištění vypouštěného v období 60. a 70. let, přesto je a nějakou dobu bude situace v překračování limitů kvality ovzduší na téměř celém území kraje velmi nepříznivá.⁵³

Co se týče srovnání s ostatními kraji v České republice, tak Moravskoslezský kraj patří mezi kraje s nejvíce znečištěným ovzduším. Na znečišťování ovzduší České republiky v roce 2007 se souhrnně podílí REZZO 1 – 4 13,6 % u tuhých znečišťujících látek, 14 % u oxidu siřičitého, 11,4 % u oxidů dusíku, 36 % u oxidu uhličitého – zde je tato koncentrace několikanásobně větší než v ostatních krajích České republiky. U těkavých organických látek se emise podílejí na znečištění ovzduší 10,4 % a u amoniaku je to 6,1 %.⁵⁴ U znečištění ovzduší stacionárními zdroji v rámci okresů, je na tom nejhůře okres Ostrava – 48,1 %, poté okres Frýdek–Místek s 38,1 % (Třinec je obcí v okrese Frýdek-Místek). Mezi nejméně znečištěné okresy patří okres Opava – 1,7 % emisí Moravskoslezského kraje, okres Bruntál s 2,1 % a okres Nový Jičín – 2,4 % jsou na tom podobně. Zhruba uprostřed stojí okres Karviná se 7,6 % celkových emisí kraje.⁵⁵

⁵¹ **Zdroj:** ČHMÚ (kol. autorů): *Znečištění ovzduší a atmosférická depozice v datech, Česká republika 2006*. ČHMÚ, Praha, 2007, 130 s. ISBN 978–80–86690–43–8

⁵² **Zdroj:** Braniš, M.: *Emise versus imise, aneb jak vyjádřit a chápat změny v kvalitě ovzduší (Příklad s aerosoly)*. Ochrana ovzduší, Praha, 1/2002, 24 s. ISSN: 1211–0337

⁵³ **Zdroj:** Machálek, P.: *Moravskoslezský kraj – problematika emisí*. Ochrana ovzduší, Praha, 5–6/2008, 57 s. ISSN 1211–0337

⁵⁴ **Zdroj:** ČHMÚ: *REZZO 1 – 4 souhrnně 2007* [on-line]. © 2009 Český hydrometeorologický ústav [cit. 2010-02-28]. Dostupné z: <<http://www.chmu.cz/uoco/emise/embil/07embil/07r14.html>>.

⁵⁵ **Zdroj:** ČHMÚ: *REZZO 1 – 3 souhrnně 2007* [on-line]. © 2009 Český hydrometeorologický ústav [cit. 2010-02-28]. Dostupné z: <<http://www.chmu.cz/uoco/emise/embil/07embil/07r13.html>>.

V tab. 3 – 5 je uvedeno srovnání ročních objemů emisí hlavních znečišťujících látek v Moravskoslezském kraji z jednotlivých kategorií stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší v letech 1999, 2003 a 2007.

Tab. 3 Emisní bilance hlavních znečišťujících látek REZZO 1 – 3 v tis. t/rok
v Moravskoslezském kraji v roce 1999

	TZL	SO₂	NO_x	CO
REZZO 1	4,6	27,0	21,7	132,2
REZZO 2	1,3	1,1	0,5	2,3
REZZO 3	2,2	3,2	1,1	13,7
Celkem	8,1	31,3	23,3	148,2

Tab. 4 Emisní bilance hlavních znečišťujících látek REZZO 1 – 3 v tis. t/rok
v Moravskoslezském kraji v roce 2003

	TZL	SO₂	NO_x	CO
REZZO 1	5	27,4	22,9	135,1
REZZO 2	0,4	0,6	0,4	0,9
REZZO 3	1,2	1,4	0,8	5,5
Celkem	6,6	29,4	24,1	141,5

Tab. 5 Emisní bilance hlavních znečišťujících látek REZZO 1 – 3 v tis. t/rok
v Moravskoslezském kraji v roce 2007

	TZL	SO₂	NO_x	CO
REZZO 1	4,3	28,3	22,6	158,1
REZZO 2	0,7	0,5	0,5	0,5
REZZO 3	2	1,5	0,8	5,3
Celkem	7	30,3	23,9	163,9

Legenda k Tab. 3–5: Zdroj: ČHMÚ: Emisní bilance České republiky [on-line].© 2008 Český hydrometeorologický ústav [cit. 2010-03-17]. Dostupné z: <<http://www.chmu.cz/uoco/emise/embil/emise.html>>. (souhrnná data Emisní bilance podle krajů: Emisní bilance za rok 1997-2007 (data REZZO 1-3))

Jak je z tab. 3 – 5 patrné, tak na výrazném poklesu emisí v Moravskoslezském kraji se výrazně podílejí zdroje REZZO 2-3. U zdrojů REZZO 1 není pokles emisí až tak moc razantní. Největší pokles emisí nastal u celkových emisí tuhých znečišťujících látek zhruba o 14 % vůči roku 1999. U celkových emisí oxidu siřičitého došlo mezi roky 1999 – 2003 k poklesu koncentrací o 6 % a následně se objem koncentrací emisí v roce 2007 zvýšil o 3 %. Od roku 1999 došlo k mírnému zvýšení koncentrací

celkových emisí u oxidů dusíku a oxidu uhelnatého. Vyšší vzrůst koncentrací nastal u oxidu uhelnatého, a to cca o 11 % k roku 2007. Co se týče oxidů dusíku, tak zde byl zaznamenán vzrůst koncentrací emisí o cca 3 %.

Pro velký výskyt znečišťujících látek v okrese Frýdek–Místek byl vyhláškou MŽP č. 41/1992 Sb. okres zařazen mezi oblasti vyžadující zvláštní ochranu ovzduší.⁵⁶

Z následující tab. 6 je zřejmý výrazný pokles sledovaných emisí u středních zdrojů znečišťování (REZZO 2). Mírný růst nastává jen u oxidů dusíků, díky plynofikaci zdrojů.

Tab. 6 Vývoj emisí u středních zdrojů v okrese Frýdek–Místek⁵⁷

Rok	TZL (t/rok)	SO ₂ (t/rok)	NO _x (t/rok)	CO (t/rok)
1995	405,24	480,24	143,83	632,10
1996	189,38	321,43	95,67	557,64
1997	131,22	254,38	78,41	488,68
1998	102,72	187,28	86,33	361,59

Na území Moravskoslezského kraje se nachází několik desítek významných zdrojů znečišťování ovzduší, mezi nimiž převažují podniky hutního a strojírenského průmyslu, veřejné a průmyslové energetiky. Velký podíl na znečišťování ovzduší mají také zvláště velké a velké zdroje znečišťování, jako koksovny, výroba vápna, podniky chemického průmyslu, výroby buničiny i cukrovar. Používání černého uhlí je rozšířenější než v jiných krajích. Uhlí je spalováno mj. také v Elektrárně Dětmorovice (ČEZ, a.s.) a Elektrárně Třebovice (Dalkia ČR, a. s.). Významnou průmyslovou činností je těžba a zpracování uhlí, ovlivňující kvalitu ovzduší zejména v okolí Ostravy a na Karvinsku. Tato oblast se nazývá Ostravsko–karvinská uhelná pánev a je součástí Hornoslezské pánve, která z větší části leží na území sousedního Polska. Pouze 1 500 km² z celé plochy pánve – 7 000 km² připadá na ČR. Hutní průmysl je zastoupen především podniky Třinecké železářny, a. s. a ArcelorMittal a. s.⁵⁸ Mezi velké znečišťující podniky patří rovněž automobilka Hyundai v průmyslové zóně Nošovice.

Na území kraje je relativně dobrá situace ve skladbě vytápění domácností malými spalovacími zdroji – plynofikováno je potenciálně 98 % domácností. Na druhou

⁵⁶ **Zdroj:** Referát životního prostředí Okresního úřadu Frýdek–Místek a sdružení environmentálně zaměřených občanů: *Životní prostředí v okrese Frýdek–Místek*. VŠB-TU, Ostrava, 1999, 32 s.

⁵⁷ **Zdroj:** Referát životního prostředí Okresního úřadu Frýdek–Místek a sdružení environmentálně zaměřených občanů: *Životní prostředí v okrese Frýdek–Místek*. VŠB-TU, Ostrava, 1999, 32 s.

⁵⁸ **Zdroj:** Machálek, P.: *Moravskoslezský kraj – problematika emisí*. Ochrana ovzduší, Praha, 5–6/2008, 57 s. ISSN 1211–0337

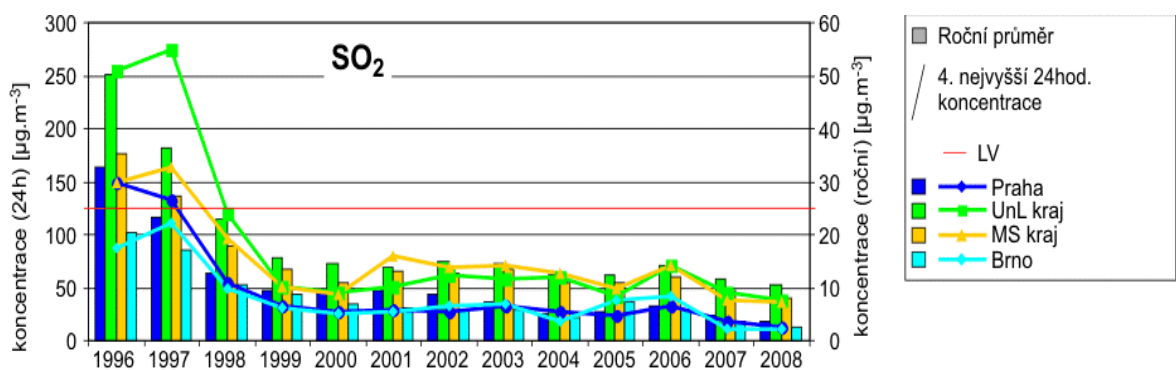
stranu však volba druhů paliv a kombinace hlavního způsobu vytápění s dalšími „doplňkovými“ způsoby se pravděpodobně podepisuje u řady obcí kraje na zhoršené kvalitě ovzduší. Velkou měrou k ní přispívá velmi hustá síť komunikací a provoz nákladních a osobních aut. Nejzatíženějším územím v rozložení emisí ze stacionárních zdrojů je Ostrava-město. Třinecké železářny, a. s. a Elektrárna Dětmárovice způsobují vyšší měrné emise v okresech Karviná a Frýdek-Místek.

V období let 1999 – 2002 přišla pro obyvatele kraje určitá naděje na zlepšení kvality ovzduší, a to v tom smyslu, že se jednalo o období zpomalení ekonomického růstu a také období právě dokončených významných investic do oblasti ochrany ovzduší navazujících na vstup nových emisních limitů v obecnou platnost. Dnešní situace je ale vnímána obyvateli především Ostravska jako trvale se zhoršující. Hlavně v zimě, kdy zde převládají špatné rozptylové a povětrnostní podmínky a vznikají četné inverze. Pro budoucí zlepšení zdraví populace žijící na velké části kraje je zapotřebí společného úsilí úřadů, legislativy, managementu podniků i samotných obyvatel za přispění výzkumných aktivit a mezinárodní spolupráce.⁵⁹

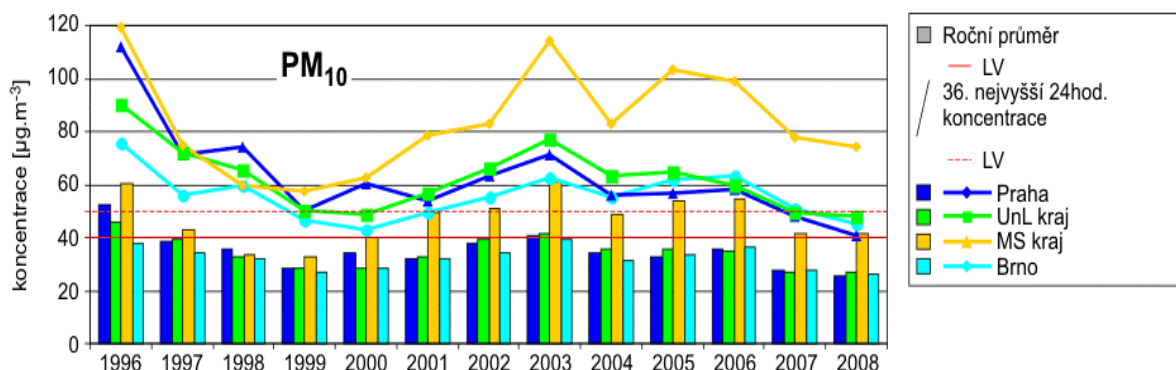
Z obr. 8 – 12 můžeme vyvodit, že u sledovaného vývoje imisního monitoringu od roku 1996 do roku 2008 docházelo k postupnému snižování koncentrací až na některé období charakteristické mírným kolísáním. Průměrné hodnoty znečištění naměřené v roce 2008 jsou srovnatelné s úrovní dosahovanou naposledy v roce 2000. Od roku 1996 do roku 1999 došlo k rapidnímu poklesu koncentrací oxidu siřičitého (SO₂) zhruba ze 175 µg/m³ na 70 µg/m³. Poté docházelo k menšímu kolísání hodnot koncentrací až do roku 2008, kdy byly naměřené hodnoty nejnižší, a to cca 45 µg/m³. Pouze v roce 1996 a 1997 byly koncentrace vyšší než hodnota imisního limitu. U látek PM₁₀ docházelo od roku 1996 do roku 1999 k velkému poklesu koncentrací, ale posléze koncentrace suspendovaných částic frakce PM₁₀ opět rostly až na nejvyšší hodnotu v roce 2003 cca 65 µg/m³. Pak následovalo mírné kolísání hodnot. Hodnoty pod imisním limitem se vyskytly jen v roce 1998 a 1999, jinak hodnoty koncentrací PM₁₀ každoročně přesahují povolený imisní limit. U sledovaného období 2004 – 2008 u látek PM_{2,5} hodnoty koncentrací neklesly ani jednou pod hodnotu imisního limitu. Hodnoty se pohybují od průměrných koncentrací 30 – 40 µg/m³ za rok. Imisní limit pro PM_{2,5} je 25 µg/m³ a stanovila jej směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/50/ES o kvalitě vnějšího ovzduší a čistším ovzduší pro Evropu. U vývoje

⁵⁹ **Zdroj:** Machálek, P.: *Moravskoslezský kraj – problematika emisí*. Ochrana ovzduší, Praha, 5–6/2008, 57 s. ISSN 1211–0337

koncentrací oxidu dusičitého (NO_2) není žádný razantní výkyv a každoroční průměrné hodnoty koncentrací nepřesahují stanovený imisní limit. Průměrné hodnoty se pohybují cca od 25 – 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ za rok. Stejně jako u NO_2 , tak i u oxidu uhelnatého (CO) průměrné roční hodnoty koncentrací jsou daleko pod imisním limitem. Imisní limit pro tuto látku je stanoven na 10 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. V roce 1996 a 1997 jsou koncentrace relativně vyšší (oproti následujícím rokům) a od roku 1998 po rok 2008 činí průměrné roční koncentrace CO zhruba 2 500 – 3 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. V těchto letech dochází k velmi malému výkyvu v hodnotách koncentrací.⁶⁰

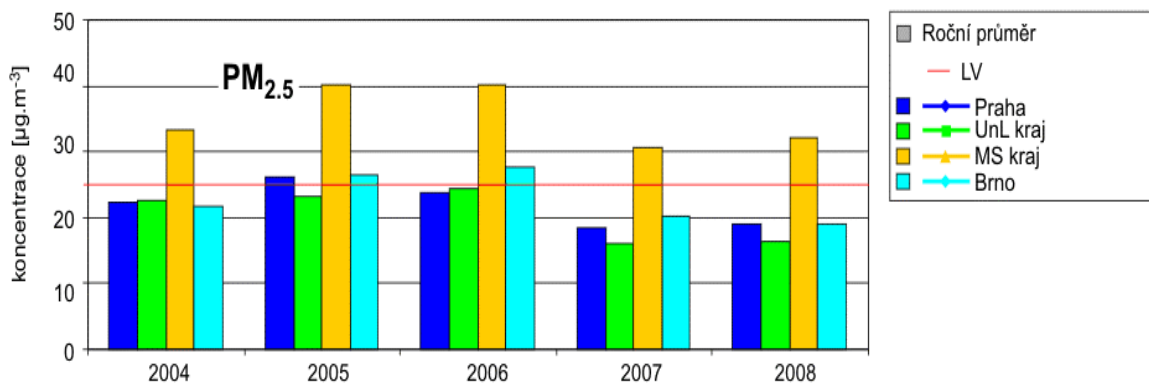


Obr. 8 Trendy ročních charakteristik SO_2 v aglomeracích, 1996 – 2008

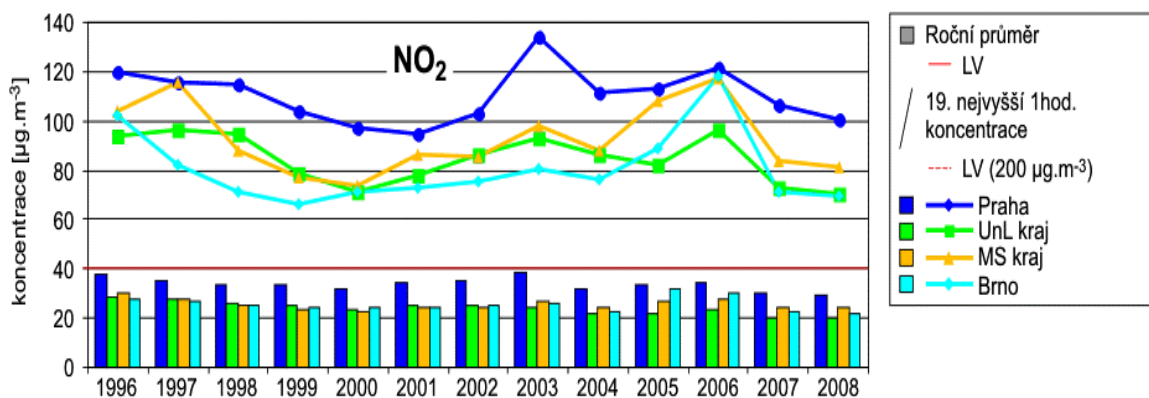


Obr. 9 Trendy ročních charakteristik PM_{10} v aglomeracích, 1996 - 2008

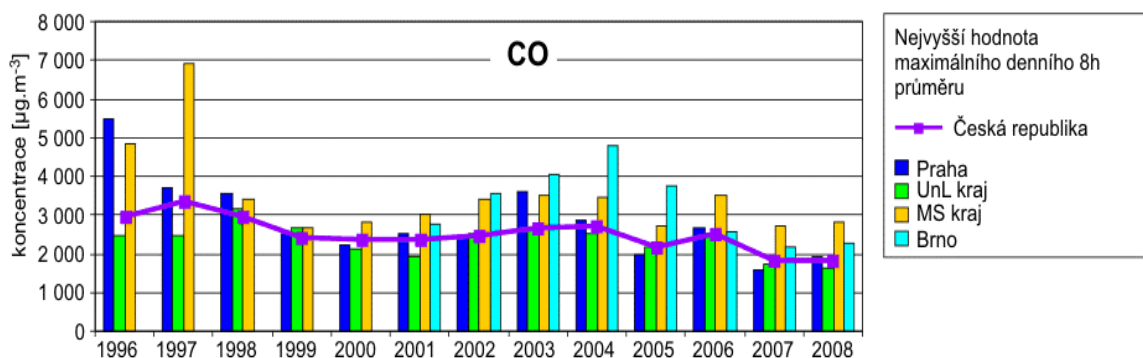
⁶⁰ **Zdroj:** ČHMÚ: *Trendy ročních charakteristik SO_2 , PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$, NO_2 a CO v aglomeracích, 1996 – 2008* [on-line]. [cit. 2010-03-27]. Dostupné z: <http://www.chmi.cz/uoco/isko/groc/gr08cz/gif/oII41x34trendagl.gif>.



Obr. 10 Trendy ročních charakteristik PM_{2.5} v aglomeracích, 1996 – 2008



Obr. 11 Trendy ročních charakteristik NO₂ v aglomeracích, 1996 – 2008



Obr. 12 Trendy ročních charakteristik CO v aglomeracích, 1996 - 2008

Legenda k obr. 8 -12 (Zdroj: ČHMÚ: Trendy ročních charakteristik SO₂, PM₁₀, PM_{2.5}, NO₂ a CO v aglomeracích, 1996 – 2008 [on-line]. [cit. 2010-03-27]. Dostupné z:

<<http://www.chmi.cz/uoco/isko/groc/gr08cz/gif/oII41x34trendagl.gif>> s vlastními úpravami)

MS kraj – Moravskoslezský kraj

UnL kraj – Ústecký kraj, není aglomerace

Průměrné roční koncentrace imisí, které byly naměřeny v roce 2008 v Moravskoslezském kraji jsou srovnatelné s koncentracemi naměřenými v roce 2007. Během těchto let byly většinou velmi příznivé podmínky pro rozptyl znečišťujících látek v ovzduší a díky těmto podmínkám byly naměřeny nižší koncentrace znečišťujících látek než v předchozích letech. Největšími problémovými škodlivinami v Moravskoslezském kraji jsou suspendované částice frakce $PM_{2,5}$, PM_{10} , benzo(a)pyren, benzen a přízemní ozon. Hlavně v Ostravě a na Karvinsku dochází opakovaně k několikanásobnému překračování imisního limitu suspendovaných částic frakce PM_{10} a největší koncentrace PM_{10} a nejvyšší počet dnů s průměrnými 24hodinovými koncentracemi vyššími než hodnota denního imisního limitu $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ jsou dosahovány během zimních měsíců hlavně díky topné sezóně. Souvisí to jednak s vyššími emisemi, ale zejména s horšími rozptylovými podmínkami. Během epizod s vysokým znečištěním ovzduší obvykle převažuje JZ proudění vzduchu.⁶¹

⁶¹ **Zdroj:** ČHMÚ: *Znečištění ovzduší na území České republiky v roce 2008 – Aglomerace* [on-line]. [cit. 2010-03-27]. Dostupné z: <<http://www.chmi.cz/uoco/isko/groc/gr08cz/kap241.html>>.

5 Zhodnocení kvality ovzduší sledovaného území

Následující kapitola se zabývá největšími znečišťovateli ovzduší v Třinci, kteří náleží do zdroje REZZO 1 a řadí se také mezi největší znečišťovatele ovzduší v celém Moravskoslezském kraji. V kapitole zdroje znečišťování a emise do ovzduší v Třinci analyzujeme vývoj emisí ze zdrojů REZZO 1 – Třinecké železářny, a. s. (TŽ, a. s.) a Energetika Třinec, a. s. Data z Třineckých železáren, a. s. mi byla poskytnuta pracovníkem programu životního prostředí Ing. Ondřejem Košutem a data týkající se emisního monitoringu Energetiky Třinec, a. s. jsem dohledala na internetovém serveru www.irz.cz. Pro hodnocení dat z TŽ, a. s. jsem využila Výroční zprávy TŽ pro dané roky. Taktéž tato kapitola stručně pojednává o přehledu použitých měření automatických měřících stanic v Třinci a závislosti úrovně znečištění ovzduší na území Třince na meteorologických podmínkách rozptylu. Dále tato kapitola podává analýzu ročních koncentrací imisí hlavních znečišťujících látek z automatických měřících stanic Třinec - Kosmos, Třinec - Kanada a Třinec - Staré Město a zhodnocení kvality ovzduší v Třinci podle dostupných souhrnných hodnotících studií *Znečištění ovzduší na území města Třince v letech 1994 – 2008*, *Znečištění ovzduší na území České republiky v roce 2003* a *Znečištění ovzduší a atmosférická depozice v datech, Česká republika 2006*, které mi byly poskytnuty pracovníci odboru Životního prostředí a zemědělství Městského úřadu v Třinci.

5.1 Zdroje znečišťování ovzduší v Třinci

V Třinci se vyskytuje spousta průmyslových podniků zatěžujících kvalitu zdejšího ovzduší i přírodního prostředí a jedním z největších znečišťovatelů ovzduší v Moravskoslezském kraji a zároveň největším průmyslovým podnikem v Třinci a blízkém okolí jsou Třinecké železářny, a. s. (TŽ, a. s.). Rozprostírají se v těsné blízkosti centra města a můžeme je pozorovat, když projíždíme železničními zastávkami Ropice, Třinec – Kanská a Třinec. Tento podnik se mimo jiné řadí k několika málo zdrojům REZZO 1, které se v Třinci vyskytují.

Mezi zdroje **REZZO 1** vyskytující se na území Třince patří, **ENVIFORM s.r.o.** – **prádelna a čistírna** nacházející se v areálu Třineckých železáren (vypouští těkavé organické látky), **Energetika Třinec, a.s.** – **provoz teplárny a tepelná energetika** (vypouští kromě běžných látek také arsen, kadmium, olovo, rtuť, polycyklické

aromatické uhlovodíky, fluor a anorganické sloučeniny chloru), **Třinecké železářny, a.s. – Koksochemická výroba** (tenhle podnik vypouští krom běžných látek organické látky, amoniak, sirovodík, kyanovodík a polycyklické aromatické uhlovodíky). Dalšími zdroji REZZO 1 jsou **D5, a.s. Třinec – stavební dílny – obalovna** (vypouštějí pouze běžné látky), **Nemocnice Třinec – kotelna** (opět jsou vypouštěny běžné látky) a **Blažena Poloková – chemická čistírna oděvů** (z této provozovny unikají těkavé organické látky).⁶²

Třinecké železářny (TŽ) patří k průmyslovým podnikům s nejdelší tradicí hutní výroby v celé České republice. Těšínská komora, kterou vlastnil v té době Karel Habsburský, založila TŽ v roce 1839. Počátky hutní výroby jsou spojeny s výrobou surového železa v dřevouhelné vysoké peci. V roce 1989 nastala změna politického systému v Československu a vedla k postupné privatizaci TŽ a v roce 1991 byly převedeny na státní akciovou společnost. Mezi lety 1994 – 1996 byla kapitálová účast státu v železárnách postupně snižována a od roku 1996 jsou TŽ zcela odstátněny a jejich majoritním vlastníkem se stala akciová společnost MORAVIA STEEL, a. s. V současné době jsou TŽ moderním podnikem s uzavřeným hutním výrobním cyklem, jehož hlavní výrobní program tvoří dlouhé válcované výrobky.⁶³ Součástí skupiny MORAVIA STEEL, a. s. jsou další dceřiné společnosti, které vznikly v průběhu procesu restrukturalizace a také nové akvizice. Těmi jsou TŘINECKÉ ŽELEZÁŘNY, a.s., Barrandov Studio, a.s., Barrandov Televizní Studio, a.s., MS - SLOVENSKO s.r.o., MORAVIA STEEL ITALIA S.R.L., Beskydská golfová, a.s., Sochorová válcovna TŽ, a.s., Hanácké železářny a pérovny, a.s. A mezi dceřiné podniky TŘINECKÝCH ŽELEZÁREN, a. s. (TŽ, a. s.) patří ENERGETIKA TŘINEC, a.s., Strojírny Třinec, a.s., Slévárny Třinec, a.s., FERROMORAVIA, s.r.o., VÁLCOVNA TRUB TŽ, a.s., VÚHŽ a.s., H&S PROGRESS s.r.o., Šroubárna Kyjov spol. s r.o., D 5, akciová společnost Třinec, Řetězárna a.s., REFRASIL, s.r.o.⁶⁴

Na znečišťování ovzduší v Třinci se kromě TŽ podílejí i jiné průmyslové podniky. Výčet těch nejdůležitější můžeme vidět v tab. 7. Ta představuje hlavní průmyslové firmy města Třince s přibližnými počty zaměstnanců k roku 2008.

⁶² **Zdroj:** ČHMÚ: *Zdroje znečišťování za rok 2007* [on-line]. © 2009, [cit. 2010-03-27]. Dostupné z: <http://www.chmu.cz/uoco/emise/geoprehled/plants/frydek_mistek_CZ.html>.

⁶³ **Zdroj:** Třinecké železářny, Moravia Steel: *Historie železáren* [on-line]. © 2005 Třinecké železářny, poslední revize 31.3.2010 [cit. 2010-04-03]. Dostupné z: <<http://www.trz.cz/oskd/39554A9A2D3F62D0C125707C001D320D>>.

⁶⁴ **Zdroj:** Třinecké železářny, Moravia Steel: *MORAVIA STEEL, a.s. / Výroční zpráva 2008* [on-line]. [cit. 2010-04-06]. Dostupné z: <[http://www.trz.cz/trz/prilohy.nsf/\(viewPublic\)/VZ/\\$File/msvzcz%202008.pdf?OpenElement](http://www.trz.cz/trz/prilohy.nsf/(viewPublic)/VZ/$File/msvzcz%202008.pdf?OpenElement)>.

Tab. 7 Hlavní průmyslové firmy města Třince s počty zaměstnanců s výpisem
k 31.5.2008 ⁶⁵

OBCHODNÍ JMÉNO	POČET ZAMĚŠTNANCŮ
TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY, a. s.	5 000 – 9 999
STROJÍRNY Třinec, a. s.	1 000 – 1 499
D 5, akciová společnost, Třinec	500 - 999
KOVO Třinec, s.r.o.	500 - 999
SLÉVÁRNY Třinec, a.s.	500 - 999
SOCHOROVÁ VÁLCOVNA TŽ, a.s.	500 - 999
ENERGETIKA TŘINEC, a.s.	250 - 499
STEELTEC CZ, s.r.o.	250 - 499
WALMARK, a.s.	250 - 499
REFRASIL, s.r.o.	200 - 249
ACWORD, spol. s r.o.	100 – 199
ENEZA, s.r.o.	100 – 199
KOVOSPORT Třinec, akciová společnost	100 – 199
MGL MORAVIA GRAN - LIFT, s.r.o.	100 – 199
VESUVIUS ČESKÁ REPUBLIKA, a.s.	100 - 199



Obr. 13 Letecký pohled na areál železáren⁶⁶

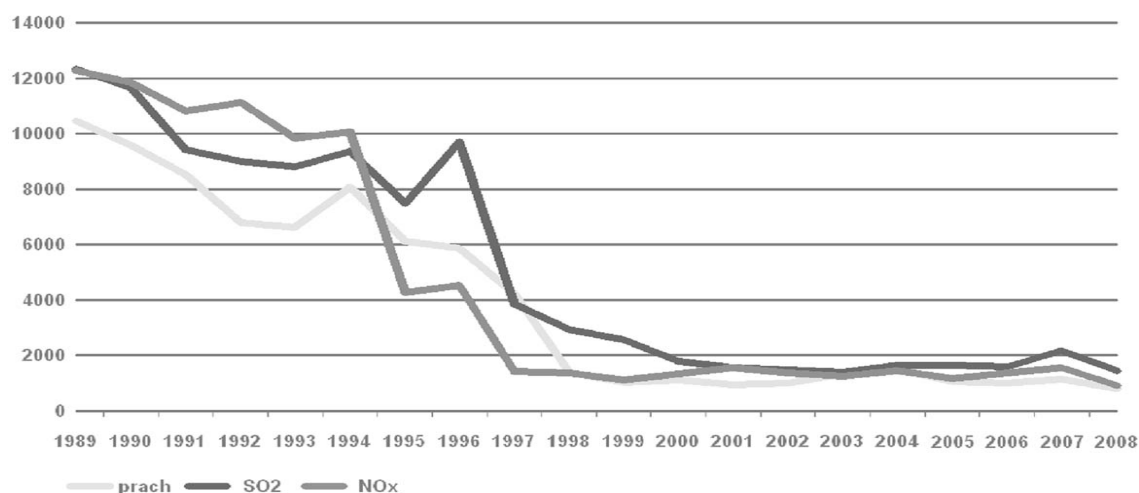
Zhruba 1/8 celého katastrálního území města Třince (obr. 15) zaujímá průmyslová zóna železáren (huť se rozkládá na 350 ha) a jejich dceřiných podniků.

⁶⁵ **Zdroj:** Ministerstvo pro místní rozvoj: *Třinec* [on-line]. [cit. 2010-02-22]. Dostupné z: <<http://www.uur.cz/default.asp?ID=3076>>.

⁶⁶ **Zdroj:** Třinecké železářny, Moravia Steel: *Letecký pohled na TŽ* [on-line]. © 2005, poslední revize 19.2.2010. [cit. 2010-02-22]. Dostupné z: <<http://www.trz.cz/fbkd/8789E42647DEAF4EC1257061005228A7>>.

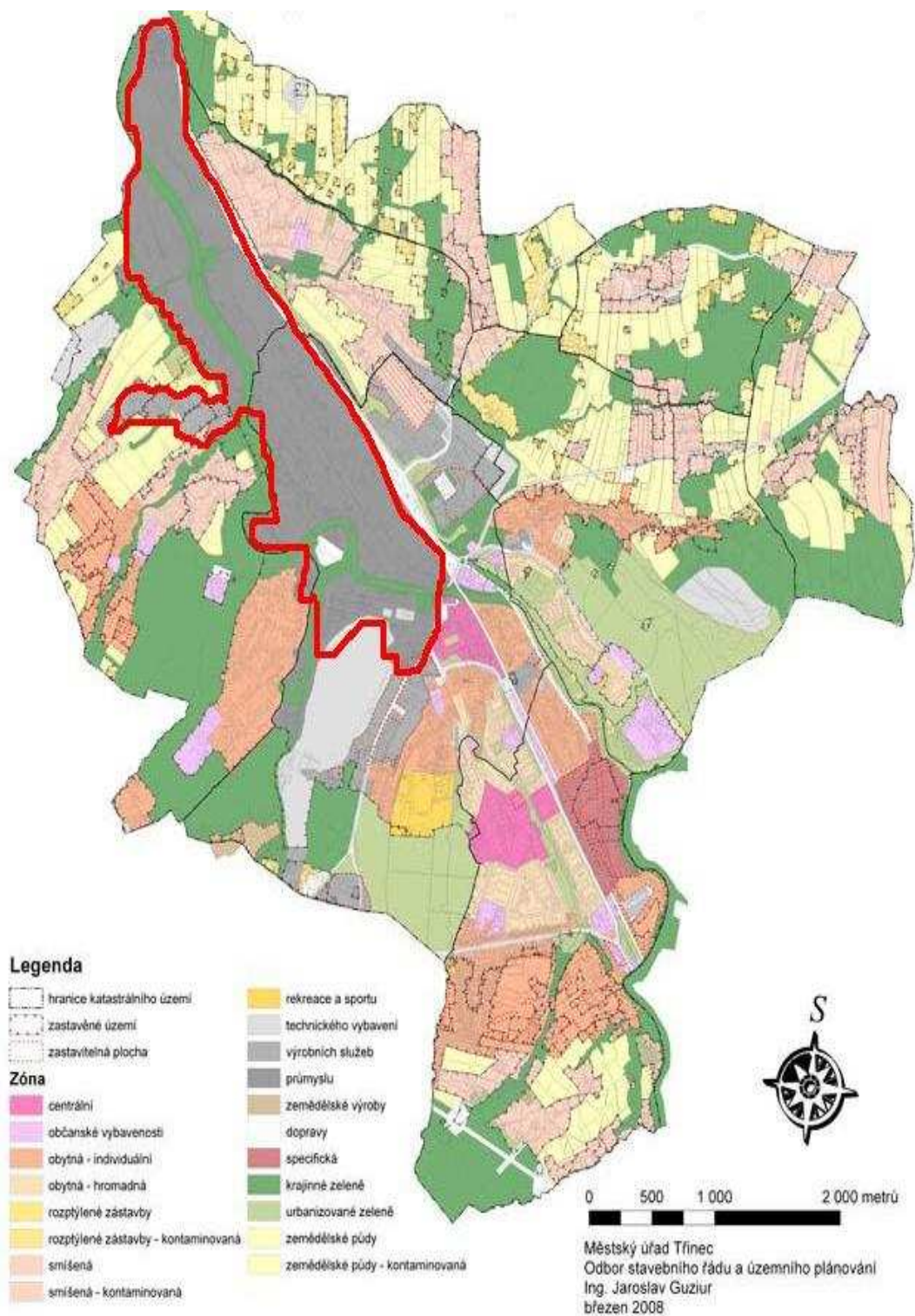
Středem průmyslové zóny je zóna krajinné zeleně, kudy protéká řeka Olza, která je velice znečišťována vypouštěnými látkami z průmyslového podniku.

Neoddělitelnou součástí programu TŽ, a. s. je už dlouhou dobu program ochrany životního prostředí. Velkou snahou TŽ, a. s. je neustále snižovat ekologickou zátěž ve svém okolí a soustavná péče o životní prostředí přispívá viditelně ke zlepšování životních podmínek v regionu. V delší době se TŽ snaží o snižování vypouštění plynných emisí a prachu do ovzduší a projevuje se to postupnou regenerací okolních beskydských lesů. Z obr. 7 vidíme, že od roku 1989 docházelo k postupnému snižování vypouštění emisí z 12 000 t/rok oxidu siřičitého a oxidů dusíku a zhruba 10 500 t/rok prachu na přibližně 1 000 – 1 500 t/rok v roce 2008. Z grafu je také patrné, že v určitých letech dochází k ojedinělým nárůstům koncentrací. Co se týče prašných emisí, tak v roce 1994 došlo ke vzrůstu koncentrací vypouštěných emisí z 6 500 t/rok na 8 000 t/rok a následoval trvalý pokles. U oxidů dusíků není patrný nějaký razantní vzrůst vypouštěných emisí. Největší skok lze vidět u oxidu siřičitého v roce 1996. Koncentrace vzrostla přibližně ze 7 500 t/rok na 10 000 t/rok emisí vypouštěných do ovzduší a následoval velký propad a snížení koncentrací emisí v ovzduší. Od roku 1996 se skoky v koncentracích emisí v ovzduší ustalují a klesají postupně, pouze v roce 2007 došlo k mírnému vzrůstu.⁶⁷



Obr. 14 Emise vypouštěné do ovzduší v letech 1989 – 2008 (t/rok)⁶⁷

⁶⁷ **Zdroj:** Třinecké železářny, Moravia Steel: *Životní prostředí* [on-line]. © 2005, poslední revize 19.2.2010 [cit. 2010-02-22]. Dostupné z: <<http://www.trz.cz/oskd/FA06467ECB705233C125707C001D3206>>.



Obr. 15 Plán využití území – zonace (červený obrys – areál železáren)⁶⁸

⁶⁸ **Zdroj:** Město Třinec: *Územní plán* [on-line]. [cit. 2010-02-23]. Dostupné z: http://www.trinecko.cz/uzemni_plan/?cast=M%ECsto%20T%F8inec s vlastními úpravami

5.2 Emise ze zdrojů REZZO 1

V kategorii REZZO 1, velké a zvláště velké zdroje znečišťování, je pro území města Třince vykázano celkem 6 individuálních provozoven. Ne všechny z nich jsou zaznamenány v celém sledovaném desetiletí 1999 – 2008. V této práci analyzujeme data ze dvou zdrojů REZZO 1, ze kterých jsem získala údaje o množství vypouštěných emisí. Těmi jsou **Třinecké železářny, a. s.** a **Energetika Třinec, a. s.** Jsou to hlavní podniky, které znečišťují zdejší ovzduší. Další čtyři zdroje REZZO 1 vypouštějí emise v podstatně menším množství. Mezi ně patří **Blažena Poloková – chemická čistírna oděvů**. Zde se perou a chemicky čistí textilní, kožené a kožešínové výrobky a vypouští pouze těkavé organické látky (VOC) vyjádřené jako celkový organický uhlík (TOC). V roce 2007 bylo vypuštěno z provozovny 0,226 tun této látky. Ve srovnání s chemickou čistírnou v nedalekém Frýdku-Místku, kdy ta vypustila v roce 2007 0,7 tun VOC a spoustu jiných škodlivin, jako jsou tuhé emise, oxid siřičitý, oxidy dusíku, oxid uhelnatý a organické látky, je chemická čistírna Blažena Poloková malá provozovna. Dalšími zdroji REZZO 1 s menšími úniky škodlivin jsou **Nemocnice Třinec – příspěvková organizace, D5, a. s.** a **ENVIFORM, s. r. o.** Prádelna ENVIFORM, s. r. o. se nachází v areálu třineckých železáren a vypouští opět také pouze těkavé organické látky (VOC) a v roce 2007 bylo vypuštěno do ovzduší 0,8 tun těchto škodlivin. V podniku D5, a. s. se vyrábějí a opravují stroje pro metalurgii. Zde se vypouštějí tuhé emise, oxid siřičitý, oxidy dusíku, oxid uhelnatý a polycyklické aromatické uhlovodíky. A poslední ze zdrojů REZZO 1, které se na území města Třince nachází je Nemocnice Třinec, která provozuje kotelnu vypouštějící do ovzduší malé množství emisí oxidu siřičitého, oxidů dusíků, oxidu uhelnatého a organických látek. Ve srovnání se zdroji REZZO 1 Třineckými železářnami, a. s. a Energetikou Třinec, a. s. v roce 2007 jsou ostatní 4 zdroje REZZO 1 zanedbatelné. Z tab. 8 jde jednoznačně vidět, že největšími zdroji znečišťování ovzduší v Třinci jsou podniky Energetika Třinec, a. s. a Třinecké železářny, a. s. Tyto provozovny vypouštějí i jiné látky než jsou v přehledu v tabulce č. 4. U Třineckých železáren, a. s. dochází dále k únikům amoniaku, kyanovodíku a sirovodíku a u Energetiky Třinec, a. s. unikají do ovzduší další látky jako oxid uhličitý, kadmium, olovo, rtuť, fluor a jejich sloučeniny a organické sloučeniny chloru.⁶⁹

⁶⁹ **Zdroj:** ČHMÚ: *Zdroje znečišťování za rok 2007* [on-line]. © 2009, [cit. 2010-03-27]. Dostupné z: <http://www.chmu.cz/uoco/emise/geoprehled/plants/frydek_mistek_CZ.html>. (převzaty data ze zdrojů ORP Třinec)

Tab. 8 Emise ze zdrojů REZZO 1 v Třinci za rok 2007⁷⁰

	TŽ, a. s.	Energetika Třinec, a. s.	ENVIFORM, s. r. o.	D5, a. s.	Nemocnice Třinec	Blažena Poloková – chemická čistírna oděvů
Tuhé emise	121,8	74,3		0,134	0,008	
SO₂	98,5	1598,3		0,051	0,004	
NO_x	122,7	797,9		0,267	0,399	
CO	237,6	242,6		2,64	0,003	
Organické látky	82,1	82,1			0,024	
VOC			0,8			0,226
Polycyklické aromatické uhlovodíky	0,074	0,013		0,267		

Pozn.v t/rok – data z roku 2007

5.2.1 REZZO 1 – Třinecké železářny, a. s.⁷¹

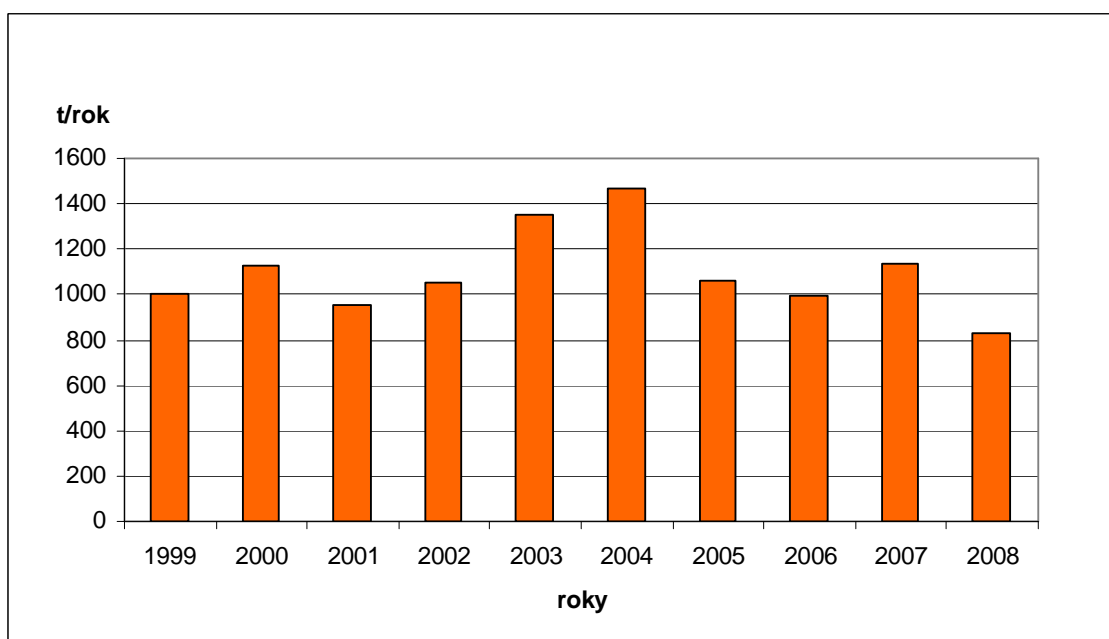
Největší problém pro kvalitu ovzduší (stejně jako v celé severovýchodní části Moravskoslezského kraje) je znečištění ovzduší tuhými látkami. Od roku 1994 do roku 1999 došlo k rapidnímu poklesu objemu emisí tuhých látek, oxidu siřičitého a oxidů dusíku. Za tento rapidní pokles může rekonstrukce chemického provozu koksovny, odsíření koksárenského plynu a modernizace jemné třídírny koksu, které proběhly v roce 1998, dále generální oprava vysoké pece č. 6 včetně ohříváčů větru a generální oprava s modernizací elektrofiltrů v provozu aglomerací.

Před rokem 1999 vykazoval zdroj podstatně větší množství emisí **tuhých znečišťujících látek** (TZL) do registrů znečištění ovzduší. Od roku 1994 do roku 1999 poklesly emise TZL o 87,5 % z 8 000 t/rok na 1 000 t/rok k roku 1999, a to díky již zmíněné rekonstrukci provozů. Z grafu emisí TZL jde vidět zvýšený výskyt tuhých emisí od roku 1999 do roku 2000 - souvisí to s nárůstem výroby. Poté následuje opět pokles množství emisí tuhých látek do roku 2001 a od tohoto roku následovalo tříleté období růstu množství emisí. V letech 2002 – 2004 se emise tuhých látek zvýšily z 1 050 t/rok v roce 2002 na zhruba 1 460 t/rok v roce 2004. Tento vzestup souvisel s vyšší výrobou železa a oceli v porovnání s předchozími lety. Tato vyšší výroba v roce 2004 se projevila v mírném nárůstu emisí i u oxidu siřičitého, oxidů dusíku a oxidu uhelnatého. Ke zvýšení těchto emisí došlo v hlavní míře na provozu VO – Výroba železa a oceli,

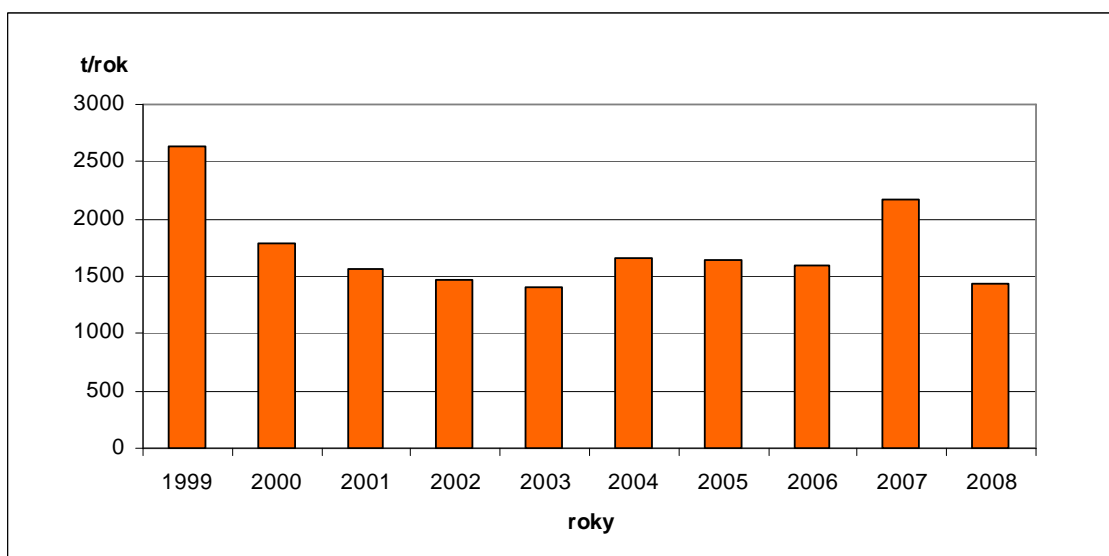
⁷⁰ **Zdroj:** ČHMÚ: *Zdroje znečišťování za rok 2007* [on-line]. © 2009, [cit. 2010-03-27]. Dostupné z: <http://www.chmu.cz/uoco/emise/geoprehled/plants/frydek_mistek_CZ.html>. (převzaty data ze zdrojů ORP Třinec)

⁷¹ **Zdroj:** Třinecké železářny, Moravia Steel: *Výroční zprávy* [on-line]. © 2005 Třinecké železářny, poslední revize 31.3.2010 [cit. 2010-03-31]. Dostupné z: <<http://www.trz.cz/vzphpcz/>>. (jednotlivé pdf. soubory *Výroční zpráva TŽ pro rok 1999-2008*)

konkrétně především na spékacích pásech v provozu aglomerací, kde jsou emise monitorovány kontinuálně. Snahou Třineckých železáren, a. s. je neustálé snižování množství emisí což se jim daří relativně dobře. Od roku 2004, kdy bylo množství tuhých emisí vypuštěných do ovzduší 1 460 t/rok kleslo množství vypuštěných emisí na 830 t/rok v roce 2008. Emise TZL v tomto období poklesly o 43 %.



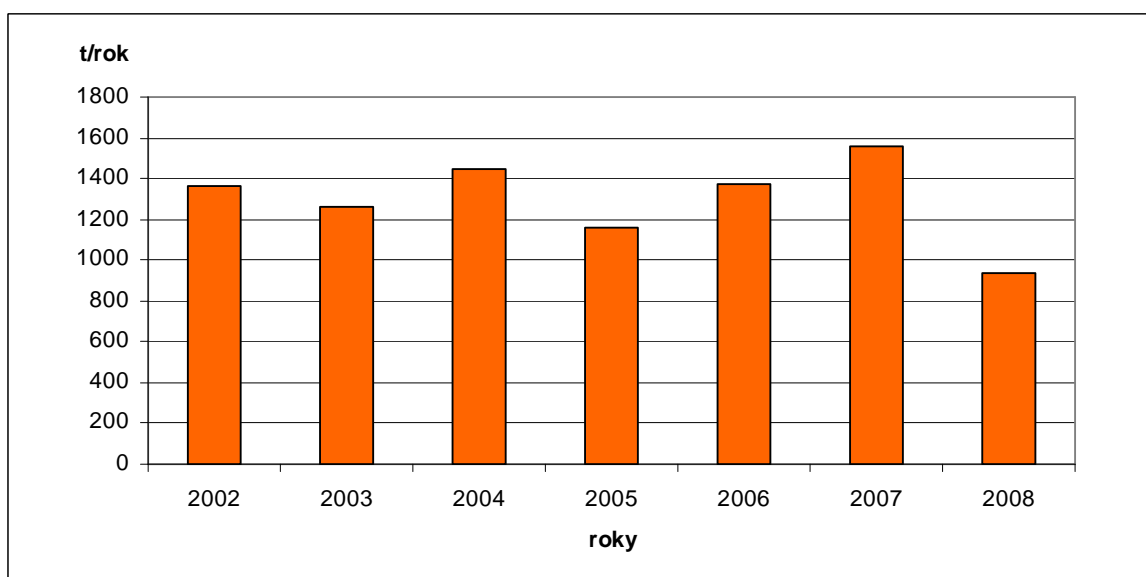
Obr. 16 Emise tuhých znečišťujících látek ze zdroje REZZO 1 Třinecké železáreny, a. s. v Třinci v letech 2002 - 2008



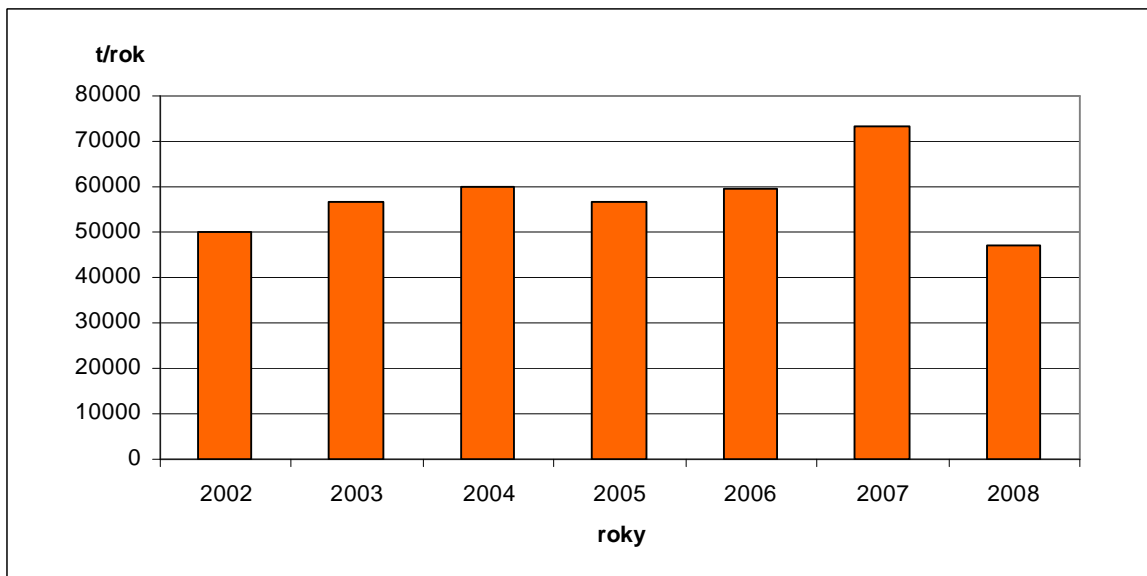
Obr. 17 Emise oxidu siřičitého ze zdroje REZZO 1 Třinecké železáreny, a. s. v Třinci v letech 1999 - 2008

Jak už bylo zmíněno, tak u emisí **oxidu siřičitého** (SO₂) došlo také k rapidnímu poklesu mezi lety 1994 – 1999. Pokles znamenal snížení emisí z 8 000 t/rok v roce 1994 na 2 600 t/rok k roku 1999. Jedná se o 67,5 % pokles objemu emisí. Emise SO₂ nadále klesaly a od roku 1999 do roku 2000 poklesly z 2 700 t/rok na 1 750 t/rok, a to i při zvýšené výrobě surového železa, oceli a válcovaného materiálu. Od roku 2000 do roku 2006 byl zaznamenán relativně kladný vývoj množství emisí SO₂. Pouze v roce 2004 nastal mírný výkyv ve zvýšení a ten byl způsoben vyšší výrobou železa a oceli, díky vyšší poptávce, než v předešlých letech. Rok 2007 znamenal zvýšení množství emisí u všech sledovaných látek, nejenom u SO₂. Objem emisí vzrostlo z 1 600 t/rok v roce 2006 na 2 200 t/rok v roce 2007. V roce 2008 byla výroba oceli regulována a díky této regulaci se množství emisí rapidně snížilo u všech látek. U SO₂ produkce klesla o cca 800 t/rok oproti roku 2007.

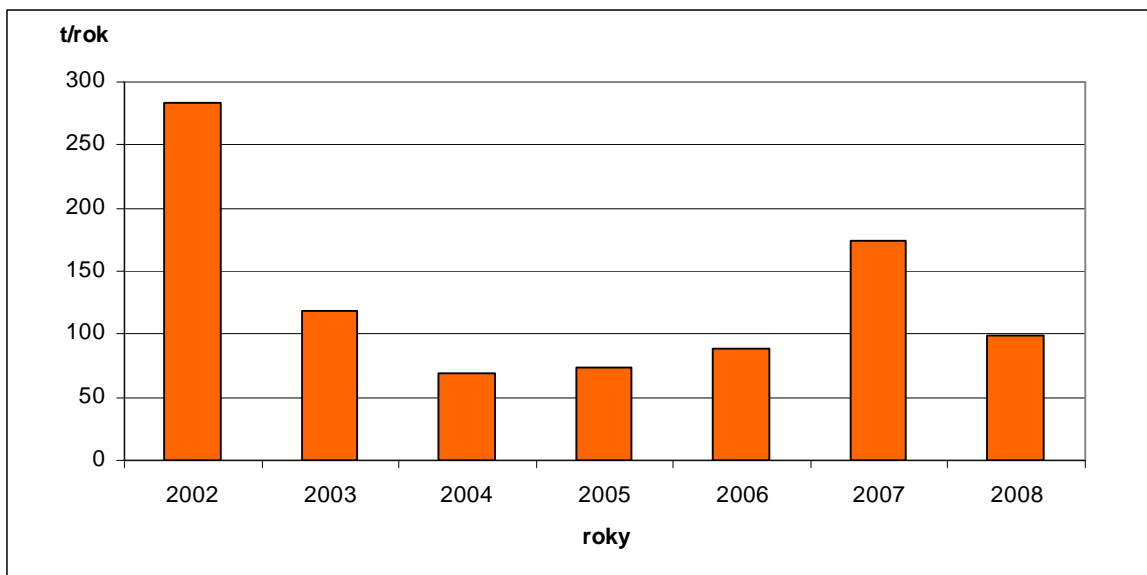
U **oxidů dusíků** (NO_x) můžeme hovořit o mírně sestupné celkové tendenci během zkoumaného období. Data jsou vykázány až od roku 2002, ale podle Výročních zpráv TŽ docházelo od roku 1994 k neustálému sestupnému trendu. V období mezi roky 2002 (1 361 t/rok) a 2003 (1 260 t/rok) nastal pokles, v dalším roce je ale patrné opětovné zvýšení množství emisí na hodnotu 1 449 t/rok. Od roku 2004 následovalo období postupného poklesu k roce 2005 a následnému růstu množství emisí až do roku 2007 (maximální hodnota 1 562 t/rok). Od tohoto roku následoval velký pokles emisí až na hodnotu 930 t v roce 2008. Sestupný trend je aktuální až do dnes.



Obr. 18 Emise oxidů dusíku ze zdroje REZZO 1 Třinecké železářny, a. s. v Třinci v letech 2002-2008



Obr. 19 Emise oxidu uhelnatého ze zdroje REZZO 1 Třinecké železářny, a. s. v Třinci v letech 2002-2008



Obr. 20 Emise „ostatních látek“ ze zdroje REZZO 1 Třinecké železářny, a. s. v Třinci v letech 2002-2008

Z grafu emisí **oxidu uhelnatého** (CO) je vidět mírný rozkolísaný vzrůst emisí od roku 2002 až do roku 2007, kdy dosáhly svého maxima (tj. 73 340 tun). A následující rok došlo k největšímu zaznamenanému poklesu emisí na 47 200 tun v roce 2008. Úniky CO poklesly o celou 1/3 vůči roku 2007.

Emise tzv. **ostatních látek**, kde náleží zejména těžké kovy, organické látky a perzistentní organické látky, jsou vykazovány taktéž od roku 2002. V tomto roce emise dosahovaly největších koncentrací. Od roku 2002 nastal v emisích sestupný trend a poklesly až na své minimum v roce 2004. Emise poklesly až o 75 % vůči roku 2002. Od roku 2005 docházelo k postupnému zvýšení emisí u ostatních látek až k roku 2007, kdy emise dosahovaly 175 tun za rok. Poté následoval opětovný pokles emisí až na 100 tun v roce 2008.

Rok 2005 je pro ochranu ovzduší velmi příznivý. Došlo k významnému snížení emisí tuhých znečišťujících látek, oxidů dusíku a oxidu uhelnatého. Menší pokles byl rovněž zaznamenán u oxidu siřičitého. Příčinou bylo odsíření koksárenského plynu, rovněž uvedení v platnost několika integrovaných povolení v roce 2005, kterými byly u některých zdrojů stanoveny nové emisní limity, respektive povinnost monitorovat ty znečišťující látky, které dosud zjišťovány nebyly. Rok 2006 znamená pro trend vývoje množství emisí poněkud rozkolísaný vývoj. U oxidů dusíku, oxidu uhelnatého a „ostatních látek“ došlo k určitému zvýšení emisí především z důvodu vyšší výroby surového železa, oceli i válcovaného materiálu. Na druhé straně, u oxidu siřičitého a tuhých znečišťujících látek došlo k poklesu emisí. Jednoznačně pozitivním výsledkem je snížení emisí tuhých znečišťujících látek, protože v rámci regionu jsou emise tuhých znečišťujících látek považovány za zvlášť významné a jsou jednou z priorit ochrany ovzduší Moravskoslezského kraje. V roce 2007 došlo k meziročnímu zvýšení všech emisí sledovaných látek. Příčinou tohoto zvýšení byla nedokončená investice na spēkacích páslech aglomerací. Na tomto stavu se podílel přebytek sacího výkonu sacích exhaustorů aglomerace 1 a zkoušky funkčnosti a doladování nového řídicího systému jímání konvertorového plynu. Situace se výrazně zlepšila v závěru prvního čtvrtletí roku 2008, kdy množství všech látek vypouštěných emisí velmi pokleslo. To zapříčinilo uvedení látkových filtrů zařazených za stávající elektrostatische odlučovače v aglomeraci 1 do provozu. Další příčinou snižování emisí byla i regulace výroby na konci roku 2008. Do dnešní doby množství vypouštěných emisí stále klesá díky výstavbě sekundárního odprášení haly kyslíkové konvertorové ocelárny. Třinecké železářny, a. s. zaujaly kladný postoj ke zlepšování životního prostředí a tohoto postoje se drží dodnes.

5.2.2 REZZO 1 – Energetika Třinec, a. s.

Průmyslový podnik Energetika Třinec, a. s. je druhým nejvýznamnějším a největším zdrojem REZZO 1 v Třinci. Energetika Třinec, a. s. provozuje teplárny a vyrábí elektřinu a jedním ze základních cílů podniku je snižování negativních vlivů na životní prostředí. V minulém desetiletí došlo k rapidnímu snížení emisního zatížení, a to se daří udržet i v současné době. Emise, vypouštěny do ovzduší jsou vykazovány do Integrovaného registru znečišťování až od roku 2004. Data v tabulkách jsou zpracovány podle údajů, které jsou vykázané na serveru www.irz.cz.^{72,73,74,75,76} V Integrovaném registru znečišťování (IRZ) jsou pouze emise oxidu uhličitého, oxidů dusíku, oxidů síry, emise chloru a anorganických sloučenin a emise kadmia a jeho sloučenin. Podle Českého hydrometeorologického ústavu, ale Energetika Třinec, a. s. vypouští další znečišťující látky. Těmi jsou tuhé emise, oxid uhelnatý, olovo, rtuť, polycyklické aromatické uhlovodíky a fluor. Jsou to ale malé koncentrace, a proto se nevykazují do registrů.

Z grafu emisí **oxidu uhličitého** (CO₂) můžeme vidět, že od roku 2004 do roku 2005 (minimum 1 670 tis. t/rok) došlo k viditelnému poklesu množství emisí. Posléze množství emisí začalo opět růst až na svou maximální hodnotu 1 870 tis. tun v roce 2007. Tento nárůst množství emisí je způsoben větším množstvím výroby elektřiny v roce 2006 a 2007. Od roku 2007 došlo k opětovnému mírnému poklesu emisí CO₂.

U emisí **oxidů dusíku** (NO_x) došlo od roku 2004 do roku 2007 (maximum 782 tun za rok) ke zvýšení množství emisí s mírným výkyvem ve snížení v roce 2005, kdy bylo množství emisí vypuštěných do ovzduší 660 tun. K roku 2008, oproti roku 2007, emise poklesly na hodnotu 697 tun ze 782 tun.

⁷² **Zdroj:** IRZ: *Vyhledávání v IRZ – výsledky vyhledávání* [on-line]. © 2005–2008, [cit 2010-03-31].

Dostupné z:

<http://www.irz.cz/index.php?module=QueryTool&action=Quick&ohlasovatel_typ=ic&text=47675896&ohlasovaci_rok=2004>.

⁷³ **Zdroj:** IRZ: *Vyhledávání v IRZ – výsledky vyhledávání* [on-line]. © 2005–2008, [cit 2010-03-31].

Dostupné z:

<http://www.irz.cz/index.php?module=QueryTool&action=Quick&ohlasovatel_typ=ic&text=47675896&ohlasovaci_rok=2005>.

⁷⁴ **Zdroj:** IRZ: *Vyhledávání v IRZ – výsledky vyhledávání* [on-line]. © 2005–2008, [cit 2010-03-31].

Dostupné z:

<http://www.irz.cz/index.php?module=QueryTool&action=Quick&ohlasovatel_typ=ic&text=47675896&ohlasovaci_rok=2006>.

⁷⁵ **Zdroj:** IRZ: *Vyhledávání v IRZ – výsledky vyhledávání* [on-line]. © 2005–2008, [cit 2010-03-31].

Dostupné z:

<http://www.irz.cz/index.php?module=QueryTool&action=Quick&ohlasovatel_typ=ic&text=47675896&ohlasovaci_rok=2007>.

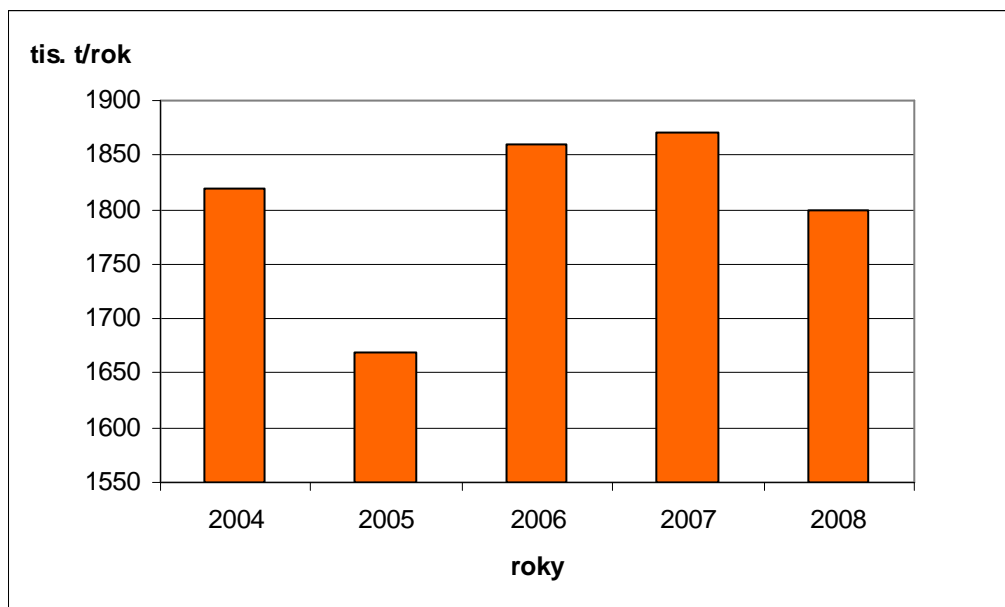
⁷⁶ **Zdroj:** IRZ: *Vyhledávání v IRZ – výsledky vyhledávání* [on-line]. © 2005–2008, [cit 2010-03-31].

Dostupné z: <<http://www.irz.cz/vyhledavani-v-registru>>.

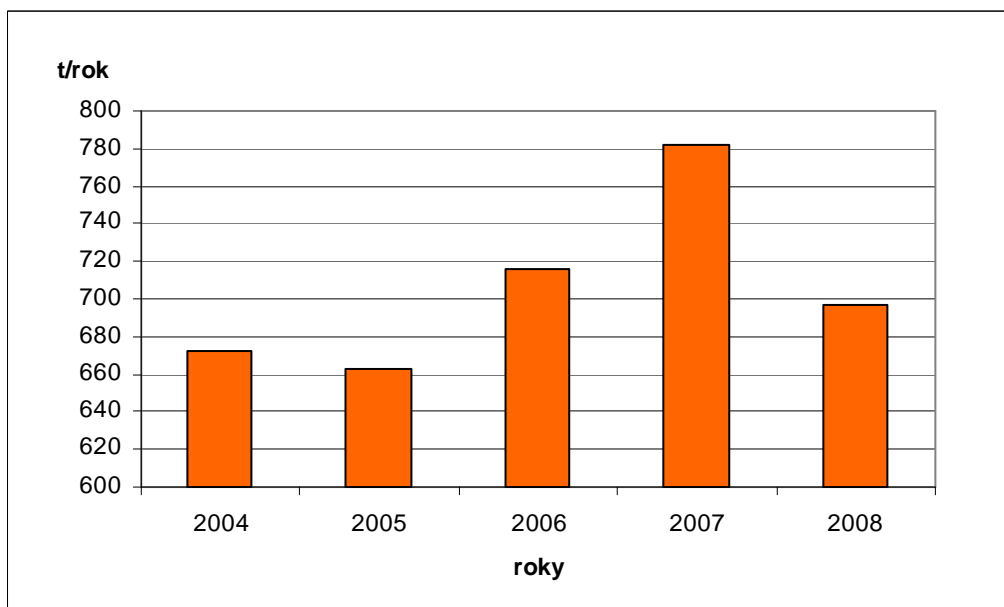
Meziroční vývoj emisí **oxidů síry** (SO_x) nevykazuje nijak zvlášť velké výkyvy hodnot množství emisí vypouštěných do ovzduší (obr. 23). Lze ale sledovat mírný sestupný trend vývoje emisí. Od roku 2004 do roku 2006 byl patrný mírný vzrůst množství emisí SO_x , ale od tohoto roku nastal příznivý trend ve snižování emisí až na své minimum v roce 2008 (1 500 tun za rok).

Pro emise **chloru a anorganických sloučenin** jsou v Integrovaném registru znečišťování vykázány emise pouze pro roky 2006, 2007 a 2008. Zde je patrné zvýšení množství emisí v roce 2008 (maximum 69,5 tun za rok) zhruba o 1 tunu oproti předchozímu roku (obr. 24).

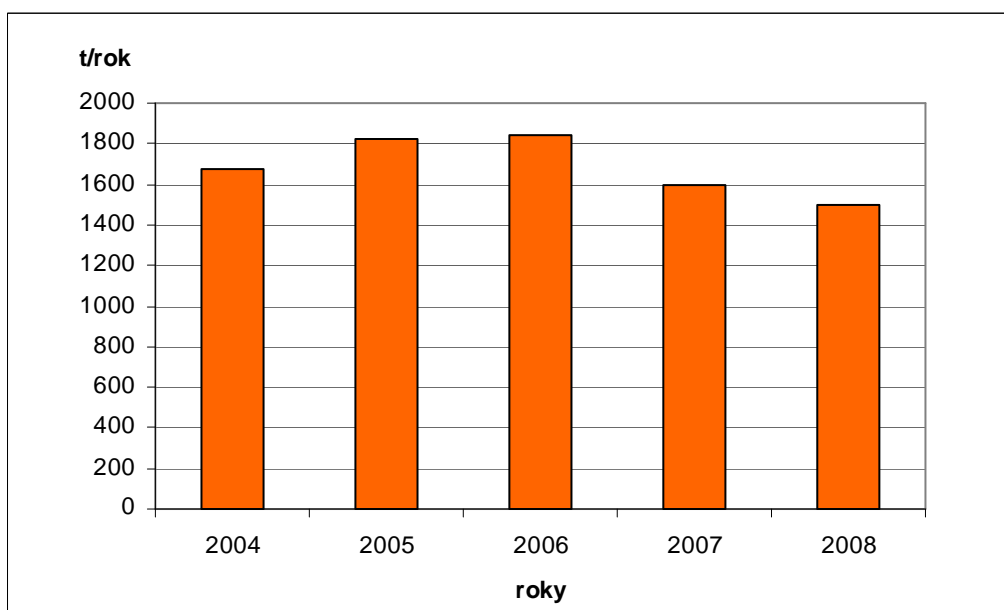
U grafu emisí **kadmia a jeho sloučenin** vidíme vzestupný trend od roku 2004 až do roku 2007. V tomto roce vypouštěné emise kadmia dosahovaly maxima (49 kg za rok). Vzestupný trend od roku 2004 do roku 2007 znamenal zvýšení množství emisí o 54 %. Poté nastal opětovný pokles do roku 2008 až na hodnotu 39 kg za rok.



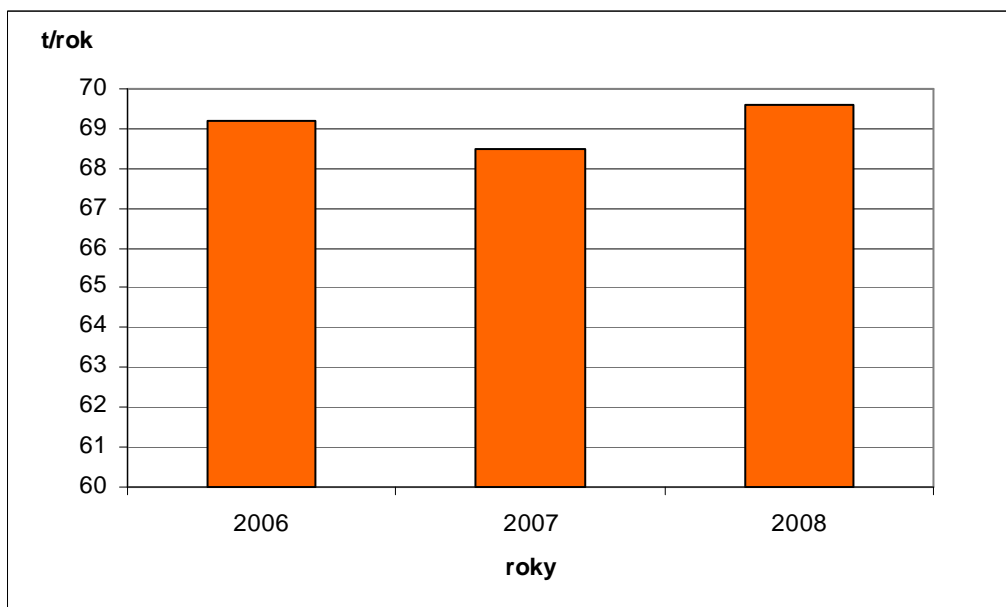
Obr. 21 Emise oxidu uhličitého ze zdroje REZZO 1 Energetika Třinec, a. s. v letech 2004-2008



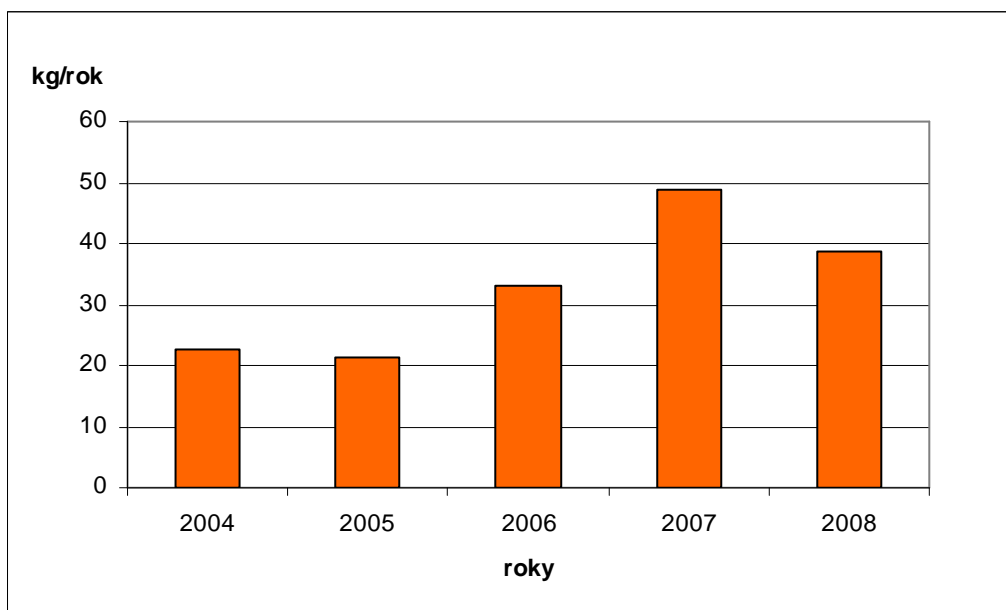
Obr. 22 Emise oxidů dusíku ze zdroje REZZO 1 Energetika Třinec, a. s. v letech 2004 – 2008



Obr. 23 Emise oxidů síry ze zdroje REZZO 1 Energetika Třinec, a. s. v letech 2004-2008



Obr. 24 Emise chlóru a anorganických sloučenin ze zdroje REZZO 1 Energetika Třinec, a. s. v letech 2006-2008



Obr. 25 Emise kadmia a jeho sloučenin ze zdroje REZZO 1 Energetika Třinec, a. s. v letech 2004-2008

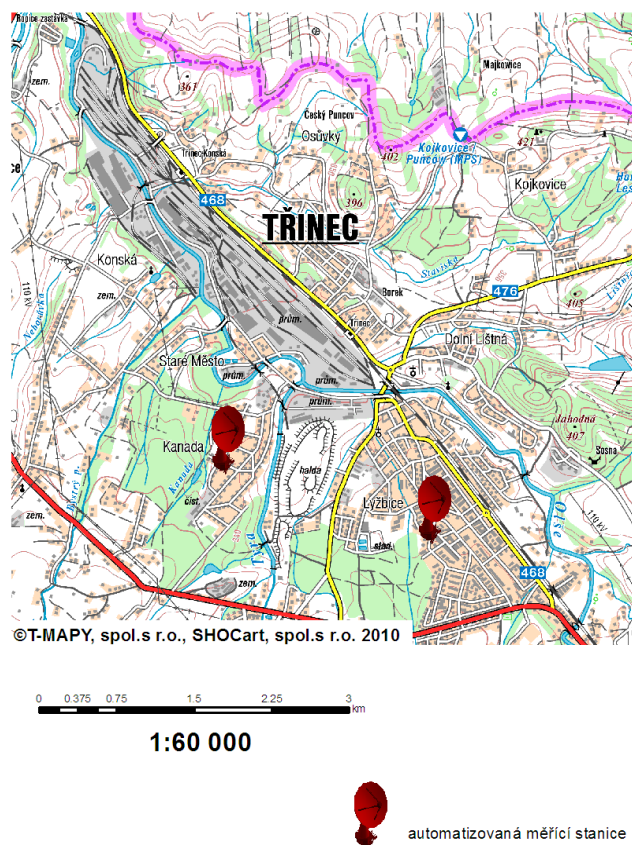
5.3 Znečištění ovzduší v Třinci

V této kapitole jsem převážně vycházela z dat týkajících se imisí, které mi byly poskytnuty paní Ing. Annou Turoňovou z odboru Životního prostředí MÚ Třinec a ze studie *Znečištění ovzduší na území města Třince v letech 1994 - 2008*⁷⁷, vytvořené pracovníky ČHMÚ Ostrava.

Český hydrometeorologický ústav (ČHMÚ) zahájil sledování znečištění ovzduší na území města Třince již v roce 1970. V rámci řešení výzkumného úkolu „výzkum rozptylu škodlivin v atmosféře s ohledem na zajišťování čistoty ovzduší“ byla v roce 1970 na Ostravsku uvedena do provozu manuální monitorovací síť pro měření průměrných denních (24 hodinových) koncentrací oxidu siřičitého (SO₂) a později i suspendovaných částic bez rozlišení velikosti SPM¹ a součástí sítě byly i monitorovací stanice Kojkovice a Třinec – Sosna. Jejich provoz byl ale ukončen v roce 1994, respektive 1992.

V roce 1992 vybudoval Městský úřad (MÚ) Třinec na území města Třince monitorovací systém znečištění ovzduší v původním rozsahu jedné mobilní automatizované monitorovací stanice (AMS) a tří stacionárních. AMS Třinec - Kosmos byla v roce 1993 se souhlasem MÚ zahrnuta do Smogového regulačního systému pro oblast Ostravska (SRS Ostravsko). Od roku 1994 zajišťuje ČHMÚ Ostrava pro MÚ Třinec základní provozní údržbu na provozovaných AMS Třinec – Kanada a Třinec – Kosmos a poskytuje MÚ Třinec odbornou pomoc při verifikaci a autorizaci dat získaných na těchto stanicích. Verifikované a autorizované údaje jsou předávány do databáze Informačního systému kvality ovzduší (ISKO), jejímž správcem je na základě pověření MŽP ČR ČHMÚ. Od dubna 1996 měl ČHMÚ na základě smlouvy s MÚ Třinec AMS Třinec - Kosmos v pronájmu a stanice se stala součástí Státní imisní sítě (SIS), provozované ČHMÚ z pověření MŽP ČR a od roku 2005 je majitelem AMS Kosmos ČHMÚ (původní kontejner AMS byl nahrazen standardním kontejnerem ČHMÚ včetně přístrojového vybavení).

⁷⁷ **Zdroj:** ČHMÚ (kol. autorů): *Znečištění ovzduší na území města Třince v letech 1994 – 2008*. ČHMÚ Ostrava, 2009, 20 s.



Obr. 26 Lokalizace současných třineckých AMS (západně AMS Trinec – Kanada, východně AMS Trinec – Kosmos)⁷⁸

V následující tab. 9 jsou uvedeny základní informace o historických i současných monitorovacích manuálních a automatických stanicích a údaje o obdobích, pro která byly verifikované imisní a meteorologické údaje z těchto stanic vyhodnoceny a druhy škodlivých látek, které se na daných stanicích vyhodnocovaly a stále vyhodnocují.

⁷⁸ **Zdroj:** Mapové podklady: *T-MapServer* [on-line]. [cit 2010-04-06]. Dostupné z: <<http://mapy.crr.cz>>. (s vlastními úpravami)

Tab. 9 Základní údaje o použitých monitorovacích stanicích v Třinci a okolí⁷⁹

Název lokality	Vlastník	Typ měření	V provozu od –do	Hodnocené škodliviny
Třinec–Sosna	ČHMÚ	Manuální	1/1970–6/1992	SO ₂ , SPM
Kojkovice	ČHMÚ	Manuální	1/1970–10/1994	SO ₂ , SPM
Třinec–St. Město	MÚ Třinec	Automatická	1/1997–1/2002	SO ₂ , NO _x -NO ₂ -NO, PM ₁₀
Třinec–Kanada	MÚ Třinec	Automatická	1/1994–6/1997 1/2002–dosud	SO ₂ , NO _x -NO ₂ -NO (do 8/08), SPM (do 2/97), PM ₁₀ (od 3/97, vyhodí. od 1/08)
Třinec–Kosmos	(MÚ Třinec) ČHMÚ	Automatická	1/1994–dosud	SO ₂ , NO _x -NO ₂ -NO, SPM (do 12/96), PM ₁₀ (od 1/97), PM _{2,5} (od 8/03), O ₃ (od 4/96), benzen (od 1/04)

AMS Třinec - Kosmos se nachází v městské obytné části Třinec-Terasa v nadmořské výšce 320 m n. m. Terén kolem stanice je rovinný, velmi málo zvlněný a okolní krajina je zastavěná administrativními, obchodními a bytovými objekty. Samotná stanice je umístěna na volném prostranství sídlištního centra a okrskové měřítko stanice je 0,5 až 4 km.⁸⁰ AMS Třinec - Kanada se nachází taktéž v městské obytné části Třince, ale ve vyšší nadmořské výšce. Ta činí 346 m n. m. Leží nad Třineckými železárnami také v rovinném, velmi málo zvlněném terénu v malém parčíku v těsné blízkosti střední integrované školy. Okolní krajina má řídkou nízkopodlažní zástavbu – stanice je umístěna v obytné části města v zástavbě rodinných domků.⁸¹

5.3.1 Vyhodnocení meteorologických podmínek rozptylu znečišťujících látek na území města Třince

Rozptyl znečišťujících látek v atmosféře závisí zejména na rychlosti horizontálního proudění (tj. větru) a na teplotní stabilitě (tj. vertikální teplotní zvrstvení) atmosféry, která ovlivňuje intenzitu turbulence a vertikální rozptyl. Hodnocené území náleží podle E. Quitta (1975) do dvou klimatických oblastí, a to do chladné a mírně

⁷⁹ **Zdroj:** ČHMÚ (kol. autorů): *Znečištění ovzduší na území města Třince v letech 1994 – 2008*. ČHMÚ Ostrava, 2009, 20 s.

⁸⁰ **Zdroj:** ČHMÚ: *Informace o kvalitě ovzduší v ČR – Tabulka lokality* [on-line]. [cit. 2010-03-20]. Dostupné z: <http://www.chmu.cz/uoco/isko/isko2/locality/pollution_locality/loc_TTRO_CZ.html>.

⁸¹ **Zdroj:** ČHMÚ: *Informace o kvalitě ovzduší v ČR – Tabulka lokality* [on - line]. [cit. 2010-03-20]. Dostupné z: <http://www.chmu.cz/uoco/isko/isko2/locality/pollution_locality/loc_TTRK_CZ.html>.

teplé. Plošné rozložení chladné oblasti závisí na nadmořské výšce a do této oblasti spadá podoblast CH4 a zaujímá vrcholové oblasti Beskyd, zhruba od poloviny obce Oldřichovice a dále pokračuje jižně do obce Tyra a zbytek území se nachází v mírně teplé oblasti. Na území Třince se nacházejí podoblasti mírně teplé oblasti MT9 a část Oldřichovic spadá do MT7.⁸²

Směr proudění vzduchu je pro oblast Třince určován geografickými podmínkami, tj. orientací údolí řeky Olzy a Jablunkovského průsmyku od jihovýchodu (JV) k severozápadu (SZ). Četnost denních typů proudění mimo tyto směry je velmi malá, a proto jsou na tomto území definovány většinou pouze denní typy SZ (v daný den převládá proudění ze severozápadních až západních směrů) a JV (v daný den převládá proudění z jihovýchodních až východjihovýchodních směrů). Roční chod úrovně znečištění ovzduší je taktéž ovlivněn teplotou vzduchu. Vysoké letní teploty jsou nutnou, ale nikoliv postačující podmínkou pro tvorbu přízemního ozonu, naopak nízké a záporné teploty v chladné polovině roku jsou většinou doprovázeny většími emisemi díky topné sezóně, která v tuhle dobu nastává, a zvýšenou potřebou vytápění ve dnech s teplotou po celý den pod bodem mrazu. Atmosférické srážky mohou snižovat imisní úroveň v důsledku vymývání imisí z ovzduší a snižovat zvíření (resuspenzi) částic.

Pro vyhodnocení meteorologických podmínek rozptylu v oblasti Třince se používají i soubory průměrných denních teplot z klimatologických stanic ČHMÚ Jablunkov - Návší (tato stanice se nachází na okraji obce Návší, v zahradě rodinného domku, blízko nově postaveného obchvatu Jablunkova), Lučina (v blízkosti přehrady Žermanice) a z profesionální meteorologické stanice Lysá hora. Ze stanice Jablunkov - Návší se dále používají soubory termínových měření rychlosti proudění ze 7, 14 a 21 hodin SEČ a ze stanic Jablunkov - Návší a Žermanice i soubory měsíčních úhrnů srážek. Studium závislosti znečištění ovzduší na směru a rychlosti proudění se odvíjí z měření na AMS Třinec - Kosmos a AMS Třinec - Kanada v letech 2005 – 2008.

U teploty vzduchu je největší variabilita v zimním období, respektive v chladných polovinách roku. Nejchladněji za sledované období bylo zimní období 2005/2006, kdy průměrná teplota za říjen – březen byla 0,3 °C, naproti tomu nejteplejší zimní období bylo následující rok 2006/2007 s průměrnou teplotou za stejné období 5,8 °C. Z hlediska větru byl nejvíce podprůměrný celý rok 2008. V letech 2005 – 2007 vždy

⁸² **Zdroj:** Lysková, D.: Bakalářská práce: *Komplexní fyzickogeografická charakteristika povodí Tyrky*. Olomouc, 2008, 67 s.

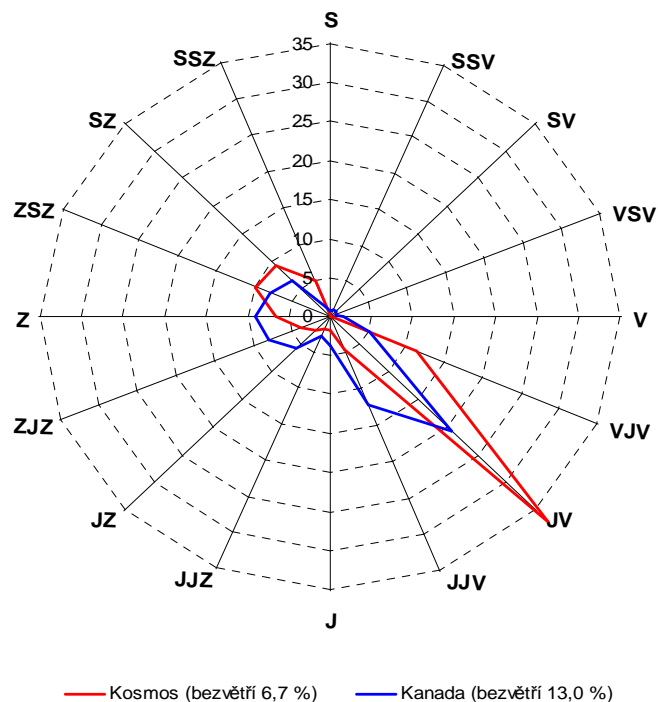
průměrná rychlost větru v teplé i chladné polovině roku dosahovala 2,0 – 2,8 m/s¹. V roce 2008 průměrné rychlosti větru dosahovaly pouze 1,4 – 1,8 m/s¹.

Znečištění u škodlivin NO₂, SO₂, PM₁₀ a PM_{2,5} stoupá s klesající teplotou vzduchu, hodnotou teplotního gradientu nebo rychlostí větru. Z obr. 26 a 27 je vidět, že na obou stanicích v obou částech roku převládá JV proudění s četností od 18,7 % na AMS Třinec - Kanada v teplé polovině roku do 37,1 % na AMS Třinec - Kosmos v chladné polovině roku. Úhrnná četnost ze tří sousedních směrů JJV + JV + VJV dosahuje na AMS Třinec - Kanada 37,8 % a na AMS Třinec - Kosmos 52,8 % a u opačných severozápadních směrů je největší úhrnná četnost ze tří sousedních směrů na AMS Třinec - Kosmos 25,3 % pro směry SZ + ZSZ + Z a na AMS Třinec - Kanada 24,6 % pro směry ZSZ + Z + ZJZ. Co se týče četností bezvětrí, tak jsou na obou stanicích nižší v chladné části roku. Do bezvětrí se zahrnují všechny termíny s rychlostí větru menší než 0,5 m/s¹.

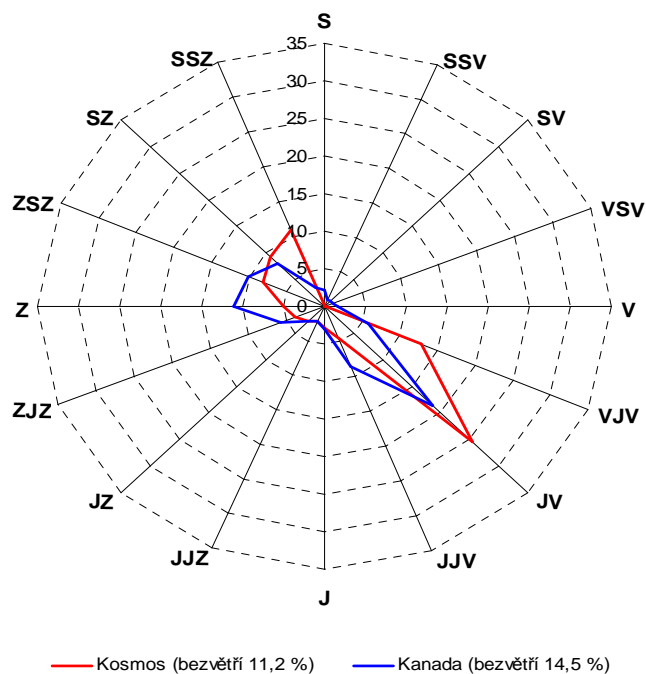
Oblast Třince je charakteristická výskytem častých inverzí. V zimních měsících se přemísťuje relativně teplý vzduch nad ochlazený (studený) povrch a vyšší nadmořské výšky jsou typické jasným počasím s mírným vánkem nebo bezvětrím.⁸³ Pokud nastane takhle situace v zimě, můžeme z Javorového vrchu pozorovat v dálce Fatru. Inverzní situace v kombinaci se situací s velmi nízkými rychlostmi větru nebo s bezvětrím vedou k růstu přízemních koncentrací škodlivin v ovzduší a následně k případnému vzniku smogové situace v oblasti. Inverze se v Třinci vyskytují hlavně v zimních měsících, kdy nastává hlavní topná sezóna. **Silné inverze** se na území Třince vyskytují velice zřídka. Početnější je výskyt **běžných inverzí**, který je omezen na období od října do dubna. **Slabé inverze** se zato vyskytují během celého roku, častěji však v zimním období od října do února. Smog, vyskytující se během roku typicky v zimních podmínkách s výraznými přízemními inverzemi teploty vzduchu, se nazývá **redukční smog** a jde o směs městských a průmyslových kouřů s mlhou. Zimní inverze na rozdíl od letních přetrvávají několik dní.⁸⁴

⁸³ **Zdroj:** Vysoudil, M.: *Ochrana ovzduší*. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, 2002, 114 s. ISBN 80-244-0400-1

⁸⁴ **Zdroj:** Bednář, J.: *Kompendium ochrany kvality ovzduší – Meteorologie*. Ochrana ovzduší, Praha, 2/2003, 19 s. ISSN 1211-0337



Obr. 27 Větrná růžice z let 2005 – 2008 na AMS Kosmos a AMS Kanada v chladné polovině roku⁸⁵



Obr. 28 Větrná růžice z let 2005 – 2008 na AMS Kosmos a AM Kanada v teplé polovině roku⁸⁵

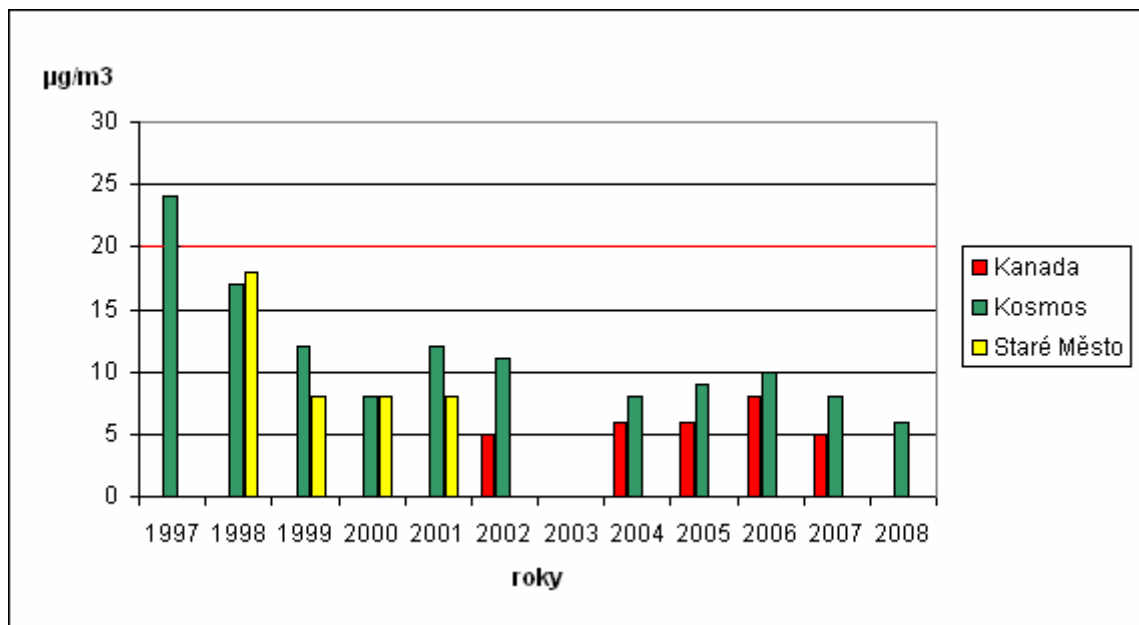
⁸⁵ **Zdroj:** Trinec-2009-prlh (soubor vytvořený pracovníky ČHMÚ Ostrava)

5.3.2 Analýza vývoje imisí v Třinci

V této kapitole jsou vyhodnoceny výsledky imisní situace v Třinci. Pro jejich zpracování jsme využili dvanáctileté datové řady znečišťujících látek, které se měří na automatizovaných měřicích stanicích (AMS) Třinec - Kanada, Třinec - Kosmos a také data z AMS Třinec - Staré Město (na této AMS bylo měření ukončeno v lednu 2002). Na AMS Třinec-Kanada bylo měření přerušeno v červnu 1997 a znovu se začalo měřit v lednu roku 2002 (až dosud) a na AMS Třinec - Kosmos se měří v celém sledovaném období. Do grafů jsou zahrnuty pouze roky, které nemají výpadek měření delší než 3 měsíce. Výpadek měsíčního měření nastává tehdy, je-li počet získaných měření průměrných denních koncentrací menší než 16 dnů, nebo souvislý výpadek měření je delší než 5 dnů. Tyto výpadky mohou být způsobeny mnoha faktory, ale nejčastěji opravou nebo výměnou některých měřicích částí AMS.

Úroveň znečištění ovzduší **oxidem siřičitým** (SO₂) vrcholila na Třinecku (a nejen tady) počátkem 80. let minulého století. U oxidu siřičitého byla limitní hodnota pro průměrnou denní koncentraci 125 µg/m³ překročena pouze v lednu roku 1997, a to 6x na AMS Třinec - Kosmos a 7x na AMS Třinec - Kanada. V grafu je souvislý výpadek v měření na AMS Třinec - Kanada od roku 1997 do roku 2001, protože AMS nebyla v provozu. Takto vysokých hodnot dosahoval oxid siřičitý za celé sledované období pouze v lednu roku 1997. Roční imisní limit pro ochranu ekosystému a vegetace je stanoven na 20 µg/m³ a vyšší průměrná roční koncentrace než stanovený limit byla pouze v roce 1997, a to na všech třech AMS. Průměrná roční koncentrace u oxidu siřičitého za celé hodnocené období činí na stanici Třinec - Kosmos 11,4 µg/m³ a odpovídá 57 % hodnoty ročního imisního limitu stanoveného pro ochranu ekosystémů a vegetace. U AMS Třinec - Kanada činí průměrná roční koncentrace za hodnocené období 9,6 µg/m³ a udává 48 % ročního imisního limitu pro ochranu ekosystémů a vegetace. Co se týče AMS Třinec - Staré Město, tak v grafu jsou zaznamenány pouze 4 sledované roky, protože v roce 1997 byl delší než tříměsíční výpadek v měření. Tato AMS dosahuje nejvyšší průměrné roční koncentrace (13,6 µg/m³) což je 68 % ročního imisního limitu. Imisně-meteorologické vazby jsou většinou méně výrazné v teplé polovině roku. Nejvýraznější je v chladné polovině roku záporná závislost znečištění ovzduší SO₂ na teplotě vzduchu a ojedinělá překročení denního imisního limitu připadají výhradně na chladnou polovinu roku (leden roku 1997). Z grafu oxidu

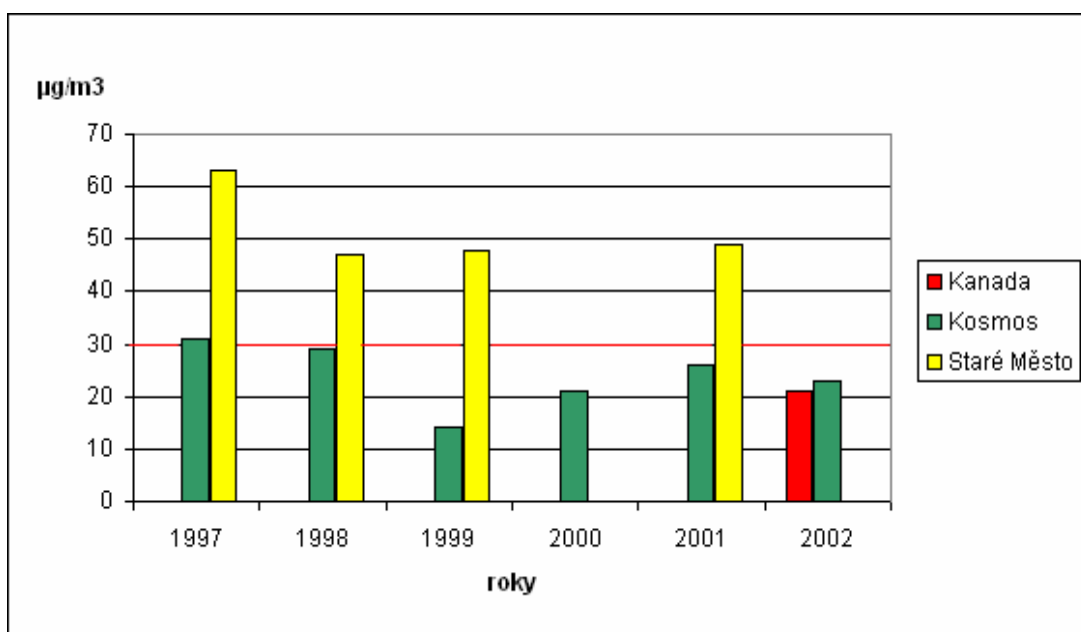
siřičitého jde jasně vidět, že za poslední 11leté období je trend koncentrací mírně klesající a týká se to chladné i teplé poloviny roku.



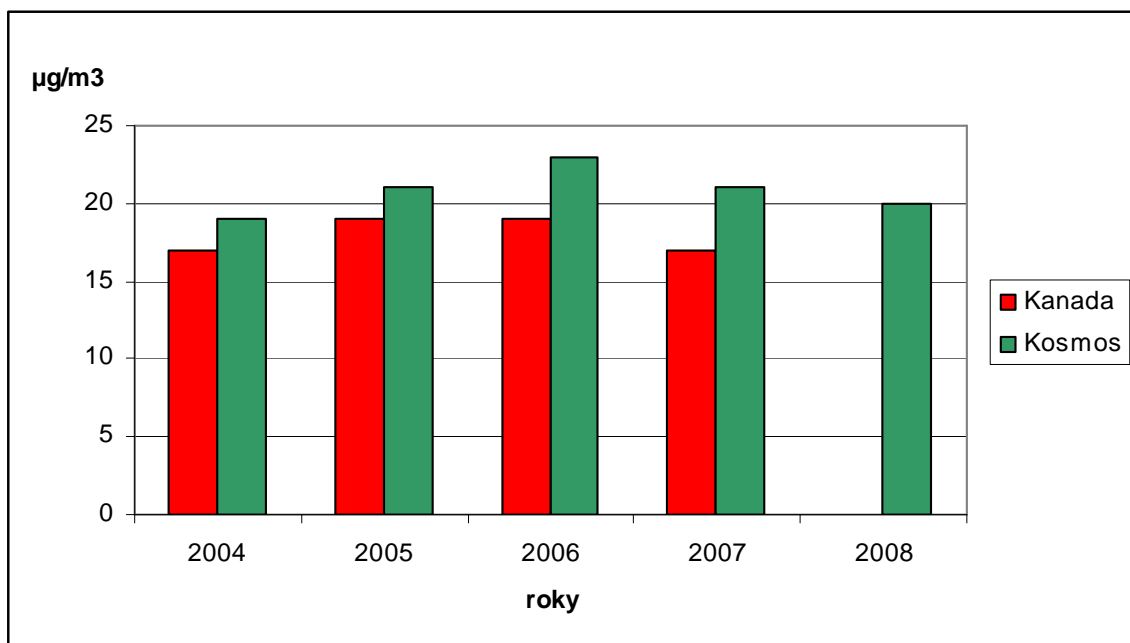
Obr. 29 Imise oxidu siřičitého na AMS Třinec – Kanada, Kosmos a Staré Město

Hodnota imisního limitu u **oxidů dusíku** (NO_x) pro ochranu ekosystémů a vegetace za kalendářní rok je uváděna $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Největších koncentrací dosahují NO_x na AMS Třinec-Staré Město. Pouze rok 2000 u této stanice není zaznamenán, protože vykazoval víc jak tříměsíční výpadek v měření a u ostatních let byly v každém hodnoceném roce vykázané koncentrace látek nad ročním imisním limitem. Průměrná roční koncentrace za hodnocené období je na této AMS $52,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ což odpovídá 74 % nad povoleným imisním limitem. AMS Třinec - Kosmos dosahuje 80 % ročního imisního limitu pro ochranu ekosystémů a vegetace s průměrnou roční koncentrací za hodnocenou datovou řadu $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Pouze v roce 1997 přesahuje AMS Třinec-Kosmos lehce povolený roční imisní limit. Jedná-li se o AMS Třinec-Kanada, tak provoz AMS byl přerušen od 7/1997 do 12/2001 a oxidy dusíku se ve sledovaném období měří pouze v roce 2002, kdy dosahuje 70 % ročního imisního limitu pro ochranu ekosystémů a vegetace. Poté se začíná s měřením **oxidu dusičitého** (NO_2) jak na AMS Třinec - Kanada, tak i na AMS Třinec - Kosmos. NO_2 se měří na AMS Třinec-Kosmos od 1. 1. 2004 až dosud a na AMS Třinec - Kanada se v intervalu jedné hodiny měří

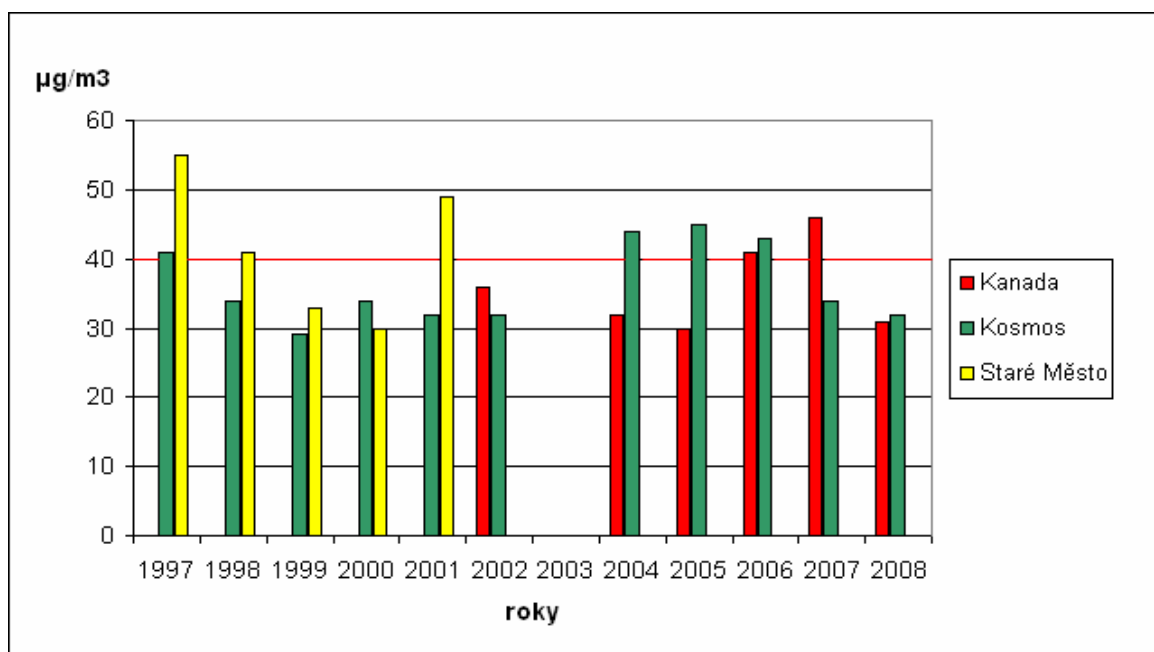
od 1. 1. 2004 do 11. 8. 2008. Díky víc jak tříměsíčnímu výpadku v datové řadě u AMS Třinec-Kanada není rok 2008 zaznamenán v grafu. Imisní limit $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pro krátkodobé (1hodinové) koncentrace oxidu dusičitého nebyl za celé hodnocené období překročen ani jednou jak na AMS Třinec - Kanada, tak ani na AMS Třinec - Kosmos. Koncentrace oxidu dusičitého mírně rostou od roku 2004 na obou stanicích a od roku 2006 se začínají opět mírně snižovat. Na AMS Třinec - Kanada jsou ve všech hodnocených letech nižší koncentrace než na sousední AMS Třinec - Kosmos. Obě AMS dosahují zhruba 50 % ročního imisního limitu. Na AMS Třinec - Kosmos je to 52 % (průměrná roční koncentrace $20,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$) a u AMS Třinec - Kanada o něco méně - 45 % (průměrná roční koncentrace $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ročního imisního limitu pro ochranu ekosystémů a vegetace.



Obr. 30 Imise oxidů dusíku na AMS Třinec – Kanada, Kosmos a Staré Město



Obr. 31 Imise oxidu dusičitého na AMS Třinec – Kanada a Kosmos

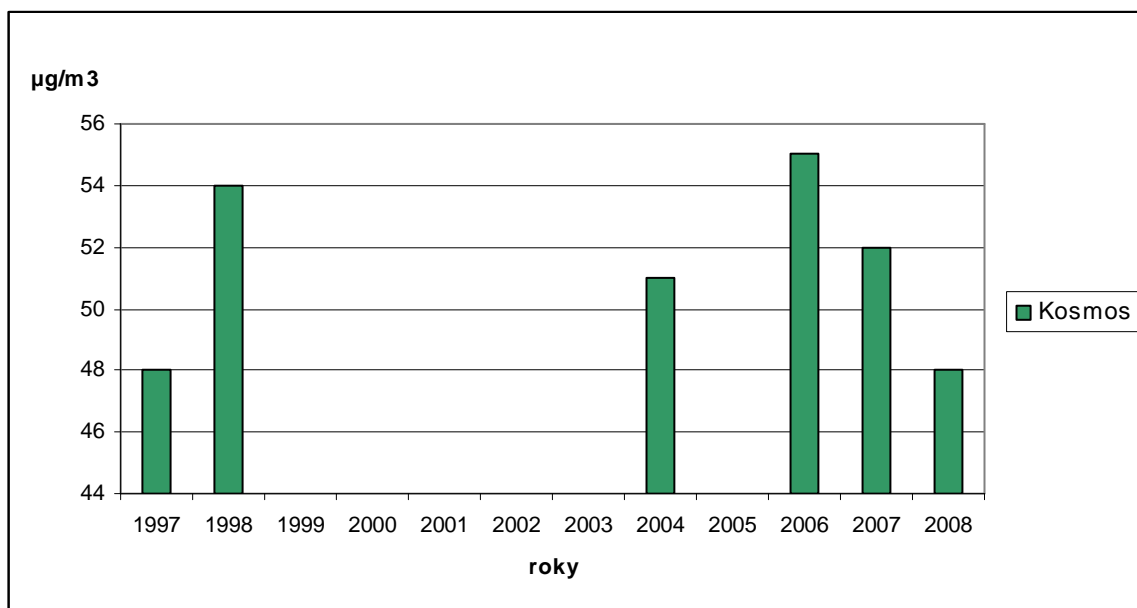


Obr. 32 Imise suspendovaných prašných částic PM₁₀ na AMS Třinec – Kanada, Kosmos a Staré Město

Největší problém pro kvalitu ovzduší v Třinci i celém Moravskoslezském kraji představuje znečištění ovzduší suspendovanými částicemi. Týká se to jak emisní situace, tak i imisního znečištění ovzduší. Měření **suspendovaných prašných částic frakce PM₁₀** byla v Třinci zavedena až v roce 1997 a nahradila dosavadní měření suspendovaných částic bez rozlišení velikosti SPM. V roce 2003 se vyskytlo delší časové období, kdy nebylo měření kompletní na všech třech stanicích a díky tomu nejsou data zahrnuta do grafu. Imisní limit pro denní koncentrace (hodnota 50 µg/m³, která může být překročena 35x za rok) bývá u frakce PM₁₀ výrazně překročen. V jednotlivých 12 hodnocených letech (1997 – 2008) na AMS Třinec - Kosmos nebyl denní imisní limit pro PM₁₀ překročen pouze v roce 2000 a 2002. Imisní limit 40 µg/m³ pro průměrnou roční koncentraci PM₁₀ byl na AMS Třinec - Kosmos překročen v roce 1997 a v letech 2004 - 2006 a průměrná roční koncentrace za celé hodnocené období 36,4 µg/m³ odpovídá cca 91 % imisního limitu. Na AMS Třinec - Staré Město dosahovaly hodnoty PM₁₀ vyšších koncentrací, než u AMS Třinec - Kosmos. Pouze v roce 2000 byla průměrná hodnota ročního imisního limitu na AMS Třinec - Kosmos vyšší než na AMS Třinec - Staré Město. Ve třech letech (1998, 1999 a 2001) z pěti, kdy ještě AMS Třinec - Staré Město fungovala a bylo zde prováděno měření, byl překročen roční imisní limit. Průměrná roční koncentrace PM₁₀ na AMS Třinec - Staré Město je 41,6 µg/m³, a to odpovídá 4 % nad ročním imisním limitem. Průměrné roční koncentrace na AMS Třinec - Kanada překročily roční imisní limit v letech 2006 a 2007 a jedná-li se o průměrnou roční koncentraci za celé sledované období, tak ta je 36 µg/m³ což odpovídá 90 % ročního imisního limitu. Koncentrace PM₁₀ na všech třech stanicích se pohybují mezi 90 – 104 % ročního imisního limitu a můžeme z toho vyvodit, že v Třinci je opravdu velké znečištění suspendovanými prašnými částicemi frakce PM₁₀. V chladné polovině roku, ve srovnání s teplou polovinou roku, jsou imisní limity překročovány daleko více, a to na všech třech stanicích. Je to způsobeno hlavně topnou sezonou a špatnými meteorologickými rozptylovými podmínkami, které v této době panují. Suspendované částice frakce PM₁₀ mají po změnách a opatřeních provedených na zdrojích v průběhu 90. let minulého století v poslední dekádě spíše stagnující úroveň. Rozdíly v jednotlivých letech lze přičítat spíše rozdílnému charakteru meteorologických rozptylových podmínek.

Troposférický ozon (O₃) se měří pouze na AMS Třinec - Kosmos, a to v celé dvanáctileté datové řadě, ale roky 1999 – 2003 nejsou vyneseny do grafu, díky delšímu jak tříměsíčnímu výpadku v datech v jednotlivých letech. Pro troposférický ozon O₃ je

stanoven imisní limit $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pro maximální denní 8hodinovou koncentraci (hodnota může být překročena 25x v průměru za 3 roky). Na stanici byla tato limitní hodnota překročena v 7 % dnů, což odpovídá průměrnému překročení v cca 26 dnech v jednom kalendářním roce. Nejvíce dnů s překročeným limitem bylo v roce 2006 (43 dnů) a nejméně v roce 2001 (9 dnů). Úroveň znečištění je u ozonu v teplé polovině roku mnohem vyšší než v chladné polovině, protože vznik přízemního ozonu je podmíněn vysokými teplotami vzduchu.



Obr. 33 Vývoj koncentrací ozonu na AMS Třinec – Kosmos

Na AMS Třinec – Kosmos se měří také **benzen**. Průměrná roční koncentrace za celé hodnocené období ($2,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$) odpovídá cca 41 % ročního imisního limitu (roční průměrná koncentrace $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Denní koncentrace vyšší než hodnota ročního imisního limitu se vyskytují v chladné polovině roku. Stanice Třinec – Kosmos patří v České republice mezi stanice s nejvyššími hodnotami ročních průměrných koncentrací benzenu.

Roční chod úrovně kvality ovzduší

V průběhu roku se projevuje na všech třech třineckých automatizovaných měřicích stanicích (AMS) poměrně výrazný chod úrovně znečištění ovzduší mezi teplou a chladnou polovinou roku. Z tab. 10 jde vidět, že průměrné roční koncentrace všech hodnocených škodlivin (kromě NO_x a PM_{10}) se pohybují na přibližné úrovni 45 – 91 % odpovídajícím ročním koncentracím imisních limitů. Oxidy dusíku a suspendované prašné částice frakce PM_{10} se na stanici Třinec-Staré Město pohybují nad ročním limitem. Oxidy dusíku dosahují 174 % a PM_{10} 104 % průměrné koncentrace.

Tab. 10 Průměrné roční koncentrace za celé sledované období v %

	Třinec-Kanada	Třinec-Kosmos	Třinec-Staré Město
SO₂	48	57	68
NO_x	70	80	174
NO₂	45	52	
PM₁₀	90	91	104

Pozn. v %

Nejvýraznější roční chod má oxid siřičitý (SO_2), což souvisí s velikostí emisí v topném období a ročním chodem meteorologických podmínek rozptylu. Nejvyšší měsíční koncentrace připadají na prosinec – březen s maximy v lednu. Minimální měsíční koncentrace jsou na AMS Třinec - Kosmos v srpnu a září, na AMS Třinec - Kanada a Třinec - Staré Město v červenci - srpnu.

Troposférický ozon (O_3) má v porovnání s ostatními škodlivinami spíše méně výrazný, ale zcela obrácený roční chod. Jak měsíční průměry, tak relativní četnosti denních maximálních 8hodinových koncentrací větší než limitní hodnota $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, jsou (v souladu s ročním chodem teploty vzduchu a intenzity slunečního záření, jako základního prvku podmiňujícího tvorbu O_3 z jeho prekurzorů) měřeny v měsících duben – srpen. Měsíční průměry z maximálních denních 8hodinových koncentrací v období květen – srpen pohybují v rozmezí $56 - 87 \mu\text{g}/\text{m}^3$ s maximy v červnu. V měsících říjen – únor nebyla naměřena maximální denní 8hodinová koncentrace větší než $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vůbec.

Oxid dusičitý (NO_2) má málo výrazný roční chod s maximy v prosinci a lednu a minima v červnu a červenci. Naopak roční chod oxidů dusíku (NO_x) je mnohem výraznější s maximy posunutými na listopad - prosinec.

Pro benzen připadají maxima na prosinec – únor a minima na červen – srpen.

Pro suspendované částice frakce PM_{10} připadají maximální měsíční koncentrace na leden - únor. Průměrné měsíční koncentrace v dubnu - říjnu klesají pod hodnotu ročního imisního limitu $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Je tedy možno konstatovat, že pokud by měl být v Třinci splněn denní imisní limit pro PM_{10} , musela by být úroveň znečištění ovzduší obdobná, jako byla v hodnoceném období na AMS Třinec - Kosmos v měsících duben - září (nebo nižší).

6 Závěr

Cílem diplomové práce bylo zhodnocení kvality ovzduší a znečišťování atmosféry v Třinci. Hlavním hodnoceným obdobím bylo desetiletí 1999 – 2008, ale u některých hodnocených látek i delší časové období, díky dostupnosti delší časové řady. U hodnocení emisí byl kladen důraz hlavně na vliv velkých zdrojů znečišťování REZZO 1 – Třinecké železářny, a. s. (data poskytnuta Ing. Ondřejem Košutem z programu Ochrany životního prostředí Třineckých železáren, a. s.) a Energetika Třinec, a. s. (data ze serveru <http://www.irz.cz>). K imisní analýze byly využity data poskytnutá Ing. Annou Turoňovou z odboru Životního prostředí a zemědělství Městského úřadu v Třinci. Data zahrnují údaje ze tří automaticky měřících stanic čistoty ovzduší a meteorologie: Třinec – Kanada, Třinec – Staré Město a Třinec – Kosmos.

Nová legislativa České republiky se řídí zákonem č. 86/2002 Sb. o ochraně ovzduší a o změně některých dalších zákonů (zákon o ochraně ovzduší) ve znění pozdějších předpisů (poslední změna: zákon č. 299/2009 Sb.) a ten je doplněn celou řadou prováděcích předpisů ve formě nařízení vlády nebo vyhlášek. Zákon pokrývá ochranu ovzduší, ochranu ozonové vrstvy a klimatického systému Země a ochranu před světelným znečištěním.

Pověřenou institucí pro získávání primárních dat o kvalitě ovzduší a srážek v České republice je Český hydrometeorologický ústav a o evidenci se stará jeden ze tří úseků – úsek ochrany čistoty ovzduší. Jedním z úkolů Českého hydrometeorologického ústavu je provozování databáze Informačního systému kvality ovzduší (ISKO). Databáze ISKA zahrnují výsledky ročního zpracování imisních dat, emisních dat a dat o chemickém složení srážek. V České republice mají podniky ohlašovací povinnost do registrů znečišťování ovzduší – Registru emisí a zdrojů znečišťování ovzduší (REZZO) a Integrovaného registru znečišťování životního prostředí (IRZ).

Sledované území, město Třinec, se nachází v Moravskoslezském kraji v blízkosti polsko – slovenských hranic a je součástí okresu Frýdek – Místek. Moravskoslezský kraj patří mezi kraje s nejvíc znečištěným ovzduším v České republice a okres Frýdek – Místek je na druhém místě (hned za Ostravou) mezi okresy ve znečištění ovzduší stacionárními zdroji – 38,1 % znečišťujících látek v kraji.

V průběhu sledovaného období se v Třinci míra znečištění a kvality ovzduší podstatně zlepšila. Na snižování emisí ve sledovaném období se podílely hlavně

modernizace provozů a instalace zařízení ke snížení emisí. V Třinci se vyskytuje 6 zdrojů REZZO 1 a z těch byly hodnoceny data ze dvou hlavních největších zdrojů znečištění (Třinecké železářny, a. s. a Energetika Třinec, a. s.). U Třineckých železáren, a. s. došlo ke snížení ročních průměrných koncentrací u všech sledovaných látek, naproti tomu u Energetiky Třinec, a. s. se koncentrace snížily pouze u CO₂ a SO_x a u NO_x, emisí chloru, kadmia a jejich sloučenin došlo k menšímu nárůstu oproti předchozím rokům.

Roční chod úrovně znečištění v Třinci je ovlivňován teplotou vzduchu a směrem proudění vzduchu. Vysoké letní teploty způsobují zvýšenou tvorbu přízemního ozonu, naopak nízké a záporné teploty v chladné polovině roku jsou doprovázeny většími koncentracemi emisí (topná sezona) a směr proudění vzduchu je určován geografickými podmínkami, tj. orientací údolí řeky Olzy a Jablunkovského průsmyku od JV k SZ.

Z hodnocení kvality ovzduší vyplynulo, že průměrné roční koncentrace (na třineckých AMS) všech hodnocených škodlivin (kromě NO_x a PM₁₀) se pohybují na přibližné úrovni 45 – 91 % odpovídajícím ročním koncentracím imisních limitů. NO_x dosahují 174 % a PM₁₀ 104 % průměrné roční koncentrace na AMS Třinec – Staré Město. Chod úrovně znečištění ovzduší se projevuje na všech třech třineckých AMS poměrně výrazně mezi teplou a chladnou polovinou roku. U všech hodnocených látek jsou průměrné měsíční koncentrace imisí vyšší v chladné polovině roku, pouze O₃ má v porovnání s ostatními škodlivinami zcela obrácený roční chod.

7 Shrnutí

Téma: Kvalita ovzduší a znečišťování atmosféry v Třinci

Diplomová práce se zabývá zhodnocením kvality ovzduší a znečišťování atmosféry v Třinci.

Stěžejními materiály pro vyhodnocení imisí v Třinci byly data zpracovaná pobočkou Českého hydrometeorologického ústavu Ostrava pro potřeby Městského úřadu v Třinci a hodnotící studie k této problematice. K hodnocení emisí byla využita data poskytnuta Ing. Ondřejem Košutem z programu Ochrany životního prostředí, údaje vykázané do Integrovaného registru znečišťování a Výroční zprávy Třineckých železáren, a. s. pro jednotlivé hodnotící roky. Pro lepší názornost je text doplněn tabulkami, grafy a v příloze je vlastní fotodokumentace sledovaného území.

Práce se podrobně zabývá kvalitou a znečišťováním ovzduší v České republice, Moravskoslezském kraji i samotném Třinci, legislativou k ochraně ovzduší, institucemi zabývajícími se sledováním kvality ovzduší, registry znečišťování ovzduší (REZZO a IRZ). V hlavní části byly popsány zdroje znečišťování ovzduší v Třinci, meteorologické podmínky rozptylu znečišťujících látek a vyhodnocení emisní a imisní situace v Třinci.

V Třinci se od konce 20. století podstatně zlepšilo znečištění atmosféry i kvalita ovzduší. Na to měla vliv hlavně modernizace technologií a provozů na velkých zdrojích znečištění, útlum výroby a další.

8 Summary

Topic: Air quality and atmospheric pollution in Třinec

Diploma thesis deals with the evaluation of air quality and atmospheric pollution in Třinec.

Core materials for the evaluation of air pollution in Třinec were data processed by the branch of the Czech Hydro-meteorological Institute in Ostrava for the needs of the Municipality of Třinec and evaluation studies on this issue. In order to evaluate the emissions, data provided by Ing. Ondrej Košut from the program of environmental protection, data reported to the Integrated Pollution Register, and Třinec Ironworks Annual Report for each assessment year were used. For clearer description and orientation in the text, tables and charts are provided, and in the annex, own photographic documentation of the studied territory is added.

This work deals in detail with the air quality and the air pollution in the Czech Republic, in Moravian-Silesian Region, and in the town of Třinec. Also covers the problems of the air pollution legislation, institutions dealing with air quality monitoring, and the air pollution registers (REZZO and IRZ). In the main part of the thesis, sources of air pollution in Třinec, meteorological conditions of the dispersion of pollutants were described, and emission and immission situation in Třinec was assessed.

The atmospheric pollution in Třinec has, since the end of 20th century, rapidly lowered and the quality of the environment air has improved. This was mainly influenced by the modernization of technologies used in production units of major polluters, decline of the manufacturing and other reasons.

Seznam zkratk

- AMS** – automatizovaná měřicí stanice
- CDV** – Centrum dopravního výzkumu
- ČEZ** – České energetické závody
- ČHMÚ** – Český hydrometeorologický ústav
- ČIŽP** – Česká inspekce životního prostředí
- CO** – oxid uhelnatý
- CO₂** – oxid uhličitý
- IRZ** – Integrovaný registr znečišťování životního prostředí
- ISKO** – Informační systém kvality ovzduší
- MÚ** – Městský úřad
- MŽP** – Ministerstvo životního prostředí
- NH₃** – amoniak
- NO₂** – oxid dusičitý
- NO_x** – oxidy dusíku
- O₃** – troposférický ozon
- ORGREZ** – Organizace pro racionalizaci energetických závodů
- ORP** – Obec s rozšířenou působností
- PM₁₀** – suspendované částice (Particulate Matter)
- REZZO** – Registr emisí a zdrojů znečišťování ovzduší
- SLDB** – Sčítání lidu, domů a bytů
- SO₂** – oxid siřičitý
- SO_x** – oxidy síry
- SRS** – Smogový regulační systém
- TŽ, a. s.** – Třinecké železářny, a. s.
- TZL** – tuhé znečišťující látky
- VOC** – těkavé organické látky (Volatile Organic Compounds)
- VÚLHM** – Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti
- VÚRV** – Výzkumný ústav rostlinné výroby
- VÚZT** – Výzkumný ústav zemědělské techniky
- ZÚ** – Zdravotní ústav

Seznam obrázků

Obr. 1 Vymezení zájmového území.....	10
Obr. 2 Emise hlavních znečišťujících látek REZZO 1 – 3 v České republice v letech 1999 – 2007 ³⁶	25
Obr. 3 Trendy ročních charakteristik SO ₂ v České republice, 1996 – 2008	30
Obr. 4 Trendy ročních charakteristik PM ₁₀ v České republice, 1996 – 2008	30
Obr. 5 Trendy ročních charakteristik PM _{2,5} v České republice, 1996 – 2008	31
Obr. 6 Trendy ročních charakteristik NO ₂ , NO _x v České republice, 1996 – 2008	31
Obr. 7 Trendy ročních charakteristik O ₃ v České republice, 1996 – 2008	31
Obr. 8 Trendy ročních charakteristik SO ₂ v aglomeracích, 1996 – 2008	39
Obr. 9 Trendy ročních charakteristik PM ₁₀ v aglomeracích, 1996 - 2008.....	39
Obr. 10 Trendy ročních charakteristik PM _{2,5} v aglomeracích, 1996 – 2008	40
Obr. 11 Trendy ročních charakteristik NO ₂ v aglomeracích, 1996 – 2008	40
Obr. 12 Trendy ročních charakteristik CO v aglomeracích, 1996 - 2008.....	40
Obr. 13 Letecký pohled na areál železáren	44
Obr. 14 Emise vypouštěné do ovzduší v letech 1989 – 2008 (t/rok).....	45
Obr. 15 Plán využití území – zonace	46
Obr. 16 Emise tuhých znečišťujících látek ze zdroje REZZO 1 Třinecké železářny, a. s. v Třinci v letech 2002 - 2008.....	49
Obr. 17 Emise oxidu siřičitého ze zdroje REZZO 1 Třinecké železářny, a. s. v Třinci v letech 1999 - 2008.....	49
Obr. 18 Emise oxidů dusíku ze zdroje REZZO 1 Třinecké železářny, a. s. v Třinci v letech 2002-2008.....	50
Obr. 19 Emise oxidu uhelnatého ze zdroje REZZO 1 Třinecké železářny, a. s. v Třinci v letech 2002-2008.....	51
Obr. 20 Emise „ostatních látek“ ze zdroje REZZO 1 Třinecké železářny, a. s. v Třinci v letech 2002-2008.....	51
Obr. 21 Emise oxidu uhličitého ze zdroje REZZO 1 Energetika Třinec, a. s. v letech 2004-2008	54
Obr. 22 Emise oxidů dusíku ze zdroje REZZO 1 Energetika Třinec, a. s. v letech 2004 – 2008	55

Obr. 23 Emise oxidů síry ze zdroje REZZO 1 Energetika Třinec, a. s. v letech 2004-2008	55
Obr. 24 Emise chlóru a anorganických sloučenin ze zdroje REZZO 1 Energetika Třinec, a. s. v letech 2006-2008.....	56
Obr. 25 Emise kadmia a jeho sloučenin ze zdroje REZZO 1 Energetika Třinec, a. s. v letech 2004-2008.....	56
Obr. 26 Lokalizace současných třineckých AMS (západně AMS Třinec – Kanada, východně AMS Třinec – Kosmos)	58
Obr. 27 Větrná růžice z let 2005 – 2008 na AMS Kosmos a AMS Kanada v chladné polovině roku	62
Obr. 28 Větrná růžice z let 2005 – 2008 na AMS Kosmos a AM Kanada v teplé polovině roku ⁷⁷	62
Obr. 29 Imise oxidu siřičitého na AMS Třinec – Kanada, Kosmos a Staré Město	64
Obr. 30 Imise oxidů dusíku na AMS Třinec – Kanada, Kosmos a Staré Město	65
Obr. 31 Imise oxidu dusičitého na AMS Třinec – Kanada a Kosmos	66
Obr. 32 Imise suspendovaných prašných částic PM ₁₀ na AMS Třinec – Kanada, Kosmos a Staré Město	66
Obr. 33 Vývoj koncentrací ozonu na AMS Třinec – Kosmos.....	68

Seznam tabulek

Tab. 1 Rozdělení stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší (podle zákona č. 86:2002 Sb.).....	22
Tab. 2 Emise hlavních znečišťujících látek v České republice (souhrnně REZZO 1 - 3 v tis. t/rok).....	25
Tab. 3 Emisní bilance hlavních znečišťujících látek REZZO 1 – 3 v tis. t/rok v Moravskoslezském kraji v roce 1999	36
Tab. 4 Emisní bilance hlavních znečišťujících látek REZZO 1 – 3 v tis. t/rok v Moravskoslezském kraji v roce 2003	36
Tab. 5 Emisní bilance hlavních znečišťujících látek REZZO 1 – 3 v tis. t/rok v Moravskoslezském kraji v roce 2007	36
Tab. 6 Vývoj emisí u středních zdrojů v okrese Frýdek–Místek	37
Tab. 7 Hlavní průmyslové firmy města Třince s počty zaměstnanců s výpisem k 31.5.2008	44
Tab. 8 Emise ze zdrojů REZZO 1 v Třinci za rok 2007	48
Tab. 9 Základní údaje o použitých monitorovacích stanicích v Třinci a okolí.....	59
Tab. 10 Průměrné roční koncentrace za celé sledované období v %	69

Seznam použité literatury

Seznam publikací:

- Bednář, J.:** *Kompendium ochrany kvality ovzduší – Meteorologie. Ochrana ovzduší*, Praha, 2/2003, 19 s. ISSN 1211–0337
- Braníš, M.:** *Emise versus imise, aneb jak vyjádřit a chápat změny v kvalitě ovzduší (Příklad s aerosoly)*. Ochrana ovzduší, Praha, 1/2002, 24 s. ISSN: 1211–0337
- ČHMÚ:** *Přehled výsledků měření znečištění ovzduší na území města Třince – 1997*. ČHMÚ, Ostrava, 1998.
- ČHMÚ:** *Přehled výsledků měření znečištění ovzduší na území města Třince – 1998*. ČHMÚ, Ostrava, 1999.
- ČHMÚ:** *Přehled výsledků měření znečištění ovzduší na území města Třince – 1999*. ČHMÚ, Ostrava, 2000.
- ČHMÚ:** *Přehled výsledků měření znečištění ovzduší na území města Třince – 2000*. ČHMÚ, Ostrava, 2001.
- ČHMÚ:** *Přehled výsledků měření znečištění ovzduší na území města Třince – 2001*. ČHMÚ, Ostrava, 2002.
- ČHMÚ:** *Přehled výsledků měření znečištění ovzduší na území města Třince – 2002*. ČHMÚ, Ostrava, 2003.
- ČHMÚ:** *Přehled výsledků měření znečištění ovzduší na území města Třince – 2003*. ČHMÚ, Ostrava, 2004.
- ČHMÚ:** *Přehled výsledků měření znečištění ovzduší na území města Třince – 2004*. ČHMÚ, Ostrava, 2005.
- ČHMÚ:** *Přehled výsledků měření znečištění ovzduší na území města Třince – 2005*. ČHMÚ, Ostrava, 2006.
- ČHMÚ:** *Přehled výsledků měření znečištění ovzduší na území města Třince – 2006*. ČHMÚ, Ostrava, 2007.
- ČHMÚ:** *Přehled výsledků měření znečištění ovzduší na území města Třince – 2007*. ČHMÚ, Ostrava, 2008.
- ČHMÚ:** *Přehled výsledků měření znečištění ovzduší na území města Třince – 2008*. ČHMÚ, Ostrava, 2009.
- ČHMÚ (kol. autorů):** *Znečištění ovzduší a atmosférická depozice v datech, Česká republika 2006*. ČHMÚ, Praha, 2007, 130 s. ISBN 978–80–86690–43–8

- ČHMÚ (kol. autorů):** *Znečištění ovzduší na území České republiky v roce 2003.*
ČHMÚ, Praha, 2004, 166 s. ISBN 80-86690-17-2
- ČHMÚ (kol. autorů):** *Znečištění ovzduší na území města Třince v letech 1994 – 2008.*
ČHMÚ Ostrava, 2009, 20 s.
- Hůnová, I., Janoušková, S.:** *Úvod do problematiky znečištění venkovního ovzduší.*
Karolinum, Praha, 2004, 144 s. ISBN 80-246-0796-4
- Kaličinská, J.:** *Monitorování životního prostředí.* Pavel Klouda, Ostrava, 2006, 88 s.
ISBN 80-86369-13-7
- Korbelářová, I., Peter, V., Wawreczka, H., Žáček, R.:** *Beskydy a Podbeskydí 1895 – 1939.* WART, Český Těšín, 2001, 181 s. ISBN 80-238-7589-2
- Krejčí, B., Černíkovský, L.:** *Moravskoslezský kraj – problematika imisí. Ochrana ovzduší,* Praha, 5-6/2008, 57 s. ISSN 1211-0337
- Lysková, D.:** *Bakalářská práce: Komplexní fyzickogeografická charakteristika povodí Tyrky.* Olomouc, 2008, 67 s.
- Machálek, P.:** *Moravskoslezský kraj – problematika emisí. Ochrana ovzduší,* Praha, 5-6/2008, 57 s. ISSN 1211-0337
- Obroučka, K.:** *Látky znečišťující ovzduší.* VŠB – Technická univerzita Ostrava, Ostrava, 2001, 73 s. ISBN 80-248-0011-X
- Referát životního prostřední Okresního úřadu Frýdek-Místek a sdružení enviromentálně zaměřených občanů: Životní prostředí v okrese Frýdek-Místek.** VŠB-TU, Ostrava, 1999, 32 s.
- Rychlíková, E.:** *Zákon o ochraně ovzduší a o změně některých zákonů (Zákon o ovzduší).* Ochrana ovzduší, Praha, 1/2002, 24 s. ISSN 1211-0337
- Stehlík, J.:** *Registr emisí a zdrojů znečišťování ovzduší a legislativa Evropské unie.* Ochrana ovzduší, Praha, 3-4/2002, 48 s. ISSN 1211-0337
- Šantroch, J., Blažek, Z., Musialek, J.:** *Základní síť monitoringu kvality ovzduší na území České republiky.* Ochrana ovzduší, Praha, 4/2003, 20 s. ISSN 1211-0337
- Vysoudil, M.:** *Ochrana ovzduší.* Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, 2002, 114 s. ISBN 80-244-0400-1

Mapové podklady:

Quitt, E.: *Klimatické oblasti ČSR 1 : 500 000.* GBP, Brno, 1975.

Tabulkový Microsoft Excel soubor:

Trinec-2009-prlh (soubor vytvořený pracovníky ČHMÚ Ostrava)

Internetové zdroje:

Český statistický úřad: *Moravskoslezský kraj – Města a obce* [on-line]. © 2010, poslední revize 28.1.2010. [cit. 2010-02-22]. Dostupné z: <http://www.czso.cz/xt/redakce.nsf/i/mesta_a_obce>.

ČHMÚ: *Emisní bilance České republiky* [on-line]. © 2008 Český hydrometeorologický ústav [cit. 2010-03-17]. Dostupné z: <<http://www.chmu.cz/uoco/emise/embil/emise.html>>. (souhrnná data Emisní bilance podle krajů: Emisní bilance za rok 1997-2007 (data REZZO 1-3))

ČHMÚ: *Emise látek znečišťujících ovzduší v České republice* [on-line]. [cit. 2010-02-16]. Dostupné z: <<http://www.chmi.cz/uoco/isko/groc/gr08cz/kap11.html>>.

ČHMÚ: *Informace o kvalitě ovzduší v ČR – Tabulka lokality* [on-line]. [cit. 2010-03-20]. Dostupné z: <http://www.chmu.cz/uoco/isko/isko2/locality/pollution_locality/loc_TTRO_CZ.html>.

ČHMÚ: *Informace o kvalitě ovzduší v ČR – Tabulka lokality* [on - line]. [cit. 2010-03-20]. Dostupné z: <http://www.chmu.cz/uoco/isko/isko2/locality/pollution_locality/loc_TTRK_CZ.html>.

ČHMÚ: *Přehled počtu lokalit podle vlastníka, kde se měří znečištění ovzduší v České republice, 2008* [on-line]. [cit. 2010-03-25]. Dostupné z: <<http://www.chmi.cz/uoco/isko/groc/gr08cz/tab/t211.html>>.

ČHMÚ: *REZZO 1 – 3 souhrnně 2007* [on-line]. © 2009 Český hydrometeorologický ústav [cit. 2010-02-28]. Dostupné z: <<http://www.chmu.cz/uoco/emise/embil/07embil/07r13.html>>.

ČHMÚ: *REZZO 1 – 4 souhrnně 2007* [on-line]. © 2009 Český hydrometeorologický ústav [cit. 2010-02-28]. Dostupné z: <<http://www.chmu.cz/uoco/emise/embil/07embil/07r14.html>>.

ČHMÚ: *Trendy ročních charakteristik SO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, NO₂ a CO v aglomeracích, 1996 – 2008* [on-line]. [cit. 2010-03-27]. Dostupné z: <<http://www.chmi.cz/uoco/isko/groc/gr08cz/gif/oII41x34trendagl.gif>>.

- ČHMÚ:** *Trendy ročních charakteristik SO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, NO₂, NO_x a O₃ v České republice, 1996 – 2008* [on-line]. [cit. 2010-03-27]. Dostupné z:
<<http://www.chmi.cz/uoco/isko/groc/gr08cz/gif/oII42x44trendyCR.gif>>.
- ČHMÚ:** *Zdroje znečišťování za rok 2007* [on-line]. © 2009, [cit. 2010-03-27].
Dostupné z:
<http://www.chmu.cz/uoco/emise/geoprehled/plants/frydek_mistek_CZ.html>.
(převzaty data ze zdrojů ORP Třinec)
- ČHMÚ:** *Znečištění ovzduší na území České republiky v roce 2008 – Aglomerace* [on-line]. [cit. 2010-03-27]. Dostupné z:
<<http://www.chmi.cz/uoco/isko/groc/gr08cz/kap241.html>>.
- ČHMÚ:** *Znečištění ovzduší na území České republiky v roce 2008 – Česká republika* [on-line]. [cit. 2010-03-26]. Dostupné z:
<<http://www.chmi.cz/uoco/isko/groc/gr08cz/kap2421.html>>.
- Dalnice – silnice.cz:** *Mezinárodní silnice na území ČR* [on-line]. © 2005, poslední revize 25.9.2005. [cit. 2010-02-22]. Dostupné z: <http://www.dalnice-silnice.cz/e_silnice.htm>.
- Historie Košicko – bohumínské dráhy* [on-line]. © 2001, [cit. 2010-02-22]. Dostupné z:
<<http://pkms.webzdarma.cz/historiekbd.html>>.
- Informační systém technické ochrany životního prostředí: REZZO** [on-line]. [cit. 2010-02-16]. Dostupné z: <[http://zeus.cenia.cz/cms/\\$pid/PZPRJFR1DJF0](http://zeus.cenia.cz/cms/$pid/PZPRJFR1DJF0)>.
- IRZ:** *Látka: Oxid uhelnatý* [on-line]. © 2005–2008, [cit. 2010-03-08]. Dostupné z:
<http://www.irz.cz/latky/oxid_uhelnaty>.
- IRZ:** *Látka: Polétavý prach (PM10)* [on-line]. © 2005–2008, [cit. 2010-03-08].
Dostupné z: <http://www.irz.cz/latky/poletavy_prach>.
- IRZ:** *Vyhledávání v IRZ – výsledky vyhledávání* [on-line]. © 2005–2008, [cit. 2010-03-31]. Dostupné z:
<http://www.irz.cz/index.php?module=QueryTool&action=Quick&ohlasovatel_typ=ic&text=47675896&ohlasovaci_rok=2004>.
- IRZ:** *Vyhledávání v IRZ – výsledky vyhledávání* [on-line]. © 2005–2008, [cit. 2010-03-31]. Dostupné z:
<http://www.irz.cz/index.php?module=QueryTool&action=Quick&ohlasovatel_typ=ic&text=47675896&ohlasovaci_rok=2005>.
- IRZ:** *Vyhledávání v IRZ – výsledky vyhledávání* [on-line]. © 2005–2008, [cit. 2010-03-31]. Dostupné z:

<http://www.irz.cz/index.php?module=QueryTool&action=Quick&ohlasovatel_typ=ic&text=47675896&ohlasovaci_rok=2006>.

IRZ: *Vyhledávání v IRZ – výsledky vyhledávání* [on-line]. © 2005–2008, [cit 2010-03-31]. Dostupné z:

<http://www.irz.cz/index.php?module=QueryTool&action=Quick&ohlasovatel_typ=ic&text=47675896&ohlasovaci_rok=2007>.

IRZ: *Vyhledávání v IRZ – výsledky vyhledávání* [on-line]. © 2005–2008, [cit 2010-03-31]. Dostupné z: <<http://www.irz.cz/vyhledavani-v-registru>>.

Mapové podklady: *T-MapServer* [on-line]. [cit 2010-04-06]. Dostupné z:

<<http://mapy.crr.cz>>.

Metodická podpora regionálního rozvoje: *Hustota zalidnění* [on-line]. [cit. 2010-03-20]. Dostupné z:

<<http://www.regionalnirozvoj.cz/index.php/komentar.71.html>>.

Město Třinec: *Územní plán* [on-line]. [cit. 2010-02-23]. Dostupné z:

<http://www.trinecko.cz/uzemni_plan/?cast=M%ECsto%20T%F8inec>.

Město Třinec: *Ve zkratce* [on-line]. [cit. 2010-02-22]. Dostupné z:

<http://www.trinecko.cz/mesto/?id=ve_zkratce>.

Ministerstvo pro místní rozvoj: *Třinec* [on-line]. [cit. 2010-02-22]. Dostupné z:

<<http://www.uur.cz/default.asp?ID=3076>>.

MŽP ČR: *Integrovaný registr znečišťování (IRZ)* [on-line]. © 2004 [cit. 2010-02-16].

Dostupné z:

<[http://www.cenia.cz/_C12571B20041E945.nsf/\\$pid/MZPMSFGRHB06](http://www.cenia.cz/_C12571B20041E945.nsf/$pid/MZPMSFGRHB06)>.

MŽP ČR: *Integrovaný registr znečišťování – O IRZ* [on-line]. © 2005-2008, [cit. 2010-02-16]. Dostupné z: <<http://www.irz.cz/obsah/o-irz>>.

MŽP ČR: *Ochrana ovzduší, Legislativa a metodické pokyny* [on - line]. © 2008, [cit. 2010-02-14]. Dostupné z: <http://iris.env.cz/AIS/web-pub2.nsf//cz/legislativa_metodicke_pokyny_ovzdusi>.

MŽP ČR: *Úplné znění zákona č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší a o změně některých dalších zákonů (zákon o ochraně ovzduší) ve znění pozdějších předpisů, MŽP* [on-line]. [cit. 2010-02-10]. Dostupné z:

<<http://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/d79c09c54250df0dc1256e8900296e32/ed2986242760af40c125754b003bb44a?OpenDocument>>.

MŽP ČR: *Věstník Ministerstva životního prostředí* [on-line]. © 2010 [cit. 2010-03-24].

Dostupné z:

<[http://www.mzp.cz/osv/edice.nsf/B93499B67DA7BF6DC12576B6005A67E0/\\$file/OVV-Vestnik_1_2010-20100121.pdf](http://www.mzp.cz/osv/edice.nsf/B93499B67DA7BF6DC12576B6005A67E0/$file/OVV-Vestnik_1_2010-20100121.pdf)>.

Třinecké železářny, Moravia Steel: *Historie železáren* [on-line]. © 2005 Třinecké železářny, poslední revize 31.3.2010 [cit. 2010-04-03]. Dostupné z: <<http://www.trz.cz/oskd/39554A9A2D3F62D0C125707C001D320D>>.

Třinecké železářny, Moravia Steel: *Letecký pohled na TŽ* [on-line]. © 2005, poslední revize 19.2.2010. [cit. 2010-02-22]. Dostupné z: <<http://www.trz.cz/fbkd/8789E42647DEAF4EC1257061005228A7>>.

Třinecké železářny, Moravia Steel: *Výroční zprávy* [on-line]. © 2005 Třinecké železářny, poslední revize 31.3.2010 [cit. 2010-03-31]. Dostupné z: <<http://www.trz.cz/vzphpcz/>>. (jednotlivé pdf. soubory *Výroční zpráva TŽ pro rok 1999-2008*)

Třinecké železářny, Moravia Steel: *MORAVIA STEEL, a.s. / Výroční zpráva 2008* [on-line]. [cit. 2010-04-06]. Dostupné z: <[http://www.trz.cz/trz/prilohy.nsf/\(viewPublic\)/VZ/\\$File/msvzcz%202008.pdf?OpenElement](http://www.trz.cz/trz/prilohy.nsf/(viewPublic)/VZ/$File/msvzcz%202008.pdf?OpenElement)>.

Třinecké železářny, Moravia Steel: *Životní prostředí* [on-line]. © 2005, poslední revize 19.2.2010 [cit. 2010-02-22]. Dostupné z: <<http://www.trz.cz/oskd/FA06467ECB705233C125707C001D3206>>.

Seznam příloh

Příloha 1: Fotodokumentace (vázaná)

Příloha 2: CD – ROM (volná příloha)

Příloha 1: Fotodokumentace



Obr. 1.1 Inverze nad Třincem a okolím pohled z Javorového vrchu (Foto D. Lysková, 1. 1. 2007)



Obr. 1.2 Inverze nad Třincem – pohled z Javorového vrchu směrem na polské hranice (Foto D. Lysková, 1. 1. 2007)



Obr. 1.3 Pohled na Třinec (reliéf Třinecké brázdy, po levé straně vzadu Javorový vrch)
(Foto D. Lysková, 24. 2. 2010)



Obr. 1.4 Pohled na Třinec z Javorového vrchu (Foto D. Lysková, 17. 9. 2009)



Obr. 1.5 Třinecké železářny, a. s. – budova hlavního provozu (Foto D. Lysková, 22. 7. 2009)



Obr. 1.6 Bývalá Košicko – bohumínská dráha s Třineckými železářnami (dnešní hlavní tak na Slovensko) (Foto D. Lysková, 22. 7. 2009)



Obr. 1.7 Automatická měřicí stanice Třinec-Kanada (Foto D. Lysková, 20. 3. 2010)



Obr. 1.8 Automatická měřicí stanice Třinec-Kosmos (Foto D. Lysková, 24. 2. 2010)



Obr. 1.9 Zdroj REZZO 1 – Nemocnice Třinec, příspěvková organizace (Foto D. Lysková, 20. 3. 2010)



Obr. 1.10 Třinecké železáreny, a. s. (Foto D. Lysková, 22. 7. 2009)



Obr. 1.11 Zdroj REZZO 1 – Energetika Třinec, a. s. (Foto D. Lysková, 20. 3. 2010)



Obr. 1.12 Zdroj REZZO 1 – ENVIFORM, s. r. o. (prádelna a čistírna) (Foto D. Lysková, 25. 3. 2010)



Obr. 1.13 Zdroj REZZO 1 - Blažena Poloková – chemická čistírna oděvů (Foto D. Lysková, 25. 3. 2010)



Obr. 1.14 Zdroj REZZO 1 – D5, a. s. Třinec (Foto D. Lysková, 25. 3. 2010)



Obr. 1.15 Vysoká pec č. 6 (vlevo) a č. 4 (vpravo) – Třinecké železářny, a. s. (Foto D. Lysková, 24. 2. 2010)



Obr. 1.16 Koksovna (koksochemická výroba) – Třinecké železářny, a. s. (Foto D. Lysková, 25. 3. 2010)