

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA
Katedra geografie

Martina ŠOTOLOVÁ

**Objem a struktura emisí ze zdrojů znečištění
ovzduší v Olomouci v letech 1997–2006**

Diplomová práce

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

Olomouc 2009

Prohlašuji, že jsem zadanou diplomovou práci řešila samostatně a veškeré použité zdroje jsem uvedla v seznamu použité literatury na konci práce.

V Olomouci 24. 4. 2009

.....

Děkuji vedoucímu diplomové práce RNDr. Martinovi Jurkovi, Ph.D. za ochotu při vedení práce, odbornou pomoc, cenné rady a připomínky.

Zároveň děkuji Ing. Pavlovi Machálkovi z ČHMÚ za poskytnutí dat z Registru emisí a zdrojů znečišťování ovzduší a Ing. Jitce Pudelové z odboru životního prostředí Magistrátu města Olomouce za zpřístupnění odborných studií a informací týkajících se znečišťování ovzduší emisemi ve městě Olomouci.



Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, katedra geografie

Akademický rok 2007/2008

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

student

Martina ŠOTOLOVÁ

obor (studijní kombinace)

Geografie-Biologie v ochraně životního prostředí

Název práce:

**Objem a struktura emisí ze zdrojů znečišťování ovzduší v Olomouci
v letech 1997–2006**

**Volumes and structure of emissions from air pollution sources in Olomouc
in 1997-2006**

Zásady pro vypracování:

Cílem diplomové práce je vyhodnotit vývoj objemu a struktury emisí ze zdrojů znečišťování ovzduší na území města Olomouce. Budou analyzována data vykázaná do Registru emisí a zdrojů znečišťování ovzduší z velkých, středních a malých zdrojů znečišťování ovzduší (REZZO 1-3). Součástí zpracování bude také doplňková terénní inventarizace velkých zdrojů znečišťování.

Struktura práce:

1. Cíle a metody práce
2. Rešerše literatury a studií k emisím ze zdrojů znečišťování v Olomouci
3. Analýza objemu a struktury emisí (REZZO 1-3, Olomouc, období 1997-2006)
4. Diskuse (včetně zahrnutí poznatků z terénní inventarizace)
5. Závěr
6. Shrnutí – Summary (česky a anglicky), klíčová slova – key words
7. Přehled použité literatury

Diplomová práce bude zpracována v těchto kontrolovaných etapách:

duben 2008	rešerše dostupných studií k tématu práce
srpen 2008	analýza dat REZZO 1-3
prosinec 2008	terénní inventarizace zdrojů REZZO 1 a 2
březen 2008	finalizace diplomové práce

Rozsah grafických prací: grafy, tabulky, mapy, fotodokumentace

Rozsah průvodní zprávy: 20 000 až 22 000 slov základního textu + práce včetně všech příloh v elektronické podobě

Seznam odborné literatury:

- Griffin, R. D. (2007) Principles of Air Quality Management. 2nd ed. CRC Press (Taylor & Francis Group). ISBN 978-0-8493-7099-1.
- Harrop, D. O. (2002) Air Quality Assessment and Management : A Practical Guide. Spon Press. ISBN 0-415-23411-5.
- Jurek, M. (2007) Kvalita ovzduší v okrese Olomouc a vývoj znečištění atmosféry v období 1981–1990 a 1991–2000 jako odezva na strukturální změny v průmyslu (s možností využití nástrojů GIS) [Disertační práce]. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, Přírodovědecká fakulta, Katedra fyzické geografie a geoekologie.
- Ochrana ovzduší (časopis). ISSN 1211-0337.
- Webové stránky Úseku ochrany čistoty ovzduší ČHMÚ:
<<http://www.chmi.cz/uoco/>>

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

Datum zadání diplomové práce: 30. 11. 2007

Termín odevzdání diplomové práce: 15. 4. 2009

vedoucí katedry

vedoucí diplomové práce

OBSAH

ÚVOD	8
1 CÍLE A METODY PRÁCE.....	9
2 ZHODNOCENÍ DOSTUPNÉ LITERATURY	10
3 ZNEČIŠŤOVÁNÍ OVZDUŠÍ V ČR	11
3.1 Zdroje znečišťování ovzduší	11
3.2 Emise a jejich stanovování	12
3.3 Vývoj legislativy v ochraně ovzduší.....	14
3.4 Instituce zabývající se ochranou čistoty ovzduší	15
3.5 Vývoj emisní situace v České republice	16
3.6 Registry znečišťování ovzduší.....	18
3.6.1 REZZO.....	18
3.6.2 IRZ.....	22
3.6.3 EPER a E-PRTR	23
4 ZNEČIŠŤOVÁNÍ OVZDUŠÍ V OLOMOUCI PODLE ODBORNÝCH STUDÍÍ.....	24
4.1 Stručná geografická charakteristika města Olomouce.....	24
4.2 Znečišťování ovzduší v Olomouckém kraji.....	25
4.3 Kvalita ovzduší a objemy emisí v okrese a městě Olomouc.....	27
5 ANALÝZA VÝVOJE EMISÍ V OLOMOUCI V LETECH 1997–2006.....	31
5.1 Emise zdrojů REZZO 1	31
5.2 Emise zdrojů REZZO 2 v Olomouci.....	37
5.2.1 Objemy emisí.....	41
5.2.2 Paliva zdrojů REZZO 3.....	45
6 NEJVĚTŠÍ ZDROJE ZNEČIŠŤOVÁNÍ OVZDUŠÍ V OLOMOUCI.....	49
6.1 Výroba tepla	49
6.1.1 Teplárna Olomouc	49
6.1.2 Špičková vytápna Olomouc	51
6.2 Slévárenství a kovovýroba.....	51
6.3 Ostatní významné zdroje REZZO 1.....	52
6.3.1 Setuza a.s.	52
6.3.2 M.L.S. Holice s.r.o.....	53
6.3.3 Farmak a.s.	54
6.3.4 Olma a.s.	55
6.4 Čistírny oděvů.....	56
6.5 Emise zdrojů REZZO 2 v Olomouci.....	57
6.5.1 Emise tuhých znečišťujících látek.....	57
6.5.2 Emise oxidu siřičitého.....	58
6.5.3 Emise oxidů dusíku.....	59
7 ZÁVĚR.....	60
8 SHRUTÍ.....	62

9	SUMMARY	63
	SEZNAM ZKRATEK	64
	POUŽITÁ LITERATURA.....	65
	PŘÍLOHY.....	68

ÚVOD

Kvalitě ovzduší a vývoji emisí v České republice se pravidelně věnují odborné studie Českého hydrometeorologického ústavu, Státního zdravotního ústavu a dalších institucí. Většinou se zaměřují na zhodnocení situace na území celého státu nebo jsou zacíleny na emisemi nejzatíženější oblasti Česka, jako jsou severní Čechy nebo Ostravsko. Práci zaměřených přímo na oblast střední Moravy je dostupných podstatně méně a věnují se obvykle zhodnocení situace za celý Olomoucký kraj (např. články autorů Homolková, B. et al. (2007) nebo Ptašek, P. (2008) v časopise Ochrana ovzduší). Detailnější informace o současném stavu kvality ovzduší ve městě Olomouci existují v rámci odpovědných resortních orgánů, výstupy pro veřejnost se ovšem omezují na nepravidelné příspěvky do regionálních médií. Nejedná se ale o nezájem veřejnost informovat – výstupy z městského imisního monitoringu jsou průběžně k dispozici na internetových stránkách města a na informačním panelu v podloubí radnice, do zpracovaných hodnotících studií lze na požádání nahlédnout na odboru životního prostředí Magistrátu města Olomouce.

Tato diplomová práce v úvodu zprostředkovává výstupy z hodnotících studií ke kvalitě ovzduší v Olomouci, ve svém jádru pak přináší komplexní informace o vývoji a struktuře emisí ze zdrojů znečišťování ovzduší v Olomouci. Pro ucelenější představu o vývoji a současném stavu hodnotí období deseti let 1997–2006, pro které bylo možné vyžádat dostupná emisní data. Analyzovaná data pocházejí především z databáze Registru emisí a zdrojů znečišťování ovzduší (spravuje ČHMÚ), doplňkově také z jiných zdrojů.

1 CÍLE A METODY PRÁCE

Cílem diplomové práce je vyhodnotit množství emisí vykazovaných do registrů znečišťování ovzduší a popsat vývoj emisí ze zdrojů znečišťování ve městě Olomouci v období let 1997–2006. Hodnocení vychází z dat národní emisní databáze Registru emisí a zdrojů znečišťování ovzduší (REZZO), pro období od roku 2004 je doplňkově zařazeno také hodnocení podle údajů Integrovaného registru znečišťování (IRZ).

Úvodní zhodnocení kvality ovzduší v Olomouci a jeho zasazení do regionálního a celostátního rámce je provedeno metodou rešerše dostupných pramenů informací (ročenek kvality ovzduší, studií a článků v odborných periodických publikacích).

Data z databáze REZZO byla poskytnuta oddělením emisí a zdrojů Úseku ochrany čistoty ovzduší ČHMÚ (ing. Pavel Machálek) ve formě databázových souborů odděleně pro jednotlivé kategorie REZZO 1 (zvláště velké a velké zdroje), REZZO 2 (střední zdroje) a REZZO 3 (malé zdroje). Každá z kategorií je v databázovém zpracování řešena specificky a v průběhu hodnoceného desetiletí navíc došlo k úpravě číselníků, u REZZO 3 dokonce ke dvojí úpravě metodiky vykazování emisí.

Data o emisích ze zdrojů REZZO 1 a REZZO 2 byla poskytnuta souhrnně za celý okres Olomouc v souborech typu dBase (přípona .dbf). V první fázi byla data rozklíčována pomocí databázové aplikace Microsoft Access 2003 a převedena do tabulek, které byly následně zpracovány v tabulkovém procesoru Microsoft Excel 2003.

Při hodnocení zdrojů REZZO 1 a REZZO 2 byly z tabulkových sestav vybrány pouze zdroje na území města Olomouce a pro jednotlivé roky bylo provedeno celkové zhodnocení objemu emisí a identifikovány zdroje s nejvyšší mírou příspěvku k dané hodnotě. Zpracovány takto byly základní znečišťující látky – tuhé emise, oxid siřičitý, oxidy dusíku, oxid uhelnatý, uhlovodíky a těkavé organické sloučeniny. U zdrojů REZZO 2 nejsou z ČHMÚ k dispozici data za rok 2002.

Zdroje REZZO 3 jsou zhodnoceny hromadně na úrovni celé obce už v podkladových datech od ČHMÚ, mohly být proto zpracovány jen z hlediska způsobu prezentace dat v komentovaných grafech.

Integrovaný registr znečišťování (IRZ) byl založen teprve zákonem č. 76/2002 Sb. a data o emisích byla do něj poprvé vykazována za rok 2004, proto podle IRZ bylo možné hodnotit až roky 2004–2006. Veškeré údaje z tohoto registru byly získány prostřednictvím internetových stránek www.irz.cz, kde jsou vykázané záznamy volně k dispozici.

2 ZHODNOCENÍ DOSTUPNÉ LITERATURY

Základem pro obecnou rešeršní část práce byla dostupná literatura v podobě odborných textů a vysokoškolských skript k dané problematice, především práce *Úvod do problematiky znečištění venkovního ovzduší* (Hůnová, Janoušková, 2004) a *Ochrana ovzduší* (Vysoudil, 2002). Cenným zdrojem informací o vývoji a hodnocení emisí ve zkoumaném časovém byly články v odborném časopisu *Ochrana ovzduší*, který vydává Občanské sdružení Ochrana kvality ovzduší.

Souhrnná data o emisích v Olomouckém kraji a ve městě Olomouci jsou na vyžádání dostupná v odborných studiích zpracovaných pro oddělení ochrany ovzduší Odboru životního prostředí Magistrátu města Olomouce. Nejnovější z těchto studií byly vytvořeny doc. ing. Jančíkem z Vysoké školy báňské – Technické univerzity v Ostravě v letech 2005–2007. Podávají celkové zhodnocení emisní a imisní situace prostřednictvím rozptylových modelů kalibrovaných na reálně naměřené emise s cílem zhodnotit povahu emisně imisních vztahů v prostoru města Olomouce, jejich praktickým využitím má být systém řízení kvality ovzduší v Olomouci. Kromě prací doc. Jančíka jsou k dané problematice dostupné i další, starší studie jiných autorů. Užitečným pramenem souhrnných informací za celou Českou republiku jsou také pravidelné publikace ČHMÚ hodnotící kvalitu ovzduší v podobě ročenek dostupných jak v tištěné podobě, tak ve stejném rozsahu také na webu ČHMÚ.

Informace o struktuře jednotlivých registrů zdrojů znečišťování ovzduší jsem zjistila přímo z internetových stránek, které k těmto registrům existují (pro IRZ je to <http://www.irz.cz>, pro EPER/E-PRTR stránka <http://www.eper.eea.europa.eu>), v případě registru REZZO byly základní informace dostupné na webových stránkách ČHMÚ (<http://www.chmu.cz>), opět také v časopise *Ochrana ovzduší* a technická specifikace obsahu a struktury dat REZZO byla popsána v průvodních dokumentech zaslaných ing. Machálkem přímo s vyžádanými daty. Individuální informace o olomouckých podnicích znečišťujících ovzduší byly dostupné na internetových stránkách jednotlivých společností (<http://www.setuza.cz>, <http://www.farmak.cz> apod.).

3 ZNEČIŠŤOVÁNÍ OVZDUŠÍ V ČR

Následující kapitola ve stručnosti představuje koncepci sledování a vyhodnocování emisí v České republice včetně nastínění legislativního rámce a uvedení odpovědných veřejných institucí. Dále popisuje pojetí kategorizace zdrojů znečišťování a přináší přehled registrů, do nichž jsou data o emisích ze zdrojů na území České republiky vykazována.

3.1 Zdroje znečišťování ovzduší

Zdroji znečišťování ovzduší jsou zařízení nebo činnosti, které znečišťují nebo mohou znečišťovat ovzduší čili do ovzduší vnášet jednu či více znečišťujících látek (Jančík, 2005b).

Znečišťující příměsi jsou do ovzduší emitovány emisními zdroji nejrůznějších typů. Emisní zdroje lze rozdělit podle řady kritérií (Hůnová, Janoušková, 2004):

Podle původu se dělí zdroje na *přirozené* (sopečná či bakteriální činnost, prašné bouře atd.) a *antropogenní* (veškeré zdroje související s lidskou činností – výroba elektřiny a tepla, průmyslová a zemědělská výroba, doprava a likvidace odpadu). Emisní koncentrace jsou mnohem vyšší v oblastech s intenzivní lidskou činností než v oblastech odlehlých a od zdrojů vzdálených.

Podle umístění se dělí zdroje na *přízemní* (emitují látky v bezprostřední blízkosti zemského povrchu – zemědělská činnost, skládky, lomy, lokální topeniště, automobilová doprava atd.), *vyvýšené* (zlepšují situaci lokální, ale značnou měrou přispívají k dálkovému přenosu znečišťujících látek, a tím např. ke zvyšování acidifikace prostředí v oblastech relativně čistých, bez významných zdrojů znečištění ovzduší – typické vysoké komíny elektráren, tepláren a průmyslových závodů) a *výškové* (letecká doprava).

Podle uspořádání se zdroje dělí na *bodové* (např. komín), *liniové* (např. doprava na dálnici či řece), *plošné* (město jako celek, průmyslová aglomerace, povrchový lom, skládka atd.) a *objemové* (katastrofy – např. jaderný výbuch).

Podle stálosti povahy se zdroje dělí na *stacionární* (nemění svou polohu v prostoru a čase) a *mobilní* (mění svou polohu). Stacionární zdroje jsou členěny podle tepelného výkonu, míry vlivu technologického procesu na znečišťování ovzduší nebo rozsahu znečišťování (Váňa, 2008).

Podle časového měřítka se zdroje dělí na *kontinuální* (př. elektrárny produkující CO₂, NO_x a SO₂) a *diskontinuální (přetržité)*.

3.2 Emise a jejich stanovování

Za emise je označováno množství příměsí, zpravidla její hmotnost, vstupující za jednotku času ze zdroje znečišťování do ovzduší (Sobíšek et al., 1993). Emisemi se tedy rozumí vypouštění nebo únik příměsí do atmosféry, označované jako *primární znečišťování* ovzduší (Hůnová, Janoušková, 2004), zatímco *sekundárním znečišťováním* se rozumí vznik příměsí přímo v atmosféře v důsledku různých chemických a fyzikálních pochodů z tzv. prekurzorů.

Hmotnost příměsí vstupující ze zdroje znečišťování do ovzduší za jednotku času se označuje jako *emisní tok*. Emise v ovzduší podléhají rozptylu, transportu a celé řadě chemických přeměn, aby po určité době byly deponovány na receptorech, a to buď suchou nebo mokrou cestou.

Relativní zastoupení většiny znečišťujících příměsí v troposféře je dáno rovnováhou mezi vstupem látky do troposféry, tedy jejím zdrojem, a jejím odstraňováním z troposféry fyzikálními, chemickými a biochemickými transformacemi. Atmosférickou depozicí se rozumí přestup či tok látek z atmosféry k zemskému povrchu. Na jedné straně je depozice důležitým procesem samočištění atmosféry, a pokud by neexistovala, docházelo by v ovzduší ke kumulaci řady látek, na straně druhé však představuje významný zdroj znečišťujících látek pro ostatní složky prostředí – hydrosféru, litosféru, pedosféru, kryosféru a biosféru (Hůnová, Janoušková, 2004).

Atmosféra a zejména její mezní vrstva je stále ve větší míře vystavována antropogennímu znečišťování. Mezi hlavní a nejběžnější znečišťující látky emitované do ovzduší patří tuhé znečišťující látky (TZL), oxid siřičitý (SO₂), oxidy dusíku (NO_x), oxid uhelnatý (CO), oxid uhličitý (CO₂) a těkavé organické sloučeniny (VOC). Oxidy dusíku a těkavé organické sloučeniny představují zároveň prekurzory tvorby přízemního ozonu, jehož cílové imisní limity jsou setrvale překračovány na většině území ČR (Ostatnická et al., 2008). Vedle hlavních znečišťujících látek jsou u bodově sledovaných kategorií zdrojů zjišťovány další emise, pocházející z technologických procesů – amoniak, sirovodík (sulfan), sirouhlík, těžké kovy, jednotlivé organické látky, včetně chlorovaných uhlovodíků a další (Machálek, 2001).

Většina emisí tuhých znečišťujících látek má původ v energetice – především ve vytápění domácností (celkem 49 %), ale také v otěrech pneumatik, brzd a povrchů

komunikací (23 %) a v provozu mobilních zdrojů (12 %). Převážná část oxidů dusíku pochází z veřejné energetiky (asi 45 %) a z provozu mobilních zdrojů (48 %) (Bízek et al., 2006a). Emise tuhých částic znamenaly spolu s oxidem siřičitým nejzávažnější problém v emisní situaci zejména v osmdesátých a na počátku devadesátých let 20. století. Postupný pokles emisí těchto škodlivin souvisel se snižováním výroby elektrické energie v tepelných elektrárnách a nárůstem výroby v elektrárnách jaderných, později také snižováním množství spalovaných těžkých topných olejů a nárůstem množství spotřeby zemního plynu. Nemalou roli sehrála také modernizace spalovacích zařízení a jejich vybavení odlučovači tuhých emisí. Všechny tyto vlivy se promítly do celkového snížení emisí tuhých znečišťujících látek, v období let 1980–2004 celkem o 88 % (Váňa et al., 2008).

Vykazování emisí uhlovodíků (C_xH_y) bylo od roku 2002 nahrazeno vykazováním emisí těkavých organických sloučenin (VOC). S těmito látkami se setkáváme v každodenním životě, jsou součástí motorových paliv, rozpouštědel a surovin k výrobě plastů. VOC mají toxické, mutagenní či karcinogenní účinky, většina z nich se podílí na tvorbě přízemního ozonu (fotochemického smogu) a některé naopak spolupůsobí při poškozování ozonové vrstvy Země. Emise VOC se mohou uvolňovat do ovzduší jednak řízeným způsobem z bodových zdrojů (výduchy, skladovací nádrže, odsávací ventilátory apod.), u nichž lze měřit jejich hmotnostní tok. Druhým typem jsou emise z rozptýlených emisních zdrojů (tzv. fugitivní emise), kdy přímé měření hmotnostního toku není možné nebo schůdné a je možné provádět pouze odhad emitovaného množství (Machálek, 2004 a Eisler, 2006).

Jednou z metod zjištění emisí je jejich přímé měření na zdrojích. Jedná se sice o všeobecně nejpřesnější způsob kvantifikace emisí, přesto se provádí jen u omezeného počtu zdrojů vzhledem ke značné technické i finanční náročnosti postupu. Měření emisí patří k nejsložitějším technickým měřením prováděným v průmyslové praxi. Měření koncentrací v plynné fázi je mnohem více ovlivněno tlakem a teplotou analyzovaného média a nehomogenitou prostředí. Dalším problémem je to, že není možné analyzovat celé prostředí, ale vždy jenom jeho vzorek, ať už je použit odběr či nikoliv. Při měření emisí je tedy situace komplikována proměnlivostí emisí v čase a prostoru (Stehlík, 2002).

Častěji se využívá metoda výpočtu pomocí tzv. emisních faktorů – emise jednotlivých znečišťujících látek se vypočtou na základě známého množství a druhu paliva a použité technologie. Emisní faktor popisuje množství látky uvolňované do

atmosféry ze zdroje činnosti (např. spalování, skladování, manipulace, výrobní proces, únik ze zařízení apod.) a je vyjádřen v jednotkách hmotnosti polutantu emitovaného na jednotku hmotnosti, objemu, vzdálenosti, tepelného výstupu nebo trvání děje emise polutantu (např. g polutantu na t produktu) (Hůnová, Janoušková, 2004).

Proces přípravy emisní bilance zdrojů znečišťování spočívá v kombinaci modelových výpočtů emisí a přímých datových vstupů. Z historických souborů REZZO 1 vyplývá, že ještě v roce 1994 bylo více než 70 % emisí stanoveno výpočtem pomocí emisních faktorů. V roce 2001 to bylo u týchž zdrojů např. u emisí NO_x pouhých 2,6 % (Machálek, 2003).

3.3 Vývoj legislativy v ochraně ovzduší

První právní normy dotýkající se ochrany ovzduší byly v tehdejší ČSSR přijaty v 50. a 60. letech dvacátého století. Prvním zákonem cíleně řešícím problematiku znečišťování ovzduší se stal zákon č. 35/1967 Sb., o opatřeních proti znečištění ovzduší (tzv. komínový zákon, který řešil regulaci množství látek vypouštěných do ovzduší finančními sankcemi a poplatky). V průběhu druhé poloviny 80. let vznikly podklady pro modernizaci legislativy reagující na technický pokrok (např. vývoj průmyslových odlučovačů škodlivin, budování sítě automatizovaného imisního monitoringu) a také na obecný posun v koncepci ochrany ovzduší. Nové pojetí se promítlo do zákona č. 309/1991 Sb. o ochraně ovzduší před znečišťujícími látkami. Nově jím byl mj. zaveden systém emisních, imisních a depozičních limitů (Hůnová, Janoušková, 2004). Nová právní úprava ochrany ovzduší také v mnoha ohledech zpřísnila požadavky na kvalitu používaných výrobních technologií z hlediska jejich dopadu na životní prostředí (Jurek, 2007).

Veškerá platná legislativa k ochraně ovzduší, přijatá v průběhu devadesátých let, byla koncepčně integrována a uvedena do souladu se směrnicemi Evropské unie k ochraně ovzduší v zákoně č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší a o změně některých dalších zákonů (zkráceně zákon o ochraně ovzduší). Tento zákon je v České republice závazně platný do současné doby (se zahrnutím několika pozdějších úprav) a zahrnuje nejen ochranu čistoty ovzduší, ale také ochranu ozonové vrstvy a klimatického systému Země, organizaci ochrany ovzduší a rozdělení pravomocí státní správy, veřejných institucí atd.

Podle požadavků zákona č. 76/2002 Sb. byl založen Integrovaný registr znečišťování (IRZ), zákon č. 25/2008 Sb., o IRZ a integrovaném systému plnění

ohlašovací povinností v oblasti životního prostředí, přinesl v této problematice dílčí aktualizaci. Legislativní proces v ČR v oblasti ochrany ovzduší pokračoval také přijetím zákona č. 695/2004 Sb. o podmínkách obchodování s povolenkami na emise skleníkových plynů (MV ČR, 2008).

3.4 Instituce zabývající se ochranou čistoty ovzduší

Ze zákona č. 86/2002 Sb. je vrcholným odpovědným orgánem v otázkách ochrany ovzduší Ministerstvo životního prostředí, technickou stránkou sledování čistoty ovzduší je pověřen Úsek ochrany čistoty ovzduší (ÚOČO) Českého hydrometeorologického ústavu (ČHMÚ). Mezi stěžejní činnosti úseku ochrany čistoty ovzduší patří: monitoring znečištění ovzduší a kvality srážek na území ČR, provozování Informačního systému kvality ovzduší (ISKO), bilance a inventarizace emisí ze zdrojů znečišťování ovzduší, modelování znečištění ovzduší, smogové a varovné systémy, letová měření znečištění ovzduší, imisní limity, metody měření imisí, znalecká činnost v oboru čistota ovzduší, účast na řešení mezinárodních projektů a další. Pracoviště ochrany čistoty ovzduší na pobočkách ČHMÚ v Ústí nad Labem, Ostravě, Brně, Hradci Králové a Plzni se zabývají provozní činností spojenou se zajišťováním chodu měřicích sítí a zpracováním naměřených dat pro regionální využití. Na dvou základních observatořích, Košetice a Tušimice, je zajišťováno komplexní monitorování kvality ovzduší a dalších složek životního prostředí (Vysoudil, 2002 a Machálek, 2005).

Inventarizace emisí (činnosti související s administrativním a technickým zajištěním sběru, zpracování, hodnocení a archivace údajů o zdrojích znečišťování ovzduší na území ČR) je jedním z hlavních úkolů oddělení emisí a zdrojů ÚOČO ČHMÚ (pracoviště Praha a Milevsko). Základním výstupem inventarizace emisí je *emisní bilance*. Ta je prováděna pro národní i mezinárodní vykazování emisí v členění podle území (okresy, kraje), podle kategorizace zdrojů (zvláště velké, velké, střední, malé a mobilní zdroje) a podle technologií (např. OKEČ). Výchozím podkladem pro emisní bilanci zvláště velkých a velkých zdrojů jsou údaje *Souhrnné provozní evidence zdrojů znečišťování ovzduší*, ověřované Českou inspekcí životního prostředí (ČIŽP). Pro aktualizaci emisí středních zdrojů jsou využívány údaje ohlášené provozovateli zdrojů úřadům obcí s rozšířenou působností (ORP). Pro emisní bilanci malých zdrojů je již řadu let využíván výpočtový model zpracovávající údaje ze Sčítání lidu, domů a bytů (SLDB 1991 a SLDB 2001). Bilance emisí z dopravy (tj. ze silniční, železniční, letecké

a vodní), která je v kompetenci Ministerstva dopravy, je zpracována Centrem dopravního výzkumu (CDV Brno) (Machálek, 2005).

Na měření kvality ovzduší se v České republice podílejí kromě ČHMÚ i jiné organizace, a to zejména orgány hygienické služby, společnost ČEZ, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Výzkumný ústav rostlinné výroby a další, včetně několika měst provozujících imisní monitoring na komunální úrovni. Naměřené údaje jsou shromažďovány v centrální databázi Informačního systému kvality ovzduší (ISKO) ČHMÚ, jejímž úkolem je sledování a hodnocení kvality ovzduší v ČR. Naměřená a verifikovaná data jsou pravidelně prezentována v numerických a grafických ročenkách publikovaných v ČHMÚ (Hůnová, Janoušková, 2004).

3.5 Vývoj emisní situace v České republice

Z dlouhodobého pohledu se emisní situace u různých znečišťujících látek vyvíjela a vyvíjí velmi odlišně. U některých znečišťujících látek došlo v průběhu doby k výraznému poklesu vlivem změn v průmyslu a zaváděním nových technologií, u jiných je stav více méně setrvalý, u dalších naopak dochází ke stálému vzestupu emisí např. vlivem rostoucí automobilové dopravy (Ptašek, 2008).

Ve vývoji kvality ovzduší v České republice mezi lety 1980–2000 se odrážejí změny ekonomické i legislativní (Jurek, 2007). V letech 1990–1999 se nejvýznamněji na snížení množství emisí podílely postupné změny palivové základny, modernizace technologií a instalace zařízení pro snížení emisí, vynucené uplatňováním emisních limitů pro velké a střední zdroje znečišťování ovzduší. Investice do plošné plynofikace menších obcí formou dotací a z výnosů malé privatizace se podílely na snížení emisí zejména ze středních a malých zdrojů komunálního sektoru a vytápění bytů (Machálek, 2001).

Po prudkém poklesu emisí sledovaných znečišťujících látek v 90. letech dvacátého století, vyvolaném v letech 1990–1992 především prudkým hospodářským poklesem, restrukturalizací národního hospodářství a celé společnosti (zejména útlum mnoha energeticky náročných a vysoce emitujících výroby), od roku 1992 pak zejména vlivem přijetí a implementace nové právní úpravy ochrany ovzduší a dalších relevantních oblastí došlo ke stabilizaci celkového vypouštění množství sledovaných znečišťujících látek na nové úrovni, po roce 2000 lze pozorovat spíše meziroční kolísání nebo jen pomalejší trendové změny (Bízek, 2006a).

Velmi významným faktorem, který přinesl v 90. letech sestupný trend zejména emisí oxidu siřičitého, byla změna palivové základny přechodem od tuhých paliv k zemnímu plynu zejména u zdrojů komunální energetiky (teplárny a blokové kotelny) a lokálních topenišť (u domácností došlo ke snížení podílu tuhých paliv a jejich nedokonalého spalování). Neméně významným faktorem v procesu snižování emisí SO₂ byl vedle změn palivové základny také program společnosti ČEZ a.s., který zahrnoval odstavení některých bloků elektráren a postupné odsiřování všech bloků do konce roku 1998 (Machálek, 1998 a Ptašek, 2008).

Změny legislativních předpisů a realizace opatření na ochranu ovzduší zajistily spolu s ostatními výše uvedenými vlivy radikální snížení emisí tuhých znečišťujících látek a oxidu siřičitého (v období let 1990–2003 téměř o 90 %) a významné snížení emisí dalších základních znečišťujících látek (NO_x o více než 40 % a CO téměř o 60 %). Postupné snižování emisí VOC je dáno zvyšujícím se podílem ekologicky šetrnějších nátěrových hmot a odmašťovacích přípravků (Machálek, 2005).

Tab. 1 Vývoj emisí vybraných znečišťujících látek v letech 1997–2003 v ČR (tis. t/rok)
(Machálek, 2005 a Machálek, 2006 a Machálek, 2008)

Rok	TZL ^{a)}	SO ₂	NO _x	CO	VOC	NH ₃ ^{b),c)}
1997	127	697	349	944	277	81
1998	84	438	321	765	242	80
1999	66	268	313	716	234	75
2000	57	264	321	648	227	74
2001	70	251	332	649	220	77
2002	76	237	318	546	203	72
2003	79	231	333	576	204	82
2004	76	228	332	574	198	69
2006	68	211	282	484	179	65

Poznámky:

- a) od roku 2001 připočteny emise z otěrů vozovek, pneumatik a brzdných systémů u silniční dopravy cca 17 tis. t.
- b) emise ze zemědělství za rok 2003 vypočteny podle nové metodiky.
- c) v roce 2003 doplněny emise mobilních zdrojů ve výši 2 tis. t.

3.6 Registry znečišťování ovzduší

V České republice existují dva základní registry znečišťování ovzduší, a to Registr emisí a zdrojů znečišťování ovzduší (REZZO) a Integrovaný registr znečišťování životního prostředí (IRZ), který je národní základnou pro vykazování emisí do Evropského registru úniků a přenosů znečišťujících látek (E-PRTR).

3.6.1 REZZO

Podkladem pro národní emisní bilanci je Registr emisí a zdrojů znečišťování ovzduší – databáze, která je od roku 1980 metodicky vedená a od roku 1993 provozovaná (včetně archivních dat od roku 1980) v rámci Informačního systému kvality ovzduší (ISKO) Českým hydrometeorologickým ústavem jako jeden ze základních článků soustavy nástrojů pro sledování a hodnocení kvality ovzduší v České republice. Správou databáze REZZO za celou ČR je pověřen ČHMÚ. Jednotlivé dílčí databáze, které slouží k archivaci a prezentaci údajů o stacionárních a mobilních zdrojích znečišťování ovzduší, tvoří ISKO. Podrobné údaje o emisích podle druhu zdrojů, charakteru znečišťujících látek a podle území lze zjistit přímo z REZZO a v souborných tabelárních přehledech vydávaných ČHMÚ (CENIA, 2008 a ČHMÚ, 2007b).

ČHMÚ zpracovává emisní bilance cca od roku 1993, kdy je REZZO 1 převedeno z podniku Povodí Ohře na ČHMÚ (Machálek, 2003).

V databázi REZZO se zdrojem znečišťování ovzduší rozumí provozovna. V rámci provozovny však může znečišťované látky vypouštět až několik desítek komínů či výduchů, které jsou u jednotlivě sledovaných zdrojů v databázi samostatně rozlišeny. Toto je užitečné zejména pro účely modelování v rozptylových studiích, kde je za zdroj považován jednotlivý komín či výdych (Jančík, 2005b). Zdroje vedené v databázích REZZO ovšem neobsahují dostatečně přesné informace o poloze – ve skutečnosti mohou být výduchy a komíny zdrojů umístěny ve vzdálenosti řádově až stovek, resp. někdy až tisíců, metrů od míst deklarovaných v registru jako poloha provozovny (Jančík, 2007b).

Zdroje znečišťování ovzduší jsou rozděleny pro potřeby emisní bilance do jednotlivých kategorií:

- I. Zvláště velké a velké zdroje znečišťování – REZZO 1*
- II. Střední zdroje znečišťování – REZZO 2*

III. Malé zdroje znečišťování – REZZO 3

IV. Mobilní zdroje znečišťování – REZZO 4

Zdroje znečišťování REZZO 1, 2 a 3 se označují souhrnně jako stacionární zdroje. Zvláště velké, velké a střední zdroje znečišťování ovzduší jsou sledovány jako bodové zdroje jednotlivě, malé zdroje plošně na úrovni obcí, mobilní zdroje liniově (silniční doprava na úsecích zahrnutých do sčítání dopravy) a plošně na úrovni okresů (ostatní mobilní zdroje). Ve výstupech emisní bilance zveřejňované každoročně Úsekem ochrany čistoty ovzduší ČHMÚ jsou údaje o emisích zdrojů znečišťování REZZO 1, 2 a 3 uváděny až do úrovně okresů, REZZO 4 pouze úrovně krajů (ČHMÚ, 2007b).

Zdroje REZZO 1 a REZZO 2 jsou inventarizovány jednotlivě na základě ohlašovací povinnosti do provozní evidence, emisní bilance tedy využívá výhradně údaje ohlášené provozovateli zdrojů. Do registru má přitom povinnost vykazovat emise každý vlastník zdroje znečišťování v kategorii REZZO 1 a 2. Data pro bilanci emisí REZZO 1 a 2 jsou převážně získávána z kontinuálního měření nebo z pravidelně se opakujících jednorázových měření emisí těchto zdrojů (Ptašek, 2008). Výchozím podkladem bilance emisí látek znečišťujících ovzduší zvláště velkých a velkých zdrojů (cca 3 700 provozoven) jsou údaje Souhrnné provozní evidence zdrojů znečišťování ovzduší, předané provozovateli zdrojů České inspekci životního prostředí (ČIŽP), která zajišťuje jejich sběr a ověřování. Zároveň se tyto údaje využívají k aktualizaci databáze REZZO 1, tj. stálých a proměnných údajů o provozu zdrojů znečišťování ovzduší (kategorizace zdrojů, parametry zařízení, spotřeba paliv, množství emisí ap.). V kategorii středních zdrojů jsou evidovány údaje o cca 30 000 zdrojích. Zpracování údajů pro emisní bilanci a databázi REZZO 2 zajišťují úřady obcí s rozšířenou působností (ORP) (Machálek, 2008 a ČHMÚ, 2007b).

V rámci REZZO 3 nejsou zdroje znečišťování sledovány jednotlivě, ale hromadně na základě modelového výpočtu, který využívá ve vstupních údajích také údaje Českého statistického úřadu ze Sčítání lidu, domů a bytů (SLDB) a údaje o spotřebě základních druhů paliv spalovaných v domácnostech. Hlavní skupinou patřící do kategorie REZZO 3 jsou lokální topeniště (energetické zdroje určené pro lokální vytápění prostor k individuálnímu bydlení – rodinné domy a byty). Lokální topeniště tvoří významnou skupinu zdrojů znečišťování ovzduší s ohledem na jejich velké množství, umístění přímo v obytné zástavbě, relativně nízké komíny, tepelné výkony, použitá paliva a nižší kvalitu spalovacích zařízení. Provozovatelům lokálních topenišť zákon neukládá oznamovací povinnost (Jančík, 2005c).

Do emisní bilance REZZO 3 jsou zahrnovány emise z vytápění domácností v rodinných domech, bytových a ostatních domech, které nejsou vytápěny dálkovým teplem z kotelen a tepláren vykazovaných jako velké či střední zdroje (REZZO 1 nebo 2). Týká se to bytů vytápěných individuálně, ale i bytů vytápěných centrálně domovní kotelnou v domech do 20 bytů.

V emisní bilanci REZZO 3 se modelově vyhodnocují kromě emisí z lokálních topenišť od roku 2000 také emise těkavých organických látek (VOC) z plošného použití rozpouštědel a o emise čpavku (NH_3) z nesledovaných chovů hospodářských zvířat a z nakládání s chlévskou mrvou. Emise VOC a NH_3 se vyhodnocují a odborným odhadem rozpočítávají pouze do úrovně krajů, v bilancích REZZO 3 na úrovni okresů a obcí nejsou zahrnuty.

Bilance REZZO 3 vyhodnocuje pět základních znečišťujících látek emitovaných při vytápění domácností: tuhé emise (TE), oxid siřičitý (SO_2), oxidy dusíku (NO_x), oxid uhelnatý (CO) a od roku 2001 těkavé organické látky (VOC; do roku 2000 se sledovaly uhlovodíky C_xH_y).

Ve výpočtech emisí u malých zdrojů znečišťování ovzduší REZZO 3 došlo v průběhu období hodnoceného v rámci této diplomové práce (1997–2006) ke dvojí úpravě metodiky. Původní metodika (Machálek, Machart, 1999) vycházela z údajů sčítání lidu, domů a bytů v roce 1991, z údajů o spotřebě paliv a energií v konkrétním roce a z údajů o průměrné teplotě topného období. Od roku 2000 vychází bilance REZZO 3 z údajů sčítání lidu, domů a bytů v roce 2001 (údaje byly zpětně uplatněny i pro rok 2000), v metodice výpočtu byla navíc průměrná teplota topného období za měsíce říjen–duben nahrazena vyjádřením počtu denostupňů za měsíce září–květen (Machálek, Machart, 2003).

Druhá úprava metodiky (Machálek, Machart, 2007) se dotkla údajů emisní bilance REZZO 3 za roky 2005 a 2006. Byla revidována hodnota počtu denostupňů za dlouhodobý teplotní normál (původní hodnota 3 422 byla nahrazena hodnotou 4 216), byl navýšen vstupní údaj o průměrné výhřevnosti dřeva a změnily se údaje o průměrné účinnosti spalovacích zařízení s ohledem na jejich postupující obměnu za modernější typy. V důsledku těchto úprav došlo ke snížení hodnot o spotřebě paliv (pro rok 2005 přinesla úprava metodiky snížení vypočteného množství spotřebovaných paliv na 80 % oproti původnímu výpočtu u zemního plynu a uhelných paliv a na 69 % v případě dřeva) a tím se snížily i vypočtené hodnoty emisí (pro Olomoucký kraj se jedná o snížení na 79 % v případě SO_2 , CO a VOC, na 76 % v případě NO_x a na 46 % v případě

tuhých emisí). Do inventury emisí za rok 2006 byly poprvé zahrnuty rovněž emise TZL z chovů hospodářských zvířat a připravují se podklady pro vyhodnocování emisí prachu ze stavebních činností a z činností rostlinné výroby (Machálek, 2008).

Registr REZZO zjišťuje emise čtyř hlavních znečišťujících látek – TZL, SO₂, NO_x a CO, k popisu emisní situace na území České republiky ale patří i údaje o emisích oxidu uhličitého (CO₂) a dalších skleníkových plynů (ČHMÚ, 2007b).

V tabulkách 2–4 je uvedeno srovnání ročních objemů hlavních emisí v České republice z jednotlivých kategorií stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší v letech 1990, 1999 a 2004.

Tab. 2 Emisní bilance hlavních znečišťujících látek v ČR v r. 1990 (Machálek, 2001)

Kategorie zdrojů	TZL	SO ₂	NO _x	CO
REZZO 1	401,5	1 596,0	493,9	269,4
REZZO 2	74,8	102,5	19,0	219,8
REZZO 3	155,1	177,2	18,6	355,6
celkem	631,4	1 875,70	531,6	844,7

Pozn. v [tis. t/rok]

Tab. 3 Emisní bilance hlavních znečišťujících látek v ČR v r. 1999 (Machálek, 2001)

Kategorie zdrojů	TZL	SO ₂	NO _x	CO
REZZO 1	16,1	193,1	135,0	159,9
REZZO 2	8,7	10,5	5,9	16,0
REZZO 3	33,0	58,1	14,9	177,1
celkem	57,8	261,7	155,8	353,0

Pozn. v [tis. t/rok]

Tab. 4 Emisní bilance hlavních znečišťujících látek v ČR v r. 2004 (Bízek et al., 2006b)

Kategorie zdrojů	TZL	SO ₂	NO _x	CO
REZZO 1	13,3	183,6	147,3	168,5
REZZO 2	4,9	5,1	4,1	6,7
REZZO 3	29,0	33,7	13,2	102,1
celkem	47,2	222,4	164,6	277,3

Pozn. v [tis. t/rok]

Z přehledu je patrné, že u všech výše uvedených emisí došlo k rapidnímu několikanásobnému poklesu hodnot. Za největší úspěch lze označit pokles celkových emisí tuhých znečišťujících látek cca 13krát u zdrojů REZZO 1–3. V rámci jednotlivých kategorií je vidět největší snížení emisí v kategorii REZZO 2 u oxidu uhelnatého z 219,8 tis. t v roce 1990 na 6,7 tis.t v roce 2004 (tj.33krát). Další velké poklesy jsou patrné u zdrojů REZZO 1 v emisích TZL a u REZZO 2 v emisích SO₂.

3.6.2 IRZ

Integrovaný registr znečišťování životního prostředí je databáze údajů o vybraných látkách, jejich přenosech a emisích. Databáze IRZ na rozdíl od REZZO zaznamenává emise vypouštěné do ovzduší, vody a půdy. V prvních letech fungování registru (2004–2006) se sledovalo 72 látek, od roku 2007 došlo k rozšíření na 93 látek.

IRZ vznikl podle zákona č. 76/2002 Sb. o integrované prevenci a omezování znečištění, o integrovaném registru znečišťování a o změně některých zákonů. Fungování IRZ upravil dále zákon č. 25/2008 Sb., o integrovaném registru znečišťování a integrovaném systému plnění ohlašovacích povinností v oblasti životního prostředí a nařízení vlády č. 145/2008 Sb., kterým se stanoví seznam znečišťujících látek a prahových hodnot a údaje požadované pro ohlašování do integrovaného registru znečišťování životního prostředí.

Integrovaný registr znečišťování životního prostředí je zřízen a spravován Ministerstvem životního prostředí (MŽP) jako veřejný informační systém veřejné správy. MŽP zveřejňuje údaje ohlašované do IRZ do 30. září za předchozí rok (tzn. do 30. 9. 2009 za rok 2008) na portálu veřejné správy. První údaje byly zveřejněny 30. 9. 2005 za rok 2004. Provozovatelem IRZ, centrální ohlašovny a internetových stránek IRZ je Česká informační agentura životního prostředí (CENIA). Česká inspekce životního prostředí (ČIŽP) provádí kontrolní činnost, ukládá pokuty a rozhoduje o zastavení řízení a uložení pokuty.

Na rozdíl od databáze REZZO ohlašovací povinnost do Integrovaného registru znečišťování vzniká uživateli jen v případě, že emise nebo přenosy ohlašovaných látek jsou shodné nebo vyšší než stanovené hmotnostní prahy. Provozovatel ohlašuje požadované údaje vždy do 31. března běžného roku za předchozí kalendářní rok. V současné době jsou údaje z Integrovaného registru znečišťování dostupné za jednotlivé roky období let 2004–2007 (MŽP ČR, 2008 a Maršák et al., 2005).

3.6.3 EPER a E-PRTR

Vedle registrů REZZO a IRZ jsou emise ze zdrojů znečišťování ovzduší na území České republiky předávány také do evropského emisního registru, který byl založen původně pod zkratkou EPER a od ohlašovacího roku 2007 je označován jako E-PRTR.

Evropský registr emisí znečišťujících látek (EPER – European Pollutant Emission Register) byl zřízen rozhodnutím Evropské komise ze 17. července 2000 jako naplnění článku 15 směrnice Rady 96/61/ES o integrované prevenci a omezování znečištění. Podle rozhodnutí o EPER musí členské státy EU předkládat tříletou zprávu o emisích z průmyslových provozoven do ovzduší a do vody. Prvním ohlašovacím rokem byl rok 2001 (údaje předalo 15 členských států EU, Maďarsko a Norsko), druhým byl rok 2004 (údaje předalo 25 členských států a Norsko). EPER shromažďuje údaje o velkých a středních bodových zdrojích v průmyslových sektorech podléhajících směrnici o integrované prevenci a omezování znečištění (IPPC). Podíl emisí zachycených v EPER na celkových emisích se mění pro každý členský stát, průmyslovou činnost a znečišťující látku. S přistoupením ČR k Evropské unii vznikl právní závazek České republiky také přispívat do tohoto registru, z tohoto důvodu byl na národní úrovni založen podkladový registr IRZ. Prvním ohlašovacím rokem pro ČR byl určen rok 2007.

Nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 166/2006, které zřizuje Evropský registr úniků a přenosů znečišťujících látek (E-PRTR – European Pollutant Release and Transfer Register), bylo přijato 18. ledna 2006. E-PRTR od roku 2007 (třetí ohlašovací rok) nahrazuje Evropský registr emisí znečišťujících látek (EPER). Taktéž shromažďuje informace o emisích do ovzduší, vody a půdy stejně jako o přenosech odpadů ke zpracování nebo odstranění, rozšířil se přitom okruh sledovaných látek a periodičita vykazování se změnila z tříleté na každoroční. Pro výstupy z ohlašovacího roku 2007 je určen termín zveřejnění září 2009.

V oblasti přístupu veřejnosti k informacím o životním prostředí zaujímá významné místo Aarhuská úmluva (Úmluva o přístupu k informacím, účasti veřejnosti na rozhodování a přístupu k právní ochraně v záležitostech životního prostředí) podepsaná v roce 1998 ve městě Aarhus v Dánsku. V Aarhuské úmluvě se všechny smluvní státy zavázaly veřejně šířit údaje o emisích a využívat emisní registry jako nástroj ke sledování pokroku v environmentálních přístupech (EEA, 2008).

4 ZNEČIŠŤOVÁNÍ OVZDUŠÍ V OLOMOUCI PODLE ODBORNÝCH STUDIÍ

Emise znečišťujících látek jsou základními vstupy škodlivin do ovzduší, na celkové imisní situaci se ovšem podílí celá řada dalších faktorů. Tato kapitola přináší po úvodní geografické charakteristice zkoumaného území stručné zhodnocení úrovně znečišťování ovzduší v Olomouckém kraji, v okrese Olomouc a ve městě Olomouci podle dostupných souhrnných zpráv a podle rozptylových studií, které jsou vypracovávány pro potřeby Magistrátu města Olomouce jako příprava systému řízení kvality ovzduší.

4.1 Stručná geografická charakteristika města Olomouce

Město Olomouc se nachází ve střední části Hornomoravského úvalu, leží v široké údolní nivě řeky Moravy. Rovinatý charakter města je na východě i západě ohraničen vyšším georeliéfem, město je uzavřeno do protáhlé sníženiny otevřené ve směru SZ–JV. Okolí Olomouce není zalesněno. Velká část města se nachází v teplé podnebné oblasti, V a JV okraje města patří k mírně teplé klimatické oblasti. Roční úhrn srážek se pohybuje mezi 400–900 mm. Převládající větry o průměrné rychlosti 2–5 m/s mají směr SZ a JV. Město je zatěžováno zvýšenou prašností v souvislosti s větrnou erozí rozlehlých zemědělských ploch v okolí.

Olomouc je největším městem okresu Olomouc i celého Olomouckého kraje, jehož je administrativním centrem. Rozloha Olomouce činí 10 333 ha a nadmořská výška ve středu města je 219 m n. m. Olomouc je pátým největším městem v České republice. Od roku 1991 dochází zejména vlivem migrace ke snižování počtu obyvatel města z 105 990 (v roce 1991) až na 100 373 (k 31. 12. 2007).

Z ekonomického pohledu lze město Olomouc charakterizovat jako tradičně, průmyslové, ovšem s významně se rozvíjejícím podílem služeb. Tradice průmyslové výroby v Olomouci sahá až do 19. století, dominantní jsou klasické obory potravinářského a strojírenského průmyslu. Dále je zde zastoupen průmysl chemický, hutnický, kovodělný, elektrotechnický, zpracování umělých hmot a stavebnictví. Od roku 1998 využívají zahraniční investoři nabídky dvou průmyslových zón – Keplerova (Holice) a Pavelkova (Hodolany) a v roce 2006 byla otevřena další zóna Horní lán (Nová Ulice). Díky vhodné poloze, hospodářské tradici i kvalifikované pracovní síle má město výrazný potenciál růstu (Magistrát města Olomouce, 2008).

Tab. 5 *Firmy a zaměstnanci podle odvětví v Olomouci k 31. 12. 2007*

(data: Magistrát města Olomouce, 2008)

Odvětví	zaměstnavatelé	zaměstnanci
Výroba potravinářských výrobků, nápojů a tabákových výrobků	10	2 372
Výroba textilií, oděvů a usní	3	323
Zpracování dřeva, výroba papíru a papírenských výrobků, polygrafie	6	456
Výroba chemických látek a přípravků	1	x
Gumárenský a plastikářský průmysl	1	x
Výroba základních farmaceutických výrobků a přípravků	1	x
Výroba pryžových a plastových výrobků	5	581
Výroba a hutní zpracování kovů a kovových výrobků, slévárství	17	1 996
Výroba počítačů, elektronických a optických přístrojů a zařízení	3	1 378
Výroba strojů a elektrických zařízení	12	1 113
Výroba dopravních prostředků a zařízení	2	218
Výroba elektřiny, plynu a tepla	2	271

Pozn. podnikatelské subjekty nad 25 zaměstnanců; x – individuální údaj

4.2 Znečišťování ovzduší v Olomouckém kraji

Z ekonomického hlediska je Olomoucký kraj oblastí průmyslovou s rozvinutými službami. Ekonomika okresů Hané je stabilnější a dostatečně rozmanitá. Na tvorbě HDP v České republice se Olomoucký kraj podílel v roce 2005 pouze 4,9 %, v přepočtu na 1 obyvatele dosahoval jen 78,1 % republikového průměru, což je druhá nejhorší pozice mezi kraji. V kraji působí řada tradičních průmyslových podniků. Na zemědělskou výrobu navazuje množství potravinářských podniků, z dalších odvětví průmyslu je rozvinutý textilní a oděvní průmysl, výroba strojů a zařízení a průmysl optických zařízení. V roce 2005 v Olomouckém kraji sídlilo 160 průmyslových podniků se 100 a více zaměstnanci. Olomoucký kraj tvoří spolu se Zlínským krajem územní jednotku NUTS II – Střední Morava. Olomoucký kraj je vymezen pěti okresy (Olomouc, Prostějov, Přerov, Šumperk a Jeseník) a 13 správními obvody obcí s rozšířenou působností (Homolková et al., 2007 a Magistrát města Olomouce, 2008).

Olomoucký kraj patří ke krajům se středně až mírně znečištěným ovzduším. Na znečišťování ovzduší České republiky se podílí 5,6 % u tuhých znečišťujících látek,

3,3 % u oxidu siřičitého, 4,0 % u oxidů dusíku, 4,3 % u oxidu uhelnatého, 5,8 % u těkavých organických látek a 7,5 % u amoniaku. Co se týká územního zatížení Olomouckého kraje emisemi ze stacionárních zdrojů – téměř 41 % připadá na okres Přerov, druhý v pořadí je okres Olomouc (27 %), naopak nejméně emisí připadá na okres Jeseník (cca 5 %) a Prostějov (8,5 % všech emisí). Někde uprostřed stojí okres Šumperk s 19 %.

Tab. 6 Emise ze stacionárních zdrojů v Olomouckém kraji v roce 2005

(Homolková, B. et al., 2007)

Kategorie zdrojů	TZL	SO ₂	NO _x	CO
<i>a) emise v t/rok</i>				
REZZO 1 celkem	509	5 498	2 818	1 860
REZZO 2 celkem	337	405	501	417
REZZO 3 celkem	882	1 219	682	3 696
REZZO 1 – 3 celkem	1728	7 121	4 001	5 973
<i>b) poměrný příspěvek v %</i>				
REZZO 1 celkem v % ze stac. zdrojů	29	77	70	31
REZZO 2 celkem v % ze stac. zdrojů	20	6	13	7
REZZO 3 celkem v % ze stac. zdrojů	51	17	17	62
REZZO 1–3 celkem v % ze všech zdrojů	47	99	37	28

Největší podíl v případě emisí SO₂ mají stacionární zdroje (celých 99 %). V rámci stacionárních zdrojů se na emisích NO_x a SO₂ podílejí zhruba ze tří čtvrtin zvláště velké a velké zdroje, u emisí TZL a CO mají více než poloviční podíl malé zdroje, tedy vytápění domácností (Homolková et al., 2007).

Zdroji emisí tuhých znečišťujících látek jsou v Olomouckém kraji především doprava a lokální topeniště, velké zdroje zde mají mnohem menší podíl než v tradičních průmyslových oblastech. Specifickým problémem Olomouckého kraje jsou emise prašných částic z velkých ploch zemědělských půd (pozn. zemědělská půda tvoří 53,5 % rozlohy kraje). K těm dochází především v obdobích, kdy je půda holá a suchá. Emise ze zemědělské půdy jsou obtížně kvantifikovatelné, předpokládá se však, že tvoří podstatnou část tuhých látek v kraji (Ptašek, 2008).

4.3 Kvalita ovzduší a objemy emisí v okrese a městě Olomouc

Kvalita ovzduší olomouckého okresu je určována jeho geografickou polohou. Většina území je vyplněna sníženinou Hornomoravského úvalu, která prochází ve směru SZ-JV. Tato sníženina je ohraničena vyvýšeným georeliéfem Nizkého Jeseníku, Oderských vrchů a Drahanské vrchoviny. Z toho vyplývá, že za nepříznivých meteorologických podmínek se mnohou v oblasti hromadit látky znečišťující atmosféru a zhoršující kvalitu ovzduší.

Z pohledu ročního chodu koncentrací sledovaných látek znečišťujících ovzduší bývají nejvyšší hodnoty naměřeny v chladnějším půlroce, v období listopad až březen (tj. na podzim a v zimě). Je to období častých zhoršených rozptylových podmínek v důsledku inverzních situací. Kombinace teplotních inverzí a zvýšeného množství škodlivin ze spalovacích procesů vedou ke zhoršení kvality ovzduší (Vysoudil, 2002).

Na základě dat z roku 2003 bylo město Olomouc zařazeno podle zákona č.86/2002 Sb. mezi oblasti se zhoršenou kvalitou ovzduší a tato situace přetrvává až do současnosti. Z hlediska hodnocení meziročních změn kvality ovzduší (jedná se o porovnání let 2004 a 2005) v Olomouci je situace stabilizovaná, neboť nedošlo k výraznějšímu navýšení ani poklesu imisí. Ve městě je dlouhodobým problémem překračování limitních hodnot u suspendovaných částic (velikostní frakce PM_{10}) a u přízemního ozonu. Příčinou tohoto problému je silniční automobilová doprava a sekundární prašnost (Jančík, 2005c a Jančík, 2007a).

Od roku 2005 je zpracováván Systém řízení kvality ovzduší města Olomouce (SŘKO). Úkolem tohoto systému je pomocí podrobného zkoumání emisně imisních vztahů identifikovat příčiny zhoršené kvality ovzduší ve městě, navrhnout cílená opatření ke zlepšení kvality ovzduší a simulovat jejich vliv na imisní situaci ve městě. Jsou zkoumány znečišťující látky jako suspendované částice PM_{10} , NO_x a SO_2 (Jančík, 2007b).

V evidenci olomouckého regionu bylo v roce 2001 celkem cca 776 zdrojů znečišťování (v Olomouckém kraji celkem 2 531), z toho velkých a zvláště velkých zdrojů REZZO 1 je 35 (v kraji 132), středních zdrojů REZZO 2 je 649 (v kraji 2005) a malých REZZO 3 je 92 (v kraji 394; počet zdrojů REZZO 3 je shodný s počtem obcí) (Krajský úřad Olomouckého kraje, 2004).

Tab. 7 Emise znečišťujících látek vypouštěných zdroji znečišťování REZZO v Olomouci v roce 2001 (Sýkorová, 2004).

Kategorie zdrojů	TZL	SO ₂	NO _x	CO	C _x H _y	NH ₃
REZZO 1	40,1	1 211,0	839,0	93,5	371,0	.
REZZO 2	21,6	55,9	59,0	77,3	59,6	8,2
REZZO 3	52,9	73,3	54,2	332,9	75,4	.
Celkem	114,6	1 340,2	952,1	503,8	506,0	8,2

Pozn. v [t/rok]

V případě oxidu siřičitého, oxidů dusíku a uhlovodíků se na emisích v roce 2001 v Olomouci významně podílely zdroje zařazené do kategorie REZZO 1 (v případě SO₂ se jednalo o 91 %, NO_x 88 % a C_xH_y 73 %). Problematické byly emise tuhých látek (46 %) a oxidu uhelnatého (66 %), kde hrály důležitou roli malé zdroje REZZO 3, jejichž případná regulace je problematická (Sýkorová, 2004).

Tab. 8 Emise znečišťujících látek vypouštěných zdroji znečišťování REZZO v Olomouci v roce 2005 (Jančík, 2007b)

Kategorie zdrojů	TZL	SO ₂	NO _x
REZZO 1	74,720	1 875,160	544,610
REZZO 2	2,050	5,750	27,300
REZZO 3	48,084	33,436	46,806
Celkem	124,854	1 914,346	618,716

Pozn. v [t/rok]

V roce 2005 na území města Olomouc se na emisích tuhých znečišťujících látek podílely z 60 % zvláště velké a velké zdroje znečišťování ovzduší. Dalšími významnými zdroji znečišťování byly lokální topeniště (zejména Lošov, dále Olomouc-střed a Nemilany) patřící do REZZO 3 (cca 39 %). Podíl středních zdrojů na emisích TZL byl malý (1,7 %). Dominujícími zdroji znečišťování ovzduší emisemi oxidů dusíku byly na území města Olomouc REZZO 1, které produkovaly v roce 2005 cca 88 % z celkových emisí NO_x. Podíl ostatních skupin zdrojů byl malý (střední zdroje – cca 4 % a malé zdroje – cca 8 %). U emisí oxidu siřičitého jednoznačně na území města Olomouc dominovaly zvláště velké a velké zdroje (asi 98 %), zdroje znečišťování ovzduší REZZO 2 a REZZO 3 se podílely pouze 0,3 %, resp. 1,7% (Jančík, 2007b).

Porovnáme-li údaje o emisích TZL, SO₂ a NO_x z tab. 7 a 8, jsou patrné změny hodnot těchto emisí mezi roky 2001 a 2005. U celkových emisí tuhých znečišťujících látek a oxidu siřičitého došlo ke zvýšení a u emisí oxidů dusíku naopak ke snížení. Emise všech výše zmiňovaných látek vypouštěné zdroji znečišťování REZZO 2 a REZZO 3 poklesly. Emise TZL a SO₂ u REZZO 1 se naopak zvýšily (o 35 t, resp. o 664 t). Emise NO_x zvláště velkých a velkých zdrojů znečišťování se, také jako u zdrojů REZZO 2 a REZZO 3, snížily (o 294 t).

Téměř všechny obce olomouckého okresu jsou plynofikovány (výjimkou je obec Medlov, kde je plynofikace zvažována). Co se týče spotřeby paliv zdrojů REZZO 3 za rok 2002, vede u města Olomouce zemní plyn (707 749 GJ/rok). Kromě zemního plynu využívají domácnosti k vytápění pevná paliva – černé uhlí, hnědé uhlí nebo koks (70 519 GJ/rok) a lehký topný olej nebo propan butan (875 GJ/rok), přičemž pevná paliva se podílejí ve skladbě vytápění pouhými 9 % (Krajský úřad Olomouckého kraje, 2004).

Ve městě Olomouci žije převážná část obyvatel v bytových domech (81 %), ve kterých je vytápění zajišťováno ústředně (60 %). V bytových i rodinných domech s přímým vytápěním výrazně převažuje zemní plyn (podíl 91 %, resp. 84 %) nad ostatními druhy paliv. V malé míře jsou zastoupena jiná paliva – elektrická energie, uhlí a dřevo (Jančík, 2005c).

Nejvýznamnější stacionární zdroje znečišťování ovzduší města Olomouc jsou Teplárna Olomouc (společnost Dalkia Česká republika a. s.) – vypouští hlavně emise SO₂ a NO_x, Extrakce a rafinace tuků Olomouc (společnost Setuza a.s.) – jedná se o emise C_xH_y, a dvě provozovny M.L.S. Holice s. r. o. (výrobce motorů) – především emise benzenu a styrenu. Teplárna Olomouc je největším zdrojem znečišťování ovzduší jak města Olomouc, tak celého olomouckého okresu. Má zhruba 120 m vysoký komín, kterým se znečištění dostává až za městskou část Holice a do katastru obce Grygov. Olomoucký magistrát řeší problémy týkající se snižování emisí především s firmami podnikajícími v areálu Moravských železáren v městské části Řepčín (podnik byl rozprodán mezi více firem a tudíž je s nimi složité a problematické jednání). Je zde nařízeno postupné snižování emisí až do roku 2012 a největším problémem areálu je otevřené skladové hospodářství, kvůli kterému dochází k úletu prachových částic do okolí. Druhým problematickým podnikem města je slévárna ISH a.s. (bývalá Sigma) nacházející se v blízkosti autobusového nádraží (Jančík, 2007b a informace Ing. Pudelové).

Do skupiny bodových zdrojů znečišťování ovzduší v Olomouci za rok 2005 mající emise TZL větší než 1 tunu náleží – Moravia Foundry (145,7 t), Teplárna Olomouc (96,5 t), ISH a.s. (10,1 t), Špičková výtopna Olomouc (1,2t) a Setuza a.s. (1,2t) (Ptašek, 2008).

V kontextu emisních zdrojů celého Olomouckého kraje se nejsou provozovny na území města Olomouce v žádném případě zanedbatelné – v patnáctce největších znečišťovatelů ovzduší na území Olomouckého kraje za rok 2001, tedy ze střední části zkoumaného období, se objevuje Teplárna Olomouc, Špičková výtopna Olomouc (obě patřící společnosti Dalkia ČR a.s.), ISH a.s., Setuza a.s., M.L.S. Holice s.r.o. a cihelna Olomouc (Cidem Hranice a.s.).

Tab. 9 Výběr největších zdrojů znečišťování REZZO 1 v Olomouci za rok 2001
(Krajský úřad Olomouckého kraje, 2004 a Sýkorová, 2004)

Firma	TZL	SO₂	NO_x	CO	VOC	C_xH_y
Teplárna Olomouc	25,72	1 107,89	740,79	42,76	36,02	41,88
Špičková výtopna Olomouc	1,58	35,59	24,83	15,58	.	66,14
ISH a.s.	5,16	7,60	0,49	4,59	.	7,07
MLS Holice	0,17	0,02	0,60	0,14	15,35	15,94
Setuza a.s.	0,07	0,02	2,33	0,02	229,06	229,06
Cihelna Olomouc	0,91	1,89	8,10	16,78	17,00	0,143

Pozn. v t/rok

5 ANALÝZA VÝVOJE EMISÍ V OLOMOUCI V LETECH 1997–2006

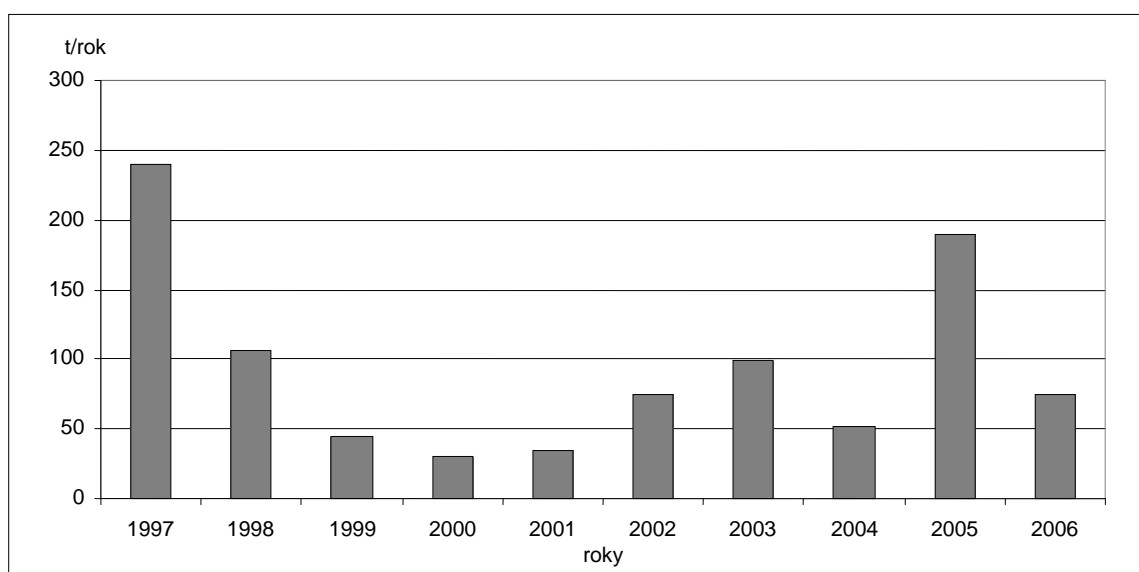
5.1 Emise zdrojů REZZO 1

V kategorii REZZO 1, velké a zvláště velké zdroje znečišťování, je pro území města Olomouce vykázáno v databázi za období 1997–2006 celkem 43 individuálních provozoven (ovšem ne všechny z nich jsou zaznamenány v celém desetiletí). Například pouze na počátku období se vyskytují údaje o zdrojích jako Moravské potravinářské strojírný nebo GRIOS (za roky 1997 a 1998), na konci období (od roku 2003) se naopak objevují záznamy o čistírnách prádla a také nové, samostatně vedené provozovny v areálu Moravských železáren. Například v roce 2001 bylo na území Olomouce evidováno 16 zdrojů kategorie REZZO 1, v následujícím roce jich bylo evidováno 28. Ke zvýšení počtu zdrojů této kategorie ve srovnání s rokem 2001 došlo díky změnám v legislativě (nový zákon o ochraně ovzduší 86/2002 Sb.), kdy jsou do kategorie velkých zdrojů zařazeny vyjmenované zdroje podle oboru činnosti, bez kapacitního omezení. Do kategorie REZZO 1 tak přešly některé technologie, které byly dříve řazeny mezi střední zdroje znečišťování REZZO 2. V roce 2006 bylo do registru emisí a zdrojů znečišťování ovzduší do kategorie zvláště velkých a velkých zdrojů REZZO 1 zařazeno 25 provozoven na území města Olomouce.

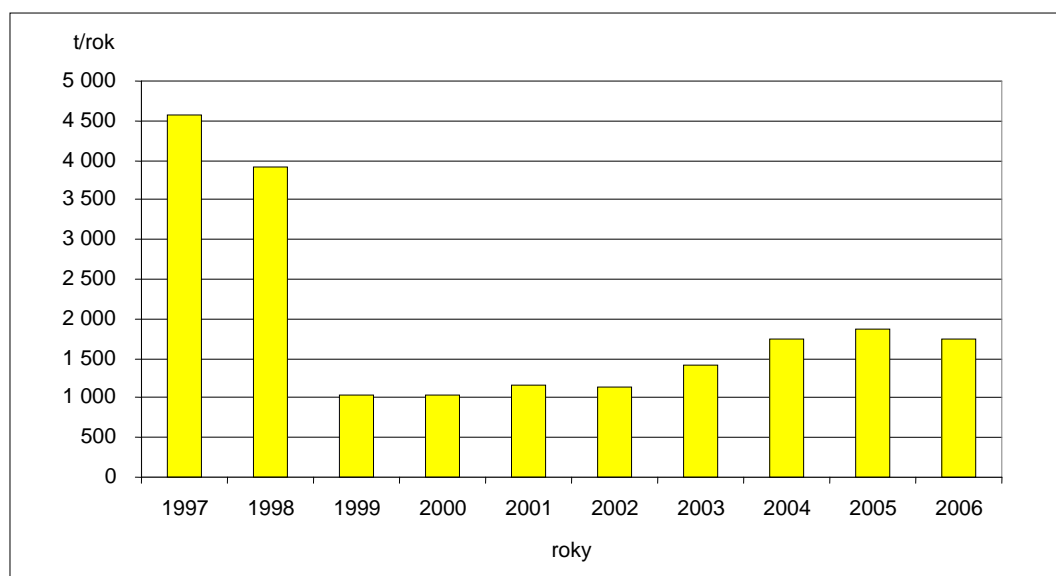
V letech 1997–2000 se emise **tuhých látek** prudce snížily, a to z původních 241 tun v roce 1997 na 30 tun v roce 2000. Tak prudký pokles souvisel jednak s poklesem emisní aktivity areálu Moravských železáren z úrovně 87 tun za rok 1997 prakticky na nulu v roce 2000, ale také s efektem modernizace Teplárny Dalkia, kde se podařilo úpravou technologie snížit emise ze 126 tun v roce 1997 na necelých 21 tun v roce 2000. Tuhé emise této největší olomoucké teplárny se i v následujících letech pohybovaly v obdobně nízkých úrovních (v roce 2003 jen 12,5 tun), na konci sledovaného období se projevilo mírné zvýšení na hodnotu téměř 30 t v roce 2005 a 26,5 t v roce 2006; v případě meziročních srovnání emisí tohoto zdroje je přitom třeba pamatovat na skutečnost, že jsou výrazněji než u jiných typů průmyslových provozů ovlivněny vývojem teploty v průběhu topné sezóny.

Nárůst tuhých emisí v letech po roce 2001 je třeba přičíst na úkor oživení aktivity v areálu Moravských železáren. V průběhu sledovaného období se střídavě na předních příčkách největších olomouckých znečišťovatelů ovzduší umísťovaly následující

provozovny – Teplárna Olomouc a Špičková výtopna (obě patřící společnosti Dalkia ČR), Moravské železářny (v činnosti v letech 1997–2004, 2006) a Moravia Foundry (2005–2006), ISH, Setuza a MLS Holice. Maximální roční množství emisí TZL z individuální provozovny vykázala společnost Moravia Foundry v roce 2005, a to 146 tun. Tak vysoká roční emise se u tohoto zdroje již v následujícím roce neopakovala (v roce 2006 došlo i u tohoto zdroje ke snížení na hodnotu objemu tuhých emisí okolo 14 t/rok).



Obr. 1 Emise tuhých znečišťujících látek ze zdrojů REZZO 1 v Olomouci v letech 1997–2006



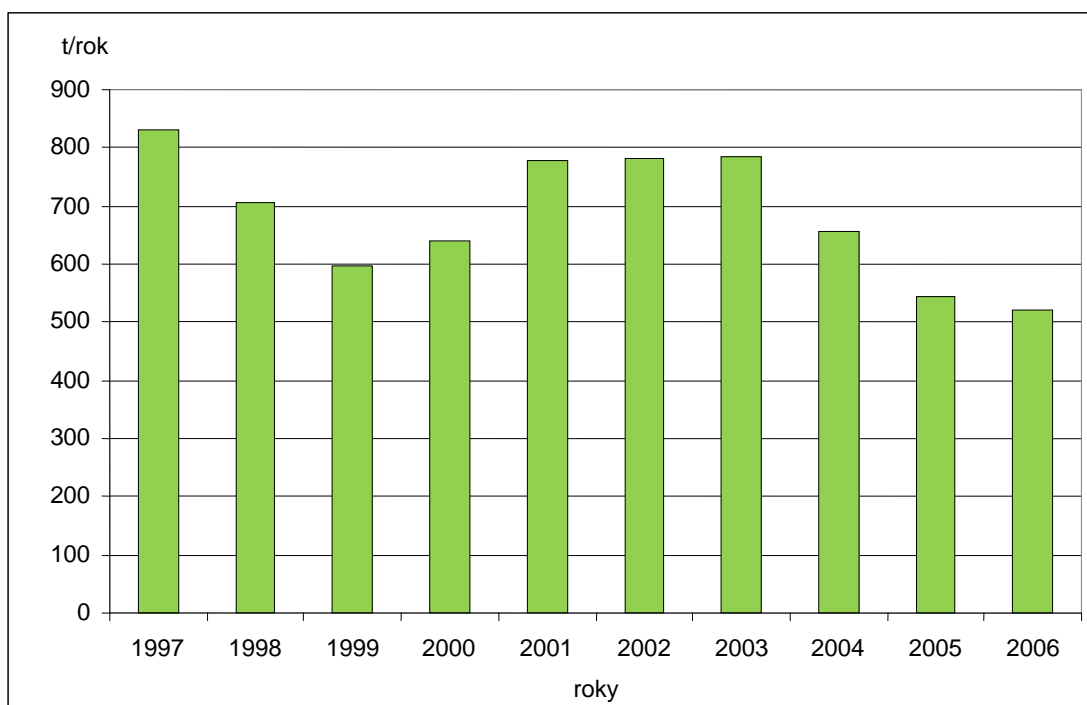
Obr. 2 Emise oxidu siřičitého ze zdrojů REZZO 1 v Olomouci v letech 1997–2006

Emise **oxidu siřičitého** se v letech 1997–2000 se snižovaly obdobně prudce jako tuhé emise. Maximální hodnoty 4 580 t dosáhly emise SO₂ ze zdrojů znečišťování ovzduší REZZO 1 hned na počátku zkoumaného období, v roce 1997. Největší pokles (o 2 876 t) byl zaznamenán mezi roky 1998 a 1999 a to z 3 915 tun na 1 039 tun, což souviselo s meziročním propadem emisní aktivity Teplárny Dalkia z 3 574 t na 716 t. V následujících letech se emise oxidu siřičitého z tohoto zdroje zvýšily, opět ale zdaleka ne na hodnoty z let 1997 a 1998, pohybovaly se v hodnotách mezi 942 až 1834 t/rok. Druhým nejvýznamnějším zdrojem emisí SO₂ byla prakticky po celé období Špičková výtopyna Olomouc. Kolísání objemů emisí SO₂ zde bylo v rozmezí 28–589 t/rok a výrazně záviselo na povaze topného období, neboť tato provozovna slouží primárně k doplnění dodávek dálkového tepla v situacích zvýšené potřeby při velmi nízkých teplotách.

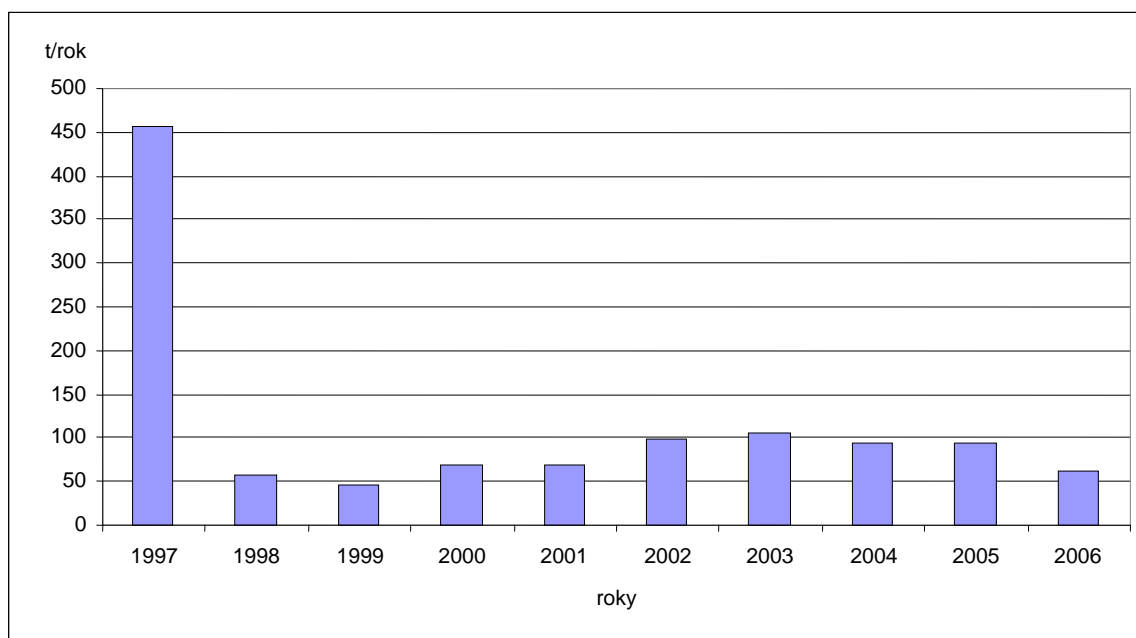
I když mezi nejvýznamnějšími zdroji můžeme vedle Teplárny a Špičkové výtopyny zmínit ještě například ISH (3-15 tun/rok) nebo SVBF (v činnosti 1997–2003), případně MLS 1 Holice a cihelnu Olomouc (společnosti CIDEM Hranice, 1997–2005), zůstávají emise z prvních dvou zmíněných teplárenských zdrojů po celé zkoumané období výrazně dominantní.

U emisí **oxidů dusíku** lze hovořit pouze o mírně sestupné celkové tendenci během zkoumaného období, která se ale v delší časové řadě do budoucna může projevit spíše jako součást kolísavého průběhu objemů emisí této škodliviny. V období mezi roky 1997 (maximální hodnota 831 t/rok) a 1999 nastal pokles, v dalších letech je ale patrné opětovné zvyšování emisí a přiblížení se hodnotě 800 tun ročně. Od roku 2004 do konce sledovaného období následoval pokles až k minimální hodnotě 520 tun v roce 2006.

Seznamu největších olomouckých znečišťovatelů vypouštějících nejvíce emisí NO_x opět vévodí Teplárna a Špičková výtopyna. O třetí pozici se dělí střídavě společnost Setuza a olomoucká cihelna. Na dalších místech se vyskytovaly provozovny Moravské železářny, Farmak, Spalovna nebezpečného odpadu FN (provozovaná společností SITA CZ, 2000–2007), SVBF, ALW Industry (2003–2007), MOPOS (1997–1998) aj. Emise NO_x Teplárny z počátku klesaly (v roce 1999 minimum 460 tun), v letech 2001–2003 došlo k nárůstu (v roce 2002 maximum 743 t/rok) a od roku 2004 do současnosti je zaznamenán opět pokles emisí. Emise Špičkové výtopyny kolísaly v rozmezí 13–99 tun/rok.



Obr. 3 Emise oxidů dusíku ze zdrojů REZZO 1 v Olomouci v letech 1997–2006



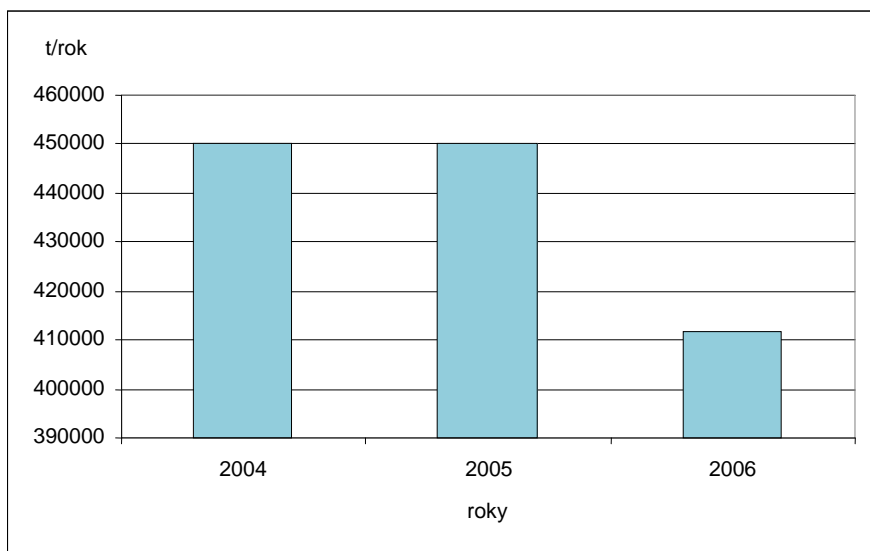
Obr. 4 Emise oxidu uhelnatého ze zdrojů REZZO 1 v Olomouci v letech 1997–2006

Z grafu emisí **oxidu uhelnatého** je vidět výrazný pokles v produkci emisí mezi rokem 1997 a 1998 (emise se meziročně snížily na osminu původního objemu), v roce 1999 byly emise ještě o něco nižší než v předchozím roce a dosáhly svého minima (tj. 46 tun). V letech 2000–2002 nastává mírný nárůst a v letech 2002–2005 emise kolísaly okolo hodnoty 100 t/rok. V posledním roce sledovaného období byl zaznamenán opět pokles emisí CO ze zdrojů znečišťování REZZO 1.

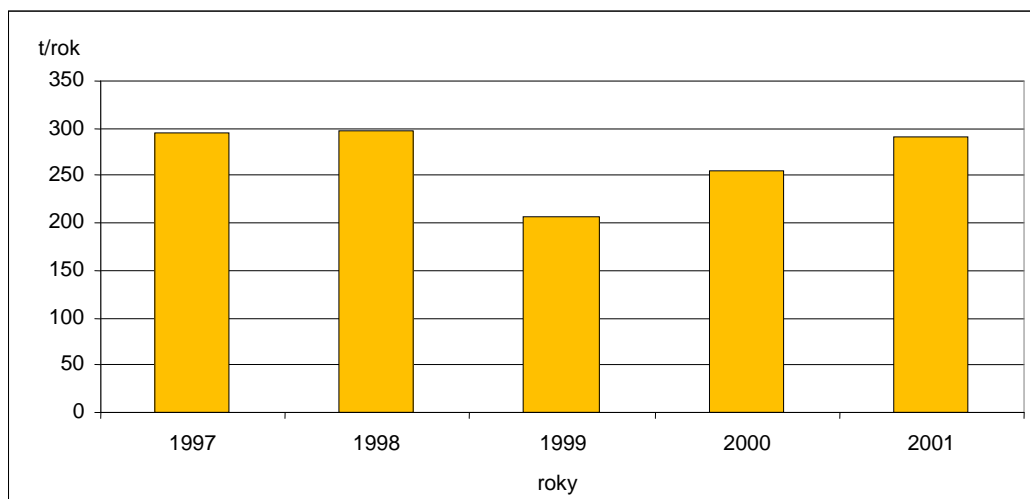
Mezi největší zdroje emisí CO patřily v letech 1997–2006 Teplárna Dalkia, cihelna, ISH, Špičková výtopna, ALW Industry, Moravské železárny, SVBF a jiné. Emise CO olomoucké teplárny se pohybovaly v rozmezí 31–45 t/rok, podobných hodnot dosahovaly také emise cihelny (maximum 50 tun v roce 2003).

Emise **oxidu uhličitého** u zdrojů znečišťování ovzduší REZZO 1 jsou vykázány až v období let 2004–2006. Emise CO₂ se v letech 2004–2005 pohybovaly nad hranicí 450 000 t/rok a v roce 2006 mírně poklesly na hodnotu cca 412 000 tun.

Mezi producenty skleníkového plynu CO₂ byly zařazeny pouze čtyři provozovny – Teplárna Dalkia, dále Dalkia – provozovna fakultní nemocnice (2000–2006), Dalkia – provozovna Setuza (v činnosti 2002–2006) a špičková výtopna. Většinový podíl z celkových emisí oxidu uhličitého měla olomoucká Teplárna (449 671 t v roce 2004 a 398 661 t v roce 2006).



Obr. 5 Emise oxidu uhličitého ze zdrojů znečišťování REZZO 1 v Olomouci v letech 2004 – 2006



Obr. 6 Emise uhlovodíků ze zdrojů REZZO 1 v Olomouci v letech 1997–2001

Emise **uhlovodíků** byly sledovány podle původní metodiky v letech 1997–2001, od roku 2002 byly sledovány místo emisí uhlovodíků emise těžkých organických látek (VOC).

Emise CxHy oscilovaly v letech 1997 a 1998 okolo hodnoty 300 t/rok, v roce 1999 byl zaznamenán pokles hodnot emisí na minimum (207 t/rok). V letech 2000 a 2001 byl viditelný nárůst emisí k hodnotě stejné jako na počátku období.

Předním příčkám pomyslného žebříčku největších znečišťovatelů emisemi uhlovodíku v kategorii REZZO 1 vévodily Setuza (emise se pohybovaly v rozmezí 101–231 t/rok), Teplárna Olomouc (30–42 t/rok), MLS Holice – provozovna 1, výtopna a Obráběcí stroje Olomouc.

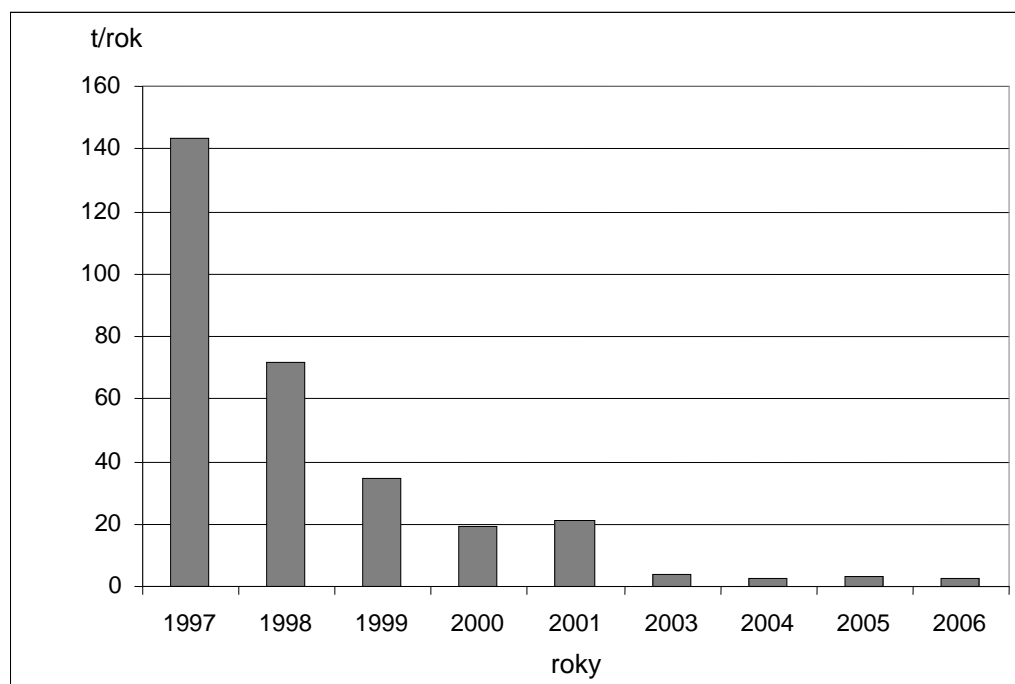
5.2 Emise zdrojů REZZO 2 v Olomouci

Celkový přehled o objemech emisí ze zdrojů REZZO 2 podává tabulka 10. V datech z ČHMÚ nebyly k dispozici údaje o emisích z této kategorie zdrojů pro rok 2002, vyhodnocení za tento rok proto není k dispozici ani ve výsledných grafech. Organické látky a těkavé organické látky byly vykazovány až od roku 2004.

Tab. 10 Vývoj objemů emisí v kategorii REZZO 2 v Olomouci v období 1997–2006

rok	TZL	SO ₂	NO _x	CO	uhlovodíky	org. látky	VOC
1997	143,1	209,0	96,2	181,4	134,3	.	.
1998	71,6	149,2	71,8	177,2	75,2	.	.
1999	34,4	58,1	61,1	79,6	31,9	.	.
2000	19,4	58,4	61,9	76,1	55,4	.	.
2001	21,4	55,7	58,9	76,7	59,1	.	.
2003	4,1	40,2	28,0	23,7	3,6	.	.
2004	2,2	38,0	29,2	17,3	0,9	18,6	7,4
2005	3,0	6,3	25,5	17,6	5,8	36,2	2,3
2006	2,3	8,6	27,1	8,6	6,1	15,8	6,7

Pozn. v t/rok

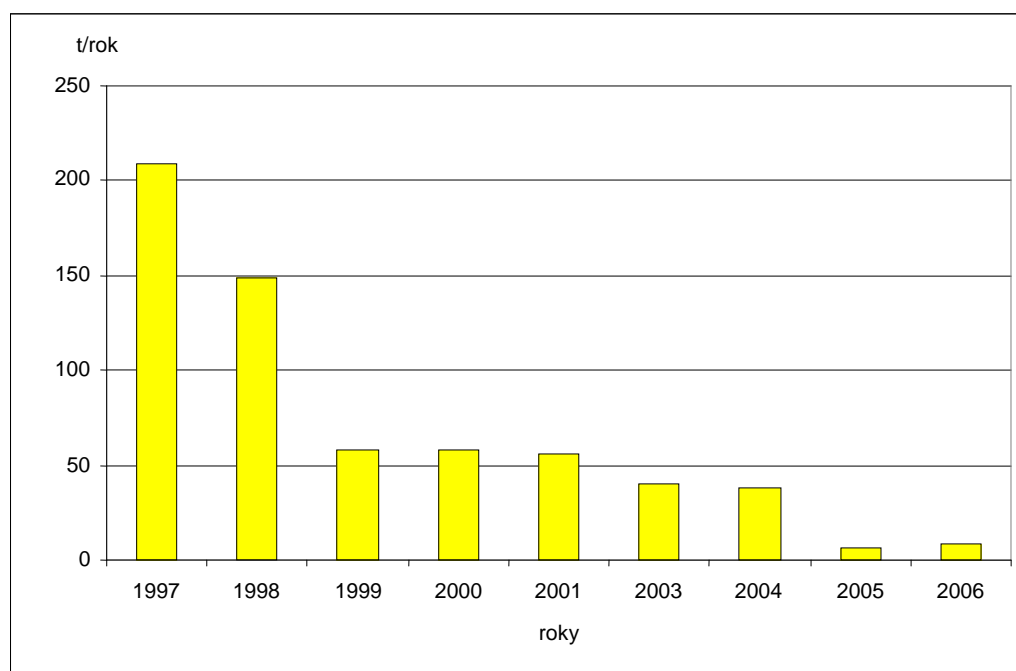


Obr. 7 Emise tuhých znečišťujících látek ze zdrojů REZZO 2 v Olomouci v období 1997–2006

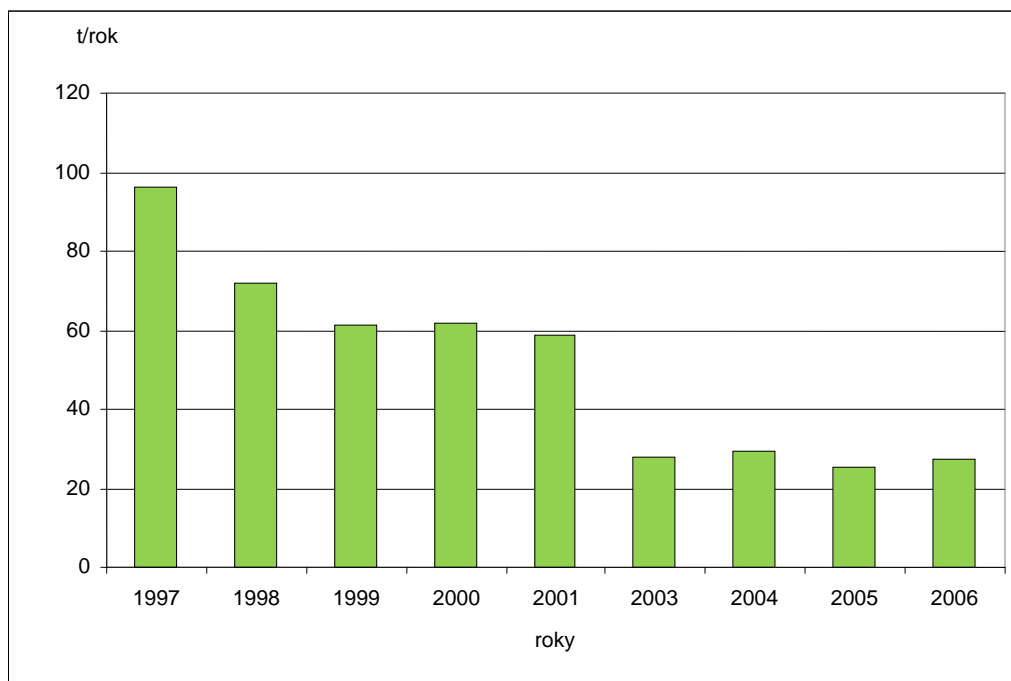
Emise **tuhých znečišťujících látek** ze zdrojů znečišťování ovzduší REZZO 2 v Olomouci prošly ve sledovaném období velkými změnami k lepšímu. Na počátku období dosahovaly emise hodnot přes 140 t/rok a na konci už jenom pouhé 2 t/rok. Emise TZL se v období 1997–2000 rapidně snižovaly (z 143 na 19 t/rok), v roce 2001 emise opět trochu narostly na 21 tun a v letech 2003–2006 se jejich hodnoty pohybovaly v rozmezí 2–4 t/rok.

V letech 1997–1999 měl vývoj emisí **oxidu siřičitého** klesající trend (z 209 na 58 t/rok). V letech 1999–2001 nastala dočasná stagnace poklesu, hodnoty emisí SO₂ se pohybovaly mezi 56–58 t/rok. V období 2003–2005 se emise dále snižovaly a v roce 2005 byla zaznamenána minimální hodnota 6 t/rok. Rok 2006 přinesl jen nepatrný nárůst oproti roku předchozímu.

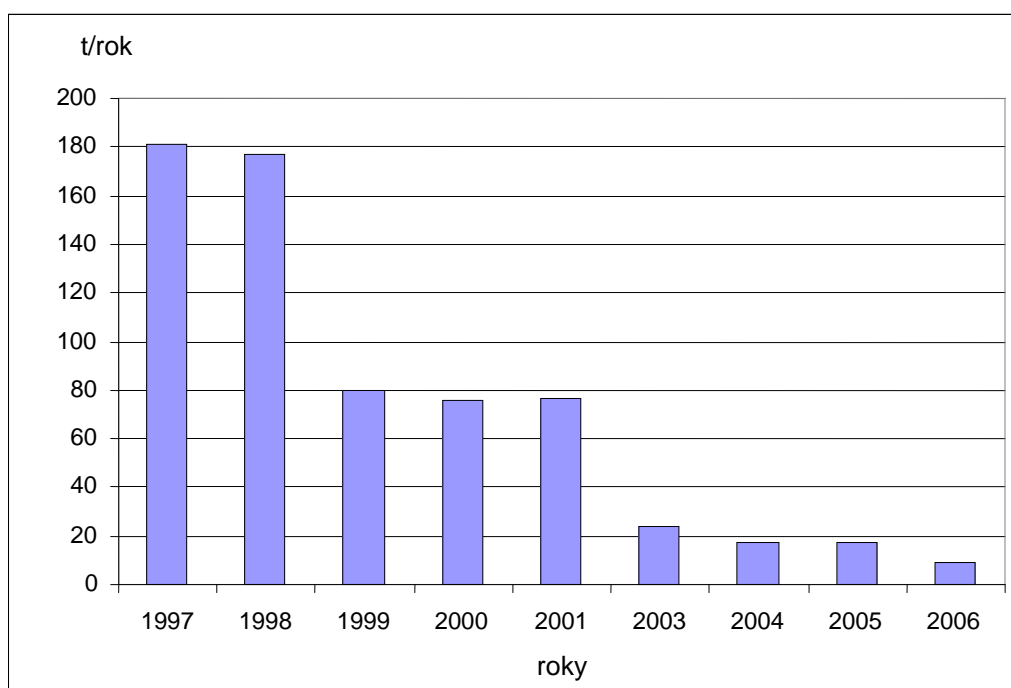
Emise **oxidů dusíku** ze zdrojů REZZO 2 měly ve sledovaném období podobný vývoj jako předcházející druhy emisí. V letech 1997–1999 se emise NO_x snižovaly (z 96 na 62 t/rok). V dalších třech letech se hodnoty emisí pohybovaly okolo hodnoty 60 tun ročně. Mezi lety 2001–2003 se obnovil pokles, na konci sledovaného období se pak vyskytovaly přibližně stejné hodnoty 25–29 t/rok (minimální hodnota emisí NO_x byla zjištěna v roce 2005, a to 25 tun).



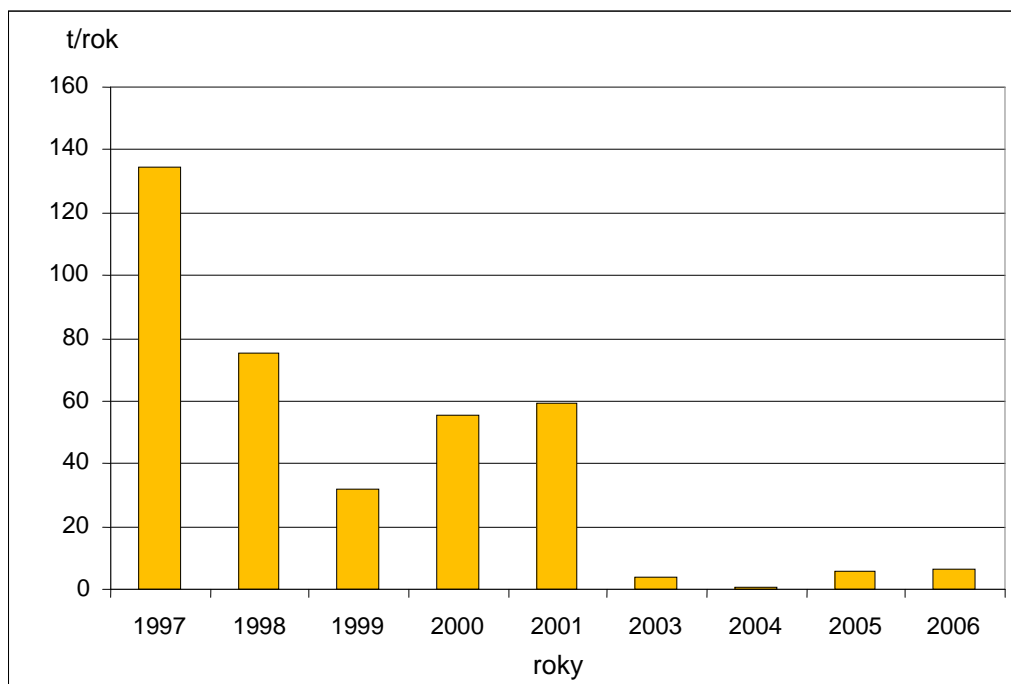
Obr. 8 Emise oxidu siřičitého ze zdrojů REZZO 2 v Olomouci v období 1997–2006



Obr. 9 Emise oxidů dusíku ze zdrojů znečišťování REZZO 2 v Olomouci v období 1997–2006



Obr. 10 Emise oxidu uhelnatého ze zdrojů REZZO 2 v Olomouci v období 1997–2006



Obr. 11 Emise uhlovodíků ze zdrojů znečišťování REZZO 2 v Olomouci v období 1997–2006

Emise **oxidu uhelnatého** produkované středními zdroji znečišťování ovzduší v Olomouci se snižovaly v letech 1997–2001, největší pokles byl zaznamenán mezi roky 1998 a 1999 (rozdíl emisí mezi dvěma roky činil přibližně 100 tun). V letech 2001–2006 byl pozorován další pokles emisí (ze 77 na 9 t/rok). Minima bylo dosaženo v roce 2006.

Měření a výpočty emisí **uhlovodíků** prošlo ve sledovaném období četnými změnami, proto jsou v některých meziročních hodnotách značné skoky. Měnily se i seznamy organických látek spadajících mezi uhlovodíky. V letech 1997–1999 se emise uhlovodíků snižovaly (pokles o 100 tun). V letech 2000 a 2001 se naopak emise C_xH_y zvýšily. Rapidní skokové snížení emisí nastalo mezi roky 2001 a 2003. V letech 2003 – 2006 hodnoty uhlovodíků kolísaly mezi 1–6 tunami ročně. Minimum emisí uhlovodíků uvolnily zdroje znečišťování REZZO 2 v Olomouci v roce 2004, a to pouhých 0,9 tun.

Organické látky a těkavé organické látky se měřily až od roku 2004, proto jsou dostupná data ve sledovaném období pouze za roky 2004, 2005 a 2006. Mezi roky 2004 a 2005 došlo k navýšení emisí organických látek (téměř zdvojnásobení hodnot, z 19 na 36 t/rok). Mezi lety 2005 a 2006 došlo naopak k poklesu emisí (z 36 na 16 t/rok). Opačný trend jsme mohli pozorovat u emisí VOC. Mezi roky 2004 a 2005 emise těkavých organických látek poklesly ze 7 na 2 t/rok. V následujícím roce se tyto emise navýšily téměř na původní hodnotu 7 t/rok.

5.7 Emise zdrojů REZZO 3 v Olomouci

Údaje za kategorii REZZO 3, tedy emise z lokálních topenišť, se vyhodnocují modelovým výpočtem hromadně pro celé územní jednotky. Ve výpočtech emisí podle spotřebovaných druhů paliv u malých zdrojů znečišťování ovzduší REZZO 3 došlo v průběhu zkoumaného období k výraznějším změnám v metodice. Jednak byla pro počátek období použita data ze Sčítání lidu, domů a bytů 1991 a pro zbytek období pak data Sčítání lidu, domů a bytů 2001, nezanedbatelnou úpravou pak byla změna výpočtových parametrů od údajů a rok 2005, který je z toho důvodu v bilanci vyčíslen hned dvakrát (podle starého a podle nového způsobu, v následujících grafech je toto odlišeno jiným barevným odstínem a hvězdičkou * za roky 2005 a 2006).

Změny se dotkly také typu hodnocených škodlivin – modelový výpočet emisí uhlovodíků C_xH_y bylo nahrazeno těkavými organickými látkami (VOC). Emise tuhých látek, oxidu siřičitého, oxidů dusíku a oxidu uhelnatého byly vyhodnocovány pro celé zkoumané období (poznámka – rok 1997 nebyl pro REZZO 3 vyhodnocen vůbec).

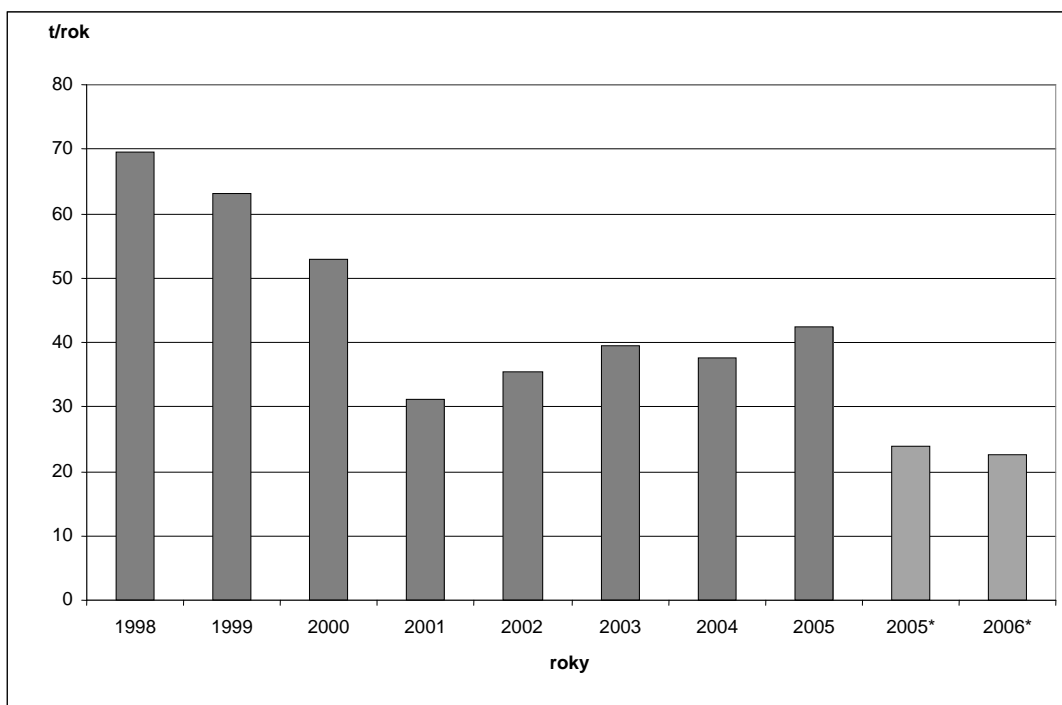
5.2.1 Objemy emisí

Úhrn objemů emisí z malých zdrojů znečišťování uvádí tabulka 11 (rok 2005 podle staré i nové metodiky, rok 2006 již jen podle nové metodiky).

Tab. 11 Vývoj objemů emisí v kategorii REZZO 3 v Olomouci v období 1998–2006

rok	TE	SO ₂	NO _x	CO	C _x H _y	VOC
1998	69	99	58	428	96	96
1999	63	94	54	412	93	93
2000	53	73	54	333	75	75
2001	31	23	40	102	25	25
2002	35	26	43	111	27	27
2003	40	29	49	132	32	32
2004	38	45	48	141	34	34
2005	42	52	54	167	34	34
2005*	24	42	43	133	27	27
2006*	23	38	39	119	24	24

Pozn. v t/rok

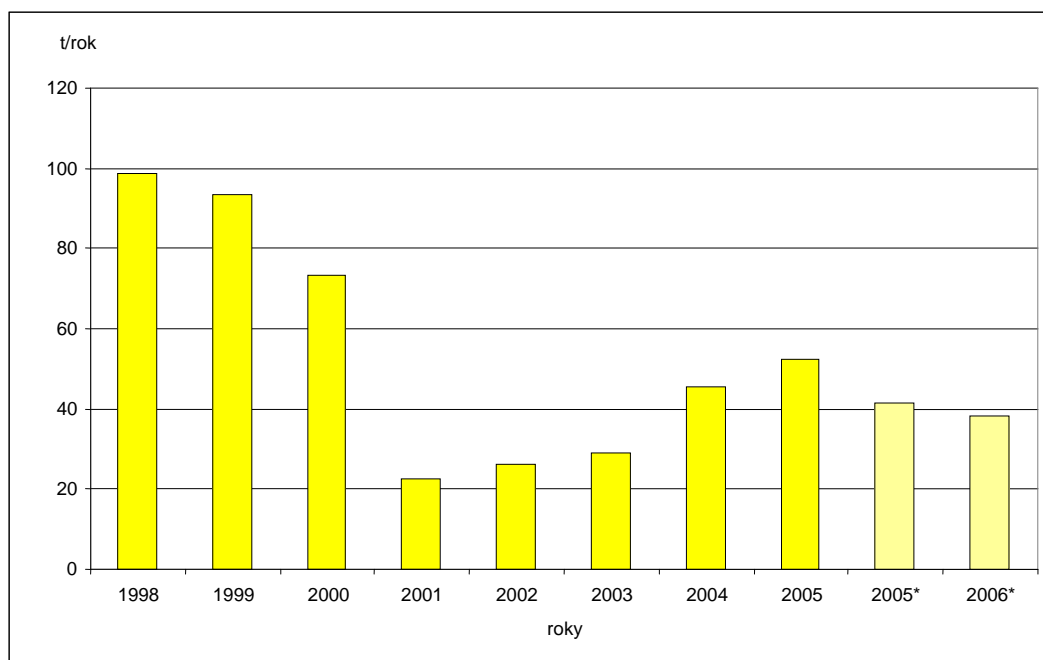


Obr. 12 Emise tuhých znečišťujících látek ze zdrojů REZZO 3 v Olomouci
v období 1998–2006

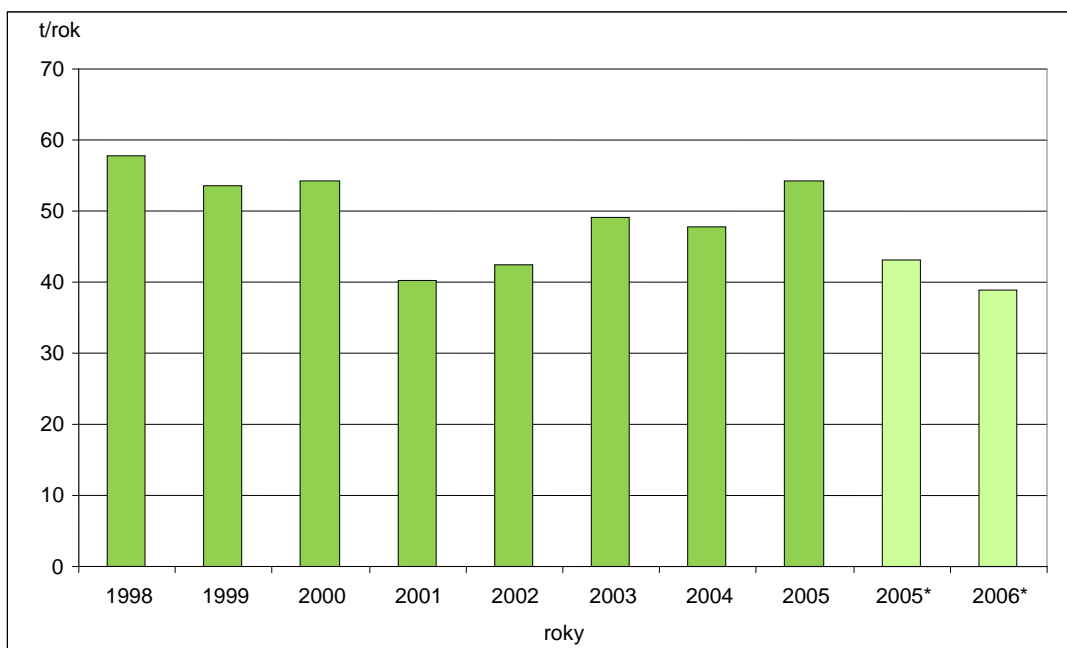
U emisí **tuhých znečišťujících látek** lze pozorovat mezi roky 1998 a 2006 celkový pokles hodnot z 69 tun na 23 tun. Pokles je výrazný od roku 1998 do roku 2001, v dalších letech se emise TZL mírně zvyšovaly k hodnotě 40 t/rok, nová metodika přinesla pro roky 2005 a 2006 skokový pokles. Nejvyšších hodnot dosahovaly emise tuhých látek v závislosti na hojném používání uhlí (jak černého tak hnědého) tak koksu, ale i dřeva, tj. obecně pevných paliv.

U emisí **oxidu siřičitého** pozorujeme stejně jako u emisí TZL v letech 1998 až 2001 pokles, a to z původních 99 tun v roce 1998 na 23 tun v roce 2001 (minimální hodnota za celé období). Důvodem maximálních hodnot emisí SO₂ na počátku sledovaného období bylo značné používání koksu a uhlí k vytápění bytů. Od roku 2002 se projevuje postupný nárůst a v roce 2005 snížení hodnot při změně metodiky.

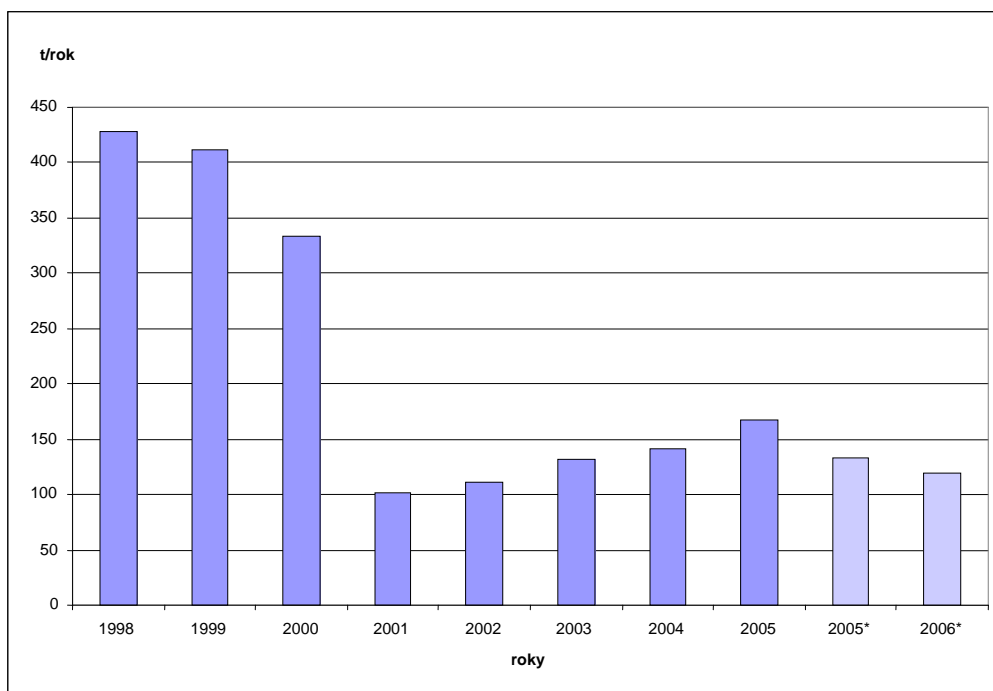
Vývoj emisí **oxidů dusíku** z lokálních topenišť ukazuje na mírné meziroční kolísání bez rozpoznatelného trendu. Objem emisí NO_x činil 58 tun v roce 1998 a 39 tun v roce 2006. Mezi lety 1998–2000 se hodnoty pohybují přibližně okolo 55t/rok, nízkých hodnot dosahují emise NO_x v letech 2001 a 2002. V dalších letech je pozorován nárůst emisí, snížení přináší v roce 2005 znovu úprava metodiky.



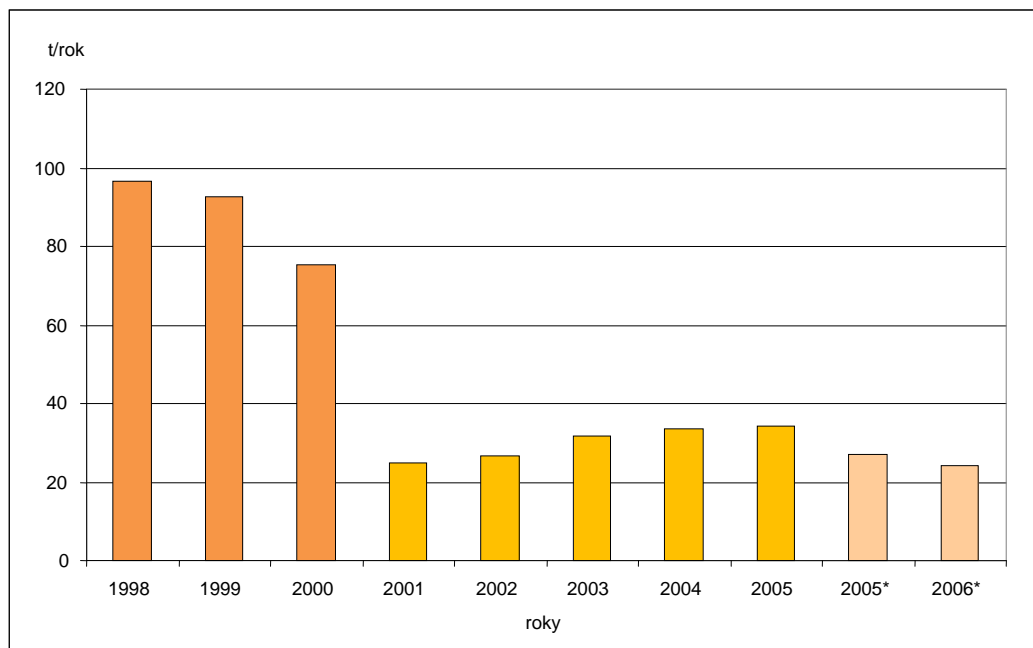
Obr. 13 Emise oxidu siřičitého ze zdrojů REZZO 3 v Olomouci v období 1998–2006



Obr. 14 Emise oxidů dusíku ze zdrojů REZZO 3 v Olomouci v období 1998–2006



Obr. 15 Emise oxidu uhličitého ze zdrojů REZZO 3 v Olomouci v období 1998–2006



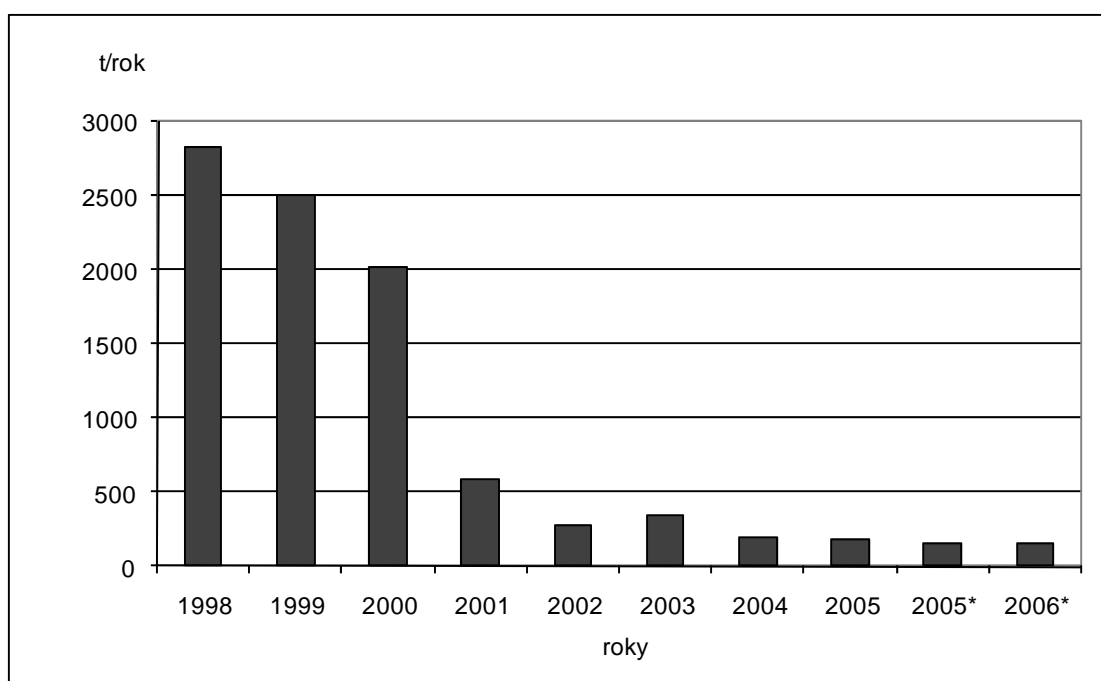
Obr. 16 Emise uhlovodíků (1998–2000) a těkavých organických látek (2001–2006) ze zdrojů REZZO 3 v Olomouci v období 1998–2006

Markantních změn dosáhly hodnoty emisí **oxidu uhelnatého**, došlo zde k výraznému poklesu z objemu 428 tun v roce 1998 na 119 tun v roce 2006, přičemž minimální hodnota (tj. 102 t) byla zaznamenána v roce 2001. Emise CO klesaly v období 1998–2001, zato od roku 2002 začaly emise mírně narůstat a snížení v roce 2005 souvisí s přechodem na upravenou metodiku výpočtu.

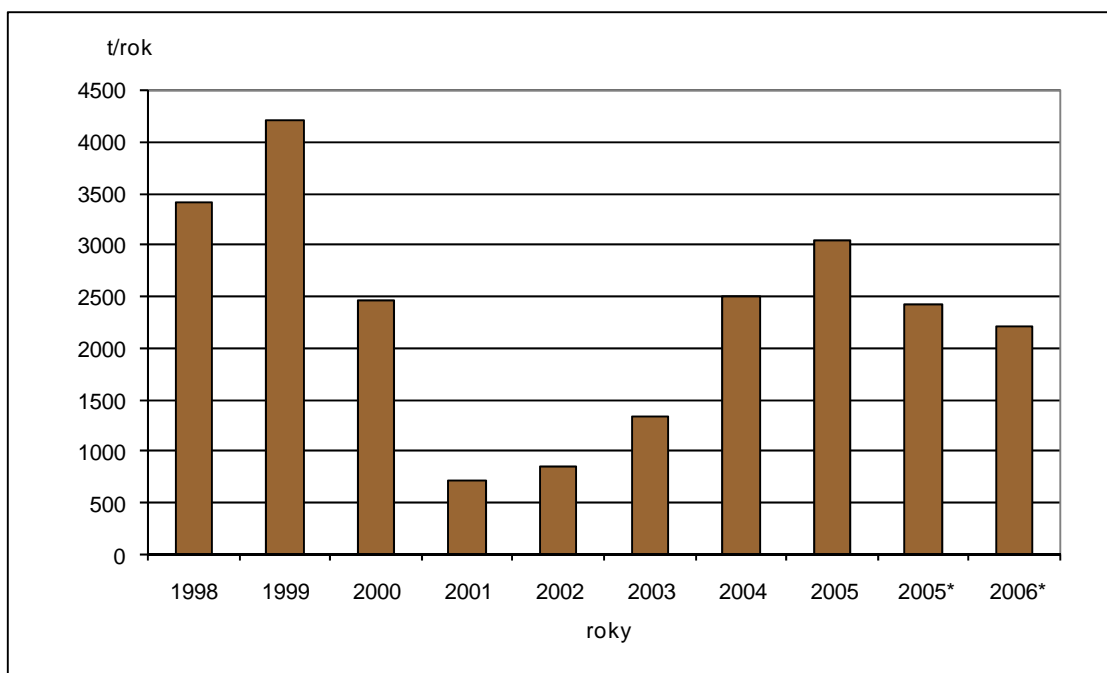
Ve sledování emisí **organických látek** došlo k nejrozsáhlejším změnám ve způsobu hodnocení – od roku 2001 se vyhodnocují emise VOC místo původních C_xH_y (viz výše). Emise uhlovodíků zaznamenaly v letech 1998–2000 pokles (o 21 tun). Emise VOC se od roku 2001 mírně navyšují a od roku 2005 naopak mírně klesají. Pohybují se v rozmezí 24–34 t/rok. Emise těkavých organických látek kopírují vývoj spotřeby zemního plynu.

5.2.2 Paliva zdrojů REZZO 3

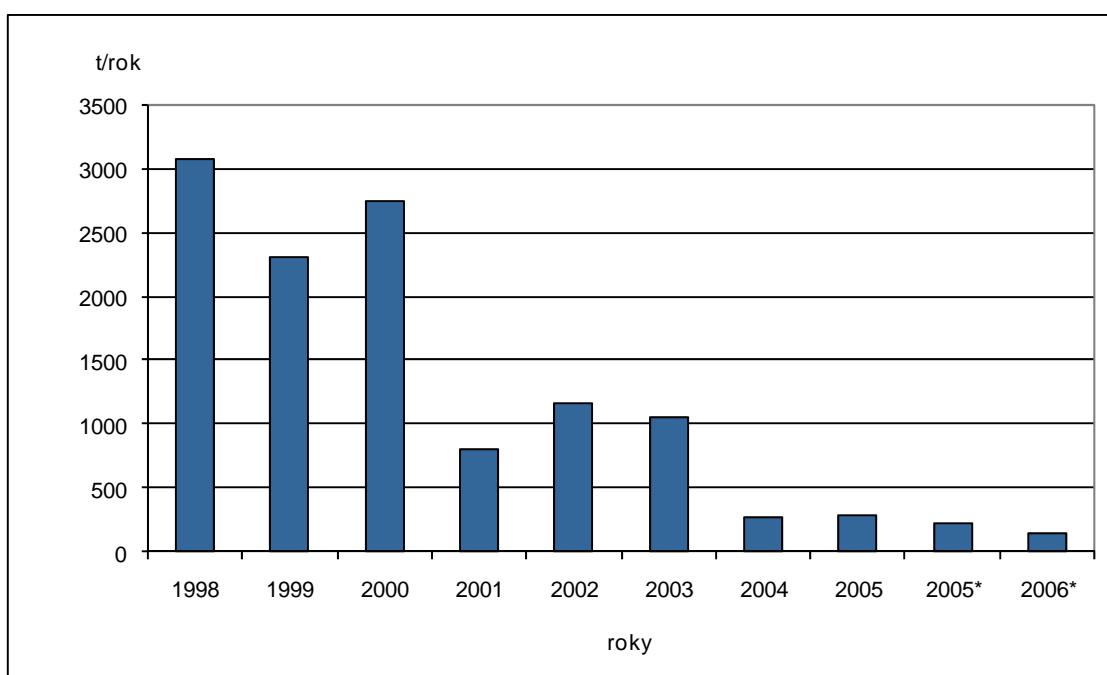
Od roku 2001 se kromě čtyř základních druhů paliv (černého uhlí, hnědého uhlí, koksu a zemního plynu) začaly vyčleňovat ve statistice paliv k vytápění bytů samostatné druhy paliv dřevo, topné oleje a propan-butan. Ze zmíněných druhů paliv se spotřebuje nejméně propan-butanu (okolo 14–25 tis. m^3 /rok) a topných olejů (cca 4–5 t/rok).



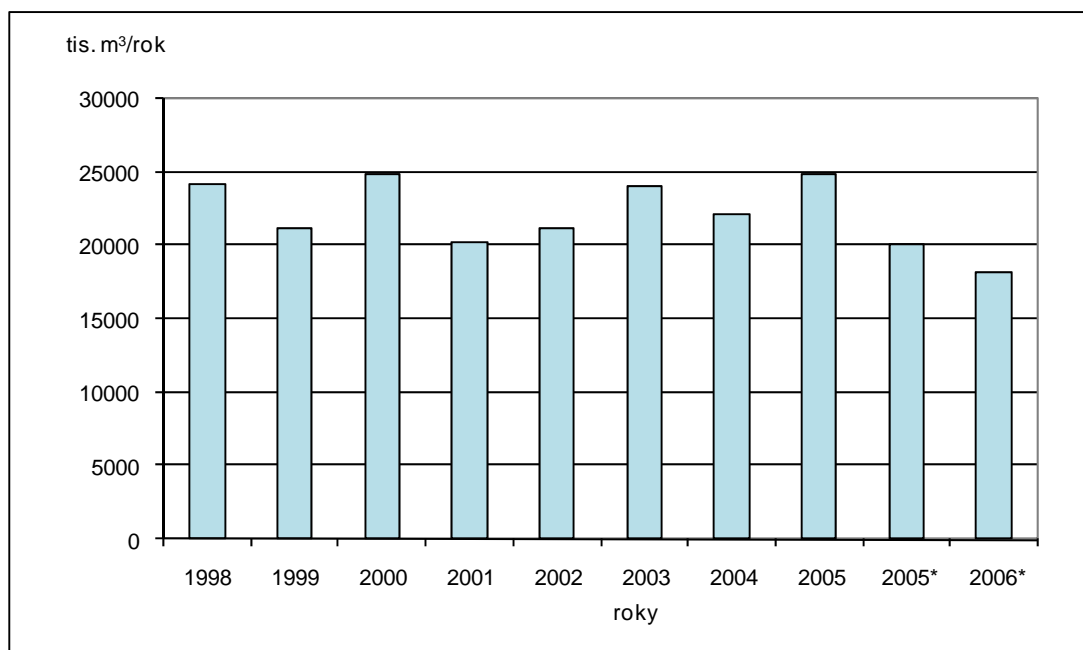
Obr. 17 Množství spotřebovaného černého uhlí k vytápění bytů v Olomouci
v letech 1998–2006



Obr. 18 Množství spotřebovaného hnědého uhlí k vytápění bytů v Olomouci v letech 1998–2006



Obr. 19 Množství spotřebovaného koksu k vytápění bytů v Olomouci v letech 1998 – 2006



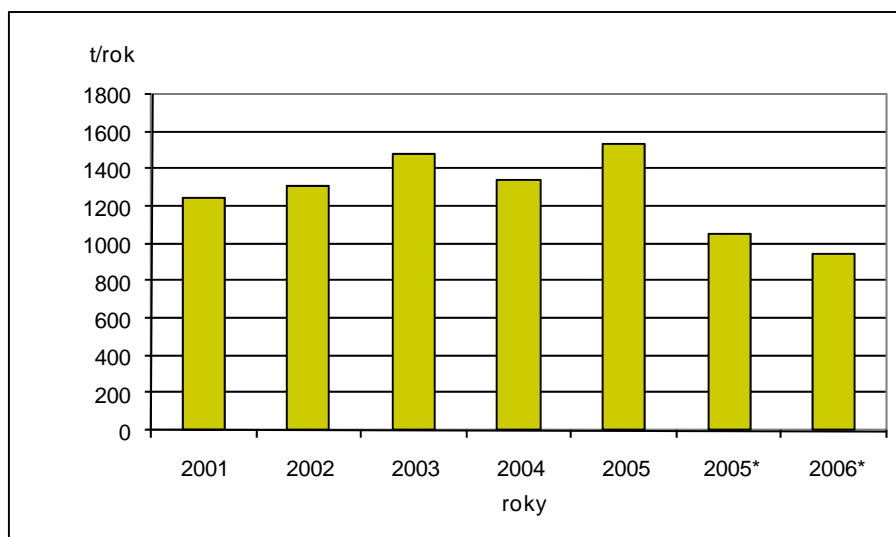
Obr. 20 Množství spotřebovaného zemního plynu k vytápění bytů v Olomouci v letech 1998 – 2006

V průběhu let 1998–2006 došlo k rapidnímu snížení množství **černého uhlí** používaného k vytápění bytů malými zdroji znečišťování. Došlo ke snížení spotřeby černého uhlí z 2 830 tun v roce 1998 na 147 tun v roce 2006.

Množství spotřebovaného **hnědého uhlí** mělo ve sledovaném období kolísavou tendenci, na počátku období se spotřeba hnědého uhlí zvyšovala a v roce 1999 dosáhla maxima (tj. 2 494 t/rok), od roku 1999 do roku 2001 spotřeba hnědého uhlí klesala a pak následně až do roku 2005 stoupala. Současný trend spotřeby hnědého uhlí je spíše klesající, avšak pohybuje se stále kolem hodnoty 2 000 t/rok.

Množství spotřebovaného **koksu** v letech 1998–2006 má po celé období klesající charakter, výjimkou je mírný nárůst spotřeby v letech 2002–2003. Hodnoty spotřeby koksu se snižovaly z 3 083 tun v roce 1998 na 135 tun v roce 2006.

Hodnoty spotřeby **zemního plynu** mají ve sledovaném období kolísavý trend, spotřeba zemního plynu střídavě roste a klesá a pohybuje se mezi 20 000–25 000 tis. m³/rok. Od roku 2006 se spotřeba zemního plynu snižuje a klesá pod hranici 20 000 tis. m³/rok (konkrétně v roce 2006 to bylo 18 108 tis. m³).



Obr. 21 Množství spotřebovaného dřeva k vytápění bytů v Olomouci
v letech 1998–2006

Podle dostupných údajů mírně rostla úloha **dřeva** ve vytápění bytů v Olomouci od roku 2001 (1 248 tun) přibližně do roku 2005 (1530 tun). Změna metodiky se u tohoto paliva projevila nejvýraznějším snížením v uvažovaných objemech spotřebovaného paliva, pro rok 2006 je to jen 907 t/rok.

6 NEJVĚTŠÍ ZDROJE ZNEČIŠŤOVÁNÍ OVZDUŠÍ V OLOMOUCI

6.1 Výroba tepla

Průmyslovou výrobou tepla v Olomouci se zabývá především společnost Dalkia Česká republika a. s., která měla v roce 2005 v Olomouci čtyři provozovny zabývající se výrobou a rozvodem tepla, teplé vody a chladu (tab. 14).

Tab. 12 Emise provozoven Dalkia ČR a.s. za rok 2001 (Sýkorová, 2004)

firmy	tuhé emise	SO ₂	NO _x	CO	organické látky
Teplárna Olomouc	25,737	1 107,90	742,067	42,769	41,97
Špičková výtopna	1,575	35,587	26,194	15,582	66,135

Pozn. v [t/rok]

Tab. 13 Emise provozoven Dalkia ČR a.s. za rok 2005 (ČHMÚ, 2007a)

Firma	tuhé emise	SO ₂	NO _x	CO	organické látky	CO ₂
Teplárna Olomouc	29,821	1 834,34	508,588	35,628	41,2	438 908
Špičková výtopna	1,249	32,912	17,403	1,182	1,015	10 436
Fakultní nemocnice	0,007	-	0,596	-	0,008	651,84
Provozovna Setuza	-	-	0,005	-	-	5,82

Pozn. v [t/rok]

Tab. 14 Emise provozoven Dalkia ČR a.s. za rok 2006 (ČHMÚ, 2007a)

Firma	tuhé emise	SO ₂	NO _x	CO	organické látky	CO ₂
Teplárna Olomouc	26,517	1 681,29	488,533	38,988	38,184	398 661
Špičková výtopna	1,8965	56,727	20,995	1,083	1,257	12 526
Fakultní nemocnice	0,0064	-	0,00306	-	0,00765	612,263

Pozn. v [t/rok]; za rok 2006 nejsou pro provozovnu Setuza uvedeny žádné hodnoty

6.1.1 Teplárna Olomouc

Teplárnu Olomouc (Tovární ul. 906) patřící do spalovacích zařízení s instalovaným příkonem nad 50 MW provozuje společnost Dalkia Česká republika a.s. Hlavní ekonomickou činností teplárny je dodávání tepla a teplé vody olomouckým domácnostem a průmyslovým podnikům (např. Olterm, Setuza, Olma, Farmak, Nestlé a

další), doplňkově také výroba elektrické energie. Teplárna, spalující prachové hnědé a prachové černé uhlí v kombinaci s dřevním odpadem a biomasou, byla uvedena do provozu v roce 1951 a v letech 1996–1999 prošla rozsáhlou modernizací. Emise této teplárny jsou vykazovány do registrů IRZ, REZZO i EPER (Dalkia, 2007 a Homolková et al., 2007).

Tab. 15 Emise Teplárny Olomouc vykázané do IRZ v letech 2004–2007 (MŽP ČR, 2008)

Emise	rok 2004	rok 2005	rok 2006	rok 2007	mezní hodnota	T
F a anorganické sloučeniny (jako HF)	56 700	57 000	50 400	11 700	5 000	M
Cl a anorganické sloučeniny (jako HCl)	31 300	44 600	46 700	22 400	10 000	M
CO ₂	450 000 000	439 000 000	399 000 000	425 000 000	100 000 000	C
NO _x / NO ₂	613 000	509 000	489 000	450 000	100 000	M
SO _x / SO ₂	1 710 000	1 830 000	1 680 000	171 000	150 000	M
Hg a sloučeniny	19,7	22,1	20,5	15,5	10	M

Pozn. v kg/rok; T – typ zjištění objemu emise, M – měření, C – výpočet

Z údajů v tab. 15 je patrné, že u všech druhů emisí olomoucké teplárny dochází ke snížení vypouštěného množství do ovzduší. Největší pokles zaznamenaly emise oxidů síry (vyjádřených jako SO₂), a to z 1 710 000 kg za rok 2004 na 171 000 kg za rok 2007 (tato hodnota je již jenom 21 000 kg / rok vyšší než je mez pro ohlašování). U emisí chloru a rtuti je zřetelné kolísání, mezi lety 2004–2006 docházelo k nárůstu těchto emisí a od roku 2006 k následnému poklesu a konečné hodnoty těchto emisí jsou nižší než v roce 2004. Strmý pokles zaznamenaly emise oxidu uhličitého, a to z 439 mil. kg za rok 2005 na 399 mil. kg v roce 2006 a patrné je poté nárůst těchto emisí v roce 2007 na stávajících 425 mil.kg.

Tab. 16 Emise Teplárny Olomouc vykázané do EPER za rok 2004 (EEA, 2008)

Emitovaná látka	Množství [t/rok]
CO ₂	440 000
NO _x	610
SO _x	1 700
Hg + sloučeniny	0,02
Cl a anorganické sloučeniny (jako HCl)	31,30
F a anorganické sloučeniny (jako fluorovodík)	56

Údaje o emisích do ovzduší vykázané do EPER jsou dostupné pouze za rok 2004 (vzhledem k dřívějšímu tříletému cyklu vykazování). Z tab. 16 je patrné, že hodnoty emisí za rok 2004 vykázané do EPER a IRZ si odpovídají. V databázi EPER jsou číselné hodnoty zaokrouhleny.

6.1.2 Špičková výtopna Olomouc

Špičková výtopna Olomouc (Pavelkova ul. 1081) patří také společnosti Dalkia ČR a.s. a je zdrojem pro výrobu tepla dodávaného pro vytápění bytů, veřejných objektů a pro technologii průmyslových závodů. Výtopna plní funkci doplňkového a záložního zdroje hned po Teplárně Olomouc. Za rok 2006 olomoucká špičková výtopna vykazala do IRZ 12 kg emisí rtuti a jejich sloučenin.

6.2 Slévárenství a kovovýroba

V registru emisí a zdrojů znečišťování ovzduší REZZO 1 jsou uvedeni jako největší znečišťovatelé ze slévárenských podniků *ISH a.s.* (Barákova ul. 199/15, bývalá SIGMA a.s.), *Moravské železářny a.s.* (MŽ, Řepčinská ul. 35/86, součástí strojírensko-metalurgického komplexu UNEX a.s.) a *Moravia Foundry a.s.* (Řepčinská ul. 35/86, v roce 2004 došlo k vyčlenění slévárny tvárné litiny z MŽ a.s. a odprodeji společnosti DEBIT a.s. Litvínov). Emise uvedených podniků viz tab. 17–19.

Tab. 17 Množství vypouštěných emisí firmami zabývajícími se odléváním kovů
za rok 2001 (Sýkorová, 2004)

Firma	tuhé emise	SO ₂	NO _x	CO	organické látky
ISH a.s.	5,258	7,601	0,488	4,591	7,065
Moravské železářny a.s.	4,659	37,299	31,69	7,397	5,492

Pozn. v [t/rok]

Tab. 18 Množství vypouštěných emisí firmami zabývajícími se odléváním kovů
za rok 2005 (ČHMÚ, 2007a)

Firma	tuhé emise	SO ₂	NO _x	CO	organické látky
ALW INDUSTRY s.r.o.	0,11673	0,44772	1,90281	1,35915	0,02563892
ARMATMETAL s.r.o.	0,022	0,001	0,284	0,041	0,017
FESTA SERVIS s.r.o.	0,08899	0,00064814	0,3272761	0,07792	0,00782
ISH a.s.	10,12623	6,72916	1,25669	31,98105	0,6508
Moravia Foundry a.s.	145,673	0,004	0,725	0,121	0,048

Pozn. v [t/rok]

Tab. 19 Množství vypouštěných emisí firmami zabývajícími se odléváním kovů
za rok 2006 (ČHMÚ, 2007a)

Firma	tuhé emise	SO ₂	NO _x	CO	org. látky
ALW INDUSTRY s.r.o.	0,38338	0,5007	2,44341	4,04566	0,03854
ARMATMETAL s.r.o.	0,00367	0,00284	0,02349	0,05358	0,00947
FOCAM s.r.o.	0,0729	-	-	-	-
FESTA SERVIS s.r.o.	0,23471	0,0005472	0,36217	0,06798	0,006716
ISH a.s.	7,64351	3,39169	0,84788	16,66664	0,15065
Moravia Foundry a.s.	12,85227	0,00246	0,49219	0,08203	0,03281
Moravské železářny a.s.	18,088	0,00107	0,21184	0,03531	0,01412
V. Hudeček - SNK	0,00051	0,00025	0,04905	0,00818	0,00327

Pozn. v [t/rok]

6.3 Ostatní významné zdroje REZZO 1

6.3.1 Setuza a.s.

Setuza a.s. (Severočeské tukové závody, Hamerská ul. 50) produkuje rafinované rostlinné oleje a tuky a drogistické výrobky. V Olomouci působí od roku 2000, kdy odkoupila část provozů firmy Milo. Ačkoliv za rok 2006 zveřejnila olomoucká Setuza údaje o emisích několika znečišťujících látek (1,372 t prachu; 0,040 t SO₂; 1,115 t NO_x, 0,010 t CO a 158,590 t C_xH_y (www.setuza.cz)), do registrů IRZ a EPER uvedla vzhledem k ohlašovacím prahům pouze jediný typ emise v nadlimitní hodnotě, a to nemethanové těkavé organické sloučeniny (NM VOC).

Tab. 20 Emise NM VOC Setuzy vykázané do IRZ za roky 2004–2007 (MŽP ČR, 2008)

Emise	rok 2004	rok 2005	rok 2006	rok 2007	mezní hodnota	T
NM VOC	294 000	218 000	159 000	132 000	100 000	M

Pozn. v kg/rok; T – typ zjištění objemu emise, M – měření

Firmě Setuza se podařilo v období 2004–2007 snížit hodnotu emisí NM VOC o více než polovinu, tj. z původních 294 t/rok na 132 t/rok, čímž je překročena mezní hodnota jen o 32 t/rok.

U emisí firmy Setuza a.s. vykázaných v REZZO došlo mezi roky 2005 a 2006 k nárůstu hodnot u tuhých emisí, oxidů dusíku a alkylalkoholu. Ostatní emise v uvedeném období poklesly.

Tab. 21 Emise Setuzy nahlášené do REZZO 1 za roky 2005 a 2006 (ČHMÚ, 2007a)

Rok	tuhé emise	SO ₂	NO _x	CO	organické látky	VOC	alkylalkoholy
2005	1,173729	0,003285	0,469047	0,27638	0,021897	216,02	0,001494
2006	1,366605	0,00246	0,804715	0,00764	0,016401	157,19	1,386

Pozn. v [t/rok]

6.3.2 M.L.S. Holice s.r.o.

M.L.S. Holice s.r.o. (název odvozen od francouzské firmy Motory Leroy-Somer) působí v Olomouci od roku 2001 a má zde dvě provozovny – provozovna 1 se nachází na ul. Sladkovského č. 43, provozovna 2 v Průmyslové ul. č. 5. Vyrábí a opravuje alternátory, elektrické motory a elektrické přístroje.

Firma M.L.S. Holice překročila mezní hodnoty emisí styrenu a benzenu a vykážala je do IRZ za roky 2006 a 2007. V hlášeních do IRZ za rok 2006 pro Olomoucký kraj je přitom zaznamenán nárůst množství oznámených emisí rakovinotvorných a potenciálně rakovinotvorných látek o zhruba 4 tuny. Přispívají k tomu právě vysoké emise karcinogenního benzenu z provozovny M.L.S. Sladkovského a vysoké emise potenciálně karcinogenního styrenu z obou provozoven (MŽP ČR, 2008 a Jehlička, 2007).

Tab. 22 Emise provozovny Sladkovského za roky 2006 a 2007 v IRZ (MŽP ČR, 2008)

Emitovaná látka	rok 2006	rok 2007	mezní hodnota	T
styren	403	167	100	M
benzen	2 620	-	1 000	C

Pozn. v kg/rok; T – typ zjištění objemu emise, M – měření, C – výpočet

Tab. 23 Emise provozovny Průmyslová za roky 2006 a 2007 v IRZ (MŽP ČR, 2008)

Emitovaná látka	rok 2006	rok 2007	mezní hodnota	T
styren	1 310	378	100	M

Pozn. v [kg/rok]

Hodnoty emisí styrenu mezi lety 2006 a 2007 poklesly v M.L.S. Holice Sladkovského ze 403 na 167 kg/rok. Emise benzenu v roce 2007 se snížily o více než polovinu a dokonce se dostaly pod mezní hodnotu 1 000 kg/rok. U emisí styrenu vypouštěných firmou M.L.S. Holice Průmyslová je vidět rapidní pokles z 1 310 kg v roce 2006 na 378 kg v roce 2007.

Kromě emisí styrenu a benzenu jsou v registru REZZO firmy M.L.S. Holice s.r.o. zaznamenány také tuhé emise, SO₂, NO_x, CO, organické látky, organické sloučeniny fluoru a organické sloučeniny chloru (tab. 24 a 25). U provozovny 1 došlo k nárůstu téměř všech emisí, naopak mírné snížení je vidět u emisí fluoru a chloru. Emise tuhých látek a oxidu siřičitého provozovny 2 nepatrně poklesly, ale zbývající emise naopak vzrostly (největší zvýšení o 2,5 tuny za rok je u emisí organických látek).

Tab. 24 Emise závodu Sladkovského za roky 2005 a 2006 v REZZO 1 (ČHMÚ, 2007a)

Rok	tuhé emise	SO ₂	NO _x	CO	org. látky	styren	F	Cl
2005	0,4505	0,0173	0,43996	0,42803	15,4253	-	0,000511	0,0145
2006	0,77236	0,03575	0,57271	1,2258	24,30386	0,4029	0,000256	0,0128

Pozn. v [t/rok]

Tab. 25 Emise závodu Průmyslová za roky 2005 a 2006 v REZZO 1 (ČHMÚ, 2007a)

Rok	tuhé emise	SO ₂	NO _x	CO	organické látky	styren
2005	0,1532	0,00195	0,41975	0,15858	5,96917	-
2006	0,15093	0,00179	0,43121	0,25902	8,48083	1,1394

Pozn. v [t/rok]

6.3.3 Farmak a.s.

Pouze jediný podnik v Olomouci, chemicko-farmaceutická společnost Farmak a.s. (ul. Na Vlčinci), zařazená do REZZO 1, se zabývá výrobou léčivých látek, chemických meziproduktů a dezinfekčních prostředků. Počátek chemické průmyslové výroby je datován k roku 1934 a společnost Farmak a.s. vznikla v roce 1992 jako pokračovatel státního podniku Farmakon.

V letech 2005–2007 téměř všechny emise podniku Farmak vzrostly. Výjimkou jsou emise chlorbenzenu a toulenu (rapidní snížení z 5,9 tun na 2,7 tun tj. o 3,2 tuny), které poklesly.

Tab. 26 Emise podniku Farmak a.s. za roky 2005 a 2006 (ČHMÚ, 2007a)

Látka	rok 2005	rok 2006	rok 2007
organické látky	0,53836	1,453295	1,102
NH ₃	0,00018	-	-
aceton	1,95	2,437	2,911
diethylether	0,275	0,242	0,364
chlorbenzen	0,677	0	0
toluen	5,92238	3,1413	2,749
xyleny	0,217	0,399	0,438
alkylalkoholy	5,98252	6,421188	5,36
parafiny	0,65452	0,693188	-
H ₂ S	0,00081	-	-
Cl	0,02645	-	-
pyridin	0	0,015	0,011

Pozn. v [t/rok]

6.3.4 Olma a.s.

Soukromá společnost Olma a. s. zabývající se zpracováním mléka, výrobou mlékárenských výrobků a sýrů vznikla v roce 1994 (nástupnická společnost státního podniku Olma, který v Olomouci fungoval od roku 1970). Emise společnosti Olma a.s. kromě emisí oxidu uhelnatého v uvedených letech vzrostly. Největší nárůst je zaznamenán u tuhých emisí až 47 krát (ovšem v relativně nízkých absolutních číslech).

Tab. 27 Emise Olma a.s. za roky 2005 a 2006 (ČHMÚ, 2007a)

Rok	tuhé emise	SO ₂	NO _x	CO	organické látky
2005	0,07921	0,01184	1,26	0,1887	0,29623
2006	3,7583	0,02739	1,55	0,0183	0,3026

Pozn. v [t/rok]

5.5.5 SITA CZ a.s. - spalovna nebezpečného odpadu

Spalovna, která je umístěna v areálu Fakultní nemocnice Olomouc, je v provozu od roku 1994 a spaluje v průměru 2,7 tun odpadu denně. Páleny jsou převážně infekční odpady ze zdravotnických zařízení, včetně vyřazených léčiv a odpadů z veterinární praxe. Vlastníkem spalovny je fakultní nemocnice a provozovatelem společnost SITA CZ a.s. Na konci roku 2005 byl instalován nový modernější systém čištění spalin.

Zároveň byla technologie spalovny na základě požadavků legislativy doplněna novým systémem kontinuálního měření emisí.

Tab. 28 Emise olomoucké spalovny nebezpečného odpadu
SITA CZ a. s. v roce 2006

Emise	množství [t/rok]
tuhé emise	0,003346
SO ₂	0,24342
NO _x	1,4053
CO	0,1999
organické látky	0,02509
F	0,00178
Cl	0,03382
Cu	0,0014361
Ni	0,00073247
Mn	0,00063086
Hg	0,000263871

Pozn. emise jsou uvedeny ve tvaru: př. mangan a jeho sloučeniny, vyjádřené jako Mn

6.4 Čistírny oděvů

Na území města Olomouc se nachází čtyři čistírny oděvů (zabývající se praním, chemickým čištěním textilií a kožešin), které jsou zařazeny v registru emisí a zdrojů znečišťování ovzduší do kategorie zvláště velkých a velkých zdrojů REZZO 1.

Tab. 29 Množství vypouštěných emisí VOC čistírnami oděvů v Olomouci
za roky 2005–2006 (ČHMÚ, 2007a)

Firma	rok 2005	rok 2006
F. Hanáček - SUPREMOL	0,385	0,684
H. Dvořáková	-	0,270
Mirka s.r.o.	0,105	0,093
P. Přikryl	0,064	0,034

Pozn. v [t/rok]

Nejvíce emisí těkavých organických látek (VOC) za oba roky vypouští čistírna František Hanáček – SUPREMOL, v roce 2006 dokonce došlo k nárůstu hodnot oproti roku předchozímu z 385 kg na 684 kg. Nejméně znečišťuje ovzduší Olomouce emisemi VOC firma Pavel Přikryl – čistírna expres tj. 34 kg za rok 2006.

6.5 Emise zdrojů REZZO 2 v Olomouci

Struktura emisních dat ze středních zdrojů znečišťování ovzduší z databáze REZZO 2 jsou zde prezentována na příkladu bilance k roku 2003. Na území města Olomouc se v roce 2003 nacházelo 185 jednotlivých zdrojů, které produkovaly alespoň jednu ze sledovaných znečišťujících látek, a byly rozmístěny v 168 provozovných vykazovaných jako zdroje REZZO 2.

6.5.1 Emise tuhých znečišťujících látek

V roce 2003 se na území města Olomouc na celkové produkci emisí polévatého prachu podílelo 183 jednotlivých zdrojů, které byly rozmístěny v 167 provozovných (počet zdrojů REZZO 2 byl 167). Celkem emitovaly 3,449 t TZL za rok. Deset nejvýznamnějších z nich je uvedeno v tab. 30, včetně podílu na úhrnné emisi kategorie.

Tab. 30 Deset největších zdrojů emisí TZL kategorie REZZO 2 v roce 2003 v Olomouci

Provozovna	[t/rok]	%
Moravská pohřební spol.s.r.o. Olomouc – Dvoukomorová kremační pec	0,896	25,97
Ing. Vladislav Uličný - Kotelna Olomouc	0,716	20,76
Ing. Jiří Pospíšil - Kotelna Olomouc	0,464	13,44
SMS a.s. Olomouc – Dřevomodelárna	0,248	7,19
ASO REAL s.r.o. Olomouc	0,218	6,31
Agrosystém Pohořany s.r.o. – Stolárna	0,182	5,28
Ing. Olga Lorencová - Kotelna Lesní šance Olomouc	0,102	2,97
Moravské potravinářské strojírný a.s. Olomouc - Lakovny	0,061	1,76
OLTERM & TD Olomouc a.s. - II. chirurgická klinika	0,046	1,34
SVBF Praha - Kotelna 80/00/15 Olomouc - Neředín (byty)	0,033	0,96
Celkem	2,965	85,97

Těchto deset největších zdrojů znečišťování REZZO 2 produkovalo téměř 86 % emisí tuhých znečišťujících látek na území města Olomouc. Největšími z nich byly Dvoukomorová kremační pec (provozuje Moravská kremační společnost s.r.o. Olomouc) a Kotelna Olomouc (provozuje Ing. Uličný). Jejich emise tvořily přes 25 % resp. 20 % celkových emisí TZL produkovaných průmyslovými zdroji REZZO 2 na území města Olomouc (Jančík, 2005a).

Pro srovnání jsou uvedeny také nejvyšší emise TZL ze středních zdrojů znečišťování na území města Olomouce za rok 2002: nejvýznamnějším znečišťovatelem

tuhými látkami byly v kategorii REZZO 2 menší provozy Moravských železáren a. s. (konkrétně mokré odlučovače provozu P2, jenž vypustily v roce 2002 do ovzduší 47,37 tun tuhých látek). Tato společnost se na celkových emisích TZL v REZZO 2 v Olomouci podílela 93 %. Dalšími významnými emitenty tuhých látek byly Moravská pohřební společnost s.r.o. (0,85 t) a D.P.U. Consulting s.r.o. (0,64 t) (Sýkorová, 2004).

6.5.2 Emise oxidu siřičitého

Na území města Olomouce se na celkové produkci emisí SO₂ podílelo v roce 2003 162 zdrojů, které byly rozmístěny ve 148 provozovnách. Provozovny vypustily do ovzduší 43,271 tun těchto emisí. Deset nejvýznamnějších uvádí tab. 31.

Tab. 31 Deset největších zdrojů emisí SO₂ kategorie REZZO 2 v roce 2003 v Olomouci

Provozovna	[t/rok]	%
Česká droždářenská spol. a.s - Kotelna na BP Hodolany	34,252	79,16
ASO REAL s.r.o. Olomouc	3,686	8,52
STŘEDOMORAVSKÁ VODÁRENSKÁ a.s. Olomouc - ČOV (kogenerace)	1,663	3,84
OLTERM & TD Olomouc a.s. - II. chirurgická klinika	1,525	3,52
Moravská pohřební spol.s.r.o. Olomouc - Dvoukomorová kremační pec	0,627	1,45
OLTERM TD Olomouc a.s. - Kotelna Na Střelnici	0,416	0,96
Ing. Jiří Pospíšil - Kotelna Olomouc	0,370	0,86
SVBF Praha - Kotelna 80/00/15 Olomouc - Neředín (byty)	0,294	0,68
SVBF Praha - Prádelna 80/00/16 Olomouc - Neředín	0,153	0,35
Ing. Olga Lorencová - Kotelna Lesní šance Olomouc	0,106	0,25
Celkem	43,094	99,59

Téměř 100 % emisí oxidu siřičitého na území města produkovaly výše uvedení znečišťovatelé ovzduší. Největší z nich byla Kotelna na BP Hodolany, kterou provozovala Česká droždářenská společnost a. s. a její emise tvořily skoro 80 % celkových emisí SO₂ produkovaných průmyslovými zdroji REZZO 2 v Olomouci. Druhým největším znečišťovatelem produkující SO₂ byla firma ASO REAL s.r.o. Olomouc, která ovšem vypouštěla oproti firmě na první pozici pouze 3,7 tun (tj. 8,5 %) (Jančík, 2005a).

V roce 2002 bylo zastoupení největších znečišťovatelů REZZO 2 v Olomouci podobné tomu v roce 2003. Hlavními emitenty SO₂ ze středních zdrojů pro rok 2002 byly Česká droždářenská společnost a.s. (39,66 t), Moravsko-slezská realitní kancelář s.r.o.(3,69 t) a STŘEDOMORAVSKÁ VODÁRENSKÁ a.s. (2,18 t) (Sýkorová, 2004).

6.5.3 Emise oxidů dusíku

V roce 2003 se na území města Olomouc na celkové produkci emisí NO_x podílelo 165 zdrojů, které byly rozmístěny v 150 provozovnách a vypustily do ovzduší 27,679 tun těchto emisí. Deset nejvýznamnějších uvádí tab. 32.

Tab. 32 Deset největších zdrojů emisí NO_x kategorie REZZO 2 v roce 2003 v Olomouci

Provozovna	[t/rok]	%
STŘEDOMORAVSKÁ VODÁRENSKÁ a.s. Olomouc - ČOV (kogenerace)	4,593	16,59
Moravská pohřební spol.s.r.o. Olomouc - Dvoukomorová kremační pec	3,582	12,94
Ing. Jiří Pospíšil - Kotelna Olomouc	1,112	4,02
PENAM s.r.o. - Pekárna HANKA Olomouc	1,055	3,81
FLORCENTER s.r.o. Olomouc	1,022	3,69
OLTERM & TD Olomouc a.s. - Plavecký stadion Legionářská	0,632	2,28
UP v Olomouci - Sportovní hala (kotelna 13)	0,545	1,97
ASO REAL s.r.o. Olomouc	0,528	1,91
AHOLD Czech Republic a.s. - Plynová kotelna Olomouc (GT 305 Ex)	0,512	1,85
UP v Olomouci - Fakulta tělesné kultury (kotelna 16)	0,481	1,74
Celkem	14,062	50,80

Těchto nejvýznamnějších deset provozoven produkovalo jen přibližně polovinu emisí oxidů dusíku na území města. Největší z nich byly Čistírna odpadních vod (provozovaná společností STŘEDOMORAVSKÁ VODÁRENSKÁ a.s. Olomouc) a Dvoukomorová kremační pec (provozovaná Moravskou pohřební společností s.r.o. Olomouc). Jejich emise tvořily cca. 16 %, resp. 13 % celkových emisí NO_x produkovaných průmyslovými zdroji znečišťování ovzduší REZZO 2 na území města Olomouc (Jančík, 2005a).

V roce 2002 v případě producentů oxidů dusíku stály na prvních místech OLTERM & TD Olomouc a.s. (10,83 t), Moravské železářny a.s. (8,46 t) a STŘEDOMORAVSKÁ VODÁRENSKÁ a.s. (3,88 t) (Sýkorová, 2004).

Z výše uvedené struktury emisí a jednotlivých provozoven středních zdrojů znečišťování ovzduší REZZO 2, které se nejvýznamněji podílely na emisích sledovaných látek, lze učinit obecný závěr, že se především jednalo o kotelny topící pevnými palivy (Jančík, 2005a).

7 ZÁVĚR

Hlavním cílem diplomové práce bylo vyhodnocení vykazovaného množství emisí do jednotlivých registrů znečišťování a vývoj těchto emisí ze zdrojů znečišťování ve městě Olomouc v rozmezí let 1997–2006. Diplomová práce se věnovala největším znečišťovatelům ovzduší Olomouce. K posuzování stavu znečišťování ovzduší města Olomouce byla využita data REZZO poskytnutá Českým hydrometeorologickým ústavem.

V České republice mají firmy ohlašovací povinnost do různých registrů znečišťování ovzduší – Registr emisí a zdrojů znečišťování ovzduší (REZZO, nejdéle fungující), Integrovaný registr znečišťování životního prostředí (IRZ) a Evropský registr úniků a přenosů znečišťujících látek (E-PRTR). Evidencí a bilancemi emisí v České republice se zabývá úsek ochrany čistoty ovzduší, jeden ze tří úseků Českého hydrometeorologického ústavu.

Na konci 20. století se na snižování emisí nejvíce podílely změny palivové základny, modernizace technologií, instalace zařízení pro snížení emisí a jiné.

Okres Olomouc nepatřil ani nepatří k emisně nejzatíženějším, velké zdroje znečišťování jsou ovšem lokalizovány i na jeho území. Na základě dat z roku 2003 je obec Olomouc vymezena podle zákona č.86/2002 Sb. jako oblast se zhoršenou kvalitou ovzduší.

V průběhu studovaného období 1997–2006 se míra znečištění ovzduší v Olomouci zlepšila, u všech skupin zdrojů znečišťování REZZO došlo ke snížení veškerých typů emisí oproti výchozímu stavu. Obecně u zdrojů znečišťování ovzduší REZZO 1–3 byly zaznamenány nízké hodnoty sledovaných emisí v rozmezí let 1999–2001.

Na emisích tuhých znečišťujících látek (hodnoty emisí poklesly z cca 380 na 100 t/rok) se v Olomouci nejvíce podílejí zdroje REZZO 1 a REZZO 3, zatímco REZZO 2 mají hlavně v letech 2003–2006 zanedbatelný podíl. Mezi zdroji produkujícími emise oxidu siřičitého (celková produkce emisí 4 800 tun v roce 1997, 1 800 tun v roce 2006) opět dominovaly zdroje REZZO 1, zanedbatelný vliv měly střídavě zdroje REZZO 3 a REZZO 2. Suma celkových emisí oxidů dusíku za všechny zdroje činila v roce 1997 930 tun a v roce 2006 590 tun. První pozici zaujímaly opět REZZO 1. Na počátku období dále převažoval vliv středních zdrojů nad malými a ke konci období se situace obrátila. Emise oxidu uhelnatého ve sledovaném období poklesly ze 640 t na 190 tun ročně. Zajímavé bylo zjištění prvenství zdrojů znečišťování REZZO 3. Na začátku

období se na emisích CO dále podílely zdroje REZZO 2 a naopak ke konci převážil poměrný příspěvek zdrojů REZZO 3.

Největšími olomouckými znečišťovateli ve skupině zvláště velkých a velkých zdrojů (REZZO 1) byly prakticky po celé zkoumané období Teplárna Olomouc, Špičková výtopna Olomouc, ISH, MLS Holice, Moravské železářny, cihelna Olomouc a Setuza. Bezesporu dominantním olomouckým znečišťovatelem ovzduší byla Teplárna Olomouc (rozmezí hodnot vyprodukovaných emisí: tuhých látek 13–126 t/rok, SO₂ 720–3 900 t/rok, NO_x 460–740 t/rok, CO 33–45 t/rok).

V letech 2004–2007 (ohlašováno za jednotlivé roky) byly do Integrovaného registru znečišťování zařazeny provozovny Teplárna Olomouc a Špičková výtopna Olomouc (patřící společnosti Dalkia ČR a.s.), M.L.S. Holice s.r.o. (obě provozovny, znečišťující látky benzen a styren) a Setuza a.s. Olomouc (největší znečišťovatel ovzduší organickými látkami). V Evropském registru emisí znečišťujících látek jsou uvedeny za rok 2004 (tříletý ohlašovací cyklus) pouze dvě firmy – Setuza a.s. a Teplárna Olomouc.

8 SHRNU TÍ

Diplomová práce „Objem a struktura emisí ze zdrojů znečištění ovzduší v Olomouci v letech 1997–2006“ se věnuje zhodnocení vývoje emisí a znečištění atmosféry v Olomouci.

Hlavním materiálem pro vyhodnocení stavu emisí v Olomouci byla data REZZO 1–3 poskytnutá Českým hydrometeorologickým ústavem a studie z odboru životního prostředí Magistrátu města Olomouce. Pro názornost je text doplněn tabulkami a grafy. Přílohou je vlastní fotodokumentace olomouckých znečišťovatelů ovzduší.

V práci byly podrobně popsány – stav znečištění ovzduší v České republice, druhy emisí a jejich stanovování, emisní zdroje, instituce zabývající se kvalitou ovzduší, vývoj české legislativy v ochraně ovzduší, registry znečištění ovzduší (REZZO, IRZ, PRTR), ekonomická charakteristika města Olomouce, kvalita ovzduší Olomouckého kraje i samotné Olomouce. V poslední části práce byly porovnány a vyhodnoceny emise olomouckých firem vykazované do jednotlivých zdrojů znečištění.

Ze struktury a vývoje emisí znečišťujících látek vyplývá, že nejvíce se na znečištění ovzduší v Olomouci podílely průmyslové zdroje tepla, slévárenské a strojírenské podniky. Na snížení emisí měly největší vliv modernizace technologií za přispění zahraničních investic, útlum některých výroby, změna palivové základny, instalace zařízení pro snížení emisí a další.

9 SUMMARY

The thesis „Volumes and structure of emission from air pollution sources in Olomouc 1997-2006” presents an assessment of emission and atmospheric pollution development in Olomouc.

The main material for emission condition evaluation at Olomouc was data REZZO 1–3, which was given by the Czech Hydrometeorological Institute, and study from the department of environment from the Municipality of Olomouc. Tables and graphs are added for objectivity. The own photo-documentation of air-pollutants at Olomouc is enclosed.

Polluted atmosphere condition in the Czech Republic, types of emissions and their determination, emissions sources, institutions engaged in air quality, Czech legislation development in air protection, air pollution registers (REZZO, IRZ, E-PRTR), economic characteristics of the city of Olomouc, the air quality of the city and the region of Olomouc are described in the thesis. Industrial emissions at Olomouc are described and compared in the last part of the thesis.

The structure and development of air-pollutant show that the biggest air-pollutant abatements at Olomouc are heating plants, foundries and machine industry. The most effective steps to lower the emissions are technology modernization by foreign investment contribution, production reduce, change of fuel basis, installation of equipment for emissions reduction and other measures were the most effective at emission reduction.

SEZNAM ZKRATEK

CDV	Centrum dopravního výzkumu
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
CENIA	Česká informační agentura životního prostředí
ČIŽP	Česká inspekce životního prostředí
EPER	Evropský registr emisí znečišťujících látek (European Pollutant Emission Register)
E-PRTR	Evropský registr úniků a přenosů znečišťujících látek (European Pollutant Release and Transfer Register)
IRZ	Integrovaný registr znečišťování životního prostředí
ISKO	Informační systém kvality ovzduší
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
OKEČ	Odvětvová klasifikace ekonomických činností
ORP	Obec s rozšířenou působností
REZZO	Registr emisí a zdrojů znečišťování ovzduší
SLDB	Sčítání lidu, domů a bytů
TZL	tuhé znečišťující látky
ÚOČO	Úsek ochrany čistoty ovzduší
VOC	těkavé organické látky (Volatile Organic Compounds)

POUŽITÁ LITERATURA

- Bízek, V. et al. (2006a): Nástroje omezování emisí tuhých znečišťujících látek a oxidů dusíku. *Ochrana ovzduší*, 3/2006. ISSN 1211-0337.
- Bízek, V. et al. (2006b): Odhad vývoje emisí vybraných znečišťujících látek z mobilních zdrojů znečišťování ovzduší v horizontu roku 2010. *Ochrana ovzduší*, 2/2006. ISSN 1211-0337.
- CENIA (2008): *CENIA, česká informační agentura pro životní prostředí* (on-line) [cit. 2008-11-16]. Dostupné z: <http://www.cenia.cz>
- ČHMÚ (2007a): *Emisní bilance za rok 2006* (on-line) [cit. 2009-03-26]. Dostupné z: <http://www.chmu.cz/uoco/data/emise/gnavemise.html>
- ČHMÚ (2007b): *Úsek ochrany čistoty ovzduší ČHMÚ* (on-line). © 2000–2007 [cit. 2008-11-18]. Dostupné z: http://www.chmu.cz/uoco/oco_main.html
- Dalkia (2007): Představujeme závody divize Olomouc. *Modrý reportér* 1/2007. Dostupné on-line z: <http://www.dalkia.cz/pdf/MR-01-07.pdf>
- EEA (2008): *EPER, Evropský registr emisí znečišťujících látek* (on-line) [cit. 2008-11-16]. Dostupné z: <http://www.eper.eea.europa.eu>
- Eisler, J. (2006) Minimalizace fugitivních emisí VOC v českých podnicích. *Ochrana ovzduší*, 1/2006. ISSN 1211-0337.
- Homolková, B. et al. (2007): Ovzduší v zónách a aglomeracích České republiky – Olomoucký kraj. *Ochrana ovzduší*, 4/2007. ISSN 1211-0337.
- Hůnová, I., Janoušková, S. (2004): *Úvod do problematiky znečištění venkovního ovzduší*. Praha: Karolinum. 144 s. ISBN 80-246-0796-4.
- Jančík, P. (2005a): *Zpracování dat o průmyslových zdrojích znečišťování pro ISKO města Olomouce* [studie pro Magistrát města Olomouce]. Ostrava: VŠB-TU. 35 s.
- Jančík, P. (2005b): *Modelování rozptylu znečišťujících látek pro ISKO města Olomouce* [studie pro Magistrát města Olomouce]. Ostrava: VŠB-TU. 54 s.
- Jančík, P. (2005c): *Zpracování dat o neprůmyslových zdrojích znečišťování pro ISKO města Olomouce* [studie pro Magistrát města Olomouce]. Ostrava: VŠB-TU. 35 s.
- Jančík, P. (2007a): *Modelování znečišťujících látek z dopravy pro ISKO města Olomouce* [studie pro Magistrát města Olomouce]. Ostrava: VŠB-TU. 53 s.

- Jančík, P. (2007b): *Systém řízení kvality ovzduší města Olomouce* [studie pro Magistrát města Olomouce]. Ostrava: VŠB-TU. 53 s.
- Jehlička, M. (2007): *Největší průmysloví znečišťovatelé Olomouckého kraje – teplárny, výrobce motorů a cementárna* (tisková zpráva portálu Ekolist.cz, on-line). [cit. 2009-02-26] Dostupné z: <http://www.ekolist.cz>.
- Jurek, M. (2007): *Kvalita ovzduší v okrese Olomouc a vývoj znečištění atmosféry v období 1980–1990 a 1990–2000 jako odezva na strukturální změny v průmyslu* [Disertační práce]. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, Přírodovědecká fakulta, Katedra fyzické geografie a geoekologie.
- Krajský úřad Olomouckého kraje (2004): *Integrovaný program snižování emisí Olomouckého kraje a Program ke zlepšení kvality ovzduší Olomouckého kraje* (on-line) [cit. 2009-02-26] Dostupné z: <http://www.kr-olomoucky.cz>
- Magistrát města Olomouce (2008): *Informační server statutárního města Olomouce*. [cit. 2008-11-19]. Dostupné z: <http://www.olomouc.eu>.
- Machálek, P. (1998): Vývoj emisí znečišťujících látek v ČR. *Ochrana ovzduší*, 2/1998 ISSN 1211-0337.
- Machálek, P. (2001): Vývoj emisí znečišťujících látek v letech 1990–99. *Ochrana ovzduší*, 2/2001. ISSN 1211-0337.
- Machálek, P. (2002): Hodnocení emisí znečišťujících látek v roce 2000. *Ochrana ovzduší*, 2/2002. ISSN 1211-0337.
- Machálek, P. (2003): Emisní bilance období let 1990–2001. *Ochrana ovzduší*, 2/2003. ISSN 1211-0337.
- Machálek, P. et al. (2004): Údaje o emisích znečišťujících látek za rok 2002. *Ochrana ovzduší*, 2/2004. ISSN 1211-0337.
- Machálek, P. et al. (2005): Inventarizace emisí a údaje emisní bilance za rok 2003. *Ochrana ovzduší*, 4/2005. ISSN 1211-0337.
- Machálek, P. et al. (2006): Inventarizace emisí a údaje emisní bilance za rok 2004. *Ochrana ovzduší*, 4/2006. ISSN 1211-0337.
- Machálek, P. (2008): Emisní bilance ČR 2000–2006. *Ochrana ovzduší*, 2/2008. ISSN 1211-0337.
- Machálek, P., Machart, J. (1999): *Emisní bilance malých zdrojů znečišťování ovzduší na úrovni obcí 1998*. ČHMÚ, pracoviště Milevsko.
- Machálek, P., Machart, J. (2003): *Emisní bilance vytápění bytů malými zdroji od roku 2001*. ČHMÚ, pracoviště Milevsko.

- Machálek, P., Machart, J. (2007): *Upravená emisní bilance vytápění bytů malými zdroji od roku 2006*. ČHMÚ, pracoviště Milevsko.
- Maršák, J. et al. (2005): *Příručka pro ohlašování do IRZ*. 3. přepracované vydání. Praha: MŽP ČR.
- MV ČR (2008): *Sbírka zákonů ČR* (on-line) [cit. 2008-11-16] Dostupné z: <http://www.mvcr.cz/clanek/sbirka-zakonu.aspx>
- MŽP ČR (2008): *Integrovaný registr znečišťování* (on-line) [cit. 2008-11-18] Dostupné z: <http://www.irz.cz>
- Ostatnická, J. (ed.) et al. (2008): *Znečištění ovzduší na území České republiky v roce 2007*. Praha: ČHMÚ.
- Ptašek, P. (2008): Dlouhodobý vývoj emisní a imisní situace na střední Moravě – suspendované částice a základní znečišťující látky. *Ochrana ovzduší*, 5-6/2008. ISSN 1211-0337.
- Setuza (2008): *Setuza, a. s. – internetové stránky společnosti* (on-line). [cit. 2008-11-26]. Dostupné z: <http://www.setuza.cz>.
- Sobíšek, B. et al. (1993): *Meteorologický slovník výkladový a terminologický*. Praha: Academia. 594 s. ISBN 80-85368-45-5.
- Sýkorová, P. et al (2004).: *Místní program zlepšování kvality ovzduší pro město Olomouc – Analytická část (“aktualizace”)* [studie pro Magistrát města Olomouce]. Opava: Ekotoxa s. r. o. 73 s.
- Stehlík, J. (2002): Měření emisí ve zvláště velkých spalovacích zdrojích. *Ochrana ovzduší*, 2/2002. ISSN 1211-0337.
- Váňa, M. et al. (2008): Trendy suspendovaných částic v ovzduší. *Ochrana ovzduší*, 1/2008. ISSN 1211-0337.
- Vysoudil, M. (2002): *Ochrana ovzduší* [skriptum]. Olomouc: Vydavatelství UP. 114 s. ISBN 80-244-0400-1.

Informace Ing. Jitky Pudelové, vedoucí oddělení ochrany ovzduší Odboru životního prostředí Magistrátu města Olomouce, únor 2009 (osobní komunikace).

PŘÍLOHY

Příloha č. 1 Fotodokumentace největších zdrojů znečištění ovzduší v Olomouci
v kategorii REZZO 1



Obr. 1.1 ISH (Foto M. Šotolová, 25. 11. 2008)



Obr. 1.2 ISH (Foto M. Šotolová, 25. 11. 2008)



Obr.1.3 ISH (Foto M. Šotolová, 25. 11. 2008)



Obr. 1.4 Moravské železářny (Foto M. Šotolová, 25. 11. 2008)



Obr. 1.5 Moravské železářny (Foto M. Šotolová, 25. 11. 2008)



Obr. 1.6 Moravské železářny (Foto M. Šotolová, 25. 11. 2008)



Obr. 1.7 MLS Holice závod Průmyslová (Foto M. Šotolová, 26. 11. 2008)



Obr. 1.8 MLS Holice závod Sladkovského (Foto M. Šotolová, 26. 11. 2008)



Obr. 1.9 MLS Holice závod Sladkovského (Foto M. Šotolová, 26. 11. 2008)



Obr. 1.10 Olma (Foto M. Šotolová, 25. 11. 2008)



Obr. 1.11 Olma (Foto M. Šotolová, 25. 11. 2008)



Obr. 1.12 SITA (Foto M. Šotolová, 25. 11. 2008)



Obr. 1.13 SITA (Foto M. Šotolová, 25. 11. 2008)



Obr. 1.14 Teplárna Olomouc (Foto M. Šotolová, 2. 12. 2008)



Obr. 1.15 Teplárna Olomouc (Foto M. Šotolová, 2. 12. 2008)



Obr. 1.16 Teplárna Olomouc (Foto M. Šotolová, 2. 12. 2008)



Obr. 1.17 Farmak (Foto M. Šotolová, 2. 12. 2008)



Obr. 1.18 Farmak (Foto M. Šotolová, 2. 12. 2008)



Obr. 1.19 Farmak (Foto M. Šotolová, 2. 12. 2008)