

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA

KATEDRA GEOGRAFIE



Ondřej STANĚK

**KVALITA OVZDUŠÍ A ZNEČIŠŤOVÁNÍ ATMOSFÉRY
VE ZLÍNSKÉM KRAJI**

Bakalářská práce

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

Olomouc 2011

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracoval samostatně a všechny použité prameny jsem uvedl v seznamu použité literatury.

V Olomouci dne 28. dubna 2011

.....

podpis

Chtěl bych poděkovat vedoucímu mé práce, panu RNDr. Martinu JURKOVÍ, Ph.D. za odborné vedení, podnětné rady a připomínky, trpělivost a věnovaný čas.

Dále bych chtěl poděkovat panu Ing. Tomáši Hladíkovi, vedoucímu oddělení technické ochrany prostředí krajského úřadu Zlínského kraje za věnovaný čas, poskytnuté informace a cenné rady.

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
Přírodovědecká fakulta
Akademický rok: 2009/2010

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Ondřej STANĚK**
Osobní číslo: **R08301**
Studijní program: **B1501 Biologie**
Studijní obory: **Geografie**
Biologie
Název tématu: **Kvalita ovzduší a znečišťování atmosféry ve Zlínském kraji**
Zadávací katedra: **Katedra geografie**

Zásady pro vypracování:

Cílem bakalářské práce je zhodnotit kvalitu ovzduší ve Zlínském kraji na základě imisních dat vykázaných do Informačního systému kvality ovzduší (ISKO) a na základě dostupných odborných studií zpracovaných k danému území. Součástí práce bude také zhodnocení úrovně emisí ze zdrojů znečišťování ovzduší na základě národních registrů emisí (REZZO, IRZ). Popsána bude charakteristika prostorového rozložení emisí a imisních charakteristik v kraji za posledních 10 let a bude provedeno srovnání situace s ostatními kraji v rámci ČR. Pro získání detailnějších informací o stavu ochrany ovzduší se předpokládá také komunikace s odborem životního prostředí Krajského úřadu Zlínského kraje.

Rozsah grafických prací: Podle potřeb zadání
Rozsah pracovní zprávy: 5 000 - 8 000 slov
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

Braniš, M., Hůnová I. et al. (2009): Atmosféra a klima : aktuální otázky ochrany ovzduší. Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-1598-1. ČHMÚ: Znečištění ovzduší na území České republiky v roce 1998, ... (ročenka ČHMÚ). Dostupné on-line na [www](http://www.chmi.cz):

[http : //www.chmi.cz/uoco/isko/groc/groc.html](http://www.chmi.cz/uoco/isko/groc/groc.html)

Integrovaný registr znečišťování životního prostředí

[http : //www.irz.cz](http://www.irz.cz)

Program ke snižování emisí Zlínského kraje

[http : //www.kr - zlinsky.cz/](http://www.kr-zlinsky.cz/)

Program ke zlepšení kvality ovzduší Zlínského kraje

[http : //www.kr - zlinsky.cz/](http://www.kr-zlinsky.cz/)

Časopisy Ochrana ovzduší, Meteorologické zprávy.

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

Datum zadání bakalářské práce: **10. května 2010**

Termín odevzdání bakalářské práce: **30. dubna 2011**

L.S.

Prof. RNDr. Juraj Ševčík, Ph.D.
děkan

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

V Olomouci dne 10. května 2010

OBSAH

1	ÚVOD	8
2	CÍLE PRÁCE	9
3	POUŽITÉ METODY A ZDROJE DAT	10
3.1	Použité metody zpracování dat.....	10
3.2	Přehled stanic monitoringu kvality ovzduší ve Zlínském kraji.....	10
3.3	Zhodnocení dostupné literatury a zdrojů informací	15
4	KVALITA OVZDUŠÍ A ZNEČIŠŤOVÁNÍ ATMOSFÉRY VE ZLÍNSKÉM KRAJI	18
4.1	Hodnocení množství emisí hlavních znečišťujících látek ve Zlínském kraji.....	18
4.1.1	Množství emisí znečišťujících látek ve Zlínském kraji v letech 1997-2008.....	18
4.1.2	Množství emisí znečišťujících látek ze stacionárních zdrojů znečišťování v jednotlivých okresech Zlínského kraje	25
4.2	Hodnocení kvality ovzduší Zlínského kraje na základě analýzy ročních koncentrací znečišťujících látek z vybraných stanic	42
4.3	Největší diskontinuální úniky znečišťujících látek ve Zlínském kraji od roku 2007	47
5	DISKUZE	49
6	ZÁVĚR	51
7	SHRNUTÍ – SUMMARY	52
8	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	54

Seznam použitých značek a zkratek

ČHMÚ – Český hydrometeorologický ústav

CO – oxid uhelnatý

IRZ – Integrovaný registr znečištění

ISKO – Informační systém kvality ovzduší

ISTOŽP – Informační systém technické ochrany ovzduší

NH₃ – amoniak

NO_x – oxidy dusíku

O₃ – ozon

PM₁₀ – polétavý prach

REZZO – Registr emisí a zdrojů znečišťování ovzduší

SO₂ – oxid siřičitý

SO_x – oxidy síry

SPM – prašný aerosol

TZL – tuhé znečišťující látky

VOC – těkavé organické látky

1 Úvod

Předmětem bakalářské práce je zhodnocení kvality ovzduší a znečišťování atmosféry Zlínského kraje na základě analýzy imisních dat z vybraných stanic a koncentrací emisí vybraných látek. Touto problematikou se zabývám hlavně proto, že bydlím v Kroměříži a stav kvality ovzduší ve Zlínském kraji mě zajímá.

Do Zlínského kraje patří okresy Zlín, Vsetín, Kroměříž a Uherské Hradiště. Tento kraj leží na východě České republiky a jeho rozloha je 3964 km². Je třetím nejmenším krajem v České republice. V kraji se nachází 304 obcí. Celý kraj má 590 361 obyvatel (uvedeno k 31. 12. 2010). Krajským městem je Zlín.

Terén Zlínského kraje je převážně hornatý. Na západě se rozkládají Chřiby (Brdo 587 m n. m.), Hostýnské vrchy (Holý vrch 742 m n. m.) a Vizovické vrchy (Klášťov 753 m n. m.). Kolem toku řeky Moravy se rozkládá Dolnomoravský úval a zasahuje sem i jižní část Hornomoravského úvalu. Na východě jsou vysoké vrcholky Bílých Karpat (Velká Javořina 970 m n. m.), které na severu přecházejí v pohoří Javorníky a Moravskoslezské Beskydy. Nejvyšším bodem kraje je Čertův mlýn (1206 m n. m.) ležící v Moravskoslezských Beskydách v okrese Vsetín. Nejnižším bodem je pak hladina řeky Moravy v místě, kde řeka opouští Zlínský kraj v okrese Uherské Hradiště (170 m n. m.). S rostoucí vzdáleností od řeky Moravy dochází v některých oblastech kraje k ochlazování klimatu. Rozdílná členitost terénu Zlínského kraje způsobuje rozdílné rozmíchávání vzdušných vrstev v jeho různých oblastech. Rychlost a směr větru jsou nejvýznamnějšími meteorologickými faktory. Tyto faktory mají významný vliv na stabilitu přízemní vrstvy atmosféry a na transport znečišťujících látek do ovzduší. (Křížová, 2008)

2 Cíle práce

Cílem bakalářské práce je zhodnotit kvalitu ovzduší a znečištění atmosféry ve Zlínském kraji na základě imisních dat z pozadových a dopravních stanic vykázaných do Informačního systému kvality ovzduší (ISKO) a množství emisí ze zdrojů znečištění ovzduší na základě registrů emisí (REZZO a IRZ). Dále byly použity také informace o největších znečišťovateli ve Zlínském kraji (IRZ) a doplňkově také o největších požárech ve Zlínském kraji od roku 2007.

3 Použité metody a zdroje dat

3.1 Použité metody zpracování dat

Při zpracování tématu bakalářské práce bylo nutné nastudování odborné literatury k tomuto tématu. Dále pak bylo důležité seznámení se se systémem dat v Informačním systému kvality ovzduší (ISKO) a Integrovaném registru znečištění (IRZ). Nejdůležitější metodou bylo základní statistické zpracování dat z ISKO a IRZ ve formě tabulek a grafů, doplněné o interpretační komentář výsledků.

3.2 Přehled stanic monitoringu kvality ovzduší ve Zlínském kraji

Rozmístění monitorovacích stanic ve Zlínském kraji se v průběhu let 1997-2009 výrazným způsobem měnilo. Za celou dobu docházelo k měření na 24 stanicích, z nichž 15 je pozad'ových a 9 dopravních. Nejvíce stanic můžeme v období let 1997-2009 zaznamenat v okrese Zlín (10). U ostatních okresů Zlínského kraje je pak počet stanic víceméně stejný (Kroměříž 6, Uherské Hradiště 4, Vsetín 4). Hlavní zlom v měření znečišťujících látek ve Zlínském kraji nastal na přelomu let 2003 a 2004. V této době došlo k optimalizaci monitoringu kvality ovzduší a některé stanice byly nahrazeny novými, které měří koncentrace imisí některých látek až dodnes. Na velké většině stanic (v současnosti neměřících i těch dosud měřících) se měřilo nebo měří hlavně koncentrace oxidu siřičitého a oxidů dusíku. U menšího počtu se pak měří tuhé znečišťující látky (prašný aerosol a polétavý prach), oxid uhelnatý a ozon. Rozmístění stanic je znázorněno na přiložené mapě.

Tab. 1: Přehled stanic monitoringu kvality ovzduší v okrese Zlín v letech 1997-2009

název stanice číslo ISKO organizace	typ stanice	monitorované znečišťující látky	období měření
Štítná nad Vláří 1134 ČHMÚ	pozad'ová	SO ₂ (oxid siřičitý)	15-01-1994 – 16-04-2003
		NO _x (oxidy dusíku)	15-01-1994 – 16-04-2003
		PM ₁₀ (polétavý prach)	03-10-1994 – 16-04-2003
		SPM (prašný aerosol)	15-01-1994 – 02-10-1994
		O ₃ (ozon)	01-01-2004 – dosud

Zlín Lazy-OHS 556 Hygienická služba	požad'ová	SO ₂ (oxid siřičitý) NO _x (oxidy dusíku) SPM (prašný aerosol)	01-01-1982 – 31-03-2003 01-01-1984 – 31-03-2003 01-01-1982 – 31-03-2003
Pindula 1215 Ekotoxa	požad'ová	SO ₂ (oxid siřičitý) NO _x (oxidy dusíku)	16-08-1994 – 31-03-2004 (1998-1999 pauza stanice) 01-01-2000 – 31-03-2004
Zlín-Malenovice 1419 MÚ Zlín	požad'ová	SO ₂ (oxid siřičitý) NO _x (oxidy dusíku)	01-10-1997 – 30-12-2002 01-10-1997 – 30-12-2002
Zlín 1510 ČHMÚ	požad'ová	SO ₂ (oxid siřičitý) NO _x (oxidy dusíku) PM ₁₀ (polétavý prach) O ₃ (ozon)	01-01-2004 – dosud 01-01-2004 – dosud 01-01-2004 – dosud 01-01-2004 – dosud
Zlín-Svit 1229 MÚ Zlín	dopravní	SO ₂ (oxid siřičitý) NO _x (oxidy dusíku) PM ₁₀ (polétavý prach) O ₃ (ozon)	01-01-1995 – dosud (2000- 2004 pauza stanice) 01-01-1995 – 31-12-1999 01-01-2005 – dosud 01-01-1996 – dosud (2000- 2003 pauza stanice)
Zlín-H.nábř. 493 Hygienická služba	dopravní	SO ₂ (oxid siřičitý) NO _x (oxidy dusíku) SPM (prašný aerosol)	01-01-1981 – 31-12-2003 01-01-1984 – 31-12-2003 01-01-1981 – 31-12-2003
Zlín-Centroprojekt 1231 MÚ Zlín	dopravní	SO ₂ (oxid siřičitý) NO _x (oxidy dusíku)	01-01-1995 – 31-12-200 (1999-2000 pauza stanice) 01-01-1995 – 31-12-2002
Zlín-ANTA 494 MÚ Zlín	dopravní	SO ₂ (oxid siřičitý) NO _x (oxidy dusíku) SPM (prašný aerosol)	01-01-2000 – 31-12-2003 01-01-2000 – 31-12-2003 01-01-2000 – 31-12-2003
Zlín-radnice 1227 MÚ Zlín	dopravní	SO ₂ (oxid siřičitý) NO _x (oxidy dusíku)	01-01-1995 – 31-12-1999 01-01-1995 – 31-12-1999

Tab. 2: Přehled stanic monitoringu kvality ovzduší v okrese Kroměříž v letech 1997-2009

název stanice číslo ISKO organizace	typ stanice	monitorované znečišťující látky	období měření
Jankovice 1206 Ekotoxa	pozad'ová	SO ₂ (oxid siřičitý) NO _x (oxidy dusíku)	23-04-1994 – 31-12-1999 01-01-2000 – 31-12-2004
Kroměříž-Slovan 575 Hygienická služba	pozad'ová	SO ₂ (oxid siřičitý) NO _x (oxidy dusíku) SPM (prašný aerosol)	01-01-1982 – 31-12-2003 01-01-1985 – 31-12-2003 01-01-1982 – 31-12-2003
Kroměříž-Na Kopečku 574 Hygienická služba	pozad'ová	SO ₂ (oxid siřičitý) NO _x (oxidy dusíku) SPM (prašný aerosol)	01-01-1982 – 31-12-2007 01-01-1985 – 31-12-2007 01-01-1982 – 31-12-2007
Tesák 1220 Ekotoxa	pozad'ová	SO ₂ (oxid siřičitý) NO _x (oxidy dusíku)	08-10-1994 – 31-12-2004 01-01-2000 – 31-12-2004
Kroměříž-ZÚ 492 Hygienická služba	dopravní	SO ₂ (oxid siřičitý) NO _x (oxidy dusíku) PM10 (polétavý prach) SPM (prašný aerosol)	01-01-1981 – 31-12-2003 01-01-1981 – 31-12-2003 10-07-2004 – 31-12-2009 01-01-1981 – 31-03-2004
Kroměříž-OHS 492 Hygienická služba	dopravní	SO ₂ (oxid siřičitý) NO _x (oxidy dusíku) SPM (prašný aerosol)	01-01-1981 – 31-12-2003 01-01-1981 – 31-12-2003 01-01-1981 – 31-12-2003

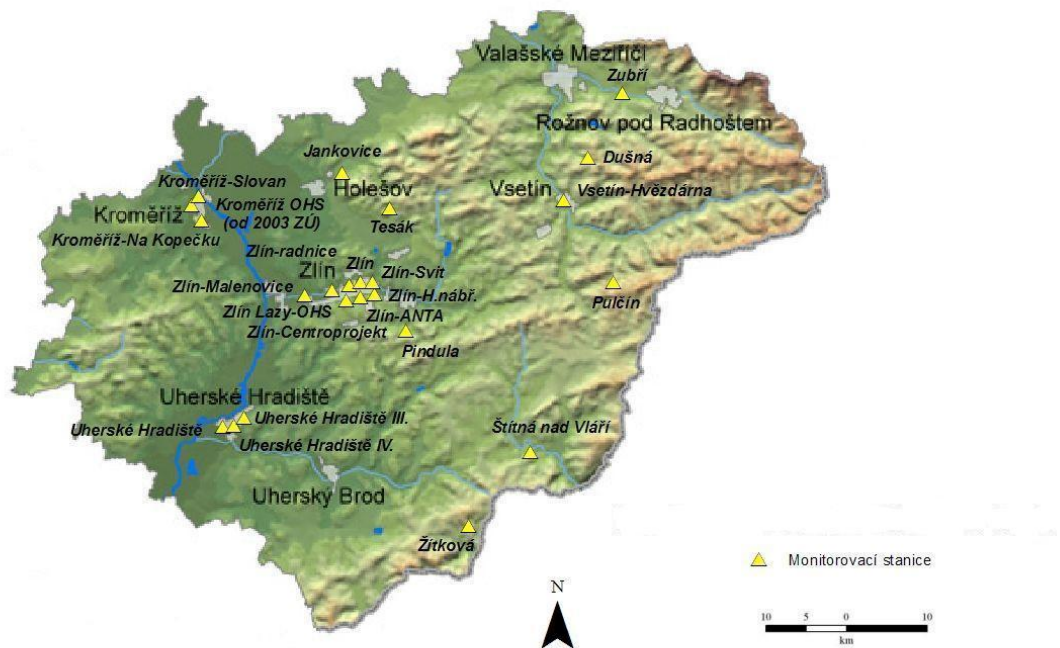
Tab. 3: Přehled stanic monitoringu kvality ovzduší v okrese Vsetín v letech 1997-2009

název stanice číslo ISKO organizace	typ stanice	monitorované znečišťující látky	období měření
Zubří 1079 ČHMÚ	pozdřová	SO ₂ (oxid siřičitý)	02-03-1994 – 03-04-2003
		NO _x (oxidy dusíku)	02-03-1994 – 03-04-2003
		SPM (prašný aerosol)	02-03-1994 – 03-04-2003
Vsetín-hvězdárna 1359 ČHMÚ	pozdřová	SO ₂ (oxid siřičitý)	07-01-1998 – 31-12-2010
		NO _x (oxidy dusíku)	15-01-1998 – 31-12-2002
		SPM (prašný aerosol)	07-01-1998 – 02-03-2003
		PM ₁₀ (polétavý prach)	01-01-2003 – dosud
Dušná 1155 Ekotoxa	pozdřová	SO ₂ (oxid siřičitý)	01-11-1993 – 31-03-2004
		NO _x (oxidy dusíku)	04-08-1993 – 31-03-2004
Pulčín 1461 Ekotoxa	pozdřová	NO _x (oxidy dusíku)	20-03-2000 – 31-03-2004

Tab. 4: Přehled stanic monitoringu kvality ovzduší v okrese Uherské Hradiště v letech 1997-2009

název stanice číslo ISKO organizace	typ stanice	monitorované znečišťující látky	období měření
Uh.Hradiště III. 498 Hygienická služba	pozdřová	SO ₂ (oxid siřičitý)	01-07-1981 – 12-07-2001
		NO _x (oxidy dusíku)	01-07-1981 – 12-07-2001
Žitková 1216 Ekotoxa	pozdřová	SO ₂ (oxid siřičitý)	21-08-1994 – 31-12-1999
		NO _x (oxidy dusíku)	21-08-1994 – 30-04-2001
Uh.Hradiště IV. 499 Hygienická služba	dopravní	SO ₂ (oxid siřičitý)	01-07-1981 – 12-07-2001
		NO _x (oxidy dusíku)	01-07-1981 – 12-07-2001
		SPM (prašný aerosol)	01-07-1981 – 27-02-1997

Uherské Hradiště	dopravní	SO ₂ (oxid siřičitý)	01-01-2004 – 01-08-2008
1479		NO _x (oxidy dusíku)	01-01-2004 – dosud
ČHMÚ		PM10 (polétavý prach)	01-01-2004 – dosud



Obr. 1: Lokalizace monitorovacích stanic pro sledování kvality ovzduší ve Zlínském kraji

3.3 Zhodnocení dostupné literatury a zdrojů informací

Velmi přehledným a zajímavým zdrojem informací je monografie *Atmosféra a klima: aktuální otázky ochrany ovzduší* (Martin Braniš, Iva Hůnová, Praha, Karolinum, 2009). Jedná se o publikaci, na které se podílel tým předních českých odborníků na životní prostředí. Tato kniha je zaměřena na osvětlení problematiky klimatu, atmosféry a kvality ovzduší v širších souvislostech. Popisuje fyzikální a chemické charakteristiky ovzduší, emise toxických látek v oblastech měst a průmyslových oblastí. Také napomáhá chápat podstatu dějů a jevů v atmosféře a problematiku ochrany ovzduší nejen v České republice, ale i v globálním měřítku.

Dále se pak problematikou procesů probíhajících v atmosféře Země, ochranou ovzduší a hlavně znečišťováním ovzduší podrobně zabývá monografie *Úvod do problematiky znečištění venkovního ovzduší* (Iva Hůnová, Praha, Karolinum, 2004), což je učební text pro posluchače Přírodovědecké fakulty UK v Praze. Hlavní část obsahu této publikace je zaměřena na kvalitu ovzduší a samozřejmě také na globální, regionální a lokální problémy znečišťování ovzduší. Mimoto autorka velmi dobře popisuje samotnou atmosféru včetně jejích chemických a fyzikálních aspektů a menší část je věnována i legislativě České republiky, která se zabývá ochranou ovzduší ČR.

Obecně se tematikou ochrany ovzduší zabývá i vysokoškolské skriptum *Ochrana ovzduší* (Miroslav Vysoudil, Univerzita Palackého, 2002). Toto skriptum obsahuje převážně základní informace o atmosféře, znečišťujících látkách, jejich vlivu na člověka i biosféru a samozřejmě i o ochraně a kvalitě ovzduší v některých oblastech České republiky.

Přehledné informace o emisích (Andrea Křížová, 2008) a imisích (Robert Skeřil, 2008) ve Zlínském kraji můžeme nalézt v časopisu *Ochrana ovzduší* vydávaném Občanským sdružením ochrany kvality ovzduší. Oba články můžeme nalézt v lednovém čísle z roku 2008. V článku Andrey Křížové z Českého hydrometeorologického ústavu Praha je rozpracovaný přehled zdrojů znečišťování ovzduší a jejich emisí a také charakteristika průmyslových oblastí Zlínského kraje. V tomto článku najdeme také tabulky množství emisí z roku 2005. Ve druhém článku Roberta Skeřila z Českého hydrometeorologického ústavu Brno je naopak popsána problematika imisí ve Zlínském kraji. Informace se zaměřují na lokality Zlín, Uherské Hradiště, Vsetín a Štítná nad

Vláš. Článek Roberta Skeřila doplňují přehledné tabulky a grafy z období ledna 2004 až října 2007 a z let 1996-2006.

Souhrnné informace o aktuálním stavu i stavu ovzduší za předchozí roky poskytují *ročenky Českého hydrometeorologického ústavu*. Data z těchto ročenek jsou shromažďována v databázi Informačního systému kvality ovzduší (ISKO).

Informační systém kvality ovzduší (ISKO) vznikl hlavně kvůli nutnosti měření a monitorování co nejvíce druhů znečišťujících látek na území České republiky. Jedná se o veřejně přístupný systém, který informuje o stavu životního prostředí v České republice. Data pro tento systém kvality ovzduší jsou naměřená ze sítě stanic po celé ČR od roku 1997 doposud. Na těchto stanicích dochází k rozsáhlému sledování koncentrací znečišťujících látek v ovzduší. Přístupnost tohoto systému veřejnosti umožňuje všeobecné využití. Provozovatelem tohoto systému je ČHMÚ. (Bartoňová, 2004)

ISKO obsahuje také mapy zdrojů znečišťování ovzduší v celé České republice, jednotlivých krajích, ale i jednotlivých okresech. V databázi ISKO dále také najdeme informace z registru emisí a zdrojů znečišťování ovzduší (REZZO 1, REZZO 2 a REZZO 3 a REZZO 4). Registr emisí a zdrojů znečišťování ovzduší (REZZO) slouží ke sběru dat o stacionárních i mobilních zdrojích znečišťování ovzduší.

Dle ISTOŽP se zdroje znečišťování ovzduší dělí do čtyř kategorií podle druhu zdroje znečištění:

REZZO 1, to zahrnuje stacionární zařízení ke spalování paliv o tepelném výkonu 5 MW a vyšším a zařízení zvláště závažných technologických procesů. Zařízení uvedené skupiny jsou označovány jako „velké zdroje znečišťování“.

REZZO 2, které zahrnuje technologické objekty obsahující stacionární zařízení ke spalování paliv o tepelném výkonu od 0,2 do 5 MW a zařízení závažných technologických procesů, např. uhelné lomy a podobné plochy s možností hoření, zapaření nebo úletu znečišťujících látek. Tato skupina je označována jako „střední zdroje znečišťování“.

REZZO 3, které zahrnuje objekty obsahující stacionární zařízení ke spalování paliv o tepelném výkonu nižším než 0,2 MW, zařízení technologických procesů, která nespádají do kategorie velkých a středních zdrojů znečišťování, plochy, na kterých jsou

prováděny práce, které mohou způsobovat znečištění ovzduší, skládky paliv, surovin, produktů a odpadů a zachycených exhalátů a jiné stavby, zařízení a činnosti výrazně znečišťující ovzduší. Uvedená skupina je označována jako „malé zdroje znečištění“.

REZZO 4, kam patří mobilní zařízení se spalovacími nebo jinými motory, které znečišťují ovzduší, hlavně silniční a motorová vozidla, železniční kolejová vozidla, plavidla a letadla. Uvedená skupina je označována jako „mobilní zdroje znečištění“.

V rámci registru emisí a zdrojů znečištění ovzduší jsou zaznamenávány emise hlavních znečišťujících látek v České republice jako je např. oxid siřičitý (SO₂), oxid uhelnatý (CO), tuhé znečišťující látky (TZL), oxidy dusíku (NO_x), amoniak (NH₃), těkavé organické látky (VOC) a další. (ISTOŽP, 2011)

Zdrojem informací o emisích spravovaný Ministerstvem životního prostředí je také *Integrovaný registr znečištění*. Tento registr se zaměřuje na sběr a zveřejňování dat o emisích znečišťujících látek (běžných i havarijních), které se nacházejí v ovzduší, půdě, vodě i odpadních vodách v České republice. Provozovatelem IRZ je CENIA. (ISTOŽP, 2011)

Další informace, které se zabývají kvalitou ovzduší a znečištěním atmosféry ve Zlínském kraji, můžeme najít na internetových stránkách *informačního portálu Zlínského kraje*. Stěžejní část je věnována Programu snižování emisí a imisí Zlínského kraje a Programu ke zlepšení kvality ovzduší Zlínského kraje.

Seznam největších znečišťovatelů Zlínského kraje lze nalézt jak na stránkách informačního portálu Zlínského kraje, tak i přehledně zpracované do tabulek na internetových stránkách české neziskové organizace *Arnika*, která spojuje lidi usilující o lepší životní prostředí.

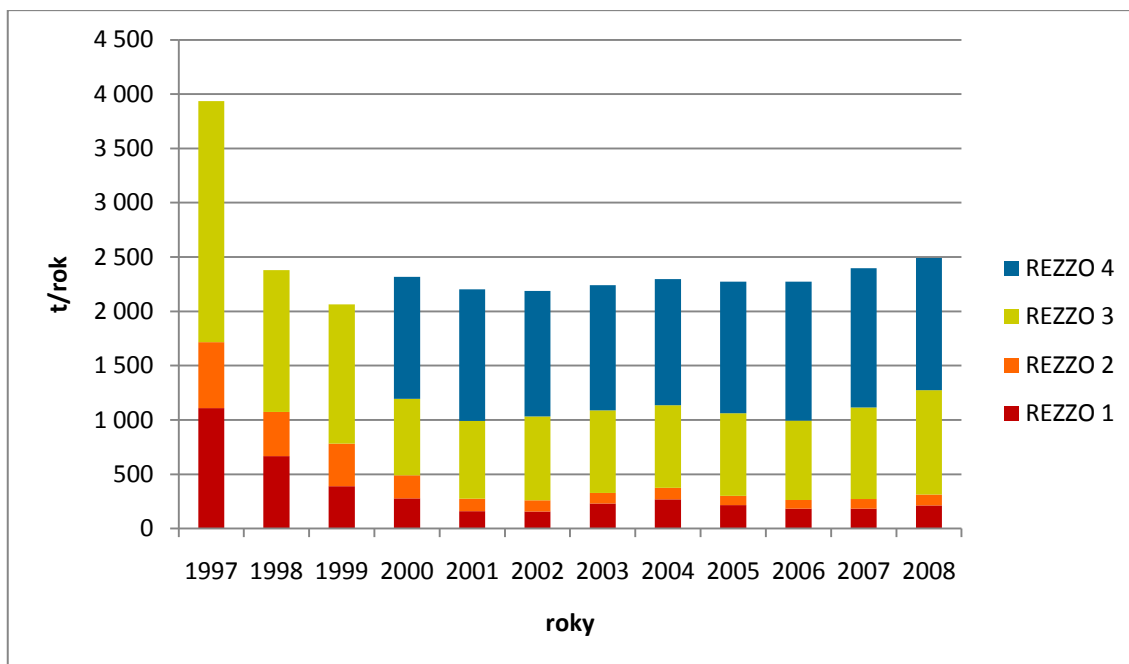
4 Kvalita ovzduší a znečišťování atmosféry ve Zlínském kraji

4.1 Hodnocení množství emisí hlavních znečišťujících látek ve Zlínském kraji

4.1.1 Množství emisí znečišťujících látek ve Zlínském kraji v letech 1997-2008

Koncentrace emisí tuhých znečišťujících látek - polétavý prach (PM10) a prašný aerosol (SPM)

Tyto látky se vyskytují v ovzduší v mnoha formách. Je to soubor tuhých nebo směsných částic s velikostí (1 nm až 100 μ m). Zdroje vzniku TZL mohou být antropogenní nebo přírodní. K nejvýznamnějším antropogenním zdrojům patří spalovací procesy, tavení kovů a svařování, odnos částic větrem ze stavebních ploch, povrchová těžba, a lomy. Polétavý prach a prašný aerosol nemají skoro žádné využití. V posledních letech byly prováděny pokusy s využitím elektrárenského popílku jako přísady do stavebních materiálů a betonu. S tímto využitím jsou ale velké problémy, protože je možné uvolňování toxických látek z takto vyrobených stavebních materiálů. Velmi výrazně se tuhé znečišťující látky podílejí na některých atmosférických dějích (teplotní bilance Země, vznik srážek). Díky své velikosti se částice mohou zachycovat v dýchacích cestách a poškozovat tak hlavně plíce lidí a živočichů. (IRZ, 2011)



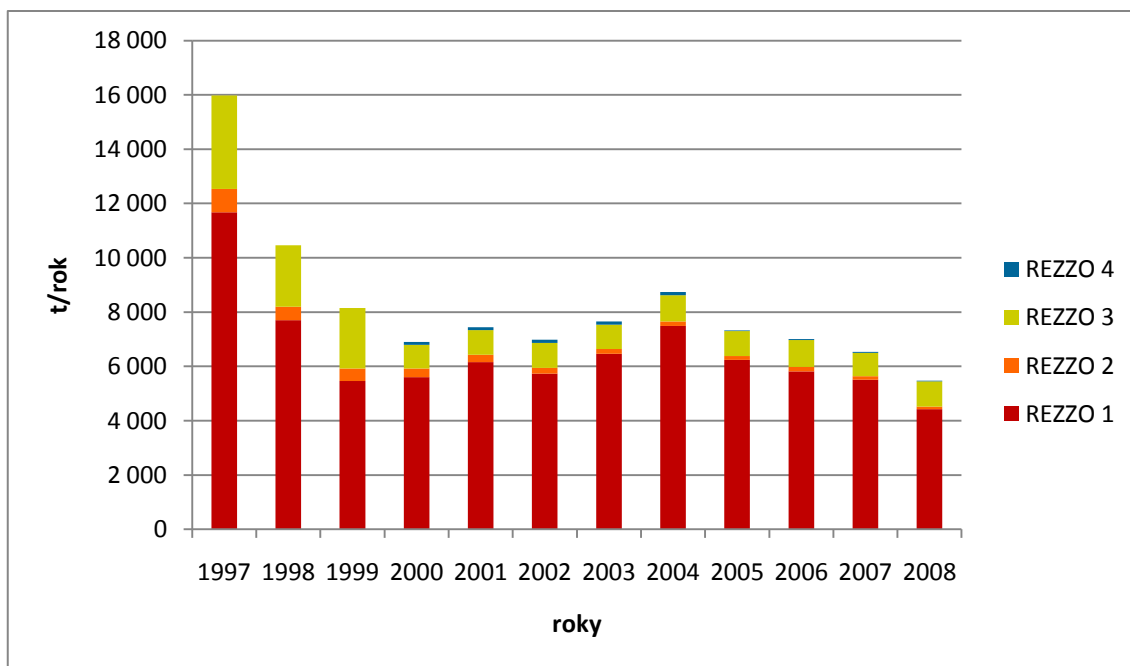
Obr. 2: Množství emisí tuhých znečišťujících látek ve Zlínském kraji v období let 1997-2008 (pro REZZO 4 za roky 1997-1999 data nejsou k dispozici). Data: REZZO (ČHMÚ).

Nejvyšší množství emisí TZL ve Zlínském kraji bylo naměřeno v roce 1997 (téměř 4000 tun za rok). V následujících třech letech došlo ke skokovému snížení množství TZL v ovzduší Zlínského kraje a od roku 2000 až do roku 2008 byl stav TZL v ovzduší v průměru 2250 tun za rok. Údaje za REZZO 4, tedy mobilní zdroje znečišťování, jsou uváděny v ČR pouze za kraj a to až od roku 2000, proto u prvních tří sledovaných let chybí. Tato skutečnost je dána tím, že v roce 1999 došlo k optimalizaci měření emisí znečišťujících látek. Od roku 2000 až do roku 2008 je množství emisí TZL z mobilních zdrojů znečišťování téměř identické. Pouze v letech 2007 a 2008 je patrný mírný vzestup. Na množství emisí TZL ve Zlínském kraji se nejvíce podílí kategorie REZZO 3 a REZZO 4. Z celorepublikového hlediska patří Zlínský kraj společně s krajem Hlavní město Praha a Libereckým krajem k oblastem s nejmenší koncentrací TZL.

Koncentrace emisí oxidu siřičitého (SO₂)

Oxid siřičitý je bezbarvý štiplavý plyn, který je nehořlavý. Je to sloučenina, která se dostává do ovzduší ze zdrojů přirozených (sopečná činnost, hoření biomasy) i antropogenních (spalování fosilních paliv, zpracování ropy, výroba tepelné energie, dopravní prostředky, zpracování kovů). (Hůnová, 2004)

Oxid siřičitý má schopnost působit jako redukční činidlo. Proto je velmi často využíván například při bělení nebo chemické ochraně dřeva. Často se používá i v potravinářství jako konzervační prostředek v sušeném ovoci a alkoholických nápojích. Nejvíce se oxid siřičitý vyskytuje při výrobě kyseliny sírové. Právě při výrobě této látky je největší riziko úniku oxidu siřičitého do ovzduší. Největším dopadem na životní prostředí je skutečnost, že velké množství oxidu siřičitého v ovzduší zvyšuje tvorbu tzv. kyselých dešťů, které nepříznivě ovlivňují lesní porosty i růst průmyslových plodin. (IRZ, 2011)



Obr. 3: Množství emisí oxidu siřičitého ve Zlínském kraji v období let 1997-2008 (pro REZZO 4 za roky 1997-1999 data nejsou k dispozici). Data: REZZO (ČHMÚ).

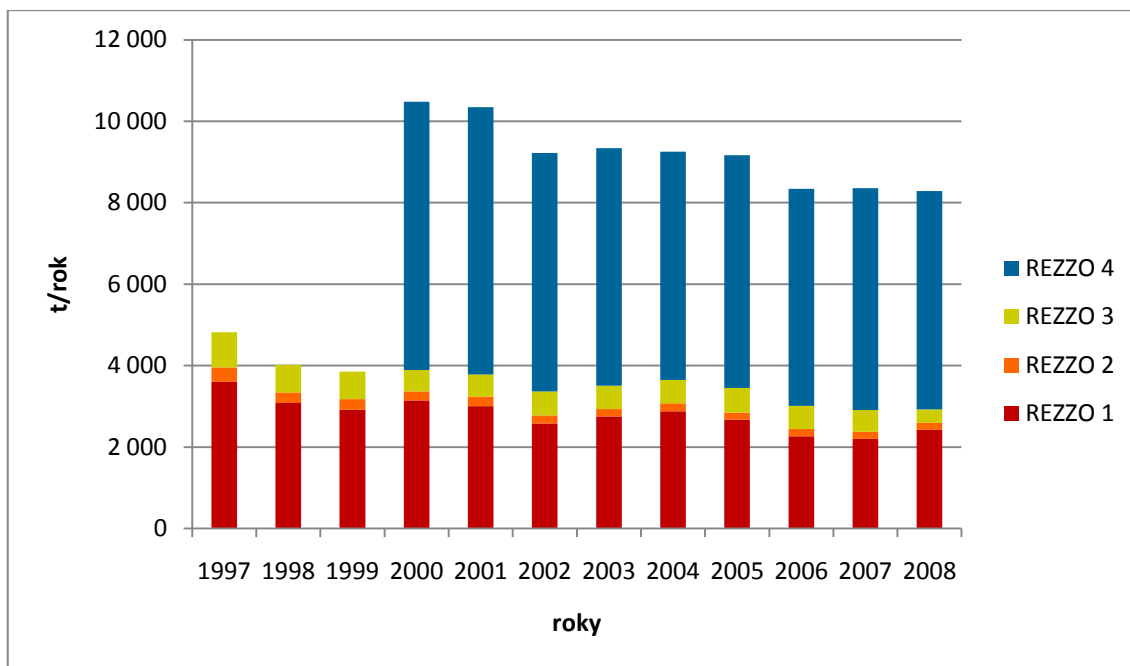
Od roku 1997 došlo v situaci množství emisí SO₂ k výraznému snížení naměřených hodnot. Vzrůst lze vypořadovat jen v roce 2004. Na množství emisí SO₂ v letech 1997-2008 se oproti ostatním kategoriím nejvíce podílí REZZO 1. Nejvíce

znečišťovatelů se vyskytuje ve Zlíně (Moravské teplárny – teplárna Zlín, teplárna Atel Energetika Zlín), v Otrokovicích (teplárna Otrokovice), ve Valašském Meziříčí (DEZA Valašské Meziříčí), Uherském Hradišti (kotelna CTZ s.r.o.), Chropyni (Remiva s.r.o.) a Hulíně. Nejméně ovlivňuje stav emisí SO₂ kategorie REZZO 2 a REZZO 4. Výrazné skokové snížení množství emisí SO₂ od roku 1997 je zapříčiněno pravděpodobně modernizací výroby některých firem a snahou o snižování úniku znečišťujících látek do ovzduší. Při srovnání s ostatními kraji v České republice je Zlínský kraj z hlediska emisí SO₂ spíše v oblasti nižších koncentrací.

Koncentrace emisí oxidů dusíku (NO_x)

Oxidy dusíku jsou skupinou velkého množství látek. Mezi nejvýznamnější patří oxid dusnatý (NO) a oxid dusičitý (NO₂). Oxidy dusíku představují jednu z nejběžnějších znečišťujících příměsí v mnoha zemích světa. Zdrojem oxidů dusíku jsou hlavně spalovací procesy. Převážná většina oxidovaného dusíku je emitována ve formě oxidu dusnatého, který pak následně může být přeměněn na NO₂. (Hůnová, 2004)

Oxid dusičitý (NO₂) je využíván jako meziprojektu při výrobě kyseliny dusičné (HNO₃). V některých průmyslových procesech se používá jako oxidační činidlo. Oxid dusičitý má velmi dobré oxidační vlastnosti, a proto může být používán i v některých palivech určených pro pohon strojů. Oxidy dusíku v běžných koncentracích na člověka a živočichy nijak zvlášť negativně nepůsobí. Negativní vliv mají až v případě vysoké koncentrace v ovzduší po delší dobu. Dlouhodobější vdechování vysokých koncentrací oxidů dusíku vede k závažným zdravotním komplikacím a někdy i ke smrti. (IRZ, 2011)



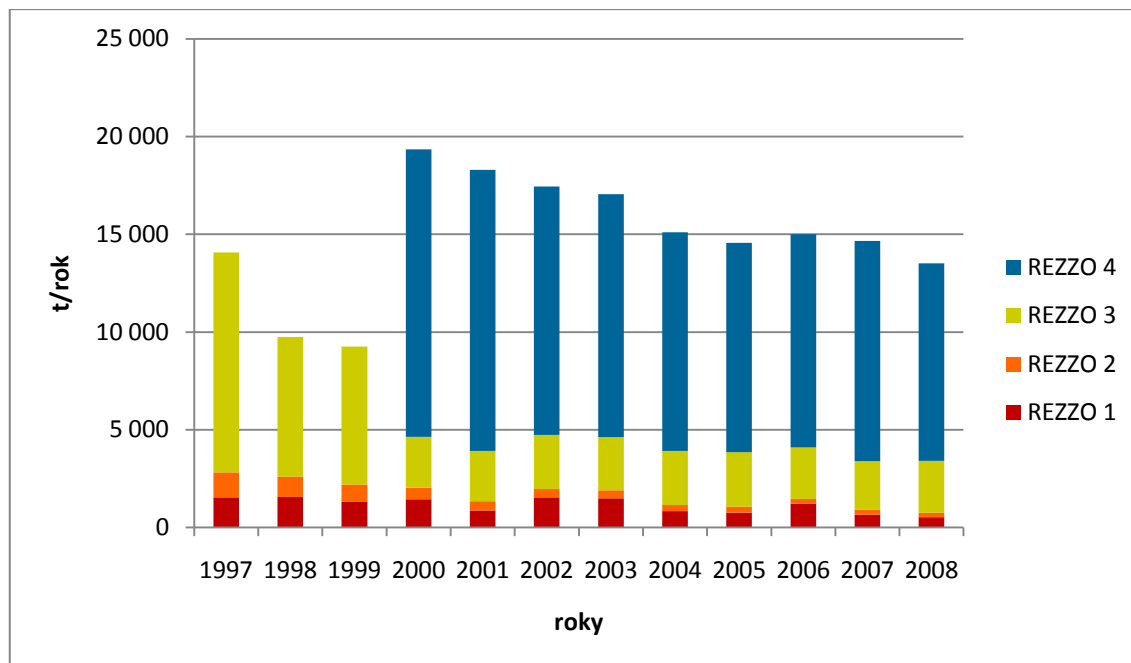
Obr. 4: Množství emisí oxidů dusíku ve Zlínském kraji v období let 1997-2008 (pro REZZO 4 za roky 1997-1999 data nejsou k dispozici). Data: REZZO (ČHMÚ).

Od roku 1997 až dosud dochází k mírnému až konstantnímu poklesu koncentrací emisí oxidů dusíku. Nejvíce znečištění způsobují zdroje v kategorii REZZO 1 (velké zdroje znečišťování) a mobilní zdroje znečišťování (REZZO 4). Kategorie REZZO 2 a REZZO 3 jsou oproti nim v minimálním zastoupení. K největším znečišťovatelům ve Zlínském kraji patří firmy Moravské teplárny (teplárna Zlín) a teplárna v Otrokovicích, dále pak firma DEZA ve Valašském Meziříčí a STV Glass ve Vsetíně. Zlínský kraj je po Libereckém druhým s nejnižšími hodnotami koncentrací emisí NO_x v ČR.

Koncentrace emisí oxidu uhelnatého (CO)

Oxid uhelnatý je prudce jedovatý a hořlavý bezbarvý plyn. Vzniká jako hlavní produkt při nedokonalém spalování paliv s vysokým obsahem uhlíku. Nejvýznamnějšími zdroji emisí jsou motory s vnitřním spalováním a také průmyslová i domácí zařízení, která využívají spalování (např. kotle, kamna, ohříváče vody). Je také obsažen v cigaretovém kouři. Oxid uhelnatý je velmi reaktivní a často se využívá v hutnictví. Také se využívá při výrobě některých chemikálií. V atmosféře velmi dobře

reaguje s některými látkami za vzniku přízemního ozonu. Často dochází také k přeměně na oxid uhličitý, který negativně přispívá ke skleníkovému efektu. (IRZ, 2011)



Obr. 5: Množství emisí oxidu uhelnatého ve Zlínském kraji v období let 1997-2008 (pro REZZO 4 za roky 1997-1999 data nejsou k dispozici). Data: REZZO (ČHMÚ).

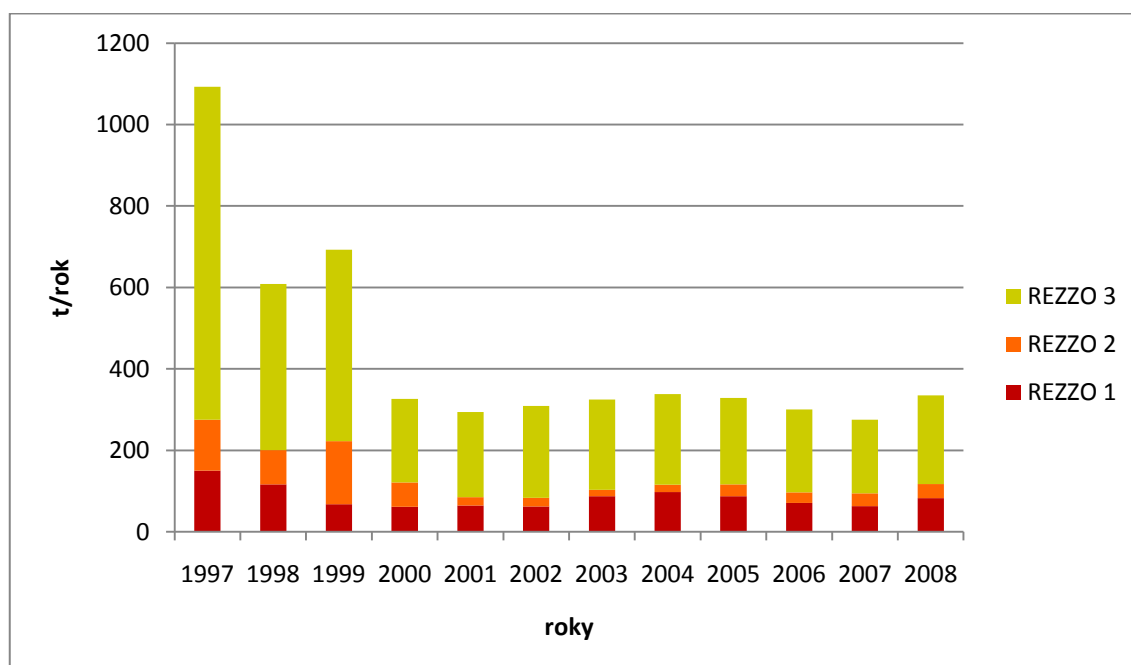
U oxidu uhelnatého se situace od roku 1997 rapidně změnila. Po prudkém snížení množství emisí CO v roce 2000 se množství emisí této znečišťující látky v ovzduší Zlínského kraje mírně snižuje. Největší množství emisí CO způsobují mobilní zdroje znečišťování a malé stacionární zdroje znečišťování. Tato skutečnost odpovídá tomu, že CO vzniká jako hlavní produkt při nedokonalém spalování paliv s vysokým obsahem uhlíku a jeho nejvýznamnějšími zdroji emisí jsou motory s vnitřním spalováním a také průmyslová i domácí zařízení, která využívají spalování (např. kotle, kamna, ohřívače vody). Nejmenší množství emisí v rámci České republiky je v průměru naměřeno v Karlovarském kraji, po něm následuje Liberecký kraj a na třetím místě s nejnižším množstvím emisí CO je kraj Zlínský.

V průběhu let 1997-2008 lze pozorovat u oxidu siřičitého, oxidů dusíku i oxidu uhelnatého sestupnou tendenci množství koncentrací těchto znečišťujících látek. Tento stav je shodný jak u stacionárních zdrojů znečišťování, tak u mobilních zdrojů znečišťování. Pouze v roce 2004 došlo ke zvýšení množství emisí oxidů dusíku a oxidu siřičitého. V následujících letech ale docházelo opět ke snižování emisí těchto látek v ovzduší. Z hlediska tuhých znečišťujících látek je situace ve Zlínském kraji ve zkoumaném období trochu odlišná. Od roku 1997 docházelo stejně jako u ostatních látek ke snižování množství emisí, ale v roce 2007 nastává opět vzrůst TZL v ovzduší Zlínského kraje. Výrazný pokles množství emisí u všech látek v roce 2000 je spojen s technologickou modernizací velkých firem, které se výrazněji podílí na množství znečišťujících látek v ovzduší.

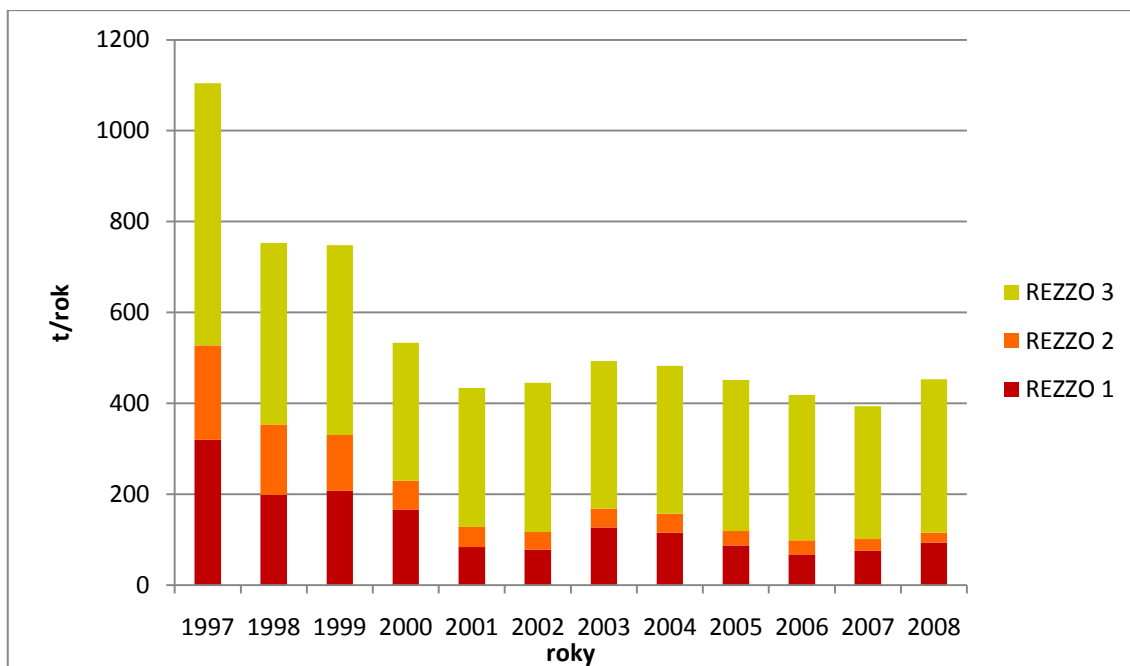
4.1.2 Množství emisí znečišťujících látek ze stacionárních zdrojů znečišťování v jednotlivých okresech Zlínského kraje

Na základě dat z databáze REZZO byl sestaveny grafy, které znázorňují množství emisí hlavních znečišťujících látek (TZL, SO₂, NO_x, CO) v rámci Zlínského kraje za jednotlivé okresy. Znázorněna jsou data za stacionární zdroje znečišťování (REZZO 1, REZZO 2 a REZZO 3), protože data za mobilní zdroje znečišťování (REZZO 4) jsou dostupná pouze na úrovni krajů.

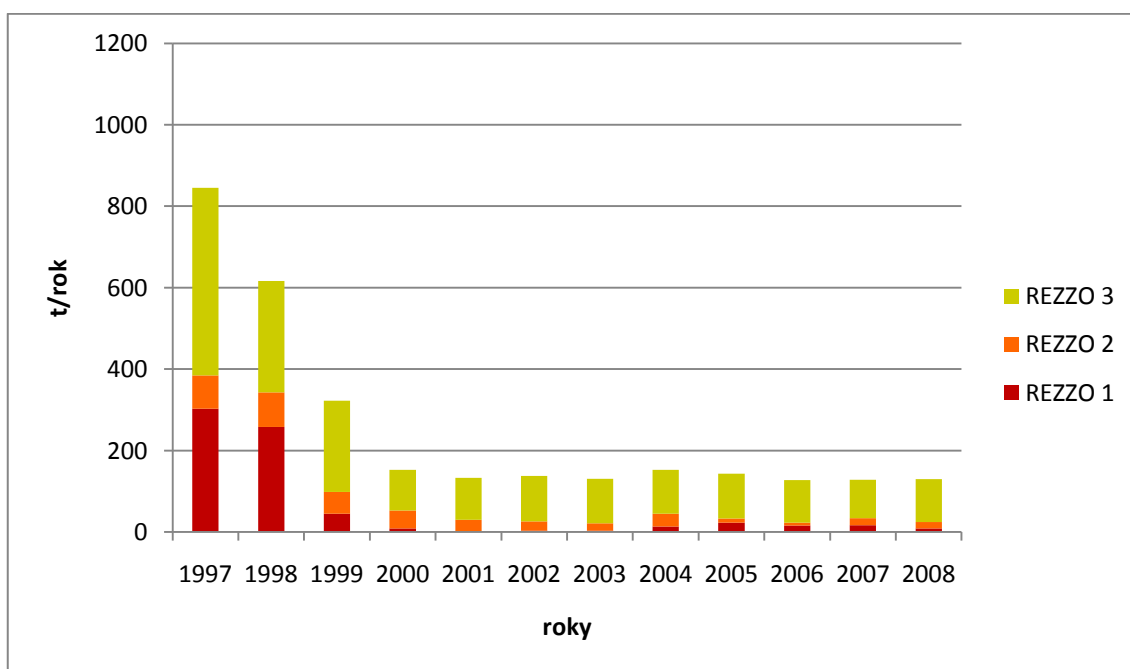
Množství emisí TZL v jednotlivých okresech Zlínského kraje



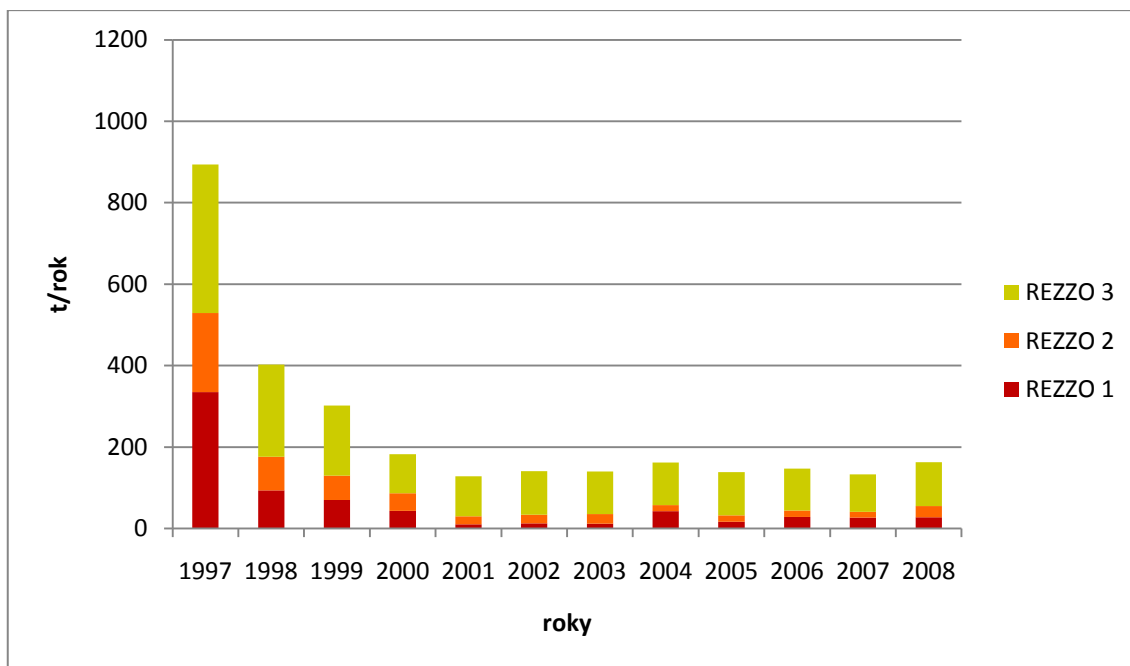
Obr. 6: Množství emisí TZL ze stacionárních zdrojů znečišťování v okrese Zlín v letech 1997-2008. Data: REZZO (ČHMÚ).



Obr. 7: Množství emisí TZL ze stacionárních zdrojů znečišťování v okrese Vsetín v letech 1997-2008. Data: REZZO (ČHMÚ).



Obr. 8: Množství emisí TZL ze stacionárních zdrojů znečišťování v okrese Kroměříž v letech 1997-2008. Data: REZZO (ČHMÚ).



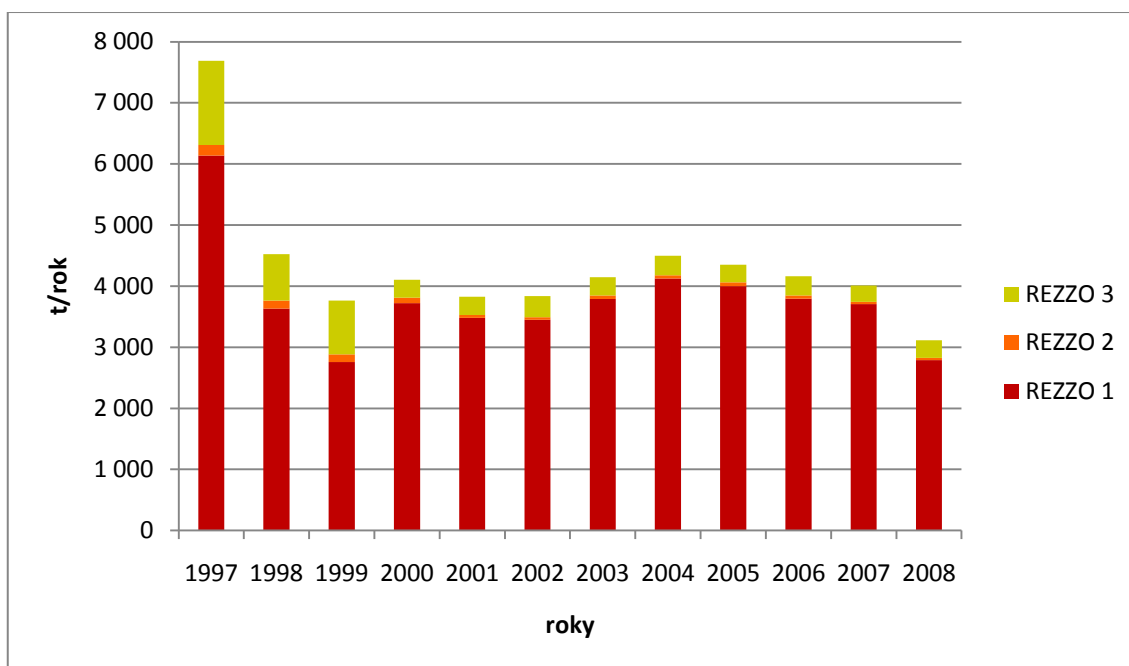
Obr. 9: Množství emisí TZL ze stacionárních zdrojů znečišťování v okrese Uherské Hradiště v letech 1997-2008. Data: REZZO (ČHMÚ).

Tab. 5: Přehled největších znečišťovatelů tuhými znečišťujícími látkami ve Zlínském kraji v letech 2004-2009 (Data převzata z IRZ)

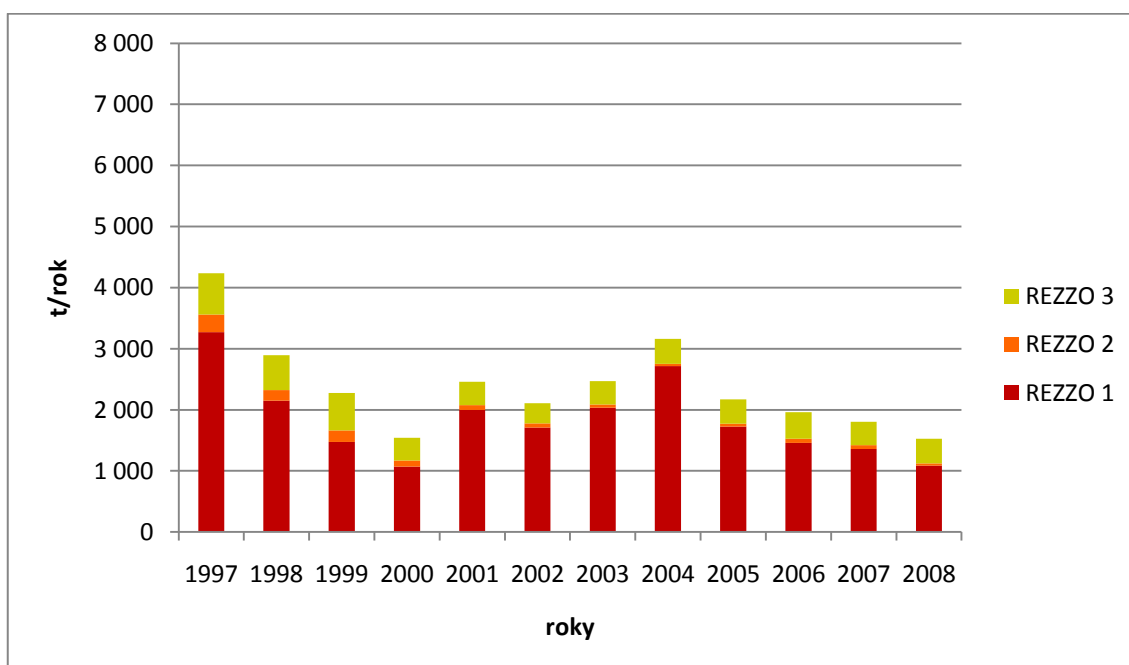
organizace	provoz	metoda měření	okres	2004 (kg/rok)	2005 (kg/rok)	2006 (kg/rok)	2007 (kg/rok)	2008 (kg/rok)	2009 (kg/rok)
MORAVSKÉ TEPLÁRNY, a.s.	Teplárna Zlín	měření	Zlín	58 222	54 289	-	-	-	-
STV Glass a.s.	STV Glass a.s.	měření	Vsetín	-	-	98,67	94,72	65,88	68,76
IBEROFON CZ, a.s.	IBEROFON CZ, a.s.	výpočet	Uherské Hradiště	-	-	-	-	-	7,92

Nejvyšší hodnoty emisí TZL v letech 1997-2008, přesahující hranici 1000 tun za rok, jsou patrné v okresech Zlín a Vsetín. Maximální hodnoty byly naměřeny v obou okresech v roce 1997 a v následujících letech došlo k poklesu množství emisí TZL v ovzduší. Mírný vzestup množství TZL v ovzduší nastal pouze v letech 2003 a 2004. Mezi největší firmy, které zatěžují ovzduší TZL v okrese Zlín patří teplárna ve Zlíně, kde se nachází největší množství velkých zdrojů znečišťování společně s městem Otrokovice. Na Vsetínsku je největší koncentrace zdrojů znečišťování ve městech Vsetín a Valašské Meziříčí a organizací, která se na znečištění podílí ve velké míře je firma STV Glass, zabývající se výrobou a zpracováním skla. V okresech Uherské Hradiště a Kroměříž je stav TZL v ovzduší daleko lepší. Stejně jako u okresů Zlín a Vsetín byla i zde naměřena nejvyšší koncentrace látek v roce 1997 a v následujících letech došlo opět k poklesu, kromě mírného zvýšení v letech 2003 a 2004, které je v těchto okresech ale v porovnání s okresy Vsetín a Zlín nesrovnatelné. U všech okresů Zlínského kraje mají největší podíl na celkovém stavu tzv. malé zdroje znečišťování (kategorie REZZO 3). V menší míře se podílí na množství TZL v ovzduší Zlínského kraje kategorie REZZO 2. Kategorie tzv. velkých zdrojů znečišťování (REZZO 1) je zastoupena hlavně na Zlínsku a Vsetínsku, naopak v okresech Uherské Hradiště a Kroměříž je množství TZL za REZZO 1 minimální, protože se zde téměř nevyskytují firmy, které se zabývají činností spojenou s únikem TZL do ovzduší.

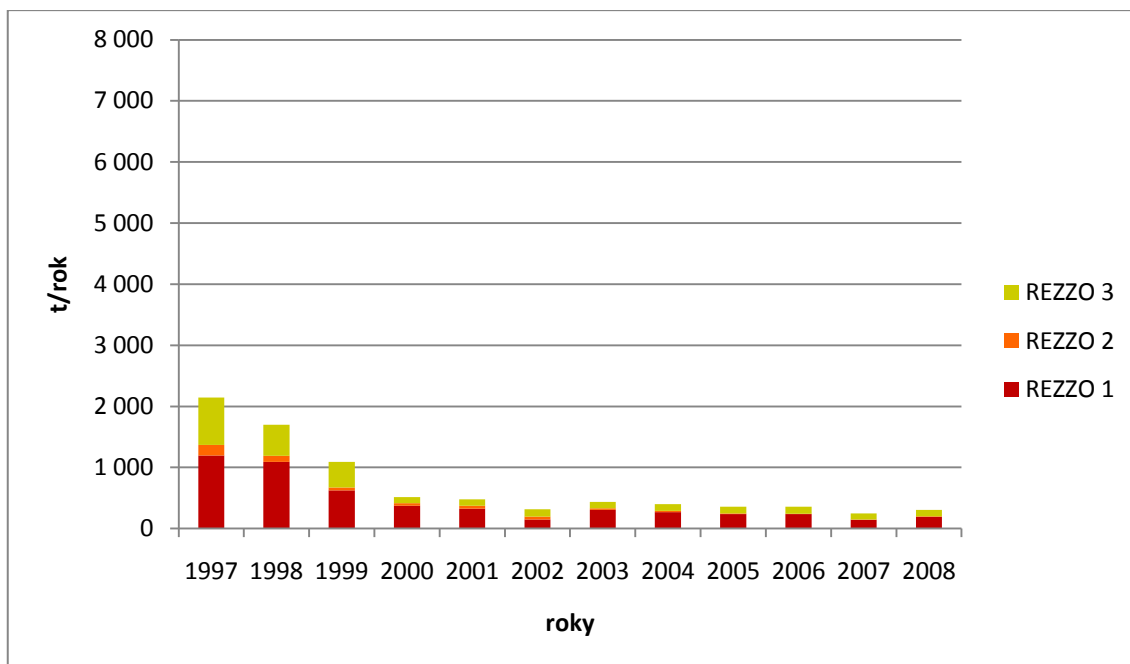
Množství emisí SO₂ v jednotlivých okresech Zlínského kraje



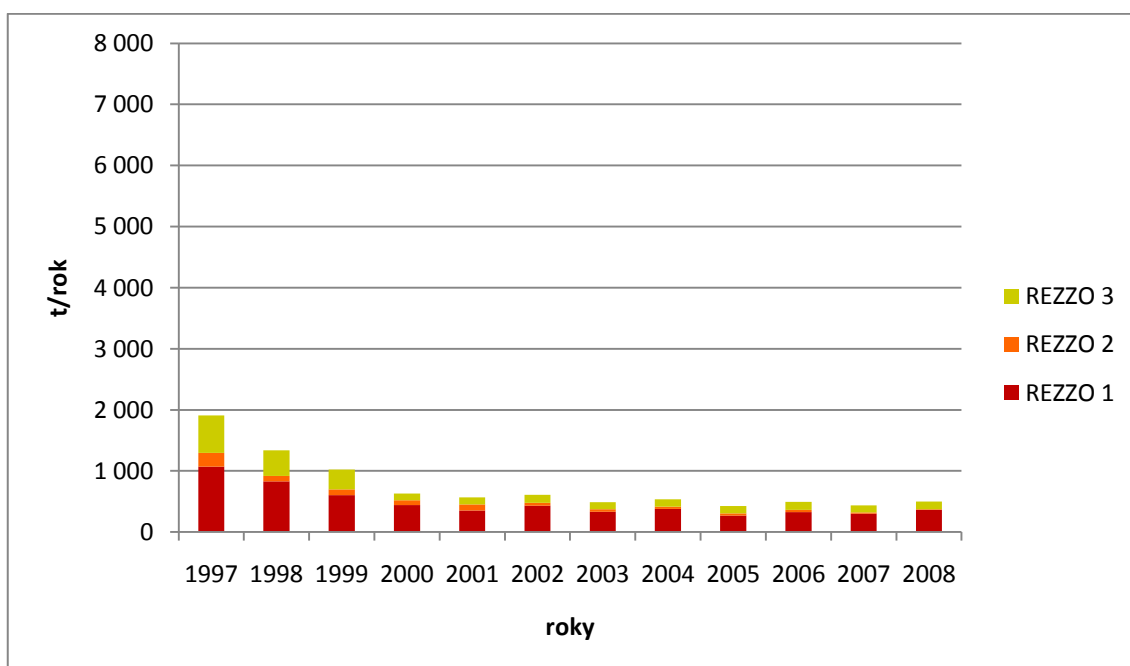
Obr. 10: Množství emisí oxidu siřičitého ze stacionárních zdrojů znečišťování v okrese Zlín v letech 1997-2008. Data: REZZO (ČHMÚ).



Obr. 11: Množství emisí oxidu siřičitého ze stacionárních zdrojů znečišťování v okrese Vsetín v letech 1997-2008. Data: REZZO (ČHMÚ).



Obr. 12: Množství emisí oxidu siřičitého ze stacionárních zdrojů znečišťování v okrese Kroměříž v letech 1997-2008. Data: REZZO (ČHMÚ).



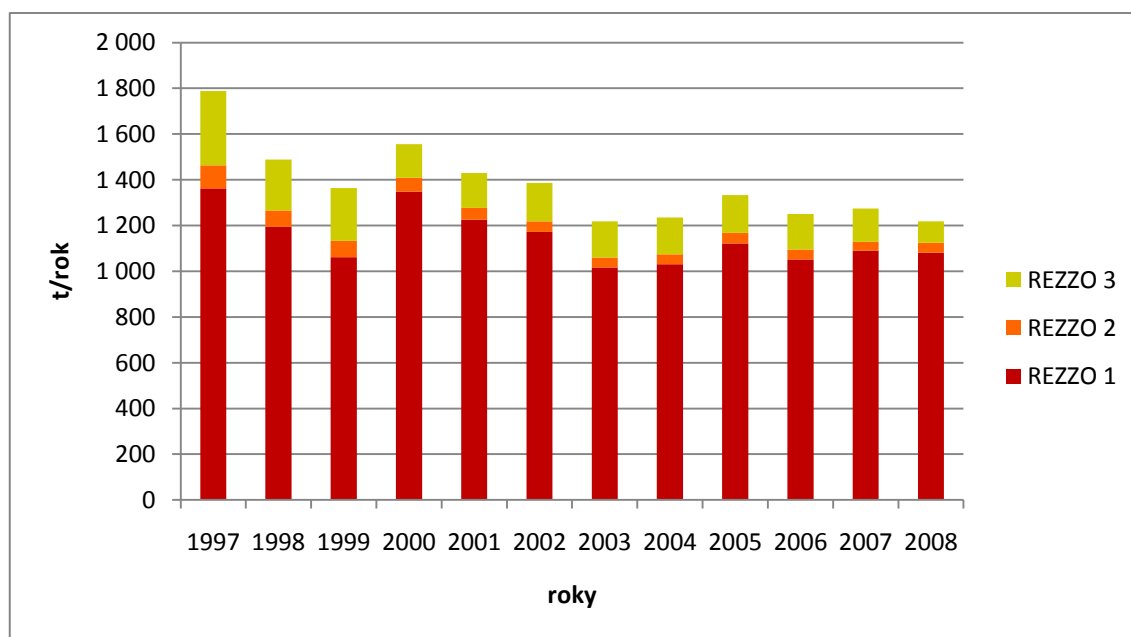
Obr. 13: Množství emisí oxidu siřičitého ze stacionárních zdrojů znečišťování v okrese Uherské Hradiště v letech 1997-2008. Data: REZZO (ČHMÚ).

Tab. 6: Přehled největších znečišťovatelů oxidem siřičitým ve Zlínském kraji v letech 2004-2009 (Data převzata z IRZ)

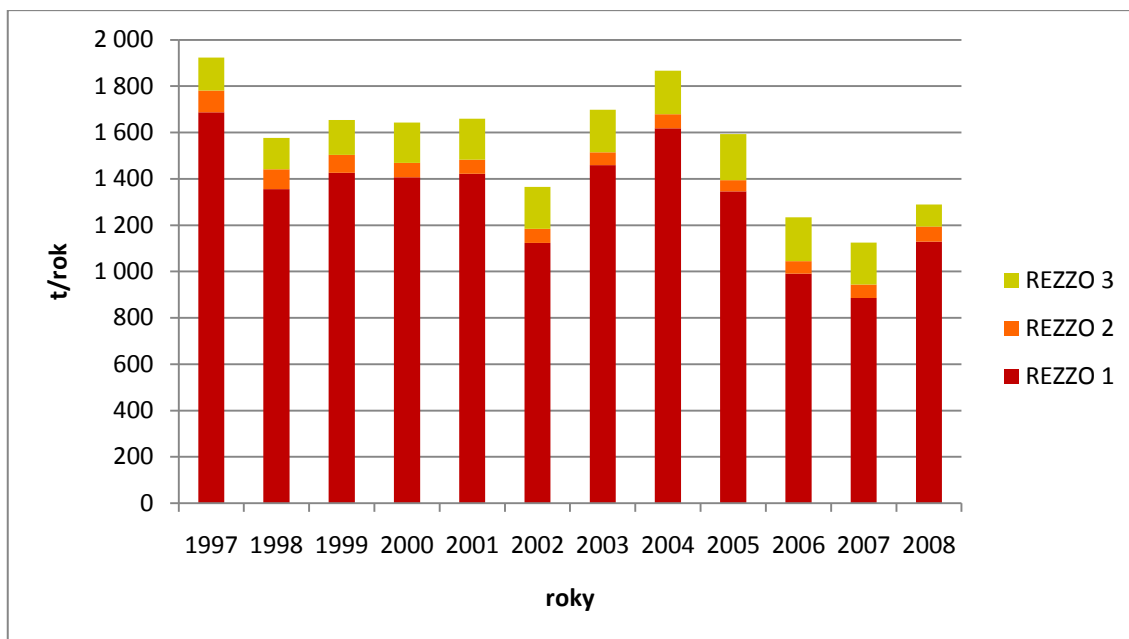
organizace	provoz	metoda měření	okres	2004 (kg/rok)	2005 (kg/rok)	2006 (kg/rok)	2007 (kg/rok)	2008 (kg/rok)	2009 (kg/rok)
MORAVSKÉ TEPLÁRNY, a.s.	Teplárna Zlín	měření	Zlín	1 143 610	1 209 590	1 058 020	-	-	-
Teplárna Otrokovice a.s.	Teplárna Otrokovice	měření	Zlín	2 951 810	2 781 680	2 467 257	2 494 120	2 210 520	2 132 632
Atel Energetika Zlín s.r.o.	Teplárna Zlín	měření	Zlín	-	-	1 309 389	1 207 058	570 082	-
DEZA, a.s.	DEZA, a.s. závod ve Valašském Meziříčí	měření	Vsetín	2 258 690	1 431 940	1 177 685	1 146 012	803 055	1 255 605
CTZ s.r.o.	CTZ s.r.o. - kotelna na tuhá paliva	měření	Uherské Hradiště	245 547	-	194 935	155 233	246 234	147 298

Situace emisí SO₂ je nejhorší v okrese Zlín. Nejvyšší hodnoty byly zaznamenány v roce 1997 a po prudkém poklesu nastalo ještě mírné zvýšení koncentrací oxidu siřičitého v letech 2003 a 2004. Od roku 2004 až do roku 2008 dochází opět k mírnému poklesu množství SO₂ v ovzduší okresu Zlín. Průměrné hodnoty koncentrací SO₂ se pohybují okolo 4000 tun za rok. Podíl malých a středních zdrojů znečišťování je při srovnání s velkými zdroji znečišťování téměř zanedbatelný. Nejvíce zatěžuje ovzduší oxidem siřičitým teplárna v Otrokovicích a teplárna ve Zlíně. Situace na Vsetínsku je oproti Zlínu lepší. Opět zde převládají jako hlavní zdroje znečišťování zdroje spadající do kategorie REZZO 1. Nejvýznamnějším znečišťovatelem je firma DEZA z Valašského Meziříčí. Ve srovnání s okresy Zlín a Vsetín je situace na Kroměřížsku a Uherskohradištsku výrazně lepší.

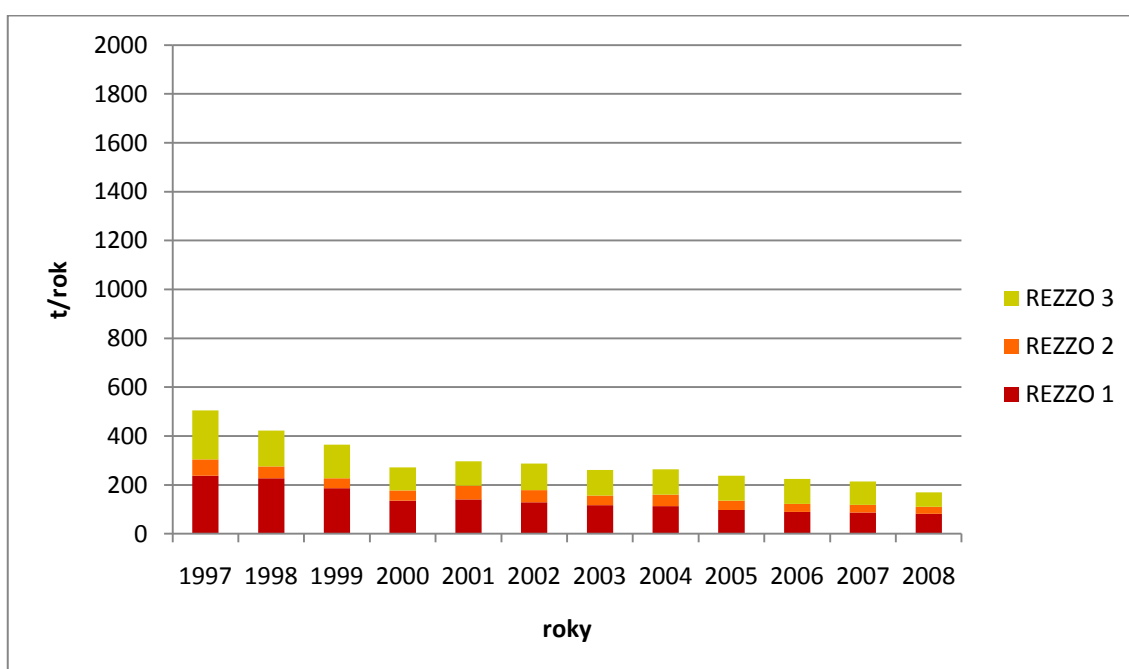
Množství emisí NO_x v jednotlivých okresech Zlínského kraje



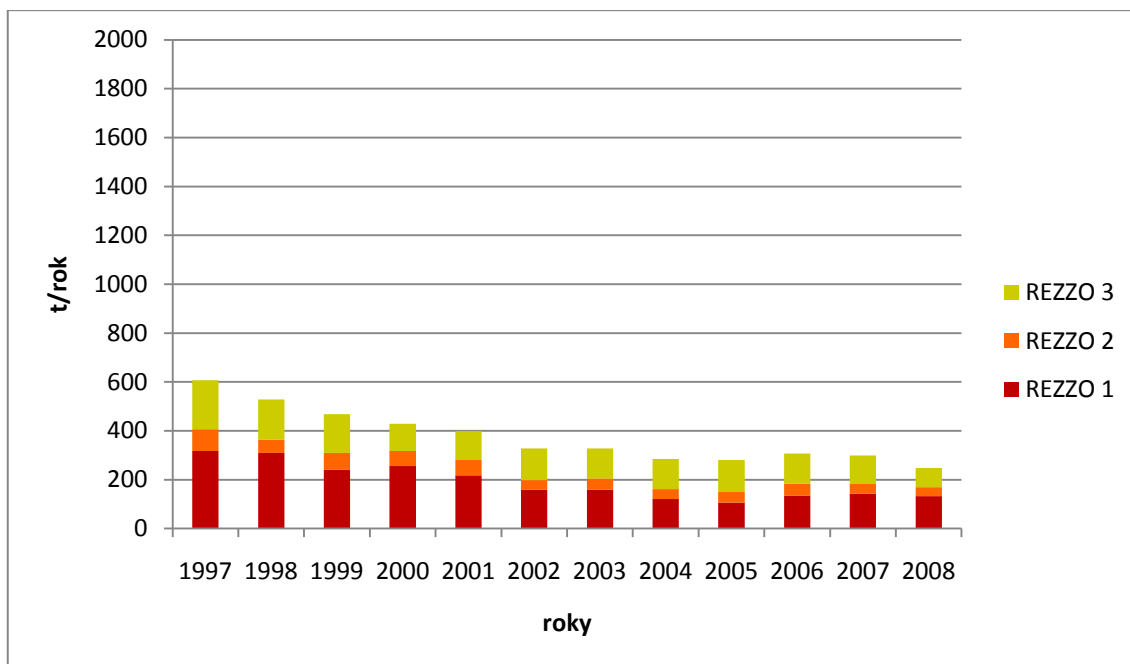
Obr. 14: Množství emisí oxidů dusíku ze stacionárních zdrojů znečišťování v okrese Zlín v letech 1997-2008. Data: REZZO (ČHMÚ).



Obr. 15: Množství emisí oxidů dusíku ze stacionárních zdrojů znečišťování v okrese Vsetín v letech 1997-2008. Data: REZZO (ČHMÚ).



Obr. 16: Množství emisí oxidů dusíku ze stacionárních zdrojů znečišťování v okrese Kroměříž v letech 1997-2008. Data: REZZO (ČHMÚ).



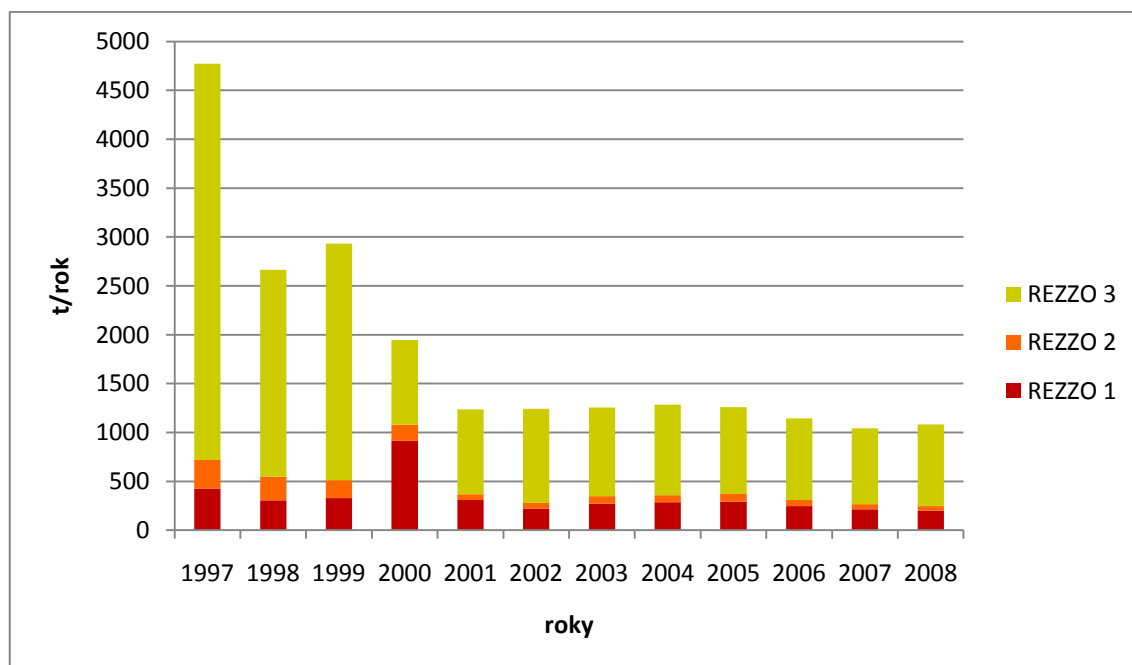
Obr. 17: Množství emisí oxidů dusíku ze stacionárních zdrojů znečišťování v okrese Uherské Hradiště v letech 1997-2008. Data: REZZO (ČHMÚ).

Tab. 7: Přehled největších znečišťovatelů oxidy dusíku ve Zlínském kraji v letech 2004-2009 (Data převzata z IRZ)

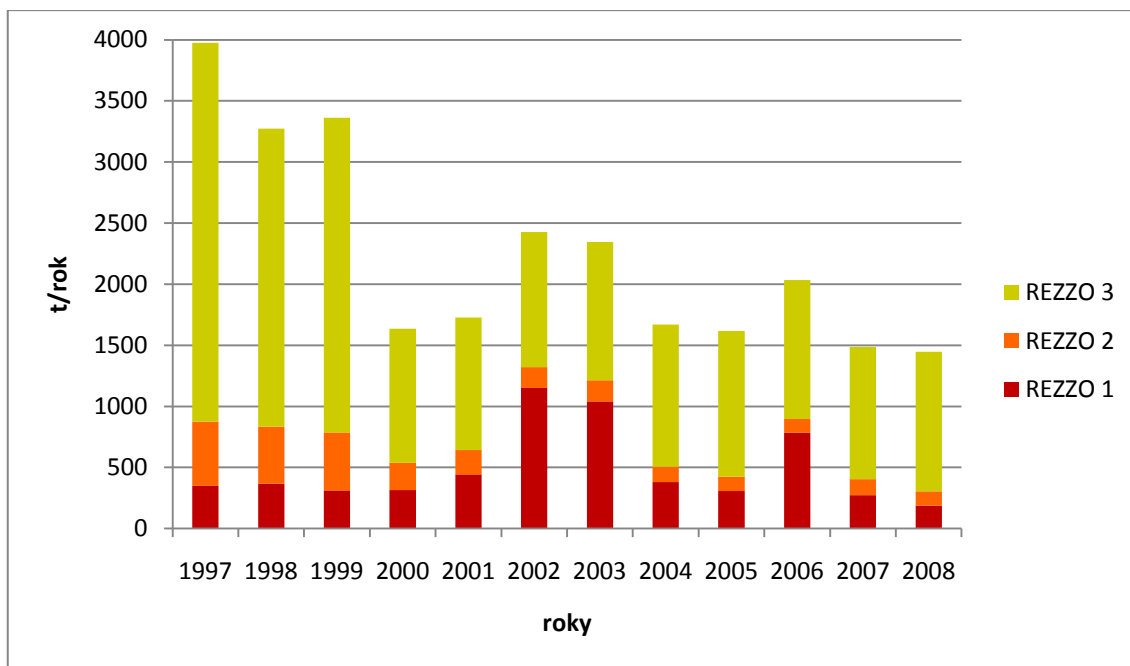
organizace	provoz	metoda měření	okres	2004 (kg/rok)	2005 (kg/rok)	2006 (kg/rok)	2007 (kg/rok)	2008 (kg/rok)	2009 (kg/rok)
MORAVSKÉ TEPLÁRNY, a.s.	Teplárna Zlín	měření	Zlín	300 234	337 435	266 847	-	-	-
Teplárna Otrokovice a.s.	Teplárna Otrokovice	měření	Zlín	700 513	756 207	690 456	716 657	741 491	729 242
Atel Energetika Zlín s.r.o.	Teplárna Zlín	měření	Zlín	-	-	331 225	348 127	313 639	-
DEZA, a.s.	DEZA, a.s. závod ve Valašském Meziříčí	měření	Vsetín	966 740	807 630	633 989	572 475	652 009	693 688
STV Glass a.s.	STV Glass a.s.	měření	Vsetín	-	227 114	-	144 622	112 865	-
IBEROFON CZ, a.s.	IBEROFON CZ, a.s.	výpočet	Uherské Hradiště	-	-	-	-	-	128,14
EPS, s.r.o.	Bioplynová stanice - Nový Dvůr	měření	Uherské Hradiště	-	-	-	-	-	3 191
Fremach Morava s.r.o.	Fremach Morava s.r.o.	měření	Kroměříž	-	-	-	-	-	928,6
MGM a.s.	MGM a.s.	měření	Kroměříž	-	-	-	-	-	256

Největší podíl na množství oxidů dusíku má u všech okresů kategorie REZZO 1. Tato skutečnost je dána tím, že hlavním zdrojem NO_x jsou spalovací procesy. V porovnání všech okresů Zlínského kraje jsou zde největší rozdíly mezi jednotlivými oblastmi. Nejvíce emisí NO_x se vyskytuje v okrese Vsetín, kde došlo k mírnému poklesu koncentrací NO_x od roku 1997 (stav kolem 1900 tun za rok) do roku 2004, kdy se naměřená koncentrace velmi přiblížila hodnotám z roku 1997. Od roku 2004 následoval rapidní pokles množství NO_x v ovzduší okresu Vsetín. Průměrné množství NO_x v letech 1997-2009 se pohybuje okolo 1400 tun za rok. Na množství oxidů dusíku má největší vliv přítomnost firmy DEZA ve Valašském Meziříčí a STV Glass ve Vsetíně. Po Vsetíně následuje okres Zlín, kde je situace velmi podobná. Nejvíce se na množství emisí podílí Moravské teplárny se sídlem ve Zlíně a teplárna v Otrokovicích. Situace v okresech Uherské Hradiště a Kroměříž je téměř stejná, oproti Vsetínu a Zlínu daleko lepší. V těchto okresech jsou největšími znečišťovateli firmy EPS s.r.o. (bioplynová stanice v Novém Dvoře u Uherského Hradiště) a Fremach Morava v Kroměříži.

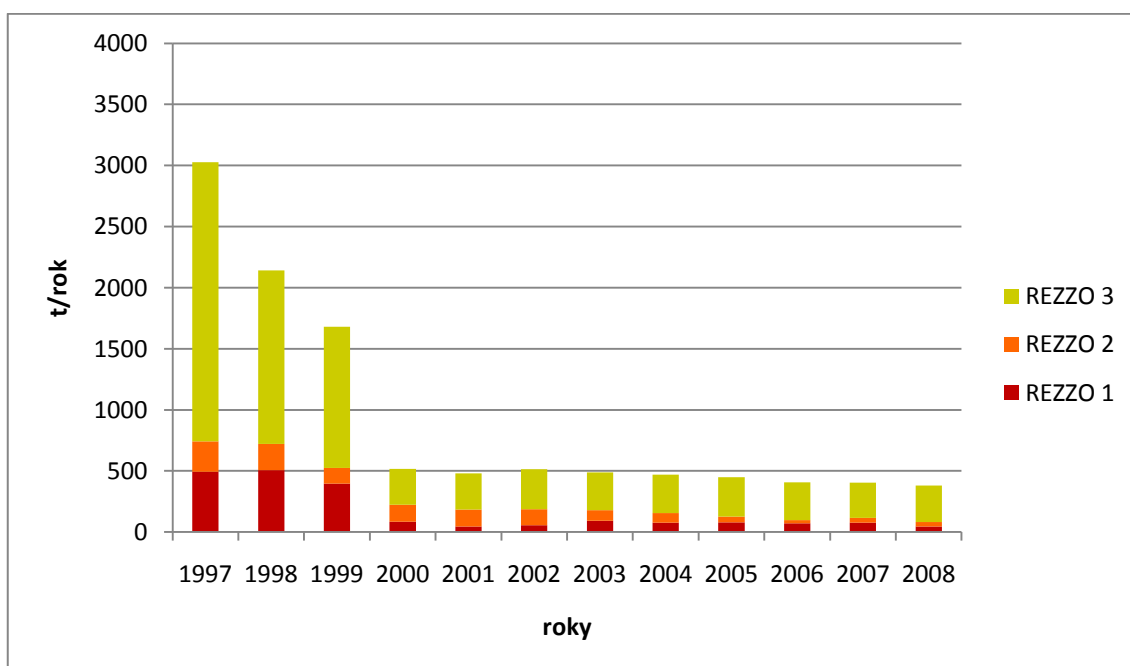
Množství emisí CO v jednotlivých okresech Zlínského kraje



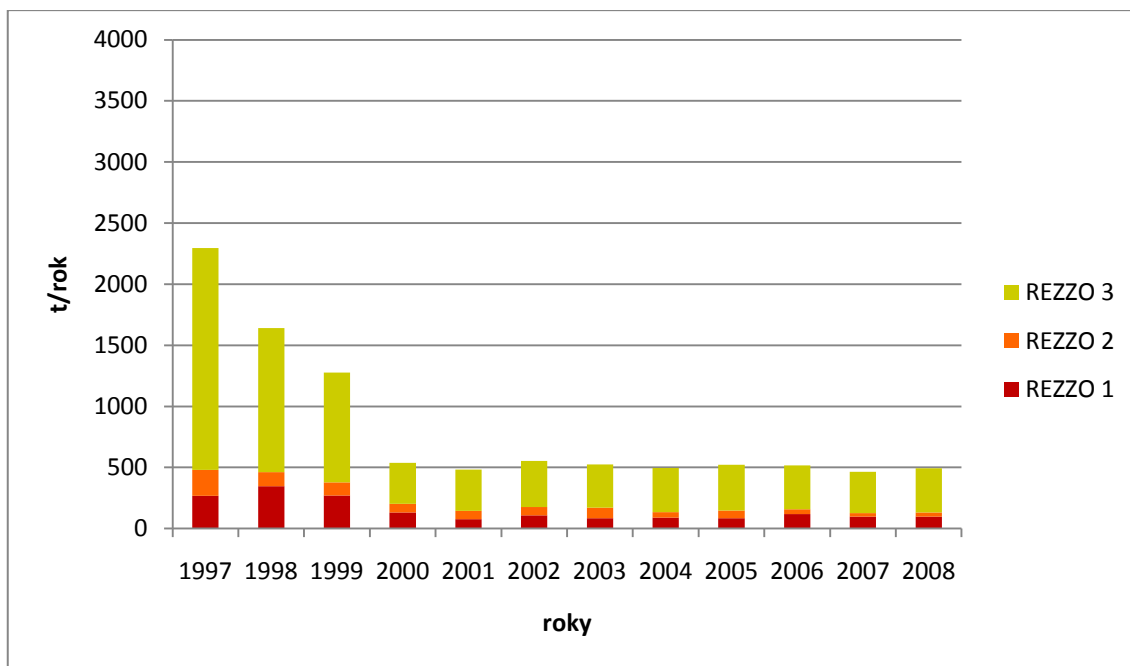
Obr. 18: Množství emisí oxidu uhelnatého ze stacionárních zdrojů znečišťování v okrese Zlín v letech 1997-2008. Data: REZZO (ČHMÚ).



Obr. 19: Množství emisí oxidu uhelnatého ze stacionárních zdrojů znečišťování v okrese Vsetín v letech 1997-2008. Data: REZZO (ČHMÚ).



Obr. 20: Množství emisí oxidu uhelnatého ze stacionárních zdrojů znečišťování v okrese Kroměříž v letech 1997-2008. Data: REZZO (ČHMÚ).



Obr. 21: Množství emisí oxidu uhelnatého ze stacionárních zdrojů znečišťování v okrese Uherské Hradiště v letech 1997-2008. Data: REZZO (ČHMÚ).

Tab. 8: Přehled největších znečišťovatelů oxidu uhelnatého ve Zlínském kraji v letech 2004-2009 (Data převzata z IRZ)

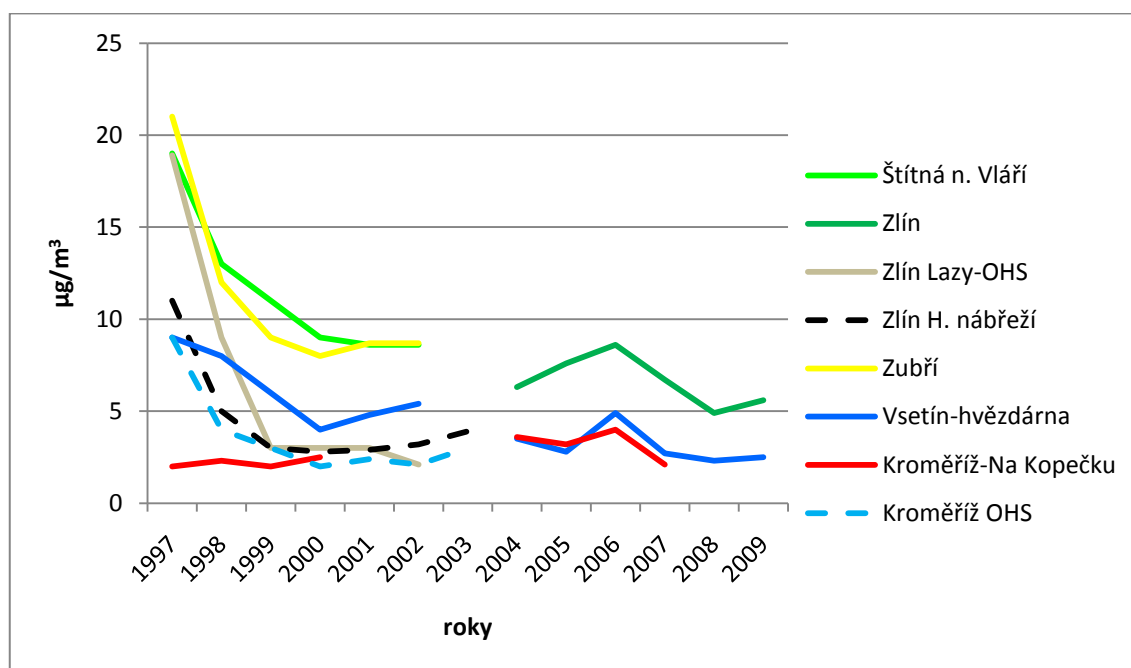
organizace	provoz	metoda měření	okres	2004 (kg/rok)	2005 (kg/rok)	2006 (kg/rok)	2007 (kg/rok)	2008 (kg/rok)	2009 (kg/rok)
STV Glass a.s.	STV Glass a.s.	měření	Vsetín	-	-	-	641	719	-
FORM, spol.s r.o.	Laminovna Střelná	výpočet	Vsetín	-	-	662,4	827,1	2 051	-
IBEROFON CZ, a.s.	IBEROFON CZ, a.s.	výpočet	Uherské Hradiště	-	-	-	-	-	33,51
EPS, s.r.o.	Bioplynová stanice - Nový Dvůr	měření	Uherské Hradiště	-	-	-	-	-	14 804

Na množství emisí oxidu uhličitého se nejvíce podílí tzv. malé zdroje znečišťování. U okresů Zlín, Uherské Hradiště a Kroměříž došlo v roce 2000 k velmi výraznému poklesu koncentrací CO a do roku 2009 je množství CO konstantní nebo mírně klesající. V okresech Uherské Hradiště a Kroměříž je průměrné množství CO v ovzduší po roce 1999 500 tun za rok a v okrese Zlín 1000 tun za rok. Vsetínsko je na tom s množstvím emisí CO velmi odlišně. Na rozdíl od zbylých okresů Zlínského kraje zde dochází k výraznému nárůstu množství emisí CO v letech 2002 a 2003. Stejná situace se opakuje ještě v roce 2006. V těchto letech došlo k výraznému zvýšení hlavně v kategorii REZZO 1. Na tomto stavu mají podíl hlavně firmy STV Glass a laminovna firmy FORM spol. s.r.o.

4.2 Hodnocení kvality ovzduší Zlínského kraje na základě analýzy ročních koncentrací znečišťujících látek z vybraných stanic

Některé linie grafů u ročních koncentrací látek znečišťujících životní prostředí ve Zlínském kraji na vybraných stanicích nejsou kontinuální, protože údaje o koncentracích škodlivých látek na některých stanicích nebyly k dispozici. Jedním z důvodů je, že na stanicích neproběhl dostatečný počet měření v průběhu některých měsíců a proto nebylo možné vypočítat průměrnou hodnotu za daný rok. Druhým důvodem je skutečnost, že některé stanice v určitých letech neměřily vůbec. Průběh linií v grafu je také ovlivněn tím, že monitorovací činnost byla u některých stanic v průběhu let 1997-2009 ve Zlínském kraji ukončena. Do hodnocení byla zahrnuta data ze stanic, které v průběhu let 1997-2009 měřily alespoň 6 let.

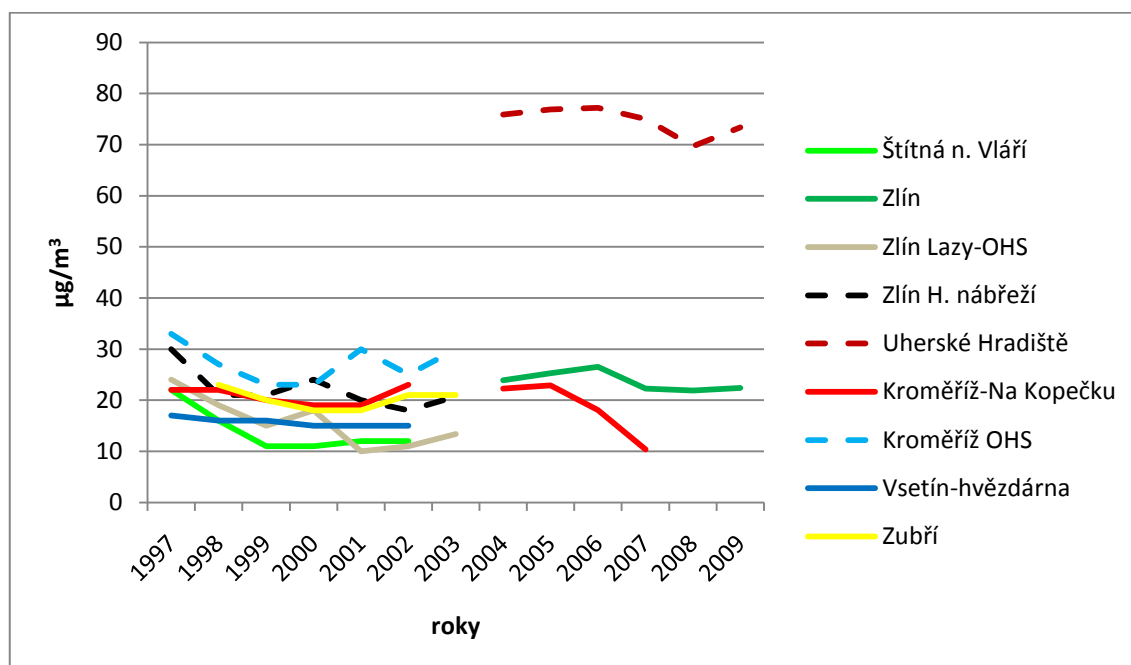
Množství imisí oxidu siřičitého (SO₂)



Obr. 22: Průměrná roční množství imisí SO₂ na stanicích Zlínského kraje v letech 1997-2009. Data: ISKO (ČHMÚ).

Měření imisí oxidu siřičitého ve Zlínském kraji bylo prováděno téměř na všech stanicích, ale měření byla tak krátkodobá nebo neúplná, že po dobu aspoň 6 let měřily koncentrace imisí SO₂ pouze stanice Štítná nad Vláří, Zlín, Zubří, Vsetín-hvězdárna, Zlín Lazy-OHS a Kroměříž Na Kopečku, které jsou pozad'ové (plnou čarou) a stanice Zlín H. nábřeží a Kroměříž OHS, které jsou dopravní (přerušovanou čarou). Nejvyšší naměřené hodnoty jsou z let 1997 a 1998 a to ze stanic v okrese Zlín a Vsetín. V období mezi roky 1997 a 2003 došlo ke snižování koncentrací emisí SO₂ a to velmi výrazně. Naměřené hodnoty se pohybovaly v rozmezí 3-20 µg/m³. Nejmenší množství imisí SO₂ bylo naměřeno v okrese Kroměříž. Od roku 2004 se situace ještě více změnila. Po mírném zvýšení v roce 2006 docházelo až do roku 2009 ke snižování množství SO₂ v ovzduší. Dle RNDr. Stanislava Nováka (autora Konceptu ke snižování emisí a imisí ve Zlínském kraji) je právě oxid siřičitý nejproblémovější znečišťující látkou ve Zlínském kraji. V uvedeném období žádná ze stanic na území okresu Uherské Hradiště neměřila koncentrace imisí SO₂ alespoň 6 let a proto není v grafu žádná uvedena.

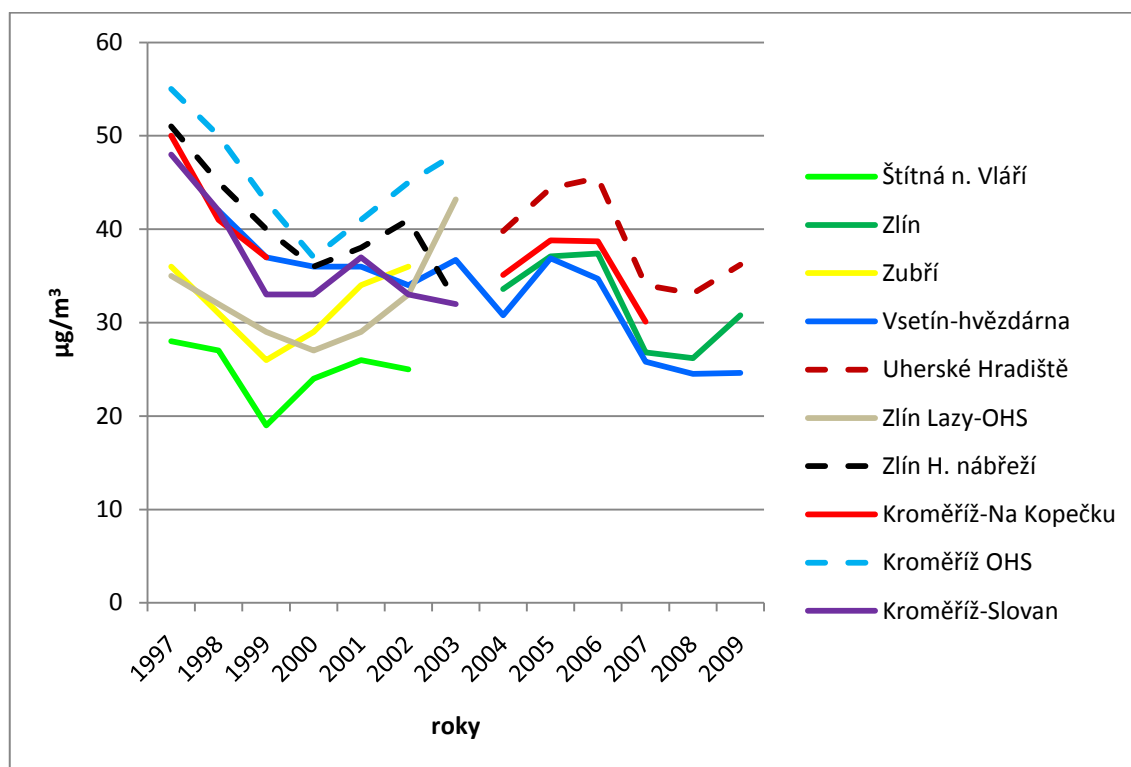
Množství imisí oxidů dusíku (NO_x)



Obr. 23: Průměrná roční množství imisí NO_x na stanicích Zlínského kraje v letech 1997-2009. Data: ISKO (ČHMÚ).

Hodnoty imisí oxidů dusíku byly v průběhu let 1997-2009 měřeny na velkém množství stanic, ale údaje za každý rok nejsou u všech k dispozici, protože na některých stanicích nebyl proveden dostatek měření v určitých měsících v roce nebo bylo měření zastaveno. Devět stanic ve Zlínském kraji měřilo koncentrace imisí NO_x v průběhu alespoň šesti let. Stanice Štítná nad Vláří, Zlín, Zubří, Vsetín-hvězdárna, Zlín Lazy-OHS a Kroměříž Na Kopečku jsou pozad'ové (plnou čarou), zbylé 3 (Zlín H. nábřeží, Uherské Hradiště a Kroměříž OHS) jsou dopravní (přerušovanou čarou). Nejvyšší hodnoty byly naměřeny na monitorovací stanici Uherské Hradiště. Tato dopravní stanice je výrazně ovlivněna polohou u frekventované komunikace. Hodnoty z ostatních stanic se v průběhu sledovaného období pohybují mezi 10 a 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. V rámci vybraných stanic lze pozorovat mírně vyšší hodnoty u stanic dopravních a to kvůli poloze poblíž městských komunikací. Průběh linií vyznačujících naměřené hodnoty na jednotlivých stanicích je téměř u všech mírně klesající. Pouze u stanic Kroměříž OHS a Zlín Lazy-OHS jsou v průběhu let výraznější výkyvy naměřených hodnot.

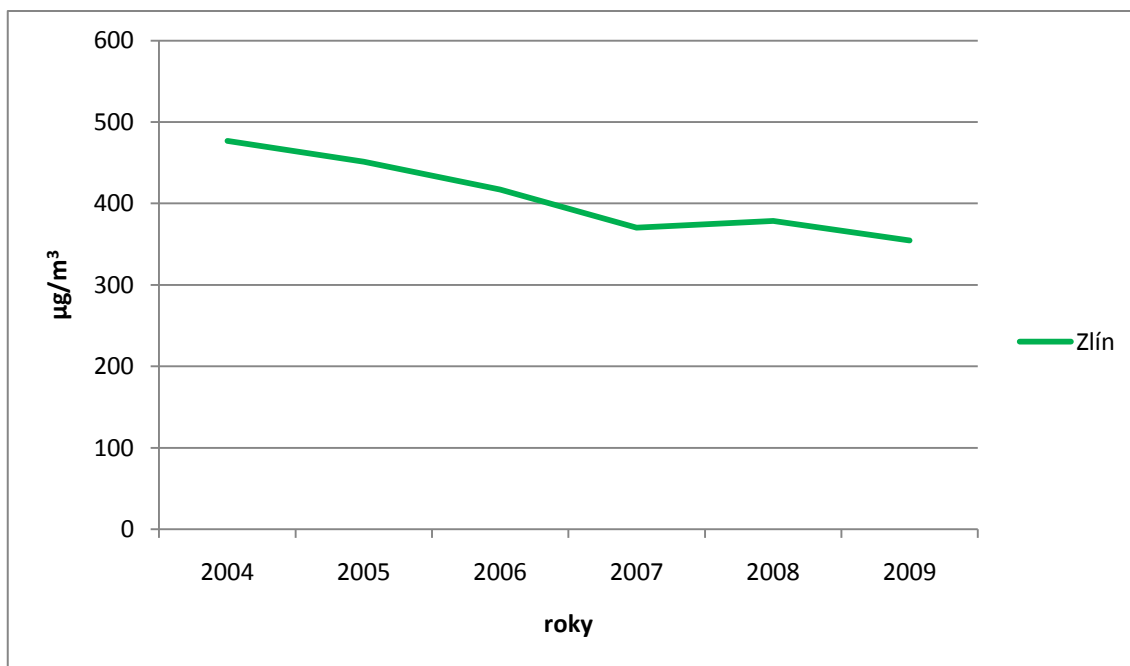
Množství imisí tuhých znečišťujících látek (PM10 a SPM)



Obr. 24: Průměrná roční množství imisí TZL na stanicích Zlínského kraje v letech 1997-2009. Data: ISKO (ČHMÚ).

Koncentrace imisí TZL ve Zlínském kraji byly měřeny na třinácti stanicích. Z toho 10 stanic měřilo koncentrace TZL 6 a více let. Stanice Štítná nad Vláří, Zlín, Zubří, Vsetín-hvězdárna, Zlín Lazy-OHS, Kroměříž Na Kopečku a Kroměříž-Slovan jsou pozad'ové (plnou čarou), zbylé 3 jsou dopravní (přerušovanou čarou). Do roku 2003 byly TZL měřeny ve formě prašného aerosolu (SPM) a od roku 2004 až doposud se měří ve formě polétavého prachu s označením PM10. Od roku 1997 se situace TZL v ovzduší zlepšila. Zatímco v letech 1997-2003 se hodnoty pohybovaly mezi 30 a 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, v posledních šesti letech hodnoceného období se hodnoty pohybují v rozmezí 25 až 45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Mírný vzestup hodnot koncentrací imisí TZL v ovzduší oproti posledním rokům byl naměřen jen na stanicích Zlín a Uherské Hradiště. U všech ostatních je situace stejná, tedy naměřené hodnoty jsou každým rokem nižší.

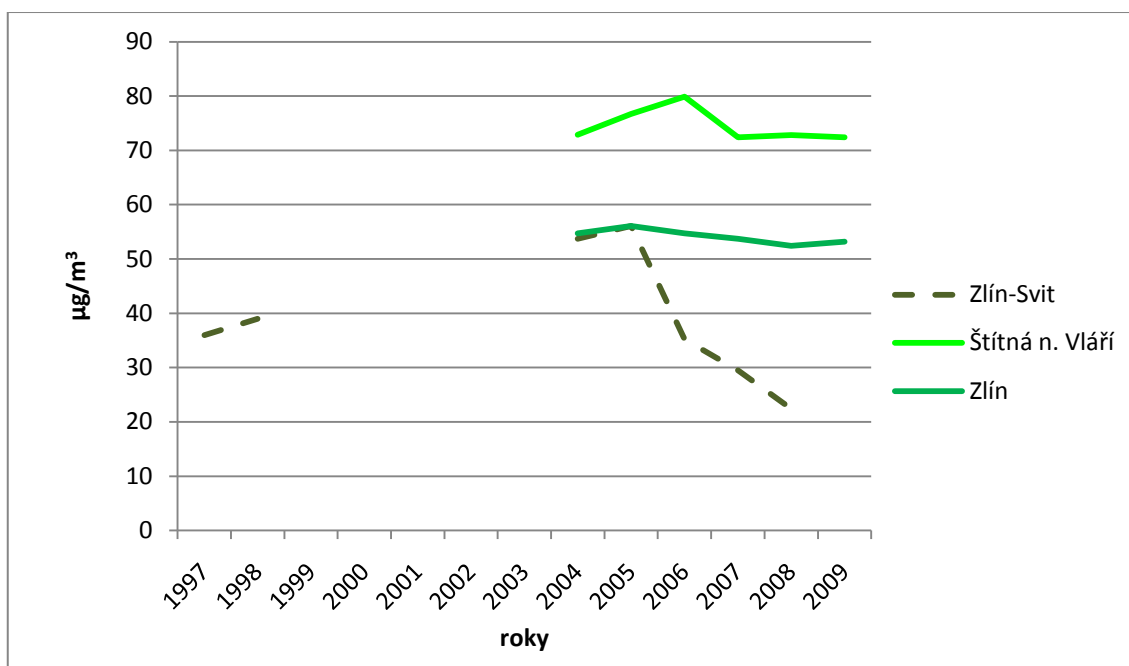
Množství imisí oxidu uhličitého (CO)



Obr. 25: Průměrná roční množství imisí CO na stanici Zlín v letech 2004-2009. Data: ISKO (ČHMÚ).

Množství imisí CO jsou měřeny pouze na pozad'ové stanici Zlín. Koncentrace imisí CO se na této stanici začaly měřit až v roce 2004. Od roku 2004 do roku 2009 byl zaznamenán velmi mírný pokles množství imisí CO měřených na této stanici. Průměrné množství imisí CO v ovzduší je 407 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Množství imisí ozonu (O₃)



Obr. 26: Průměrná roční množství imisí O₃ na stanicích Zlínského kraje v letech 1997-2009. Data: ISKO (ČHMÚ).

Koncentrace ozonu byly ve Zlínském kraji měřeny pouze na třech stanicích v okrese Zlín. Stanice Štítná nad Vlárí a Zlín jsou pozad'ové (plnou čarou) a koncentrace ozonu se na nich měřily až od roku 2004. Stanice Zlín-Svit je dopravní (přerušovanou čarou) a linie vyjadřující naměřené hodnoty na této stanici je nespojitá kvůli tomu, že v letech 1999-2003 se množství imisí ozonu ve Zlínském kraji na žádné stanici neměřilo. Pouze v letech 1997 a 1998 byl ozon sledován právě na stanici Zlín-Svit. Nejvyšší množství ozonu bylo naměřeno v roce 2006 na stanici Štítná nad Vlárí (79,9 µg/m³) a od tohoto roku množství ozonu v ovzduší klesá. Výrazný pokles je patrný u dopravní stanice Zlín-Svit.

4.3 Největší diskontinuální úniky znečišťujících látek ve Zlínském kraji od roku 2007

Od roku 2007 došlo ve Zlínském kraji k sedmi závažným požárům, které způsobily mnohamilionové škody a při kterých uniklo do ovzduší velké množství toxických látek. Tyto havarijní úniky se také podílí na celkové kvalitě ovzduší Zlínského kraje.

První z velkých požárů propukl 28. 6. 2007 v Uherském Brodu, kde začal hořet sklad pneumatik. Při tomto požáru unikalo do ovzduší po celých 72 hodin velké množství znečišťujících látek přímo v oblasti města Uherský Brod. Na místě požáru a v centru města bylo provedeno měření koncentrace toxických látek v ovzduší a podle rozborů nedošlo k překročení limitních hranic koncentrací nebezpečných látek.

18. 5. 2008 došlo k požáru skladu plastů určených k recyklaci v Chropyni u Kroměříže. Velkou část kouře s toxickými látkami a popílkem se podařilo hasičům srážet vodní clonou k zemi, takže látek vzniklých při hoření uniklo mimo budovu podstatně méně. Skupina vyšetřovatelů stanovila jako příčinu požáru závadu na stroji určeném k drcení odpadu. Při tomto požáru také nedošlo k překročení limitních hranic koncentrací nebezpečných látek.

V dalším roce vznikl požár v lesním porostu u obce Lhota na Vsetínsku. Po dobu 3 dnů unikaly zplodiny hoření dřeva do ovzduší. Požár zničil 4,5 ha listnatého lesa.

Rok 2010 byl, oproti předchozím, výjimečný tím, že došlo ke dvěma velmi rozsáhlým požárům na území Zlínského kraje. 10. 9. 2010 zasáhl mohutný požár areál továrních zařízení známé jako Urxovy závody v Otrokovicích, konkrétně městské části Baťov. Při požáru došlo k několika výbuchům tlakových lahví a obyvatelé Otrokovic, sousedních Napajedel, obcí Žlutava a Halenkovice byli varováni před únikem toxických látek. Na místě požáru proběhlo měření mobilní laboratoře, která vydala prohlášení, že množství toxických látek v kouři a následně v ovzduší v okolí požáru nepřesáhlo stanovené limity.

Druhou velkou havárií v roce 2010 byl požár ve skladovací hale areálu bývalého pivovaru v Uherském Hradišti Jarošově. Tento požár vznikl 26. 10. 2010 a byl při něm vyhlášen II. stupeň požárního poplachu. Při tříhodinovém hašení nedošlo k tak velkému úniku toxických látek z kouře jako při požáru v Otrokovicích.

V únoru roku 2011 vznikl velmi rozsáhlý požár v průmyslovém areálu Zlín-Přiluky. Hořet začala skladovací hala se stavebním materiálem. Stejně jako při požáru bývalého pivovaru v Jarošově nedošlo k překročení limitů koncentrací toxických látek.

Dosud posledním požárem a pravděpodobně největším v historii Zlínského kraje byl požár, který vznikl 8. 4. 2011 opět v Chropyni na Kroměřížsku. Hořet začalo na stejném místě areálu firmy Remiva jako v roce 2008. Tento požár byl uhašen až po čtyřech dnech a v jeho průběhu byl unikající hustý černý kouř vzniklý hlavně hořením plastů viděn až z dalekého Uherského Hradiště. Evakuováno bylo 300 obyvatel z ulic kolem areálu firmy. Náměstek Krajské hygienické stanice uvedl, že hned po uhašení proběhlo okamžité měření, při kterém i přes dlouhotrvající a velmi intenzivní únik kouře do ovzduší nebyly překročeny limity množství toxických látek v ovzduší. Dopad na faunu a flóru kolem obce by měl být podle vyjádření zástupců hygienické stanice minimální, protože působení škodlivin bylo krátkodobé a při požáru docházelo k rozfoukávání hustého kouře. Konečné výsledky vlivu toxických látek na kvalitu ovzduší této oblasti budou zveřejněny až po dlouhodobějších měřeních na velkém území kolem města Chropyně. (Hyánek, 2011)

5 Diskuze

Cílem této bakalářské práce bylo zhodnotit kvalitu ovzduší a znečišťování atmosféry ve Zlínském kraji. Jako základ pro hodnocení byla použita imisní data z pozadových a dopravních stanic vykázaná do Informačního systému kvality ovzduší (ISKO) a také data emisí ze zdrojů znečišťování ovzduší na základě registrů emisí (REZZO a IRZ). Dále byly k zhodnocení použity informace o největších znečišťovateliích ve Zlínském kraji a největších diskontinuálních únicích znečišťujících látek ve Zlínském kraji od roku 2007, které do určité míry ovlivnily kvalitu ovzduší ve Zlínském kraji.

Veškerá imisní data jsou získávána díky monitorovací síti stanic, které se nacházejí rozmístěny po celém Zlínském kraji v rámci 4 okresů – Zlín, Vsetín, Uherské Hradiště, Kroměříž. V průběhu let 1997-2009 došlo na území Zlínského kraje k mnoha změnám v rámci měření jednotlivých stanic. Některé stanice přestaly na přelomu let 2003 a 2004 měřit a u některých docházelo k nedostatečnému počtu měření znečišťujících látek v průběhu roku, a proto nebyly stanoveny roční průměry. Data o emisích jsou dostupná z REZZO od roku 1997 až do roku 2008. Po zpracování dat z REZZO za kraj i jednotlivé okresy je jasné, že od roku 1997 se množství emisí hodnocených znečišťujících látek ve Zlínském kraji snížilo, i když jsou v průběhu tohoto období patrné mírné vzestupy hodnot, zvláště pak v roce 2004.

Do dnešní doby byly o tomto tématu jako celku sepsány jen dokumenty pod záštitou Krajského úřadu Zlínského kraje a některé dílčí články v odborných časopisech, které se zabývali touto tematikou v rámci kratšího období. Celkovou charakteristikou kvality ovzduší se všemi náležitostmi se zabývá Koncept ke snižování emisí a imisí ve Zlínském kraji a Program ke zlepšení kvality ovzduší Zlínského kraje. Koncept ke snižování emisí a imisí ve Zlínském kraji vznikl v roce 2005. V září roku 2005 Krajský úřad Zlínského kraje, odbor strategického rozvoje zadal vypracovat studii, která měla doporučit kroky, které by vedly ke snižování emisí a imisí ve Zlínském kraji. Tento koncept vypracoval autorizovaný odborný pracovník RNDr. Stanislav Novák. V konceptu je řešena celá problematika míry znečištěné ovzduší Zlínského kraje a v závěru jsou řešeny doporučení ke snižování imisí a emisí. Kvalita ovzduší byla odborným pracovníkem shledána jako velmi dobrá a celý kraj byl z hlediska imisí zařazen do oblasti s nízkým imisním zatížením, kde jsou limity překračovány pouze

výjimečně. Nejproblémovější znečišťující látkou byl označen oxid siřičitý. Z měření a rozboru vyplynulo, že znečištění ovzduší má snižující se tendenci. K doporučením patří např. co nejlepší využití finančních prostředků pro technologickou inovaci průmyslových objektů ve Zlínském kraji (hlavně tepláren ve Zlíně a v Otrokovicích), finanční podpora soukromých firem k technologickým inovacím, omezení spalování odpadů v lokálních topeništích, vypracování projektů pro čerpání financí z fondů EU, pokračování v plynofikaci obcí, pokračování v rozvoji infrastruktury v kraji atd. Téměř aktuální je Program ke zlepšení kvality ovzduší Zlínského kraje (aktualizace z roku 2009). Tento program zadal Krajský úřad Zlínského kraje firmě ENVItech Bohemia s.r.o. V této nejnovější aktualizaci programu je uvedeno mnoho doporučení jak snížit imise a emise ve Zlínském kraji, jak omezit zdroje emisí znečišťujících látek, také jak snížit množství znečišťujících látek způsobených nadměrnou dopravou v určitých částech kraje, jak vylepšit imisní monitoring v kraji atd. Celá práce je velmi rozsáhlá a podrobně rozpracovaná. Na Programu ke zlepšení kvality ovzduší Zlínského kraje se podíleli i pracovníci ČHMÚ.

Kvalita ovzduší Zlínského kraje je, stejně jako u všech ostatních krajů České republiky, důležitým tématem a existuje řada dalších souvisejících témat, u kterých by bylo vhodné co nejaktuálnější zpracování. Kvalita ovzduší a stupeň znečištění atmosféry jsou progresivními částmi fyzickogeografické sféry Země, a jelikož výrazně ovlivňují lidskou společnost, je nutné se jimi zabývat neustále a sledovat jejich vývoj v rámci celé České republiky i jejich jednotlivých částí.

6 Závěr

Hodnocení kvality ovzduší a znečišťování atmosféry ve Zlínském Kraji bylo provedeno na základě dat získaných z Informačního systému kvality ovzduší a Integrovaného registru znečišťování. Hlavními částmi bylo zpracování imisních a emisních údajů z oblasti Zlínského kraje. Hodnocenými znečišťujícími látkami byly SO₂, NO_x, TZL, CO a O₃.

Z hlediska problematiky emisí vybraných znečišťujících látek (TZL, SO₂, NO_x, CO) patří Zlínský kraj ke třem nejméně znečištěným krajům v celé České republice společně s krajem Libereckým a Karlovarským. Situace emisí byla hodnocena na základě dat z databáze REZZO, kdy byl zhodnocen stav celého kraje i jednotlivých okresů. Nejvíce se na znečištění Zlínského kraje podílejí okresy Zlín a Vsetín, kde jsou hodnoty emisí znečišťujících látek oproti okresům Kroměříž a Uherské Hradiště vyšší. Na tento stav mají výrazný vliv firmy, které jsou uvedeny v tabulkách jako největší znečišťovatelé. K největším patří Moravské teplárny a.s. (teplárna ve Zlíně), Teplárna Otrokovice a.s., firma STV Glass, která se zabývá zpracováním skla a firma DEZA se sídlem ve Valašském Meziříčí.

Hodnocení problematiky imisí bylo provedeno na základě dat z ISKO, a to ze stanic, které měřily v hodnocených letech 1997-2009 alespoň 6 let a jimi naměřené hodnoty tedy mohly vypovídat o situaci problematiky imisí znečišťujících látek ve Zlínském kraji. Jedná se o stanice Štítná nad Vláří, Zlín, Zubří, Vsetín-hvězdárna, Zlín Lazy-OHS a Kroměříž Na Kopečku, které jsou pozadové, a stanice Zlín H. nábřeží, Zlín-Svit, Uherské Hradiště, Kroměříž OHS a Kroměříž-Slovan, které jsou dopravní. Na některých stanicích probíhalo monitorování velmi nesouvisle a to z důvodu nedostatečného množství naměřených měsíčních údajů, ze kterých nebylo možné určit roční údaje nebo z důvodu ukončení činnosti některých stanic. Stav množství imisí ve všech okresech z hodnocených stanic se od roku 1997 výrazně zlepšil. Velmi výrazný pokles imisí znečišťujících látek je patrný v roce 2000.

7 Shrnutí – Summary

Bakalářská práce na téma Kvalita ovzduší a znečišťování atmosféry ve Zlínském kraji byla zpracována na základě imisních dat získaných z měření monitorovacích stanic v letech 1997-2009. Zpracovávanými znečišťujícími látkami jsou SO₂, NO_x, TZL, CO a O₃. Data byla zpracována do grafů, které byly vyhodnoceny.

Nejdříve byla vyhodnocena problematika emisí základních znečišťujících látek (TZL, SO₂, NO_x, CO) ve Zlínském kraji ve formě grafů za celý kraj i za jednotlivé okresy. Z tohoto hlediska patří Zlínský kraj k nejméně znečištěným v rámci České republiky. Situace v jednotlivých okresech je vzhledem k jejich poloze podobná v okresech Vsetín a Zlín, kde jsou koncentrace znečišťujících látek vyšší než u okresů Kroměříž a Uherské Hradiště. Okresy Vsetín a Zlín mají největší podíl na míře znečištění Zlínského kraje.

Problematika imisí byla zpracována z dat naměřených na stanicích, které poskytly informace alespoň za 6 let z hodnoceného období 1997-2009. Jedná se o monitorovací stanice Štítná nad Vláří, Zlín, Zubří, Vsetín-hvězdárna, Zlín Lazy-OHS a Kroměříž Na Kopečku, které jsou pozadové, a stanice Zlín H. nábřeží, Zlín-Svit, Uherské Hradiště, Kroměříž OHS a Kroměříž-Slovan, které jsou dopravní. Situace od roku 1997 se u všech hodnocených látek výrazně zlepšila a na všech stanicích je patrný pokles imisí hodnocených znečišťujících látek.

Klíčová slova: kvalita ovzduší, Zlínský kraj, imisní monitoring, znečišťující látky, úroveň znečištění

The bachelor thesis Air quality and emissions into the atmosphere in the Zlínský Region was worked with pursuant information set of air pollutions which was obtained from monitoring stations. Information cover a period of 1997-2009. The main air pollutants were SO₂, NO_x, SPM, PM10, CO a O₃. Information about air pollutants were worked out into the graphs.

First of all were worked problems with emissions of the basic air pollutants (TSL, SO₂, NO_x, CO) in the Zlínský Region. There were worked graphs of the whole region and individual divisions of Zlínský Region. Zlínský Region belongs to at least polluted regions in the Czech republic. The situation is parallel in the divisions Zlín and Vsetín, where are the concentration o air pollutants higher than in the divisions Kroměříž and Uherské Hradiště. The divisions Vsetín and Zlín have the biggest share of the contamination in the Zlínský Region.

The pollutants problems were worked of information form monitoring stations which were gauged 6 years at least. There are monitoring stations Štítná nad Vláří, Zlín, Zubří, Vsetín-hvězdárna, Zlín Lazy-OHS a Kroměříž Na Kopečku, Zlín H. nábřeží, Zlín-Svit, Uherské Hradiště, Kroměříž OHS and Kroměříž-Slovan. The situation since 1997 is better for all air pollutants and in all monitoring station is marked fall o air pollutants.

Key words: quality of air, Zlínský Region, monitoring of pollutants, pollutants, level of pollution

8 Seznam použitých zdrojů

Literatura

BARTOŇOVÁ, Alena, et al. *Aktuální otázky znečištění ovzduší*. PRAHA : Univerzita Karlova, 2004. 216 s. ISBN 80-239-2187-8.

BRANIŠ, Martin; HŮNOVÁ, Iva. *Atmosféra a klima : aktuální otázky ochrany ovzduší*. Praha : Karolinum, 2009. 352 s. ISBN 978-80-246-1598-1.

HŮNOVÁ, Iva; JANOUSHKOVÁ, Svatava. *Úvod do problematiky znečištění venkovního ovzduší*. Praha : Karolinum, 2004. 139 s. ISBN 80-246-0796-4.

KŘÍŽOVÁ, Andrea. *Ovzduší Zlínského kraje - problematika emisí*. Ochrana ovzduší. Leden 2008, 21, č. 1, s. 17-20.

SKERIL, Robert. *Ovzduší Zlínského kraje - problematika imisí*. Ochrana ovzduší. Leden 2008, 21, č. 1, s. 21-24.

Internetové zdroje

ČHMÚ. *Český hydrometeorologický ústav* [online]. 2010 [cit. 2011-04-23]. Emisní bilance České republiky. Dostupné z WWW:
<http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/oez/emisnibilance_CZ.html>.

ČHMÚ. *Český hydrometeorologický ústav* [online]. 2011 [cit. 2011-04-23]. Informace o kvalitě ovzduší ČR. Dostupné z WWW:
<http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/web_generator/locality/pollution_locality/index_CZ.html>.

ČHMÚ. *Český hydrometeorologický ústav* [online]. 2010 [cit. 2011-04-23]. Tabeleární ročenky. Dostupné z WWW:

<http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/tab_roc/tab_roc_CZ.html>.

HYÁNEK, Tomáš. Požár skladu pneumatik byl dosud největším. *Zlínský deník* [online]. 9.4. 2011, 22, [cit. 2011-04-23]. Dostupný z WWW:

<<http://zlinsky.denik.cz/pozary/pozar-pneumatik-v-uherskem-brode-byl-dosud-v-kraji.html>>.

Informační portál Zlínského kraje [online]. 23.7. 2009 [cit. 2011-04-23]. Ochrana ovzduší. Dostupné z WWW: <[http://www.kr-](http://www.kr-zlinsky.cz/docDetail.aspx?docid=116508&doctype=ART&&cpi=1)

[zlinsky.cz/docDetail.aspx?docid=116508&doctype=ART&&cpi=1](http://www.kr-zlinsky.cz/docDetail.aspx?docid=116508&doctype=ART&&cpi=1)>.

Informační portál Zlínského kraje [online]. 20. 8. 2009 [cit. 2011-04-23]. Program zlepšování kvality ovzduší Zlínského kraje - aktualizace z roku 2009. Dostupné z WWW: <[http://www.kr-](http://www.kr-zlinsky.cz/docDetail.aspx?docid=118936&doctype=ART&nid=6199&cpi=1)

[zlinsky.cz/docDetail.aspx?docid=118936&doctype=ART&nid=6199&cpi=1](http://www.kr-zlinsky.cz/docDetail.aspx?docid=118936&doctype=ART&nid=6199&cpi=1)>.

Informační portál Zlínského kraje [online]. 9. 2. 2009 [cit. 2011-04-23]. Stav životního prostředí ve Zlínském kraji. Dostupné z WWW: <[http://www.kr-](http://www.kr-zlinsky.cz/docDetail.aspx?docid=28228&doctype=ART&nid=2753&cpi=1)

[zlinsky.cz/docDetail.aspx?docid=28228&doctype=ART&nid=2753&cpi=1](http://www.kr-zlinsky.cz/docDetail.aspx?docid=28228&doctype=ART&nid=2753&cpi=1)>.

Informační systém technické ochrany životního prostředí [online]. březen 2008 [cit. 2011-04-23]. Integrované systémy REZZO. Dostupné z WWW:

<[http://zeus.cenia.cz/cms/\\$pid/PZPRJFR1DJF0](http://zeus.cenia.cz/cms/$pid/PZPRJFR1DJF0)>.

Informační systém technické ochrany životního prostředí [online]. březen 2008 [cit. 2011-04-23]. Integrovaný registr znečišťování. Dostupné z WWW: <[http://zeus.cenia.cz/cms/\\$pid/PZPRJFR1DH4E](http://zeus.cenia.cz/cms/$pid/PZPRJFR1DH4E)>.

Integrovaný registr znečišťování životního prostředí [online]. 2010 [cit. 2011-04-23]. Informace o látkách ohlašovaných do IRZ. Dostupné z WWW: <<http://irz.cz/irz/new/node/20>>.

Integrovaný registr znečišťování [online]. 2009 [cit. 2011-04-23]. Vyhledávání úniků a přenosů. Dostupné z WWW: <<http://tomcat.cenia.cz/irz/>>.