

**UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI**

Přírodovědecká fakulta

Katedra geografie

Tereza BUKOVCOVÁ

**KVALITA OVZDUŠÍ A ZNEČIŠŤOVÁNÍ ATMOSFÉRY  
VE MĚSTĚ PŘEROVĚ**

Bakalářská práce

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

Olomouc 2012

Prohlašuji, že zadanou bakalářskou práci jsem vypracovala sama pod vedením RNDr. Martina JURKA, Ph.D. a také, že jsem veškerou použitou literaturu a zdroje uvedla v seznamu použité literatury.

V Olomouci dne

.....

podpis

Poděkování patří RNDr. Martinu JURKOVÍ, Ph.D. za odbornou pomoc,  
hodnotné rady a ochotu pomoci při zpracování této bakalářské práce.

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

**ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**  
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Tereza BUKOVCOVÁ**  
Osobní číslo: **R08295**  
Studijní program: **B1501 Biologie**  
Studijní obory: **Geografie**  
**Biologie**  
Název tématu: **Kvalita ovzduší a znečišťování atmosféry ve městě Přerově**  
Zadávací katedra: **Katedra geografie**

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

Cílem bakalářské práce je zhodnotit vývoj a současný stav kvality ovzduší ve městě Přerově, a to na základě analýzy dostupných dat o objemech emisí ze zdrojů znečišťování ovzduší (REZZO a IRZ) a dat o imisních koncentracích znečišťujících látek v ovzduší převzatých z ISKO. Součástí práce bude také rešeršní část, opírající se o studie ke kvalitě ovzduší města Přerova (předpokládá se komunikace s magistrátem města Přerova).

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. eds. et al. (2009) Atmosféra a klima: aktuální otázky ochrany ovzduší. Praha: Karolinum.  
Hůnová, I., Janoušková, S. Úvod do problematiky znečištění venkovního ovzduší. Praha: Karolinum, 2004.  
Časopis Ochrana ovzduší (ISSN 1211-0337).  
Znečištění ovzduší na území České republiky v roce ... (řada ročenek ČHMÚ).  
Data REZZO, ISKO (<http://www.chmi.cz>) a IRZ (<http://www.irz.cz>)

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

Datum zadání bakalářské práce: 31. 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 31. května 2010

# Obsah

Seznam použitých zkratk a značek.....	7
1. Úvod.....	8
2. Cíle práce .....	9
3. Použitá metodika a zdroje dat .....	10
3.1    Zhodnocení dostupné literatury.....	10
3.2    Základní charakteristika stanice.....	12
3.3    Data .....	13
3.4    Zpracování dat.....	13
4. Hodnocení emisí základních znečišťujících látek v Přerově a jeho okolí.....	14
4.1    Objemy emisí tuhých znečišťujících látek (TZL).....	14
4.2    Objemy emisí oxidu siřičitého (SO <sub>2</sub> ) .....	16
4.3    Objemy emisí oxidů dusíku (NO <sub>x</sub> ).....	18
4.4    Objemy emisí oxidu uhelnatého (CO) .....	20
4.5    Objemy emisí těkavých organických látek (VOC) .....	22
5. Hodnocení imisní situace ve městě Přerově.....	24
5.1    Imisní situace v Přerově podle ročních průměrů koncentrací znečišťujících látek.....	24
5.2    Imisní situace v Přerově podle měsíčních průměrů koncentrací znečišťujících látek.	31
5.3    Měření prašného spadu v Přerově.....	36
6. Intenzita dopravy v Přerově .....	40
7. Diskuze.....	41
8. Závěr .....	43
9. Shrnutí – Summary .....	44
Seznam použitých zdrojů .....	46
Přílohy.....	49

## Seznam použitých zkratk a značek

ČHMÚ - Český hydrometeorologický ústav

CO - Oxid uhelnatý

IRZ - Integrovaný registr znečištění

ISKO - Informační systém kvality ovzduší

ISTOŽP - Informační systém technické ochrany ovzduší

NH<sub>3</sub> - Amoniak

NO - Oxid dusnatý

NO<sub>2</sub> - Oxid dusičitý

NO<sub>x</sub> - Oxidy dusíku

O<sub>3</sub> - Ozon

PM<sub>10</sub> - Prašný aerosol velikostní frakce do 10 mikrometrů

REZZO - Registr emisí a zdrojů znečišťování ovzduší

SO<sub>2</sub> - Oxid siřičitý

SO<sub>x</sub> - Oxidy síry

TZL - Tuhé znečišťující látky

VOC - Těkavé organické sloučeniny

## 1. Úvod

Předmětem bakalářské práce je zhodnocení kvality ovzduší a znečišťování atmosféry v Přerově na základě analýzy dostupných dat o objemech emisí a imisních dat převzatých z Informačního systému kvality ovzduší (ISKO). Touto problematikou se zabývám především proto, že bydlím poblíž Přerova a stav kvality zdejšího ovzduší a jeho znečišťování mě zajímá.

Statutární město Přerov leží na území okresu Přerov a náleží pod Olomoucký kraj. Tento kraj se nachází ve střední části Moravy a člení se na 5 okresů. V kraji se nachází 399 obcí a jeho sídlem je Statutární město Olomouc. Město Přerov má 45 778 obyvatel (uvedeno k 1. 1. 2011) a je složeno ze 13 místních částí. Do jeho správního obvodu patří 59 obcí. Statutárním městem je od 1. července 2006. Jeho výměra je 5 848 ha. (Český statistický úřad, 2012) Na severu je město ohraničeno pohořím Nízký Jeseník a na východě Vsetínskými vrchy. Městem protéká řeka Bečva.



## **2. Cíle práce**

Cílem bakalářské práce je zhodnocení současného stavu a vývoje kvality ovzduší v městě Přerově, a to na základě zpracování dostupných dat o ročních a měsíčních imisních koncentracích znečišťujících látek v ovzduší, které byly převzaty z databáze ISKO a zpracování dat o emisích a hlavních zdrojích znečišťování ovzduší převzatých z REZZO, ČHMÚ a od Odboru životního prostředí Magistrátu města Přerova.

## 3. Použitá metodika a zdroje dat

### 3.1 Zhodnocení dostupné literatury

Tématikou ochrany ovzduší, jeho znečišťováním a procesy probíhajícími v atmosféře se zabývá následující literatura. *Úvod do problematiky znečištění venkovního ovzduší* (Iva Hůnová, Praha, Karolinum, 2004). Jedná se o učební text Univerzity Karlovy v Praze. Tento text se zabývá obecně atmosférou a jejími fyzikálními a chemickými aspekty, které jsou zde velmi dobře popsány. Dále řeší globální, regionální, lokální problémy znečištění ovzduší a kvalitu venkovního ovzduší. Nalezneme zde i informace o měření kvality ovzduší v České republice a o legislativě upravující ochranu ovzduší v ČR.

Publikace *Atmosféra a klima: aktuální otázky ochrany ovzduší* (Martin Braniš, Iva Hůnová, Praha, Karolinum, 2009) se věnuje problematice ochrany ovzduší, účinkům znečištění i monitoringu kvality ovzduší poněkud podrobněji. Popisuje emise toxických látek v oblasti měst, podrobněji se věnuje i charakteristice atmosféry, klimatu a jeho změnám či globálním aspektům ochrany ovzduší.

Další informace lze nalézt v periodiku odborného časopisu *Ochrana ovzduší* (vydavatel: Občanské sdružení Ochrana kvality ovzduší). V čísle 4 z roku 2007 je článek *Ovzduší v zónách a aglomeracích ČR – Olomoucký kraj* (Homolková, B., Machart, J., Ptašek, P.). V článku jsou zpracované informace o zdrojích znečišťování a jejich emisích, je zde uvedena základní charakteristika kraje a informace o monitorovacích stanicích v Olomouci, Přerově, Prostějově, Jeseníku, Běltošíně a v Dolní Studénce. Na konci článku nalezneme grafy měsíčních koncentrací NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub>, PM<sub>10</sub> a SO<sub>2</sub> na stanicích Olomouckého kraje a grafy průběhu vybraných imisních charakteristik za období 1996–2005 na stanicích Olomouckého kraje.

Informace o stavu ovzduší poskytují i tabelární ročenky Českého hydrometeorologického ústavu: Úsek ochrany čistoty ovzduší, které jsou shromažďovány v databázi Informačního systému kvality ovzduší (ISKO). Ročenky uvádějí v tabulkové podobě základní statistická zpracování naměřených dat pro všechny měřicí stanice. Jsou dostupné od roku 1997. V databázi ISKO jsou dostupné i grafické ročenky za rok 1996, 1998, 2000–2009, ty prezentují naměřená data pomocí grafů či map a interpretují naměřené výsledky. ISKO obsahuje i mapy zdrojů

znečišťování za ČR, kraje a okresy. U mapy okresu je uveden i seznam emisních spaloven a základní informace o nich. V databázi ISKO nalezneme i informace z registru emisí a zdrojů znečišťování ovzduší REZZO 1, REZZO 2 a REZZO 3 a 4. REZZO slouží ke sběru dat o stacionárních i mobilních zdrojích znečišťování ovzduší. V rámci REZZO jsou uvedeny emise hlavních znečišťujících látek jako je TZL, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO a VOC.

Dle ISTOŽP lze zdroje znečišťování ovzduší rozdělit do čtyř kategorií: REZZO 1, kam patří zařízení označované jako zvláště velké a velké zdroje znečišťování. Zahrnuje stacionární zařízení ke spalování paliv o tepelném výkonu 5 MW a zařízení zvláště závažných technologických procesů.

REZZO 2 zahrnuje objekty se stacionárním zařízením ke spalování paliv o tepelném výkonu od 0,2 do 5 MW. Tato zařízení jsou označované jako střední zdroje znečišťování.

REZZO 3 zahrnuje objekty označované jako malé zdroje znečišťování, obsahující stacionární zařízení ke spalování paliv o tepelném výkonu nižším než 0,2 MW.

REZZO 4, tato skupina se označuje jako mobilní zdroje znečišťování a patří sem pohyblivá zařízení se spalovacími nebo jinými motory, zejména silniční motorová vozidla, železniční kolejová vozidla, plavidla a letadla.

V Integrovaném registru znečišťování – IRZ, spravovaném Ministerstvem životního prostředí, můžeme najít data o úniku vybraných znečišťujících látek do půdy, ovzduší, vody a o jejich přenosech v odpadech a v odpadních vodách.

Další informace můžeme zjistit na internetových stránkách příslušných krajských či městských úřadů. Na stránkách Olomouckého kraje i města Přerova nalezneme také aktuální data o stavu ovzduší, předpokládaném vývoji či prašném aerosolu frakce PM<sub>10</sub> z automatizovaných stanic AIM.

Tematikou ochrany ovzduší se zabývá i vysokoškolské skriptum, které vydala Univerzita Palackého *Ochrana ovzduší* (Miroslav Vysoudil, 2002). Toto skriptum obsahuje základní informace o ochraně ovzduší, zemské atmosféře, rozptylu znečišťujících látek, jejich vlivu na vegetaci a člověka, zabývá se i kvalitou ovzduší ve vybraných oblastech České republiky.

### 3.2 Základní charakteristika stanice

Data použitá pro zhodnocení vývoje imisí vybraných látek byla získána z měření na stanici Přerov, jejímž provozovatelem je Český hydrometeorologický ústav. Tyto data jsou dostupná na stránkách ČHMÚ. Základní charakteristika a další informace o této stanici nalezneme v tabulce č. 1.

Na stanici Přerov se imise NO, NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>, a SO<sub>2</sub> měřily od 26.1. 1994 do 31.12. 2003 v intervalu 30 minut a od 1.1.2004 se měří v intervalu 1 hodina. Imise PM<sub>10</sub> se začaly měřit 22.10. 1995 v intervalu 30 minut a od 1.1.2004 v intervalu 1 hodina. Imise CO se měřily od 18.5. 1994 do 31.12.2003 též v intervalu 30 minut a od 1.1. 2004 v intervalu 1 hodina. Imise O<sub>3</sub> se začaly měřit 1.1. 2001 v intervalu 30 minut a od 1. 1. 2004 v intervalu 1 hodina. Imise SO<sub>2</sub> se zde měří metodou UVFL (UV-fluorescence), imise NO, NO<sub>x</sub> a NO<sub>2</sub> metodou CHLM (chemiluminiscence), imise CO metodou IRABS (IR-korel. absorpční spektrometrie) a imise PM<sub>10</sub> metodou RADIO (radiometrie - absorpce beta záření). (ČHMÚ)

Tab. 1: Základní charakteristika stanice Přerov (Zdroj: ISKO)

Název	Přerov
Kód lokality, číslo stanice	MPPR
Zeměpisné souřadnice	49° 27' 5,96 " sš ; 17° 27' 14,97 " vd
Nadmořská výška	210 m
EOI zkratka	B/U/CR
EOI typ stanice	Pozad'ová
EOI typ zóny	Městská
EOI charakteristika zóny	Obchodní, obytná
Období měření	26. 1. 1994-...
Krajina	zelená plocha v intravilánu (park, lesopark)
Terén	rovina, velmi málo zvlněný terén
Reprezentativnost	okrskové měřítko (0.5 až 4 km)
Měřicí program	Automatizovaný měřicí program
Cíl měřicího programu	stanovení reprezentativních koncentrací pro osídlené části území

### 3.3 Data

Data pro bakalářskou práci byla získána především z Informačního systému kvality ovzduší ISKO. Provozovatel tohoto systému je ČHMÚ. Použitá data jsou z měření na stanici Přerov v letech 1997 až 2010, jedná se především o roční a měsíční průměry koncentrací imisí SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>x</sub>, CO, PM<sub>10</sub> a O<sub>3</sub>. Výsledky měření prašného spadu, které probíhá v městě Přerově od roku 2007, byly převzaty od Odboru životního prostředí Magistrátu Přerova.

Pro zhodnocení emisního zatížení byla použita data o emisích znečišťujících látek TZL, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO a VOC z REZZO 1, REZZO 2 a z REZZO 3, přístupných na internetových stránkách ČHMÚ.

Údaje o největších producentech znečišťujících látek ve městě Přerově byly poskytnuty na požádání ČHMÚ, poněvadž poskytnutá data u společnosti PRECHEZA a.s. za rok 2006 a 2007 byla překvapivě nízká, byly údaje o emisích z tohoto období vyžádány od společnosti PRECHEZA a.s.

Informace o intenzitě dopravy v Přerově byla převzata ze sčítání dopravy v roce 2000, 2005 a 2010 dostupných na internetových stránkách Ředitelství silnic a dálnic.

### 3.4 Zpracování dat

Data z ročních a měsíčních průměrů koncentrací znečišťujících látek získaná z Informačního systému kvality ovzduší byla roztríděna podle jednotlivých znečišťujících látek a jejich hodnoty byly vyneseny do spojnicových grafů. Grafy ročních průměrů koncentrací jednotlivých látek zachycují jejich průběh v letech 1997 až 2010, grafy průměrných měsíčních koncentrací jednotlivých látek zachycují jejich vývoj za období 2002 až 2010. Data z měření prašného spadu v Přerově za roky 2007–2010 byla taktéž vynesena do spojnicových grafů.

Data pro zhodnocení emisní situace získaná z REZZO 1, REZZO 2 a REZZO 3 byla roztríděna podle jednotlivých látek a jejich hodnoty byly vyneseny do prostorových sloupcových grafů. Grafy koncentrací emisí jednotlivých znečišťujících látek ukazují jejich vývoj v letech 2000–2009.

## **4. Hodnocení emisí základních znečišťujících látek v Přerově a jeho okolí**

Tyto informace byly získány z Registru emisí a zdrojů znečišťování ovzduší (REZZO), kde jsou uvedeny celkově za okres Přerov. Z dat v databázi REZZO 1, REZZO 2 a REZZO 3 bylo možné sestavit grafy, které ukazují zatížení okresu Přerov emisemi TZL, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO a VOC v určitém období. Data o největších znečišťovateliích ve městě Přerově byly získány od ČHMÚ, poněvadž poskytnutá data u společnosti PRECHEZA a.s. za roky 2006 a 2007 byla překvapivě nízká, byly údaje o emisích z tohoto období vyžádány od společnosti PRECHEZA a.s.

### **4.1 Objemy emisí tuhých znečišťujících látek (TZL)**

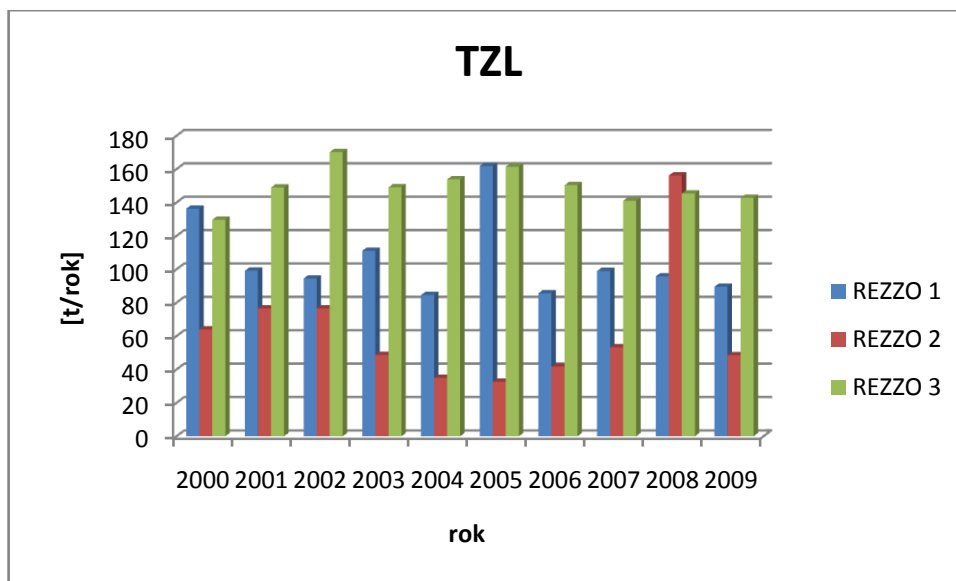
Z grafu na obr. 1 je patrné, že nejvyšší množství emisí TZL v okrese Přerov bylo zaznamenáno v letech 2008 a 2005. Naopak nejmenší zjištěné hodnoty byly v roce 2004, 2006, 2007 a 2009, kdy se hodnoty klesly pod 300 t/rok. Na množství emisí TZL v okrese Přerov se nejvíce podílí kategorie REZZO 3 (malé zdroje znečišťování) a REZZO 1 (zvláště velké a velké zdroje znečišťování).

Mezi hlavní stacionární zdroje znečišťování ovzduší v Přerově patří PRECHEZA a.s. (výroba kyseliny sírové, titanové běloby a železitých pigmentů), MetsoMinerals (Wears) a.s., Dalkia ČR, a.s. Teplárna Přerov a PSP Engineering a.s. Mezi další, již méně významné zdroje patří Meopta - optika, s.r.o., Středomoravská nemocniční a.s., Kazeto spol. s.r.o., PROGRESS OK a.s. a Pivovar ZUBR a.s.

U společnosti PRECHEZA a.s. můžeme po roce 2003 pozorovat mírný pokles emisí TZL, v roce 2008 a 2009 mají emise zvyšující se tendenci, ale v roce 2010 se hodnoty opět vracejí na úroveň roku 2005, 2006, tedy se snižují.

U firmy MetsoMinerals (Wears) a.s. mají emise TZL poměrně stabilní charakter. Jejich snížení je patrné v letech 2003 a 2004, poté se vracejí zpět k původním hodnotám. Další snížení je patrné v roce 2009.

Dalkia Česká republika, a.s. vykazuje nejvyšší emise v letech 2004 až 2006, poté se hodnoty znatelně snižují.



Obr. 1. Vývoj emisí TZL v okrese Písek v letech 2000–2009 (Zdroj: REZZO 1, REZZO 2, REZZO 3)

Tab. 2: Přehled největších znečišťovatelů tuhými znečišťujícími látkami v Píseku v letech 2001–2010 (Zdroj: ČHMÚ)

organizace	PRECHEZA a.s.	MetsoMinerals (Wears) a.s.	Dalkia Česká republika, a.s.	PSP Engineering a.s.
Rok (t/rok)				
2001	21,500	9,201	2,317	.
2002	24,142	10,272	9,422	0,003
2003	22,307	6,940	6,967	0,163
2004	16,912	6,718	12,140	0,006
2005	11,020	9,725	10,903	0,006
2006	14,706	8,845	9,161	0,054
2007	13,144	9,953	3,557	1,317
2008	15,812	8,985	4,047	1,567
2009	19,221	6,111	3,060	1,364
2010	12,637	.	2,689	1,380

## 4.2 Objemy emisí oxidu siřičitého (SO<sub>2</sub>)

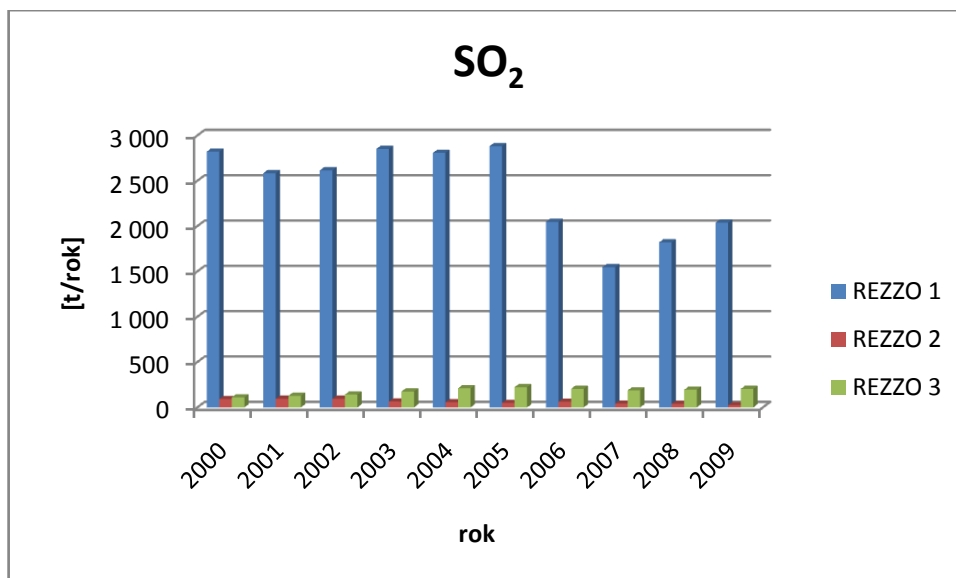
Oxid siřičitý je bezbarvý štiplavý plyn, který je nehořlavý a rozpustný ve vodě. Jednou z významných vlastností oxidu siřičitého je schopnost působit jako redukční činidlo. Díky tomu je využíván na bělení nebo k ochraně dřeva. V potravinářství je využíván jako konzervační prostředek v alkoholických nápojích a sušeném ovoci. Nejvíce se ale oxid siřičitý používá při výrobě kyseliny sírové.

Oxid siřičitý se dostává do ovzduší z neantropogenních zdrojů, jako jsou sopečná činnost nebo přirozené lesní požáry. Mezi antropogenní zdroje SO<sub>2</sub> patří hlavně výroba kyseliny sírové, výroba tepelné energie, zpracování kovů či dopravní prostředky. Největším dopadem na životní prostředí, které způsobuje velké množství oxidu siřičitého v ovzduší, jsou kyselé deště. Ty mají nepříznivý vliv na lesní porosty i průmyslové plodiny. (IRZ, 2012)

Nejvyšší množství emisí SO<sub>2</sub> bylo zaznamenáno v okrese Přerov v letech 2004–2005, množství emisí ve vzduchu se pohybovalo okolo 3000 t/rok, v následujících letech se hodnoty snížily, nejnižší zaznamenané množství emisí SO<sub>2</sub> bylo v roce 2007. V roce 2008 a 2009 mají emise SO<sub>2</sub> zvyšující se tendenci. Na množství emisí SO<sub>2</sub> se nejvíce podílí v okrese Přerov REZZO 1.

K největším producentům emisí SO<sub>2</sub> v Přerově patří Dalkia Česká republika a.s. (Teplárna Přerov), PRECHEZA a.s., MetsoMinerals (Wears) a.s. a Středomoravská nemocniční a.s. Dalšími zdroji emisí SO<sub>2</sub> jsou PSP Engineering a.s., Pivovar ZUBR a.s. a PROGRESS OK a.s. Emise produkující společnost Dalkia Česká republika, a.s. mají v letech 2001-2005 poměrně stabilní charakter, poté dochází k postupnému snižování objemů emisí SO<sub>2</sub>. Společnost PRECHEZA a.s. má nejnižší hodnoty emisí SO<sub>2</sub> v letech 2006-2008, poté se emise zvyšují a přibližují se tak k hodnotám z období 2001-2005.





Obr. 2. Vývoj emisí SO<sub>2</sub> v okrese Přerov v letech 2000–2009 (Zdroj: REZZO 1, REZZO 2, REZZO 3)

Tab. 3: Přehled největších znečišťovatelů oxidem siřičitým v Přerově v letech 2001–2010 (Zdroj: ČHMÚ)

organizace	Dalkia Česká republika, a.s.	PRECHEZA a.s.	MetsoMinerals (Wears) a.s.	Středomoravská nemocniční a.s.
Rok (t/rok)				
2001	2072,030	308,231	0,166	0,007
2002	1938,300	339,946	0,182	0,013
2003	1999,680	427,109	0,221	0,013
2004	2012,860	382,611	0,170	0,012
2005	2003,990	319,645	0,184	0,013
2006	1705,645	263,073	0,153	0,011
2007	1339,704	258,054	0,041	0,009
2008	1345,832	287,426	0,029	0,009
2009	1337,726	397,988	0,057	0,010
2010	1283,482	394,379		0,011

### 4.3 Objemy emisí oxidů dusíku (NO<sub>x</sub>)

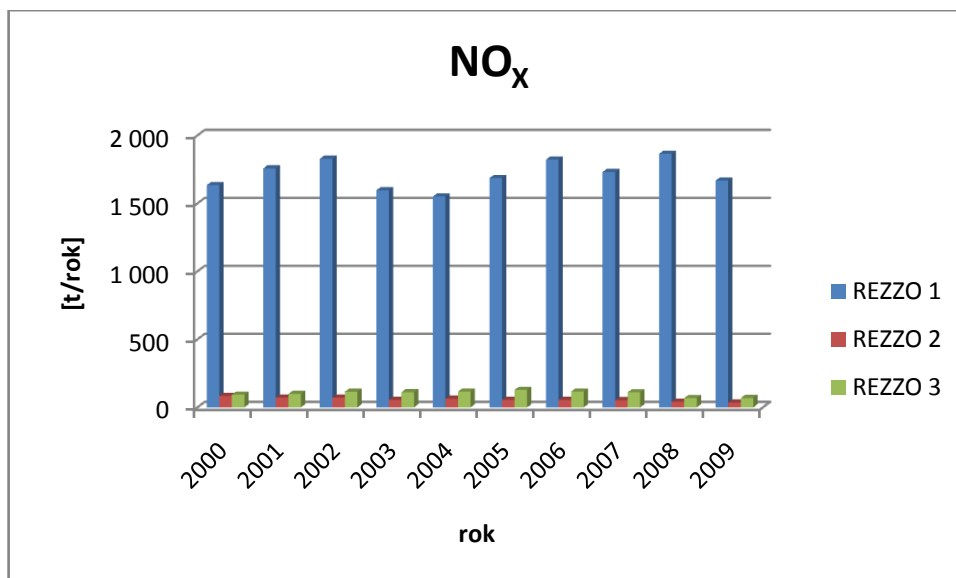
Oxidy dusíku jsou skupinou zahrnující širokou škálu látek. Mezi nejčastěji se vyskytující patří oxid dusnatý (NO) a oxid dusičitý (NO<sub>2</sub>). NO<sub>x</sub> představují jednu z nejběžnějších znečišťujících příměsí ve většině oblastí světa. Zdrojem jsou veškeré spalovací procesy. (Hůnová, 2004)

Jejich hlavním zdrojem jsou i přes využívání katalyzátorů motorová vozidla. Oxid dusičitý je využíván jako meziprojektu ve výrobě kyseliny dusičné (HNO<sub>3</sub>) a v mnoha průmyslových procesech jako silné oxidační činidlo. Dusík je biogenní prvek, to znamená, že je v přiměřeném množství nezbytný pro růst rostlin. Avšak ve vyšších koncentracích oxidy dusíku rostliny poškozují. Oxid dusičitý je společně s oxidy síry součástí takzvaných kyselých dešťů. (IRZ, 2012)

Množství emisí NO<sub>x</sub> v okrese Přerov je během sledovaného období téměř identické. Nejvyšších hodnot dosahovaly emise NO<sub>x</sub> v roce 2002, a to 2016 t/rok, v letech 2003 a 2004 dochází k jejich mírnému poklesu, nejmenší množství emisí bylo zaznamenáno v roce 2004 (1731 t/rok). Na množství emisí NO<sub>x</sub> v okrese Přerov se nejvíce podílí kategorie REZZO 1.

Největším producentem emisí NO<sub>x</sub> v Přerově je Dalkia Česká republika, a.s. Mezi další významné producenty patří PRECHEZA a.s., MetsoMinerals (Wears) a.s. a Středomoravská nemocniční a.s. Emise NO<sub>x</sub> společnosti Dalkia Česká republika, a.s. se v letech 2001 až 2006 nijak zvlášť nemění, pohybují se okolo 1100 t/rok, avšak v následujících letech dochází k jejich poměrně výraznému snížení. Oproti tomu emise NO<sub>x</sub> společnosti PRECHEZA a.s. vykazují v posledních letech vzrůstající tendenci.

K dalším již méně významným producentům emisí NO<sub>x</sub> v Přerově patří firmy Meopta - optika, s.r.o., PSP Engineering a.s., Pivovar ZUBR a.s, PROGRESS OK a.s.



Obr. 3. Vývoj emisí NO<sub>x</sub> v okrese Písek v letech 2000–2009 (Zdroj: REZZO 1, REZZO 2, REZZO 3)

Tab. 4: Přehled největších znečišťovatelů oxidy dusíku v Píseku v letech 2001–2010 (Zdroj: ČHMÚ)

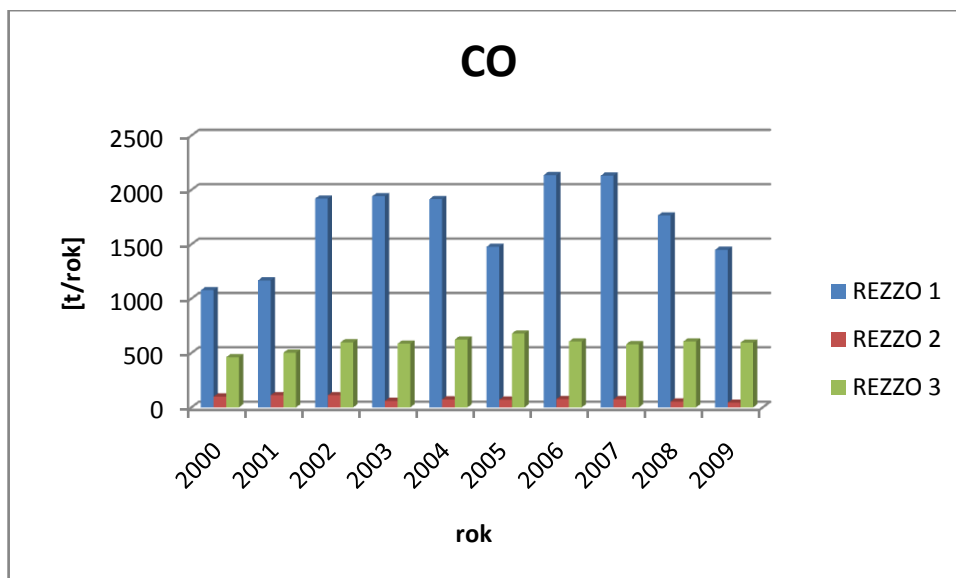
organizace	Dalkia Česká republika, a.s.	PRECHEZA a.s.	MetsoMinerals (Wears) a.s.	Středomoravská nemocniční a.s.
Rok (t/rok)				
2001	1158,800	26,224	4,129	0,756
2002	1230,970	23,793	3,448	1,421
2003	1144,370	53,319	5,501	1,659
2004	1152,320	41,639	5,213	2,569
2005	1209,360	55,652	3,554	2,167
2006	1118,215	47,092	2,367	1,940
2007	948,315	50,432	0,529	5,880
2008	970,608	58,998	1,832	1,795
2009	912,493	63,002	1,394	2,168
2010	919,641	62,177	.	1,385

#### 4.4 Objemy emisí oxidu uhelnatého (CO)

Oxid uhelnatý je hořlavý a prudce jedovatý bezbarvý plyn bez zápachu. CO je hlavním produktem nedokonalého spalování plynu a tuhých paliv. Významným zdrojem je i cigaretový kouř. Oxid uhelnatý je velmi reaktivní, toho se využívá v hutnictví při rafinaci kovového niklu. Dále se používá při výrobě některých chemikálií. Nejdůležitější zdroje emisí CO jsou motory s vnitřním spalováním, dále zařízení využívající spalování: pece, kotle, kamna, sporáky, trouby či ohřívače vody. V atmosféře oxid uhelnatý dobře reaguje s jinými látkami, zejména s hydroxylovým radikálem, čímž se zvyšuje koncentrace methanu a především přízemního ozonu v ovzduší. Oxid uhelnatý také přispívá ke skleníkovému efektu a to díky přeměně na oxid uhelnatý. (IRZ, 2012)

Nejnižší množství emisí CO v ovzduší v okrese Přerov bylo v roce 2000 (1 637 t/rok) a 2001. V letech 2002 až 2009 se již množství CO pohybuje nad 2000 t/rok. Z nichž bylo nejvíce emisí v roce 2006 (2 818 t/rok). V roce 2009 došlo k mírnému snížení množství emisí oproti předchozím rokům. Největší podíl na množství emisí CO v okrese Přerov má REZZO 1.

Mezi hlavní producenty emisí CO v Přerově patří Dalkia Česká republika, a.s., dále PRECHEZA a.s., MetsoMinerals (Wears) a.s. a PSP Engineering a.s. Emise CO společnosti Dalkia jsou nejvyšší v letech 2001 a 2002, v roce 2003 dochází k jejich výraznému snížení. Další navýšení emisí CO lze pozorovat v letech 2004 a 2005. V následujícím období emise CO u společnosti Dalkia klesají. Firma Precheza a.s. vykazuje nejvyšší objemy emisí CO v roce 2001, 2002 a 2004, pohybují se v rozmezí 10-22 t/rok. V následujících letech (2005–2010) se emise snižují a pohybují se okolo 4 t/rok.



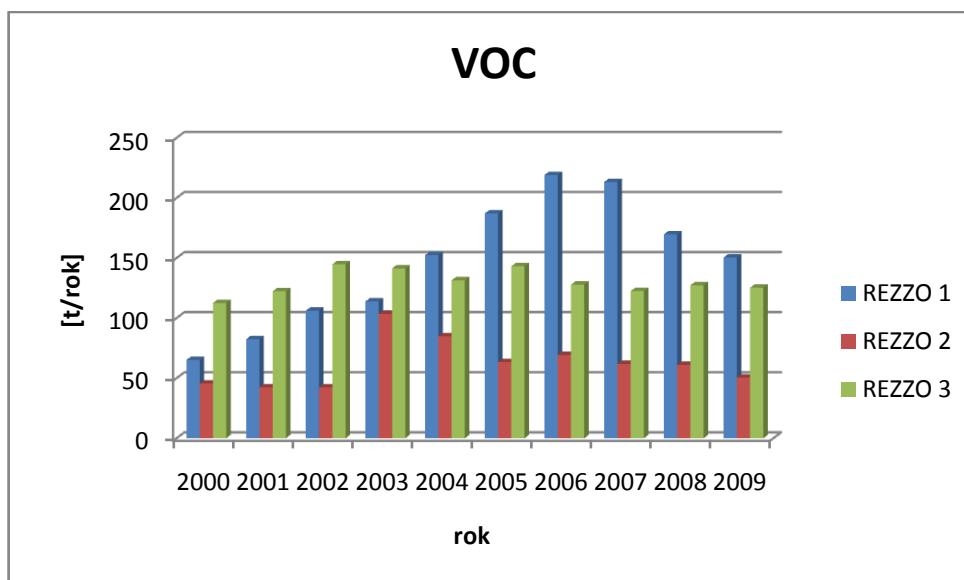
Obr. 4. Vývoj emisí CO v okrese Přerov v letech 2000–2009 (Zdroj: REZZO 1, REZZO 2, REZZO 3)

Tab. 5: Přehled největších znečišťovatelů oxidy uhelnatého v Přerově v letech 2001–2010 (Zdroj: ČHMÚ)

organizace	Dalkia Česká republika, a.s.	PRECHEZA a.s.	MetsoMinerals (Wears) a.s.	PSP Engineering a.s.
Rok (t/rok)				
2001	174,893	21,283	11,298	.
2002	137,743	22,050	14,666	26,200
2003	65,906	5,184	11,328	17,412
2004	100,816	10,449	12,625	0,187
2005	117,104	4,826	9,672	1,219
2006	92,641	4,056	16,625	1,547
2007	64,509	4,794	12,209	1,084
2008	60,187	3,756	11,919	0,353
2009	73,351	4,486	6,759	0,246
2010	57,104	4,575	.	0,463

#### 4.5 Objemy emisí těkavých organických látek (VOC)

Nejnižší množství emisí VOC bylo zaznamenáno v okrese Přerov v roce 2000 (223 t/rok). Od roku 2001 až do roku 2006 naměřené hodnoty postupně narůstají. Nejvyšší jsou v roce 2004, a to 416 t/rok. Od roku 2006 se množství emisí VOC zase postupně snižuje. Největší podíl na emisích VOC má v okrese Přerov za sledované období kategorie REZZO 1, vysoký podíl má i REZZO 3, to má v letech 2000 až 2003 větší podíl než REZZO 1. Emise v rámci REZZO 1 mají do roku 2006 vzestupnou tendenci, poté dochází k jejich postupnému snižování. Mezi největší producenty emisí VOC v Přerově patří Meopta - optika, s.r.o., Dalkia Česká republika, a.s., PSP Engineering a.s. a Kazeto spol. s.r.o. Emise společnosti Meopta-optika, s.r.o. vykazují v letech 2002-2005 vzrůstající tendenci. V roce 2006 a 2007 dochází k výraznému zvýšení emisí VOC, až na 59,250 t/rok. V následujících letech dochází k postupnému snižování emisí VOC. Množství emisí VOC společnosti Dalkia je v letech 2002-2006 poměrně konstantní, pohybuje se kolem 40 t/rok. V následujících letech dochází k jejich snižování a emise VOC se pohybují okolo 35 t/rok, v roce 2010 můžeme pozorovat jejich výrazné snížení na 16,371 t/rok. U společnosti PSP Engineering a.s. je množství emisí poměrně konstantní, k mírnému navýšení dochází v roce 2006 a v letech 2009 a 2010. Společnost Kazeto s.r.o. vykazuje nejvyšší emise VOC v letech 2005 a 2006, v následujícím období dochází ke snižování množství těchto emisí.



Obr. 5. Vývoj emisí VOC v okrese Přerov v letech 2000–2009 (Zdroj: REZZO 1, REZZO 2, REZZO 3)

Tab. 6: Přehled největších znečišťovatelů těžkými organickými látkami v Přerově v letech 2002–2010 (Zdroj ČHMÚ)

organizace	Meopta - optika, s.r.o.	Dalkia Česká republika, a.s.	PSP Engineering a.s.	Kazeto spol. s.r.o.	PROGRESS OK a.s	PRECHEZA a.s.
Rok (t/rok)						
2002	11,970	42,634	0,004	7,550	.	7,554
2003	12,510	40,901	0,006	9,266	0,876	0,833
2004	13,644	40,951	0,003	0,784	2,055	1,192
2005	25,858	42,951	0,006	26,240	4,027	0,851
2006	55,623	42,969	2,806	20,586	2,904	1,440
2007	59,250	35,379	1,550	14,319	4,355	1,780
2008	49,815	35,857	1,732	9,684	6,453	.
2009	36,188	34,438	3,142	3,970	2,600	.
2010	29,711	16,371	4,602	3,305	1,939	.

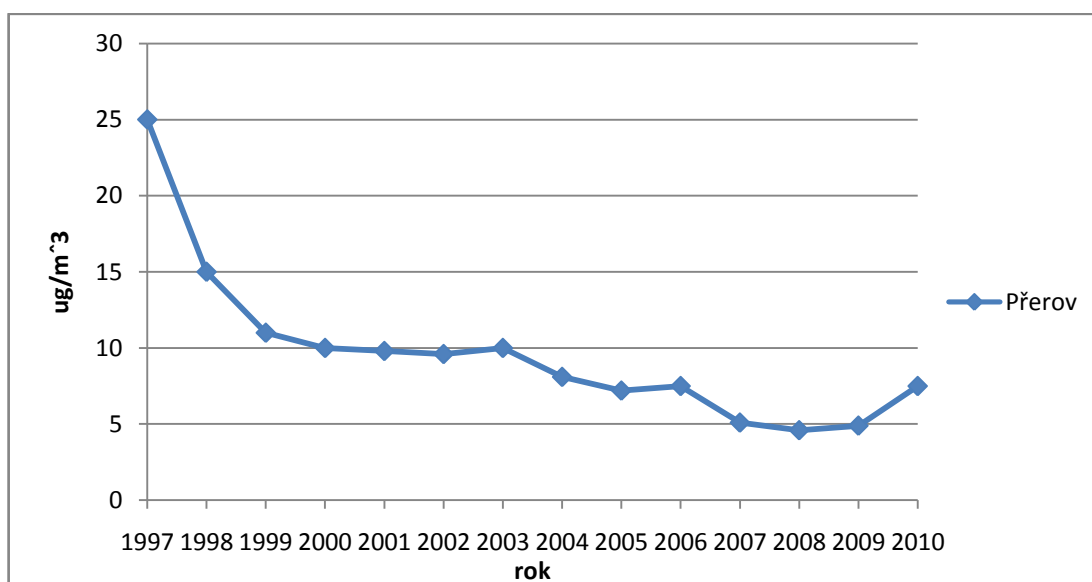
## 5. Hodnocení imisní situace ve městě Přerově

### 5.1 Imisní situace v Přerově podle ročních průměrů koncentrací znečišťujících látek

V následujících grafech je uveden vývoj koncentrací vybraných látek na stanici MPRR Přerov v letech 1997 až 2010. Data byla čerpána z Informačního systému kvality ovzduší ISKO na internetových stránkách ČHMÚ.

#### 5.1.1 Roční průměry koncentrací SO<sub>2</sub>

Nejvyšší roční průměrná koncentrace SO<sub>2</sub> byla zaznamenána na stanici Přerov v roce 1997. Hodnoty dosahovaly až 25 ug/m<sup>3</sup>. Od tohoto roku do roku 2000 dochází k prudkému poklesu zaznamenaných hodnot. V roce 2000 byla průměrná roční koncentrace SO<sub>2</sub> 10 ug/m<sup>3</sup>. V letech 2000–2003 se naměřené hodnoty nijak výrazně nemění a pohybují se v rozmezí od 9,6 ug/m<sup>3</sup> do 10 ug/m<sup>3</sup>. V letech 2003 až 2008 zaznamenané hodnoty opět klesají. Nejnižší průměrná roční koncentrace SO<sub>2</sub> byla v roce 2008, a to 4,6 ug/m<sup>3</sup>. V roce 2009 a 2010 dochází k mírnému navýšení zaznamenaných hodnot, roční průměrná koncentrace SO<sub>2</sub> v roce 2010 byla 7,5 ug/m<sup>3</sup>.

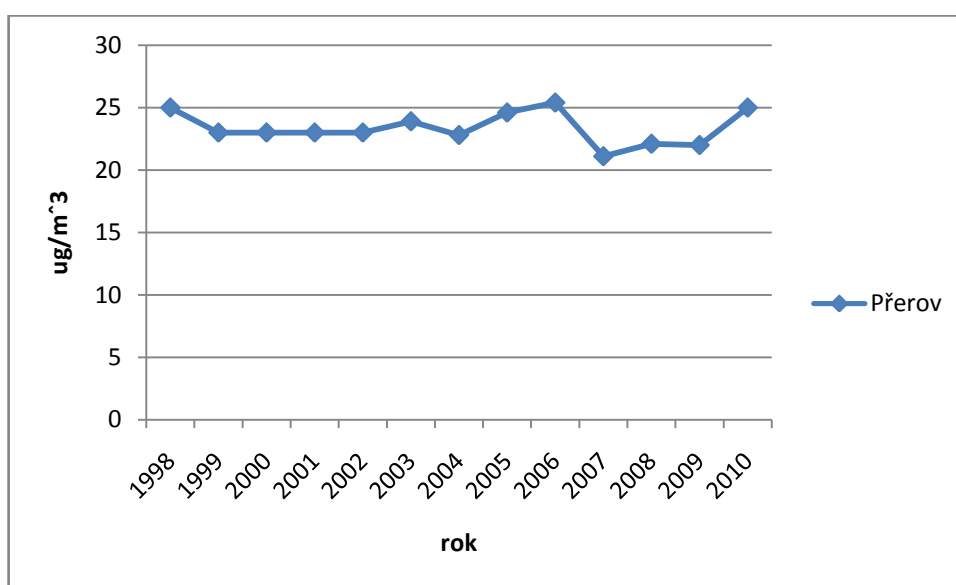


Obr. 6. Roční průměry koncentrací SO<sub>2</sub> na stanici Přerov v letech 1997–2010 (Zdroj: ISKO)



### 5.1.2 Roční průměry koncentrací NO<sub>2</sub>

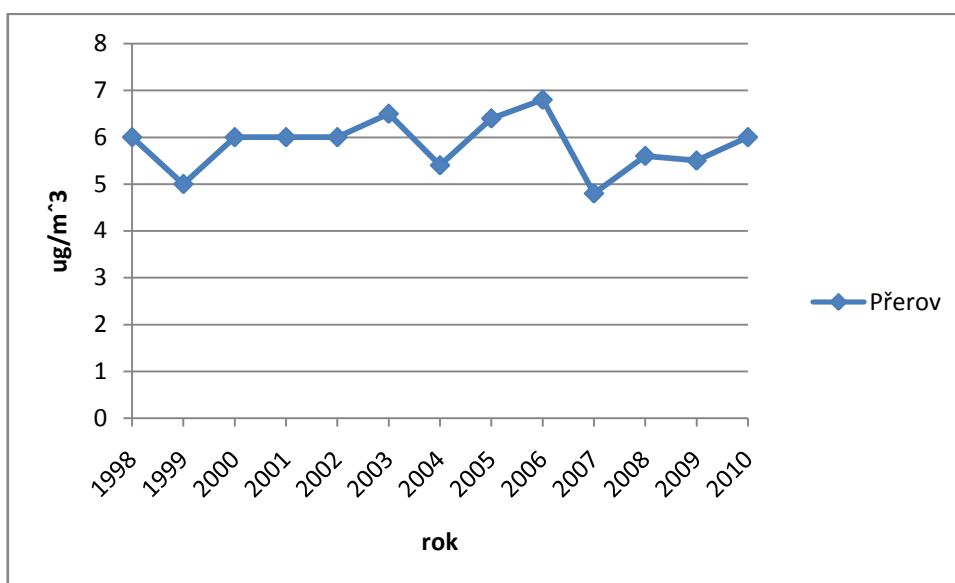
Na stanici Přerov byla zaznamenána nejvyšší roční průměrná koncentrace NO<sub>2</sub> v roce 1997, která dosahovala hodnoty 29 ug/m<sup>3</sup>. Poté dochází k mírnému poklesu a od roku 1999 se hodnoty pohybují okolo 23 ug/m<sup>3</sup>, v roce 2005 a 2006 dochází k mírnému zvýšení koncentrací NO<sub>2</sub> a to na hodnotu 25,4 ug/m<sup>3</sup>(rok 2006). V roce 2007 dochází ke snížení průměrné roční koncentrace NO<sub>2</sub> na 21,1 ug/m<sup>3</sup>, což je nejnižší hodnota, která byla v období 1997–2010 zaznamenána. Naměřené hodnoty v roce 2008 a 2009 se od sebe nijak výrazně neliší. V roce 2010 dojde opět k zvýšení průměrné roční koncentrace NO<sub>2</sub>, a to na 25 ug/m<sup>3</sup>.



Obr. 7. Roční průměry koncentrací NO<sub>2</sub> na stanici Přerov v letech 1997–2010 (Zdroj: ISKO)

### 5.1.3 Roční průměry koncentrací NO

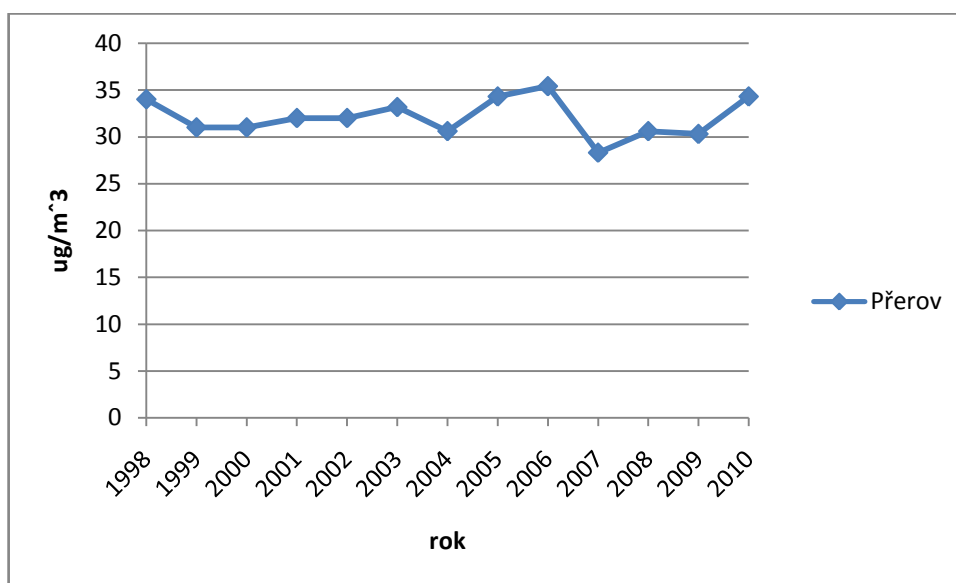
Nejvyšší průměrná roční koncentrace NO v Přerově byla  $8 \text{ ug/m}^3$ , a to v roce 1997. Poté dochází k poklesu na  $5 \text{ ug/m}^3$  (1999). V roce 2000 dochází k zvýšení koncentrace NO na  $6 \text{ ug/m}^3$ , tato hodnota byla zaznamenána i v roce 2001 a 2002. V roce 2003 byla průměrná roční koncentrace NO  $6,5 \text{ ug/m}^3$ , poté koncentrace NO v roce 2004 klesne na  $5,4 \text{ ug/m}^3$ . Do roku 2006 hodnoty mírně narůstají, v roce 2006 byla zaznamenána koncentrace NO  $6,8 \text{ ug/m}^3$ . Od roku 2006 dochází k poklesu zaznamenaných hodnot. V roce 2007 byla průměrná roční koncentrace  $4,8 \text{ ug/m}^3$ , což je nejnižší naměřená hodnota za sledované období. Koncentrace NO se v roce 2008 opět mírně zvýšila, a to na  $5,6 \text{ ug/m}^3$ , v roce 2009 byla naměřená podobná průměrná roční koncentrace ( $5,5 \text{ ug/m}^3$ ), v roce 2010 dochází k navýšení na  $6 \text{ ug/m}^3$ .



Obr. 8. Roční průměry koncentrací NO na stanici Přerov v letech 1997–2010 (Zdroj: ISKO)

#### 5.1.4 Roční průměry koncentrací NO<sub>x</sub>

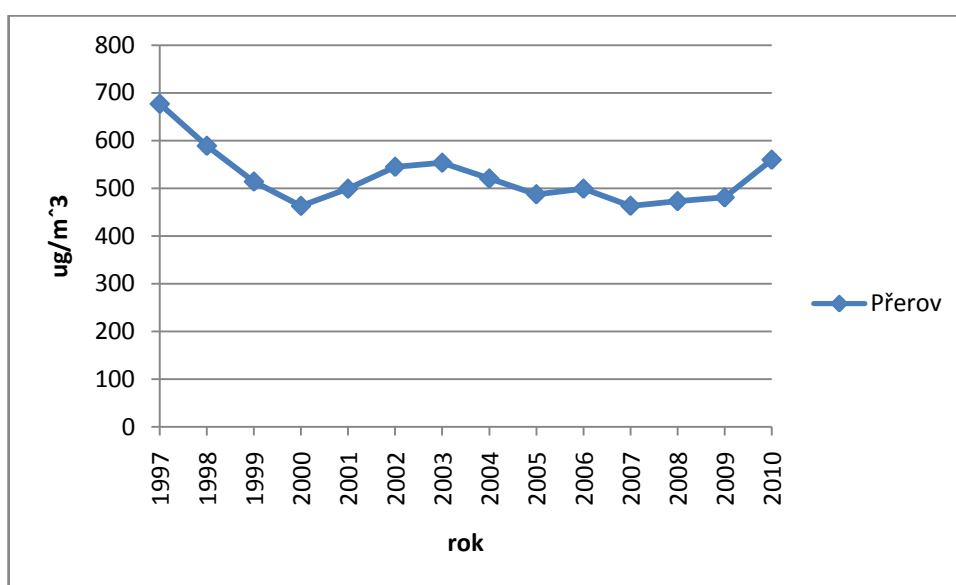
Na stanici Přerov byla zaznamenána nejvyšší roční průměrná koncentrace v roce 1997 a to 41 ug/m<sup>3</sup>. Od tohoto roku dochází k poklesu zaznamenaných hodnot a v letech 1999 až 2004 se pohybují roční průměrné koncentrace v rozmezí 30 až 33,17 ug/m<sup>3</sup>. V roce 2005 a 2006 dochází ke zvýšení zaznamenaných hodnot až na 35,4 ug/m<sup>3</sup> (rok 2006), v roce 2007 klesla průměrná roční koncentrace NO<sub>x</sub> na 28,3 ug/m<sup>3</sup>, což je nejmenší zaznamenaná průměrná roční hodnota za sledované období, v roce 2008 se koncentrace NO<sub>x</sub> opět zvýšila na hodnotu 30,6 ug/m<sup>3</sup> a v roce 2010 dochází k nárůstu roční průměrné koncentrace na 34,3 ug/m<sup>3</sup>.



Obr. 9. Roční průměry koncentrací NO<sub>x</sub> na stanici Přerov v letech 1997 – 2010 (Zdroj: ISKO)

### 5.1.5 Roční průměry koncentrací CO

Nejvyšší roční průměrná koncentrace CO byla  $677 \text{ ug/m}^3$  v roce 1997, poté hodnoty do roku 2000 klesají na  $463 \text{ ug/m}^3$ , což je i nejnižší zaznamenaná průměrná roční koncentrace CO za sledované období. Od roku 2000 do roku 2003 zase hodnoty CO postupně mírně stoupají a to na hodnotu  $553,5 \text{ ug/m}^3$ , od roku 2003 do 2005 dochází k jejich mírnému poklesu, a to na  $487,4 \text{ ug/m}^3$ . V letech 2005 až 2009 se roční koncentrace CO nijak výrazně nemění a pohybují se v rozmezí od  $499,1 \text{ ug/m}^3$  do  $463,2 \text{ ug/m}^3$ . V roce 2010 dochází ke zvýšení koncentrace CO.

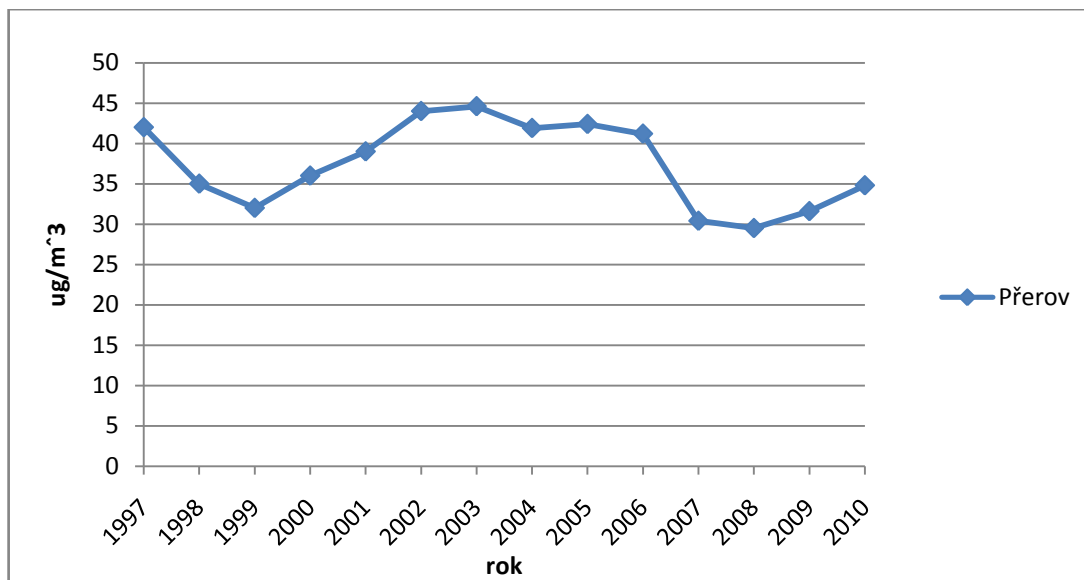


Obr. 10. Roční průměry koncentrací CO na stanici Přerov v letech 1997–2010 (Zdroj: ISKO)

### 5.1.6 Roční průměry koncentrací PM<sub>10</sub>

V roce 1997 byla roční průměrná koncentrace PM<sub>10</sub>  $42 \text{ ug/m}^3$ . V následujících dvou letech dochází k poklesu zaznamenaných hodnot a to na  $32 \text{ ug/m}^3$ . V letech 1999 až 2003 se roční průměrné koncentrace PM<sub>10</sub> pozvolna zvyšují a v roce 2003 dosahuje zaznamenaná průměrná roční koncentrace hodnoty  $44,6 \text{ ug/m}^3$ , což je nejvyšší hodnota za sledované období. Od tohoto roku až do roku 2006 nedochází k žádným výrazným změnám a naměřené hodnoty se pohybují v intervalu od  $42,3 \text{ ug/m}^3$  do  $41,2 \text{ ug/m}^3$ . V roce 2007 a 2008 se roční průměrné koncentrace PM<sub>10</sub> výrazně snížily, v roce 2008 byla zaznamenaná nejnižší průměrná roční

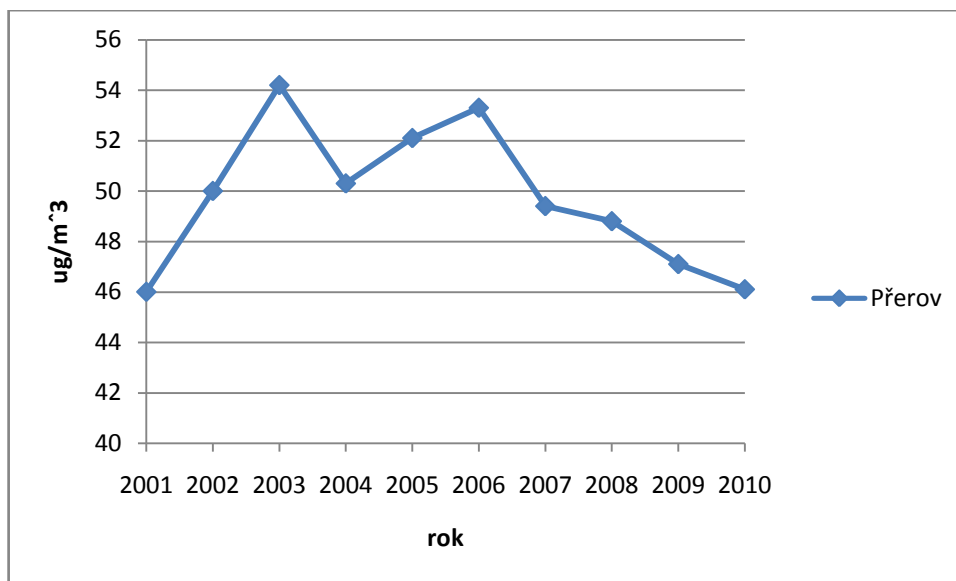
koncentrace za sledované období 29,5 ug/m<sup>3</sup>. V roce 2009 a 2010 se hodnoty opět mírně zvyšují.



Obr. 11. Roční průměry koncentrací PM<sub>10</sub> na stanici Přerov v letech 1997–2010 (Zdroj: ISKO)

### 5.1.7 Roční průměry koncentrací O<sub>3</sub>

Po roce 2001, kdy je roční průměrná koncentrace O<sub>3</sub> 46 ug/m<sup>3</sup>, dochází k výraznému zvýšení zaznamenaných hodnot. V roce 2003 je zaznamenána koncentrace této látky 54,2 ug/m<sup>3</sup>, což je zároveň i nejvyšší hodnota v sledovaném období. V roce 2004 dochází k poklesu roční průměrné koncentrace O<sub>3</sub> na 50,3 ug/m<sup>3</sup>, poté hodnoty až do roku 2006 opět mírně stoupají až na 53,3 ug/m<sup>3</sup> (2006). V následujícím období dochází ke snižování průměrných ročních koncentrací O<sub>3</sub>, až do roku 2010, kdy byla hodnota O<sub>3</sub> 46,1 ug/m<sup>3</sup>.

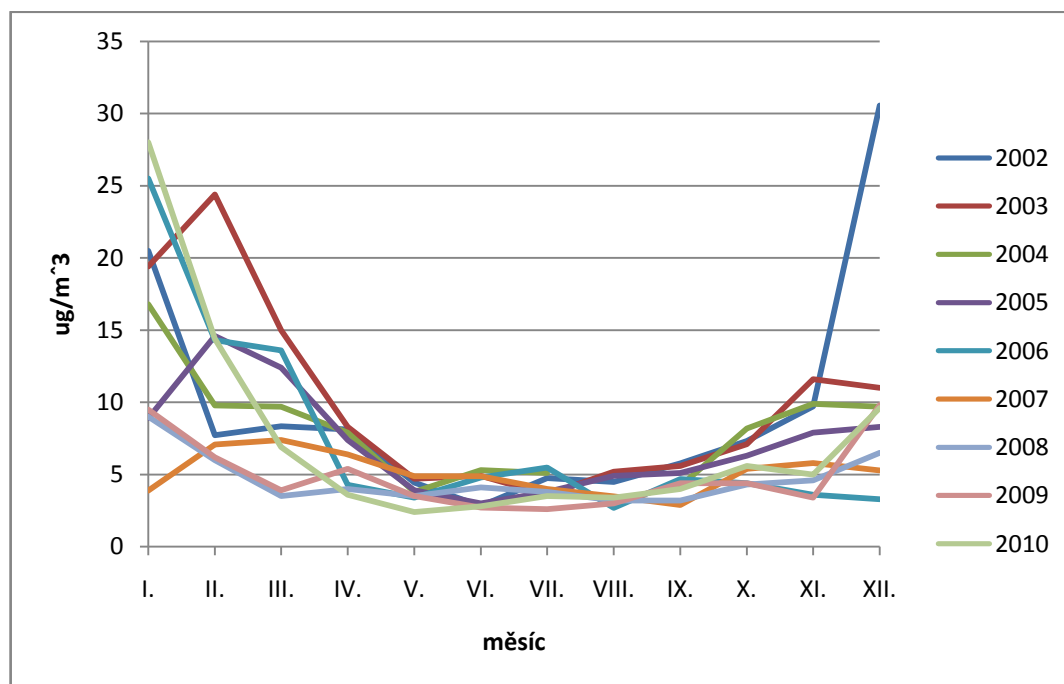


Obr. 12. Roční průměry koncentrací O<sub>3</sub> na stanici Přerov v letech 2001–2010 (Zdroj: ISKO)

## 5.2 Imisní situace v Přerově podle měsíčních průměrů koncentrací znečišťujících látek

### 5.2.1 Měsíční průměry koncentrací SO<sub>2</sub> za roky 2002–2010

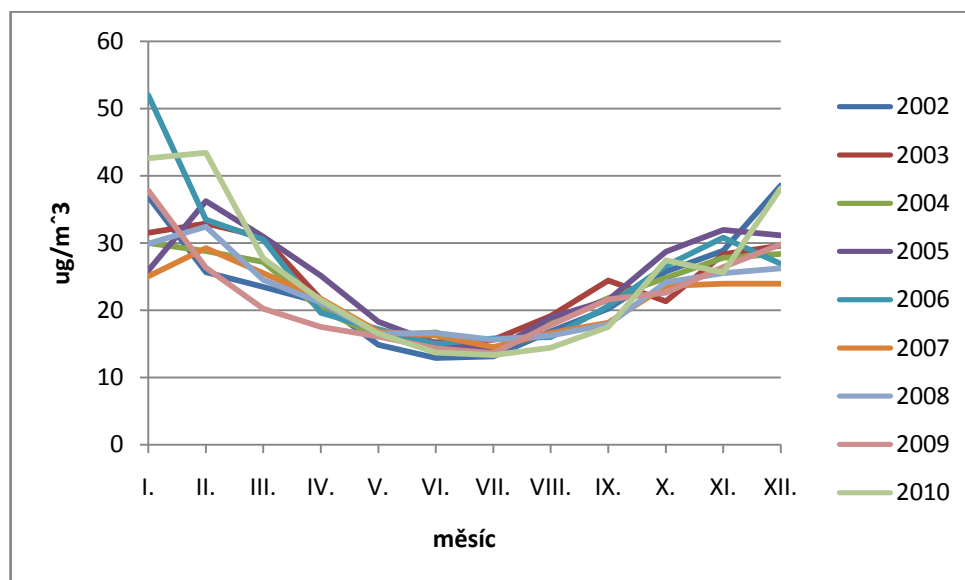
Z následujícího grafu je patrné, že téměř ve všech letech dosahují koncentrace SO<sub>2</sub> nejvyšších hodnot v zimních měsících (prosinec, leden, únor), naopak nejnižších hodnoty dosahují v teplých měsících. Jedny z nejvyšších měsíčních průměrů byly zaznamenány v prosinci 2002 (30,55 ug/m<sup>3</sup>), v lednu 2010 a 2006. Naopak nejnižší měsíční průměr byl za sledované období v dubnu 2010 (2,4 ug/m<sup>3</sup>).



Obr. 13. Měsíční průměry koncentrací SO<sub>2</sub> na stanici Přerov v letech 2002–2010 (Zdroj: ISKO)

### 5.2.2 Měsíční průměry koncentrací NO<sub>2</sub> za roky 2002–2010

Zaznamenané hodnoty průměrných měsíčních koncentrací NO<sub>2</sub> opět vykazují zvýšení v zimních měsících a nejnižší hodnoty v teplé části roku (červen, červenec). Nejvyšší měsíční průměr byl v lednu 2006 (33,5 ug/m<sup>3</sup>) a v únoru 2010. Naopak nejnižší v červnu 2002 (12,87 ug/m<sup>3</sup>).

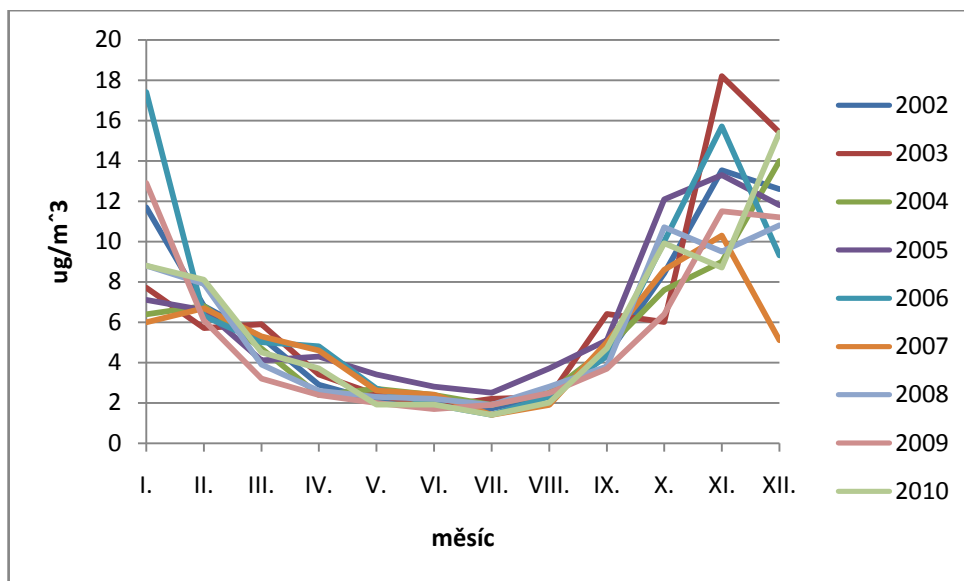


Obr. 14. Měsíční průměry koncentrací NO<sub>2</sub> na stanici Přerov v letech 2002 – 2010 (Zdroj: ISKO)

### 5.2.3 Měsíční průměry koncentrací NO za roky 2002–2010

Nejnižší měsíční průměrné koncentrace NO můžeme opět pozorovat v teplé části roku (květen až srpen), v těchto měsících se hodnoty oproti ostatním rokům nijak zvlášť nemění. Již větší rozdíly mezi jednotlivými roky můžeme pozorovat v zimních měsících, kdy jsou zaznamenány i jedny z nejvyšších měsíčních průměrů, a to v listopadu 2003 (18,2 ug/m<sup>3</sup>) a v lednu 2006 (16,3 ug/m<sup>3</sup>). Nejnížší měsíční průměry v zimních měsících byly zaznamenány v roce 2007.

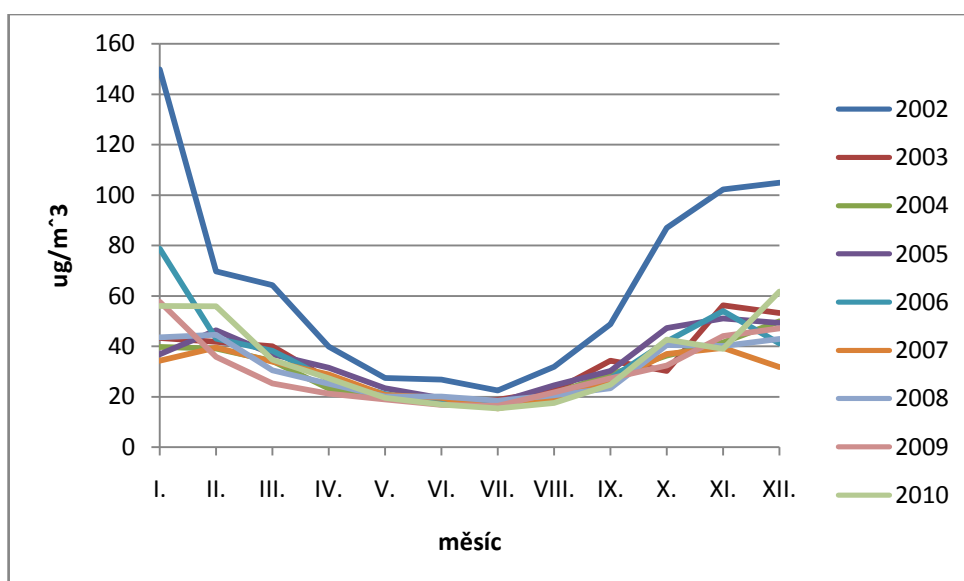




Obr. 15. Měsíční průměry koncentrací NO na stanici Přerov v letech 2002–2010 (Zdroj: ISKO)

#### 5.2.4 Měsíční průměry koncentrací NO<sub>x</sub> za roky 2002–2010

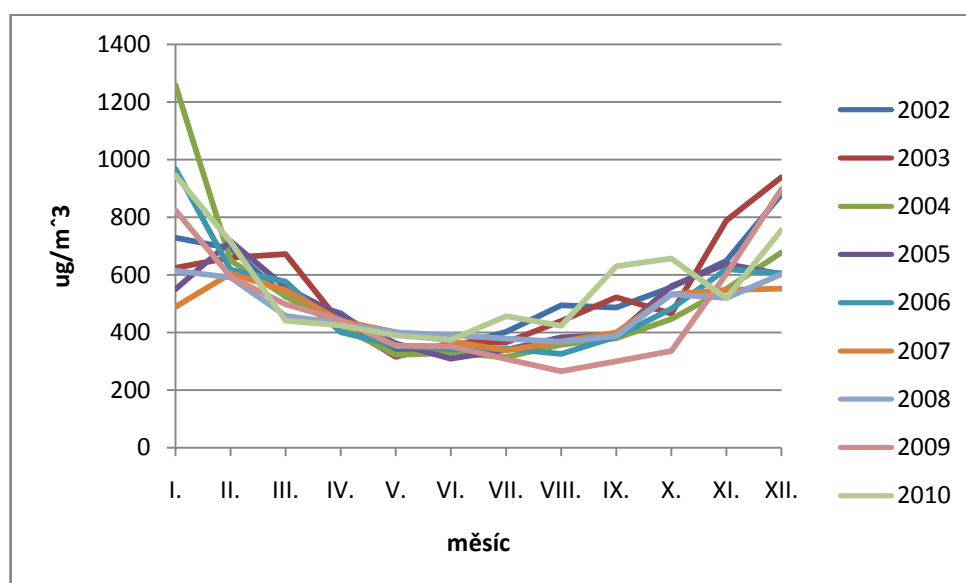
Zaznamenané hodnoty NO<sub>x</sub> mají v letech 2003 až 2010 téměř stejný průběh. V roce 2002 byly průměrné měsíční koncentrace dané látky oproti následujícímu období vyšší. Nejvyšší měsíční průměrná koncentrace byla zaznamenána v lednu 2002 (149,74 µg/m<sup>3</sup>). Při hodnocení průběhu imisí v různých měsících lze opět sledovat nárůst množství škodlivin v zimních měsících a v letních měsících pokles.



Obr. 16. Měsíční průměry koncentrací NO<sub>x</sub> na stanici Přerov v letech 2002–2010 (Zdroj: ISKO)

### 5.2.5 Měsíční průměry koncentrací CO za roky 2002–2010

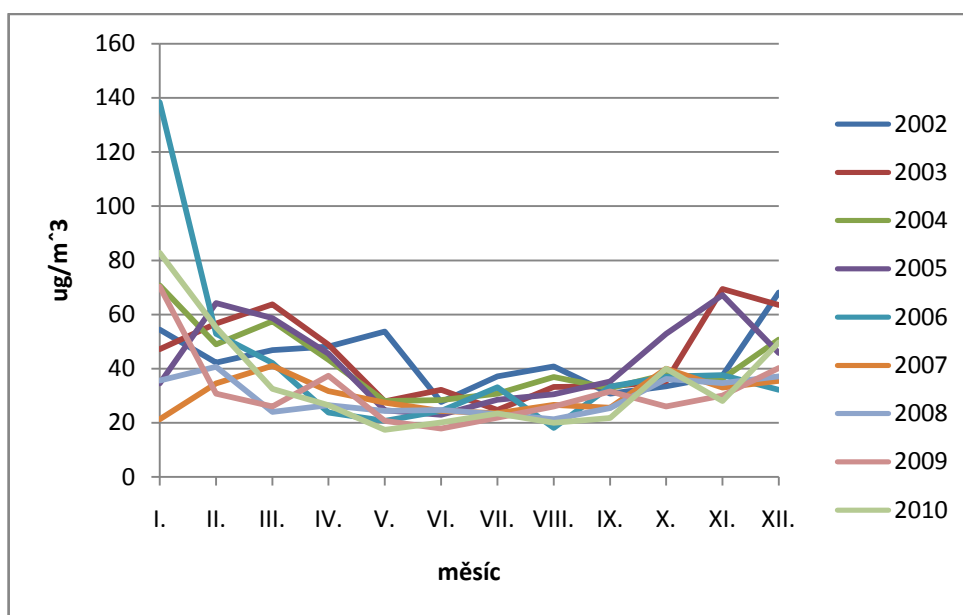
Nejvyšší hodnoty můžeme pozorovat opět v zimních měsících, především v prosinci, lednu, a únoru a nejnižší v květnu, červnu a červenci, v roce 2009 jsou nejnižší hodnoty v srpnu a v září. V roce 2010 můžeme pozorovat zvýšení koncentrací CO oproti předchozímu období v měsících září až listopadu. Nejvyšší měsíční průměr byl zaznamenán v lednu 2004 (1258  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) a nejnižší v srpnu 2009 (264,7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).



Obr. 17. Měsíční průměry koncentrací CO na stanici Přerov v letech 2002–2010 (Zdroj: ISKO)

### 5.2.6 Měsíční průměry koncentrací PM<sub>10</sub> za roky 2002–2010

PM<sub>10</sub> patří mezi nejproblematictější znečišťující látku v Přerově. Z grafu průměrných měsíčních koncentrací PM<sub>10</sub> je patrné, že nejvyšší koncentrace této látky byla v lednu 2006 (138,3 ug/m<sup>3</sup>), naopak nejnižší v květnu 2010 (17,4 ug/m<sup>3</sup>). Jedny z nejnižších hodnot můžeme zaznamenat v letech 2007 a 2008, nejhůře je na tom rok 2003, kdy byly zaznamenány jedny z nejvyšších hodnot. I zde jsou nejnižší hodnoty v teplé části roku (duben až srpen) a nejvyšší v zimních měsících (prosinec až únor).



Obr. 18. Měsíční průměry koncentrací PM<sub>10</sub> na stanici Přerov v letech 2002–2010 (Zdroj: ISKO)

### 5.3 Měření prašného spadu v Přerově

Od roku 2007 se začal v Přerově na pěti místech opět měřit prašný spad (před lety tuto činnost vykonávala pro stát Okresní hygienická stanice). Měří se na křižovatce Komenského a Velké Novosady, v ulici Kratochvílově, v areálu podniku Dalkia a Precheza a v TSMP zahradnictví v Městském parku Michalov.

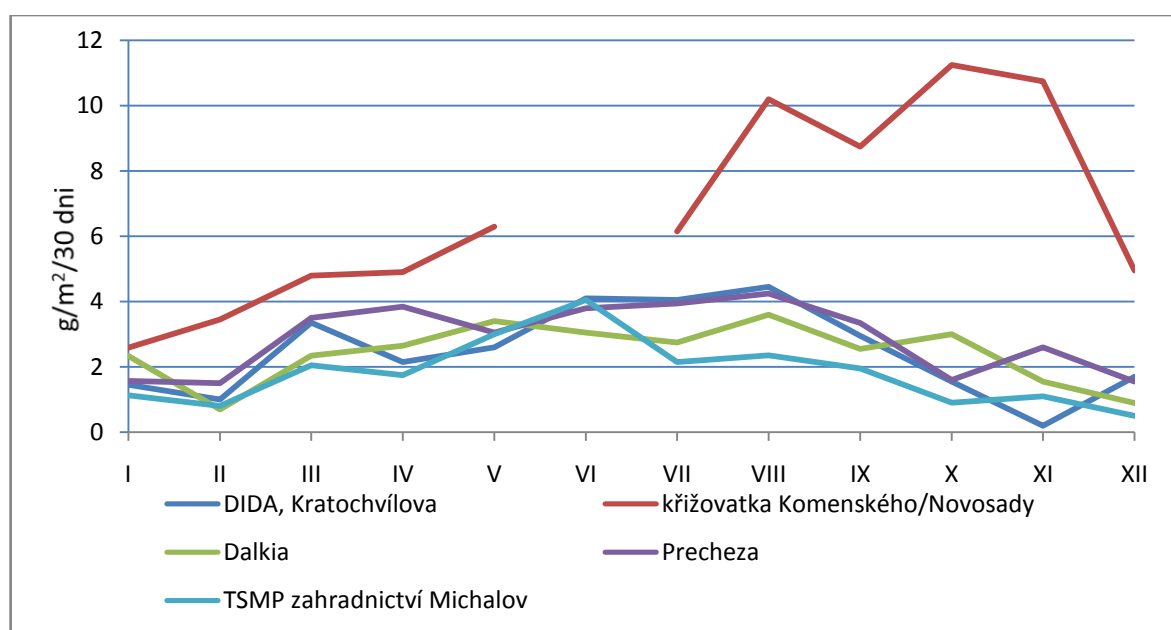
Měření ukazují, že nejvyšší prašný spad je v okolí křižovatky Komenského – Velké Novosady, naopak nejmenší je v zahradnictví v Městském parku Michalov, z čehož jde usoudit, že rozhodujícím faktorem zatížení jednotlivých lokalit prachem je frekvence dopravy. Depozičnímu limitu pro prašný spad – 12,5 g/m<sup>2</sup>/30dní (dnes už pouze orientačnímu, neboť byl zrušen v roce 2006 příslušným nařízením vlády) se blíží nejvíce křižovatka Komenského - Velké Novosady.

Z následující tabulky lze vidět, že nejvyšší prašný spad byl v letech 2007, 2008, 2009 i 2010 na křižovatce Komenského – Velké Novosady, pak v areálu Prechezy. Na obou místech byl nejvyšší spad v roce 2008. Nejnižší spad byl v roce 2007, 2009 a 2010 v TSMP zahradnictví a v roce 2008 v ulici Kratochvílově.

Tab. 7. Srovnání výsledků měření prašného spadu v Přerově za roky 2007-2010, hodnota g/m<sup>2</sup>/30 dní (Zdroj: Přerovské listy)

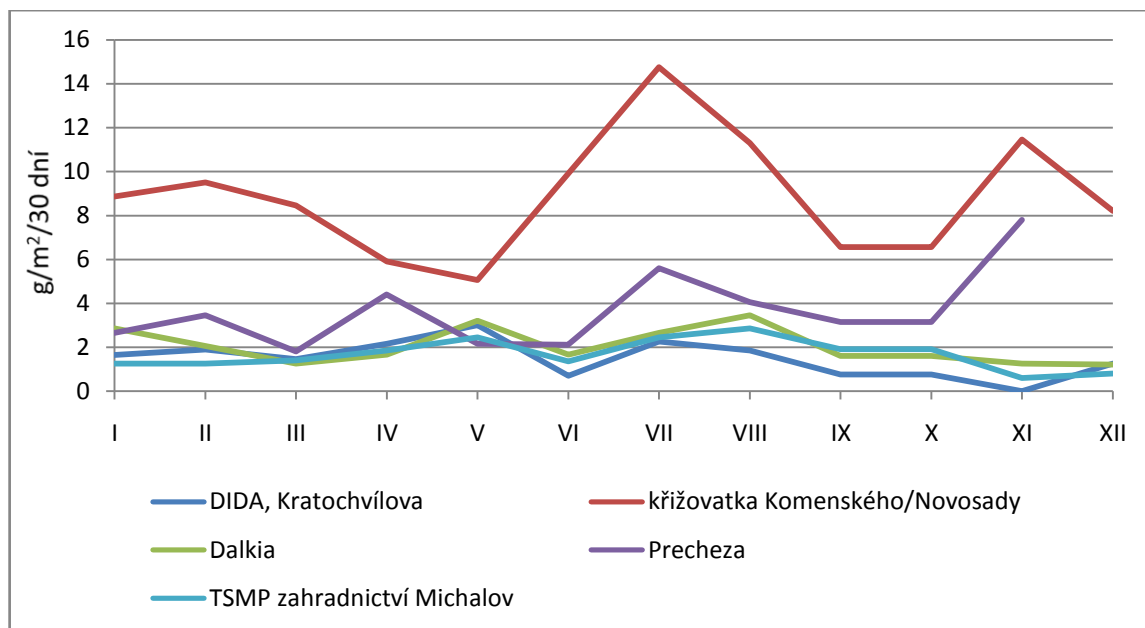
Rok	Místo měření					průměr
	DIDA Kratochvílova	křižovatka Komenského	DALKIA areál	PRECHEZA	TSMP zahradnictví	
2007	2,46	6,74	2,40	2,88	1,81	3,27
2008	1,50	8,87	2,03	3,66	1,67	3,55
2009	2,03	7,91	2,07	3,01	1,87	3,38
2010	1,96	9,31	1,74	2,26	1,60	3,37

V roce 2007 byl nejvyšší prašný spad na křižovatce Komenského/Velké Novosady v měsíci říjnu ( $11,25 \text{ g/m}^2/30 \text{ dní}$ ) a dále v listopadu ( $10,45 \text{ g/m}^2/30 \text{ dní}$ ). Naopak nejnižší hodnota byla zaznamenána v listopadu v DIDA, Kratochvílova. Nejnižší hodnoty jsou zaznamenány v tomto roce v TSMP zahradnictví Michalov, nejvyšší na křižovatce Komenského/Velké Novosady, na které jsou zaznamenané hodnoty oproti ostatním výrazně vyšší.



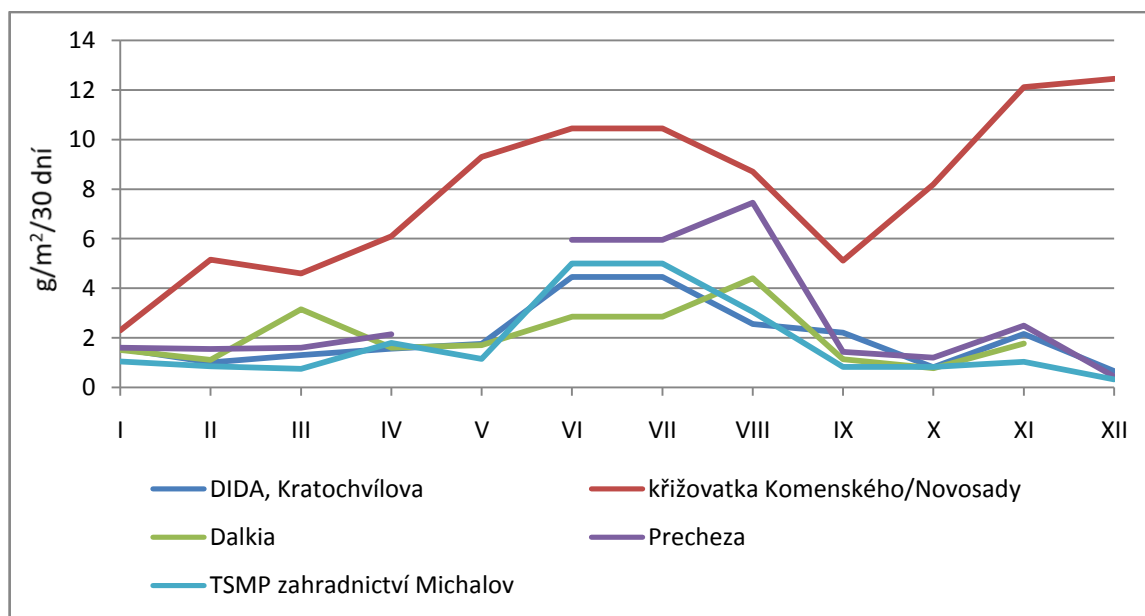
Obr. 19. Prašný spad v Přerově v roce 2007 (Zdroj: Přerovské listy)

V roce 2008 byly zaznamenány nejvyšší hodnoty na křižovatce Komenského/Velké Novosady v červenci, a to  $14,75 \text{ g/m}^2/30 \text{ dní}$ , což je více než depoziční limit ( $12,5 \text{ g/m}^2/30 \text{ dní}$ ), dále v listopadu ( $11,45 \text{ g/m}^2/30 \text{ dní}$ ) a v srpnu ( $11,30 \text{ g/m}^2/30 \text{ dní}$ ). Nejnižší v listopadu v TSMP zahradnictví Michalov ( $0,60 \text{ g/m}^2/30 \text{ dní}$ ). Hodnoty na křižovatce Komenského/Velké Novosady opět výrazně převyšují hodnoty zaznamenané na ostatních sledovaných místech. V tomto roce vykazují výraznější výkyvy i hodnoty u Prechezy.



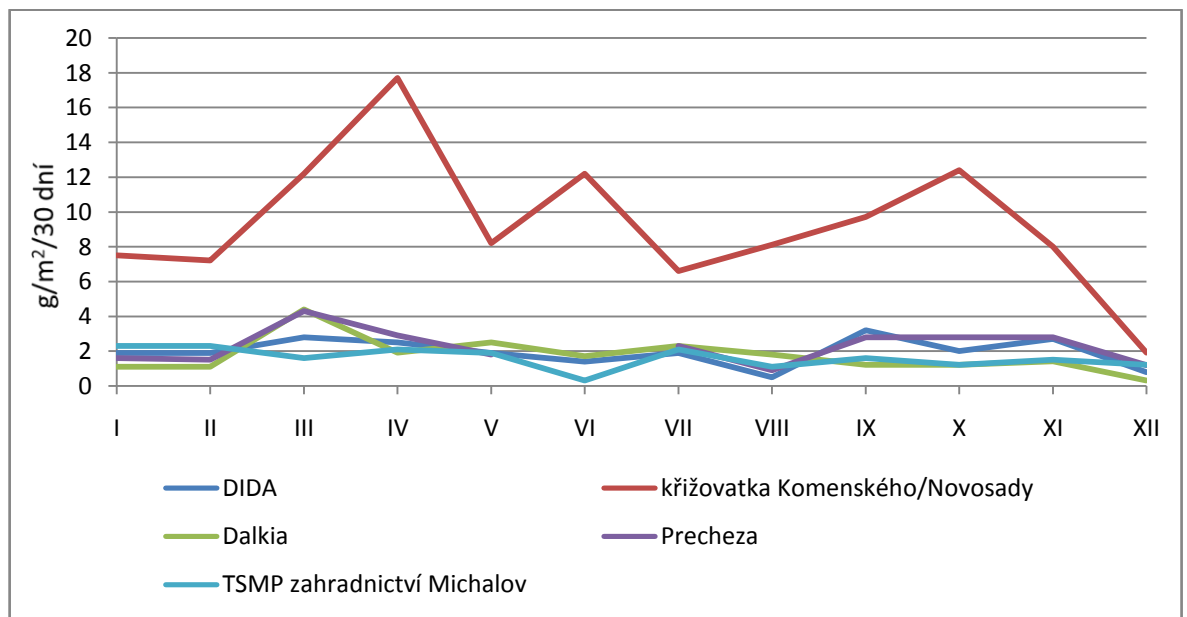
Obr. 20. Prašný spád v Přerově v roce 2008 (Zdroj: Přerovské listy)

Měření v roce 2009 ukazují, že nejvyšší hodnoty byly na křižovatce Komenského/Novosady v prosinci (12,45 g/m<sup>2</sup>/30 dní) a v listopadu (12,12 g/m<sup>2</sup>/30 dní), naopak nejnižší jsou prosinci v TSMP zahradnictví Michalov (0,32 g/m<sup>2</sup>/30 dní). V tomto roce můžeme zaznamenat zvýšení hodnot v červnu a červenci i u TSMP zahradnictví Michalov a DIDA, Kratochvílova.



Obr. 21. Prašný spád v Přerově v roce 2009 (Zdroj: Přerovské listy)

V roce 2010 byl nejvyšší prašný spad na křižovatce Komenského/Novosady v měsíci dubnu a to 17,7 g/m<sup>2</sup>/30 dní a v říjnu 12,4 g/m<sup>2</sup>/30 dní. I v tomto roce jsou zaznamenané hodnoty na této křižovatce výrazně vyšší než na ostatních sledovaných místech. Nejnižší hodnota byla v TSMP zahradnictví Michalov v červnu (0,3 g/m<sup>2</sup>/30 dní).



Obr. 22. Prašný spad v Přerově v roce 2010 (Zdroj: Přerovské listy)

## 6. Intenzita dopravy v Přerově

Doprava má ve městě Přerově na kvalitu ovzduší a jeho znečišťování značný vliv. K hodnocení intenzity dopravy byly použity údaje ze sčítání dopravy v roce 2000, 2005 a 2010, dostupné na stránkách Ředitelství silnic a dálnic. Výsledky sčítání dopravy jsou uvedeny v přílohách.

Město Přerov leží na křižovatce silnic I/47, I/55 a II/150, jejichž prostřednictvím je město napojeno na hlavní silniční síť. Ve směru z jihu na severozápad vede silnice I/55 přes Přerov do Olomouce. V Přerově se větví jako I47 na severovýchod do Lipníka nad Bečvou. Město zatím není napojeno na dálnici. Do budoucna je ale připravovaná výstavba dálnice D1.

Stavba by měla být zahájena v roce 2013 a zprovozněna v roce 2015. Jedná se o novostavbu čtyřproudové dálnice o délce 10,1 km se třemi MÚK. Křižovatka Říkovice připojí dálnici na stávající silnici I/55. MÚK Přerov-západ připojí průmyslovou oblast Přerova a oblast Tovačovska a křižovatka Přerov-sever napojí rychlostní silnici R55 od Olomouce a vnitřní komunikaci Přerova (Ředitelství silnic a dálnic, 2012)

Mezi úseky s největší intenzitou dopravy patří úseky 7-1421, 7-0314, 7-5862, 7-5721, 7-2894, 7-1431, 7-1424. Úsek 7-1421 má největší intenzitu dopravy ve všech sledovaných letech, úsek 7-0314 je druhý nejfrekventovanější úsek v roce 2010, úsek 7-5862 je úsek s třetí největší intenzitou dopravy v roce 2010. Většina těchto úseků leží na silnici I/55 a II/435.

Největší změna v intenzitě dopravy byla zaznamenána na úseku 7-0262, kde se intenzita dopravy mezi sledovanými obdobími 2000 a 2005 zvýšila o 4710,9%. V roce 2010 se pak oproti roku 2005 snížila o 27%.

Další velmi výrazná změna v intenzitě dopravy byla zaznamenána na úseku 7-0261, kde došlo v roce 2005 k výraznému poklesu oproti roku 2000 (téměř o 98%) a v roce 2010 se intenzita dopravy na tomto sčítacím úseku zvýšila oproti předešlému měření o 681%. Tyto změny byly způsobeny především opravnými pracemi na těchto úsecích silnice 55A.

Na úseku 7-2892 můžeme pozorovat výrazný růst intenzity dopravy, kdy v roce 2005 vzrostla téměř o 29% a v roce 2010 o dalších 153%. Tento úsek leží na silnici 04721.



## 7. Diskuze

Cílem této bakalářské práce bylo zhodnotit kvalitu ovzduší v Přerově. Pro toto zhodnocení byla použita imisní data z monitorovací stanice Přerov uvedené v informačním systému kvality ovzduší (ISKO) a data o objemech emisí z REZZO 1, REZZO 2 a REZZO 3. Emisní data největších stacionárních zdrojů znečišťování byla na požádání získána od ČHMÚ. Dále byla ke zhodnocení kvality ovzduší použita data z měření prашného spadu, které probíhá v Přerově od roku 2007. Poněvadž na kvalitu ovzduší v Přerově má vliv i doprava, byla věnována pozornost i intenzitě dopravy.

Imisní data byla získána z měření na pozad'ové stanici Přerov, která se nachází na náměstí Přerovského povstání v centru města, v okolí je rovinná zelená plocha. Tato stanice je v provozu od 26.1. 1994. Na území Přerova bylo dříve v provozu dalších 5 stanic (Předmostí, Přerov, Přerov B. Hovůrkov, Přerov-Malé Novosady, Přerov-Velká Dlážka), tyto stanice ale ukončily provoz ještě před rokem 1997, od kterého jsou imisní data v této práci hodnocena. Od roku 1997 se výrazně zlepšil stav imisí SO<sub>2</sub>, zlepšení lze pozorovat i u imisí CO a od roku 2007 i u imisí O<sub>3</sub>. Avšak v posledních dvou letech můžeme pozorovat vzestup imisí téměř všech sledovaných látek (kromě O<sub>3</sub>) oproti předchozímu období.

Okres Přerov patří k nejvíce zatíženým emisemi ze stacionárních zdrojů v rámci Olomouckého kraje, hlavně co se týče emisí SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> a CO. Emisemi VOC a TZL je nejvíce zatížen okres Olomouc a Šumperk. Naopak k nejméně zatíženým okresům v Olomouckém kraji patří okres Jeseník. Emise SO<sub>2</sub> se v okrese Přerov od roku 2005 poměrně snížily, avšak v roce 2008 a 2009 vykazují jejich hodnoty opět vzrůstající tendenci, největší podíl na těchto emisích má REZZO 1. Naopak snížení v posledních dvou sledovaných letech lze zaznamenat u emisí CO a VOC. Mezi největší stacionární zdroje emisí v Přerově patří teplárna Přerov, provozovaná firmou Dalkia ČR, zejména co se týče emisí SO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub> a VOC, dále Precheza a.s., MetsoMinerals (Wears) a.s., PSP Engineering a.s., Meopta - optika, s.r.o. a Kazeto spol. s.r.o.

Do současnosti byly na toto téma sepsány jen studie pod záštitou města Přerova, jako je Místní program ke zlepšení kvality ovzduší pro město Přerov (PZKO). Nebo články o životním prostředí v Přerovských listech, vydávané

každoročně odborem životního prostředí Magistrátu města Přerova, shrnující stav kvality ovzduší za předchozí rok. Či některé dílčí články v odborných časopisech hodnotící tuto problematiku v kratším období. (Odborný technický Časopis Ochrana Ovzduší – Ovzduší v zónách a aglomeracích ČR – Olomoucký kraj). Místní program ke zlepšení kvality ovzduší pro město Přerov schválilo zastupitelstvo města v srpnu 2006, jsou zde stanovena konkrétní opatření na zdrojích znečišťování. Cíle tohoto programu ke zlepšení kvality ovzduší jsou snížení znečištění ovzduší prachem (PM<sub>10</sub>) pod úroveň imisních limitů vyhlášených pro ochranu zdraví lidí, udržení imisních koncentrací ostatních znečišťujících látek pod úrovní imisních limitů vyhlášených pro ochranu zdraví lidí, zamezit zvyšování vypouštěného množství emisí ze zdrojů na území města Přerova a najít potenciál ke snížení stávajícího množství a zachovávat a rozvíjet stávající úroveň monitoringu ovzduší. (Místní program ke zlepšení kvality ovzduší pro město Přerov (PZKO), 2012)

Nejproblematictější znečišťující látkou v Přerově je polétavý prach suspendovaných částic PM<sub>10</sub>. Imisní limity pro ochranu zdraví podle nařízení vlády 597/2006 pro tuto látku jsou: 24 hodinový limit – 50 ug/m<sup>3</sup>, stanovená přípustná četnost je 35 a limit pro průměrnou roční koncentraci je 40 ug/m<sup>3</sup>. 24 hodinový limit byl v roce 2010 překročen 62 krát, v roce 2009 43 krát, v roce 2008 32 krát, jediné v tomto roce nepřekračuje stanovenou přípustnou četnost, v roce 2007 byl 24 hodinový limit překročen 42 krát a v roce 2006 66 krát. Roční imisní limit stanovený nařízením vlády 597/2006 40 ug/m<sup>3</sup> byl překročen jen v roce 2006. V předchozím období byl roční imisní limit stanovený nařízením vlády 350/2002 (též 40 ug/m<sup>3</sup>) překročen v letech 2002, 2003, 2004 a 2005, tento imisní limit je platný od roku 2002, pro srovnání by byl v předchozím období 1997 – 2001 překročen pouze v roce 1997, v letech 1998-2001 by tento imisní limit překročen nebyl.

## 8. Závěr

Hodnocení kvality ovzduší a znečišťování atmosféry ve městě Přerově bylo provedeno na základě dostupných dat o objemech emisí z REZZO 1, REZZO 2 a REZZO 3, informací o emisích největších stacionárních znečišťovatelů vyžádaných od ČHMÚ a dat o imisních koncentracích znečišťujících látek v ovzduší převzatých z Informačního systému kvality ovzduší ISKO. Hodnocenými znečišťujícími látkami byly SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>x</sub>, CO, PM<sub>10</sub> a O<sub>3</sub>.

Problematika emisí byla vyhodnocena na základě dat o emisích znečišťujících látek TZL, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO a VOC. Co se týče emisí SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> a CO patří okres Přerov v rámci olomouckého kraje k nejvíce zatíženým těmito emisemi. V posledních dvou letech můžeme pozorovat snížení emisí CO a VOC. Emise SO<sub>2</sub> se sice od roku 2005 značně snížily, avšak v roce 2008 a 2009 se jejich hodnoty opět zvyšují. Na množství emisí TZL v Přerově mají největší vliv firmy PRECHEZA a.s., MetsoMinerals (Wears) a.s., Dalkia Česká republika, a.s. a PSP Engineering a.s. Mezi největší producenty emisí SO<sub>2</sub> patří společnosti Dalkia Česká republika, a.s., PRECHEZA a.s., MetsoMinerals (Wears) a.s. a Středomoravská nemocniční a.s., tyto firmy mají i hlavní podíl na emisích NO<sub>x</sub> a CO. Na emisích VOC mají největší podíl společnosti Meopta - optika, s.r.o., Dalkia Česká republika, a.s., PSP Engineering a.s. a Kazeto spol. s.r.o.

Hodnocení problematiky imisí bylo provedeno na základě dat z ISKO, a to z měření na stanici Přerov v letech 1997 až 2010. Od roku 1997 se v Přerově výrazně zlepšil stav imisí SO<sub>2</sub>, mírnější zlepšení můžeme pozorovat i u imisí CO a v posledních čtyřech letech i u imisí O<sub>3</sub>. Avšak téměř u všech sledovaných látek lze od roku 2008 zaznamenat mírný nárůst jejich imisních koncentrací oproti předchozímu období. Mezi nejproblematičtější znečišťující látku v Přerově patří PM<sub>10</sub>. Stanovená přípustná četnost překročení (35 krát) 24 hodinového limitu pro tuto látku nebyla překročena jen v roce 2008.

Od roku 2007 probíhá v Přerově měření prашného spadu. Z těchto měření vyplývá, že rozhodujícím faktorem zatížení jednotlivých lokalit prachem je frekvence dopravy. Hodnoty prашného spadu na lokalitách zatížených dopravou se během sledovaného období zvyšují, naopak v ostatních lokalitách můžeme zaznamenat jejich mírné snížení.

## 9. Shrnutí – Summary

Bakalářská práce na téma Kvalita ovzduší a znečišťování atmosféry ve městě Přerově byla zpracována na základě imisních dat získaných z měření na monitorovací stanici Přerov z let 1997–2010. Pro zhodnocení emisního zatížení byla použita data o emisích znečišťujících látek TZL, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO a VOC z REZZO 1, REZZO 2 a REZZO 3.

Nejprve byla vyhodnocena problematika emisí již uvedených znečišťujících látek. Data převzatá z REZZO byla zpracována do grafů, které byly následně vyhodnoceny. Údaje o největších producentů znečišťujících látek v Přerově byla na požádání získána od ČHMÚ. Okres Přerov patří co se emisí SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> a CO týče k nejvíce zatíženým v rámci olomouckého kraje.

Problematika imisí byla zpracována z dat naměřených na stanici Přerov. Jedná se o roční a měsíční průměrné koncentrace látek SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>x</sub>, CO, PM<sub>10</sub> a O<sub>3</sub>. Data byla zpracována do grafů, které byly vyhodnoceny. Situace se od roku 1997 výrazně zlepšila u imisí SO<sub>2</sub>, již mírněji u imisí CO a v posledních letech se zlepšuje i situace imisí O<sub>3</sub>. Avšak kromě imisí O<sub>3</sub> můžeme bohužel v posledních dvou letech zaznamenat vzrůstající tendenci imisí ostatních sledovaných látek oproti předchozímu období.

Od roku 2007 probíhá v Přerově měření prашného spadu. Tyto data byla též vynesena do grafů a následně vyhodnocena. Z těchto měření můžeme usoudit, že rozhodujícím faktorem zatížení jednotlivých lokalit prachem je frekvence dopravy. Díky významnému podílu na kvalitu ovzduší v Přerově byla vyhodnocena i data o intenzitě dopravy ze sčítání dopravy v letech 2000, 2005 a 2010.

**Klíčová slova:** kvalita ovzduší, Přerov, znečišťující látky, imisní monitoring, úroveň znečištění

The bachelor thesis on the topic of Air quality and atmospheric pollution in Přerov was prepared on the basis of air quality data obtained from measurements at the monitoring station Přerov from 1997 - 2010. To evaluate the emission load was based on data on pollutant emissions TZL, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO a VOC z REZZO 1, REZZO 2 a REZZO 3.

First, the issue was evaluated emissions of pollutants already listed. Data taken from REZZO was processed into charts, which were subsequently evaluated. Details of the largest producers of pollutants in Přerov was obtained on request from ČHMÚ. County Durham is what the emission of SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> and CO to the most loaded terms in the Olomouc region.

The issue of air pollution has been prepared from data measured at the station Přerov. This is an annual and monthly average concentrations of SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>x</sub>, CO, PM<sub>10</sub> and O<sub>3</sub>. The data were processed into charts that were evaluated. The situation since 1997 has improved the pollutants SO<sub>2</sub>, but the improvement of CO air pollution was more moderate and in recent years O<sub>3</sub> air pollution situation is also improving. However, in addition to air pollution can O<sub>3</sub> unfortunately the last two years to record an upward trend of other substances of air pollution compared to the previous period.

Since 2007, takes place in Přerov measuring dust deposition. These data were also plotted into graphs and then evaluated. From these measurements we conclude that the decisive factor applied to each site is the frequency of dust transport. A considerable share of air quality in Přerov was evaluated and data on traffic intensity of traffic census in 2000, 2005 and 2010.

**Key words:** air quality, Přerov, pollutants, monitoring of pollutants, pollution level

## Seznam použitých zdrojů

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

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

HOMOLKOVÁ, B.; MACHART, J.; PTAŠEK, P. *Ovzduší v zónách a aglomeracích ČR: Olomoucký kraj*. Ochrana ovzduší. 2007, 4, s. 3-9.

ČHMÚ. *Český hydrometeorologický ústav* [online]. [cit. 2012-04-12]. Emisní bilance České republiky. Dostupné z WWW:  
<[http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/oez/emisnibilance\\_CZ.html](http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/oez/emisnibilance_CZ.html)>.

ČHMÚ. *Český hydrometeorologický ústav* [online]. 2012 [cit. 2012-04-12].  
Informace o kvalitě ovzduší ČR. Dostupné z WWW:  
<[http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/web\\_generator/locality/pollution\\_locality/index\\_CZ.html](http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/web_generator/locality/pollution_locality/index_CZ.html)>.

ČHMÚ. *Český hydrometeorologický ústav* [online]. [cit. 2011-04-12]. Tabele ročenka 1997, 1998, ..., 2010. Dostupné z WWW:  
<[http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/tab\\_roc/tab\\_roc\\_CZ.html](http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/tab_roc/tab_roc_CZ.html)>.

ČHMÚ. *Český hydrometeorologický ústav* [online]. [cit. 2011-04-12]. Imisní limity, legislativa. Dostupné z WWW:  
<[http://www.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/info/limity\\_CZ.html](http://www.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/info/limity_CZ.html)>.

*Český statistický úřad* [online]. 2012 [cit. 2011-04-12]. Krajská správa ČSÚ v Olomouci, Města a obce. Dostupné z WWW:  
<[http://www.czso.cz/xm/redakce.nsf/i/mesta\\_a\\_obce](http://www.czso.cz/xm/redakce.nsf/i/mesta_a_obce)>.

*Informační systém technické ochrany životního prostředí* [online]. Březen 2008 [cit. 2012-04-12]. 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. 2012-04-12]. 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]. [cit. 2012-04-12]. Informace o látkách ohlašovaných do IRZ. Dostupné z WWW:  
<<http://www.irz.cz/node/20>>.

*Ředitelství silnic a dálnic ČR* [online]. 2012 [cit. 2012-04-12]. Intenzita dopravy. Sčítání dopravy v roce 2000, 2005 a 2010. Dostupné z WWW:  
<<http://www.rsd.cz/Silnicni-a-dalnicni-sit/Intenzita-dopravy>>.

*Ředitelství silnic a dálnic ČR* [online]. 2012 [cit. 2012-04-12]. Publikace o dálnici D1. Dostupné z WWW: <<http://www.rsd.cz/doc/Silnicni-a-dalnicni-sit/Dalnice/publikace-o-dalnici-d1-2010>>.

*Statutární město Přerov*. [online]. 2012 [cit. 2012-04-12]. Přerovské listy. Červenec 2011; červenec 2010; červenec 2009. Dostupné z WWW:  
<<http://www.prerov.eu/cs/o-prerove/prerovske-listy/archiv-prerovskych-listu/>>.

*Statutární město Přerov*. [online]. 2012[cit. 2012-04-12]. Čagánek Jaroslav; Stav ovzduší ve městě Přerově v roce 2007. Dostupné z WWW: <<http://www.prerov.eu/cs/magistrat/zivotni-prostredi/ovzdusi/>>.

*Statutární město Přerov*. [online]. 2012[cit. 2012-04-12]. Tematicky zaměřené mapy. Dostupné z WWW: <<http://www.prerov.eu/cs/magistrat/mapove-centrum-gis/tematicky-zamerene-mapy.html>>.

*Statutární město Přerov*. [online]. 2012[cit. 2012-04-12]. Místní program ke zlepšení kvality ovzduší pro město Přerov (PZKO). Dostupné z WWW: <<http://www.prerov.eu/cs/magistrat/zivotni-prostredi/ovzdusi/mistni-program-ke-zlepseni-kvality-ovzdusi-pro-mesto-prerov-pzko.html>>.



## **Přílohy**

*Příloha 1* Intenzita dopravy v Přerově v roce 2000

*Příloha 2* Intenzita dopravy v Přerově v roce 2005

*Příloha 3* Intenzita dopravy v Přerově v roce 2010

*Příloha 4* Výsledky sčítání dopravy v Přerově v letech 2000, 2005 a 2010.

*Příloha 5* Plánovaný úsek dálnice D1

*Příloha 6* Fotodokumentace

*Příloha 1* Výsledky sčítání dopravy v Přerově v roce 2000. Zdroj: Ředitelství silnic a dálnic ČR. (Horní údaj vyjadřuje intenzitu dopravy – počet vozidel za den; dolní údaj je číslo úseku)

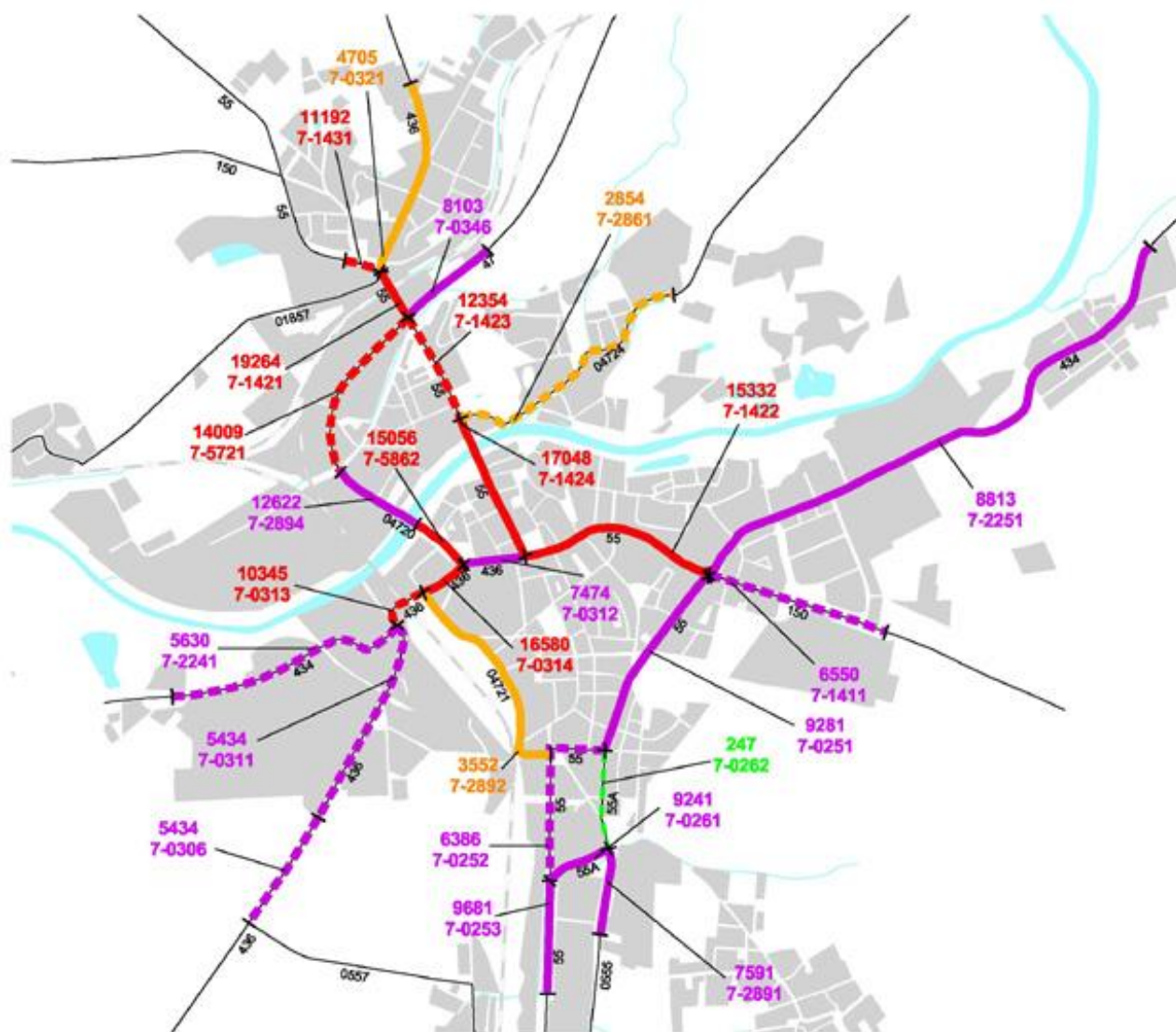
# Přerov

CZ0714-PR-1

71-9



Podlehlá síť a dálnice ČR

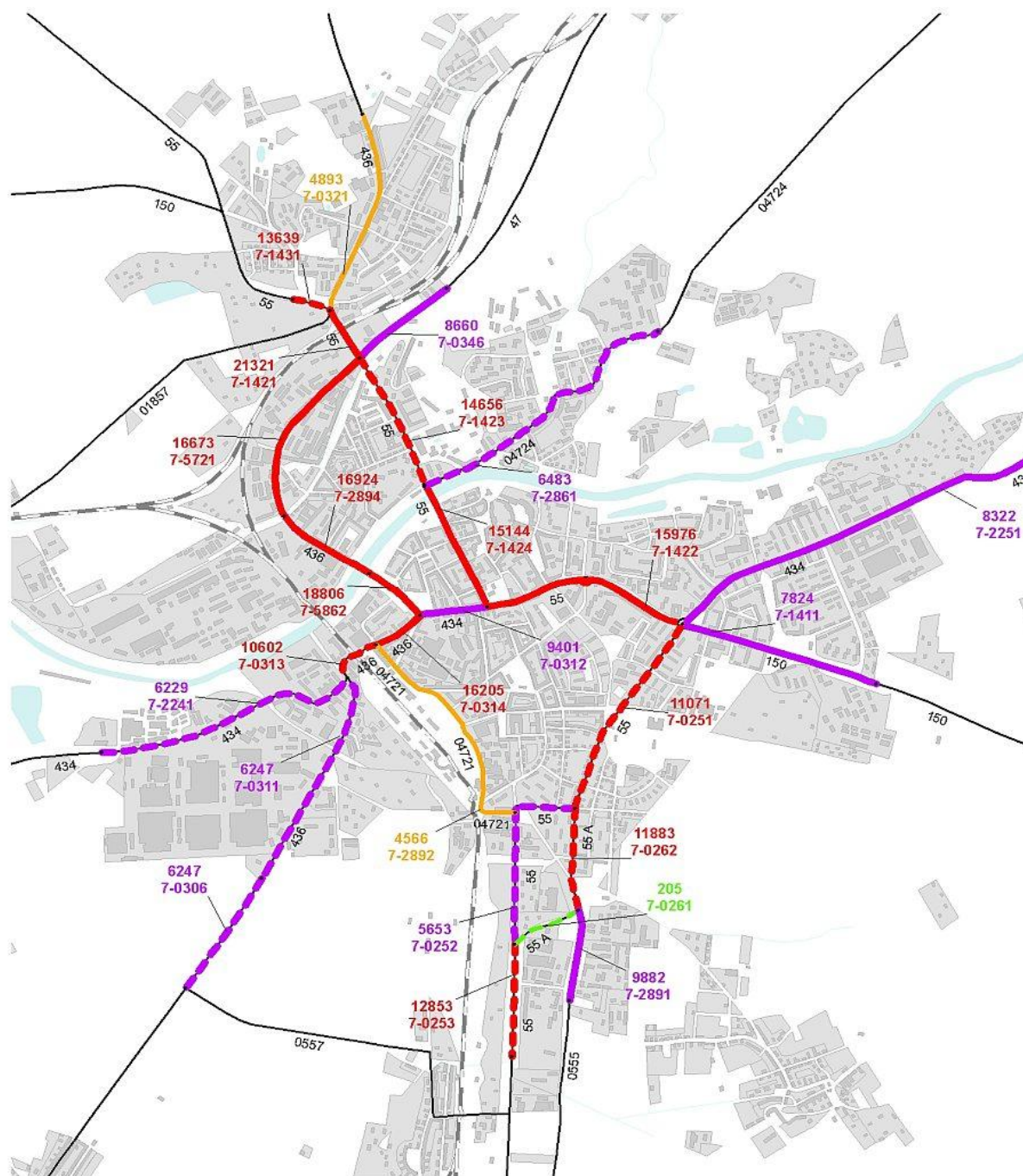


Výsledky sčítání dopravy na dálniční a silniční síti v roce 2000



Tematické vrstvy - zástavba, řeky a vodní toky, železnice - vyrobeny s využitím informací VTOPÚ Dobruška © MO ČR/HÚVG, 2001

Příloha 2 Výsledky sčítání dopravy v Přerově v roce 2005. Zdroj: Ředitelství silnic a dálnic ČR. (Horní údaj vyjadřuje intenzitu dopravy – počet vozidel za den; dolní údaj je číslo úseku)



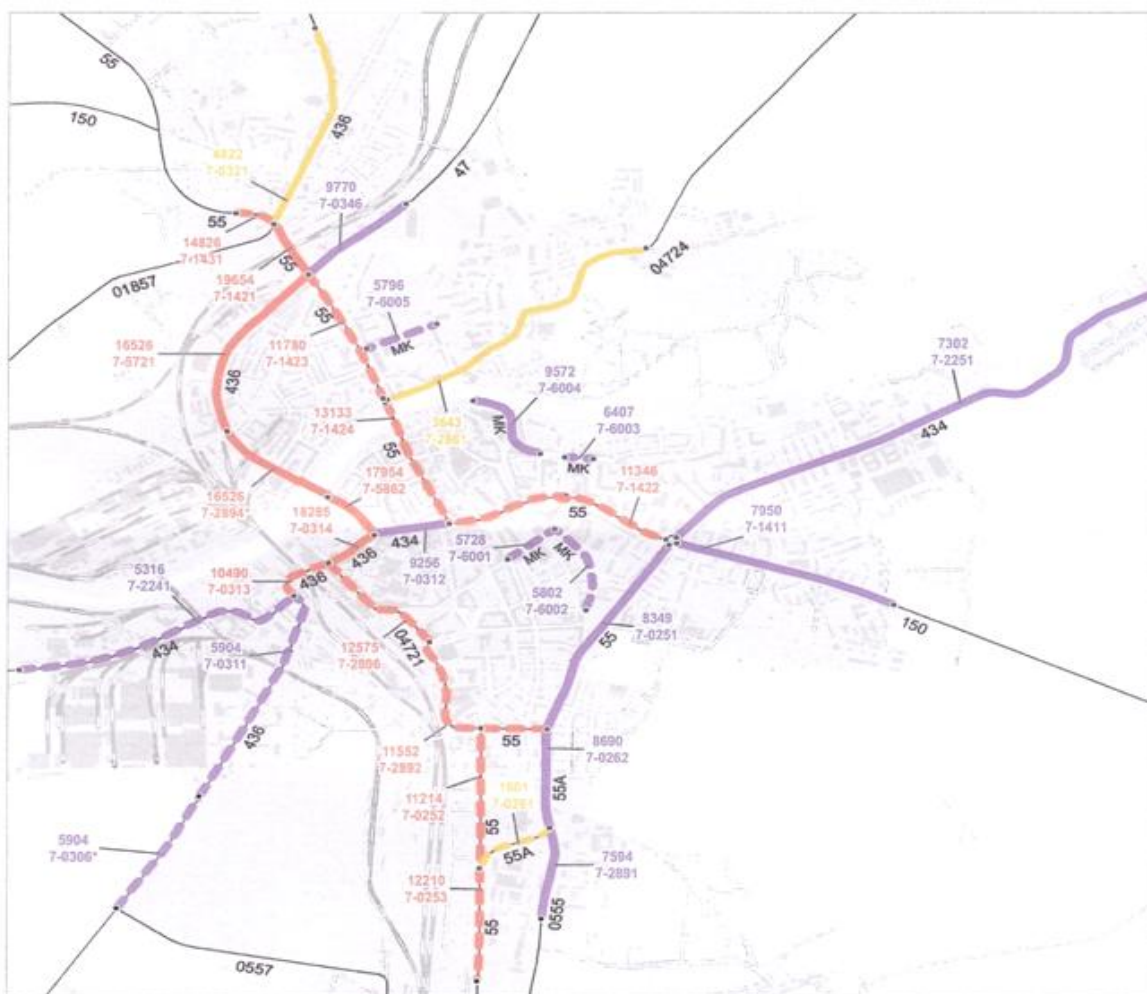
Příloha 3 Výsledky sčítání dopravy v Přerově v roce 2010. Zdroj: Policie ČR, územní odbor Přerov. (Horní údaj vyjadřuje intenzitu dopravy – počet vozidel za den; dolní údaj je číslo úseku)



71-0

# Přerov

CZ0714-PR-1



Výsledky sčítání dopravy na dálniční a silniční síti ČR v roce 2010

Tematické podklady z GlobalNetworku 1006 - zastavěná plocha, vodní plochy, železnice a silniční síť (1:25 000), ULS1007

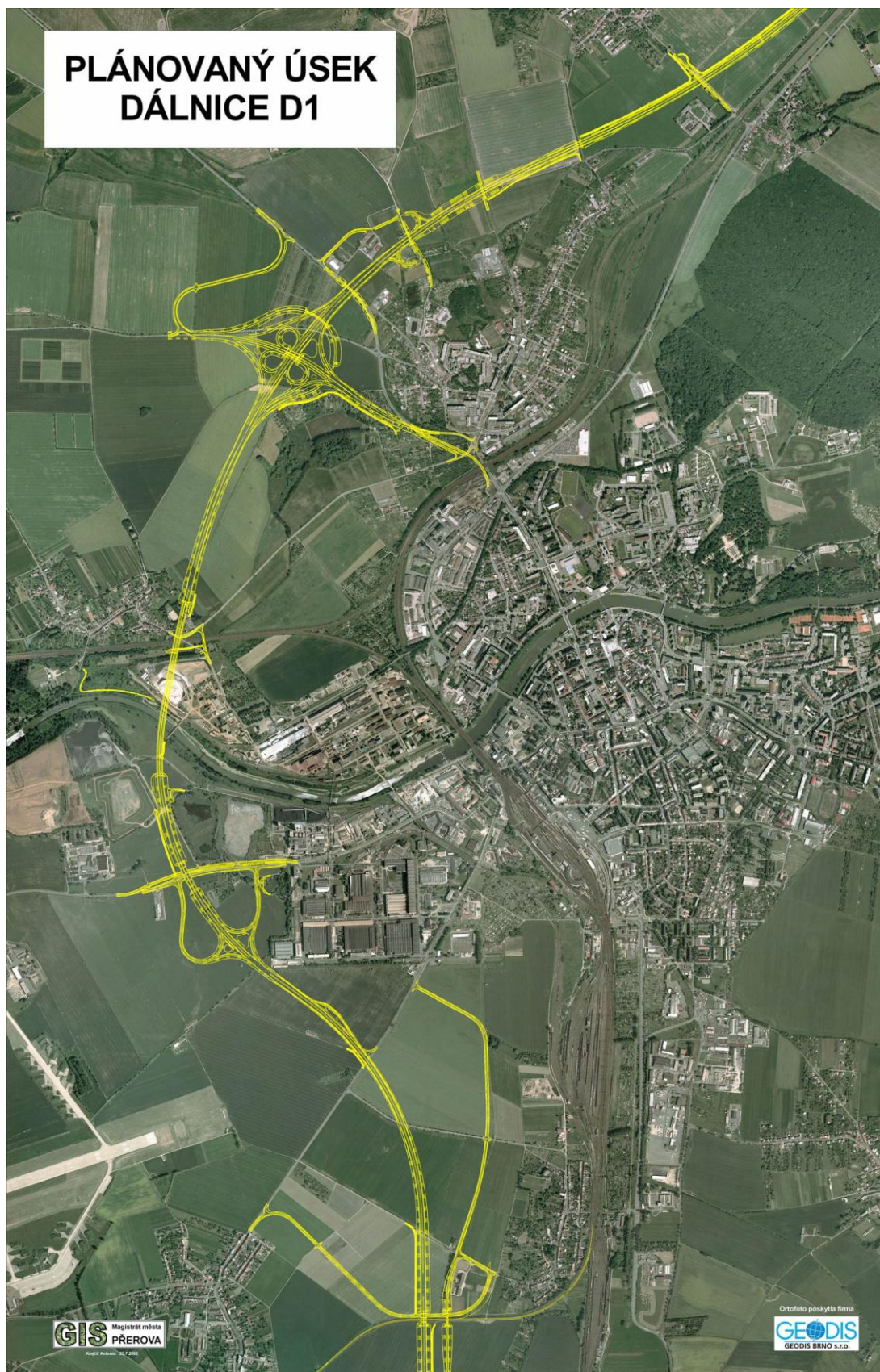


edip

VARS Margpower

*Příloha 4* Výsledky sčítání dopravy v Přerově v letech 2000, 2005 a 2010. Zdroj: Ředitelství silnic a dálnic ČR.

Sčítací úsek	2000	2005	2010
7-0313	10 345	10 602	10 490
7-0314	16 580	16 205	18 285
7-5862	15 056	18 806	17 954
7-2894	12 622	16 924	16 526
7-5721	14 009	16 673	16 529
7-1421	19 264	21 321	19 654
7-1431	11 192	13 639	14 826
7-1423	12 354	14 656	11 780
7-1424	17 048	15 144	13 133
7-1422	15 332	15 976	11 346
7-0251	9 281	11 071	8 346
7-0262	247	11 883	8 690
7-0253	9 681	12 853	12 210
7-2241	5 630	6 229	5 316
7-0306	5 434	6 247	5 904
7-0311	5 434	6 247	5 904
7-0252	6 386	5 653	11 214
7-2861	2 854	6 483	3 643
7-0346	8 103	8 660	9 770
7-0312	7 474	9 401	9 256
7-2891	7 591	9 882	7 594
7-1411	6 560	7 824	7 950
7-2251	8 813	8 322	7 302
7-2892	3 552	4 566	11 552
7-0321	4 705	4 893	4 822
7-0261	9 241	205	1 601





Obr. 6.1 Automatizovaná imisiční stanice ... (Foto: T. Bukovcová, 12. 3. 2012)



Obr. 6.2 Zařízení na měření prашného spadu na křižovatce Komenského/Novosady ... (Foto: T. Bukovcová, 12. 3. 2012)





Obr. 6.3 Dalkia Česká republika, a.s., divize Přerov... (Foto: T. Bukovcová, 12. 3. 2012)



Obr. 6.4 Dalkia Česká republika, a.s., divize Přerov... (Foto: T. Bukovcová, 12. 3. 2012)



Obr. 6.5 Precheza a.s. ... (Foto: T. Bukovcová, 12. 3. 2012)