

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA

KATEDRA GEOGRAFIE



Bc. Jan Polák

KVALITA OVZDUŠÍ V PARDUBICKÉM KRAJI

Diplomová práce

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

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracoval samostatně a všechny použité zdroje informací jsem uvedl v seznamu odborných zdrojů.

V Holicích

.....

Poděkování:

Mé poděkování patří především vedoucímu diplomové práce RNDr. Martinu Jurkovi. Jeho ochotné zodpovězení mých zvědavých dotazů mi velmi pomohlo v pochopení rozsáhlé problematiky kvality ovzduší.

Dále bych rád poděkoval všem, kteří mi poskytli cenné údaje týkající se kvality ovzduší v kraji, jsou jimi: ing. Tibor Csukás, ing. Vladimír Kraják, ing. Eva Laštovičková, ing. Jan Pokorný, ing. Jan Hilbert a bc. Zdeňka Poláková.

Mé poděkování patří i mé rodině a přátelům, kteří přispěli ke zkvalitnění práce: Romaně Zezulkové, Václavu Polákovi, Janě Polákové, Václavu Polákovi sen., Otmaru Petyniakovi a Zdeňku Boreckému.

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Akademický rok: 2010/2011

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jan POLÁK**
Osobní číslo: **R10998**
Studijní program: **N1101 Matematika**
Studijní obory: **Učitelství matematiky pro střední školy**
Učitelství geografie pro střední školy
Název tématu: **Kvalita ovzduší v Pardubickém kraji**
Zadávací katedra: **Katedra geografie**

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

Cílem diplomové práce je zhodnotit stav čistoty ovzduší na území Pardubického kraje. V hodnocení budou zahrnuty přírodní faktory ovlivňující kvalitu ovzduší, socioekonomické faktory - sídelní struktura (s důrazem na hradecko-pardubickou aglomeraci), zdroje znečišťování ovzduší a objem vypouštěných emisí, a také stav a vývoj kvality ovzduší podle dat z monitoringu kvality ovzduší a podle zpracovaných odborných hodnotících studií. Práce se bude věnovat také vybraným dílčím problémům kvality ovzduší na území Pardubického kraje (specifika emisí z významných průmyslových odvětví v kraji, problematika lokálních topenišť a emisí z dopravy).

Rozsah grafických prací: Podle potřeb zadání
Rozsah pracovní zprávy: 20 000 - 24 000 slov
Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

- Braniš, M., Hunová, I. (eds.) (2009) *Atmosféra a klima : Aktuální otázky ochrany ovzduší*. Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-1598-1.
- ČHMÚ (2010, ...): *KZnečištění ovzduší na území ČR v roce 2009, ... (série ročenek)*. Praha: ČHMÚ.
- Griffin, R.D. (2007) *Air Quality Management*. 2nd ed. Boca Raton (FL, USA): CRC Press, Taylor & Francis Group.
- Harrop, D.O. (2002) *Air Quality Assessment and Management : A Practical Guide*. London: Spon Press, Taylor & Francis Group.
- IRZ (2010): *Integrovaný registr znečišťování*. Dostupné z WWW: <http://www.irz.cz>
- Krajský úřad Pardubického kraje (2010): *Pardubický kraj - ovzduší (online)* [cit. 2010-12-14]. Dostupné na WWW: <http://www.pardubickykraj.cz/subthema.asp?thema=3883&category=SZÚ>
- SZÚ (2010): *Systém monitorování zdravotního stavu obyvatelstva České republiky ve vztahu k životnímu prostředí : Souhrnná zpráva za rok 2009*. Praha: Státní zdravotní ústav. ISBN 80-7071-312-9.
- Casopis Ochrana ovzduší*. Praha: Obcanské sdružení Ochrana kvality ovzduší. ISSN 1211-0337.

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

Datum zadání diplomové práce: **14. prosince 2010**
Termín odevzdání diplomové práce: **10. dubna 2012**

L.S.

Prof. RNDr. Juraj Ševčík, Ph.D.
děkan

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

V Olomouci dne 14. prosince 2010

Obsah

1	Úvod.....	5
2	Cíle práce	10
3	Zdroje informací	11
4	Ochrana ovzduší v ČR	13
4.1	Legislativa	13
4.2	Zdroje emisí a jejich kategorizace.....	15
4.3	Imisní monitorovací síť	16
5	Geografické a klimatické poměry Pardubického kraje.....	17
5.1	Geografické poměry	17
5.2	Klimatické poměry	18
6	Historie znečištění ovzduší v Pardubickém kraji.....	20
7	Zdroje znečištění ovzduší v kraji	21
7.1	Průmysl a energetika	22
7.1.1	Tepelné elektrárny v kraji	22
7.1.2	Chemický průmysl	25
7.1.3	Ostatní průmyslové zdroje	29
7.2	Lokální topeniště	33
7.3	Doprava	36
7.3.1	Intenzita dopravy na silnici I-35	36
7.3.2	Dopravní situace ve městě Pardubice	37
7.3.3	Další problematická místa Pardubického kraje	38
7.3.4	Hromadná doprava v Pardubickém kraji	40
7.4	Spalovna Rybitví.....	43
7.5	Souhrnná charakteristika.....	48
7.5.1	Oxid siřičitý	48
7.5.2	Oxidy dusíku.....	48
7.5.3	Tuhé znečišťující látky	50
7.5.4	VOC - Těkavé organické látky	51
7.6	Zdroje znečištění diskontinuální povahy	52
7.6.1	Antropogenní znečištění	52
7.6.2	Neantropogenní znečištění.....	54

8	Imise.....	56
8.1	Monitorovací stanice Pardubického kraje.....	56
8.2	Mobilní monitoring zdravotního ústavu.....	59
8.3	Imise hlavních znečišťujících látek v Pardubickém kraji	61
8.3.1	Oxid siřičitý	61
8.3.2	Oxidy dusíku.....	63
8.3.3	Prach	65
8.3.4	Polycyklické aromatické uhlovodíky, Benzo(a)pyren.....	69
8.3.5	Ozon.....	70
9	Kvalita ovzduší ve městě Holice	73
10	Smogové situace v Pardubickém kraji - překopat	75
11	Oblasti s překročenými imisními limity	78
12	Koncentrace znečišťujících látek na venkovských stanicích v kraji a jejich vliv na vegetaci	80
13	Pachové znečištění v Pardubickém kraji	82
14	Porovnání se sousedními kraji	83
14.1	Porovnání emisí vybraných znečišťujících látek.....	83
14.2	Porovnání imisní situace.....	83
15	Závěr	85
16	Shrnutí.....	91
	Seznam zkratk	92
	Seznam příloh:	98
	Seznam odborných zdrojů:	93

1 Úvod

Diplomová práce se týká kvality ovzduší v Pardubickém kraji. Cílem této práce je zodpovědět řadu otázek uvedených v následující kapitole (2. *Cíle práce*). Tyto otázky jsou formulovány tak, aby vystihovaly pokud možno co nejvíce aktuální problémy týkající se kvality ovzduší v kraji. Jedná se například o téma modernizace spalovny průmyslových odpadů v Rybitví, problematiku znečištění z dopravy či lokálních topenišť. V roce 2011 došlo k výrazné změně v koncepci veřejné dopravy v kraji - i toto téma se snaží diplomová práce reflektovat. Další událostí, která se týká kvality ovzduší v kraji, je značný úhyn lesních porostů v Orlických horách počátkem nového tisíciletí. Toto téma by si však zasloužilo samostatnou studii. Ta by se týkala i mnoha dalších nejen geografických aspektů. Daná událost spíše tedy posloužila jako motivace ke zpracování kapitoly týkající se vlivu kvality ovzduší na vegetaci. Zajímavým problémem, specifickým především pro krajské město, je pachové znečištění i tomuto tématu se práce stručně věnuje. Jako obyvatele Holic - malého města Pardubického kraje - mě zajímala i kvalita ovzduší v tomto sídle. V této souvislosti jsem se snažil odpovědět na otázku, zda a popřípadě jak, se dá znečištění ovzduší v intravilánech menších obcí zjistit. Pardubický kraj je specifický svou vysokou koncentrací chemického průmyslu, v těchto provozovnách dochází po celou dobu jejich existence k řadě nejrůznějších havárií či požárů. Zpracována byla tedy i kapitola Diskontinuální zdroje znečišťování, která se mimo antropogenního znečištění zabývá i znečištěním neantropogenním.

Z hlediska hodnocení vývoje emisí i imisí v kraji bylo zvoleno období první dekády 21. století (2001 - 2010). Při vzájemném porovnání emisí z jednotlivých provozoven byla analyzována data za rok 2010. Ostatní kapitoly, které se týkají například diskontinuálních zdrojů znečištění, smogových situací či pachového znečištění, byly zpracovány za období 2001 - prosinec 2012.

Jedním z nejdůležitějších momentů při zpracování jakékoliv práce týkající se kvality ovzduší, je výběr znečišťujících látek, jejichž vývoj (emise i imise), popřípadě současná koncentrace v ovzduší je hodnocena.

Po delší rozvaze byly vybrány následující látky:

- **Oxid siřičitý** - jeden ze zástupců klasických znečišťujících látek, jeho současné koncentrace však mají negativní vliv spíše na vegetaci než na zdravotní stav populace (OSTATNICKÁ, 2011)
- **Oxidy dusíku** - NO₂, popřípadě NO_x.
- **Prašné částice** - PM₁₀, PM_{2,5}, TZL.
- **Těkavé organické látky** - Vybrány především díky významnému vlivu na vznik fotochemického smogu
- **Ozon**
- **Polycyklické aromatické uhlovodíky, benzo(a)pyren**

V malé míře jsou zhodnoceny emise těžkých kovů, minimálně pak emise či imise jiných látek (oxid uhelnatý, amoniak, toluen, TOC - celkový organický uhlík a další). Vzhledem k poloze kraje nebyl zpracován dálkový přenos znečišťujících látek.

Práce se nevěnuje globální klimatické změně ani problematice porušování ozonové vrstvy. Diplomová práce se snaží zohlednit novou legislativu. V celé práci je však zachováno původní rozdělení zdrojů do kategorií REZZO 1-4. (zdůvodnění v kapitole 4.2 *Zdroje emisí a jejich kategorizace*)

2 Cíle práce

Cílem práce je zodpovědět následující otázky týkající se kvality ovzduší v Pardubickém kraji:

Zlepšení kvality ovzduší po roce 1990 v celé ČR tedy i Pardubickém kraji je všeobecně známé, došlo však ke zlepšení ovzduší v kraji i po roce 2001?

Které znečišťující látky představují v současné době v Pardubickém kraji největší problém? Jaký je vliv kvality ovzduší na zdravotní stav obyvatelstva a vegetaci v kraji?

Patří okolí Pardubic mezi jedno z nejvíce znečištěných míst v ČR, jak se domnívá část obyvatelstva Pardubického kraje (např. při argumentaci proti modernizaci spalovny)?

Jaká je kvalita ovzduší v malých obcích na území kraje, kde nedochází k měření imisí? Jaká je kvalita ovzduší ve městě Holice? Jakým způsobem se dá kvalita ovzduší v těchto sídlech určit popřípadě odhadnout?

Které kategorie znečišťovatelů se podílejí významně na emisích uvedených látek - SO₂, NO_x, TZL, VOC, v kraji?

Dá se předpokládat, že po případné modernizaci spalovny nebezpečných odpadů v Rybitví dojde skutečně k výraznému zhoršení kvality ovzduší na Pardubicku?

Bylo ovzduší Pardubického kraje výrazně ovlivněno diskontinuálními zdroji znečištění antropogenního i neantropogenního původu?

Je v Pardubickém kraji odpovídající monitoring kvality ovzduší?

Jakým způsobem může ovlivnit kvalitu ovzduší v kraji legislativní opatření, opatření na úrovni státu, kraje či obcí? Jak může jednotlivec přispět ke zlepšení kvality ovzduší?

3 Zdroje informací

V práci je použita řada knižních a internetových zdrojů. Mezi komplexní zdroje věnující se tématu kvality ovzduší patří publikace **Atmosféra a klima, aktuální otázky ochrany ovzduší** od kolektivu autorů (Braniš, Hůnová a další). Publikace je poměrně rozsáhlá, v některých pasážích možná až příliš odborná a složitá. Věnuje se i globální klimatické změně či problematice porušování ozonové vrstvy. Dalším zdrojem, který se zabývá celkovou problematikou ochrany ovzduší, je vysokoškolské skriptum od docenta Miroslava Vysoudila **Ochrana ovzduší** z roku 2002. V porovnání s výše uvedenou publikací je zde velmi srozumitelně vysvětlena např. problematika znečištění troposférickým ozonem a jeho chování v atmosféře.

Komplexní evidenci údajů o kvalitě ovzduší na území celé ČR má na starosti Český hydrometeorologický ústav, oddělení ochrany ovzduší. Použita byla především publikace **Znečištění ovzduší na území České republiky za rok 2010**. Využívány byly i internetové stránky ČHMÚ, odkud byly získány především emisní a imisní data. Ze stránek ČHMÚ byly rovněž převzaty vypočítané údaje o průměrných územních teplotách za jednotlivé měsíce v Pardubickém kraji. Imisní data - průměrné roční a půlroční koncentrace daných znečišťujících látek a počet překročení imisních limitů byla po předchozím vyžádání elektronicky zaslány z ČHMÚ. Díky elektronické komunikaci byla získána i data z mobilního měření Zdravotního ústavu v Pardubickém kraji od ing. Vladimíra Krajáka.

Z hlediska publikací hodnotících kvalitu ovzduší v Pardubickém kraji, byla využita především **Aktualizace programu zlepšování kvality ovzduší v Pardubickém kraji** z června 2012. Využity byly také dva dokumenty týkající se modernizace spalovny Rybitví - **Posudek na modernizaci spalovny průmyslových odpadů Pardubice** a **Stanovisko k posouzení vlivů provedení záměru na ŽP**. Tato a další dokumentace je součástí EIA.

Pro charakteristiku znečišťujících látek (příloha č. 1) byly použity především stránky **Zdravotního ústavu** a **Integrovaného registru zdrojů**. Kapitola Legislativa byla zpracována především na základě údajů ze **zákona o ochraně ovzduší**. Tento zákon rovněž stanovuje imisní limity, použité v kapitole Imise. Epizody úniků chemických plynů byly zpracovány z internetového zdroje **Požáry**, kde jsou autory článků zástupci záchranných sborů.

Dále byly využity následující studie a zdroje dat:

B. Kotlík, **Kvalita ovzduší na českých vesnicích** - zajímavá studie týkající se kvality ovzduší v menších sídlech neovlivněných nadměrnou dopravou či velkými zdroji znečištění. Uveřejněná v časopise Ochrana ovzduší.

R. Mrzena, **Porovnání vlivu individuální a hromadné dopravy na životní prostředí** - tato práce porovnává množství emisí z výfukových plynů (resp. pro elektrifikované trať odpovídající množství emisí z tepelných elektráren). Pro dokreslení jsou v příloze č. 3 uvedeny emisní normy získané z této studie.

Centrum dopravního výzkumu - **Sčítání dopravy za rok 2010** - zde je třeba upozornit na fakt, že mezi lety 2005 a 2010 došlo ve sčítání dopravy ke změně metodiky sčítání, data nejsou jednoduše porovnatelná!

Český statistický úřad - **Sčítání lidu, domu a bytů 2011** - Data ze sčítání lidu byla využita především pro kapitolu Lokální topeniště.

Pro tvorbu map posloužily jako podklad internetové mapy serveru **Google**.

Další informace byly získány osobní konzultací s vedoucím odboru životního prostředí Pardubického kraje ing. Tiborem Csukásem, odboru ŽP města Holice bc. Zdeňkou Polákovou (*pozn. pouhá shoda jmen*), představitelem zdravotního ústavu ing. Vladimírem Krajákem, vedoucími odborů ŽP chemických závodů ing. Evou Laštovičkovou (Paramo), ing. Janem Pokorným (Synthesia) a ekologem elektrárny Opatovice ing. Janem Hilbertem. Konzultace proběhla i s dlouholetým dispečerem VCHZ Synthesia Václavem Polákem. Vzhledem k množství zajímavých informací, které byly danými osobami poskytnuty, je v práci relativně často uváděným zdrojem informací *ústní sdělení*.

4 Ochrana ovzduší v ČR

4.1 Legislativa

V České republice platí od 1. 9. 2012 nový zákon o ochraně ovzduší č. 201/2012 Sb., který vychází z příslušných předpisů Evropské unie. Tento zákon nahrazuje původní zákon o ochraně ovzduší č. 86/2002 Sb. (zákon 201/2012 Sb.)

Ze zákona vyplývá povinnost zpracovávat každé 4 roky Národní program snižování emisí, který schvaluje vláda. V oblastech, kde dochází k překračování imisních limitů, ukládá zákon povinnost zpracovat program zlepšování kvality ovzduší. Ten by měl pomoci tomu, aby v následném období došlo ke snížení koncentrací znečišťujících látek. Zákon rovněž umožňuje zavádění tzv. nízkoemisních zón, jejichž vyhlášení by bylo plně v kompetenci obcí. Tímto opatřením by se vymezila emisní kategorie vozidel, které mají do dané zóny povolen vjezd - samozřejmě s patřičným systémem výjimek pro obyvatele příslušných obcí či pro osoby tělesně znevýhodněné (zákon 201/2012 Sb.). Zákon také stanovuje přípustnou úroveň znečišťování, která je stanovena emisními limity, emisními stropy (nejvýše přípustné množství znečišťující látky vnesené do ovzduší za kalendářní rok), technickými podmínkami provozu a také přípustnou tmavostí kouře. Díky přijetí nového zákona o ovzduší došlo k omezení poplatků za znečišťování na 4 látky: NO_x, SO₂, TZL, VOC. (zákon 201/2012 Sb.)

Zákon neumožňuje účinné kontroly lokálních topenišť. Majitelé nemovitostí (fyzické osoby) nemají povinnost umožnit kontrolu, jakým palivem se v dané domácnosti topí. (zákon 201/2012 Sb.)

Zákon upravuje vyhlásování smogových situací. Smogová situace je stav mimořádně znečištěného ovzduší, kdy úroveň znečištění oxidem siřičitým, oxidem dusičitým, částicemi PM₁₀ nebo troposférickým ozonem překročí některou z prahových hodnot daných zákonem. Smogovou situaci vyhláší ministerstvo životního prostředí. (zákon 201/2012 Sb.). Smogová situace se nevyhláší zpravidla pro celé území ČR, ale pro územní celky - kraj, popřípadě část kraje. Pro účely smogových situací zavádí zákon tzv. zvláštní imisní limity pro SO₂, NO₂, O₃, poměrně komplikovaná situace pro prašné částice - zde dochází k posuzování trendů i doba trvání zvýšených hodnot. (zákon 201/2012 Sb.). Jednou z možností, jak dosáhnout zlepšení kvality ovzduší během smogových situací je uložení zvláštních podmínek provozu pro významné stacionární zdroje. Jednotlivé obce také mohou vydat tzv. regulační řád - opatření na omezení provozu vozidel v obci. (zákon 201/2012 Sb.)

Legislativní opatření se snaží motivovat vlastníky zdrojů znečištění k opatřením, která by snížila množství vypouštěných emisí. Jedná se například o zpřísnování emisních limitů nebo odpuštění poplatku za znečišťování při provedení dostatečně rozsáhlé modernizace, díky které dojde k výrazně nižším emisím. (zákon 201/2012 Sb.)

Zákon ukládá závazné imisní limity, které jsou stanoveny pro SO₂, NO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, Benzen, As, Ni, Cd, Pb, CO, O₃, BaP. Na rozdíl od předchozí legislativy nejsou stanoveny tzv. *cílové imisní limity*. Látky, které do této kategorie dříve spadaly, mají již stanoveny imisní limity. Imisní limity se nesmí překračovat - pokud k překračování dochází, zákon stanovuje povinnost zpracovat program zlepšování kvality ovzduší, popřípadě může dojít k opatřením na omezení dopravy. (zákon 201/2012 Sb.)

Z hlediska ochrany vegetace jsou stanoveny imisní limity pro NO_x, SO₂ a O₃. (zákon 201/2012 Sb.)

V Pardubickém kraji pravděpodobně v nejbližší době nedojde k vyhlášení nízkoemisních zón, rovněž se v brzké době nepočítá s vytvářením nového programu zlepšování kvality ovzduší v kraji (vzhledem k právě dokončené Aktualizaci programu zlepšování kvality ovzduší v Pardubickém kraji z června 2012). Pardubický kraj rovněž pravděpodobně nebude příliš figurovat při vytváření Národního plánu snižování emisí. Reálněji se jeví možnost uložit zvláštní podmínky provozu pro významné zdroje znečišťování v období smogových situací. (ústní sdělení ing. Tibor Csukás)

4.2 Zdroje emisí a jejich kategorizace

Diplomová práce je zpracovávána v období (říjen - prosinec 2012), kdy není zcela jasné, jakým způsobem bude v budoucnu docházet k evidenci zdrojů znečištění (zda nějakým způsobem bude zachováno dělení do kategorií REZZO). Během zpracovávaného období 2001 - 2010 se zdroje emisí do kategorií REZZO rozdělovaly. Toto rozdělení je tedy použito při zpracování emisních dat a v celé práci:

Kategorie REZZO:

REZZO 1 - zvláště velké zdroje a velké zdroje znečišťování. Provozovny na spalování paliv o tepelném výkonu větším než 5 MW a zařízení zvláště závažných technologických procesů. V celé České republice je evidováno zhruba 3 260 zdrojů této kategorie, z toho se 132 zdrojů nachází v Pardubickém kraji. Mezi největší zdroje této kategorie patří tepelné elektrárny či významné průmyslové podniky. (REGISTR ZDROJŮ ČHMÚ, 2012; ČHMÚ, 2012d)

REZZO 2 - střední zdroje znečišťování. Jedná se o stacionární zařízení určené pro spalování paliv o tepelném výkonu 0,2 - 5 MW a zařízení závažných technologických procesů. Mimo to jde i o uhelné lomy a plochy s možností hoření či úletu znečišťujících látek. V ČR je evidováno na 21 300 těchto zdrojů. (ČHMÚ, 2012d) Z toho se 745 nachází na území Pardubického kraje (REGISTR ZDROJŮ ČHMÚ, 2012)

REZZO 3 - malé zdroje znečišťování. Do této kategorie patří stacionární zdroje, které nespádají do kategorií REZZO 1 ani REZZO 2, jedná se tedy o především lokální topeniště. Spadají sem ale i plochy, které mohou přispívat ke znečišťování ovzduší - stavební plochy, skládky a další objekty. Od roku 2010 do této kategorie spadají veškeré emise amoniaku, které dřív patřily do kategorií REZZO 1 i REZZO 2. Patří sem i plošné použití rozpouštědel z hlediska evidence těkavých organických látek (ČHMÚ, 2012d).

REZZO4 - mobilní zdroje znečišťování. Kromě automobilové dopravy sem patří i lodní, letecká i železniční doprava (neelektrifikované tratě). (ČHMÚ, 2012d)

Další novinkou v legislativě je rozdělování zdrojů nikoliv dle výkonu zdroje, ale podle jeho příkonu. V práci je použita původní informace o tepelném výkonu zdroje znečišťování, tak jak byla evidována v letech 2001 - 2010.

4.3 Imisní monitorovací síť

Jednou z možností, jak můžeme posoudit kvalitu ovzduší je analýza dat z imisní monitorovací sítě. Účelem monitoringu není pouze mechanický sběr dat, ale poskytnutí důležitých informací vědcům, politikům, expertům v oblasti plánování, aby mohli vhodně rozhodovat o zlepšování kvality životního prostředí. (FIALA, 2009) K tomuto účelu je budována síť monitorovacích stanic. Rozlišujeme 3 typy stanic:

- **dopravní** - stanice umístěná cca 10 metrů od vozovky s velkou intenzitou dopravy. Měla by reprezentovat linii v její co největší délce.
- **průmyslová** - stanice umístěná zpravidla uvnitř průmyslového podniku nebo v oblasti přímo zasažené kouřovou vlečkou.
- **pozad'ová** - stanice, která není přímo ovlivněna žádným zdrojem.

Dle typu oblasti, ve které se stanice nachází, rozlišujeme stanice městské (uvnitř městské zástavby), předměstská stanice (okraj města) a venkovské stanice (volná krajina, malá obec). Dle charakteristiky zóny se může jednat o stanice obytné, průmyslové, obchodní, zemědělské i přírodní. (FIALA, 2009). Imisní monitoring lze rozdělit na monitoring organických látek, anorganických látek, monitoring těžkých kovů i dalších stopových látek, monitoring kvality srážek a atmosférické depozice. (VYSOUDIL, 2002)

Metody měření imisí se dělí především na metody manuální a kontinuální. Kontinuální metody jsou spojeny s technikou, která umožňuje automatizovaný sběr dat. Na monitorovacích stanicích jsou doprovodně měřena i běžná meteorologická data. Provoz monitorovací stanice je bohužel finančně nákladný. (FIALA, 2009) Mezi látky, které lze měřit pouze manuálními metodami patří těžké kovy či polycyklické aromatické uhlovodíky. (ČHMÚ, 2012f) Manuální měření je také někdy používáno jako kontrola měření automatizovaného (FIALA, 2009).

Vzhledem k odlišnému chování znečišťujících látek během různých ročních období se při monitoringu ovzduší používají pojmy letní půlrok (1.4.-30.9.) a zimní půlrok (1.10.-31.3.). V hodnocení imisí (v rámci této práce) pod pojmem **letní půlrok 2005** rozumíme období 1. 4. 2005 - 30. 9. 2005, pod pojmem **zimní půlrok 2005/2006** období 1. 10. 2005 - 31. 3. 2006.

5 Geografické a klimatické poměry Pardubického kraje

5.1 Geografické poměry

Pardubický kraj patří dle rozlohy i počtu obyvatel mezi menší kraje ČR. Na rozloze 4519 km² žije přibližně 520 tisíc osob. Kraj vznikl sloučením 4 okresů (Pardubice, Ústí nad Orlicí, Chrudim, Svitavy), dnes se na jeho území nachází 26 správních obvodů. Nej hustěji je osídlena oblast pardubicko - hradecké aglomerace, do které lze zařadit i okolí města Chrudim. Ve východních a jižních částech kraje je hustota osídlení nižší. Pro Ústecko-orlicko a Svitavsko je typický větší počet malých a středně velkých měst (5 000 - 20 000 obyvatel). Oblast Železných hor je charakteristická převážně venkovským osídlením. (RIS, 2012)

Rozložení velkých zdrojů emisí do značné míry odpovídá rozložení obyvatelstva. Jejich největší koncentrace je v okolí krajského města. V bezprostřední blízkosti Pardubic se nachází dvě velké chemické výroby Synthesia (všeobecná chemie) a Paramo (rafinérie). Ve vzdálenějším okolí se jedná o tepelné elektrárny Opatovice a Chvaletice. Řada výrobních podniků spíše lokálního významu se nachází na Ústecku či Svitavsku. Dříve významní znečišťovatelé ovzduší Slévárna Hnátnice na Ústecko - Orlicku či cukrovar Hrochův Týnec na Chrudimsku již nejsou v provozu. (ČHMÚ, 2012b) Velmi malé množství průmyslu je v okrese Chrudim - výjimku však tvoří cementárna Holcim v srdci Železných hor. (ČHMÚ, 2012b)

Z hlediska znečištění automobilovou dopravou lze považovat Pardubický kraj v celostátním měřítku za méně zatížený, přesto je automobilová doprava jedním z nejvýznamnějších zdrojů znečištění v regionu. Krajem částečně prochází dálnice D11 (Praha - Hradec Králové). Plánovaná je rychlostní komunikace R35, která by na dálnici D11 navazovala a byla tak přirozenou spojnicí Čech a severní Moravy. Mezi současné významné komunikace Pardubického kraje řadíme silnice 1. třídy I35, I37, I14 a další (RIS, 2012). Problematické úseky z hlediska negativního vlivu automobilové dopravy na obyvatelstvo jsou především tam, kde vytižené komunikace vedou skrz obce. V některých obcích je tranzitní doprava již odvedena mimo obec (Holice, Moravská Třebová), avšak v mnoha případech se na vyřešení této problematiky stále čeká (Vysoké Mýto, Litomyšl, Žamberk, Chrudim, Svitavy). Za nejproblematictější lze považovat situaci v krajském městě. Špatná průjezdnost městem a tím i nadbytečné množství emisí kontrastuje s téměř bezproblémovým průjezdem konkurenčním Hradcem Králové.

Fyzickogeografické podmínky kraje jsou poměrně různorodé. V okolí Pardubic převažují rovinnaté terény v nadmořských výškách 200-300 m.n.m. Na jihozápadě a jihu kraje se nachází Železné hory a Žďárské vrchy, které se směrem od jihu k severu pozvolna svažují do oblasti Polabí, především Železné hory jsou však rozřezány řadou vodních toků, které zde vytváří hluboká údolí (např. údolí řeky Chrudimky). Ve východní části reliéf vytváří Orlické hory a jejich poměrně členité podhůří. Do okolí Moravské Třebové zasahuje výrazná Zábřežská vrchovina typická značnými výškovými rozdíly. Nejvyšší část kraje se nachází v jeho nejvýchodnějším cípu - jedná se o oblast Kralického Sněžníku (RIS, 2012).



Obrázek 1 - Reliéf a rozložení významných sídel v kraji (Zdroj: RIS ,2012)

Z hlediska imisní charakteristiky (s ohledem na geografické poměry) bývá problematická situace především v obcích nacházejících se ve špatně provětrávaných údolích. (ústní sdělení ing. Tibor Csukás). V kraji se jedná například o údolí řek Tiché Orlice, Svitavy či Třebovky. Sevřené, avšak velmi řídké osídlené, je údolí řeky Chrudimky.

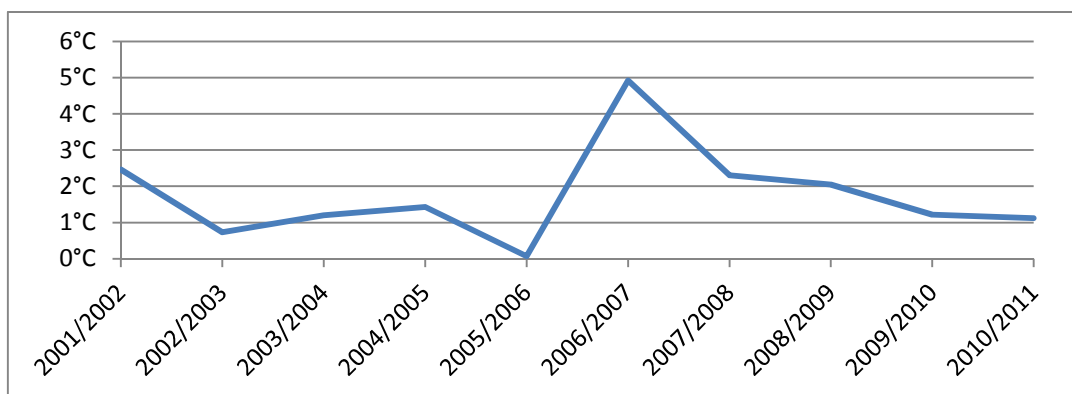
5.2 Klimatické poměry

Klimatické poměry jsou v jednotlivých částech kraje odlišné. Nejteplejší a nejsušší je oblast Pardubicka. Roční průměrné teploty se pohybují okolo 8,5 °C, roční srážkové úhrny činí v průměru 535 mm. Oblast Železných hor je chladnější a vlhčí - průměrná roční teplota se pohybuje mezi 6 - 7 °C a úhrn srážek je 700 - 800 mm. Obdobnou klimatickou charakteristiku má i velká část Ústeckoorlicka a Svitavska. V nejvyšších partiích Pardubického kraje je průměrná roční teplota 4 - 5°C (na vrcholu Kralického Sněžníku pouze 2 °C) a srážky převyšují 900 mm/rok. (ČSÚ, 2012) Převládající směr větru v Pardubicích je západní (PROGRAM ZLEPŠENÍ KVALITY OVZDUŠÍ PK, 2012).

Na imisní situaci mají významný vliv povětrnostní podmínky, které v daném roce panují. Jedná se především o období tzv. zimního půlroku. Za nepříznivé jsou považovány nižší teploty. Z hlediska výše koncentrací SO₂, NO_x či prašného aerosolu jsou chladné zimy nepříznivé nejen díky vyšším emisím z vytápění, ale i díky pomalejšímu rozptylu škodlivin (BRANIŠ, 2009). Jedním z důvodů, proč je koncentrace škodlivin v ovzduší vyšší v zimním období je i vyšší pravděpodobnost výskytu stabilních podmínek v atmosféře v tomto období. Stabilní podmínky v atmosféře mají vliv na vyšší koncentrace škodlivin v atmosféře (VYSOUDIL, 2002). Na obrázku č. 2 je znázorněn průběh průměrných teplot v kraji v zimním období uplynulé dekády (ČHMÚ, 2012a). Zimní průměry jsou vypočítané z šesti měsíčních teplotních průměrů v období říjen - březen.

Z hlediska imisní charakteristiky jsou významné především nadprůměrně teplé zimy na přelomu let 2006/2007, 2007/2008 částečně i 2008/2009 či 2001/2002. Zhoršenou kvalitu ovzduší lze naopak očekávat v zimním období přelomu let 2005/2006.

Výrazně špatné rozptylové podmínky se v Pardubickém kraji vyskytly v únoru 2012, listopadu 2011 i únoru 2012 - více kapitola - 7. *Smogové situace.*



Obrázek 2 - Průměrná teplota v zimních půlrocích (1.10-31.3) v Pardubickém kraji (ČHMÚ, 2012a)

pozn. V letním období má negativní vliv na kvalitu ovzduší především množství slunečního záření - slunečné dny přispívají ke zvýšené tvorbě ozonu. Limity pro ozon jsou však nastaveny tak, aby se výkyvy počasí v jednotlivých letech eliminovaly. Z tohoto důvodu nebylo nutné charakteristiky globálního slunečního záření z jednotlivých let zpracovávat. Podrobněji popsání limity pro ozon i pro další látky včetně charakteristik a zdravotních účinků těchto látek je možné najít v příloze č. 1.

6 Historie znečištění ovzduší v Pardubickém kraji

Již v první polovině 19. století byla napříč krajem vybudována významná železniční trať spojující Prahu s Pardubicemi, Českou Třebovou a Olomoucí. Provoz na této trati výrazně podpořil hospodářský rozvoj regionu (PARDUBICKÝ KRAJ, 2012). Pokud bychom se na kvalitu ovzduší té doby dívali dnešním pohledem, jistě by byl rozhodně provoz parních lokomotiv na této trati hodnocen z hlediska ovlivnění kvality ovzduší - především emisemi prašných částic či oxidu siřičitého - negativně.

S rozvojem tratě souvisí i vybudování chemických závodů ve městě na přelomu století resp. ve 20. letech 20. stol. (SYNTHESIA, 2012; PARAMO, 2012). Od této doby je tedy ovzduší na Pardubicku ovlivněno specifickým znečištěním z chemických závodů. Velký rozmach těchto podniků nastal v sedmdesátých a osmdesátých letech dvacátého století. V tomto období však také došlo k výrazným výbuchům i únikům znečišťujících látek v areálu VCHZ Synthesia. Roku 1974 se jednalo o únik fosgenu, roku 1982 šlo pravděpodobně o největší únik nitračních směsí do ovzduší a v roce 1984 došlo k velké explozi, která vybila okna až ve vzdáleném Hradci Králové. (RADY V NOUZI, 2012) Do této doby také spadají kuriózní stížnosti obyvatel okolních obcí, které na dispečink VCHZ Synthesia nosily punčochy proděravěné působením kyselého spadu z této provozovny (ústní sdělení Václav Polák).

V druhé polovině 20. století byly také postaveny dvě tepelné elektrárny v kraji. Odpadní plyny z těchto elektráren (ale i dálkový přenos znečišťujících látek) měly negativní vliv především na vegetaci v Orlických horách (Královéhradecký a Pardubický kraj). V devadesátých letech došlo k odsíření elektráren a tedy významnému poklesu emisí z těchto látek (EOP, 2012; ČEZ, 2012). Do období přelomu tisíciletí se datují dvě netypické stížnosti na vliv elektráren v kraji. První byla stížnost chataře z okolí Kunětické hory, který byl přesvědčen, že tepelné elektrárny v noci vypínají své filtry a na jeho zahradě dochází díky tomu k úhynu vegetace. Na základě této stížnosti bylo v této lokalitě provedeno několikadenní mobilní měření imisí vozidlem zdravotního ústavu, žádné neobvyklé hodnoty koncentrací SO₂ i jiných látek nebyly naměřeny. Druhou netypickou stížností byla stížnost obyvatele pocházejícího z okolí Chvaletické elektrárny, který se velmi aktivně dožadoval náhrady škody, kterou mu způsobila daná elektrárna, díky níž (dle jeho slov) v okolí elektrárny a především na jeho zemědělském pozemku došlo k razantnímu poklesu množství srážek (ústní sdělení ing. Tibor Csukás).

7 Zdroje znečištění ovzduší v kraji

Za pět nejvýznamnějších velkých zdrojů znečištění lze považovat:

- elektrárnu Chvaletice
- elektrárnu Opatovice

(zpracováno v kapitole 5.1 Tepelné elektrárny v kraji),

- podnik Synthesia a. s.
- Paramo a. s.
- Holcim a. s.

(zpracováno v kapitole 5.2 Chemický průmysl).



Obrázek 3 - Pět nejvýznamnějších aktuálních zdrojů znečištění v Pardubickém kraji

7.1 Průmysl a energetika

7.1.1 Tepelné elektrárny v kraji

Elektrárna Opatovice - Tato elektrárna byla postavena v letech 1956 - 1960. V devadesátých letech bylo provedeno odsíření elektrárny, které bylo plně dokončeno v roce 1998. Elektrárna není ve vlastnictví společnosti ČEZ, název společnosti je Elektrárny Opatovice a.s. Specifikem tepelné elektrárny v Opatovicích je rozsáhlá soustava rozvodných sítí tepla, která má délku 305 km. Vytápěny jsou obce: Pardubice, Hradec Králové, Chrudim, Rybitví, Lázně Bohdaneč, Čeperka, Opatovice nad Labem a Pohřebačka. Samozřejmě jsou takto vytápěny jen některé z bytů v těchto obcích (EOP, 2012). Dodávky tepla jsou hlavním důvodem, proč tato elektrárna bude fungovat i nadále (ústní sdělení ing. Tibor Csukás). Počet bytů vytápěných tímto způsobem se dá odhadnout na 55 000, což je velmi pravděpodobně nejvyšší číslo v celé republice. Fakt, že elektrárna dodává teplo do domácností, zvyšuje celkovou účinnost elektrárny. Běžná účinnost přeměny tepelného příkonu elektrárny a elektrického výkonu bývá okolo 30%, dálkové vytápění elektrárny Opatovice zvyšuje tuto účinnost až na 50% (ústní sdělení ing. Jan Hilbert)

V uplynulém desetiletí bylo v elektrárně provedena intenzifikace odsíření, která při stejném množství vyrobené energie sníží emise SO₂ o 10% a NO_x o 5%. (AKTUALIZACE PK, 2012).

Elektrárna Chvaletice - Elektrárna byla postavena v letech 1973 - 1979 v západní části okresu Pardubice. V těsné blízkosti elektrárny se nachází hlavní železniční trať 010 - Praha - Česká Třebová. Elektrárna byla vybudována poblíž řeky Labe, která slouží jako zdroj vody pro elektrárnu (ČEZ, 2012). Palivem pro elektrárnu je severočeské energetické hnědé uhlí, které se dříve vozilo po řece Labe, dnes je přepravováno po železnici (ČEZ, 2012). Jedním z důvodů, proč se již uhlí po Labi nevozí je fakt, že řeka v zimě zamrzá, což způsobovalo při přepravě značné komplikace. (ústní sdělení ing. Tibor Csukás)

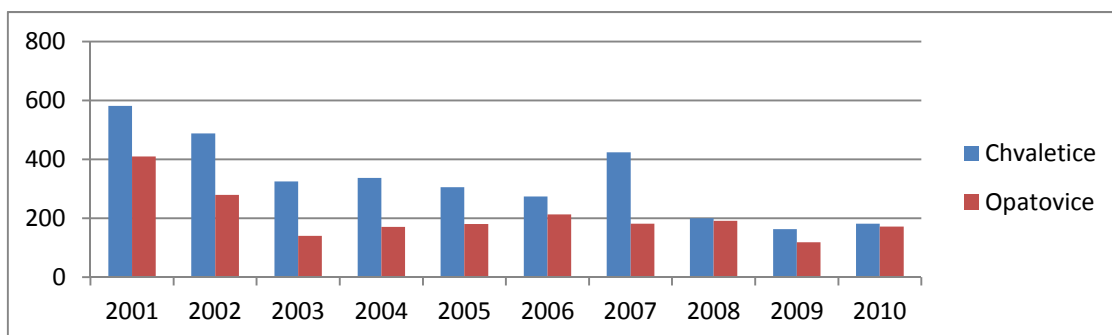
pozn. V tomto kontextu se téma splavňování Labe nejvíce jeví jako příliš smysluplné, přesto je v Pardubickém kraji politický zájem Labe splavit až do Pardubic. Otázkou zůstává, kdo bude vodní cestu využívat, když ani elektrárna nemá zájem využívat říční přepravu.

Odsiřovací zařízení elektrárny bylo uvedeno do provozu roku 1997. Účinnost odsiřování je z hlediska emisí SO₂ 95%. Elektrárna dodává horkovodním napaječem teplo do okolních obcí (Chvaletice, Trnávka) a do průmyslových areálů.

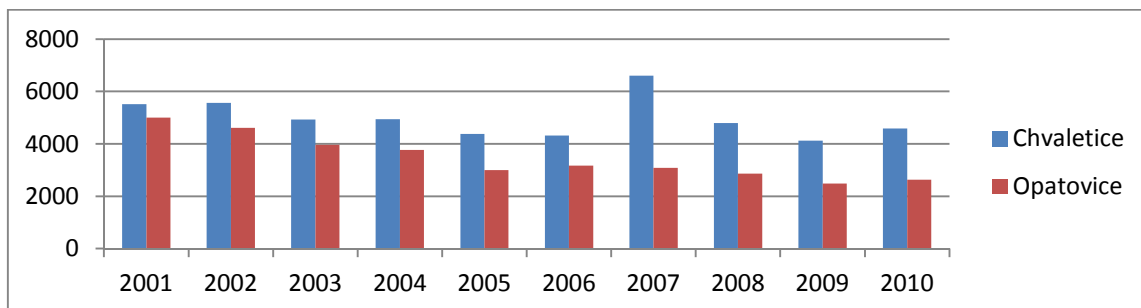
pozn. Zajímavostí je, že odsiřování elektráren v ČR proběhlo o deset i více let dříve než obdobné opatření v Polsku. (ČEZ, 2012)

Po roce 2005 počítá společnost ČEZ s odstavením této elektrárny (ČEZ, 2012). Z tohoto důvodu nebylo v období 2001 - 2010 provedeno žádné účinné opatření na snížení emisí v odpadních plynech. (AKTUALIZACE PK, 2012)

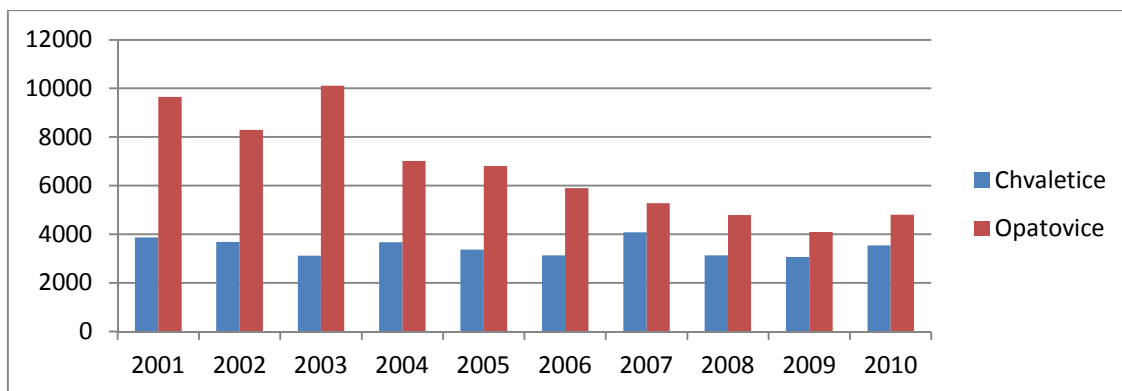
Emise znečišťujících látek z odpadních plynů jsou uvedeny na obrázcích č. 4-6. Odlišnosti v množství emisí v jednotlivých letech mohou být dány odlišným druhem používaného uhlí odlišnou teplotou spalování (NO_x) i mírou intenzity odsiřování (SO₂). Množství uhlí spáleného v elektrárně Opatovice v jednotlivých letech se příliš nelišilo (přibližně 1 800 000 t) (ústní sdělení ing. Jan Hilbert). Obdobně lze vysvětlit i rozdíly v množství emisí mezi oběma elektrárnami.



Obrázek 4 - Vývoj celkového množství ročních emisí tuhých znečišťujících látek (v tunách) z elektráren Opatovice a Chvaletice v období 2001-2010



Obrázek 5 - Vývoj celkového množství ročních emisí oxidů dusíku (v tunách) z elektráren Opatovice a Chvaletice v období 2001-2010



Obrázek 6 - Vývoj celkového množství ročních emisí SO₂ (v tunách) z elektráren Opatovice a Chvaletice v období 2001-2010

V uplynulé dekádě došlo k poměrně značnému snížení emisí TZL, SO₂, NO_x. Obrovské rozdíly v emisích mezi jednotlivými elektrárnami jsou i v množství vypouštěných těžkých kovů. Jedná se například o arsen - 46,5 kg Chvaletice x 798,7 kg Opatovice; olovo - 384,0 kg Chvaletice x 18,5 kg Opatovice; rtuť 292,6 kg Chvaletice x 27,1 Opatovice. Důvodem rozdílů je používané uhlí. (ing. Jan Hilbert)

pozn. rozdíly v množství těžkých kovů v uhlí mohou být velké i v případě stejného dodavatele a stejného dolu, v některém místě je zkrátka v zemi zastoupeno větší těchto kovů, jinde méně. (ing. Jan Hilbert)

7.1.2 Chemický průmysl

Chemický průmysl má v Pardubicích velmi dlouhou tradici. Zastoupena je všeobecná chemie i zpracování ropy a ropných produktů. (PARAMO, 2012; SYNTHESIA, 2012) Rozmístění areálů ve městě Pardubice znázorňuje obrázek č. 7.



Obrázek 7 - Umístění průmyslových areálů Synthesia a Paramo ve městě Pardubice

Synthesia a. s. - Počátky všeobecné chemie v Pardubicích sahají do 20. let 20. století. Výroba výbušnin probíhá v Pardubicích - Rybitví již od této doby. V průběhu let se přidala chemická další výroba - barviva, léčiva, plastické hmota, pesticidy, pigmenty (SYNTHESIA, 2012). Dnes je v areálu bývalých Východočeských chemických závodů Synthesia (dále jen areál Synthesia) zastoupena řada výrobců: nejvýznamnějšími jsou **Synthesia a. s.** - všeobecná chemie a **Explosia a. s.** - výrobce trhavin značky Semtex. V areálu Synthesia je rovněž plánovaná **modernizace spalovny průmyslového odpadu** společnosti AVE CZ (více kapitola 5.6 *Spalovna průmyslových odpadů - Rybitví*).

Synthesia a. s. je rozdělena do čtyř částí:

- Pigmenty a barviva
- Nitrocelulóza - oddělení anorganika, oddělení nitrocelulóza
- Organická chemie - oddělení polotovary, oddělení organika
- Energetika

Z hlediska emisí má největší význam oddělení energetika, která mimo vytápění zásobuje jednotlivé provozovny horkou párou. Oddělení barviva naopak není z hlediska emisí vůbec evidováno ve zdrojích REZZO 1. (ČHMÚ, 2012b) Množství celkových emisí všech znečišťujících látek za rok 2010 ze všech oddělení (s výjimkou oddělení barviva) je uvedeno v příloze č. 2.

Množství emitovaných znečišťujících látek energetikou Synthesia v jednotlivých letech udává tabulka č. 1. Z tabulky je patrné, že během uplynulé dekády k výraznému snížení emisí nedošlo. Důvodem jsou dodnes používané zastaralé kotle. Do budoucna (cca 2014 - 2016) je zde plánovaná jejich výměna a celková rekonstrukce teplárny, ve výši 1,5 miliard Kč. Motivací je mimo jiné i přísnější legislativa. (ústní sdělení ing. Jan Pokorný). Současnými palivy používanými v tomto oddělení je černé prachové uhlí, hnědé prachové uhlí a lehký topný olej. (ČHMÚ, 2012b) Energetický zdroj společnosti Synthesia dodává v malé míře teplo i do přilehlé obce Lázně Bohdaneč. (SYNTHESIA, 2012) Zdaleka největší množství emisí z energetických zdrojů Synthesia a. s. je krátkodobě vypouštěno (stejně jako v případě ostatních spalovacích zdrojů v kraji) před dosažením ideální teploty spalování při spuštění kotlů. (ústní sdělení ing. Jan Pokorný)

Tabulka 1 - Souhrnné emise vybraných znečišťujících látek (v tunách za rok) Energetika Synthesia za období 2001 - 2010 (Registr emisí ČHMÚ)

ROK	TZL	SO2	NOX	VOC
2001	27,8	1522,4	1040,2	33,4
2002	14,5	1706,0	1097,4	31,7
2003	11,9	1867,4	1121,9	29,4
2004	10,8	1676,0	1060,6	28,1
2005	16,5	1768,6	983,0	29,2
2006	18,3	1903,2	964,9	27,9
2007	30,5	1745,6	971,8	26,2
2008	22,5	1752,7	940,8	24,4
2009	27,9	1595,8	820,9	23,0
2010	19,9	1492,0	854,3	23,7

Paramo a.s. - Firma Paramo a.s. patří do skupiny Unipetrol (součást polské PKN Orlen), která patří mezi přední české skupiny, jež podnikají v oblasti zpracování ropy. Společnost Paramo je producentem všech typů olejů (vyjma potravinářských) a asfaltových směsí. Dříve byla v podniku zpracovávána i ropa, od jara 2012 však již ke zpracovávání ropy nedochází a všechny suroviny na výrobu olejů či asfaltových směsí jsou dováženy. (PARAMO, 2012). Provozovna je napojena na ropovod Družba (právě díky Paramu byla vybudována odbočka do Pardubic u obce Potěhy u Čáslavi). V současné době však ropovod není využíván (o jeho možném budoucím využití se jedná) a naprostá většina veškeré přepravy probíhá pomocí železnice. (PETROLEUM, 2012; ústní sdělení ing. Eva Laštovičková)

Z hlediska emisí lze zdroje rozdělit na energetiku a technologie. Energetika je především zdrojem SO₂, NO_x, TZL, technologie emitují především organické látky. (ústní sdělení ing. Eva Laštovičková). Zdrojem pachového znečištění je především výroba asfaltových směsí (více kapitola 8. *Pachové znečištění*). Z hlediska emisí z energetických zdrojů celkové roční emise výrazně kolísají dle použitého paliva v daném roce. V případě většího použití zemního plynu dochází celkově k nižším emisím než v případě použití těžkého topného oleje (méně je využíván lehký topný olej). Porovnání emisí v jednotlivých letech je patrné z tabulky č. 2. V tabulce jsou zvýrazněny roky 2003 - *převaha spalování topných olejů* a 2010 - *převaha spalování zemního plynu*. Rozdíl je patrný především na emisích tuhých znečišťujících látek a oxidu siřičitého, kde jsou hodnoty za rok 2010 o více než polovinu nižší než hodnoty za rok 2003.

Tabulka č. 2 - Souhrnné emise vybraných znečišťujících látek (v tunách za rok) z rafinerie Paramo za období 2001 - 2010 (Registr emisí ČHMÚ)

ROK	TZL	SO2	NOx	VOC
2001	42,5	953,9	184,7	47,7
2002	27,5	1033,9	204,9	31,5
2003	41,4	1126,6	175,8	18,3
2004	9,7	620,5	198,6	19,3
2005	18,9	734,6	227,9	18,1
2006	33,7	628,0	171,8	84,5
2007	24,5	678,0	164,8	29,7
2008	26,0	632,4	168,9	48,1
2009	25,0	625,0	197,8	70,4
2010	15,4	430,0	168,9	36,0

Seznam všech vykazovaných látek a jejich množství udává příloha č. 2. Významné jsou především emise 2-butanonu (89 t/rok) a toluenu (26 t/rok), obě dvě látky patří mezi těkavé organické látky, podílí se tak na vzniku fotochemického smogu (IRZ, 2012).

pozn. Tyto dvě látky byly vykazovány samostatně a nejsou uvedeny pod zkratkou VOC. Pokud bychom tyto látky do sumy těkavých organických látek přidali, dostali bychom tak výrazně vyšší hodnoty pro VOC. Na druhou stranu je třeba zmínit, že obě látky mají samy o sobě (tedy pokud odhlédneme od jejich vlivu na vznik fotochemického smogu) poměrně malý až zanedbatelný význam (v koncentracích, kterého je dosahováno ve venkovním ovzduší) na zdravotní stav populace. (IRZ, 2012)

Holcim a.s. - Holcim patří mezi významné dodavatele cementu v rámci celé České republiky. Svou historii začíná psát již koncem 19. století. (HOLCIM, 2010) Cementárna se nachází poblíž obce Prachovice v Železných horách. V současné době dochází v cementárně ke spalování odpadu. Data za spalování odpadu však nejsou vyjádřena zvlášť, ale v souhrnu za celou provozovnu. (ČHMÚ, 2012b)

Tabulka 3 - Souhrnné emise vybraných znečišťujících látek (v tunách za rok) Holcim za období 2001 - 2010 (Registr emisí ČHMÚ)

ROK	TZL	SO ₂	NO _x	VOC
2001	86,0	38,6	338,3	12,7
2002	66,1	31,2	293,1	5,2
2003	70,0	29,6	358,3	7,2
2004	39,3	74,9	923,7	17,9
2005	41,8	23,1	817,6	15,9
2006	38,2	5,2	1074,1	23,4
2007	48,0	207,3	1044,8	16,2
2008	35,7	354,1	981,4	10,8
2009	15,9	211,1	870,2	15,7
2010	24,8	285,7	914,7	31,4

Z hlediska emisí bylo v této provozovně klíčové období 2003 - 2006, kdy došlo k investicím zaměřeným na úspory v oblasti energetiky. Počátkem roku 2006 byly elektrofiltry nahrazeny nejmodernějšími tkaninovými filtry, čímž došlo k výraznému odprášení provozovny. (HOLCIM, 2010) Jako palivo pro technologii je v cementárně používáno

hnědé uhlí, černé uhlí, zemní plyn i průmyslový odpad (vzhledem ke spalování odpadu). Palivem pro energetické účely je zemní plyn. (ČHMÚ, 2012b).

pozn. V případě cementárny Holcim došlo k nárůstu emisí SO₂ a NO_x v polovině dekády, z jakého důvodu k tomu došlo, je však velmi obtížné posoudit bez dalších doplňujících informací.

7.1.3 Ostatní průmyslové zdroje

Mezi významné znečišťovatele ovzduší v Pardubickém kraji patří i další průmyslové provozovny. Mezi největší z nich patří společnosti **Iveco Vysoké Mýto**, **Saint Gobain Litomyšl**, **AVX Lanškroun**, **P-D Refractories Svitavy**. (ČHMÚ, 2012b) Na druhou stranu je třeba zmínit, že stejně jako elektrárny a chemické podniky hrají tyto podniky nezastupitelnou roli z hlediska hospodářství i zaměstnanosti v regionu.



Obrázek 8 - Nejvýznamnější zdroje znečištění kategorie REZZO 1 v Pardubickém kraji

AVX Lanškroun - Závod vyrábí pasivní elektronické součástky, doménou jsou tantalové čipové kondenzátory. Jejich výrobní kapacita představuje 1/5 celosvětové výroby. AVX Lanškroun je součástí nadnárodní společnosti AVX. (RYSTON, 2006) Z hlediska emisí jsou významné především emise VOC. (tabulka č. 5)

Iveco Vysoké Mýto - jedná se o někdejší firmu Karosa vyrábějící autobusy (přejmenováno 2007). Od roku 1999 je pro dopravní prostředky používaná značka Irisbus. (IVECO, 2012). Největším zdrojem emisí provozovny ve Vysokém Mýtě je energetika - kotelna Martia a.s., výrazné jsou především emise SO_2 , NO_x a do jisté míry i TZL. Jako palivo slouží hnědé prachové uhlí. (ČHMÚ, 2012b) Samotné technologie (tedy provozovny na ulicích Vraclavská a Čelakovského) produkují především velké množství těkavých organických látek VOC. Přehled emisí - tabulka č. 5.

Saint Gobain Vertex Litomyšl - Provozovna se nachází na západním okraji města Litomyšl. Saint Gobain je zpracovatel skleněných i polyesterových vláken. Vláknata mají použití v průmyslu či stavebnictví. Společnost se zabývá i vývojem ve svém oboru. Z hlediska znečišťujících látek jsou významné především emise NO_x (tabulka č. 5) a emise těžkých kovů (tabulka č. 4). Energetika využívá jako palivo zemní plyn. (ČHMÚ, 2012b)

Tabulka 4 - Emise těžkých kovů z podniku Saint Gobain Litomyšl

Látka v kg							
Sb	4,86	Cr	46,80	Mn	37,45	Pb	73,51
As	8,09	Cd	10,44	Cu	96,57	Se	8,09
Sn	17,63	Co	40,46	Ni	53,01	V	16,21

P-D Refractories - P-D Refractories patří mezi jednoho z největších výrobců žáruvzdorných výrobků, jedná se o materiály pro vyzdívku tepelných zařízení - koksovateľných pecí, vysokých pecí, sklářských pecí a dalších (P-D REFRACTORIES, 2009). Z hlediska emisí jsou významné dvě provozovny - Dinaska Svitavy - divize 03 a pálení Anna - divize 06 (Březina u Moravské Třebové). Emise z obou provozoven se liší, palivem pro technologie ve Svitavách je zemní plyn, v případě Březiny jde o tříděné hnědé uhlí. (ČHMÚ, 2012b) Rozdíly jsou patrné u emisí látek - v případě Dinasky jde především o emise NO_x, pálení Anna se vyznačuje především velkým objemem vypouštěného oxidu siřičitého tuhých znečišťujících látek (tabulka č. 5).

pozn. Rozdíly v celkových emisích jistě nelze přisuzovat jen odlišným charakteristikám odpadních plynů z hnědé uhlí a zemního plynu. Použité palivo je ale jistě velmi významný faktor ovlivňující celkové roční emise z obou provozoven.

Tabulka 5 - Emise znečišťujících látek z podniků P-D Refractories, AVX, St. Gobain a Iveco v roce 2010

	P-D Refractories		AVX	St. Gobain	Iveco			
	<i>pál. Anna</i>	<i>Dinaska</i>	<i>AVX</i>	<i>St. Gobain</i>	<i>Čelak.</i>	<i>Vracl.</i>	<i>Martia</i>	<i>Iveco-Celk.</i>
TZL(t)	10,3	5,8	0,1	11,1	0,0	0,7	1,3	2,0
SO ₂ (t)	45,3	0,0	0,0	27,1	2,1	0,0	101,7	103,9
NO _x (t)	5,3	30,0	26,6	301,1	0,0	1,9	24,3	26,2
CO(t)	27,3	10,6	0,0	5,5	0,0	0,4	9,1	9,6
TOC(t)	0,7	0,0	0,1	0,7	0,0	31,6	3,7	35,3
VOC(t)	0,0	2,9	39,3	-	3,4	74,4	0,0	77,7
Výkon(MW)	2,9	3,8	6,0	13,3	-	6,6	37,0	-

Další významní producenti emisí v kraji: Z hlediska emisí klasických znečišťujících látek (SO₂, NO_x, TZL) jsou významné mimo výše uvedené (a samozřejmě mimo 5 největších znečišťovatelů) následující provozovny: **ČKD Kutná hora a.s., slévárna a strojírna Chrudim** - závod na odlévání oceli (TZL - 5,1 t), **Slévárna KHGM Svitavy** - výrobce ocelových trub a trubek. (TZL - 7,4 t), **RONAL CR s. r. o. Pardubice** výrobce dílů a příslušenství pro motorová vozidla (TZL - 2,9 t; NO_x - 9,6 t); poměrně překvapivě je významným producentem TZL (3,7 t) i **Mlékárna Hlinsko** (okr. Chrudim). V regionu je poměrně známým výrobcem kovových konstrukcí firma **SIAG s. r. o. Chrudim**, (TZL 1,6 t; NO_x 9,1 t). Na východě kraje - v obci Moravská Třebová - se nachází letitá kotelna **Správy vojenského bytového fondu** s výkonem 11,7 MW, která používá jako palivo tříděné hnědé uhlí (SO₂ - 55,8 t, NO_x - 12,1 t, TZL - 2,5 t). Hnědé uhlí používá rovněž **uzlová kotelna ČD** v České Třebové o výkonu 13,5 MW (SO₂ - 21,0 t; NO_x - 10,9 t) (ČHMÚ, 2012b).

Významnými producenty těkavých organických látek v Pardubickém kraji za rok 2010 jsou: **Rieter automotive s. r. o. Choceň** - (21,4 t), výrobce zámků a kování; **SOR Libchavy spol. s. r. o.** (21,5 t), - výrobce motorových vozidel a jejich motorů; **Panasonic Automotive Systems Czech, s. r. o. Pardubice** - výrobce rozhlasových a televizních přijímačů (10,4 t), **RONAL CR s. r. o. Pardubice** - výrobce dílů a příslušenství pro motorová vozidla (7,8 t), významné emise VOC také vypouští lakovny, tiskárny, výrobci elektrických zařízení a další. (ČHMÚ, 2012b).

Poměrné velkými zdroji emisí těžkých kovů jsou výrobci dílů a příslušenství pro motorová vozidla: **RONAL CR s. r. o. Pardubice**, (70,5 kg zinku; 9,2 kg olova; 8,0 kg chromu, 2,0 kg Kadmia); **JTEKT Automotive Czech republic Pardubice** (rtuť 4,5 kg; olovo - 6,1 kg). Těžké kovy uvolňují do ovzduší i další provozovny, kde dochází ke zpracování kovových materiálů. V kraji se jedná především o závody na povrchové úpravy a zušlechťování kovů - **Electropoli Galvia Třemošnice** (zinek 39 kg) **Povrchové úpravy Třemošnice s. r. o.**, (zinek 41 kg). Všeobecně je také možné říci, že těžké kovy se také uvolňují v energetických zdrojích, které jako palivo používají hnědé či černé uhlí, jde tedy například o některé kotelny v kraji - uzlová kotelna ČD, kotelna správy vojenského bytového fondu a další (ČHMÚ, 2012b).

Kromě průmyslových výroby, může být i významným zdrojem znečišťování ovzduší zemědělství. Zemědělství je velkým zdrojem emisí amoniaku (který však má negativní účinky především ve vodě) a organických látek TOC (celkový organický uhlík). V případě, že zemědělské výroby využívají ve svých energetických zdrojích uhlí, mohou být zdrojem SO₂ či NO_x (např. zemědělské družstvo Chýšť, SO₂ - 1,0 t/rok) (ČHMÚ, 2012b). Specifickým zdrojem znečišťování jsou bioplynové stanice. Bioplynové stanice mohou poměrně výrazným zdrojem emisí klasických znečišťujících látek (SO₂, NO_x, TZL), specifickým je i výrazná produkce TOC (organických látek přepočtených na celkový organický uhlík). Seznam bioplynových stanic vedených v evidenci REZZO 1 a jejich emise vybraných znečišťujících látek udává tabulka č. 6. Významné je množství emitovaného NO_x, SO₂ a zčásti i TZL. Rozdíly v emisích uvedených stanic jsou pravděpodobně dány odlišnou konstrukcí stanic, odlišným množstvím provozních hodin ročně či odlišným používaným organickým substrátem. Pozitivem bioplynových stanic je fakt, že dodávají teplo do přilehlých obcí a mohou tak mít vliv na nižší emise z lokálních topenišť (popřípadě z jiných zdrojů znečišťování) (ENVIWEB, 2012). Bioplynové stanice jsou také častým zdrojem zápachu (více kapitola 12. *Pachové znečištění v kraji*)

Tabulka 6 - Emise vybraných látek z bioplynových stanic Pardubického kraje za rok 2010

Obec	Okres	TZL	SO ₂	NO _x	TOC	Výkon(MW)
<i>Jevíčko</i>	Svitavy	0,15	2,56	8,51	15,07	1,0
<i>Litomyšl</i>	Svitavy	0,15	3,81	13,34	127,65	0,9
<i>Vidlatá Seč</i>	Svitavy	0,14	6,13	23,19	0,00	1,2
<i>Ostřetín</i>	Pardubice	0,16	14,39	8,58	93,88	0,9
<i>Liboměřice</i>	Chrudim	0,01	1,50	4,40	0,39	0,6
<i>Skořenice</i>	Ústí n. Or.	0,00	0,00	0,01	0,04	1,1
<i>Sedlec u Vraclavi</i>	Ústí n. Or.	0,19	2,29	10,60	116,18	0,9
<i>Knapovec</i>	Ústí n. Or.	0,00	0,00	0,34	0,25	0,9

7.2 Lokální topeniště

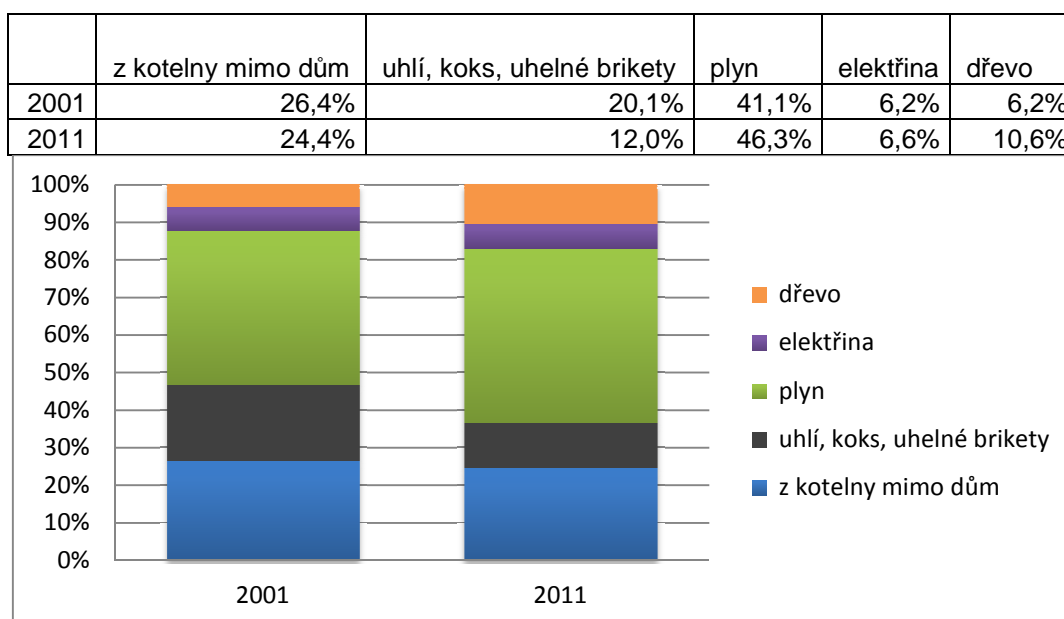
Po regulaci velkých zdrojů znečištění se emise z lokálních topenišť dostávají do popředí zájmu institucí zabývajících se kvalitou ovzduší (NOVÁK, 2010). Lokální topeniště navíc nepodléhají (resp. nepodléhaly ve sledovaném období 2001 - 2010) téměř žádné regulaci (NOVÁK, 2010). Určitou změnu přináší nový zákon o ovzduší, který mimo jiné výslovně zakazuje vybraná paliva (např. hnědé uhlí, lignit) a nařizuje pravidelnou dvouletou revizi kotlů na pevná paliva (zákon 201/2012 Sb.).

Běžnou praxí v řadě lokálních topenišť je bohužel časté spalování naprosto nevhodných „paliv“ - domácích odpadů (NOVÁK, 2010). Prakticky jediným případem, kdy je možné tyto případy odhalit je stížnost obyvatelstva. Účinné kontroly topenišť a používaného paliva v případě nemovitostí vlastněných fyzickými osobami zákon neumožňuje (zákon 201/2012 Sb.; ústní sdělení ing. Zdeňka Poláková, ing. Tibor Csukás).

Z hlediska plošné evidence jsou emise látek z lokálních topenišť odhadovány na základě dat ze sčítání lidu popřípadě z celkové spotřeby paliv. Níže uvedené grafy vychází z dat uvedených při sčítání lidu, uvedená čísla je tedy potřeba brát spíše jako odhad skutečné situace, nikoliv jako přesné vystižení současného stavu.

Poměr využívání paliv v celém kraji uvádí tabulka č. 7.

Tabulka 7 - Podíl počtu bytů vytápěných uvedenými palivy na území Pardubického kraje v letech 2001, 2011 (Sčítání lidu, 2012)

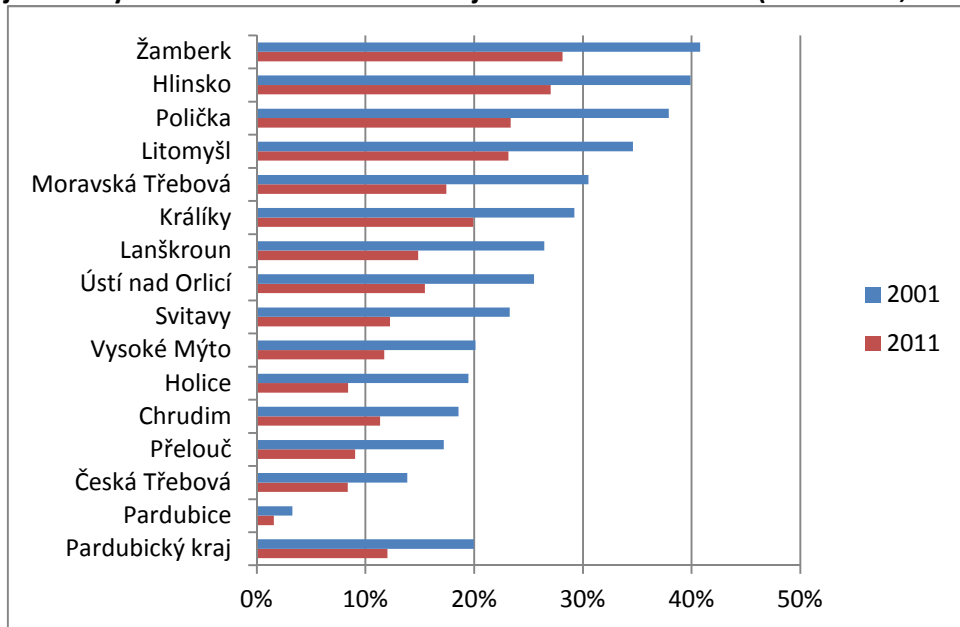


Specifikem města Pardubic je významný podíl domácností, které využívají dálkový přenos tepla z elektrárny Opatovice. V jiných částech kraje však dálkový přenos tepla není příliš významný. V topné sezóně se tak může stávat, že v klidnějších, dopravně nezatížených částech města Pardubice, může být kvalita ovzduší lepší než v menších sídlech kraje.

Mezi lety 2001 a 2010 byla provedena plynofikace některých obcí v kraji. K dramatickému zvýšení podílu počtu domácností využívající k vytápění zemní plyn však nedošlo. V uplynulém desetiletí je patrný ústup od vytápění uhlím a naopak zvýšení podílu domácností, které k vytápění používají dřevo. Podíl domácností využívajících elektřinu se v hodnoceném období příliš nezměnil.

Tabulka č. 8 uvádí podíl domácností, které k vytápění využívají uhlí. Tento podíl je významný především v okrajových částech kraje (Žamberk, Králíky, Hlinsko, Polička), velmi malý je naopak v krajském městě a okolních správních obvodech (Přelouč, Holice). Ve všech těchto obvodech došlo v uvedeném období k poklesu využívání uhlí a koksů k vytápění.

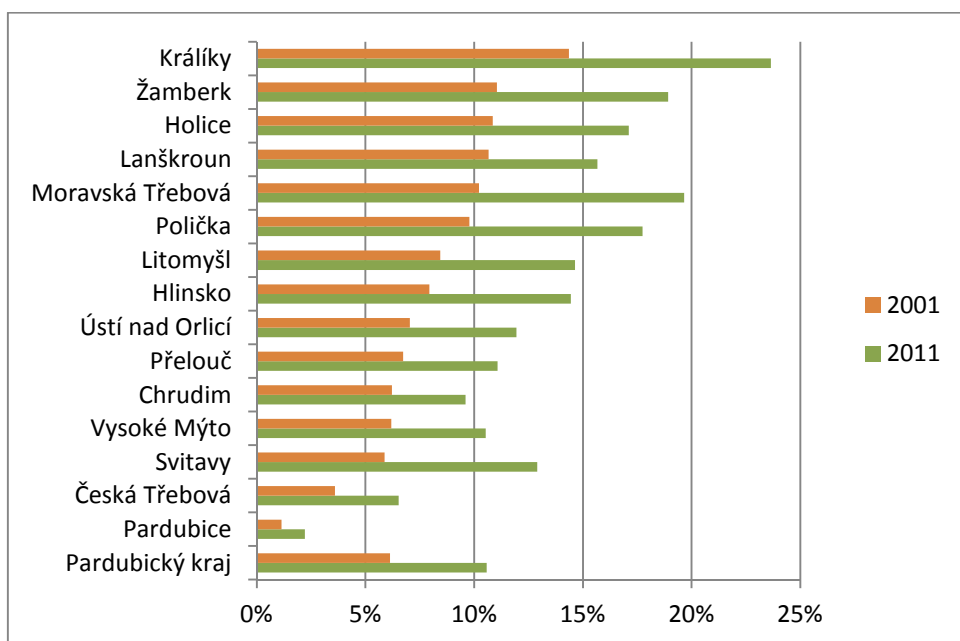
Tabulka 8 - Podíl domácností využívajících k vytápění uhlí, koks či uhelné brikety v jednotlivých SO ORP Pardubického kraje v letech 2001 a 2011 (Sčítání lidu, 2012)



Poměrně značný význam na imisní situaci v obcích má jejich geografická poloha, problematická jsou především úzká, špatně provětrávaná údolí, kde se znečištěné ovzduší může držet poměrně dlouhou dobu. Obcí, které leží v takových oblastech, je v Pardubickém kraji poměrně málo. Na Ústeckoorlicku se jedná o

Jablonné nad Orlicí, na Svitavsku například o Březovou nad Svitavou. Poměrně nepříznivou polohu má i Ústí nad Orlicí, Česká Třebová, Letohrad či Červená voda, tato města leží v údolí Tiché Orlice resp. Třebovky, údolí však v těchto místech nejsou tak dramaticky zaříznutá do krajiny.

Nedokonalé spalování má také významný podíl na emisích polycyklických aromatických uhlovodíků. Poměrně velké množství těchto látek se uvolňuje i při spalování dřeva (NOVÁK, 2010). Významné jsou i emise PAU a těžkých kovů v obcích s převahou využívání uhlí, v Pardubickém kraji jde např. o obce ve správních obvodech Žamberk, Králíky, Polička, Hlinsko. Průměrné roční hodnoty pro benzo(a)pyren mohou za určitých podmínek dosahovat v těchto sídlech až desetinásobku imisního limitu! (KOTLÍK, 2006) V případě PAU je znatelný výrazný roční chod. Především v zimním období je množství polycyklických aromatických uhlovodíků v ovzduší značně problematické (KOTLÍK, 2006). Krom používaného paliva je důležité i stáří stacionárních zdrojů, ve kterých ke spalování dochází (KOTLÍK, 2006).



Obrázek 9 - Podíl domácností využívajících k vytápění dřevo v jednotlivých SO ORP Pardubického kraje v letech 2001 a 2011 (Sčítání lidu, 2012)

Zdroje REZZO 3 se podílí na emisích prašných částic. Emise prašných částic PM₁₀ v malých sídlech, která jsou lokálním vytápěním ovlivněná více než velká města (např. porovnání správních obvodů Králíky, Žamberk s krajským městem Pardubice, tabulky č. 8, 9) obecně výrazně nepřevyšují hodnoty ve větších městech, je zde však patrný znatelnější roční chod. (KOTLÍK, 2006)

7.3 Doprava

Původním záměrem při zpracování této kapitoly bylo především porovnat intenzitu dopravy v Pardubickém kraji v letech 2000, 2005, 2010. Bohužel pro sčítání dopravy v roce 2010 bylo oproti předchozím letům použito odlišné metodiky výpočtu intenzit. (SČÍTÁNÍ DOPRAVY, 2012) Pokud bychom data vzájemně porovnávali, dostali bychom paradoxní závěr, že na mnoha úsecích (mimo jiné i na částech silnice I 35) došlo k výraznému poklesu intenzity dopravy, tento závěr by však neodpovídal realitě. Zhodnocena je tedy pouze dopravní situace k roku 2010.

7.3.1 Intenzita dopravy na silnici I-35

Páteří komunikací kraje je v současnosti silnice 1. třídy I35 procházející napříč krajem od severozápadu k východu (*Liberec - Hradec Králové - Holice - Vysoké Mýto - Litomyšl - Moravská Třebová - Mohelnice - Olomouc*). Tato komunikace tvoří spojnici Čech a severní Moravy. V úseku *Hradec Králové* (resp. *Býšť*) - *Litomyšl* se intenzita pohybuje mezi 10 000 - 15 000 vozidly denně s významným zastoupením těžké nákladní dopravy: 3 000 - 4 000. V tomto úseku silnice vede přes celou řadu menších obcí (*Býšť, Chvojenec, Ostřetín, Vysoká u Holic, Jaroslav, Hrušová*) a přes dvě významná městská sídla *Vysoké Mýto* a *Litomyšl*, kde dokonce intenzita dopravy převyšuje hodnotu 15 000 vozidel/den. Za městem *Litomyšl* se již doprava dostává mimo lidská sídla a její intenzita klesá (viz tabulka č.9 - jedná se o úseky 5-0616, 5-0630). Do budoucna se počítá s vybudováním tranzitní komunikace R-35, která by měla stávající komunikaci výrazně ulehčit. Otázkou však zůstává, zda je vhodné dokončit první fázi výstavby v obci *Zámrsk* (ŘSD, 2012), z hlediska vlivu emisí z dopravy na obyvatele *Vysokého Mýta, Litomyšle* i dalších obcí by pravděpodobně bylo vhodnější vybudovat plánovanou komunikaci až za obec *Litomyšl*.

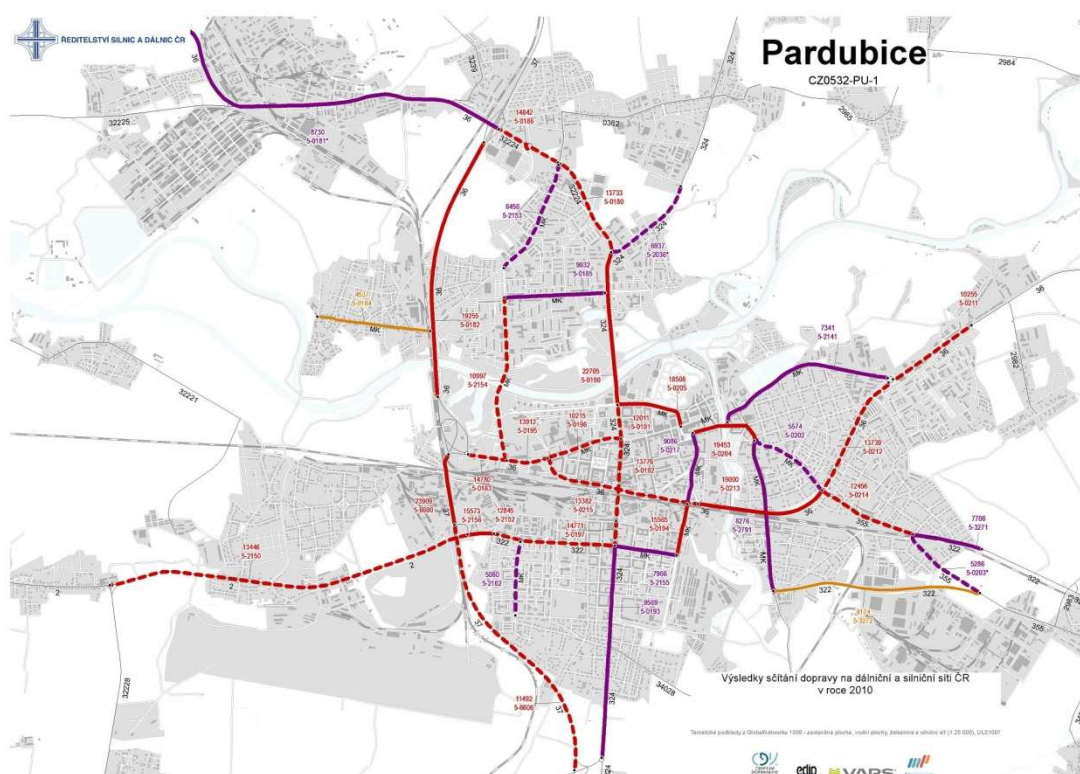
Tabulka 9 - Intenzita dopravy na vyb. úsecích silnice I 35 (Zdroj: SČÍTÁNÍ DOPRAVY, 2012)

Úsek	začátek úseku	konec úseku	T	O	M	S
5-0459	hr. Královéhradeckého k.	Býšť	2 997	9 534	52	12 583
5-0480	Býšť	Holice	3 235	7 394	47	10 676
5-0490	Holice	Vysoká u Holic	3 042	7 301	41	10 384
5-0548	Vysoké Mýto	Cerekvice nad Loučnou	4 746	10 598	61	15 405
5-0570	Litomyšl	Mikuleč	3 816	8 351	34	12 201
5-0616	Opatovec	Koclířov	3 340	5 355	25	8 720
5-0630	Moravská Třebová	hr. Olomouckého k.	3 392	6 276	32	9 700

T - těžké nákladní automobily, O - osobní automobily, M - motorky, S - součet

7.3.2 Dopravní situace ve městě Pardubice

Dopravní situace v krajském městě je dlouhodobě problematická. Za nejkritičtější bod lze označit *křižovatku u Parama*, kde se kříží velmi vytížená komunikace I 37 (Hradec Králové-Chrudim) se silnicí I 2 (Pardubice - Kutná Hora - Praha), v tomto bodě dochází zcela běžně ke vzniku dlouhých kolon, toto místo se však nachází mimo centrum i mimo obytné části města, k bezprostředním negativním vlivům na obyvatelstvo tedy dochází spíše na jiných dopravně exponovaných úsecích ve městě:



Obrázek 10 - Průměrná denní intenzita dopravy ve městě Pardubice za rok 2010 (Zdroj: Sčítání dopravy, 2012)

1: Průtah městem ve směru sever - jih: Ulice Chrudimská - Jana Palacha - 17. listopadu - Hradecká - Poděbradská. Tato komunikace prochází obytnými částmi města (Jesničánky, Polabiny, Trnová) i centrální části města v těsné blízkosti nejfrekventovanější pěší zóny Pardubice - Třídy Míru. Intenzita dopravy v nejfrekventovanějším místě - most P. Wonky přesahuje 20 000 vozidel denně. Dobrou zprávou je, že se jedná především o osobní vozidla. Množství těžkých nákladních vozidel nepřesahuje počet 2 000 aut/den. Směrem na sever i jih od této centrální části množství vozidel na této komunikaci klesá na řádově 10 000 automobilů denně, přesto se v daných místech jedná o poměrně významnou zátěž (SČÍTÁNÍ DOPRAVY, 2012).

2: Průtah městem ve směru východ - západ - tzv. pardubická rychlodráha:

Ulice: Hůrka - Na Drážce - Kapitána Jaroše - Hlaváčova - Palackého třída. Intenzita dopravy na tomto úseku dosahuje 15 000 vozidel denně. Oproti S - J průtahu je zde však až o polovinu větší intenzita nákladní dopravy - až 3 000 nákladních aut denně. Problematickými body jsou především místa křížení s dalšími významnými komunikacemi - Dašická, Palackého třída. Z hlediska negativního vlivu na obyvatelstvo jsou problematické především okrajové části této komunikace - A) západní okraj: okolí vlakového a autobusového nádraží - B) východní část: průtah sídliště Drážka a Dubina. Centrální část vede mimo obytné části města. (SČÍTÁNÍ DOPRAVY, 2012)

3 - Centrum města: Ulice - Bubeníkova, Jahnova, náměstí Republiky, Sukova Třída. Intenzita dopravy na těchto komunikacích dosahuje téměř 20 000 automobilů denně (těžkých nákladních vozů cca 1 500 denně). Tato komunikace odděluje historické Perštýnské náměstí a nejvýznamnější obchodní pasáž města Třidu míru. Zajímavostí je, že mezi těmito místy byl v 80. letech vybudován podchod. Obyvatelé Pardubic však komunikaci po jeho otevření nelegálně překračovali, časem zde vznikl přechod pro pěší, později vybavený i světelnou signalizací. Po roce 2000 došlo k uzavření podchodu a na jeho místě byla vybudována restaurace. (PARDUBICKÝ KRAJ, 2012; osobní vzpomínky). V současné době je tedy na tomto místě světelná křižovatka, která však brání plynulosti dopravy. V tomto místě je koncentrace chodců a cyklistů zdaleka nejvyšší. Svůj mobilní monitoring zde do roku 2010 provozovala i mobilní měřicí stanice Horiba (výsledky měření viz kapitola 6. *Imise*).

7.3.3 Další problematická místa Pardubického kraje

Chrudim, Slatiňany - Přestože město Chrudim má naprostou většinu dopravy svedenou do městského okruhu, je dopravní situace ve městě kritická. Problematický úsek je především v severní části města při zaústění silnic I 37 (směr Pardubice) a I 17 (směr Čáslav, Praha). V těchto místech byly postaveny kruhové objezdy, přesto zde dochází k častému vzniku kolon. Tato oblast města je značně využívána i chodci (jedním z důvodů je blízkost vlakového i autobusového nádraží), negativní vliv znečištění z dopravy je tak v tomto místě velmi významný. V úseku mezi kruhovými objezdy dosáhla intenzita dopravy téměř 18 000 automobilů/den (z toho přes 2 500 nákladních vozů).

V těsné blízkosti Chrudimi se nachází obec Slatiňany, kterou rovněž prochází velmi frekventovaná komunikace I 37. Intenzita dopravy zde dosahuje přibližně 12 000 vozidel denně (z toho 2 500 nákladních vozů). Doprava v obci je rovněž velmi komplikovaná, silnice ani mostní konstrukce přes řeku Chrudimku nejsou na takovéto dopravní zatížení svými rozměry i parametry dimenzovány. Rovněž v této obci je obyvatelstvo bezprostředně zasaženo množstvím emisí vyprodukovaných nadměrnou tranzitní dopravou. (SČÍTÁNÍ DOPRAVY, 2012)

Jako řešení problematkové situace se jeví výstavba obchvatu města Chrudim, který by posloužil i k odvedení tranzitní dopravy ze Slatiňan. (mapy stávající situace i navrhovaného obchvatu viz příloha č.5)

Svitavy - kritická dopravní situace je i v dalším významném městě. Silnice I 35 (směr Hradec Králové - Olomouc) sice obchází město ve značné vzdálenosti, problémem však zůstává severo - jižní směr: Česká Třebová - Brno. Dopravou jsou zasaženy přilehlé části města Lány a Lačnov a také centrum města, kterým probíhá tranzitní vedení dopravy směr Hradec Králové - Brno. Rovněž ve Svitavách je doprava vedena obytnými částmi města i částmi s velkým počtem chodců (centrum). V současné době přesahuje doprava hodnotu 10 000 automobilů/den v jižní a centrální části. Poměrně značné je zastoupení nákladních vozů - přes 2 000. (SČÍTÁNÍ DOPRAVY, 2012). Navrhovaným řešením je obchvat města, který by mimo jiné vyřešil i nynější komplikované podjíždění I. železničního koridoru. (viz příloha příloha č.5).

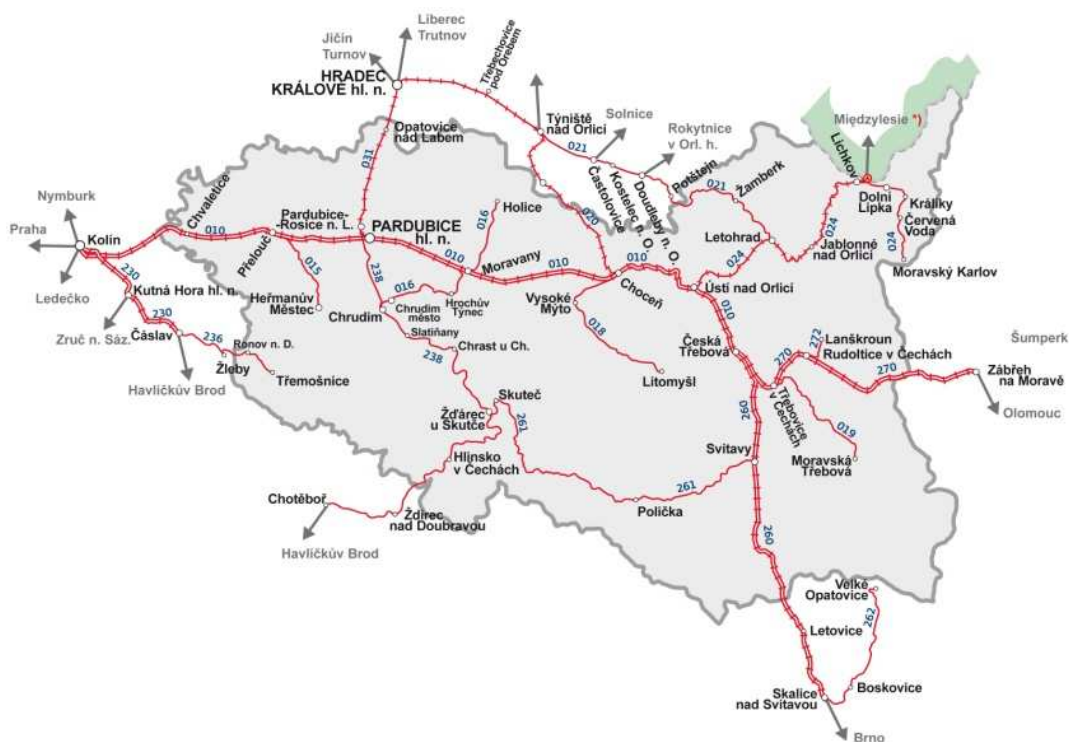
Žamberk - V severní části Ústecko-orlicka se nachází zhruba šestitisícové město Žamberk, kterým prochází silnice I 11. Intenzita dopravy zde sice není tak vysoká, jako v předešlých případech, přesto převyšuje 5 000 vozů denně (včetně 1 000 těžkých nákladních vozů). Problémem je především zcela nevhodný průjezd náměstím i dalšími částmi města. Silnice ve městě ale i jeho blízkém okolí svými parametry nedostačuje současné dopravě. (SČÍTÁNÍ DOPRAVY, 2012) Z tohoto důvodu je již řadu let plánovaný obchvat města, který by jistě přispěl ke zlepšení kvality ovzduší ve městě a především na Masarykově náměstí. (příloha č.5).

7.3.4 Hromadná doprava v Pardubickém kraji

Následující text se snaží porovnat vliv různých forem veřejné dopravy s dopravou osobní individuální. Nejsou zde však započítávány emise z otěrů brzd, pneumatik či zvěření prachu způsobené dopravou.

7.3.4.1 Železniční doprava

Pardubickým krajem prochází I. železniční koridor (Děčín - Břeclav) s odbočkou Česká Třebová - Olomouc. Dalšími elektrifikovanými tratěmi kraje jsou spojnice Pardubic a Hradce Králové či Ústí nad Orlicí a Lichkova (úsek Letohrad - Lichkov byl elektrifikován v letech 2007 - 2008). Elektrifikované úseky železničních tratí se vyznačují největší intenzitou dopravy - na trati 010 (Praha) - Pardubice - Česká Třebová projede až 100 párů osobních vlaků různých kategorií denně, na trati 011 Hradec Králové - Pardubice se jedná řádově o 40 párů a na trati 014 Ústí nad Orlicí - Lichkov (popř. Letohrad) jde o cca 20 párů denně. (JÍZDNÍ ŘÁD, 2012).



Obrázek 11 - Mapa železniční sítě v Pardubickém kraji (Zdroj: ČD, 2012)

Z hlediska znečištění ovzduší lze elektrickou trakci považovat za šetrnou k životnímu prostředí, je však nutné zohlednit výrobu elektrické energie v tepelných elektrárnách a jejich emise SO₂ a NO_x. Výhodou železniční dopravy využívající elektrifikované tratě je fakt, že ke znečišťování ovzduší nedochází v místě realizace

dopravního výkonu. V globálu je tedy hodnocení vlivu železniční dopravy využívajících elektrickou trakci z hlediska kvality ovzduší v porovnání s ostatními druhy dopravy kladné, samozřejmě za předpokladu dostatečné obsazenosti spojů. Oproti jiným druhům dopravy - autobusová, osobní automobilová - však produkuje více emisí SO₂ a rozhodně zanedbatelné nejsou ani emise NO_x. Výrazně lepší je bilance v případě organických látek. (MRZENA, 2010)

Kromě elektrifikovaných tratí je v Pardubickém kraji i řada tratí neelektrifikovaných. Například trať 238: Pardubice - Chrudim - Havlíčkův Brod; 216: Žďárec u Skutče - Svitavy; 018: Choceň - Litomyšl a další. V případě motorové trakce je třeba počítat s výraznými emisemi prašných částic PM₁₀ či uhlovodíků v místě realizace dopravního výkonu. (MRZENA, 2010) Výhodou oproti autobusové dopravě či individuální dopravě může být fakt, že ke znečišťování dochází často ve větších vzdálenostech od lidských sídel než v případě silničních vozidel. V Pardubickém kraji lze za dostatečně vytížené neelektrifikované tratě považovat úseky Pardubice - Chrudim, Choceň - Litomyšl a Česká Třebová - Lanškroun (JÍZDNÍ ŘÁD, 2012). Z hlediska vlivu na kvalitu ovzduší nelze považovat motorovou železniční trakci v porovnání s osobní automobilovou dopravou i autobusovou dopravou za příliš přínosnou pro kvalitu ovzduší - především v oblastech s menší obsazeností spojů.

V Pardubickém kraji došlo v roce 2011 k výraznému omezení (popřípadě úplnému zrušení) provozu vlaků na méně obsazených lokálních tratích - které byly z velké části realizované motorovými jednotkami řady 810 - a jejich nahrazení autobusovou dopravou. (PARDUBICKÝ KRAJ, 2012) Z hlediska celkové produkce emisí lze tento krok považovat za přínosný. Na druhou stranu je třeba zmínit fakt, že lokální tratě (např. trať 016 - Holice - Borohrádek; 261 - Žďárec u Skutče - Svitavy) jsou na rozdíl od silnic vedeny zpravidla mimo intravilány obcí a neovlivňují tolik imisní situaci v dotčených sídlech.

7.3.4.2 Autobusová doprava

Za nejvytíženější úseky z hlediska autobusové dopravy lze považovat úseky Heřmanův Městec - Chrudim - Vysoké Mýto; Pardubice - Chrudim - Hlinsko; Pardubice - Holice; Litomyšl - Česká Třebová z hlediska dálkové dopravy pak spojení *Hradec Králové - Brno, Hradec Králové - Olomouc*; (zdroj OREDO, 2012)

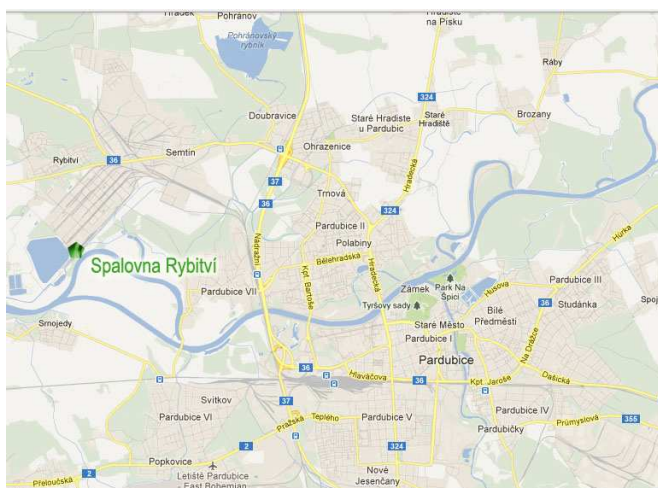
Z hlediska vlivu na kvalitu ovzduší je všeobecně regionální autobusová doprava považovaná za vhodnější, než je doprava individuální či vlaková (motorová trakce). Při dostatečné obsazenosti vyprodukuje méně emisí prachových částic než odpovídající počet benzinových automobilů či motorových vlaků. Produkce těkavých aromatických uhlovodíků je výrazně nižší než v případě benzinových automobilů. (MRZENA, 2010). Paradoxní je však situace v případě emisí NO_x. Porovnáme - li 8970 km ujetých benzinovými osobními automobily a 667 km ujetých naftovými autobusy - obě cesty vykonané při plnění emisní normy EURO 4 (resp. EURO IV), dostaneme z hlediska vyprodukovaných emisí NO_x překvapivý výsledek 5 510 g pro autobusy a 538 g pro benzinové automobily. (MRZENA, 2010). Výsledky těchto propočtů rozhodně nelze přeceňovat a aplikovat na všechny situace - důvodem je kupříkladu fakt, že řada osobních vozů má dieselový pohon - výpočet by pak vycházel výrazně odlišně. Na druhou stranu je potřeba vzít v potaz, že při malém obsazení spojů (5 - 10 cestujících) by byl vliv na kvalitu ovzduší - v případě zrušení daných spojů - pozitivní. Otázkou však zůstává, zda by obyvatelé daných regionů (tedy především okrajových částí kraje) přesešli do vozidel s vhodnou emisní charakteristikou. Negativním aspektem případného rušení nevytížených spojů by mohl být i nevhodný sociální dopad (například pro lidi bez řidičského oprávnění, či pro řidiče daných spojů).

7.3.4.3 MHD

Ve městě Pardubice jsou používány pro městskou hromadnou dopravu především trolejbusy a autobusy. Přínos trolejbusové dopravy tkví především v tom, že neznečišťuje ovzduší přímo v krajském městě. Z hlediska emisí zde platí to, co pro elektrifikované železnice - významné emise SO₂ a nezanedbatelné emise NO_x (díky tepelným elektrárnám). V místech, kde nejsou instalovány elektrické troleje, je městská hromadná doprava realizována pomocí autobusů. Pokud byl v případě některých okrajových částí kraje považován přínos autobusové dopravy za sporný, je jejich nasazení na území Pardubic a přilehlých obcí jednoznačně přínosné díky jejich značnému obsazení pasažéry (osobní zkušenost ve špičce i mimo špičku). Nezanedbatelnou výhodou MHD je také menší zábor prostoru na silnicích (v porovnání např. s dvaceti osobními automobily) v dopravně přetíženém městě.

7.4 Spalovna Rybitví

Z hlediska znečištění ovzduší v Pardubickém kraji lze téma „Modernizace spalovny nebezpečných odpadů - Pardubice“ považovat za jedno z nejvíce sledovaných. Projekt (předložen roku 2007) počítá s modernizací stávající spalovny průmyslových odpadů, která byla součástí biologické čistírny odpadních vod. Tato spalovna fungovala v letech 1995 - 2004. Nachází na katastrálním území obce Rybitví v areálu chemického závodu Synthesia v blízkosti krajského města. (zdroj: STANOVISKO K POSOUZENÍ VLIVŮ PROVEDENÍ ZÁMĚRU NA ŽP, 2010 - dále jen STANOVISKO, 2010) „Spalovna byla odstavena proto, že provozovatel již nechtěl do spalovny investovat, aby vyhověl platným legislativním předpisům, které vešly v platnost v roce 2002. Z důvodu dodržení emisních limitů došlo ze strany původního vlastníka, Synthesia, a.s. Pardubice, k vypracování plánu snižování emisí, který byl schválen krajským úřadem. Nenaplnění plánu snižování emisí, vedlo k odstavení spalovny průmyslových odpadů z trvalého provozu.“ (STANOVISKO: 14, 2010)



Obrázek 12 - Spalovna Rybitví - umístění

V roce 2007 předložila firma AVE CZ návrh na modernizaci spalovny s projektovaným množstvím spálených odpadů v množství 20 000 t/rok. Tímto by se tato spalovna stala největší svého druhu v ČR. Pro srovnání SITA CZ - spalovna nebezpečných odpadů Ostrava - 18 400 t/rok, SITA CZ - spalovna průmyslových odpadů Trmice (Ústí n. Labem) - 16 000 t/rok. (ČHMÚ, 2012b) Jedním z možných zdrojů odpadů pro spalovnu by byly vyprodukované kaly z přilehlé čistírny odpadních vod. (STANOVISKO, 2010)

Projekt vyvolal velikou vlnu nevole mezi obyvateli Pardubického kraje. Iniciativu STOP Spalovně podepsalo necelých 50 000 lidí. (STOP SPALOVNĚ, 2012) Negativní byly až na výjimky i vyjádření okolních obcí. Jedním z ústupků bylo snížení projektované kapacity z 20 000 t/rok na 15 800 t/rok, kterého mělo být docíleno sníženým počtem provozních hodin z 7 500 hod. na 6 000 hod. při zachovaném množství spálených odpadů za hodinu 2,66 t/h.

Projekt byl pozastaven územním plánem obce Rybitví, který stanovoval, že v areálu spalovny nelze v žádném případě nakládat s odpady. V listopadu 2011 bylo však toto ustanovení zrušeno Nejvyšším správním soudem (ČESKÁ TELEVIZE, 2011). V krajských volbách v říjnu 2012 byl projekt modernizace spalovny jedním z poměrně významných regionálních volebních témat. Většina politických stran (TOP 09, Koalice pro PK, SPOZ, KSČM a další) se ve své předvolební kampani postavila proti modernizaci a opětovnému spuštění spalovny.

Spalovny odpadů jsou zařazovány mezi zvláště velké a velké zdroje znečišťování a jsou evidovány v rámci kategorie REZZO 1. V Pardubickém kraji existují i další spalovny odpadů:

- Hamzova odborná léčebna pro děti a dospělé - spalovna (750 t/rok)
- Pardubická krajská nemocnice - spalovna (750 t/rok)
- Holcim Prachovice (Spoluspalování; kapacita spalovny neuvedena)
- Spalovna Těchonín (spouštěna jen 1x za měsíc; r. 2010 spáleny jen 4 tuny odpadu)

Z hlediska emisí látek jsou pro spalovny určeny zvláštní emisní limity, rovněž je předepsáno povinné měření následujících látek:

- Základní znečišťující látky TZL, SO₂, NO_x, CO, TOC (kontinuálně)
- Sloučeniny fluoru a chloru vyj. jako fluorovodík (HF), chlorovodík (HCl) (kontinuálně)
- Těžké kovy: Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni (nejméně 2x za rok)
- polychlorované dibenzodioxiny a dibenzofurany (PCDD/F). (min. 2x za rok)

Ostatní znečišťující látky, které jsou součástí emisní bilance, jsou dopočítávány pomocí emisních faktorů a množství spáleného odpadu v tunách za rok. (STANOVISKO, 2010)

S kvalitou ovzduší souvisí i zvýšení počtu nákladních aut na přilehlých silnicích v souvislosti s případným provozem spalovny. Jedná se (dle oznamovatele) o 9 - 10 nákladních aut denně. (STANOVISKO, 2010)

Na Modernizaci spalovny průmyslových odpadů byl v roce 2009 vypracován posudek, jehož objednatelem je ministerstvo životního prostředí, zpracovatelem Středisko odpadů Mníšek pod Brdy a oznamovatelem společnost AVE CZ. K tomuto posudku zaslaly své připomínky a stanoviska Územní samosprávné celky (Pardubický kraj, statutární město Pardubice, okolní obce), správní úřady (MŽP, Česká Inspekce životního prostředí, Krajská hygienická stanice a další), občanská sdružení (Občanské

sdužení Stop spalovně v Rybitví, Občanské sdružení Lány, Arnika a další) i jednotlivci. Zasláná vyjádření jsou v případě občanských sdružení, jednotlivců i samosprávných celků zpravidla nesouhlasná. Souhlasná stanoviska zastávají povětšinou správní úřady. Za účelem posouzení vlivu na kvalitu ovzduší byla na modernizaci spalovny dne 1. 6. 2008 vyhotovena rozptylová studie. (STANOVISKO, 2010) Přehled argumentů pro a proti modernizaci spalovny udává tabulka č. 11.

Závěr posudku zní: „Spalovna bude splňovat legislativní požadavky na ochranu ovzduší. Dle rozptylové studie nepředstavuje významný vliv na kvalitu ovzduší i s ohledem, že jde o lokalitu s problematickým pozadím tuhých znečišťujících látek a polycyklických aromatických uhlovodíků.“ (STANOVISKO, 2010)

Níže uvedená tabulka uvádí emisní limity pro spalování odpadů, očekávané emise ze spalovny Rybitví, emisní data ze spaloven SITA CZ a. s. provozovny Ostrava a Trmice, spalovny zdravotnických odpadů krajské nemocnice Pardubice.

Pro porovnání s jiným zdrojem kategorie REZZO 1 - nikoliv však spalovnou nebezpečných odpadů - je v tabulce uvedena emisní charakteristika Energetiky Synthesia, která se nachází v blízkosti spalovny Rybitví. V porovnání s tímto zdrojem se emise ze spaloven (včetně diskutovaných dioxinů) jeví jako velmi nízké. Na druhou stranu je třeba připomenout, že energetický zdroj Synthesia a. s. čeká v blízké budoucnosti rozsáhlá rekonstrukce. (viz kapitola 5.1.2 *Chemický průmysl*)

Tabulka 10 - Porovnání předpokládaných emisí spalovny Rybitví se spalovnami SITA CZ Ostrava a SITA CZ Trmice, spalovnou krajské nemocnice Pardubice a blízkým významným zdrojem emisí v areálu Synthesia - Energetikou Synthesia. Uváděná data jsou za rok 2010 (Zdroj: ČHMÚ, 2012b)

Látka	Limity	Očekávané roční emise	Porovnání Ostrava	Porovnání Trmice	Nemocnice Pardubice	Energetika Synthesia
	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok
TZL	1,800	0,304	0,193	0,250	0,017	19,900
TOC	1,800	0,270	0,216	0,093	0,020	23,690
Chlorovodík - HCl	1,800	0,280	0,100	0,415	0,024	247,520
Fluorovodík - HF	0,180	0,054	0,020	0,014	0,002	19,530
SO ₂	9,000	1,404	0,296	0,831	0,038	1492,040
NO _x jako NO ₂	36,000	25,020	4,370	7,650	2,220	854,340
Cd+Tl	0,009	0,002	0,001	0,000	0,000	0,007
Hg	0,009	0,002	0,002	0,002	0,000	0,010
Ostat. kovy celkem	0,090	0,036	0,017	-	-	0,015
CO	9,000	2,322	1,370	1,190	0,155	130,140
Dioxiny (g/rok)	0,018	0,0068	0,0056	0,0047	0,000	1,245

Tabulka 11 - Argumenty pro a proti modernizaci spalovny v Rybitví

	<i>Proti</i>	<i>Pro (AVE CZ)</i>
Umístění	Provozování spalovny ve vzdálenosti 380 metrů od nejbližšího osídlení je nepřijatelné. Nevhodné je též umístění v blízkosti krajského města na jeho návětrné straně. (Primátor města, Městský úřad Pardubice VI)	Umístění spaloven v blízkosti obydlených oblastí není neobvyklé. Spalovna v Ostravě je umístěna cca 100 m od nejbližších obytných objektů, spalovna v Trmicích cca 350 m. Obě spalovny jsou v návětrné straně městských aglomerací (Ostrava, Ústí nad Labem). Umístění v hustě osídlených aglomeracích je běžné například i ve Švýcarsku (Curych, Bern). (AVE CZ)
Doprava	Zvýší se dopravní zátěž v okolí. Uváděné číslo 9 - 10 aut je poddimenzováno. Většina dopravců nebude využívat uváděné vytížení 9,5 t/auto. (Lázně Bohdaneč)	Výpočet uvádí navýšení dopravy o 9 - 10 nákladních aut denně. (AVE CZ)
Riziko havárie	Hrozí riziko havárie. Například na skladu odpadů. (Lázně Bohdaneč)	Z provedení vyhodnocení možných následků vyplývá, že následky havárie zůstanou svými účinky lokalizovány v areálu stavby. K ohrožení vnějšího okolí nedojde. (AVE CZ)
Svozová oblast	Do spalovny se bude odpad dovážet i ze vzdálenějších oblastí. V Pardubickém kraji se ročně vyprodukuje jen 4 500 tun průmyslových odpadů ročně, v sousedním Královéhradeckém 7 500 tun průmyslových odpadů (Městský úřad Pardubice VII - vlastní výpočet)	V nezávisle pořízené studii společnosti Ekobest vyplývá, že v regionu je dostatek spalitelných nebezpečných odpadů k termickému využití a že naopak v roce 2006 bylo cca 60 % těchto odpadů vyváženo mimo místo výskytu, což odporuje obecné zásadě, aby odpad (zvláště nebezpečný) byl odstraňován v místě jeho výskytu. Svozová oblast je definována v okruhu do 50 km od spalovny. Pálit se bude jen odpad vyprodukovaný v regionu. (AVE CZ)
Zdravotní rizika	Spalovna zvýší zatížení regionu znečišťujícími látkami. Není správné znečišťovat ještě více již poměrně silně zatíženou oblast a vystavovat obyvatele Pardubicka zdravotním rizikům, která jsou s provozem spalovny spojena. (Statutární město Pardubice-primátor)	U všech sledovaných škodlivin by tvořil příspěvek spalovny k celkovému znečištění ovzduší jen nepatrný podíl zdravotně přijatelných koncentrací: Desetiny a setiny (a jen výjimečně v jednotky) procent zdravotně přípustných úrovní. Nemůže tedy mít prakticky žádný zdravotní význam, bez ohledu na stávající pozadí. (AVE CZ)
	Některé (sice ne zcela průkazné) epidemiologické studie uvádějí, že v okolí spaloven odpadů je možné najít vyšší množství některých typů vrozených vad a některých typů rakoviny. (Pardubický kraj)	WHO nepotvrzuje žádná zdravotní rizika v okolí spaloven. (AVE CZ)
	Koncentrace dioxinů budou těsně přesahovat hodnoty povolené v USA (Městský úřad Pardubice VI)	Nebudou překračovány limity WHO pro dioxiny. Hodnoty přijatelné v USA nejsou limitem, ale pouze pracovní hodnotou pro diskusi odborné veřejnosti. (AVE CZ)

Další argumenty pro:

- Do spalovny budou přijímány odpady, které nejsou jinak využitelné. Skládkování je pro všechny odpady nejméně preferovaným způsobem a v řadě zemí je kvůli potenciálnímu ohrožení životního prostředí skládkování nebezpečných odpadů zakázáno. (AVE CZ)

- Teplo vznikající při spalování průmyslových odpadů bude využíváno k vlastnímu provozu zařízení a současně k dodávkám do parní sítě teplárenského zdroje Synthesia, a.s. (AVE CZ)
- Emise nebudou převyšovat emise moderních spaloven průmyslových odpadů v EU. Vhodným provozem lze dosáhnout emisních hodnot na úrovni 50 % platných emisních limitů. (AVE CZ)
- Emisní limity jsou uvedeny jako mezní nikoliv překročitelné. Při jakékoliv poruše či výpadku kontinuálního měření emisí bude provoz spalovny automaticky odstaven. (AVE CZ)
- Spalovna průmyslových odpadů ve východních Čechách je potřebná, není možné, aby se veškerý odpad z kraje vozil ke spálení do vzdálené Ostravy. Skládkování je nevhodné, nikdo neví, co se za desítky let s izolačními materiály skládek může stát. Už současný stav skládek průmyslových odpadů např. v areálu Synthesia není ideální. (ing. Jan Pokorný)

Další argumenty proti:

- Okolí může být ohroženo případnou havárií objektu. Ve skladu odpadů již dvakrát hořelo. (STOP Spalovně, 2012)
- Redukce na 34 - 41,5 % z původní hmotnosti odpadů lze dosáhnout i pro životní prostředí příznivějšími způsoby nakládání s nimi. Například plazmovou technologií. (Primátor města Pardubice)
- Spalování nelikviduje odpady, pouze snižuje jejich hmotnost a objem, i ze spalovny bude vznikat odpad, se kterým se bude muset nějak naložit. (Arnika)
- Existuje zde riziko, že dojde nahodile ke spalování nevhodného odpadu (Pardubický kraj)
- Dojde k poklesu cen nemovitostí (Statutární město Pardubice, Lázně Bohdaneč, Rybitví a další obce)

(zdroj: STANOVISKO, 2010; TOMÁŠEK, 2009)

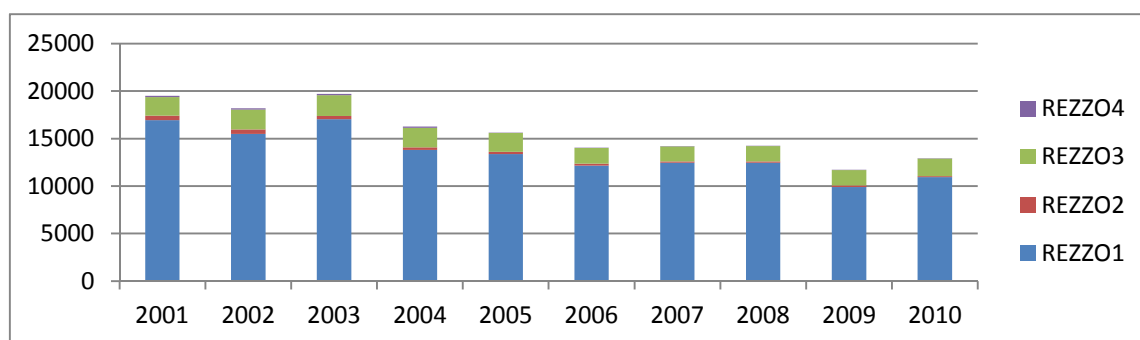
pozn. Veškeré vyjádření AVE CZ, politiků, zastupitelstev obcí i jednotlivců k modernizaci spalovny byly převzaty ze Stanoviska k posouzení vlivu provedení záměru na ŽP.

7.5 Souhrnná charakteristika

Chceme-li hodnotit celkový vývoj emisí v Pardubickém kraji v období let 2001 - 2010, je vhodné použít data ze souhrnné evidence emisí ČHMÚ. Emise daných látek jsou rozděleny dle kategorií jednotlivých zdrojů. Dobře se tedy dá analyzovat jak celkový vývoj emisí za uplynulé období i změny v rámci daných kategorií. (charakteristika těchto kategorií je uvedena v kapitole 3.3 *Zdroje Emisí*).

7.5.1 Oxid siřičitý

Celkový pokles emisí SO₂ v průběhu devadesátých let je všeobecně známý. Méně známým faktem však je, že se pokles emisí nezastavil ani po roce 2001. Dominantní podíl na produkci SO₂ má energetika. V Pardubickém kraji se jedná především o již zmíněné zdroje (elektrárny Opatovice a Chvaletice popř. energetika spol. Synthesia). K poklesu došlo především díky nižším emisím z tepelných elektráren (kapitola *Tepelné elektrárny v kraji*). Mezi lety 2001 a 2010 došlo k celkovému snížení emisí z řádově 17 000 tun ročně na zhruba 10 000 t/rok. Z hlediska vývoje emisí z malých stacionárních zdrojů - kategorie REZZO 3 nedá se o výrazném poklesu hovořit. Emise z těchto zdrojů se udržují na úrovni 1 500 - 2 000 t/rok. Ostatní kategorie - tedy REZZO 2 a REZZO 4 z hlediska emisí SO₂ nejsou příliš významné.



Obrázek 13 - Souhrnné emise SO₂ z kategorií REZZO 1 - 4 v Pardubickém kraji v období 2001 - 2010

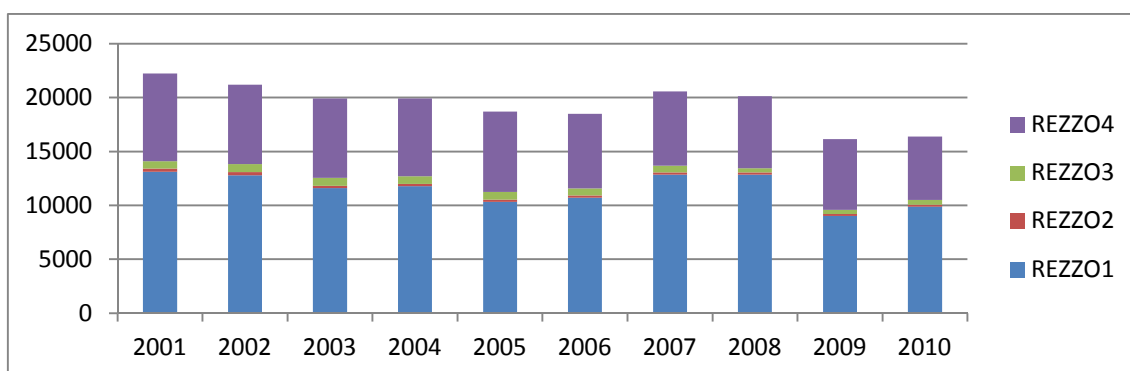
7.5.2 Oxidy dusíku

Na rozdíl od všeobecně rozšířené představy není největším producentem NO_x v kraji kategorie REZZO 4 - mobilní zdroje, ale jsou jím velké a zvláště velké zdroje znečišťování - emisní kategorie REZZO 1, které tvoří téměř dvojnásobek emisí z dopravy.

V kategorii REZZO 1 došlo v letech 2001 - 2005 k poměrně znatelnému poklesu emisí z hodnoty 13 000 t/rok na 10 000 t/rok. V letech 2007, 2008 však byl zaznamenán opětovný nárůst emisí, v závěru dekády došlo k poklesu emisí zhruba na hodnotu 10000 t/rok. Kategorie REZZO 2 i REZZO 3 tvoří z hlediska emisní bilance poměrně zanedbatelný podíl - jedná se o méně než 5% všech emisí NO_x.

Významná kategorie REZZO 4 - mobilní zdroje - se podílí na celkových emisích řádově jednou třetinou. Emise NO_x z mobilních zdrojů však jsou obecně považovány za větší problém než emise ze stacionárních zdrojů. Důvodem je skutečnost, že emise z dopravy přímo ovlivňují kvalitu ovzduší v blízkosti dopravních komunikací - často se jedná o místa pohybu velkého počtu chodců či cyklistů. Poměrně překvapivým údajem o emisích NO_x je jejich pokles i v rámci kategorie REZZO 4, ke kterému došlo i přes poměrně značný nárůst automobilové dopravy (více kapitola 5.4 *Doprava*). Vysvětlit tento vývoj je možné tak, že v uvedeném období došlo k poměrně značné obnově vozového parku. Novější vozidla musí splňovat přísnější emisní limity EURO X. (AUTOREVUE, 2005). V této kategorii došlo ke znatelnému snížení NO_x z hodnoty 8137,1 t/rok pro v roce 2001 na 5850,5 t/rok v roce 2010. Na druhou stranu je třeba zmínit, že celkové emise z této kategorie jsou modelovány (mj. na základě dat ze Sčítání dopravy, kde došlo ke změně metodiky) nikoliv přímo měřeny (ČHMÚ, 2012d), uvedená čísla tedy nemusí zcela přesně vyjadřovat skutečný stav.

Z pohledu celkových emisí NO_x za všechny kategorie lze v uvedeném období 2001 - 2010 hovořit o poměrně znatelném poklesu. Výjimku tvoří roky 2007, 2008 kdy se hodnoty NO_x blížily hodnotám z let 2001, 2002.

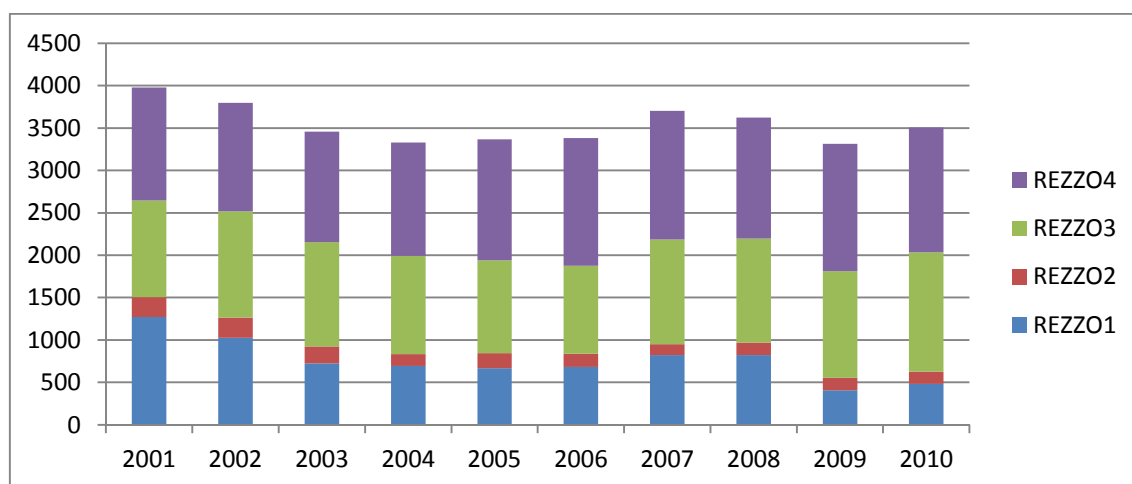


Obrázek 14 - Souhrnné emise NO_x z kategorií REZZO 1-4 v Pardubickém kraji v období 2001-2010

7.5.3 Tuhé znečišťující látky

Na rozdíl od emisí SO₂ a částečně i NO_x jsou emise TZL rozloženy mezi jednotlivé kategorie zdrojů mnohem rovnoměrněji. V současné době rozhodně neplatí, že by nejvýznamnějším zdrojem tuhých znečišťujících látek byly velké zdroje. Významným zdrojem jsou i dopravní prostředky - především automobilová doprava. V této kategorii je také velkým a bohužel stále významnějším zdrojem emisí lokální vytápění. Zatímco emise z velkých zdrojů klesly z 1 200 t/rok až na 400 - 500 t/rok, emise z kategorie REZZO 3 dokonce mírně vzrostly: z původních 1 200 t/rok na 1 400 t/rok. Podobným vývojem prošly i emise prachových částic z dopravy: z hodnoty 1 300 t/rok v počátku dekády narostly na 1 500 t/rok v jejím závěru. Významným zdrojem tuhých znečišťujících látek jsou naftové motory. Pro představu, jaké množství prachových částic vyprodukuje dopravní prostředky využívající vznětové motory, je možné nahlédnout do normy EURO X - příloha č. 3. Ve světě je v některých regionech dokonce prodej naftových osobních automobilů zakázán - několik států USA, např. Kalifornie (AUTOREVUE, 2005).

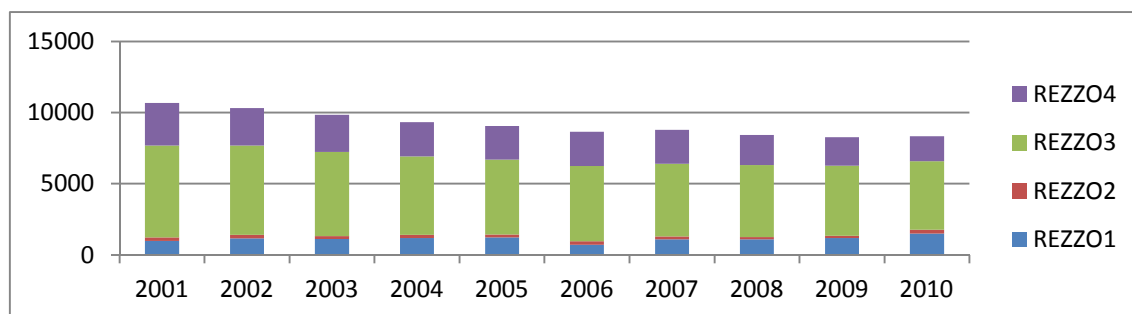
Pokud bychom hodnotili celkové emise TZL za všechny zdroje, zjistíme, že v letech 2001 - 2003 došlo k poklesu emisí z 4 000 t/rok na cca 3 500 t/rok, v dalších letech se však tento příznivý vývoj zastavil a v letech 2007, 2008 došlo k mírnému nárůstu tuhých znečišťujících látek.



Obrázek 15 - Souhrnné emise tuhých znečišťujících látek z kategorií REZZO 1-4 v Pardubickém kraji v období 2001-2010

7.5.4 VOC - Těkavé organické látky

Na rozdíl od výše uvedených látek nepatří emise z velkých zdrojů znečišťování mezi nejvýznamnější. Dominantním zdrojem je zde kategorie REZZO 3. Z hlediska emisí těkavých organických látek však tuto kategorii nelze zredukovat jen na domácí topeniště, patří sem i plošné použití rozpouštědel (natírání budov, mostních objektů) i emise ze skladování paliv, produktů a surovin. Významné jsou i emise VOC z mobilních zdrojů. Z hlediska celkové bilance za všechny zdroje došlo ve sledovaném období k zřetelnému poklesu z hodnot přesahujících 10 000 t/rok až na hodnoty nižší než 8 500 t/rok. Tento pokles má na svědomí především kategorie REZZO 3, jedním z možných vysvětlení je větší podíl kvalitních barev ředitelných vodou na trhu. K významnému poklesu emisí došlo i v kategorii REZZO 4, zde by se výsledné hodnoty daly interpretovat obdobně jako v případě emisí NO_x v této kategorii - tedy obnova vozového parku. V této kategorii došlo k poklesu o více než 30% emisí VOC - z 2 992,9 t/rok v roce 2001 na 1 756,7 t/rok k roku 2010.



Obrázek 16 - Souhrnné emise VOC z kategorií REZZO 1 - 4 v Pardubickém kraji v období 2001 - 2010

7.6 Zdroje znečištění diskontinuální povahy

7.6.1 Antropogenní znečištění

Mezi nekontinuální zdroje znečištění antropogenní povahy řadíme například havárie průmyslových podniků či požáry lidských sídel. (BRANIŠ, 2009) Za zdroj nekontinuálního znečištění lze považovat i tepelné elektrárny. Příčinou je pravidelné čištění elektrostatických filtrů na odlučování tuhých částic. Z hlediska emisí tuhých znečišťujících látek lze tedy elektrárny považovat za diskontinuální zdroj znečištění. (BRANIŠ, 2009)

V případě Pardubického kraje je specifickým jevem (v hodnocení kvality ovzduší) únik látek z chemických závodů. Jedná se o požáry či výbuchy v závodech Paramo, Synthesia či Exposia (osamostatněný podnik na výrobu výbušnin nacházející se v areálu Synthesia). Níže je popsáno několik nejvýznamnějších havárií v období 2001-2012.

18. 3. 2004 - únik nitrózních plynů a oxidů síry: K úniku dráždivých látek došlo v podniku Aliachem - odštěpeném závodu Synthesia- dne 18. 3. 2004 v 16:30. Příčinou byla havárie kotle a následná reakce kyseliny sírové, kyseliny dusičné a celulózy. Mrak se šířil nad okolními obcemi L. Bohdaneč, Srnojedy, Rybitví, Dolany, naštěstí v přijatelné výšce. Bylo vyhlášeno opatření, aby lidé neopouštěli své domovy, které bylo odvoláno téhož dne v 21:00. Vzhledem k povaze plynů mohlo dojít k respiračním problémům části obyvatelstva, vzhledem k výšce mraku plynů však toto nebezpečí nebylo příliš reálné (POŽÁRY, 2004).

2. 5. 2005 - Požár izolace nádrže s asfaltem: Největším požárem v provozovně Paramo byl požár ze dne 2. 5. 2005, kdy hořela izolace nádrže s asfaltem. Na místě zasahovali hasiči závodu Paramo a.s. i profesionální hasiči z Pardubic. (POŽÁRY, 2005a). V daný den není možné potvrdit zvýšení prašnosti na nejbližší stanici Pardubice - Dukla. (ČHMÚ, 2012c)

4. 9. 2005 - únik kyseliny dusičné: K úniku došlo v ranních hodinách v závodu Synthesia a.s., oznamovatelem nebyla provozovna, nýbrž policisté a obyvatelé přilehlých obcí. Žlutý mrak směřoval na Valy a Mělice. Dle měření hasičů v těchto lokalitách nebyla zjištěna nebezpečná koncentrace látek v ovzduší. Opět došlo k doporučení dotčeným obcím k pokynům nevětrat. Obci Valy bylo doporučeno zrušení tradičních nedělních trhů. (POŽÁRY, 2005b)

1. 7. 2010 - únik nitrózních plynů: K úniku došlo po 21. hodině. Plyny směřovaly směrem na město Lázně Bohdaneč, kde bylo obdobně jako v předchozích případech (např. 2004) doporučeno uzavření oken a zákaz větrání. Dle měření dispečerů Synthesia však nebyla zjištěna nebezpečná koncentrace látek. (POŽÁRY, 2010)

20. 4. 2011 - výbuch nitroglycerinu v provozovně Explosia: K výbuchu došlo v areálu firmy Explosia krátce před sedmou hodinou ranní. Tato nehoda sice neměla příliš velký vliv na kvalitu ovzduší v okolí, přesto patří mezi jedny z nejtragičtějších, vzhledem k faktu, že při výbuchu zemřeli 4 lidé a dalších devět bylo zraněno. (POŽÁRY, 2011)

29. 3. 2012 - Požár zpracovatelské linky na zpracování oleje - Synthesia: K požáru došlo dne 23. 9. 2012 v 4:10. Na místě zasahovalo celkem 15 hasičských jednotek. V tomto případě byli upozorněni obyvatelé Pardubic, aby zbytečně nevycházeli ven a nevětrali. Na místo byl přivolán i měřící vůz laboratoře Institutu ochrany obyvatelstva L. Bohdaneč. V průběhu dopoledne ale nebyly naměřeny žádné nebezpečné koncentrace jedovatých látek, které unikly do ovzduší. (POŽÁRY, 2012a)

20. 8. 2012 - Únik nitrózních plynů: V jednom ze zásobníků kyseliny dusičné došlo k přehřátí nahromadění par a fyzikálnímu výbuchu (nedošlo k zahoření). Varován byl poměrně velký počet obcí: Sezemice, Němčice, Dříteč, Opatovice nad Labem, Srch, Ráby, Staré Hradiště, Hrobice, Újezd u Sezemic, Rokytno, Borek a město Pardubice. Díky příznivým



Obrázek 17 - Únik nitrózních plynů z provozovny Synthesia dne 20. 8. 2012 (Zdroj: POŽÁRY, 2012b)

meteorologickým podmínkám se mrak škodlivin v poměrně vysoké výšce rozpustil, aniž by způsobil významné škody. Nebyly naměřeny (vozidlem institutu ochrany obyvatelstva Lázně Bohdaneč) žádné vysoké koncentrace znečišťujících látek. (POŽÁRY, 2012b)

Pozn. V případě 29.3.2012 i 20.8.2012 došlo k varování obyvatelstva města Pardubice. Bylo by jistě přínosné zhodnotit, zda v těchto dnech došlo k nárůstu koncentrací látek NO_2 popř. PM_{10} na imisních stanicích nacházejících se na území města. Bohužel data za březen i srpen 2012 nejsou v současné době (prosinec 2012) dostupná.

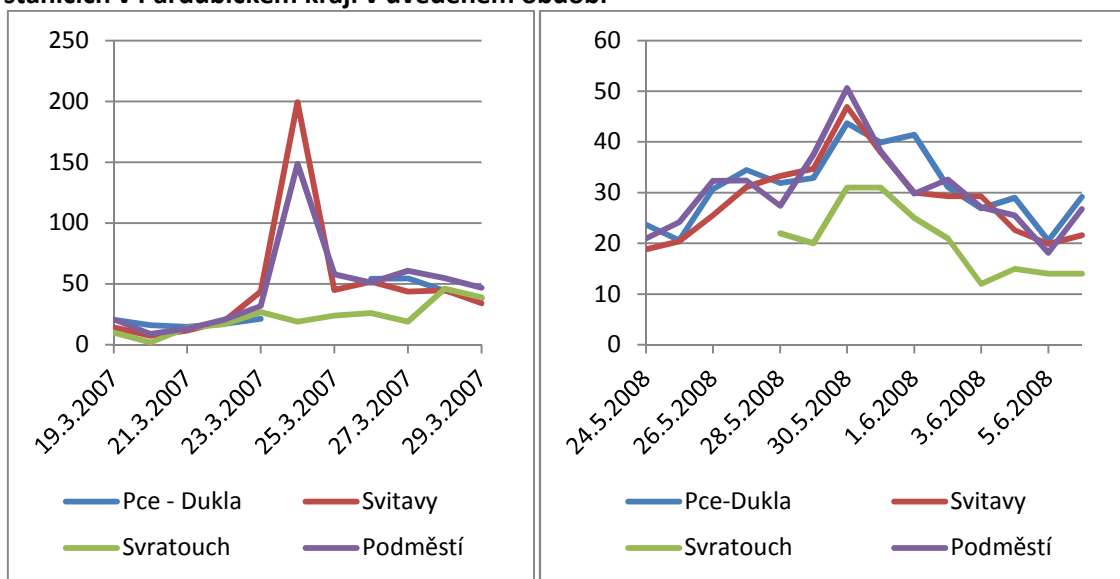
Potenciální nebezpečí: Největší potenciální nebezpečí v okolí města Pardubic z hlediska úniku nebezpečných plynů z areálu Synthesia a.s. může představovat únik plynného chloru. Riziko je způsobeno především faktem, že chlor je těžší jak vzduch a drží se tedy při zemi. K úniku chloru naštěstí nikdy nedošlo. V roce 2006 však došlo k taktickému cvičení, jehož součástí byla i cvičná evakuace 600 obyvatel. (POŽÁRY, 2006)

7.6.2 Neantropogenní znečištění

Kromě antropogenního nekontinuálního znečištění ovzduší může docházet i ke znečištění neantropogennímu. Typickým příkladem jsou výbuchy sopek. V nedávné době ovlivnili život v ČR a tím i v Pardubickém kraji především islandské sopky. V dubnu 2010 se jednalo o erupci sopky Eyjafjallajökull, díky které došlo ke zvýšení celkové prašnosti nad Evropou. Jedním z důsledků bylo uzavření vzdušného prostoru. O rok později se jednalo o erupci sopky Grímsvötn. Žádná zdravotní rizika v ČR způsobená těmito výbuchy však nebyla potvrzena. (SZÚ, 2011) Rovněž v tomto období nedošlo ke zvýšení koncentrace prachu či SO₂ v ovzduší na stanicích Pardubického kraje - viz obr. 18c, tabulka č. 12. Pro ukázkou je použito měření imisí na stanici Pardubice-Dukla v roce 2010, na ostatních stanicích v kraji je situace obdobná. Ke zvýšení prašnosti (popř. SO₂) nedošlo ani v roce 2011 při erupci sopky Grímsvötn. (ČHMÚ, 2012c)

Celkovou prašnost v ovzduší může ovlivnit krom výbuchu sopky i písek a prach transportovaný ze Sahary či stepních oblastí Ukrajiny. K oběma těmto jevům v nedávné minulosti ve střední Evropě (tedy i Pardubickém kraji) došlo. Dne 24.3.2007 pronikl na území ČR prach, jehož původ byl pravděpodobně na Ukrajině. Prach se šířil blízko nad zemským povrchem a byl vymýván deštěm. (ČHMÚ, 2008) Na níže uvedených obrázcích je patrné výrazné zvýšení hodnot částic PM₁₀ na některých stanicích Pardubického kraje. Bohužel pro stanici Pardubice - Dukla chybí ke dni 24.3.2007 údaje. Ke zvýšení prašnosti nedošlo na stanici Svatouch (735 m.n.m.), tento jev se dá pravděpodobně připsat již zmíněnému faktu, že prach se šířil nízko nad zemským povrchem (ČHMÚ, 2008). Saharský prach ovlivnil kvalitu ovzduší Par. kraje především ve dnech 29.5.-2.6.2008, průběh této epizody byl mnohem méně výrazný, než v případě prachu z Ukrajiny, přesto je na zaznamenaných datech patrný. (ČHMÚ, 2012c)

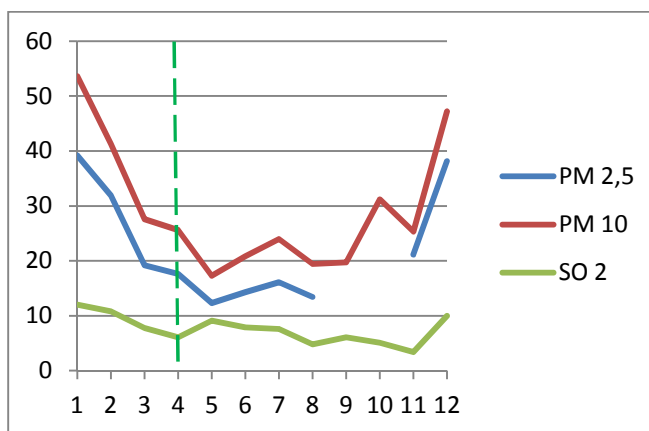
Obrázky 18a, 18b - Průměrné denní koncentrace PM₁₀ na vybraných monitorovacích stanicích v Pardubickém kraji v uvedeném období



Pozn. V grafech se pod pojmem Pce - Dukla rozumí stanice Pardubice - Dukla a pod pojmem Podměstí stanice Ústí nad Orlicí - Podměstí.

Tabulka 12 - Maximální hodnoty průměrných denních koncentrací v daném měsíci v roce 2011 na stanici Pardubice-Dukla (zvýrazněn duben 2011, erupce sopky Eyjafjallajökull)

Maximální hodnoty koncentrací látek	PM 2,5	PM 10	SO ₂
leden	104,9	146,6	33,7
únor	65,2	87,8	36,5
březen	45,6	68,8	34,3
duben	27,3	44,5	12,7
květen	19,8	28,3	32,4
červen	23,8	35,8	22,2
červenec	26,2	33,7	29,1
srpen	26,0	32,6	20,2
září	23,4	48,0	25,0
říjen	50,3	59,8	16,5
listopad	60,2	56,2	7,5
prosinec	104,1	126,7	25,8



Obrázek 18c - Průměrné měsíční koncentrace daných látek na stanici Pardubice-Dukla v roce 2011 (zvýrazněn duben 2011, erupce sopky Eyjafjallajökull)

8 Imise

8.1 Monitorovací stanice Pardubického kraje

V Pardubickém kraji se nachází celkem 9 monitorovacích stanic (v roce 2012). Pět z nich je ve vlastnictví Českého hydrometeorologického ústavu, jedna ve spoluvlastnictví ČHMÚ a statutárního města Pardubice, dvě vlastní zdravotní ústav a nedaleko od elektrárny Chvaletice se nachází monitorovací stanice firmy ČEZ. (ČHMÚ: 2012a). Na stanicích Pardubického kraje probíhá jak automatické kontinuální měření imisí, tak měření manuální.

Data z měřících stanic byla poskytnuta Českým hydrometeorologickým ústavem (vzhledem k faktu, že bylo žádáno o vypočítané průměry, nebylo nutné shánět souhlas vlastníků měřících stanic s poskytnutím dat ZÚ, ČEZ). Poskytnuty byly vypočítané roční průměry (pouze 6 stanic s automatickým měřením), vypočítané průměry za letní i zimní půlrok (všechny stanice) a počet překročení imisních limitů (všechny stanice). Z let, ve kterých docházelo k výraznějším výpadkům měření, nebyly ČHMÚ průměrné hodnoty pro svou případnou nereprezentativnost vypočítány.

Na některých stanicích (Svratouch, Pardubice - Dukla) v určitých obdobích docházelo v rámci jedné sledované látky k souběhu manuálního a automatického měření. V těchto případech bylo zpracováno do grafů měření automatické.

V období 2001 - 2010 bylo v provozu i několik dalších stanic (Přelouč, Kasalický, Pardubice - Polabiny a další), které postupně svou činnost ukončily. Vzhledem k faktu, že monitoring na těchto stanicích probíhal povětšinou jen v první polovině dekády, nebyla data z těchto stanic vyžádána.

Lokalizace stanic (zdroj: ČHMÚ, 2012f):

Pardubice - Dukla - Stanice se nachází v areálu družiny základní školy Staňkova, v centru sídliště Pardubice Dukla. Stanice má zdaleka nejrozsáhlejší soubor měřících programů. Stanice patří k nejlépe vybaveným stanicím v celé České republice.

Pardubice -Rosice - Monitorovací stanice se nachází ve volném rovinatém terénu. Charakteristika zóny je obytná/průmyslová, v blízkosti městské části Pardubice-Rosice se nachází průmyslový areál podniku Synthesia.

Sezemice - V méně zastavěné části města Sezemice se nalézá stanice ČHMÚ, ve které měření probíhá pouze manuální metodou. Stanice se nachází v areálu mateřské školy a jejím účelem je monitoring pozadí obytné oblasti.

Hošťalovice - Stanice ve vlastnictví ČEZu. Hlavním účelem měření je sledování imisí v okolí elektrárny Chvaletice. Elektrárna je vzdálená přibližně 17 km severozápadním směrem. Stanice je vybudována tak, aby její činnost nebyla ovlivněna dopravou či vytápěním přes 0,5 km vzdálené velmi malé obce.

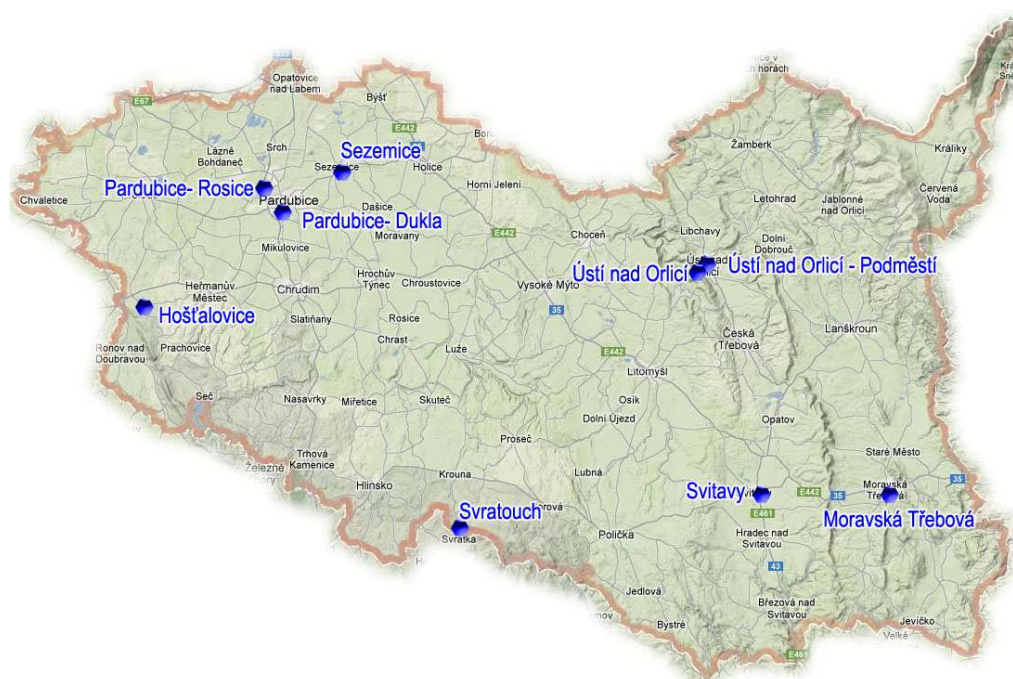
Svratouch - Stanice s nejdélsí tradicí měření v kraji. Měření probíhá již od roku 1979. Ze všech uvedených stanic má největší reprezentativnost - v řádu stovek kilometrů. Stanice se nachází na vyvýšeném místě nad obcí Svratouch v areálu meteorologické stanice.

Ústí nad Orlicí - Stanice umístěná ve vrcholové poloze ve značně svažitém terénu. V okolí se nachází travnatý porost téměř bez zástavby. Nadmořská výška je 402 m.n.m. Centrum města leží ve výškách 320-350 m.n.m. Uváděný charakter stanice je venkovský, výsledky tudíž nelze vztahovat na kvalitu ovzduší v městě Ústí nad Orlicí.

Ústí nad Orlicí - Podměstí - Jediná dopravní stanice v Pardubickém kraji. Nachází se ve vzdálenosti 50 metrů od rušné komunikace I 14.

Moravská Třebová - Stanice je umístěna v rovinném travnatém terénu v sídlišti na okraji města. Cílem je stanovení celkové hladiny pozadí koncentrací.

Svitavy - Stanice je umístěna v městské části Svitavy - Lány na pokraji sídliště. Komunikace místního významu je ve vzdálenosti 20 m.



Obrázek 19 - Rozložení imisních stanic v Pardubickém kraji

Tabulka 13 - Charakteristika imisních stanic

Název stanice	Vlastník	Vznik	Výška	Typ stan.	Typ zony	Char.zZony	Reprezentativnost	Program
Hošťalovice	ČEZ	31. 3. 1995	380 m. n. m	prům.	venkovská	zemědělská	des. až stovky km	AUT
Svratouch	ČHMÚ	1. 4. 1979	735 m. n. m	pozaď.	venkovská	zeměd, přírodní	des. až stovky km	AUT,M
Moravská Třebová	ČHMÚ	1. 7. 2003	383 m. n. m	pozaď.	předměstská	obytná, přírodní	4 - 50 km	M
Svitavy	ZÚ	1. 5. 1994	440 m. n. m	pozaď.	městská	obytná	4 - 50 km	AUT
Ústí nad Orlicí	ČHMÚ	3. 1. 1996	402 m. n. m	pozaď.	venkovská	zemědělská	4 - 50 km	M
Ú.n.Orl.-Podměstí	ZÚ	9. 2. 1994	325 m. n. m	dopravní	městská	obytná	100 - 500 m	AUT,M
Pardubice- Rosice	Pce	1. 1. 1998	217 m. n. m	pozaď.	předměstská	obytná, prům.	0,5 - 4 km	AUT
Sezemice	ČHMÚ	1. 7. 1996	222 m. n. m	pozaď.	venkovská	přírodní	0,5 - 4 km	M
Pardubice-Dukla	ČHMÚ	1. 1. 2000	239 m. n. m	pozaď.	městská	obytná	0,5 - 4 km	AUT,M

Tabulka 14 - Měřicí programy na jednotlivých stanicích

Stanice	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	B (a)P
Hošťalovice	1. 5. 1995 - dosud	1. 5. 1995 - dosud	8. 2. 1996- 30. 10. 2004	-	-
Svratouch	1. 1. 1984 - dosud (M)	1. 1. 1984- dosud	23. 10. 1995- dosud	1. 1. 2005 - dosud(M)	-
Moravská Třebová	1. 1. 2005 - 29. 12. 2010 (M)	1. 7. 2003 - dosud	1. 5. 2005 - dosud (M)	-	-
Svitavy	1. 1. 1995 - 31. 12. 2009	1. 1. 1995 - 31. 12. 2009	1. 1. 1995 - dosud	-	-
Ústí nad Orlicí	1. 1. 1996 - dosud (M)	1. 1. 1997 - dosud (M)	1. 1. 2004 - dosud	-	-
Ústí n. Orl.- Podměstí	1. 1. 1995 - 31. 12. 2009	1. 1. 1995- 31. 12. 2009	1. 1. 1995 - dosud	-	-
Pardubice - Rosice	1. 1. 1998 - dosud	1. 1. 1998 - dosud	-	-	-
Sezemice	1. 1. 1997 - 3. 12. 2010 (M)	1. 1. 1997 - dosud (M)	1. 1. 2005 - dosud(M)	-	-
Pardubice - Dukla	1. 1. 2000 - dosud	1. 1. 2000 - dosud	1. 1. 2000 -dosud	1. 7. 2003 - dosud	od 1. 1. 2004

Stanice	Ozon	Těžké kovy v PM ₁₀	CO	Benzen
Hošťalovice	-	-	-	-
Svratouch	3. 5. 1993 - dosud	1. 1. 2004 - dosud	-	-
Moravská Třebová	-	-	-	-
Svitavy	-	1. 1. 1998 - dosud	1. 1. 1995 - 31. 12. 2004	-
Ústí nad Orlicí	-	-	-	-
Ústí n. Orl.- Podměstí	-	1. 1. 1998 - dosud	1. 1. 1995- 31. 12. 2009	-
Pardubice- Rosice	1. 1. 1998 - dosud	-	-	1. 1. 1998 - dosud
Sezemice	-	-	-	-
Pardubice-Dukla	1. 7. 2003 - dosud	1. 1. 2004 - dosud	1. 1. 2005 - dosud	1. 1. 2005 - dosud

(M) - měření probíhá pouze manuální metodou

8.2 Mobilní monitoring zdravotního ústavu

Mobilní monitoring v Pardubickém kraji je provozován Zdravotním ústavem se sídlem v Hradci Králové. Pro účely monitoringu je používán mobilní měřicí vůz Horiba. Účelem získání informací o kvalitě ovzduší v místech, kde nejsou instalovány měřicí stanice. Hodnoty získané mobilním měřením nedosahují věrohodnosti stacionárních stanic - nedocházelo k nepřetržitému měření imisí. Roční průměry jsou vypočítané řádově ze sta hodnot třicetiminutových měření. Měření probíhalo v denních hodinách, kdy bývají koncentrace znečišťujících látek vyšší. Měřilo se v odpoledních i dopoledních hodinách. V případě lokalit zatížených dopravou probíhalo měření v těsné blízkosti komunikací. Výsledky podávají velmi cenné informace o kvalitě ovzduší v různých lokalitách. Omezení finančních prostředků způsobilo postupnou redukci měření. V současné době pracoviště vůz nemá (po zkratu v elektroinstalaci došlo k zahoření), placené služby nepokryjí jeho opravu. (ústní sdělení ing. Vladimír Kraják)

Seznam lokalit měření vozu Horiba:

Pardubice - Rybitví - Lokalita nacházející se v blízkém okolí průmyslového podniku Synthesia (všeobecná chemie)

Pardubice - Pichlova - Monitoring obytné části Pardubic, která je poměrně značně zatížena dopravou

Pardubice - Paramo - Lokalita nacházející se v blízkosti rafinérie Paramo

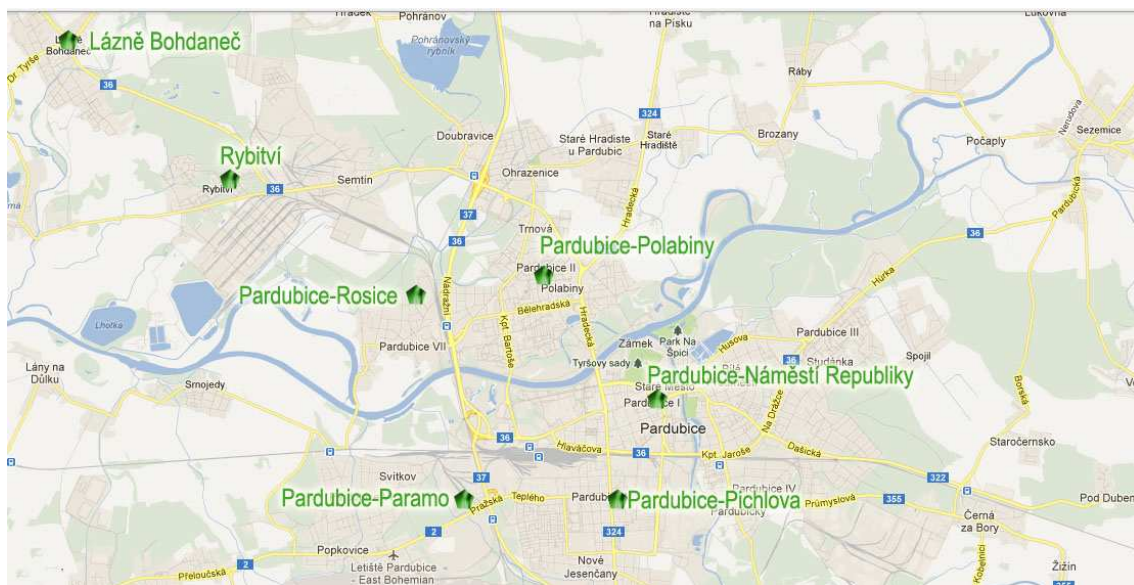
Pardubice - Rosice - Lokalita v okrajové obytné části města, v blízkosti závodu Synthesia

Pardubice - náměstí Republiky - Lokalita v centru města, v blízkosti rušné komunikace

Lázně Bohdaneč - Lokalita v centru obce, frekventovaný kruhový objezd

Pardubice - Polabiny - Monitoring ovzduší významného Pardubického sídliště (v lokalitě není přítomen významnější zdroj emisí - vytápění panelových domů je uskutečňováno formou dálkového přenosu tepla z elektrárny Opatovice)

(zdroj: ZÚ HK, 2012; ing. Vladimír Kraják)

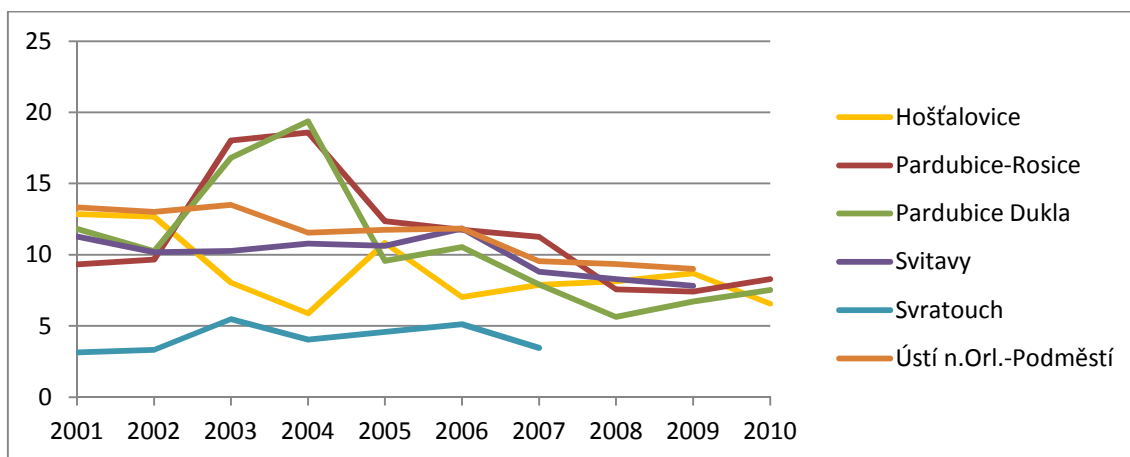


Obrázek 20 - Lokality imisního monitoringu vozu Horiba ve městě Pardubice a jeho okolí v letech 2001 - 2009

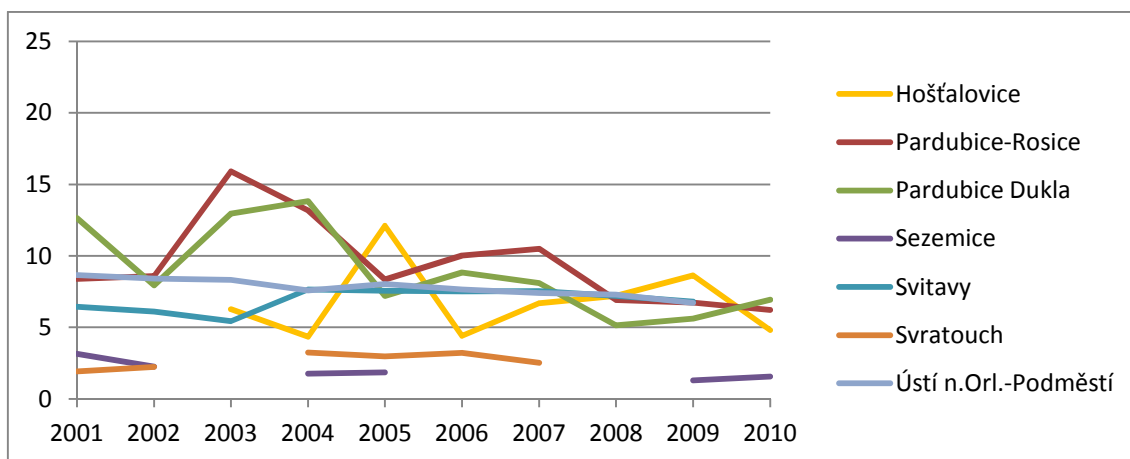
8.3 Imise hlavních znečišťujících látek v Pardubickém kraji

8.3.1 Oxid siřičitý

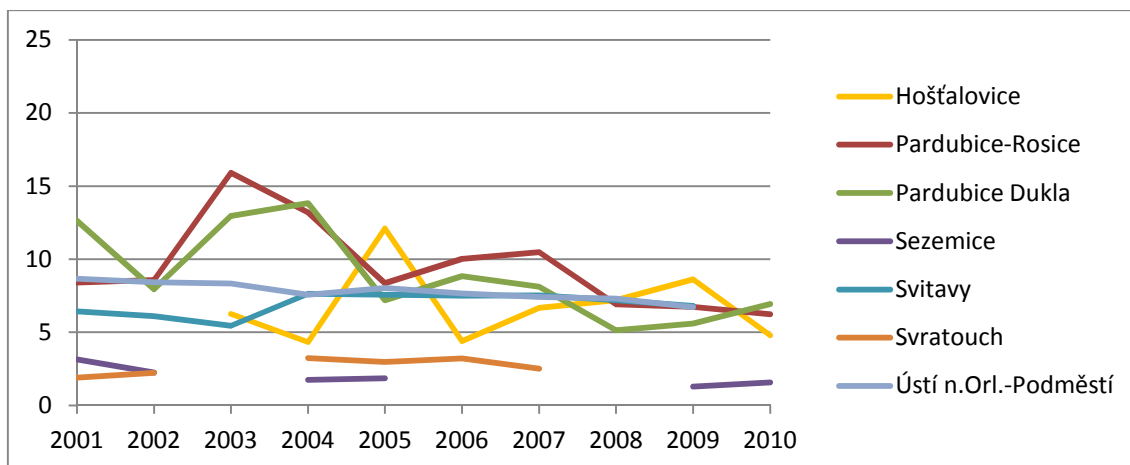
Koncentrace SO₂ již delší dobu nejsou z hlediska účinků na lidské zdraví považovány v rámci České republiky za problematické. (BRANIŠ, 2009) I v Pardubickém kraji bylo dosaženo poměrně nízkých imisních hodnot. Hodinové (350 μm/m³) i denní (125 μm/m³) limity byly v letech 2001 až 2011 překročeny jen zcela výjimečně. Roční průměry se nacházejí hluboko pod limitem 50 μm/m³. Roční koncentrace SO₂ od roku 2001 klesají. Vyšších hodnot nabývají v zimním období. Důvodem je vytápění domácností ale i pomalejší chemické reakce v atmosféře při nižších teplotách. (BRANIŠ, 2009)



Obrázek 21 - Průměrné roční koncentrace SO₂ na stanicích Pardubického kraje



Obrázek 22 - Prům. koncentrace SO₂ na stan. Pardubického kraje v období letního půlroku

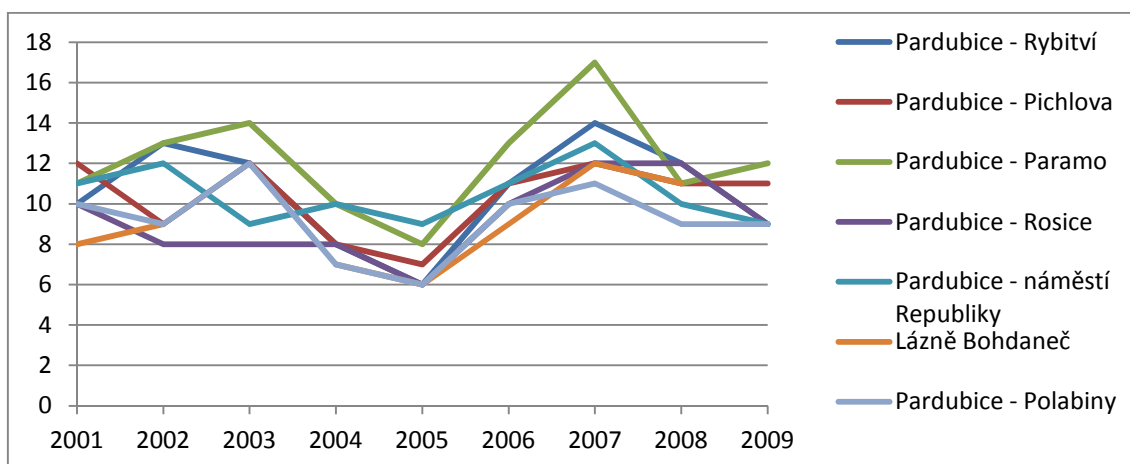


Obrázek 23 - Průměrné koncentrace SO₂ na stan. Pardubického kraje v období zim. půlroku

Z důvodu nižších hodnot koncentrací SO₂ v současnosti i z finančních důvodů dochází k ukončování popřípadě omezování měření oxidu siřičitého na některých stanicích v kraji (Svitavy, Ústí nad Orlicí - Podměstí).

Velmi příznivých hodnot bylo dosaženo na stanici Hošťalovice, která má charakter průmyslové monitorovací stanice elektrárny Chvaletice, což však nelze interpretovat tak, že by elektrárna Chvaletice neměla vliv na pozadí SO₂ v kraji. Z grafů též vyplývá, že vyšších hodnot koncentrace SO₂ bylo dosaženo na stanicích městských (Pardubice - Dukla, Pardubice - Rosice, Ústí nad Orlicí - Podměstí) než venkovských.

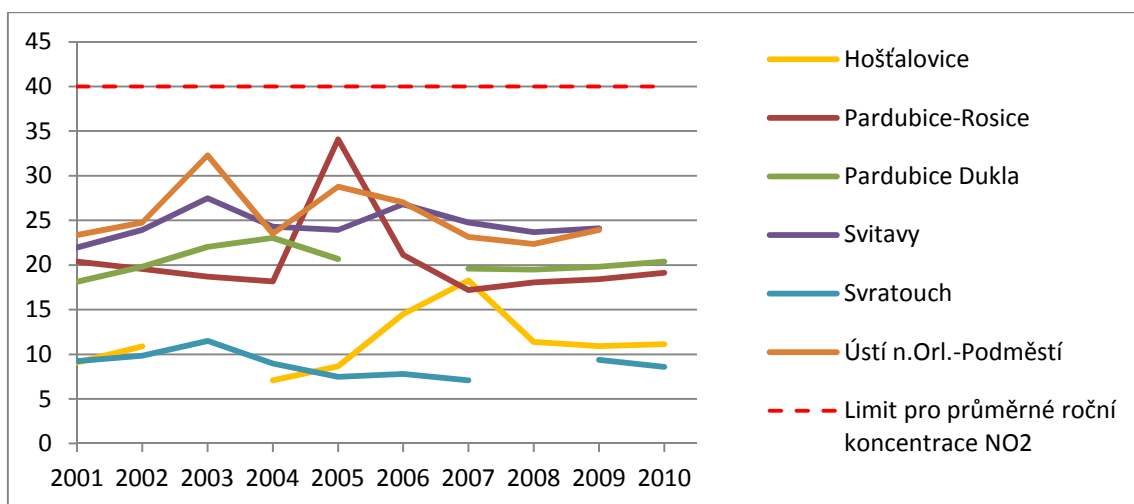
Pro doplnění je níže vykreslen i graf koncentrací z měřicího vozu Horiba. I mobilní měření potvrzuje celkově nízkou hladinu koncentrací. Trend poklesu imisí SO₂ v průběhu uplynulé dekády však potvrdit nelze.



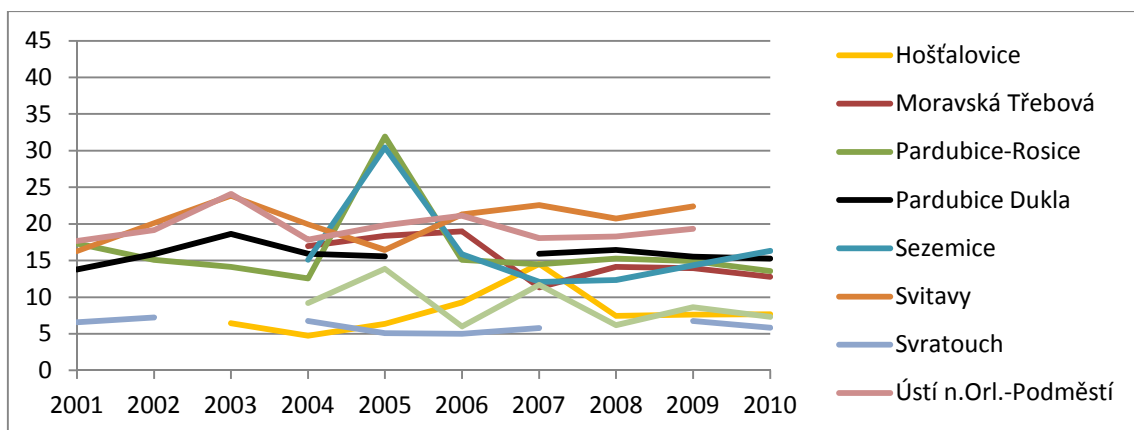
Obrázek 24 - Průměrné roční koncentrace SO₂ na lokalitách mobilního monitoringu

8.3.2 Oxidy dusíku

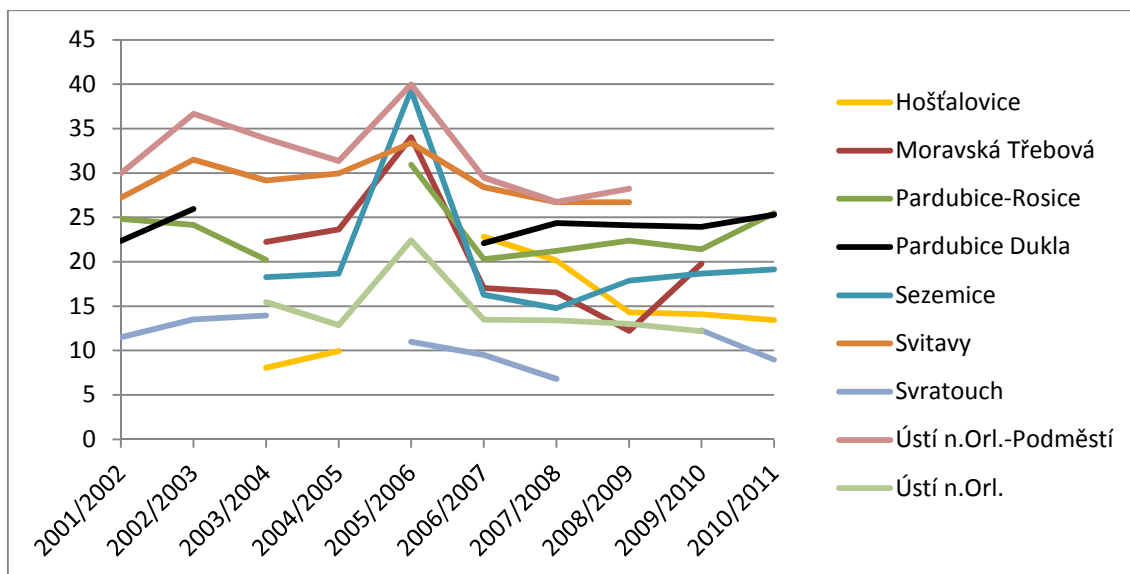
Koncentrace oxidů dusíku jsou v současné době považovány za větší problém než koncentrace oxidu siřičitého. Důvodem je velký podíl dopravy na jeho emisích. Pozitivní zprávou je, že mezi lety 2001 a 2011 nebyly ani jednou na žádné měřicí stanici překročeny roční imisní limity NO_2 . Dobrým signálem rovněž je fakt, že i přes rostoucí dopravu imise NO_2 nemají stoupající tendenci. Obdobně jako v případě SO_2 je dosahováno vyšších hodnot v zimním půlroce. Výrazný pokles imisí mezi lety 2005 a 2006 je způsoben především odlišnými rozptylovými podmínkami. Monitoring ve městě Ústí nad Orlicí ilustruje značný rozdíl v koncentracích NO_2 na pozadí města (stanice Ústí nad Orlicí) a v lokalitě bezprostředně ovlivněné dopravou (Ústí nad Orlicí - Podměstí). Obdobně lze nahlížet i na výsledky měření vozidla Horiba v Pardubicích.



Obrázek 25 - Průměrné roční koncentrace NO_2 na stanicích Pardubického kraje

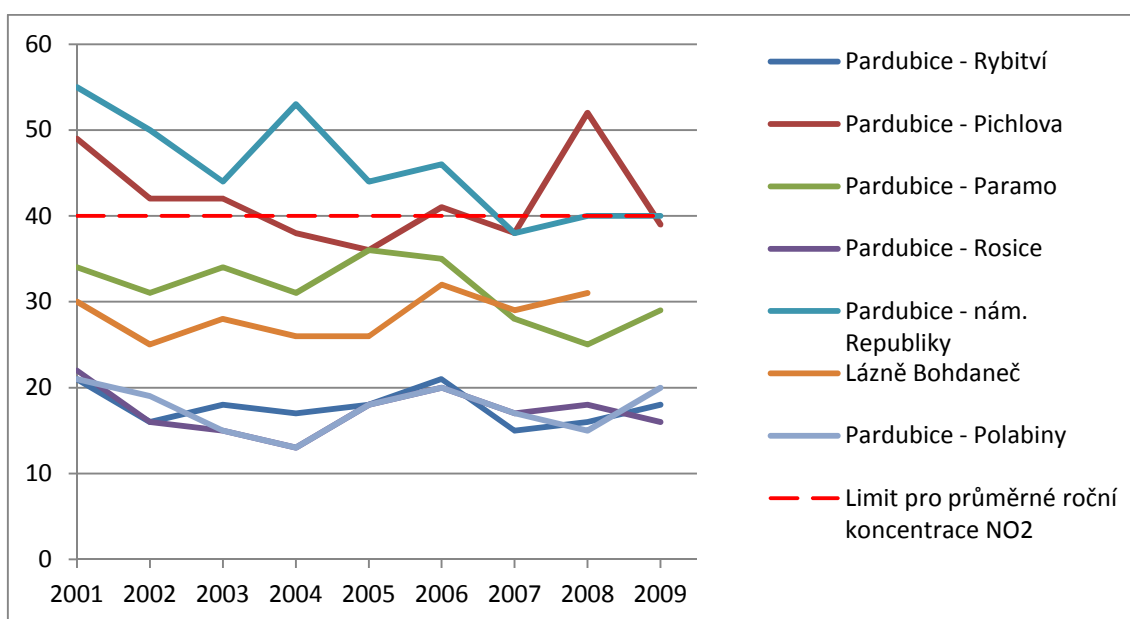


Obrázek 26 - Průměrné koncentrace NO_2 v období letního půlroku



Obrázek 27 - Průměrné koncentrace NO₂ v období zimního půlroku

Mobilní monitoring má v případě imisí NO₂ velmi důležitou úlohu. Pomáhá nahrazovat dopravní stanici v krajském městě. Výsledky nejsou příliš povzbuzující. Především v blízkosti frekventovaných komunikací (lokality náměstí Republiky, Pichlova) je hodnota 40 µg /m³ překračována - v tomto případě však nelze přímo hovořit o překračování imisního limitu. Důvodem je charakter sběru dat - nešlo o kontinuální měření. Pozitivním faktem je, že i přes narůstající množství dopravy nedochází k dlouhodobému nárůstu imisí NO₂.



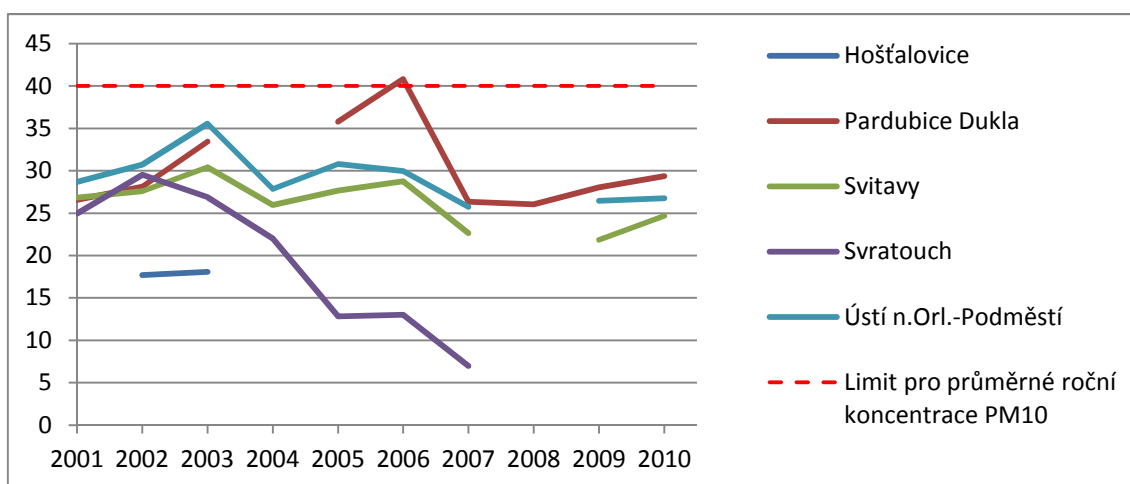
Obrázek 28 - Průměrné roční koncentrace NO₂ - Mobilní měření vozu Horiba

8.3.3 Prach

Na stanicích Pardubického kraje probíhá v současnosti monitoring částic PM_{10} (téměř všechny stanice) a $PM_{2,5}$ (Pardubice-Dukla, Svratouch). V minulosti bylo využíváno měření suspendovaných prachových částic SPM, od kterého se však upustilo a přešlo se na měření PM_{10} , z tohoto důvodu charakteristiky imisí SPM nebyly zpracovány. Výše uvedené technické opatření je rovněž důvodem, proč nejsou uvedena data z měřicího vozu Horiba z let 2001 - 2002.

8.3.3.1 PM_{10}

Koncentrace prachových částic v Pardubickém kraji představují z hlediska kvality ovzduší jeden z největších problémů (ústní sdělení ing. Tibor Csukás). Z hlediska emisí došlo k velmi mírnému poklesu, avšak stále se nedaří tuto problematiku uspokojivě vyřešit. (viz kapitola 5.5.3 *Tuhé znečišťující látky*) Pozitivní zprávou může být, že na pozadí kraje (stanice Svratouch) došlo k poklesu imisí mezi lety 2001 a 2010 (obr. č. 29, 32). Za nejkritičtější období z hlediska koncentrací částic PM_{10} lze považovat přelom let 2005/2006. Naopak v období 2006/2007 byly naměřeny mnohem nižší koncentrace PM_{10} , důvodem jsou pravděpodobně zcela odlišné rozptylové podmínky (viz obr. č. 2). Pozitivní zprávou je, že kritických hodnot z poloviny dekády nebylo opětovně dosaženo. Nelze konstatovat, že by množství prachových částic v ovzduší bylo rok od roku nižší. Od roku 2008 dochází opět k mírnému vzestupu koncentrací prachových částic.



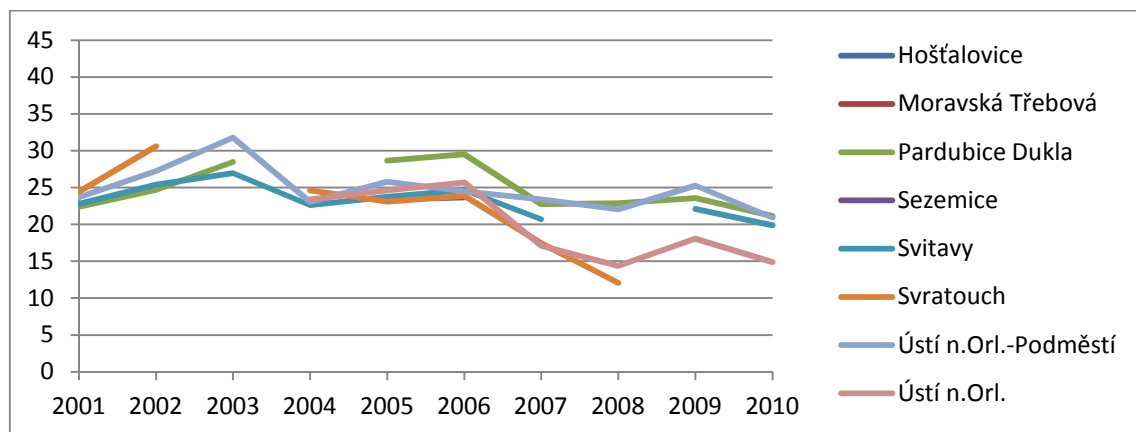
Obrázek 29 - Průměrné roční hodnoty koncentrací prachových částic PM_{10} na stanicích Pardubického kraje v letech 2001 - 2010

Z hlediska průběhu koncentrací prachových částic v rámci roku je výrazně problematičtější zimní období. V tabulce č. 15 jsou patrné rozdíly v průměrných

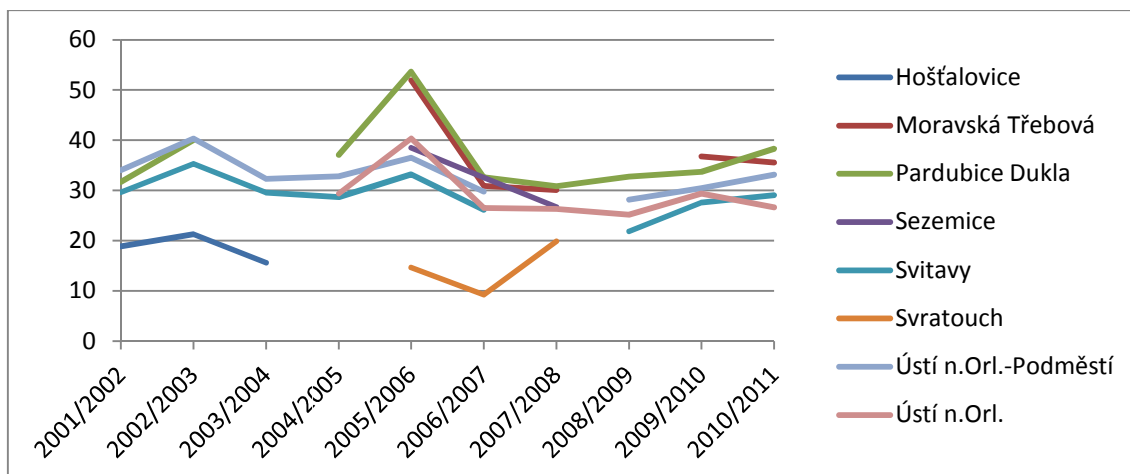
koncentracích během zimního a letního půlroku. Rozdíly jsou zpravidla 5 - 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, výjimečně i více. Především v zimním období tedy nelze problematiku poléťavého prachu podceňovat. Za zvýšenými koncentracemi PM_{10} v tomto období velmi pravděpodobně stojí zvýšené emise tuhých látek z vytápění. Velmi zajímavé by bylo analyzovat i data ze stanice monitorující intravilán některé z menších obcí (kategorie 1 - 5 000 či 5 001 - 10 000 obyvatel), bohužel taková stanice v Pardubickém kraji v současné době neexistuje.

Tabulka 15 - Porovnání koncentrací prachových částic PM_{10} na vybraných stanicích Pardubického kraje v letním a zimním půlroku v letech 2001 - 2010

	Pardubice-Dukla			Svitavy			Ústí n.Orl.-Podměstí		
	zima	léto	rozdíl	zima	léto	rozdíl	zima	léto	rozdíl
2001	31,7	22,4	9,3	29,6	22,8	6,9	34,1	23,6	10,4
2002	40,0	24,7	15,4	35,3	25,4	9,9	40,3	27,2	13,1
2003		28,5		29,6	27,0	2,6	32,3	31,8	0,5
2004	37,1			28,7	22,6	6,1	32,8	23,0	9,7
2005	53,7	28,7	25,0	33,2	23,8	9,4	36,5	25,8	10,7
2006	32,6	29,5	3,1	26,1	24,6	1,5	29,7	24,5	5,3
2007	30,9	22,7	8,1		20,7			23,4	
2008	32,8	22,9	9,9	21,8			28,1	22,1	6,1
2009	33,7	23,6	10,1	27,6	22,1	5,5	30,5	25,3	5,2
2010	38,3	21,2	17,1	29,1	19,9	9,2	33,1	20,9	12,2

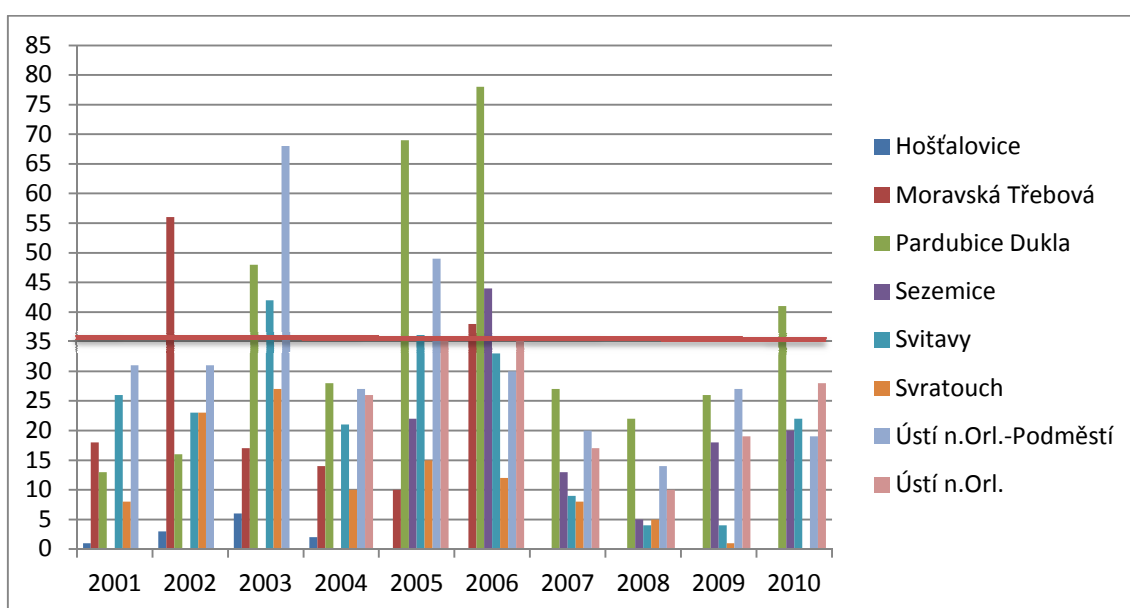


Obrázek 30 - Koncentrace prachových částic PM_{10} v období letních půlroků na stanicích Pardubického kraje v letech 2001 - 2010



Obrázek 31 - Koncentrace prachových částic PM₁₀ v období zimních půlroků na stanicích Pardubického kraje v letech 2001 - 2010

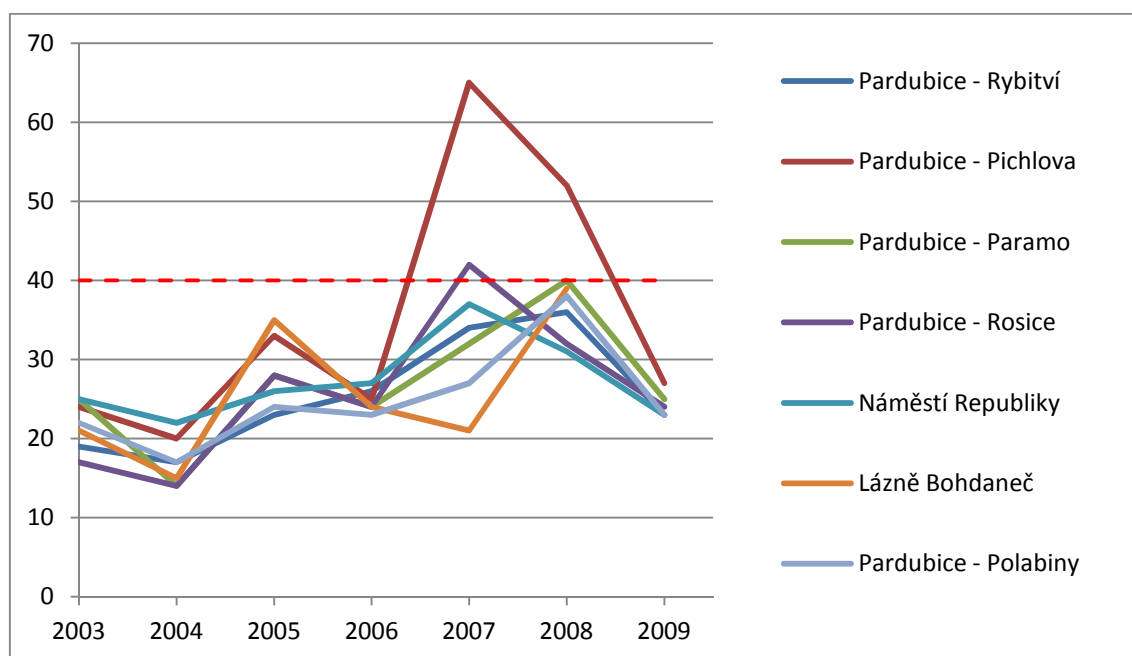
Dalším ukazatelem, díky kterému můžeme posoudit kvalitu ovzduší z hlediska koncentrací prachových částic PM₁₀ je počet překročení 24 - hodinových imisních limitů (více o limitech i účincích znečišťujících látek - příloha č. 1). K nejčastějšímu překračování těchto limitů dochází na stanici Pardubice - Dukla. Zajímavé je že k nejmenšímu počtu překročení nedochází na stanici Svatouch, ale na stanici Hošťalovice (tato stanice však prachové částice monitorovala jen do roku 2005). Z hlediska meziročního srovnání se jako nejproblematictější jeví roky 2005, 2006 důvodem je velmi pravděpodobně opět velmi tuhá zima na přelomu let 2005/2006. V letech 2007 - 2009 docházelo k relativně malému počtu překročení. K roku 2010 však zaznamenáváme opětovný nárůst počtu překročení 24 - hod. limitů.



Obrázek 32 - Počet překročení 24 hodinových imisních limitů pro částice PM₁₀ v daném roce na stanicích Pardubického kraje v letech 2001 - 2010

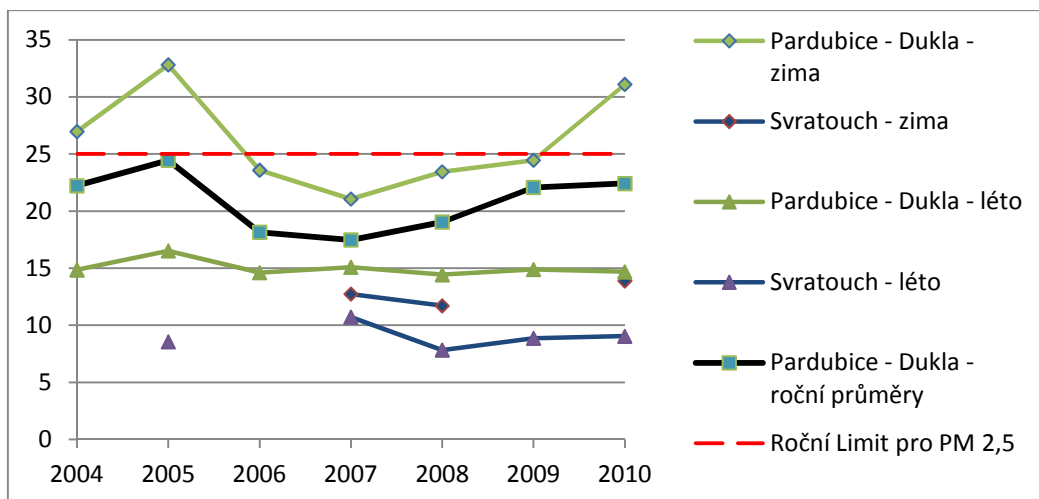
Koncentraci prachových částic PM_{10} měřilo i vozidlo zdravotního ústavu Horiba. I v případě mobilního měření jsou potvrzeny celkově vysoké koncentrace polévatého prachu (frakce PM_{10}). Nejvyšších hodnot bylo naměřeno na dopravně značně zatížené lokalitě Pardubice - Pichlova. Příznivých hodnot nebylo naměřeno ani na lokalitách, které by neměly být bezprostředně ovlivněny ani dopravou ani lokálním vytápěním (zavedení dálkového vytápění) - jedná se o lokality Pardubice - Polabiny, či Pardubice - Rosice.

Z hlediska meziročního vývoje je překvapivě nejvíce problematické období 2007 - 2008, což však příliš nekoresponduje s výsledky měření z automatických stanic ve městě Pardubice.



Obrázek 33 - Roční průměrná koncentrace prachových částic PM_{10} v letech 2001 - 2010 - mobilní monitoring vozu Horiba

Obrázek č. 34 znázorňuje chod koncentrací prašných částic (frakce $PM_{2,5}$) na stanicích Pardubice - Dukla a Svatouch. Z prostorových důvodů vše uvedeno v jednom grafu. I v případě prachových částic frakce $2,5 \mu m$ je patrný značný rozdíl mezi obdobími letního a zimního půlroku. Rovněž je znát, že nižších hodnot bylo dosaženo na stanici Svatouch.



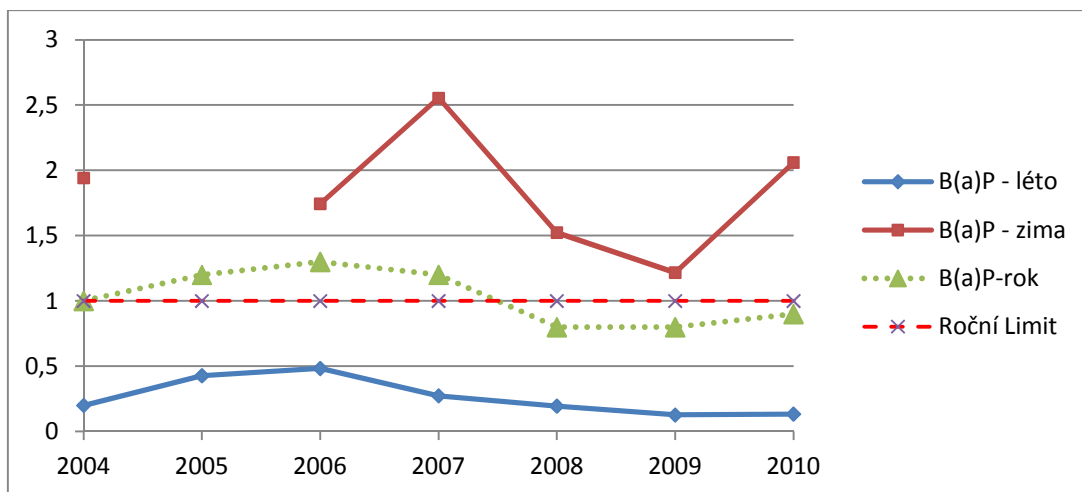
Obrázek 34 - Koncentrace prachových částic PM_{2,5} na stanicích Pardubice - Dukla a Svratouch

8.3.4 Polycyklické aromatické uhlovodíky, Benzo(a)pyren

Koncentrace Benzo(a)pyrenu a polycyklických aromatických uhlovodíků jsou v rámci Pardubického kraje měřeny pouze na stanici Pardubice - Dukla. Měření neprobíhalo po celou dekádu, ale až od roku 2004 (resp. 2005). Z hlediska analyzování výše a vývoje koncentrací těchto látek (resp. látky) jsou důležité především data za letní a zimní půlroky. V případě B(a)P je v zimním období dosahováno pěti až desetinásobné výše letních hodnot. Imisní limit je sice určen pro období celého roku, k jeho překračování tedy nedochází (r. 2008 - 2010) popř. dochází k mírnému překračování (r. 2005 - 2007), mnohem horší jsou však dosažené koncentrace v období zimního půlroku.

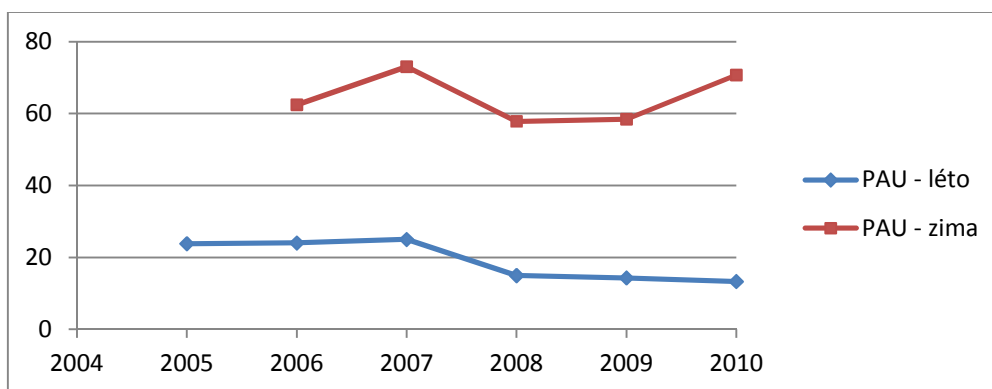
Především v zimním období jsou tedy koncentrace B(a)P značně problematické. Rozdíl mezi hodnotami v období zimy a léta je způsoben nejen horším rozptylem škodlivin, důvodem jsou pravděpodobně i vyšší emise z lokálního vytápění, k vysokým koncentracím polycyklických aromatických uhlovodíků jistě přispívá i vytápění v nevhodných zařízeních - zastaralé kotle s prohořivací konstrukcí a spalování nevhodných paliv či dokonce odpadků. Dalším důvodem mohou být zvýšené emise z mobilních zdrojů během velmi chladných dní, kdy ke zvýšeným emisím dochází před dosažením dostatečné provozní teploty motoru.

V tomto kontextu je třeba položit otázku, zda by nebylo vhodné krom ročních imisních limitů pro B(a)P zavést i imisní limity jen pro zimní půlrok. Podobná úvaha je možná i pro prachové částice.



Obrázek 35 - Roční a půlroční průměrné hodnoty koncentrací Benzo(a)pyrenu na stanici Pardubice - Dukla

pozn. v případě hodnot pro zimní půlroky označuje hodnota za rok 2001 zimní půlrok 2001/2002;



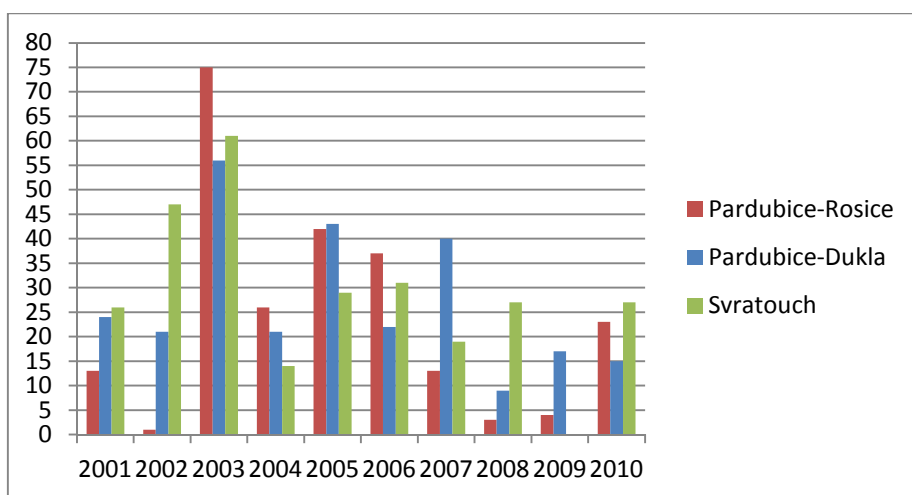
Obrázek 36 - Koncentrace sumy polycyklických aromatických uhlovodíků na stanici Pardubice - Dukla v období letních a zimních půlroků

8.3.5 Ozon

Ozon je v Pardubickém kraji měřen na třech stanicích, dvě se nacházejí na území města Pardubice v nízkých nadmořských výškách (217 resp. 239 m. n. m.), třetí se nalézá ve vyšších partiích Českomoravské vrchoviny Svratouch (735 m. n. m.). Na obr. č. 37 je uveden počet překročení imisních limitů v daném roce. K nejčastějším překračováním došlo v roce 2003, 8-hodinový limit byl na stanici Pardubice - Rosice překročen 75x. Meziroční výkyvy jsou dané z velké míry odlišnými meteorologickými podmínkami v daných letech. Druhým závažným důvodem mohou být změny v emisích znečišťujících látek, především NO_x a VOC (změna celkového množství i vzájemného

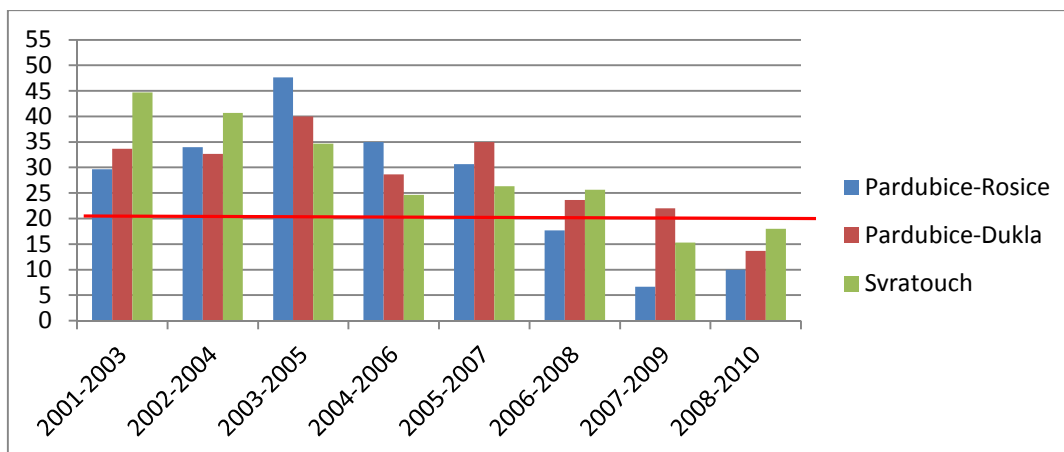
poměru). K poklesu emisí těkavých organických látek v uplynulém desetiletí došlo, nižší hodnoty O₃ je tedy z části možné vysvětlit i tímto způsobem.

V uvedeném desetiletí lze hovořit o poklesu počtu ročního překročení limitů, rozhodně však problematiku ozonu nelze zdaleka považovat za vyřešenou. Zajímavým faktem je, že v počtu překročení výrazněji nedominuje stanice Svratouch, která se nachází na okraji Žďárských vrchů v porovnání s nížinnými stanicemi z Pardubic. Možná interpretace daných fakt je i ta, že v oblastech s vysokými emisemi NO_x i VOC může docházet k významným náhlým výkyvům v množství ozonu v atmosféře. Dalším zajímavým faktem je i to, že ačkoliv se obě Pardubické stanice nacházejí poměrně blízko sebe (do 6 km), charakteristiky počtu překročení v daných letech se výrazně liší. Dobře je tento rozdíl patrný například na datech z roku 2006 či 2007. Množství ozonu se tedy může výrazně lišit i na malých vzdálenostech, záleží na celkových chemických i fyzikálních podmínkách v atmosféře v daném místě.



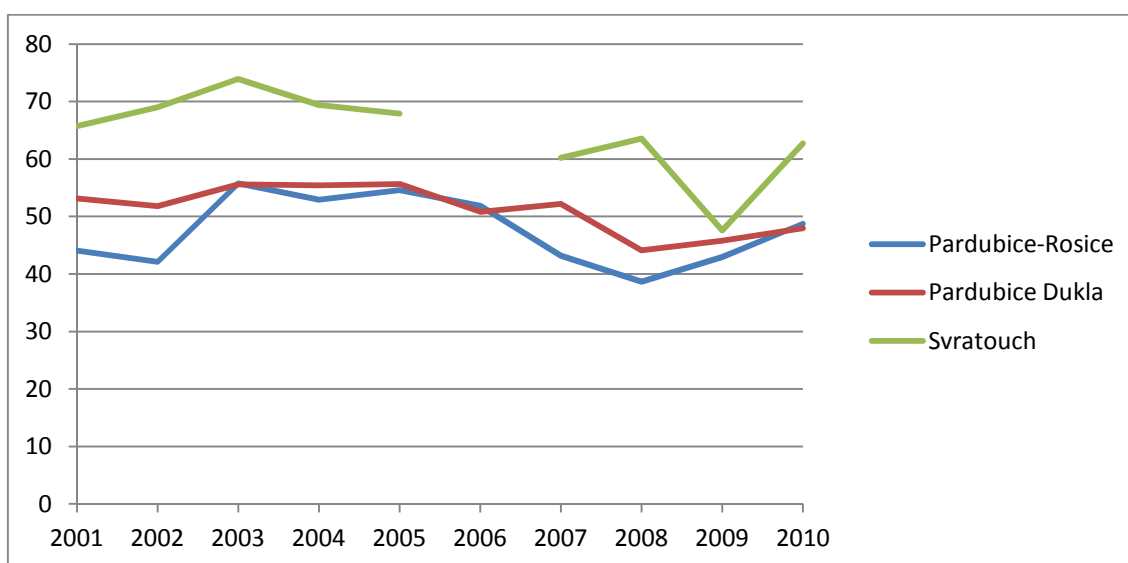
Obrázek 37 - Počet překročení 8 - hodinových klouzavých průměrů v daném roce na stanicích Pardubického kraje

Obr. č. 38 znázorňuje chod průměrných překročení z 3 po sobě následující roky (tedy součet překročení imisních limitů ve třech letech vydělený třemi). V první polovině dekády docházelo k pravidelnému překračování limitů. V posledních letech již k překračování nedocházelo. Výrazný pokles byl zaznamenán na stanici Pardubice-Rosice ze 47 překročení v období 2003-2005 na 7 překročení v letech 2007-2009.



Obrázek 38 - Počet překročení 8 - hodinových klouzavých průměrů průměr za 3 roky na stanicích Pardubického kraje

pozn. Zajímavé je, že v roce 2009 na stanici Svratouch nedošlo ani k jednomu překročení 8 - hod. imisního limitu. Z hlediska průměrování hodnot z let 2007/2009 i 2008/2010 tak dostáváme poměrně nízké hodnoty 3-letých průměrů. Otázkou však zůstává, zde nejde spíše o výpadek měření, či jinou chybnou interpretaci uvedené hodnoty 0.

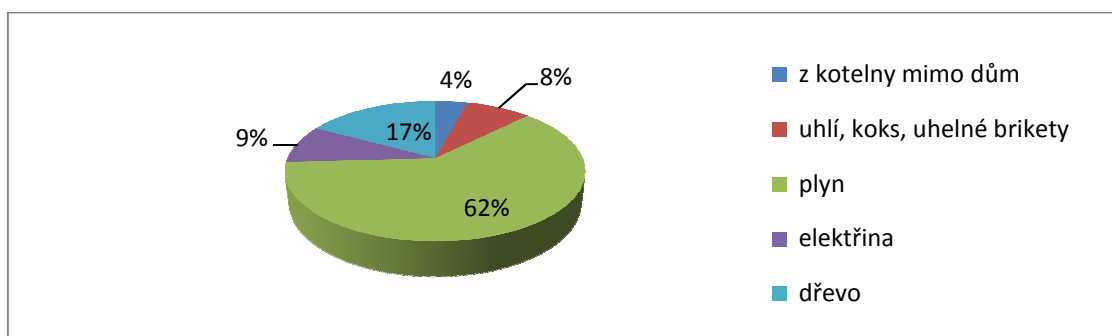


Obrázek 39 - Průměrné roční koncentrace ozonu na stanicích Pardubického kraje

9 Kvalita ovzduší ve městě Holice

Jak již bylo uvedeno v kapitole 5.3 *Vytápění domácností*, je poměrně těžké určovat kvalitu ovzduší v intravilánů menších obcí, kde nedochází k měření imisí. Kvalita ovzduší se tak dá spíše jen odhadnout na základě údajů o používaných palivech k vytápění, o datech ze sčítání dopravy a z geografické a klimatologické charakteristiky oblasti, ve které město leží. Rozdíl v kvalitě ovzduší bude jistě i různý v jednotlivých letech, kde hrají svou roli i teploty (především v zimním období). Kvalitu ovzduší je možné odhadnout i analýzou OZKO.

Město Holice má přibližně 6,5 tisíc obyvatel (HOLICE, 2012). Nadmořská výška centra města se pohybuje okolo 250 m. n. m., okolní návrší přesahují nadmořskou výšku 300 m. n. m. (Na Hradcích - 335 m. n. m.). Město leží ve velmi mělké sníženině. (PODORLICKO - turistická mapa, 1997) V obci převažuje vytápění zemním plynem, zanedbatelný není však ani podíl dřeva a uhlí (obrázek XX, *pozn. data jsou za celý správní obvod Holice*), což může v zimním období způsobovat vyšší koncentrace prachových částic, polycyklických aromatických uhlovodíků i těžkých kovů. (5.3 *Vytápění domácností*). Realita bývá často horší, než jsou deklarovaná čísla, důvodem je fakt, že lidé mají plyn do bytu sice zavedený, z části jej i k vytápění používají, ale zároveň topí ve vlastních starších kotlích či krbových kamnech méně šetrnými palivy. Při sčítání lidu však tyto domácnosti uvádějí používání zemního plynu. (ústní sdělení bc. Zdeňka Poláková) Odhalit přestupky lze na základě stížností sousedů popřípadě analýzy tmavosti kouře. Problémem je zde však legislativa, kdy majitel nemovitosti nemá povinnost vpustit zástupce obce k topeništi. Někdy se stane, že majitelé nemovitosti jsou náhlou kontrolou natolik zaskočení, že kontrolující osobu do bytu vpustí. V Holicích k sousedským stížnostem příliš často nedochází. (ústní sdělení bc. Zdeňka Poláková)



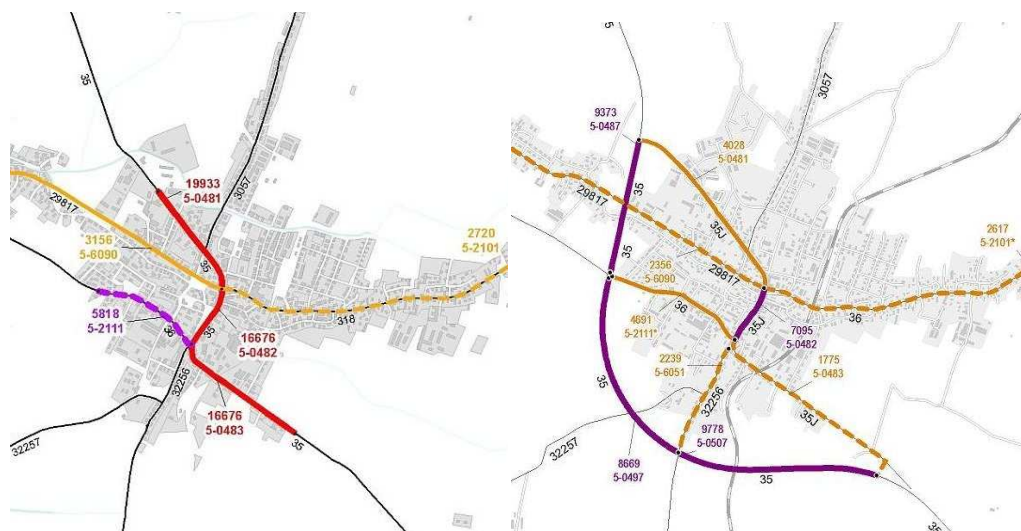
Obrázek 40 - Podíl používaných paliv na vytápění domácností ve správním obvodu Holice

Velkými zdroji znečištění v Holicích jsou Wienerberger cihlářský průmysl a. s. a Feifer kovovýroba, spol. s.r.o. a Mach drůbež a.s. (ČHMÚ, 2012b) Přehled emisí z těchto zdrojů je uveden v příloze XX. Kvalita ovzduší ve městě může být také ovlivněna vzdálenějšími zdroji znečišťování - tepelné elektrárny, chemický průmysl (*více předchozí kapitoly*).

Velký vliv na kvalitu ovzduší v Holicích má silniční doprava. Do prosince 2009 vedla přes město (mimo jiné i přes náměstí T.G.M.) frekventovaná komunikace I 35. Na této silnici došlo v uvedeném období (tedy po roce 2001) ke dvěma skokovým nárůstům intenzity dopravy. K prvnímu došlo po vstupu ČR do EU v květnu 2004, k druhému po dokončení (částečném) dálnice D11 v roce 2008. (ŘSD, 2012; osobní vzpomínky). V prosinci 2009 byl dokončen obchvat města a tranzitní doprava tak byla svedena mimo obec, což mělo pozitivní vliv na kvalitu ovzduší (ale i celkové pohody) ve městě - především na náměstí T. G. Masaryka. (HOLICE, 2012)

Pachové znečištění ve městě není příliš časté. Čas od času dochází ke stížnostem na pachové znečištění ze zemědělství či z již zmíněného vytápění domácností (ústní sdělení bc. Zdeňka Poláková).

Obrázek 41-Porovnání intenzit dopravy ve městě Holice v letech 2005 (vlevo) a 2010 (vpravo)



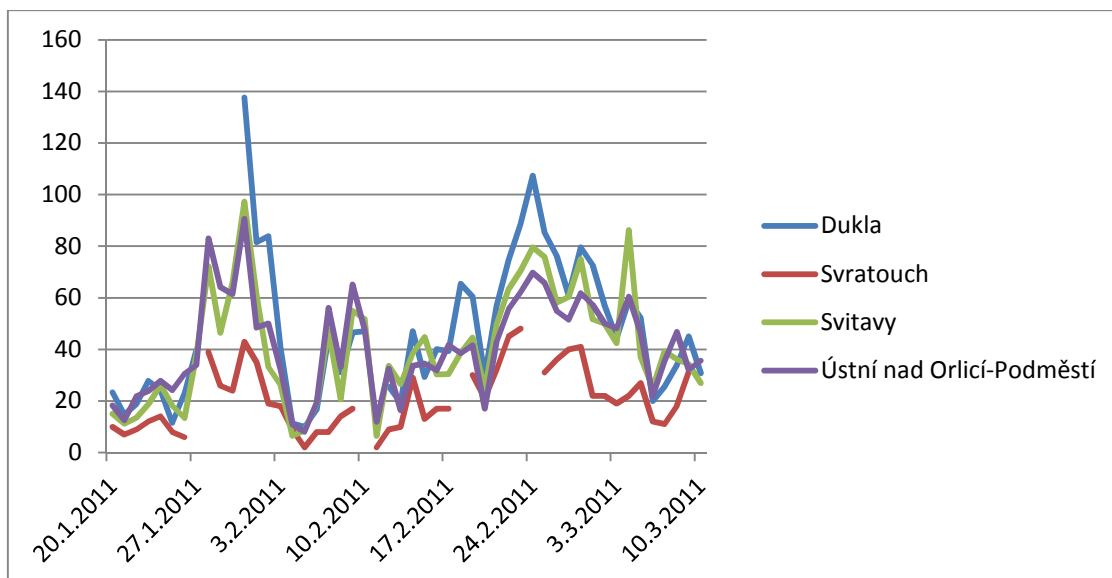
Pozn. Opět je třeba upozornit na změnu metodiky ve výpočtu intenzit dopravy mezi lety 2005 a 2010. Počet vozidel projíždějících centrem v roce 2005 a počet vozidel na obchvatu města 2010 nelze tedy jednoduše porovnávat.

10 Smogové situace v Pardubickém kraji

Poměrně výrazné smogové situace se v Pardubickém kraji vyskytly v nedávné době. Jednalo se o období přelomu ledna a února 2011 a poloviny listopadu 2011. (Česká televize, 2011). Další významná smogová situace se vyskytla ke konci února 2012. (Český rozhlas, 2012)

Únor 2011 - Smogovou situaci v tomto období lze rozdělit na dvě části. První - kratší a intenzivnější - nastala zhruba ve dnech 27. 1. - 3. 2. 2011. Dle typizace povětrnostní situace se jednalo o západní anticyklonální situaci, která se v zimním období vyskytuje poměrně zřídka (ČHMÚ, 2012g). Druhá epizoda nastala přibližně v období 20. 2. - 5. 3. 2012, toto období bylo teplotně velmi podprůměrné. Dle klasifikace se jednalo o východní anticyklonální situaci. Průběh těchto situací je znázorněn pomocí průměrných denních koncentrací PM_{10} na vybraných stanicích Pardubického kraje. Nejnižší prašnosti bylo dosaženo na stanici Svratouch - jedná se o stanici, která je značně vzdálená od významných zdrojů znečišťování (stacionární zdroje, frekventované komunikace). Na ostatních stanicích byly naměřeny poměrně vysoké hodnoty koncentrací, nejvíce na stanici Pardubice - Dukla. Nejvyšší denní průměr zde dosáhl hodnoty $137,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Smogová situace odezněla velmi rychle a již 4 - 5. 2. 2011 bylo na všech stanicích v kraji dosaženo až překvapivě nízkých hodnot. Příčinou je především příchod západního cyklonálního počasí do střední Evropy, čímž došlo ke kompletní změně povětrnostních podmínek. (ČHMÚ, 2012g)

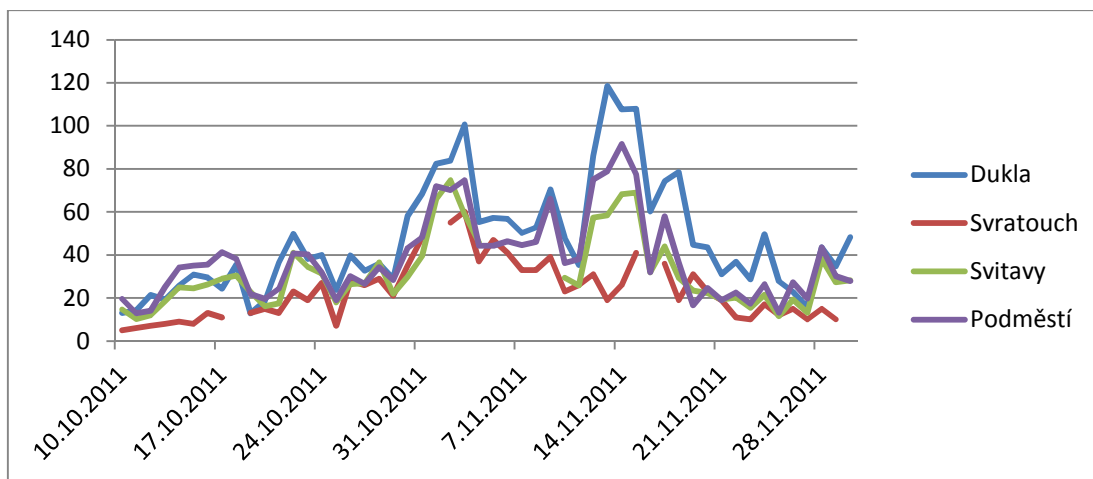
Smogová situace z konce února 2011, měla odlišný průběh. Toto období bylo teplotně velmi podprůměrné, důvodem byl příchod velmi studeného vzduchu z východu Evropy. Dle typizace se jednalo o východní anticyklonální situaci (ČHMÚ, 2012g). Nárůst koncentrací PM_{10} nebyl sice tak výrazný, ovšem celá epizoda trvala mnohem déle. Nejvyšších hodnot bylo dosaženo opět na stanici Pardubice-Dukla. Zajímavé je, že vyšší hodnoty byly naměřeny na pozad'ové stanici Svitavy než na dopravní stanici Ústí nad Orlicí-Podměstí. Jednou z možných interpretací je fakt, že v období zimních smogových situací nehraje blízkost zdroje emisí tak významnou roli - škodliviny zůstávají dlouhou dobu v ovzduší a dostanou se i do odlehlejších míst obcí.



Obrázek 42 - Průměrné denní koncentrace částic PM₁₀ na vybraných stanicích Pardubického kraje ve dnech 20. 1. 2011 - 10. 3. 2011

pozn. V textu je uvedena klasifikace povětrnostních podmínek používaná v meteorologii, resp. klimatologii. Jsem si vědom faktu, že z hlediska hodnocení znečištění ovzduší se používá klasifikace odlišná, bohužel tato data nebyla získána.

Listopad 2011 - Smogová situace z listopadu 2011 patří mezi jedny z nejvýznamnějších (pravděpodobně úplně nejvýznamnější) od roku 2001. Z níže uvedeného obrázku č.43 jsou patrné dvě vlny. První mezi 30.10 - 5.11.2011, druhá v období 12. 11. - 17. 11. 2011. V obou dvou případech se jednalo o výrazně inverzní počasí. Z hlediska klasifikace šlo o jižní resp. jihovýchodní anticyklonární situaci. Obdobně jako během únorové situace bylo naměřeno největší množství PM₁₀ na stanici Pardubice-Dukla, nejnižší pak na stanici Svratouch. Zajímavé je, že během druhého období (12.11. - 17.11.) zde nebyly zaznamenány tak vysoké hodnoty jak by se zřejmě očekávalo. Dne 13. 12. 2011, kdy byla na stanici Pardubice-Dukla zaznamenána průměrná denní hodnota 118,5 µg/m³, bylo na Svratouchu naměřeno pouze 19 µg/m³. Vysvětlení by mohlo být takové, že stanice Svratouch (735 m.n.m.) se v dané době nacházela nad hranicí inverze.



Obrázek 43 - Průměrné denní koncentrace částic PM₁₀ na vybraných stanicích Pardubického kraje ve dnech 10. 10. 2011 - 29. 11. 2011

V období 13.11-17.11 byly na stanicích Pce kraje naměřeny i vysoké průměrné denní koncentrace (zpravidla maxima v celém roce 2011) SO₂, NO₂, i organických látek (benzenu, toluenu). (ČHMÚ, 2012)

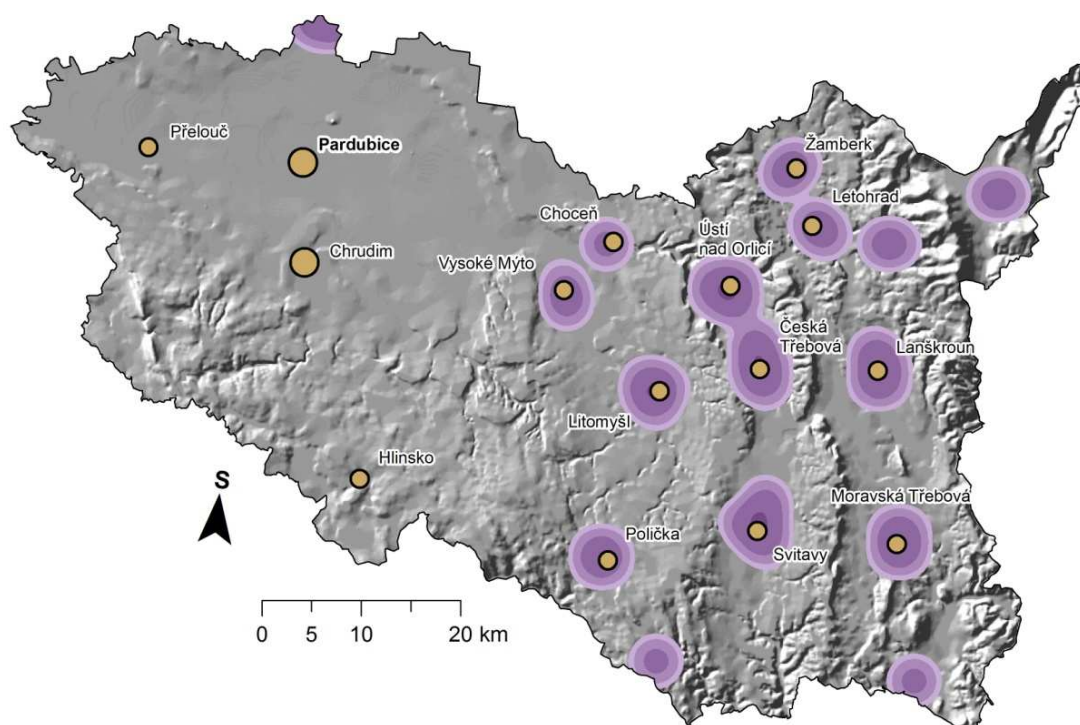
Odeznění smogové situace bylo v listopadu poměrně pozvolné. Nedošlo k prudkému poklesu imisí jako v únorovém období. Zvýšené koncentrace škodlivin se udržely v ovzduší i po další dny až do 21.11.2011.

Únor 2012 - Začátkem února z důvodů výskytu smogové situace platil v Pardubickém kraji signál regulace. (AKTUÁLNĚ, 2012) Za rok 2012 bohužel nejsou dostupná imisní data, proto tato situace nebyla zpracována.

11 Oblasti s překročenými imisními limity

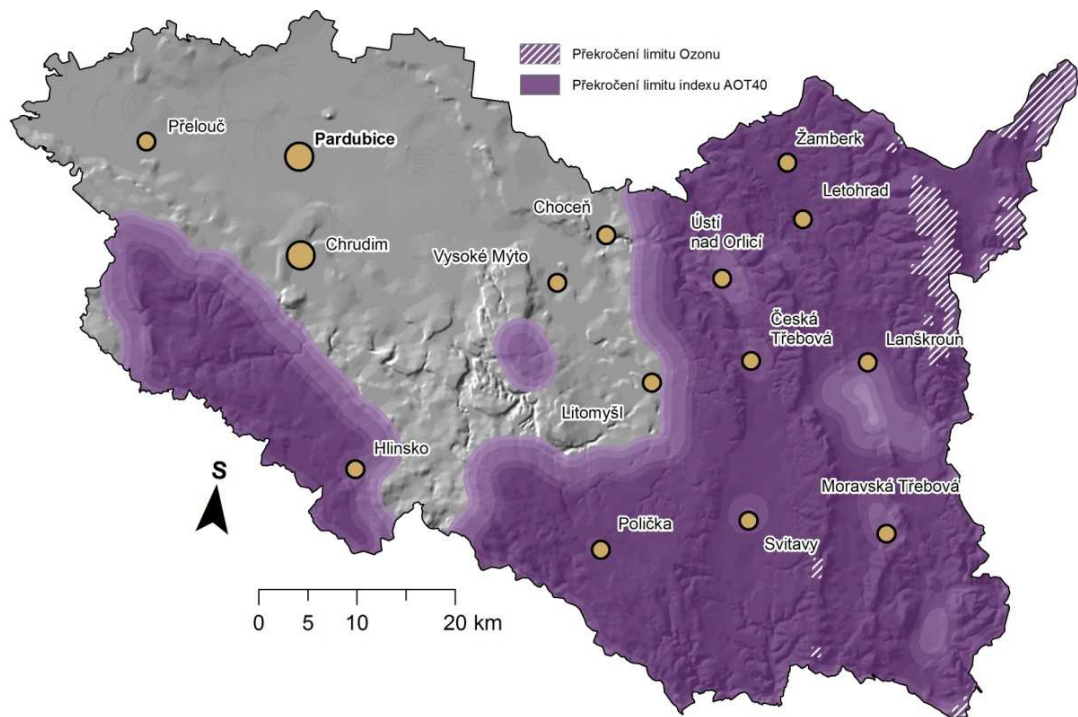
V Pardubickém kraji prakticky nedošlo k překročení průměrných ročních koncentrací pro sledované látky v roce 2010, výjimku tvoří ozon a benzo(a)pyren. Samozřejmě se jedná o modelování nikoliv měření imisí, uvedená data je třeba brát jako odhad.

Benzo(a)pyren - imisní limity pro B(a)P byly překročeny v roce 2010 především ve středně velkých sídlech ve východní polovině kraje. Jedná se například o Ústí nad Orlicí, Českou Třebovou, Svitavy, Poličku a další. Je zde však třeba uvést, že pole koncentrací B(a)P jsou zatíženy vysokou nejistotou. (OSTATNICKÁ, 2011)



Obrázek 44 - Oblasti s překročenými imisními limity pro benzo(a)pyren v Pardubickém kraji za rok 2010 (autor grafického zpracování: Otmar Petyniak)

Ozon - V Pardubickém kraji byly překročeny pro ozon na značné části území kraje. Pruhovaně jsou vyznačeny oblasti, kde došlo k překročení imisních limitů pro ochranu lidského zdraví i vegetace, fialově jsou vyznačeny oblasti, kde došlo jen k překročení imisního limitu pro ochranu vegetace AOT 40. (Více o ozonu, jeho negativních účincích na lidi i vegetaci, principu vzniku - příloha č. 1). Imisní limity pro ozon byly překročeny především ve vyšších oblastech kraje. Jednalo se o jižní a východní část kraje.

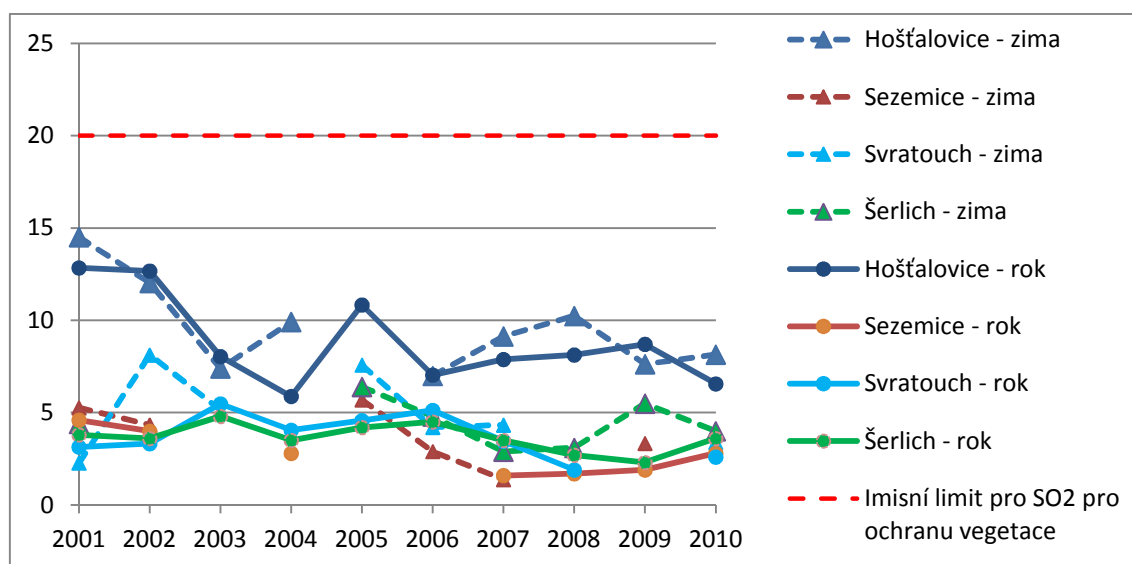


Obrázek 45 - Oblasti s překročenými imisními limity pro ozon z hlediska ochrany lidského zdraví i vegetace (autor grafického zpracování: Otmar Petyniak)

12 Koncentrace znečišťujících látek na venkovských stanicích v kraji a jejich vliv na vegetaci

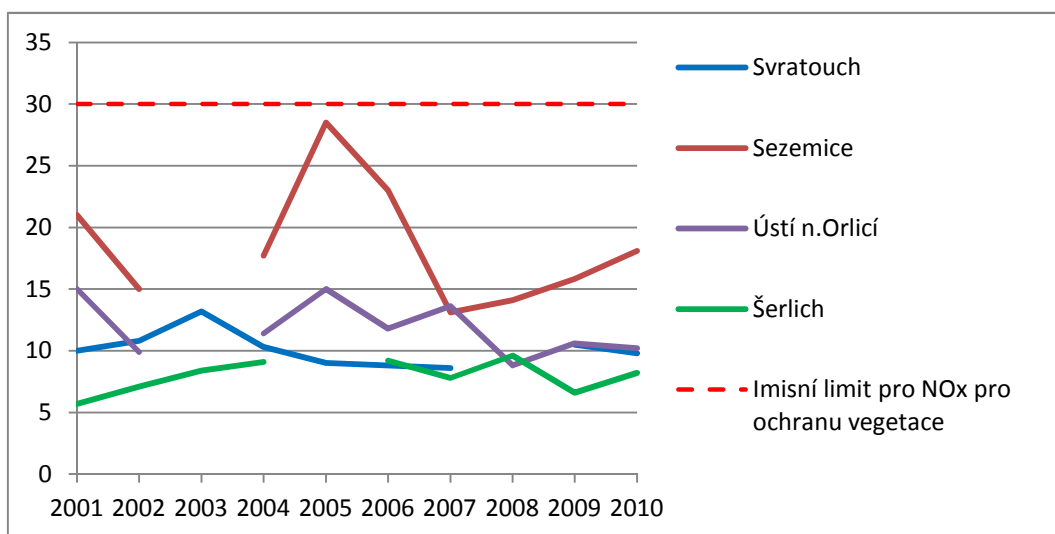
Limity pro ochranu vegetace jsou určeny pro oxid siřičitý, oxidy dusíku a přízemní ozon (více příloha č. 1). Na území Pardubického kraje zasahují Orlické hory, kde došlo začátkem tisíciletí ke značnému úhynu vegetace (ORLICKÉ HORY, 2006). Přímo v kraji se však žádná imisní monitorovací stanice na území Orlických hor nenachází. Z tohoto důvodu byla do vybraných stanic přidána i monitorovací stanice Šerlich (Královéhradecký kraj), která zaznamenává imisní situaci v Orlických horách.

Z hlediska koncentrací oxidu siřičitého nebyl v uplynulém desetiletí na níže uvedených stanicích k žádnému překročení povoleného imisního limitu pro kalendářní rok i pro období zimního půlroku. Patrná je mírně klesající tendence SO_2 v ovzduší.



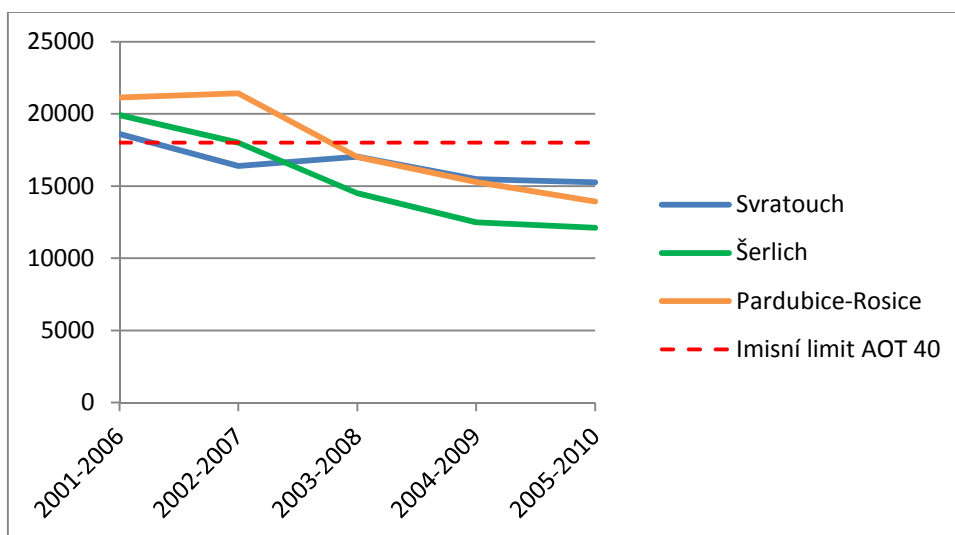
Obrázek 46 - Průměrné roční a půlroční (zimní půlrok) koncentrace SO_2 na vybraných venkovských stanicích v období 2001 - 2010

Z hlediska průměrných ročních koncentrací oxidů dusíku nebyl v uplynulém desetiletí zaznamenán jejich pokles. Nejvyšších hodnot bylo dosaženo na stanici Sezemice, která se nachází v blízkosti krajského města. V roce 2005 bylo téměř dosaženo limitní hodnoty pro průměrnou roční koncentraci NO_x na této stanici. Na stanicích Svatouch i Šerlich bylo dosaženo poměrně nízkých hodnot, na druhou stranu je třeba zmínit, že v Orlických horách je nejvyšší roční atmosférická depozice pro sloučeniny dusíku. (HŮNOVÁ, 2011)



Obrázek 47 - Průměrné roční koncentrace oxidů dusíku (NOx) na vybraných venkovských stanicích v období 2001 - 2010

Toxické účinky na vegetaci má přízemní ozón. V počátku desetiletí docházelo na imisních stanicích k překračování hodnoty AOT40 na stanicích Pardubice - Rosice, Svratouch i Šerlich. Situace se postupem času mírně vylepšila, avšak stále je na všech stanicích dosahováno poměrně vysokých hodnot.



Obrázek 48 - Hodnoty AOT40 na stanicích Pardubice - Rosice, Svratouch a Šerlich

13 Pachové znečištění v Pardubickém kraji

Z hlediska pachového znečištění v Pardubickém kraji je za nejproblematictějšího znečišťovatele považována rafinérie Paramo. Poměrně časté jsou také stížnosti na výrobu Kávoviny a.s., v tomto závodě je možné v omezené míře využívat tradiční potravinářské postupy, ve kterých se využívají starší stroje, které velmi pravděpodobně zápach způsobují, z hlediska zdravotních účinků není provoz v tomto zařízení nikterak rizikový. Mnohem problematičtější může být pachové znečištění způsobené pálením odpadů. Časté stížnosti byly na Přeloučsku, kde jistá rodina ve velkém páčila odpady, v těchto případech mohou vznikat jedovaté karcinogenní látky, zvláště pokud je pálen odpad s příměsí chloru. (ústní sdělení ing. Tibor Csukás)

Problematicnost pachového znečištění způsobeného provozovnou Paramo potvrzuje i vedoucí odboru životního prostředí Paramo a.s. ing. Eva Laštovičková. Stížnosti na zápach jsou v případě Paramo a.s. poměrně časté, v letech 2005,2006 byla dokonce uzákoněna povinnost měřit zápach - legislativa však byla nastavena chybně, proto v krátké době došlo k jejímu zrušení. (ústní sdělení ing. Eva Laštovičková) Důležité spíše je, jak zápach eliminovat, nikoliv jak ho měřit. V rafinerii Paramo existuje několik technologií jak eliminovat zápach - rekuperace (vymražování), pohyblivá střecha apod. Přesto se nedaří zápach zcela odstranit. Z hlediska chemického složení látek nelze jednoznačně určit, o jaké látky se jedná, jde o různorodou směs látek, které unikají především při výrobě asfaltu. Zdravotní rizika jsou prakticky nulová. Asfalt se používá na nejrůznějších místech, například i v národních parcích a nikde se nestává, že by se z něj uvolňovaly nějaké toxické látky. (ústní sdělení ing. Eva Laštovičková)

Zdrojem zápachu mohou být i bioplynové stanice, zde může být zdrojem například sklad - nikoliv samotná provozovna. Častým zdrojem zápachu bývá zemědělství. Časté jsou stížnosti v obci Moravany a jejich okolí. Zemědělci mají povinnost do 24 hodin hnojivo zaorat, avšak druhý den hnojí nanovo a tak může být některá lokalita postižena zápachem i týden. (ústní sdělení ing. Tibor Csukas)

14 Porovnání se sousedními kraji

K porovnání celkové emisní bilance Pardubického kraje byly sousední kraje. Konkrétně kraj Královéhradecký, Olomoucký a kraj Vysočina. Kraje Středočeský a Jihomoravský byly pro svou větší zalidněnost (počet obyvatel, nikoliv hustota) i větší koncentraci hospodářských aktivit z porovnání vynechány.

14.1 Porovnání emisí vybraných znečišťujících látek

Pardubický kraj dominuje v emisích SO_2 i NO_x , důvodem je přítomnost dvou velkých tepelných elektráren na jeho území. Z hlediska tuhých znečišťujících látek dosahují celkové emise za kraj hodnot sousedních krajů: Královéhradeckého a Olomouckého. Překvapivě nejvyšší celkové emise TZL má kraj Vysočina - důvodem je pravděpodobně přítomnost dálnice D1 na jeho území. Z hlediska emisí VOC jsou hodnoty za všech krajů vyrovnané.

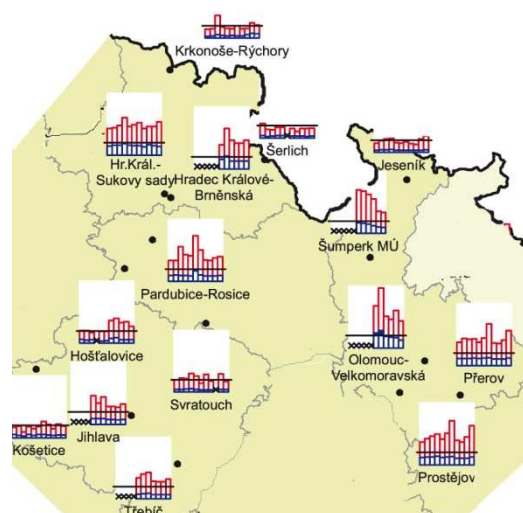
Tabulka 16 - Celkové množství emisí vybraných znečišťujících látek za dané kraje.

Kraj	TZL	SO_2	NO_x	VOC
Pardubický	3 507,0	12 928,0	16 367,4	8 338,4
Královéhradecký	3 720,5	6 294,6	7 894,0	8 287,1
Olomoucký	3 517,0	4 443,1	10 430,6	8 446,5
Vysočina	5 147,2	3 007,5	12 434,8	9 235,7

14.2 Porovnání imisní situace

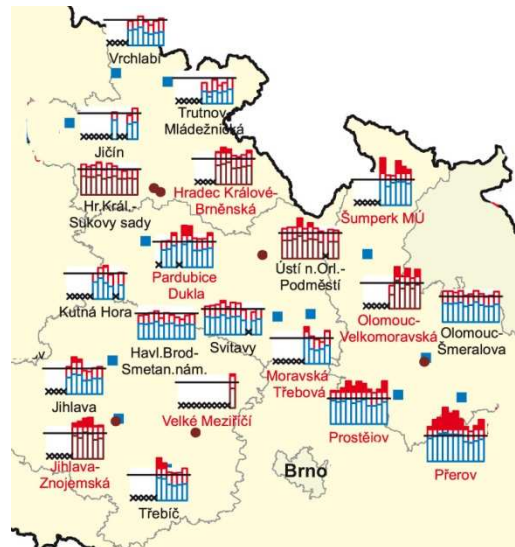
Materiálem pro porovnání imisní situace s výše uvedenými kraji (Královéhradecký, Olomoucký, Vysočina) jsou mapy uveřejněné v ročence ČHMÚ 2010. Byly porovnány imise NO_2 , PM_{10} a B(a)P.

Nejlepší situace z hlediska imisí NO_2 je nejpříznivější situace v kraji Vysočina, Pardubický a Královéhradecký kraj mají obdobnou charakteristiku, nejméně příznivá je situace v kraji Olomouckém.



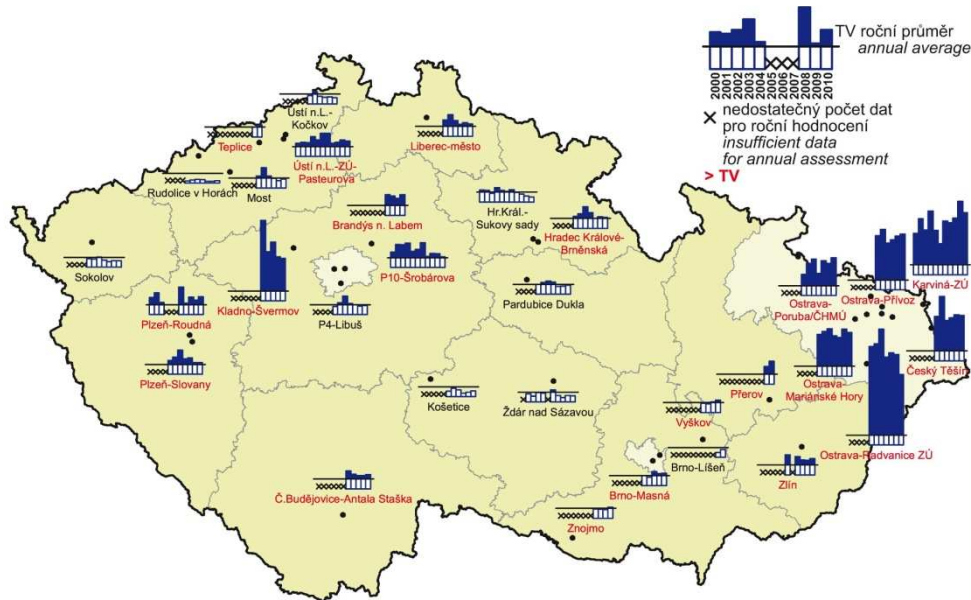
Obrázek 49 - Průměrné roční koncentrace (modře) a počet překročení imisních limitů (červeně) pro NO_2 ve vybraných krajích (Zdroj: HÚNOVÁ, 2011)

Z hlediska koncentrací prachových částic je imisní situace v Pardubickém kraji obdobná jako ve zbývajících třech krajích. O něco vyšších koncentrací PM₁₀ je dosahováno v Olomouckém kraji (zvláště porovnáme - li situaci na dopravních stanicích Ústí nad Orlicí - Podměstí a Přerov), naopak o něco nižších koncentrací je všeobecně dosaženo na imisních stanicích kraje Královéhradeckého. V kraji Vysočina je situace srovnatelná s krajem Pardubickým.



Obrázek 50 - Průměrné roční koncentrace (modře) a počet překročení imisních limitů pro PM₁₀ (červeně) ve vybraných krajích (Zdroj: HŮNOVÁ, 2011)

Z hlediska imisí benzo(a)pyrenu je zatíženost Pardubického kraje v porovnání s ostatními sledovanými kraji poměrně nízká. V Olomouckém i Královéhradeckém kraji dochází k výraznějšímu překračování imisních limitů. V porovnání s krajem Vysočina však jsou průměrné roční koncentrace B(a)P v Pardubickém kraji hodnoty o něco vyšší.



Obrázek 51 - Průměrné roční koncentrace B(a)P na měřicích stanicích v ČR (zdroj: HŮNOVÁ, 2011)

pozn. Na obrázku č. 51 je patrné poměrně značné překračování limitů na území ČR a zároveň relativně malý počet stanic, které tuto látku monitorují.

15 Závěr

Závěrem diplomové práce je zodpovězení otázek položených v kapitole *Cíle práce*.

Zlepšení kvality ovzduší po roce 1990 v celé ČR tedy i Pardubickém kraji je všeobecně známé, došlo však ke zlepšení v kraji i po roce 2001?

V období 2001 - 2010 došlo k celkovému poklesu koncentrací oxidu siřičitého a ozonu v Pardubickém kraji. V případě prašných částic i polycyklických aromatických uhlovodíků došlo ke zlepšení v období letních půlroků, během zimního období však k znatelným poklesům koncentrací nedošlo. Z hlediska imisí NO₂ ke snížení koncentrací nedošlo vůbec. Pozitivním faktem je zjištění, že v uplynulém desetiletí rozhodně nedošlo ke zhoršení kvality ovzduší v kraji.

Patří okolí Pardubic mezi jedno z nejvíce znečištěných míst v ČR, jak se domnívá část obyvatelstva Pardubického kraje (např. při argumentaci proti modernizaci spalovny)?

Kvalita ovzduší v Pardubickém kraji rozhodně není horší než v sousedních krajích Královéhradeckém, Olomouckém a kraji Vysočina. V porovnání s velmi zatíženými oblastmi (především Ostravsko) je kvalita ovzduší výrazně lepší!

Které znečišťující látky představují v současné době v Pardubickém kraji největší problém? Jaký je vliv kvality ovzduší na zdravotní stav obyvatelstva a vegetaci v kraji?

Znečištěné ovzduší má bezpochyby vliv na zdravotní stav populace, zároveň však význam současných hodnot koncentrací nelze přeceňovat. Dnešní hodnoty znečištění přispívají ke zhoršení zdraví jen málo ve srovnání například s pasivním kouřením. (BARTOŇOVÁ, 2009). V současné době se také nepředpokládá, že by většina obyvatel trávila, především v zimním období, většinu svého času ve venkovním prostředí. Doba expozice znečišťujícím látkám tak není příliš vysoká. Venkovní ovzduší však ovlivňuje i vnitřní prostředí domácností (BARTOŇOVÁ, 2009). Problematicky může venkovní ovzduší působit například na osoby, které se značnou část své pracovní doby pohybují v okolí rušných komunikací - např. dopravní policisté, geodeti, dealeři mobilních telefonů.

Současným největším problémem Pardubického kraje z hlediska vlivu na zdravotní stav populace lze považovat především prašné částice (PM_{10} , $PM_{2,5}$) a na ně vázané polycyklické aromatické uhlovodíky. Příliš pozitivní nejsou ani dosažené hodnoty koncentrací pro NO_2 či ozon.

Jednou z možností, jak eliminovat vliv znečištění na svůj zdravotní stav, mohou být například pobyty v horském prostředí, které lze rozhodně doporučit především v období zimní inverze. Tou dobou zpravidla trápí obce v nižších polohách smogové situace zimního typu. Na druhou stranu, v horách je třeba očekávat vyšší koncentrace přízemního ozonu. Ozon může být problematický například pro horskou službu.

Z hlediska negativního vlivu znečištěného ovzduší na vegetaci jsou v kraji největším problémem dosahované koncentrace přízemního ozonu. Vzhledem k značnému okyselení půdy z minulosti především v horských oblastech Orlických hor však nejsou zcela ideální ani současné koncentrace NO_x a SO_2 .

pozn. Pokud bychom chtěli uvažovat celkový vliv ovzduší na zdravotní stav člověka, je nutné započítat i kvalitu ovzduší vnitřního prostředí i kvalitu ovzduší na pracovišti. Například prašnost na stavbách může výrazně přesahovat prašnost běžného venkovního prostředí, prostředí lakoven zase může být ovlivněno značným množstvím organických látek v ovzduší - tímto bychom se však dostali mimo rámec diplomové práce.

Jaká je kvalita ovzduší v malých obcích na území kraje (intravilány menších měst, vesnic), kde nedochází k měření imisí? Jaká je kvalita ovzduší ve městě Holice? Jakým způsobem se dá kvalita ovzduší v těchto sídlech určit popřípadě odhadnout?

Odhad kvality ovzduší v menších sídlech kraje je poměrně nepřesný. Určité indicie poskytují data týkající se vytápění domácností ze Sčítání lidu 2001 či 2011, odhad intenzity dopravy (Sčítání dopravy 2010) či geografické charakteristiky okolí daných sídel (reliéf, klimatické poměry v daném místě).

Kvalita ovzduší ve městě Holice je pravděpodobně výrazně lepší než v například ve městech Žamberk, Hlinsko, Políčka či Králíky. Důvodem je vyšší používání šetrnějších paliv vytápění (zemní plyn), dobudovaný obchvat města i fakt, že průměrné roční teploty jsou vyšší než v případě zmíněných měst, což má velký vliv především v topné sezóně. Příznivá je i poloha města v relativně rovinném terénu.

Velmi výrazný vliv na kvalitu ovzduší mají meteorologické podmínky (například inverzní situace, která napomáhá vzniku smogových situací zimního typu nebo velké množství dopadajícího slunečního záření, které naopak přispívá ke vzniku smogové situace letního typu) a klimatické podmínky (například průměrná teplota v daném místě, která má vliv například na množství emisí ze zdrojů REZZO 3).

Které kategorie znečišťovatelů se podílejí významně na emisích uvedených látek - SO₂, NO_x, TZL, VOC, v kraji? A které zdroje znečištění výrazně ovlivňují kvalitu ovzduší v bezprostřední blízkosti života lidí?

Největšími zdroji emisí SO₂ a - možná překvapivě - i NO_x, jsou velké zdroje kategorie REZZO 1. Z hlediska emisí tuhých znečišťujících látek jsou významné jak velké zdroje, tak zdroje kategorie REZZO 3 i REZZO 4. Z hlediska emisí těkavých organických látek jsou nejvýznamnějšími zdroji zdroje kategorie REZZO 3, kam však patří i plošné použití rozpouštědel.

Vliv na celkové imisní pozadí mají především velké zdroje (elektrárny), které škodliviny rozptylují do obrovské plochy. V bezprostřední blízkosti života lidí jsou významnými zdroji znečištění dopravní prostředky (zvláště v místech, kde není tranzitní doprava svedena mimo obec), lokální topeniště, popřípadě různé průmyslové provozovny, patří sem i chemický průmysl. Specifickým a nezanedbatelným zdrojem znečištění ovzduší jsou i bioplynové stanice.

Dá se předpokládat, že po případné modernizaci spalovny v Rybitví dojde skutečně k výraznému zhoršení kvality ovzduší na Pardubicku?

V porovnání s vlivem dopravy, lokálních topenišť, či některých blízkých zdrojů kategorie REZZO 1 (například energetika Synthesia) je příspěvek spalovny poměrně malý. S některými argumenty odpůrců spalovny souhlasit lze - pokles cen nemovitostí (v souvislosti s demonizací problému), nevhodné umístění spalovny v těsné blízkosti krajského města, zvýšení dopravní zátěže na příjezdových komunikacích, riziko požáru skladu odpadů. Silným argumentem je jistě i fakt, že spalovna množství odpadů pouze redukuje, nikoliv likviduje.

V globálu je však třeba protesty proti modernizaci spalovny hodnotit jako příliš vyostřené. Zvláště panika ohledně tzv. dioxinů není příliš opodstatněná vzhledem k předpokládanému množství očekávaných emisí (6 mg/rok), které se bude ze spalovny dostávat do ovzduší.

Potěšující zprávou jistě je, že obyvatelé Pardubického kraje mají zájem o to, aby nedocházelo k nadměrnému znečišťování ovzduší. Pokud by se obyvatelé Pardubického kraje se stejnou vehemencí zasadili (na celostátní úrovni) například o umožnění účinných kontrol lokálních topenišť či o zákaz kouření v barech, restauracích či na koncertech, došlo by jistě k výraznějšímu zlepšení venkovního i vnitřního ovzduší.

Bylo ovzduší Pardubického kraje výrazně ovlivněno diskontinuálními zdroji znečištění antropogenního i neantropogenního původu?

Přestože bývá těmto událostem věnována poměrně značná mediální pozornost, není zpravidla nutné se těchto událostí příliš děsit. Jedinou situací, kdy byly skutečně naměřeny výrazně zvýšené koncentrace škodlivin, byla epizoda dálkového transportu prachu z ukrajinských stepí (daný prach však neobsahoval příměsi škodlivin - těžké kovy apod.). Je také potřeba uvést, že daná epizoda trvala jen několik hodin. K určitému, nikoliv však dramatickému zvýšení prašných částí v ovzduší došlo i v případě transportu prachu za Sahary. Zvýšení koncentrací prachu v případě sopečných výbuchů na Islandu nebyly zaznamenány.

Úniky plynů z chemických provozoven jsou sice velmi dobře patrné, ale ke skutečnému ohrožení zdraví populace i přes vydaná varovná opatření v daném období prakticky nedošlo. Na druhou stranu tyto situace není možné podceňovat, určité riziko zde existuje.

Je v Pardubickém kraji odpovídající monitoring kvality ovzduší?

Hustota monitorovací sítě v kraji a jednotlivé programy samozřejmě odpovídají legislativním předpisům. Otázkou však zůstává, zda je množství poskytovaných údajů vhodné pro posouzení kvality ovzduší v kraji. Po roce 2001 došlo ke zrušení celé řady monitorovacích stanic popřípadě omezení měřících programů na stanicích, v některých případech se jednalo o celkem logický krok (např. omezení měření SO₂) vzhledem k nízkým hodnotám koncentrací daných látek. Jinde by bylo bývalo možná vhodnější spíše stanice modernizovat, než rušit jedná se například o dopravní stanice monitorující frekventované komunikace v kraji (např. dopravní stanice Chrudim - Požárníků).

Negativně lze hodnotit téměř úplné zrušení mobilního měření měřícího vozu zdravotního ústavu Horiba. Rovněž přítomnost pouze dvou monitorovacích stanic v krajském městě, z nichž stanice Pardubice - Rosice není příliš dobře vybavena (např. neměří prašné částice PM₁₀ či PM_{2,5}) nelze hodnotit pozitivně.

Z hlediska měřených látek by jistě nebylo na škodu zvýšit počet stanic, kde jsou měřeny polycyklické aromatické uhlovodíky (PAU, B(a)P), vzhledem k problematickým koncentracím daných látek v ovzduší. (*pozn. Samozřejmě jsem si vědom velké finanční nákladnosti tohoto měření*).

Imisní monitoring je velmi důležitý v tom, že hodnotí skutečné koncentrace znečišťujících látek v ovzduší. Pokud bychom imisní zatížení odhadovali jen na základě emisních dat, mohli bychom dospět k nesprávným závěrům. Nejvíce je tento jev patrný na NO_x (resp. NO₂), kdy emisní bilance uvádí znatelné snížení množství vypouštěných oxidů dusíku do ovzduší mimo jiné i z dopravy, avšak imisní stanice nepotvrzují pokles koncentrací oxidů dusíku v ovzduší.

Jakým způsobem může ovlivnit kvalitu ovzduší v kraji legislativní opatření, opatření na úrovni kraje či obcí. Jak může jednotlivec přispět ke zlepšení kvality ovzduší?

Za opatření platná na celostátní i regionální úrovni, která patří mezi prospěšná z hlediska kvality ovzduší, považují:

- ekologická daň na starší vozidla
- povinné pravidelné revize kotlů na tuhá paliva v domácnostech
- dotační politiku na výměnu kotlů (v současné době jen region Ostravska, jistě přínosné by bylo rozšíření na celu ČR)
- tlak na snížení emisí z velkých zdrojů znečišťování
- podpora zateplování domů a bytů
- výsadba zeleně a dotace na zametací stroje z důvodů snížení prašnosti
- zákaz topení některými druhy paliv (hnědé uhlí, lignit)
- zpřísnování emisních norem pro dopravní prostředky
- nahrazení některých regionálních vlakových spojů na nevytížených tratích spoji autobusovými

pozn. Často se všeobecně tvrdí, že zájem o ochranu ovzduší jde proti zájmům státu na poli ekonomiky, z některých výše uvedených bodů však vyplývá, že tomu tak nemusí být.

Opatření, která by (dle mého názoru) prospěla kvalitě ovzduší v Pardubickém kraji resp. v celé ČR:

- umožnění účinných kontrol domácích topenišť
- stimulace vyššího využívání paliv šetrnějších k životnímu prostředí z hlediska emisí - například zemního plynu v porovnání s uhlím či topnými oleji (kategorie REZZO 1,2 i 3)
- podpora větší informovanosti o negativním vlivu spalování nevhodných paliv v lokálních topeništích na ovzduší (např. obdobná jako v případě třídění komunálního odpadu)

Opatření, která může uskutečnit jednotlivec pro zlepšení kvality ovzduší v kraji:

- snížit energetickou náročnost svého bytu
- omezit spotřebu elektřiny
- omezit zbytečné jízdy osobním automobilem a místo nich užívat například veřejnou dopravu - dálkové vlakové spoje, MHD, kolo či vlastní nohy!
- při koupi osobního vozidla upřednostnit spíše vůz se spalovacím motorem (viz normy EURO X), popřípadě automobil využívající CNG, LPG či hybridní automobil
- využívat vodou ředitelné barvy

16 Shrnutí

V období 2001 - 2010 došlo ke znatelnému poklesu emisí znečišťujících látek. Určitý, avšak nepříliš výrazný, pokles byl i v případě imisí. Mezi nejproblematictější znečišťující látky v kraji patří polycyklické aromatické uhlovodíky, prachové částice, zčásti ozon a oxidy dusíku. V případě prvních dvou jmenovaných látek je jejich koncentrace v ovzduší na stanicích Pardubického kraje problematická především v zimním období. Otázkou je, zda by nebylo vhodné (samozřejmě na celostátní) stanovit u těchto látek i imisní limity i pro období zimního půlroku (tak, jak je tomu v případě SO₂ z hlediska ochrany vegetace). V souvislosti s problematičností znečištění polycyklickými aromatickými uhlovodíky by jistě nebylo od věci rozšířit množství monitorovacích stanic, které tyto látky sledují. Jako nevhodné se jeví zrušení mobilního monitoringu vozu Horiba.

Vliv současných hodnot koncentrací znečištění ovzduší v kraji na zdravotní stav populace nelze přeceňovat. Problematické mohou být smogové epizody, které však nemívají dlouhodobý charakter. Rozhodně není na místě panika týkající se ohrožení obyvatelstva úniky nitračních plynů z areálu Synthesia, pachovým znečištěním z rafinérie Paramo, modernizací spalovny průmyslových odpadů či neantropogenním znečištěním. Problematictější může být znečištění ovzduší způsobené nadměrnou dopravou či lokálním vytápěním. Ve vyšších částech kraje může být problémem pro obyvatelstvo ale především vegetaci znečištění přízemním ozonem.

Seznam zkratek

PAU - polycyklické aromatické uhlovodíky

TZL - tuhé znečišťující látky

VOC - těkavé organické látky

B(a)P - benzo(a)pyren

NO₂ - oxid dusičitý

SO₂ - oxid siřičitý

NO_x - oxidy dusíku

ČHMÚ - Český hydrometeorologický ústav

SZÚ - Státní zdravotní ústav

VCHZ - Východočeské chemické závody

EOP - elektrárna Opatovice

Seznam odborných zdrojů:

AUTOREVUE (2005): Emisní limity ©2005 [cit. dne 26.12.2012] Dostupné z:
http://www.autorevue.cz/emisni-limity-nekeri-jsou-si-rovnejsi_2

AKTUÁLNĚ (2012): Ovzduší se v Pardubicích nelepší, signál regulace trvá ©2012 [cit. dne 25.11.2012] Dostupné z:
<http://aktualne.centrum.cz/domaci/regiony/pardubicky/clanek.phtml?id=733002>

ČD (2012): České dráhy: Mapa železnic Pardubického kraje ©2012 [cit. dne 26.12.2012] Dostupné z: <http://www.cd.cz/assets/vnitrostatni-cestovani/jizdenka/jizdne-a-slevy/mapa-region-pardubicky.pdf>

ČESKÁ TELEVIZE (2011): Smog trápí velká města. [online]. ©2012 [cit. dne 20.12.2012] Dostupné z: <http://www.ceskatelevize.cz/ct24/regiony/153071-smog-trapi-velka-mesta-zlepseni-zatim-nebude/>

ČESKÝ ROZHLAS (2012): Česko opět dusí smog [online]. ©2012 [cit. dne 20.12.2012] Dostupné z: <http://www.rozhlas.cz/zpravy/politika/zprava/cesko-opet-dusi-smog-signal-regulace-plati-uz-ve-trech-krajich--1017593>

ČEZ (2012): Elektrárna Chvaletice ©2012 [cit. dne 5.1.2013] Dostupné z:
<http://www.cez.cz/cs/vyroba-elekriny/uhelne-elekrany/cr/chvaletice.html>

ČHMÚ (2008), Český hydrometeorologický ústav: Galerie zajímavých družicových snímků [online]. ©2012 [cit. dne 3.10.2012] - dostupné z: http://old.chmi.cz/meteo/sat/galerie/gal_2007/gal_2007.html

ČHMÚ (2012a), Český hydrometeorologický ústav: Územní teploty [online]. ©2012 [cit. dne 3.10.2012] - dostupné z:
http://www.chmi.cz/portal/dt?menu=JSPTabContainer/P4_Historicka_data/P4_1_Pocasi/P4_1_4_Uzemni_teploty

ČHMÚ (2012b), Český hydrometeorologický ústav: Zdroje znečištění za rok 2010 [online]. ©2012 [cit. dne 3.10.2012] - dostupné z:
http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/web_generator/plants/pardubicky_CZ.html

ČHMÚ (2012c): Český hydrometeorologický ústav: Tabelární ročenky [online]. ©2012 [cit. říjen - prosinec 2012]

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

ČHMÚ (2012d): Český hydrometeorologický ústav: Emisní bilance [online]. ©2012

[cit. dne 3.10.2012] <http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/oez/embil/10embil/10embil.html>

ČHMÚ (2012e): Český hydrometeorologický ústav: Imisní limity [online]. ©2012 [cit.

dne 3.10.2012] http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/info/limity_CZ.html

ČHMÚ (2012f): Český hydrometeorologický ústav: Imisní stanice [online]. ©2012 [cit.

dne 3.10.2012] Dostupné z: http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/web_generator/locality/pollution_locality/index_CZ.html

ČHMÚ (2012g): Český hydrometeorologický ústav: Imisní stanice [online]. ©2012 [cit.

dne 3.10.2012] Dostupné z:

http://www.chmi.cz/portal/dt?menu=JSPTabContainer/P4_Historicka_data/P4_1_Pocas_i/P4_1_12_Typizace_situaci

ČSÚ, Český statistický úřad (2012): Charakteristika okresů Pardubice, Chrudim, Ústí nad Orlicí, Svitavy [online]. ©2012 [cit. dne 6.10.2012] Dostupné z:

http://www.czso.cz/x/redakce.nsf/i/charakteristika_okresu_chrudim

http://www.czso.cz/x/redakce.nsf/i/charakteristika_okresu_usti_nad_orlici

http://www.czso.cz/x/redakce.nsf/i/charakteristika_okresu_pardubice

http://www.czso.cz/x/redakce.nsf/i/charakteristika_okresu_svitavy

ENVIWEB (2012): Bioplynky ©2012 [cit. dne 30.12.2012] Dostupné z:

<http://www.enviweb.cz/bioplynky>

EOP (2012): Elektrárna Opatovice ©2012 [cit. dne 5.1.2013] Dostupné z: www.eop.cz

FIALA, J. (2009): Monitoring a hodnocení kvality ovzduší. In BRANIŠ, M. a HŮNOVÁ, I. Atmosféra a klima. Aktuální otázky ochrany ovzduší.s.198-238

HOLICE (2012): Holice ©2012 [cit. dne 25.11.2012] Dostupné z: www.holice.eu

HOLCIM (2012): O nás [online]. ©2012 [cit. dne 18.12.2012] Dostupné z:

<http://www.holcim.cz/o-nas/historie.html>

IVECO (2012): IVECO a životní prostředí [online]. ©2012 [cit. dne 14.12.2012]
Dostupné z: http://web.iveco.com/czech/spolecnost/pages/trvala_udrzitelnost_a_inovace.aspx

IRZ (2012): Integrovaný registr znečištění, toluen ©2012 [cit. dne 29.12.2012]
<http://www.irz.cz/repository/latky/toluen.pdf>

KOTLÍK, B. a kol. Kvalita ovzduší na českých vesnicích - příčiny a zamýšlení nad možnými způsoby nápravy. Ochrana ovzduší, 4/2006, s. 5 - 7.

MOLDAN, B. Podmaněná planeta. 1. vyd. Praha: Univerzita Karlova 2009. 419 s. ISBN 978-80-246-1580-6

MRZENA (2010): Porovnání vlivu individuální a hromadné dopravy na životní prostředí ©2010 [cit. dne 26.12.2012] Dostupné z: http://pernerscontacts.upce.cz/19_2010/Mrzena.pdf

MŽP (2010), Ministerstvo životního prostředí: Stanovisko k posouzení vlivů provedení záměru na životní prostředí. Č. j. 7432/ENV/10. Ministerstvo životního prostředí. 41s.

NOVÁK, J. VELÍŠEK, J. Lokální topeniště - spalování dřeva. Ochrana ovzduší, 4/2010, s. 30-34.

OREDO (2012): Organizátor regionální dopravy ©2012 [cit. dne 29.10.2012]
Dostupné z: <http://www.oredo.cz/>

ORLICKÉ HORY (2006): Poškození lesních porostů v Orlických horách ©2006 [cit. dne 31.12.2012] Dostupné z: <http://www.orlickehory.net/aktuality/usychani.htm>

OSTATNICKÁ, J. a kol. (2011): Znečištění ovzduší na území České republiky v roce 2010. Praha: Český hydrometeorologický ústav, 2011. 286 s. ISBN 978-80-86690-92-6

PARDUBICKÝ KRAJ (2012): Pardubický kraj ©2012 [cit. dne 27.12.2012] Dostupné z: <http://www.pardubickykraj.cz>

PETROLEUM (2012): Ropovod Družba [online]. ©2012 [cit. dne 18.12.2012]
Dostupné z: <http://www.petroleum.cz/doprava/ropovod-druzba.aspx>

POŽÁRY (2004): Barevný mrak nad městem [online]. ©2004 [cit. dne 18.12.2012]
Dostupné z: <http://www.pozary.cz/clanek/2126-barevny-mrak-nad-mestem/>

POŽÁRY (2005a): Paramo podruhé [online]. ©2005 [cit. dne 18.12.2012] Dostupné z: <http://www.pozary.cz/clanek/3481-paramo-podruhe/>

POŽÁRY (2005b): Pro chemičku zákony neplatí [online]. ©2005 [cit. dne 18.12.2012]
Dostupné z: <http://www.pozary.cz/clanek/3931-pro-chemicku-zakony-neplati/>

POŽÁRY (2006): Nebezpečí 2006[online]. ©2006 [cit. dne 18.12.2012] Dostupné z:
<http://www.pozary.cz/clanek/5411-nebezpeci-2006/>

POŽÁRY (2011): Výbuch v Semtínské chemičce [online]. ©2011 [cit. dne 18.12.2012]
Dostupné z: <http://www.pozary.cz/clanek/41570-vybuch-v-semtinske-chemicce/>

POŽÁRY (2012a): V Pardubicích hořela chemička [online]. ©2012 [cit. dne
18.12.2012] Dostupné z: <http://www.pozary.cz/clanek/53567-v-pardubicich-horela-chemicka-prostor-pozaru-nasledne-zaznamenala-prostorova-kamera/>

POŽÁRY (2012b): Zásah v Pardubické chemičce byl náročný [online]. ©2012 [cit. dne
18.12.2012] Dostupné z: <http://www.pozary.cz/clanek/57931-zasah-v-pardubicke-chemicce-byl-narocny-komplikovaly-ho-teploty-i-nedostatek-vodnich-zdroju/>

P-D REFRACTORIES (2009), P-D Refractories: O nás [online]. ©2009 [cit. dne
12.12.2012] - Dostupné z: <http://www.mslz.cz/>

RYSTON, (2006): Rozhovor s obchodním zástupcem firmy AVX [online]. ©2006 [cit.
dne 14.12.2012] Dostupné z: <http://www.ryston.cz/windows-1250/rozhovor2.html>

RIS (2012), Regionální informační servis: O kraji - Pardubický kraj [online]. ©2012
[cit. dne 6.10.2012] Dostupné z: <http://www.risy.cz/cs/krajske-ris/pardubicky-kraj/regionalni-informace/o-kraji/>

SČÍTÁNÍ DOPRAVY (2012): Sčítání dopravy 2010 ©2012 [cit. dne 26.12.2012]
Dostupné z: <http://scitani2010.rsd.cz/pages/results/list/default.aspx?l=Pardubick%C3%BD%20kraj>

STOP SPALOVNĚ (2012): Stop spalovně ©2012 [cit. dne 25.11.2012] Dostupné z:
<http://www.stop-spalovne.cz/>

SYNTHESIA (2012): Historie [online]. ©2012 [cit. dne 18.12.2012] Dostupné z:
www.synthesia.eu

SZÚ, Státní zdravotní ústav (2011): Sopečný prach [online]. ©2011 [cit. dne 14.10.2012] Dostupné z: <http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/sopecny-prach?highlightWords=Eyjafjallaj%C3%B6kull>

TOMÁŠEK, J. (2009): Modernizace spalovny průmyslových odpadů, provozovna Pardubice. Středisko odpadů Mníšek s. r. o., Mníšek pod Brdy 205 s.

VYSOUDIL, M. (2002): Ochrana ovzduší. Univerzita Palackého, Olomouc. 114 s. ISBN 80-244-0400-1

ZÁKON č. 210/2012, sb., Zákon o ovzduší. Sbírka zákonů ČR, 2012.

ZÚ HK (2012): Zdravotní ústav Hradec Králové ©2012 [cit. dne 29.10.2012] Dostupné z: <http://www.zuhk.cz/>

Seznam příloh:

Všechny přílohy jsou vedeny jako volné.

Příloha č. 1 - Charakteristika znečišťujících látek

**Příloha č. 2 - Emise z nejvýznamnějších zdrojů znečištění Pardubického kraje -
Chemický průmysl**

Příloha č. 3 - Přehled emisních norem EURO X a dalších

Příloha č. 4 - Přehled intenzity dopravy v Pardubickém kraji (formát A3)

**Příloha č. 5 - Přehled intenzity dopravy v Chrudimi, Svitavách, Žamberku v roce
2010 a návrhy obchvatů těchto obcí**