



**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE  
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ**

**KATEDRA VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ A  
ENVIRONMENTÁLNÍHO MODELOVÁNÍ**

**ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ V KARLOVARSKÉM  
KRAJI VELKÝMI A ZVLÁŠTĚ VELKÝMI  
ZDROJI (TZL, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>) A LEGISLATIVNÍ  
OCHRANA OVZDUŠÍ**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**VEDOUCÍ PRÁCE: doc. Mgr. MAREK VACH, PhD.  
BAKALANT: EDITA BRODSKÁ**

2013

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracovala samostatně pod vedením doc. Mgr. Marka Vacha, PhD. (další informace mi poskytla Bc. Jitka Kubíková), a že jsem uvedla všechny literární prameny, ze kterých jsem čerpala.

V Chodově 1. 4. 2013

.....

## **Poděkování**

Děkuji doc. Mgr. Marku Vachovi, PhD., a Bc. Jitce Kubíkové za vstřícnost a cenné rady.

V Chodově 1. 4. 2013

.....

# ABSTRAKT

Ovzduší je pro člověka jednou z nejdůležitějších složek životního prostředí, bez které se nelze obejít. Velký výskyt znečišťujících látek v ovzduší je nejčastěji způsoben zvláště velkými, velkými zdroji, které spalují uhlí, plyn nebo topné oleje, dále velký vliv na znečištění ovzduší má automobilová doprava a v některých oblastech i nezodpovědní občané. Vdechovaný vzduch působí nejen přímo na zdraví člověka, ale vše, co vzduch obsahuje, se dostává i do ostatních složek životního prostředí a tím ovlivňuje lidské zdraví nepřímo. Kvalitě ovzduší je již od sedmdesátých let minulého století věnována velká pozornost na evropské a později i na naší národní úrovni. Každý člověk má právo na kvalitní životní podmínky.

V této bakalářské práci se zaměřuji na vývoj kvality ovzduší v Karlovarském kraji od roku 2002 do roku 2011. Dále se zde věnuji znečišťovatelům ovzduší a to především zvláště velkým a velkým zdrojům, porovnávám stupeň jednotlivých znečišťujících látek. Hlavní náplní této bakalářské práce je zmapování a zjištění hlavních zdrojů znečištění, vývoj imisního zatížení jednotlivých okresů v Karlovarském kraji, porovnání se situací v ČR a zhodnocení vlivu legislativy na imisní koncentrace jednotlivých vybraných znečišťujících látek.

V první části této bakalářské práce jsem provedla literární rešerši z dostupných materiálů o vývoji znečištění ovzduší po roce 1990 do současnosti a vývoji legislativy, tj. jaké nástroje měly a mají státní orgány ochrany ovzduší.

V druhé části jsem využila dostupných údajů ke zjištění zvláště velkých a velkých zdrojů znečišťování ovzduší na území Karlovarského kraje, jaké mají tyto zdroje emisní limity a jaký vliv mají na imisní situaci v tomto kraji. Dále jsem zjistila vývoj znečištění ovzduší v jednotlivých okresech v tomto kraji tuhými znečišťujícími látkami, oxidem siřičitým a oxidem dusičitým. Do výsledků jsem zpracovala zjištěná data z „Tabelárních ročenek“ a „Emisních bilancí“, které zpracovává ČHMÚ.

V devadesátých letech 20. století bylo v naší republice investováno mnoho finančních prostředků, aby se naše legislativa přiblížila k evropské legislativě, s cílem na snížení emisí (zejména z velkých elektráren). Vlivem legislativy a průmyslového úpadku došlo k výraznému zlepšení kvality ovzduší, která v některých regionech do té doby patřila k nejhorším na světě. Po roce 2000 se opět došlo k rozvoji průmyslu a také vzrostl počet automobilů (osobní i nákladní dopravy), tím se způsobilo, že se kvalita ovzduší v České republice začala opět zhoršovat. V nezanedbatelné míře k tomu přispívá také nezodpovědné chování lidí, kteří k topení v domácnostech používají nekvalitní paliva či dokonce odpad a vypouští tak do ovzduší kromě zvýšeného množství TZL, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> a CO i nebezpečné látky. Největší problém v současné době představuje kromě PM<sub>10</sub> i jemný prach neboli PM<sub>2,5</sub>.

V závěru této práce jsou uvedeny zdroje znečištění v Karlovarském kraji. Dále jsou zde navrženy postupy na zmírnění znečištění ovzduší.

## Klíčová slova

ovzduší, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, TZL, CO, emise, imise, vývoj znečištění, vývoj legislativy

# SUMMARY

Environmentally, air is one of the most important environmental components which is impossible to do without. The substantial presence of pollutants in the air is most frequently caused by extra large and large sources of pollution especially those that burn coal, gas and furnace fuel oil. Furthermore, motor traffic and in some areas irresponsible citizens also contribute to air pollution. The polluted air inhaled affects our health directly and also indirectly as air pollutants also pollute other environmental components. From the 1970's great attention has been paid to air quality on the European level and later on our national level. Every person has the right to have a quality environment and living conditions.

This thesis focuses on the development of air quality in the Karlovy Vary region from 2002 – 2011. It also examines air pollutants especially extra large and large sources of pollution and compares the levels of individual pollutants. The main aim of this thesis is to map out and find out the main causes of air pollution, the course of the impact of air pollution in individual districts in the Karlovy Vary region, comparing it with the situation in the Czech Republic as a whole and assessing the influence of legislation on emission concentration of chosen pollutants.

In the first part of this thesis I carried out a literature search of available materials relating to the development of air pollution after 1990 to the present time and the development of legislation i.e. which instruments the state environment protection agencies had and have.

In the second part of this thesis I used the available data to find out the extra large and large sources of air pollution across the Karlovy Vary region, their emission standards and what impact they have on the emission situation in this region. Moreover, I uncovered the course of air pollution caused by pollutants such as solid particles, sulphur dioxide and nitrogen dioxide in the individual districts in this region. My results also include the data from „Tabelárních ročenek“ (Tabular Yearbooks) and „Emisních bilancí“ (Emission Surveys), compiled by the ČHMÚ.

In the Czech Republic in the 1990's a lot of money was invested in order for our legislation to approximate to the European legislation regarding lowering emissions (particularly from big power stations). Owing to the legislation and industrial decline the air quality significantly improved in some regions which till then had been considered the worst in the world. After 2000 the new industrial growth and increasing number of motor cars (for passenger as well as goods traffic) became the causes of once again worsening air quality in the Czech Republic. Irresponsible behaviour of people who burn different kinds of poor quality fuel or even litter and this way emit increased levels of TSP, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> and CO as well as dangerous substances into the air, has also contributed to it considerably. Nowadays PM<sub>10</sub> and also the fine particle air pollution (i.e. PM<sub>2,5</sub>) present the biggest problems.

The sources of pollution in the Karlovy Vary region are stated in the thesis conclusion. Furthermore, the conclusion also includes recommendations for reducing air pollution.

## Keywords:

air, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, SPM, CO, emissions, air pollutants, development of pollution, the development of legislation

# Obsah

<b>1. ÚVOD.....</b>	<b>11</b>
<b>2. CÍLE PRÁCE .....</b>	<b>16</b>
<b>3. LITERÁRNÍ REŠERŠE.....</b>	<b>17</b>
<b>4. METODIKA .....</b>	<b>29</b>
<b>5. CHARAKTERISTIKA STUDIJNÍHO ÚZEMÍ .....</b>	<b>30</b>
5.1 KARLOVARSKÝ KRAJ .....	30
5.2 MĚŘÍCÍ SÍŤ .....	33
5.3 ZDROJE ZNEČIŠŤOVÁNÍ OVZDUŠÍ V KARLOVARSKÉM KRAJI.....	34
5.3.1 <i>Okres Karlovy Vary</i> .....	35
5.3.2 <i>Okres Sokolov</i> .....	36
5.3.3 <i>Okres Cheb</i> .....	42
<b>6. VÝSLEDKY .....</b>	<b>43</b>
<b>7. DISKUSE .....</b>	<b>47</b>
<b>8. ZÁVĚR.....</b>	<b>49</b>
<b>9. LITERATURA .....</b>	<b>50</b>
<b>10. PŘÍLOHY .....</b>	<b>57</b>
<b>11. DATOVÝ NOSIČ.....</b>	<b>69</b>

## Seznam použitých zkratek a symbolů

**CO** – oxid uhelnatý,

**ČEZ** – České energetické závody,

**ČHMÚ** – Český hydrometeorologický ústav,

**ČSÚ** – Český statistický úřad,

**EU** – Evropská unie,

**HEL Cheb** – Hygienické a ekologické laboratoře Cheb,

**HO<sub>2</sub>** – radikál hydroperoxyl,

**CHEP** – chudé expanzní plyny,

**ISKO** – Informační systém kvality ovzduší,

**KFLCM** – kód měřicího programu ve Františkových Lázní – Chebská, manuální měřicí program, SO<sub>2</sub> [oxid siřičitý], NO<sub>x</sub> [oxidy dusíku], SPM [suspendované částice],

**KCHEM** – kód měřicího programu v Chebu – ESKA, Manuální měřicí program, SO<sub>2</sub> [oxid siřičitý], NO<sub>x</sub> [oxidy dusíku], NO<sub>2</sub> [oxid dusičitý], PM<sub>10</sub> [částice PM<sub>10</sub>], SPM [suspendované částice],

**KCHMA** – kód měřicího programu v Chebu, automatizovaný měřicí program, SO<sub>2</sub> [oxid siřičitý], NO<sub>x</sub> [oxidy dusíku], NO [oxid dusnatý], NO<sub>2</sub> [oxid dusičitý], PM<sub>10</sub> [částice PM<sub>10</sub>], WVm [krátkodobé maximum rychlosti větru], WDM [směr krátkodobého maxima větru], WD [směr větru], T10m [teplota 10m nad terénem], WV [rychlost větru], h [relativní vlhkost vzduchu], GLRD [sluneční záření], T2m [teplota 2m nad terénem],

**KKVMA** – kód měřicího programu v Karlových Varech, automatizovaný měřicí program, NO<sub>x</sub> [oxidy dusíku], NO [oxid dusnatý], NO<sub>2</sub> [oxid dusičitý], PM<sub>10</sub> [částice PM<sub>10</sub>], BZN [benzen], TLN [toluen], CO [oxid uhelnatý], WVm [krátkodobé maximum rychlosti větru], WDM [směr krátkodobého maxima větru], WD [směr větru], T10m [teplota 10 m nad terénem], WV [rychlost větru], h [relativní vlhkost vzduchu], GLRD [sluneční záření], T2m [teplota 2 m nad terénem],

**KKVMD** – kód měřicího programu v Karlových Varech, měření PD, BZN [benzen],

**KMLKM** – kód měřicího programu v Mariánských lázní – Krásný Domov, manuální měřicí program, stanovení reprezentativní koncentrace pro osídlené části území, SO<sub>2</sub> [oxid siřičitý], NO<sub>x</sub> [oxidy dusíku], SPM [suspendované částice],

**KPRBA** – kód měřicího programu v Přebuzi, automatizovaný měřicí program, SO<sub>2</sub> [oxid siřičitý], NO<sub>x</sub> [oxidy dusíku], NO [oxid dusnatý], NO<sub>2</sub> [oxid dusičitý], O<sub>3</sub> [ozon], WVm [krátkodobé maximum rychlosti větru], WDM [směr krátkodobého maxima větru], WD [směr větru], T10m [teplota 10m nad terénem], WV [rychlost větru], h [relativní vlhkost vzduchu], GLRD [sluneční záření], T2m [teplota 2m nad terénem],

**KPRBM** – kód měřicího programu v Přebuzi, manuální měřicí program, PM<sub>10</sub> [částice PM<sub>10</sub>],

**KSOM0** – kód měřicího programu v Sokolově, měření těžkých kovů v PM<sub>10</sub>, Cr [chrom], Mn [mangan], Ni [nikl], As [arsen], Cd [kadmium], Pb [olovo], V [vanad], Fe [železo], Co [kobalt], Cu [měď], Zn [zinek], Se [selen],

**KSOMA** – kód měřicího programu v Sokolově, Automatizovaný měřicí program, SO<sub>2</sub> [oxid siřičitý], NO<sub>x</sub> [oxidy dusíku], SPM [suspendované částice], NO [oxid dusnatý], NO<sub>2</sub> [oxid dusičitý], PM<sub>10</sub> [částice PM<sub>10</sub>], PM<sub>2,5</sub> [jemné částice PM<sub>2,5</sub>], O<sub>3</sub> [ozon], CO [oxid uhelnatý], WVm [krátkodobé maximum rychlosti větru], WDM [směr krátkodobého maxima větru], WD [směr větru], T10m [teplota 10m nad

terénem], WV [rychlost větru], h [relativní vlhkost vzduchu], GLRD [sluneční záření], T2m [teplota 2 m nad terénem],

**KSOMD** – kód měřicího programu v Sokolově, měření PD, BZN [benzen],

**KSOMP** – kód měřicího programu v Sokolově, měření PAHs, BbF [benzo(b)fluoranten], BkF [benzo(k)fluoranten], BaP [benzo(a)pyren], I123cdP [indeno(1,2,3-cd)pyren], DBahA [dibenzo(a,h)antracen], BghiPRL [benzo(g,h,i)perylene], COR [koronen],

**KSOV0** – kód měřicího programu v Sokolově, měření těžkých kovů v PM<sub>10</sub>, Cr [chrom], Mn [mangan], Ni [nikl], As [arsen], Cd [kadmium], Pb [olovo],

**KSOVA** – kód měřicího programu v Sokolově, automatizovaný měřicí program, SO<sub>2</sub> [oxid siřičitý], NO<sub>x</sub> [oxidy dusíku], NO [oxid dusnatý], NO<sub>2</sub> [oxid dusičitý], CO [oxid uhelnatý], PM<sub>10</sub> [částice PM<sub>10</sub>],

**KÚKK** – Krajský úřad Karlovarského kraje

**KÚMK** – Krajský úřad Moravskoslezského kraje

**KVITA** – kód měřicího programu ve Vítkově, automatizovaný měřicí program, SO<sub>2</sub> [oxid siřičitý], NO<sub>x</sub> [oxidy dusíku], NO [oxid dusnatý], NO<sub>2</sub> [oxid dusičitý], WD [směr větru], T10m [teplota 10m nad terénem], WV [rychlost větru],

**LICHEP** – zařízení Likvidace chudých expanzních plynů,

**LV** – imisní limit,

**MŽP** – Ministerstvo životního prostředí,

**NO<sub>x</sub>** – oxidy dusíku,

**NV** – nařízení vlády,

**OZKO** – oblast se zhoršenou kvalitou ovzduší,

**PM<sub>10</sub>** – prašný aerosol (suspendované částice) o střední hodnotě aerodynamického průměru 10 μm,

**PM<sub>2,5</sub>** – prašný aerosol (suspendované částice) o střední hodnotě aerodynamického průměru 2,5 μm,

**R** – měřicí stanice venkovská,

**REZZO** – registr emisí a zdrojů znečišťování ovzduší,

**REZZO 1** – registr emisí a zdrojů znečišťování ovzduší – Velké zdroje znečišťování,

**REZZO 2** – registr emisí a zdrojů znečišťování ovzduší – Střední zdroje znečišťování,

**REZZO 3** – registr emisí a zdrojů znečišťování ovzduší – Malé zdroje znečišťování,

**REZZO 4** – registr emisí a zdrojů znečišťování ovzduší – Mobilní zdroje znečišťování,

**RO<sub>2</sub>** – radikál peroxy,

**SHP** – sušený hnědouhelný prach (multiprach),

**SO<sub>2</sub>** – oxid siřičitý,

**SU, a. s.** – Sokolovská uhelná, právní nástupce, a. s.,

**SUB** – měřicí stanice předměstská pozad'ová,

**T** – měřicí stanice dopravní,

**TSP** – celková prašnost, velikost částic do 100 μm,

**TV** – cílový imisní limit,

**TZL** – tuhé znečišťující látky,

**UB** – měřicí stanice městská pozad'ová,

**VZZO** – velký zdroj znečišťování ovzduší,

**WHO** – WORLD HEALTH ORGANIZATION,

**ZÚ** – zdravotní ústav,

**ZVZZO** – zvláště velký zdroj znečišťování ovzduší,



# 1. ÚVOD

Dle Listiny základních práv a svobod má každý člověk právo na příznivé životní prostředí a při výkonu svých práv nikdo nesmí ohrožovat ani poškozovat životní prostředí, přírodní zdroje, druhové bohatství přírody a kulturní památky nad míru stanovenou zákonem.

Bydlím v Chodově u Karlových Varů v okrese Sokolov. Nedaleko tohoto města se nachází několik zdrojů znečišťování v Karlovarském kraji. Problematika znečišťování se mě dotýká soukromě i pracovně, a proto jsem se rozhodla věnovat této problematice v mé bakalářské práci.

Zdrojů znečišťování je mnoho. V mé bakalářské práci bych se chtěla zaměřit na jednu ze složek životního prostředí – ovzduší. Zdroji znečišťování ovzduší jsou jak přírodní zdroje – lesy, sopky, eroze, tak antropogenní zdroje – auta, lodě, letadla, průmyslové podniky, domácnosti neboli my lidé.

V mém okolí vznikají znečišťující látky ve zdrojích především úpravou a spalováním fosilních paliv. Jedná se především o emise oxidu siřičitého, oxidů dusíku, oxidu uhelnatého, oxidu uhličitého, tuhých znečišťujících látek, těžkých kovů, polychlorovaných bifenylů, dioxinů, polycyklických alifatických uhlovodíků.

Při spalování fosilních paliv v podstatě vzniká aerosol. Dle většiny slovníků či Wikipedie je aerosol heterogenní směsí malých pevných nebo kapalných částic v plynu. První případ se také označuje jako dým, druhý jako mlha. Rozptýlené částice mají velikost od 10 nm do 10  $\mu$ m, což odpovídá shlukům několika molekul až částicím tak hmotným, že už nemohou snadno poletovat v atmosféře.

Převážná část aerosolů, asi 90 procent hmotnosti, má přírodní původ. Sopky, které vychrlí například obrovské množství popela do ovzduší, stejně jako oxid uhličitý a další plyny, především sirné sloučeniny. Z lesních požárů unikají do vzduchu částečně spálené organické uhlíky. Některé rostliny produkují plyny, které reagují s jinými látkami v ovzduší za vzniku aerosolu, například "kouře" v Great Smoky Mountains ve Spojených státech. Stejně tak v oceánu některé druhy řas produkují sirnaté plyny s názvem dimethylsulfid, z kterých mohou vzniknout sírany. Mořská sůl a prach jsou dva z nejrozšířenějších aerosolů a jedná se o větší částice, než jsou aerosoly vzniklé lidskou činností (Voiland, 2010).

Zbývajících 10 % aerosolů je považováno za antropogenní čili vytvořené člověkem a pocházejí z různých zdrojů. Ačkoli jsou méně bohaté než jejich přírodní formy, můžou antropogenní aerosoly převládat ve vzduchu v městských a průmyslových oblastech. (Voiland, 2010)

Spalování fosilních paliv produkuje velké množství oxidu siřičitého, který reaguje s vodní párou a dalšími plyny v atmosféře a vytváří aerosoly sulfátů. Spalováním biomasy – běžná metoda čištění půdy a zemědělského odpadu, vzniká kouř, který je složen hlavně z organického uhlíku a sazí. (Voiland, 2010)

V současné době je hlavním tématem překračování imisních limitů PM<sub>10</sub> a PM<sub>2,5</sub>, které vznikají lidskou činností. Dle názvu bychom nečekali, že se jedná o látky, o kterých jsem výše informovala, ale opak je pravdou. Zkratka PM pochází z anglického spojení slov particulate matter neboli polétavý prach. Dalšími synonymy jsou suspendované prachové částice či tuhé znečišťující látky frakce 10 nebo 2,5 mikrometrů.

Polétavý prach představuje komplexní směs organických a anorganických látek. Hmotnost a složení v městském prostředí jsou rozdělovány do dvou hlavních skupin: hrubé částice a jemné částice. Menší částice obsahují sekundárně vytvořené

aerosoly, spalovací a kondenzované organické částice a kovové páry. Větší částice obvykle obsahují materiály zemské kůry a polétavého prachu ze silnic a průmyslových odvětví. (WHO, 2003)

Jemné frakce obsahují většinou kyselé (vodíkové ionty) a mutagenní aktivní částice. Zatímco většina hmoty má velikost částic mezi 100 nm a 2,5  $\mu\text{m}$ , největší počet částic má velmi malé rozměry, méně než 100 nm. Tyto takzvané jemné částice mají často málo hmotnostních procent z celkového množství znečišťujících látek, ale zároveň tvoří více než 90 % z celkového počtu. (WHO, 2003)

Suspendované částice se liší velikostí, složením a původem. Je vhodné zařadit částice podle jejich aerodynamických vlastností, protože:

- a) jejich vlastnosti mají vliv na přenos a odstranění částic ze vzduchu,
- b) také mají vliv na jejich ukládání do dýchacího systému,
- c) jsou spojeny s chemickým složením a zdroji částic (WHO, 2003).

Všeobecně platí, že čím jsou částice větší, tím lépe sedimentují a naopak čím jsou menší, tím se dostanou hlouběji do plicních sklípků.

Na rozšíření znečištění mají významný vliv i meteorologické faktory. Hlavními meteorologickými faktory, které spoluvytvářejí rozptylové podmínky, jsou teplota, sluneční záření, rychlost větru, barometrický tlak, vlhkost, přenos a vzájemné působení jednotlivých proměnných, stejně jako jejich časová proměnlivost. (Hogan, 2010)

Asi nejdůležitějším faktorem je stabilita teplotního zvrstvení atmosféry, které znesnadňuje rozptyl znečišťujících látek. Je-li teplotní zvrstvení jednotlivých vrstev atmosféry stabilní, dochází k omezení či dokonce potlačení vertikálního promíchávání vzduchu. Extrémním případem stabilního zvrstvení jsou teplotní inverze. Za normálních okolností, jak je všeobecně známo, teplota s výškou atmosféry klesá, ale vyskytují se situace, kdy v části troposféry dojde k vytvoření teplotní inverze, která se dle charakteru vzniku dělí na 5 základních typů. (Novák, 2004)

První je radiační teplotní inverze, která dle pojmenování souvisí s radiační bilancí zemského povrchu. Západem Slunce zaniká nejpodstatnější příjmový tok – sluneční záření. Zemský povrch vyzařuje do atmosféry dlouhovlnné (tepelné) záření, tím dochází k jeho ochlazení. Teplota vzduchu je v přízemní mezní vrstvě atmosféry silně závislá právě na teplotě povrchu, takže se od něj v tomto případě ochlazuje i přilehlá vzduchová vrstva. Pokud je nad touto vrstvou hustší oblačnost, vrací se většina tohoto záření zpět k zemskému povrchu a tím se ochlazení značně omezuje. Při jasné obloze je tomu naopak. (Novák, 2004)

Doba trvání této inverze se počítá na několik hodin, po východu slunce se vlivem insolace povrch opět prohřívá, přízemní teplotní inverze se mění na výškovou, přičemž tloušťka inverzní vrstvy se neustále zmenšuje zvyšováním její spodní hranice. Jen při velkých zimních teplotních inverzích dosahuje jejich doba trvání i několik dní. (Novák, 2004)

Vzhledem k tomu, že převažuje forma přízemní inverze, dochází ke kumulaci znečišťujících látek výhradně z nízkých zdrojů. Z toho vyplývá, že téměř nedochází k překračování imisních limitů  $\text{SO}_2$ , ale zato se imisní limity překračují u oxidů dusíku. Tyto emise pochází ze zvyšujícího se počtu automobilů a nedodržívání technologických postupů či spalování neschválených paliv při spalování v nízkých zdrojích. (Novák, 2004)

První, hlavní maximum křivky naměřených koncentrací této škodlivé látky připadá na brzké dopolední hodiny, druhé nastává jednu až čtyři hodiny po západu slunce. Zatímco hlavní maximum odpovídá době, kdy se spodní hranice inverze

zvedá ze země a vytváří novou – slabší – vrstvu, ve které se škodliviny kumulují, večerní vlna souvisí s vytvářením přízemní inverze a s trváním nutným pro zkoncentrování škodlivin (proto ten časový odstup po západu slunce). (Novák, 2004)

Druhým typem je subsidenční teplotní inverze, která je výškového charakteru, způsobená sesedáním vzduchu z vyšších vrstev atmosféry do nižších hladin při stabilním zvrstvení. Doba trvání se pohybuje od několika hodin do několika dnů. Tato inverze nemá přímý dopad na imisní situaci, pokud netrvá příliš dlouho a nevzniká smog. Rozptyl škodlivin je jen omezen a neznemožněn. Dochází ke zvyšování koncentrace znečišťujících látek – především SO<sub>2</sub> – ve vyšších polohách Krušných hor a to dle směru a rychlosti proudění. Původcem znečištění bývají převážně tepelné elektrárny. (Novák, 2004)

Třetí inverzí je teplotní inverze z turbulence, která je též výšková. Vzniká při stabilním teplotním zvrstvení a současným výrazným turbulentním prouděním v přízemní vrstvě. Tato inverze trvá v hodinách a vzhledem k výraznějšímu proudění a turbulentnímu promíchávání vzduchu pod inverzní vrstvou má k vazbě na kouřovou vlnu lokální charakter. (Novák, 2004)

Čtvrtým typem je advekční teplotní inverze. Může být přízemní i výšková, její mechanismus vzniku je odlišný. Přízemní advekční teplotní inverze vzniká nad prochlazeným zemským povrchem, nad který začne pronikat výrazně teplejší vzduchová hmota. Následně dochází k ochlazení přízemní vrstvy vzduchu od zemského povrchu a tím k tvoření teplotní inverze. V chladnější části roku se běžně vyskytuje na pobřežích při pohybu vzduchu směrem od velkých vodních ploch. (Novák, 2004)

V podmínkách ČR je tento typ málo častý, většinou při přílivu teplého vzduchu nad povrch se sněhovou příkryvkou. Druhým mechanismem vzniku, který vede k vytváření výškových teplotních inverzí, je vertikálně nerovnoměrný příliv teplého vzduchu. Vznikají tak nejmohutnější inverze, při nichž může teplotní rozdíl mezi spodní a horní hranicí dosahovat hodnot až 20 °C. Od jihovýchodu až jihu k nám proudí teplý až velmi teplý vzduch, který nemá dostatečnou pohybovou energii, aby ze dna „českého bazénu“ obklopeného horami vytlačil těžký studený vzduch. Ten tak zůstává v přízemní vrstvě a teplá advekce probíhá pouze ve vyšších hladinách. V podmínkách ČR proces trvá mezi jedním dnem až třemi týdny, než dojde k přechodu studené fronty od západu až severozápadu. Do té doby se kumulují znečišťující látky ve výšce 300 až 1500 m. (Novák, 2004)

Příkladem důsledku této inverze bylo poškození lesů v oblasti podkrušnohorské pánve. Tato oblast je z jihovýchodu uzavřena Českým středohořím a od severozápadu masivem Krušných hor, což vede k ještě horšímu větrání této oblasti (většinou vane při těchto inverzích slabý jihovýchodní vítr). V této situaci je nutné, aby následující studená fronta měla dostatečnou intenzitu proudění, aby došlo k rozrušení této spodní vrstvy. (Novák, 2004)

Při těchto inverzích se kumulují všechny znečišťující látky, při dlouhém trvání mohou být překročeny všechny imisní limity. Při nich jsou vyhlášovány signály v rámci Smogového regulačního systému, který je určen k regulaci vybraných zdrojů znečištění ovzduší. (Novák, 2004)

Posledním typem je frontální teplotní inverze, které je krátkodobá. K inverznímu zvrstvení teploty vzduchu dochází na frontální ploše, většinou na teplé, ale vyskytuje se i ve studených frontách. Doba trvání se pohybuje v řádu hodin, u pomalejších teplých front může být maximálně 2 dny. U těchto inverzí dochází

spíše ke krátkodobému, i výraznějšímu, zvýšení imisních koncentrací škodlivin. Zaznamenané je to pouze u půlhodinových hodnot koncentrací. (Novák, 2004)

Mechanismy vzniku jednotlivých inverzí se mohou vzájemně doplňovat. Běžné je nejen navázání advekční teplotní inverze na subsidenční, často dochází k návaznosti či současnému výskytu více inverzních vrstev s rozdílnými způsoby vzniku. (Novák, 2004)

Důležitým prvkem k vyhodnocování rozptylových podmínek je i konfigurace terénu. Ta do značné míry určuje, na kolik se řídicí horizontální proudění prosadí v dané lokalitě, zda převládne nebo bude modifikováno místními podmínkami. Ve většině případů závažných typů teplotních inverzí bývá řídicí proudění natolik slabé, že vliv terénu na výsledný vektor proudění v daném místě bývá rozhodující. (Novák, 2004)

Problém znečišťování je dlouhodobý a netýká se jen místa, kde se nachází emitující zdroj. Vyskytuje-li se zadržující vrstva (nejen teplotní inverze) ve vyšších hladinách troposféry, a má-li současně proudění laminární charakter, jsou ustanoveny ideální podmínky pro dálkový přenos znečištění na vzdálenost i stovek kilometrů. Prakticky nejde dohledat konkrétní zdroj znečišťování, jen přibližnou oblast, kde se nalézá. Příkladem je podíl dřívějšího Československa, Polska i NDR na znečištění ve Skandinávii (zejména Finsko) v době extenzního rozšiřování těžkého průmyslu, kde škody na porostech neodpovídaly míře místního znečištění. Jevy, které probíhají v atmosféře, zabezpečují často tok znečišťujících látek z atmosféry do ostatních složek životního prostředí – půdy, vody. (Novák, 2004)

Je nutno říci, že znečišťující látky jsou často kondenzačními jádry. Tím se stává snadnější kondenzace vodních par a dochází k četnějšímu výskytu oblačnosti, především mlh. Typickými oblastmi s takto uměle zvyšovaným množstvím kondenzačních par jsou rozsáhlá území s povrchovou těžbou hnědého uhlí (nebo kaolinu), kde se nachází obrovské plochy s nezpevněnou půdou, jejíž částičky jsou zvedány prouděním do vzduchu. Nedaleko důlních jam se často nacházejí elektrárny nebo teplárny s velkou produkcí vodní páry. Tyto zdroje také přispívají ke snadnějšímu vytváření mlh či usazených srážek, což sebou přináší i zvýšené riziko např. namrzání vozovek v zimních měsících. Současně větší množství páry vede ke snížení kondenzační hladiny a tím ke snížení základny oblačnosti, v limitních situacích může vést až ke vzniku oblačnosti s tvorbou a vypadáváním srážek v situaci, kdy by přirozeně nevznikla. (Novák, 2004)

Přirozené poměry taktéž velmi ovlivňují tepelné ostrovy měst. Současná města jsou typická velkými plochami s umělým povrchem, i budovy v sobě akumulují přes den teplo. V nočních hodinách je tepelné záření povrchem i budovami vyzařováno a následně zpomaluje noční ochlazování. V porovnání s okolím jsou ve městě vyšší minimální teploty. Toto uvolňování může navíc vést až k vytváření kupovité oblačnosti či až ke vzniku srážek. (Novák, 2004)

Již v sedmdesátých letech minulého století (1974) bylo zjištěno, že vzhledem k obrovskému počtu postižených osob představuje znečištění ovzduší vážný problém veřejného zdravotnictví, především se to týká pacientů s kardiovaskulárními chorobami. Výsledky studií financovaných NIEHS (The National Institute of Environmental Health Sciences) prokázaly silný vztah mezi množstvím suspendovaných částic, oxidu siřičitého a dalších emisí fosilních paliv a rizikem předčasného úmrtí na srdeční choroby. Údaje, které byly získány z těchto studií, vedly federální regulační agentury k revidování stávajících norem pro kvalitu ovzduší, přinesly celou řadu studií o vnitřním znečištění a respiračních chorobách

a vedly k rozvoji technik odběrů vzorků vzduchu, které se používají v různých výzkumných zařízeních po celém světě (National Institute of Environmental).

Ještě rok před tím (1973) byl v Evropě vyhlášen První akční program, který definoval hlavní cíle evropské strategie na ochranu životního prostředí a vytvořil Generální ředitelství Komise pro životní prostředí. (Ouzký, 2011)

Druhý akční program, který byl vyhlášený na období mezi roky 1977 a 1981, svou agendou navazoval na již skončený První akční program. Byly provedeny analýzy procesů nejvíce znečišťujících látek působících na životní prostředí a byla zavedena první opatření za účelem snížení environmentálních škod. Prosazování Druhého akčního plánu bylo utlumeno ekonomickou recesí v průběhu druhé poloviny sedmdesátých let a začátkem let osmdesátých. (Ouzký, 2011)

Klíčové pro další vývoj evropské environmentální politiky bylo přijetí Jednotného evropského aktu (1987), což byla de facto první novela zakládajících smluv. Ta obsahovala samostatnou kapitulu „Životní prostředí“ a zakládala tři priority na poli ochrany životního prostředí: zaprvé udržování, ochranu a zdokonalování kvality životního prostředí; dále přispívání k ochraně lidského zdraví a zatřetí uvážlivé a racionální využívání přírodních zdrojů. (Ouzký, 2011)

Nové strategie proenvironmentální politiky byly definovány v Třetím (1982 až 1986) a především pak ve Čtvrtém (1987 až 1992) akčním programu. Druhý zmíněný reflektoval změnu v politickém přístupu, když se více zaměřil na vazbu mezi znečišťováním životního prostředí a fungováním vnitřního trhu. Nástroje včleněné do Třetího a Čtvrtého akčního plánu měly zamezit ekologickému dumpingu, podporovat vznik nových odvětví a s tím spojený nárůst pracovních míst. Dále byla poprvé navržena ucelená strategie nakládání s odpady a byly uvedeny (v rovině budoucí možné implementace) nové nástroje ekologické politiky, založené na stimulaci poptávky (ekologické daně, obchodování s emisními povolenkami, dotace a jiné). (Ouzký, 2011)

Vlivem politické situace u nás nebyl tento problém řešen současně s ostatními okolními státy. K výraznému omezování znečišťování ovzduší se začalo až po roce 1990. Ale to už dále v mé bakalářské práci.

## 2. CÍLE PRÁCE

Cílem mojí práce je zhodnocení stavu a vývoje znečištění ovzduší od roku 2002 po současnost a posouzení vlivu legislativy a nástrojů orgánů ochrany ovzduší na imisní situaci způsobenou zvláště velkými a velkými zdroji znečištění ovzduší v Karlovarském kraji. V podstatě se pokusím analyzovat znečištění velkými a zvláště velkými zdroji znečištění v závislosti na zpřísňující se legislativě.

Předpokládám, že od roku 2002 došlo ke snížení emisních i imisních limitů, rozšíření pravomocí orgánů ochrany ovzduší a v důsledku vlivu případného finančního postihu byly firmy donuceny k dalším investicím do čistících technologií. Z toho vyplývá i snížení produkovaných emisí ze zvláště velkých a velkých zdrojů a k tomu adekvátní snížení imisních koncentrací v Karlovarském kraji.

### 3. LITERÁRNÍ REŠERŠE

První pokusy, dle dostupných informací, o legislativní zajištění ochrany ovzduší byly uskutečněny již v padesátých letech minulého století. Prvním zákonem, který se zmiňoval o potřebě zajištění čistého vzduchu, byl zákon č. 4/1952 Sb., o hygienické a protiepidemické péči. Jednalo se spíše o zajištění ochrany zaměstnanců jednotlivých podniků než o ochranu životního prostředí a to ve spolupráci jednotlivých podniků a orgánu hygienické služby či odborné komise v podstatě na základě určité dobrovolnosti znečišťovatelů.

Až zákon č. 35/1967, Sb. o opatřeních proti znečišťování ovzduší definoval, co se rozumí termínem znečišťování ovzduší. Znečišťováním ovzduší ve smyslu tohoto zákona bylo myšleno jeho znečišťování nad přípustnou míru. Přípustná míra znečišťování závisela na výšce komínu zdroje znečišťování a byla počítána např. pro spalovací zdroje dle stanoveného limitu pro popílek, SO<sub>2</sub> a ostatní škodliviny v kg/h. V tomto zákonu byl poprvé stanoven limit a byl definován znečišťovatel. Znečišťovatelem byla každá organizace, která svým znečišťováním překročila přípustnou míru.

Poplatek s použitím hodnot úletů se vypočítával podle vzorce:

$$P = (e - e_p) \cdot h \cdot 0,10 + p,$$

kde značí

P roční poplatek v Kčs,

e skutečné množství vypouštěné škodliviny v kg/h,

e<sub>p</sub> přípustné množství vypouštěné škodliviny v kg/h,

h počet provozních hodin za rok,

0,10 roční výši poplatku za 1 kg vypouštěných škodlivin nad přípustnou míru v Kčs, p přírážka.

Poplatek za množství v kg byl poté placen jen za znečišťující látky, jejichž množství přesáhlo vypočtenou míru znečišťování výše uvedeným způsobem. K tomuto poplatku byla stanovena přírážka v daných procentech v závislosti na umístění zdroje – např. v blízkosti lázeňského území, sídlišť atd. Zároveň v tomto zákonu bylo ustanoveno přechodné období, které zmírňovalo výši poplatku a bylo zde dáno i snížení poplatku, pokud znečišťovatel provede stavbu zařízení pro ochranu čistoty ovzduší v určeném termínu. Tento zákon platil až do října roku 1991.

V tomto roce vstoupil v platnost revoluční zákon č. 309/1991 Sb., o ochraně ovzduší před znečišťujícími látkami (zákon o ovzduší), který již nebyl tak „mírný“ k znečišťovatelům jako předchozí. Znečišťovatelem byl každý, kdo mohl znečišťovat ovzduší. V tomto zákoně byly již přesněji definovány povinnosti provozovatelů jednotlivých zdrojů, především povinnost plnit emisní limity. V tomto zákoně byly zdroje řazeny jako velké (od 5 MW tepelného výkonu výš u spalovacích zdrojů nebo zdroje obsahující zvlášť závažné technologické procesy, při kterých vzniká znečištění), střední zdroje (od 0,2 do 5 MW tepelného výkonu pro spalovací zdroje nebo zdroje obsahující závažné technologické procesy, při kterých vzniká znečištění, včetně uhelných lomů), dále na malé zdroje (do 0,2 MW tepelného výkonu a vše ostatní, co nespadá pod definici velkého nebo středního zdroje a nejsou-li umístěny v obydlí) a mobilní zdroje. Podrobněji byly zdroje definovány několika opatřeními Federálního výboru pro životní prostředí k zákonu o ovzduší, která byla vydána

v říjnu téhož roku a v srpnu následujícího roku. Tato opatření zároveň stanovovala i emisní a imisní limity.

Limity byly stanoveny pro nové zdroje a stávající zdroje byly nuceny tyto emisní limity začít plnit maximálně do pěti let, tj. od roku 1996. Tato lhůta byla v roce 1992 zákonem č. 218/1992 Sb., prodloužena do konce roku 1998.

Výpočet poplatku za znečišťování ovzduší byl stanoven zákonem č. 389/1991 Sb., o státní správě ochrany ovzduší a poplatcích za jeho znečišťování. Poplatek byl vypočítáván jako součin sazby dané látky a celkového množství vypuštěné zpoplatněné látky za rok. V tabulce č. 1 uvádím sazby pro základní znečišťující látky určené výše zmíněným zákonem.

Tab. č. 1 – Sazba poplatků za vybrané znečišťující látky v Kč/tunu/rok

Znečišťující látka	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	TZL	CO
Poplatek	1 000	800	3 000	600

Zdroj: Zákon č. 389/1991 Sb.

Aby ekonomická zátěž výše ročního poplatku za znečišťující látky byla zmírněna, bylo přistoupeno v tomto zákoně k postupnému navyšování ročního poplatku. Poplatek byl pro zdroje v roce 1992 a 1993 snížen o 70 %, v roce 1994 a 1995 o 40 %, v roce 1996 o 20 % a od roku 1997 byl poplatek placen dle skutečné výše. V případě, kdy zdroj znečišťování ovzduší neplnil emisní limity, měla být k základnímu poplatku připočtena přírážka 50 %.

Tento zákon a jeho prováděcí předpisy byly zaměřeny na dosažení co největšího snížení znečištění ovzduší v co nejkratším čase a obsahovaly celou řadu transformačních prvků. Mezi roky 1990 a 1998 došlo k poklesu ročních emisí sledovaných znečišťujících látek. Hlavním faktorem byla restrukturalizace národního hospodářství. Legislativními opatřeními na velkých a středních zdrojích znečištění, tedy odsířením, odprášením a denitrifikací, byl způsoben pokles v letech 1993 – 1998. Zcela mimořádný byl pokles tuhých znečišťujících látek a oxidu siřičitého. V případě oxidů dusíků byla situace méně výrazná, což lze vysvětlit současným působením několika protichůdných vlivů. Pozitivní účinek opatření ke snížení emisí na stacionárních zdrojích byl částečně kompenzován výrazným nárůstem emisí v dopravě. Rostl počet silničních vozidel a souvisejících dopravních výkonů, byť jejich negativní vliv byl částečně tlumen rychlou modernizací vozového parku. Modernizaci dokládá nárůst počtu vozidel s katalyzátorem od nuly v roce 1990 na cca 47,5 % v roce 2004. Po roce 1998 se dynamika snižování emisí snížila. (CENIA, 2005)

Emise oxidů síry (SO<sub>2</sub>), které činily v roce 1990 přibližně 1,8 mil. tun (178,5 kg SO<sub>2</sub>/os.), poklesly do roku 1999 o 86 % a dále klesaly – i když menším tempem – i v následujících letech. Dosažený pokles emisí SO<sub>2</sub> byl větší než pokles zaznamenaný v zemích evropské patnáctky za stejné období. (CENIA, 2005)

Emise oxidů dusíku (NO<sub>x</sub>) se do roku 2002 snížily na 58 % stavu roku 1990, přičemž od roku 1998 byla zaznamenávána stagnace související zejména s rozvojem automobilové dopravy, která vyrovnávala pokles emisí ze stacionárních zdrojů. Česká republika produkovala v roce 1990 jeden z nejvyšších objemů emisí NO<sub>x</sub> přepočtených na obyvatele mezi evropskými zeměmi i zeměmi OECD (53,2 kg NO<sub>x</sub>/os.), díky uvedenému snížení se v roce 1999 měrné emise oxidů dusíku v ČR (30,4 kg NO<sub>x</sub>/os.) pohybovaly pouze mírně nad průměrnou hodnotou EU 15 (27 kg NO<sub>x</sub>/os.). (CENIA, 2005)



Koncem 90. let byla emisní i imisní situace víceméně stabilizována a pozornost se obrátila na transpozici právních předpisů Evropských společenství, která byla ukončena v roce 2002 přijetím nového zákona o ochraně ovzduší a příslušných prováděcích předpisů – zákon č. 86/2002 Sb. V té době se mohlo zdát, že problém znečištění ovzduší byl v podstatě vyřešen, ale není tomu tak. Základním závazkem České republiky bylo dodržení mezinárodně přijatých hodnot národních emisních stropů v roce 2010 a v letech následujících. (CENIA, 2005).

V roce 2002 byly transponovány také imisní limity vyhlášené legislativou Evropského společenství. Kromě imisních limitů, stanovených z hlediska ochrany lidského zdraví, byly stanoveny také limity pro ochranu ekosystémů a vegetace. Pouze u oxidu siřičitého došlo od roku 1994 k výraznému zlepšení imisní situace, přičemž v období od roku 2000 pak lze sledovat spíše mírně zhoršující se trend. (CENIA, 2005)

Zároveň byla vydána vyhláška č. 553/2002 Sb., kterou se stanoví hodnoty zvláštních imisních limitů znečišťujících látek, ústřední regulační řád a způsob jeho provozování včetně seznamu stacionárních zdrojů podléhajících regulaci, zásad pro vypracování a provozování krajských a místních regulačních řádů a způsobu a rozsahu zpřístupňování informací o úrovni znečištění ovzduší veřejnosti. Z Karlovarského kraje byly vyjmenovány zdroje znečišťování ovzduší ČEZ, a.s., Elektrárna Tisová a Sokolovská uhelná, a.s., zpracovatelská část – Vřesová pro regulaci, při překročení zvláštních imisních limitů pro oxid siřičitý a oxidy dusíku. Tyto zdroje měly za povinnost vypracovat provozní řády, v kterých bylo specifikováno, jakým způsobem sníží výrobu v případě vyhlášení regulace při vzniku smogu či nepříznivých rozptylových podmínek.

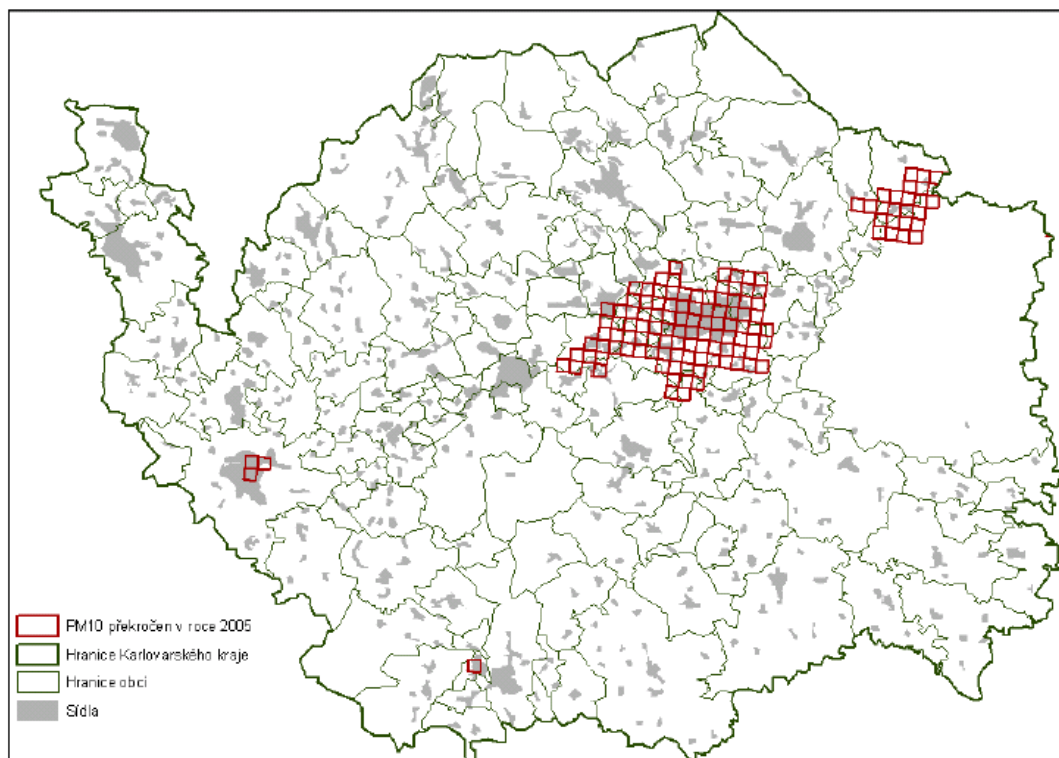
Smogová situace nastává při takovém znečištění ovzduší, kdy koncentrace znečišťující látky v ovzduší překročí zvláštní imisní limit. Pokud je předpoklad delšího trvání nepříznivých rozptylových podmínek, vyhlášují orgány k tomu určené varovné opatření až následně regulaci vyjmenovaných zdrojů.

Sazby poplatků zůstaly stejné, byla zrušena třetí třída zpoplatněných látek a zredukovalo se množství jednotlivých znečišťujících látek v ostatních třídách. Z analýzy environmentální a fiskální efektivity poplatků za znečištění ovzduší vyplývá, že jejich ekologická efektivnost je velmi nízká až nulová a to je způsobeno především souběhem vlivu emisních limitů a plateb. (Jílková, 2006)

Od roku 2003 se začaly v České republice vyhlášovat „oblasti se zhoršenou kvalitou ovzduší“ (oblasti s překročením nových imisních limitů). V naprosté většině případů se jednalo o překročení imisních limitů pro suspendované částice frakce PM<sub>10</sub>. Ostatní imisní limity byly překračovány pouze ve velmi omezeném plošném rozsahu, avšak na územích hustě osídlených, zejména v Praze a v Ostravě. I když oblasti se zhoršenou kvalitou ovzduší představovaly v daném období pouze 3,5 % rozlohy ČR, žilo v nich 34 % všech obyvatel. (CENIA, 2005)

K překročení imisního limitu pro ochranu zdraví pro PM<sub>10</sub> v Karlovarském kraji (k poslednímu překročení došlo v roce 2005), ani ostatních sledovaných látek nedošlo. Na obrázku č. 1 je znázorněno území s překročením přípustných úrovní znečištění ovzduší pro PM<sub>10</sub> v roce 2005, kdy došlo naposledy k překročení platných limitů. Od roku 2006 nebyla vyhlášena na území Karlovarského kraje žádná oblast se zhoršenou kvalitou ovzduší. (Ascend s.r.o., 2012)

Obr. č. 1 – Překročení přípustných úrovní znečištění ovzduší pro znečišťující látku  $PM_{10}$  v roce 2005



Zdroj: Ascend s.r.o. s využitím dat ČHMÚ

Nejvýznamnějším emisním problémem České republiky v roce 2004 byly vysoké emise tuhých znečišťujících látek a oxidů dusíku. Zatímco se emise tuhých látek promítaly do rozsáhlého překračování imisních limitů pro ochranu lidského zdraví pro suspendované částice velikostní frakce  $PM_{10}$ , emisemi oxidů dusíku bylo ohroženo dodržení hodnoty národního emisního stropu pro rok 2010. (CENIA, 2005)

V roce 2005 bylo problémem České republiky z hlediska kvality ovzduší překračování imisních limitů pro suspendované částice frakce  $PM_{10}$  a to především v Moravskoslezském kraji, Praze a některých částech Středočeského a Ústeckého kraje. (CENIA, 2005)

Tento problém se však netýkal jen České republiky, ale i celé řady evropských států. Největší podíl imisní zátěže  $PM_{10}$  měl původ v provozu lokálních topenišť na tuhá paliva a v dopravě. Zdrojem znečištění byly nejen výfukové plyny, ale zejména otěry pneumatik nebo brzdových systémů a povrch komunikací. Významným dílem se na znečišťování ovzduší podílí „sekundární částice“, vznikající z plynných prekurzorů, oxidu siřičitého, oxidů dusíku, VOC a amoniaku. Znamená to, že i v hypotetickém případě nulových primárních emisí tuhých znečišťujících látek by byla imisní zátěž suspendovanými částicemi nenulová, protože emise některých prekurzorů jsou nevyhnutelným doprovodným jevem současných energetických a dopravních technologií. Z hlediska zdravotních dopadů jsou nejvíce rizikové velmi jemné suspendované částice velikostní frakce  $PM_{2,5}$  a menší. Dle CENIE se po roce 2005 dalo v nadcházejících letech očekávat snižování imisní zátěže ovzduší vlivem aktivních opatření k jeho ochraně a přirozeného vývoje (zlepšování kvality vozového parku, obměna technologií). (CENIA, 2005)

V předvstupním a evropském období (1999 – 2004, tj. před a po vstupu do Evropské unie) se změny výrazně zpomalily a stav životního prostředí České republiky se z velké části stabilizoval. Důvodem byla ta skutečnost, že vše, co bylo technicky a ekonomicky možno v relativně krátké době udělat, již bylo uděláno a další pozitivní změny byly buď extrémně finančně náročné, nebo nebyly z věcných důvodů v takto krátké době možné (například výraznější zlepšení zdravotního stavu lesů). (CENIA, 2005)

Pozitivní skutečností v roce 2004 bylo, že v České republice již nebyly překračovány imisní limity pro oxid siřičitý. Imisní limity pro oxid dusičitý byly překračovány na velmi omezené části území (Praha). Česká republika řádně plnila již v roce 2004 své mezinárodní závazky v oblasti ochrany ovzduší, zejména Úmluvu EHK OSN o dálkovém znečišťování ovzduší překračujícím hranice států a 8 souvisejících protokolů. I přesto tento stav životního prostředí v České republice nelze považovat za zcela uspokojivý. (CENIA, 2005)

Na základě této úmluvy byly stanoveny pro jednotlivé státy emisní stropy pro některé znečišťující látky, které byly zařazeny do české legislativy v roce 2002 nařízením vlády č. 351/2002 Sb. Hlavním cílem bylo v podstatě dosáhnout stanoveného maximálního množství vypuštěných emisí – SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, VOC, NH<sub>3</sub> – za rok 2010 a dále. Toto nařízení vlády bylo v roce 2003 změněno Nařízením vlády č. 417/2003 Sb. Strop ČR pro SO<sub>2</sub> a NH<sub>3</sub> byl zpřísněn a pro Karlovarský kraj se snížily stropy kromě VOC, kde se množství zvýšilo o 2 kt/rok. Hodnoty těchto stropů uvádím v tabulce č. 2.

Tab. č. 2 – Hodnoty emisních stropů v kt/rok

Znečišťující látka	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	VOC	NH <sub>3</sub>
ČR	265	286	220	80
Karlovarský kraj	18,2	12,3	8	1,5

Zdroj: NV č. 417/2003 Sb.

V únoru roku 2004 bylo vydáno nařízení vlády č. 112/2004 Sb., o Národním programu snižování emisí tuhých znečišťujících látek, oxidu siřičitého a oxidů dusíku ze stávajících zvláště velkých spalovacích stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší. Z Karlovarského kraje byly stanoveny stropy pro znečišťující látku SO<sub>2</sub> pro zdroje Sokolovská uhelná, a.s. – zpracovatelská část Vřesová (4 009,1 kt/rok), ČEZ, a.s. – Elektrárna Tisová (2 680,5 kt/rok), dále byly stanoveny stropy pro oxidy dusíku, zároveň byly stanoveny seznamy zdrojů, které byly zahrnuty do Národního programu a které mají dosáhnout emisních stropů této látky od roku 2016 za použití emisního limitu 200 mg/m<sup>3</sup>. Do těchto seznamů patřila z Karlovarského kraje jen Sokolovská uhelná, a.s. Dále byly určeny zdroje, které měly za povinnost zpracovat plány snížení emisí – EASTMAN Sokolov, a.s., Sokolovská uhelná, a.s. – zpracovatelská část Vřesová, ČEZ, a.s. – Elektrárna Tisová – povinností nepřekročit průměrné roční koncentrace těchto látek nad koncentrace z roku 2000 až 2002. V tabulce č. 3 uvádím jednotlivé stropy, z této tabulky vyplývá, že pro znečišťující látku SO<sub>2</sub> a NO<sub>x</sub> byly celkové stropy určené pro Karlovarský kraj zmírněny a nově byly zařazeny tuhé znečišťující látky. Dosažení těchto stropů bylo stanoveno již od 1. 1. 2008.

Tab. č. 3 – Hodnoty skupinových emisních stropů v t/rok

Znečišťující látka	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	TZL
<b>Stávající ZVZZO</b>	9 830	6 247	174
<b>Karlovarský kraj – celkem</b>	150 631	117 950	6 047

Zdroj: NV č. 112/2004 Sb.

Nařízením vlády č. 372/2007 Sb., o národním programu snižování emisí ze stávajících zvláště velkých spalovacích stacionárních zdrojů bylo předchozí nařízení zrušeno. Do programu byla nově zařazena Ostrovská teplárenská, a.s. (okres Karlovy Vary) jako stávající zvláště velký zdroj a firma EASTMAN Sokolov, a.s. byla novým majitelem přejmenována na Hexion Specialty Chemicals, a.s. (okres Sokolov). Celkové emisní stropy byly zpřísněny.

Již zákonem o ovzduší (č. 86/2002 Sb.) byla stanovena povinnost krajům zpracovat program snižování emisí znečišťujících látek. Proto byl zpracován projekt „Koncepte snižování emisí a imisí znečišťujících látek a energetická koncepce Karlovarského kraje“. Tento projekt měl tři etapy.

První etapa projektu – Úvodní analytické části, která probíhala v období říjen až prosinec 2002, měla za úkol především provést celkovou analýzu zájmového území, obsahující popis výchozí situace v jednotlivých oborech souvisejících s problematikou energetiky a ochrany ovzduší, dále zpracovat celkovou „energetickou statistiku“ území – vstupní data o spotřebách paliv a energie a o současném stavu zajištění energetických potřeb kraje, shromáždit a vyhodnotit dostupné podklady o emisích ze stacionárních i mobilních zdrojů a vyhodnotit údaje o kvalitě ovzduší na základě výsledků imisního monitoringu na území Karlovarského kraje. (ATEM, 2002)

V této části bylo konstatováno dle údajů za rok 2000, že byl mírně překračován doporučený emisní strop pro oxid siřičitý (o 9 %). Dále byly překračovány emisní stropy pro oxidy dusíku (o 21 %) a těkavé organické látky (19 %). V obou případech měl hlavní podíl na celkových emisích v kraji velké zdroje REZZO 1 a doprava. (ATEM, 2002)

Druhá etapa projektu – Hodnotící část probíhala v období prosinec 2002 až duben 2003 a byla zaměřena především na podrobný rozbor informací o energetické, emisní a imisní situaci v Karlovarském kraji, zhodnocení očekávaného vývoje a identifikaci hlavních problémů kraje v oblasti energetiky a ochrany ovzduší. Tato část byla vypracována ve spolupráci provozovatelů jednotlivých zdrojů znečišťování ovzduší. (ATEM, duben 2003)

Zde byla zveřejněna informace, jakým způsobem bylo docíleno snížení emisí v průběhu devadesátých let v tomto kraji. Částečně byl pokles způsoben útlumem technologických procesů, ale především aplikací nápravných opatření na energetických zdrojích. Nejvýznamnější z nich – ČEZ, a. s., Elektrárna Tisová – odstavil postupně 8 kotlů o výkonu 125 tun páry za hodinu a nahradil je 2 fluidními kotli (první byl uveden do provozu v roce 1995, druhý v roce 1997). Tyto kotle splňovaly (často s rezervou) platné emisní limity. Teploty spalování v těchto kotlích jsou nízké, a proto je omezen vznik NO<sub>x</sub>, odsíření probíhá přímo ve spalovací komoře a jsou instalovány textilní filtry (úlet do 20 mg/m<sup>3</sup>). Dále byla provedena instalace odsířovací jednotky (v roce 1997) na 100 MW bloku (mokrý vápencová vypírka) a na tomto bloku byla provedena i primární opatření ke snížení emisí NO<sub>x</sub>.

Obdobně zásadní změnou, která ovlivňuje hodnocení emisní situaci stacionárních zdrojů, je odsíření teplárenského zdroje Sokolovské uhelné, a.s. ve Vřesově. Obdobně jako v předešlém případě mělo toto technologické opatření značný význam v měřítku Karlovarského kraje a je významné i z pohledu celé České republiky. Snížení emisí oxidu siřičitého bylo způsobeno uvedením do zkušebního provozu odsíření kouřových plynů teplárny Divize Energetika v tomto provozu. Koncentrace vypouštěného SO<sub>2</sub> dosahovaly max. 500 mg/m<sup>3</sup> ve spalinách. V té době předpokládala tato firma další pokles emisí SO<sub>2</sub> v roce 2008 na 4 100 tun/rok proti původním 12 600 t SO<sub>2</sub> v roce 2001, resp. 9 200 tunám SO<sub>2</sub> v roce 2002. Z výše uvedeného vyplynulo, že bylo možné očekávat snížení emisí o cca 8,5 kt SO<sub>2</sub>, což znamenalo snížení emisí na zdrojích kategorie REZZO 1 o 44 %. Celkové emise měly poklesnout o 39 %. (ATEM, duben 2003)

Bylo konstatováno, že kraj s největší pravděpodobností nebude mít problém se splněním jak platných, tak nově navrhovaných doporučených emisních stropů, kromě emisního stropu NO<sub>x</sub>. Další významnější problém by mohl být v souvislosti se zátěží prašným aerosolem frakce PM<sub>10</sub>. Z provedených analýz vyplynulo překračování imisního limitu denních koncentrací v obci Ostrov nad Ohří, riziko překračování limitu existuje i v některých městech v regionu, zejména v místech s intenzivní dopravou, se zdroji tuhých znečišťujících látek a s imisním zatížením sekundární prašností. Imisnímu zatížení prachem frakce PM<sub>10</sub> je věnována pozornost i z důvodu podstatného zpřísnění platného limitu k 1. 1. 2005, kdy je nutno očekávat překročení limitu v řadě dalších lokalit. (ATEM, duben 2003)

V návaznosti na zákon č. 86/2002 Sb. a na závěry jednotlivých etap projektu (především pak III. Etapu – Návrhovou část) byla opatření navrhovaná firmou ATEM zpracována Radou Karlovarského kraje do Krajského programu snižování emisí znečišťujících látek Karlovarského kraje, který byl vydán Nařízením Karlovarského kraje č. 4/2004 a částečně také do Nařízení Karlovarského kraje č. 5/2004, kterým se vydává Krajský program ke zlepšení kvality ovzduší Karlovarského kraje.

Rozdíl mezi jednotlivými programy je vysvětlen ve třetí části etapy projektu „Koncepce snižování emisí a imisí znečišťujících látek a energetická koncepce Karlovarského kraje“. „Krajský program snižování emisí znečišťujících látek Karlovarského kraje“ se zabývá všemi znečišťujícími látkami a „Krajský program ke zlepšení kvality ovzduší Karlovarského kraje“ se zabývá jen těmi, jejichž koncentrace překračují imisní limity.

Aktualizace těchto programů byla provedena v roce 2009 a v roce 2012 firmou Ascend s.r.o.

Shrneme-li, jaké nástroje mohou použít orgány státní správy k regulaci imisní situace, jsou to:

- a) Normativní nástroje a opatření - opírají se o právní předpis, který stanovuje limit, standard, zákaz či příkaz, jehož dodržování je kontrolováno a nedodržování sankcionováno,
- b) Ekonomické nástroje a opatření – jsou založeny na ekonomickém zvýhodnění činností nebo produktů žádoucích a ekonomickém znevýhodnění činností nebo produktů nežádoucích,
- c) Organizační nástroje a opatření – jsou založeny na změně vztahů mezi subjekty anebo činnostmi. I když jejich aplikace může vyvolat ekonomické dopady, liší se od ekonomických nástrojů právě primárním

důrazem na změnu vztahů (ekonomické nástroje změnu vztahů mohou vyvolat, ale nemusí),

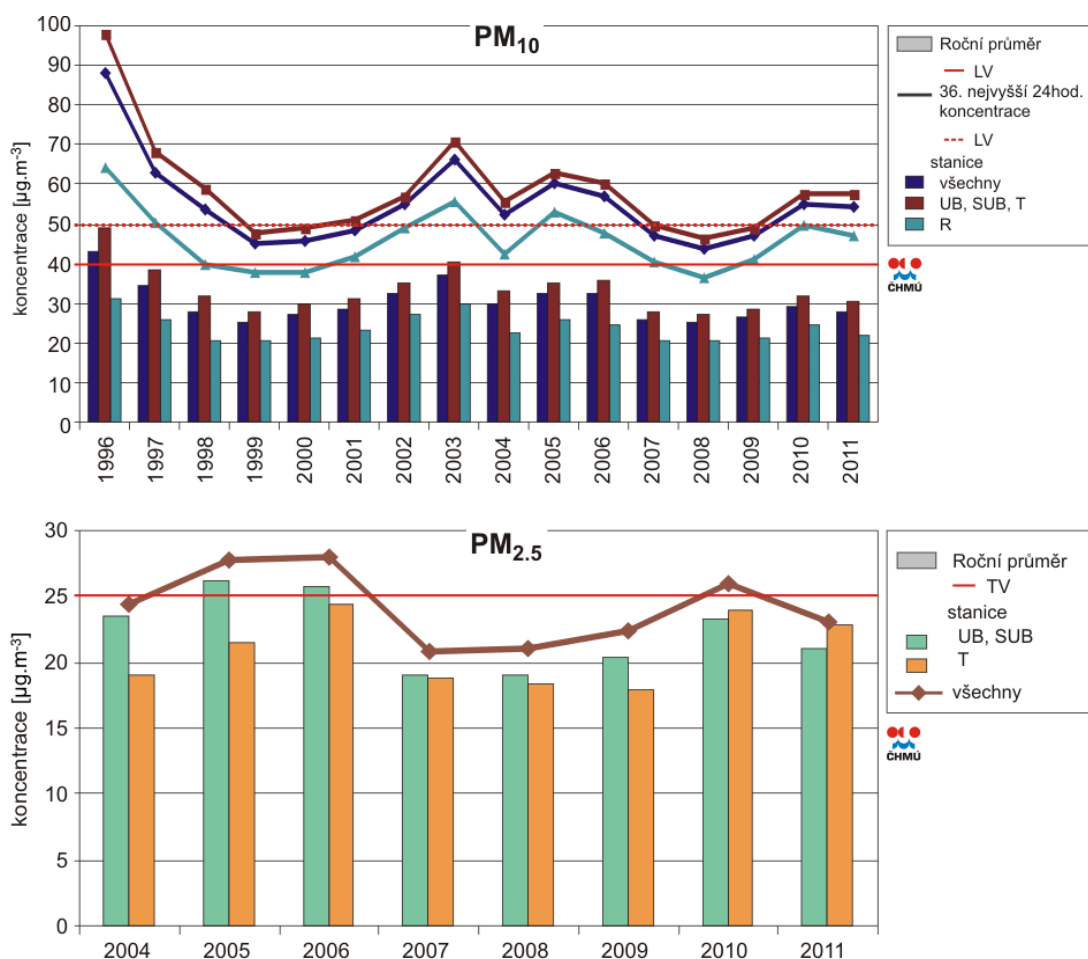
- d) Institucionální nástroje a opatření se vztahují jednak k institucím, které konají veřejnou správu, jednak k institucím, které poskytují podporu výkonu veřejné správy,
- e) Informační nástroje a opatření jsou aplikovány v oblasti získávání, zpracovávání a předávání informací. Významnou složkou je cílené předávání informací formou výchovy a osvěty,
- f) Dobrovolné nástroje a opatření jsou aktivity subjektů, které nejsou zákonem uloženy jako povinnost a které obvykle ani nepřinášejí přímý krátkodobý ekonomický prospěch (ATEM, září 2003),

V nařízení vlády č. 42/2011 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 597/2006 Sb., o sledování a vyhodnocování kvality ovzduší, ze dne 2. 2. 2011, je v kapitole Přechodná ustanovení uvedeno, že imisní limit pro  $PM_{2,5}$  musí být splněn do 31. 12. 2014 a zatím je limitem cílovým.

Dle Tabelární ročenky za rok 2011, kterou zpracovává ČHMÚ, překračovaly částice  $PM_{10}$  i v tomto roce stanovené imisní limity a to alespoň na jedné lokalitě ve všech zónách a aglomeracích. Imisní limit pro 24hodinovou průměrnou koncentraci byl v roce 2011 překročen na 21,8 % území (v roce 2010 na 21,21 % území, v roce 2009 na 4,4 % území), limit pro roční průměrnou koncentraci byl v roce 2011 překročen na 0,7 % území ČR (v roce 2010 na 1,85 % území, v roce 2009 na 0,54 % území). Nejzávažnější situace ve znečištění suspendovanými částicemi zůstává v aglomeraci Moravskoslezského kraje (Ostravsko – Karvinsko). Je to způsobeno především tím, že v této oblasti jsou hlavními emisními zdroji suspendovaných částic doprava a lokální zdroje (vytápění domácností). Samozřejmě i v ostatních regionech přispívají tyto zdroje k ještě dalším významným zdrojům emisí částic, kterými jsou hutní průmysl a průmysl zpracování paliv. (ČHMÚ, 2012)

Znečištění ovzduší tuhými znečišťujícími látkami ( $PM_{10}$ ) nadále zůstává jedním z hlavních problémů. Téměř ve všech lokalitách České republiky je od roku 2001 do roku 2007 patrný vzestupný trend ve znečištění ovzduší  $PM_{10}$ , kromě roku 2004, kdy emise klesly. V roce 2007 došlo naopak k poklesu koncentrací  $PM_{10}$ . V roce 2008 klesající trend ve znečištění  $PM_{10}$  pokračoval zejména v denních koncentracích. V roce 2009 převažoval mírný vzestup, více viditelný v Moravskoslezském kraji. V roce 2010 došlo k nárůstu koncentrací  $PM_{10}$ , a to v denních i ročních imisních charakteristikách. Největší nárůst byl opět zaznamenán v aglomeraci Moravskoslezského kraje. Vzestup koncentrací suspendovaných částic v roce 2010 byl dán zejména opakovaným výskytem nepříznivých meteorologických a rozptylových podmínek v zimním období na začátku (leden a únor) i ke konci roku (říjen a prosinec). Nárůst koncentrací  $PM_{10}$  byl v roce 2010 pravděpodobně způsoben i nejchladnější topnou sezónou za posledních 10 let. V roce 2011 byl zaznamenán nepatrný pokles 36. nejvyšší koncentrace  $PM_{10}$  (v průměru pro všechny typy stanic). Nicméně byl zaznamenán nárůst koncentrací na městských dopravních aglomeracích, a to přibližně o 8 % ( $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) v porovnání s rokem 2010. Průměrná koncentrace na většině venkovských stanic klesla pod hodnotu denního imisního limitu, koncentrace na ostatních typech lokalit zůstávají nadlimitní. (ČHMÚ, 2012) Vývoj koncentrací  $PM_{10}$  a  $PM_{2,5}$  v porovnání s imisním limitem 24hodinové koncentrace uvádím v obrázku č. 2.

Obr. č. 2. Vývoj koncentrací  $PM_{10}$  a  $PM_{2,5}$  od roku 1996 a 2004



Zdroj: ČHMÚ, 2012

K překročení ročního cílového imisního limitu pro  $PM_{2,5}$  dochází především v chladném období roku (měsíce leden, únor, listopad, prosinec). Toto je důsledek emisí z vytápění a horších rozptylových podmínek. Nejnižší poměr  $PM_{2,5}/PM_{10}$  je na dopravních lokalitách. Spalováním benzínu nebo nafty se emitované částice nalézají především ve frakci  $PM_{2,5}$  a poměr by měl být u dopravních lokalit vysoký. To, že tomu tak není, zdůrazňuje význam emisí větších částic z otěrů pneumatik, brzdového obložení a ze silnic. Zastoupení hrubé frakce na dopravních stanicích narůstá i v důsledku resuspenze částic ze zimního posypu. K navýšení koncentrace  $PM_{10}$  může dojít i v důsledku zvýšené abraze silničního povrchu posypem a následnou resuspenzí obroušeného materiálu. (KÚMK, 2010)

V roce 2011 nebyly překročeny imisní limity pro  $SO_2$  pro hodinovou ani pro 24hodinovou koncentraci na žádné měřicí stanici. U této látky může dojít za jeden rok ke třem překročením hodnoty pro 24hodinový limit ( $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) – k tomu došlo na stanicích v Ostravě. Podobně v případě hodinových koncentrací došlo k překročení hodnoty pro imisní limit ( $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) v povoleném do 24, a to nejvíce opět na lokalitách v Ostravě a dále v Ústeckém kraji. Méně než tři překročení byla zaznamenána na lokalitách v Karviné, Sokolově, Chomutově, Teplicích, Mostu a Pardubicích. V roce 2011 došlo v porovnání s rokem 2010 k poklesu koncentrací  $SO_2$  na většině lokalit. Vyšší koncentrace v roce 2010 byly dány zejména výskytem nepříznivých meteorologických a rozptylových podmínek

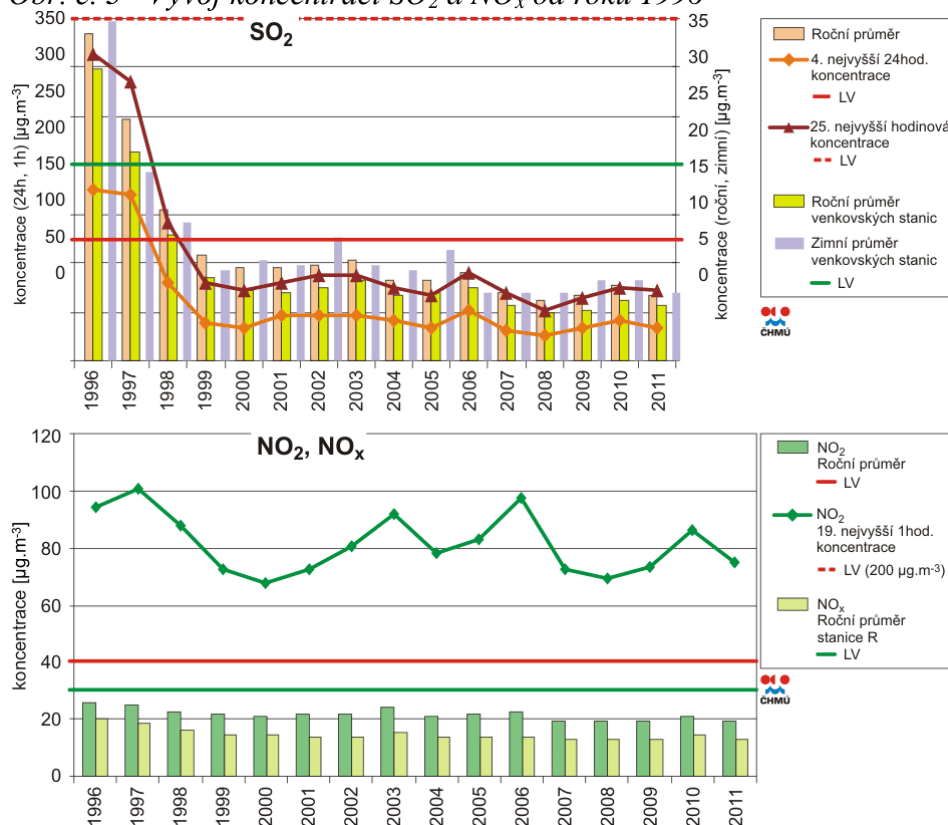
v zimním období (především v lednu a únoru) a vlivem nejchladnější topné sezóny za posledních 10 let. (ČHMÚ, 2012)

Při sledování a hodnocení kvality venkovního ovzduší se pod termínem oxidy dusíku ( $\text{NO}_x$ ) rozumí směs oxidu dusnatého ( $\text{NO}$ ) a oxidu dusičitého ( $\text{NO}_2$ ). Více než 90 % z celkových oxidů dusíku ve venkovním ovzduší je emitováno ve formě  $\text{NO}$ .  $\text{NO}_2$  vzniká relativně rychle reakcí  $\text{NO}$  s přízemním ozonem nebo s radikály typu  $\text{HO}_2$ , popř.  $\text{RO}_2$ . Řadou chemických reakcí se část  $\text{NO}_x$  přemění na  $\text{HNO}_3/\text{NO}_3^-$ , které jsou z atmosféry odstraňovány suchou a mokrou atmosférickou depozicí. Pozornost je věnována  $\text{NO}_2$  z důvodu jeho negativního vlivu na lidské zdraví. Také při tvorbě fotochemických oxidantů hraje klíčovou roli. (ČHMÚ, 2012)

K překročení ročního imisního limitu  $\text{NO}_2$  dochází pouze na omezeném počtu stanic, a to na lokalitách aglomerací a velkých měst, které jsou dopravně exponované. V roce 2002 byl oproti předchozím letům pokles koncentrací  $\text{NO}_2$  zastaven a v roce 2003 došlo na většině lokalit k mírnému zvýšení znečištění  $\text{NO}_2$ . Po zakolísání v roce 2004 byl v roce 2005 vzestupný trend koncentrací  $\text{NO}_2$  obnoven a pokračoval v roce 2006. V roce 2007 došlo k výraznému poklesu koncentrací  $\text{NO}_2$  vlivem příznivějších meteorologických a rozptylových podmínek, stejně jako v roce 2008; v dalším roce došlo naopak k mírnému vzestupu koncentrací  $\text{NO}_2$  na většině stanic. V roce 2010 byl zaznamenán mírný nárůst roční průměrné koncentrace oproti roku 2009 na více než 70 % lokalit. V roce 2011 došlo v porovnání s rokem 2010 naopak k poklesu koncentrace  $\text{NO}_2$  na většině lokalit. (ČHMÚ, 2012)

Vývoj ročních imisních koncentrací  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_x$  v České republice za období 1996 – 2011 uvádím na obrázku č. 3.

Obr. č. 3 - Vývoj koncentrací  $\text{SO}_2$  a  $\text{NO}_x$  od roku 1996



Zdroj: ČHMÚ, 2012



Zákon č. 86/2002 Sb. i jeho prováděcí předpisy byly v průběhu deseti let několikrát novelizovány a v současné době byly nahrazeny novým zákonem č. 201/2012 Sb., který nabyl z větší části účinnost v září minulého roku.

V zákoně zůstal zachován Národní program snižování emisí ČR, kromě jiného přibyl emisní strop PM<sub>2,5</sub>. Zůstaly zachovány i Programy zlepšování kvality ovzduší. Byl změněn pojem smogové situace: „Smogová situace je stav mimořádně znečištěného ovzduší, kdy úroveň znečištění oxidem siřičitým, oxidem dusičitým, částicemi PM<sub>10</sub> nebo troposférickým ozonem překročí některou z prahových hodnot.“

Dále byly zachovány „nízkoemisní zóny“, které vyhláší obce ve zvláště chráněných územích, lázeňských místech či při překročení emisních limitů pro mobilní zdroje znečišťování, které po vyhlášení smogové situace nesmí do této zóny vjet, pokud nesplňují určité podmínky.

U poplatků bylo sníženo množství zpoplatněných látek na 4 základní – TZL, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, VOC. A také byly změněny sazby s účinností od roku 2014 (ohlašovací povinnost za rok 2013). Sazby poplatků z nového zákona uvádím v tabulce č. 4.

Tab. č. 4 – Sazby poplatků v Kč/t/rok

	<b>2013 až 2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021 a dále</b>
<b>TZL</b>	4 200	6 300	8 400	10 500	12 600	14 700
<b>SO<sub>2</sub></b>	1 350	2 100	2 800	3 500	4 200	4 900
<b>NO<sub>x</sub></b>	1 100	1 700	2 200	2 800	3 300	3 900
<b>VOC</b>	2 700	4 200	5 600	7 000	8 400	9 800

Zdroj: zákon č. 201/2012 Sb.

Od poplatku je zároveň osvobozen ten zdroj znečišťování, jehož množství jmenovaných znečišťujících látek vynásobené sazbou nepřekročí poplatek 50 000 Kč. Dále je tu možnost neplatit poplatek za znečišťující látky pro zdroje, které splňují alespoň jednu podmínku:

- v důsledku rekonstrukce (či modernizace) na zdroji znečišťování dojde ke snížení emisí TZL o minimálně 30 %, SO<sub>2</sub> o minimálně 55 %, NO<sub>x</sub> o min. 55 % v porovnání s rokem 2010,
- po celý rok je emisní koncentrace znečišťující látky pod 50 % horní hranice úrovně emisí určené nejlepším dostupným technik,
- není-li vyjmenovanou nejlepší dostupnou technikou, tak pro něj platí podmínka nižší emisní koncentrace po celý rok pod 50 % specifického emisního limitu.

Dalšími zákony, které mají vliv na vypouštění znečišťujících látek do ovzduší ze zdrojů znečišťování, jsou – zákon č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci a omezování znečištění, o integrovaném registru znečišťování a o změně některých zákonů (zákon o integrované prevenci), zákon č. 25/2008 Sb., o integrovaném registru znečišťování životního prostředí a integrovaném systému plnění ohlašovacích povinností v oblasti životního prostředí a o změně některých zákonů a zákon č. 167/2008 Sb., o předcházení ekologické újmy a o její nápravě a o změně některých zákonů. K tomu, že výše uvedené zákony mají také vliv na vypouštění znečišťujících látek do ovzduší mě vede skutečnost, že v případě prvního zákona měly orgány vydávající integrované povolení velký vliv na dohodnuté emisní limity a další podmínky provozu vyjmenovaných zdrojů znečišťování, které podléhali

podmínce mít integrované povolení (bez splnění určených podmínek nemohl být daný zdroj provozován), u druhého jmenovaného zákona, je povinnost hlásit do tohoto registru v případě překročení určitého prahu vyjmenované znečišťující látky – v případě, že není tato mez překročena, odpadá jedna z mnoha administrativních povinností, u třetího jmenovaného odpadá povinnost mít finanční zajištění – tj. nemá-li zdroj významný vliv na životní prostředí dle provedeného hodnocení v prováděcích předpisech, odpadá povinnost cokoliv platit.

## 4. METODIKA

V teoretické části mé bakalářské práce typu – zpracování již existujících dat jsem čerpala z odborných internetových a literárních zdrojů a právních předpisů. Z právních předpisů jsem zjistila vývoj české legislativy s ohledem na ochranu ovzduší, a jaké dopady mělo její zpřísnění.

Provedla jsem literární rešerši z dostupných materiálů o vývoji znečištění ovzduší po roce 1990 do současnosti a vyjmenovala jsem nástroje, jaké měly a mají státní orgány ochrany ovzduší.

Do charakteristiky studijního území jsem využila dostupných údajů ke zjištění zvláště velkých a velkých zdrojů znečištění ovzduší na území Karlovarského kraje, jaké mají tyto zdroje emisní limity a jaký vliv mají na imisní situaci v tomto kraji.

Do výsledků jsem zpracovala zjištěná data. Z „Emisních bilancí“, které zpracovává ČHMÚ, jsem zjistila roční vypuštěné množství jednotlivých znečišťujících látek zvláště velkými a velkými zdroji (REZZO 1) od roku 2002 do roku 2010. Původním záměrem bylo zahrnout i rok 2012, ale bohužel data za rok 2012 budou zveřejněna až v září roku 2013. Data z roku 2011 jsou předběžná, ověřená data z tohoto roku budou dle informací z CENIE až v dubnu tohoto roku, tj. po odevzdání práce. Z tabelárních ročenek z let 2002 až 2011, které též zpracovává a vydává ČHMÚ, jsem získala průměrné roční imisní koncentrace jednotlivých znečišťujících látek pro vybraná měřicí stanoviště, která se nachází v okresech Karlovy Vary, Sokolov a Cheb. V některých případech nebyla roční koncentrace zjištěna z tabulek, proto jsem data dohledala v měsíčních tabulkách s denními koncentracemi, která jsem přepsala a provedla vážené měsíční a následně roční průměry.

Jelikož se v jednotlivých okresech množství měřících stanic od roku 2002 měnilo, vybrala jsem pro zjištění průměrných imisních koncentrací za jednotlivé okresy ta stanoviště, která byla stálá. Pro znečišťující látku  $\text{NO}_x$  jsem použila pro okres Karlovy Vary jedinou měřicí stanici – Karlovy Vary, pro okres Sokolov jsem provedla vážený průměr měsíčních imisních koncentrací z měřících stanovišť Přebuz, Sokolov a Vítkov a pro okres Cheb z měřících stanovišť Cheb a Cheb ESKA. Pro znečišťující látku  $\text{SO}_2$  jsem použila pro okres Karlovy Vary jedinou měřicí stanici – Karlovy Vary, pro okres Sokolov jsem provedla vážený průměr měsíčních imisních koncentrací z měřících stanovišť Přebuz, Sokolov a Vítkov a pro okres Cheb z měřících stanovišť Cheb a Cheb ESKA. Pro znečišťující látku TZL jsem použila pro okres Karlovy Vary jedinou měřicí stanici – Karlovy Vary, pro okres Sokolov jsem provedla vážený průměr měsíčních imisních koncentrací z měřících stanovišť Přebuz, Sokolov 1 a Sokolov 2 a pro okres Cheb z měřících stanovišť Cheb a Cheb ESKA.

Průměrné imisní koncentrace  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_2$  a TZL jednotlivých okresů za jednotlivé roky jsem v programu Excel porovnávala s imisními limity dle platné legislativy a s celkovým ročním množstvím vypuštěných emisí z REZZO 1.

K porovnání emisních limitů platných pro daná léta od roku 2002 jsem si vybrala všechny zvláště velké a velké zdroje, které se vyskytují v jednotlivých okresech Karlovarského kraje a mají vydána integrovaná povolení. Porovnávala jsem vývoj jejich emisních limitů s průměrnými ročními imisními koncentracemi v jednotlivých okresech a s celkovým množstvím znečišťující látky za rok (TZL,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ).

## 5. CHARAKTERISTIKA STUDIJNÍHO ÚZEMÍ

### 5.1 Karlovarský kraj

Nachází se na západě území České republiky. Na severu a západě uzavírá území republiky státní hranicí s Německem, na východě sousedí s Ústeckým krajem a na jihu s krajem Plzeňským. Řadí se k těm nejmenším krajům, zaujímá pouze 4,2 % území ČR. V počtu obyvatel (307 444, tj. 2,9 % obyvatel ČR) se řadí dokonce na poslední místo a dle ukazatele hustoty zalidnění (92,8 obyvatel/km<sup>2</sup>) je čtvrtým nejméně zalidněným krajem. Karlovarský kraj má podstatně vyšší podíl městského obyvatelstva (83 %) než je celostátní průměr, pro velkou část jeho území je typický vyšší počet malých obcí. Na území kraje je celkem 132 obcí, z nichž 37 má statut města. (Ascend s.r.o., 2012)

Kraj tvoří 3 okresy – chebský, karlovarský a sokolovský. Nejrozsáhlejší z okresů je karlovarský (46 % rozlohy kraje) s největším počtem obcí (54) a největším podílem žijících obyvatel v kraji (38,8 %). Okresy Sokolov a Cheb jsou, co do počtu obcí a rozlohy, srovnatelné. (Ascend s.r.o., 2012)

Území Karlovarského kraje se vyznačuje značnou rozdílností přírodních podmínek, hospodářské struktury a stavu životního prostředí. Struktura hospodářství regionu je velmi pestrá. V okresech Karlovy Vary a Cheb je hlavní prioritou lázeňství a cestovní ruch. Okres Sokolov se vyznačuje koncentrací těžby hnědého uhlí, energetickou, chemickou a strojírenskou výrobou. V kraji mají své nezanedbatelné postavení tradiční odvětví, jako je výroba skla, porcelánu, minerálních vod, hudebních nástrojů a textilu. (Ascend s.r.o., 2012)

Zemědělská půda tvoří cca 37,5 % území kraje, což je nejnižší podíl mezi všemi kraji ČR. Naopak výrazně nadprůměrný je podíl zalesněných ploch (43,3 %). Vodní plochy zaujímají 2,1 % území. (Ascend s.r.o., 2012)

Územím kraje procházejí tři významné mezinárodní silniční trasy: E 48 (Německo – Karlovy Vary – Praha), která vede ve směru západ – východ, E 49 (Německo – Cheb – Plzeň – České Budějovice – Rakousko), jež spojuje sever a jih republiky a úsek E 442 (Karlovy Vary – Ústí nad Labem – Hradec Králové – Hranice – Slovensko). Hlavním železničním tahem je mezinárodní železniční koridor (Německo – Cheb – Plzeň – Praha – Ostrava – Slovensko). Napojení na leteckou dopravu je zajištěno mezinárodním letištěm v Karlových Varech. (Ascend s.r.o., 2012)

Na území zóny se nachází jedno velkoplošné zvláště chráněné území, které je představeno chráněnou krajinnou oblastí Slavkovský les (jeho podstatnou částí o ploše 592 km<sup>2</sup>). Na území zóny je 70 maloplošných chráněných území (k 31. 12. 2010), která zaujímají plochu 3 381 ha. (Ascend s.r.o., 2012)

Klimatické podmínky Karlovarského kraje jsou v jednotlivých územních celcích značně odlišné. Většina území spadá do mírně teplé klimatické oblasti, severní část pak leží v chladné oblasti. Průměrná roční teplota kolísá mezi 7,0 až 8,0 °C, průměrná měsíční teplota nejteplejšího měsíce roku (července) se pohybuje v mezích od 16,5 do 17,0 °C, nejstudenějšího (ledna) pak od – 2,5 do – 2,0 °C. Roční úhrn srážek se pohybuje v rozmezí 550 – 600 mm. (Ascend s.r.o., 2012)

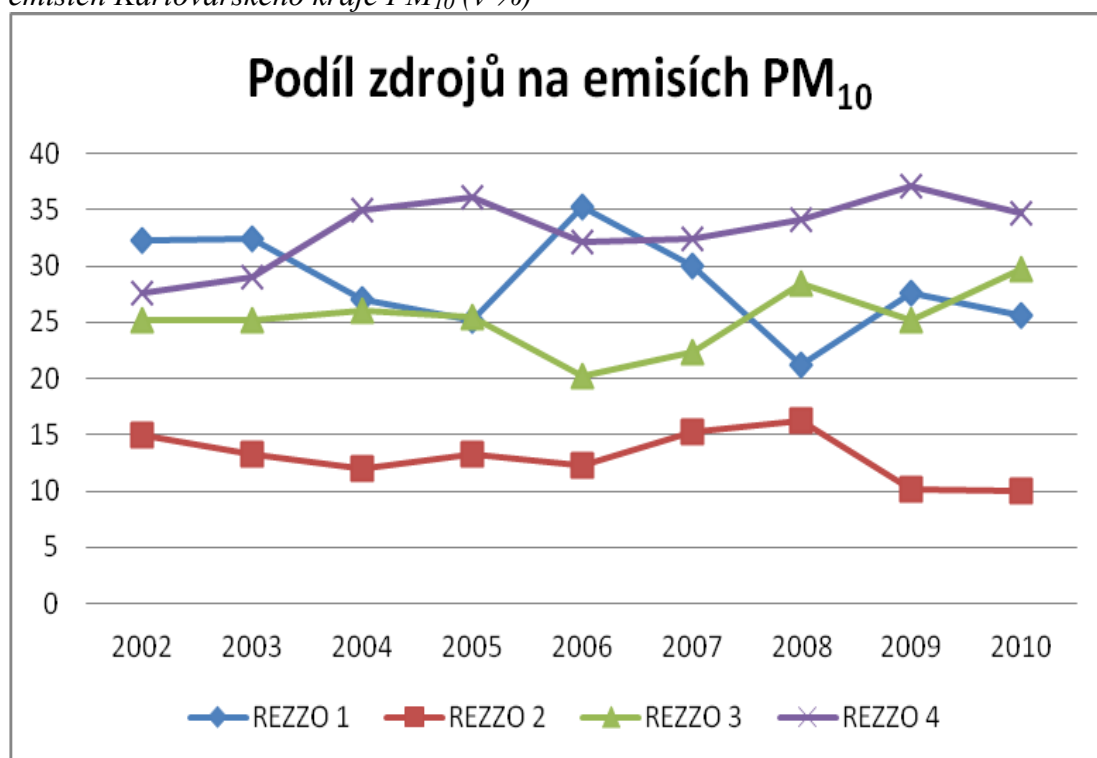
Z geografického hlediska lze zónu Karlovarský kraj rozdělit do několika oblastí: centrální část je tvořena Karlovarskou vrchovinou a Podkrušnohorskou hornatinou, která směrem na severozápad přechází v Krušnohorskou hornatinu

(Krušné hory, Smrčiny), jihozápadní část kraje je představena Českoleskou oblastí. Nejvýše položený bod kraje, Klínovec (1 244 m n.m.), se nachází v pohoří Krušných hor, nejnižše položeným bodem je hladina řeky Ohře (320 m n.m.). (Ascend s.r.o., 2012)

Z hlediska příspěvku emisí k celkovému množství vypuštěných emisí za celou ČR, je tento příspěvek Karlovarského kraje minimální. U TZL se množství emisí pohybuje do 3,7 % z celkového množství, pro emise SO<sub>2</sub> má mírně vyšší význam – na celkových emisích se Karlovarský kraj po roce 2002 podílí do 10 % celkových emisí. Dokonce po roce 2007 jen do 6 %. S podílem emisí NO<sub>x</sub> je obdobné jako u TZL a to do 4,5 % a emise CO jsou zahrnuty do 2,3 % celkových emisí.

Pro zjištění podílu jednotlivých kategorií zdrojů znečišťování ovzduší na celkových emisích Karlovarského kraje jednotlivých znečišťujících látek jsem použila data z emisních bilancí z roku 2010, z kterých jsem vytvořila grafy.

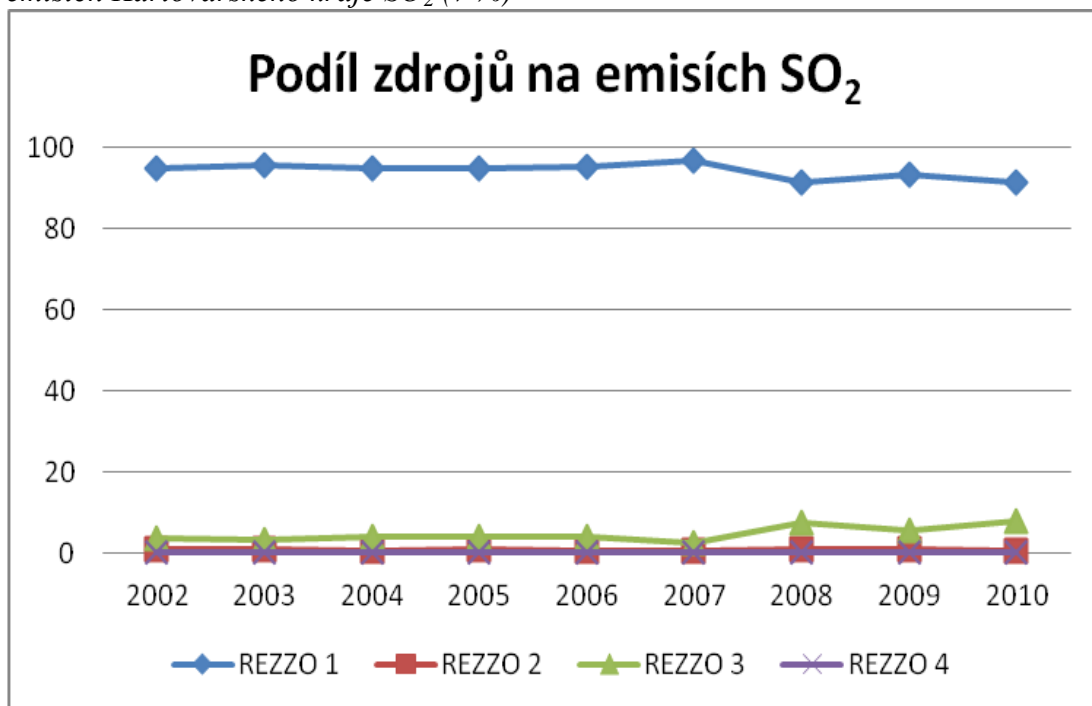
Obr. č. 4 – Podíl jednotlivých kategorií zdrojů znečišťujících látek na celkových emisích Karlovarského kraje PM<sub>10</sub> (v %)



Zdroj: Brodská z dat ČHMÚ

Z výše uvedeného grafu vyplývá, že na celkové produkci emisí TZL se nejvíce podílí silniční doprava – REZZO 4 (přes 34 %), dále skupiny zdrojů kategorií REZZO 3 (přes 29 %) a REZZO 1 (přes 26 %). O trochu méně se na emisích podílejí střední zdroje REZZO 2.

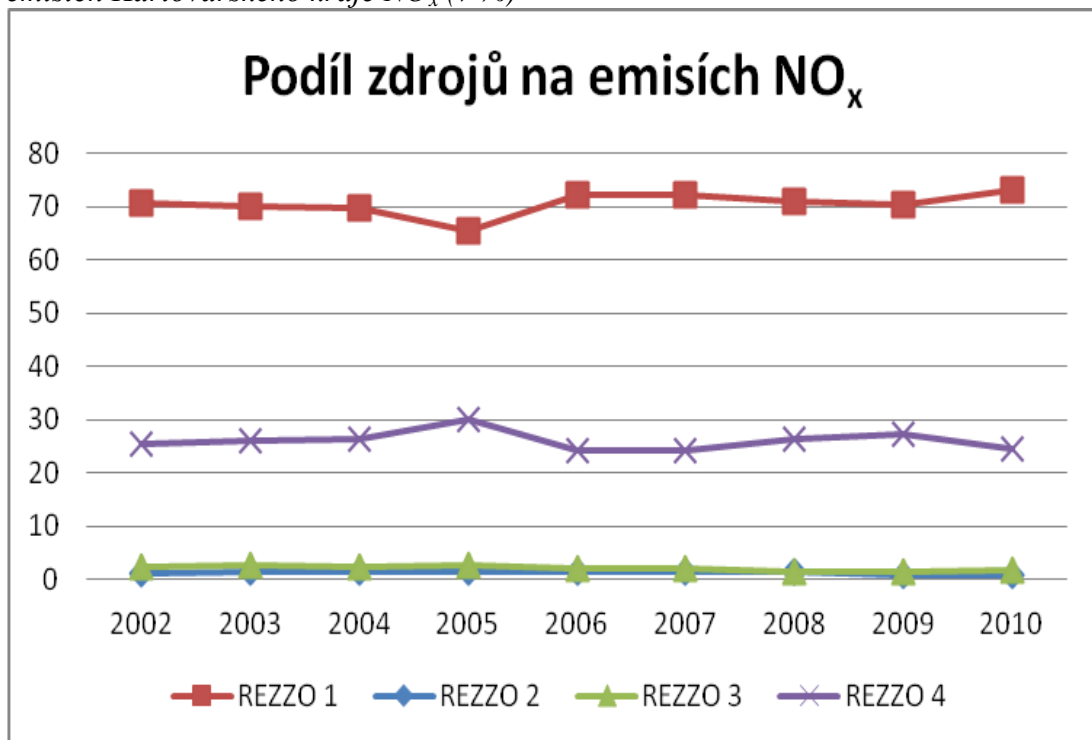
Obr. č. 5 – Podíl jednotlivých kategorií zdrojů znečišťujících látek na celkových emisích Karlovarského kraje SO<sub>2</sub> (v %)



Zdroj: Brodská z dat ČHMÚ

Z tohoto grafu vyplývá, že na celkové produkci emisí SO<sub>2</sub> se výrazně podílí zdroje kategorie REZZO 1 (přes 91 %). Ostatní zdroje mají velmi malý podíl (REZZO 4 do 0,4 %, REZZO 2 do 1%, REZZO 3 do 8 %).

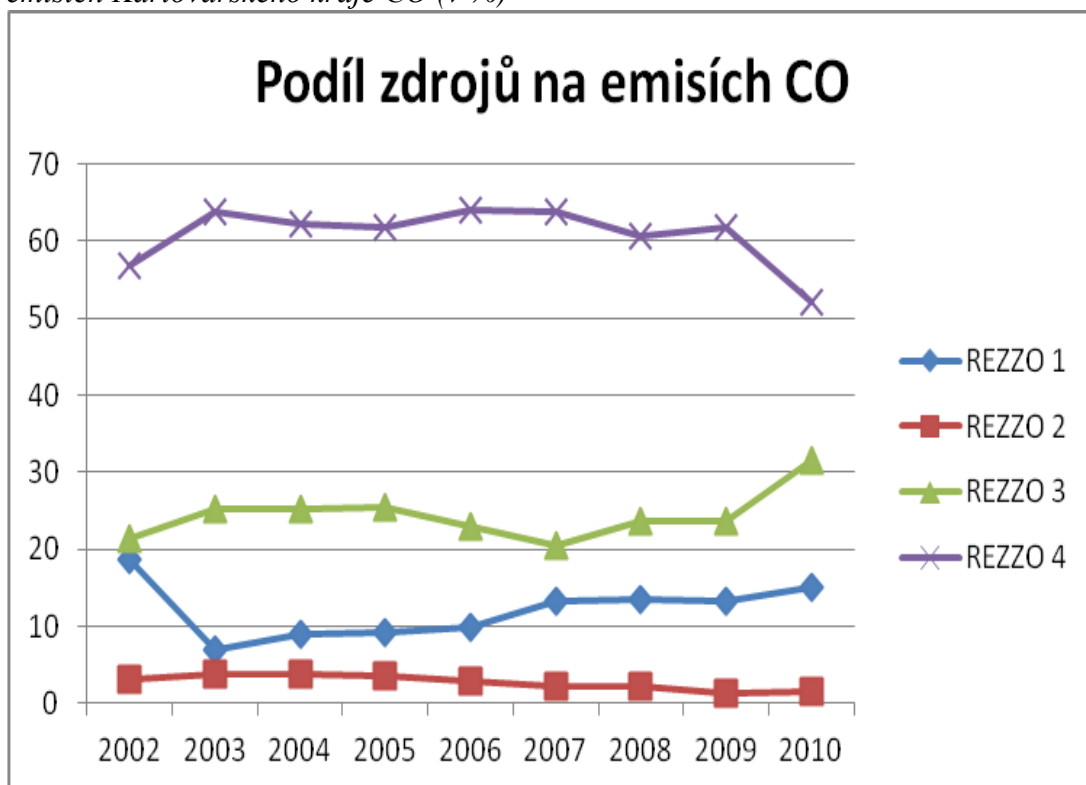
Obr. č. 6 – Podíl jednotlivých kategorií zdrojů znečišťujících látek na celkových emisích Karlovarského kraje NO<sub>x</sub> (v %)



Zdroj: Brodská z dat ČHMÚ

Na produkci emisí NO<sub>x</sub> jsou opět největším emitentem skupiny zdrojů kategorie REZZO 1 (přes 73 %) a dále pak mobilní zdroje (přes 27 %). Podíl ostatních kategorií zdrojů je málo významný (REZZO 2 do 1,6%, REZZO 3 do 2,8 %).

Obr. č. 7 – Podíl jednotlivých kategorií zdrojů znečišťujících látek na celkových emisích Karlovarského kraje CO (v %)



Zdroj: Brodská z dat ČHMÚ

Na produkci emisí CO se nejvíce podílí skupina zdrojů kategorie REZZO 4 (přes 64 %). Malé zdroje se podílejí polovičními emisemi (přes 31 %). Podíl ostatních kategorií zdrojů je v porovnání s mobilními zdroji méně významný (REZZO 2 do 3,8 %, REZZO 1 kolem 15 %). Snížení vlivu velkých, zvláště velkých a středních zdrojů jsem očekávala vzhledem ke skutečnosti, že tyto zdroje jsou v Karlovarském kraji především spalovacími zdroji, které dominují v emisích NO<sub>x</sub>. Všeobecně je známo, že pokud při spalování vzniká velké množství NO<sub>x</sub>, o to vzniká méně CO – dochází k dokonalejšímu spalování.

## 5.2 Měřicí síť

Na území tohoto kraje je prováděno stacionární měření a modelování úrovně znečištění ovzduší podle požadavků legislativy. Kromě stacionárního měření znečišťujících látek je dále prováděno Českým hydrometeorologickým ústavem modelování rozptylu znečišťujících látek. (Ascend s.r.o., 2012)

V roce 2010 probíhalo na území zóny pravidelné stacionární měření úrovně znečištění ovzduší pomocí automatizovaných i manuálních měřících programů (15 měřících programů) na 10 lokalitách. Tyto programy provozovaly čtyři subjekty – ČHMÚ – 9 programů, HEL Cheb – 1 program, ZÚ – 4 programy a ČEZ - 1

program. Oproti roku 2007 se počet měřicích programů snížil o 1 (zrušeno měření VOC na stanici Sokolov provozované Zdravotním ústavem). Umístění měřicích lokalit na území zóny Karlovarský kraj je uvedeno na následujícím obrázku. (Ascend s.r.o., 2012)

Obr. č. 8 - Umístění měřicích lokalit a kódy měřicích programů na území Karlovarského kraje, rok 2011



Zdroj: ČHMÚ, 2012

### 5.3 Zdroje znečištění ovzduší v Karlovarském kraji

Zdroje znečištění ovzduší TZL, SO<sub>2</sub> a NO<sub>x</sub> v rámci kategorie REZZO 1, které jsou nejvýznamnější v jednotlivých okresech, jsem vyhledala dle jejich integrovaných povolení, která jsou dostupná na stránkách IPPC. K tomuto kroku mě vedl fakt, že všechny velké a zvláště velké zdroje znečištění ovzduší musí mít integrované povolení dle zákona č. 76/2002 Sb.

Nejvýznamnějšími liniovými zdroji (tj. nejvíce dopravně zatížené komunikace – dle intenzit dopravy) je silnice R6 procházející pánevní oblastí ve směru Cheb – Sokolov – Karlovy Vary, hlavní spojnice s Ústeckým krajem (silnice č. 13 Karlovy Vary – Ostrov nad Ohří), Prahou, Plzeňským krajem (silnice č. 20 a 21) a Německem (silnice č. 64 Cheb – Aš). Měrné emise znečišťujících látek na obyvatele z vytápění domácností v menších obcích pod 2000 obyvatel indikují potenciaální problémy s kvalitou ovzduší v těchto obcích. (Ascend s.r.o., 2012)



Jednoznačně významným zdrojem z pohledu kvality ovzduší je vytápění domácností a silniční doprava. Jedná se o dva nejvýznamnější zdroje. (Ascend s.r.o., 2012)

Přestože v letech 2008 – 2010 nedocházelo k překročení imisního limitu pro PM<sub>10</sub>, doporučuje Ascend s.r.o. tuto látku považovat za prioritní a to i s ohledem na fakt, že na základě předběžných údajů za rok 2011 došlo k překročení 24hodinové koncentrace na lokalitě Karlovy Vary. NO<sub>x</sub> je znečišťující látkou, pro kterou platí (a platilo) ohrožení plnění národního emisního stropu.

### 5.3.1 Okres Karlovy Vary

#### 5.3.1.1. PAPOS v.o.s.

Tato společnost patří mezi největší zpracovatele sběrového papíru a textilu v ČR. Zpracováním výše uvedených druhotných surovin vyrábí tato společnost surovou hadrovou lepenku, která se dále může upravovat dehtováním, pískováním apod. (KÚKK, 2006)

Z pohledu mých kritérií – velký či zvláště velký zdroj znečišťování emitující TZL, NO<sub>x</sub> nebo SO<sub>2</sub> – do tohoto výčtu nepatří dle svého hlavního zaměření, ale z pohledu souvisejících činností. Ke své činnosti používá tato firma středotlakou uhelnou kotelnu, která slouží jako zdroj tepla pro výrobní technologii, vytápění objektů a přípravu teplé užitkové vody. Tato kotelna spadá do kategorie velkého zdroje znečišťování ovzduší a obsahuje středotlaký parní kotel LOOS typu UL-S 12000 o jmenovitém příkonu 9,7 MW, o jmenovitém výkonu 7,86 MW, o výkonu 12 t syté páry/h, o max. provozním tlaku 1,3 MPa a o teplotě 195 °C. Schválenými palivy jsou hnědé uhlí a hruboprach. Při vyjednávání integrovaného povolení byly tomuto zdroji zpřísněny některé limity – TZL a CO. Ostatní (NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> či organické látky) byly schváleny dle legislativy – nařízení vlády č. 146/2007 Sb., ve znění pozdějších předpisů a nařízení vlády č. 205/2009 Sb., v platném znění. (KÚKK, 2006)

Tab. č. 5 – Emisní limity v mg/m<sup>3</sup>

Znečišťující látka	TZL	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>
Kotel K1 – limit	100	2 500	650

Zdroj: (KÚKK, 2006)

#### 5.3.1.2. Karlovarské minerální vody, a.s.

Firma Karlovarské minerální vody, a.s. jsou největším výrobcem minerálních a pramenitých vod v České republice. Závod Mattoni – Kyselka je souborem zařízení charakterizovaného podzemními vrty, úpravou a akumulací minerální vody, výrobou sirupů a plnicími linkami. Dle mých kritérií do výčtu patří opět vzhledem k související činnosti. V areálu se nachází kotelna na zemní plyn, kterou tvoří dva parní kotle MINGAZZINI, typ PB 50-PM 100 o tepelném výkonu 2 x 3 490 kW (velký zdroj znečišťování ovzduší). (KÚKK, září 2007)

Při vyjednávání integrovaného povolení nebyly tomuto zdroji zpřísněny limity. Důvodem bylo pravděpodobně, že tento zdroj spaluje jen zemní plyn. Limity

byly stanoveny dle legislativy – nařízení vlády č. 146/2007 Sb., ve znění pozdějších předpisů. (KÚKK, září 2007)

Tab. č. 6 – Emisní limity v mg/m<sup>3</sup>

Znečišťující látka	TZL	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>
Kotel K1 a K2 – limit	100	35	200

Zdroj: (KÚKK, září 2007)

### 5.3.1.3. Ostrovská teplárenská, a.s.

Ostrovská teplárenská akciová společnost (dále jen OT, a.s.) je největší z energetických zařízení v Ostrově, které vyrábí a dodává tepelnou energii. (KÚKK, červen 2006)

Na výrobu tepla jsou provozovány 2 granulační kotle o výkonu 1 x 32 a 1 x 40 MW<sub>tep</sub>. Dále pak 1 parní roštový kotel o výkonu 12,8 MW<sub>tep</sub>. (KÚKK, červen 2006)

Základním palivem je hnědé uhlí prachové, dodavatel Sokolovská uhelná a.s. provozující důl Družba, palivo je dopravováno nákladní autodopravou. (KÚKK, červen 2006)

Jednotlivé kotle jsou zařazeny do seznamu zdrojů zahrnutých do Národního programu, u nichž jsou stanoveny a dohodnuty závazné emisní stropy pro oxid siřičitý ve výši 680 t/rok a vztahují se na něho skupinové emisní stropy. (KÚKK, červen 2006)

Tab. č. 7 – Emisní limity v mg/m<sup>3</sup>

Znečišťující látka	TZL	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>
<b>Kotel K1 a K2 – limit</b>	100	2 200	650
<b>Kotel K3 – limit</b>	80	2 200	650

Zdroj: (KÚKK, prosinec 2009)

Tab. č. 8 – Emisní stropy v t/rok

Znečišťující látka	TZL	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>
<b>Strop</b>	10	680	190

Zdroj: (KÚKK, prosinec 2009)

## 5.3.2 Okres Sokolov

### 5.3.2.1. Sokolovská uhelná, právní nástupce, a.s. – zpracovatelská část Vřesová

Komplex zařízení zpracovatelské části SU, a.s. je v současnosti zaměřen na přeměnu uhlí na ušlechtlejší formy energií, neboli na výrobu elektrické energie a tepla na bázi výroby energoplynu tlakovým zplyňováním uhlí, alternativně s využitím zemního plynu v paroplynovém cyklu, kogenerační výrobu elektrické energie a tepla v teplárně a zušlechťování hnědého uhlí do formy sušeného hnědouhelného prachu. (KÚKK, srpen 2010)

V tomto areálu se nachází několik velkých a zvláště velkých zdrojů znečišťování ovzduší.

Prvním zvláště velkým zdrojem jsou Kotle K1 až K5 nacházející se v teplárně (celkový tepelný příkon – 1 250 MW<sub>t</sub>). Granulační kotle K1 – K5 jsou identické, spalují pevné palivo (práškové hnědé uhlí), plynné palivo (topný plyn, zemní plyn, energoplyn, chudý a bohatý expanzní plyn) a kotel K5 i kapalné palivo – hnědouhelný generátorový dehet. Spaliny jsou odváděny do technologie odsíření kouřových plynů a poté do společného komínu. Odsíření kouřových plynů bylo zkolaudováno v roce 2002 a v roce 2007 proběhla jeho „intenzifikace“ – tzn. zvýšení kapacity ke snížení koncentrace SO<sub>2</sub> pod 400 mg/m<sup>3</sup>. (KÚKK, srpen 2010)

Od roku 2010 probíhá postupná změna technologie těchto zdrojů znečišťování ovzduší. Úprava spočívá v primární úpravě spalovacího procesu (větší práškové hořáky a příslušné rozvody) a následné instalaci selektivní nekatalytické redukce (SNCR) spočívající v nainstalování trysek pro rozstřík 25% čpavkové vody do hořákového pásma spalovací komory v rozsahu teplot 850 °C až 1050 °C včetně rozvodů. Tato změna byla naplánována tak, aby od roku 2016 tento zdroj plnil emisní limit pro NO<sub>x</sub> pod 200 mg/m<sup>3</sup>. (KÚKK, srpen 2010)

Tab. č. 9 – Emisní limity v mg/m<sup>3</sup>

Znečišťující látka	TZL	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>
<b>Kotel K1 až K5 – limit</b>	40	400	550

Zdroj: (KÚKK, srpen 2010)

Tento zdroj musí plnit, tj. nepřekračovat, emisní stropy pro tuhé znečišťující látky, oxid siřičitý a oxidy dusíku v souhrnu ze všech kotlů za rok. Stropy pro jednotlivé polutanty uvádím v následující tabulce č. 10. (KÚKK, srpen 2010)

Tab. č. 10 – Emisní stropy v t/rok

Znečišťující látka	TZL	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>
<b>Kotel K1 až K5 – strop</b>	50	4 500	4 700

Zdroj: (KÚKK, srpen 2010)

Druhým zvláště velkým zdrojem je zařízení paroplynová elektrárna (PPC) o celkovém tepelném příkonu 840 MW<sub>t</sub>. Horké spaliny na výstupu z turbíny jsou odvedeny do kotlů K7 a K8 (bez přitápění) a odtud bez koncového stupně do dvou komínů. (KÚKK, srpen 2010)

Tab. č. 11 – Emisní limity v mg/m<sup>3</sup>

Znečišťující látka	TZL	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>
<b>PPC – limit</b>	50	500	300

Zdroj: (KÚKK, srpen 2010)

Dále se v areálu nachází velký zdroj znečišťování ovzduší (zplyňování – rafinace plynů) – LICHEP – zařízení Likvidace chudých expanzních plynů. Uvedeno bylo do provozu již v roce 1986. (SU, a.s., 2007) Zařízení není vybaveno koncovým stupněm. Odtah plynů je za účelem řízení provozu a dodržení technologické kázně sledován provozními automatickými analyzátory. Spaliny jsou vedeny do komína.

Zařízení slouží jako „teplá záloha“ neboť CHEP jsou spalovány v kotlích teplárny. (KÚKK, srpen 2011)

Tab. č. 12 – Emisní limity v mg/m<sup>3</sup>

Znečišťující látka	TZL	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>
<b>LICHEP – limit</b>	75	2 500	300

Zdroj: (KÚKK, srpen 2010)

Druhým velkým zdrojem znečišťování ovzduší je zařízení WSA, zplyňování – rafinace plynů. Zařízení je vybaveno filtrem před vstupem do komína. Odtah plynů je za účelem řízení provozu a dodržení technologické kázně sledován provozními automatickými analyzátoři. Zařízení slouží k odsíření bohatých expanzních plynů. (KÚKK, srpen 2011) Odsíření bohatých expanzních plynů bylo uvedeno do provozu v roce 1994, tj. v předstihu než bylo požadováno legislativou. Toto zařízení slouží k odsíření tzv. bohatého expanzního plynu (BEP), který vzniká při čištění surového plynu za vzniku energoplynu, jako paliva pro PPC. Tímto zařízením se v roce 1995 snížila emise oxidu siřičitého z tohoto zařízení o 1/3 z původního množství (na 12 tis.t/rok). (KÚKK, září 2007)

Tab. č. 13 – Emisní limity v mg/m<sup>3</sup>

Znečišťující látka	TZL	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>
<b>WSA – limit</b>	75	1 500	300

Zdroj: (KÚKK, srpen 2010)

Třetím velkým zdrojem znečišťování ovzduší je zařízení Sušárna- (tepelná úprava uhlí – sušení). Zařízení je vybaveno elektrostatickými odlučovači TZL, z komínů vycházejí již jen zbytková množství TZL a pára, která vzniká při sušení uhlí. Při odlučování TZL na elektrodách vzniká tzv. multiprach. (KÚKK, září 2007)

Tab. č. 14 – Emisní limity v mg/m<sup>3</sup>

Znečišťující látka	TZL
<b>Sušárna – limit</b>	100

Zdroj: (KÚKK, srpen 2010)

Čtvrtým velkým zdrojem znečišťování ovzduší je zařízení Briketárna, tepelná úprava uhlí – briketování uhlí. Zařízení je vybaveno elektrostatickými odlučovači TZL, z komínů vycházejí již jen zbytková množství TZL a pára, která vzniká při sušení uhlí. U tohoto zdroje byl již v roce 2010 ukončen provoz, dle Bc. Kubíkové je nutné toto zařízení ponechat v integrovaném povolení z toho důvodu, že část technologie je ještě přítomna v budově a není odepsána z majetku firmy. (KÚKK, srpen 2011)

Tab. č. 15 – Emisní limity v mg/m<sup>3</sup>

Znečišťující látka	TZL
<b>Briketárna – limit</b>	100

Zdroj: (KÚKK, srpen 2010)

Pátým velkým zdrojem znečišťování ovzduší (tepelná úprava uhlí) je zařízení Výroba sušeného hnědouhelného prachu (SHP – tzv. multiprach). Opět je technologie vybavena elektrostatickými odlučovači TZL, z komínů vycházejí již jen zbytková množství TZL a pára, která vzniká při sušení uhlí. (KÚKK, srpen 2011)

Tab. č. 16 – Emisní limity v  $\text{mg}/\text{m}^3$

Znečišťující látka	TZL
SHP – limit	100

Zdroj: (KÚKK, srpen 2010)

### 5.3.2.2. ČEZ, a. s., Elektrárna Tisová

Elektrárna Tisová je rozdělena do dvou energetických celků ETI I s výkonem 196  $\text{MW}_e$  a ETI II s výkonem 100  $\text{MW}_e$ . ETI I je tvořena dvěma fluidními kotli, jedním kondenzačním turbogenerátorem (TG), dvěma odběrovými TG a jedním protitlakým TG ve sběrníkovém uspořádání. ETI II je řešena blokovým uspořádáním a je zde instalován jeden granulační kotel s odsiřovací jednotkou a jeden TG kondenzační. Elektrárna je upravena pro teplárenský provoz. Hlavními odběrateli tepla jsou město Sokolov, obce na trase parovodu, podniky průmyslu a služeb v regionu. K přeměně tepelné energie z páry na elektrickou dochází ve strojovně, ve které jsou umístěny jednotlivé TG, na tepelnou energii pak ve výměňkových stanicích. (KÚKK, květen 2006)

Zvláště velkým zdrojem znečišťování je kotel K9 o celkovém příkonu 291,9  $\text{MW}_t$ . Jedná se o granulační kotel, který spaluje pevné palivo (hnědé uhlí) a je umístěn v samostatném provozním celku. Spaliny jsou odváděny z technologických důvodů do samostatného komína. Pro najíždění kotle a stabilizaci hoření je používán zemní plyn. K odsiřování kotle K9 se používá metoda mokré vápencové vypírky, která využívá mletý vápenec. Zařízení k odsiřování kouřových plynů a výrobu stabilizátu bylo vybudováno firmou L&C Steinmüller GmbH v roce 1997. Zařízení zachytává ze spalin nejen  $\text{SO}_2$ , ale i TZL, kterých ve spalinách kotle zůstává za EO ještě 100 – 150  $\text{mg}/\text{m}^3$ . Kouřové plyny jsou pomocí dvou spalinových ventilátorů dopraveny do absorberu, kde dochází k odsiřovacímu procesu spalin a zároveň i zachycení dalších prachových částic, které se neodloučily v elektrostatických odlučovačích popílku. Plyny dále odcházejí do atmosféry. Do odsiřovacího procesu je možno pro zvýšení účinnosti tohoto procesu dávkovat přiměřené množství aditiva kyseliny adipové. (KÚKK, květen 2006)

Tab. č. 17 – Emisní limity v  $\text{mg}/\text{m}^3$

Znečišťující látka	TZL	$\text{SO}_2$	$\text{NO}_x$
K9 – limit	80	1 600	650

Zdroj: (KÚKK, listopad 2010)

ETI II je za společnost ČEZ, a.s., Elektrárnu Tisovou zařazen do seznamu zdrojů zahrnutých do Národního programu snižování emisí. (KÚKK, květen 2006)

Tab. č. 18 – Emisní stropy v t/rok

Znečišťující látka	TZL	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>
<b>K9 – strop</b>	20	2 900	989

Zdroj: (KÚKK, listopad 2010)

Dalšími zvláště velkými zdroji jsou kotle K11 a K12.

Fluidní kotel K11 o celkovém příkonu 287,1 MWt spaluje pevné palivo (hnědé uhlí a biomasu) a je umístěn ve stejné budově jako kotel K12, ale pracuje v samostatném provozním celku. Spaliny jsou odváděny z technologických důvodů do samostatného komína. Pro najíždění kotle a stabilizaci hoření je používán zemní plyn. (KÚKK, květen 2006)

Tab. č. 19 – Emisní limity v mg/m<sup>3</sup>

Znečišťující látka	TZL	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>
<b>K11 – limit</b>	50	500	400

Zdroj: (KÚKK, listopad 2010)

Kotel K12 o celkovém příkonu 285 MWt je také fluidním kotlem. Spaluje pevné palivo (hnědé uhlí a biomasu) a je umístěn ve stejné budově jako kotel K11, ale pracuje v samostatném provozním celku. Spaliny jsou odváděny z technologických důvodů do samostatného komína. Pro najíždění kotle a stabilizaci hoření je používán zemní plyn. (KÚKK, květen 2006)

Tab. č. 20 – Emisní limity v mg/m<sup>3</sup>

Znečišťující látka	TZL	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>
<b>K12 – limit</b>	50	400	350

Zdroj: (KÚKK, listopad 2010)

### 5.3.2.3. Momentive Specialty Chemicals, a.s. (HEXION Specialty Chemicals)

Tato firma je tvořena souborem výrobního zařízení, na kterém se v kontinuálním režimu vyrábějí kyselina akrylová a její estery a souboru zařízení, na kterém se v diskontinuálním režimu vyrábějí akrylátové polymery.

Z velkých zdrojů znečišťování ovzduší se v areálu firmy nachází teplárna se jmenovitým tepelným příkonem 2 x 48 MW, zařízení na termickou oxidaci odpadních proudů – KAE I a zařízení na termickou oxidaci plynných a kapalných odpadních proudů – KAE III PS206. (KÚKK, říjen 2007)

Teplárna zásobuje areál elektrickou energií a párou, je tvořena ze dvou kotlů, které pracují s využitím fluidní techniky. Palivem je práškové hnědé uhlí se sníženým obsahem síry a ještě je do kotlů dávkován mletý vápenec k odstranění zbytků sloučenin síry. Spaliny jsou vedeny do zařízení, kam jsou protiproudě rozprašovány alkalické vody ze zařízení k dodatečnému spalování ke zvýšení účinnosti odsíření a zachytu prachových částic ze spalin. Současně se snižuje zatížení řeky Ohře rozpustnými solemi, které se zachytí na prachových částicích. K dalšímu snižování emisí prachových částic slouží elektrostatické odlučovače, tkaninové filtry

a odprašovací komory, kterými prochází spaliny před vypuštěním do 180 m vysokého komína. (KÚKK, říjen 2007)

Tab. č. 21 – Emisní limity v mg/m<sup>3</sup>

Znečišťující látka	TZL	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>
<b>K13, K14 – limit</b>	50	1 700	400
<b>KA I PS6 – limit</b>	100	200	500
<b>KA E I II PS206 – limit</b>	100	200	500

Zdroj: (KÚKK, říjen 2007)

#### 5.3.2.4. Lias Vintířov, Lehký stavební materiál, k. s.

Hlavní činností firmy Lias Vintířov, LSM, k. s. je výroba stavebních materiálů, a to lehkého kameniva LIAPOR, prefabrikovaných dílců z normálního i lehkého betonu, transportbetonů a betonových vibrolisovaných výrobků. (KÚKK, červen 2006)

Výrobní byla uvedena do provozu dne 1. ledna 1962. Během technologického procesu úpravy vstupní suroviny dochází k jejímu drcení, mletí, homogenizování a granulování. Takto připravená vsázka vstupuje do jednostupňové rotační pece, kde dochází při teplotě přibližně 1150 °C k procesu expandace. V rotační peci je jako hlavní topné médium spalován zemní plyn, jako sekundární palivo se využívají dřevěné piliny. Efektivním řízením procesu výpalu lze dosáhnout rozdílného stupně expandace, a tím i různé objemové hmotnosti a pevnosti lehkého kameniva. Ve výrobě jsou instalovány dvě rotační pece, z nichž je v provozu vždy pouze jedna. (KÚKK, červen 2006)

Rotační pec č. 1 byla uvedena do provozu v roce 1965 a rotační pec č. 2 v lednu roku 1995. Obě pecní linky jsou napojeny kouřovodem na elektrostatický odlučovač TZL, dále pak na komínové těleso (výška 37 m). (KÚKK, červen 2006)

Tab. č. 22 – Emisní limity v mg/m<sup>3</sup>

Znečišťující látka	TZL	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>
Rotační pece č. 1 a 2	100	2 500	300

Zdroj: (KÚKK, červen 2006)

#### 5.3.2.5. O-I Manufacturing Czech republic, a.s.

Výrobním programem společnosti O-I Manufacturing Czech republic, a.s. v závodě Nové Sedlo je produkce skleněných výrobků (obalů). (KÚKK, prosinec 2005)

Zvláště velkými zdroji znečištění ovzduší jsou dvě sklářské vany.

Sklářská tavící vana č. 3 – regenerativní příčně-plamenné kontinuální zařízení otápěné zemním plynem (20 plynových hořáků o jmenovitém výkonu 1300 kW) s elektrickým přívodem, slouží k tavení sklářského kmene na sklenou hmotu, která se následně tvaruje lisováním a foukáním na hotový výrobek. GO 1999 (Technické zhodnocení konstrukčních úprav tavících agregátů přispělo ke snížení spotřeby paliva – zemního plynu, cca o 20% ve srovnání s posledními 5 lety provozu staré vany). (KÚKK, prosinec 2005)

Projektovaná kapacita je 350 t skloviny za 24 h při 50 % využití střepů.

Sklářská tavící vana č. 4 – regenerativní U-plamenné kontinuální zařízení otápěné zemním plynem (6 plynových hořáků o jmenovitém výkonu 2340 kW) s elektrickým přihřevem (soustavou 12-ti molybdenových elektrod zavedených ve dně vany) slouží k tavení sklářského kmene na sklenou hmotu, která se následně tvaruje lisováním a foukáním na hotový výrobek. (KÚKK, prosinec 2005)

Tab. č. 22 – Emisní limity v  $\text{mg}/\text{m}^3$

Znečišťující látka	TZL	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>
Sklářská vana č. 3 a 4	50	500	2 300

Zdroj: (KÚKK, červen 2011)

### 5.3.3 Okres Cheb

#### 5.3.3.1 Dalkia Mariánské Lázně, s.r.o.

Kotelna „Výtopna Mariánské Lázně“ slouží jako centrální zdroj tepla pro město Mariánské Lázně a jsou v ní instalovány tři parní kotle s označením K4, K5 a K6 o shodném jmenovitém tepelném výkonu 20 MWt a tepelném příkonu 22 MWt. Kotle jsou vybaveny kombinovanými hořáky na spalování zemního plynu a topného oleje. Do provozu byly uvedeny v letech 1993 až 1996 (K 4 v r. 1993, K5 a K6 v r. 1996). V současné době probíhá vydání nového integrovaného povolení s podstatnou změnou, tj. pravděpodobně budou změněny emisní limity. (KÚKK, červenec 2007)

Tab. č. 22 – Emisní limity v  $\text{mg}/\text{m}^3$

Znečišťující látka	TZL	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>
Kotle K 4, K 5 a K 6 – mazut	100	1 700	450
Kotle K 4, K 5 a K 6 – zemní plyn	10	35	190

Zdroj: (KÚKK, červenec 2007)



## 6. VÝSLEDKY

Při výběru tématu mé bakalářské práce jsem předpokládala, že od roku 2002 došlo ke snížení imisních limitů. Po prostudování legislativy jsem zjistila, že ke zpřísnění imisních limitů nedošlo. Dokonce při zavádění imisních limitů prováděcími předpisy zákona č. 86/2002 Sb. byly k stanoveným imisním limitům pro tuhé znečišťující látky a pro oxidy dusíku povoleny meze tolerance. Mez tolerance je v podstatě navýšení imisního limitu o určitou hodnotu koncentrace znečišťující látky, tato mez je poté postupně každoročně snižována až se v určený rok, stanovený EU, imisní limit rovná původně stanovené koncentraci.

Tab. č. 23 – Vývoj imisních limitů v  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  se zahrnutím mezí tolerance

Znečišťující látka Imisní limit [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	TZL		SO <sub>2</sub>		NO <sub>x</sub>	
	24 h	roční	1 h	denní	1 h	roční
<b>2002</b>	65	45	125	350	280	56
<b>2003</b>	60	43	125	350	270	54
<b>2004</b>	55	42	125	350	260	52
<b>2005</b>	50	40	125	350	250	50
<b>2006</b>	50	40	125	350	240	48
<b>2007</b>	50	40	125	350	230	46
<b>2008</b>	50	40	125	350	220	44
<b>2009</b>	50	40	125	350	210	42
<b>2010</b>	50	40	125	350	200	40
<b>2011</b>	50	40	125	350	200	40

K výraznému rozšíření pravomocí orgánů ochrany ovzduší od roku 2002 do roku 2011 nedošlo.

K dalšímu svému zjištění jsem provedla porovnání emisní bilance jednotlivých okresů s ročními průměrnými imisními koncentracemi a imisními limity jednotlivých znečišťujících látek. Jednotlivá data, která jsem získala ze stránek ČHMÚ, jsem zadala do programu Excel a vytvořila grafy. Imisní limity jsem do těchto grafů zadala i s mezemi tolerance, nejedná se tedy o skutečné snižování imisních limitů. Pro přehlednost mé bakalářské práce jsem vzniklé grafy (obr. č. 9 – 17) vložila do přílohy.

Z těchto grafů vyplývá, že průměrná roční imisní koncentrace nepřekročila stanovené imisní limity pro všechny znečišťující látky ve všech okresech Karlovarského kraje od roku 2002 do roku 2011. U Karlových Var u škodliviny oxidu siřičitého byly imisní koncentrace plněny do roku 2009, důvodem je, že od roku 2010 chybí údaje pro imisní koncentraci SO<sub>2</sub>, ale vzhledem k tomu, že nedošlo k navýšení emisní bilance této látky, lze předpokládat, že imisní koncentrace byly v podobné výši jako v předcházejících letech. Dále chybí data ze stanic v okrese Cheb v roce 2004 z měření všech znečišťujících látek. Zde je možné také předpokládat plnění imisních limitů.

Po prostudování „Tabelárních ročenek“ od roku 2002, které zpracovává ČHMÚ, jsem zjistila, že došlo ke snížení počtu překročení některých imisních limitů.

V roce 2002 došlo k několika překročením imisního limitu 24 h pro PM<sub>10</sub>, a to na stanicích Stráž nad Ohří (121 µg/m<sup>3</sup>), Karlovy Vary (140 µg/m<sup>3</sup>) a dvakrát v Sokolově (134 a 124 µg/m<sup>3</sup>). Dále v tomto roce došlo k překročení 1 h imisního limitu pro SO<sub>2</sub> – stanice Vítkov (584 µg/m<sup>3</sup>), Šabina (424 µg/m<sup>3</sup>) a Přebuz (378 µg/m<sup>3</sup>). V následujícím roce došlo k menšímu počtu překročení. Imisní limit 24 h pro PM<sub>10</sub> byl překročen na stanici Sokolov (219,6 a 106,2 µg/m<sup>3</sup>) a 1 h imisní limit pro SO<sub>2</sub> byl překročen na stanici Šabina (528 µg/m<sup>3</sup>) a Vítkov (387,5 µg/m<sup>3</sup>).

V roce 2004 byl již překročen jen jednou 24hodinový limit pro PM<sub>10</sub> v Karlových Varech (144,8 µg/m<sup>3</sup>). V roce 2005 opět 24hodinový limit pro PM<sub>10</sub> v Karlových Varech (161,8 µg/m<sup>3</sup>) a ve Vítkově 1 h imisní limit pro SO<sub>2</sub> (487 µg/m<sup>3</sup>). V roce 2006 byly překročeny na stejných stanicích stejné limity PM<sub>10</sub> 148,8 µg/m<sup>3</sup> a SO<sub>2</sub> 550,8 µg/m<sup>3</sup>. Od té doby do roku 2009 nebyl imisní limit nikde překročen. V roce 2009 byl překročen na Vítkově 1 h imisní limit pro SO<sub>2</sub> (436,7 µg/m<sup>3</sup>). A až v roce 2011 byla překročena znečišťující látka PM<sub>10</sub> v Karlových Varech (96,1 µg/m<sup>3</sup>) a v Chebu na stanici ESKA (105 µg/m<sup>3</sup>). K dalšímu překročení došlo u látky SO<sub>2</sub> na stanici Sokolov (515,6 µg/m<sup>3</sup>) a Vítkov (469 µg/m<sup>3</sup>).

Pro vývoj emisních limitů jednotlivých znečišťujících látek a porovnání jednotlivých zdrojů s průměrnými ročními imisními koncentracemi v daném okrese jsem si vybrala ty zvláště velké a velké zdroje Karlovarského kraje, u kterých došlo ke změně emisního limitu alespoň u jedné znečišťující látky, a mají vydáno integrované povolení. Z jednotlivých grafů (č. 18 – 32), které jsou pro přehlednost přílohou této bakalářské práce, vyplývá následující.

Pro TZL, dle grafu č. 18, byla uskutečněna změna emisního limitu zdrojů REZZO 1 v okrese Karlovy Vary v roce 2006. Týká se to firmy PAPOS v.o.s (150 mg/m<sup>3</sup> na 100 mg/m<sup>3</sup>) a Ostrovská teplárenská, a.s. – u kotle K3 (100 mg/m<sup>3</sup> na 80 mg/m<sup>3</sup>). Snížením emisního limitu o 44 – 20 % z původního limitu pravděpodobně mohlo mít vliv na snížení roční imisní koncentrace této znečišťující látky. V roce 2006 klesla imisní koncentrace o cca 9 % – způsobeno snížením limitu Ostrovské teplárenské, a.s. a v roce 2007 se snížila imisní koncentrace v porovnání s rokem 2005 o cca 30 %. V roce 2007 již platily zpřísněné emisní limity u obou zdrojů znečišťování.

Pro okres Sokolov jsem musela pro přehlednost udělat tři grafy znázorňující závislost imisní koncentrace této znečišťující látky na změně emisního limitu ze zvláště velkých a velkých zdrojů (grafy č. 21 – 23). V grafu č. 21 jsou znázorněna data firmy SU, a. s. Ke snížení emisního limitu došlo v roce 2008, tomu odpovídá i snížení celkového množství vypuštěných emisí a dokonce i imisní koncentrace TZL. Sice bych předpokládala výraznější snížení imisí, ale s ohledem na zvyšující se vliv dopravy v roce 2008 na emise této látky se dala tato situace předpokládat. Emisní limit byl snížen o 60 – 67 % původního limitu a imisní koncentrace byla snížena jen o 9,7 %. V grafu č. 22 jsou znázorněna data firmy ČEZ, a. s. Ke snížení emisního limitu došlo v roce 2006, tomu odpovídá i snížení celkového množství vypuštěných emisí a dokonce i imisní koncentrace TZL. Emisní limit byl snížen o 20 – 50 % původního limitu a imisní koncentrace byla snížena jen o 2 %. V tomto roce přispělo ke snížení imisní koncentrace také snížení emisního limitu firmy Lias Vintířov, Lehký stavební materiál, k. s., jehož snížení emisního limitu o 50 % je znázorněno v následujícím grafu č. 23. Další snížení emisního limitu bylo uloženo v roce 2007 firmě Momentive Specialty Chemicals, a.s. Snižování emisních limitů v jednotlivých letech odpovídá snižování imisních limitů ve stejných letech.

Dalším okresem v Karlovarském kraji je Chebský, kde se nalézá jediná firma se jmenovanými velkými zdroji znečišťování ovzduší – Dalkia Mariánské Lázně, s.r.o. Změna emisního limitu je znázorněna v grafu č. 29 v roce 2007. Jelikož se jednalo o snížení emisního limitu pro spalování zemního plynu a to z  $50 \text{ mg/m}^3$  na  $10 \text{ mg/m}^3$  a v tomto roce výrazně převládal podíl na emisích REZZA 4 – dopravy, lze konstatovat, že toto snížení nemělo vliv na imisní situaci v chebském okrese.

V Karlovarském kraji má na imisní koncentrace TZL vliv především doprava a to zejména od roku 2007, od kdy také dochází k nárůstu imisní koncentrace této znečišťující látky. Snížení emisních limitů mělo mírný vliv na snížení imisních koncentrací.

Pro  $\text{SO}_2$ , dle grafu č. 19, byla uskutečněna změna emisního limitu v roce 2006 ze zdrojů Ostrovské teplárenské, a.s. – u kotle K 1, K 2, K 3 ( $2\,500 \text{ mg/m}^3$  na  $2\,200 \text{ mg/m}^3$ ). A opětovně byly tyto emisní limity navýšeny na původní hodnotu v roce 2010. Lze říci, že tyto akce neměly vliv na imisní koncentraci.

Pro okres Sokolov jsem opět pro přehlednost udělala tři grafy znázorňující závislost imisní koncentrace této znečišťující látky na změně emisního limitu ze zvláště velkých a velkých zdrojů (grafy č. 24–26). V grafu č. 24 jsou znázorněna data firmy SU, a. s. Ke snížení emisního limitu došlo v roce 2008, tomu odpovídá i snížení celkového množství vypuštěných emisí a dokonce i imisní koncentrace  $\text{SO}_2$ . V grafu č. 25 jsou znázorněna data firmy ČEZ, a. s. Ke snížení emisního limitu došlo v roce 2006, tomu neodpovídá celkové množství vypuštěných emisí a dokonce ani imisní koncentrace  $\text{SO}_2$ . V roce 2006 došlo k navýšení imisní koncentrace v Sokolovském okrese (ze  $7,6 \text{ } \mu\text{g/m}^3$  na  $8,9 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ ). Emisní limit byl snížen u kotle K 3 jen o  $100 \text{ mg/m}^3$ , ale u kotle K 12 o  $860 \text{ mg/m}^3$ . Ke snížení emisního limitu došlo u této firmy také u kotle K 11 a to v roce 2008. Snížení imisní zátěže v tomto roce tedy odpovídá, ale s největší pravděpodobností jen se spolupůsobením se snižováním emisních limitů ve firmě SU, a.s. V následujícím grafu č. 26 byla zahrnuta data vztahující se k firmě Momentive Specialty Chemicals, a.s. Snížení emisního limitu bylo dohodnuto v roce 2007 u všech velkých zdrojů. Emisní limit u kotlů K 13, K 14 byl snížen z  $2\,500 \text{ mg/m}^3$  na  $1\,700 \text{ mg/m}^3$ , u KA I PS6 z  $2\,500 \text{ mg/m}^3$  na  $200 \text{ mg/m}^3$  a u KAE I II PS206 také z  $2\,500 \text{ mg/m}^3$  na  $200 \text{ mg/m}^3$ . V roce 2007 došlo ke snížení průměrné roční imisní koncentrace v tomto okrese o 12 %. Na toto snížení pravděpodobně mělo vliv zpřísnění limitů předchozí firmy.

V Chebském okrese nedošlo u firmy Dalkia Mariánské Lázně, s.r.o. ke změně emisního limitu. Porovnání emisních limitů zdroje s imisními limity a emisní bilancí okresu je znázorněno v grafu č. 30.

V Karlovarském kraji má na imisní koncentrace  $\text{SO}_2$  výrazný vliv REZZO 1. Snížení emisních limitů mělo velký vliv na snížení imisních koncentrací.

Ke změně emisních limitů znečišťující látky  $\text{NO}_x$  v roce 2006 u velkých zdrojů v okrese Karlovy Vary nedošlo. Lze říci, že tyto akce neměly vliv na imisní koncentraci. Porovnání emisních limitů zdrojů s imisními limity a emisní bilancí okresu je znázorněno v grafu č. 20.

Pro okres Sokolov jsem opět pro přehlednost udělala dva grafy znázorňující závislost imisní koncentrace této znečišťující látky na změně emisního limitu ze zvláště velkých a velkých zdrojů (grafy č. 27–28). V grafu č. 27 jsou znázorněny změny emisního limitu u kotlů K1 – K5, u zařízení LICHEP a WSA firmy SU, a. s. Ke snížení emisního limitu došlo v roce 2008 a to o  $100 - 200 \text{ mg/m}^3$ . Imisní koncentrace meziročně klesla o  $1 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ . V grafu č. 28 snížení emisních limitů u firmy ČEZ, a. s., ke kterému došlo u kotle K 11 v roce 2008 a u kotle K 12 v roce

2006. Tomuto neodpovídá jednak celkové množství vypuštěných emisí a ani imisní koncentrace NO<sub>x</sub>. Dále jsou v tomto grafu zahrnuta data firmy Momentive Specialty Chemicals, a.s. – snížení emisního limitu v roce 2007 u kotle K 13 a K 14 (o 150 mg/m<sup>3</sup>) – a firmy Lias Vintířov, Lehký stavební materiál, k. s. v roce 2006 (o 200 mg/m<sup>3</sup>). Od roku 2003 se průměrná roční imisní koncentrace zvyšovala a od roku 2007 nabrala opačný trend.

V Chebském okrese došlo u firmy Dalkia Mariánské Lázně, s.r.o. ke změně emisního limitu pro spalování zemního plynu – z 200 mg/m<sup>3</sup> na 190 mg/m<sup>3</sup>. Porovnání emisních limitů zdroje s imisními limity a emisní bilancí okresu je znázorněno v grafu č. 31.

V Karlovarském kraji má na imisní koncentrace NO<sub>x</sub> výrazný vliv REZZO 1 a REZZO 4. Snížení emisních limitů nemělo výrazný vliv na snížení imisních koncentrací v tomto kraji.

## 7. DISKUSE

Tato bakalářská práce je zaměřena na zmapování a určení zdrojů znečištění troposféry v Karlovarském kraji. Porovnávala jsem data z ČHMÚ pro jednotlivé okresy v tomto kraji v období od roku 2002 – 2011 (Cheb, Sokolov, Karlovy Vary). Největší nárůst znečištění byl v roce 2007 u oxidu siřičitého, kdy byla na SU, a. s. odstavena technologie odsíření kouřových plynů, která odsiřovala spaliny z pěti kotlů teplárny. Důvodem tohoto odstavení, které bylo povoleno s určitými podmínkami orgány ochrany ovzduší, bylo provedení zvýšení odsiřovací kapacity této technologie. Při této rekonstrukci bylo navýšeno zkrápěcí patro v reaktoru mokré vápencové vypírky. Toto byla jediná situace, při které došlo k tak výraznému zvýšení znečištění. V následujících letech se snížilo zatížení životního prostředí emisemi SO<sub>2</sub> a roční imisní koncentrace se stabilizovala.

Zarážející je, že se toto navýšení emisí této látky neprojevovalo na imisní situaci. Při bližším pohledu jsem došla k závěru, že toto bylo pravděpodobně způsobeno tím, že emise při dané odstavce odcházely vysokým komínem (200 m) a tím došlo k ředění této škodliviny a pravděpodobně imise spadly někde dál než v našem kraji v závislosti na směru a rychlosti větru.

Trend zatížení imisemi jednotlivých znečišťujících látek odpovídá trendu celé republiky.

Překvapivé je, že nedochází ke zlepšování ovzduší, ale v posledních letech se spíše zhoršuje. Je všeobecně známo, že na tuto situaci má velký podíl doprava a malá topeniště.

Orgány ochrany ovzduší mají velký vliv a moc k ochraně této složky životního prostředí. Jejich pravomoci jsou v rámci průmyslu dostatečné. Co se týče občanů, zde zůstává otázka, zda by v případě znečišťování životního prostředí nebylo od věci částečně potříbit osobní svobodu, jde přeci o porušení Listiny základních práv a svobod a to by mělo být právně vymahatelné. V tomto případě bohužel platí demokracie, nezbyvá tedy spolehnout se na orgány, aby ochranu ovzduší vzaly od lesa – zajistit, aby se v kotlích určených pro potřebu fyzických osob nedalo topit ničím jiným než schválenými palivy, aby se jimi vyplatilo topit a aby byla větší osvěta těch lidí, kteří dokážou spálit i nebezpečný odpad. V opačném případě bude těžké situaci, která nastává v době inverzí topných sezon, zmírnit.

Od roku 2016 budou platit nové přísnější emisní limity pro většinu znečišťující látky pro zvláště velké zdroje, dále zpřísnění těchto limitů čeká i menší zdroje znečišťování ovzduší od roku 2020. Lze tedy předpokládat, že dojde ke snížení imisní zátěže, ale jak je v mé práci naznačeno, pravděpodobně toto snížení nebude tak výrazné, jak se asi očekává.

Z výsledků mé práce lze konstatovat, že Karlovarský kraj, co se týče znečištění ovzduší, je i vlivem legislativních opatření krajem s nejnižšími hodnotami emisí.

K tomuto stavu dopomohly i nové a stále se zpřísnující legislativní opatření, například v roce 1997 byly zavedeny emisní limity pro jednotlivé podniky, rok 2002 byl charakterizován snížením emisních limitů např. pro SO<sub>2</sub> pro zvláště velké zdroje znečišťování ovzduší z 2 500 mg/m<sup>3</sup> na 1 700 mg/m<sup>3</sup>, rok 2008 z 1 700 mg/m<sup>3</sup> na 400 mg/m<sup>3</sup> a dalším milníkem bude rok 2016 a 2020. K ochraně ovzduší přispívají i jiné právní předpisy než ty, které jsou určeny k ochraně ovzduší. Příkladem je i zákon o prevenci závažných havárií, který ukládá povinnost všem velkým znečišťovatelům, kteří zpracovávají nebo pracují s nebezpečnými chemickými látkami, vypracovat tzv. havarijní plány. Dle nich se postupuje

v případě havárie. Spousta podniků používá pro svoji výrobu moderní technologie, takže se nepředpokládá další zvyšování vypouštěných znečišťujících látek do ovzduší.

## 8. ZÁVĚR

Během vypracování této bakalářské práce jsem zjistila, že od roku 2002 nedošlo ke zpřísnění imisních limitů. Došlo ke zpřísnění emisních limitů a toto vede ke snížení imisní zátěže v okolí, ale tento vliv klesá s výškou komína.

Karlovarský kraj je krajem, který není výrazně znečištěn. Z toho také vyplývá nízký počet měřících stanic určených pro měření imisí. Přesto tu znečištění je a v posledních letech se zvyšují průměrné imisní koncentrace. Především se to týká  $PM_{10}$ , u kterého již dochází k překračování imisních limitů.

Pro snížení  $PM_{10}$  a  $PM_{2,5}$  by měly orgány ochrany ovzduší zaměřit svou pozornost na snížení prašnosti z lomů (kaolínu a uhlí), dopravy (maximálně využívat možnost vyhlašovat emisní zóny) a dělat více pro osvětu občanů, kteří mají nemalý vliv na okolní ovzduší. Bohužel stále převládá názor, že co projde komínem, není již jejich problémem.

Od roku 2016 budou platit nové přísnější emisní limity pro většinu znečišťujících látek pro zvláště velké zdroje, dále zpřísnění těchto limitů čeká i menší zdroje znečišťování ovzduší od roku 2020. Lze tedy předpokládat, že dojde ke snížení imisní zátěže, ale jak je v mé práci naznačeno, pravděpodobně toto snížení od roku 2016 nebude tak výrazné, jak se asi očekává.

V Karlovarském kraji by mělo dojít k velkému snížení emisí  $NO_x$  od roku 2016. Důvodem bude jako v případě snížení emisí  $SO_2$  rekonstrukce kotlů v teplárně firmy Sokolovská uhelná, právní nástupce, a. s., která tuto rekonstrukci započala již v roce 2011.

## 9. LITERATURA

ASCEND S.R.O., 2009: *Aktualizace Programu snižování emisí a Programu ke zlepšení kvality ovzduší Karlovarského kraje*; [online], [cit. 6. ledna 2013], dostupné na internetu: <http://www.kr-karlovarsky.cz/NR/rdonlyres/2EE8E7E4-3660-4CE5-A488-33CEBBD2D80A/0/Aktualizace PSE a PZKO 2009.pdf>

ASCEND S.R.O., 2012: *Aktualizace Programu snižování emisí a Programu ke zlepšení kvality ovzduší Karlovarského kraje 2012*; [online], [cit. 6. ledna 2013], dostupné na internetu: [http://www.kr-karlovarsky.cz/NR/rdonlyres/F9B186B2-679A-4C2E-88F3-0E839FE2EC49/0/Aktualizace PSE a PZKO 2012\\_small.pdf](http://www.kr-karlovarsky.cz/NR/rdonlyres/F9B186B2-679A-4C2E-88F3-0E839FE2EC49/0/Aktualizace PSE a PZKO 2012_small.pdf)

ATEM – ATELIÉR EKOLOGICKÝCH MODELŮ; 2002: *Koncepce snižování emisí a imisí znečišťujících látek a energetická koncepce Karlovarského kraje. Dílčí zpráva – I. Etapa*; [online], [cit. 20. února 2013], dostupné na internetu: <http://www.kr-karlovarsky.cz/kraj/KONCEPCE/Ietapa.zip>

ATEM – ATELIÉR EKOLOGICKÝCH MODELŮ; duben 2003: *Koncepce snižování emisí a imisí znečišťujících látek a energetická koncepce Karlovarského kraje. Dílčí zpráva – II. Etapa*; [online], [cit. 20. února 2013], dostupné na internetu: <http://www.kr-karlovarsky.cz/kraj/KONCEPCE/IIetapa.zip>

ATEM – ATELIÉR EKOLOGICKÝCH MODELŮ; září 2003: *Koncepce snižování emisí a imisí znečišťujících látek a energetická koncepce Karlovarského kraje. Dílčí zpráva – III. Etapa*; [online], [cit. 20. února 2013], dostupné na internetu: <http://www.kr-karlovarsky.cz/kraj/KONCEPCE/IIIetapa.zip>

CENIA, ČESKÁ INFORMAČNÍ AGENTURA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ, 2005: *Životní prostředí v České republice 1989 – 2004*, Autoři: Ing. Rut Bizková, Ing. Halina Adamková, Ing. Vladislav Bízek, CSc., RNDr. Jana Čermáková, Ing. Petr Holý, Ing. Jiří Hradec, Ing. Jan Kláštera, Ing. Jaromír Kovář, Ing. Zuzana Kozielová, Ing. Ivana Krpatová, Zdeňka Lepková, Mgr. Jan Mertl, Bc. Eva Neckářová, Mgr. Adéla Princová, Ing. Květoslava Remtová, CSc., Petr Saifrid, Ing. Pavel Zámyslický, Ing. Jan Zeman, CSc., Recenzenti: Doc. Ing. Miroslav Hájek, Ph.D., JUDr. Jiří Hlaváček, PhDr. Eva Kružíková, CSc., Prof. RNDr. Bedřich Moldan, CSc., Ing. Lubomír Nondek, CSc., prom.biol. Pavel Šremer; Graficky design a sazba: FORMATA v.o.s.; Tisk: TIGIS; Vydala CENIA, česká informační agentura životního prostředí, Praha, 2005, [www.cenia.cz](http://www.cenia.cz); Vydání první, ISBN: 80-85087-56-1, EAN: 978-80-85087-56-7

CENIA, 2012: *Zpráva o životním prostředí České republiky 2011* [online], [cit. 6. března 2013], dostupné na internetu: [http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/news\\_121213\\_zprava\\_ZP/\\$FILE/Zpr%20C3%A1va\\_o\\_%20C5%BDP\\_%20C4%8CR\\_2011\\_pro\\_MP%20C5%98\\_121113\\_FINAL.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/news_121213_zprava_ZP/$FILE/Zpr%20C3%A1va_o_%20C5%BDP_%20C4%8CR_2011_pro_MP%20C5%98_121113_FINAL.pdf)

CENIA, 2012: *Příloha k tiskové zprávě „Zpráva o životním prostředí České republiky 2011“* [online], [cit. 6. března 2013], dostupné na internetu: [http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/news\\_121213\\_zprava\\_ZP/\\$FILE/p%20C5%99%20C3%ADloha%20TZ%20Zpr%20C3%A1va%20C5%BDP.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/news_121213_zprava_ZP/$FILE/p%20C5%99%20C3%ADloha%20TZ%20Zpr%20C3%A1va%20C5%BDP.pdf)

COHEN, A. J. et al, 2004: *Comparative Quantification of Health Risks* [online], [cit. 6. června 2012], dostupné na internetu: <http://ehs.sph.berkeley.edu/krsmith/publications/Chapt%2017%20Urban%20outdoor%20air.pdf>

CORBETT, J. J. et al, 2007: *Mortality from Ship Emissions: A Global Assessment*, [online], [cit. 6. června 2012], dostupné na internetu: <http://pubs.acs.org/doi/full/10.1021/es071686z>

ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV, 2003: *Souhrnný roční tabelární přehled Znečištění ovzduší a atmosférická depozice v datech, Česká republika, 2002*



[online], [cit. 18. července 2012], dostupné na internetu: [http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/tab\\_roc/2002\\_enh/CZE/obsah.html](http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/tab_roc/2002_enh/CZE/obsah.html)

ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV, 2004: *Souhrnný roční tabelární přehled Znečištění ovzduší a atmosférická depozice v datech, Česká republika, 2003* [online], [cit. 18. července 2012], dostupné na internetu: [http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/tab\\_roc/2003\\_enh/cze/index.html](http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/tab_roc/2003_enh/cze/index.html)

ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV, 2005: *Souhrnný roční tabelární přehled Znečištění ovzduší a atmosférická depozice v datech, Česká republika, 2004* [online], [cit. 18. července 2012], dostupné na internetu: [http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/tab\\_roc/2004\\_enh/cze/index.html](http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/tab_roc/2004_enh/cze/index.html)

ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV, 2006: *Souhrnný roční tabelární přehled Znečištění ovzduší a atmosférická depozice v datech, Česká republika, 2005* [online], [cit. 18. července 2012], dostupné na internetu: [http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/tab\\_roc/2005\\_enh/cze/index.html](http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/tab_roc/2005_enh/cze/index.html)

ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV, 2007: *Souhrnný roční tabelární přehled Znečištění ovzduší a atmosférická depozice v datech, Česká republika, 2006* [online], [cit. 18. července 2012], dostupné na internetu: [http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/tab\\_roc/2006\\_enh/cze/index.html](http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/tab_roc/2006_enh/cze/index.html)

ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV, 2008: *Souhrnný roční tabelární přehled Znečištění ovzduší a atmosférická depozice v datech, Česká republika, 2007* [online], [cit. 18. července 2012], dostupné na internetu: [http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/tab\\_roc/2007\\_enh/cze/index.html](http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/tab_roc/2007_enh/cze/index.html)

ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV, 2009: *Souhrnný roční tabelární přehled Znečištění ovzduší a atmosférická depozice v datech, Česká republika, 2008* [online], [cit. 18. července 2012], dostupné na internetu: [http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/tab\\_roc/2008\\_enh/cze/index\\_cz.html](http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/tab_roc/2008_enh/cze/index_cz.html)

ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV, 2010: *Souhrnný roční tabelární přehled Znečištění ovzduší a atmosférická depozice v datech, Česká republika, 2009* [online], [cit. 8. června 2012], dostupné na internetu: [http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/tab\\_roc/2009\\_enh/cze/index\\_cz.html](http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/tab_roc/2009_enh/cze/index_cz.html)

ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV, 2011: *Souhrnný roční tabelární přehled Znečištění ovzduší a atmosférická depozice v datech, Česká republika, 2010* [online], [cit. 8. června 2012], dostupné na internetu: [http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/tab\\_roc/2010\\_enh/cze/index\\_CZ.htm](http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/tab_roc/2010_enh/cze/index_CZ.htm)

ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV, 2012: *Souhrnný roční tabelární přehled Znečištění ovzduší a atmosférická depozice v datech, Česká republika, 2011* [online], [cit. 1. března 2013], dostupné na internetu: [http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/tab\\_roc/2011\\_enh/index\\_CZ.html](http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/tab_roc/2011_enh/index_CZ.html)

ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV, 2003: *Znečištění ovzduší na území České republiky, 2002* [online], [cit. 18. července 2012], dostupné na internetu: [http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/tab\\_roc/2002\\_enh/CZE/obsah.html](http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/tab_roc/2002_enh/CZE/obsah.html)

ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV, 2004: *Znečištění ovzduší na území České republiky, 2003* [online], [cit. 18. července 2012], dostupné na internetu: [http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/tab\\_roc/2003\\_enh/cze/index.html](http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/tab_roc/2003_enh/cze/index.html)

ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV, 2005: *Znečištění ovzduší na území České republiky, 2004* [online], [cit. 18. července 2012], dostupné na internetu: [http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/tab\\_roc/2004\\_enh/cze/index.html](http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/tab_roc/2004_enh/cze/index.html)

ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV, 2006: *Znečištění ovzduší na území České republiky, 2005* [online], [cit. 18. července 2012], dostupné na internetu: [http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/tab\\_roc/2005\\_enh/cze/index.html](http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/tab_roc/2005_enh/cze/index.html)

ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV, 2007: *Znečištění ovzduší na území České republiky, 2006* [online], [cit. 18. července 2012], dostupné na internetu: [http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/tab\\_roc/2006\\_enh/cze/index.html](http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/tab_roc/2006_enh/cze/index.html)

ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV, 2008: *Znečištění ovzduší na území České republiky, 2007* [online], [cit. 18. července 2012], dostupné na internetu: [http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/tab\\_roc/2007\\_enh/cze/index.html](http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/tab_roc/2007_enh/cze/index.html)

ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV, 2009: *Znečištění ovzduší na území České republiky, 2008* [online], [cit. 18. července 2012], dostupné na internetu: [http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/tab\\_roc/2008\\_enh/cze/index\\_cz.html](http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/tab_roc/2008_enh/cze/index_cz.html)

ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV, 2010: *Znečištění ovzduší na území České republiky, 2009* [online], [cit. 8. června 2012], dostupné na internetu: [http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/tab\\_roc/2009\\_enh/cze/index\\_cz.html](http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/tab_roc/2009_enh/cze/index_cz.html)

ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV, 2011: *Znečištění ovzduší na území České republiky, 2010* [online], [cit. 8. června 2012], dostupné na internetu: [http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/tab\\_roc/2010\\_enh/cze/index\\_CZ.html](http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/tab_roc/2010_enh/cze/index_CZ.html)

ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV, 2012: *Znečištění ovzduší na území České republiky, 2011* [online], [cit. 1. března 2013], dostupné na internetu: [http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/tab\\_roc/2011\\_enh/index\\_CZ.html](http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/tab_roc/2011_enh/index_CZ.html)

EUROPEAN PARLIAMENT, COUNCIL, 2008: Directive 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council of 21 May 2008 on ambient air quality and cleaner air for Europe, [online], [cit. 8. června 2012], dostupné na internetu: <http://eur-lex.europa.eu/Notice.do?val=471813%3Acs&lang=cs&list=479071%3Acs%2C475275%3Acs%2C548625%3Acs%2C474725%3Acs%2C473712%3Acs%2C473476%3Acs%2C549299%3Acs%2C471813%3Acs%2C475452%3Acs%2C549952%3Acs%2C&pos=8&page=5&nbl=238&pgs=10&hwords=ovzdu%EF%BF%BD%EF%BF%BD%7E&checktexte=checkbox&visu>

HOGAN, C.M., 2010: *Abiotic factor*, In Emily Monosson and C. Cleveland, Encyclopedia of Earth, National Council for Science and the Environment. [http://www.eoearth.org/article/Abiotic\\_factor?topic=49461](http://www.eoearth.org/article/Abiotic_factor?topic=49461),

INTEGROVANÝ REGISTR ZNEČIŠŤOVÁNÍ ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ, 2012: *Stanovení poléťavého prachu (PM10) pro účely IRZ*. [online], Odbor posuzování vlivů na životní prostředí a integrované prevence, Ministerstvo životního prostředí, [cit. 6. června 2012], dostupné na internet: [http://www.irz.cz/node/24#pravni\\_predpisy](http://www.irz.cz/node/24#pravni_predpisy),

JÍLKOVÁ, J., PAVEL, J., VÍTEK, L., SLAVÍK, J., 2006: *Poplatky k ochraně životního prostředí a jejich efektivnost*; Vydalo Nakladatelství Eurolex Bohemia, a.s., Praha 2006, Vydání první, ISBN 80-7379-002-5,

KRAJSKÝ ÚŘAD KARLOVARSKÉHO KRAJE, ODBOR ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ A ZEMĚDĚLSTVÍ, prosinec 2005: *Integrované povolení. Avirunion, a.s. - Sklářské tavící vany č. 3 a 4*, [online], [cit. 18. března 2013], dostupné na internetu: <http://www.mzp.cz/www/ippc.nsf/html/mzpxxf7y458g.html>

KRAJSKÝ ÚŘAD KARLOVARSKÉHO KRAJE, ODBOR ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ A ZEMĚDĚLSTVÍ, prosinec 2009: *Integrované povolení. Změna č. 3. Avirunion, a.s. – Sklářské tavící vany č. 3 a 4*, [online], [cit. 18. března 2013], dostupné na internetu: <http://www.mzp.cz/www/ippc.nsf/html/mzpxxf7y458g.html#>

KRAJSKÝ ÚŘAD KARLOVARSKÉHO KRAJE, ODBOR ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ A ZEMĚDĚLSTVÍ, červen 2011: *Integrované povolení. Změna č. 4. Avirunion, a.s. - Sklářské tavící vany č. 3 a 4*, [online], [cit. 18. března 2013], dostupné na internetu: <http://www.mzp.cz/www/ippc.nsf/html/mzpxxf7y458g.html#>

KRAJSKÝ ÚŘAD KARLOVARSKÉHO KRAJE, ODBOR ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ A ZEMĚDĚLSTVÍ, květen 2006: *Integrované povolení. ČEZ, a.s.*, [online], [cit. 18. března 2013], dostupné na internetu: <http://www.mzp.cz/www/ippc.nsf/html/mzpxxfcs0qg8.html#>

KRAJSKÝ ÚŘAD KARLOVARSKÉHO KRAJE, ODBOR ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ A ZEMĚDĚLSTVÍ, prosinec 2007: *Integrované povolení. Změna č. 1. ČEZ, a.s.*, [online], [cit. 18. března 2013], dostupné na internetu: <http://www.mzp.cz/www/ippc.nsf/html/mzpxxfcs0qg8.html#>

KRAJSKÝ ÚŘAD KARLOVARSKÉHO KRAJE, ODBOR ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ A ZEMĚDĚLSTVÍ, listopad 2010: *Integrované povolení. ČEZ, a.s. Změna č. 4.*, [online], [cit. 18. března 2013], dostupné na internetu: <http://www.mzp.cz/www/ippc.nsf/html/mzpxxfcs0qg8.html#>

KRAJSKÝ ÚŘAD KARLOVARSKÉHO KRAJE, ODBOR ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ A ZEMĚDĚLSTVÍ, říjen 2007: *Integrované povolení. Hexion Specialty Chemicals, a.s.*, [online], [cit. 18. března 2013], dostupné na internetu: <http://www.mzp.cz/www/ippc.nsf/html/mzpxxfk5v897.html#>

KRAJSKÝ ÚŘAD KARLOVARSKÉHO KRAJE, ODBOR ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ A ZEMĚDĚLSTVÍ, 27. září 2007: *Integrované povolení. Karlovarské minerální vody, a.s.*, [online], [cit. 18. března 2013], dostupné na internetu: <http://www.mzp.cz/www/ippc.nsf/html/mzpxxfk6eqz9.html>

KRAJSKÝ ÚŘAD KARLOVARSKÉHO KRAJE, ODBOR ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ A ZEMĚDĚLSTVÍ, červen 2006: *Integrované povolení. Lias Vintířov, lehký stavební materiál k. s.*, [online], [cit. 20. března 2013], dostupné na internetu: <http://www.mzp.cz/www/ippc.nsf/html/mzpxxfdl8kr.html#>

KRAJSKÝ ÚŘAD KARLOVARSKÉHO KRAJE, ODBOR ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ A ZEMĚDĚLSTVÍ, červen 2006: *Integrované povolení. Ostrovská teplárenská, a.s.*, [online], [cit. 20. března 2013], dostupné na internetu: <http://www.mzp.cz/www/ippc.nsf/html/mzpxxfcqhdt9.html#>

KRAJSKÝ ÚŘAD KARLOVARSKÉHO KRAJE, ODBOR ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ A ZEMĚDĚLSTVÍ, 14. prosinec 2009: *Integrované povolení. Ostrovská teplárenská, a.s. Změna č. 1*, [online], [cit. 20. března 2013], dostupné na internetu: <http://www.mzp.cz/www/ippc.nsf/html/mzpxxfcqhdt9.html#>

KRAJSKÝ ÚŘAD KARLOVARSKÉHO KRAJE, ODBOR ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ A ZEMĚDĚLSTVÍ, prosinec 2006: *Integrované povolení. PAPOS v.o.s.*, [online], [cit. 18. března 2013], dostupné na internetu: <http://www.mzp.cz/www/ippc.nsf/html/mzpxxfih7t18.html#>

KRAJSKÝ ÚŘAD KARLOVARSKÉHO KRAJE, ODBOR ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ A ZEMĚDĚLSTVÍ, září 2007: *Integrované povolení. Sokolovská uhelná, právní nástupce, a.s.*, [online], [cit. 18. března 2013], dostupné na internetu: <http://www.mzp.cz/www/ippc.nsf/html/mzpxxfkfo1yz.html#>

KRAJSKÝ ÚŘAD KARLOVARSKÉHO KRAJE, ODBOR ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ A ZEMĚDĚLSTVÍ, srpen 2010: *Integrované povolení. Sokolovská uhelná, právní nástupce, a.s., Změna č. 3.*, [online], [cit. 18. března 2013], dostupné na internetu: <http://www.mzp.cz/www/ippc.nsf/html/mzpxxfkfo1yz.html#>

KRAJSKÝ ÚŘAD KARLOVARSKÉHO KRAJE, ODBOR ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ A ZEMĚDĚLSTVÍ, srpen 2011: *Integrované povolení. Sokolovská uhelná, právní*

*nástupce, a.s., Změna č. 4.*, [online], [cit. 18. března 2013], dostupné na internetu: <http://www.mzp.cz/www/ippc.nsf/html/mzpxxfkfo1yz.html#>

KRAJSKÝ ÚŘAD KARLOVARSKÉHO KRAJE, ODBOR ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ A ZEMĚDĚLSTVÍ, prosinec 2012: *Integrované povolení. Sokolovská uhelná, právní nástupce, a.s., Změna č. 5.*, [online], [cit. 18. března 2013], dostupné na internetu: <http://www.mzp.cz/www/ippc.nsf/html/mzpxxfkfo1yz.html#>

KRAJSKÝ ÚŘAD KARLOVARSKÉHO KRAJE, ODBOR ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ A ZEMĚDĚLSTVÍ, červenec 2007: *Integrované povolení. Vytápění Mariánské Lázně, s.r.o. - Výtopna Mariánské Lázně*, [online], [cit. 20. března 2013], dostupné na internetu: <http://www.mzp.cz/www/ippc.nsf/html/mzpxxfi1bz4c.html#>

KRAJSKÝ ÚŘAD MORAVSKOSLEZSKÉHO KRAJE, 2010: *Krajský program snižování emisí Moravskoslezského kraje. Aktualizace 2010.* [online], [cit. 18. března 2013], dostupné na internetu: <http://iszp.kr-moravskoslezsky.cz/assets/ovzdusi/Koncepce/kpse-msk---aktualizace-10-1-2011.pdf>

KRZYŻANOWSKI, M. and GAPP, CH., (2011): *Exposure to air pollution (particulate matter) in outdoor air* [online], WHO European Centre for Environment and Health, [cit. 6. června 2012], dostupné na internetu: <http://www.who.int/publications/en/>

MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ, 2007: *Znečištěné ovzduší nemá hranice*, [online], [cit. 6. června 2012], dostupné na internetu: [http://www.mzp.cz/cz/znecesteni\\_ovzdusi\\_vytapeni](http://www.mzp.cz/cz/znecesteni_ovzdusi_vytapeni)

NAŘÍZENÍ VLÁDY Č. 112/2004 Sb., o Národním programu snižování emisí tuhých znečišťujících látek, oxidu siřičitého a oxidů dusíku ze stávajících zvláště velkých spalovacích stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší, Sbírka zákonů Česká republika, částka 35, strana 1602 – 1610, Vydavatel ministerstvo vnitra, vydána 17. 3. 2004

NAŘÍZENÍ VLÁDY Č. 351/2002 Sb., kterým se stanoví závazné emisní stropy pro některé látky znečišťující ovzduší a způsob přípravy a provádění emisních inventur a emisních projekcí, Sbírka zákonů Česká republika, částka 127, strana 7371 – 7375, Vydavatel ministerstvo vnitra, vydána 14. 8. 2002

NAŘÍZENÍ VLÁDY Č. 372/2007 Sb., o národním programu snižování emisí ze stávajících zvláště velkých spalovacích stacionárních zdrojů, Sbírka zákonů Česká republika, částka 113, strana 5290 – 1610, Vydavatel ministerstvo vnitra, vydána 28. 12. 2007

NAŘÍZENÍ VLÁDY Č. 417/2003 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 351/2002 Sb., kterým se stanoví závazné emisní stropy pro některé látky znečišťující ovzduší a způsob přípravy a provádění emisních inventur a emisních projekcí, Sbírka zákonů Česká republika, částka 138, strana 7116 – 7117, Vydavatel ministerstvo vnitra, vydána 10. 12. 2003

NATIONAL INSTITUTE OF ENVIRONMENTAL: *Air Pollution & Cardiovascular Disease*, Health Sciences, [online], [cit. 6. června 2012], dostupné na internetu: <http://www.niehs.nih.gov/health/impacts/cardiovascular/>.

NOVÁK, Mgr. M.: *Metrologie a ochrana prostředí – Úvod do metrologie a klimatologie*, Ústí nad Labem, 2004, ISBN 80-7044-597-1; reaktor RNDr.L. Hejkrlik, CSc.; Vydavatel: Univerzita Jana Evangelisty Purkyně. Fakulta životního prostředí, edice: skripta; vydání první, 184 s.

OPATŘENÍ FEDERÁLNÍHO VÝBORU pro životní prostředí k zákonu č. 309 ze dne 9. července 1991 o ochraně ovzduší před znečišťujícími látkami, Sbírka zákonů České a Slovenské federativní republiky, částka 84, strana 2061 – 2071, Vydavatel federální ministerstvo vnitra, vydána 12. 11. 1991

OPATŘENÍ FEDERÁLNÍHO VÝBORU pro životní prostředí ze dne 23. října 1992, kterým se mění a doplňuje opatření Federálního výboru pro životní prostředí k zákonu č. 309 ze dne 9. července 1991 o ochraně ovzduší před znečišťujícími látkami, Sbíрка zákonů České a Slovenské federativní republiky, částka 84, strana 2398 – 2424, Vydavatel federální ministerstvo vnitra, vydána 28. 8. 1992

OUZKÝ, M., 2011: *Bakalářská práce. Legislativa EU v oblasti ochrany životního prostředí a její vliv na konkurenceschopnost Evropské unie.* VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMICKÁ V PRAZE, Fakulta mezinárodních vztahů, Obor: Podnikání a právo. Vedoucí práce: Ing. Mgr. Petr Štěpánek, Ph.D.

Redefining Progress - The Nature of Economics, 2012: *Reduce your footprint*, Kinga Dow Productions, Inc. [online], [cit. 8. června 2012], dostupné na internetu: [http://www.myfootprint.org/en/take\\_action/reduce\\_your\\_footprint/](http://www.myfootprint.org/en/take_action/reduce_your_footprint/)

SOKOLOVSKÁ UHELNÁ, PRÁVNÍ NÁSTUPCE, A. S., 2007: *Žádost o integrované povolení. Stručné shrnutí.* [online], [cit. 20. března 2013], dostupné na internetu: <http://www.mzp.cz/www/ippc.nsf/html/mzpxxfkfo1yz.html#>

VOILAND, A., 2010: *Aerosols: Tiny Particles, Big Impact* [online], [cit. 6. června 2012], dostupné na internetu: <http://earthobservatory.nasa.gov/Features/Aerosols/>

VYHLÁŠKA MŽP č. 117/1997 Sb., kterou se stanovují emisní limity a další podmínky provozování stacionárních zdrojů znečišťování a ochrany ovzduší, Sbíрка zákonů České republiky, částka 41, strana 2314 – 2375, Vydavatel Ministerstvo vnitra, vydána 29. 5. 1997

VYHLÁŠKA MŽP č. 553/2002 Sb., kterou se stanoví hodnoty zvláštních imisních limitů znečišťujících látek, ústřední regulační řád a způsob jeho provozování včetně seznamu stacionárních zdrojů podléhající regulaci, zásady pro vypracování a provozování krajských a místních regulačních řádů a způsob a rozsah zpřístupňování informací o úrovni znečištění ovzduší veřejnosti, Sbíрка zákonů Česká republika, částka 192, strana 11 498 – 11 513, Vydavatel Ministerstvo vnitra, vydána 31. 12. 2002

WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2003: *Health Aspects of Air Pollution with Particulate Matter, Ozone and Nitrogen Dioxide*, Germany, [online], [cit. 6. června 2012], dostupné na internetu: [http://www.euro.who.int/\\_data/assets/pdf\\_file/0005/112199/E79097.pdf](http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0005/112199/E79097.pdf).

ZÁKON č. 4/1952 Sb. o hygienické a protiepidemické péči, Sbíрка zákonů republiky Československé, částka 3, strana 38 – 41, národní shromáždění republiky Československé. Vydána 5. 4. 1952

ZÁKON č. 25/2008 Sb., o integrovaném registru znečišťování životního prostředí a integrovaném systému plnění ohlašovacích povinností v oblasti životního prostředí a o změně některých zákonů, Sbíрка zákonů Česká republika, částka 11, strana 510 – 515, Vydavatel Ministerstvo vnitra, vydána 12. 2. 2008

ZÁKON č. 35/1967 Sb. o opatřeních proti znečišťování ovzduší, Sbíрка zákonů Československé socialistické republiky, částka 13, strana 118 – 124, národní shromáždění Československé socialistické republiky. Vydavatel ministerstvo spravedlnosti, vydána 18. 4. 1967

ZÁKON č. 86/2002 Sb. o ochraně ovzduší a o změně některých dalších zákonů (zákon o ochraně ovzduší), Sbíрка zákonů Česká republika, částka 38, strana 1786 – 1839, Vydavatel ministerstvo vnitra, vydána 12. 3. 2002

ZÁKON č. 158/1994 Sb. zákon, kterým se mění a doplňuje zákon č. 309/1991 Sb., o ochraně ovzduší před znečišťujícími látkami (zákon o ovzduší), ve znění zákona č. 218/1992 Sb. a zákon České národní rady č. 389/1991 Sb., o státní správě

ochrany ovzduší a poplatcích za jeho znečišťování, ve znění zákona č. 211/1993 Sb., Sbíрка zákonů České republiky, částka 50, strana 1643 – 1646, Vydavatel Ministerstvo vnitra ve Vydavatelství a nakladatelství MV ČR, vydána 29. 7. 1994,

ZÁKON Č. 167/2008 Sb., o předcházení ekologické újmě a o její nápravě a o změně některých zákonů, Sbíрка zákonů Česká republika, částka 53, strana 2210 – 2228, Vydavatel Ministerstvo vnitra, vydána 19. 5. 2008

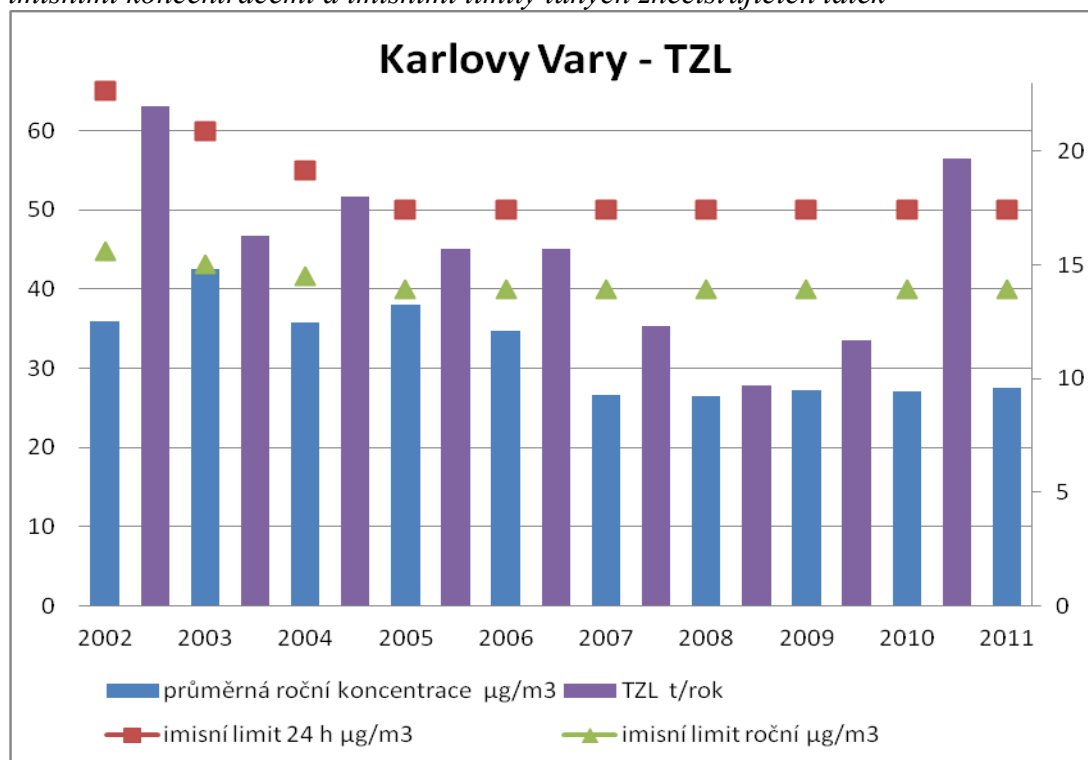
ZÁKON Č. 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší, Sbíрка zákonů Česká republika, částka 69, strana 2 786 – 2 841, Vydavatel ministerstvo vnitra, vydána 13. 6. 2012,

ZÁKON Č. 218/1992 Sb. zákon, kterým se mění a doplňuje zákon č. 309/1991 Sb., o ochraně ovzduší (zákon o ochraně ovzduší), Sbíрка zákonů České a Slovenské federativní republiky, částka 44, strana 1130 – 1131, Vydavatel federální ministerstvo vnitra, vydána 22. 5. 1992

ZÁKON Č. 309/1991 Sb. o ochraně ovzduší před znečišťujícími látkami (zákon o ovzduší), Sbíрка zákonů České a Slovenské Federativní republiky, Federální shromáždění České a Slovenské Federativní Republiky, částka 57, strana 1343 – 1348, Vydavatel Federální ministerstvo vnitra, vydána 9. 8. 1991

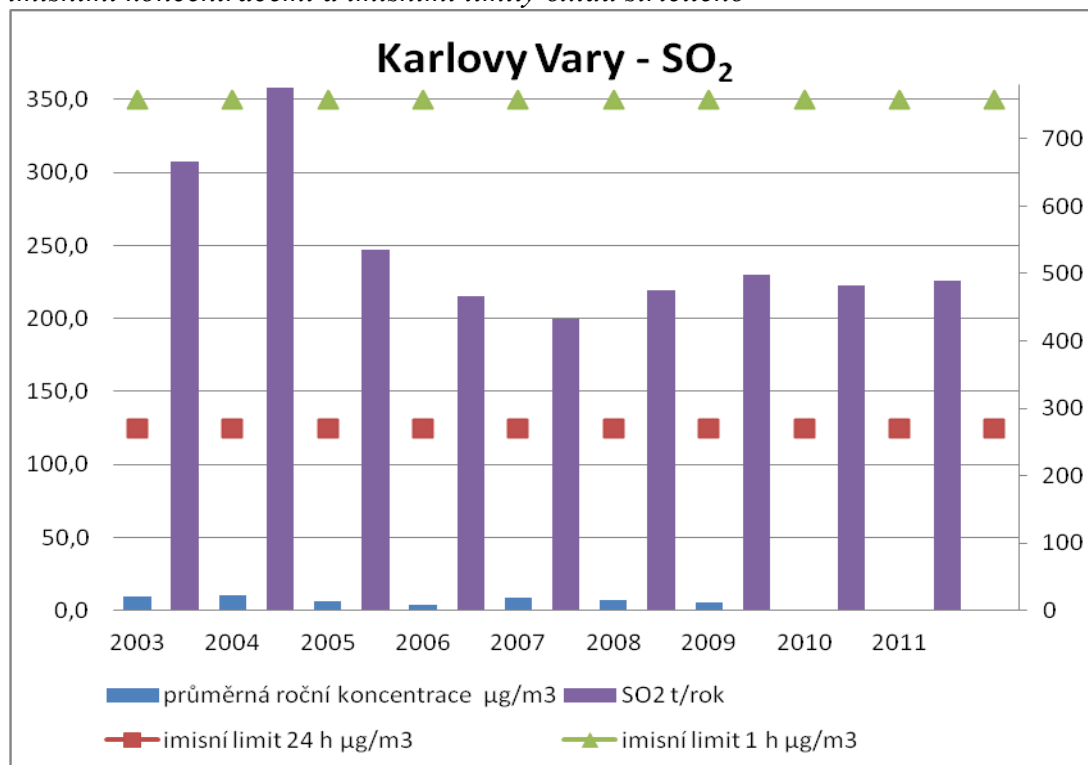
## 10. PŘÍLOHY

Obr. č. 9 – Porovnání emisní bilance okresu Karlovy Vary s ročními průměrnými imisními koncentracemi a imisními limity tuhých znečišťujících látek



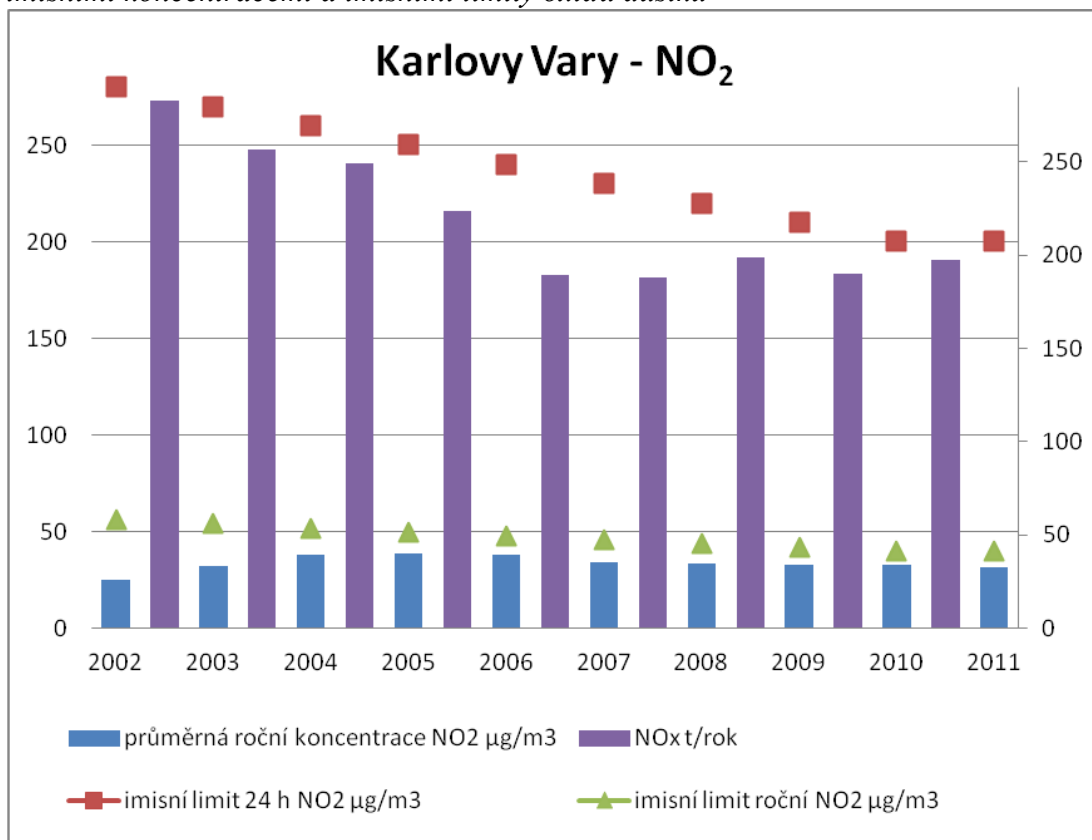
Zdroj: Brodská z dat ČHMÚ

Obr. č. 10 – Porovnání emisní bilance okresu Karlovy Vary s ročními průměrnými imisními koncentracemi a imisními limity oxidu siřičitého



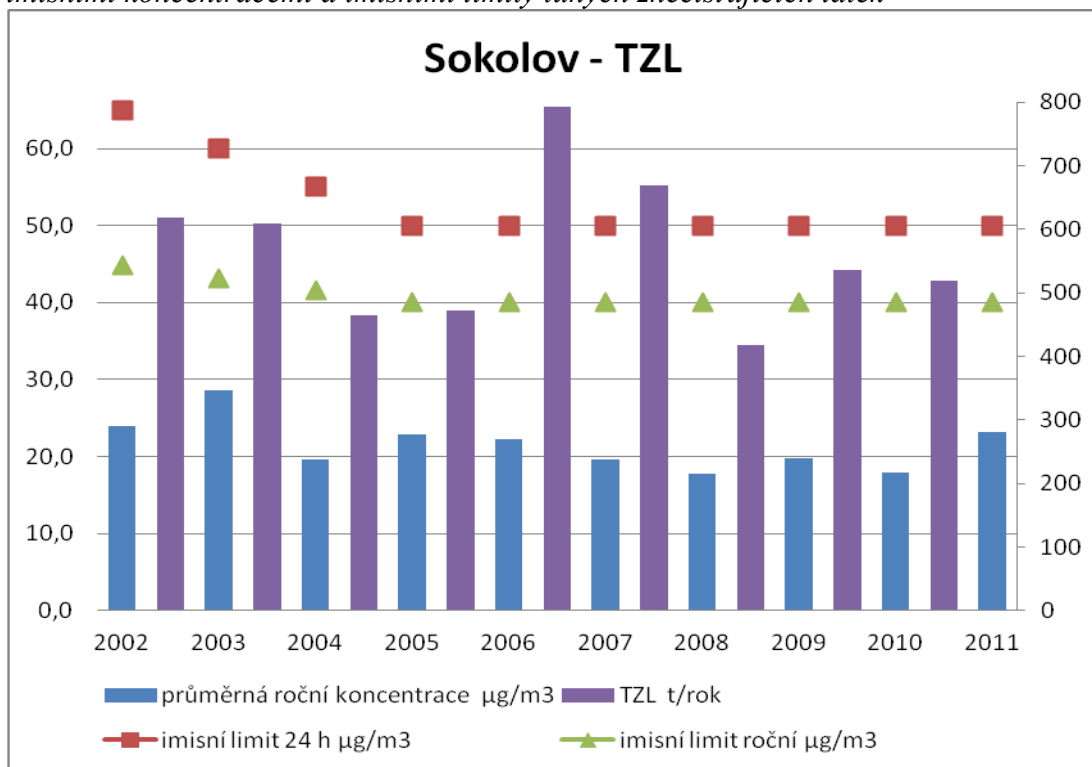
Zdroj: Brodská z dat ČHMÚ

Obr. č. 11 – Porovnání emisní bilance okresu Karlovy Vary s ročními průměrnými imisními koncentracemi a imisními limity oxidů dusíku



Zdroj: Brodská z dat ČHMÚ

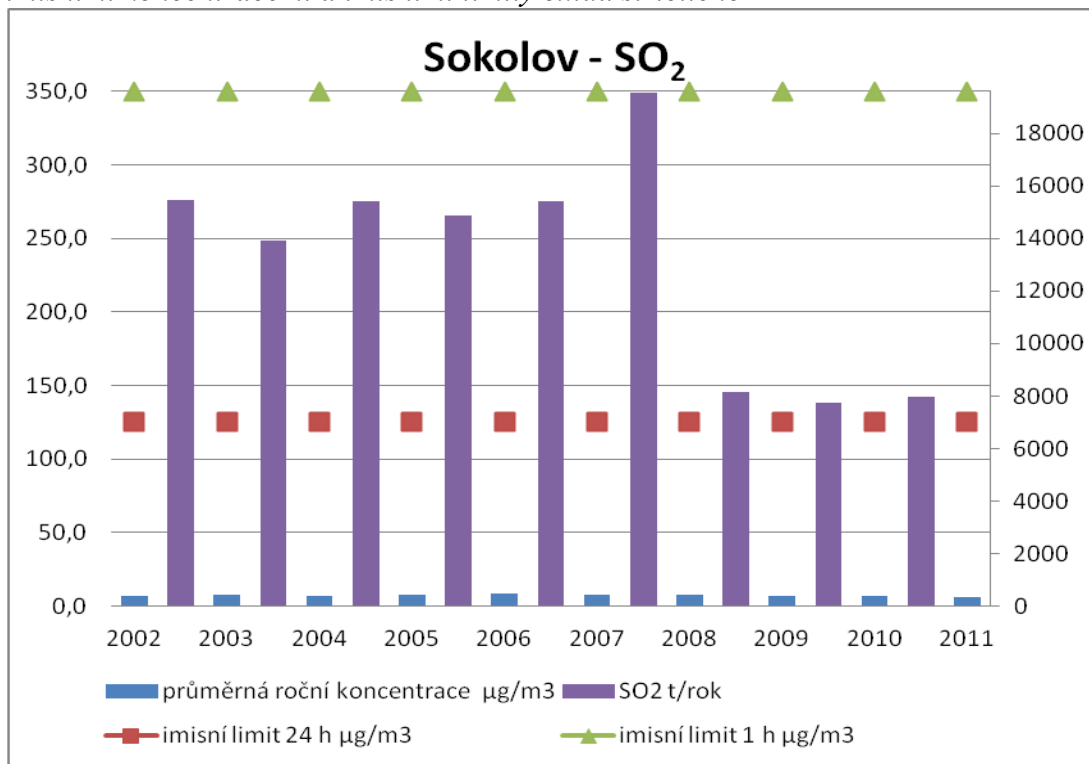
Obr. č. 12 – Porovnání emisní bilance okresu Sokolov s ročními průměrnými imisními koncentracemi a imisními limity tuhých znečišťujících látek



Zdroj: Brodská z dat ČHMÚ

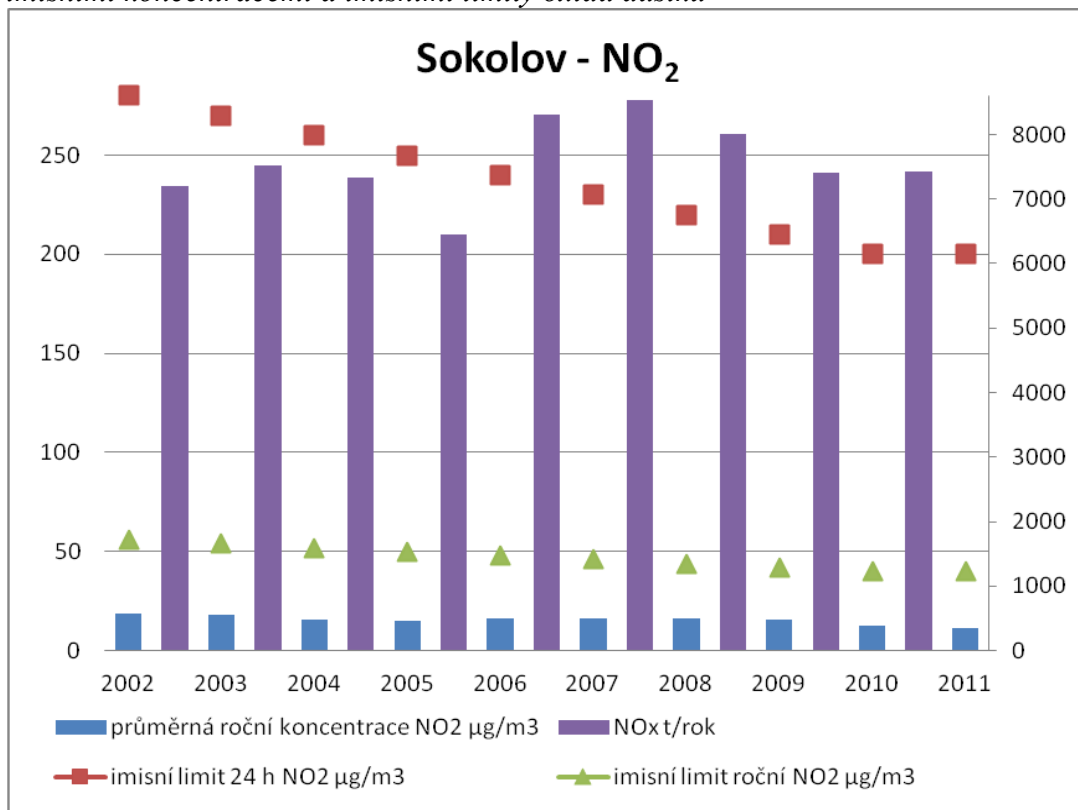


Obr. č. 13 – Porovnání emisní bilance okresu Sokolov s ročními průměrnými imisními koncentracemi a imisními limity oxidu siřičitého



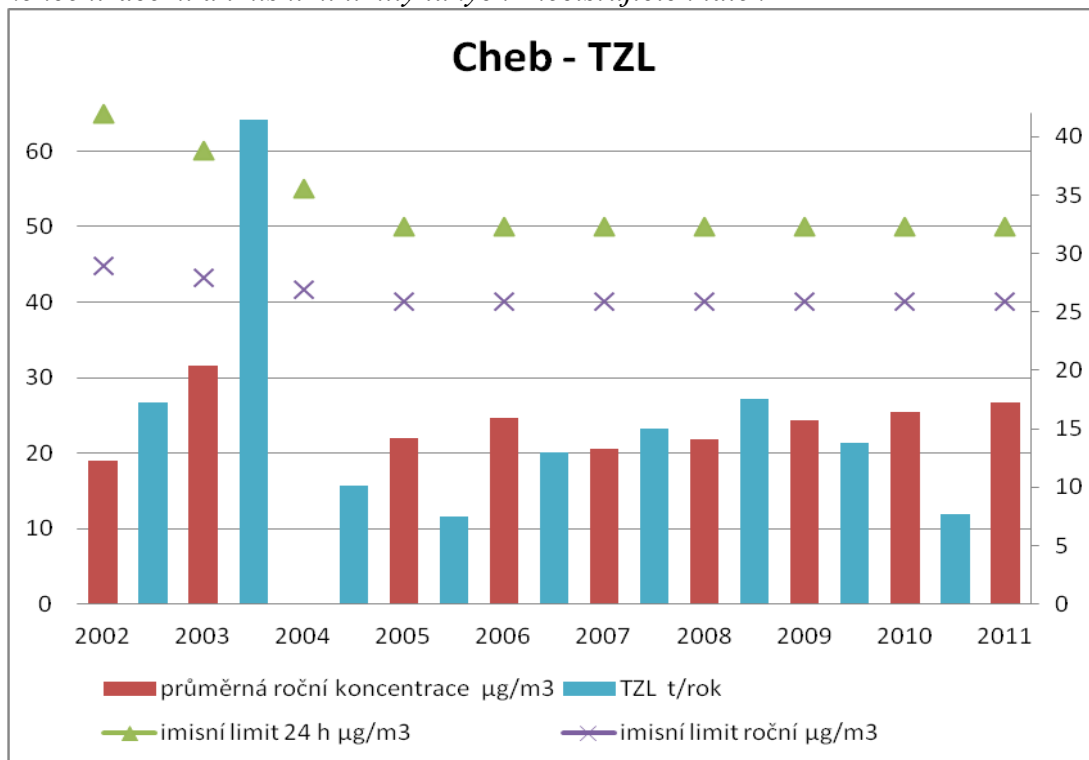
Zdroj: Brodská z dat ČHMÚ

Obr. č. 14 – Porovnání emisní bilance okresu Sokolov s ročními průměrnými imisními koncentracemi a imisními limity oxidů dusíku



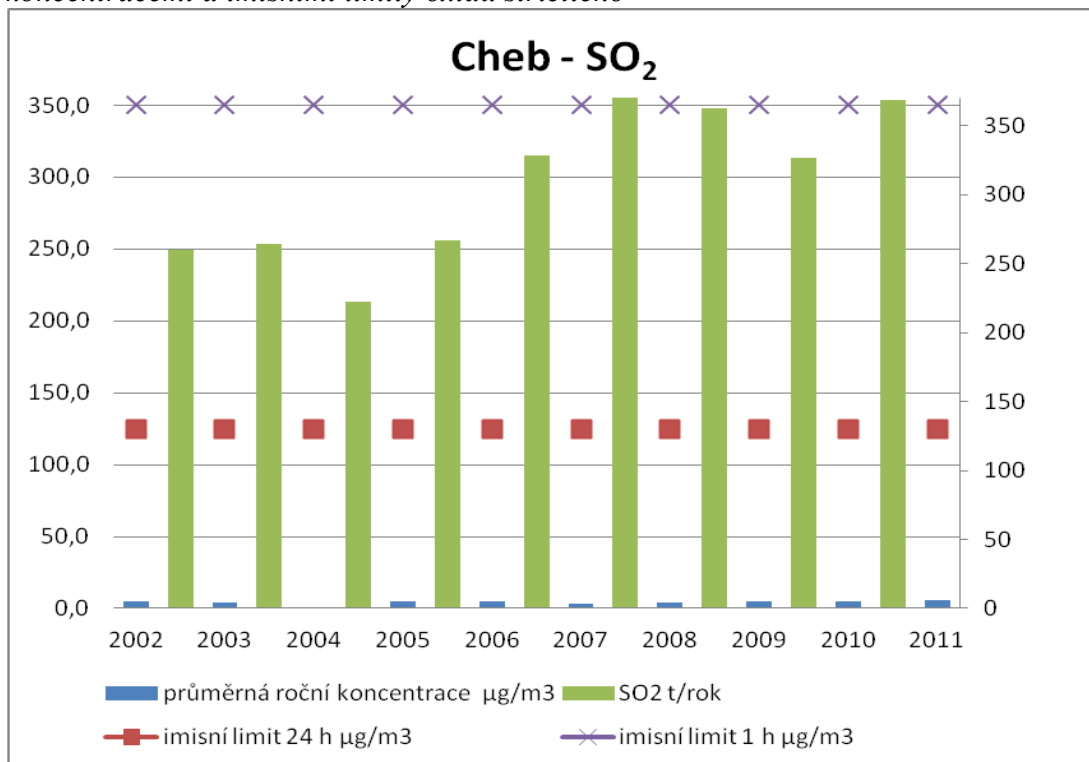
Zdroj: Brodská z dat ČHMÚ

Obr. č. 15 – Porovnání emisní bilance okresu Cheb s ročními průměrnými imisními koncentracemi a imisními limity tuhých znečišťujících látek



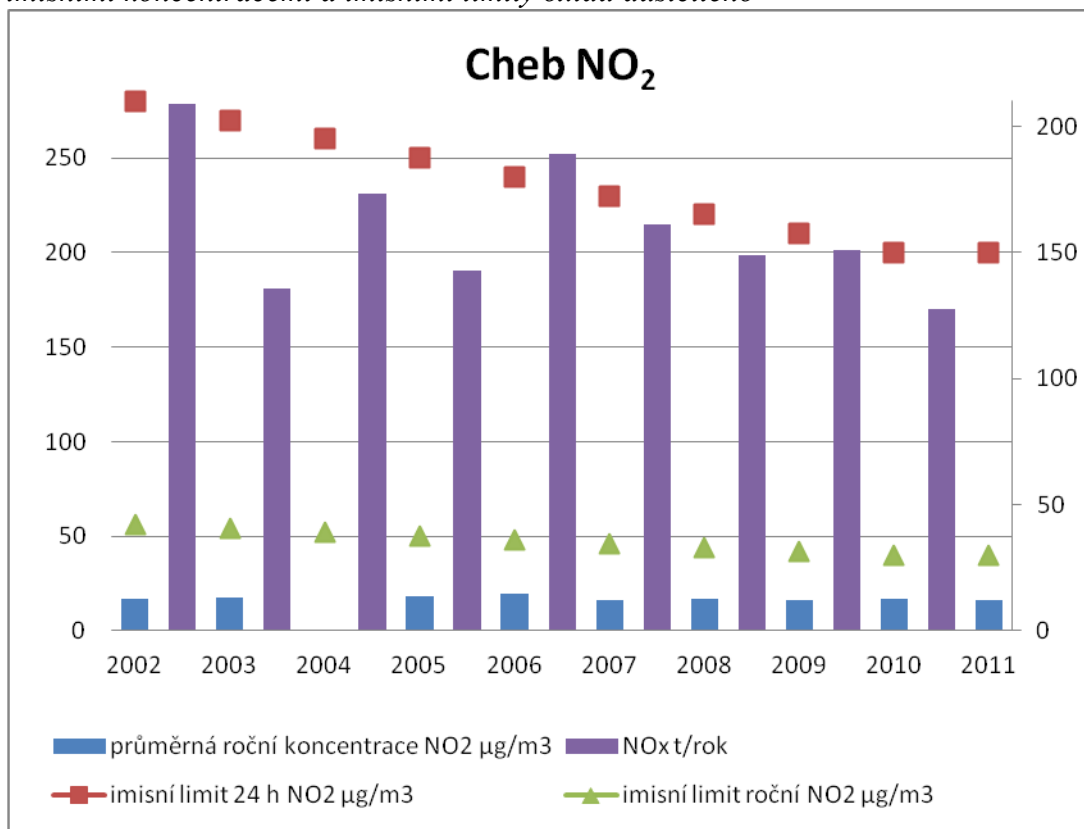
Zdroj: Brodská z dat ČHMÚ

Obr. č. 16 – Porovnání emisní bilance okresu Cheb s ročními průměrnými imisními koncentracemi a imisními limity oxidu siřičitého



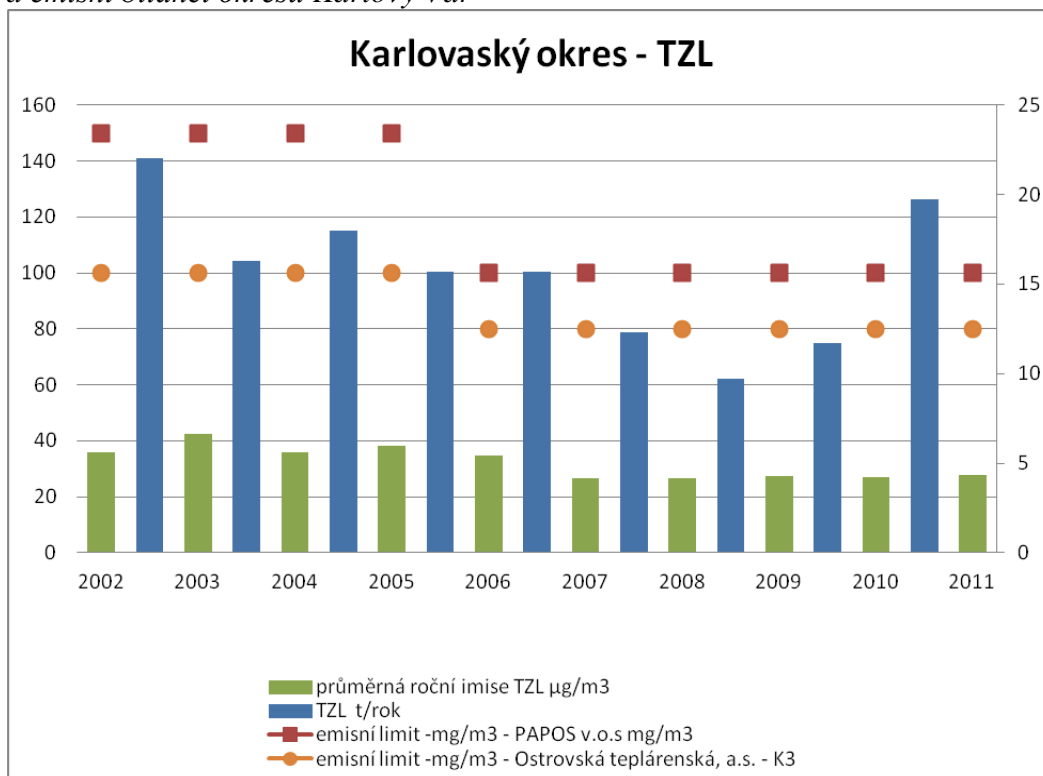
Zdroj: Brodská z dat ČHMÚ

Obr. č. 17 – Porovnání emisní bilance NO<sub>x</sub> okresu Cheb s ročními průměrnými imisními koncentracemi a imisními limity oxidu dusičitého



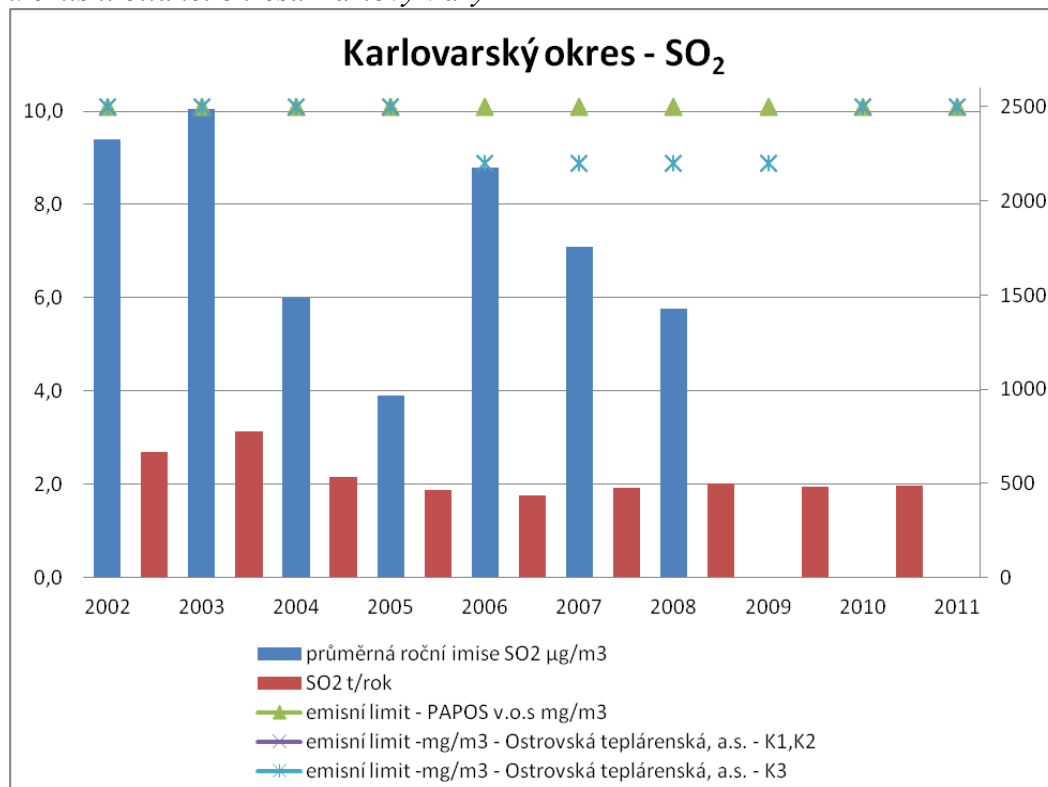
Zdroj: Brodská z dat ČHMÚ

Obr. č. 18 – Porovnání emisních limitů pro TZL s ročními imisními koncentracemi a emisní bilancí okresu Karlovy Var



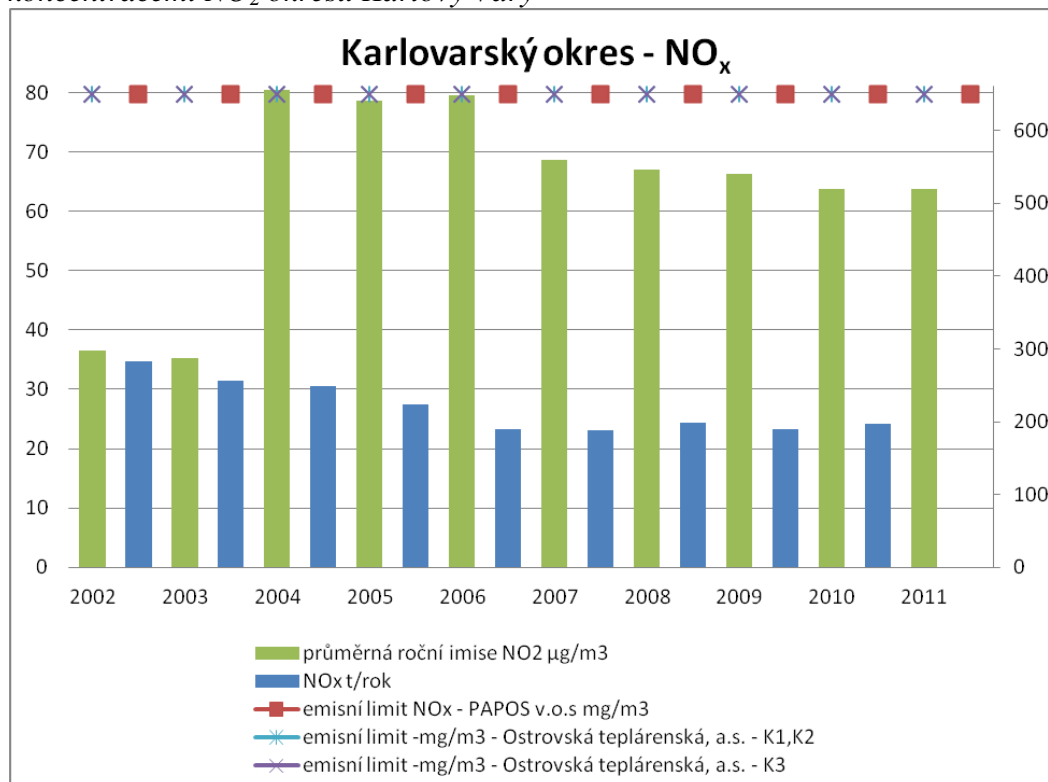
Zdroj: Brodská z dat ČHMÚ, KÚKK

Obr. č. 19 – Porovnání emisních limitů pro SO<sub>2</sub> s ročními imisními koncentracemi a emisní bilancí okresu Karlovy Vary



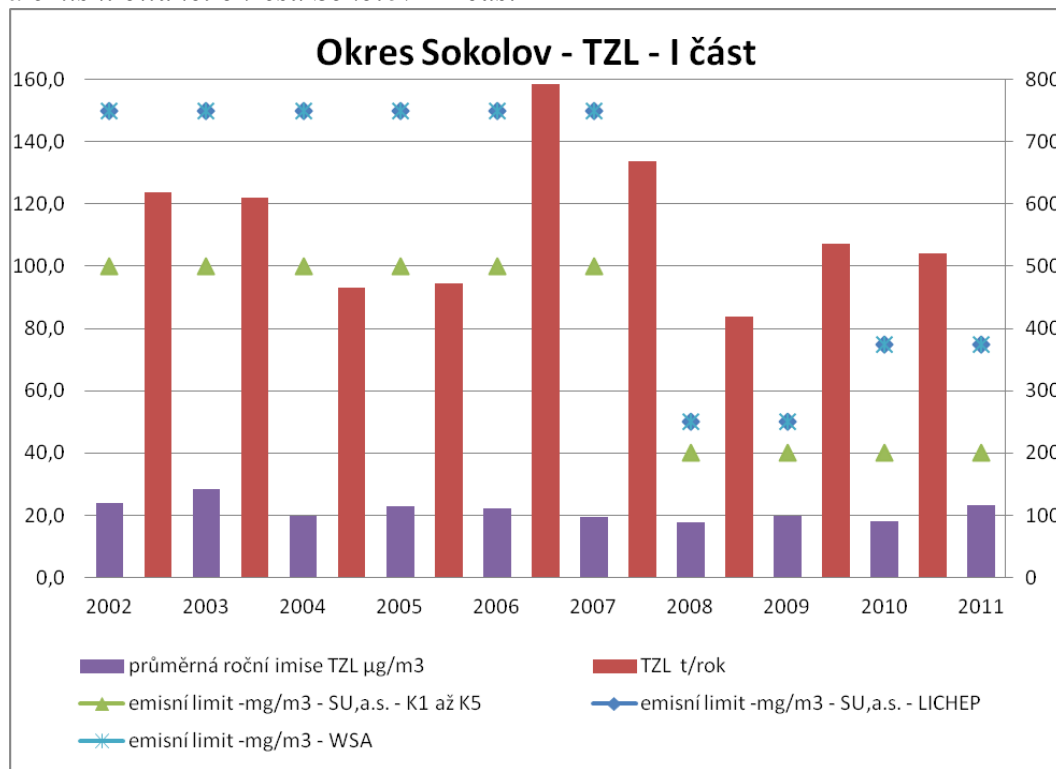
Zdroj: Brodská z dat ČHMÚ, KÚKK

Obr. č. 20 – Porovnání emisních limitů pro NO<sub>x</sub> s emisní bilancí a ročními imisními koncentracemi NO<sub>2</sub> okresu Karlovy Vary



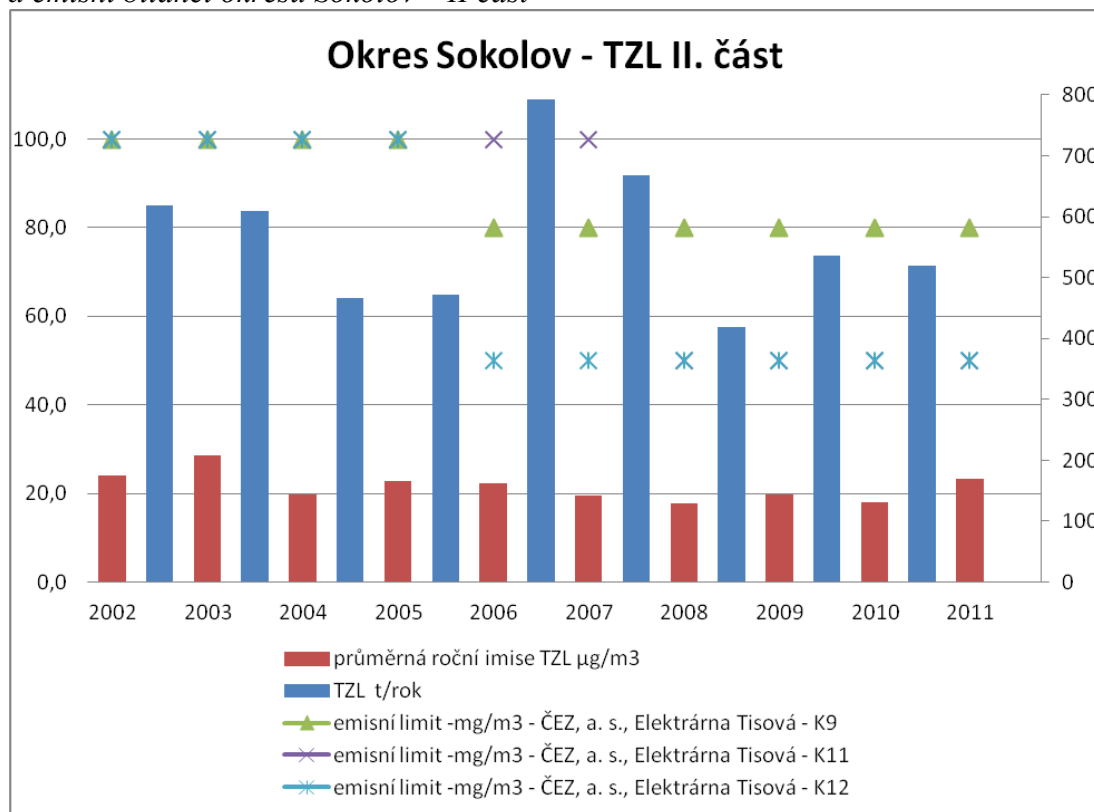
Zdroj: Brodská z dat ČHMÚ, KÚKK

Obr. č. 21 – Porovnání emisních limitů pro TZL s ročními imisními koncentracemi a emisní bilancí okresu Sokolov – I část



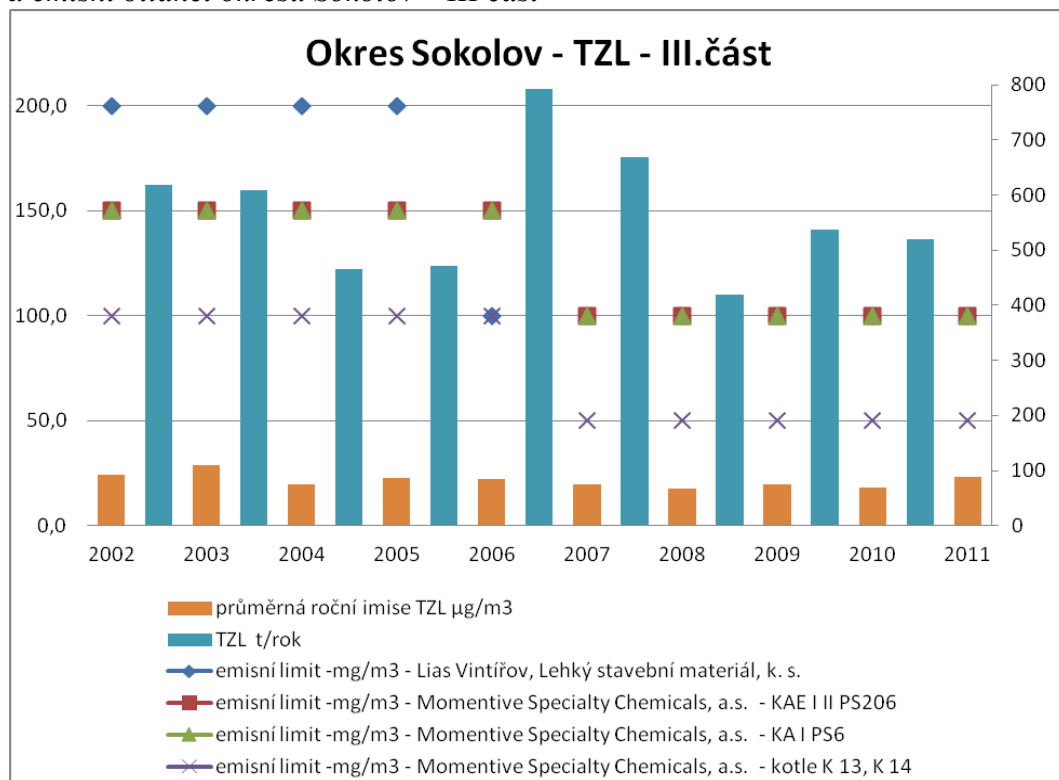
Zdroj: Brodská z dat ČHMÚ, KÚKK

Obr. č. 22 – Porovnání emisních limitů pro TZL s ročními imisními koncentracemi a emisní bilancí okresu Sokolov – II část



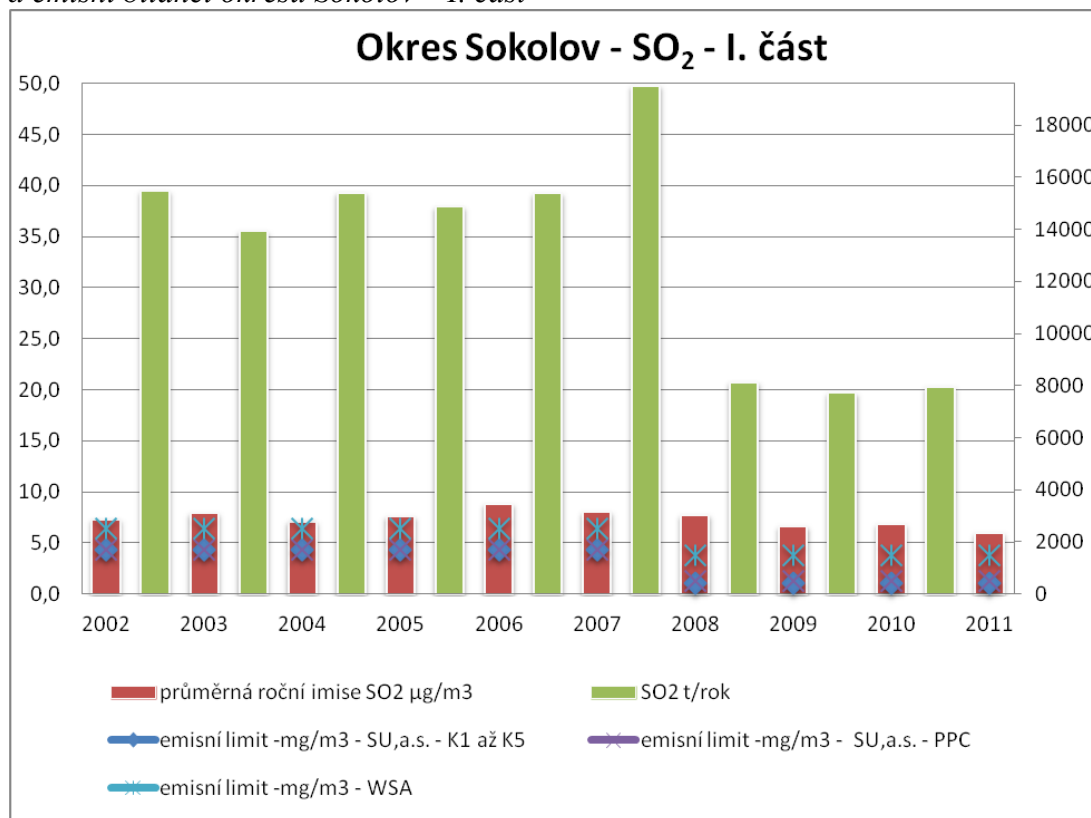
Zdroj: Brodská z dat ČHMÚ, KÚKK

Obr. č. 23 – Porovnání emisních limitů pro TZL s ročními imisními koncentracemi a emisní bilancí okresu Sokolov – III část



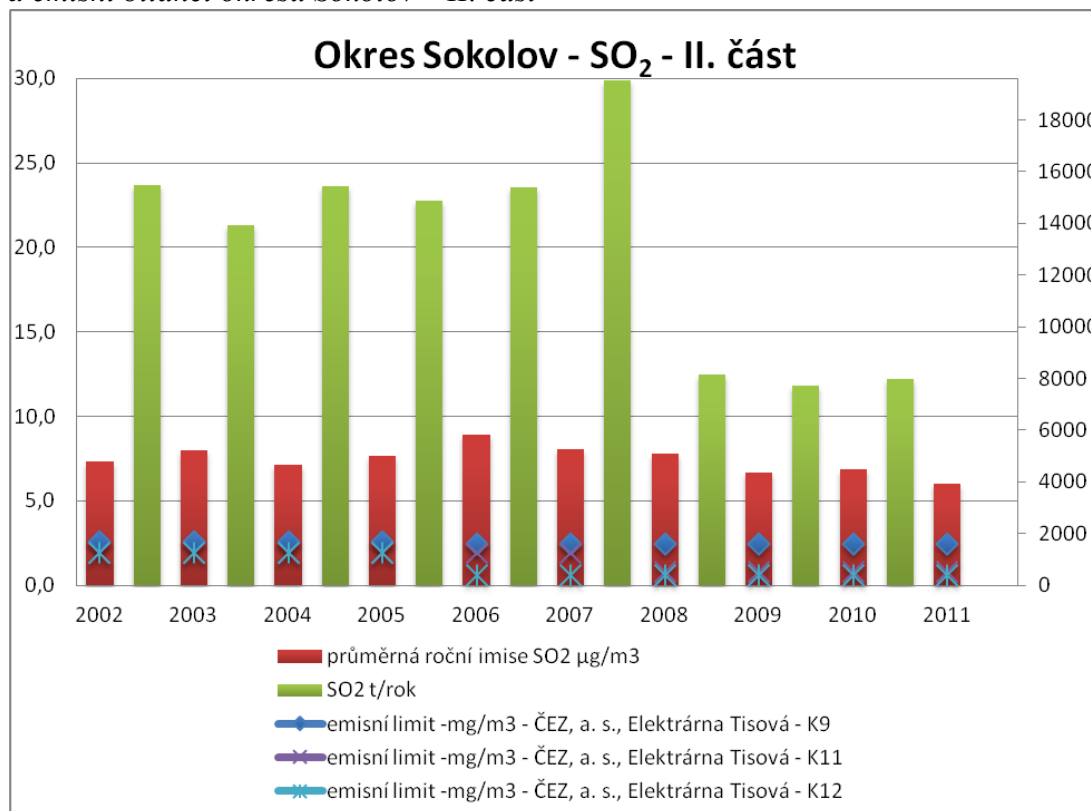
Zdroj: Brodská z dat ČHMÚ, KÚKK

Obr. č. 24 – Porovnání emisních limitů pro  $\text{SO}_2$  s ročními imisními koncentracemi a emisní bilancí okresu Sokolov – I. část



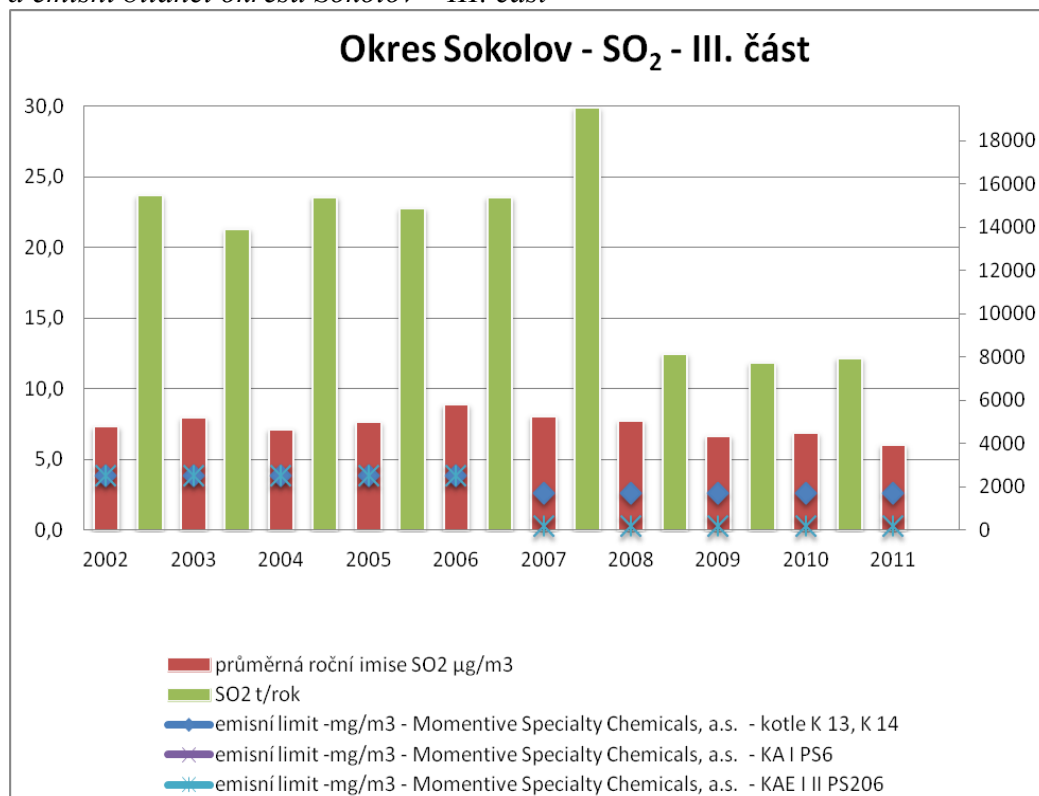
Zdroj: Brodská z dat ČHMÚ, KÚKK

Obr. č. 25 – Porovnání emisních limitů pro SO<sub>2</sub> s ročními imisními koncentracemi a emisní bilancí okresu Sokolov – II. část



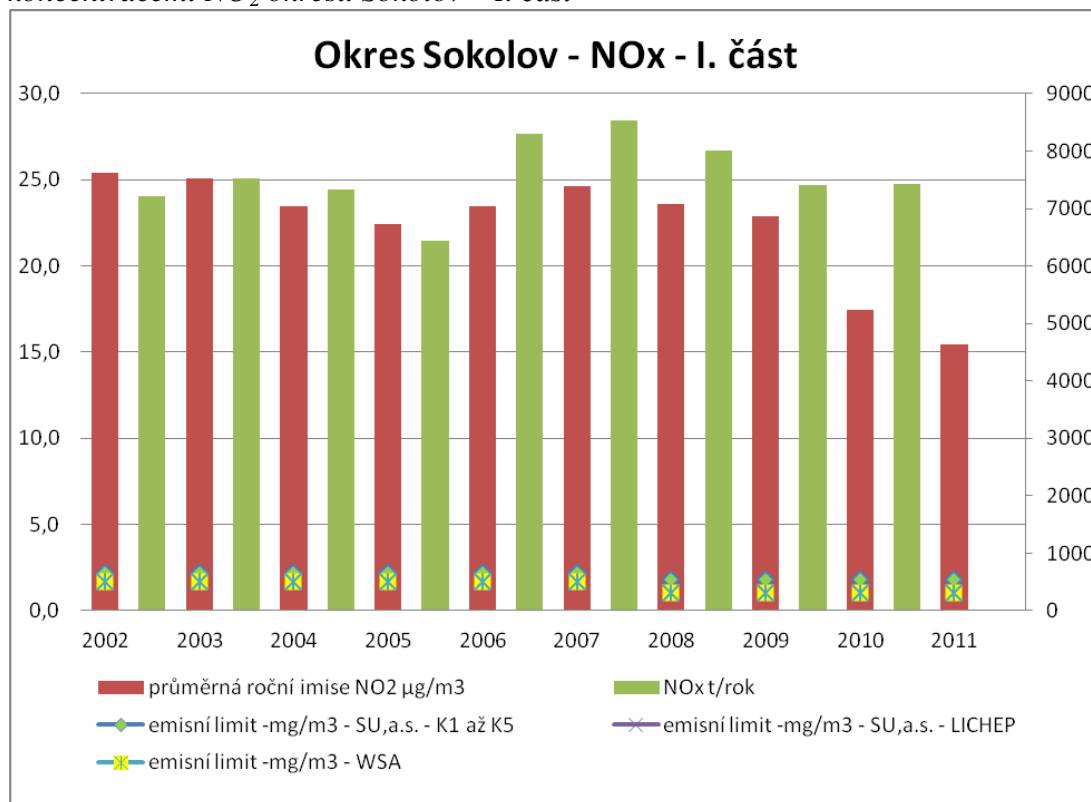
Zdroj: Brodská z dat ČHMÚ, KÚKK

Obr. č. 26 – Porovnání emisních limitů pro SO<sub>2</sub> s ročními imisními koncentracemi a emisní bilancí okresu Sokolov – III. část



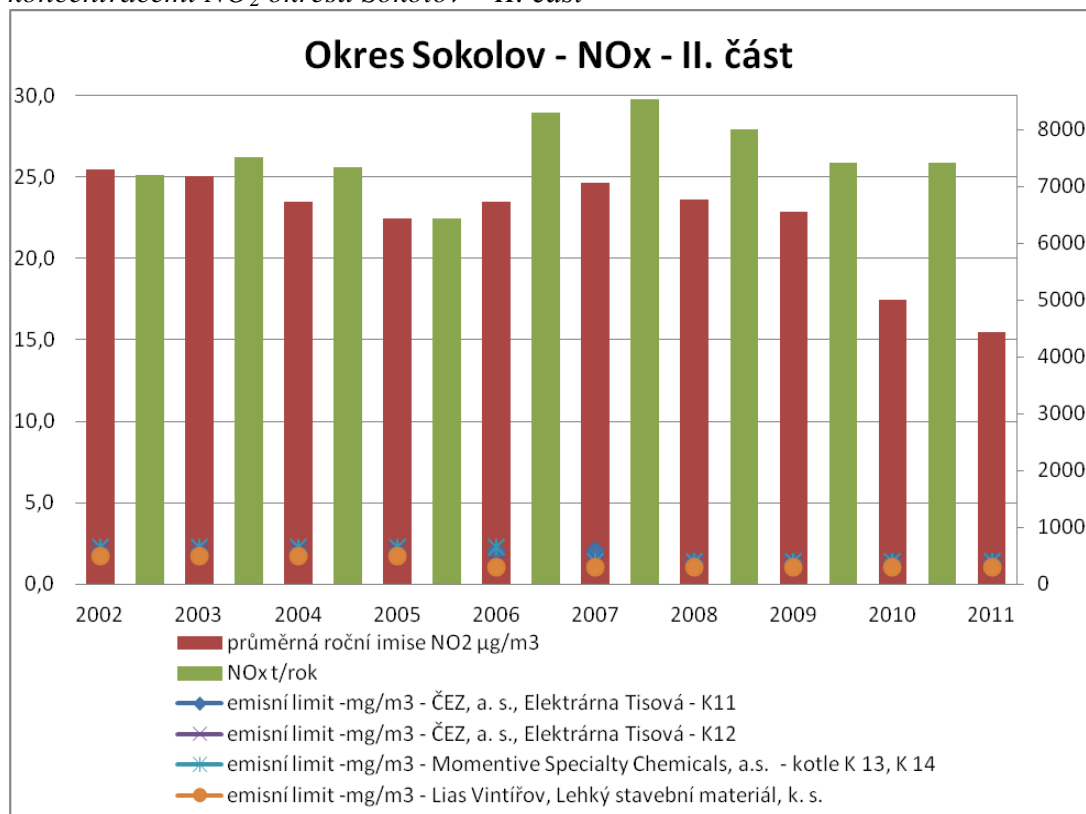
Zdroj: Brodská z dat ČHMÚ, KÚKK

Obr. č. 27 – Porovnání emisních limitů pro  $\text{NO}_x$  s emisní bilancí a ročními imisními koncentracemi  $\text{NO}_2$  okresu Sokolov – I. část



Zdroj: Brodská z dat ČHMÚ, KÚKK

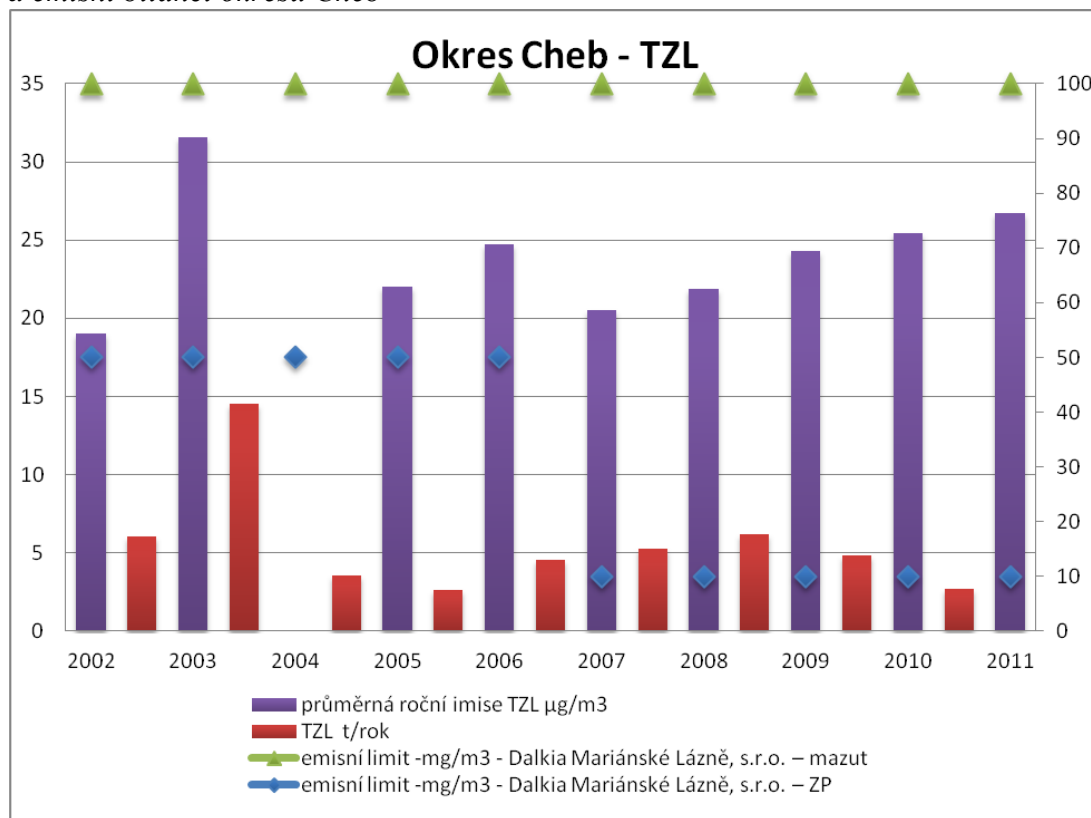
Obr. č. 28 – Porovnání emisních limitů pro  $\text{NO}_x$  s emisní bilancí a ročními imisními koncentracemi  $\text{NO}_2$  okresu Sokolov – II. část



Zdroj: Brodská z dat ČHMÚ, KÚKK

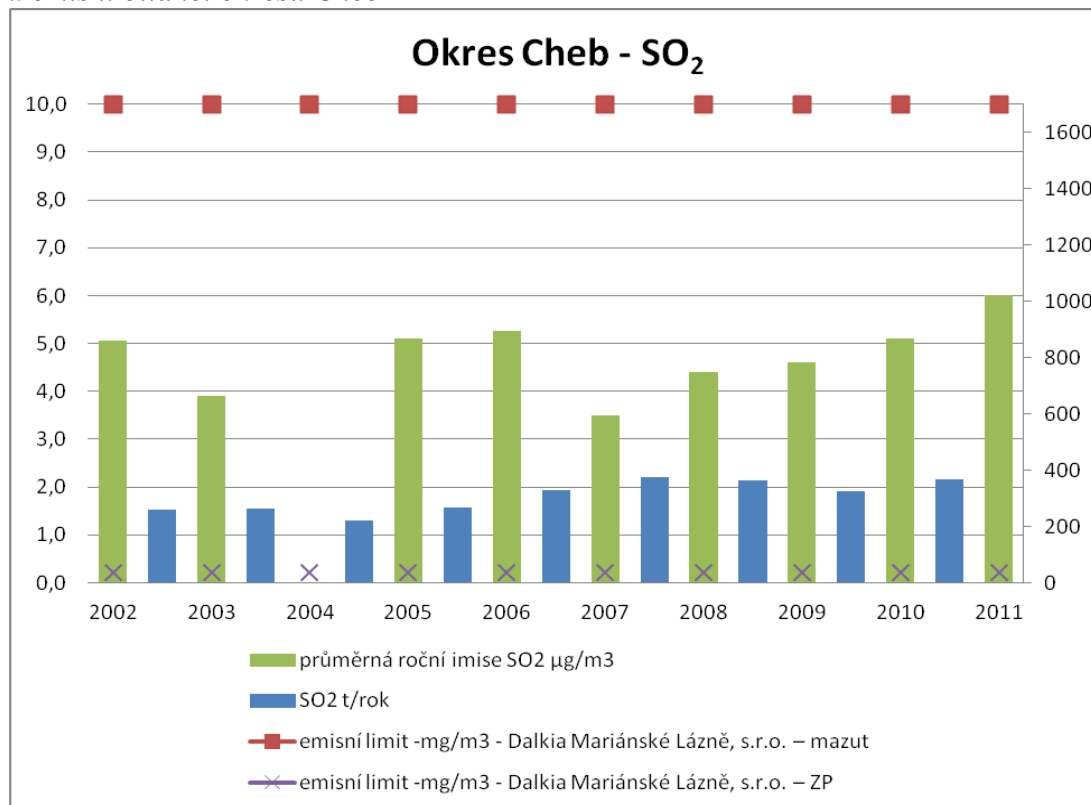


Obr. č. 29 – Porovnání emisních limitů pro TZL s ročními imisními koncentracemi a emisní bilancí okresu Cheb



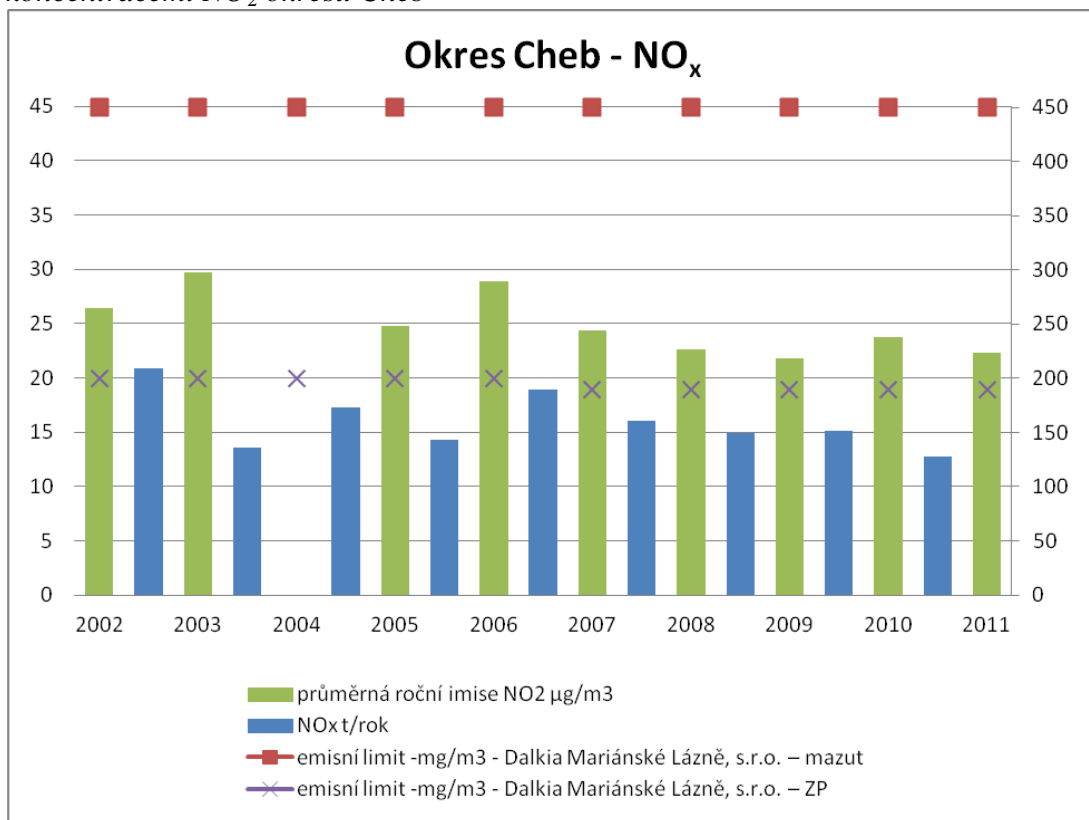
Zdroj: Brodská z dat ČHMÚ, KÚKK

Obr. č. 30 – Porovnání emisních limitů pro SO<sub>2</sub> s ročními imisními koncentracemi a emisní bilancí okresu Cheb



Zdroj: Brodská z dat ČHMÚ, KÚKK

Obr. č. 31 – Porovnání emisních limitů pro  $\text{NO}_x$  s emisní bilancí a ročními imisními koncentracemi  $\text{NO}_2$  okresu Cheb



Zdroj: Brodská z dat ČHMÚ, KÚKK

## **11. DATOVÝ NOSIČ**