

**UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI**

Přírodovědecká fakulta

Katedra geografie

Petr BAJTEK

**EMISE TŘINECKÝCH ŽELEZÁREN  
A JEJICH VLIV NA KVALITU OVZDUŠÍ**

Bakalářská práce

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

**Olomouc 2014**

## **BIBLIOGRAFICKÝ ZÁZNAM**

**Autor (osobní číslo):** Petr Bajtek (R11069)

**Studijní obor:** Regionální geografie

**Název práce:** Emise Třineckých železáren a jejich vliv na kvalitu ovzduší

**Title of thesis:** Emissions from the Třinecké železářny steelworks and their influence on air quality

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

**Rozsah práce:** 47 stran, 5 vázaných příloh

### **Abstrakt:**

Bakalářská práce se zabývá množstvím emisí Třineckých železáren a jejich vlivem na kvalitu ovzduší. V první části práce je zhodnocená celková imisní situace ve městě Třinci. Druhá, stěžejní část práce se zaměřuje na samotné množství emisí Třineckých železáren a charakteristiku technologických opatření k minimalizaci jejich úniku. Třetím výstupem bakalářské práce je vyhodnocení dotazníkového šetření týkající se kvality ovzduší v Třinci, v souvislosti s podnikem Třinecké železářny. Finální částí práce je pak závěrečné shrnutí dosažených výsledků.

**Klíčová slova:** emise, Třinecké železářny, technologická opatření, percepce

### **Abstract:**

The thesis is about emissions quantity of Třinecké železářny steelworks and their impact on air quality. In the first part of the thesis the overall pollution situation in Třinec is evaluated. The second and main part focuses on emissions of Třinecké železářny steelworks and the characteristics of technological measures to minimize leakage of emissions. The third output of the bachelor thesis is the evaluation of questionnaire survey dealing with the air quality in Třinec in connection with the company Třinecké železářny. In conclusion there is the final summary of the achieved results.

**Keywords:** emissions, Třinecké železářny steelworks, technological measures, perception

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval sám a že jsem uvedl veškerou použitou literaturu a internetové zdroje, které jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

V Olomouci, 10. 5. 2014

-----

podpis

Tímto bych chtěl poděkovat vedoucímu mé práce RNDr. Martinu Jurkovi, Ph.D. za jeho vstřícný přístup, cenné rady a připomínky v průběhu zpracování bakalářské práce.

Dále bych chtěl poděkovat pracovníci městského úřadu, odboru životního prostředí a zemědělství, paní Ing. Anně Turoňové za poskytnutí dokumentů týkající se imisní situace ve městě Třinci. Za poskytnutí interních dokumentů, týkajících se emisí a jejich technologických opatření, z podniku Třinecké železářny, bych chtěl poděkovat panu Ing. Radku Potěšilovi a dále pánům Ing. Liboru Kučovi a Ing. Gustavovi Hofierkovi. Poděkování patří i všem respondentům, kteří ochotně a vstřícně odpovídali na mé otázky během dotazníkového šetření.

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Akademický rok: 2012/2013

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Petr BAJTEK**  
Osobní číslo: **R11069**  
Studijní program: **B1301 Geografie**  
Studijní obor: **Regionální geografie**  
Název tématu: **Emise Třineckých železáren a jejich vliv na kvalitu ovzduší**  
Zadávací katedra: **Katedra geografie**

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

Cílem bakalářské práce je zhodnotit objem emisí znečišťujících látek podniku Třinecké železářny a jejich vliv na kvalitu ovzduší ve městě Třinci a jeho širším okolí. Hodnocen bude příspěvek emisí podniku k celkové imisní situaci ve městě a bude podána charakteristika provedených a připravovaných či plánovaných technologických opatření k omezení objemů vypouštěných emisí. Mezi výstupy práce je možné zařadit také hodnocení percepce vlivu emisí Třineckých železáren na kvalitu ovzduší ve městě Třinci metodou dotazníkového šetření mezi místními obyvateli.

Rozsah grafických prací: Podle potřeb zadání

Rozsah pracovní zprávy: 5 000 - 8 000 slov

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

**Braniš, M., Hůnová, I., eds. (2009) Atmosféra a klima : aktuální otázky ochrany ovzduší. Praha: Karolinum.**

**Kurfürst, J. ed. (2008) Kompendium ochrany kvality ovzduší. Chrudim: Vodní zdroje Ekomonitor.**

**ČHMÚ (2013) Znečištění ovzduší na území České republiky v roce 2012 (ročenka). Praha: ČHMÚ.**

**Data ČHMÚ, REZZO, IRZ, příp. odborné studie o ovzduší provedené pro Třinecké železářny či město Třinec.**

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

Katedra geografie

Datum zadání bakalářské práce: **19. dubna 2013**

Termín odevzdání bakalářské práce: **30. dubna 2014**

L.S.

# Obsah

<b>Úvod</b> .....	<b>8</b>
<b>1 Cíl práce</b> .....	<b>9</b>
<b>2 Metodika</b> .....	<b>10</b>
2.1 Zhodnocení dostupné literatury .....	10
2.2 Metody práce.....	11
2.3 Stručná charakteristika zájmového území .....	12
<b>3 Stav ovzduší na území města Třince</b> .....	<b>13</b>
3.1 Imisní monitoring na území města Třince.....	13
3.1.1 Suspendované částice (PM).....	14
3.1.2 Oxid siřičitý SO <sub>2</sub> .....	16
3.1.3 Oxidy dusíku NO <sub>x</sub> .....	18
<b>4 Průmyslové zdroje znečišťování ovzduší</b> .....	<b>21</b>
4.1 Registr emisí.....	21
<b>5 Třinecké železářny</b> .....	<b>24</b>
5.1 Poloha a základní informace o podniku .....	24
5.2 Historie Třineckých železáren.....	25
5.3 Emise Třineckých železáren.....	26
5.3.1 Vývoj emisí TZL z haly KKO a odléváren VP4 a VP6 .....	30
5.3.2 Technologie a provoz KKO.....	31
5.3.3 Charakteristika nového odsávacího a filtračního zařízení KKO .....	32
5.3.4 Technologie a provoz vysokých pecí .....	33
5.3.5 Stávající opatření úniku emisí na provozu vysokých pecí.....	34
5.3.6 Charakteristika nového odsávacího a filtračního zařízení VP.....	34
<b>6 Vyhodnocení dotazníkového šetření</b> .....	<b>36</b>
<b>7 Závěr</b> .....	<b>42</b>
<b>8 Summary</b> .....	<b>43</b>
<b>9 Seznam použité literatury</b> .....	<b>44</b>
<b>Seznam příloh</b> .....	<b>48</b>

# Úvod

Znečištění ovzduší je jedním z velkých problémů životního prostředí v globálním měřítku. Spousta zemí na světě má nebo měla s kvalitou a znečištěním ovzduší problémy. Ne jinak je tomu i v případě České republiky, konkrétně v oblasti Moravskoslezského kraje, který je touto problematikou zasažen nejvíce.

Součástí této imisně zatížené oblasti je i Třinecko. Region je po dlouhou historii spjat s těžkým průmyslem, konkrétně s hutnictvím železa. Toto odvětví má zcela jistě v regionu tradici a přináší mu taktéž ekonomickou stabilitu. Na druhou stranu se v důsledku průmyslové výroby objevuje problém v podobě zhoršené kvality ovzduší. Samotný podnik Třinecké železářny se v posledních letech snaží o progresivní přístup v oblasti technologických opatření, které by měly snížit objem emisí. V současné době, za významného přispění dotačních fondů z Evropské unie, byly započaty největší ekologické investiční akce v historii Třineckých železáren.

Práce se zaměřuje na emise hutního průmyslu, v tomto případě na podnik Třinecké železářny a jejich vliv na kvalitu ovzduší. Jedním z výstupů práce je také dotazníkové šetření, které má objasnit názor obyvatelstva Třince v otázce znečištění ovzduší hutním průmyslem v souvislosti s podnikem Třinecké železářny. V první části práce je zpracována metodika práce, další část práce hodnotí imisní situaci ve městě, třetí částí práce je zhodnocení emisí Třineckých železáren a podání charakteristiky technologických opatření. Poslední částí pak je vyhodnocení dotazníkového šetření.



# 1 Cíl práce

Cílem bakalářské práce je zhodnotit objem znečišťujících látek podniku Třinecké železářny a jejich vliv na kvalitu ovzduší ve městě Třinci a jeho širším okolí. Hodnocen bude příspěvek emisí podniku k celkové imisní situaci ve městě a bude podána charakteristika provedených a připravovaných či plánovaných technologických opatření k omezení objemu vypouštěných emisí. Mezi výstupy práce je možné zařadit také hodnocení percepce vlivu emisí Třineckých železáren na kvalitu ovzduší ve městě Třinci metodou dotazníkového šetření mezi místními obyvateli.

## 2 Metodika

### 2.1 Zhodnocení dostupné literatury

Za účelem prvotního seznámení se s problematikou znečištění ovzduší ve městě Třinci jsem využil alespoň k prostudování diplomovou práci bývalé studentky geografie Dany Lyskové z roku 2010, na kterou tato bakalářská práce tematicky navazuje. Diplomová práce s názvem *Kvalita ovzduší a znečišťování atmosféry v Třinci* se zabývá hodnocením kvality ovzduší v Třinci s důrazem na průmyslové zdroje emisí. Významným zdrojem pro potřeby charakteristiky imisní situace v Třinci posloužila *Situační zpráva o kvalitě ovzduší na území města Třince za rok 2012*. Tento dokument mi byl poskytnut paní Ing. Annou Turoňovou, pracovnící Městského úřadu v Třinci, odboru životního prostředí a zemědělství. Z této zprávy jsem čerpal informace o imisním monitoringu na území města a informace o hodnocení znečištění jednotlivými látkami. Poměrně hodně informací a dat jsem získal z webu Českého hydrometeorologického ústavu (ČHMÚ) a Integrovaného registru znečišťování (IRZ), který je pod správou Ministerstva životního prostředí České republiky. Z webu ČHMÚ posloužily jako zdroj zejména *tabelární ročenky* (databáze ISKO) obsahující měsíční data o naměřených hodnotách jednotlivých znečišťujících látek a dále sekce *emisní bilance České republiky* pro potřebu charakteristiky jednotlivých zdrojů znečištění REZZO. *Integrovaný registr znečišťování* zase posloužil k získání informací a následné charakteristice jednotlivých polutantů. Dále jako zdroj posloužila publikace *Atmosféra a klima: Aktuální otázky ochrany ovzduší* (Braniš, M., Hůnová I. et al. 2009), která se zabývá atmosférou a jejími složkami, problematikou znečištění a kvality ovzduší a monitoringem či modelováním znečištění ovzduší. Využita byla také publikace *Atlas ostravského ovzduší* (Jančík, P. et al. 2013). Tento atlas hodnotí kvalitu ovzduší na Ostravsku s využitím mapových výstupů rozptylových studií. Dále byla využita odborná studie z roku 2010, která vznikla taktéž na půdě Vysoké školy báňské a jejím autorem je rovněž Petr Jančík, s názvem *Vliv opatření významných průmyslových zdrojů na kvalitu ovzduší v Moravskoslezském kraji*. Z této studie jsem čerpal rovněž zejména rozptylové mapy.

Ke zhodnocení množství emisí podniku Třinecké železárny byly využity jednotlivé zprávy o životním prostředí, které každoročně Třinecké železárny vydávají a jsou k dispozici on-line na oficiálních webových stránkách podniku a dále knižní

publikace *170 let Třineckých železáren* (Ondraszek, B. et al. 2009), která podává podrobné informace o historii hutě. Mezi další zdroje patřily interní dokumenty Třineckých železáren, obsahující informace pro potřebu charakteristiky jednotlivých prováděných technologických opatření ke snížení množství emisí podniku. K doplnění dalších potřebných dat posloužily webové stránky Českého statistického úřadu a web města Třince.

## 2.2 Metody práce

První fází bakalářské práce bylo seznámení se a následné zhodnocení kvality ovzduší a úrovně znečišťování atmosféry v zájmovém území. Pro tento účel byla použita *Situační zpráva o kvalitě ovzduší v Třinci za rok 2012*. Tento dokument mi byl poskytnut pracovnící Městského úřadu v Třinci, odboru životního prostředí Ing. Annou Turoňovou. Pro získání emisních dat naměřených na území města posloužil web Českého hydrometeorologického ústavu. Následující a stěžejní fází práce bylo zpracování kapitoly věnující se podniku Třinecké železářny a jeho emisím. Úvod se zaměřuje na seznámení se s podnikem Třinecké železářny, s jeho činností a historií. Stěžejní částí pak byla analýza a zhodnocení množství vypouštěných emisí podniku za poslední roky s následnou charakteristikou připravovaných technologických opatření pro snížení množství emisí. Třetí a zároveň poslední dílčí částí bakalářské práce je vyhodnocení dotazníkového šetření, týkajícího se kvality ovzduší v Třinci a podniku Třinecké železářny. Samotný dotazník se skládá ze sedmi otázek, které byly nadefinovány tak, aby se nezaměřovaly pouze obecně na kvalitu ovzduší ve městě, ale týkaly se i Třineckých železáren, jejich emisních opatření nebo ekonomického dopadu na rozvoj města. Celkově bylo dotázáno 180 respondentů ve věkových kategoriích 20 až 39 let, 40 až 59 let a poslední kategorii tvořili lidé ve věku 60 a více let. Z hlediska pohlaví byl zachován vyrovnaný poměr mužů a žen. První dvě věkové kategorie jsou cíleně zastoupeny zhruba z 30 % zaměstnanci Třineckých železáren, tak aby byl zpozorován případný rozdíl v odpovědích. Data získaná dotazníkovým šetřením byla souhrnně zpracována a okomentována.

## 2.3 Stručná charakteristika zájmového území

Město Třinec se nachází v okrese Frýdek-Místek v Moravskoslezském kraji, 32 km jihovýchodně od Ostravy. K 1. 1. 2013 ve městě žilo 36 401 obyvatel (ČSÚ, 2013). Rozloha činí 8 541 ha a území města se skládá z dvanácti katastrálních území. V roce 2011 se 13,4 % obyvatel města hlásilo k polské národnosti (ČSÚ, 2011). Město leží na významném silničním tahu E75, který spojuje východ Moravskoslezského kraje se Slovenskem, z pohledu železniční dopravy je důležitá a poměrně hojně využívaná trať číslo 320 vedoucí z Bohumína do Čadce. Třinec leží na území historického Těšínského Slezska a první písemná zmínka o městě pochází z roku 1444. Ve městě se nachází významný hutní podnik Třinecké železářny (MěÚT, 2014a).

Území města leží v geomorfologickém celku Podbeskydská pahorkatina, podcelku Třinecká brázda. Na jihu je území města lemováno Moravskoslezskými Beskydy. Třinec leží na řece Olši, která pramení ve Slezských Beskydech v Polsku. Centrum města se nachází v nadmořské výšce 306 m n. m., nejvyšší bod dosahuje téměř 1000 m n. m. Město Třinec leží na rozhraní teplé, mírně teplé a chladné klimatické oblasti. Průměrná roční teplota se v roce 2012 pohybovala v rozmezí 8–9 °C (ČHMÚ, 2012a), průměrný úhrn srážek za rok 2012 dosáhl hodnot 700–800 mm (ČHMÚ, 2012b).



**Obr. 1** Geografická poloha Třince v rámci Moravskoslezského kraje  
(podklad: Mapy Google, 2014)

## 3 Stav ovzduší na území města Třince

V této kapitole je stručně zhodnocen stav ovzduší na území města s analýzou koncentrací jednotlivých znečišťujících látek v ovzduší. Jako zdroj posloužila situační zpráva o kvalitě ovzduší na území města Třince za rok 2012 (Turoňová, A. 2013) a dále data naměřená na automatizované měřicí stanici Třinec-Kosmos, která jsou dostupná v tabelárních ročenkách Českého hydrometeorologického ústavu. Dalším pramenem byl i web Integrovaného registru znečištění (IRZ).

### 3.1 Imisní monitoring na území města Třince

Soustavný imisní monitoring je na území města prováděn od roku 1994, kdy byly do provozu uvedeny čtyři plně automatizované imisní monitorovací stanice Třinec-Kosmos, Třinec-Kanada, Třinec-Nový Borek a Třinec-Staré Město s automatickým sběrem dat a vyhodnocením v místě měření. Z důvodu nevhodného umístění přímo v kouřové vlečce velkých znečišťujících zdrojů a následným zkreslením naměřených dat byly stanice Nový Borek a Staré Město zrušeny (Turoňová, A. 2013). V současnosti jsou tedy v provozu automatizované stanice Kosmos a Kanada.

Stanice Třinec-Kosmos (typ stanice – pozad'ová, typ zóny – městská, obytná) je pod správou Českého hydrometeorologického ústavu a jsou zde monitorovány základní znečišťující látky, v současnosti už pouze suspendované částice prашného aerosolu frakce PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> a ozón (ČHMÚ, 2014a). Dnem 31. 12. 2012 byla na stanici Kosmos ukončena měření oxidu siřičitého a oxidů dusíku. Důvodem tohoto rozhodnutí byl fakt, že koncentrace těchto znečišťujících látek nejsou ve vztahu k platným imisním limitům problematické. Stanice Třinec-Kanada (typ stanice – pozad'ová, typ zóny – městská, obytná) je pod správou města Třince, s instalovaným jedním měřicím programem základních znečišťujících látek (ČHMÚ, 2014b). V srpnu roku 2008 došlo na stanici Třinec-Kanada rovněž k ukončení měření oxidů síry a dusíku. V září roku 2011 pak byla stanice dovybavena o analyzátor oxidů dusíku a těkavých organických látek. Obě měřicí stanice jsou začleněny do Informačního systému kvality ovzduší (ISKO), který soustřeďuje a zpřístupňuje k dalšímu zpracování naměřená data ze sítí stanic měřících látky znečišťující ovzduší (ČHMÚ, 2014c). Data jsou dále verifikována a archivována ČHMÚ v imisní databázi a slouží k dalšímu hodnocení a analýzám stavu znečištění ovzduší na území České republiky.

### 3.1.1 Suspendované částice (PM)

Atmosférický aerosol je všudypřítomnou složkou atmosféry Země. Jedná se o soubor tuhých, kapalných nebo směsných částic o velikosti v rozsahu 1 nm – 100 μm. Je významným činitelem, který působí při procesu vzniku srážek a teplotní bilance Země. Z hlediska velikosti jednotlivých částic prašného aerosolu byly definovány velikostní skupiny označované jako PM<sub>x</sub> (Particulate Matter), které obsahují částice o velikosti menší než x μm. Standardně se rozlišují PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> a PM<sub>1,0</sub> (IRZ, 2011a).

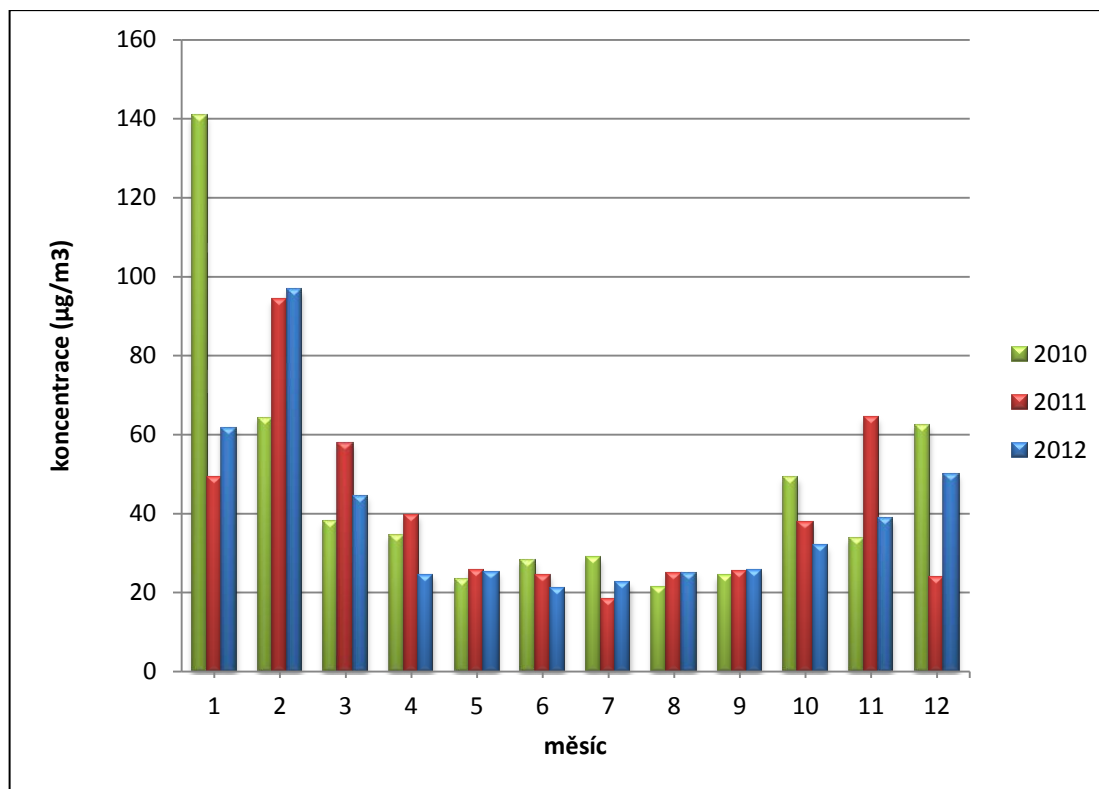
Z hlediska znečištění ovzduší suspendovanými částicemi patří Moravskoslezský kraj k nejvíce zatíženým oblastem s plošným charakterem v rámci celé České republiky. Za příčinu lze považovat vysokou koncentraci průmyslu a obyvatelstva. Město Třinec patří mezi města s velkou hustotou dopravy v menším sídelním celku, kde není zcela dobudována infrastruktura. Kromě emisí z dopravy a lokálních zdrojů přispívají k celkové imisní situaci velkou měrou také zdroje hutního průmyslu a průmyslu paliv. Významný podíl na emisní zátěži rovněž nese příhraniční přenos ze zdrojů v Polsku, zejména ze silně industrializované oblasti Katovic a městského pozadí tvořeného lokálními topeništi. V těsné blízkosti Moravskoslezského kraje je v Polsku situováno na 22 velkých průmyslových a energetických zdrojů (Turoňová, A. 2013). Z tohoto důvodu je nutná spolupráce s polskou stranou, která by měla vést k nastavení stejně přísných podmínek na obou stranách hranice.

Po roce 1989 došlo k výraznému poklesu emisí prašného aerosolu frakce PM<sub>10</sub>, který byl způsoben utlumením průmyslové výroby, zavedením nového zákona o ochraně ovzduší a značnými investicemi do ekologických opatření. Od roku 2000 koncentrace prašného aerosolu opět stoupají. Za možnou příčinu lze považovat rozmach nových průmyslových aktivit, zvyšování automobilové dopravy a opětovný návrat části místního obyvatelstva k topení pevnými palivy v lokálních topeništích, v důsledku stoupajících cen elektrické energie a zemního plynu. Znečištění ovzduší suspendovanými částicemi frakce PM<sub>10</sub> překračuje i nadále imisní limity. Významně situaci ovlivnily i smogové epizody na přelomu roku 2012/2013 (Turoňová, A. 2013).

**Tab. 1** Průměrné měsíční a maximální denní koncentrace PM<sub>10</sub> v roce 2010, 2011 a 2012 na stanici Třinec-Kosmos (data: ČHMÚ, 2010, 2011, 2012c; vlastní zpracování).

Měsíc	Průměrné měsíční hodnoty koncentrace PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )			Maximální denní koncentrace PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )		
	2010	2011	2012	2010	2011	2012
<b>1</b>	140,8	49,2	61,7	461,8	211,3	304,8
<b>2</b>	64,2	94,3	96,8	310	201,8	296,7
<b>3</b>	38	57,9	44,4	99,9	135,3	83,5
<b>4</b>	34,5	39,6	24,5	50,4	54,0	47,7
<b>5</b>	23,2	25,8	25,3	37	42,3	41,3
<b>6</b>	28,1	24,5	21,1	45,2	39,5	43,7
<b>7</b>	28,9	18,5	22,6	47,6	36,2	56,5
<b>8</b>	21,3	25,0	25,0	50,8	53,0	46,7
<b>9</b>	24,2	25,4	25,8	41,5	50,4	49,8
<b>10</b>	49,2	37,9	31,9	172,2	102,2	77,0
<b>11</b>	33,7	64,4	38,8	130,7	183,3	127,3
<b>12</b>	62,5	23,7	50,1	171,1	94,8	173,8

Z dat naměřených na stanici Kosmos za roky 2010, 2011 a 2012 z celkového pohledu vyplývá, že nejvyšší koncentrace prашného aerosolu frakce PM<sub>10</sub> byly zaznamenány právě v zimních měsících, a to především v lednu a únoru. Co se týče ročního imisního limitu, který činí 40 µg/m<sup>3</sup>, byl překročen v roce 2010 s hodnotou koncentrace 45,7 µg/m<sup>3</sup>. V roce 2011 průměrná roční koncentrace klesla na hodnotu 40,5 µg/m<sup>3</sup> a v následujícím roce 2012 koncentrace nepřesáhla roční limit a její hodnota činila v průměru 39 µg/m<sup>3</sup>. Z pohledu denních koncentrací byl 24hodinový imisní limit 50 µg/m<sup>3</sup> překročen několikanásobně ve vícero případech. V roce 2010 byla maximální průměrná denní koncentrace zaznamenána v měsíci lednu a činila 462 µg/m<sup>3</sup>, v roce 2011 maximum dosáhlo hodnoty 211 µg/m<sup>3</sup> a v roce 2012 bylo zaznamenáno maximum 305 µg/m<sup>3</sup>, obě tyto hodnoty pocházejí taktéž z měsíce ledna. Roční chod průměrných měsíčních koncentrací prашného aerosolu frakce PM<sub>10</sub> v letech 2010, 2011 a 2012 znázorňuje obrázek 2.



**Obr. 2** Průměrné měsíční koncentrace PM<sub>10</sub> na stanici Kosmos v letech 2010, 2011 a 2012 (data ČHMÚ, vlastní zpracování).

### 3.1.2 Oxid siřičitý SO<sub>2</sub>

Oxid siřičitý je dráždivý plyn, který se do ovzduší uvolňuje zejména spalováním méně kvalitního uhlí. Při běžných koncentracích kolem 100 µg/m<sup>3</sup> oxid siřičitý dráždí oči a horní cesty dýchací. Při koncentraci 250 µg/m<sup>3</sup> dochází ke zvýšení respirační nemocnosti u citlivých dospělých i dětí. Koncentrace 500 µg/m<sup>3</sup> vede k vzestupu úmrtnosti u starých, chronicky nemocných lidí. Významně ohroženou skupinou lidí jsou především astmatici, kteří bývají na působení oxidů síry velmi citliví (IRZ, 2011b).

Nadměrné koncentrace oxidu siřičitého byly problémem znečištění a kvality ovzduší na území města hlavně v období před rokem 1989. K významnému poklesu emisí oxidu siřičitého v 90. letech pomohly zejména instalace odsiřovacích zařízení a odlučovačů popílků a rekonstrukce či výměny kotelních systémů. Nejvíce oxidu siřičitého je produkováno stacionárními zdroji (cca 86 %) a malými stacionárními zdroji (cca 12 %). V posledním desetiletí doznává znečištění ovzduší oxidem siřičitým setrvalého stavu pouze s mírnými výkyvy a naměřené hodnoty tak nedosáhly imisního limitu (Turoňová, A. 2013). V případě oxidu siřičitého nedošlo v roce 2012 na Třinecku k významnému zvýšení ročních průměrných koncentrací překročením 24hodinového

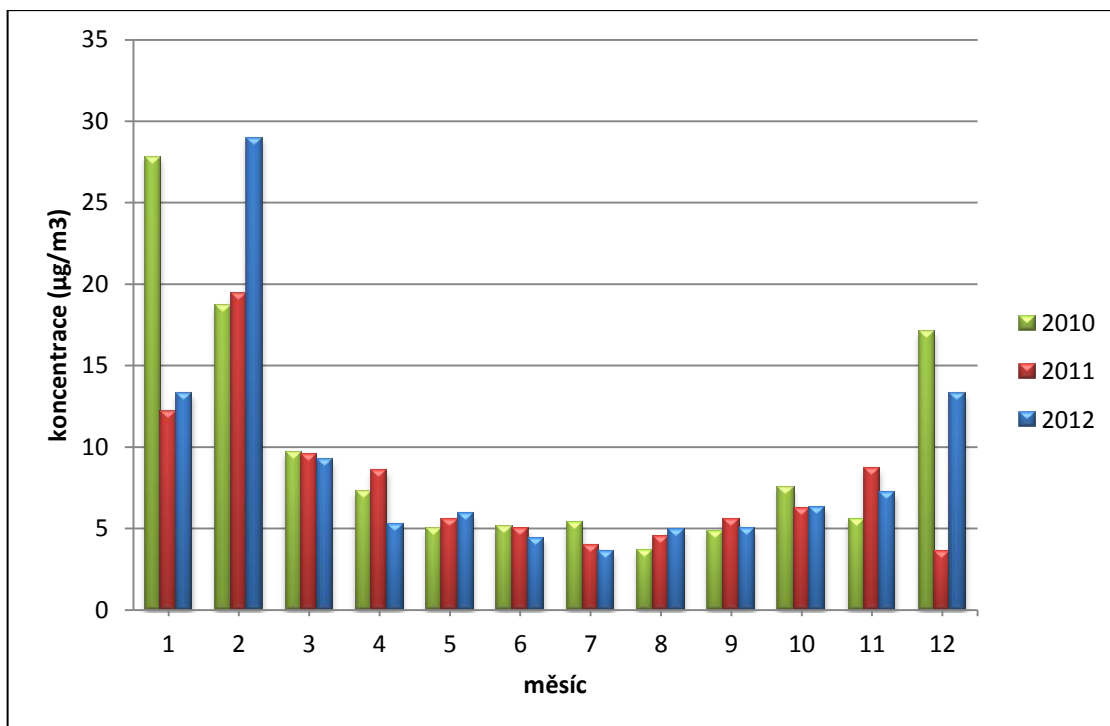


imisičního limitu, který je v tomto případě  $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$  max. 3krát za rok (ČHMÚ, 2012d). Na monitorovací stanici Třinec-Kosmos byla naměřena maximální krátkodobá hodinová koncentrace  $134 \mu\text{g}/\text{m}^3$  v prosinci roku 2012, ale z celkového pohledu lze říci, že hodnoty koncentrace oxidu siřičitého dosahují v roce 2012 setrvale nízké úrovně.

**Tab. 2** Průměrné měsíční a maximální denní koncentrace  $\text{SO}_2$  v roce 2010, 2011 a 2012 na stanici Třinec-Kosmos (data: ČHMÚ, 2010, 2011, 2012c; vlastní zpracování).

Měsíc	Průměrné měsíční hodnoty koncentrace $\text{SO}_2$ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			Maximální denní koncentrace $\text{SO}_2$ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		
	2010	2011	2012	2010	2011	2012
1	27,8	12,2	13,3	84,7	30,2	43,6
2	18,7	19,4	29,0	77,2	58,5	64,0
3	9,7	9,6	9,2	34,4	23,7	15,4
4	7,3	8,6	5,3	13,3	21,6	10,3
5	5,0	5,6	5,9	13,5	13,8	29,8
6	5,1	5,0	4,4	16,5	11,6	13,0
7	5,4	4,0	3,6	11,2	10,1	12,2
8	3,7	4,5	4,9	16,7	13,7	11,3
9	4,8	5,6	5,0	13,8	16,1	12,7
10	7,5	6,2	6,3	24,7	13,7	13,2
11	5,6	8,7	7,2	17,7	16,3	16,1
12	17,1	3,6	13,3	51,2	14,6	46,4

Z výše uvedených koncentrací oxidu siřičitého za roky 2010, 2011 a 2012 lze zjistit, že naměřené hodnoty nedosáhly ani v jednom případě 24 hodinového imisičního limitu  $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Za zmínění tak stojí pouze maximum z roku 2010 s lednovou hodnotou koncentrace  $84,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a únorová hodnota  $77,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  z téhož roku. Taktéž průměrné měsíční koncentrace nevykazují výrazné změny v podobě vzrůstajících hodnot. Trend vývoje průměrných měsíčních koncentrací je v každém zkoumaném roce podobný, se zvýšenými koncentracemi v zimních měsících a naopak nižšími hodnotami v letním období. Tento vývoj dobře znázorňuje obrázek 3. Z důvodu ustálených a nevzrůstajících koncentrací  $\text{SO}_2$  za poslední roky bylo na stanici Kosmos ukončeno měření této látky.



**Obr. 3** Průměrné měsíční koncentrace SO<sub>2</sub> na stanici Kosmos v roce 2010, 2011 a 2012 (data ČHMÚ, vlastní zpracování).

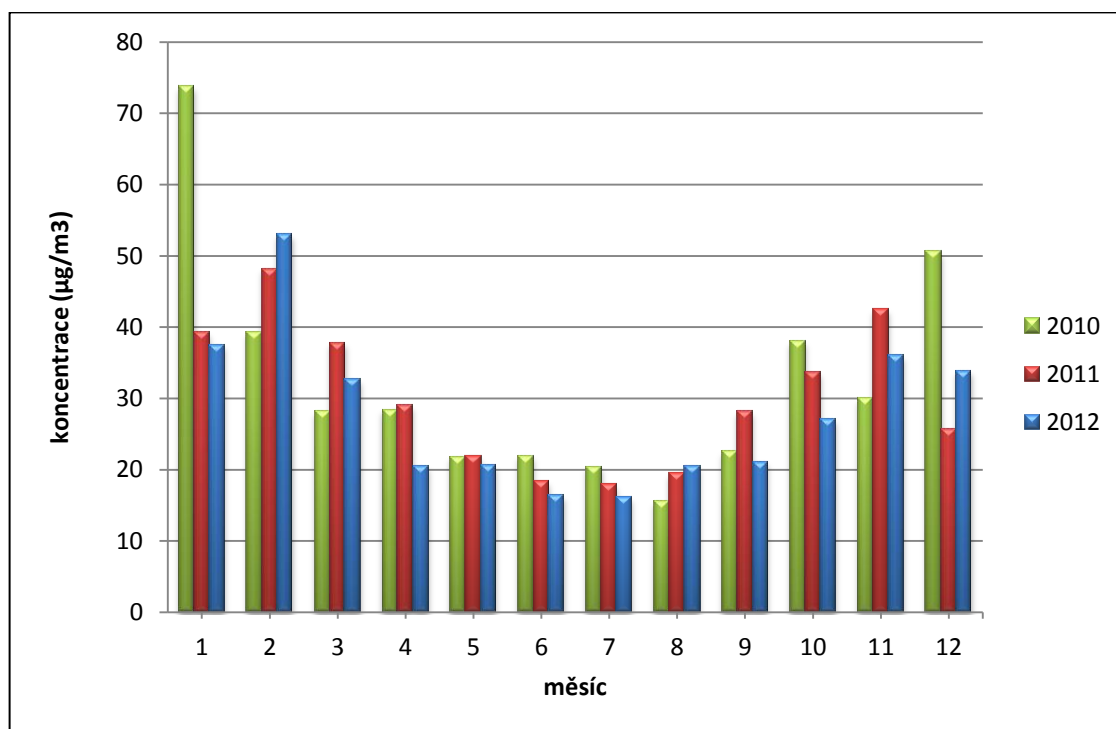
### 3.1.3 Oxidy dusíku NO<sub>x</sub>

Oxidy dusíku jsou spojeny se spalováním ušlechtilých paliv (plyn, nafta) a biomasy. Jejich emise mají navíc v dnešní době rostoucí charakter. Mezi zdroje patří hlavně motorová vozidla, která vytváří až 55 % antropogenních emisí NO<sub>x</sub>. Oxid dusičitý je společně s oxidy síry příčinou takzvaných kyselých dešťů, které negativně ovlivňují například vegetaci, stavby nebo vodní plochy a toky (IRZ, 2011c).

V letech 1997–2012 docházelo k překračování imisních limitů zejména v době ranních a odpoledních dopravních špiček ve městě. Znečištění ovzduší oxidy dusíku mělo po roce 2003 klesající tendenci a s menšími výkyvy setrvalý stav. Překračování imisních limitů v zimním období je zjevně spojeno se spalovacími procesy v lokálních stacionárních zdrojích (Turoňová, A. 2013). Koncentrace oxidů dusíku je od roku 2008 zaznamenávána pouze na stanici Třinec-Kosmos. V roce 2012 nebylo zaznamenáno výrazně zvýšených koncentrací oxidů dusíku a imisní limit povolující 18 dnů s překročením hodinového imisního limitu 200 µg/m<sup>3</sup> nebyl překročen ani jednou. Dnem 31. 12. 2012 byla ukončena veškerá měření oxidů dusíku také na stanici Třinec – Kosmos.

**Tab. 3** Průměrné měsíční a maximální denní koncentrace NO<sub>x</sub> v roce 2010, 2011 a 2012 na stanici Třinec-Kosmos (data: ČHMÚ, 2010, 2011, 2012c; vlastní zpracování)

Měsíc	Průměrné měsíční hodnoty koncentrace NO <sub>x</sub> (µg/m <sup>3</sup> )			Maximální denní koncentrace NO <sub>x</sub> (µg/m <sup>3</sup> )		
	2010	2011	2012	2010	2011	2012
1	73,7	39,3	37,5	215,6	148,6	133,5
2	39,3	48,2	53,0	121,0	98,0	104,1
3	28,2	37,8	32,6	54,7	78,2	56,7
4	28,4	29,0	20,5	58,4	43,3	36,5
5	21,8	21,9	20,6	32,8	34,0	39,2
6	21,9	18,3	16,3	36,8	33,6	22,6
7	20,4	17,9	16,1	33,3	32,3	26,2
8	15,6	19,5	20,5	29,2	38,7	34,0
9	22,6	28,2	21,1	38,4	59,9	40,3
10	38,0	33,7	27,1	92,2	81,1	48,6
11	30,0	42,5	36,0	97,7	83,4	120,5
12	50,5	25,6	33,9	147,2	104,3	87,7



**Obr. 4** Průměrné měsíční koncentrace NO<sub>x</sub> na stanici Kosmos v roce 2010, 2011 a 2012 (data ČHMÚ, vlastní zpracování).

Průměrné měsíční koncentrace NO<sub>x</sub> byly zvýšené hlavně v lednu a prosinci roku 2010. V letech 2011 a 2012 byly hodnoty průměrných měsíčních koncentrací naopak vyšší v únoru v porovnání s rokem 2010. Z pohledu maximálních denních koncentrací byla naměřena nejvyšší hodnota v lednu roku 2010 s hodnotou 215,6 µg/m<sup>3</sup>, která překročila denní limit. Ostatní maximální hodnoty v následujících dvou letech nedosáhly imisního limitu a zvýšené koncentrace byly zaznamenány hlavně v průběhu zimních měsíců.

## 4 Průmyslové zdroje znečišťování ovzduší

Průmyslové zdroje patří v dnešní době stále k významným činitelům ovlivňujícím kvalitu ovzduší. Tyto zdroje můžeme rozdělit na zdroje energetické, tedy elektrárny, teplárny a kotelny, a zdroje technologické, kam můžeme zařadit hutě, koksovny, ocelárny, chemické podniky atd. Zvláštní skupinou jsou pak zdroje z těžby nerostných surovin, jako např. doly a lomy (Jančík, P. et al. 2013:16). Moravskoslezský kraj patří z hlediska znečišťování velkými průmyslovými zdroji k nejvíce postiženým v rámci celé České republiky. Ne jinak je tomu i v případě území města Třince a jeho blízkého okolí, i když je v posledních letech ze strany velkých hutních podniků pozorována snaha emisní dopady spíše snižovat.

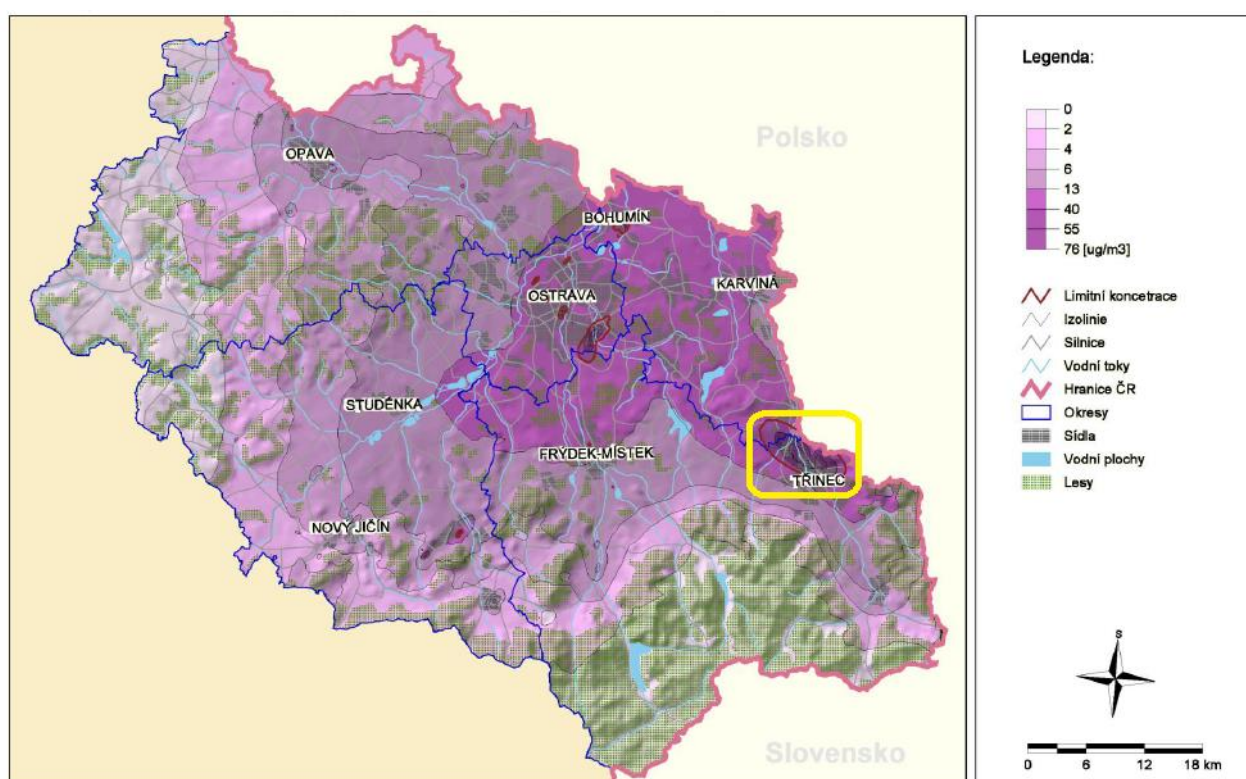
### 4.1 Registr emisí

Údaje o zdrojích a množstvích emisí z těchto zdrojů jsou evidovány v emisní databázi velkých, jednotlivě sledovaných zdrojů od roku 1982 (Braniš, M., Húnová, I. eds., 2009:227). Zdroje emitující do ovzduší znečišťující látky jsou sledovány a evidovány v rámci *Registru emisí a zdrojů znečišťování ovzduší* (REZZO). Jedná se o emisní databázi jednotlivě sledovaných zdrojů znečišťování ovzduší, jejichž provoz zabezpečuje Český hydrometeorologický ústav (ČHMÚ, 2000). Databáze REZZO je rozdělena do 4 kategorií REZZO 1 až REZZO 4. Tyto kategorie se liší podle typu zdroje a jeho velikosti. Zatímco v případě první až třetí kategorie jde o zdroje stacionární, kategorie čtvrtá spadá pod mobilní zdroje.

V případě velkých průmyslových zdrojů hovoříme o kategorii REZZO 1, pod níž spadají velké zdroje o tepelném výkonu větším než 5 MW a zařízení zvláště závažných technologických procesů. Do druhé kategorie REZZO 2 spadají střední zdroje znečišťování, především stacionární zařízení ke spalování paliv o tepelném výkonu od 0,2 do 5 MW, zařízení závažných technologických procesů, uhelné lomy a plochy s možností hoření, zapaření nebo úletu znečišťujících látek. Třetí kategorie REZZO 3 patří mezi malé zdroje znečišťování a spadají zde objekty se spalovacím zařízením o tepelném výkonu, nižším než 0,2 MW. Tato kategorie zahrnuje pracovní plochy znečišťující ovzduší, skládky paliv, surovin, produktů a odpadů a zachycených exhalátů a jiné stavby a zařízení a činnosti výrazně znečišťující ovzduší (ČHMÚ, 2000). Kategorie REZZO 4 zahrnuje mobilní zdroje znečišťování, jako jsou silniční motorová

vozidla, železniční kolejová vozidla, plavidla a letadla, tedy zařízení se spalovacími motory (ČSÚ, 2001).

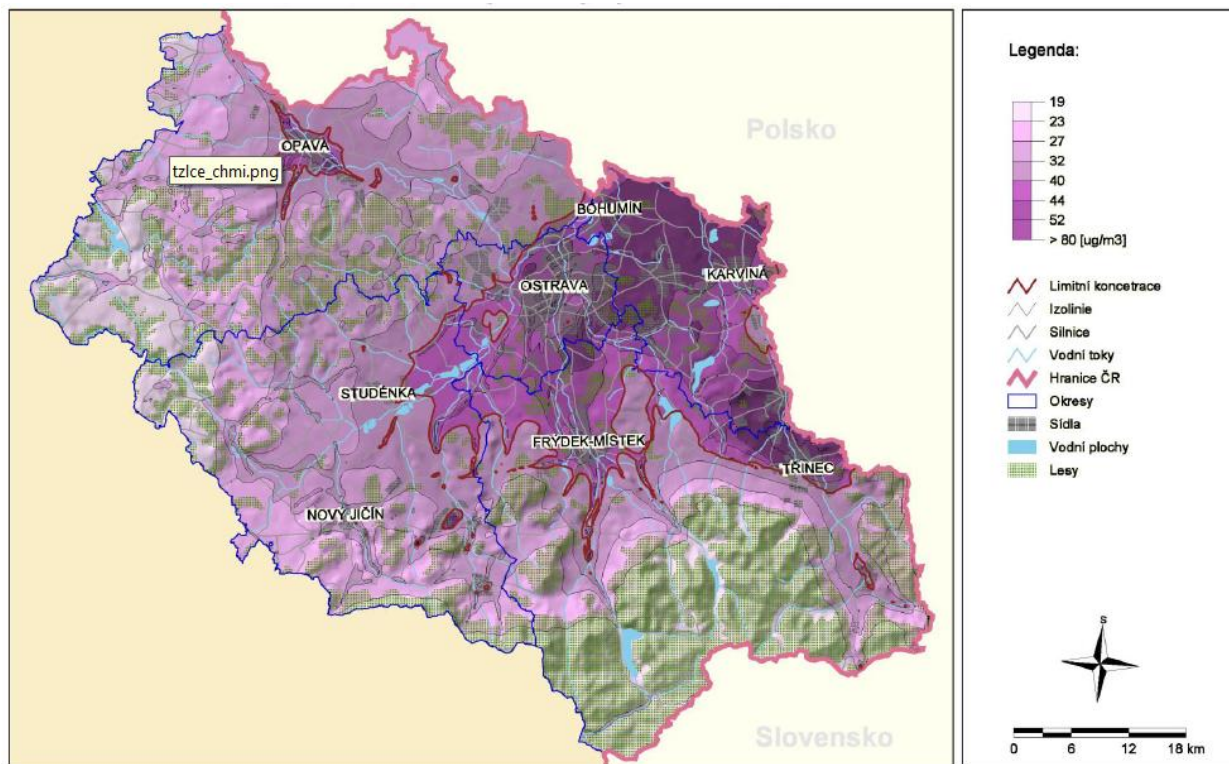
Mezi velké zdroje znečištění ovzduší na území města Třince patří provozy hutního průmyslu. Do kategorie REZZO 1 spadá jako významný zdroj znečištění na území města podnik Třinecké železárny, a.s., který se řadí mezi největší hutní závody v České republice. Míru znečištění ovzduší prашným aerosolem frakce  $PM_{10}$  na území Moravskoslezského kraje ze zdrojů REZZO 1 za rok 2006 ilustruje obr. 5, který je výstupem rozptylové studie vlivu průmyslových zdrojů na kvalitu ovzduší v širší oblasti ostravsko-karvinské aglomerace. Oblast města Třince je zvýrazněná žlutou linií.



**Obr. 5** Průměrný příspěvek zdrojů REZZO 1 k roční koncentraci  $PM_{10}$  na území Moravskoslezského kraje v roce 2006 (pramen: Jančík, P. 2010)

Obr. 5 dokládá, že největší průmyslový příspěvek ke znečištění částicemi  $PM_{10}$  jsou zaznamenány právě na území města a v blízkém okolí podniku Třinecké železárny, a.s., kde už samotné průmyslové emise vedou k překročení imisního limitu. Pro porovnání je na obr. 6 zachycena úroveň koncentrací  $PM_{10}$  z pohledu celkové imisní situace, do které jsou kromě zdrojů kategorie REZZO 1 zahrnuty také ostatní emisní zdroje (kategorie REZZO 2, lokální topeniště REZZO 3 a zdroje z automobilové

dopravy, REZZO 4). Při porovnání obou map je zjevné, že oblast s překročením imisního limitu z pohledu celkové imisní situace zaujímá o něco větší plochu a zasahuje i výrazněji mimo území města než oblast znečištění pouze zdroji kategorie REZZO 1, v tomto případě především hutním průmyslem, který spíše zatěžuje své blízké okolí a do určité míry i centrum města. Emisí prachových částic z hutního průmyslu ovšem mají na celkové imisní situaci významný podíl.



**Obr. 6** Průměrné roční koncentrace PM<sub>10</sub> na území Moravskoslezského kraje v roce 2006 z pohledu celkové imisní situace (pramen: Jančík, P. 2010)

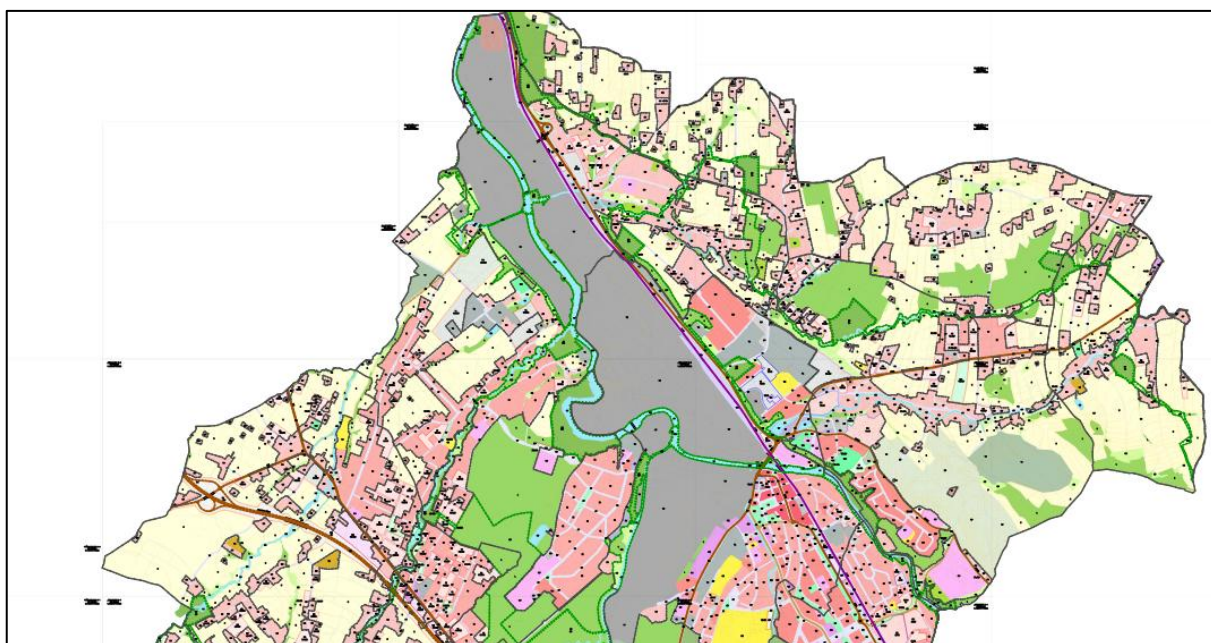


## 5 Třinecké železářny

Tato kapitola se věnuje základní charakteristice podniku Třinecké železářny a jeho historii, se zvláštním důrazem na jeho emisní vliv na ovzduší. Nejprve je uveden stručný vývoj hutě od začátku výroby v Třinci až po současnost. Druhá, stěžejní část se pak zaměřuje na problematiku emisí Třineckých železáren a jejich vypouštěné množství. Součástí této kapitoly je i charakteristika technologických opatření, které jsou podnikem realizovány a měly by vést ke snížení množství vypouštěných emisí.

### 5.1 Poloha a základní informace o podniku

Třinecké železářny zaujímají významnou část území města Třince, rozloha jejich areálu činí cca 394 ha, táhne se severozápadním směrem od centra města k Českému Těšínu a protéká jím řeka Olše. V roce 2012 měly Třinecké železářny 5 962 kmenových zaměstnanců. Celý chod hutě se řídí třisměnným provozem. V areálu Třineckých železáren sídlí několik dalších dceřiných společností, jako je Energetika Třinec, a. s., Strojírny a stavby Třinec, a. s. nebo Slévárny Třinec, a. s.



**Obr. 7** Územního plán Třince s vyznačením areálu Třineckých železáren – tmavě šedá plocha (zdroj: MěÚT, 2014b).



## 5.2 Historie Třineckých železáren

Třinecké železářny se řadí k průmyslovým podnikům s nejdelší historií a tradicí hutní výroby v České republice. V dnešní době významný podnik s uzavřeným hutním výrobním cyklem byl založen v roce 1839 Těšínskou komorou. Roku 1839 byla započata hutní výroba v Třinci, v podobě prvního odpichu železa v tehdejší dřevouhelné vysoké peci. Výrobní sortiment v té době tvořily především kamna, kuchyňské plotny, kanalizační litina, sloupy, ploty a další potřebné výrobky. Samotná huť těžila především ze své výhodné strategické polohy v blízkosti košicko-bohumínské železniční dráhy. Dostupné byly také nezbytné vstupní suroviny, jako dřevo, voda, železná ruda, vápenec a v neposlední řadě také pracovní síla. Tyto skutečnosti proto rozhodly soustředit hutní provozy právě do Třince (TŘINECKÉ ŽELEZÁŘNY, a. s., 2014).

V roce 1906 byly železářny prodány Báňské a hutní společnosti. V jejím vlastnictví se podnik dále rozvíjel a modernizoval a ve 20. letech dvacátého století patřil k nejmodernějším ve střední Evropě. V roce 1929 nesly železářny 23% podíl ve výrobě surové oceli a 31% podíl ve výrobě válcovaného materiálu na celkové československé výrobě. V roce 1946 byly Třinecké železářny znárodněny. Rozvoj podniku nadále pokračoval i v období socialistického Československa, kdy měl těžký průmysl poměrně velký význam. Historického vrcholu ve výrobě bylo dosaženo v 80. a 90. letech dvacátého století. Nadále docházelo k budování stále modernějších hutních technologií, příkladem toho je nejvýznamnější investice v podobě vybudování kyslíkové konvertorové ocelárny s kontinuálním odléváním (Ondraszek, 2009:8).

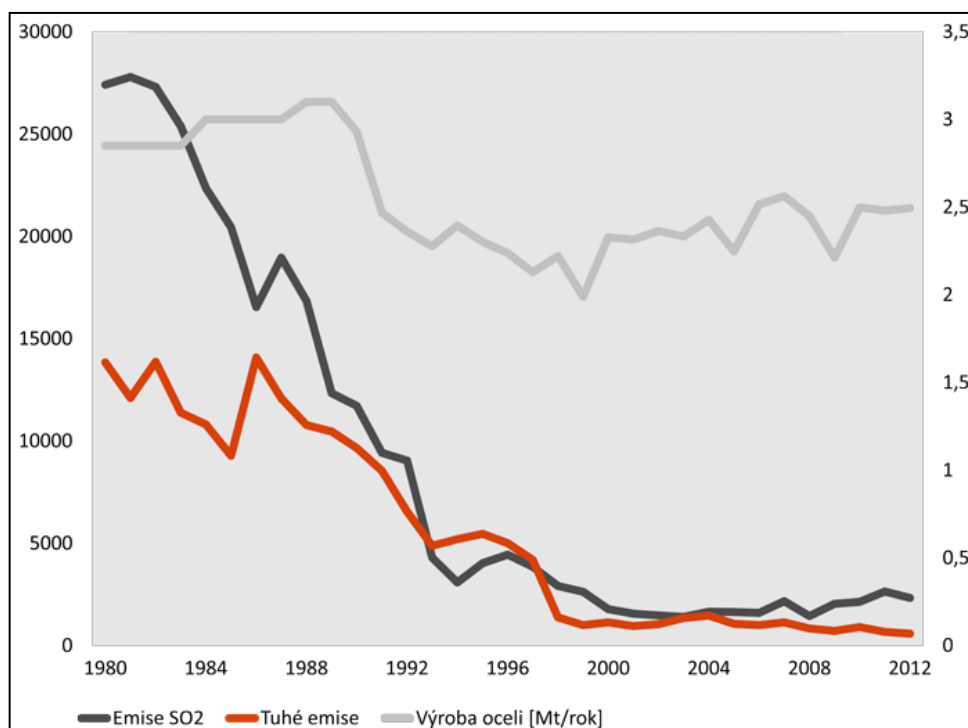
Po roce 1989, kdy došlo ke změně politického systému v Československu, byly Třinecké železářny postupně privatizovány. V roce 1991 se železářny transformovaly ze státního podniku na státní akciovou společnost a v roce 1996 se po postupné restrukturalizaci stala majoritním vlastníkem soukromá akciová společnost Moravia Steel, a. s. (Ondraszek, 2009:9).

V dnešní době jsou Třinecké železářny jedním z největších producentů oceli v České republice. V roce 2012 huť vyrobila 2 005 kilotun surového železa a 2 493 kilotun surové oceli (TŘINECKÉ ŽELEZÁŘNY, a. s., 2012). Třinecké železářny jsou nejen významným hutním podnikem, ale také důležitým ekonomickým prvkem regionu a města Třince.

### 5.3 Emise Třineckých železáren

Měření emisí je na území Třineckých železáren prováděno od roku 1963 a od této doby poklesly emise tuhých znečišťujících látek (TZL) o 99 % a emise oxidu siřičitého o 93 % (Ondraszek, 2009:143). Za období od roku 1994 do roku 1999 lze zpozorovat významné snížení objemu vypuštěných emisí TZL, oxidu siřičitého a oxidů dusíku. Hlavní zásluhu na tomto příznivém vývoji mají provedená technická opatření v podobě rekonstrukce chemické části koksovny, odsíření koksárenského plynu a modernizace jemné třídírny koksu. Významně také pomohla generální oprava vysoké pece č. 6 a generální oprava s modernizací elektrofiltrů na provozu aglomerací (TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY, a. s., 2005).

Emise TZL za rok 1994 činily 8 000 t/rok a do roku 1999 klesly na hodnotu 1 000 t/rok. Od roku 2000 do roku 2004 opět emise TZL stouply v důsledku zvýšení výroby. V následujících letech dochází ke snižování objemu emisí TZL. Podobný trend byl zaznamenán i v případě oxidu siřičitého, jehož emisní objem klesl v období let 1994–1999 o 68 % a v následujících letech bylo množství emisí oxidu siřičitého ovlivněno mírně narůstajícím objemem výroby. Vývoj emisí oxidů dusíku od roku 1994 taktéž zaznamenal pokles, který byl narušen až růstem od roku 2005 (TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY, a. s., 2005).



**Obr. 8** Vývoj emisí Třineckých železáren v letech 1980–2012 v tunách  
(pramen: TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY, a. s., 2012b)

V roce 2010 došlo k významnějšímu navýšení výroby a s tím také narostlo množství vypouštěných emisí. U emisí TZL byl zaznamenán nárůst hodnot v porovnání s předešlými roky 2008 a 2009, kdy bylo toto období ovlivněno z hlediska výroby celosvětovou recesí. Množství emisí skleníkových plynů za rok 2010 dosáhlo hodnoty 2 533 308 tun a hodnota měrné emise činila 1,014 tuny oxidu uhličitého na tunu surové oceli. V porovnání s rokem 2009 došlo ke zvýšení množství emisí skleníkových plynů o 3 %, naopak hodnota měrné emise klesla o 0,097 tuny oxidu uhličitého na tunu surové oceli (TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY, a. s., 2010:13).

V roce 2011 došlo k dalšímu výraznému snížení emisí tuhých látek na historické minimum. Tohoto výsledku bylo dosaženo realizací opatření zavedených na několika rozhodujících zdrojích emisí provozu VO-Výroba železa a oceli. Výrazný pokles byl zaznamenán i u některých dalších emisí, zejména u emisí oxidu uhelnatého. Naopak velmi nepříznivý trend je u emisí oxidu siřičitého. Hlavní příčinou je postupné a dlouhodobé zvyšování obsahu síry v rudných a palivových vstupech nakupovaných do aglomeračního procesu. Důsledkem například bylo meziroční zvýšení množství emisí oxidu siřičitého na aglomeracích o více než 460 tun. K řešení situace proto byla přijata účinná technickoorganizační opatření (TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY, a. s., 2011:6).

U emisí oxidů dusíku v roce 2011 nedochází k rapidnímu nárůstu a trend vývoje je za poslední roky bez výraznějších změn. Měření a monitorování emisí do ovzduší je prováděno v rámci environmentálního systému řízení, v souladu s požadavky právních předpisů a příslušných integrovaných povolení. Největší podíl měření připadá na jednorázová autorizovaná měření, jejichž interval je nejčastěji jednoletý anebo tříletý. Celkem osm nejvýznamnějších zdrojů je vybaveno kontinuálním měřením emisí (TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY, a. s., 2011:6).

Množství emisí skleníkových plynů za rok 2010 dosáhlo hodnoty 2 533 308 tun a hodnota měrné emise činila 1,014 tun oxidu uhličitého na tunu surové oceli. Rok 2011 byl z pohledu emisí skleníkových plynů nepříznivý, kdy došlo ke zvýšení těchto emisí na 2 629 177 tun. Důvodem meziročního nárůstu o 3,8 % bylo mimo jiné zvýšení hodnoty emisního faktoru a snížení výhřevnosti vysokopecního plynu. Tento plyn je jako vedlejší produkt v maximální míře využíván na místě jako doplňkové palivo ve formě směsného plynu. Měrné emise oxidu uhličitého stouply na hodnotu 1,060 tuny na tunu surové oceli (TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY, a. s., 2011:7).

Rok 2012 zaznamenal z pohledu emisí výrazné snížení tuhých znečišťujících látek na nové historické minimum. Tohoto výsledku bylo dosaženo zejména snížením

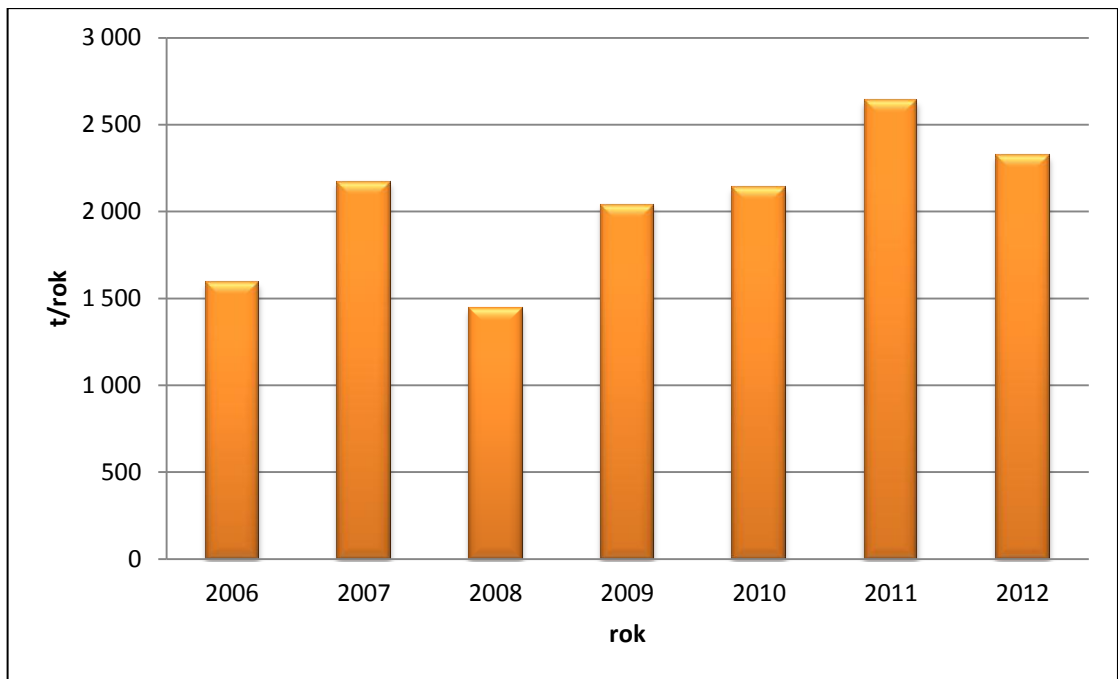
emisí na provozu haly ocelárny KKO, dále pak díky odprášení koksové strany a odplynění koksových baterií. Významně sníženy byly i emise oxidu siřičitého, příznivý vývoj byl zaznamenán především na všech spékacích pásech aglomerací a na pánvové peci č. 2. U ostatních druhů emisí nedošlo mezitím k významnějším změnám v jejich množství (TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY, a. s., 2012c:11).

Množství emisí skleníkových plynů za rok 2011 činilo 2 629 177 tun, hodnota měrné emise byla 1,060 tuny oxidu uhličitého na tunu surové oceli. V roce 2012 se emise skleníkových plynů zvýšily na 2 700 070 tun, nárůst oproti roku 2011 činil tedy 2,70 % a byl zapříčiněn opětovně zvýšením hodnoty emisního faktoru a snížením výhřevnosti vysokopecního plynu a mírným zvýšením výroby oceli. Měrné emise se v důsledku toho zvýšily na hodnotu 1,083 tuny oxidu uhličitého na tunu surové oceli (TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY, a.s., 2012c:11).

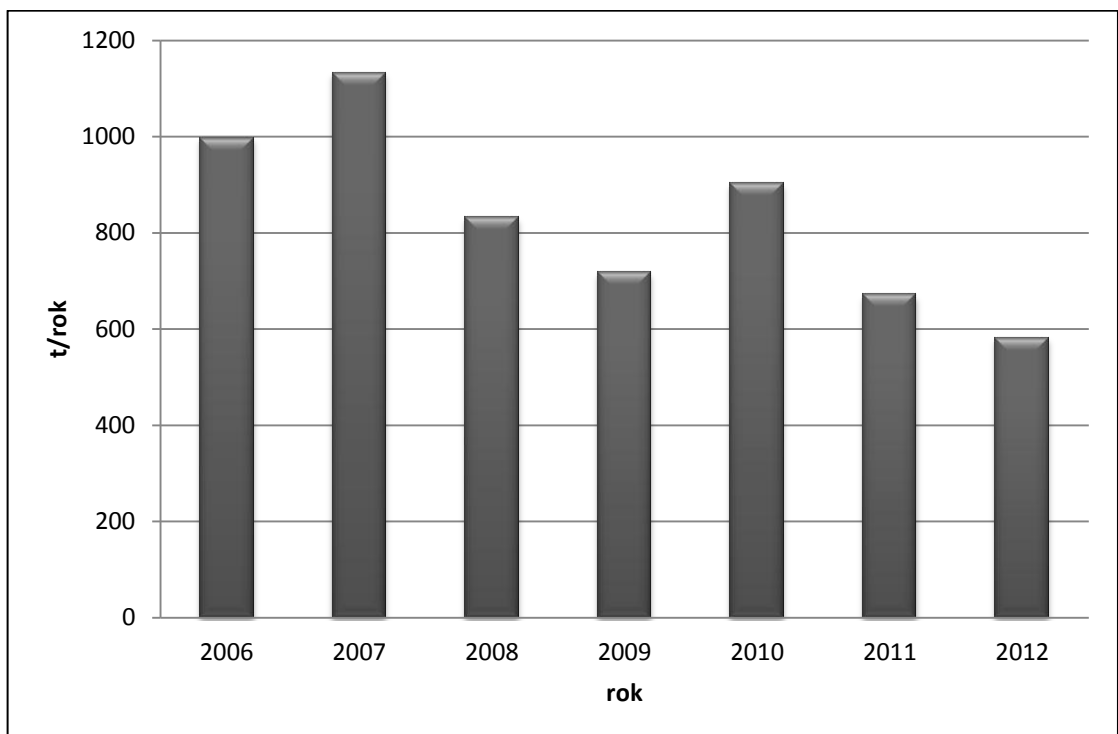
**Tab. 4** Vývoj emisí hlavních znečišťujících látek v porovnání s výrobou v letech 2006–2012 (pramen: TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY, a. s., 2012d a výroční zprávy TŽ o životním prostředí)

<b>Rok</b>	<b>Výroba oceli kt/rok</b>	<b>Emise SO<sub>2</sub> t/rok</b>	<b>Tuhé emise t/rok</b>	<b>Emise NO<sub>x</sub> t/rok</b>
<b>2006</b>	2 516	1 589	997	1 370
<b>2007</b>	2 563	2 170	1 132	1 563
<b>2008</b>	2 448	1 440	832	934
<b>2009</b>	2 213	2 038	717	1 297
<b>2010</b>	2 498	2 136	902	1 425
<b>2011</b>	2 480	2 640	670	1 449
<b>2012</b>	2 493	2 323	581	1 453

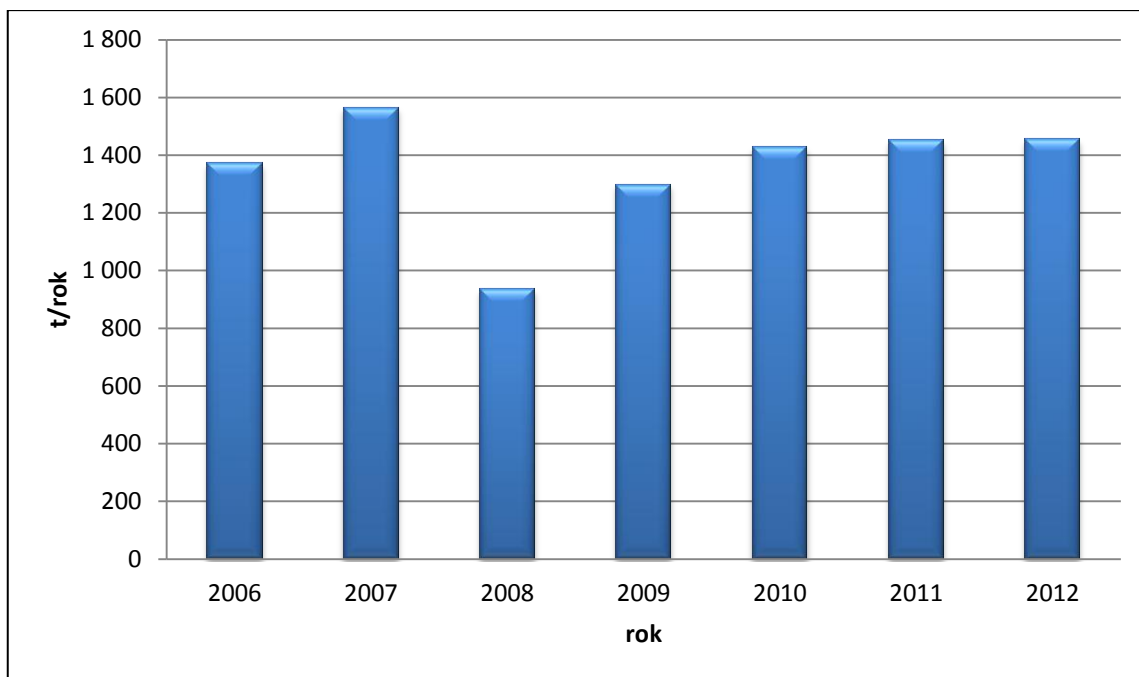
Z celkového hlediska v období let 2006–2012 dochází k pozitivnímu vývoji emisí, až na emise oxidu siřičitého. U této látky byly emisní hodnoty v posledních třech letech zjevně vyšší než v období dřívějším, nicméně v roce 2012 už byl zaznamenán pokles. Nejpozitivnější trend zaznamenávají emise TZL, které rok od roku klesají, s výjimkou roku 2010. Ustálených hodnot dosahují emise oxidu dusíku, jejichž množství za poslední tři roky nestoupá. Data z tab. 4 jsou graficky prezentována také v obr. 9–11.



**Obr. 9** Množství emisí SO<sub>2</sub> podniku TŽ v letech 2006–2012  
(data: Třinecké železářny a. s.)



**Obr. 10** Množství emisí TZL podniku TŽ v letech 2006–2012  
(data: Třinecké železářny a. s.)

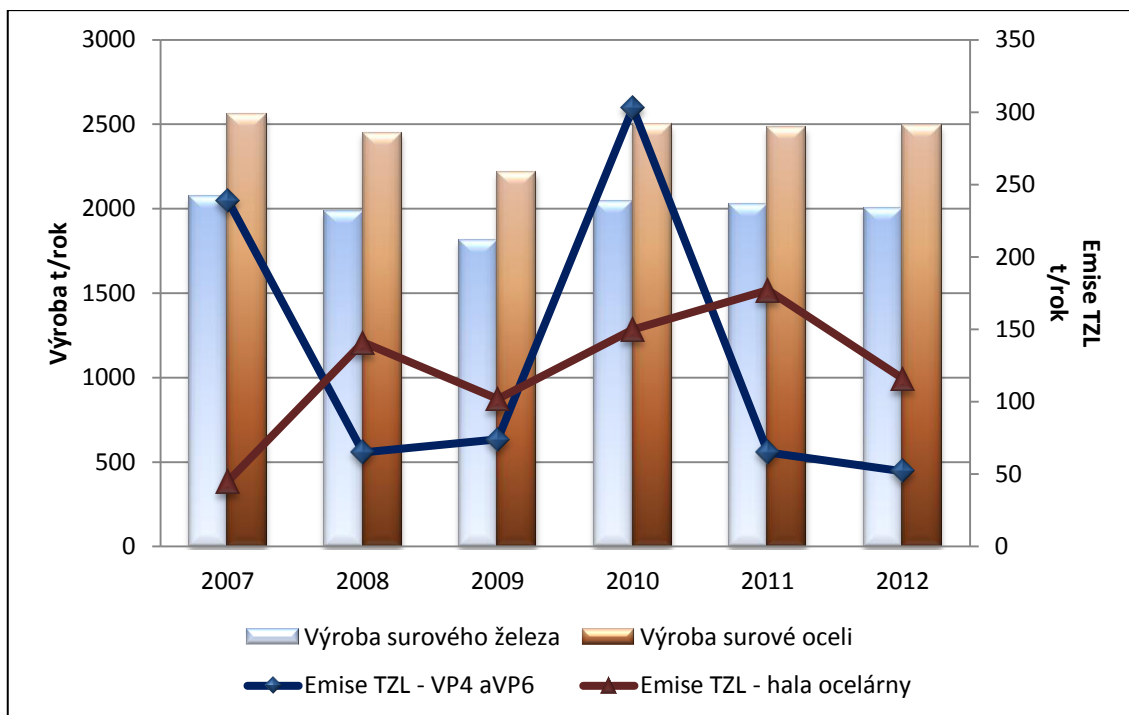


**Obr. 11** Množství emisí NO<sub>x</sub> podniku TŽ v letech 2006–2012  
(data: Třinecké železářny a. s.).

### 5.3.1 Vývoj emisí TZL z haly KKO a odléváren VP4 a VP6

Provozy vysokých pecí a ocelárny mají vysoký a významný podíl na celkovém množství vypouštěných emisí Třineckých železáren. Emise znečišťujících látek z provozu vysokých pecí jsou teoreticky závislé na množství vyrobeného železa. Za poslední období lze však sledovat významné rozdíly emisí TZL bez ohledu na výrobu surového železa a výrobou oceli, která byla v tomto období rozdílná, výkyvy činily až řádově desítky procent. Podobně lze charakterizovat emise z haly KKO, které sice také přímo souvisí s vyrobeným množstvím oceli, ale v tomto případě se jedná o fugitivní emise prachu s vysokou nejistotou stanovení (Čihala, M., Obal, L., 2013).

Vývoj emisí TZL na provozu vysokých pecí a ocelárny v porovnání s výrobou surového železa a surové oceli je zřejmý z obrázku 12.



**Obr. 12** Vývoj emisí TZL na provozu vysokých pecí a ocelárny v porovnání s výrobou (pramen: Číhala, M., Obal, L., 2013; upraveno).

### 5.3.2 Technologie a provoz KKO

Hlavním výrobním programem kyslíko-konvertorové ocelárny a zařízení sekundární metalurgie je výroba oceli. Vyrobena ocel se převáží do haly zařízení plynulého odlévání (ZPO), kde se odlévá na dvou pracovištích do kontislitků. Malá část produkce se odlévá do ingotů. Vedlejším produktem vznikajícím při výrobě oceli v konvertorech je konvertorový plyn, který se skladuje v plynojemu, odkud je odváděn do podnikové sítě (Kuča, L., 2014).

Základem technologie výroby oceli v kyslíkových konvertorech je proces zkujňování surového železa prostřednictvím plynného kyslíku s následnou oxidací železa. Tyto oxidy reagují s rozpuštěným uhlíkem na plynný oxid uhelnatý CO a na plynný oxid uhličitý CO<sub>2</sub>. Vysoký obsah CO v odcházejících spalinách předurčuje využití tohoto produktu jako paliva v energetickém hospodářství podniku. Pro energetické využití je vhodné zachycovat konvertorový plyn s minimálním obsahem 25% CO. V TŽ, a.s., je konvertorový plyn zachycován v tzv. primárním stupni odsávání a po následném čištění v mokré plynočištně je jímán v plynojemu k dalšímu využití v podnikové síti (Kuča, L., 2014).

Při výrobě oceli v kyslíkové konvertorové ocelárně v Třineckých železárnách a.s. (dále KKO) v průběhu celého technologického procesu dochází k vývinu značného

objemu spalin a zplodin s vysokým podílem prachových emisí. Značný vývin těchto emisí je pozorován u některých výrobních činností, jako je například přelévání surového železa z pojízdných mísičů do nalévacích pánví v hale přelévání surového železa nebo odpich tekuté oceli z konvertorů K1 a K2 (Číhala, M., Obal, L., 2013).

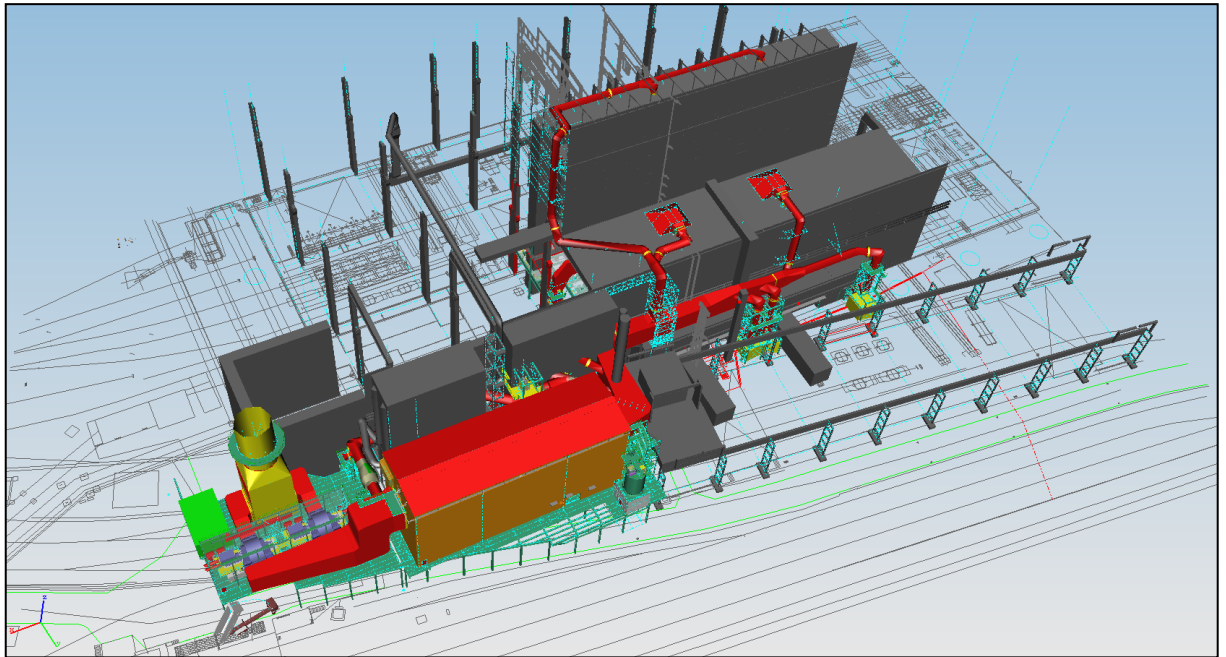
Na provoze konvertorové ocelárny jsou některé kritické uzly dnes vybaveny dílčími zařízeními na zachycování a čištění vznikajících spalin a prachu. Výšková část haly KKO není nyní vybavena odsávacím zařízením, takže emise prachových částic unikají z jednotlivých míst vývinu a dostávají se světlíky a netěsnostmi haly do ovzduší nebo se usazují na plošinách a ocelových konstrukcích, čímž dochází k zhoršování pracovního prostředí a zvýšeným nákladům na čisticí práce (Číhala, M., Obal, L., 2013).

### **5.3.3 Charakteristika nového odsávacího a filtračního zařízení KKO**

Realizace celého projektu je prováděná v rámci 36. výzvy Operačního programu Životní prostředí (OPŽP). Základem celého projektu je instalace zařízení ke snižování emisí. Vzdušina bude čištěna v tkaninovém filtru. Pro celkové odsávané množství znečištěné vzdušiny se navrhuje filtr, složený z 22 sekcí. Předpokládá se, že během provozu filtru bude jedna sekce mimo provoz pro údržbu a jedna polovina sekcí bude mimo provoz z důvodu čištění. Z důvodu rozdělení odprašků na odpad kategorie „O“ a „N“ bude vlastní filtr rozdělen na dvě funkční části. První funkční část bude určena k odprašení konvertorů K1 a K2, výšková část haly KKO nad konvertory ve dvou výškových úrovních a k odprašení dalších výrobních zařízení. Druhá funkční část je určená pro odprašení pracoviště odsíření surového železa a stahování strusky (Číhala, M., Obal, L., 2013).

Základem zařízení sekundárního odprašení budou dva sací ventilátory a látkový filtr s pulsním oklepem, který bude zaujímat plochu 28 185 m<sup>2</sup>. Minimální množství odsávané vzdušiny by mělo činit 1 941 000 Nm<sup>3</sup>/h a výstupní koncentrace TZL by měly dosahovat průměrné hodnoty  $\leq 10$  mg/Nm<sup>3</sup>, krátkodobé maximum bylo stanoveno na hodnotu  $\leq 20$  mg/Nm<sup>3</sup> (Kuča, L. 2014). V případě fugitivních emisí dojde k výraznému poklesu, nicméně i v této situaci dojde k malým únikům TZL, které budou emitovat z výrobní haly stavebními otvory. Hodnoty těchto fugitivních emisí se budou pohybovat okolo 3–5 % původního stavu (Číhala, M., Obal, L., 2013).





**Obr. 13** 3D model odprašovacího zařízení (pramen: Kuča, L., 2014)

### 5.3.4 Technologie a provoz vysokých pecí

Výrobním programem vysokých pecí je výroba surového železa, které je vyráběno ve dvou vysokých pecích č. 4 a č. 6. Vznikající vysokopecní plyn je jímán do plynojemu a společně s dalšími plyny vznikajícími v hutní výrobě je využíván pro vytápění hutních agregátů (Hofierka, G., 2014).

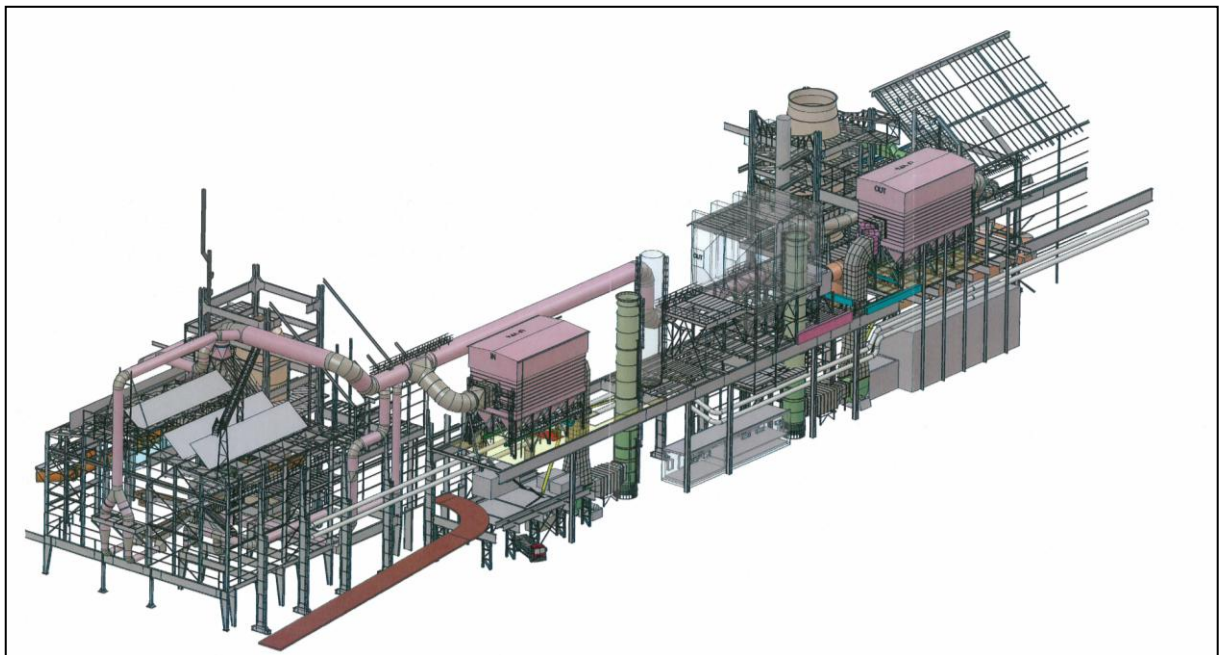
Emise tuhých částic v odlévací hale vznikají zejména během odlévání surového železa (v průměru se emise vyskytují v rozmezí od 400 do 1 000 g/t vyrobeného surového železa). Tyto emise vznikají hlavně při styku taveniny kovu a strusky s okolním kyslíkem. Z vysoké pece odlévané surové železo a struska procházejí licími žlaby do pojízdných mísičů, resp. pánví. Během odpichu a odlévání se tekutý kov dostává při průtoku žlaby do styku s atmosférickým kyslíkem a díky vysokým teplotám s ním reaguje a následně se vytváří oxidy železa (např.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ). Struska s okolním kyslíkem nereaguje, neboť většina jejích složek již zoxidovala, ale ze strusky se mohou za tvorby emisí hmotných částic odpařovat alkalické oxidy. Opatřením k omezení emisí prachu z odlévání je překrytí licích žlabů odnímatelnými kryty a odsávání vzniklých hmotných částic z exponovaných míst. Hlavními místy k odsávání v hale odlévárny jsou odpichový otvor, separátor strusky a kyvné železové a struskové žlaby (Hofierka, G., 2014).

### 5.3.5 Stávající opatření úniku emisí na provozu vysokých pecí

K zamezení úniku těchto emisí do ovzduší je v současné době na odlévárnách vysokých pecí č. 4 a 6 žlabový systém zakrytý, exponovaná místa jsou osazena odsávacími zákryty. Odsávání probíhá přes společnou filtrační stanici, tvořenou elektrostatickým odlučovačem a axiálním rovnotlakým ventilátorem a komínem. Projektovaná kapacita stávající filtrační stanice realizované v r. 1991 jen pro VP 4 je  $650\,000\text{ m}^3\cdot\text{h}^{-1}$ . V roce 1995 byla na filtrační stanici připojena i VP6, přičemž bylo předpokládáno, že vždy bude v cyklech odsávána pouze jedna vysoká pec. V současné době se však prodloužil čas odpichu a pravidelně dochází k souběhu odpichu na obou vysokých pecích. Parametry stávající filtrační stanice jsou vhodné pouze pro odsávání z jedné vysoké pece, v případě souběhu odpichu na obou vysokých pecích je stávající systém odprášení odléváren VP nedostatečný (Číhala, M., Obal, L., 2013).

### 5.3.6 Charakteristika nového odsávacího a filtračního zařízení VP

Rekonstrukce stávající filtrační stanice, tvořené elektrostatickým odlučovačem, je realizována formou výstavby dvou nových filtračních stanic, jejichž základ je tvořen látkovým filtrem, se shodnými parametry. Tyto filtrační stanice budou vybudovány samostatně pro každou vysokou pec. Tento projekt je realizován za účelem snížení produkce prachových emisí z vysokých pecí při odlévání surového železa a rovněž k minimalizaci hlučnosti z provozu vysokých pecí (Číhala, M., Obal, L., 2013).



**Obr. 14** 3D model nového filtračního zařízení (pramen: Hofierka, G., 2014)

Podle platného integrovaného povolení je pro nový látkový filtr instalovaný v rámci projektu stanoven zpřísněný emisní limit pro TZL do 20 mg/m<sup>3</sup>. Je předpokládáno dosažení průměrné výstupní koncentrace TZL cca. 10 mg/m<sup>3</sup>. Zároveň budou podstatně sníženy krátkodobé emise oxidů Fe (tzv. červené dýmy), které stávající elektrostatický filtr není schopen zachytit (Hofierka, G., 2014).

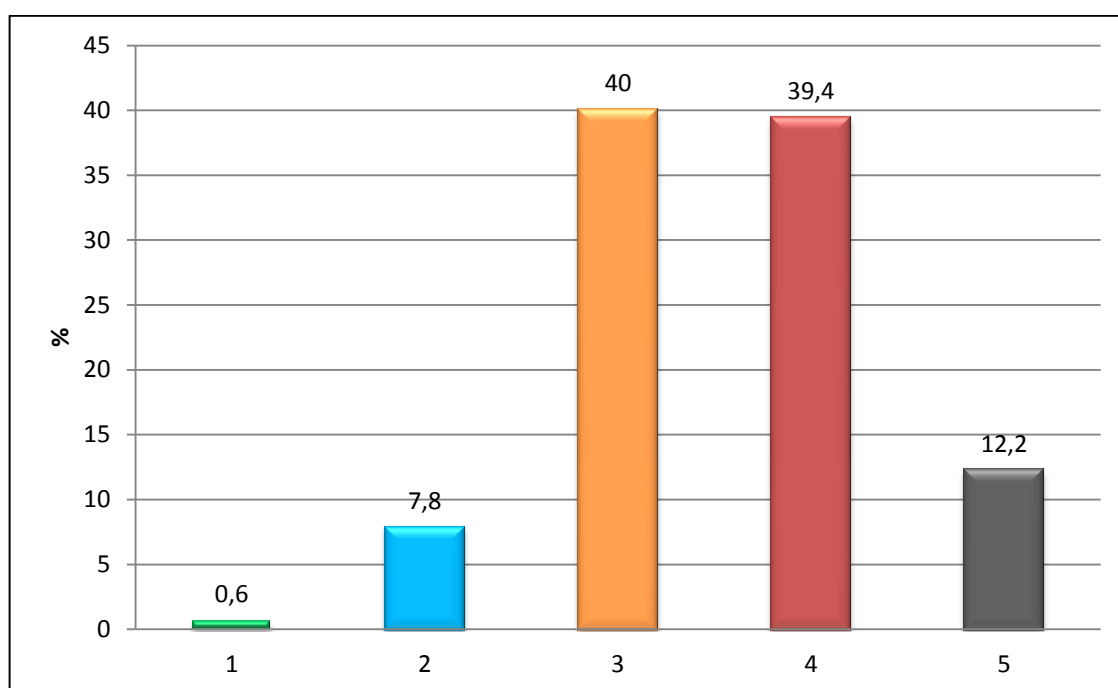
Instalací horního odtahu nad odpichovým otvorem dojde k výraznému zvýšení účinnosti odsávání znečištěné vzdušiny z daného prostoru během začátku a konce odpichu a tím také dojde k zvýšení účinnosti odsávání a ke snížení nezachyceného úletu do ovzduší. Z celkového pohledu by měl být v roce 2014 zaznamenán zhruba 30% pokles komínových a fugitivních emisí oproti roku 2012 a ještě znatelnější pokles je předpokládán v roce 2015, kdy by se měl podíl těchto emisí na provozu VP snížit až o 80 % (Číhala, M., Obal, L., 2013).

## 6 Vyhodnocení dotazníkového šetření

Tato část bakalářské práce se zaměřuje na prezentaci výsledků dotazníkového šetření, které se týká podniku Třinecké železářny a kvality ovzduší v Třinci. Samotné dotazníkové šetření o sedmi otázkách bylo provedeno celkově u 180 respondentů. Průběh a způsob zpracování dat je uveden v kapitole Metodika práce, plné znění dotazníku je uvedeno v příloze bakalářské práce. Výsledky šetření jsou prezentovány v podobě uvedení otázky, poté grafickém zpracování odpovědí a stručném komentáři.

### 1) Jak hodnotíte kvalitu ovzduší v Třinci?

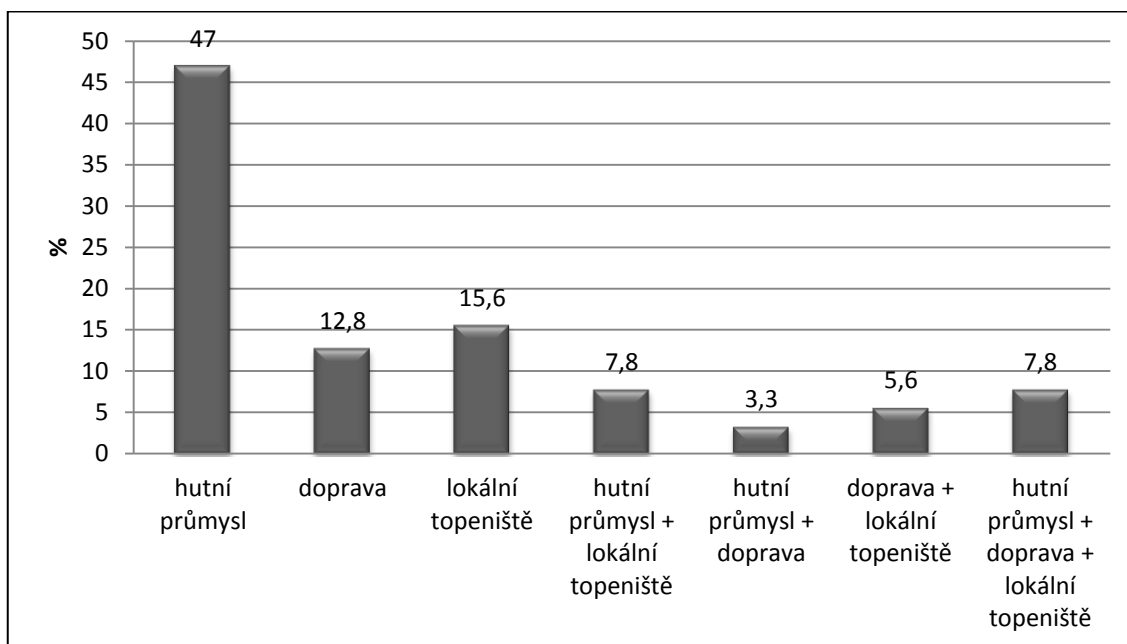
(hodnocení na škále 1–5, 1 = nejlepší, 5 = nejhorší)



**Obr. 15** Vyhodnocení odpovědí na otázku č. 1

První otázka se týká hodnocení celkového stavu ovzduší ve městě Třinci. Respondenti měli na výběr z možností na škále 1–5, od jedné (nejlepší) až po možnost pět (nejhorší). Většina respondentů hodnotila kvalitu ovzduší průměrně až podprůměrně. Konkrétně 40 % dotazovaných hodnotí kvalitu ovzduší úrovní 3 a 39,4 % dotazovaných úrovní 4. Číslem pět, tedy nejhorší známkou, ohodnotilo ovzduší ve městě celkem 12,2 % dotazovaných. Zbýlý počet respondentů hodnotí ovzduší nadprůměrně: 7,8 % odpovídajících známkou dvě a pouze jedna osoba zvolila první možnost, číslo jedna.

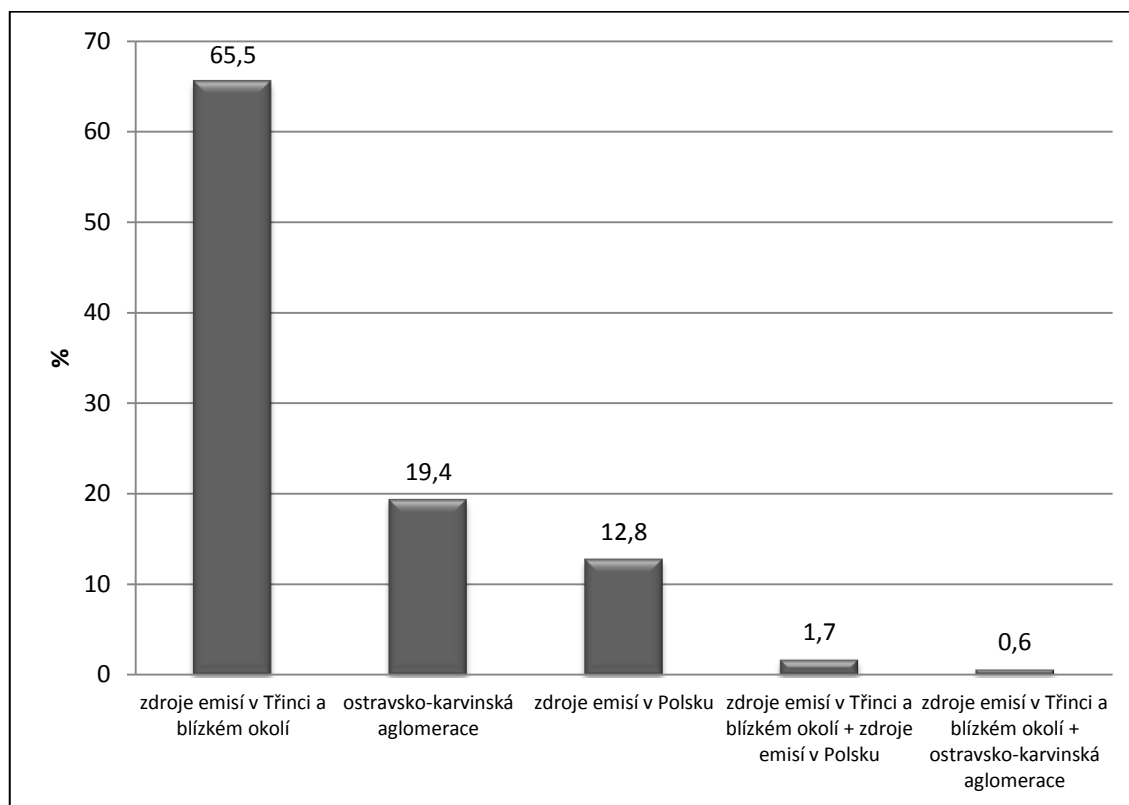
## 2) Který ze zdrojů nese podle Vás největší podíl na znečištění ovzduší na území města?



**Obr. 16** Vyhodnocení odpovědí na otázku č. 2

Druhá otázka v pořadí zjišťuje, který ze zdrojů nese podle respondentů největší podíl na znečištění ovzduší na území města. U této otázky mohli dotazovaní vybírat ze tří daných možností, a to hutní průmysl, doprava nebo lokální topeniště, případně mohli tyto možnosti kombinovat. Téměř polovina, konkrétně 47 % dotázaných, si myslí, že největší podíl nese samostatně hutní průmysl, 15,6 % dotazovaných uvádí jako největší zdroj lokální topeniště a 12,8 % respondentů přikládá největší podíl dopravě. Ostatní dotazovaní uváděli kombinace zdrojů. Konkrétně 7,8 % respondentů uvedlo kombinaci hutního průmyslu a lokálních topenišť, rovněž stejné procento dotazovaných uvedlo kombinaci všech tří zdrojů znečištění. Dopravu a lokální topeniště jako největší zdroje znečištění uvedlo 5,6 % dotazovaných a 3,3 % respondentů se domnívá, že nejvíce se na znečištění podílí hutní průmysl v kombinaci s dopravou.

### 3) Odkud podle Vás pochází rozhodující podíl škodlivin v ovzduší Třince?



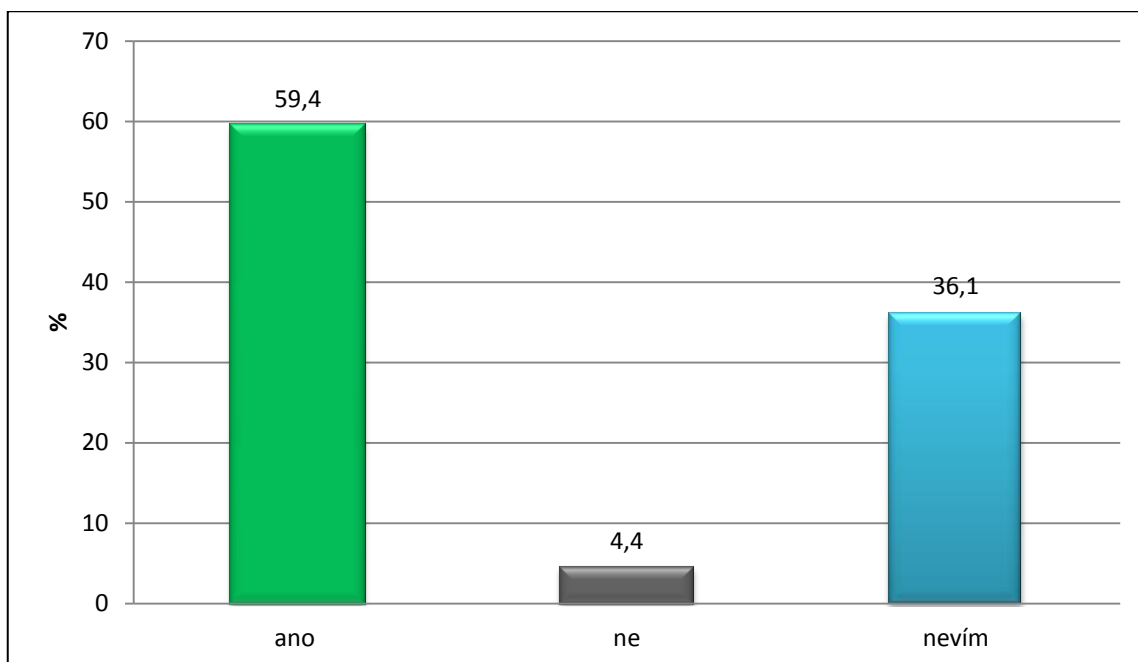
**Obr. 17** Vyhodnocení odpovědí na otázku č. 3

U třetí otázky bylo cílem zjistit, odkud podle respondentů pochází rozhodující podíl škodlivin v ovzduší Třince. Odpovídající měli opět na výběr ze tří možností, zdroje emisí v Třinci a blízkém okolí, ostravsko-karvinskou aglomeraci a zdroje emisí v Polsku, a taktéž u této otázky mohli uvádět kombinace více možností. Nadpoloviční většina dotazovaných, konkrétně 65,5 %, se domnívá, že rozhodující podíl škodlivin pochází právě ze zdrojů v Třinci a blízkém okolí, ostravsko-karvinskou aglomeraci označilo 19,4 % dotazovaných a 12,8 % respondentů si myslí, že rozhodující podíl škodlivin pochází z Polska. Minimální počet respondentů, konkrétně 1,7 %, uvádí kombinaci zdrojů emisí v Třinci a blízkém okolí se zdroji emisí v Polsku a pouze jeden dotazovaný odpověděl, že rozhodující podíl škodlivin pochází ze zdrojů emisí v Třinci a blízkém okolí v kombinaci se zdroji v ostravsko-karvinské aglomeraci.

#### 4) Jaká opatření by podle Vás mohla pomoci zlepšit kvalitu ovzduší v Třinci?

Úkolem této otázky bylo zjistit, jaká opatření by mohla pomoci zlepšit kvalitu ovzduší v Třinci. Tato otázka nenabízí na výběr z odpovědí, jak tomu bylo v předešlých případech, ale naopak respondenti mohli uvádět sami své myšlenky a nápady. Nejčastější odpovědí bylo vybudování obchvatu města, který by svedl část dopravy mimo město, dále častou odpovědí byly modernější a ekologické způsoby vytápění domů za použití kvalitnějších paliv, kontroly lokálních topenišť a následné sankce. V souvislosti s Třineckými železárnami dotazovaní navrhovali také instalaci moderních odprašovacích či filtračních zařízení v huti a také progresivní přístup při vývoji technologie výroby železa a oceli. Mezi další a méně časté odpovědi patřilo snížení cen plynu a plynofikace okolí, možnosti získání dotace na kotle, využívání ekologicky šetrných dopravních prostředků, jako je kolo či hybridní automobily. Někteří lidé by přivítali více zeleně ve městě a jiní zase požadovali smluvní dohodu s Polskem, která by podle nich pomohla zlepšit kvalitu ovzduší na Třinecku.

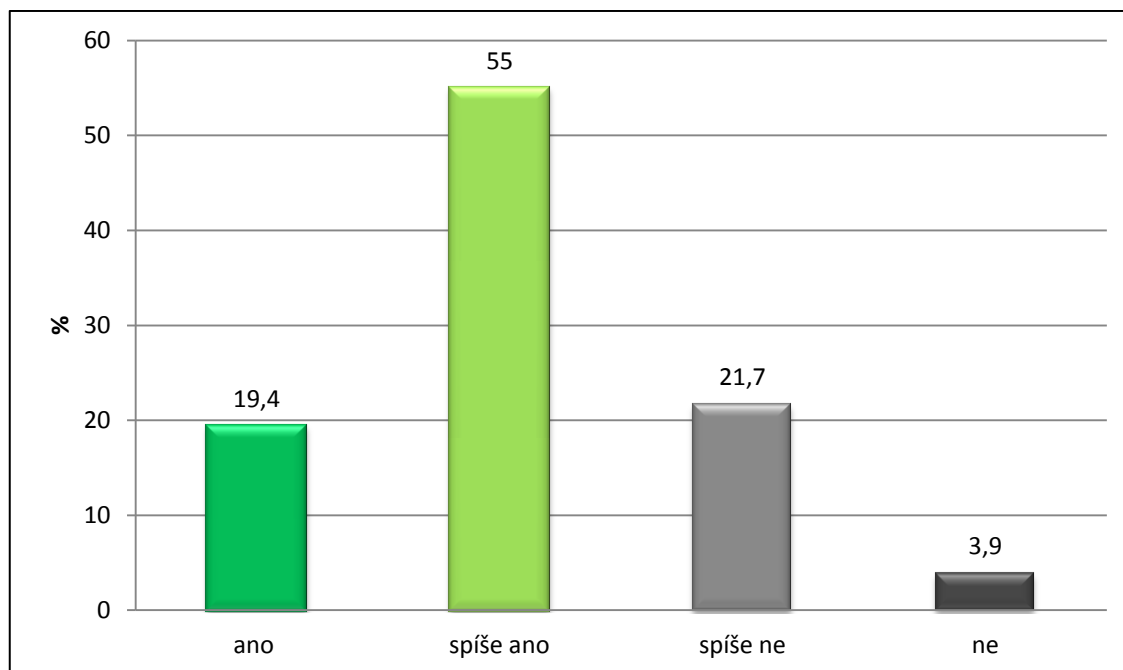
#### 5) Podnikají Třinecké železárny nějaká opatření vedoucí ke snížení množství emisí a zlepšení kvality ovzduší? (Pokud ano, víte o nějakých?)



Obr. 18 Vyhodnocení odpovědí na otázku č. 5

Jelikož se dotazníkové šetření týká i samotného podniku Třinecké železárny, byla právě pátá otázka směřována k informovanosti občanů o emisních opatřeních samotné hutě. Z celkového počtu sto osmdesáti respondentů, se 59,4 % dotazovaných vyjádřilo kladně, tedy že Třinecké železárny podnikají různá technologická opatření. Takto odpovídali v drtivé většině muži, a to především zaměstnanci Třineckých železáren. Jako příklad byla uváděna technologická opatření na provozech vysokých pecí, kyslíkové konvertorové ocelárny či na provoze aglomerací. 36,1 % dotazovaných odpovědělo, že neví, zda jsou prováděná nějaká opatření ze strany podniku a 4,4 % dotazovaných tvrdí o Třineckých železárnách, že nepodnikají žádná opatření. K těmto dvěma možnostem odpovědí se přikláněly spíše ženy.

#### **6) Spolupracuje podle Vás město Třinec dostatečně s podnikem Třinecké železárny v otázce kvality ovzduší?**

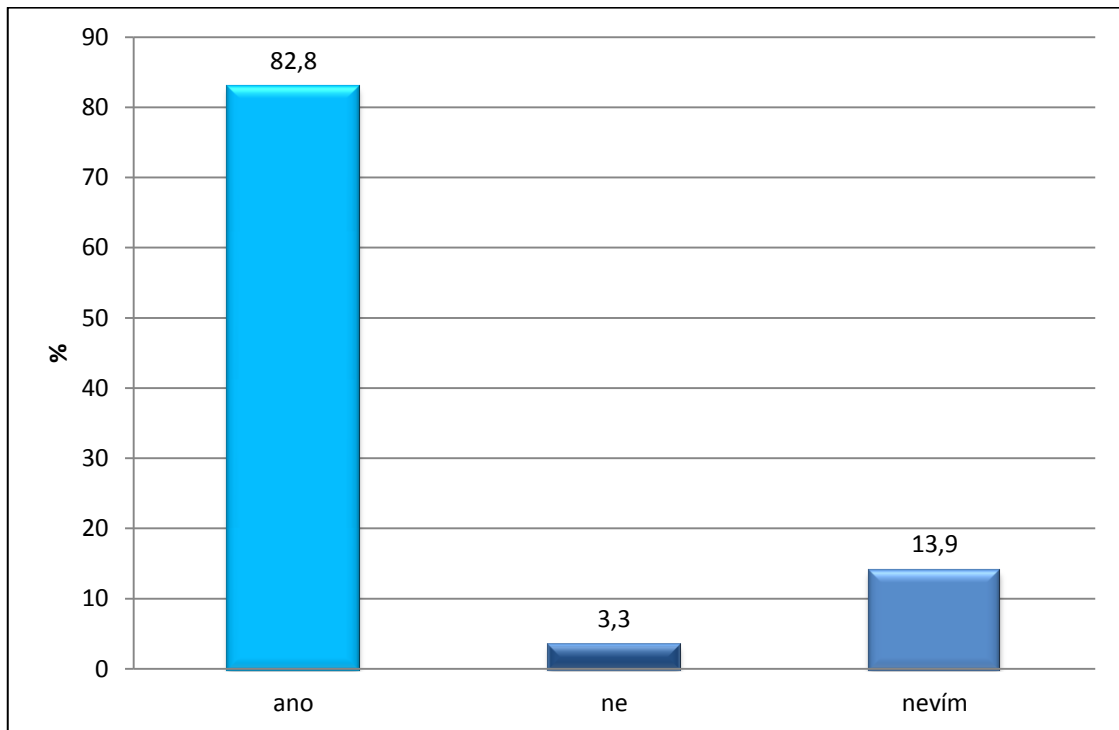


**Obr. 19** Vyhodnocení odpovědí na otázku č. 6

Šestá otázka v pořadí se týká spolupráce města Třinec s podnikem Třinecké železárny v otázce kvality ovzduší a u respondentů měla zjistit, zda je podle nich dostatečná, nebo naopak. Téměř 20 % dotazovaných hodnotí spolupráci jako plně dostačující. Nejvíce dotazovaných, a to 55 %, uvedlo odpověď spíše ano. Spíše ne uvedlo lehce přes 20 % odpovídajících. Vyloženě nespokojených respondentů v otázce spolupráce bylo zhruba 4 %.



**7) Je podle Vás podnik Třinecké železárny významným ekonomickým činitelem podílejícím se na rozvoji města? (Pokud ano, dokážete uvést příklad?)**



**Obr. 20** Vyhodnocení odpovědí na otázku č. 7

Poslední, sedmá otázka se ptala respondentů, zda je podnik Třinecké železárny významným ekonomickým činitelem podílejícím se nějakým způsobem na rozvoji města. Naprostá většina dotazovaných odpověděla kladně, konkrétně 82,8 %. Lidé také mohli uvádět příklady, jakými se huť podílí na rozvoji města. V odpovědích byla logicky nejvíce zmiňovaná zaměstnanost nebo financování výstavby nové hokejové haly Werk Arena. Mezi další časté odpovědi patřil sponzoring různých sportovních a kulturních akcí či finanční podpora při budování dopravní infrastruktury ve městě. Menší část dotazovaných odpověděla, že neví, zda se podnik podílí na rozvoji města, tuto skupinu tvořilo zhruba 14 % dotazovaných, a pouze 3,3 % respondentů odpovědělo záporně.

## 7 Závěr

Vezmeme-li v úvahu emise Třineckých železáren z dlouhodobého hlediska, můžeme zaznamenat zjevné a výrazné poklesy. Ač mělo celkové množství emisí skleníkových plynů za poslední roky stoupající tendenci, podíl těch nejvýznamnějších látek spíše klesá. Pokud se zaměříme na hlavní znečišťující látky jednotlivě, trend vývoje je u každé z nich odlišný. Nejpozitivnější trend je pozorován u TZL, jejichž emise od roku 2006 klesají. V případě emisí oxidů dusíku je situace za poslední roky stabilní a nedochází k výraznějším nárůstům. Nejméně pozitivní vývoj zaznamenávají emise oxidu siřičitého, jejichž objem dlouhodobě klesal, ale od roku 2008 zase začaly nabývat zvýšených hodnot. Nicméně z pohledu celkové imisní situace ve městě nemají v současné době emise hutě tak výrazný vliv na kvalitu ovzduší, jako tomu bylo v minulosti. Za důkaz tohoto zjištění můžeme považovat fakt, že na měřicí stanici Kosmos byla ke konci roku 2012 ukončena měření koncentrace oxidu siřičitého a oxidů dusíku, u kterých nebyly zpozorovány dlouhodoběji překročené imisní limity. Problémem však mohou být tzv. fugitivní emise, které emitují do okolí z hal jednotlivých provozů různými štěrbinami a otvory a zamezení jejich úniků je poměrně problematické, stejně tak určení jejich množství. Tyto emise se pak mohou projevat v podobě zvýšené prašnosti ve městě. Výrazně by situaci měla pomoci nová technologická opatření, která jsou v současnosti prováděná na provozech vysokých pecí a provoze kyslíkové konvertorové ocelárny, kde by se hodnoty komínových a fugitivních emisí měly po provedených opatřeních snížit v řádech desítek % ve srovnání s původním stavem. Posledním výstupem práce je dotazníkové šetření, ze kterého vyplynulo, že lidé hodnotí ovzduší ve městě spíše průměrně a přisuzují hutnímu průmyslu největší podíl na znečištění ovzduší ve městě. Samotný podnik Třinecké železáreny je lidmi vnímán sice jako znečišťovatel, avšak drtivá většina dotazovaných vidí huť jako významného a nepostradatelného ekonomického činitele, který se viditelně podílí na rozvoji města a regionu téměř po všech stránkách.

Závěrem lze tedy konstatovat, že podnik Třinecké železáreny sice produkuje značné množství emisí, nicméně jejich objemy dlouhodobě klesají a pravděpodobně i v budoucnu lze očekávat pozitivní vývoj, i díky přístupu samotných Třineckých železáren, které vidí ve své činnosti budoucnost a nechtějí se ke svému okolnímu prostředí chovat bezohledně. Tyto skutečnosti tak předurčují zlepšení kvality ovzduší na Třinecku s nižší mírou znečištění ovzduší hutním průmyslem.

## **8 Summary**

The work deals with emissions of metallurgical industry, in this case with Třinecké železářny and their impact on air quality. One output of this work is also a questionnaire survey to clarify the opinion of the population on the issue of air pollution by metallurgical industry. The first phase of the thesis was to evaluate the quality and air pollution of the area. The second and the most important step was to evaluate the amount of emissions of Třinecké železářny and characteristics of technological measures to minimize leakage of emissions. For this purpose there were used annual reports and internal documents from Třinecké železářny. After that, I formulated a questionnaire and then started a questionnaire survey, when I interviewed 180 inhabitants from Třinec.

The results of the bachelor thesis showed that emissions of Třinecké železářny have been reduced in recent years. These facts are to some extent also reflected in the air quality situation in Třinec. A further significant reduction of emissions should occur after the implementation of technological measures in the smelter. The results of the questionnaire survey shows that people see the metallurgical industry as a big polluter, but on the other hand it provides jobs and contributes to the development of the area.

## 9 Seznam použité literatury

BRANIŠ, M, HŮNOVÁ, I (2009) *Atmosféra a klima. Aktuální otázky ochrany ovzduší*. Praha: Karolinum.

ČHMÚ (2000) *Emisní bilance České republiky 1999. Kategorie zdrojů znečišťování*. [on-line, cit. 2014-03-11]. Dostupné z:

<http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/oez/embil/oez99/99embil.html>

ČHMÚ (2010) *Souhrnný tabelární přehled* [on-line, cit. 2014-03-03]. Dostupné z:

[http://www.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/tab\\_roc/2010\\_enh/cze/index\\_CZ.html](http://www.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/tab_roc/2010_enh/cze/index_CZ.html)

ČHMÚ (2011) *Souhrnný tabelární přehled* [on-line, cit. 2014-03-03]. Dostupné z:

[http://www.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/tab\\_roc/2011\\_enh/index\\_CZ.html](http://www.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/tab_roc/2011_enh/index_CZ.html)

ČHMÚ (2012a) *Průměrná roční teplota vzduchu v roce 2012* [on-line, cit. 2014-04-10].

Dostupné z: <http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/meteo/ok/images/t12.gif>

ČHMÚ (2012b) *Úhrn srážek v roce 2012* [on-line, cit. 2014-04-10]. Dostupné z:

<http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/meteo/ok/images/sra12.gif>

ČHMÚ (2012c) *Souhrnný tabelární přehled* [on-line, cit. 2014-03-03]. Dostupné z:

[http://www.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/tab\\_roc/2012\\_enh/index\\_CZ.html](http://www.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/tab_roc/2012_enh/index_CZ.html)

ČHMÚ (2012d) *Imisní limity* [on-line, cit. 2014-03-03]. Dostupné z:

[http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/info/limity\\_CZ.html](http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/info/limity_CZ.html)

ČHMÚ (2014a) *Seznam lokalit, kde se měří znečištění ovzduší* [on-line, cit. 2014-03-03]. Dostupné z:

[http://www.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/web\\_generator/locality/pollution\\_locality/loc\\_TTRO\\_CZ.html](http://www.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/web_generator/locality/pollution_locality/loc_TTRO_CZ.html)

ČHMÚ (2014b) *Seznam lokalit, kde se měří znečištění ovzduší* [on-line, cit. 2014-03-03]. Dostupné z:

[http://www.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/web\\_generator/locality/pollution\\_locality/loc\\_TTRK\\_CZ.html](http://www.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/web_generator/locality/pollution_locality/loc_TTRK_CZ.html)

- ČHMÚ (2014c) *Seznam lokalit, kde se měří znečištění ovzduší* [on-line, cit. 2014-03-03]. Dostupné z:  
[http://www.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/web\\_generator/locality/pollution\\_locality/region\\_2744\\_CZ.html](http://www.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/web_generator/locality/pollution_locality/region_2744_CZ.html)
- ČÍHALA, M., OBAL, L. (2013) *Určení emisí TZL v rámci stanovení náhradního opatření v důsledku změny termínu odprášení haly KKO*. Ostrava: Technické služby ochrany ovzduší Ostrava spol. s r.o.
- ČSÚ (2001) *Životní prostředí*. [on-line, cit. 2014-03-11]. Dostupné z:  
<http://www.czso.cz/cz/cisla/1/13/rocern/zivpros.htm>
- ČSÚ (2011) *Sčítání lidu, domů a bytů 2011* [on-line, cit. 2014-04-10]. Dostupné z:  
<http://www.scitani.cz/>
- ČSÚ (2013) *Počet obyvatel v obcích České republiky k 1. 1.2013* [on-line, cit. 2014-04-10]. Dostupné z:  
[http://www.czso.cz/csu/2013edicniplan.nsf/t/50002DF52B/\\$File/13011303.pdf](http://www.czso.cz/csu/2013edicniplan.nsf/t/50002DF52B/$File/13011303.pdf)
- GOOGLE (2014) *Mapy Google* [on-line, cit. 2014-04-10]. Dostupné z:  
<https://www.google.cz/maps/@49.8602829,18.0027588,9z?hl=cs>
- HOFIERKA, G. (2014) *Prezentace odprášení VP*. Třinec: Třinecké železářny, a.s.
- IRZ (2011a) *Polétavý prach PM<sub>10</sub>* [on-line, cit. 2014-03-03]. Dostupné z:  
<http://www.irz.cz/node/85>
- IRZ (2011b) *Oxidy síry* [on-line, cit. 2014-03-03]. Dostupné z:  
<http://www.irz.cz/node/80>
- IRZ (2011c) *Oxidy dusíku* [on-line, cit. 2014-03-03]. Dostupné z: <http://www.irz.cz/node/79>
- JANČÍK, P. a kol. (2013) *Atlas ostravského ovzduší*. Ostrava: Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava.
- JANČÍK, P. (2010) *Vliv opatření u významných průmyslových zdrojů na kvalitu ovzduší v Moravskoslezském kraji*. Ostrava: Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava.

KUČA, L. (2014) *Prezentace sekundární odprášení KKO*. Třinec: Třinecké železářny, a.s.

LYSKOVÁ, D. (2010) *Kvalita ovzduší a znečišťování atmosféry v Třinci* (Diplomová práce). Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, katedra geografie.

MěÚT (2014a) *Základní informace* [on-line, cit. 2014-04-10]. Dostupné z: [http://trinecko.cz/mesto/?id=zakladni\\_informace](http://trinecko.cz/mesto/?id=zakladni_informace)

MěÚT (2014b) *Územní plán* [on-line, cit. 2014-04-10]. Dostupné z: [http://trinecko.cz/plany/uzemni\\_plan/](http://trinecko.cz/plany/uzemni_plan/)

ONDRASZEK, B. et al. (2009) *170 let Třineckých železáren 1839-2009*. Vendryně: Nakladatelství Beskydy.

TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY, a.s. (2005) *Výroční zprávy* [on-line, cit. 2014-03-17]. Dostupné z: <http://www.trz.cz/vzphpcz/>. (jednotlivé pdf soubory)

TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY, a.s. (2010) *Zpráva o životním prostředí 2010* [on-line, cit. 2014-03-17]. Dostupné z: [http://www.trz.cz/pdf/Eko2010\\_2011.pdf](http://www.trz.cz/pdf/Eko2010_2011.pdf)

TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY, a.s. (2011) *Zpráva o životním prostředí 2011* [on-line, cit. 2014-03-17]. Dostupné z: [http://www.trz.cz/pdf/Eko2011\\_2012.pdf](http://www.trz.cz/pdf/Eko2011_2012.pdf)

TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY, a.s. (2012a) *Finanční informace* [on-line, cit. 2014-04-10]. Dostupné z: [http://www.trz.cz/web/trzocel.nsf/link/financni\\_informace\\_cz#vyrocky](http://www.trz.cz/web/trzocel.nsf/link/financni_informace_cz#vyrocky)

TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY, a.s. (2012b) *Životní prostředí* [on-line, cit. 2014-03-17]. Dostupné z: [http://www.trz.cz/web/trzocel.nsf/link/zivotni\\_prostredi\\_cz](http://www.trz.cz/web/trzocel.nsf/link/zivotni_prostredi_cz)

TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY, a.s. (2012c) *Zpráva o společenské odpovědnosti 2012* [on-line, cit. 2014-03-17]. Dostupné z: [http://www.trz.cz/images/CSR\\_zprava.pdf](http://www.trz.cz/images/CSR_zprava.pdf)

TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY, a.s. (2012d) *Zpráva o společenské odpovědnosti 2012 a zprávy o životním prostředí* [on-line, cit. 2014-03-17]. Dostupné z: [http://www.trz.cz/web/trzocel.nsf/link/zivotni\\_prostredi\\_cz](http://www.trz.cz/web/trzocel.nsf/link/zivotni_prostredi_cz)

TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY, a.s. (2014) *Historie* [on-line, cit. 2014-04-10]. Dostupné z:  
[http://www.trz.cz/web/trzocel.nsf/link/historie\\_cz](http://www.trz.cz/web/trzocel.nsf/link/historie_cz)

TUROŇOVÁ, A. (2013) *Situační zpráva o kvalitě ovzduší na území města Třince za rok 2012*. Městský úřad Třinec.

# **Seznam příloh**

**Příloha A – Fotodokumentace instalace filtračních zařízení na provozech VP a KKO**

**Příloha B – Dotazník**



## Příloha A – Nové filtrační zařízení na provozu VP



**Obr. A.1** Montáž filtrů na provozu VP (zdroj: TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY, interní dokument, 2014)

## Příloha A – Nové filtračního zařízení na provozu VP



**Obr. A.2** Montáž filtrů na provozu VP (zdroj: TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY, interní dokument, 2014)

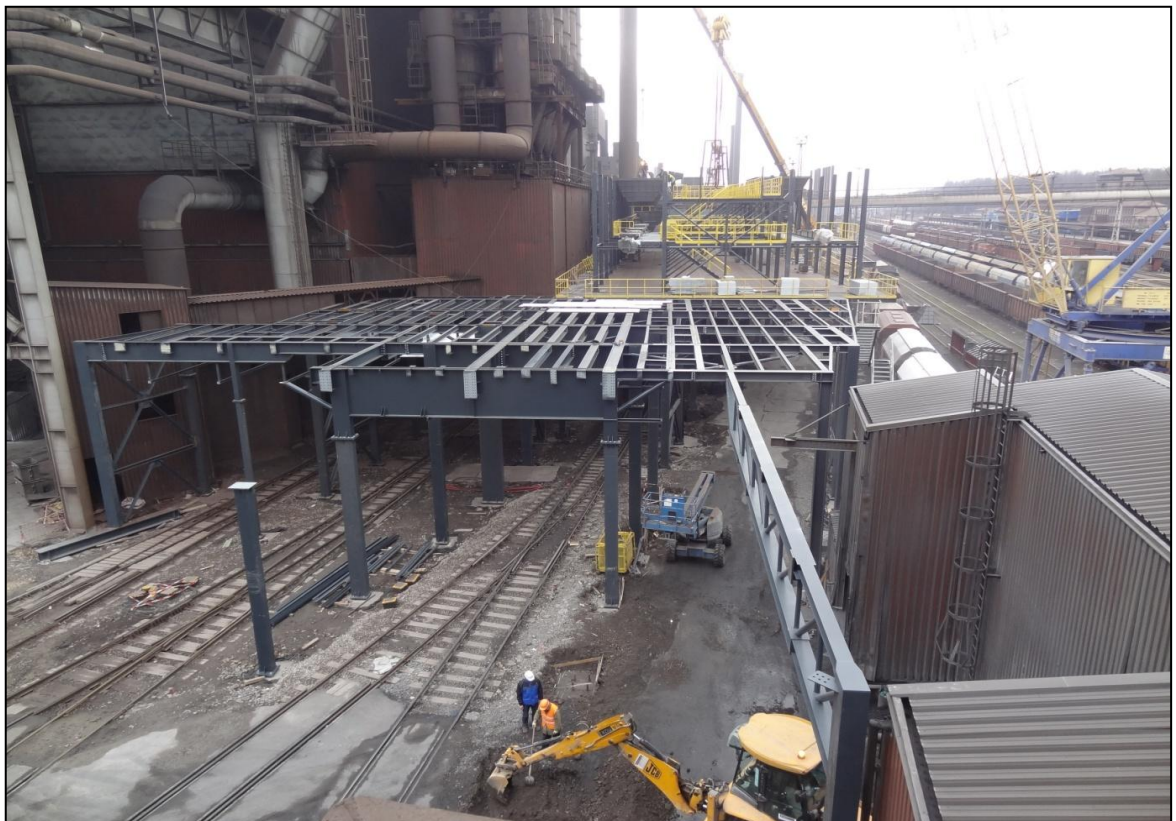


## Příloha A – Nové filtrační zařízení na provozu KKO



**Obr. A.3** Výstavba nového filtračního zařízení na provozu KKO (zdroj: TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY, interní dokument, 2014)

## Příloha A – Nové filtrační zařízení na provozu KKO



**Obr. A.4** Výstavba nového filtračního zařízení na provozu KKO (zdroj: TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY, interní dokument, 2014)

## DOTAZNÍK

Vážená paní, vážený pane,

dovolte, abych se Vás zeptal na několik otázek, které se týkají podniku Třinecké železářny a kvality ovzduší v Třinci. Jsem studentem Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci a tento výzkum provádím v rámci své bakalářské práce na téma *Emise Třineckých železáren a jejich vliv na kvalitu ovzduší*. Tento dotazník je anonymní, výsledky šetření budou zveřejněny v rámci mé bakalářské práce s předpokládaným termínem obhajoby v červnu 2014.

Petr Bajtek

**1) Jak hodnotíte kvalitu ovzduší v Třinci? (hodnocení na škále 1–5, 1 = nejlepší, 5 = nejhorší)**

1    2    3    4    5

**2) Který ze zdrojů nese podle Vás největší podíl na znečištění ovzduší na území města?**

- a) hutní průmysl
- b) doprava
- c) lokální topeniště (domácnosti)

**3) Odkud podle Vás pochází rozhodující podíl škodlivin v ovzduší Třince?**

- a) zdroje emisí v Třinci a blízkém okolí
- b) ostravsko-karvinská aglomerace
- c) zdroje emisí v Polsku

**4) Jaká opatření by podle Vás mohla pomoci zlepšit kvalitu ovzduší v Třinci?**

**5) Podnikají Třinecké železářny nějaká opatření vedoucí ke snížení množství emisí a zlepšení kvality ovzduší? (Pokud ano, víte o nějakých?)**

- a) ano                      b) ne                      c) nevím

**6) Spolupracuje podle Vás město Třinec dostatečně s podnikem Třinecké železářny v otázce kvality ovzduší?**

- a) ano                      b) spíše ano
- c) spíše ne                d) ne

**7) Je podle Vás podnik Třinecké železářny významným ekonomickým činitelem podílejícím se na rozvoji města? (Pokud ano, dokážete uvést příklad?)**

- a) ano                      b) ne                      c) nevím

**Pohlaví:**                      muž    žena

**Věková kategorie:**    a) 20–39 let

b) 40–59 let

c) 60 a více let

**Zaměstnanec TŽ:**    ano    ne