

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ - TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA

HORNICKO-GEOLOGICKÁ FAKULTA

Institut environmentálního inženýrství

Analýza problematiky nízkoemisních zón na Třinecku

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Autor práce:

Lenka Chlebková

Vedoucí práce:

Ing. Jana Kodymová, Ph.D.

2014

VŠB – TECHNICAL UNIVERSITY OF OSTRAVA

FACULTY OF MINING AND GEOLOGY

Institute of environmental engineering

The Analysis of Possibilities Use Low-emission Zones in Třinec region

THESIS

Author:

Lenka Chlebková

Supervisor:

Ing. Jana Kodymová, Ph.D.

2014

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Hornicko-geologická fakulta
Institut environmentálního inženýrství

Zadání bakalářské práce

Student: **Lenka Chlebková**
Studijní program: B2102 Nerostné suroviny
Studijní obor: 3904R005 Environmentální inženýrství
Téma: **Analýza problematiky nízkoemisních zón na Třinecku**
The Analysis of Possibilities Use Low-emission Zones in Třinec Region

Zásady pro vypracování:

1. Úvod
2. Ochrana ovzduší v ČR a ve světě
3. Legislativa v oblasti ochrany ovzduší
4. Charakteristika oblasti Třinecka
5. Analýza emisní situace na Třinecku
6. Analýza imisní situace na Třinecku
7. Možnosti uplatnění nízkoemisních zón v oblasti Třinecka
8. Závěr

Seznam doporučené odborné literatury:

- HEMERKA, J. a P. VYBÍRAL. Ochrana ovzduší. Praha: České vysoké učení technické, 2010, 148 s. ISBN 978-80-01-04646-3
- HEMERKA, J. a P. VYBÍRAL. Základy ochrany ovzduší. Praha: Nakladatelství ČVUT, 2008, 117 s. ISBN 978-80-01-03922-9
- HORBAJ, P. et al. Spaľovanie fosílnych palív - jeden zo zdrojov nebezpečných emisíí. Energetika. 2011, roč. 61, č. 10. ISSN 0375-8842
- BRANIŠ, Martin; HŮNOVÁ, Iva. Atmosféra a klima. : Aktuální otázky ochrany ovzduší. Praha: Karolinum, 2009. 352 s. ISBN 978-80-246-1598-1.
- STERN, A. C., BOUBEL, R. W., FOX, D. L., TURNER, B. Fundamentals of air pollution. Third edition. United States: Academic Press, Orlando, FL, 1994. 492 p. ISBN 0126665605.

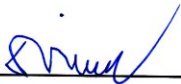
Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.


Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Jana Kodymová, Ph.D.**

Datum zadání: 31.10.2013

Datum odevzdání: 30.04.2014




prof. Ing. Vojtech Dirner, CSc.
vedoucí institutu


prof. Ing. Vladimír Slivka, CSc., dr.h.c.
děkan fakulty

Prohlášení

- *Celou bakalářskou práci včetně příloh, jsem vypracovala samostatně a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.*
- *Byla jsem seznámena s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. - autorský zákon, zejména § 35 – využití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a využití díla školního a § 60 – školní dílo.*
- *Beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).*
- *Souhlasím s tím, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci, obsažené v Záznamu o závěrečné práci, umístěném v příloze mé bakalářské práce, budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.*
- *Souhlasím s tím, že bakalářská práce je licencována pod Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported licencí. Pro zobrazení kopie této licence, je možno navštívit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>*
- *Bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.*
- *Bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).*

V Ostravě dne 30. dubna 2014

Lenka Chlebková
.....
Lenka Chlebková

Poděkování

Velmi ráda bych vyjádřila poděkování Ing. Janě Kodymové, Ph.D. za odborné vedení, cenné rady a trpělivost při vzniku této práce.

Anotace

Cílem předložené bakalářské práce bylo provést zhodnocení emisní a imisní situace v Tříneckém regionu. Regionální oblast je pokládána za problematickou z hlediska významných stacionárních zdrojů, zejména nejčastější překročení limitů suspendovaných částic frakce $PM_{2,5}$, PM_{10} a benzo(a)pyrenu. Analýza probíhala na základě dat poskytnutých Českým hydrometeorologickým ústavem. Byly zhodnoceny a probrány předpoklady k vytvoření nízkoemisní zóny.

Klíčová slova: nízkoemisní zóna (NEZ), ochrana ovzduší, Třínecký region, $PM_{2,5}$, PM_{10} , benzo(a)pyren, ČHMÚ

Summary

The aim of this thesis was to take stock of emissions and air pollution situation in Třinec region. The regional area is considered to be problematic in terms of major stationary sources, especially the most frequent excesses of suspended particulate matter $PM_{2,5}$, PM_{10} and benzo(a)pyrene. The analysis was carried out on the basis of data provided by the Czech Hydrometeorological Institute. Were reviewed and discussed the prerequisites for the creation of Low-emission Zones.

Keywords: Low-emission Zones, air protection, Třinec region, particulate matter $PM_{2,5}$, PM_{10} , benzo(a)pyrene,

OBSAH

1	ÚVOD	11
2	OCHRANA OVZDUŠÍ V ČR A VE SVĚTĚ.....	12
2.1	Kvalita ovzduší ve světě	12
2.2	Kvalita ovzduší v Evropě	15
2.3	Stav kvality ovzduší v ČR	16
3	LEGISLATIVA V OBLASTI OCHRANY OVZDUŠÍ.....	19
3.1	Předpisy EU	19
3.2	Předpisy ČR.....	20
3.2.1	Nařízení vlády k nízkoemisním zónám.....	22
4	CHARAKTERISTIKA OBLASTI TŘINECKA.....	26
4.1	Geomorfologické poměry	26
4.2	Hydrogeologické podmínky	28
4.3	Klimatické poměry	29
4.4	Dopravní vazby.....	31
5	ANALÝZA EMISNÍ SITUACE NA TŘINECKU	33
5.1	Emise hlavních znečišťujících látek	33
5.2	Emise z mobilních zdrojů znečišťování ovzduší	37
5.3	Vývoj emisí jednotlivých provozoven.....	38
6	ANALÝZA IMISNÍ SITUACE NA TŘINECKU.....	40
6.1	Shrnutí imisní situace	45
7	MOŽNOSTI UPLATNĚNÍ NÍZKOEMISNÍCH ZÓN NA TŘINECKU	46
7.1	Případová studie	46
7.1.1	Plnění základních podmínek pro zavedení NEZ.....	46
7.1.2	Analýza dopravy	47

7.1.3	Výběr zóny	47
7.1.4	Výběr objížděné trasy	48
7.1.5	Postup zavedení	49
8	ZÁVĚR.....	51
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	53
	SEZNAM OBRÁZKŮ	55
	SEZNAM TABULEK.....	57
	SEZNAM GRAFŮ	58

Seznam použitých zkratk

AirBase	The European air quality database – Evropská databáze kvality ovzduší
AMS	Automatizovaná měřicí stanice
B(a)P	Benzo(a)pyren
C ₆ H ₆	Benzen
CH	Chladná
CO	Oxid uhelnatý
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ČR	Česká republika
EEA	European Environment Agency – Evropská agentura pro životní prostředí
EU	Evropská unie
MT	Mírně teplá
NEZ	Nízkoemisní zóna
NH ₃	Amoniak
NO ₂	Oxid dusičitý
NO _x	Oxidy dusíku
O ₃	Přízemní ozon
OZKO	Oblast se zhoršenou kvalitou ovzduší
PAH	Polyaromatické uhlovodíky
PM _{2,5}	Polétavý prach o velikosti 2,5 mikrometrů
PM ₁₀	Polétavý prach o velikosti 10 mikrometrů
REZZO	Registr emisí a zdrojů znečištění ovzduší
SO ₂	Oxid siřičitý
SO ORP	Správní obvod obce s rozšířenou působností
TZL	Tuhé znečišťující látky

VOC	Těkavé organické látky
WHO	World Health Organization – Světová zdravotnická organizace
WMO	World Meteorological Organization – Světová meteorologická organizace
ŽP	Životní prostředí

1 ÚVOD

Kvalitou ovzduší se rozumí míra znečištění vnějšího ovzduší, která významně ovlivňuje lidské zdraví, vegetaci i celé ekosystémy. Úroveň znečištění vnějšího ovzduší způsobuje několik dílčích faktorů, podstatnou částí je vypouštění znečišťujících látek z antropogenní činnosti, zejména doprava, spalování a průmyslová výroba. Znečišťující látky jsou po vypuštění ze zdroje vneseny do atmosféry, čímž je ovlivněna kvalita ovzduší nejen v dané lokalitě, ale i ve vzdálenějších oblastech. [24]

Ochrana ovzduší je charakterizována jako proces zahrnující sled událostí, od nezbytně nutných legislativních předpisů v rámci České republiky i na nadnárodní úrovni až po jednotlivá technická opatření.

Bakalářská práce popisuje problematiku průmyslové oblasti Třince, která spadá do oblasti se zhoršenou kvalitou ovzduší. Jedna z účinných a prověřených metod ochrany ovzduší je zavedení nízkoemisních zón, sloužících k eliminování emisí z dopravy. Nízkoemisní zóny fungují již v sedmi evropských státech. V České republice je problematika nízkoemisních zón zakotvena v zákoně č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší. Nízkoemisní zóny lze charakterizovat jako vymezené oblasti, které omezují přístup silničních motorových vozidel nesplňující emise požadované úrovně.

Cílem bakalářské práce je analýza emisní a imisní situace Třineckého regionu na základě dat poskytnutých Českým hydrometeorologickým ústavem a následně zhodnocení a možnosti zavedení nízkoemisní zóny v zájmovém území.

2 OCHRANA OVZDUŠÍ V ČRA VE SVĚTĚ

Ovzduší patří mezi základní složky životního prostředí. Pod pojmem ochrana ovzduší rozumíme ochranu vnějšího ovzduší před znečišťujícími látkami i ochranu vnitřního ovzduší před škodlivými látkami jako součást ochrany a tvorby vnitřního prostředí. Součástí technických zařízení pro ochranu vnějšího i vnitřního ovzduší jsou zařízení sloužící k omezování znečišťujících a škodlivých látek. Tato zařízení se výrazně liší svým účelem, konstrukcí i provozem. Jako příklad můžeme uvést rozdíl mezi vícestupňovou filtrací u vzduchotechnických zařízení a průmyslovým filtrem s pulzním profukem jako koncovým stupněm u kotle na tuhá paliva. [14]

Ochrana vnějšího ovzduší je hlavním cílem ochrany životního prostředí. Česká republika se řadí ke stále nejvíce znečištěným oblastem Evropy, přestože v porovnání s devadesátými lety došlo k výraznému zlepšení kvality ovzduší. Příčinou tohoto stavu je vysoká energetická náročnost české ekonomiky, jenž přesahuje měřítko obvyklá ve vyspělých průmyslových státech, a následně velký podíl výroby tepla a energie spalováním energetických hnědých uhlí s vysokým obsahem síry. Spalování tuhých paliv v lokálních topeništích a automobilová doprava také podstatně přispívá ke znečištění ovzduší ve městech a aglomeracích. [14]

Ochranou ovzduší chápeme komplexní soubor jak administrativních, tak technických opatření, směřující přímo nebo nepřímo ke snížení úrovně znečišťování ovzduší s postupujícím rozvojem průmyslu, automobilismu a dalších jevů, které ovlivňují znečištění. [13]

2.1 Kvalita ovzduší ve světě

Kvalita ovzduší je monitorována nejen na lokální a národní úrovni, ale také v celosvětovém měřítku. Jednou z nejvýznamnějších světových organizací, která se zabývá kvalitou ovzduší, zpracováním analýz o stavu ovzduší, publikováním zpráv a map, je Světová meteorologická organizace. WMO se stala specializovanou agenturou Spojených národů od roku 1951. [12], [32]

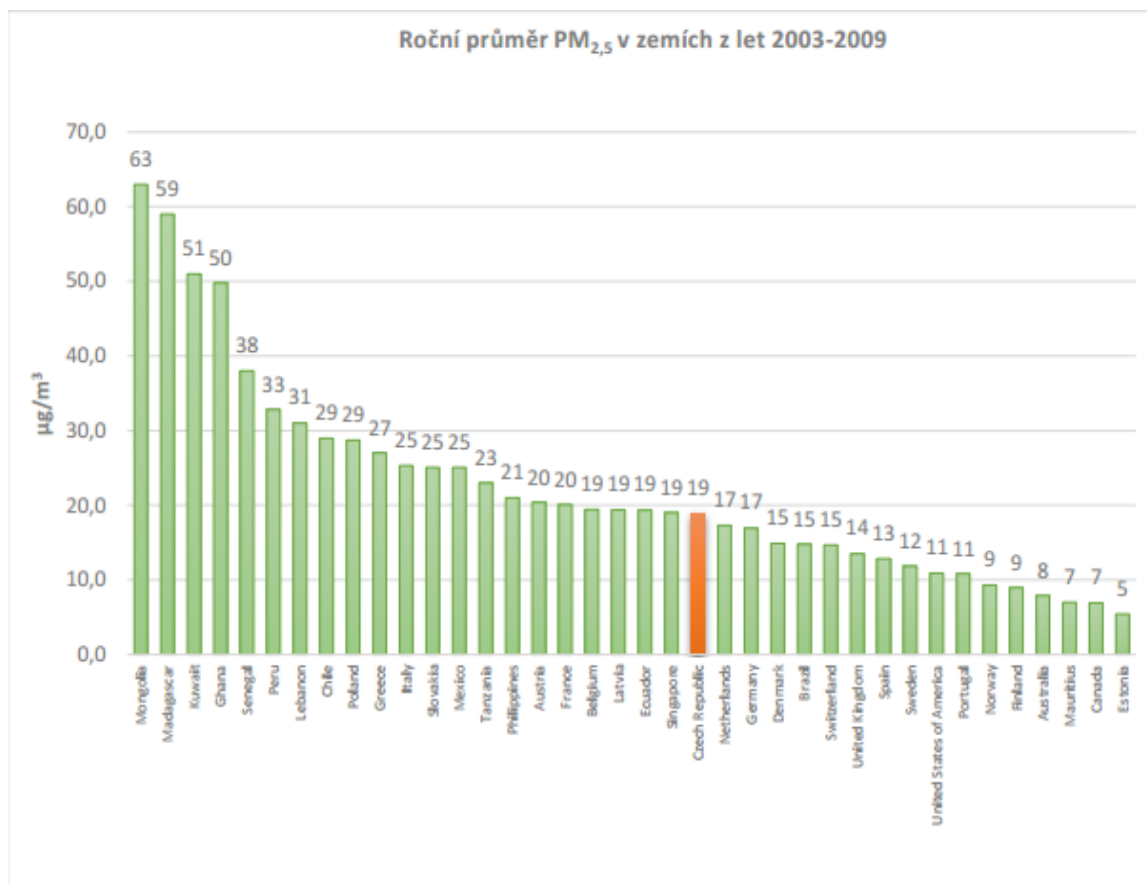
Znečištěné ovzduší z globálního hlediska se týká zejména východní části Severní Ameriky, Evropy a Východní Asii. Antropogenní činnost má podstatný vliv na dlouhodobé znečištění ovzduší v těchto oblastech. Znečištění ovzduší spočívá v existenci intenzivní industrializace, velkého počtu a hustoty obyvatel a stále se zvyšující automobilové dopravy. Mezi hlavní znečišťující látky patří mimo oxidů síry a dusíku také těžké kovy a organické sloučeniny. Právě oxidy síry a dusíku se podílejí na tvorbě kyselého deště, jeho spad může být vzdálen stovky až tisíce km od zdroje znečištění. OSN uvádí, že kyselý déšť údajně přispívá k vymizení ryb z tisíců evropských a severoamerických jezer a rybníků a je příčinou odumírání lesů. [12]

Přijetí mezinárodních dohod v Severní Americe a Evropě bylo příčinou podstatného snížení znečištění ovzduší v těchto oblastech. Naopak rozvojové země se stále více potýkají s lokálním znečištěním v ovzduší. Jedná se například o Východní a Jihovýchodní Asii, jižní části Jižní Ameriky a jižní části Afriky. Nejvážnější situace je díky rychlé industrializaci a urbanizaci ve Východní Asii, zvláště pak v Jihovýchodní Asii. Ke znečištění totiž přispívá rovněž častý výskyt požárů biomasy. [12]

Světová zdravotnická organizace (WHO) je agentura OSN, která zajišťuje koordinační činnost v rámci mezinárodního veřejného zdraví a osvěty. WHO byla založena Spojenými národy 7. dubna 1948. V roce 2011 zveřejnila tato organizace seznam měst s nejvíce znečištěným ovzduším zatíženým prachovými částicemi PM_{10} a $PM_{2,5}$. Dle uvedeného seznamu z dostupných dat v letech 2003-2010 je vyhodnoceno 1099 měst a 91 států podle množství prachových částic. [12], [31]

$PM_{2,5}$

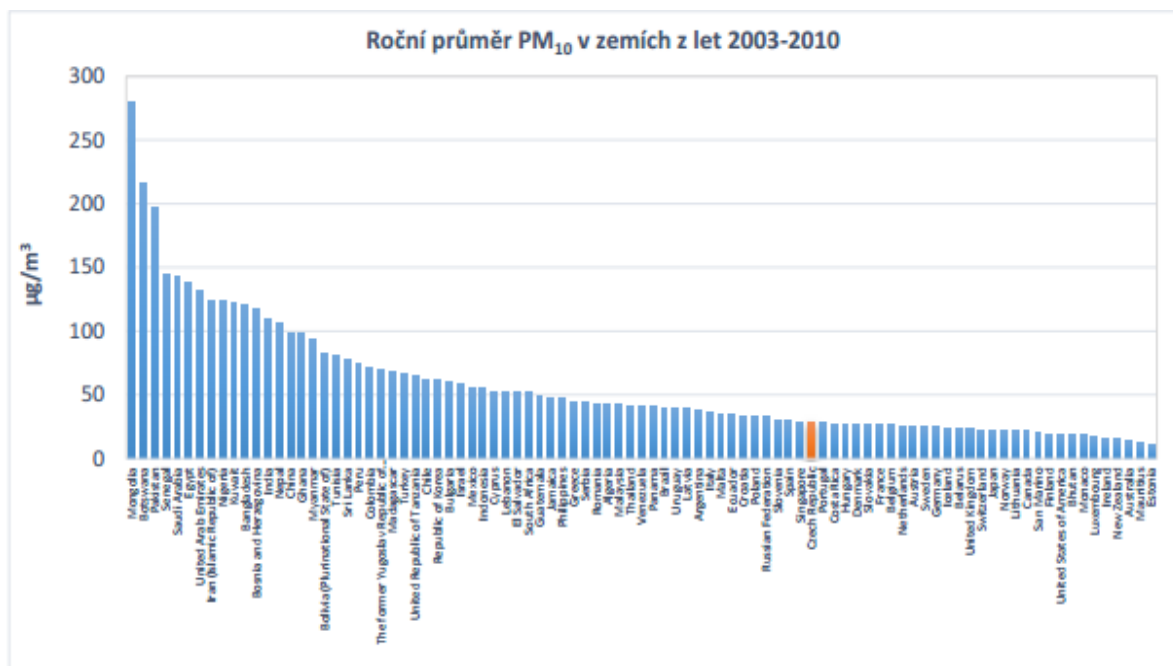
Ze 38 států uvádějící koncentrace $PM_{2,5}$, jsou podle WHO nejvíce zatíženými státy Mongolsko, Madagaskar, Kuwait a Ghana. Nejnižší koncentrace byly zaznamenány v Estonsku, v Kanadě nebo na Mauritiu. Přehled zemí a ročních koncentrací $PM_{2,5}$ je uveden v Graf 1. Nejvíce znečištěná města suspendovanými částicemi frakce $PM_{2,5}$ jsou dle WHO Ulánbátar (Mongolsko), Antananarivo (Madagaskar), Kuwait City (Kuwait) a Mexicali (Mexiko), kde průměrné roční koncentrace $PM_{2,5}$ přesahovaly $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. [12]



Graf 1 Roční průměrná koncentrace PM_{2,5} [12]

PM₁₀

Přehled zemí s ročním průměrem koncentrací prachových částic PM₁₀ je uveden v následujícím grafu č. 2. Nejvíce znečištěné ovzduší na světě má podle grafu stát Mongolsko, Botswana nebo Pákistán. Z pohledu úrovně znečištění v celosvětovém měřítku je Česká republika na úrovni Singapuru nebo Španělska. Nejméně zatíženou zemí prachovými částicemi PM₁₀ je Estonsko, Mauritius nebo Austrálie. Z hlediska vyhodnocení kvality ovzduší ve městech, bylo zjištěno, že mezi nejvíce znečištěná města se řadí Ahwaz (Írán), Ulánbátar (Mongolsko), Sanandaj (Írán), Ludhiana (Indie) a Quetta (Pákistán). Roční průměr prachových částic PM₁₀ přesahoval 250 µg/m³. Nejnižší koncentrace byly naměřeny v roce 2009 naopak ve městech USA a Kanady, konkrétně Whitehorse, Clearlake, CA, Santa Fe, NM. [12]



Graf 2 Roční průměrné koncentrace PM₁₀ [12]

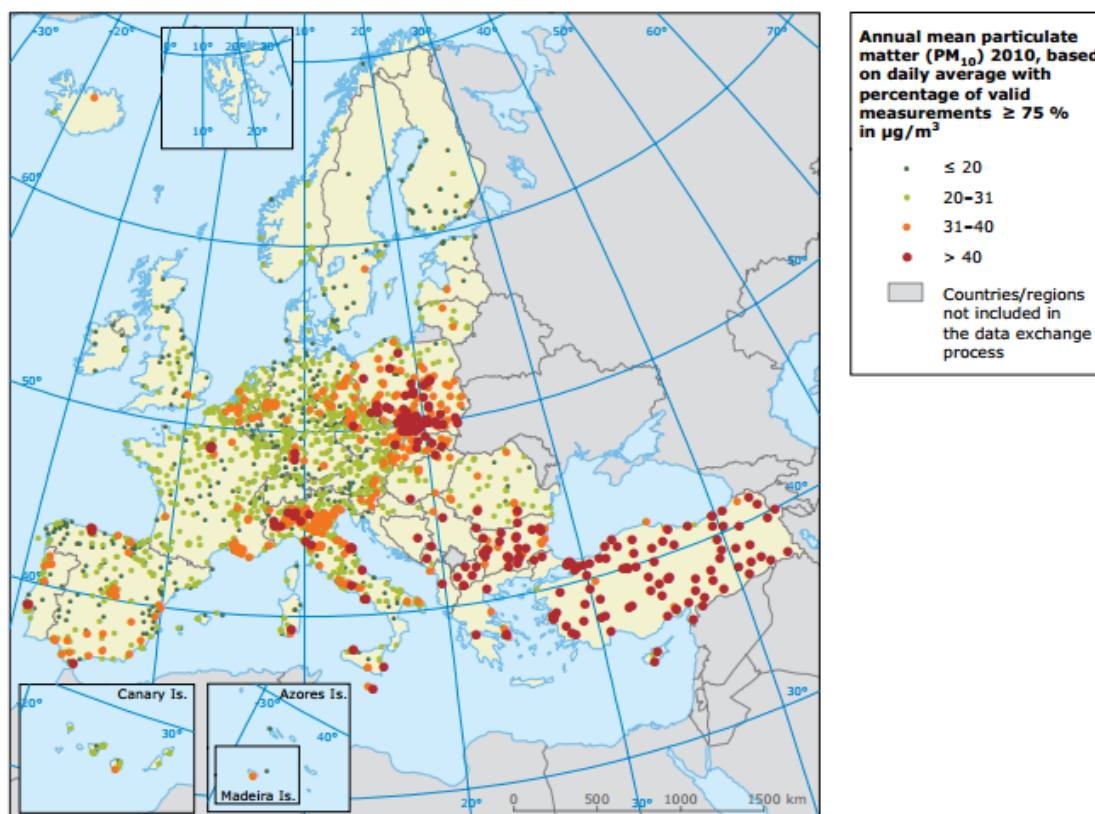
2.2 Kvalita ovzduší v Evropě

V posledních desetiletích došlo v mnoha zemích Evropy k výraznému zlepšení kvality ovzduší. Celoevropské iniciativy a legislativní předpisy Evropské unie přispěly zčásti k vymizení viditelného znečištění, jako je kouř, smog, v mnoha městech. V některých částech Evropy je však úroveň znečištění ovzduší stále zneklidňující. Kvalitu ovzduší je proto nutné kontinuálně monitorovat. [9], [12]

Evropská agentura pro životní prostředí je datovým střediskem Evropské unie pro oblast znečištění ovzduší. Podporuje uplatňování právních předpisů EU souvisejících s emisemi do ovzduší a jeho kvalitou. EEA se také podílí na hodnocení politik EU v oblasti znečištění ovzduší a na přípravě dlouhodobých strategií pro zlepšování kvality ovzduší v Evropě. [11]

Data úrovní koncentrací jsou evidovány v tzv. AirBase - the European Air quality database. Databáze AirBase obsahuje údaje o monitorování kvality ovzduší a informace z jednotlivých evropských stanic, které měří znečištění vnějšího ovzduší. Obsahuje také informace o těchto monitorovacích sítích a stanicích. Databáze geograficky pokrývá všechny členské státy EU a některé spolupracující země s EEA. [8]

V současné době prachové částice PM_{10} a $PM_{2,5}$ a přízemní ozon se řadí mezi nejvíce problematické znečišťující látky Evropy. Dle Zprávy „Kvalita ovzduší v Evropě“, zveřejněné Evropskou agenturou pro životní prostředí, bylo v roce 2010 21 % městského obyvatelstva vystaveno vyšší úrovni koncentrace PM_{10} , než je nejpřísnější denní limit EU stanovený pro ochranu zdraví. Až 30 % obyvatelstva bylo vystaveno koncentraci prachových částic $PM_{2,5}$, která přesahovala roční limity EU. [10], [12]



Obrázek 1 Roční průměrná koncentrace PM_{10} za rok 2010

Roční imisní limit pro prachové částice PM_{10} byl překročen nejčastěji (červené tečky) v Polsku, Itálii, Turecku, dále na Slovensku a Balkáně. Denní imisní limit pro PM_{10} byl překročen (oranžové tečky) v mnoha zemích střední a západní Evropy. [12]

2.3 Stav kvality ovzduší v ČR

Počátkem devadesátých let se řadilo znečištění ovzduší k nejzávažnějším problémům životního prostředí České republiky. Emise všech znečišťujících látek,

zejména suspendovaných částic, oxidu siřičitého a oxidů dusíku, patřily k nejvyšším na světě. [26]

Národní program snižování emisí České republiky se cíleně zaměřuje na znečištění ovzduší prachovými částicemi PM₁₀ a PM_{2,5} a na znečišťující látky, ze kterých tyto částice mohou vznikat v atmosféře. [26]

Při zpracování Národního programu snižování emisí byla provedena sektorová emisní analýza od roku 2000 za účelem stanovení klíčových typů zdrojů znečišťování ovzduší. Z analýzy vyplývá fakt, že se emise znečišťujících látek do ovzduší v letech 2000 – 2005 po prudkém poklesu v období 1990 až 1999 dostaly do fáze mírného poklesu. Vývoj celkových národních emisí znečišťujících látek je uveden v tabulce č. 1. [26]

Tabulka 1 Vývoj celkových národních emisí NO_x, SO₂, VOC, NH₃ a PM_{2,5} [kt/rok] a PAH [t/rok] [26]

Celkové národní emise ČR						
Látka	2000	2001	2002	2003	2004	2005
NO_x	291	291	284	283	278	277
SO₂	250	229	221	226	220	219
VOC	213	204	197	193	184	180
NH₃	74	67	65	75	70	67
PM₁₀	40	40	40	38	34	36
PM_{2,5}	27	28	27	26	24	25
PAH	21	21	22	22	20	22

Z tabulky je patrný příznivý přetrvávající pokles emisí oxidů dusíku, oxidu siřičitého a těkavých organických látek tvořených velkými a zvláště velkými zdroji a pokles emisí těkavých organických látek ze sektoru silniční doprava. Naopak podstatný negativní jev jsou stoupající emise oxidu siřičitého a PM_{2,5} ze sektorů vytápění domácností a dopravy. [26]

Základní síť monitoringu kvality ovzduší byla uvedena na území ČR od 1. ledna 2005. Tato síť je navrhována tak, aby stacionárním měřením bylo zajištěno sledování úrovně znečištění ovzduší v aglomeracích a zónách. [26]

3 LEGISLATIVA V OBLASTI OCHRANY OVZDUŠÍ

V této kapitole jsem se zaměřila především na právní předpisy EU a ČR v oblasti ochrany ovzduší. Je zde také podrobněji zpracováno legislativní opatření k nízkoemisním zónám.

3.1 Předpisy EU

Evropská právní úprava stanovuje prostřednictvím směrnice 2004/107 a směrnice 2008/50 cíle v oblasti kvality ovzduší v podobě přípustných úrovní znečištění ovzduší. Prostřednictvím směrnice 2001/81 pak stanovuje celkové množství vybraných znečišťujících látek, které může být na území jednotlivých členských státech EU vneseno do ovzduší. Výše uvedené směrnice představují základní úpravy EU definující především cíle, kterých je nutno dosáhnout, přičemž konkrétní prostředky pro dosažení těchto cílů ponechávají na jednotlivých členských státech EU. [23]

Směrnice 2004/107 a směrnice 2008/50 se na opačné straně velmi důkladně zabývají způsobu posuzování úrovně znečištění ovzduší z důvodu získání mezinárodně srovnatelných dat o úrovni znečištění ovzduší a celoevropského porovnání zjištěných úrovní znečištění ovzduší. Naopak směrnice 2001/81 řeší vykazování emisí na celostátní úrovni jen velmi zřídka. [23]

Právní úprava EU stanovuje rovněž emisní limity a způsob, jakým se ověřují emise vypouštěné z jednotlivých zdrojů. Za tímto účelem přijala Evropská unie směrnici 2004/42 a směrnici 2010/75 pokrývající rozsáhlé spektrum různých typů zdrojů znečišťování ovzduší. [23]

Z hlediska ochrany ozonové vrstvy Země jsou zásadními nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1005/2009 ze dne 16. září 2010 o látkách, které poškozují ozonovou vrstvu, v platném znění, a nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 842/2006 ze dne 17. května 2006 o některých fluorovaných skleníkových plynech. [23]

3.2 Předpisy ČR

Základním právním předpisem v oblasti ochrany ovzduší v České republice je zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší. [5]

Tento zákon zpracovává příslušné předpisy Evropské unie a upravuje

- a) Přípustné úrovně znečištění a znečišťování ovzduší
- b) Způsob posuzování přípustné úrovně znečištění a znečišťování ovzduší a jejich vyhodnocení
- c) Nástroje ke snižování znečištění a znečišťování ovzduší
- d) Práva a povinnosti osob a působnost orgánů veřejné správy při ochraně ovzduší
- e) Práva a povinnosti dodavatelů pohonných hmot a působnost orgánů veřejné správy při sledování a snižování emisí skleníkových plynů z pohonných hmot v dopravě [5]

Přípustná úroveň znečišťování je určena emisními limity, stropy, technickými podmínkami provozu a přípustnou tmavostí kouře. [5]

Imisní limity jsou závazné pro orgány ochrany ovzduší při výkonu jejich působnosti podle tohoto zákona. [5]

Výsledky posuzování a vyhodnocení úrovní znečištění vede ministerstvo v informačním systému kvality ovzduší. Součástí tohoto systému kvality ovzduší je také registr emisí stacionárních zdrojů, ve kterém jsou vedeny údaje o stacionárních zdrojích a množství znečišťujících látek, které jsou vnášeny do ovzduší ze stacionárních a mobilních zdrojů. [5]

Za účelem snížení celkové úrovně znečištění a znečišťování v ČR ministerstvo ve spolupráci s příslušnými ústředními správními úřady zpracovává Národní program snižování emisí České republiky. Národní program se zpracovává nejméně jednou za 4 roky. [5]

Národní program obsahuje

- a) Analýzu úrovní znečištění a znečišťování
- b) Scénáře vývoje úrovní znečištění a znečišťování
- c) Cíle v oblasti snižování úrovně znečištění a znečišťování, a to:
 - Emisní stropy pro Českou republiku
 - Směrné cílové hodnoty pro omezení acidifikace a zatížení troposférickým ozonem
 - Národní cíl snížení expozice pro snížení PM_{2,5}
- d) Opatření ke snižování úrovně znečištění znečišťujícími látkami, které mají stanoveny imisní limity
- e) Lhůty pro dosažení hodnot uvedených v písmenu c) a harmonogram uvedený v písmenu d)
- f) Orgány odpovědné za realizaci národního programu
- g) Indikátory pro hodnocení plnění národního programu zohledňující vliv na zdraví a kvalitu ovzduší [5]

Mezi další právní předpisy v oblasti ochrany ovzduší patří:

- zákon č. 73/2012 Sb., o látkách, které poškozují ozonovou vrstvu, a o fluorovaných skleníkových plynech
- vyhláška č. 257/2012 Sb., o předcházení emisím látek, které poškozují ozonovou vrstvu, a fluorovaných skleníkových plynů
- vyhláška č. 330/2012 Sb., o způsobu posuzování a vyhodnocení úrovně znečištění, rozsahu informování veřejnosti o úrovni znečištění a při smogových situacích
- vyhláška č. 415/2012 Sb., o přípustné úrovni znečišťování a jejím zjišťování a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší

- vyhláška č. 312/2012 Sb., o stanovení požadavků na kvalitu paliv používaných pro vnitrozemská a námořní plavidla z hlediska ochrany ovzduší
- nařízení vlády č. 351/2012 Sb., o kritériích udržitelnosti biopaliv [25]

3.2.1 Nařízení vlády k nízkoemisním zónám

Dne 23. března 2013 nabylo účinnosti nařízení vlády č. 56/2013 Sb., o stanovení pravidel pro zařazení silničních motorových vozidel do emisních kategorií a o emisních plaketách. [4]

Toto nařízení stanovuje způsob zařazení silničních motorových vozidel do emisních kategorií, vzory emisních plaket, pravidla pro označení silničního motorového vozidla příslušnou emisní plaketou a bližší podmínky distribuce emisních plaket a jejich cenu. [4]

Způsob zařazení silničních motorových vozidel do emisních kategorií

Silniční motorové vozidlo se zařadí do emisní kategorie dle stupně plnění mezních hodnot emisí ve výfukových plynech podle předpisu EU. Není-li údaj k dispozici, použije se datum prvního zápisu silničního motorového vozidla do registru silničních vozidel ve státě, kde bylo silniční motorové vozidlo jako nové poprvé uvedeno do provozu.

Stupeň plnění mezních hodnot emisí podle emisní kategorie nebo datum prvního zápisu silničního motorového vozidla do registru silničních vozidel se pro účely stanovení emisní kategorie prokazují zápisem v technickém průkazu silničního motorového vozidla. [4]

Tabulka 2 Vozidla kategorie M nebo N podle jiného právního předpisu se vznětovými motory [4]

Emisní kategorie	Mezní hodnoty emisí	První zápis vozidla kategorie M1 nebo N1 do registru silničních vozidel ve státě, kde bylo vozidlo jako nové poprvé uvedeno do provozu	První zápis vozidla kategorie M2, M3, N2 nebo N3 do registru silničních vozidel ve státě, kde bylo vozidlo jako nové poprvé uvedeno do provozu
Emisní kategorie 1	vozidla splňující mezní hodnoty emisí EURO 1, EURO I, nebo horší	před 1. lednem 1997	před 1. říjnem 1996
Emisní kategorie 2	vozidla splňující mezní hodnoty emisí EURO 2 nebo EURO II	od 1. ledna 1997 do 31. prosince 2000	od 1. října 1996 do 30. září 2001
Emisní kategorie 3	vozidla splňující mezní hodnoty emisí EURO 3 nebo EURO III	od 1. ledna 2001 do 31. prosince 2005	od 1. října 2001 do 30. září 2006
Emisní kategorie 4	vozidla splňující mezní hodnoty emisí EURO 4, EURO IV, nebo vyšší	od 1. ledna 2006	od 1. října 2006

Tabulka 3 Vozidla kategorie M nebo N podle jiného právního předpisu se zážehovými motory [4]

Emisní kategorie	Mezní hodnoty emisí	První zápis vozidla kategorie M1 nebo N1 do registru silničních vozidel ve státě, kde bylo vozidlo jako nové poprvé uvedeno do provozu	První zápis vozidla kategorie M2, M3, N2 nebo N3 do registru silničních vozidel ve státě, kde bylo vozidlo jako nové poprvé uvedeno do provozu
Emisní kategorie 1	vozidla nesplňující žádné mezní hodnoty EURO	před 1. lednem 1993	před 1. lednem 1993
Emisní kategorie 4	vozidla splňující mezní hodnoty emisí EURO 1, EURO I, nebo vyšší	od 1. ledna 1993	od 1. ledna 1993

Tabulka 4 Vozidla kategorie L podle jiného právního předpisu [4]

Emisní kategorie	První zápis vozidla kategorie L do registru silničních vozidel ve státě, kde bylo vozidlo jako nové poprvé uvedeno do provozu
Emisní kategorie 1	před 1. září 1980
Emisní kategorie 3	od 1. září 1980 do 16. června 1999
Emisní kategorie 4	od 17. června 1999

Vzory emisních plaket

Emisní plakety se liší barevným provedením dle příslušné emisní kategorie. Vozidlům náležícím do emisní kategorie 1 nepřísluší žádná emisní plaketa. Emisní plaketa má tvar osmiúhelníku o průměru kružnice vepsané 60 mm. Pole pro zápis registrační značky vozidla je bílé. Emisní plaketa má po obvodu černý rámeček o šířce 2 mm.

Na přední straně emisní plakety viditelné z vnější strany vozidla se vyskytují tyto prvky:

- číslo emisní kategorie s výškou číslice 25 mm umístěné 5 mm pod horním okrajem
- bílé pole pro zápis registrační značky vozidla o rozměrech 45 × 15 mm umístěné v dolní části
- originální gilošové rastry v barevné ploše plakety
- holografický prvek stříbrné barvy s chráněným grafickým vzorem umístěný v horní polovině plakety nalevo od čísla emisní kategorie
- ochranné prvky spadající do režimu utajovaných informací podle jiného právního předpisu obsažené v části technické specifikace produktu

Na zadní straně emisní plakety viditelné z vnitřní strany vozidla jsou tyto prvky:

- informace o jejím použití a umístění
- písemné označení série a šestimístné pořadové číslo emisní plakety [4]

Pravidla pro označení silničního motorového vozidla emisní plaketou

Emisní plaketa musí obsahovat údaj o státní poznávací značce silničního motorového vozidla, jehož oprávněný vjezd do NEZ se plaketou prokazuje. Údaj o státní poznávací značce se vyznačí při vydání emisní plakety po provedení kontroly dokladů prokazujících zařazení silničního motorového vozidla do příslušné emisní kategorie.

Emisní plaketa musí být celou plochou nalepena na vnitřní straně čirého skla předního okna silničního motorového vozidla na pravém dolním okraji skla tak, aby výhled řidiče z vozidla byl co nejméně omezen a plaketa byla dobře viditelná z vnější strany vozidla.

V případě, že silniční motorové vozidlo není vybaveno předním sklem, postačí, prokáže-li jeho řidič, že má plaketu u sebe. [4]

4 CHARAKTERISTIKA OBLASTI TŘINECKA

Zájmové území představuje region nazývaný Třinecko. Konkrétně se tímto termínem v předložené bakalářské práci rozumí 12 obcí spadajících do správního obvodu obce s rozšířenou působností Třinec, které se nachází v severovýchodním cípu České republiky, přesněji v jihovýchodní části Moravskoslezského kraje. Jedná se o obce Bystřice, Hnojník, Komorní Lhotka, Košařiska, Nýdek, Ropice, Řeka, Smilovice, Střítež, Vendryně, Vělopolí a město Třinec skládající se z těchto částí: Dolní Líštná, Guty, Horní Líštná, Kanada, Karpentná, Kojkovice, Konská, Lyžbice, Nebory, Oldřichovice, Osůvky, Staré Město a Tyra. [22]



Obrázek 2 Administrativní mapa správního obvodu Třinec k 1. 1. 2005 [6]

4.1 Geomorfologické poměry

Geomorfologicky řešené území náleží do systému Alpínsko-himalajského, subsystému Karpaty, provincie Západní Karpaty, soustava Vnější Západní Karpaty. Severní část území leží v oblasti Západobeskydského podhůří, jižní a východní v oblasti

Západní Beskydy. Podrobnější geomorfologické členění nalezneme níže v tabulce č. 5. [21]

Tabulka 5 Geomorfologické členění zájmového území [1]

Systém	Alpínsko-himalájský				
Subsystém	Karpaty				
Provincie	Západní Karpaty				
Soustava	Vnější Západní Karpaty				
Podsoustava	Západobeskydské podhůří		Západní Beskydy		
Celek	Podbeskydská pahorkatina		Moravskoslezské Beskydy	Slezské Beskydy	Jablunkovská brázda
Podcelek	Třinecká brázda	Těšínská pahorkatina	Lysohorská hornatina	Čantoryjská hornatina	Jablunkovská brázda
Okrsek	Ropická plošina	Hornožukovská pahorkatina	Ropická rozsocha	Čantoryjský hřbet	Milíkovská plošina
				Nýdecká vrchovina	Náveská pahorkatina

Podcelek Třinecká brázda je úpatní sníženinou mezi Frýdkem-Místkem a Třincem při srázném severním okrajovém svahu Moravskoslezských Beskyd. Brázda vznikla v důsledku erozně denudačních pochodů. Charakteristické pro tuto oblast jsou náplavové kužely uložené vodními toky stékajícími z hor. Východní část podcelku tvoří plochý povrch Ropické plošiny. [1], [29]

Mírně zvlněná Těšínská pahorkatina se rozkládá mezi městy Frýdek-Místek, Havířov a Český Těšín. Je poměrně zřetelně ohraničena vůči nižší Ostravské pánvi, zatímco klesání do Třinecké brázdy na jihu je velmi mírné a pozvolné. Pro pahorkatinu je typická drobná modelace hustou sítí erozních rýh a úpadů. Nad řekou Olší vystupuje plochý oblý hřbet Hornožukovské pahorkatiny. [1], [29]

Lysohorská hornatina se vypíná nad sníženinami Frenštátské, Třinecké a Jablunkovské brázdy. Nejvyšší části hornatiny jsou rozčleněny hlubokými průlomovými údolímí Ostravice, Mohelnice a Morávky. Georeliéf hornatiny je utvářen soustavou do různých směrů orientovaných hřbetů a rozsoch. Kryogenní pleistocenní modelace vytvořila množství tvarů mrazového zvětrávání a odnosu, další tvary jsou výsledkem hlubinného ploužení a sesuvů. Za údolím Morávky se rozkládá okrsek Ropická rozsocha s hřbetem táhnoucím se od Malé Prašivé (706 m) k okolí obce Dolní Lomná a vrcholící Ropicí (1 083 m). [1], [29]

Slezské Beskydy, které se staly hraničním pohořím mezi Československem a Polskem v roce 1920, zasahují na území České republiky jediným podcelkem a to Čantoryjskou hornatinou. Hornatina spadá k Jablunkovské a Třinecké brázdě zlomovým svahem. Okraje pohoří jsou rozřezány údolímí pravých přítoků Olše. Svahy zaznamenávají stopy po sesuvech. Osu pohoří tvoří pohraniční Čantoryjský hřbet. Ráz úpatní vrchoviny má Nýdecká vrchovina. Její povrch je značně rozčleněn zářezy souběžných údolímí vodních toků stékajících do Jablunkovské a Třinecké brázdy. [1], [29]

Jablunkovská brázda je mezihorská sníženina mezi Moravskoslezskými a Slezskými Beskydy v okolí města Jablunkova. Vznikla primárně tektonicky. Při vzniku sníženiny spolupůsobily i erozně denudační pochody. Tento celek je tvořen dvěma okrsky oddělenými řekou Olší, a to Milíkovskou plošinou a poněkud členitější Náveskou pahorkatinou. [1], [29]

4.2 Hydrogeologické podmínky

SO ORP Třinec náleží do hydrologického povodí řeky Olše. Hlavním levostranným přítokem Olše v řešeném území je řeka Tyra, která pramení v uzávěru údolímí pod kótou Kalužná. V katastru Guty protéká na okraji území řeka Ropičanka. Z menších vodních toků jsou významné Gutský potok a Neborůvka a řada bezejmenných potoků v katastru Lyžbice pramenící na úpatí Beskyd. Z pravostranných přítoků je nejvýznamnější potok Lištnice a bezejmenné potoky od Českého Puncova a Kojkovic. [21]

Hydrogeologické podmínky zájmového území jsou poměrně složité. V severní části území na povrchu převažují průlinové kolektory s volnou hladinou podzemní vody ve

fluviálních sedimentech údolní nivy a teras Olše. Zbylá část území je budována sedimenty flyšoidními horninami karpatské soustavy. [21]

Základ povrchové geologické stavby je dán sedimenty alochtonních flyšových jednotek vněkarpatských příkrovů. Největší zastoupení má jednotka slezská a v menší míře jednotka podslezská, která vystupuje zejména ve střední části území. Obě jednotky jsou nasunuty na sedimenty karpatské předhlubně miocénního stáří. V podloží miocénních sedimentů jsou varisky zvrásněné sedimenty karbonu. Příkrovy slezské a podslezské jednotky jsou příčinou alpinského vrásnění. Alpinská tektonika se projevila i vznikem zlomových struktur a pohyby podél nich. Směry zlomů odpovídají sudetskému směru a směru Moravské brány. Na některých zlomech byl doložen také pohyb v kvartéru. [21]

4.3 Klimatické poměry

Při určení klimatických podmínek byla použita Quittova klasifikace z roku 1971. Klasifikace rozlišuje 23 klimatických jednotek ve třech klimatických oblastech (teplá, mírně teplá a chladná). Území třineckého regionu náleží dle Quitta do 6 oblastí. Tři z nich náleží do mírně teplé oblasti a ostatní tři do chladné oblasti. [18]

Oblast MT2, pro tuto oblast je charakteristické krátké, mírné až mírně chladné, mírně vlhké léto, přechodné období krátké s mírným jarem a mírným podzimem, zima normálně dlouhá s mírnými teplotami, suchá s normálně dlouhým trváním sněhové pokrývky.

Pro oblast MT7 je typické normálně dlouhé, mírné, mírně suché léto. Přechodné období je krátké s mírným jarem a mírně teplým podzimem, zima bývá normálně dlouhá, mírně teplá, suchá až mírně suchá s krátkým trváním sněhové pokrývky.

Po oblast MT9 je charakteristické dlouhé, teplé, suché až mírně suché léto, přechodné období krátké s mírným až mírně teplým jarem a mírně teplým podzimem, zima krátká, mírná, suchá, s krátkým trváním sněhové pokrývky.

Oblast CH4 je charakterizována velmi krátkým, chladným a vlhkým létem. Přechodné období je velmi dlouhé s chladným jarem a mírně chladným podzimem, zima je velmi dlouhá, velmi chladná, vlhká, s velmi dlouhým trváním sněhové pokrývky.

Oblast CH6 je typická velmi krátkým až krátkým, mírně chladným, vlhkým až velmi vlhkým létem. Přechodné období je dlouhé s chladným jarem a mírně chladným podzimem. Zima je velmi dlouhá, mírně chladná, vlhká, s dlouhým trváním sněhové pokrývky.

Oblast CH7 se charakterizuje velmi krátkým až krátkým, mírně chladným a vlhkým létem. Přechodné období je dlouhé s mírně chladným jarem a mírným podzimem. Zima bývá dlouhá, mírná, mírně vlhká s dlouhým trváním sněhové pokrývky. [18]



Obrázek 3 Klimatické oblasti Třinecka [28]

Na podnebí Beskyd má vliv jejich poloha. Sřetávají se zde vlivy oceánického a kontinentálního klimatu. Kontinentální vzduch přináší denní i roční výkyvy teplot, menší množství srážek a oblačnosti. Oceánické vzdušné masy jsou charakteristické mírnou zimou, chladnějším létem, velkou oblačností a velkým množstvím srážek. [21]

V podhůří Beskyd se průměrné roční teploty pohybují okolo 6-7°C, s rostoucí nadmořskou výškou teploty rychle klesají. Nejchladnější jsou vrcholy Beskyd s teplotami pod 4°C. Na Lysé hoře se průměrná roční teplota pohybuje okolo pouhých 2,5°C.

Nejchladnější měsíc v roce je na Lysé hoře leden s průměrnou teplotou $-6,5^{\circ}\text{C}$. Se stoupající nadmořskou výškou jsou silně ovlivňovány i roční úhrny srážek. Celkově je však celá oblast Beskyd na srážky relativně bohatá z důvodu, že většina dešťových a sněhových srážek přichází v průběhu roku od západu a Beskydy jsou tak na návětrné straně. Průměrné dlouhodobé srážkové úhrny na Lysé hoře činí 1390,8 mm/rok. [21]

4.4 Dopravní vazby

Dopravní vazby na území města Třince zajišťují zejména silnice I/11 a I/68. Jedná se o dopravní tahy, které spojují Třinec s nejvýznamnějšími krajskými sídly (Ostrava, Český Těšín, Jablunkov, Frýdek – Místek) a zároveň zajišťují přístup na nadřazenou komunikační síť (rychlostní silnice R/48 – mezinárodní tah E462). Silnice I/11 je rovněž součástí evropského tahu E 75 (spojka mezi VI.a VI.B větví multimodálního evropského koridoru). Ostatní komunikace pak zajišťují především místní spojení s okolními městy a obcemi, konkrétně silnice II/468 (Český Těšín – Třinec – Vendryně) a II/476 (Třinec – st. hranice s Polskem), které lze zahrnout mezi doplňkové tahy krajského významu a silnice III/01141 (Oldřichovice – Guty), III/01142 (Bystřice – Karpentná – Oldřichovice), III/4681 (Oldřichovice – Tyra) a III/4682 (Vendryně – Třinec). [21]

Dopravní vazby na dráze zajišťuje celostátní železniční trať č. 320 (Bohumín – Mosty u Jablunkova – Slovensko), která je v širších vazbách ČR součástí III. železničního koridoru a dále i hlavní transevropské železniční magistrály E 40 Le Havre – Paris – Frankfurt – Nürnberg – Cheb – Plzeň – Praha – Přerov – Dětmárovice – Mosty u Jablunkova – Žilina – Košice – Čop – Lvov a je rovněž zařazena i do evropské dopravní sítě, a to do tzv. IV. trans-evropského multimodálního (víceúčelového) dopravního koridoru – resp. jeho odbočky označené VI. B (Gdaňsk – Katowice – Petrovice u Karviné – Český Těšín – Žilina). [21]



Obrázek 4 Mapa silniční sítě Třince a okolí [3]

5 ANALÝZA EMISNÍ SITUACE NA TŘINECKU

V kapitole autor posuzuje emisní situaci v rámci celého Moravskoslezského kraje. Kvalita ovzduší v Moravskoslezském kraji je silně antropogenně ovlivněna. Nejvýznamnějšími emisními zdroji jsou spalovací procesy, průmysl a doprava a v případě přízemního ozónu fotochemické reakce za účinku slunečního záření. V Moravskoslezském kraji je oblast stavebního úřadu Třinec řazena k relativně silně znečištěným. [21]

Kvalita ovzduší na správním území města Třinec je výrazně odlišná v severní a jižní části území. Severní část je svými parametry velmi blízká kvalitě ovzduší v Ostravsko – karvinské aglomeraci a to zejména v koncentracích suspendovaných částic frakce PM₁₀ a PM_{2,5}. Dá se však předpokládat, že jižní část je při určitých klimatických podmínkách mimo zdrojů v Třinci touto aglomerací také značně ovlivněna. [21]

5.1 Emise hlavních znečišťujících látek

Analýza emisní situace je zhodnocena na základě osmileté (2005 – 2012) datové řady poskytnuté Českým hydrometeorologickým ústavem. Emise znečišťujících látek jsou rozděleny dle databáze Registru emisí a zdrojů znečištění ovzduší (REZZO 1 – 3 stacionární zdroje, REZZO 4 – mobilní zdroje). Nový zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, zásadně mění přístup k regulaci zdrojů stacionárních zdrojů v tom, že opouští obecné kategorie malý, velký, střední a zvláště velký stacionární zdroj. [23]

Tuhé znečišťující látky (TZL)

Primárním zdrojem emisí prachových částic je provoz silničních motorových vozidel, těžký průmysl, výroba energií a vytápění domácností. [17]

Tabulka 6 Moravskoslezský kraj – Emise TZL [kt]/[16]

Kategorie zdrojů	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
REZZO 1	3,86	3,84	4,32	3,35	2,59	2,95	2,13	1,86
REZZO 2	0,52	0,65	0,73	0,71	0,36	0,24	0,23	0,22
REZZO 3	1,24	1,18	1,99	2,34	1,50	1,58	1,37	1,47

REZZO 4	1,98	2,08	2,06	1,97	2,07	2,03	2,35	2,21
Celkem	7,60	7,76	9,09	8,38	6,52	6,80	6,08	5,75

V porovnání s rokem 2011 došlo k významnému meziročnímu poklesu emisí ze zdrojů REZZO 1, emise z těchto zdrojů byly nejnižší za celé sledované období 2005 - 2012. Tím poklesl i podíl emisí zdrojů REZZO 1 na celkových emisích TZL v Moravskoslezském kraji. Mírný pokles emisí TZL byl zaznamenán u zdrojů REZZO 2 (o 8 %). Nárůst emisí proti roku 2011 byl zaznamenán u zdrojů REZZO 3 (lokální vytápění), a to o 7,3 % na 1,47 kt. Emise TZL z dopravy proti roku 2011 mírně poklesly, změna je však minimální a emise jsou nad úrovní let 2005 - 2010. [17]

Oxid siřičitý (SO₂)

Nejvýznamějšími zdroji SO₂ je provoz tepláren a elektráren. Na emisích SO₂ se nejvíce podílí výroba energií a výroba surového železa. [17]

Tabulka 7 Moravskoslezský kraj – Emise SO₂ [kt][16]

Kategorie zdrojů	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
REZZO 1	27,31	27,43	28,30	21,03	19,73	20,19	20,12	18,70
REZZO 2	0,59	0,64	0,52	0,48	0,47	0,28	0,23	0,20
REZZO 3	1,68	1,51	1,52	1,54	1,80	1,81	1,94	1,79
REZZO 4	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05
Celkem	29,62	29,62	30,38	23,10	22,04	22,32	22,34	20,74

V roce 2012 došlo ke snížení emisí SO₂ ze zdrojů REZZO 1 o cca 7 %, tyto zdroje emitují více než 90 % všech emisí SO₂. U zdrojů REZZO 2 lze vysledovat pokles o 13 %, u zdrojů REZZO 3 o 8 %. Celkové snížení emisí SO₂ proti roku 2011 činí 1,6 kilotun (7,2 %). [17]

Oxidy dusíku (NO_x)

Hlavním zdrojem emisí NO_x je provoz silničních motorových vozidel. Mezi další možné antropogenní zdroje úniku NO_x je nezbytné zařadit veškeré chemické procesy. [17]

Tabulka 8 Moravskoslezský kraj – Emise NO_x [kt] [17]

Kategorie zdrojů	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
REZZO 1	23,59	22,36	22,56	19,42	17,57	19,59	18,11	16,84
REZZO 2	0,43	0,44	0,46	0,50	0,51	0,53	0,53	0,49
REZZO 3	0,86	0,78	0,75	0,56	0,57	0,64	0,58	0,57
REZZO 4	9,19	8,45	8,59	8,49	8,23	7,11	8,05	5,26
Celkem	34,07	32,03	32,35	28,96	26,88	27,87	27,27	23,16

V roce 2012 došlo k poklesu emisí NO_x u zdrojů REZZO 1 o 7,6 % na 16,84 kt/rok. Významný pokles emisí NO_x je také u automobilové dopravy, a to proti roku 2011 o 35 % na 5,26 kt. [17]

Oxid uhelnatý (CO)

Emise CO vznikají především při výrobě surového železa. [17]

Tabulka 9 Moravskoslezský kraj – Emise CO [kt] [17]

Kategorie zdrojů	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
REZZO 1	125,8	131,7	157,2	116,2	104,9	119,0	119,4	114,1
REZZO 2	0,7	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	0,4	0,5
REZZO 3	5,9	5,3	5,3	5,7	6,0	6,4	6,0	4,4
REZZO 4	18,4	18,5	19,1	17,1	16,1	12,0	12,7	10,0
Celkem	150,7	156,0	182,0	139,4	127,5	137,8	138,5	129,0

Meziročně u zdrojů REZZO 1 došlo ke snížení emisí CO o 4,5 %. Ke snížení emisí CO došlo také u malých a mobilních zdrojů. K nárůstu emisí CO

došlo u zdrojů REZZO 2 (+ 6 % proti roku 2011). Tyto emise jsou však proti zdrojům REZZO 1 nevýznamné. [17]

Amoniak (NH₃)

Největší podíl na celkových emisích NH₃ do atmosféry představuje rozklad lidských i zvířecích biologických odpadů. Ostatní antropogenní zdroje se podílejí na celkových emisích menším dílem. Z tohoto důvodu jsou nejvýznamnějším zdrojem emisí zdroje kategorie REZZO 3. [17]

Tabulka 10 Moravskoslezský kraj – Emise NH₃ [kt][17]

Kategorie zdrojů	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
REZZO 1	1,17	1,10	1,08	0,99	0,82	0,071	0,094	0,062
REZZO 2	0,89	0,92	0,86	0,76	0,58	0,002	0,024	0,000
REZZO 3	1,60	1,46	1,51	1,54	2,09	3,77	2,53	2,77
REZZO 4	0,19	0,20	0,21	0,20	0,20	0,18	0,19	0,18
Celkem	3,85	3,68	3,67	3,49	3,69	4,03	2,84	3,01

Těkavé organické látky (VOC)

Jde o pestrou skupinu různorodých látek, u kterých není možné uvést žádný konkrétní příklad reprezentativní látky. [17]

Tabulka 11 Moravskoslezský kraj – Emise VOC [kt][17]

Kategorie zdrojů	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
REZZO 1	2,51	2,58	2,04	2,05	1,93	2,58	2,29	2,26
REZZO 2	0,35	0,30	0,39	0,62	0,55	0,51	0,59	0,57
REZZO 3	12,06	11,53	11,25	10,86	10,55	10,44	8,94	8,66
REZZO 4	3,64	4,34	4,43	3,93	3,62	2,82	2,97	2,59
Celkem	18,56	18,74	18,11	17,47	16,65	16,34	14,79	14,08

V rámci Moravskoslezského kraje i celé ČR jsou dominantním zdrojem organických látek zdroje kategorie REZZO 3. V roce 2012 byla potvrzena klesající tendence emisí v posledním období. Proti roku 2011 došlo k poklesu emisí VOC u všech zdrojů, celkem o 0,71 kt (4,8 %). Výrazný podíl na této skutečnosti měly zdroje REZZO 3 (-3,1 %) a mobilní zdroje (-12,8 %). [17]

5.2 Emise z mobilních zdrojů znečišťování ovzduší

V posledních letech lze sledovat narůstající počet silničních motorových vozidel a s tím spojenou stoupající intenzitu silniční dopravy. Ve struktuře motorových vozidel zřetelně převažuje počet osobních automobilů. Tvoří tak cca 78 % celkového počtu evidovaných dopravních prostředků. [16]

Následující analýza emisí z dopravy byla provedena na základě údajů o sčítání dopravy v roce 2005 a jejich přepočtu na údaje platné pro rok 2006. [16]

Tabulka 12 Emise základních znečišťujících látek podle druhů silničních vozidel (%) [16]

Znečišťující látka	Osobní automobily	Lehké nákladní automobily	Těžké nákladní automobily	Autobusy
TZL	11,5	13,7	53,6	21,2
PM ₁₀	11,7	13,9	53,3	21,1
SO ₂	51,5	13,6	23,1	11,8
NO _x	41,5	7,3	41,5	9,7
Uhlovodíky	77,5	3,2	14,4	4,9
Benzen	91,1	1,1	5,7	2,1

Z výsledků vyplývá, že emise z osobních vozidel mají dominantní podíl na celkových emisích ze silniční dopravy v případě uhlovodíků a benzenu. Mírně nadpoloviční podíl v případě SO₂ a více než 40 % podíl v případě NO_x. Emise z těžkých nákladních vozidel mají rozhodující podíl v případě emisí TZL a více než 40 % podíl v případě NO_x. [16]

Tabulka 13 Rozdělení emisí z dopravy podle tříd komunikací (%) [16]

Kategorie	TZL	SO ₂	NO _x	Uhlovodíky	Benzen
Dálnice a silnice I. třídy	68	66	69	64	63
Silnice II. třídy	20	21	20	23	23
Ostatní komunikace	12	13	11	14	14

Dálnice a silnice I. třídy mají zhruba dvoutřetinový podíl na celkových emisích ze silniční dopravy u všech sledovaných znečišťujících látek. [16]

5.3 Vývoj emisí jednotlivých provozoven

Ovzduší v Třineckém regionu je nejvíce zatíženo hutním průmyslem, zejména výrobou surového železa, dále provozem tepláren a tepelnou energetikou. V zájmovém území se podílejí na znečištění ovzduší především dva hlavní zdroje, kterými jsou Třinecké železářny a Energetika Třinec. Vývoj emisí znečišťujících látek z těchto významných zdrojů jsou uvedeny v *Tabulka 14* a *Tabulka 15*. [17]

Tabulka 14 Emise znečišťujících látek v období 2007 – 2012 – Třinecké železářny (t/rok) [17]

Rok	TZL	SO ₂	NO _x	CO
2007	732,1	1985	1291,3	61599,8
2008	511,7	1293,8	705,3	35802,1
2009	475,4	1852,1	1105,3	52465,7
2010	625,4	2040,8	1186,7	55024,3
2011	361,5	2446,9	1192,5	51965,9
2012	328,0	2185,4	1164,4	51849,8

Z tabulky vyplývá výrazné snížení emisí tuhých znečišťujících látek, mírný pokles oxidů dusíku a oxidu uhelnatého. Naopak emise oxidu siřičitého mírně vzrostly.

Tabulka 15 Emise znečišťujících látek v období 2007 – 2012 – Energetika Třinec (t/rok)[17]

Rok	TZL	SO ₂	NO _x	CO
2007	74,2	1598,3	782,2	242,6
2008	81,0	1501,3	697,3	229,3
2009	68,1	1443,4	739,5	206,0
2010	68,4	1537,2	753,7	211,2
2011	48,1	1329,6	714,0	222,2
2012	40,1	1317,1	710,9	205,7

Z tabulky je patrný pokles všech znečišťujících látek za celé hodnocené období.

6 ANALÝZA IMISNÍ SITUACE NA TŘINECKU

V této kapitole jsou vyhodnoceny výsledky imisní situace na Třinecku. Pro jejich zpracování byla využita osmiletá datová řada znečišťujících látek, která se měří na automatizovaných měřicích stanicích (AMS) Třinec – Kanada a Třinec – Kosmos. Podrobnější údaje o měřicích stanicích jsou uvedeny v Tabulka 16.

Tabulka 16 Základní údaje o automatizovaných měřicích stanicích Třinec – Kanada a Třinec – Kosmos [17]

Lokalita	Souřadnice	Vlastník	Klasifikace EOI	Kód	Monitorované znečišťující látky
Třinec - Kanada	49°40'20.563"sš 18°38'34.936"vd	MÚTř	B/U/R	TTRKA	PM ₁₀ , NO, NO ₂ , NO _x , C ₆ H ₆ , TZL
Třinec - Kosmos	49°40'5.209"sš 18°40'40.077"vd	ČHMÚ	B/U/R	TTROA	SO ₂ , NO, NO _x , PM _{2,5} , C ₆ H ₆ , NO ₂ , PM ₁₀ , TZL□

Suspendované částice frakce PM₁₀ a PM_{2,5}

Nejvýznamnějšími zdroji suspendovaných částic jsou průmyslové a domácí spalovací zdroje, doprava, fugitivní emise z průmyslu, báňská činnost a stavební práce. Suspendované částice vykazují významné zdravotní důsledky, které se projevují již při velmi nízkých koncentracích. Zdravotní rizika částic ovlivňuje jejich koncentrace, velikost, tvar a chemické složení. Mohou se podílet na snížení imunity a způsobovat zánětlivá onemocnění plicní tkáně. Dále zvýšené koncentrace přispívají i ke kardiovaskulárním chorobám a akutním trombotickým komplikacím. Při chronickém působení mohou způsobovat respirační onemocnění, snižovat plicní funkce a zvyšovat úmrtnost.

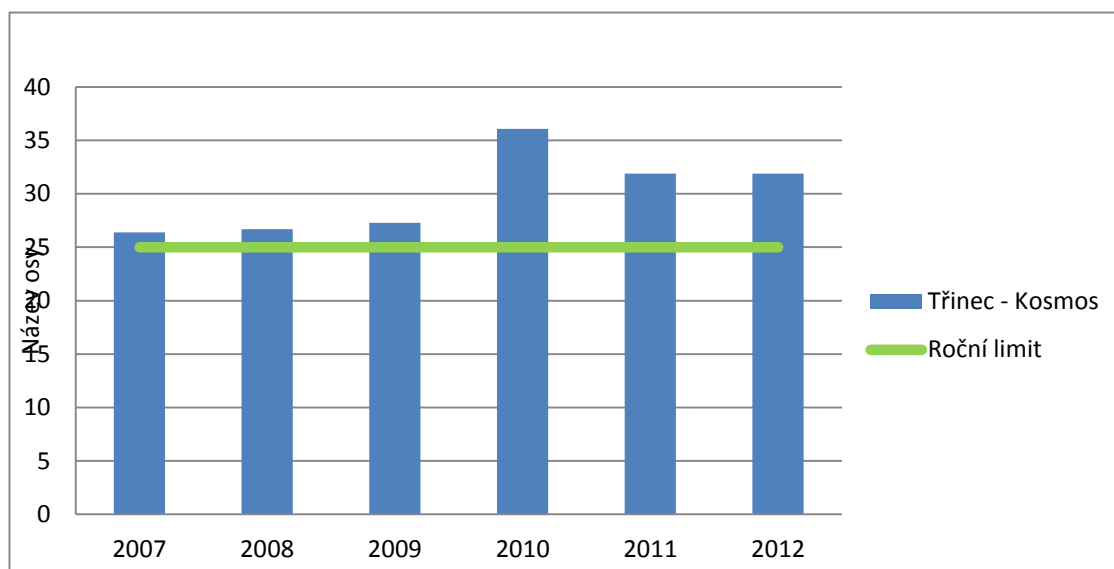
Z hlediska znečištění ovzduší suspendovanými částicemi frakce PM₁₀ v zájmovém území lze konstatovat, že představují dlouhodobě jeden z hlavních problémů. Nepříznivá imisní situace v zájmovém území představuje dlouhodobý problém, který vrcholí zejména epizodami smogových situací s výrazně nadlimitními koncentracemi suspendovaných částic v souvislosti s nepříznivými rozptylovými podmínkami. [15]

V ČR je imisní limit vyjádřených jako PM_{10} pro 24hodinový průměr stanoven na $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a pro celoroční průměr na $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. [15]



Graf 3 Vývoj ročních imisních koncentrací suspendovaných částic frakce PM_{10} [6]

Roční imisní limit pro suspendované částice frakce PM_{10} byl překročen v letech 2005 – 2006 a v letech 2010 – 2011 na AMS Třinec – Kosmos. Na AMS Třinec – Kanada byl překročen imisní limit pouze jednou v roce 2010.



Graf 4 Vývoj ročních imisních koncentrací suspendovaných částic frakce $PM_{2,5}$ [6]

Imise suspendovaných částic frakce PM_{2,5} jsou měřeny pouze na AMS Třinec – Kosmos v letech 2007 – 2012. Imisní limit pro celoroční průměr 25 µg/m³ byl ve všech letech překročen.

Oxid siřičitý (SO₂)

Hlavní zdroj emisí oxidu siřičitého v ČR představuje spalováním fosilních paliv, převážně uhlí a těžkých olejů, a tavení rud s obsahem síry. Oxid siřičitý má dráždivé účinky, při vysokých koncentracích může způsobit zhoršení plicních funkcí a změnu plicní kapacity. V ČR je imisní limit pro oxid siřičitý pro ochranu zdraví lidí pro hodinový průměr stanoven na 350 µg/m³ (tato hodnota nesmí být přitom překročena více než 24x za kalendářní rok) a pro 24 hodinový průměr na 125 µg/m³ (tato hodnota nesmí být přitom překročena více než 3x za kalendářní rok). Imisní limit pro ochranu ekosystémů a vegetace pro oxid siřičitý jako roční průměr a zimní období je stanoven na 30 µg/m³. [15]

Tabulka 17 Průměr čtvrtletních hodnot SO₂ z 1. a 4. kvartálu na AMS Třinec – Kosmos [6]

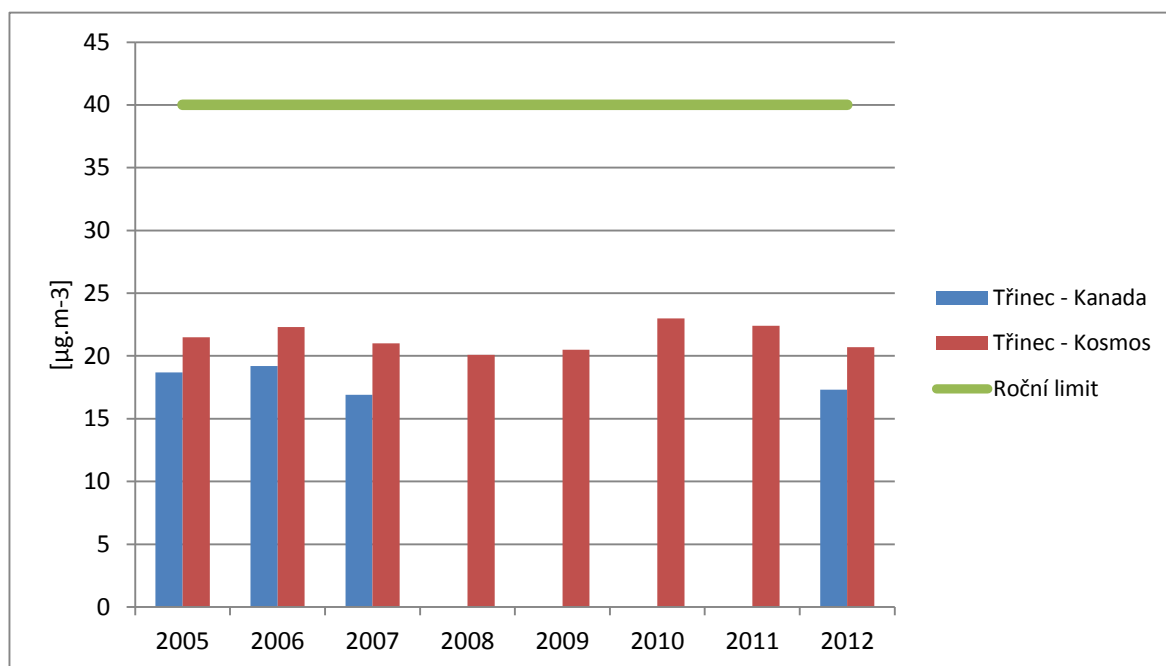
Rok	x1q	x4q	Průměr	Imisní limit µg/m ³
2005	16,8	8,9	12,85	30
2006	13,6	6,2	9,9	30
2007	18,7	10,1	14,4	30
2008	12,9	7,5	10,2	30
2009	7,5	6,3	6,9	30
2010	8,3	11,6	9,95	30
2011	22,2	6,5	14,35	30
2012	13,6	9,4	11,5	30

Roční limit pro ochranu lidského zdraví není stanoven.

Oxidy dusíku (NO_x)

Hlavním zdrojem emisí oxidu dusíku v ČR představují silniční doprava a spalovací procesy ve stacionárních zdrojích. Při sledování a hodnocení kvality venkovního

ovzduší se pod termínem oxidy dusíku NO_x rozumí směs oxidu dusnatého NO a oxidu dusičitého NO_2 . Pozornost je věnována zejména NO_2 z důvodu jeho negativního vlivu na lidské zdraví. Expozice zvýšeným koncentracím NO_2 ovlivňuje plicní funkce a způsobuje snížení imunity. V ČR je imisní limit pro ochranu zdraví lidí (vyjádřených jako NO_2) pro hodinový průměr stanoven na $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (tato hodnota nesmí být přitom překročena více než 18x za kalendářní rok) a pro celoroční průměr na $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Imisní limit pro ochranu ekosystémů a vegetace je stanoven pro NO_x pro celoroční průměr na $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. [15]



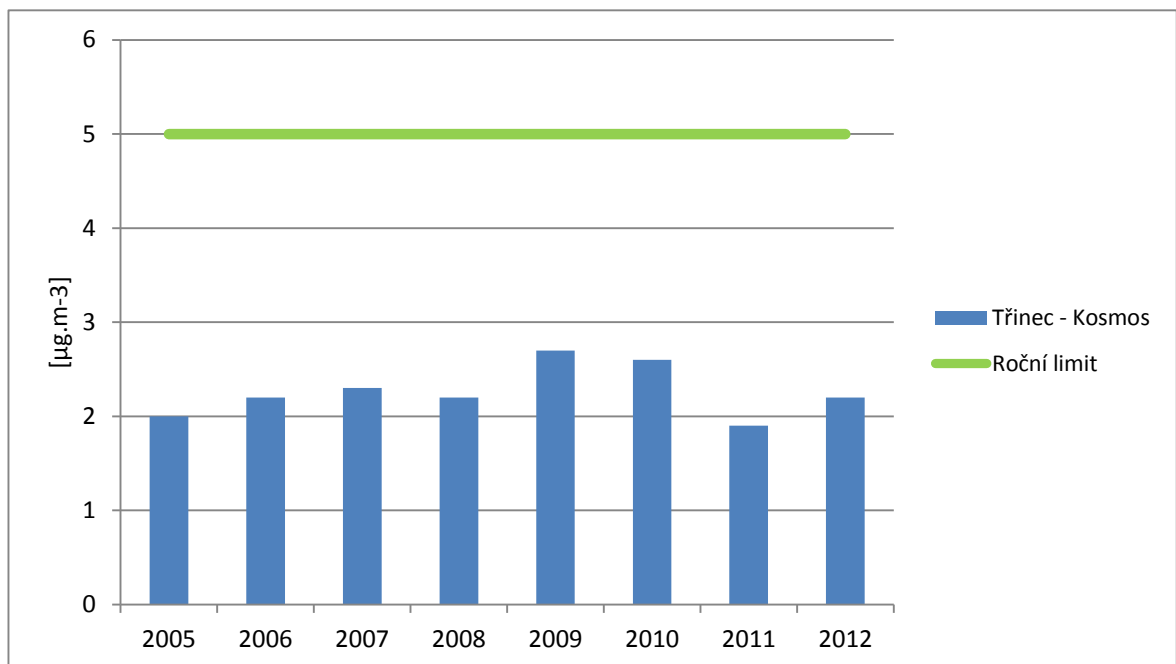
Graf 5 Vývoj ročních imisních koncentrací NO_2 [6]

Za celé hodnocené období nebyl roční imisní limit překročen. Měření nebylo provedeno na AMS Třinec – Kanada od roku 2008 až do roku 2011.

Benzen (C_6H_6)

Hlavním zdrojem benzenu v ČR představují silniční doprava a spalovací procesy ve stacionárních zdrojích. Benzen obsažený ve výfukových plynech je především nespálený benzen z paliva. Mezi nejvýznamnější škodlivé efekty expozice benzenu patří poškození krvinek a dále jeho karcinogenní účinky. [15]

V ČR je imisní limit pro benzen pro celoroční průměr stanoven na $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. [15]



Graf 6 Vývoj ročních imisních koncentrací benzenu [6]

Imisní koncentrace benzenu jsou naměřeny pouze v AMS Třinec – Kosmos. Za celé hodnocené období nebyl imisní limit překročen.

Přízemní ozon (O₃)

Přízemní ozon je sekundární znečišťující látkou v ovzduší. O₃ nemá vlastní významný emisní zdroj. Vzniká za účinku slunečního záření fotochemických reakcí zejména mezi oxidy dusíku, těkavými organickými látkami (zejména uhlovodíky) a dalšími složkami atmosféry. Zdrojem výše uvedených polutantů je zejména automobilová doprava. O₃ je velmi účinným oxidantem. Ozon poškozují převážně dýchací soustavu, způsobuje podráždění a snižuje obranyschopnost organismu. Je prokazatelně toxický i pro vegetaci. V ČR je cílový imisní limit pro ochranu zdraví lidí pro ozón pro maximální denní 8h klouzávy průměr stanoven na 120 µg/m³, dlouhodobý imisní cíl AOT40 pro ochranu ekosystémů je stanoven na 6000 µg.m⁻³.h. [15]

Z hlediska imisí přízemního ozónu v zájmovém území, lze konstatovat, že na části území dochází k překračování stanoveného cílového imisního limitu pro přízemní ozón pro ochranu zdraví lidí. Koncentrace přízemního ozónu souvisí především s intenzitou slunečního záření a koncentrací prekurzorů ozónu v ovzduší. Z hlediska cílového imisního

limitu pro přízemní ozon (AOT40) pro ochranu ekosystémů a vegetace dochází v zájmovém území ve většině velkoplošných chráněných území přírody k jeho překračování. [15]

6.1 Shrnutí imisní situace

V zájmovém území v průměru poklesly imisní koncentrace u poloviny sledovaných znečišťujících látek. Došlo však k navýšení imisních koncentrací benzo(a)pyrenu a suspendovaných částic frakcí PM_{10} a $PM_{2,5}$. Imise SO_2 a NO_2 vzrostly pouze mírně, naproti tomu byl zaznamenán pokles imisí benzenu.

Z důvodu překročení imisních limitů pro PM_{10} , $PM_{2,5}$ a benzo(a)pyrenu lze konstatovat, že Třinec spadá do oblasti se zhoršenou kvalitou ovzduší. OZKO jsou území v rámci aglomerace nebo zóny, kde je překročena hodnota imisního limitu u jedné nebo více znečišťujících látek. [27]

7 MOŽNOSTI UPLATNĚNÍ NÍZKOEMISNÍCH ZÓN NA TŘINECKU

Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, přinesl obcím nový nástroj pro zlepšování kvality ovzduší, kterým jsou nízkoemisní zóny. NEZ jsou oblasti, do kterých je omezen vjezd motorových vozidel, jejichž emise nedosahují požadované úrovně. NEZ patří mezi účinné nástroje, které mohou města přijmout za účelem eliminace emisí z dopravy. [3]

7.1 Případová studie

Případová studie, zpracována Centrem dopravního výzkumu, ukazuje postup činností předcházejících vyhlášení a zavádění NEZ. Nejsou zde vyčerpávajícím způsobem uvedeny všechny aspekty a problémy, které je třeba zohlednit v přípravné fázi zavádění NEZ. Slouží k názorné ukázce logické posloupnosti jednotlivých analýz a přípravných činností. [3]

7.1.1 Plnění základních podmínek pro zavedení NEZ

Na území Třineckého regionu jsou opakovaně překračovány roční imisní limity více škodlivin. Počty překročení uvedených imisních limitů v letech během sledovaném časovém období, stanovené na základě dat ČHMÚ, jsou uvedeny v Tabulka 18 a v Tabulka 19. [3]

Tabulka 18 Překročení ročního imisního limitu libovolné škodliviny [3]

Lokalita	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Třinec		×		×	×	×	×	×	×	×	×

Tabulka 19 Překročení 24hodinového imisního limitu libovolné škodliviny [3]

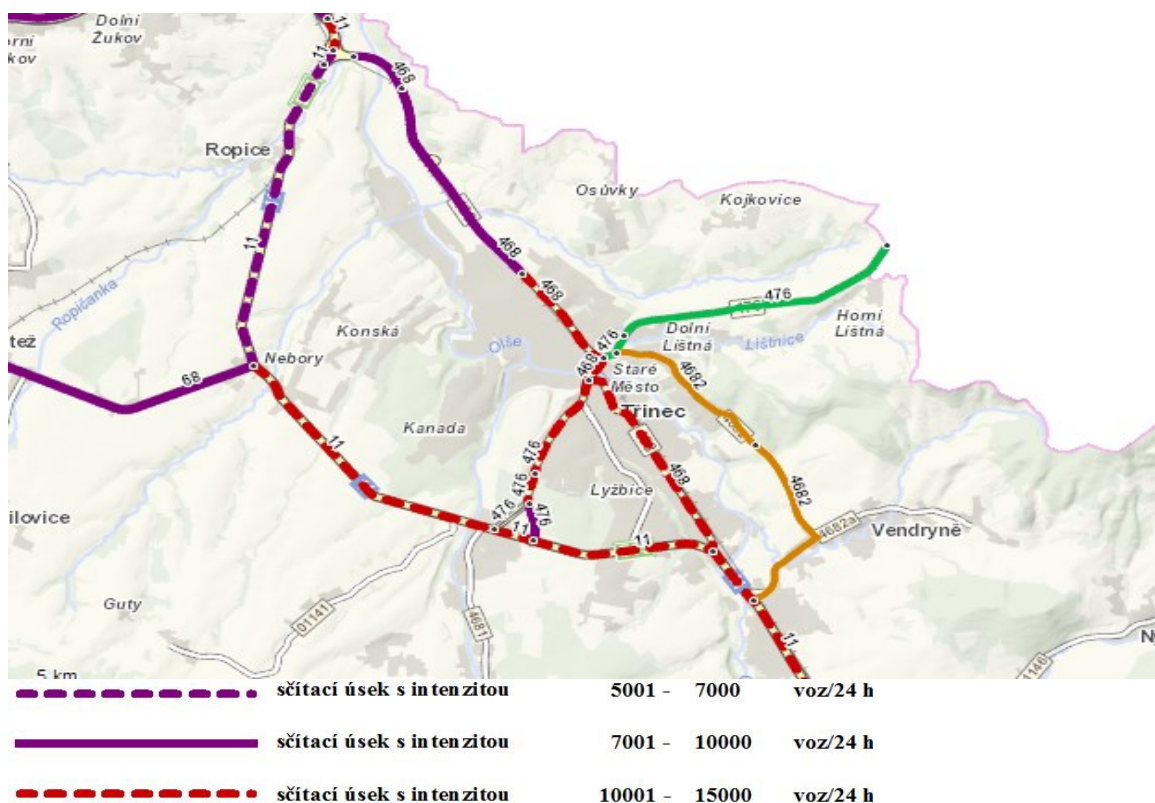
Lokalita	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Třinec		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×

Z pohledu překračování imisních limitů stanovených pro lidské zdraví splňuje město Třinec podmínky pro zavedení NEZ dle zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší.

7.1.2 Analýza dopravy

Výsledky celostátního sčítání dopravy, realizovaného v roce 2010, ukazuje

Obrázek 5.



Obrázek 5 Intenzity dopravy, výsledek sčítání dopravy 2010 [30]

Z obrázku jsou patrné vysoké intenzity dopravy na silnicích I/11, II/476 a II/468.

7.1.3 Výběr zóny

Nízkoemisní zóny vznikají v místech s hustou zástavbou a ve většině případů zahrnují historické centrum města. NEZ bývají zpravidla ohraničeny významnou tranzitní komunikací, železniční tratí, případně vodním tokem. [3]

Městem Třinec prochází silnice II. třídy č. 468, která se na koncích města napojuje na silnici I/11 a II/476 vedoucí od silnice I/11 k silničnímu hraničnímu přechodu

Horní Lištná/Leszna Górna. Silnice I/11 tvoří jihozápadní obchvat města, odvádějící tranzitní dopravu ve směru na Karvinou a na Slovensko směrem na Čadcu a Žilinu. Rozmístění komunikací nabízí možnost navržení NEZ na území města vymezeném komunikacemi I/11 a II/468. Odvedením tranzitní dopravy mimo zastavěné území po komunikaci I/11 klesá význam realizace NEZ. [3]

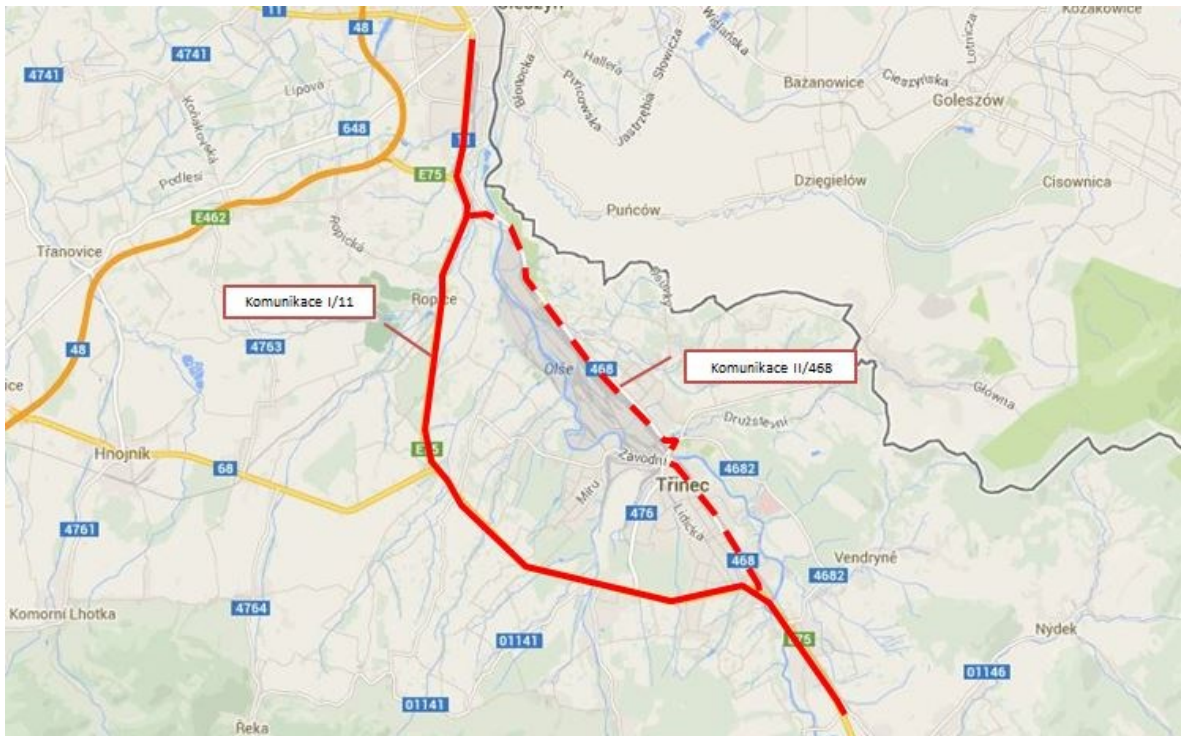


Obrázek 6 Nízkoemisní zóna Třinec [19]

7.1.4 Výběr objízdné trasy

Na průjezdním úseku dálnice nebo silnice lze podle zákona o ochraně ovzduší nízkoemisní zónu stanovit pouze tehdy, existuje-li na území obce mimo nízkoemisní zónu, případně mimo její zastavěné území jiná dálnice nebo silnice stejné nebo vyšší třídy, která umožňuje stejné dopravní spojení. [3]

Objízdná trasa, tvořená silnicemi I/11 a II/468 legislativní požadavek splňuje.



Obrázek 7 Objízdná trasa tvořená silnicemi I/11 a II/468 [19]

7.1.5 Postup zavedení

Nízkoemisní zónu lze stanovit ve zvláště chráněných územích, lázeňských místech, nebo pokud došlo k překročení některého z imisních limitů [5]. Z pohledu překročení imisních limitů město Třinec splňuje podmínky k zavedení NEZ (viz. kapitola 7.1.1.).

„Obec ve vyhlášce vymezí území nízkoemisní zóny a emisní kategorie vozidel, které mají dovolen vjezd do této zóny.“ Obec může dále vyhláškou stanovit, že se omezení vjezdu do nízkoemisní zóny nevztahuje na osoby s trvalým pobytem na území nízkoemisní zóny. [5]

„Na průjezdním úseku dálnice nebo silnice lze nízkoemisní zónu stanovit pouze v případě, že na území obce mimo nízkoemisní zónu anebo mimo zastavěné území téže nebo sousední obce existuje jiná dálnice nebo silnice stejné nebo vyšší třídy, po které je možné zajistit obdobné dopravní spojení.“[5] V případě města Třince bylo ve studii (viz. kapitola 7.1.3) prokázáno, že tato varianta existuje (Obrázek 7).

Vláda nařízením stanoví způsob zařazení silničních motorových vozidel do emisních kategorií, pravidla pro označení vozidel příslušnou emisní plaketou, vzory emisních plaket, bližší podmínky pro jejich distribuci a cenu (viz. kapitola 3.2.1) [5]

Účinnost vyhlášky o vyhlášení NEZ lze stanovit nejdříve 12 měsíců ode dne jejího vyhlášení. [5]

8 ZÁVĚR

V teoretické části bakalářské práce byla pozornost věnována ochraně a kvalitě ovzduší v České republice i v celosvětovém měřítku. Globálně lze zařadit mezi nejvíce znečišťující látky ovzduší suspendované částice frakce $PM_{2,5}$, PM_{10} a přízemní ozon.

Významnou problematikou v oblasti ochrany ovzduší jsou legislativní opatření, která byla diskutována ve druhé kapitole. Jedním z nejdůležitějších legislativních dokumentů v rámci Evropské unie je rámcová směrnice 2008/50/ES o kvalitě vnějšího ovzduší a čistším ovzduší pro Evropu. Neméně významným předpisem je směrnice 2010/75/EU o průmyslových emisích. Hlavním předpisem v České republice v oblasti ochrany ovzduší je zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší. Jednou za čtyři roky zpracovává Ministerstvo životního prostředí Národní program snižování emisí, který lze rovněž považovat za účinný nástroj k eliminaci znečištění ovzduší.

Jako zájmová oblast pro analýzu emisní i imisní situace byl vybrán Třinecký region, ležící v jihovýchodním cípu Moravskoslezského kraje. Ovzduší v Třineckém regionu je nejvíce zatíženo hutním průmyslem, konkrétně zpracováním a výrobou surového železa, dále pak tepelnou energetikou. Podstatným zdrojem znečišťování ovzduší jsou emise ze silniční dopravy, kde převažuje v 78 % osobní automobilová doprava. Osobní vozidla mají rozhodující podíl na celkových emisích v případě uhlovodíků a benzenu. Naopak těžké nákladní vozidla mají dominantní podíl na celkových emisích v případě tuhých znečišťujících látek a více než 40 % v případě oxidů dusíku. Dálnice a silnice 1. třídy mají dvoutřetinový podíl na celkových emisích ze silniční dopravy v případě všech znečišťujících látek (TZL, SO_2 , NO_x , uhlovodíky, benzen).

Imisní situace v Třineckém regionu byla zhodnocena na základě dat z automatizovaných měřících stanic Třinec – Kanada a Třinec – Kosmos. Pokles imisních koncentrací byl zaznamenán u poloviny znečišťujících látek. K navýšení imisních koncentrací došlo konkrétně u benzo(a)pyrenu a suspendovaných částic frakcí PM_{10} a $PM_{2,5}$. Mírný nárůst byl sledován u imisí oxidu siřičitého a oxidu dusičitého. Naproti tomu byl zaznamenán pokles imisí benzenu. Z důvodu překročení imisních limitů pro PM_{10} , $PM_{2,5}$ a benzo(a)pyrenu je Třinec považován za oblast se zhoršenou kvalitou ovzduší.

Praktická část bakalářské práce si kladla za cíl uplatnit a zhodnotit možnosti nízkoemisní zóny, jako ověřeného prostředku ke snižování emisí z dopravy. Bylo zjištěno, že překročení imisních limitů splňuje požadavek pro zavedení nízkoemisní zóny ve zmiňované oblasti. Byla navrhována oblast pro stanovení nízkoemisní zóny a objízdná trasa tvořená silnicemi I/11 a II/468.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. BÍNA, J., DEMEK, J. *Z nížin do hor*. Praha: nakladatelství Academia, 2012. ISBN 978-80-200-2026-0
2. BRANIŠ, M., HŮNOVÁ, I. *Atmosféra a klima: Aktuální otázky ochrany ovzduší*. Praha: Karolinum, 2009. ISBN 978-80-246-1598-1
3. CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU. *Studie proveditelnosti nízkoemisních zón v Moravskoslezském kraji* [online]. 2011 [cit. 2014-04-23]. Dostupné z: https://dycham.ostrava.cz/images/zprva_nez_msk.pdf
4. Česká republika. n. č. 56/2013 Sb., nařízení vlády k nízkoemisním zónám. In: 25/2013
5. Česká republika. z. č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší. In: 69/2012
6. ČHMÚ. *Znečištění ovzduší a atmosférická depozice v datech – Tabelární ročenky* [online]. 2011 [cit. 2014-04-23]. Dostupné z: http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/tab_roc/tab_roc_CZ.html
7. ČSÚ. *SO ORP Třinec* [online]. 2013 [cit. 2014-04-23]. Dostupné z: http://www.czso.cz/xt/redakce.nsf/i/so_orp_trinec
8. EEA. *AirBase – The European air quality database*. [online]. 2012 [cit. 2014-04-23]. Dostupné z: [http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/airbase-the-european-air-quality-database-8#tab-european-data-\(xml\)](http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/airbase-the-european-air-quality-database-8#tab-european-data-(xml))
9. EEA. *Air pollution* [online]. 2012 [cit. 2014-04-23]. Dostupné z: <http://www.eea.europa.eu/themes/air/intro>
10. EEA. *Air quality in Europe – 2012 report* [online]. 2012 [cit. 2014-04-23]. Dostupné z: <http://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2012>
11. EEA. *EEA activities* [online]. 2012 [cit. 2014-04-23]. Dostupné z: <http://www.eea.europa.eu/themes/air/activities>

12. EKOLOGICKÉ CENTRUM MOST. *Imisní monitoring ve světě a v Evropě* [online]. 2010 [cit. 2014-04-23]. Dostupné z: http://www.ecmost.cz/img/clanky/imise_svet/im_sv.pdf
13. HEMERKA, J. a P. VYBÍRAL. *Základy ochrany ovzduší*. Praha: nakladatelství ČVUT, 2008, 117 s. ISBN 978-80-01-03922-9
14. HEMERKA, J. a P. VYBÍRAL. *Ochrana ovzduší*. Praha: České vysoké učení technické, 2010, 148 s. ISBN 978-80-01-04646-3
15. ISŽP MSK. *Krajský integrovaný program ke zlepšení kvality ovzduší Moravskoslezského kraje* [online]. 2012 [cit. 2014-04-23]. Dostupné z: <http://iszp.kr-moravskoslezsky.cz/assets/ovzdusi/Koncepce/aktualizace-pzko-2012.pdf>
16. ISŽP MSK. *Krajský program snižování emisí Moravskoslezského kraje* [online]. 2011 [cit. 2014-04-23]. Dostupné z: http://iszp.kr-moravskoslezsky.cz/assets/ovzdusi/Koncepce/kpse_msk_-_aktualizace_2011.pdf
17. ISŽP MSK. *Situační zpráva o kvalitě ovzduší na území Moravskoslezského kraje za kalendářní rok 2012* [online]. 2013 [cit. 2014-04-23]. Dostupné z: http://iszp.kr-moravskoslezsky.cz/assets/ovzdusi/Koncepce/kvalita-ovzdusi-a-emisni-situace-v-moravskoslezskem-kraji-_pdf
18. KVĚTOŇ, V., VOŽENÍLEK, V. *Klimatické oblasti Česka*. 1. Vydání. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2011. ISBN 978-80-244-2813-0
19. MAPY.CZ. *Třinec* [online]. 2011 [cit. 2014-04-23]. Dostupné z: http://www.mapy.cz/#!x=18.677204&y=49.686240&z=11&d=muni_4592_1&t=s&q=t%25C5%2599inec&qp=10.876818_48.389762_19.998236_51.064546_6
20. MĚSTO KLIMKOVICE. *Nízkoemisní zóna v Klimkovicích – důvodová zpráva* [online]. 2014 [cit. 2014-04-23]. Dostupné z: <http://www.mesto-klimkovice.cz/clanky.php?action=view&kat=17&id=3528>

21. MĚSTO TŘINEC. *Územní plán Třinec* [online]. 2010 [cit. 2014-04-23]. Dostupné z: http://www.trinecko.cz/plany/uzemni_plan/SEA%20-%20Vyhodnocen%C3%AD%20vliv%C5%AF%20na%20%C5%BEivotn%C3%AD%20prost%C5%99ed%C3%AD.pdf
22. MĚSTO TŘINEC. *Základní informace* [online]. 2011 [cit. 2014-04-23]. Dostupné z: http://www.trinecko.cz/mesto/?id=zakladni_informace
23. MORÁVEK, J. et al. *O. Zákon o ochraně ovzduší. Komentář*. 1. Vydání. Praha: C. H. Beck, 2013, 435 s.
24. MŽP. *Kvalita ovzduší* [online]. 2008 - 2014 [cit. 2014-04-23]. Dostupné z: http://www.mzp.cz/cz/kvalita_ovzdusi
25. MŽP. *Legislativa a metodické pokyny* [online]. 2008 - 2014 [cit. 2014-04-23]. Dostupné z: http://www.mzp.cz/cz/legislativa_metodicke_pokyny_ovzdusi
26. MŽP. *Národní program snižování emisí České republiky* [online]. 2007 [cit. 2014-04-23]. Dostupné z: [http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/narodni_program_snizovani_emisi/\\$FILE/000-NPSE_CR-20120117.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/narodni_program_snizovani_emisi/$FILE/000-NPSE_CR-20120117.pdf)
27. MŽP. *Oblasti se zhoršenou kvalitou ovzduší* [online]. 2008 - 2014 [cit. 2014-04-23]
28. QUITT, E. *Klimatické oblasti ČSR – mapa 1:1 000 000*. 1. vyd. Praha: Kartografie n. p., 1971
29. ROHÁČEK, J. et al. *Příroda Slezska*. Opava: Slezské zemské muzeum, 2013, 480 s. ISBN 978-80-86224-95-4
30. RSD. *Celostátní sčítání dopravy 2010* [online]. 2010 [cit. 2014-04-20]. Dostupné z: <http://scitani2010.rsd.cz/pages/map/default.aspx>
31. WHO. *About WHO* [online]. 2014 [cit. 2014-04-20]. Dostupné z: <http://www.who.int/about/en/>
32. WMO. *WMO in brief* [online]. 2014 [cit. 2014-04-20]. Dostupné z: http://www.wmo.int/pages/about/index_en.html

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obrázek 1</i> Roční průměrná koncentrace PM_{10} za rok 2010	16
<i>Obrázek 2</i> Administrativní mapa správního obvodu Třinec k 1. 1. 2005[6]	26
<i>Obrázek 3</i> Klimatické oblasti Třinecka [28]	30
<i>Obrázek 4</i> Mapa silniční sítě Třince a okolí [3]	32
<i>Obrázek 5</i> Intenzity dopravy, výsledek sčítání dopravy 2010 [30]	47
<i>Obrázek 6</i> Nízkoemisní zóna Třinec [19]	48
<i>Obrázek 7</i> Objízdná trasa tvořená silnicemi I/11 a II/468 [19]	49

SEZNAM TABULEK

<i>Tabulka 1 Vývoj celkových národních emisí NO_x, SO₂, VOC, NH₃ a PM_{2,5} [kt/rok] a PAH [t/rok] [26]</i>	17
<i>Tabulka 2 Vozidla kategorie M nebo N podle jiného právního předpisu se vznětovými motory [4]</i>	23
<i>Tabulka 3 Vozidla kategorie M nebo N podle jiného právního předpisu se zážehovými motory [4]</i>	23
<i>Tabulka 4 Vozidla kategorie L podle jiného právního předpisu [4]</i>	24
<i>Tabulka 5 Geomorfologické členění zájmového území [1]</i>	27
<i>Tabulka 6 Moravskoslezský kraj – Emise TZL [kt][16]</i>	33
<i>Tabulka 7 Moravskoslezský kraj – Emise SO₂ [kt][16]</i>	34
<i>Tabulka 8 Moravskoslezský kraj – Emise NO_x [kt][17]</i>	35
<i>Tabulka 9 Moravskoslezský kraj – Emise CO [kt][17]</i>	35
<i>Tabulka 10 Moravskoslezský kraj – Emise NH₃ [kt][17]</i>	36
<i>Tabulka 11 Moravskoslezský kraj – Emise VOC [kt][17]</i>	36
<i>Tabulka 12 Emise základních znečišťujících látek podle druhů silničních vozidel (%) [16]</i>	37
<i>Tabulka 13 Rozdělení emisí z dopravy podle tříd komunikací (%) [16]</i>	38
<i>Tabulka 14 Emise znečišťujících látek v období 2007 – 2012 – Třinecké železářny (t/rok) [17]</i>	38
<i>Tabulka 15 Emise znečišťujících látek v období 2007 – 2012 – Energetika Třinec (t/rok)[17]</i>	39
<i>Tabulka 16 Základní údaje o automatizovaných měřících stanicích Třinec – Kanada a Třinec – Kosmos [17]</i>	40
<i>Tabulka 17 Průměr čtvrtletních hodnot SO₂ z 1. a 4. kvartálu na AMS Třinec – Kosmos [6]</i>	42
<i>Tabulka 18 Překročení ročního imisního limitu libovolné škodliviny [3]</i>	46
<i>Tabulka 19 Překročení 24hodinového imisního limitu libovolné škodliviny [3]</i>	46

SEZNAM GRAFŮ

<i>Graf 1</i> Roční průměrná koncentrace $PM_{2,5}$ [11]	14
<i>Graf 2</i> Roční průměrné koncentrace PM_{10} [11]	15
<i>Graf 3</i> Vývoj ročních imisních koncentrací suspendovaných částic frakce PM_{10} [6]	41
<i>Graf 4</i> Vývoj ročních imisních koncentrací suspendovaných částic frakce $PM_{2,5}$ [6]	41
<i>Graf 5</i> Vývoj ročních imisních koncentrací NO_2 [6]	43
<i>Graf 6</i> Vývoj ročních imisních koncentrací benzenu [6]	44