

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA
V NITRE
FAKULTA EURÓPSKYCH ŠTÚDIÍ A REGIONÁLNEHO
ROZVOJA**

Evidenčné číslo 1127965

**VPLYV VÝROBNÝCH PODNIKOV NA KVALITU
OVZDUŠIA V OKRESE SPIŠSKÁ NOVÁ VES**

2010

Tatiana Čurillová

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA V
NITRE
FAKULTA EURÓPSKÝCH ŠTÚDIÍ A REGIONÁLNEHO
ROZVOJA**

**VPLYV VÝROBNÝCH PODNIKOV NA KVALITU
OVZDUŠIA V OKRESE SPIŠSKÁ NOVÁ VES**

Bakalárska práca

Študijný program:	Environmentálne manažérstvo
Študijný odbor:	3.3.4. Environmentálny manažment
Školiace pracovisko:	Katedra ekológie
Konzultant:	Ing. Žaneta Pauková, PhD.

Nitra 2010

Tatiana Čurillová

Čestné vyhlásenie

Podpísaná Tatiana Čurillová vyhlasujem, že som záverečnú prácu na tému „Vplyv výrobných podnikov na kvalitu ovzdušia v okrese Spišská Nová Ves“ vypracovala samostatne s použitím uvedenej literatúry.

Som si vedomá zákonných dôsledkov v prípade, ak uvedené údaje nie sú pravdivé.

V Nitre 18. mája 2010

Tatiana Čurillová

Pod'akovanie

Úprimne chcem poďakovať mojej konzultantke Ing. Žanete Paukovej, PhD. za odborné vedenie a usmerňovanie pri vypracovaní tejto bakalárskej práce a pánovi Ing. Rusnačkovi z Úradu životného prostredie v Spišskej Novej Vsi za poskytnutie potrebných materiálov.

Abstrakt

Cieľom bakalárskej práce bolo zhodnotiť stav ovzdušia v okrese Spišská Nová Ves. Samotný okres sa radí ako stredne znečistené územie našej krajiny. Dominantným znečisťovateľom ovzdušia sú Kovohuty Krompachy, ktoré v sledovanom období od roku 2007 – 2009 vyprodukovali najväčšie množstvo TZL, SO₂, CO, NO₂ aj COU. V roku 2007 evidujeme 2957,27 t vyprodukovaných znečisťujúcich látok. V roku 2008 znečisťujúce látky vyprodukované Kovohutami Krompachy predstavujú 2835, 24 t a v roku 2009 vyprodukovali 3299, 62 t. Najväčšiu prevahu má oxid uhoľnatý, ktorý predstavuje nad 2000 t produkcie od roku 2007 – 2009. K ďalším významnejším zdrojom znečistenia ovzdušia patria Zlievareň SEZ Krompachy, POLYTOP SNV s.r.o., EMKOBEL a.s. SNV, TRIPLUS SK, s. r. o, Východoslovenské kameňolomy a.s., SABAR, s. r. o. Markušovce, MERCATOR-KOVO, spol. s. r. o., Podtatranská vodárenská prevádzková spoločnosť, a.s., MPC CESSI a.s. a TERMOKOMPLEX, spol. s r.o. Znečisťovateľmi ovzdušia v okrese Spišská Nová Ves niesú len uvedené podniky, ale aj výfuky z automobilov, resuspenzia tuhých častíc z povrchu vozoviek (v dôsledku nedostatočného čistenia povrchov), lokálne vykurovacie systémy, malé a stredné priemyselné zdroje bez odlučovacej techniky.

Kľúčové slová: životné prostredie, ovzdušie, znečisťujúce látky, emisie, výrobné podniky, okres Spišská Nová Ves

Abstract

This Bachelor thesis is mainly about the evaluation of condition of the atmosphere in Spišská Nová Ves district. Spišská Nová Ves district is considered to be mediumly polluted land of this country. Main polluter of the atmosphere is Kovohuty, Krompachy which in years 2007-2009 produced the largest amount of TSL, SO₂, CO, NO₂ and also COU. We registered about 2975,27 t of this pollutants in year 2007. A year later in 2008 there were about 2835,24 t of pollutants produced by Kovohuty krompachy and in 2009 Kovohuty produced 3299,62t of pollutants. There is ascendance mainly of carbon oxide that has been produced since 2007. Its production has been more than 2000t since the same year. Further main sources of pollution are Zlievaren SEZ Krompachy, POLYTOP SNV s. r. o, EMKOBEL a. s SNV, TRIPLUS SK, s.r.o, The East Slovak stone-pit a. s, SABAR s.r.o. Markušovce, MERCATOR-KOVO, spol. s. r. o. Podtatranská vodárenská prevádzková spoločnosť a. s MPC CESSI a. s and TERMOKOMPLEX, spol s. r. o. Not only above stated factories are considered to be pollutants in Spišská Nova Ves district but also car exhaust, local heater system, sedimentation of tough particles, small and central industrial sources without separation techniques.

Key words: Environment, pollutants, pollution, emission, canton Spisska Nova Ves, manufacture concern

Zoznam použitých označení

%	per cento
a pod.	a podobne
a. s	akciová spoločnosť
Ar	argón
atď	a tak ďalej
cca	približne
Cd	kadmium
CO	oxid uhoľnatý
CO ₂	oxid uhličitý
EHK OSN	Výchova a vzdelávanie k trvalo udržateľnému rozvoju
EMEP	Program spolupráce pre monitorovanie a vyhodnocovanie diaľkového šírenia látok znečisťujúcich ovzdušie v Európe
H ₂	vodík
H ₂ S	sírovodík
H ₂ SO ₄	kyselina sírová
ha	hektár
He	hélium
Hg	ortuť
CH ₄	metán
ChÚ	chránené územie
km	kilometer
km/h	kilometer za hodinu
Kr	kryptón
m/s	meter za sekundu
m ³ /s	meter kubický za sekundu
mg. m ³	miligram na meter kubický
mm	milimeter
Mpc	Mlynsko – pekárenské cestovinárne
MW	megawat
MŽP SR	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky
N ₂	dusík
N ₂ O	oxid dusný

Ne	neón
NH ₃	amoniak
NO	oxid dusnatý
NO ₂	oxid dusičitý
NO _x	oxidy dusíka
NR SR	Národná Rada Slovenskej Republiky
O ₂	kyslík
O ₃	ozón
Pb	olovo
PM ₁₀	tuhé častice s veľkosťou menšou ako 10 μm
REZZO	Register emisií a zdrojov znečistenia ovzdušia
RÚSES	Regionálne územné systémy ekologickej stability
s .r. o	spoločnosť s ručením obmedzením
shm	Slovenský hydrometeorologický ústav
SNV	Spišská Nová Ves
SO ₂	oxid siričitý
t	tona
TZL	tuhé znečisťujúce látky
UNESCO	Organizácia Spojených národov pre výchovu, vedu a kultúru
Xe	xenón
Z. z.	Zbierka zákonov Slovenskej republiky
μm	mikrometer

Obsah

Úvod.....	10
1 Prehľad o súčasnom stave riešenej problematiky.....	11
1.1 Pojem životné prostredie.....	11
2 Ovzdušie.....	12
1.2.1 Zloženie atmosféry.....	12
1.2.2 Znečisťovanie ovzdušia a zdroje znečistenia.....	14
1.2.3 Látky znečisťujúce prostredie.....	16
1.2.3.1 Zlúčeniny síry.....	17
1.2.3.2 Zlúčeniny dusíka.....	18
1.2.3.3 Zlúčeniny uhlíka.....	19
1.2.3.4 Ťažké kovy.....	20
1.3 Monitoring znečistenia ovzdušia.....	20
1.4 Vplyv negatívnych látok na človeka.....	21
1.5 Vplyv negatívnych látok na živočíchy.....	22
1.6 Vplyv negatívnych látok na rastliny.....	22
2 Cieľ.....	24
3 Materiály a metódy práce.....	25
3.1 Charakteristika vymedzeného územia.....	25
3.2 Charakteristika prírodných pomerov.....	25
3.2.1 Geomorfologické pomery.....	25
3.2.2 Klimatické pomery.....	25
3.2.3 Hydrologické pomery.....	27
3.2.4 Fauna a flóra.....	27
3.3 Postup práce a použité metódy.....	27
4 Výsledky a diskusia.....	29
4.1 Zhodnotenia znečistenia ovzdušia v okrese Spišská Nová Ves.....	29
4.1.1 Najväčší znečisťovatelia.....	29
4.2 Emisie najväčších znečisťovateľov v okrese Spišská Nová Ves.....	31
4.2.1 Emisie TZL.....	31
4.2.2 Emisie SO ₂	32
4.2.3 Emisie NO ₂	34
4.2.4 Emisie CO.....	35

4.2.5	Emisie COU.....	36
4.3	Celkové zhodnotenie emisií od roku 2007 do 2009 v okrese SNV...37	
4.4	Meracia stanica v riešenej oblasti.....	38
5	Návrhy na využitie výsledkov.....	40
6	Záver.....	41
7	Zoznam použitej literatúry.....	42
8	Prílohy.....	45

Úvod

Kvalitné životné prostredie je základnou podmienkou pre existenciu života na Zemi v jeho akejkolvek forme.

Človek zasahuje do životného prostredia aktivitami spojenými so zabezpečením svojej každodennej existencie, najmä priemyslom, poľnohospodárstvom, dopravou a energetikou, pričom v prevažnej miere ide o zásahy negatívne, ktoré sú spojené s produkciou emisií, odpadových vôd, rôznych odpadových látok, odlesňovaním a zábermi pôdy.

Ovzdušie je významným prírodným zdrojom, bez ktorého podobne ako vody nieje život na našej Zemi možný. Vzduch je potrebný pre dýchanie ľudí, zvierat a všetkých aeróbnych organizmov, rastliny ho potrebujú k fyziologickým procesom, je významným činiteľom pri tvorbe pôdy a zvetrávaní hornín. Všetky tieto spôsoby vyžadujú čistý vzduch bez škodlivých látok, ktorého znečisťujú a znehodnocujú, preto je potrebné čistotu ovzdušia chrániť.

Dnes máme celú sústavu zákonov o čistote ovzdušia, ale miera znečistenia vzduchu, ktorý dýchame, častokrát prevyšuje normu, ktorá je ukazovateľom hranice zdravotnej neškodnosti. Znečistený vzduch škodlivo pôsobí nielen na rastlinstvo a živočíchy ale aj na zdravie ľudí, čo sa prejavuje narastajúcim počtom chorôb dýchacích ciest a vznikom alergií.

Človek ovplyvňuje ovzdušie intenzívne, mnohostranne, ale väčšinou negatívne. V súčasnosti najohrozenejšou zložkou prírodného prostredia je práve ovzdušie ktorého znečistenie rýchlo vzrastá. Ako dokazujú skúsenosti, kvalifikovaným, zodpovedným a správnym prístupom k ochrane ovzdušia môžeme zachovať čisté ovzdušie aj pre budúce generácie.

Prehľad o súčasnom stave riešenej problematiky

1.1 Pojem životné prostredie

Životné prostredie v najširšom zmysle slova je také prostredie, ktoré poskytuje podmienky pre základné prejavy a biologické funkcie živého organizmu. Je to vonkajší svet organizmov, s ktorými majú vzájomné vzťahy (Noskovič, 2007).

Pojem životné prostredie už v roku 1967 definovala konferencia UNESCO takto: „Prostredie človeka je tá časť sveta, s ktorou je človek vo vzájomnej interakcii (vo vzájomnom pôsobení), t. j. ktoré používa, ovplyvňuje ho a prispôsobuje sa mu.“ (Klinda, 1995, Gábriš a i., 1998).

Konferencia OSN, ktorá sa konala v júni 1972 v Štokholme, v úvodnej časti Deklarácie o životnom prostredí sformulovala význam životného prostredia takto: „Človek je súčasťou i tvorcom svojho prostredia, ktoré mu dáva predpoklady na život a poskytuje mu možnosti na intelektuálny, morálny, sociálny a duchovný rozvoj.“ (Švec, 1985).

Hlavňa a i., (1996) definujú životné prostredie ako „hmotné okolie živých organizmov vrátane človeka a zahrňuje základné prírodné zložky a zdroje. Životné prostredie tak predstavuje zložitý komplex ekologických systémov, v ktorých sa vyvíja a realizuje život“.

Poleno (1989) definuje životné prostredie ako „súhrn vecí, stavieb, prírodných prvkov a priestorov, vrátane klimatických, svetelných, hlukových a ostatných javov, ktoré obklopujú človeka a tvorí jeho vnútorné životné podmienky.

Podľa Zákona č. 17/1991 Zb. o životnom prostredí: „Životné prostredie ako všetko, čo vytvára prirodzené podmienky existencie organizmov vrátane človeka a je predpokladom ďalšieho vývoja. Jeho zložkami sú ovzdušie, voda, pôda, horniny, organizmy, ekosystémy a energia“.

Dudinský a i., (1996) pri analýze prostredia ako zložitého systému vyčlenili relatívne samostatné no navzájom sa podmieňujúce subsystémy:

- Prírodné prostredie tzv. „prvá príroda“,
- kváziprírodné prostredie – človekom vytvorené agrotechnické prostredie tzv. „druhá príroda“,
- umelé arteprírodné prostredie tzv. „tretia príroda“,
- sociálne prostredie.

1.2 Ovzdušie

Každý človek, rovnako ako všetky vyššie živočíchy a iba s malými výnimkami živé organizmy vôbec, nevyhnutne potrebujú k životu vzduch : zmes dusíka, kyslíka, vodnej pary, vzácnych plynov, oxidu uhličitého a malých malých množstvá vrátane ďalších zlúčenín vo fáze plynnej, kvapalnej a pevnej. Vzduch tvorí obal siahajúci do výšky až niekoľko tisíc kilometrov. S výškou však jeho hustota klesá (Moldan a i., 1989).

Atmosféra našej planéty prešla dlhým a zložitým vývojom, pri ktorom sa do určitej miery ustálila dynamická rovnováha veľkých geochemických kolobehov (dusíka, kyslíka, vody, uhlíka, síry atď). Už viac ako 50 miliónov rokov má naše ovzdušie, ak nepočítame fluktuácie minoritných zložiek, v podstate rovnaké zloženie (Križan a i., 1981).

Podľa Izakovičovej a i., (1999) môžeme ovzdušie chápať ako prírodný zdroj, i keď sa neľahko ani inak „hmotne“ nevyužíva. Kvalitu ovzdušia možno zaradiť medzi veľmi premenlivé vlastnosti, nakoľko závisí od pôsobenia stacionárnych ako i diaľkových zdrojov znečistenia.

V priebehu vývoja planéty Zem neexistovalo úplne čisté ovzdušie. Vzduch vždy obsahoval okrem základných zložiek niektoré znečisťujúce látky kozmického prachu, lesných požiarov, vulkanickej činnosti a pod. Toto prirodzené znečistenie však bolo v minulosti zanedbateľné, spravidla lokálne a časovo obmedzené (Noskovič, 2007).

1.2.1 Zloženie atmosféry

Špánik a i., (2006) definujú atmosféru ako plynný obal Zeme. Jej chemické zloženie sa v priebehu geologických období postupne menilo. Pôvodne atmosféra obsahovala dusík, vodnú paru a oxid uhličitý. Dnes atmosféru tvorí vzduch, voda, prach, rôzne mikroorganizmy, ióny a tzv. aeroplanktón. Vzduch suchý a čistý predstavuje mechanickú zmes základných a vedľajších plynov.

Na rozdiel od vody a pôdy je chemické zloženie vzduchu veľmi vyrovnané: dusík tvorí 78,03 %, kyslík 20,99 %, argón 0,93 % a ostatné plyny v promiloch. Pre ľahšiu difúziu, pohyb a neprerušovanú spojitosť vzdušných mäs sa zachováva uvedené chemické zloženie vzduchu prakticky až do výšky 20 km, ktorá tvorí zároveň hranicu výškového rozšírenia živých organizmov (Terek, 2003).

Kalúz a i., (2005) definuje vo vzduchu 18 stálych súčastí, ktoré sa dajú rozdeliť do niekoľkých skupín:

- podstatné zložky (N_2 , O_2),
- vzácne plyny (Ar, He, Ne, Kr, Xe),
- uhlíkaté plyny (CO_2 , CH_4 , CO),
- dusíkaté plyny (N_2O , NH_3 , NO_2),
- sírnaté plyny (SO_2 , H_2S),
- ostatné plyny (O_3 , H_2).

Súčasný plynný obal našej planéty sa skladá najmä z dusíka (N_2), kyslíka (O_2) a niektorých ďalších zložiek.

Dusík predstavuje najväčšiu zložku ovzdušia a to až 78% a ako už zo základov chémie vieme ide o značne inertný plyn. Do ovzdušia sa dusík dostáva predovšetkým pri sopečnej činnosti a poľnohospodárstve (Kalúz a i., 2005).

Kyslík je druhý v poradí a jeho zastúpenie v atmosfére predstavuje 21%. Na rozdiel od dusíka reaguje s mnohými látkami a významnou mierou sa zúčastňuje na pohlcovaní slnečnej energie. Zdrojom kyslíka v zemskej atmosfére je fotosyntéza. Hlavným zdrojom atmosférického kyslíka je morský planktón, teda spoločenstvo morských organizmov. Kyslík je na našej planéte najrozšírenejším prvkom: v zemskej kôre je 33 % a vo vode až 89 % (Kalúz a i., 2005).

Oxid uhličitý sa do ovzdušia dostáva dýchaním mikroorganizmov, rastlín i živočíchov, ale tiež spaľovaním fosílnych palív, organických látok a rôznymi biochemickými procesmi, ako sú kvasenie, tlenie a pod. Oxid uhličitý je nevyhnutnou zložkou v procese fotosyntetickej asimilácie a tým bezpodmienečnou podmienkou tvorby organickej hmoty a teda úrod poľnohospodárskych plodín. Podobne ako dusík sa dostáva do ovzdušia najmä pri sopečnej činnosti (Špánik a i., 2006).

S výnimkou radónu (Rn), najťažšieho známeho plynu sa v zemskej atmosfére vyskytujú všetky vzácne plyny. Najviac zastúpený je z nich argón (Ar). Medzi vzácne plyny patria aj: neón (Ne), kryptón (Kr), xenón (Xe) a hélium (He) (Gábriš a i., 1998).

Tab. 1 Stredné časy zotrvania niektorých zložiek atmosféry

Zložka atmosféry	Stredný čas zotrvania
NO_2	cca 3 dní
SO_2	cca 5 dní
NH_3	cca 7 dní
H_2O	cca 10 dní
O_3	cca 2 roky
CO	cca 3 roky
CO_2	cca 4 roky

Zdroj : Kalúz a i., 2005

1.2.2 Znečisťovanie ovzdušia a zdroje znečistenia

Pojem znečisťovanie ovzdušia znamená vypúšťanie (vnášanie, imisiu) znečisťujúcich látok do atmosféry. Pod pojmom znečistenie rozumieme prítomnosť (obsah, imisiu) znečisťujúcich látok v ovzduší. Znečisťovanie je teda dej, kým znečistenie je určitý stav, ktorý je stav pôvodného deja (Tölgyessy, 1982).

Prvé historické správy o znečistení ovzdušia boli zahájené v období antickej civilizácie. Grécky lekár HIPPOKRATES sa zaoberal vo svojej knihe Vzduch, voda a okolie po prvý krát týmto problémom o ktorom sa dnes často diskutuje (Hanibal – RaaB, 1979).

Podľa Tereka (2003) zaťaženie ovzdušia, znečistenie, stále vzrastá vinou priemyselných exhalátov, výfukových plynov, dymu z vykurovacích zariadení a sekundárnej prašnosti, ktorú zapríčiňuje dopravné prostriedky, vietor, stavebné práce ap. Plyny, tekuté i pevné častice látok, ktoré kontaminujú ovzdušie, sa sedimentáciou a zrážkami vracajú späť na zem, kde podstatne menia vlastnosti pôdy a vody.

Križan a i. (1981) podľa rozsahu možno znečisťovanie ovzdušia rozdeliť na lokálne, regionálne a globálne znečistenie.

- **lokálne znečistenie** - vzťahuje sa na územia rozmerov rádovo v kilometroch až desiatkach kilometrov. Úroveň znečistenie je vysoká. Znečistenie zanecháva preukázateľné negatívne následky na živej a neživej prírode. Hlavnými zdrojmi znečisťovania ovzdušia sú emisie z miestnej energetiky, priemyslu, stavebníctva, domáceho vykurovania, likvidácie odpadov a automobilovej dopravy. Typickými škodlivinami sú CO , SO_2 , NO , NO_2 , uhľovodíky a tuhé častice. V lokálnom rozsahu sa rast koncentrácií ozónu a oxidantov.

- **regionálne znečistenie** – znečistenie celých územných celkov. Ako priestorové meradlo môže slúžiť rozmer 100 až 1000 km. Vo vyspelých priemyselných štátoch sa regionálne uplatňujú predovšetkým emisie oxidov síry a dusíka, ktoré sa rozhodujúcou príčinou nárastu kyslosti atmosferických zrážok nad veľkou časťou európskeho a severoamerického kontinentu. Z regionálneho pohľadu bude potrebné sledovať aj oxidanty, uhlíkovíky a niektoré ťažké kovy.
- **globálne znečistenie** – prejavuje sa v zmene zloženia atmosféry ako celku. Významné sú z tohto pohľadu všetky s ľudskou činnosťou súvisiace emisie látok s dlhou dobou zotrvania (stabilné) v atmosfére. Dnes sa považujú za najškodlivejšie látky v atmosfére: CO₂ predovšetkým jeho zvyšujúce sa množstvo spôsobujúce skleníkový efekt. Narušenie ozónovej vrstvy ferónom.

Šiška (1980) tvrdí, že vzhľadom na stav znečistenia ovzdušia ocitla sa ľudská spoločnosť v niekoľkých posledných desaťročiach v takom štádiu, že je potrebné, aby sa podnikali opatrenia na zastavenie nežiadúcich zmien v kolobehu látok, ktoré by mohli aj bez vojen priviesť ľudstvo do záhuby. Poznanie tohto nebezpečenstva, jeho dôkladné štúdium a analýza v celom komplexe dáva možnosť zastaviť, alebo aspoň zabrzdiť nepriaznivý vývoj a urobiť opatrenia na jeho prijateľnú reguláciu.

Zdroje znečisťovania podľa pôvodu delíme na:

- prírodné – vznikajú z biologických procesov
- antropogénne – vznikajú ľudskou činnosťou.

K najvýznamnejším prírodným zdrojom Gábriš a i., (1998) zaradil:

- biologické procesy (fotosyntéza rastlín, aeróbny a anaeróbny bakteriálny rozklad organickej hmoty),
- odplyňovanie zemskej kôry a plášťa,
- veterná erózia,
- morský spray (morské aerosóly),
- rádioaktívny rozpad zemskej kôry,
- lesné požiare prirodzeného pôvodu,
- kozmický prach (10^5 - 10^7 t/rok)

K antropogénnym zdrojom znečisťovania, ktoré sú omnoho významnejšie a nebezpečnejšie radí:

- spaľovanie palív,

- priemyselné technológie,
- poľnohospodárstvo,
- doprava,
- ťažbu a spracovanie surovín.

Tölgyessy (1989) uvádza, že z hľadiska časového priebehu emitovaného množstva škodlivín sa zdroje znečisťovania delia na stacionárne a nestacionárne.

Podľa zákona NR SR č. 478/2002 Z.z. (zákon o ochrane ovzdušia) stacionárne zdroje znečisťovania ovzdušia sa členia podľa miery vplyvu technologického procesu na ovzdušie alebo podľa rozsahu znečisťovania ovzdušia na:

- a) osobitne závažné technologické celky (ďalej len „veľký zdroj“),
- b) závažné technologické celky, ak nie sú súčasťou veľkého zdroja (ďalej len „stredný zdroj“),
- c) ostatné technologické celky nepatriace do kategórie veľkých zdrojov a stredných zdrojov, plochy, na ktorých sa vykonávajú práce, ktoré môžu spôsobovať znečisťovanie ovzdušia, skládky palív, surovín, produktov a odpadov a stavby, zariadenia a činnosti znečisťujúce ovzdušie, ak nie sú súčasťou veľkého zdroja alebo stredného zdroja (ďalej len „malý zdroj“).

1.2.3 Látka znečisťujúce prostredie

Ako uvádza Kalúz (2005) látka znečisťujúca ovzdušie je taká zložka, ktorá buď priamo alebo po zmenách, ktorým podlieha v atmosfére, poškodzuje alebo ohrozuje živé organizmy a nepriaznivo vplýva na životné prostredie.

V závislosti od chemických a fyzikálnych vlastností bývajú látky znečisťujúce ovzdušie zatriedené do niekoľkých skupín:

- zlúčeniny síry
- zlúčeniny dusíka
- zlúčeniny uhlíka
- zlúčeniny halogénov
- rádioaktívne látky
- tuhé látky

Zákon č. 309/1991 Zb. o ochrane ovzdušia pred znečisťujúcimi látkami definuje znečisťujúce látky ako tuhé, plynné a kvapalné látky, ktoré priamo alebo po chemickej či fyzikálnej zmene v ovzduší alebo po spolupôsobení inou látkou nepriaznivo ovplyvňujú ovzdušie a tým ohrozujú a poškodzujú zdravie ľudí alebo iných organizmov, zhoršujú ich životné prostredie, nadmerne ho obťažujú alebo poškodzujú majetok.

1.2.3.1 Zlúčeniny síry

Zlúčeniny síry predovšetkým oxid siričitý patria medzi najrozšírenejšie škodliviny v ovzduší. Ich tvorba je spojená najmä so spaľovaním uhlia alebo jeho spracovaním. Všetky druhy uhlia aj ropy obsahujú určité množstvo síry. Najčastejšie sa síra viaže vo organických zlúčeninách, zriedkavejšie tvorí sulfidy a sírany. Prevažná časť emisií zlúčenín síry z ľudskej činnosti sa do ovzdušia dostáva zo severnej pologule (Prousek, 1990).

Oxid siričitý - SO₂

Patrí k typickým a najčastejším zložkám emisií. Za normálnych podmienok je to bezfarebný, nezápalný, štipľavo-kyslato zapáchajúci plyn. V ovzduší ho možno zmyslami vnímať už pri koncentráciách 0,88 až 2,92 mg.m⁻³. Väčšina prichádza do atmosféry z energetických zdrojov spaľujúcich fosílnu palivá. Prírodné zdroje sa podieľajú v menšej miere na emisiách SO₂. Z antropogénnych zdrojov sa odhadujú na 132,6.10⁶ t.rok⁻¹. Koncentrácia SO₂ v čistej atmosfére nepresahuje hodnotu 0,5 ug.m⁻³. (Kalúz, 2005).

Oxid sírový - SO₃

Za normálnych podmienok je oxid sírový bezfarebná kvapalina, ktorá pri ochladení polymerizuje na pekné lesklé biele ihličky. V plynnej forme je to jeden z primárnych znečisťovačov životného prostredia, ktorý je zodpovedný za vznik kyslých dažďov. Vo vode sa exotermicky rozpúšťa za vzniku kyseliny sírovej, čo predstavuje aj jeho najdôležitejšie využitie v priemysle. Spolu s oxidom siričitým vzniká pri spaľovaní fosílnych palív. Jeho obsah je však podstatne nižší (1/80 – 1/40 z obsahu SO₂). Malé množstvo sa dostane do ovzdušia pri výrobe H₂SO₄, pri výrobe fosforečných hnojív, pri galvanickom pokovovaní a pod. V ovzduší okamžite reaguje s H₂O za vzniku H₂SO₄ (Kalúz, 2005).

Sírovodík - H₂S

Hlavným globálnym zdrojom emisií sírovodíka sú prírodné procesy – vulkanická činnosť, biologické procesy rozpadu a pod. Ľudská činnosť prispieva k týmto zdrojom len niekoľkými percentami. Sírovodík vzniká pri procesoch spracovania ropy, uhlia, celulózy a pri výrobe

papiera. S ohľadom na veľkú toxicitu môže byť sírovodík nebezpečný. Celkový ročný odhad emisií je 103 mil. ton. Vo veľkom množstve je do ovzdušia emitovaný pri anaeróbných činnostiach baktérií v pôde, bažinových a prílivových oblastiach oceánov, kde dochádza k redukcii síranov na sírovodík (Kalúz, 2005).

1.2.3.2 Zlúčeniny dusíka

Dusík je najhojnejší prvok atmosféry. Okrem molekulového dusíka obsahuje ovzdušie mnohé jeho zlúčeniny. Najvyššia prípustná koncentrácia zlúčenín dusíka v ovzduší je 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. V troposfére sú významné oxidy, amoniak a ich zlúčeniny v plynnej, kvapalnej i tuhej fáze. Zo všetkých oxidov dusíka sú pre atmosféru najškodlivejšie oxid dusnatý NO a oxid dusičitý NO_2 , ktoré majú rovnaký názov a to nitrózne plyny NO_x (Tölgyessy a i., 1989, Dirner 1997).

Oxid dusný – N_2O

Kalúz (2005) uvádza, že oxid dusný patrí k stabilným atmosférickým komponentom. Prakticky jeho jediným zdrojom sú prírodné procesy. Vzniká ako odpadový produkt biologickej aktivity, prebiehajúcej na zemskom povrchu, najmä anaeróbných baktérií. Tvorí 97% hmotnosti zo všetkých zlúčenín dusíka.

Oxid dusnatý – NO

Je emitovaný do atmosféry vo veľkých množstvách početnými biologickými procesmi najmä bakteriálnou činnosťou. Z ľudskej činnosti vznikajú pri spaľovaní klasických organických palív i pri činnosti spaľovacích motorov. Dráždi dýchacie cesty a vo vyšších koncentráciách je toxický. Emisie oxidov dusíka NO_x od roku 1990 klesajú (Marcinátová, 2004).

Oxid dusičitý – NO_2

Oxid dusičitý vzniká oksyločovaním NO, pri spaľovaní fosílnych palív, pri výrobe kyseliny dusičnej a pri ďalších technologických procesoch. Vplyvom slnečnej energie sa NO_2 štiepi na NO a vysoko aktívny atómový kyslík, ktorý sa zlučuje so vzdušným O_2 a vytvára sa ozón (Závodský, 1998).

Amoniak – NH_3

Amoniak je bezfarebný plyn s prenikavým zápachom, ktorý vzniká rozkladom močoviny a kyseliny močovej. Do atmosféry sa dostáva pri biologickom rozklade odumretej organickej hmoty. Prítomnosť tohto plynu v ovzduší je problémom prevažne pri veľkokapacitnom odchove ošípaných i hydiny (Závodský, 1998).

1.2.3.3 Zlúčeniny uhlíka

Uhlík sa v atmosfére vyskytuje prevažne vo forme oxidu uhličitého, oxidu uhoľnatého a početných organických zlúčenín (najmä uhľovodíky).

Oxid uhličitý – CO₂

Je to bezfarebný a nehorľavý plyn. Patrí medzi najdôležitejšie atmosférické plyny. Jeho množstvo v ovzduší je ovplyvnené predovšetkým biologickými a geochemickými procesmi. Uvoľňuje sa pri dýchaní živých organizmov a pri biologickom rozklade organických látok. Oxid uhličitý emitujú vulkány, minerálne pramene a gejzíry (Kalúz, 2005).

Na jednej strane je dôležitý pre zachovanie života na Zemi (rastliny – fotosyntéza) a na druhej strane patrí medzi tzv. skleníkové plyny. Pohlcuje infračervené žiarenie odrážané od zemského povrchu a z najväčšej časti ho vyžaruje späť – teplota vzduchu sa tým zvyšuje (Brucker – Beckel – Pietrucky a i., 1997).

Oxid uhoľnatý – CO

Oxid uhoľnatý je bezfarebný plyn, bez chuti a zápachu, ktorý je ľahší ako vzduch. Je produktom spaľovania organických látok pri nedostatočnom množstve kyslíka. Vo zvýšenom množstve sa nachádza v priemyselnom ovzduší (nedokonalé spaľovanie tuhých palív, koksárenstvo, metalurgia, energetika a pod.), vo výfukových plynch automobilov, v ovzduší pri lesných požiaroch a i. Vo výfukových plynch spaľovacích motorov sa nachádza asi 3,5 % oxidu uhoľnatého, ktorý je ich najškodlivejšou zložkou. Najvýznamnejšie sa z antropogénnych zdrojov podieľa na zvyšovaní obsahu oxidu uhoľnatého doprava. Priemerná globálna koncentrácia CO v ovzduší je 0,125 mg.m⁻³ (Kalúz, 2005).

Uhľovodíky

Sú organické zlúčeniny uhlíka s vodíkom, ktoré predstavujú rozsiahlu skupinu organických zlúčenín. Najväčší podiel na celkovom množstve uhľovodíkov má najjednoduchší uhľovodík – metán z prírodných zdrojov.

Najväčším zdrojom metánu CH₄ je u nás poľnohospodárstvo, veľkochovy hovädzieho dobytky a ošípaných. Metán vzniká ako priamy produkt organického odbúravania živočíšnych excrementov. Uniká do ovzdušia aj pri ťažbe hnedého uhlia a pri spaľovaní biomasy. Ďalším významným zdrojom metánu sú skládky komunálneho odpadu a odpadové vody. Metán vzniká v prostredí bez priameho prístupu kyslíka (Kalúz, 2005).

1.2.3.4 Ťažké kovy

Ťažké kovy sú kovy, alebo v niektorých prípadoch polokovy, ktoré sú stabilné a majú hustotu väčšiu ako $4,5 \text{ g/cm}^3$. Medzi ťažké kovy, ktoré sú významné z hľadiska znečisťovania ovzdušia patria najmä: olovo, kadmium a ortuť. Ťažké kovy v ovzduší nie sú environmentálnym problémom jednej krajiny. V roku 1998 bol v Aarhuse vypracovaný Protokol o ťažkých kovoch k Dohovoru EHK OSN o diaľkovom znečisťovaní ovzdušia, prechádzajúcom hranicami štátov z roku 1979, ktorého jedným z cieľov je znížiť emisie ťažkých kovov (Pb, Cd, Hg) na úroveň emisií z roku 1990 (Enviroportal, 2006).

Fergusson (1990) ťažké kovy považuje za prvky:

- relatívne dosť rozšírené v zemskej kôre,
- ťažené a využívané v priemerných množstvách,
- obsiahnuté v materiáloch, s ktorými ľudia prichádzajú do kontaktu,
- majúci toxický účinok na živé organizmy,
- spôsobujúce nepriaznivé účinky v biologickom cykle.

1.3 Monitoring znečisťovania ovzdušia

Pod pojmom monitorovanie kvality ovzdušia sa v súčasnosti rozumie odber vzoriek a analýza uskutočňovaná kontinuálne pracujúcimi automatickými analyzátormi (Tölgyessy a i., 1984).

Ako uvádza Vybíralová a i., (2005) základným východiskom na koncipovanie racionálnych a efektívnych opatrení v ochrane čistoty ovzdušia je kvalitná údajová základňa opisujúca environmentálnu situáciu charakterizovanú stavom ovzdušia.

Z hľadiska úrovne znečistenia rozlišujeme lokálny, regionálny a globálny monitoring.

- **Lokálny** monitoring je v takých častiach územia, ktoré sú pomerne silne zasiahnuté antropogénnym znečistením.
- **Regionálny** monitoring sa usiluje poznať pozadie znečistenia charakteristické pre veľké územné celky, presahujúce spravidla územie jedného štátu.
- **Globálny** monitoring určuje pozadie znečistenia v meradle celej zemegule.

Znečistenie ovzdušia v SR na lokálnej úrovni sa monitoruje na 42 monitorovacích staniciach. Na monitorovanie regionálneho znečistenia ovzdušia je v činnosti 7 staníc, z ktorých 4 sú zaradené do siete EMEP (Liesek, Chopok, Stará Lesná, Starina).

SHMÚ monitoruje úroveň znečistenia ovzdušia od roku 1971, kedy boli uvedené do prevádzky prvé manuálne stanice v Bratislave a v Košiciach. V priebehu nasledujúcich rokov boli merania postupne rozšírené do najviac znečistených miest a priemyselných oblastí. V roku 1991 sa začala modernizácia monitorovacej siete kvality ovzdušia. Manuálne stanice boli postupne nahradzované automatickými, ktoré umožňujú kontinuálne monitorovanie znečistenia. V priebehu uplynulých desiatich rokov sa monitorovacia sieť kvality ovzdušia neustále vyvíjala. Počet monitorovacích staníc sa menil z roka na rok a v roku 2000 bolo na území SR rozmiestnených 25 automatických staníc. (shmu.sk).

Vybíralová a i., (2005) uvádza, že na území Slovenska sa vývoj emisií hlavných znečisťujúcich látok sleduje prostredníctvom databázy Registra emisií a zdrojov znečistenia ovzdušia (REZZO), ktorá sa od roku 1985 spracúva v Slovenskom hydrometeorologickom ústave v Bratislave.

Register je členený podľa výkonu, veľkosti a druhu zdrojov na štyri časti:

REZZO 1 – stacionárne zdroje s tepelným výkonom väčším ako 5 MW a vybrané technológie. Táto databáza predstavuje súvislý rad údajov od roku 1985 a je v nej evidovaných 987 prevádzkovateľov zdrojov znečistenia ovzdušia.)

REZZO 2 – stacionárne zdroje s tepelným výkonom 0,2 až 5 MW a vybrané technológie.

(Aktualizácia údajov sa vykonáva vo viacročnom cykle, pričom posledná tretia aktualizácia bola ukončená v roku 1966.)

REZZO 3 – stacionárne (lokálne) zdroje s výkonom menším ako 0,25 MW.(Databáza sa Aktualizuje každoročne.)

REZZO 4 – mobilné zdroje bez ohľadu na výkon.

1.4 Vplyv negatívnych látok na človeka

Zdravie človeka a kvalita životného prostredia sú úzko prepojené. Znečisťujúce látky v ovzduší môžu byť obzvlášť škodlivé najmä pre ľudí patriacich do vysokorizikových skupín ako ľudia vyššej vekovej kategórie a deti.

Znečistenie ovzdušia je všeobecný termín používaný na popis zmesí látok, ktoré sú prirodzenou alebo umelou cestou vnášané do ovzdušia. Najlepšie zdokumentované látky sú oxid siričitý (SO₂), oxidy dusíka (NO_x, vrátane NO a NO₂), oxid uhoľnatý (CO), ozón (O₃),

olovo (Pb), celkový polietavý aerosol (total suspended particles TSP alebo suspended particulate matter SPM) alebo sadze (black smoke BS).

Inhalácia škodlivín je najdôležitejšou a najčastejšou bránou vstupu do organizmu spoločne s vydychovaným vzduchom. Určité množstvo vdýchnutej látky sa v pľúcach zachycuje a vstrebáva, ďalšia časť je opäť vydýchnutá. V respiračnom aparáte sa vstrebávajú plyny, pary a dobre rozpustné aerosoly. Väčšie a menej rozpustné častice, ktoré sa zachytia v dýchacích cestách sú pohybom riasinkového epitelu transportované do nosohltanu, môžu byť prehltnuté a resorbované v tráviacom trakte. Nebezpečné sú teda nielen veľmi jemné častice, ale aj častice väčšie (Beseda, 1994).

1.5 Vplyv negatívnych látok na živočíchy

Ako uvádza Hronec a i., (2005) znečistené ovzdušie negatívne vplyva na zvieratá, tým, že toxické látky sa do ich organizmu dostávajú dýchacím systémom priamo alebo cez krmoviny kontaminované pachom s obsahom rizikových ťažkých kovov a zvlášť tuhými časticami rozmerov aerosólov s adsorbovanými toxickými plynmi. V niektorých prípadoch reagujú zvieratá na znečistené ovzdušie ešte citlivejšie ako ľudia.

Znalosti o pôsobení emisií na živočíchy sú podstatne menšie ako znalosti o vplyve na rastliny. Vyplýva to z toho, že živočích nieje pevne viazaný na jedno miesto a preto je ťažké ohraničiť vplyv toxických zložiek emisií. Okrem toho symptómy ochorení sú ešte menej výrazné ako u rastlín (Tesař, 1974).

Podľa stupňa znečistenia a podľa škodliviny obsiahnutej v emisiách, možno u živočíchov zistiť zaprášenie pľúc, poškodenie slizníc. Čo má za následok zníženie prírastkov, spomalenie rastu, zníženie produkcie mlieka, zvýšený počet potratov a pod. (Stred'anský, 1999).

1.6 Vplyv negatívnych látok na rastliny

Znečistenie ovzdušia pôsobí na rastliny podľa množstva a toxicity znečisťujúcich látok a to buď chronicky alebo akútne. Pri chronickom pôsobení škodlivé látky pôsobia s nízkou koncentráciou alebo hladinou toxicity dlhodobo a akútne účinky sa na rastlinách prejavajú spravidla po krátkodobom pôsobení látok s vysokou toxicitou vo vysokých koncentráciách. Pri pôsobení vzdušných znečistenín na rastliny je potrebné vziať do úvahy celý rad premenných agroekologických faktorov. Sú to mikroklimatické pomery, zrážkové a teplotné

pomery, komína, parametre rozptylu znečisťujúcich látok, ako i citlivosť rastlín, ich vývojové štádium atď. (Hronec a i., 2005).

Ako uvádza Sláviková (1986) intenzita pôsobenia imisií na rastliny je vysoká predovšetkým vtedy keď:

- stanovište rastlín je v blízkosti zdroja emisií,
- stanovište leží v smere vetrov od zdroja,
- stanovište je umiestnené v krajinnej depresii, kde dochádza ku kumulácií emisií. Doba počas ktorej emisie pôsobia je dlhá.

Pôsobenie vzdušných znečistenín na rôzne druhy rastlín sa líši značnou selektivitou. Všeobecne platí zásada, že plodiny s kratšou dobou rastu a vývoja sú voči vzdušným znečisteninám odolnejšie, pretože sa v nich nemôže postupne kumulovať škodlivé pôsobenie. Rastliny bývajú najcitlivejšie na vzdušné znečisteniny v prvých fázach rastu, vývoja i v období kvitnutia (Hronec a i., 2005).

2 Ciel' práce

Cieľom bakalárskej práce bolo vyhodnotiť súčasný stav vybranej zložky životného prostredia - ovzdušia v okrese Spišská Nová Ves (východné Slovensko), poukázať na najväčších znečisťovateľov v riešenom okrese a zároveň zhodnotiť ich negatívny vplyv na životné prostredie v časovom rozmedzí od roku 2007 až po súčasnosť. Na základe získaných výsledkov navrhnúť opatrenia na zlepšenie kvality ovzdušia v okrese.

3 Materiál a metodika práce

3.1 Charakteristika vymedzeného územia

Obec leží v nadmorskej výške 400 m, na Východnom Slovensku, na južnom okraji Hornádskej kotliny, na severe Volovských vrchov, Slovenského Rudohoria, v okrese Spišská Nová Ves. Nachádza sa 18 km na východ od Spišskej Novej Vsi. Západne od lokality, vo vzdialenosti asi 20 km, sa nachádza Národný park Slovenský Raj. Územie je odvodňované riekou Hornád, ktorá tadiaľ preteká približne západno-východným smerom. Z juhu sa do Hornádu vlievajú Kamenný potok, Belanský a Rajský potok, ktoré odvodňujú horské doliny Volovských vrchov (Abaffy a i., 2002).

3.2 Charakteristika prírodných pomerov

3.2.1 Geomorfologické pomery

Okres Spišská Nová Ves celkovo je v rámci regionálneho geomorfologického členenia zaradený v rámci vyšších jednotiek regionálneho geomorfologického členenia Slovenska do sústavy Alpsko-himalájskej, podsústavy Karpaty, provincie Západné Karpaty, subprovincie Vnútorne Západné Karpaty a oblasti Fatransko-Tatranská -Hornádska kotlina. Od obce, asi 700 m západne, sa nachádza ložisko stavebného kameňa - vápenca. Je súčasťou stredotriasových karbonátových hornín severogemeridnej synklinály mezozoika - tzv. stratenskej skupiny. Vápencový komplex ložiska má tvar generálne k juhu (40° - 50°) a je v podstate severným okrajom mohutného karbonátového pohoria Galmus. Horninový chrbát od údolia po najvyššie položenú časť lomu má 150 m. Najvyšší vrchol kopca v blízkom okolí lokality dosahuje nadmorskú výšku 750 m (Olejníková, 2007).

3.2.2 Klimatické pomery

Klimaticky patrí územie podľa O. Duba k horsko-pevninskej oblasti, ktorá je charakteristická mierne teplým, vlhkým podnebí s chladnou, alebo stredne chladnou zimou údolného typu. Prevláda tu severné a severozápadné prúdenie vzduchu, často sa však vyskytuje bezvetrie, respektíve inverzia.

Podľa Slovenského hydrometeorologického úradu je územie Stredného Spiša bezveterné. Územie vzhľadom na údolnú polohu obytných sídel a s tým súvisiacich zdrojov znečistenia je málo vetrateľné (Olejníková, 2007).

Tab. 2 Teplotné pomery v okrese Spišská Nová Ves

Charakteristika	Jednotka	Hodnota
Počet letných dní	-	30-50
Počet dní s priemernou teplotou 10° a viac	-	120-140
Počet mrazivých dní	-	120-140
Počet ľadových dní	°C	40-60
Priemerná teplota v januári	°C	-5 - -6
Priemerná teplota v júli	°C	18-20
Priemerná teplota v apríli	°C	6-8
Priemerná teplota v októbri	°C	5-7
Priemerný počet dní so zrážkami 1 mm a viac	-	110-130
Zrážkový úhrn vo vegetačnom období	mm	400-450
Zrážkový úhrn v zimnom období	mm	250-350
Počet dní so snehovou prikrývkou	-	120-140
Počet zamračených dní	-	150-170
Počet jasných dní	-	30-50

Zdroj: *Vojenský kartografický ústav, 2005 + vlastné spracovanie*

Oblačné pomery:

priemerný počet dní s jasnou oblohou 53

priemerný počet dní so zamračenou oblohou118

priemerný počet búrkových dní 31

Priemerný ročný úhrn zrážok je 608 mm. Priemerná ročná rýchlosť vetra je 3,8 m/s. Maximálne nárazy vetra ročne sú 35 m/s (126 km/h). Priemerná absolútna výška snehovej pokrývky 90 cm. Priemerná vlhkosť ročne je 80% (Olejníková, 2007).

3.2.3 Hydrologické pomery

Obcou prechádza rieka Hornád. Podľa priemeru za roky 1941 - 1980 je ročné prietokové množstvo v priemere 7,29 m³/s. Najvyšší priemer bol zaznamenaný r. 1947 - 11,4 m³/s, najnižší r. 1973 - 3,6 m³/s. Najbližšie pramene minerálnych vôd sa nachádzajú v obci Baldovce, vzdialenej približne 12 km severozápadne. Slabo mineralizovaná voda bola nájdená pri prieskumnom vrte aj v intraviláne obce Olcava, ložisko je však slabé a ostáva bez väčšieho využitia. Vodné plochy sú zastúpené troma menšími chovnými rybníkmi s rozlohou do 0,5 ha, v lokalite Blatná a Zahura (Olejníková, 2007).

3.2.4 Fauna a flóra

V oblasti sa nachádzajú územia, pripravované v súlade s RÚSES okresu Spišská Nová Ves na vyhlásenie za chránené (ChÚ). Patria medzi ne Vítkovské skaly, doliny Kamenná dolina, v ktorej sa nachádza vodopád s výškou 15m, Biela Voda, ktorou preteká potok s horskou charakteristikou, tvoriaca na viacerých miestach tiesňavy a Hora - vápencový zráz nad tokom Hornádu. Najvýznamnejším migračným biokoridorom regionálneho významu - hydrickým - je tok rieky Hornád. Z hľadiska klasifikácie územia má lokalita Olcava a okolie koeficient ekologickej stability 7,1 - malá ekologická stabilita (Abaffy a i., 2002).

3.3 Postup práce a použité metódy

Po zvolení témy „Hodnotenie ovzdušia v okrese Spišská Nová Ves“ sme si zhromaždili literárne zdroje týkajúce sa danej problematiky, ktoré sme si zapožičali v okresnej knižnici Spišská Nová Ves a Nitra. Na úrade životného prostredia v Spišskej Novej Vsi nám poskytli potrebné materiály týkajúce sa znečistenia ovzdušia. V každom okrese sme si vybrali 5 podnikov, ktoré vykazovali najväčšie znečistenie znečisťujúcimi látkami v rokoch 2007 až 2009.

Zvolené metódy:

Zber údajov

- štúdium vedeckej a odbornej literatúry zameranej na získavanie potrebných údajov a informácií o ovzduší, znečisťujúcich látkach, ktoré majú negatívny dopad na životné prostredie, rastlinstva, živočíšstva a ľudí ako aj údaje o najväčších zdrojoch znečistenia v okrese Spišská Nová Ves.

- pre doplnenie informácií a obrazovej ilustrácie sme prezreli niektoré internetové stránky.
- zozbieranie údajov z úradu životného prostredia v Spišskej Novej Vsi.

Analýza získaných údajov

- vyselektovanie jednotlivých informácií z literatúry, internetu, zozbieraných podkladov.

Syntéza údajov

- je jedna zo základných metód a myšlienkových operácií, spočívajúca v spájaní častí do celku.
- zhromažďovanie všetkých informácií potrebných k vytvoreniu záveru a to sú charakteristika územia, výber piatich najväčších znečisťovateľov v okrese Spišská Nová Ves a vplyv týchto zdrojov na ovzdušie.

Dedukcia

- je myšlienková operácia, ktorá z jednej alebo viacerých premís vyvodzuje výrok, ktorý je ich logickým dôsledkom.
- na základe získaných údajov, ktoré nám boli poskytnuté úradom životného prostredia v okrese Spišská Nová Ves, literárnych a internetových zdrojov sme vydedukovali celkové výsledky práce.

Metóda komparácie

- porovnávanie výsledkov minulých so skutočnými výsledkami. V práci sme porovnávali osobitne každého znečisťovateľa (z piatich najväčších) koľko za rok 2007, 2008 a 2009 vyprodukoval danej znečisťujúcej látky.

4 Výsledky a diskusia

4.1 Zhodnotenie znečistenia ovzdušia v okrese Spišská Nová Ves

Okres Spišská Nová Ves sa radí medzi stredne znečistené územia Slovenska.

V minulosti k najvýznamnejším znečisťovateľom ovzdušia regionálneho významu patrili prevádzky firmy *FINIŠ – NOVA s.r.o.* ktorej predmetom bola výroba tepla z uhlia, *Želba závod Rudňany*, *Slovenské škrobárne závod Spišská Nová Ves* a *Želba Slovinky* a miestne priemyselné a komunálne vykurovacie systémy. Z pohľadu kontaminácie ovzdušia patrila predmetná oblasť (nazývaná Strednospišská) k štyrom najviac zaťaženým oblastiam Slovenska. Z hľadiska celkového znečistenia ovzdušia bola najzávažnejšia situácia v imisnom areáli Rudňany kde ovzdušie bolo extrémne znečistené s trvalým prekročovaním povolených hygienických noriem pri prachu a ortuti a s hraničnými hodnotami SO₂ a As (SAŽP, 1999).

Po zrušení prevádzky *FINIŠ – NOVA s. r. o.* a *Želby závod Rudňany* a Slovenských škrobární v Spišskej Novej Vsi sa kvalita ovzdušia výrazne zlepšila.

Momentálne znečistená oblasť od najväčšieho zdroja emisií Kovohuty Krompachy má rozlohu cca 23 km² a znečisťujúcou látkou PM₁₀ je postihnutých cca 8 929 obyvateľov. (Výročná správa, 2009).

4.1.1 Najväčší znečisťovatelia

Regionálne pozadie prašného znečistenia je dane polohou Slovenskej republiky v strede Európy. Na mieru rozptýlenia látok v ovzduší má vplyv aj intenzita vetra a jeho prevládajúce prúdenie. V sledovanej oblasti dominuje najväčší zdroj znečistenia ovzdušia **Kovohuty Krompachy**, ktoré sú lokalizované severovýchodne, a po útlme rudného baníctva sa stali najvýraznejším znečisťovateľom ovzdušia. Predmetom činnosti je výroba a predaj rafinovanej medi, mangánu, pružiniek, plášťového drôtu, práškovej medi, medeného drôtu, výroba kovov, kovových výrobkov, polotovarov, práškov, zliatin kovov (Výročná správa, 2008).

Ďalšími výraznejšími znečisťovateľmi v okrese Spišská Nová Ves sú:

Zlievareň SEZ Krompachy, zaoberajúca sa tavbou v kuplových peciach, výrobou liatiny a odliatok vo formovacej linke z odpadov a kovového šrotu.

Táto akciová spoločnosť podniká v oblasti vývoja, výroby a predaja výrobkov strojárnej metalurgie, výroby a opráv modelových zariadení, výroby a predaja výrobkov z dreva a

v oblasti nakladania s odpadmi. Nosným výrobným programom je výroba a predaj odliatkov zo sivej liatiny a výroba modelových zariadení (Škultéty, 2009).

POLYTOP SNV s.r.o. Je to firma, ktorá spravuje byty a prevádzkuje kotolne na vykurovanie bytov a prípravu TÚV pre byty v meste Spišská Nová Ves a Krompachy. V samotnom meste Krompachy je to jedna kotolňa na pevné palivo v časti Banícka štvrť, ktorá nemá odlučovače (Škultéty, 2009).

EMKOBEL a.s., SNV. Hlavným predmetom podnikania je výroba a dodávka tepla a teplej úžitkovej vody pre bytové a nebytové priestory v meste, vedľajším výroba a dodávka elektrickej energie z kogeneračných jednotiek prevažne do verejnej siete, montáž meradiel tepla, teplej i studenej vody, poradenské služby v oblasti výroby, dodávky, merania a regulácie tepla, obchodné služby v oblasti kúpy a predaja energetických zariadení na výrobu tepla a teplej úžitkovej vody (TÚV), oprava a údržba tlakových zariadení v rozsahu bezpečnostné zariadenia, zabraňujúce prekročeniu najvyššieho pretlaku a zámočnicke práce (Emkobel, 2009).

TRIPLUS SK, s. r. o., ktorý sa zaoberá výrobou plastových výliskov.

Východoslovenské kameňolomy a.s. Od apríla 2002 prebieha ťažba, úprava a predaj drveného kameniva z ložiska Spiš – Gretľa, ktoré má rozlohu 301 475 m² a leží v katastri mesta Spišská Nová Ves. V tomto lome sa ťažia vápence, dolomitické vápence, vápnité dolomity a dolomity (Vskmineral, 2006).

SABAR, s. r. o. Markušovce. Základným výrobným programom spoločnosti je stavebná činnosť, spočívajúca v realizácii priemyselných stavieb a stavieb občianskej vybavenosti, vrátane ich rekonštrukcií. Pre svoju stavebnú činnosť má vybudovanú prevádzku na výrobu plastových okien a dverí. Okrem týchto činností spoločnosť vykonáva ďalšie podnikateľské aktivity v oblasti ťažby, spracovania a úpravy barytových surovín na barytové výrobky, prevádzkuje riadenú skládku inertného odpadu a zariadenie na zhodnocovanie odpadov (Sabar, 2009).

MERCATOR-KOVO, spol. s. r. o. Je výrobná a obchodná firma založená od roku 1991. Hlavné zameranie je zariaďovanie výrobných firiem a servisov priemyselným, kancelárskym a kovovým nábytkom a príslušenstvom, výroba a predaj poštových schránok. Výrobná firma sa nachádza v Spišských Vlachoch (Mercator, 2009).

Podtatranská vodárenská prevádzková spoločnosť, a.s. Zaoberá sa prevádzkovaním verejných vodovodov, kanalizácií, uskutočňovanie stavieb a ich zmien, výkon činnosti stavebného dozoru, inžinierske stavby - vodohospodárske stavby, potrubné a iné líniové stavby, laboratórne rozbory vody okrem úradných meraní (Výročná správa, 2008).

TERMOKOMPLEX, spol. s r.o. Zaoberá sa výrobou tepla a teplej úžitkovej vody, vodovodných armatúr a armatúr ústredného kúrenia (Termokomplex, 2008).

MPC CESSI a.s. je potravinárska spoločnosť, ktorá sa zaoberá spracovaním obilia, výrobou cestovín, pekárskejších a cukrárskejších výrobkov. Je to priemyselný komplex, ktorý tvoria tri výrobné závody a to Závody Mlyn, Pekáreň a Cukráreň, Cestovináreň. Súčasná akciová spoločnosť bola založená 1. mája 1992, avšak historicky nadväzuje na takmer 200-ročnú mlynskú výrobu v meste Spišská Nová Ves (Mpc, 2009).

V súčasnosti sú okrem uvedených veľkých zdrojov rozhodujúcimi lokálnymi zdrojmi znečistenia v území:

- výfuky z automobilov,
- resuspenzia tuhých častíc z povrchu vozoviek (v dôsledku nedostatočného čistenia povrchov)
- lokálne vykurovacie systémy,
- malé a stredné priemyselné zdroje bez odlučovacej techniky (Húsar a i., 2008).

4.2 Emisie najväčších znečisťovateľov v okrese Spišská Nová Ves

4.2.1 Emisie TZL

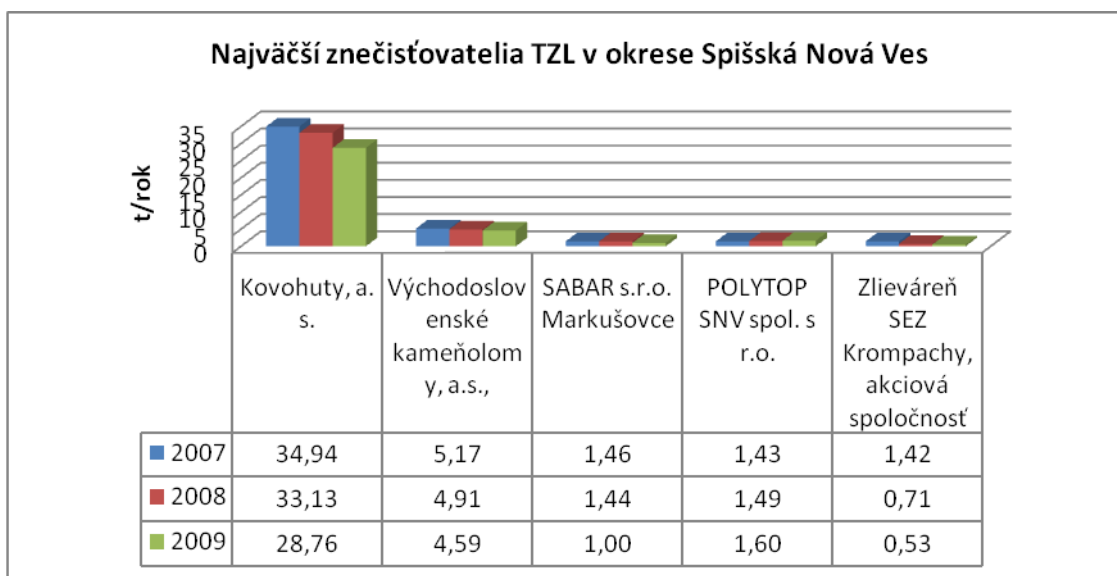
Najväčším zdrojom emisií TZL v okrese Spišská Nová Ves boli Kovohuty, a.s s produkciou TZL 34,94 t v roku 2007. V roku sme pozorovali pokles produkcie TZL a to o 1,81 t. V roku 2009 nastáva opäť pokles produkcií TZL v porovnaní s rokom 2008 o 4,37 t. Môžeme konštatovať, že Kovohuty, a. s. sú výrazne najväčším znečisťovateľom v produkcií TZL za roky 2007, 2008, 2009. Postupný nárast emisií TZL od roku 2008 - 2009 súvisí s postupným zvyšovaním výroby na úroveň projektovanej kapacity jednotlivých výrobných agregátov (Okresný úrad ŽP, 2010, vlastné spracovanie, 2010) (obr. 1).

Druhým najväčším zdrojom emisií TZL v okrese Spišská Nová Ves sú Východoslovenské kameňolomy, a. s, ktoré v roku 2007 vyprodukovali 5,17 t TZL. V roku 2008 sme zaznamenali pokles o 0,26 t a v roku 2009 opäť pokles o 0,32 t (Okresný úrad ŽP, 2010, vlastné spracovanie, 2010) (obr. 1).

Po Východoslovenských kameňolomoch v produkcií TZL nasleduje SABAR, s. r. o s produkciou v roku 2007 1,46 t. V porovnaní s rokom 2008 sme zaznamenali nevýrazný pokles o 0,02 t. V roku 2009 sme pozorovali opäť mierny pokles v produkcií TZL a to o 0,44 t (Okresný úrad ŽP, 2010, vlastné spracovanie, 2010) (obr. 1).

Ďalším znečisťovateľom TZL môžeme uviesť POLYTOP SNV spol., s. r. o s produkciou v roku 2007 1,43 t. V roku 2008 sme zaznamenali malý nárast v produkcii TZL o 0,06 t. Aj v roku 2009 bol pozorovaný nárast a to o 0,09 t (Okresný úrad ŽP, 2010, vlastné spracovanie, 2010) (obr. 1).

K najväčším znečisťovateľom treba priradiť aj Zlieváreň SEZ Kropachy, akciová spoločnosť ktorá v roku 2007 vyprodukovala 1,42 t. V roku 2008 sme zistili zníženie vyprodukovaného TZL a to presne o polovicu. V roku 2009 opäť zaznamenávame pokles a to na 0,53 t. Pokles emisií TZL súvisí s modernizáciou a výstavbou automatickej formovacej linky DISAMATIC, výmenou lapačov iskier na kuplových peciach, likvidáciou starej galvanizovne a výstavbou novej (Okresný úrad ŽP, 2010, vlastné spracovanie, 2010) (obr. 1).



Obr. 1 Najväčší znečisťovatelia ovzdušia emisiami TZL (t. rok⁻¹) v okrese Spišská Nová Ves v rokoch 2007 – 2009 (Okresný úrad ŽP, 2010, vlastné spracovanie).

4.2.2 Emisie SO₂

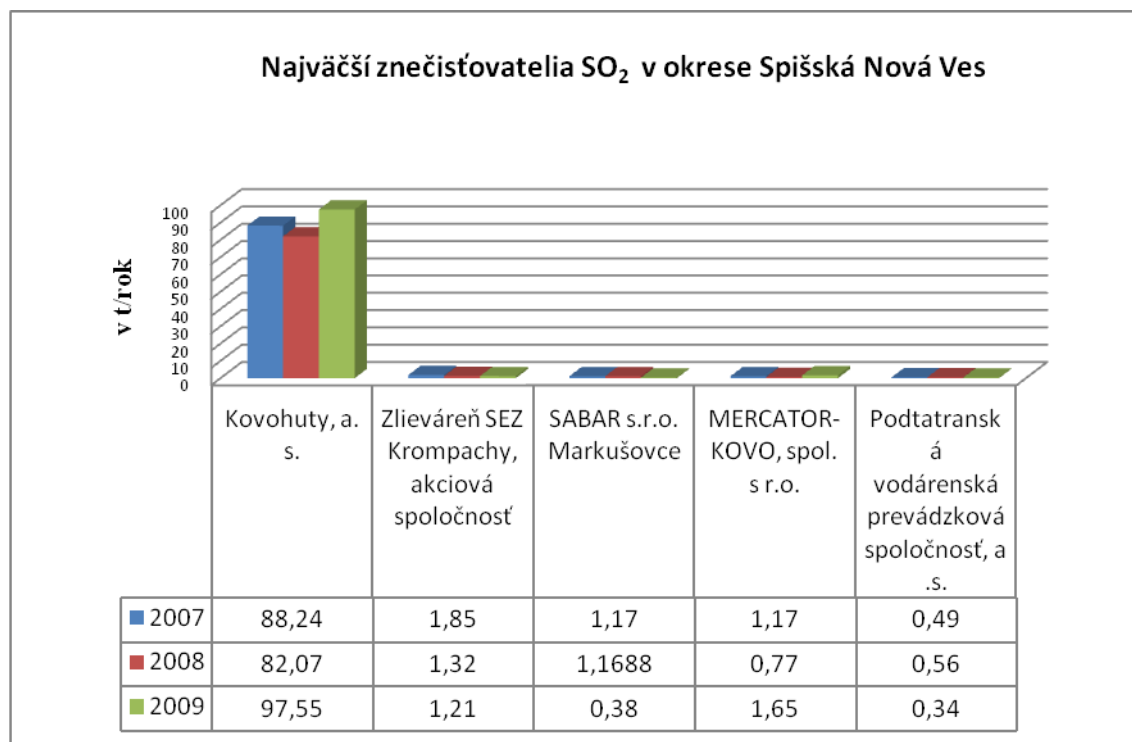
Najväčším zdrojom emisií SO₂ – oxidu siričitého v okrese Spišská Nová Ves boli Kovohuty, a. s s produkciou SO₂ 88,24 t v roku 2007. V roku 2008 môžeme všeobecne konštatovať pokles produkcie SO₂ a to o 6,17 t. Avšak v roku 2009 sledujeme výraznejší nárast produkcie SO₂ v porovnaní s rokom 2008 o 15,48 t. Kovohuty, a. s. sú výrazne najväčším znečisťovateľom v produkcii nielen TZL ale aj SO₂ za roky 2007, 2008, 2009 (Okresný úrad ŽP, 2010, vlastné spracovanie, 2010) (obr. 2).

Druhým najväčším zdrojom emisií SO₂ sa radí Zlievareň SEZ Krompachy, a. s. s produkciou SO₂ 1,85 t v roku 2007. V roku 2008 pozorujeme pokles emisií SO₂ o 0,53 t. Pokles je pozorovaný aj v roku 2009 s porovnaním 2008 o 0,11 t (Okresný úrad ŽP, 2010, vlastné spracovanie, 2010) (obr. 2).

Tretím najväčším zdrojom emisií SO₂ v okrese Spišská Nová Ves je SABAR, s. r. o. Markušovce, ktoré v roku 2007 vyprodukovali 1,17 t SO₂. V roku 2008 sa produkcia SO₂ nezmenila, ale v roku 2009 nastáva výraznejší pokles oproti roku 2007 a 2008 o 0,79 t (Okresný úrad ŽP, 2010, vlastné spracovanie, 2010) (obr. 2).

Ďalším významnejším zdrojom emisií SO₂ je MERCATOR-KOVO, spol. s. r. o s produkciou v roku 2007 1,17 t. V porovnaní s rokom 2008 sme zaznamenali pokles o 0,4 t. V roku 2009 bol pozorovaný mierny nárast v produkcii SO₂ a to o 0,88 t (Okresný úrad ŽP, 2010, vlastné spracovanie, 2010) (obr. 2).

Po MERCATORE-KOVO, spol. s. r. o vo výške produkovaného SO₂ nasleduje Podtatranská vodárenská prevádzková spoločnosť, a.s. V roku 2007 vyprodukovala 0,49 t SO₂. V rokoch 2008 a 2009 sledujeme len nepatrné rozdiely v produkcii (Okresný úrad ŽP, 2010, vlastné spracovanie, 2010) (obr. 2).



Obr. 2 Najväčší znečisťovatelia ovzdušia emisiami SO₂ (t. rok⁻¹) v okrese Spišská Nová Ves v rokoch 2007 – 2009 (Okresný úrad ŽP, 2010, vlastné spracovanie).

4.2.3 Emisie NO₂

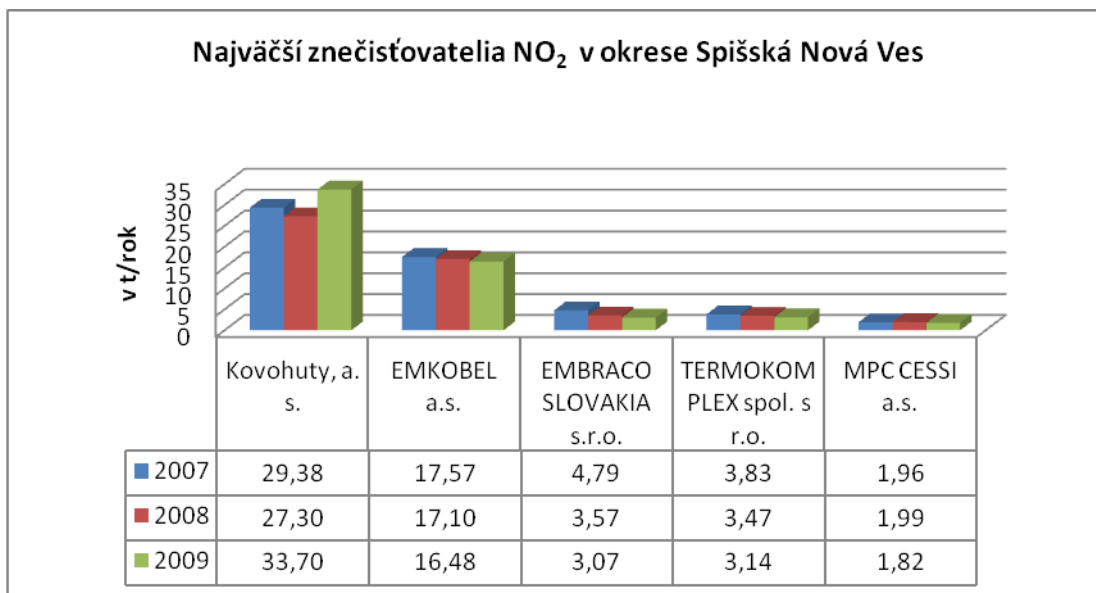
Najväčším zdrojom emisií NO₂ sú Kovohuty, a. s. s výškou produkcie NO₂ – oxidu dusičitého 29,38 t v roku 2007. V nasledujúci rok 2008 zaznamenávame pokles produkcie o 2,08 t. V roku 2009 sledujeme viditeľný nárast oproti roku 2008 a 2007. Výška produkcie NO₂ sa v roku 2009 dostala na 33,70 t (Okresný úrad ŽP, 2010, vlastné spracovanie, 2010) (obr. 3).

Druhým najväčším zdrojom emisií NO₂ je EMKOBEL, a. s., ktorá v roku 2007 vyprodukovala 17,57 t týchto emisií. V roku 2008 sledujeme mierny pokles v produkcii NO₂ o 0,47 t. Emisie NO₂ v roku 2009 poklesli oproti roku 2008 o 0,62 t (Okresný úrad ŽP, 2010, vlastné spracovanie, 2010) (obr. 3).

Tretím najväčším zdrojom emisií NO₂ je EMBRACO SLOVAKIA, s. r. o, ktoré je oproti predchádzajúcim dvom znečisťovateľom je výrazne nižšie v produkcii. V roku 2007 sme zaznamenali 4,79 t. V roku 2008 môžeme konštatovať mierny pokles o 1,22 t. V roku 2009 oproti predchádzajúcemu roku evidujeme o 0,50 t emisií NO₂ menej (Okresný úrad ŽP, 2010, vlastné spracovanie, 2010) (obr. 3).

Ďalším výraznejším zdrojom emisií NO₂ je TERMOKOM PLEX, spol. s. r. o., ktoré v roku 2007 predstavuje produkciu NO₂ 3,83 t. Produkcia NO₂ sa v roku 2008 znížila o 0,36 t. V roku 2009 sledujeme opäť mierny pokles vyprodukovanej znečisťujúcej látky oproti roku 2008 o 0,33t (Okresný úrad ŽP, 2010, vlastné spracovanie, 2010) (obr. 3).

Po zdroji TEMOKOM PLEX, spol. s. r. o vo výške vyprodukovaneého NO₂ nasleduje MPC CESSI, a. s. V roku 2007 sme zistili 1,96 t. Nasledujúci rok sledujeme malý nárast emisií o 0,03 t. V roku 2009 sledujeme pokles produkcie NO₂ o 0,17 t oproti roku 2008 (Okresný úrad ŽP, 2010, vlastné spracovanie, 2010) (obr. 3).



Obr. 3 Najväčší znečisťovatelia ovzdušia emisiami NO₂ (t. rok⁻¹) v okrese Spišská Nová Ves v rokoch 2007 – 2009 (Okresný úrad ŽP, 2010, vlastné spracovanie).

4.2.4 Emisie CO

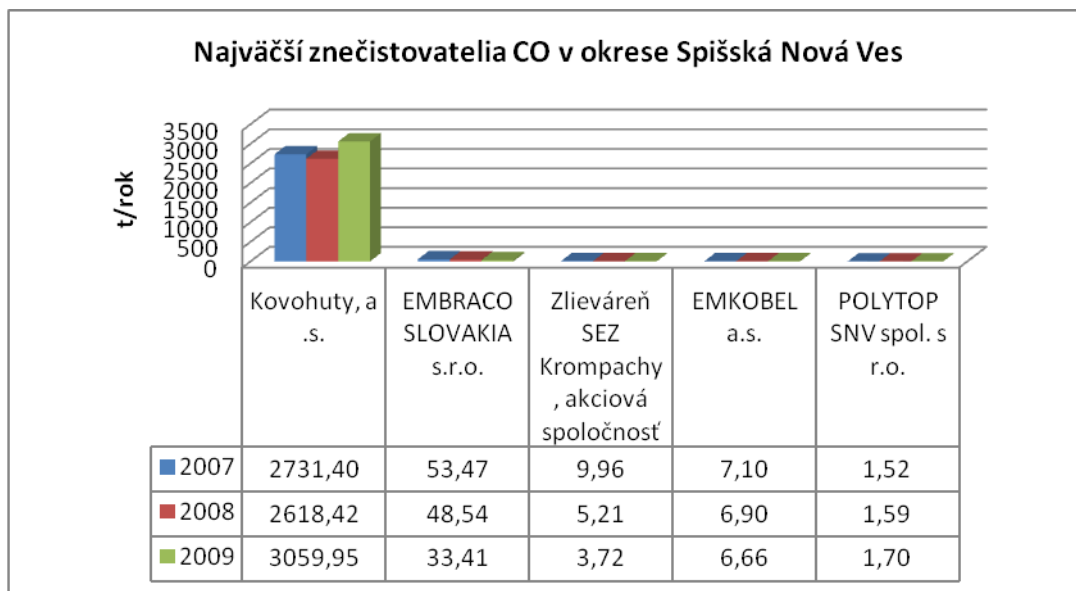
Všeobecne môžeme konštatovať, že najväčším producentom CO – oxidu uhoľnatého sú Kovohuty, a. s, ktoré vyprodukovali až 2731,4 t CO v roku 2007. V roku 2006 zaznamenávame pokles v produkcii CO o 112,98 t, ale už v roku 2009 pozorujeme výrazný nárast produkcie CO a to o 441,53 t oproti roku 2008 (Okresný úrad ŽP, 2010, vlastné spracovanie, 2010) (obr. 4).

Druhý najväčší znečisťovateľ v produkcii CO je EMBRACO SLOVAKIA, s. r. o.. V roku 2007 vyprodukovalo 53,47. O rok neskôr roku 2008 zaznamenávame pokles emisií CO o 4,93 t. Aj v roku 2009 evidujeme pokles produkcie CO a to o 15,13 t (Okresný úrad ŽP, 2010, vlastné spracovanie, 2010) (obr. 4).

Tretím najväčším zdrojom emisií CO v okrese Spišská Nová Ves je Zlieváreň SEZ Kropachy, a. s. ktoré v roku 2007 vyprodukovali 9,96 t CO. V roku 2008 pozorujeme pokles emisií CO o 4,75 t. Pokles nastal aj v roku 2009 a to o 1,49 t CO oproti roku 2008 (Okresný úrad ŽP, 2010, vlastné spracovanie, 2010) (obr. 4).

Po Zlievárni SEZ Kropachy, a. s. sa vo výške vyprodukovanej CO radí EMKOBEL, a. s., ktorá v roku 2007 vyprodukovala 7,1 t CO. O rok neskôr v roku 2008 pozorujeme pokles v produkcii CO o 0,2 t. V roku 2009 sme zistili pokles emisií CO a to o 0,24 t (Okresný úrad ŽP, 2010, vlastné spracovanie, 2010) (obr. 4).

Ďalším zdrojom emisií môžeme uviesť POLYTOP SNV, spol. s r. o, ktorý v roku 2007 vyprodukoval 1,52 t CO. V roku 2008 zaznamenávame nepatrný pokles emisií o 0,07 t. Avšak v roku 2009 už sledujeme mierny nárast v produkcii CO a to o 0,11 t (Okresný úrad ŽP, 2010, vlastné spracovanie, 2010) (obr. 4).



Obr 4 Najväčší znečisťovatelia ovzdušia emisiami CO (t. rok⁻¹) v okrese Spišská Nová Ves v rokoch 2007 – 2009 (Okresný úrad ŽP, 2010, vlastné spracovanie).

4.2.5 Emisie COU

Najväčším zdrojom emisií COU – celkového organického uhlíka v okrese Spišská Nová Ves sú Kovohuty, a. s., ktoré v roku 2007 vyprodukovali 73,31 t COU. V roku 2008 sledujeme pokles emisií a to o 4,74 t. Oproti roku 2008 nastal v roku 2009 nárast v produkcii COU o 11,09 t (Okresný úrad ŽP, 2010, vlastné spracovanie, 2010) (obr. 5).

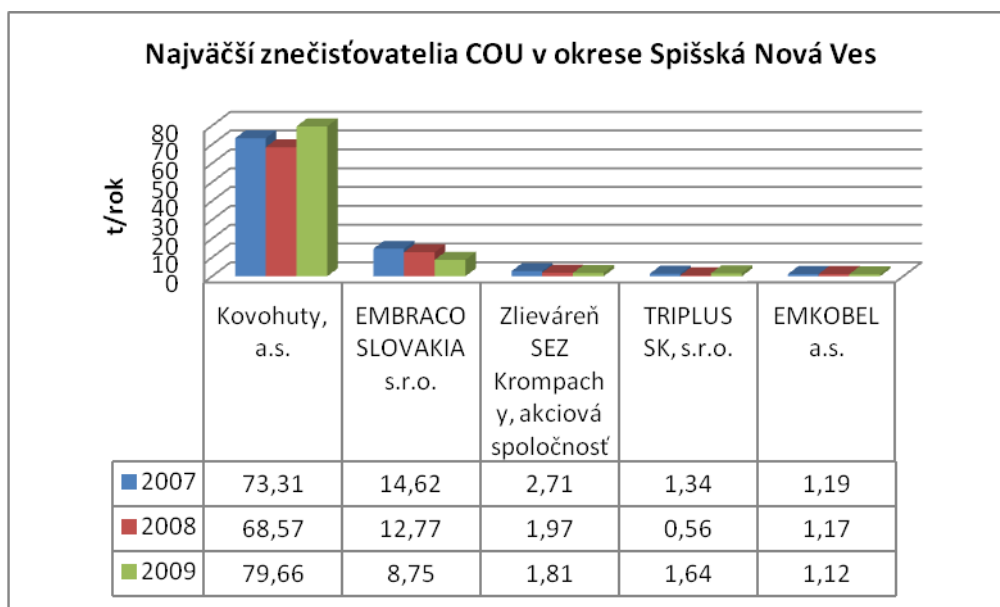
Druhého najväčšieho zdroja emisií COU môžeme uviesť EMBRACO SLOVAKIA, s. r. o., ktoré v roku 2007 vyprodukovalo COU 14,62 t. O rok neskôr pozorujeme mierny pokles emisií a to o 1,85 t. Oproti roku 2008 nastal v roku 2009 výraznejší pokles produkcie COU o 4,02 t na úroveň 8,75 t (Okresný úrad ŽP, 2010, vlastné spracovanie, 2010) (obr. 5).

Tretím najväčším zdrojom v produkcii COU je Zlievareň SEZ Krompachy, a. s., ktorá v roku 2007 vyprodukovala COU 2,71 t. V roku 2008 oproti roku 2007 sledujeme mierny pokles emisií a to o 0,74 t (Okresný úrad ŽP, 2010, vlastné spracovanie, 2010) (obr. 5).

Ďalej vo výške produkcie COU sa radí TRIPLUS SK, s. r. o, ktorý v roku 2007 vyprodukoval 1,34 t tejto látky. O rok neskôr v roku 2008 výška emisií celkového

organického uhlíka TRIPLUSU SK, s. r. o je 0,56 t čo predstavuje oproti roku 2007 mierny pokles o 0,78 t. V roku 2009 zaznamenávame nárast produkcie COU o 1,08 t (Okresný úrad ŽP, 2010, vlastné spracovanie, 2010) (obr. 5).

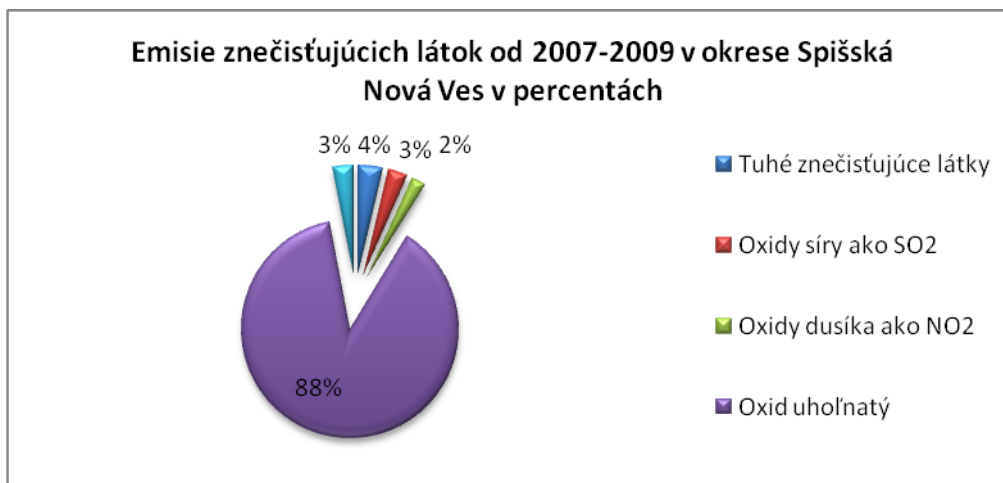
Po TRIPLUSE SK, s. r. o. vo výške emisií COU evidujeme EMKOBEL, a. s., ktorý v roku 2007 vyprodukoval 1,17 t celkového organického uhlíku. Oproti roku 2007 nastal v roku 2008 malý pokles emisií a to o 0,02. O rok neskôr v roku 2009 sme zistili opäť pokles emisií a to oproti roku 2008 o 0,02 t (Okresný úrad ŽP, 2010, vlastné spracovanie, 2010) (obr. 5).



Obr. 5 Najväčší znečisťovatelia ovzdušia emisiami COU (t. rok⁻¹) v okrese Spišská Nová Ves v rokoch 2007 – 2009 (Okresný úrad ŽP, 2010, vlastné spracovanie).

4.3 Celkové zhodnotenie emisií od roku 2007 – 2009 v okrese SNV

V okrese Spišská Nová Ves predstavuje oxid uhoľnatý najväčší problém. Za obdobie 2007 – 2009 sme zaznamenali produkciu až 8651,9 t. V porovnaní s ostatnými vyprodukovanými znečisťujúcimi látkami môžeme konštatovať, že ide o výraznú prevahu. Ďalej nasleduje produkcia tuhých znečisťujúcich látok, ktoré v rovnakom období predstavujú 359,7 t, organické látky – celkový organický uhlík 294,92 t, oxid síry 287,42 t a oxidy dusíka 209,36 t (Okresný úrad ŽP, 2010, vlastné spracovanie, 2010) (obr. 6).



Obr. 6 Emisie znečisťujúcich látok v okrese Spišská Nová Ves od roku 2007- 2009) v %.

4.4 Meracia stanica v riešenej oblasti

V riešenej oblasti riadenia kvality ovzdušia sa nachádza jedna monitorovacia stanica.

Tab. 1 Lokalizácia meracej stanice

Názov	Krompachy, Lorenzova
Geografické súradnice	
zemepisná šírka	N 48°54'44"
zemepisná dĺžka	E 20°52'21"
Nadmorská výška	387 m
Okres	Spišská Nová Ves
Kraj	Košický
Zóna	Košický kraj

Zdroj: Hodnotenie kvality ovzdušia v Slovenskej republike 2008 + vlastné spracovanie

Tab. 2 Charakteristika meracej stanice

Názov	Krompachy, Lorenzova
Typ stanice	požad'ová
Typ oblasti	mestská
Merané znečisťujúce látky	SO ₂ , NO-NO ₂ -NO _x , CO PM ₁₀ Pb, Cd, Ni, As, BaP
Metóda merania PM ₁₀	TEOM
Typ prístroja	Prachomer Thermo TEOM 1400AB s odberovou hlavou PM ₁₀

Zdroj: Hodnotenie kvality ovzdušia v Slovenskej republike 2008 + vlastné spracovanie

Umiestnenie stanice

Meracia stanica sa nachádza v doline Slovinského potoka na západnom okraji mesta pod zalesneným svahom vedľa 8 poschodového panelového domu 2 km juhozápadne od závodu Kovohuty, a.s. Krompachy. Okolitú zástavbu charakterizujú 8 poschodové panelové domy. Poloha je údolná so zvýšeným výskytom inverzií. (Výročná správa, 2009).

5 Návrhy na využitie výsledkov

Celkovú úroveň zlepšenia kvality ovzdušia v okrese Spišská Nová Ves je možné dosiahnuť:

- znížením podielu spaľovania pevných palív
- inštaláciou účinnejších elektroodlučovačov
- inštaláciou automatizovaných monitorovacích zariadení,
- rekonštrukciou technologických procesov v priemysle,
- skrúpaním komunikácií,
- vylúčením dopravy z obytných častí sídiel,
- výstavbou cestných obchvatov,
- zelenou vlnou na svetelnej signalizácii,
- budovaním cyklistických trás,
- neodkladným odstránením posypového materiálu z komunikácií po zimnej údržbe,
- budovaním mimoúrovňových križovatiek, kruhových objazdov,
- znečisťovania ovzdušia umiestňovať v dostatočných vzdialenostiach od obytných mestských zón s prihliadnutím na prevládajúce smery vetra,
- rekonštrukcia cestnej siete
- podpora centrálného vykurovania v meste Krompachy

Opatrenia na zlepšenie kvality ovzdušia na rok 2009 najväčšieho znečisťovateľa v okrese Spišská Nová Ves Kovohuty a. s. Krompachy predstavujú skrúpanie vnútroareálových komunikácií, zatrávňovanie areálu a výstavbu novej taviacej rafinečnej pece s účinnejšou filtráciou spalín. Očakávaný prínos je hlavne zníženie emisií a prašnosti.

6 Záver

V predkladanej bakalárskej práci sme sa zamerali na problematiku atmosféry ako prírodného zdroja, jej znečisťovanie, vplyv niektorých znečisťujúcich látok na živé organizmy ako aj človeka. Znečistené ovzdušie sa radí k najväčším problémom rozvinutých krajín a z hľadiska zdravotného stavu obyvateľstva má veľký podiel na jeho zhoršovaní.

Negatívny účinok znečisteného ovzdušia sa prejavuje nielen na zdraví človeka, ale na zdravotnom stave všetkých živých organizmov ako sú rastliny a živočíchy. Najcitlivejšie sú rastliny kde symptómy poškodenia sú viditeľné. Zničenie vegetácie znečistenou atmosférou sa však cez potravinový reťazec dotkne výrazne aj človeka. Z toho dôvodu je nevyhnutné ochrane atmosféry venovať veľkú pozornosť a monitorovať stav ovzdušia nielen na celej Zemi, ale i v jednotlivých krajinách a lokalitách.

V našej práci sme chceli v stručnosti poukázať na kvalitu ovzdušia v okrese Spišská Nová Ves. Samotný okres sa radí medzi stredne znečistené územia Slovenska a nevyskytuje sa v ňom oblasť vyžadujúca osobitnú ochranu ovzdušia.

Z hľadiska súčasného stavu životného prostredia je možné v okrese Spišská Nová Ves konštatovať priaznivý vývoj. Za posledné desaťročia došlo k výraznému zlepšeniu kvality ovzdušia, vôd, zníženiu tvorby množstva odpadu, znížil sa počet skládok odpadov, zvýšilo sa percento druhotného využívania odpadov. Na druhej strane je prostredie v okrese Spišská Nová Ves stále výrazne zaťažované emisiami a odpadmi z priemyslu, energetiky a dopravy.

Najviac znečistená oblasť je v okolí mesta Krompachy kde sa nachádza najväčší producent emisií Kovohuty Krompachy.

Nárast produkcie znečisťujúcich látok najväčším znečisťovateľom Kovohuty Krompachy nastal v roku 2009 predovšetkým z dôvodu uvedenia novej rafinačnej pece MAERZ do prevádzky a môže sa javiť ako markantný, pretože rok predtým bola činnosť spoločnosti poznačená krízou. Pri porovnaní s r. 2007 nejde o tak výrazný nárast, ako sa to javí pri porovnaní so slabým rokom 2008.

Avšak všeobecne môžeme konštatovať, že produkcia znečisťujúcich látok u ostatných uvedených menších producentov väčšinou klesala.

Emisné limity boli v sledovanom období u každého znečisťovateľa dodržané.

7 Zoznam použitej literatúry

1. ABAFFY, D. a i. 2002. *Atlas krajiny Slovenskej republiky*. Vyd. Bratislava : Ministerstvo životného prostredia, 2002. 344 s. ISBN 80-88833-27-2.
2. BECKEL, L. – BRUCKER, A. – PIETRUCKY, U. a i. 1997. *Global change*. Vyd. Praha : Geo Media, 1997, 75 s.
3. BESEDA, J. a i. 1997. *Toxikológia*. Vyd. Zvolen : TU, 1997. 179 s. ISBN 80-228-0657-9.
4. DIRNER, V. a i. 1997. *Ochrana životného prostredia. (Základy, technológie plánovanie, ekonomika, právo a management)*. Vyd. Ostrava : VŠB – TU, 1997. 328 s. ISBN 80-7087-490-3.
5. DUDINSKÝ, V. a i. 1997. *K environmentálnej výchove*. Vyd. Prešov : Mancon, 1997. 87 s.
6. Emkobel 2009 [online] [cit. 2010-03-10]. Dostupné na internete: <<http://www.emkobel.sk/onas.html>>.
7. FERGUSSON, J.E. 1990. *The Heavy Elements, Chemistry. Environmental Impact and Health Effect*. Vyd: Pergamon, New Zeland, 1990. 614 s.
8. GABRIŠ, E. a i. 1998. *Ochrana a tvorba životného prostredia v poľnohospodárstve*. Vyd. Nitra : SPU, 1998. 461 s. ISBN 80-7137-506-3.
9. HANIBAL, J. – RAAB, P. 1979. *Znečisťovanie ovzduší a jeho soudobé problémy*. Vyd. Praha: Ministerstvo lesného a vodného hospodárstva, 1979. 197 s.
10. HLAVŇA, V. a i. 1996. *Dopravný prostriedok a životné prostredie*. Vyd. Žilina : Vysoká škola dopravy a spojov v Žiline, 1996. 215s. ISBN 80-7100-306-9.
11. HRONEC, O. a i. 2005. *Ochrana ovzdušia a vôd*. Vyd. Nitra : SPU, 2005. 170 s. ISBN 80-8069-536-9.
12. IZAKOVIČOVÁ, Z. a i. 1999. *Trvalo udržateľné využívanie prírodných zdrojov*. Vyd. Bratislava : Životné prostredie, 1999. 254 s.
13. KALÚZ, K. 2005. *Kvalita ovzdušia*. Vyd. Nitra : SPU, 2005. 88s. ISBN 80-8069-532-6
14. KLINDA, J. 1995. *Environmentalistika a právo*. Vyd. Bratislava : MŽP SR, 1995. 455s. ISBN 80-88833-01-9.

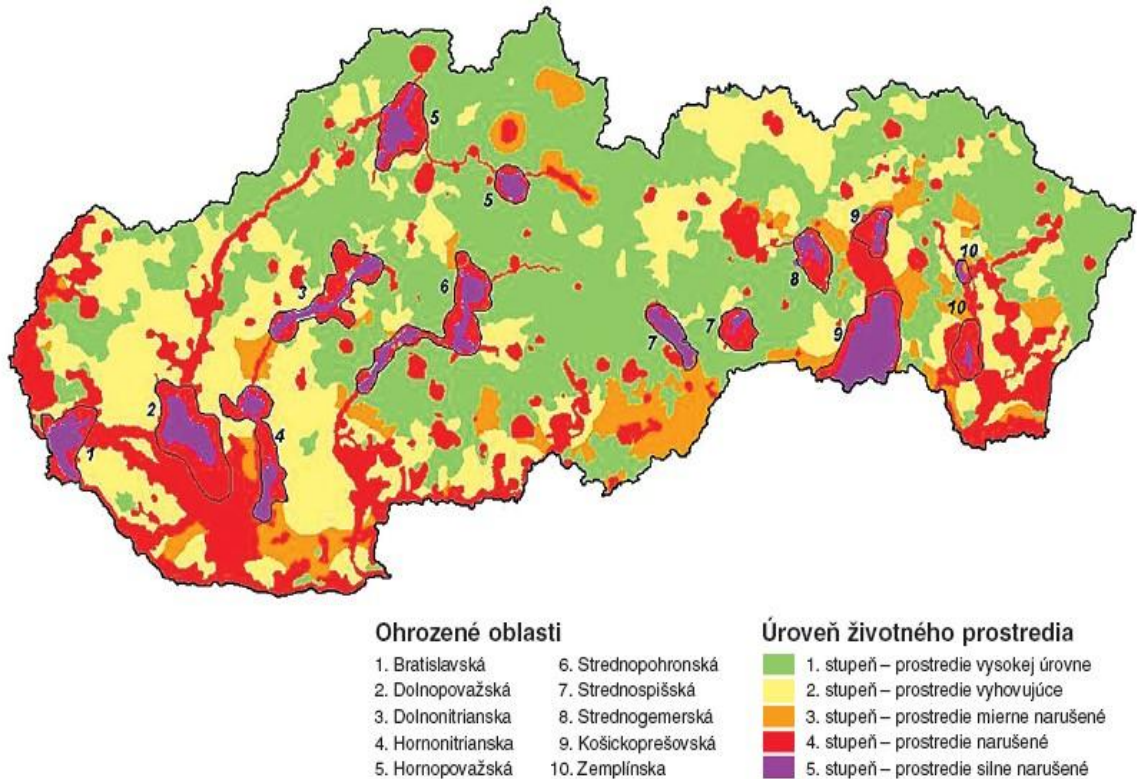
15. KRIŽAN, V. a i. 1981. *Analýza ovzdušia*. Vyd. Bratislava : Technická a ekonomická literatúra, 1981. 360s.
16. Lom Spiš Gretla 2006 [online] [cit. 2010-03-10]. Dostupné na internete: <<http://www.vskmineral.sk/ostatne.php?idPage=3&idText=13>>.
17. MARCINÁTOVÁ, L. 2004. *Energetika a jej vplyv na životné prostredie Slovenskej republiky*. Vyd. Bratislava : Enviromagazín, 2004. 15 s. ISSN 1335-1877.
18. MERCATOR DMS 2009 [online] [cit. 2010-03-17]. Dostupné na internete: <<http://www.mercator.sk/?clanok=firma>>.
19. MOLDAN, B. a i. 1979. *Životní prostředí očima přírodovědci*. Vyd. Praha : ACADEMIA, 1979. 166s.
20. MPC CESSI a.s. 2009 [online] [cit. 2010-03-20]. Dostupné na internete: <<http://www.mpc.sk/o-spolocnosti>>.
21. NOSKOVIČ, J. 2005. *Ochrana a tvorba životného prostredia*. vyd. Nitra : SPU, 2005. 141 s. ISBN 80-8069-578-4.
22. OLEJNÍKOVÁ, M. 2007 [online] [cit. 2010-03-02]. Dostupné na internete:
23. <http://74.125.77.132/search?q=cache:B_bSH08phM8J:www.olcnavaslovak.com/prostredie.htm+okres+snv+ovzdušie&cd=15&hl=sk&ct=clnk&gl=sk>.
24. POLENO, Z. a i. 1985. *Příměstské lesy*. vyd. Praha : Štátní zemědělské nakladatelství, 1985. 176 s. ISBN 07-020-85.
25. PROUSEK, J. 1984. *Chémia, biológia a toxikológia vody a ovzdušia*. Vyd. Bratislava :Veda, 1984 531 s.
26. SABAR 2009 [online] [cit. 2010-03-13]. Dostupné na internet: <<http://www.sabar.sk/O-nas.aspx>>.
27. SLAVÍKOVÁ, J. 1986. *Ekologie rostlin*. Vyd. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1986. 336 s.
28. Slovenská agentúra životného prostredia 1998 [online] [cit. 2010-03-15]. Dostupné na internete: <<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:iAxBmcs7c04J:www.sazp.sk/slovak/periodika/sprava/sprava97/Martin/region/spis.html+fini%C5%A1+nova+rudnany&cd=1&hl=sk&ct=clnk&gl=sk>>.
29. Slovenský hydrometeorologický ústav 2010 [online] [cit. 2010-03-05]. Dostupné na internete: <<http://www.shmu.sk/sk/?page=224>>.

30. STREĎANSKÝ, J. a i. 2005. *Hodnotenie kvality životného prostredia*. Vyd. Nitra : SPU, 2005. 159 s.
31. ŠIŠKA, F. 1980. *Ochrana ovzdušia*. Vyd. Bratislava : Technická a ekonomická literatúra, 1980. 330 s.
32. ŠPÁNIK, F. a i. 2006. *Biometeorológia*. vyd. Nitra : SPU, 2006. 227 s. ISBN 80-8069-794-9.
33. ŠKULTÉTY, P. 2009. *Identifikácia zmien zložiek životného prostredia a jej využitie pre revitalizáciu a rozvoj regiónu Stredného Spiša*. Vyd: Nitra : SPU, 2009. 33 s.
34. ŠVEC, F. 1982. *Člověk a prostředí*. vyd. Praha : Avicentrum, 1982. 285 s.
35. TEREK, J. a i. 2003. *Základy ekológie a environmentalistiky*. Vyd. Prešov : Prešovská univerzita v Prešove, 2003. 210s. ISBN 80-8068-205-4.
36. Termokomplex, spol. s. r. 2008 [online] [cit. 2010-03-20]. Dostupné na internete:
37. <<http://termokomplex.katalog.centrum.sk/8e19516a957d1a3b2feb40252b484b03.html>>.
38. TESAŘ, V. 1974. *Znečistení ovzduší*. Vyd. Brno : Vysoká škola zemědělství, 1974. 64s.
39. TOLGYESSY, J. a i. 1984. *Chémia, biológia a toxikológia vody a ovzdušia*. Vyd. Bratislava : Slovenská akadémia vied, 1984. 530 s.
40. Výročná správa Kropachy 2009 [online] [cit. 2010-04-02]. Dostupné na internete <<http://enviroportal.sk/pdf/dokumenty/programy/Kropachy.pdf>>.
41. Výročná správa VEOLA 2008 [online] [cit. 2010-03-20]. Dostupné na internete: <<http://www.pvpsas.sk/>>.
42. Zákon č. 309/1992 Zb. *o ochrane ovzdušia pred znečisťujúcimi látkami v znení neskorších predpisov*
43. Zákon č. 478/2002 Z.z. *o ochrane ovzdušia v znení neskorších predpisov*
44. Zákon č. 17/1992 Zb. *o životnom prostredí v znení neskorších predpisov*
45. ZÁVODSKÝ, D. 1998. *Atmosféra a jej ochrana*. Vyd. Nitra : SPU, 1998. 243 s. ISBN 80-7137-506-3.

8 Prílohy

Obr. č. 1 Zaťažené územia z hľadiska znečistenia ovzdušia, vôd a odpadového hospodárstva.

Environmentálna regionalizácia Slovenskej republiky



Zdroj: SAŽP - CER Košice

Obr. 8 Zaťažené územia z hľadiska znečistenia ovzdušia, vôd a odpadového hospodárstva (SAŽP – CER Košice, rok).