

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA V NITRE
FAKULTA ZÁHRADNÍCTVA A KRAJINNÉHO INŽINIERSTVA**

1128299

STAV KVALITY OVZDUŠIA V OKRESE PRIEVIDZA

2010

Tatiana MÄSIAROVÄ

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA V NITRE
FAKULTA ZÁHRADNÍCTVA A KRAJINNÉHO INŽINIERSTVA**

STAV KVALITY OVZDUŠIA V OKRESE PRIEVIDZA

BAKALÁRSKA PRÁCA

Študijný program :	Krajinné inžinierstvo
Študijný odbor :	Krajinárstvo
Školiace pracovisko:	Katedra krajinného plánovania a pozemkových úprav
Školiteľ :	prof . Ing. Jozef Stred'anský, DrSc.

Nitra 2011

Tatiana Mäsiarová

ČESTNÉ VYHLÁSENIE

Podpísaná Tatiana Mäsiarová vyhlasujem, že som záverečnú prácu na tému „Stav kvality ovzdušia v okrese Prievidza “ vypracovala samostatne s použitím uvedenej literatúry.

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

V Nitre 31. marca 2011

.....

POĎAKOVANIE

Touto cestou vyslovujem poďakovanie pánovi prof. Ing. Jozefovi Stred'anskému, DrSc. za pomoc, cenné rady, odborné vedenie a pripomienky pri vypracovaní mojej záverečnej práce.

ABSTRAKT

MÄSIAROVÁ, Tatiana: *Stav kvality ovzdušia v okrese Prievidza*. [Bakalárska práca] / Tatiana Mäsiarová – Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre.

Fakulta záhradníctva a krajinného inžinierstva; Katedra krajinného inžinierstva –

Konzultant : Ing. Jozef Stred'anský, DrSc.

Stupeň odbornej kvalifikácie : Bakalár /Bc/ - Nitra : FZKI SPU, 2011.

V súčasnosti najohrozenejšou zložkou prírodného prostredia je ovzdušie a jeho znečistenie neustále narastá. Ovzdušie je jednou zo základných zložiek životného prostredia a týka sa každého z nás. V práci som rozoberala stav kvality ovzdušia v okrese Prievidza. Najskôr som vypracovala všeobecnú charakteristiku záujmového územia a charakteristiku prírodných ukazovateľov. Zamerala som sa na stav kvality ovzdušia, hlavných znečisťovateľov a zdravotné rizika, ktoré spôsobujú škodliviny vypúšťané do ovzdušia. Zistila som, že najväčší vplyv na kvalitu ovzdušia má viacero činiteľov, hlavne priemysel v okolí mesta Nováky. V Novákoch sa nachádzajú Slovenské elektrárne a.s., o.z. Elektráreň Nováky, ktoré vyrábajú energiu spaľovaním uhlia s obsahom určitého množstva arzénu. Ďalšie sú Novácke chemické závody a.s.. Z ich výroby sa do ovzdušia dostávajú organické aj anorganické látky ako karbidový a vápenný prach, alebo chlór. Samozrejme nezabúdam na rastúcu dopravu, lokálne vykurovanie nekvalitným uhlím, sekundárnu prašnosť. Hlavnými škodlivosťami v ovzduší sú zlúčeniny síry, zlúčeniny dusíka, zlúčeniny uhlíka, halogény a zlúčeniny halogénov a v neposlednom rade tuhé znečisťujúce látky, ktoré negatívne vplyvajú na ľudské zdravie. Preto je vhodné prijať opatrenia, ktoré zabránia ďalšiemu znečisťovaniu ovzdušia. Aby verejnosť vedela, v akom životnom prostredí žije, mesto Prievidza každý deň uverejňuje aktuálne namerané hodnoty SO₂, prachové častice PM₁₀, prachové častice PM_{2,5}, prízemný ozón -O₃, kde si ľudia môžu porovnať aktuálne hodnoty s maximálnymi povolenými hodnotami. V rámci celej Slovenskej republiky sa okres Prievidza zaraďuje z hľadiska kvality ovzdušia k oblastiam so znečisteným ovzduším.

Kľúčové slová: životné prostredie, zdroje znečistenia, kvalita ovzdušia, emisie

ABSTRACT

MÄSIAROVÁ, Tatiana: *Air quality status in the region of Prievidza*. [Bachelor work] / Tatiana Mäsiarová – Slovak University of Agriculture in Nitra.

Horticulture and landscape engineering faculty, Department of landscape engineering – Consultant: Ing. Jozef Stred'anský, DrSc.

Degree of professional qualification: Bachelor /Bc./ - Nitra : HLEF SUA, 2011.

Nowadays, the most vulnerable component of the environment is atmosphere and its pollution still grows. The atmosphere is one of the fundamental elements of environment and affects all of us. In this bachelor work I focused my attention to the analysis of the air quality status in the region of Prievidza. Firstly, I elaborated a general characteristics of interest area as well as characteristics of natural variables. I focused on air quality status, main polluters and health risks caused by pollutants emitted into the atmosphere. I found out that the biggest impact on the air quality is caused by several factors particularly industry in the area of town Nováky. Few companies are situated in the mentioned area – Slovenské elektrárne, joint-stock company, and Elektrárne Nováky, which produce an energy through the combustion of coal with some content of arsenic. Novácke chemické závody, joint-stock company is also located in Nováky. Through its production organic and inorganic chemicals such as carbide and calcium dust or chlorine are released into the atmosphere. I have to mention an increasing traffic, local heating with inferior coal and secondary dust. Major pollutants represent sulfur compounds, nitrogen compounds, carbon compounds, halogens and halogen compounds, solid pollutants which have a negative impact on human health. It is appropriate to take measures which avoid the further air pollution. Prievidza city publishes measured values each day to inform public about the status of environment chiefly of sulfur dioxide, dust particles PM10, dust particles PM2, 5 and ground-level ozone – O3. The public can compare the actual measures with maximum permitted levels. Within the Slovak republic the region of Prievidza is classified as the one of the most polluted areas in terms of air quality.

Key words: environment, sources of pollution, air quality, emissions

OBSAH

Obsah	7
Zoznam skratiek a značiek.....	9
Úvod.....	10
1 Prehľad o súčasnom stave riešenej problematiky.....	12
1.1 Životné prostredie.....	12
1.1.1 Vplyv ľudskej činnosti na životné prostredie.....	12
1.1.2 Rozdelenie ŽP.....	13
1.2 Horninové prostredie.....	13
1.2.1 Ochrana horninového prostredia.....	14
1.2.2 Horninové prostredie na Slovensku.....	14
1.3 Pôda.....	15
1.3.1 Význam pôdy.....	15
1.3.2 Ochrana pôdy.....	16
1.3.3 Znečistenie pôdy.....	16
1.4 Voda.....	18
1.4.1 Význam vody.....	18
1.4.2 Ochrana vody.....	18
1.4.3 Znečistenie vodných zdrojov.....	19
1.4.4 Kvalita vody.....	20
1.5 Ovzdušie.....	21
1.5.1 Základné pojmy.....	21
1.5.2 Štruktúra vzdušného obalu.....	22
1.5.3 Chémia atmosféry.....	24
1.5.4 Monitoring ovzdušia.....	25
1.5.4.1 Znečistenie atmosféry.....	25
1.5.4.2 Znečisťujúce latky a zdravotná riziká.....	26
1.6 Biota.....	28
1.6.1 Fauna.....	28
1.6.2 Flóra.....	29
2 Ciele práce.....	30
3 Materiál a metodika.....	31

3.1 Materiál.....	31
3.1.1 Všeobecná charakteristika záujmového územia.....	31
3.1.2 Geologické podmienky.....	32
3.1.2.1 Geodynamické javy.....	32
3.1.3 Klimatické podmienky.....	33
3.1.3.1 Zrážky.....	33
3.1.3.2 Teplota.....	33
3.1.3.3 Veternosť.....	34
3.1.4 Hydrologické podmienky.....	35
3.1.4.1 Vodné toky.....	35
3.1.4.2 Vodné nádrže.....	35
3.1.4.3 Podzemné vody.....	35
3.1.5 Pôdne podmienky.....	36
3.1.6 Biotické podmienky.....	37
3.1.6.1 Fauna.....	37
3.1.6.2 Flóra.....	37
3.2 Metodika práce.....	38
4. Výsledky práce.....	39
4.1 Stav monitorovacej siete.....	39
4.2 Zhodnotenie kvality ovzdušia v okrese Prievidza.....	40
4.3 Pôvodcovia znečistenia ovzdušia na záujmovom území.....	42
4.4 Látky znečisťujúce ovzdušie na záujmovom území.....	46
5 Záver.....	47
6 Zoznam použitej literatúry.....	48
Zoznam príloh.....	52

ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK A ZNAČIEK

AMS	Automatická monitorovacia stanica
CH₄	Metán
HCOH	Formaldehyd
H₂	Vodík
H₂O	Voda
CHVO	Chránené vodohospodárske oblasti
Kr	Kryptón
KÚŽP	Krajský úrad životného prostredia
MŽP SR	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky
Ne	Neón
NEIS	Národný emisný inventarizačný systém
NH₃	Amoniak
NH₄⁺	Amónny kation
NO₃⁻	Dusičnanový anión
N₂O	Oxid dusičitý
NR SR	Národná rada Slovenskej republiky
O₂	Kyslík
O₃	Ozón
PM₁₀	Tuhé znečisťujúce látky s priemerom väčším ako 10milimetrov
pH	Skrátený údaj vodíkového exponenta vyjadrujúci
SHMÚ	Slovenský hydrometeorologický ústav
STN	Slovenská technická norma
TAB. č.	Tabuľka číslo
TZL	Tuhé znečisťujúce látky
ÚGKK SR	Ústav geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky
VÚJE	Výskumný ústav jadrovej energetiky
VÚPOP	Výskumný ústav pôdoznalectva a ochrany pôdy
Xe	Xenón
Z.z.	Zbierka zákonov
ŽP	Životné prostredie

ÚVOD

Vzťahy medzi človekom a životným prostredím prechádzajú kritickými obdobiami. Problematika využívania prírodných zdrojov a antropologického ovplyvnenia životného prostredia je spojená už so samotným vznikom života na Zemi. Z hľadiska vývoja ľudskej spoločnosti človek ovplyvňoval svoje okolie podľa svojich dlhodobých záujmov, prispôboval si prírodu a narúšal tak rovnováhu v nej. V prírodnom prostredí je človek jedným z komponentov a konzumentov, ale súčasne so spoločenským a hospodárskym rozvojom v ňom hrá i negatívnu úlohu. S neobmedzeným hospodárskym rastom rastie i záťaž životného prostredia a čerpanie prírodných zdrojov, ktorých začína byť nedostatok. Prírodný svet rastlín a živočíchov sa mení súčasne so spoločenským, hospodárskym a priemyselným rozvojom.

Prírodné zdroje ako ovzdušie, voda, pôda a živá príroda sa však pred intenzívnym spriemyselnovaním poškodzovali len málo. Pred neolitický človek zberateľským a poľovníckym spôsobom života, bol neoddeliteľnou súčasťou životného prostredia. Jeho vplyv na prostredie bol celkom malý. Človek neskorého neolitu spôsoboval väčšie zmeny na prirodzených stanovištiach a vystupoval už ako intenzívny tvorca pri premene stanovišť, pretože kľčoval les a získaval ornú pôdu a pasienky, čoho následkom začalo dochádzať k erózií pôdy. Následne sa začal združovať do väčších celkov a začal stavať mestá a so zdokonalením prostriedkov i priehrady, komunikácie a postupne i priemyselné závody. Závažnosti dosiahla táto situácia hlavne v posledných desaťročiach, keď sa človek priemyselnej civilizácie zmocnil už celej planéty. Znečistenie ovzdušia, vody, pôdy, nebezpečenstvo žiarenia, vyčerpanie neobnoviteľných prírodných zdrojov, prírodných palív a nerastov, hromadenia tuhých odpadov, hynutie rastlínstva a živočíšstva sa stali problémom globálnym, vyskytujúcim sa takmer vo všetkých krajinách našej planéty.

Hlavne znečistené ovzdušie výrazne ovplyvňuje život rastlín a živočíchov. Vplyvy znečisteného ovzdušia sú pomerne dobre preskúmané v chove hospodárskych zvierat.

Počet obyvateľov na našej Zemi sa za tri desaťročia zdvojnásobil a v dôsledku toho rastú aj nároky na základné podmienky života – potraviny, vody, energiu. Rast týchto zdrojov je veľmi nerovnomerný a nie je ekvivalentný potrebám ľudstva.

Problematika ochrany životného prostredia je veľmi náročná a vyjadruje uplatňovanie takých opatrení vo vzťahu k životnému prostrediu, ktoré zabraňujú

pôsobeniu záporne sa prejavujúcich činiteľov tak v prírodnom, ako aj v umelo vytvorenom prostredí.

Zdravé životné prostredie je základom zachovania ľudskej existencie a zdravého rozvoja spoločnosti, preto sa problematike životného prostredia venuje čoraz väčšia pozornosť v medzinárodnom meradle. Starostlivosť o prostredie, v ktorom žijeme by mala byť vec verejná a každý by si mal uvedomiť čo spôsobuje svojim nezodpovedným chovaním voči životnému prostrediu. Rovnako dôležité je dokázať včas zabrániť prejavu negatívnych vplyvov.

Táto práca je zameraná na stav kvality ovzdušia v okrese Prievidza. Obsahuje súčasný stav prostredia, hlavne ovzdušia, na ktoré vplýva ľudská činnosť. Posudzovanie vplyvov na životné prostredie je povinný a legislatívne stanovený nástroj ochrany životného prostredia.

1 Prehľad o súčasnom stave riešenej problematiky

1.1 Životné prostredie

Pojem životne prostredie môžeme chápať z rôznych aspektov a preto doposiaľ neexistuje jeho jednotná, všeobecne platná definícia. Medzi prvé a teda najstaršie definície, ktoré charakterizujú životné prostredie, patrí definícia prijatá v rámci UNESCO od nórskeho profesora S. Wika z roku 1967, ktorý pod životným prostredím chápe tú časť sveta, s ktorou je človek vo vzájomnej interakcii, t.j. ktorú používa, ovplyvňuje, a ktorej sa prispôsobuje (Pucherová, 2008).

Podľa zákona NR SR 17/1992 Zb. z. životné prostredie je všetko čo vytvára prirodzené podmienky existencie organizmov včítane človeka a je predpokladom ich ďalšieho vývoja. Jeho zložkami sú najmä ovzdušie, voda, horniny, pôda, organizmy, ekosystémy a energia (Sterad'anský, 2010).

Životné prostredie (environment) je miesto, v ktorom sa realizuje pôsobenie všetkých vonkajších aj vnútorných činiteľov v takej miere, ktorá umožňuje živému organizmu (jedincovi, populácii) toho istého druhu v tomto prostredí žiť, vyvíjať a rozmnožovať sa (Stred'anský, 2010).

Podľa Herčíka (2004), citované od Pucherová (2008) je životné prostredie z pohľadu človeka súbor prírodných, umelých a sociálnych zložiek sveta, ktoré sú v bezprostrednom styku s človekom.

Životné prostredie chápu Bohuš a kol. (2002), citované od Pucherová (2008) ako priestor a ako podmienky života ľudí a ostatných organizmov na všetkých úrovniach.

1.1.1 Vplyv ľudskej činnosti na ŽP

Vplyv ľudskej činnosti sa začal prejavovať s rozvíjajúcim sa poľnohospodárstvom (odlesňovanie krajiny) a s prvými výrobami. Zlom nastal s nástupom priemyselnej revolúcie, ekosystémy sú výrazne poškodené. Proces devastácie vyvrcholil v posledných desaťročiach 20. storočia do globálneho ohrozenia základných podmienok existencie človeka aj biosféry (znečistený vzduch, nedostatok pitnej vody, kontaminácia pôdy, jadrové znečistenie) (Demo a kol., 2007).

Podľa Pucherovej (2008) je v súčasnosti často riešenou otázkou vzťah medzi hospodárskym rozvojom spoločnosti a stavom životného prostredia. Predovšetkým prudkým rozvojom vedy a techniky dochádza k zmenám. Človek výrazne zasahuje do kolobehu biogeochemických cyklov a vyvoláva hromadenie toxických látok v prírode.

Krajčo (2000), citované od Pucherová (2008) vraví, že niektoré negatívne dôsledky ľudskej činnosti majú v súčasnosti už globálny charakter. Rastie obsah oxidov uhlíka, síry a dusíka v atmosfére, znečistenie hornej troposféry a stratosféry pevnými znečisťujúcimi látkami, znižujú sa prírodné zdroje kyslíka pri sústavnom zvyšovaní jeho spotreby.

Jednou zo zásad ochrany životného prostredia je, že územie nesmie byť zaťažované ľudskou činnosťou nad mieru únosného zaťaženia (Vološčuk, 2005).

1.1.2 Rozdelenie ŽP

Podľa Pucherovej (2008) členenie ŽP nie je jednoduché. Môžeme ho členiť podľa rôznych kritérií, pričom niektoré kritériá sa pri členení ŽP u jednotlivých autorov prelínajú.

Stred'anský (1999), citované od Pucherová (2008) nerozdeľuje samostatne ŽP pracovné, obytné a rekreačné, ale spája ich do jedného typu prostredia a to:

- prírodné prostredie (ovzdušie, voda, pôda, fauna a fóra, ráz krajiny)
- umelé prostredie (pracovné, obytné, rekreačné)
- sociálne prostredie (rodinné, liečebné, sociálne pomery a medziľudské vzťahy)

1.2 Horninové prostredie

Horninou rozumieme zmes horninových minerálov. Zloženie hornín je premenlivé a nemôžeme ho vyjadriť chemickým vzorcom (Nádašský, 2007).

Podľa Nádašského (2007) rozoznávame horniny:

- jednoduché (monominerálne), ktoré sú v podstate zložené len z jedného druhu minerálu, ako je vápenec tvorený kryštálmi kalcitu.
- zložené (polyminerálne) napr. granit, zložený zo živcov, slúd a kremeňa.

Zákon č. 569/2007 Z.z. o geologických prácach (geologický zákon) v znení neskorších predpisov upravuje (<http://www.zbierka.sk>):

- podmienky projektovania, vykonávania, vyhodnocovania, kontroly geologických prác
- pôsobnosť štátnej geologickej správy,
- sankcie za porušenie ustanovení tohto zákona

1.2.1 Ochrana horninového prostredia

Účelom zákona č. 44/1988 Zb. o ochrane a využití nerastného bohatstva (banský zákon) je ustanoviť zásady ochrany a racionálneho využívania nerastného bohatstva, najmä pri geologickom prieskume, otváraní, príprave a dobývaní ložísk nerastov, úprave a zušľachtovaní nerastov vykonávanom v súvislosti s ich dobývaním, ako aj bezpečnosti prevádzky a ochrany životného prostredia pri týchto činnostiach (<http://www.zbierka.sk>).

Ochranu nerastných surovín možno chápať širšie ako ochranu horninového prostredia, prípadne ochranu a racionálne využívanie anorganických prírodných zdrojov (Pucherová, 2008).

Keďže nerastné zdroje sú neobnoviteľné, štát dbá o ich šetrné využívanie s cieľom zabezpečiť ochranu a racionálne využívanie nerastného bohatstva ako vlastníctva Slovenskej republiky, spolu s rešpektovaním princípov trvalo udržateľného rozvoja (<http://www.sazp.sk/>).

1.2.2 Horninové prostredie na Slovensku

Nerastné bohatstvo SR je úzko späté s pestrou geologickou stavbou územia SR a horniny tvoria základ nerastného bohatstva nášho štátu (Pucherová, 2008).

Územie Slovenska geograficky a geologicky patrí k horskej sústave Západných Karpát. Hlavná masa hornín budujúcich Karpaty je tektonicky sformovaná do príkrovov. Pozdĺžne sa delia na Západné, Východné a južné Karpaty (Nádašský, 2007).

Energetické suroviny sa podieľajú na celkových zásobách nerastných surovín SR len približne 7 %, pričom však ťažba týchto surovín v SR na celkovej ťažbe surovín na výhradných ložiskách SR dosahuje až 12,5% podiel (<http://enviroportal.sk>).

Využitie energetických surovín (ropa, zemný plyn, hnedé uhlie, lignit) je predovšetkým v energetickom priemysle, ako palivá, ďalej v chemickom priemysle a v petrochémii. Najdôležitejšou uhoľnou oblasťou na Slovensku je Handlovsko-novácka panva na hornej Nitre. Hnedé uhlie sa ťaží v lokalitách Nováky, Cígeľ, Handlová v Hornonitrianskej kotline, na ploche 70km² (Pucherová, 2008).

Podľa Pucherovej (2008) ťažobné zásahy urýchľujú zvetrávanie hornín a s tým súvisiacou eróziou a tým aj zmeny reliéfu. Rozsiahle poddolované oblasti, tisíce opustených štôlní, šacht, lomov, rozsiahle haldy a odkaliská značne ovplyvňujú životné

prostredie väčšinou negatívne, niekde tieto prvky sa postupne vyrovnávajú s prírodným okolím a vytvárajú špecifickú štruktúru krajiny.

V súvislosti s vyčerpávaním zásob nerastných surovín treba hľadať nové surovinové zdroje, respektíve nové formy využívania. Možnosti, ako spomaliť vyčerpávanie surovinových zdrojov a ako predchádzať surovinovej kríze, treba využiť hľadanie nových surovinových zdrojov mimo kontinentov, využívanie druhotných surovín, zavedenie bezodpadových technológií (Nádašský, 2007).

1.3 Pôda

Pôda je považovaná za jedno z najvzácnejších bohatstiev ľudstva, ktoré umožňuje rastlinám, zvieratám a človeku žiť na Zemi. Pôda je limitovaný a ľahko zničiteľný prírodný zdroj, ktorý musí byť chránený proti poškodeniu poľnohospodárskou činnosťou, eróziou, znečisteným a degradáciou. Preto ochrana pôdy musí byť záujmom štátu a celej spoločnosti (Stred'anský, 2010).

Podľa Stred'anskej (2006) je pôda biologicky oživený, neustále sa vyvíjajúci prírodný útvar, ktorý vzniká bezprostredne na zemskom povrchu ako produkt vzájomného pôsobenia atmosféry (klíma), biosféry (organizmy), hydrosféry (podzemná a pôdna voda) a litosféry (materská hornina). Jej charakteristickým znakom je úrodnosť, čo je schopnosť pôdy poskytnúť rastlinám prostredie na ich rast a vývoj

Pôda je výsledkom pôdotvorného procesu, v ktorom dôležité miesto má biologický a geologický kolobeh látok (Zaujec, 2002).

1.3.1 Význam pôdy

Celková výmera SR predstavuje 4 903 380ha. V roku 2004 podiel poľnohospodárskej pôdy predstavoval 49,65% z celkovej výmery pôdy. Za poľnohospodársku pôdu považujeme poľnohospodársky využívané plochy, ako sú orné pôdy, lúky, pasienky, sady, vinohrady, chmeľnice (Demo a kol., 2007).

Pôda nie je len základným výrobným prostriedkom v poľnohospodárstve, významným prírodným zdrojom a bohatstvom spoločnosti, ale aj významnou zložkou životného prostredia, ktorá spolu s atmosférou a hydrosférou utvára so živými organizmami základný článok ekosystému, cez pôdu sa očisťuje ovzdušie, podieľa sa na kolobehu látok v prírode (Vybíralová a kol., 2005).

Pucherová (2008) vraví, že život človeka je priamo závislý od poľnohospodárskej výroby, ktorá je zdrojom jeho obživy. Rozvoj chemizácie má v poľnohospodárstve aj záporné stránky. Mnohé chemické látky sa v pôde ťažko rozkladajú a akumulujú. Koreňovým systémom sa z pôdy dostávajú do rastlín, cez rastliny do tel bylinožravcov a následne do organizmu človeka. Konzumácia týchto zdravotne nevyhovujúcich potravín vedie k mnohým zdravotným problémom ľudstva.

1.3.2 Ochrana pôdy

Pôda v Slovenskej republike je chránená viacerými zákonmi, nariadeniami vlády a vyhláškami podľa druhu pôdy a pozemku, pričom kritéria ochrany sú rozdielne (<http://www.ekotox.sk>):

- Zákon č. NR SR č. 220 / 2004 Z. z.. o ochrane poľnohospodárskeho pôdneho fondu,
- Zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny,
- Zákon č. 220/2004 Z. z. o ochrane a využívaní poľnohospodárskej pôdy,
- Zákon č. 359/2007 Z. z. o prevencii a náprave environmentálnych škôd
- Zákon č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na ŽP
- Nariadenie vlády č. 249/2003 – Nitrátová direktíva 91/676/EC

Povedomie o dôležitosti ochrany pôdy sa zvyšuje, o čom svedčí revízia Charty Rady Európy o ochrane a trvalo udržateľnom hospodárení s pôdou z roku 2003 (<http://www.peterbaco.sk>).

Podľa Stred'anskej (2006) racionálne usporiadanie a využívanie pôdy predstavuje zložitý komplex biologicko-ekologických a technicko-ekonomických opatrení na pôdnom fonde.

V Kjótskom protokole sa zdôrazňuje, že pôda je hlavnou zásobárňou uhlíka, ktorá sa musí chrániť a prípadne zväčšovať. Sekvestrácia uhlíka v poľnohospodárskych pôdach prostredníctvom niektorých postupov obhospodarovania pôdy môže prispieť k zmierneniu zmeny klímy (<http://www.peterbaco.sk>).

1.3.3 Znečistenie pôdy

Znečistenie pôdy má oproti znečisteniu ovzdušia alebo vody určité špecifikum v tom, že ho nemôžeme pozorovať okamžite, ani vnímať zmyslovými orgánmi vo forme zápachu alebo zmeny chuťových vlastností. Prejavuje sa obyčajne nepriamo znížením produkcie alebo zhoršením kvality produkcie (Vybíralová a kol., 2005).

Znečistenie pôdy býva východiskovým bodom pre vznik rezíduí v potravinovom reťazci. Obsah rizikových prvkov v pôdach patrí k najdôležitejším parametrom monitorovania pôd (Zaujec, 2002).

Podľa Zaujeca (2002) antropogénne zdroje kontaminujúcich látok rozdeľujeme na :

- **priemyselná činnosť človeka:** zapríčiňuje plošné znečistenie látkami ako popolček, oxid siričitý, oxidy dusíka, chlór, fluór, karcinogénne uhľovodíky, zlúčeniny ťažkých kovov. Zdroje emisii sú rôznorodé, ale v podstate sú to spaľovacie procesy v energetike, výrobné procesy v priemysle, doprave, spaľovanie odpadov a iné.
- **poľnohospodárska výroba:** patria sem látky ako sú reziduá chemikálií na ochranu rastlín, čistiarenské kaly, aplikácia nadmerného množstva minerálnych alebo organických hnojív a polychlórované bifenyly a iné.

Podľa Stred'anského (2010) je degradácia pôdy zhoršovanie pôdných vlastností. Ide o proces, ktorý znižuje schopnosť pôdy tvoriť úrodu, ekologicky pôsobiť a poskytovať služby.

Stred'anský (2010) rozdeľuje degradáciu na tri skupiny:

- **fyzikálna degradácia:** v našich podmienkach ju spôsobuje vodná erózia, veterná erózia a zhutnenie (kompakcii) pôdy.
- **chemická degradácia:** v našich podmienkach ju spôsobujú acidifikácia, alkalizácia, kontaminácia, znižovanie množstva a kvality humusu v pôde a v neposlednom rade znižovanie obsahu živín v pôde a pôdnom roztoku.
- **biologická degradácia:** je v podstate deficit organických a minerálnych hnojív, nesprávne striedanie plodín a zlé spracovanie pôdy

Braniš (2004) určil dôsledky degradácie pôdy na našom území:

- úbytok prirodzených ekosystémov
- zníženie poľnohospodárskej produkcie.

Ak sa dostane do pôdy väčšie množstvo kyselín ako je obvyklé, dochádza ku zmene kyslosti. Kyselina sírová a dusičná, ktoré vznikajú pri reakcii oxidu dusíka a síry počas spaľovacích procesov, sa v podobe kyslých zrážok dostáva do pôdy, ale i vody. Ide tu o chemický proces znečistenia, v tomto prípade predovšetkým o zmenu pH- kyslosť pôdy. Kyslé pôdy uľahčujú proces podzolizácie (Braniš, 2004).

Podľa Stred'anskej (2006) úbytok poľnohospodárskej pôdy najviac ovplyvnilo zalesňovanie a rozsiahla investičná výstavba priemyselných objektov, občianska a bytová výstavba.

Globálne podmienky pre zabezpečenie výživy obyvateľov sú iné ako pred tridsiatimi rokmi, keď bolo obdobie “zelenej revolúcie”. Súčasná kríza svetového spoločenstva je konfrontovaná s chudobou, potravinovou nedostatočnosťou, degradáciou prostredia a eróziou genetických zdrojov (Zaujec, 2002).

1.4 Voda

Voda je najrozšírenejšou látkou na Zemi. Je nevyhnutnou zložkou ŽP, ale aj všetkých ekosystémov (Stred'anský, 2010).

1.4.1 Význam vody

Podľa VÚVH (1996), citované od Pucherová (2008) je voda spolu s pôdou a ovzduším nezastupiteľnou zložkou ŽP. Je nevyhnutnou súčasťou prírodného prostredia a v rôznych formách vytvára podmienky pre život organizmov, čím ovplyvňuje existenciu prírodných ekosystémov, ktoré sú súčasťou krajiny.

Voda, a to či tečúca (rieky), alebo stojatá (jazerá), sladká či slaná (moria a oceány), je domovom rastlín a živočíchov, ktoré v nej nežijú vo vzájomnej závislosti a vytvárajú biologické systémy, ktoré v normálnych podmienkach žijú v ekologickej rovnováhe (Lacko, 1975).

Človek svojou činnosťou najmä odlesňovaním a reguláciou vodných tokov zrýchľuje odtok vody z pevnín do morí, tým obmedzuje zásoby vody v pôde a narúša celkový obeh vody. Aj napriek tomu vodu vďaka kolobehu vody v prírode zaraďujeme medzi tzv. obnoviteľné prírodné zdroje (Vybíralová a kol., 2005)

Nevyčerpatelnosť je zabezpečená hydrologickým cyklom, tvoreným atmosférickými zrážkami, povrchovým odtokom, infiltráciou a výparom. Na Zemi tvorí dostupná voda len asi 0,27% hydrosféry (Antal, 2003).

Podľa Vybíralovej a kol. (2005) významné miesta z hľadiska zásob vody určenej na hromadné zásobovanie pitnou a úžitkovou vodou sa nazývajú vodné zdroje, pričom rozoznávame tri druhy vodných zdrojov: podzemných vôd, povrchových vôd- vodárensky tok a zdroje povrchových vôd- vodárenská nádrž.

1.4.2 Ochrana vody

Aktívna ochrana vôd, a to tak zo stránky kvantitatívnej, ako aj kvalitatívnej, vyplýva priamo zo zákona. Pod pojmom ochrana vôd treba zahrnúť nielen ochranu

samotného vodného toku, ale aj starostlivosť o pramene, korytá vodných tokov, studne. Na ochranu vodných zdrojov sú zriadené ochranné pásma vodných zdrojov (OP) troch stupňov, v ktorých je potrebné dodržiavať osobitný režim hospodárenia. Najvyššiu ochranu kategóriu ochrany vodných zdrojov predstavujú chránené vodohospodárske oblasti (CHVO), ktoré tvoria územia prirodzenej akumulácie vôd (Vybiralová a kol., 2005).

V CHVO sa zakazuje: výstavba priemyselných závodov a objektov, ktoré produkujú látky ohrozujúce zdravotnú bezchybnosť vôd, stavby ropovodov, skladov ropných látok, skládok priemyselných a mestských odpadov, veľkokapacitných fariem živočíšnej výroby, agrochemických centier (Vybiralová a kol., 2005).

Voda už zďaleka nie je považovaná iba za surovinu, ale je chápaná ako základná súčasť životného prostredia a je potrebné zachovať pre budúce generácie v čo najväčšom množstve a v najlepšej kvalite (<http://referaty.atlas.sk>).

Rozvoj sídiel, rast obyvateľstva, výroby a živočíšnej úrovne, s negatívnym dopadom na kvalitu vyvolali potrebu hospodáriť s vodou (Kalúz a kol., 2007).

1.4.3 Znečistenie vodných zdrojov

Podľa Vybiralovej (2008) znečistením vody rozumieme zmenu akosti vody obmedzujúcu jej využitie.

Podľa Kašiarovej (2008) sa prejavuje znečistenie:

- v zmene fyzikálnych vlastností: napríklad znížením teploty
- v zmene chemického zloženia: napríklad zvýšený obsah organických látok
- v zmene biologických vlastností: napríklad zvýšeným obsahom vírusov, baktérií

Zdroje znečistenia sú podľa Kašiarovej (2008):

- z priemyselnej výroby -ropa a ropné produkty, rozličné organické a anorganické látky, ako ortuť, olovo, arzén, síra, meď, zinok, hliník, chróm, cín, mangán, rádioaktívne látky
- z poľnohospodárskej výroby -pesticídy, hnojivá, odpadové vody
- zo sídiel - tuhý a kvapalný odpad
- z dopravy - exhaláty, ropné produkty
- turizmus

Moria a oceány sú ohrozené chemickými i rádioaktívnym znečistením. Prispievajú k tomu vodné toky, ktoré prinášajú nečistoty z pevniny. Veľké množstvo chemických

látok sa nachádza najmä v plytkých (šelfových vodách), ktoré sú zdrojom rybolovu, čo negatívne ovplyvňuje biodiverzitu v moriach a oceánoch (Kvasničková a kol., 2002).

1.4.4 Kvalita vody

Stred'anský (2010) za vodný zdroj všeobecne považuje miesto v prírode, kde sa voda nachádza v technickej a ekonomicky využiteľnej forme.

Podľa Stred'anského (2010) všeobecne pri hodnotení kvality vody sledujeme:

- a) fyzikálne vlastnosti
- b) chemické vlastnosti
- c) biologické vlastnosti

V súčasnosti sa kvalita povrchových vôd určuje podľa nariadenia vlády SR č. 269 Z. z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na dosiahnutie dobrého stavu vôd (Stred'anský, 2010).

Podľa vodného zákona č. 364/2004 Z.z. je územie SR súčasťou medzinárodných povodií Visly a Dunaja a delia sa na tieto povodia: Poprad a Dunajec, Dunaj, Morava, Váh (vrátane malého Dunaja), Nitra, Hron, Ipeľ, Slaná, Bodrog, Hornád a Bodva (Stred'anský, 2010).

Hodnotenie stavu povrchových vôd pozostáva z hodnotenia ekologického a chemického stavu. Ekologický stav sa určuje pre päť tried ekologickej kvality, pričom dobrý ekologický stav je dosiahnutý, ak sú všetky prvky kvality aspoň v druhej triede ekologického stavu. Dobrý chemický stav sa určuje podľa zistených koncentrácií znečisťujúcich látok, ktoré nepresahujú environmentálne normy kvality (Stred'anský, 2010).

Monitorovanie kvality vôd na Slovensku sa zabezpečuje cez čiastkový monitorovací systém - VODA, ktorý zatiaľ monitoruje len kvalitu podzemných a povrchových vôd. V súčasnosti pokrýva monitorovacia sieť 3944km na 106 tokoch s 291 vzorkovacími miestami (Vybíralová a kol., 2005).

Najväčšie nároky má potravinársky priemysel, ktorý musí používať pitnú vodu. Rôzne vodné organizmy negatívne ovplyvňujú hlavne chladiarenské vody v uzavretých okruhoch, alebo spôsobujú upchávanie potrubí (Vybíralová a kol., 2005).

1.5 Ovzdušie

Ovzdušie je jednou zo základných zložiek ŽP a stav ŽP sa odzrkadľuje najmä na kvalite ovzdušia. Kvalita ovzdušia významnou mierou ovplyvňuje stav životného prostredia, ľudské zdravie, ako aj jednotlivé ekosystémy (Pucherová, 2008).

Pri hodnotení kvality ovzdušia vychádzame z hodnotenia emisnej a imisnej situácie, podľa základných znečisťujúcich látok (Pucherová, 2008).

1.5.1 Základné pojmy

Vzduch je nenahraditeľnou zložkou biosféry pre človeka a pre všetku suchozemskú faunu a flóru. Vzduch je nenahraditeľný pre dýchanie všetkých aeróbnych organizmov, potrebujú ho rastliny k fyziologickým procesom, je významným činiteľom pri zvetrávaní hornín a tvorbe pôd (Stred'anský, 2010).

Základným zákonom, ktorý upravuje povinnosti právnických a fyzických osôb pri ochrane vonkajšieho ovzdušia pred vnášaním znečisťujúcich látok je zákon č. 137/2010 Z.z. (zákon o ovzduší) (www.zbierka.sk).

Základné pojmy podľa Kalúza a kol. (2005):

Znečisťujúca látka, polutant je akákoľvek látka vnášaná ľudskou činnosťou do ovzdušia, ktorá má alebo môže mať škodlivé účinky na zdravie ľudí alebo životné prostredie.

Úroveň znečistenia ovzdušia je daná koncentrácia jeho jednotlivých znečisťujúcich látok.

Limitná hodnota (LH) znečistenia ovzdušia s početnosťou jej prekročenia za rok (Pp), určuje prístupnú úroveň znečistenia ovzdušia stanovenú s cieľom zabrániť, predchádzať alebo znížiť účinky na ľudské zdravie alebo životné prostredie.

Medza tolerancie je percento limitnej hodnoty ,o ktoré môže byť limitná hodnota prekročená za stanovených podmienok.

Depozitný limit, rozumieme ním najvyššie prípustné množstvo znečisťujúcej usadenej po dopade na jednotku plochy zemského povrchu za jednotku času.

Emitent, je zdroj plynných a pevných emisií.

Exhalácia, je unikanie plynných, tuhých prípadne kvapalných látok do atmosféry.

Emisie sú kvantifikované množstvo škodlivých látok, ktoré sa dostávajú do ovzdušia v procese premeny rôznych foriem energie a hmoty. Ak emisie dostanú do styku s biotickou a abiotickou zložkou, nazývajú sa imisiami. Medzi emisie najčastejšie

zaradujeme, ako tuhé znečisťujúce látky, oxid siričitý, emisie oxidov dusíka, oxidu uhľnatého, prchavých organických látok, emisie ťažkých kovov.

Emisný limit je najvyššia prístupná miera vypúšťania látky do ovzdušia zo zdroja, zariadenia alebo inej súčasti zdroja.

Imisie majú najväčší význam pre posudzovanie škodlivosti v prirodzenom a umelom životnom prostredí (toxické pôsobenie na rastliny, organizmy, vodu, pôdu a diela vytvorené človekom).

Aerosóly, týmto názvom sa označujú všetky tuhé alebo kvapalné častice, ktoré sa v ovzduší nachádzajú vo forme veľmi jemných disperzií (jemný prach, hmlovina, dym).

Cieľová hodnota znečistenia ovzdušia sa rozumie znečistenia ovzdušia určená s cieľom zabrániť dlhodobým škodlivým účinkom na zdravie ľudí alebo životné prostredie, ktorá sa dosiahne kdekoľvek v danom čase.

Hodnotenie kvality ovzdušia je zisťovanie úrovne znečistenia ovzdušia použitím metód merania, výpočtu, predpovedania alebo odhadovania.

1.5.2 Štruktúra vzdušného obalu

Slovo *atmosféra* pochádza z gréčtiny (atmos – para, sphaera – guľa) je plynný obal Zeme (Špánik, 2008).

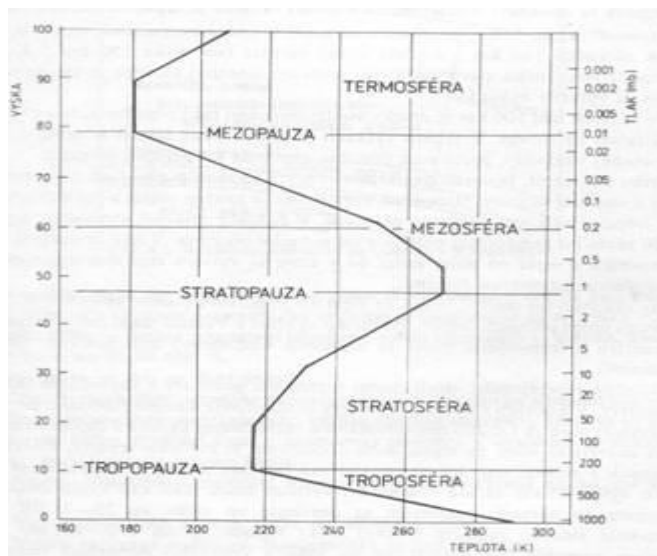
Pôvodne atmosféra obsahovala dusík, vodnú paru a oxid uhličitý. Vplyvom ultrafialového slnečného žiarenia, ktoré prenikalo na zemský povrch väčšou mierou ako dnes, dochádzalo k syntéze formaldehydu podľa rovnice: $H_2O + CO_2 = HCOH + O_2$ (Špánik, 2008).

Podľa Špánika (2008), zatiaľ čo tlak vzduchu klesá s výškou pomerne pravidelne, priebeh teploty vzduchu s výškou je zložitý a podľa neho sa atmosféra delí na vrstvy :

- **Troposféra** je najnižšia a najdôležitejšia vrstva atmosféry. Na pólach siaha do výšky 8km, v stredných zemepisných šírkach do výšky 11km a na rovníku do výšky 18km. V tejto vrstve sa odohrávajú procesy nazývané počasím. Teplota vzduchu s výškou pomerne klesá o 0,65 °C na 100m. Pozoruje sa tu však aj izotermia.
- **Stratosféra** je vrstva nad troposférou do výšky 55km. Chudobná je na vodnú paru a prevládajú tu východné smery vetra. Nachádza sa tu ozónosféra, ktorá zachytáva pre život nebezpečné ultrafialové žiarenie.
- **Mezosféra** je vrstva nad stratopauzou od 55 do 80km, pre ktorú je typický pokles teploty vzduchu s výškou asi od 0 °C do -100 °C.

- **Termosféra** je vrstva nad mezopauzou vo výške od 80 do 800km. V termosfére vzniká zaujímavý optický atmosférický úkaz – polárna žiara.
- **Exosféra** je najvyššou zónou atmosféry. Údaje o nej poskytujú umelé družice Zeme.

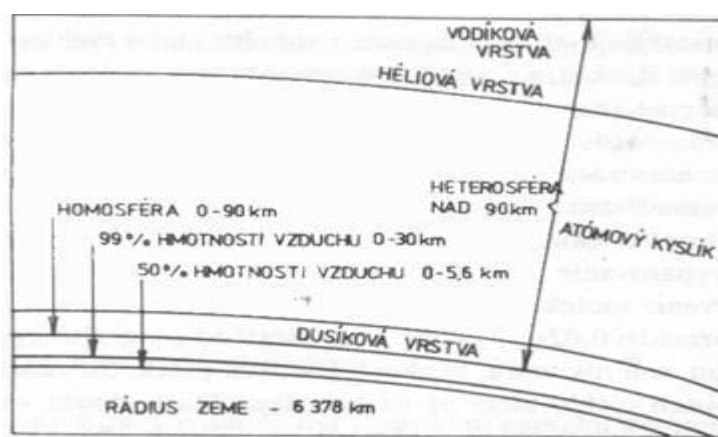
Obr. č.1 Vertikálny teplotný profil v atmosfére (výška udaná v km)



(Zdroj: Kalúz a kol., 2005)

Vrstva atmosféry, v ktorej dochádza k prechodu od vírvej difúzie k molekulárnej difúzii, sa nazýva **turbopauza**, oblasť pod turbopauzou sa volá **homosféra** a oblasť nad ňou **heterosféra** (Kalúz a kol., 2005).

Obr. č.2 Rozdelenie atmosféry na homosféru a heterosféru



(Zdroj: Kalúz a kol., 2005)

1.5.3 Chémia atmosféry

Podľa Špánika (2008) prvotná atmosféra v priebehu miliárd rokov prešla veľkými zmenami. Predovšetkým sa podstatne znížilo relatívne zastúpenie vzácnych plynov, najmä však izotopov týchto plynov, ktoré nie sú produktmi v prírode prebiehajúcich jadrových premien, a teda nie sú trvalo dodávané do atmosféry.

Stopy vodíka – ca $5 \cdot 10^{-5}$ objemových % na suchý vzduch, si atmosféra zachovala najmä vďaka neustále prebiehajúcej fotolýze vody. Z hľadiska života na Zemi má zvláštne postavenie kyslík. K zvláštnostiam nepatrí len jeho principiálna nevyhnutnosť pre existenciu živočíchov, ale aj vysoká reaktivita (Špánik, 2008).

Podľa Špánika (2008) vzduch suchý a čistý predstavuje mechanickú zmes základných a vedľajších vplyvov. K základným plynom patria dusík (78,084%), kyslík (20,946%), argón (0,934%) a oxid uhličitý (0,033%).

Podľa Kalúza a kol. (2005) chemické zloženie súčasnej atmosféry Zeme okrem prírodných procesov čoraz výraznejšie ovplyvňujú väčšinu negatívne zásahy človeka. Dnešní vzduch tvorí podľa súčasných údajom okrem vody aj osemnásť stálych súčastí, ktoré sa dajú rozdeliť na niekoľko skupín:

- podstatné zložky : N_2 , O_2
- vzácne plyny : Ne, He, Kr, Xe
- uhľikaté plyny : CO_2 , CH_4 , CO, HCOH
- dusikaté plyny : N_2O , NH_3 , NO_2
- sírnaté plyny : O_3 , H_2

Tab.č. 1 Stredné zotrvanie niektorých zložiek atmosféry

Zložka atmosféry	Stredný čas zotrvania
NO_2	cca 3 dni
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 kol.,2005)

Dynamicnosť procesu potvrdzuje aj tá skutočnosť, že nijaká zložka ovzdušia nie je v atmosfére natrvalo, ale ňou len prechádza a dá sa predpokladať, že plynný obal Zeme je v dynamicky rovnovážnom stave (Kalúz a kol., 2005).

1.5.4 Monitoring ovzdušia

NEIS (Národný Emisný Informačný Systém) vyvíjaný za podpory Ministerstva Životného prostredia SR a Slovenského hydrometeorologického ústavu. Súčasťou projektu sú procedúry zberu údajov o emisiách, ich overovanie na odboroch životného prostredia okresných úradov, ako aj procedúry, zabezpečujúce import týchto údajov do centrálnej databázy a ich prezentáciu na centrálnej úrovni (<http://www.air.sk/neis.php>).

1.5.4.1 Znečistenie atmosféry

Pod znečisťovaním ovzdušia rozumieme vnášanie akýchkoľvek znečisťujúcich látok do ovzdušia ľudskou činnosťou (Kašiarová, 2008).

Znečistenie ovzdušia je závislé na tom, aké druhy fosílnych palív sú používané na výrobu tepla a elektrickej energie (Stred'anský, 2010).

Podľa Stred'anského (2010) z celkového množstva znečisťujúcich látok je asi 90 % plyných látok, zvyšných asi 10% tvoria látky tuhé, respektíve kvapalné.

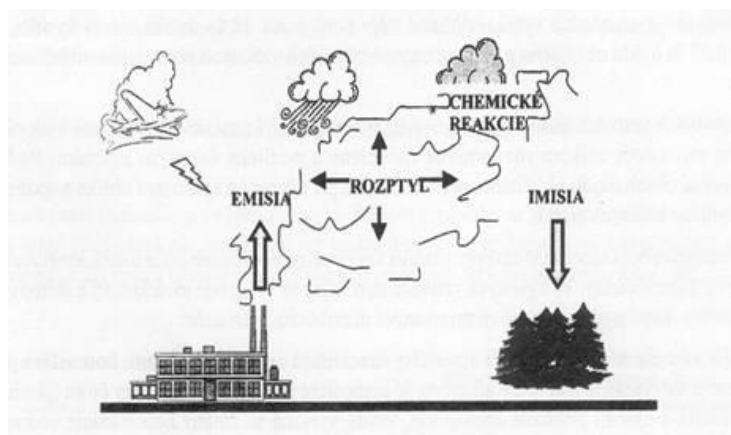
Z hľadiska rozsahu znečistenia atmosféry podľa Stred'anského (2010) rozoznávame znečistenie: **•lokálne:** znečistenie na rozlohe do stoviek km² od zdroja. Ide o mestá, priemyselné aglomerácie a okolie podnikov.

•regionálne: celé kontinenty, preto sa hovorí o ovzduší európskom, severnej Ameriky. Najvýznamnejšou škodlivou látkou v regionálnom meradle je SO₂.

•globálne: znečistenie celej atmosféry, škodliviny sú CO₂ a freóny a pod.

Obr. č.3 Vzťah medzi znečisťovaním a znečistením ovzdušia

(medzi emisiami - imisiami)



(Zdroj: <http://www.fpv.umb.sk>)

1.5.4.2 Znečisťujúce látky a zdravotné riziká

ZLÚČENINY SÍRY podľa Sted'anského (2010):

Anorganické

- **oxid siričitý** (SO_2): za normálnych podmienok je bezfarebný, nezápalný, štiplasto-kyslato zapáchajúci plyn. Väčšina vzniká pri spaľovaní fosílnych palív obsahujúcich síru (hnedé uhlie). Rozpúšťaním v zrážkovej vode vznikajú kyslé dažde.

Zdravotné riziká: poškodenie slizníc dýchacej sústavy, dráždi pľúca, zníženie imunity, dlhodobé pôsobenie nepriaznivo ovplyvňuje tvorbu krvi.

- **oxid sírový** (SO_3): vysoké koncentrácie spôsobujú prudké otravy, opuch pľúc až smrť.
- **kyselina sírová** (H_2SO_4): má silný leptavý účinok, dráždi horné dýchacie cesty.
- **sírovodík** (H_2S): negatívne pôsobí na nervovú sústavu, ohrozuje dýchanie.
- **sírouhlík** (CS_2): vyvoláva poruchy psychické a neurotické spojené so zníženou zrakovou ostrosťou, prispieva k arterioskleróze.

Organické:

- **merkaptany, dimetylsulfid, dimetyldisulfid**: vyznačujú sa odporným zápachom

ZLÚČENINY DUSÍKA podľa (Kalúza a kol., 2005):

Z emisií zlúčenín dusíka, ktoré sa dostávajú do atmosféry, sú najdôležitejšie oxidy dusíka (N_2O , NO , NO_2), ďalej zlúčeniny NH_3 , NH_4^+ , NO_3^- .

- **oxidy dusíka** (NO_x): dominantný je ich dráždivý účinok. Sú typické čpavkovým zápachom. Vznikajú spaľovaním fosílnych palív, sú súčasťou výfukových plynov. Sú zložkou kyslých dažďov, spolupodieľajú sa na vzniku ozónovej

Zdravotné riziká: expozícia vysokým koncentráciám môže viesť ku vzniku pľúcneho edému.

Patria sem • **oxid dusnatý** (NO)

- **oxid dusičitý** (NO_2)

ZLÚČENINY UHLÍKA podľa Stred'anského (2010):

Anorganické

- **oxid uhličitý** (CO_2) : na rozdiel od CO je ťažší ako vzduch, takže sa hromadí pri zemi. Vzniká pri všetkých oxidačných procesoch. Produkt horenia. Hlavný faktor vzniku skleníkového efektu (bráni úniku tepla z povrchu Zeme → otepľovanie so všetkými jeho dôsledkami). Činnosť človeka produkuje asi $1,4 \cdot 10^{13}$ kg CO_2 .

Zdravotné riziká: Sám o sebe nie je toxickým plynom, ale zvyšovanie jeho obsahu v ovzduší znižuje koncentračný gradient medzi ovzduším a krvou, sťažuje dýchanie, pri 8 % koncentrácii silné bolesti hlavy, závrate, strata hlasu pri 10 % strata vedomia až smrť. Vzniká pri všetkých oxidačných procesoch.

• **oxid uhoľnatý (CO)**: Je to bezfarebný plyn, bez chuti a zápachu a zmyslami sa nedá identifikovať. Vzniká nedokonalým spaľovaním pri redoxných dejoch.

Zdravotné riziká: je zákerný plyn, zmyslami sa nedá identifikovať, má vysokú afinitu ku krvnému hemoglobínu, kardiovaskulárne, nervové, zažívacie a ľadvinové symptomy po intoxikácii.

Organické:

Patria sem uhľovodíky (H_4), polycyklické aromatické uhľovodíky (PAU), halogénne chlorované uhľovodíky, polychlóbifenyly (PBC), polychlórované dibenzop-dioxíny (PCDD), polychlórované dibenzofurány (PCDF): vnikajú pri nedokonalom spaľovaní komunálneho odpadu bohatom na umelé hmoty, alebo minerálnych olejov a iných ropných látok. Majú karcinogénne, narkotické a rakovinotvorné účinky.

HALOGÉNY A ZLÚČENINY HALOGÉNOV podľa Kalúza a kol. (2005):

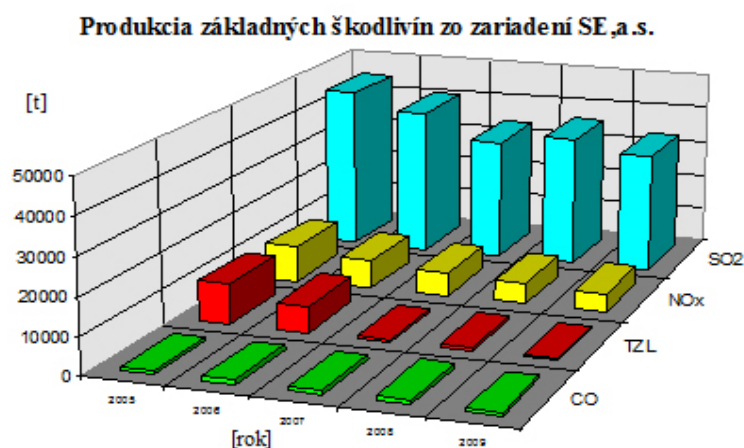
Z tejto škály látok majú najväčší význam, vzhľadom na množstvá vypúšťané do ovzdušia a toxicitu, chlór, chlorovodík, fluorovodík a fluorid kremičitý. Do ovzdušia sa môžu tieto škodliviny dostávať tak z prírodných ako aj priemyselných zdrojov.

TUHÉ LÁTKY V OVZDUŠÍ podľa Kalúza a kol. (2005)

• **prach** je prímies drobných častíc tuhej látky v ovzduší, ktoré transportuje a rozptyľuje pohyb vzduchu.

• **polietavý prach** môže zapríčiniť dráždenie očí, nosa a hrdla. Veľmi nepatrné častičky, ktoré prenikajú a deponujú v pľúcach, sa môžu absorbovať do krvného obehu, alebo poškodiť pľúcnu a ďalšie zdravotné problémy. Frakcie častíc s menším aerodynamickým priemerom ako $10 \mu m$ sa označuje ako PM_{10} (PM-Particulate Matter).

Graf č.1 Produkcia škodlivín zo Slovenských elektrární (za roky 2005-2009)



(Zdroj: <http://www.seas.sk>)

1.6 Biota

Geografická poloha SR v strede Európy a hranica medzi Karpatmi a Panónskou nížinou, podmieňujú bohatstvo flóry a fauny (Pucherová, 2008).

Rastlinstvo a živočíšstvo sú tými zložkami prírody, ktoré azda najvernejšie odrážajú kvalitu ŽP. Najcitlivejšie druhy živočíchov a rastlín sa preto označujú za bioindikátory čistoty ŽP. Súčasný stav rastlínstva a živočíšstva je popri prírodných podmienkach a prirodzenom vývoji ovplyvnený predovšetkým dôsledkami činnosti človeka (Pucherová, 2008).

Ochrana rastlinných a živočíšnych (genofondu) je nevyhnutná na zachovanie biosféry a ochrany ŽP. Národná stratégia ochrany biodiverzity na Slovensku bola vypracovaná v súlade s Dohovorom o biologickej diverzite (Rio de Janeiro, 1992) a je základným dokumentom ochrany prírody (Demo a kol., 2007).

Podľa Dema a kol. (2007) je genofond súhrn genetických informácií obsiahnutých v živých organizmoch.

1.6.1 Fauna

Geografická poloha Slovenska podmieňuje aj bohatstvo diverzity fauny. Zloženie fauny SR má variabilný charakter a vychádza z geografických podmienok. Zo zoogeografického hľadiska vyčleňujeme podľa Pucherovej (2008) dve rozsiahle oblasti:

- karpatskú horskú sústavu, pozostávajúcu zo Západných Karpát a časti Východných Karpát
- vnútrokarpatskú nížinu (Panónsku oblasť)

Na Slovensku bolo opísaných viac ako 24 500 živočíšnych druhov, no ich ohrozenosť je čoraz väčšia (Demo a kol. 2007).

1.6.2 Flóra

Na Slovensku možno nájsť veľký počet rastlinných druhov. Tieto druhy vytvárajú na pestrej mozaike abiotických podmienok veľmi presné a štrukturálne rôznorodé spoločenstvá. Vyskytuje sa tu vyše tisíc prirodzených rastlinných spoločenstiev, okrem umelých typov ako sú poľné kultúry, sady, vinice, parky, cintoríny, stromoradia. Rastlinný kryt určitého územia závisí od geologického podkladu, charakteru reliéfu, nadmorskej výšky, expozície, sklonu svahov, pôdnych pomerov a klímy. Celkovú pečať rastlinstvu Slovenska vtláča predovšetkým klíma (Pucherová, 2008).

Významným zdrojom informácií o ohrozenosti taxónov rastlín sú regionálne a lokálne červené zoznamy rastlín (Demo a kol., 2007).

Podľa Pucherovej (2008) rastlinstvo na území SR z fytogeografického hľadiska zaradujeme do troch oblastí:

- na juhu Slovenska – Panónska flóra (Pannonicum)
- na východe Slovenska – Východokarpatská flóra (Carpaticum orientale)
- na západe a strede Slovenska – Západokarpatská flóra (Carpaticum occidentale)

2 Cieľ práce

Cieľom bakalárskej práce je získať prehľad o stave kvality ovzdušia a posúdiť vplyv ľudskej činnosti na úroveň znečistenia ovzdušia a zdravia ľudí v okrese Prievidza. V práci je hlavné zameranie na hodnotenie stavu kvality ovzdušia, ktorý vo veľkej miere ovplyvňuje priemyselná výroba.

3 Materiál a metodika

3.1 Materiál

3.1.1 Všeobecná charakteristika záujmového územia

Okres Prievidza bol zriadený zákonom NR SR č. 221/1996 Z. z. o územnom a správnom usporiadaní Slovenskej republiky, ktorý nadobudol účinnosť dňa 24.7.1996. (<http://sk.wikipedia.org>).

Prievidza je okresné mesto ležiace v Trenčianskom kraji vzdialené asi 60 km od krajského mesta Trenčín. Je štvrtý najväčší okres Slovenska a pred ním sú len okresy Nitra, Prešov a Žilina (<http://enviroportal.sk>).

Územie hornej Nitry je v podstate totožné s územím okresu Prievidza, ktorý má rozlohu 960 km². Rozloha vymedzeného územia mesta Prievidze je 43,06 km². Tento okres je s 52 administratívnymi sídlami, z ktorých 4 majú štatút mesta ako Prievidza, Nováky, Handlová a Bojnice (<http://enviroportal.sk>).

Len málokteré regióny majú také výrazné geomorfologické ohraničenie ako horná Nitra. Takmer celé ohraničenie prebieha po hrebeňoch samostatných geomorfologických celkov. Okres Prievidza leží v prechodnej oblasti medzi západným a stredným Slovenskom. Strážovské vrchy tvoria juhozápadnú, západnú a väčšiu časť severnej hranice. Odtiaľ pokračuje cez Zliechovskú vrchovinu do Fačkovského sedla. Najsevernejšiu časť ohraničenia tvoria južné svahy Lúčanskej Malej Fatry s vrcholom Kl'ak /1351 m/, ktorý sa síce z geomorfologického hľadiska nachádza mimo hranice regiónu, ale všeobecne sa pokladá za súčasť hornej Nitry. Pod jeho úbočím pramení aj rieka Nitra. Od Vríckeho sedla pokračuje hranica hrebeňom Žiaru a cez Rovne prechádza do Kremnických vrchov, ktoré ohraničujú región z východu. Cez Kunešovskú hornatinu prechádza na hrebeň Vysokého Vtáčnika a cez jeho rovnomerný najvyšší vrchol Vtáčnik /1346m/ ohraničujú z juhovýchodu. Z juhu ohraničujú výbežky pohoria Trábeč (<http://enviroportal.sk>).

Na území Hornonitrianskej kotliny ja už iba málo lesov. V nižších polohách sa miestami zachovali zvyšky dubových porastov. Na skalnatých stanovištiach často rastie borovica. Vo vyšších polohách pohorí sú bukové, jedľovo-bukové a smrekové porasty (<http://enviroportal.sk>).

Do okresu zasahujú dve chránené krajinné oblasti: Ponitrie (pozostáva z častí pohorí Trábeč a Vtáčnik) a Strážovské vrchy (<http://enviroportal.sk>).

Najväčšia intenzita osídlenia a urbanizácie je sústredená v povodí rieky Nitry, kde sa nachádza aj okresné mesto Prievidza a priemyselné mesto Nováky. Počtom obyvateľov je to 11. najväčšie mesto na Slovensku a uzatvára zoznam miest s počtom obyvateľov nad 50 tisíc. Celkový počet obyvateľov okresu je 139 639 (Štatistický úrad SR k 31.12.2008) a hustota obyvateľstva je 145 na km². Počet obyvateľov okresu sa za posledných sledovaných 150 rokov zvýšil takmer 3,5 krát (<http://www.prievidza.sk>).

Po 2. svetovej vojne sa okres stal centrom ťažby a spracovania uhlia na Slovensku. Napriek určitému útlmu má stále dominantné postavenie ťažobný priemysel. Významným zamestnávateľom v okrese sú Hornonitrianske bane, a.s. V dobývacích priestoroch Nováky, Cígeľ, Handlová sa ťaží a upravuje hnedé uhlie a lignit o celkovom objeme približne 2 400 000 ton (<http://enviroportal.sk>).

3.1.2 Geologické podmienky

Geologické faktory v rámci Slovenska sú v súčasnosti najlepšie podchytené v Čiastkovom monitorovacom systéme geologických faktorov životného prostredia. Táto práca je súčasťou Monitorovacieho systému životného prostredia Slovenskej republiky, ktorý bol schválený uznesením vlády SR č. 620 zo dňa 7.9.1993 (<http://www.sazp.sk>).

Charakteristika substrátu je daná skupinami typov kvarterných pokryvov, vytvorených na základe parametrických vlastností substrátu a upravených pre podmienky okresu Prievidza. Najreprezentatívnejšou skupinou typov kvarterných pokryvov sú štrkovito - hlinité až štrkovité proluviálne a glacifluviálne sedimenty, hlinité, štrkovité až kamenité zeminy na vysoko metamorfovaných horninách, hlinité až hlinito - kamenité zeminy na masívnych vápencovo - dolomitických horninách. (<http://www.antiskola.eu>).

Z nerastných surovín v území sú nerudné suroviny jedným z najvýraznejších ekonomických faktorov v dotknutom území. Ložiská hnedého uhlia v Novákoch tvoria najväčší energetický surovinový zdroj domáceho pôvodu v Slovenskej republike (<http://enviroportal.sk>).

3.1.2.1 Geodynamické javy

Havarijné zosuvy na Hornej Nitre zaradujeme stále medzi celospoločensky veľmi významné. Na lokalite Veľká Čausa výsledky monitoringu v roku 1998 preukázali, že uskutočnené sanačné práce zabezpečili v najkritickejších miestach dostatočnú stabilitu

svahu, ale zároveň sa zosuvná aktivita presúva do východnej časti zosuvného územia. Pravidelné merania prebiehajú naďalej na lokalitách Malá Čausa, Bojnice, Diviaky nad Nitricou, Banky. Podľa predbežných pozorovaní je po vykonaní potrebných sanačných prác stav týchto lokalít dostatočne stabilný. Na lokalite Handlová je katastrofálny zosuv z roku 1961 vďaka sanačným opatreniam už ukludnený (<http://www.sazp.sk>).

Geotermálna aktivita územia je zvýšená, na čo ukazujú aj prirodzené vývery geotermálnej vody v Chalmovej s teplotou 39°C a v Bojniciach s teplotou vôd asi 45°C (<http://www.antiskola.eu>).

3.1.3 Klimatické podmienky

Tab. č. 2 Vybrané klimatické stanice na území Trenčianskeho kraja

stanica	Nadmorská výška(m)	Zemepisná šírka	Zemepisná dĺžka
Prievidza	260	48°22′	20°01′
Trenčín	205	48°52′	18°01′

(Zdroj: Šiška a kol., 2007)

3.1.3.1 Zrážky

Popri teplote vzduchu sú rozhodujúcim ukazovateľom klímy zrážky. Ročný chod zrážok je jednoduchý s maximom v júli (97mm) a minimom v marci (41 mm). V jarých mesiacoch sa úhrn zrážok zvyšuje a vrcholí v lete, kedy sú časté letné búrkové lejaky. V zimných mesiacoch výdatnosť zrážok (zväčša vo forme snehu) klesá, na území je ročný úhrn zrážok 697 mm (<http://enviroportal.sk>).

3.1.3.2 Teplota

Priemerná ročná teplota za roky 1973 - 2000 bola 9,0 °C. Najteplejší mesiac je júl , v ktorom je priemerná denná teplota 18,9°C a naopak najchladnejší mesiac je január , v ktorom je priemerná teplota -1,6 °C. Ročná amplitúda teploty vzduchu je 20,5 °C. Ročne sa tu v priemere vyskytuje 50 a viac letných dní (s denným maximom teploty vzduchu aspoň 25 °C) a vyše 100 mrazových dní (s denným minimom teploty vzduchu nižším než 0 °C) (<http://enviroportal.sk>).

Tab. č. 3 Klimatické ukazovatele v okrese Prievidza na základe dlhodobého merania

Stanica	Nadmorská výška (m.n.m.)	Priemerná t (°C)	Ročný úhrn zrážok (mm)
Bojnice	325	8,8	-
Nitrianske Pravno	348	8,4	758
Nitrianske Rudno	313	8,7	778
Prievidza	280	8,5	697

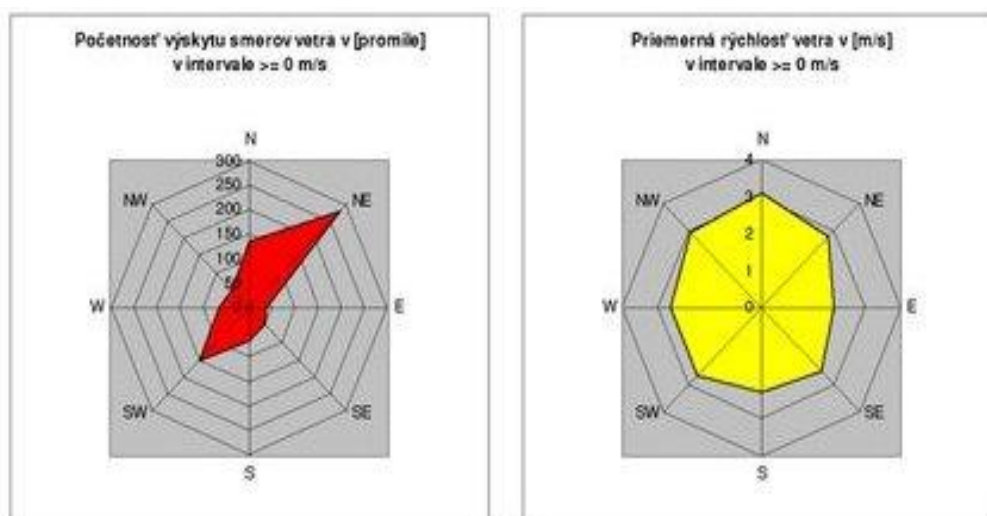
(Zdroj: Rehák a kol., 2000)

3.1.3.3 Veternosť

Z hľadiska rozptylu znečisťujúcich látok v ovzduší sú najrelevantnejšími meteorologickými parametrami smer a rýchlosť vetra a stabilita zvrstvenia atmosféry. Z dlhodobého hľadiska sa tieto parametre odzrkadľujú v klimatických veterných ružiciach, priemernej ročnej rýchlosti vetra, podiele bezvetria, a počte výskytu teplotných inverzií. Prúdenie vzduchu je značne ovplyvnené orografiou a orientáciou kotliny (<http://enviroportal.sk>).

Priemerná ročná rýchlosť vetra za posledných 10 rokov na stanici Prievidza je 2,2 m/s. Bezvetrie sa vyskytuje takmer v 17 % roka, rýchlosti do 2 m/s sa vyskytujú v 44 %. Rýchlosti nad 8 m/s nepredstavujú ani pol percenta zo všetkých prípadov (<http://enviroportal.sk>).

Obr. č. 4 Početnosť výskytu jednotlivých smerov vetra a ich priemerná rýchlosť na stanici Prievidza za rok 2009



(Zdroj: <http://enviroportal.sk>)

3.1.4 Hydrologické podmienky

3.1.4.1 Vodné toky

Os územia okresu tvorí rieka Nitra, ktorá z pravej strany príberá Nitricu a z ľavej strany Handlovku. Nitra pramení v Malej Fatry a jej celková dĺžka je 197 km. Nitrica pramení v Strážovských vrchoch a má dĺžku 51 km. Handlovka pramení na svahoch Vtáčnika a je dlhá 32 km. Z vodstva majú pre tento región rozhodujúci význam minerálne a termálne pramene a sú vodohospodársky chránené. Bojnické termálne pramene s teplotou 28 - 48 °C. Regionálny význam majú kúpele Chalmová a perspektívny rozvoj ponúkajú aj termálne vody v Koši. Prameň v Koši bol vyvrtaný v rámci riešenia ochrany bojnickej žriedlovej oblasti vo vzťahu k ťažbe uhlia na nováckom ložisku. Výdatnosť prameňa je 810 l/min (<http://enviroportal.sk>).

3.1.4.2 Vodné nádrže

Spolu s prirodzenými prietokmi tvoria potenciál povrchových vôd aj vodné zásoby. Vodná nádrž KANIANKA má zatopenú plochu 10,0 ha a jej objem je 564 tisíc m³. Ďalšia je vodná nádrž NITRIANSKE RUDNO je na hornom toku rieky Nitrica. Nachádza sa v Rudnianskej kotline neďaleko obce Nitrianske Rudno. Vodná nádrž bola postavená v roku 1951. Hlavným účelom je zabezpečenie vody pre priemysel, zníženie prietokov veľkých vôd, pre rekreáciu a vodný šport. Vodná plocha má rozlohu 0,96km², maximálna hĺbka je 13,5m a celkový objem nádrže je 4, 410 miliónov m³. Voda z nádrže je dopravovaná cez vodojem na Brezine do areálu spotreby najmä ENO a Novácke chemické závody. Do tejto skupiny patrí sem aj Laziansky rybník (Rehák a kol., 2000).

3.1.4.3 Podzemné vody

Územie má charakter horskej oblasti s výraznými dolinami budované malopriepustnými až nepriepustnými horninami. Doliny a povrchové toky dreňujú okolité podzemné vody. V dotknutom území sa nenachádzajú významné využiteľné zdroje podzemných vôd, pretože sú rozsiahlo znečistené. Príčinou sú bane, chemický priemysel a energetika (<http://www.antiskola.eu>).

3.1.5 Pôdne podmienky

Prevládajúcou skupinou pôdnych asociácií na sledovanom území sú kambizeme nasýtené až nenasýtené, ktoré zaberajú viac ako jednu tretinu územia okresu Prievidza. Pôdy v okrese sú rozmanité, zaradené do 21 pôdnych jednotiek. Ďalšími typmi pôdnych asociácií s najväčším zastúpením sú ilimerizované pôdy oglejené a hnedozeme oglejené až pseudogleje, rendziny až rendziny hnedé (<http://www.antiskola.eu>).

Zrnitostné zloženie poukazuje na dobré agrotechnické vlastnosti pôd, stredne ťažké pôdy sú zastúpené až 80,38%, čo umožňuje intenzifikačnými vkladmi (hnojenie, ochrana, obrábanie) zvyšovať ich bonitu, teda presun z nižšej bonity do vyššej, ale i naopak (Rehák a kol.,2000).

Tab. č. 4: Úhrnné hodnoty druhov pozemkov v Trenčianskom kraji k 31.12.1999 (v ha)

okres	výmera	PO	OP	Z	CH	V	OS	TTP	LP	VP	ZP	OP
Prievidza	95979	3568	15346	1448	-	10	483	18393	52641	844	4357	2456
Trenčín	67455	29235	16241	1315	359	-	186	11134	30465	1079	3715	2962

(Zdroj: <http://www.sazp.sk>)

Vysvetlivky:

OP: orná pôdy Z : záhrady CH: chmeľnice V: vinice
 OS: ovocná sady TTP: trvalé trávne porasty LP: lesná pôda VP: vodná plocha
 ZP: zastavané plochy OP: ostatné plochy

Tab. č. 5: Zastúpenie kategórií ohrozenosti zhutnením v okresoch a krajoch
 (% z poľnohospodárskej pôdy)

okres	primárna	Primárna i sekundárna	sekundárna	Bez zhutnenia
Prievidza	15,94	30,34	4,27	49,45
Trenčín	9,15	21,57	15,71	53,57

(Zdroj: <http://www.podnemapy.sk>)

Okres Prievidza má kontaminované pôdy v kategórii A1, A pokrývajú 23,8 % územia. Limity A, resp. A1, prekračujú viaceré rizikové prvky súčasne, najčastejšie

kadmium, arzén, chróm, nikel, zinok, ortuť. Následkom havárie ložiska popolčeka ENO v roku 1965 závažná kontaminácia pôd arzénom sa vyskytuje v katastri obce Zemianske Kostol'any, kde sú prekročené hodnoty pre limity kategórie C, teda pôdy silne kontaminované (<http://enviroportal.sk>).

3.1.6 Biotické podmienky

Morfologická členitosť horného Ponitria podmienila rozšírenie dvoch fyto geografických prvkov: teplomilných a suchomilných druhov panónskych, premiešaných s karpatskými podhorskými až horskými druhmi (<http://prievidza.sk>).

3.1.6.1 Fauna

Veľká rozmanitosť biotopov na pomerne malej ploche poskytuje vhodné podmienky najmä na hniezdenie vtákov. V listnatých a zmiešaných lesíkoch, v sadoch a záhradách sa usídlili brhlík lesný (*Sitta europaea*), sýkorka hôrna (*Parus palustris*), d'ateľ veľký (*Dendrocopos major*), muchárík sivý (*Muscicapa striata*) a iné. Na okrajoch lesov, v krovinách a na medziach hniezdi kolibkárik čipčavý (*Phylloscopus collybita*). Bocian biely (*Ciconia ciconia*) sa na území vyskytuje s príchodom jari. Významné sú aj okraje lesov v juhozápadných a severných častiach katastra s výskytom európsky významných druhov vtákov: výr skalný (*Bubo bubo*), sokol lastovičiar (*Falco subbuteo*), d'ateľ prostredný (*Dendrocopos medius*) (<http://prievidza.sk>).

Početné výskumy upriamili pozornosť verejnosti na ekologicky významné časti krajiny, ktoré umožňujú trvalú existenciu prirodzených spoločenstiev a ich ochranu. Patria medzi ne vodné toky Nitra a Handlovka vo vymedzených lokalitách s výskytom chránených živočíchov: vydra riečna (*Lutra lutra*), rybárík riečny (*Alcedo atthis*), volavka popolavá (*Ardea cinerea*), užovka obojková (*Natrix natrix*), užovka fľkaná (*Natrix tessellata*), rak riečny (*Astacus astacus*), svrčiak riečny (*Locustella fluviatilis*) (<http://prievidza.sk>).

3.1.6.2 Flóra

Otvorenie Prievidzskej kotliny smerom na juh umožnilo existenciu rozmanitých biokoridorov. Na slnečných odlesnených svahoch kotliny sa sformovali spoločenstvá s teplomilnými druhmi rastlín, ako oman mečolistý (*Inula ensifolia*), trčník hmyzonosný (*Ophrys insectifera*), jagavka konáristá (*Anthericum ramosum*). Prevažnú časť lesnej

vegetácie tvoria kvetnaté bučiny s rôznym bylinným porastom a bučiny holé. V nižších polohách prechádzajú do bukovo-hrabových a bukovo-dubových porastov, na brehoch riek sú vrbovo-jelšové porasty. Na plytkých pôdach predhorí sa vyvinuli hrabiny, ktoré v najnižších polohách plynulo prechádzajú do pravých dúbrav najmä s dubom zimným (*Quercus petraea*), ale i dubom letným (*Quercus robur*) a dubom cerovým (*Quercus cerris*). Okrem bohatých porastov lesov s celkovou rozlohou 1 530ha v katastri Prievidza sa priamo v meste nachádzajú mestské parky, väčšie plochy sídliskovej zelene aj lesoparky s prevahou domácich drevín, obohatené o vzácne cudzokrajné jedince ako je ginko dvojlaločné (*Ginko biloba*) (<http://prievidza.sk>).

Rieku Nitru, s voľnými meandrami v časti Kúty, lemujú brehové porasty vlhkomilných stromov, krov, tráv a bylín, ktoré sú obrazom pôvodných prirodzených pomerov. Medzi nimi sú vzácne staré jedince vrby bielej (*Salix alba*), jelše lepkavej (*Alnus glutinosa*), vrby krehkej (*Salix fragilis*), topoľa čierneho (*Populus nigra*) (<http://prievidza.sk>).

3.2 Metodika práce

V práci sme rozoberali katastrálne územie okresu Prievidza. Pre dosiahnutie cieľa daného témou záverečnej bakalárskej práce sme nasledovali postupne takto:

- zozbieraním informácií a materiálov z knižných zdrojov, internetu a príslušných inštitúcií v okrese Prievidza
- zhodnotenie aktuálneho stavu riešenej problematiky
- spracovanie potenciálnych škodlivých vplyvov na kvalitu ovzdušia v okrese
- vypracovanie záverov zo zistených údajov a návrh riešení eliminácie škodlivých vplyvov na kvalitu ovzdušia v okrese
- terénny prieskum
- mapová a obrazová dokumentácia

Podstatným prínosom boli informácie zo Slovenskej poľnohospodárskej knižnice v Nitre, Hornonitrianskej knižnice v Prievidzi a v neposlednom rade Univerzitnej knižnice Univerzity Konštantína Filozofa v Nitre. Informácie poskytol aj Obvodný úrad životného prostredia v Prievidzi a Mestský úrad v Prievidzi.

K doplneniu informácií boli tiež využité internetové stránky Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky, Slovenského hydrometeorologického ústavu, oficiálna stránka mesta Prievidze, Slovenských elektrární a iné.

4 Výsledky práce

4.1 Stav monitorovacej siete

Na zabezpečenie hodnotenia kvality ovzdušia v aglomeráciách a zónach podľa zákona č. 137/2010 Z.z. o ovzduší je potrebné zriadiť v zónach automatické monitorovacie stanice (AMS) (<http://enviroportal.sk>).

V každej aglomerácii a zóne má byť podľa typu jedna dopravná monitorovacia stanica (Smernica Rady 1999/30/ES, Príloha 6, 7) (<http://enviroportal.sk>).

V oblasti riadenia kvality ovzdušia - okrese Prievidza sa nachádzajú 3 automatické monitorovacie stanice (Prievidza, Bystričany a Handlová) (<http://enviroportal.sk>).

Sledovaná oblasť zahŕňa časť Hornonitrianskej kotliny od Prievidze po Bystričany. Prúdenie vzduchu je silno ovplyvnené orografiou a orientáciou kotliny. Najčastejšie sa vyskytujú vetry zo severného a severovýchodného smeru. Na nevhodné podmienky pre rozptyl a prenos exhalátov má vplyv aj nízka hodnota priemernej ročnej rýchlosti vetra $2,3 \text{ m.s}^{-1}$ (<http://enviroportal.sk>).

V roku 2000 sa na hornej Nitre na stanici v Prievidzi vyskytlo prekročenie osobitných limitov. Signál upozornenia trval 4 hodiny a prvý regulačný stupeň 1,5hod. (Rehák a kol.,2000).

Automatická monitorovacia stanica kvality ovzdušia umiestnená v Prievidzi je na okraji mesta v areáli ZŠ na otvorenom priestranstve. Neďaleko sa nachádza nákupné centrum. V blízkosti stanice vedie cesta I. triedy č. 64 smerom na Žilinu.

Tab. č. 6 Lokalizácia meracej stanice v okrese Prievidza

názov	Prievidza	Handlová	Bystričany
	Malonecpalská	Morovnianska cesta	Rozvodňa SSE
Geografické súradnice:			
zemepisná šírka	N 48°46'57"	N 48°43'59"	N 48°40'01"
zemepisná dĺžka	E 18°37'41"	E 18°45'23"	E 18°30'51"
Nadmorská výška	276 m	448 m	261 m
Okres	Prievidza	Prievidza	Prievidza
Kraj	Trenčianky	Trenčianky	Trenčianky
zóna	Trenčianky kraj	Trenčianky kraj	Trenčianky kraj

(Zdroj: <http://enviroportal.sk>)

Tab. č. 7 Charakteristika meracej stanice v okrese Prievidza

názov	Prievidza Malonecpalská	Handlová Morovnianska cesta	Bystričany Rozvodňa SSE
Typ stanice	pozaďová	pozaďová	pozaďová
Typ oblasti	mestská	mestská	predmestská
Merané znečisťujúce látky	SO ₂ O ₃ Pb, Cd, Ni, As, BaP PM ₁₀ PM _{2,5}	SO ₂ PM ₁₀	SO ₂ PM ₁₀
Metóda merania PM ₁₀	b-absorbcia	TEOM	β-absorbpcia
Typ prístroja	Prachomer Thermo ESM FH 62 - IR s odberovou hlavou PM10	Prachomer Thermo TEOM 1400A s odberovou hlavou PM10	Prachomer Thermo ESM FH 62 - IR s odberovou hlavou PM10

(Zdroj: <http://enviroportal.sk>)

Rozmiestnenie AMS je znázornené na mapke v prílohe 2 a fotografia automatickej monitorovacej stanice v Prievidzi je uvedená v prílohe 3.

4.2 Zhodnotenie kvality ovzdušia v okrese Prievidza

Hodnotenie úrovne znečistenia časticami PM₁₀ na Slovensku sa realizovalo na základe výsledkov meraní a modelovania. Základným východiskom pre hodnotenie kvality ovzdušia na Slovensku sú výsledky meraní koncentrácií znečisťujúcich látok v ovzduší, ktoré realizuje SHMÚ na stanicích Národnej monitorovacej siete kvality ovzdušia (<http://enviroportal.sk>).

Prevažná časť environmentálnej záťaže Trenčianskeho kraja pochádza práve zo znečisťovania ovzdušia, a to najmä z regiónu hornej Nitry, ktorý bol vyhlásený za zaťažené územie vyhláškou č. 112/1993 Z. z., vyžadujúce osobitnú ochranu ovzdušia. Okrem základných znečisťujúcich látok sú tu emitované ďalšie špecifické škodliviny, predovšetkým karbidový a vápenný prach, chlór, vinylchlorid, etylénoxid, propylénoxid (<http://enviroportal.sk>).

Okres je zaťažené územie, v ktorom sa vyskytuje znečistenie ovzdušia, ktoré vysokou koncentráciou znečisťujúcich látok, trvaním, frekvenciou výskytu alebo spoločným účinkom viacerých znečisťujúcich látok môže vyvolať v zvýšenej miere škodlivé účinky na zdravie obyvateľstva a životné prostredie. (<http://enviroportal.sk>).

Kvalita ovzdušia v okrese je ovplyvňovaná aj cezhraničným prenosom, stacionárnymi zdrojmi znečisťovania ovzdušia, lokálnymi kúreniskami, dopravou, stavebnou činnosťou. Menšie množstvo exhalátov emitujú zdroje chemického priemyslu a lokálne vykurovanie. Veľký podiel na vysokej úrovni znečistenia v tejto oblasti má nízka kvalita používaného uhlia (<http://enviroportal.sk>).

Keď porovnáваме emisie v okrese Prievidza s množstvom emisií zo stacionárnych zdrojov SR v ostatných 72 okresoch vidíme, že v základných emisiách je podľa Reháka a kol. (2000) nasledovné hodnotenie okresu Prievidza:

- a) TZL hodnotou 1 979 ton znamená tretie miesto v poradí Slovenskej republiky,
- b) V produkcii SO₂ hodnotou 26 013 ton znamená prvé miesto v SR,
- c) V emisiách NO_x tretie miesto v SR, množstvom 5 717 ton,
- d) V množstve CO patrí okresu šieste miesto, hodnotou 2 588 ton za rok 2000.

Mesto Prievidza sa nachádza 10 km od priemyselného komplexu v Novákoch, kde sú najväčšími znečisťovateľmi ovzdušia Novácke chemické závody a výraznou mierou ovplyvňuje aj energetika - najmä tepelná elektrárň v Zemianskych Kostoľanoch. Oblasť Novák patrí medzi najviac znečistené oblasti na Strednom Slovensku v dôsledku viac ako 40 ročnej intenzívnej priemyselnej činnosti (<http://enviroportal.sk>).

Vzhľadom na prevládajúce severovýchodné - juhozápadné prúdenie majú emisie z týchto zdrojov pravdepodobne čiastočný dopad na namerané koncentrácie PM₁₀ na AMS stanici v Prievidzi, avšak vzhľadom na značnú vzdialenosť majú rozhodujúci vplyv skôr takzvané neznáme zdroje, medzi ktoré patrí aj resuspencia prachu z ciest, a to najmä na konci zimného obdobia, kedy sa na cestách pravdepodobne naakumuluje posypový materiál a zvyšky nečistôt z celej zimy (<http://enviroportal.sk>).

Z južných smerov sa vyskytujú relatívne vysoké koncentrácie aj pri vyšších rýchlostiach vetra, čo by mohlo poukazovať na istý vplyv priemyselných aj fugitívnych emisií, ale aj z obrábaných poľnohospodárskych plôch počas jarých a jesenných prác (<http://enviroportal.sk>).

Značný príspevok majú zrejme aj lokálne zdroje vykurovania, pretože v blízkosti stanice sa nachádza v rôznych smeroch niekoľko obytných štvrtí s individuálnou zástavbou (<http://enviroportal.sk>).

Znečisťovanie ovzdušia plynými a tuhými látkami bezprostredne súvisí s problematikou vzniku a hromadenia odpadov. Na ich produkciu majú okrem Elektrárne Nováky a Elektrárne Handlová podstatný podiel aj mesto Prievidza a jednotlivé banské podniky. Okrem toho, že odpad ako vedľajší produkt výroby znečisťuje ovzdušie, ale aj vodu, pôdu, lesy a sídla, hromadí sa aj ako tuhý odpad (<http://enviroportal.sk>).

Najvyšší podiel mali v minulosti emisie z veľkých stacionárnych zdrojov energetického a chemického priemyslu. Vplyvom opatrení na znižovanie emisií PM₁₀ tieto emisie v posledných rokoch značne poklesli, a to až pod úroveň malých zdrojov (ktoré tvorí hlavne vykurovanie domácností), čo v podstate zhruba odzrkadľuje aj súčasné príspevky jednotlivých zdrojov k nameraným koncentráciám PM₁₀ (<http://enviroportal.sk>).

Tab. 8 Hlavné zdroje emisií PM₁₀ a SO₂ v oblasti Prievidza v t.rok⁻¹(2008)

Zdroj	Názov	Lokalizácia	Katégoria zdroja	PM ₁₀	SO ₂
1.výrova karbidu vápnika	Novácke chemické závody a.s	M.R.Štefánika 1 972 71 Nováky	Výroba nekovov, oxidov kovov a iných obdobných anorganických zlúčenín, ako je sodík, vápnik, kremík, fosfor, karbid kremíka, karbid vápnika	120,02	2,99
2. ENO	SE, a.s, Elektrárne Nováky o.z. Zemianke Kostolany	Zemianke Kostolany 972 43	Technologické celky so stacionárnymi zariadeniami na spaľovanie palív s príkonom nad 50 MW	507,99	35044,81

(Zdroj: <http://enviroportal.sk>)

4.3 Pôvod znečistenia na záujmovom území

Veľké zdroje znečistenia

Slovenské elektrárne a.s., o.z. Elektrárne Nováky

Hlavným predmetom činnosti Elektrárne Nováky je výroba a rozvod elektrickej energie a tepla. Energiu vyrába spaľovaním hnedého uhlia, ktoré obsahuje určité

množstvo arzénu. Arzén je viazaný prevažne na popolček, ktorý nezachytili elektroodlučovače a dostal sa do atmosféry v dymových plynch(<http://enviroportal.sk>).

Umiestnenie veľkého zdroja znečisťovania ovzdušia je v severnej časti katastra obce Zemianske Kostolany. Zdroj znečistenia ovzdušia je rozdelený na dva veľké výrobné celky (<http://enviroportal.sk>) :

- ENO A (4 granulačné kotly a 1 fluidný)

- ENO B (4 granulačné kotly)

Odsun popolovín: Popol zachytený elektrostatickými odlučovačmi sa pneumaticky dopravuje do zásobníkov na ďalšie spracovanie alebo sa hydraulickou dopravou spoločne so škvarou deponuje na odkaliskách popola umiestnených mimo areál ENO. Fluidný popol sa mieša s produktmi odsírenia a vo forme stabilizátu sa automobilovou dopravou odsúva na skládku stabilizátu tiež mimo areál ENO (<http://enviroportal.sk>).

Vypúšťanie emisií -znečisťujúce látky sú vypúšťané 2 železobetónovými komínmi (<http://enviroportal.sk>):

- 300 m komín - odvádzajú spaliny z K1, K2, FK1, blok 3, blok 4
- 150 m komín - odvádzajú spaliny z blok 1, blok 2

Fotografia Elektrárne Nováky je v prílohe 5.

Novácke chemické závody a.s.

Vo svojej produkcii sú zamerané najmä na chlórú chemiu. Z technologických procesov výroby sa do ovzdušia dostávajú organické a anorganické látky. Z anorganických látok sú to predovšetkým karbidový a vápenný prach a chlór a z organických látok vinylchlorid, etylénoxid, propylénoxid a ďalšie. Hlavnou výrobnou náplňou je produkcia polyvinylchloridu (emulzný a suspenzný PVC), karbidu vápnika, acetylénu, hydroxidu sodného, kyseliny chlorovodíkovej, chlórnanu sodného, polyvinylalkoholu, technických plynov. Z ďalších výrobkov sú to chlór kvapalný technický, kyselina sírová zriedená, etanolamíny, chlórované parafíny, etylénchlórhydrín, polyéterpolyoly, priemyselné pomocné prípravky, acetylenické alkoholy, karbidová odsírovacia zmes (<http://enviroportal.sk>).

Zo zdrojov, ktoré Novácke chemické závody (NCHZ) prevádzkujú má najväčší podiel na emisiách prachu a SO₂ výroba karbidu vápnika. Veľký zdroj znečisťovania ovzdušia je umiestnený v areáli Nováckych chemických závodov, a.s. (<http://enviroportal.sk>).

Doprava

V posledných rokoch doprava na Slovensku narástla a ešte stále rýchlo rastie. Je preto nevyhnutné, aby sa už teraz plánovala prevencia zhoršenia kvality ovzdušia z predpokladaného rastu dopravy. Odhad emisií z automobilovej dopravy býva počítaný na základe predpokladanej tvorby jednotlivými druhmi vozidiel podľa režimu prevádzky, pričom sú posudzované ako hlavné znečisťujúce látky CO, NO_x a uhľovodíky (C_xH_y) (<http://enviroportal.sk>).

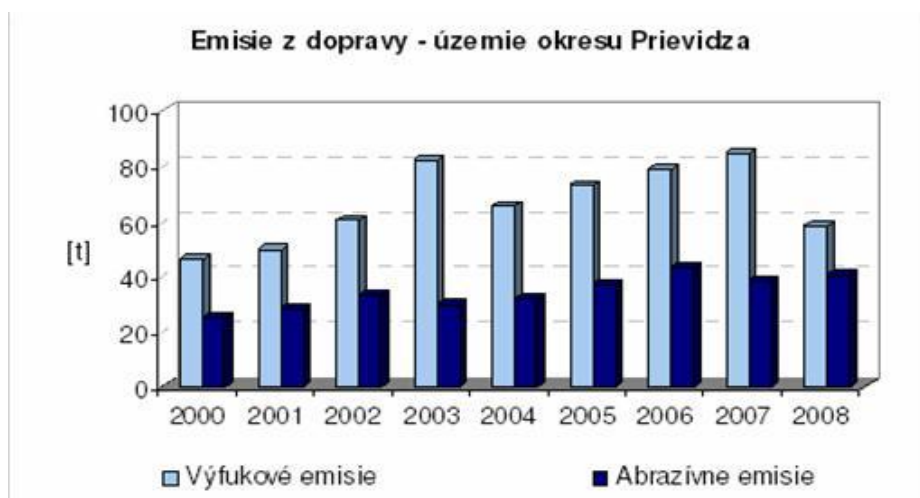
Tab. 9 Špecifické emisie automobilov v meste Prievidza 1995-2005 ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{auto}^{-1}$)

Režim	Zdroj	CO	NO _x	C _x H _y
Mestský	Osobné automobily	17.0	1.5	2.5
	Nákladné automobily	13.0	9.0	3.3
Mimomestský	Osobné automobily	8.0	1.8	1.4
	Nákladné automobily	7.0	8.0	1.1

(Zdroj: <http://enviroportal.sk>)

Posúdenie emisnej záťaže ovzdušia jednotlivými škodlivinami z dopravy možno stanoviť len experimentálnym výpočtom pri zohľadnení intenzity dopravy, rýchlosti dopravného prúdu, pozdĺžneho sklonu vozovky a emisných parametrov osobných a nákladných vozidiel jednotlivých úsekov skúmanej trasy a to osobitne v intraviláne a extraviláne (<http://enviroportal.sk>).

Graf č. 3 Porovnanie výfukových a abrazívnych emisií



(Zdroj: <http://enviroportal.sk>)

Stredné zdroje znečisťovania ovzdušia

Prevažná časť stredných zdrojov je plynofikovaná, čím sa ich príspevok ku kvalite ovzdušia minimalizuje oproti ostatným zdrojom (<http://enviroportal.sk>).

Malé zdroje znečisťovania ovzdušia

Väčšina domácností v meste Prievidza je v súčasnosti napojená na centrálny zdroj tepla. Ostatné obce Prievidzského okresu sú plynofikované, asi okrem 3 obcí, ale nie je možné určiť príspevok k znečisteniu ovzdušia. Ľudia používajú kotly na kombinované palivo a spaľujú najmä drevo a uhlie, to je palivo ľahko dostupné hlavne finančne. Takže príspevok z domácností v obciach je za takýchto okolností určite vyšší ako v prípade, že by bol spaľovaný len plyn (<http://enviroportal.sk>).

Na tieto všetky zdroje by sa mali orientovať lokálne opatrenia na znižovanie úrovne PM₁₀ (zmeny v organizácii dopravy, pešie zóny, rozširovanie zelene, čistenie ulíc a chodníkov, spevňovanie povrchov, znižovanie spotreby tuhých palív v lokálnom vykurovaní, kontrola technického stavu a znečistenia pneumatík vozidiel, čistenie mesta, protierózne opatrenia na staveniskách, skládkach sypkých materiálov, skládkach odpadov, prísna kontrola lokálnych priemyselných zdrojov) (<http://enviroportal.sk>).

Graf č. 2 Emisie z hlavných zdrojov v okrese Prievidza



(Zdroj: <http://enviroportal.sk>)

4.4 Látky znečisťujúce ovzdušie v záujmovom území

Znečisťujúca látka PM₁₀

Resuspenzia, podobne ako emisie PM₁₀ z poľnohospodárskych prác a stavebných prác a spaľovania poľnohospodárskych zvyškov predstavujú pravdepodobne nezanedbateľnú časť emisií PM₁₀, je však veľmi komplikované ich kvantifikovať (<http://enviroportal.sk>).

Tab. č. 10 Priemerné ročné koncentrácie PM₁₀ na záujmovom území (v µg.m⁻³)

stanica	2001	2002	2003
Limitná hodnota	40	40	40
Limitná hodnota+medza tolerancie	46	45	43
Prievidza	57.2	51.9	55.0
Bystričany	49.5	48.2	50.2
Handlová	31.7	43.2	23.3

(Zdroj: (<http://enviroportal.sk>))

Znečisťujúca látka SO₂

Tab. č. 11 SO₂ v % – časové pokrytie

stanica	2001	2002	2003
Prievidza	98.6	97.1	96.2
Bystričany	98.33	98.2	93.9
Handlová	95.79	97.9	85.6

(Zdroj: <http://enviroportal.sk>)

Je nutné znížiť používanie fosílnych palív ako je benzín, nafta, zemný plyn a uhlie. Môžeme stavať domy a budovy, v ktorých sa menej mrhá teplom, vytvoriť systémy dopravy, pri ktorom by bolo používať zdroje energie, ktoré nespália palivo a neuvolňujú oxid uhličitý. Ďalšími alternatívami sú veterná, vodná a geotermálna energia (<http://enviroportal.sk>).

O denných hodnotách znečisťujúcich látok SO₂, PM₁₀, PM_{2,5} a O₃ na záujmovom území informuje svetelná tabuľa, ktorej fotografia je uvedená v prílohe 4.

5 Záver

Zaslepení krátkodobým ziskom, ale aj absolútnou bezohľadnosťou je veľa z nás schopných zničiť úplne všetku nádheru, čo nás obklopuje. Ochrana životného prostredia znamená starostlivosť o celý rad prírodných zdrojov – rastliny, živočíchy, vzduch, vodu i pôdu. Je to celosvetový problém, pri ktorom môže každý začať už u seba doma.

V tejto práci sme sa hlavne zamerali na veľmi aktuálny a nezanedbateľný problém znečisteného ovzdušia v okrese Prievidza. Z práce vyplýva, že najväčšími znečisťovateľmi ovzdušia je prítomný priemysel, ktorým je známa horná Nitra.

Celý energeticko – výrobný - spotrebný komplex, ktorý zabezpečuje základné požiadavky spoločnosti, kladie nepredstaviteľné nároky na životné prostredie, a tým aj ovzdušie, jednak spotrebou kyslíka a jednak vypúšťaním plyných, kvapalných a tuhých exhalátov. A preto je vhodné prijať opatrenia, ktoré zabránia ďalšiemu znečisťovaniu ovzdušia.

Lokálne opatrenia na znižovanie emisií PM₁₀ by mali byť orientované hlavne na oblasť dopravy, čistenia komunikácií, na podporu centrálného vykurovania. Vybudovanie plánovaných cestných obchvatov mimo miest okresu, vybudovať záchytné parkoviská, plynofikácia autobusov, predchádzanie zavádzania lokálneho vykurovania pevnými palivami, podpora výraznejšieho využívania obnoviteľných zdrojov energie a racionálneho využívania neobnoviteľných zdrojov energie, rozširovanie a zahusťovanie líniovej zelene, obmedzenie budovania spevnených plôch, zvyšovanie zatrávených plôch, parky zavlažovať a čistiť, kosiť pred zakvitnutím, skosenú trávu zhrabovať a následne likvidovať a mnoho iných možností.

Tendencia vnímať krajinu ako nevyčerpatelnú zásobáreň prírodného bohatstva, nerastných surovín, drevnej hmoty či ornej pôdy, je žiaľ stále vysoko aktuálna. Človek si neuvedomuje, že stráca niečo oveľa cennejšie a znehodnocuje svoje kultúrno-historické a prírodné dedičstvo. Zamyslime sa nad tým, dokedy si môžeme dovoliť takéto hazardné správanie a sebecký prístup k našej prírode.

V práci sme sa snažili zamerať na aktuálny stav kvality ovzdušia v okrese Prievidza. Zistili sme, že celkový stav je pomerne zlý, ale s navrhnutými opatreniami by sa mal postupne zlepšovať. Ak začneme uskutočňovať návrhy na ochranu kvality ovzdušia, sme presvedčení, že úsilie, ktoré vynaložíme, nám príroda mnohonásobne vráti späť.

Predložená Bakalárska práca môže slúžiť ako aktuálny informačný materiál o okrese Prievidza pre širokú verejnosť a tak isto ako učebný materiál v školstve.

6 Zoznam použitej literatúry

Knižné publikácie:

ANTAL, J. 2003. *Agrohydroológia*. Nitra: SPU, 2003. 168 s. ISBN 80-8069-141-X.

BOLEČEK, P., 2006. *Biologické etudy*. Nitra: vyd. ENIGMA, 2006. 195 s. ISBN 80-89132-36-7

BRANIŠ, M. 2004. *Základy ekologie a ochrany životního prostředí*. 3. vyd. Praha: vyd. Informatorium, 2004. 204 s. ISBN 80-7333-024-5.

BRTEK, J. 1990. *Príroda horného Ponitria*. Martin : vyd. Osveta, 1990. 136 s. ISBN 80-217-0181-1.

DEMO, M.– HRONEC, O.– TÓTHOVÁ, M. a kol. 2007. *Udržateľný rozvoj – Život v medziach únosnej kapacity biosféry*. Nitra:SPU, 2007.440s. ISBN 978-80-8069-826-3.

KALÚZ, K. a kol. 2005. *Kvalita ovzdušia*. Nitra:SPU, 2005. 88s. ISBN 80-8069-532-6.

KALÚZ, K. – REHÁK, Š. 2007. *Vodné hospodárstvo*. 2. vyd. Nitra : SPU, 2007. 129 s. ISBN 978-80-8069-945-1.

KAŠIAROVÁ, S. 2008. *Aspekt environmentálneho zdravia v TUR I*. Trenčín : Tn UAD FSEV, 2008. 238 s. ISBN 978-80-8075-308-5.

KVASNIČKOVÁ, D. a kol. 2002. *Životné prostredie*. vyd. Bratislava : Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 2002. 160 s. ISBN 80-08-03341-X.

LACKO, R. 1975. *Ekonomické problémy životného prostredia*. Bratislava : vyd. ALFA. 1975. 236 s. ISBN 63-025-75.

NÁDAŠSKÝ, J. – CHLPÍK, J. *Učebné texty z geológie*. Nitra: SPU, 2007.

PUCHEROVÁ, Z. 2008. *Kvalita životného prostredia a environmentálny monitoring v Slovenskej republike* . Nitra: FPV UKF, 2008. 203 s. ISBN 978-80-8094-193-2.

STREĎANSKÁ, A. – BUDAY, Š. 2006. *Bonitácia cena pôdy*. Nitra: SPU, 2006 183 s. ISBN 80-8069-656-X.

STREĎANSKÝ, J. 2010. *Hodnotenie kvality životného prostredia*. 2.vyd. Nitra : SPU, 2010. 162 s. ISBN 978-80-552-0423-9.

ŠPÁNIK, F- ŠIŠKA, B. a kol. 2008. *Biometeorológia*. 3. vyd. Nitra : SPU, 2008. 227 s. ISBN 978-80-552-0068-2.

ŠIŠKA, B. – ŠPÁNIK, F. – REPA, Š. – GÁLIK, M. 2007. *Praktická biometeorológia*. Nitra : SPU, 2007.144 s. ISBN 978-80-8069-858-4.

VOLOŠČUK, I. 2005. *Ochrana prírody a krajiny*. 2. vyd. Zvolen: TUZ, 2005.245 s. ISBN 80-228-1511-X.

VYBÍRALOVÁ, J. – FÜZYOVÁ, Ľ. – POLAČKO, V. 2006. *Tvorba a ochrana životného prostredia*. Bratislava: vyd. EKOTÓN pre EUBA, 2006. 234 s. ISBN 80-225-2098-5.

ZAUJEC, A. a kol. 2002. *Pedológia*. Nitra : SPU, 2002. 98 s. ISBN 80-8069-090-1.

ZÁKON č. 17/1992 Z.z. Národnej rady Slovenskej republiky z 5. decembra 1991 o životnom prostredí

ZÁKON č. 569/2007 Z.z. Národnej rady Slovenskej republiky z 25. októbra 2007 o geologických prácach (geologický zákon)

webové stránky

Rehák, R. – Letkovičová, M. 2000. Výskumná správa: *Komplexné hodnotenie stavu životného prostredia v lokalitách elektrárni SE, a.s. vo vybraných aspektoch životného prostredia za rok 2000*. Vypracoval VÚJE, a.s, 2000.

Internetové zdroje :

Čereňany - oficiálna stránka, 2007. [cit. 15-01-2011]. Dostupné na internete: http://www.antiskola.eu/beszamolo_beszamolok_puskak/index.php?page=show_detail&come_from=&id=20606&cast=4

Elektrárň Nováky – oficiálna stránka, 2008. [cit. 20-04-2011]. Dostupné na internete: <http://marusic.blog.sme.sk/c/149155/Ako-narabat-s-popolom.html>

Enviroportál - oficiálna stránka, 2011. [cit. 10-01-2011]. Dostupné na internete: <http://enviroportal.sk/spravy-zp/sprava-kapitoly?kap=4&typ=1>

Fauna a flóra aices Prievidza – oficiálna stránka, 2009. [cit. 13-01-2001]. Dostupné na internete: http://prievidza.sk/tik/index.php?str=obsah&obsah=oprievidzi&id=47&PHPS_ESSID=7a53b53c32b6c102c3795b5a307b6e67

Horninové prostredie ako zložka životného prostredia v Slovenskej republike k roku 2008 – oficiálna stránka, 2009. [cit. 12-01-2011]. Dostupné na internete: http://enviroportal.sk/pdf/spravy_zp/Horniny_zlozky_09.pdf

Charakteristika Hornonitrianskej kotliny – oficiálna stránka, 2007. [cit. 10-04-2011]. Dostupné na internete: <http://www.kstotlak.sk/main/okolie.htm>

Integrovaný program na zlepšenie kvality ovzdušia v oblasti riadenia kvality ovzdušia – územie okresu Prievidza - oficiálna stránka, 2010. [cit. 10-01-2011]. Dostupné na internete: <http://enviroportal.sk/pdf/dokumenty/programy/Prievidza.pdf>

Ministerstvo životného prostredia – oficiálna stránka, 2011. [cit. 20-01-2011]. Dostupné na internete: <http://www.minzp.sk/oblasti/ovzdušie/ochrana-ovzdušia/pravne-predpisy/pravne-predpisy.html>

Podnikanie na poľnohospodárskej pôde v EU – oficiálna stránka, 2008. [cit. 25-02-2011]. Dostupné na internete: <http://www.peterbaco.sk/podnikanie-na-polnohospodarskej-pode-v-eu/>

Pôdny portál – oficiálna stránka, 2011. [cit. 25-02-2011]. Dostupné na internete: http://www.podnemapy.sk/portal/reg_pod_infoservis/zhutnenie/zhutnenie.aspx

Ochrana a racionálne využívanie horninového prostredia – oficiálna stránka, 2008. [cit. 20-12-2010]. Dostupné na internete: <http://www.vironet.sk/?M=54&lang=sk>

Ochrana pôdy – oficiálna stránka, 2011. [cit. 22-01-2011]. Dostupné na internete: http://www.ekotox.sk/index.php?Itemid=240&id=146&option=com_content&task=view

Pôda – oficiálna stránka, 2000. [cit. 20-01-2011]. Dostupné na internete: http://www.sazp.sk/slovak/periodika/sprava/kraje/trencin/z_poda.htm

Prievidza – oficiálna stránka, 2011. [cit. 20-01-2011]. Dostupné na internete: <http://sk.wikipedia.org/wiki/Prievidza>

Slovenské elektrárne – oficiálna stránka, 2010. [cit. 14-01-2011] . Dostupné na internete: <http://www.seas.sk/>

Zbierka zákonov – oficiálna stránka, 2011. [cit. 15-02-2011]. Dostupné na internete: <http://www.zbierka.sk/>

Znečistené ovzdušie – oficiálna stránka, 2010. [cit. 28-02-2011]. Dostupné na internete: <http://www.fpv.umb.sk/~vzdchem/KEGA/TUR/VZDUCH/Vzduch03.htm>

Znečistenie vody – oficiálna stránka, 2011. [cit. 25-03-2011]. Dostupné na internete: http://referaty.atlas.sk/prirodne_vedy/geografia/29855/?print=1

PRÍLOHY

Zoznam príloh

Príloha 1

Mapa okresu Prievidza z hľadiska členenia na obce

Príloha 2

Umiestnenie automatických meracích staníc v okrese Prievidza

Príloha 3

Situačná fotografia automatickej monitorovacej stanice Prievidza

Príloha 4

Informačná tabuľa o stave kvality ovzdušia v meste Prievidza

Príloha 5

Situačná fotografia Elektrárne Nováky a vypúšťanie škodlivín do ovzdušia

Príloha 1

Mapa okresu Prievidza z hľadiska členenia na obce, rieky a hory



(Zdroj: <http://www.kstotlak.sk/main/okolie.htm>)

Príloha 2

Umiestnenie automatických meracích staníc v okrese Prievidza



● MONITOROVACIA STANICA
KVALITY OVZDUŠIA

(Zdroj: <http://enviroportal.sk>)

Príloha 3

Situačná fotografia automatickej monitorovacej stanice Prievidza

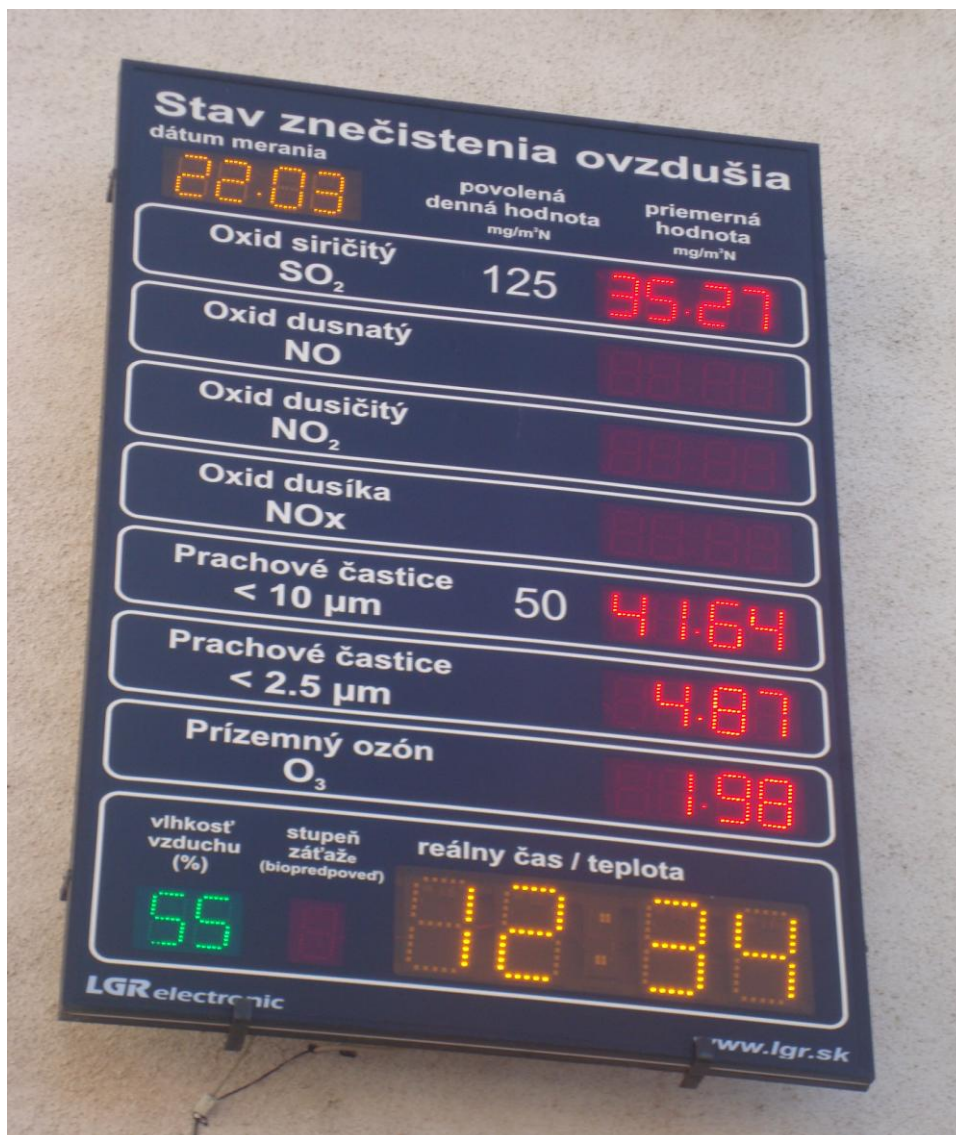


(Foto: Autor)

Príloha 4

Informačná tabuľa o stave kvality ovzdušia v meste Prievidza

Tabuľa je verejne dostupná na stene budovy Mestského úradu Námestie Slobody 16 v Prievidzi.



(Foto: Autor)

Príloha 5

Situačná fotografia Elektrárne Nováky a vypúšťanie škodlivým do ovzdušia



(Zdroj: <http://marusic.blog.sme.sk>)