

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

1127822

**STAV ZNEČISTENIA OVZDUŠIA V OKRESE
PRIEVIDZA**

2010

Martin Tragor

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

**STAV ZNEČISTENIA OVZDUŠIA V OKRESE PRIEVIDZA
Bakalárska práca**

Študijný program: Environmentálne manažérstvo
Študijný odbor: 4.3.3. Environmentálny manažment
Školiace pracovisko: Katedra ekológie
Školiteľ: Ing. Žaneta Pauková, PhD.

Nitra 2010

Martin Tragor

Čestné vyhlásenie

Podpísaný Martin Tragor vyhlasujem, že som bakalársku prácu na tému „Stav znečistenia ovzdušia v okrese Prievidza“ vypracoval samostatne s použitím uvedenej literatúry.

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

V Nitre 17.05.2010

.....

Martin Tragor

Pod'akovanie

Touto cestou vyslovujem poďakovanie pani Ing. Žanete Paukovej, PhD. za pomoc, odborné vedenie, cenné rady a pripomienky pri vypracovaní mojej bakalárskej práce.

Vyslovujem poďakovanie pani Ing. Daniele Števkovej z Obvodného úradu životného prostredia v Prievidzi za poskytnutie dôležitých materiálov a informácií nevyhnutných pre vypracovanie bakalárskej práce.

Abstrakt

Predložená práca sa zaoberá stavom znečistenia ovzdušia v okrese Prievidza. Jej predmetom je priblížiť základné pojmy týkajúce sa životného prostredia a ďalšie pojmy, ktoré nám pomohli objasniť problematiku znečistenia a znečisťovania ovzdušia. Na základe týchto informácií bol spracovaný prehľad o súčasnom stave riešenia problematiky. Vo výsledkoch práce sme sa zamerali hlavne na základné látky znečisťujúce ovzdušie a trend ich vývoja, hlavne v rokoch 2000 – 2007. Vývoj sme zaznamenali graficky. Vyhodnocovali sme aj znečistenie ovzdušia podľa limitných hodnôt na ochranu ľudského zdravia a limitných hodnôt zvýšených o medzu tolerancie. Tieto údaje a ich prekročenia sú zaznamenané v tabuľkách. Výsledky práce boli spracované na základe údajov, ktoré namerali monitorovacie stanice v okrese Prievidza, a to konkrétne v Prievidzi, Handlovej a Bystričanoch. Ďalšie potrebné informácie nám poskytol Obvodný úrad životného prostredia v Prievidzi. Zistili sme, že trend vývoja emisií základných znečisťujúcich látok má napriek určitým výkyvom klesajúcu respektíve stabilizovaný trend, ale najväčší problém kvality ovzdušia v Prievidzi predstavuje v súčasnosti znečistenia ovzdušia tuhými časticami PM₁₀. Aj tu sme ale zaznamenali oproti minulým rokom klesajúci trend. Okres Prievidza patrí medzi regióny s najväčším výskytom nádorov na Slovensku, s trvalo stúpajúcim trendom. Aj keď sme zaznamenali zníženie koncentrácií znečisťujúcich látok v ovzduší, stav je aj napriek tomu v okrese Prievidza naďalej vážny.

Kľúčové slová: životné prostredie, znečistenie, znečisťovanie, ovzdušie, okres Prievidza

Abstract

The bachelor thesis deals with the air pollution levels in the district of Prievidza. The first part focuses on the basic terminology related to the environment and some others that help us to clarify the issue of air pollution. The second part concentrates on the major air pollutants and determines the trend of the concentrations of major air pollutants between 2000-2007. This trend is graphically displayed. We also assessed the air pollution levels in the region with a regard to the limit values increased by the margin of tolerance. These data (together with exceedings of limit levels for a particular compound) are displayed in tables. The final data summarise the results obtained at monitoring stations in Prievidza, Handlová and Bystričany. District Environmental Office in Prievidza also provided us some information about the subject. We found out that the trend in the development of emission of main pollutants, despite some fluctuations has steady downward trend, but the most important issue of air quality in Prievidza is currently air pollution by particulate mater PM_{10} . We have also experienced downward trend over the previous years. Prievidza District belongs among the regions with the highest incidence of tumorous diseases with a sustained upward trend. Although we have seen a reduction in concentrations of air pollutants, the state in the district of Prievidza is still serious.

Key words: environment, pollution, air, district of Prievidza

Zoznam použitých skratiek

As – arzén	atď. - a tak ďalej
a.s. – akciová spoločnosť	t.j. - to je
Bap – polyaromatický uhl'ovodík	
Be - berýlium	Mn - mangán
Cd - kadmium	m. n. m – metrov nad morom
CH₄ – metán	MT – medza tolerancie
Cl – chlór	MŽP SR – Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky
Co - kobalt	NCHZ - Novácke chemické závody, a.s. Nováky
CO₂ - Oxid uhličitý	Ni – nikel
Cr – chróm	NR- SR – národná rada Slovenskej Republiky
CS₂ - sulfid uhličitý	NO – oxid dusnatý,
Cu – meď	NO_x – celkový dusík
D.M – dolná medza na hodnotenie	NO₂ – oxid dusičitý
ENO - Elektráreň Nováky	NO₃⁻ - nitrát
F - fluór	NH₃ – amoniak,
Hg – ortuť	NH₄⁺ - amónium
HF - fluorán	N₂O – oxid dusný
H.M – horná medza na hodnotenie	O₂ – kyslík
H₂O_(g) – vodná para	O₃ – ozón
H₂S – Sulfán	Pb – olovo
H₂SO₄ – kyselina sírová	ppm – parts per milion, označenie jednej milióntiny
IRPTC – medzinárodný register potenciálne toxických chemikálii v Ženeve	PM₁₀ – znečistenie ovzdušia tuhými časticami
Km – kilometer	
m – meter	

SE – Slovenské elektrárne

SiF₄ - fluorid kremečitý

SSE – Stredoslovenská energetika

s. r. o.- spoločnosť s ručením
obmedzeným

SO₂ - Oxid siričitý,

SO₃ – oxid sírový

TZL – tuhé znečisťujúce látky

V - vanád

WHO - Svetová zdravotnícka
organizácia

Zn - zinok

ZŠ- základná škola

Z.z.- zbierka zákonov

ŽP – životné prostredie

µm – mikrometer

µg.m⁻³ – mikrogram na meter
kubický

°C- stupeň celzia

mm- milimeter

OUŽP- Obvodný Úrad Životného
Prostredia

obr.- obrázok

tab.- tabuľka

Obsah

Úvod.....	10
1 Prehľad o súčasnom stave riešenia problematiky	11
1.1 Pojem a význam životného prostredia	11
1.2 Atmosféra a jej vlastnosti.....	11
1.3 Znečistenie ovzdušia	12
1.3.1. Rozdiel medzi znečisťovaním a znečistením ovzdušia	12
1.4 Emisné limity	14
1.4.1. Prístupnú úroveň znečistenia určujú.....	15
1.5 Hlavné látky znečisťujúce ovzdušie:	16
1.6 Zdroje znečisťovania atmosféry.....	17
1.6.1. Zdroje znečisťovania možno rozdeliť na dve skupiny:	17
1.7. Látky znečisťujúce atmosféru	17
1.8. Prehľad skleníkových plynov	21
1.9. Ekologické dôsledky znečistenia atmosféry.....	21
2 Cieľ práce	23
3 Materiál a metodika	24
3.1. Vymedzenie záujmového územia.....	24
3.2. Charakteristika prírodných pomerov	24
3.2.1. Geomorfologické pomery a geologické pomery územia.....	24
3.2.2. Klimatické pomery	26
3.2.3. Hydrologické pomery	26
3.2.4. Pôdne pomery	27
3.2.5. Fauna, flóra	27
3.3. Pracovné postupy a metódy.....	27
3.3.1. Monitorovacie stanice zóna Trenčiansky kraj	28
4 Výsledky a diskusia	30
4.1. Hodnotenie vývoja emisií znečisťujúcich látok	30
4.1.1. Vývoj emisií TZL a SO ₂	30
4.1.2. Vývoj emisií CO	31
4.1.3. Vývoj NO _x	33
4.2. Zhodnotenie vývoja základných znečisťujúcich látok za roky 2000 – 2007 v okrese Prievidza	34

4.3. Vyhodnotenie stavu ovzdušia na záujmovej lokalite.....	35
4.4. Najväčší znečisťovatelia Trenčianskeho kraja za rok 2007	36
4.5. Spracovanie meraní znečistenia ovzdušia podľa imisných limitov	37
4.5.1. Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia ťažkými kovmi.....	40
4.5.2. Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia polyaromatickými uhľovodíkmi	40
4.6. Ekologické účinky znečistenia ovzdušia v okrese Prievidza.....	41
4.6.1. Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia za rok 2002 v okrese Prievidza	41
4.6.2. Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia za rok 2003 v okrese Prievidza	42
4.6.3. Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia za rok 2005 v okrese Prievidza	43
4.6.4. Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia za rok 2006 v okrese Prievidza	44
4.6.5. Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia za rok 2007 v okrese Prievidza	44
5 Návrhy na využitie výsledkov	46
6 Záver	47
7 Použitá literatúra	49
8 Prílohy.....	52

Úvod

Slovenská republika patrí medzi krajiny s najviac znečisteným prostredím. Táto skutočnosť sa odráža nielen vo všetkých zložkách životného prostredia a prírodných zdrojoch, ale prejavuje sa aj na zdravotnom stave obyvateľstva nášho štátu. Je potrebné si uvedomiť, že človek je neoddeliteľnou súčasťou životného prostredia a je s ním vo vzájomnom vzťahu.

Svet stojí na prahu tretieho milénia, v ktorom ľudstvo bude musieť razantnejšie riešiť globálne i regionálne environmentálne problémy. Aj keď sa snaží odpútať od prírody, vždy ostane jej súčasťou. Každá jej zmena, ktorú spôsobí, sa prevažne nepriaznivo odrazí v jeho životnom prostredí, v obnoviteľnosti a využiteľnosti prírodných zdrojov. Stane sa základným limitom spôsobu samotnej existencie jeho života.

Ovzdušie, ktorému ľudstvo skôr nevenovalo a ani nemuselo venovať väčšiu pozornosť, sa dnes stáva akútnym a široko rozoberaným problémom. Ani ovzdušie totiž nie je nevyčerpatelné. Jeho znečistenie je z roka na rok citeľnejšie. Stále sa objavujú nové a nové spôsoby a prostriedky jeho znečisťovania, ktoré pôsobia aj na samotných ich pôvodcov, na ľudí, na zvieratá, na prírodu.

Ovzdušie je v súčasnosti najohrozenejšou zložkou prírodného prostredia a jeho znečistenie neustále vzrastá. Spôsobuje to predovšetkým prudký rast výroby energie, priemyselnej činnosti. Nepriaznivý stav ovzdušia možno pripísať spoločenským, ale aj ekonomickým faktorom spoločnosti, a to najmä v nesprávnej legislatíve do roku 1989 a nesprávne umiestneniu znečisťujúcich podnikov. Sledovanie nečistôt v ovzduší sa preto stáva rutinnou a nevyhnutnou skutočnosťou. Znečisťujúce látky vypúšťané do ovzdušia zo stacionárnych a mobilných zdrojov spôsobujú okrem priameho poškodenia ľudského zdravia aj ďalšie nepriaznivé efekty v životnom prostredí.

1 Prehľad o súčasnom stave riešenia problematiky

1.1 Pojem a význam životného prostredia

Životné prostredie v najširšom zmysle slova je také prostredie, ktoré poskytuje podmienky pre základné prejavy a biologické funkcie živého organizmu. ŽP je vonkajší svet organizmov, s ktorým majú vzájomné vzťahy (interakcie).

Každý organizmus má svoje prostredie, bez ktorého nemôže existovať. V tomto prostredí vznikol, vyvíja sa a rozmnožuje.

Zákon č. 17/1992 Zb. o ŽP uvádza: „ŽP je všetko, čo vytvára prirodzené podmienky existencie organizmov a je predpokladom ich ďalšieho vývoja“.

V súvislosti s potrebou riešenia celosvetových problémov sa ŽP postupne nahrádza vo všetkých krajinách termínom ENVIRONMENT. Pre vedu o ŽP sa používa termín ENVIRONMENTOLÓGIA (Stredňanský a i., 2005).

Životné prostredie človeka je chápané z rôznych pohľadov. Vedecké definície vyjadrujú snahu o teoretické vymedzenie termínu životné prostredie. Ako prvá definovala pojem životné prostredie konferencia UNESCO v roku 1967 takto: Životné prostredie je tá časť sveta, s ktorou je človek vo vzájomnom spojení (interakcii), t.j. používa ju, ovplyvňuje a prispôsobuje sa jej (Klinda, 1995).

Životné prostredie je špecifický priestor s poprepájanými väzbami medzi abiotickými a biotickými zložkami reprezentovanými organizmami, ktoré v ňom žijú. Medzi jednotlivými zložkami celého komplexu živých organizmov a ich dynamickej interakcie s abiotickými zložkami prostredia existuje nepretržite sa vyvíjajúca sa spojitosť (Stredňanský, 1991).

1.2 Atmosféra a jej vlastnosti

Atmosféra je plynný obal Zeme, ktorý oddeľuje litosféru (povrchový obal Zeme) s najvrchnejšou časťou – pedosférou (pôda) a hydrosférou (vodný obal Zeme od vesmírneho priestoru. Názov pochádza z gréckych slov amos (para, dym, plyn) a sphaira (guľa, guľová plocha) (Hronec a.i, 2005).

Atmosféra je plynný obal Zeme, ktorý oddeľuje povrch našej planéty od vesmírneho priestoru. Atmosféra je rezervoárom plynov nevyhnutných pre život, chráni zemský povrch pred letálnym krátkovlnným slnečným žiarením, aj pred veľkými výkyvmi teploty. V porovnaní s ostatnými zemskými sférami sa atmosféra odlišuje svojou malou hmotnosťou ($9 \cdot 10^{-5}$ % hmotnosti Zeme), veľkou pohyblivosťou a rozdielnym chemickým zložením. Vlastnosti atmosféry s výškou sa prenikavo menia. Hustota aj tlak s výškou exponenciálne klesajú. Polovica hmotnosti je vo vrstve do 5,5km, 90 % do 30km a 99,9 % do 50km. Za hornú hranicu atmosféry sa považuje magnetopauza, horná hranica zemského magnetického poľa, ktorá má najmenšiu výšku asi 60 000 km a je pretiahnutá do väčších vzdialeností smerom od Slnka. Podľa priebehu teploty sa atmosféra člení na troposféru (v priemere do 10 km), stratosféru (do 50 km), mezoféru (do 80 km), termosféru (asi do 800 km), exosféru (nad 800 km). Jednotlivé sféry oddeľujú izotermické prechodné vrstvy (tropopauza, stratopauza, mezopauza, termopauza). V troposfére teplota vzduchu klesá s výškou v priemere o 6,5 °C na 1km. V stratosfére v dôsledku absorpcie krátkovlnného slnečného žiarenia ozónom, teplota s výškou rastie a dosahuje asi 0 °C v stratopauze. V mezofére opäť klesá a v mezopauze sa pozoruje najnižšia priemerná teplota vzduchu v celej atmosfére (okolo -90 °C). V termosfére teplota exponenciálne narastá a v termopauze je priemerná teplota okolo 1500 °C. Celá exosféra je už viac-menej izotermálna (Drímal a i., 2006).

1.3 Znečistenie ovzdušia

1.3.1. Rozdiel medzi znečisťovaním a znečistením ovzdušia

Pojem **znečisťovanie ovzdušia** znamená vypúšťanie (**vnášanie, emisiu**) znečisťujúcich látok do atmosféry. Tieto látky priamo alebo po chemických zmenách v ovzduší, prípadne v spolupôsobení s inou látkou (synergicky) nepriaznivo ovplyvňujú životné prostredie. Pri širšom chápaní znečisťovania ovzdušia do znečisťujúcich zložiek zahrňujeme i škodlivé elektromagnetické žiarenie, hluk, teplo atď.

Z hľadiska miesta vzniku rozlišujeme **primárne znečisťovanie**, ktorým rozumieme úlet škodlivín zo zdrojov (**emisía**) a **sekundárne znečisťovanie**, ktorým rozumieme chemické zmeny niektorých látok, prebiehajúce pri šírení exhalátov (**transmisía**) v atmosfére. Pojmom **znečistenie ovzdušia** rozumieme prítomnosť (**obsah, imisiu**) znečisťujúcich látok v ovzduší (Tölgyessy, Blažej, 1982).

Znečisťovanie je teda činnosť alebo dej, kým znečistenie je určitý stav, ktorý je dôsledkom pôvodného deja.

Miera znečisťovania ovzdušia (vyjadrená okamžitou alebo priemernou koncentráciou škodlivín na danom mieste) závisí od emisie škodlivín a od procesov, ktorými sú tieto emisie v ovzduší podrobené. Túto mieru charakterizujú zistené imisie škodlivín (Tölgyessy, Blažej, 1982).

1.3.2. Podľa priestorového a časového meradla účinkov sa rozlišuje znečisťovanie ovzdušia na:

- **Lokálne** – znečistenie prízemnej vrstvy ovzdušia miest a priemyselných oblastí horizontálnych rozmerov niekoľko kilometrov. V lokálnom meradle sa uplatňujú predovšetkým látky s malou dobou zotrvania v ovzduší, najmä produkty spaľovania. Koncentrácie v závislosti od meteorologických podmienok kolíšu v širokom intervale hodnôt. Lokálne znečisťovanie ovzdušia sa hodnotí podľa vplyvu na ľudské zdravie, t.j. podľa primárnych imisných limitov (najvyššie hygienicky prístupných koncentrácií) (Drímal a i., 2006).
- **Regionálne** – znečistenie ovzdušia hraničnej vrstvy atmosféry celých územných celkov až častí kontinentov, horizontálnych rozmerov až niekoľko tisíc kilometrov. Patria sem napr. diaľkový prenos znečistenia cez hranice štátov, kyslé dažde a epizódy fotochemického smogu. Regionálne znečistenie ovzdušia sa hodnotí podľa dlhodobého negatívneho účinku na prírodné prostredie (pôda, voda, lesy, poľnohospodárstvo), t.j. podľa sekundárnych imisných (ekologických) limitov (kritické úrovne, kritické zaťaženie) (Drímal a i., 2006).
- **Globálne** - zmena zloženia atmosféry. Typickými príkladmi sú zosilňovanie skleníkového efektu atmosféry a poškodzovanie stratosférickej ozónovej vrstvy (Drímal a i., 2006).

1.3.3. Základné zdroje znečisťovania ovzdušia sa v zmysle zákona č. 478/2002 Z.z. o ochrane ovzdušia členia do týchto skupín:

Stacionárne zdroje – technologický celok, sklad alebo skládka palív, surovín a produktov, skládka odpadov, lom alebo iná plocha s možnosťou horenia alebo úletu

znečisťujúcich látok, či iná stavba resp. objekt, zariadenie a činnosť, ktorá znečisťuje alebo môže znečisťovať ovzdušie. Tieto zdroje sa členia podľa vplyvu technologického procesu na ovzdušie alebo podľa rozsahu znečisťovania ovzdušia na:

- Osobitné závažné technologické celky – veľké zdroje
- Závažné technologické celky – stredné zdroje, ak nie sú súčasťou veľkého zdroja
- Ostatné technologické celky – malé zdroje napr. skládky palív, surovín, produktov a odpadov, ak nie sú súčasťou veľkého alebo stredného zdroja (Králíková a i., 2007).

Mobilné zdroje – pohyblivé zariadenia so spaľovacím motorom alebo iným hnacím motorom, ktoré znečisťuje ovzdušie (doprava – všetky druhy pozemnej, riečnej, námornej a vzdušnej dopravy) (Králíková a i., 2007).

Na znečisťovanie ovzdušia sa podieľajú predovšetkým činnosti ako výroba energie, výrobné procesy v priemysle, poľnohospodárstvo a potravinárstvo, služby (autoservisy, čistiarne, práčovne), spaľovanie a zneškodňovanie odpadov atď. (Králíková a i., 2007).

1.4 Emisné limity

Emisný limit - je najvyššia prípustná miera vypúšťania znečisťujúcej látky do ovzdušia zo zdroja, zariadenia alebo inej súčasti zdroja vyjadrená ako:

- § Hmotnostná koncentrácia alebo objemová koncentrácia znečisťujúcej látky v odpadových plynch,
- § Hmotnostný tok znečisťujúcej látky za jednotku času,
- § Hmotnosť znečisťujúcej látky vzťahnutá na jednotku produkcie alebo výkonu,
- § Emisný stupeň
- § Tmavosť dymu (Pirč, 2004).

Národný emisný strop - vychádza z medzinárodných dokumentov a reprezentuje maximálne množstvo znečisťujúcej látky, ktoré sa môžu v priebehu kalendárneho roka vypustiť do ovzdušia zo všetkých zdrojov na území Slovenskej republiky. Definuje ich vyhláška č. 60/2003 (Zákon NR SR č. 60/2003 Z.z).

Všeobecné podmienky prevádzkovania stacionárnych zdrojov určené pre nové zdroje vychádzajú z možností najlepších dostupných techník s prihliadnutím na primeranosť výdavkov na ich obstaranie a prevádzku. Určujú sa v súlade s Vyhláškou č. 410/2003 Z.z. v platnom znení (Zákon NR SR č. 410/2003).

Emisné kvóty – definuje Ministerstvo životného prostredia ako maximálne množstva emisií znečisťujúcich látok, ktoré je možné vypustiť do ovzdušia v jednotlivých obvodoch počas celého kalendárneho roka. Definuje ich Vyhláška č. 60/2003 Z.z. (Zákon NR SR č. 60/2003 Z.z.).

1.4.1. Prístupnú úroveň znečistenia určujú

Limitné hodnoty – sú úrovne znečistenia ovzdušia určené s cieľom zabrániť, predchádzať, alebo znížiť škodlivé účinky na ľudské zdravie, alebo životné prostredie, ktoré majú byť dosiahnuté v danom čase a od toho času nemajú byť prekročené. Definuje ich Vyhláška č. 705/2002 Z.z. v platnom znení (Zákon NR SR č. 705/2002 Z.z.).

Početnosti prekročenia limitných hodnôt – sú počty časových období (hodiny, dni) pri ktorých je možné prekročiť limitnú hodnotu určitej znečisťujúcej látky. Definuje ich Vyhláška č. 705/2002 Z.z. v platnom znení (Zákon NR SR č. 705/2002 Z.z.).

Medze tolerancie – percento limitnej hodnoty, o ktoré môže byť limitná hodnota prekročená podľa určených podmienok. Definuje ich Vyhláška č. 705/2002 Z.z. v platnom znení (Zákon NR SR č. 705/2002 Z.z.).

Početnosti prekročenia limitných hodnôt zvýšených o medze tolerancie – sú počty časových období (hodiny, dni), pri ktorých je možné prekročiť limitnú hodnotu určitej znečisťujúcej látky zvýšenú o stanovenú medzu tolerancie. Definuje ich Vyhláška č. 705/2002 Z.z. v platnom znení (Zákon NR SR č. 705/2002 Z.z.).

Depozičný limit – najvyššie prípustné množstvá znečisťujúcej látky usadenej po dopade na určitú jednotku plochy zemského povrchu za jednotku času (Drímal a i., 2006).

Hraničné prahy – sú také koncentrácie znečisťujúcich látok, pri prekročení ktorých existuje už pri krátkodobej expozícii riziko poškodenia zdravia (Drímal a i., 2006).

Špecifické úrovne znečistenia sú definované pre ozón. Pre troposférický ozón sa určujú:

- **Cieľové hodnoty pre ozón**

- **Dlhodobé ciele pre ozón**

(Drímal a i., 2006).

Ochrana ovzdušia sa realizuje prostredníctvom orgánov ochrany ovzdušia, ktoré sú v zmysle zákona:

- Ministerstvo životného prostredia SR
- Ministerstvo dopravy a pôšt a telekomunikácií (pre mobilné zdroje)
- Inšpekcia
- Krajské úrady životného prostredia
- Obvodné úrady životného prostredia
- Obce

Kompetencie a právomoci jednotlivých orgánov vymedzuje zákon (Drímal a i., 2006).

1.5 Hlavné látky znečisťujúce ovzdušie:

Znečisťujúce látky emitované do ovzdušia podliehajú väčšinou rýchlym fyzikálnym a chemickým zmenám. Tieto látky sa v atmosfére takmer nikdy nevyskytujú samostatne, ale vždy pôsobia spoločne a ich účinky sa znásobujú.

Znečisťujúce látky v ovzduší:

1. Podľa pôvodu

- prírodné – tvoria 90% všetkých škodlivín (napr. sopečný prach),
- antropogénne (freóny) - tvoria cca 10% všetkých škodlivín.

2. Podľa skupenstva:

- tuhé – napr. peľ, azbestové vlákna,
- kvapalné – H_2SO_4
- plynné – napr. SO_2 , CO_2 , H_2S , NO_x

3. Podľa miesta úniku, pohybu a spádu:

- emisie – látky unikajúce do ovzdušia,
- transmisie – látky prenášané vzduchom,

-imisie – látky spadnute na zem (Tölgyessy a i., 1983)

1.6 Zdroje znečisťovania atmosféry

1.6.1. Zdroje znečisťovania možno rozdeliť na dve skupiny:

- a) prírodného pôvodu – odhaduje sa, že 90% všetkých látok znečisťujúcich ovzdušie pochádza z prírodných zdrojov, ako je erózia pôdy a hornín, činnosť vulkánov, prírodné požiare, rozprašovanie morskej vody, biologické procesy,
- b) antropogénneho pôvodu – priemysel energetika, doprava, komunálne zdroje, spaľovanie... (Čermák, 2007).

1.7. Látky znečisťujúce atmosféru

Látka znečisťujúca atmosféru je taká látka, ktorá buď priamo alebo po zmenách, ktorými podlieha v atmosfére, poškodzuje alebo ohrozuje živé organizmy a nepriaznivo vplýva na životné prostredie. V závislosti na mieste vzniku ich delíme na: (Noskovič a i., 2007; Kalúz a i., 2005).

Primárne znečisteniny: Chemické látky emitované do ovzdušia sa delia najčastejšie podľa skupenstva (plynné, tekuté, tuhé), chemického zloženia (zlúčeniny síry, dusíka, uhlíkovodíky atď.) a podľa účinkov na ľudské zdravie (alergény, karcinogény atď.) Z tuhých znečistenín ovzdušie najviac ovplyvňujú nesedimentujúce podiely, ktoré sa kumulujú v horných vrstvách atmosféry, odrážajú časť slnečného žiarenia, vytvárajú mraky, čo vyvoláva zmeny prízemnej teploty atmosféry. Aj keď určujúca časť látok znečisťujúcich ovzdušie pochádza z prírodných zdrojov (erózia pôdy a hornín, prírodné požiare, biologické procesy), antropogénne zdroje sú oveľa agresívnejšie a môžu vážne ohroziť mnohé biologické procesy (Hronec a i., 2002).

Najkompletnejší výpočet primárnych znečistenín (cca 7 500 škodlivín) je uložený v Medzinárodnom registri potenciálne toxických chemikálií (IRPTC) v Ženeve. Ich toxikologické charakteristiky uvádza Svetová zdravotnícka organizácia (WHO).

Ako rizikové sú najčastejšie uvádzané nasledovné prvky: Cd, Pb, Hg, Cr, Be, Se, As, Ni, F, Cl, Zn, Mn, Cu, V, Co, Tl (Hronec a i., 2002).

Podiel jednotlivých zdrojov ľudskej činnosti na antropogénnych emisiách závisí od štruktúry národného hospodárstva (Hronec a i., 2002).

Sekundárne častice vznikajú v znečisťovanom ovzduší buď pri zmene skupenstva, alebo pri vzájomných reakciách primárnych kontaminantov. Tuhé znečisteniny ako popolček, sadze na veľkom povrchu (rozmerov aerosólov) absorbujú agresívne plyny, ako sú oxid siričitý, oxidy dusíka, sírovodík, atď., čím takéto agresívne častice vnikajú do pľúc živočíšnych organizmov, prieduchmi do rastlín, usadzujú sa v pôde a vyvolávajú v nich negatívne následky. Znečisteniny v atmosfére pôsobia negatívne aj na klimatické podmienky. Ich častice sú v ovzduší dispergované a vytvárajú aerodisperzné sústavy. V závislosti od skupenstva častíc vzniká dym alebo hmla (Demo a i., 2007).

- **Primárne** (prach, uhľovodíky, ťažké kovy, oxid siričitý, NO), ktoré sa do atmosféry dostávajú priamo zo zdrojov znečisťovania, (Noskovič a i., 2007; Kalúz a i., 2005).
- **Sekundárne** (troposférický ozón, SO₃, NO₂, a pod.), ktoré vznikajú priamo v atmosfére účinkom fotochemických reakcií) (Noskovič a i., 2005; Kalúz a i., 2005).

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 (Noskovič a i., 2007; Kalúz a i., 2005).

Správanie sa týchto látok v ovzduší determinujú ich chemické a fyzikálne vlastnosti a celkové množstvo vypustené do ovzdušia. K týmto faktorom pristupujú vonkajšie atmosférické podmienky, predovšetkým teplota, tlak, veľkosť, rýchlosť a smer vetra a obsah ostatných znečisťujúcich látok (Noskovič a i., 2005; Kalúz a i., 2005).

Zlúčeniny síry – K týmto emisiám patrí SO₂, SO₃, H₂SO₄, H₂S, CS₂ a rôzne organické zlúčeniny síry. Hlavným prispievateľom síry v ovzduší je sulfán. V prepočte na síru

prispieva 45,2%, zatiaľ čo oxid siričitý 33,2% a siričitany spolu so síranmi 20,7% (Noskovič a i., 2007).

SO₂ vzniká pri spaľovaní fosílnych palív, ľahko sa oxiduje na SO₃ a s amoniakom vytvára siričitany. SO₃ reaguje s vodou za vzniku kyseliny sírovej (aerosól) – hlavnej príčiny zvyšovania kyslosti prostredia (acidifikácia) (Kvasničková a i., 2002).

Zlúčeniny dusíka – Z emisií zlúčenín dusíka, ktoré sa dostávajú do atmosféry, sú najdôležitejšie oxidy dusíka (N₂O, NO a NO₂), ďalej zlúčeniny NH₃, NH₄⁺, NO₃⁻. Prírodné zdroje značne presahujú zdroje z antropogénnej činnosti. Napr. biologická produkcia NO je približne 15 x väčšia ako emisie z priemyselných zdrojov (spaľovacie procesy).

Koncentrácie oxidov dusíka vo voľnom ovzduší podliehajú zmenám, ktoré závisia od intenzity slnečného žiarenia v ultrafialovej oblasti a od pohybu vzdušných mäs. Oxidáciou sa bezfarebný NO mení na červenohnedý NO₂. Oxidy dusíka katalyzujú oxidáciou SO₂ na podstatne škodlivejší SO₃ (Noskovič a i., 2005).

Zlúčeniny uhlíka – Oxid uhličitý je jedným z hlavných nositeľov, pomocou ktorého sa v prírode prenáša uhlík medzi mnohými prirodzenými zásobníkmi uhlíka v procese známom ako kolobeh uhlíka. Do tohto cyklu neustále prispievame dýchaním. Kyslík, ktorý odoberáme z atmosféry, používame na spaľovanie uhlíka v potrave. Ten sa premieňa na oxid uhličitý, ktorý potom vydychujeme. Takto získavame energiu potrebnú k zachovaniu života. Živočíchy prispievajú k atmosférickému oxidu uhličitému rovnakým spôsobom, tak isto aj oheň, tlejúce drevo a rozklad organického materiálu v pôde a inom prostredí. Ako kompenzácia týchto procesov dýchania existujú pri rastlinách a stromoch procesy zahrňujúce fotosyntézu, ktorá pôsobí opačným spôsobom; rastliny za prítomnosti svetla vydychujú oxid uhličitý, používajú kyslík k rastu a späť do atmosféry vydychujú kyslík. K obidvom procesom – dýchaniu a fotosyntéze – dochádza tiež v oceánoch (Kalúz a i., 2005).

CO₂ je v poradí štvrtá stabilná zložka atmosféry, zastúpená 0,03 objemom %. Denná koncentrácia CO₂ v ovzduší kolíše – maximum dosahuje v noci. Mení sa počas roka. Stredný čas zotrvania v atmosfére sa odhaduje na 2 – 4 roky. Celkový obsah CO₂ v ovzduší vzrastá. Atmosférická koncentrácia CO₂ sa za posledných 100 rokov zvýšila približne o 10% (Tölgyessy, Piatrik, 1994).

Zlúčeniny halogénov - z celej škály látok patriacich do tejto skupiny majú najväčší význam s ohľadom na množstvá vypúšťané do ovzdušia a toxicitu chlór, chlorovodík, fluorovodík a fluorid kremičitý. Zlúčeniny fluóru sú do atmosféry emitované v rôznych skupenstvách z niektorých priemyselných výrobných procesov, pri spaľovaní uhlia, časť sa dostáva do

ovzdušia z prírodných zdrojov (vulkanická činnosť). Z priemyselných zdrojov k najväčším prispievateľom patria hlinikárne, výroba fosforečných hnojív, výroba extrakčnej kyseliny fosforečnej, silikátový priemysel, výroba ocele a priemyselnej výroby fluórozlúčenín. Vo väčšine prípadov exhaláty obsahujú plynnú HF a SiF₄. K množstvám plynných emisií zlúčenín fluóru môže prispievať aj priemyselné spracovanie ropy. Časť zlúčenín fluóru sa dostáva do ovzdušia vo forme tuhých častíc, napr. kryolit, fluórapatit, fluorid hlinitý, fluorid sodný a pod (Tölgyessy, Piatrik, 1994).

Rádioaktívne látky - v ovzduší v rámci širokej škály fyzikálnych, chemických, biologických a iných procesov vznikajú rádioaktívne látky, kumulujú sa, prenášajú a ustavične menia (Tölgyessy, Piatrik, 1994).

Rádioaktivitu atmosféry spôsobuje prítomnosť rádioaktívnych aerosólov a plynov. Rádioaktívne látky môžu vytvárať tuhé alebo kvapalné častice priamo, alebo môžu byť sorbované na povrchu neaktívnych častíc. Rádionuklidy nachádzajúce sa v atmosfére majú svoj pôvod buď v samotnej prírode, alebo ich produkuje človek vyvolanými riedenými alebo neriedenými jadrovými reakciami (Prousek, Čík, 2008).

Tuhé látky (častice) - Pojmom tuhé častice rozumieme všetky častice, ktoré sa nachádzajú vo vzduchu, a pri tom nie sú plyny. Sú to ióny, zhluky molekúl, kryštáliky ľadu, rôzne druhy prachu, kvapky vody, peľ kvetov a drobný hmyz.

Tuhé častice vznikajú primárnou ľudskou činnosťou (prach, popolček, sadza, dym), no ich väčšia časť vzniká sekundárnym vývojom, t. j. konverziou niektorých znečisťujúcich látok v ovzduší z plynného na tuhé skupenstvo. Časť oxidov síry tak prechádza na sírany, časť oxidov dusíka a amoniaku na dusičnany a iné tuhé čiastočky na podklade uhľovodíkov (Tölgyessy, Blažej, 1982).

Z tuhých čiastočkových látok z globálneho hľadiska sú najvýznamnejšie prachové čiastočky, ktoré nesedimentujú a trvale zostávajú vo vrchných vrstvách atmosféry.

Prašné čiastočky vrchných vrstiev atmosféry nemožno odstrániť ani dažďom ani iným spôsobom (Tölgyessy, Blažej, 1982).

1.8. Prehľad skleníkových plynov

Skleníkové plyny zahŕňajú tie zlúčeniny, ktoré sa vyskytujú v atmosfére Zeme a vyznačujú sa silnou absorpciou dlhovlnného infračerveného žiarenia.

1. vodná para
2. oxid uhličitý CO_2
3. metán CH_4
4. oxid dusný N_2O
5. ozón O_3
6. Niektoré ďalšie plyny, ktorých výrobu zaviedol človek a z nich najbežnejšie sú tzv. freóny používajúce sa v chladiacich systémoch a pod. Sú to teda látky prevažne syntetizované ľuďmi a rôznymi spôsobmi uvoľňované do vzduchu. Často sa označujú ako chlórované fluorovodíky, pretože vo svojich molekulách obsahujú atómy vodíku, fluóru a chlóru. Pre súčasné skleníkové plyny je charakteristický sústavný a v niektorých prípadoch celkom výnimočne rýchly nárast koncentrácie (Nátr, 2006; Cavone, 2005; Európska komisia, 2009).

1.9. Ekologické dôsledky znečistenia atmosféry

Všetky druhy imisií – tuhých, kvapalných a hlavne plyných pôsobia už pri veľmi malých množstvách a koncentráciách škodlivo na zdravotný stav obyvateľstva, živočíšstva, vegetácie a pôdy, a sú príčinou veľkých hospodárskych strát. Aby sa týmto škodlivým účinkom zabránilo, nesmie koncentrácia škodlivých exhalátov prevýšiť určité najvyššie prístupné hodnoty.

Pôsobenie škodlivých látok zo znečisteného ovzdušia na živočíšstvo môže byť:

- **priame**
- **druhotné**

K priamemu poškodeniu dochádza pri vdychovaní znečisteného ovzdušia do organizmu, alebo pri kontaktnom pôsobení škodliviny na orgány živočíšstva. Toto poškodzovanie je obyčajne menej nebezpečné ako druhotné poškodzovanie. To znamená, že

nepriamou cestou sa škodliviny dostávajú do tela živočíchov, t.j. potravou (Stredňanský, 1991).

Podľa stupňa znečistenia ovzdušia a podľa toho, ktoré škodliviny sú v imisiách obsiahnuté, možno u živočíchov zistiť zaprášenie pľúc, poškodenie sliznice (hlavne zažívacieho traktu). Toto má za následok zníženie prírastkov, spomalenie rastu, zníženie produkcie mlieka, zvýšený počet potratov, atď. (Stredňanský, 1991).

2 Cieľ práce

Cieľom predloženej bakalárskej práce bolo zhodnotiť stav znečistenia ovzdušia v okrese Prievidza, nakoľko riešený okres sa nachádza v jednej z najzaťaženejších oblastí na Slovensku. Parciálnym bolo komparovať získané výsledky hodnotenia kvality ovzdušia v danej oblasti s priemernými údajmi na Slovensku za časové obdobie rokov 2000-2007 a zhodnotiť ekologické účinky znečistenia ovzdušia na ľudské zdravie.

3 Materiál a metodika

3.1. Vymedzenie záujmového územia

Územie horného Ponitria leží na rozhraní Stredoslovenského kraja (v ňom leží aj podstatná časť územia) a Západoslovenského kraja. Vymedzené územie v podstate rešpektuje povodie rieky Nitra v jej hornom toku po sútoku s Nitricou pri Partizánskom. Najvyšším bodom je Kľak (1351 m. n. m) a najnižším sútok Nitry a Nitrice (181 m. n. m). Jadrom územia je okres Prievidza. Morfologickú pestrosť územia podmieňuje skutočnosť, že tu zasahujú dve provincie (Západné Karpaty a Západopanónska panva) reprezentované troma oblasťami (Fatransko-tatranskou, Slovenským stredohorím a Podunajskou nížinou) (Brtek, 1990).

3.2. Charakteristika prírodných pomerov

3.2.1. Geomorfologické pomery a geologické pomery územia

Hornonitrianska kotlina ako medzihorský celok predstavuje členitú zníženinu na hornom toku rieky Nitra pretiahnutú v smere sever – juh. Z najširšej centrálnej časti, ktorú tvorí Prievidzská kotlina, vybieha na sever záliv Rudnianskej kotliny, na juhovýchod záliv Handlovskej kotliny a na juh Oslianskej kotliny.

Nadmorská výška kolíše v rozpätí 180-500 m. Dnešný povrch kotliny sa vytváral eróznou – denudačnými procesmi na jej štruktúrno – tektonických základoch koncom pliocénu a počas pleistocénu. Povrchové toky rozčlenili pôvodné dno kotliny na nízke chrbty a plytké doliny, ktoré tvoria kotlinovú pahorkatinu.

Na geologickej stavbe predmetného územia sa podieľajú horniny kryštalinika, mladšieho paleozoika, mezozoika, paleogénu, neogénne sedimentárne a vulkanicko – sedimentárne horniny a kvartérne sedimenty. Horniny kryštalinika vystupujú v okrajových častiach kotliny vo východnej a západnej časti kotliny a sú zastúpené hlavne biotickými

pararulami, migmatitmi a granitoidnými horninami, ktoré predstavujú hlavnú zdrojovú oblasť rozsiahlych proluviálnych náplavov. Horniny mladšieho paleozoika a mezozoika sú zastúpené len v menšej miere. Paleogénne sedimenty sú zastúpené vo východnej časti kotliny na okraji kryštálického masívu v podobe pieskovcových vrstiev bielopotockého typu.

Z neogénnych sedimentov majú najväčšie plošné rozšírenie polohy štrkov, pieskov a ílov Lelovského súvrstvia. Južne a juhovýchodne od Prievidze majú dominantné postavenie vulkanicko – sedimentárne horniny s výraznou prevahou epiklastických brekcií s polohami pieskovcov a epiklastických pieskovcov a zlepencov.

Najväčšie plošné rozšírenie majú sedimenty kvartéru, z ktorých majú dominantné postavenie fluviálne, proluviálne, deluviálne sedimenty.

Fluviálne sedimenty holocénneho veku reprezentujú dnové výplne hlavných tokov územia – Nitry a Handlovky, resp. ich menších prítokov (Tužina, Chvojnica, Porubský potok). Ide prevažne o hrubozrnné až balvanité štrky s piesčitou a hlinito – piesčitou prímесou s pokryvom súdržných hĺn. K fluviálnym sedimentom patria aj zachované štrkovité akumulácie riečnych terás hlavne na pravej strane toku Nitra. Významné zastúpenie v geologickej stavbe územia má aj niekoľko generácií proluviálnych kužeľov, ktoré vznikali pri vyústení hlboko zarezaných potokov do kotliny. Sedimentovaný materiál tvoria zväčša hrubozrnné až balvanité štrky s hlinitou a hlinito – piesčitou prímесou, vo vrchnej časti prekryté vrstvou polygenetických hĺn. Materiál holocénnych proluviálnych sedimentov na okrajoch širokých aluviálnych nív je tvorený zväčša hlinitým materiálom s valúnmi štrkov a zvetraných hornín podložia. Na svahoch kotlinovej pahorkatiny a na úpätí kryštálických masívov sú zachované deluviálne sedimenty vo forme súdržných hĺn s úlomkami zvetraného podložia, hlinito – kamenitých až balvanitých sutí, ojedinele až blokovísk s veľkosťou blokov do 1-3m.

Medzi kvartérne sedimenty je potrebné zaradiť aj sedimenty zosuvných delúvií početných svahových deformácií, ktoré v danej oblasti predstavujú veľmi vážny geotechnický problém pri realizácii technických diel na povrchu aj v podzemí (Abaffy a i., 2002; Brtek, 1990).

3.2.2. Klimatické pomery

V regióne je priemerný počet jasných dní cca 70 ročne, priemerná ročná teplota dosahuje 11,1°C. Najchladnejší mesiac je január, s priemernou teplotou -2,5°C a najteplejší júl, s priemernou teplotou 23,6 °C. Horské oblasti, s výnimkou vrcholových partií, patria do dvoch subtypov typu horskej klímy, s malou inverziou teplôt vlhkou až veľmi vlhkou a to do mierne teplého subtypu (priemerná januárová teplota -3,5 až -6 ° C, priemerná júlová teplota 17 až 17,5 °C, ročná amplitúda z priemerných mesačných teplôt 21 až 23 ° C, priemerný ročný úhrn zrážok 650 - 850 mm) a do teplého subtypu (priemerná januárová teplota -2 až -5 ° C, priemerná júlová teplota 17,5 až 19,5 ° C, ročná amplitúda z priemerných mesačných teplôt 22 až 23 ° C, priemerný ročný úhrn zrážok 600 - 800 mm), kam patria málo rozsiahle časti svahov južnej expozície Tribeča a juhovýchodné svahy Považského Inovca. Vrcholové partie Tríbeča sú súčasťou mierne chladného subtypu (priemerná januárová teplota -4 až -6°C, priemerná júlová teplota 16 až 17 ° C, ročná amplitúda z priemerných mesačných teplôt 21 až 21,5 ° C, priemerný ročný úhrn zrážok 800 - 900 mm) horskej klímy (Abaffy a i., 2002).

3.2.3. Hydrologické pomery

Územie okresu Prievidza v Trenčianskom kraji spadá do povodia rieky Nitra. Os územia okresu tvorí rieka Nitra, ktorá z pravej strany priberá Nitricu a z ľavej strany Handlovku. Nitra pramení v Malej Fatre 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. Rieka Nitra ďalej preteká Nitrianskym krajom a vlieva sa do Váhu pri Komárne tesne nad jeho vyústením do Dunaja (Abaffy a i., 2002).

Z vodstva majú pre tento región význam minerálne a termálne pramene. Bojnické termálne pramene s teplotou 28 - 48°C sa stali základom rozvoja kúpeľov v Bojniciach. Regionálny význam majú kúpele Chalmová a perspektívny rozvoj ponúkajú aj termálne vody v Koši (Abaffy a i., 2002).

3.2.4. Pôdne pomery

Prevládajú illimerizované pôdy, miestami pararendziny, v pramennej oblasti lužné a na širších nivách nivné pôdy (Abaffy, 2002).

3.2.5. Fauna, flóra

Podľa fyto geografického členenia patrí severná časť územia do oblasti západokarpatskej flóry, okresu Slovenské Rudohorie, stredná časť do oblasti panónskej flóry, okresu Ipeľsko-rimavská brázda a južná časť do sopečnej oblasti okresu Juhoslovenská kotlina. V hodnotenom území sa nachádzajú tieto jednotky rekonštruovanej prirodzenej vegetácie:

Lužné lesy podhorské a horské sú viazané na alúviá potokov, podmáčané prúdiacou podzemnou vodou alebo často ovplyvňované záplavami. Na obvode nížin a najmä v pahorkatinách sú okrem druhov vrbovo-topoľových lesov zastúpené aj prvky podhorských lužných lesov. Tieto lesy sú v súčasnosti značne zredukované na úzky pás brehových porastov, museli ustúpiť rozširujúcej sa ornej pôde.

Lužné lesy nížinné zahrňujú vlhkomilné lesy rastúce na aluviálnych naplaveninách pozdĺž vodných tokov.

Dubovo-hrabové lesy karpatské sa vyskytujú prevažne na alkalických, hlbokých pôdach, väčšinou typu hnedých pôd. (Abaffy a i., 2002; Brtek, 1990).

3.3. Pracovné postupy a metódy

Pre splnenie cieľa práce stanoveného metodikou sme využili nasledovné metódy:

- analýzy
- syntézy
- komparácie
- indukcie

Metódu analýzy sme uplatnili najmä v prvej časti práce, kde sme na základe preštudovania viacerých prameňov odbornej literatúry a zákonov spracovali krátky výťah riešenej problematiky.

Metódu syntézy sme použili pri tvorení takmer celej bakalárskej práce, keďže sme triedili informácie na dôležité a menej dôležité, vybrali sme materiály podstatné a tie menej podstatné sme vynechali

Metódu komparácie sme použili v časti výsledky práce, kde sme porovnávali namerané hodnoty znečisťujúcich látok za jednotlivé roky. Zdrojom informácií sú podklady inštitúcií, ktoré sa zaoberajú výskumom a sledovaním stavu životného prostredia, jeho zložkami, vypracovávaním návrhov a opatrení.

Metódu indukcie sme využili pri tvorení záveru, kde sme sa snažili spraviť úsudok k preberanej problematike.

Metódu riadeného rozhovoru sme využili pri komunikácii s pani Ing. Danielou Števíčkovou, ktorá nám poskytovala informácie z OÚŽP v Prievidzi.

3.3.1. Monitorovacie stanice zóna Trenčiansky kraj

Prievidza- Malonecpalská

Meracia stanica sa nachádza na okraji mesta v areáli ZŠ na otvorenom priestranstve. Neďaleko sa nachádza nákupné centrum. V blízkosti stanice vedie cesta 1. triedy č. 64 smerom na Žilinu.

Handlová- Morovianska cesta

Stanica je umiestnená v oblasti s prevládajúcou individuálnou zástavbou v areáli základnej školy v blízkosti miestnej komunikácie. Medzi najväčšie zdroje emisií patria energetické zdroje a priemysel.

Bystričany- Rozvodňa SSE

Stanica je umiestnená v objekte rozvodne SSE, na ploche vysadenej ovocnými stromami. Najväčší zdroj znečistenia Elektrárň Nováky (ENO) sa nachádza 8 km na sever od monitorovacej stanice.

Trenčín- Hasičská

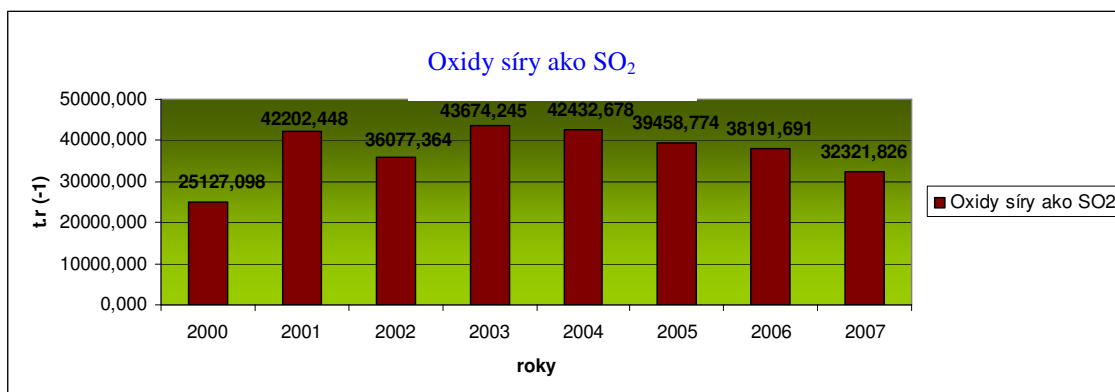
Stanica je umiestnená medzi štadiónom a obchodnou zástavkou, na hlavnej komunikácii vedúcej zo stredu mesta smerom na Trenčiansku Teplú (MŽP SR, 2002 - 2007).

4 Výsledky a diskusia

4.1. Hodnotenie vývoja emisií znečisťujúcich látok

4.1.1. Vývoj emisií TZL a SO₂

Emisie tuhých látok aj oxidu siričitého sa od roku 1990 plynulo znižujú, čo je okrem poklesu výroby a spotreby energie spôsobené aj zmenou palivovej základne v prospech ušľachtilých palív a používaním palív s lepšími akostnými znakmi. Na redukcii emisií tuhých častíc sa podieľalo aj zavádzanie odľučovacej techniky, resp. zvyšovanie jej účinnosti. Klesajúci trend emisií SO₂ do roku 2000 bol zapríčinený znižovaním spotreby hnedého uhlia a čierneho uhlia, ťažkého vykurovacieho oleja, používaním nízkosírných vykurovacích olejov a inštalovaním odsírovacích zariadení pri veľkých energetických zdrojoch (Elektrárne Zemianske Kostofany a Vojany). Kolísanie emisií SO₂ v rokoch 2001 až 2003 bolo ovplyvnené ich čiastočnou alebo úplnou prevádzkou, kvalitou spaľovaných palív a objemom výroby. V rokoch 2004, 2005 a 2006 bol zaznamenaný pokles emisií SO₂, a to hlavne u veľkých stacionárnych zdrojov. Tento pokles bol zapríčinený najmä spaľovaním nízkosírných vykurovacích olejov a uhlia (Slovnaft a.s., Bratislava, Teko a.s., Košice) a znížením objemu výroby (Elektrárne Zemianske Kostofany a Vojany). Nárast emisií TZL v rokoch 2004 bol spôsobený zvýšením spotreby dreva v sektore malé zdroje (vykurovanie domácností) v dôsledku nárastu cien zemného plynu a uhlia. V roku 2005 bol zaznamenaný výraznejší pokles emisií SO₂ z cestnej dopravy, a to o 77%. Tento pokles, aj napriek nárastu spotreby pohonných látok, bol spôsobený zavedením opatrení týkajúcich sa obsahu síry v pohonných látkach (vyhláška MŽP SR č. 53/2004). V roku 2006 bol zaznamenaný pokles emisií TZL, ktorý bol spôsobený hlavne rekonštrukciou odľučovacích zariadení v niektorých energetických a priemyselných podnikoch (Elektrárne Zemianske Kostofany a Vojany, U.S.Steel s.r.o, Košice). Pokles emisií TZL a SO₂ pri veľkých stacionárnych zdrojoch v roku 2007 bol spôsobený odstavením významných zdrojov (Elektrárne Vojany) (MŽP SR, 2007).



Obr. 1 Množstvo emisií SO₂ v okrese Prievidza za roky 2000-2007 (MŽP SR, 2007, vlastné spracovanie)

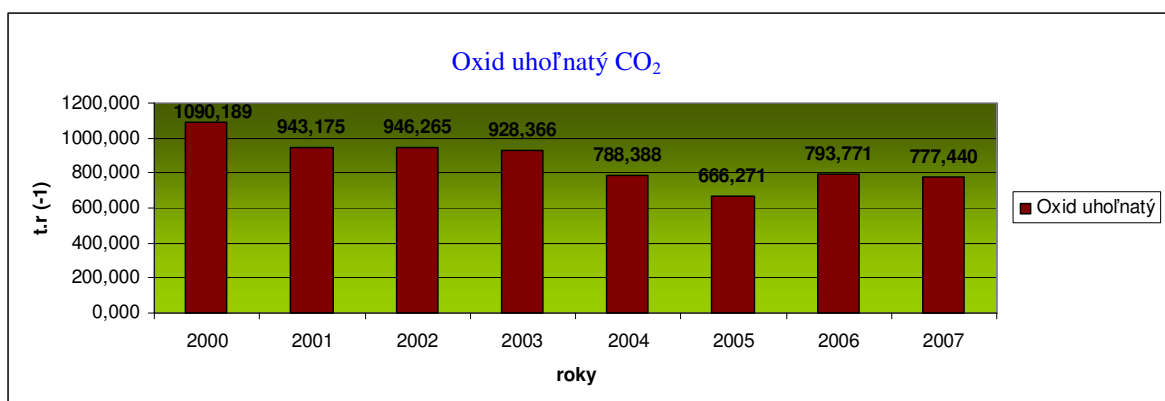


Obr. 2 Množstvo emisií TZL v okrese Prievidza za roky 2000-2007 (MŽP SR, 2007, vlastné spracovanie)

4.1.2. Vývoj emisií CO

Emisie CO majú od roku 1990 klesajúcu tendenciu, ktorá bola spôsobená najmä znížením spotreby a zmenou zloženia paliva vo sfére malospotrebiteľov. Emisie CO z veľkých zdrojov klesali len mierne. Na celkových emisiách CO z veľkých zdrojov sa najvýznamnejšie podieľa priemysel železa a ocele. Pokles emisií CO v roku 1992 bol spôsobený poklesom objemu výroby v tomto sektore. Po jeho náraste v roku 1993 na úroveň z roku 1990 sa úmerne zvýšili aj emisie CO. Pokles emisií CO v roku 1996 bol zapríčinený zohľadnením účinkov opatrení na obmedzovanie emisií CO v najvýznamnejšom zdroji tohto sektoru, ktoré boli stanovené na základe výsledkov merania emisií. Kolísanie emisií CO

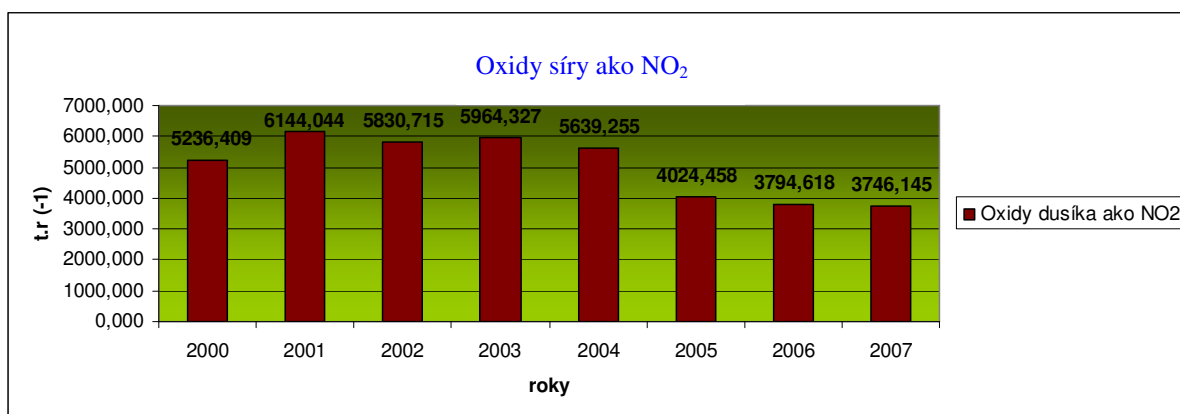
z veľkých zdrojov v rokoch 1997 až 2003 súvisí tiež s množstvom vyrobeného surového železa ako aj spotrebou paliva. Pokles emisií v sektore cestná doprava v rokoch 2004 a 2005 súvisí s pokračujúcou obnovou vozidlového parku generačne novými vozidlami, vybavenými trojcestným riadeným katalyzátorom. V roku 2005 bol zaznamenaný pokles emisií CO aj u veľkých zdrojov, to hlavne v dôsledku zníženia výroby aglomerátu v U.S.Steel s.r.o., Košice a zavedenie novej technológie s efektívnym spaľovaním pri výrobe vápna (Dolvap s.r.o., Varín). Zvýšenie emisií CO v roku 2005 bolo zaznamenané iba v sektore malé zdroje (vykurovanie domácnosti) a súvisí so zvýšením spotreby dreva v dôsledku nárastu cien zemného plynu a uhlia. V roku 2006 pokračuje trend celkového poklesu emisií CO, a to hlavne u mobilných zdrojov, kde v cestnej doprave došlo k zníženiu spotreby kvapalných uhľovodíkových palív oproti roku 2005 a obnove vozidlového parku osobných a nákladných vozidiel a tiež v sektore malé zdroje. Nárast emisií CO, aj napriek celkovému poklesu emisií v roku 2006, bol zaznamenaný iba u veľkých stacionárnych zdrojov, kde sa na zvýšení podieľal najvýraznejšie sektor výroby železa a ocele, a to v dôsledku zvýšenia spotreby palív (MŽP SR, 2007).



Obr. 3 Množstvo emisií oxidu uhoľnatého v okrese Prievidza za roky 2000-2007 (MŽP SR, 2007, vlastné spracovanie)

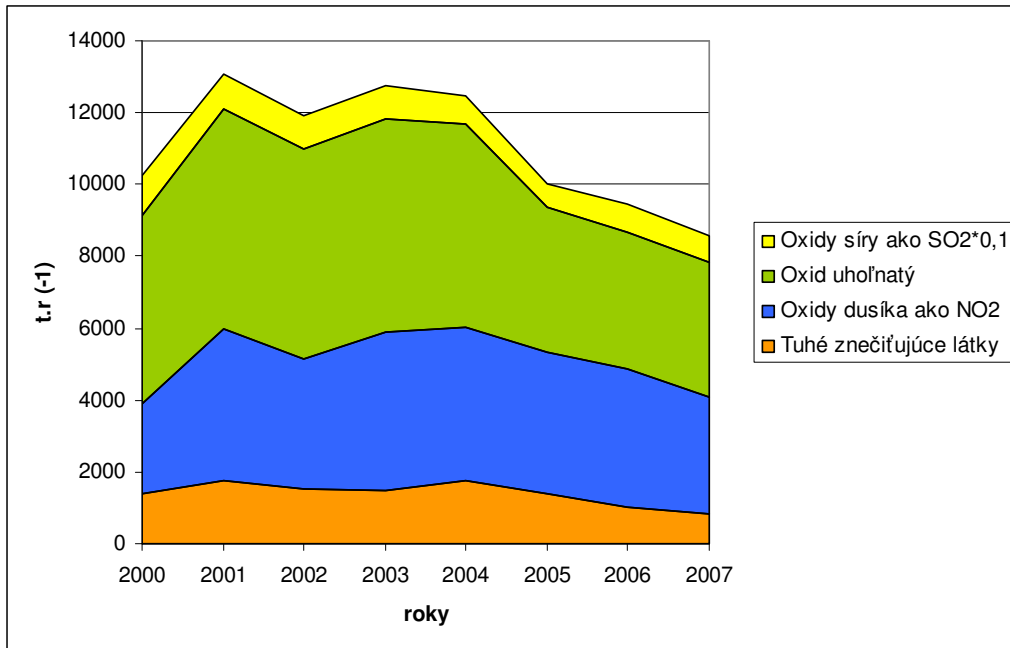
4.1.3. Vývoj NO_x

Emisie oxidov dusíka vykazujú v období od roku 1990 mierny pokles. Mierne zvýšenie emisií v roku 1995 súvisí so zvýšením spotreby zemného plynu. Pokles emisií oxidov dusíka v roku 1996 bol zapríčinený zmenou emisného faktora, zohľadňujúcou stav techniky a technológie spaľovacích procesov. Znižovanie spotreby tuhých palív od roku 1997 viedol k ďalšiemu poklesu emisií NO_x. V rokoch 2002 a 2003 sa na znížení emisií výrazne prejavila denitrifikácia (Elektráreň Vojany). V roku 2006 bol zaznamenaný významnejší pokles emisií NO_x a to hlavne pri veľkých a stredných stacionárnych zdrojoch. Tento pokles súvisí so znížením objemu výroby (Elektrárne Zemianske Kostofany a Slovenský plynárenský priemysel – preprava a.s., Nitra). K výraznejšiemu poklesu emisií NO_x došlo aj u mobilných zdrojov, hlavne v cestnej doprave. Tento pokles súvisí so znížením spotreby kvapalných uhľovodíkových palív oproti roku 2005 a s obnovou vozidlového parku osobných a nákladných vozidiel (MŽP SR, 2007).



Obr. 4 Množstvo emisií oxidu dusíka v okrese Prievidza za roky 2000-2007 (MŽP SR, 2007, vlastné spracovanie)

4.2. Zhodnotenie vývoja základných znečisťujúcich látok za roky 2000 – 2007 v okrese Prievidza



Obr. 5 Vývoj znečisťujúcich látok (oxid síry, oxid uhoľnatý, oxid dusíka, tuhé znečisťujúce látky) v okrese Prievidza za roky 2000-2007 (Vlastné spracovanie, 2010)

*SO₂ * 0,1 boli v grafe vynásobené z toho dôvodu, aby boli čitateľné v grafe, inak by tieto hodnoty nebolo možné dosadiť do jedného grafu*

Základné znečisťujúce látky majú od roku 1990 klesajúcu tendenciu. Pred rokom 1990 bola situácia oveľa horšia. Táto zlá situácia bola spôsobená predovšetkým prudkým rastom výroby energie, priemyselnou činnosťou a zlým zabezpečením podnikov produkujúcich tieto škodlivé látky. Nepriaznivý stav ovzdušia možno pripísať spoločenským, ale aj ekonomickým faktorom spoločnosti, a to najmä v nesprávnej legislatíve do roku 1989, nesprávne umiestneniu znečisťujúcich podnikov. Od roku 1990, keď bola prijatá nová legislatíva sa začali zlepšovať výrobné technológie a procesy. Napríklad na redukcii emisií tuhých častíc sa podieľalo aj zavádzanie odľučovacej techniky, resp. zvyšovanie jej účinnosti., zavedením používania nízkosírných vykurovacích olejov a inštalovaním odsírovacích zariadení u veľkých energetických zdrojov (Elektrárň Zemianske Kostoľany).

V roku 2006 bol zaznamenaný významnejší pokles emisií NO_x, a to hlavne u veľkých a stredných stacionárnych zdrojov. Tento pokles súvisí so znížením objemu výroby (Elektrárne Zemianske Kostoľany).

V roku 2005 bol zaznamenaný výraznejší pokles emisií SO₂ z cestnej dopravy, a to o 77%. Tento pokles, aj napriek nárastu spotreby pohonných látok, bol spôsobený zavedením opatrení týkajúcich sa obsahu síry v pohonných látkach. Pokles emisií v sektore cestná doprava súvisí s pokračujúcou obnovou vozidlového parku generácie novými vozidlami, vybavenými trojcestným riadeným katalyzátorom.

Tieto procesy výraznou mierou dopomohli k znižovaniu emisií základných znečisťujúcich látok v rokoch 2000 – 2007.

4.3. Vyhodnotenie stavu ovzdušia na záujmovej lokalite

Ovzdušie je najvýraznejšie poškodenou zložkou ŽP v sledovanej oblasti okresu Prievidza. Znečistené ovzdušie (najmä v dôsledku silného emisno - imisného zaťaženia zo zdrojov znečistenia) je potenciálnym nebezpečenstvom pre vývoj zdravotného stavu obyvateľstva. Príčinou znečistenia ovzdušia v okrese Prievidza je najmä energetický, banský a chemický priemysel. Ide o znečistenie emisiami zo spaľovacích procesov pri výrobe elektrickej a tepelnej energie a z technologických procesov s použitím organických a anorganických zlúčenín. Významnou mierou sa na tomto stave podieľa aj ostaný priemysel a lokálne zdroje na sídliskách. Kvalita ovzdušia v okrese Prievidza je negatívne ovplyvňovaná predovšetkým činnosťou veľkých priemyselných zdrojov. Najväčšími znečisťovateľmi ovzdušia v okrese Prievidza, no aj v rámci Slovenska sú: Elektrárne Nováky o. z., Zemianske Kostoľany, Novácke chemické závody, a. s. Nováky, Hornonitrianske bane, š. p. Prievidza.

Časť Ponitrianskej oblasti súčasne tvorí aj zaťažené územie, vyžadujúce osobitnú ochranu ovzdušia, pre ktoré bol vypracovaný smogový varovný a regulačný systém v zmysle vyhlášky MŽP SR č. 112/1993 Z. z. Ide o katastrálne územia miest a obcí Prievidzského okresu (Holíčová, 1998).

4.4. Najväčší znečisťovatelia Trenčianskeho kraja za rok 2007

Poradie najväčších znečisťovateľov v rámci Trenčianskeho kraja je zoradené v tab. 1.

Tab. 1 Poradie najväčších znečisťovateľov Trenčianskeho kraja podľa množstva emisií za rok 2007 (NEIS - veľké stredné zdroje*)

T	Tuhé látky		SO ₂	
	Prevádzkovateľ / zdroj	Okres	Prevádzkovateľ / zdroj	Okres
1.	SE, a.s., Bratislava, o.z. Zem.Kost.	Prievidza	SE, a.s., Bratislava, o.z. Zem. Kostofany	Prievidza
2.	Považská cementáreň, a.s. Ladce	Ilava	KVARTET, a.s. Partizánske	Partizánske
3.	Novácke chemické závody a.s. Nováky	Prievidza	TEPLAREŇ, a.s. Považská Bystrica	Považská Bystrica
4.	KVARTET, a.s. Partizánske	Partizánske	VETROPACK NEMŠOVÁ, S.R.O.	Trenčín
5.	VETROPACK NEMŠOVÁ, S.R.O.	Trenčín	HBP, a.s., Banská mech. a elektrifikácia	Prievidza
6.	HBP, a.s., Banská mech. a elektrifik.	Prievidza	TSM Partizánske	Partizánske
7.	TSM Partizánske	Partizánske	Handlovská energetika, s.r.o. Handlová	Prievidza
8.	CEMMAC, a.s. Horné Srnie	Trenčín	MO SR, zdroje v okrese Trenčín	Trenčín
9.	Považský cukor a.s., Trenčianska Tep.	Trenčín	Prefabetón Koš, a.s. Nováky	Prievidza
10.	TERMONOVA Nová Dubnica	Ilava	Považská cementáreň, a.s. Ladce	Ilava
	NO _x		CO	
	Prevádzkovateľ / zdroj	Okres	Prevádzkovateľ / zdroj	Okres
1.	SE, a.s., Bratislava, o.z. Zem. Kost.	Prievidza	CEMMAC, a.s. Horné Srnie	Trenčín
2.	Považská cementáreň, a.s. Ladce	Ilava	Považská cementáreň, a.s. Ladce	Ilava
3.	CEMMAC, a.s. Horné Srnie	Trenčín	SE, a.s., Bratislava, o.z. Zem. Kostofany	Prievidza
4.	RONA a.s. Lednické Rovné	Púchov	Novácke chemické závody a.s. Nováky	Prievidza
5.	VETROPACK NEMŠOVÁ, S.R.O.	Trenčín	Považský cukor a.s., Trenčianska Teplá	Trenčín
6.	TEPLAREŇ, a.s. Považská Bystrica	Považská B.	KVARTET, a.s. Partizánske	Partizánske
7.	Novácke chemické závody a.s. Nováky	Prievidza	TEPLAREŇ, a.s. Považská Bystrica	Považská Bystrica
8.	KVARTET, a.s. Partizánske	Partizánske	Handlovská energetika, s.r.o. Handlová	Prievidza
9.	TERMONOVA Nová Dubnica	Ilava	TSM Partizánske	Partizánske
10.	Handlovská energetika, s.r.o. Handlová	Prievidza	MO SR, zdroje v okrese Trenčín	Trenčín

Zdroj: MŽP SR, 2007, vlastné spracovanie

4.5. Spracovanie meraní znečistenia ovzdušia podľa imisných limitov

Pre niektoré znečisťujúce látky boli stanovené medze tolerancie. Medze tolerancie sa postupne znižujú až po nulovú hodnotu, ktorú dosiahnu v roku, kedy vstúpia limitné hodnoty do platnosti. V roku 2007 existovali medze tolerancie len pre ročné limitné hodnoty pre oxid dusičitý a benzén. Limitné hodnoty, horné a dolné medze na hodnotenie podľa vyhlášky č. 705/2002 Z.z. sú uvedené v tabuľkách 2 a 3. Výstražné hraničné prahy a limitné hodnoty na varovanie na účely vyhlásenia signálov **UPOZORNENIA** a **REGULÁCIA** boli stanovené len pre:

Signál Upozornenia: Nasleduje v prípade, že trojhodinový kľzavý priemer koncentrácie je väčší ako: $\text{SO}_2 - 400 \mu\text{g.m}^{-3}$ $\text{NO}_2 - 250 \mu\text{g.m}^{-3}$

Signál Regulácia: Nasleduje v prípade, že trojhodinový kľzavý priemer koncentrácie je väčší ako: $\text{SO}_2 - 500 \mu\text{g.m}^{-3}$ $\text{NO}_2 - 450 \mu\text{g.m}^{-3}$

Hraničné prahy musia byť prekročené na miestach reprezentatívnych pre kvalitu ovzdušia v oblasti s rozlohou 100 km^2 , alebo pre celú zónu alebo aglomeráciu, podľa toho, čo je menšie. Výsledky z kontinuálnych meraní sú prezentované v grafickej a tabuľkovej forme a boli spracované pre všetky monitorovacie stanice (MŽP SR, 2002-2007).

Koncentrácie, ktoré prekročili limitné hodnoty a limitné hodnoty zvýšené o medzu tolerancie alebo cieľové hodnoty, sú v tabuľkách zvýraznené hrubým červeným písmom, a to v tabuľkách, ktoré sú uvedené v prílohe 1-5.

Tab. 2 Limitné hodnoty znečisťujúcich látok plus medze tolerancie platné na Slovensku pre roky 2001-2010

Znečisťujúce látky	Priemerované obdobie	Limitná hodnota $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Dátum, ku ktorému treba dosiahnuť LH	MT	Limitná hodnota + medza tolerancie [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]										
					Do 31/12 00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
SO₂	1h	350 (24)	1/1/05	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	500	470	440	410	380	350					
SO₂	24h	125 (3)	1/1/05	-											
SO₂^e	1r,W ¹	20 (-)	1/01/03	-											
NO₂	1h	200 (18)	1/01/10	50 %	300	290	280	270	260	250	240	230	220	210	200
NO₂	1r	40 (-)	1/01/10	50 %	60	58									
NO_x^v	1r	30 (-)	1/01/03	-											
PM₁₀	24h	50 (35)	1/01/05	50 %	75	70									
PM₁₀	1r	40 (-)	1/01/05	20 %	48	46									
Pb	1r	0,5 (-)	1/01/05	100 %	1,0	0,9									
CO	Max. 8 h denná hodnota	10000 (-)	1/1/03 (1/1/05)	600 0	160 00	160 00	160 00	140 00	12000	100 00					
Benzén	1r	5 (-)	1/1/06 (1/1/10)	100 %	10	10	10	10	10	10	9	8	7	6	5

Zdroj: MŽP SR, 2007, vlastné spracovanie

¹ zimné obdobie (1. október – 31. marec)

^e pre ochranu ekosystémov, ^v pre ochranu vegetácie

* povolený počet prekročení je uvedený v zátvorkách

Tab. 3 Limitné hodnoty, horné a dolné medze na hodnotenie

	Receptor	Interval spriemerovania	Limitná hodnota $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Medza na hodnotenie [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	
				Horná*	Dolná*
SO₂	Ľudské zdravie	1h	350 (24)		
SO₂	Ľudské zdravie	24h	125 (3)	75 (3)	50 (3)
SO₂	Ekosystém	1r, 1/2r	20 (-)	12 (-)	8 (-)
NO₂	Ľudské zdravie	1h	200 (18)	140 (18)	100 (18)
NO₂	Ľudské zdravie	1r	40 (-)	32 (-)	26 (-)
Nox	Vegetácia	1r	30 (-)	24 (-)	19,5 (-)
PM₁₀	Ľudské zdravie	24h	50 (35)	30 (-)	20 (7)
PM₁₀	Ľudské zdravie	1r	40 (-)	14 (-)	10 (-)
Pb	Ľudské zdravie	1r	0,5 (-)	0,35 (-)	0,25 (-)
CO	Ľudské zdravie	8h (maximálna)	10 000 (-)	7000 (-)	5000 (-)
Benzén	Ľudské zdravie	1r	5 (-)	3,5 (-)	2 (-)

* povolený počet prekročení je uvedený v zátvorkách

	Priemerované obdobie	Cieľová hodnota	Dátum, ku ktorému treba dosiahnuť cieľovú hodnotu
As	1r	6	31.12.2012
Cd	1r	5	31.12.2012
Ni	1r	20	31.12.2012
Bap	1r	1	31.12.2012

Zdroj: MŽP SR, 2007, vlastné spracovanie

4.5.1. Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia ťažkými kovmi

Tab. 4 Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia ťažkými kovmi podľa limitnej hodnoty (Pb) a cieľových hodnôt (As, Cd, Ni)

Znečisťujúca látka	Pb					As				
Rok	2003	2004	2005	2006	2007	2003	2004	2005	2006	2007
Limitna hodnota	700	600	500	500	500					
Cieľová hodnota								6	6	6
H.M. na hodnotenie			350	350	350			3,6	3,6	3,6
D.M. na hodnotenie			250	250	250			2,4	2,4	2,4
Prievidza	19	14	19	18	12	9	8,3	5,6	7,9	5,3
Bratislava	43	27	31	18	10	2,5	0,9	1,7	1,1	0,7

Zdroj: MŽP SR, 2007, vlastné spracovanie

Na základe nameraných výsledkov monitorovacej stanice v Prievidzi sa v rokoch 2003-2007 nameralo iba jedno prekročenie cieľovej hodnoty, a to v roku 2006. V roku 2007 bola už hodnota As pod úrovňou cieľovej hodnoty, z čoho vyplýva, že situácia je momentálne ustálená. Porovnanie s Bratislavou nám len dokazuje, že Prievidza sa nachádza vo veľmi zaťaženej oblasti.

4.5.2. Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia polyaromatickými uhl'ovodíkmi

Tab. 5 Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia polyaromatickými uhl'ovodíkmi (Bap) podľa cieľovej hodnoty

Znečisťujúca látka	Bap
Cieľová hodnota	1
H.M. na hodnotenie	0,6
D.M. na hodnotenie	0,4
Bratislava	0,38
Prievidza	1,41

Zdroj: MŽP SR, 2007, vlastné spracovanie

Meranie (Bap) bolo uskutočnené v roku 2007 a poukazuje na prekročenie cieľovej hodnoty v Prievidzi. V Bratislave táto hodnota nebola prekročená. V roku 2007 bola táto cieľová hodnota výrazne prekročená už len v Košickom kraji.

4.6. Ekologické účinky znečistenia ovzdušia v okrese Prievidza

Pri vyhodnocovaní znečistenia ovzdušia podľa limitných hodnôt na ochranu ľudského zdravia a limitných hodnôt zvýšených o MT sme zistili, že najväčší problém kvality ovzdušia na Slovensku, ako aj vo väčšine európskych krajín, predstavuje v súčasnosti znečistenie ovzdušia tuhými časticami (**PM₁₀**). Každý rok bola prekročená 24h limitná hodnota pre túto znečisťujúcu látku PM₁₀ na všetkých staniciach (Môžeme vidieť v prílohe 1-5). Najvýraznejší pokles 24 – hodinovej limitnej hodnoty na ochranu zdravia ľudí pre PM₁₀ bol zaznamenaný na monitorovacej stanici Bystričany – Rozvodňa SSE. Zo 130 prekročení v roku 2006 klesol ich počet na 48 v roku 2007. Tendencia poklesu naďalej pokračuje. Ročná limitná hodnota bola prekračovaná najviac v Prievidzi a Bystričanoch, a to každý rok. V roku 2007 bola táto limitná hodnota prekročená už len v Prievidzi. Aj v tomto prípade pokles naďalej pokračuje. V roku 2002 boli prekročené 24 hodinové limitné hodnoty pre **oxid siričitý** na všetkých troch staniciach. V Bystričanoch sa vyskytol jeden prípad prekročenia signálu regulácia, ale od tohto roku sa už žiadne prekročenie nevyskytlo, až na pár prekročení výstražného hraničného prahu pre signál regulácia. Pri ostatných znečisťujúcich látkach podľa limitných hodnôt na ochranu ľudského zdravia a limitných hodnôt zvýšených o medzu tolerancie (MT) sme nezistili žiadne výrazné prekročenia, ktoré by mohli ohroziť ľudské zdravie.

4.6.1. Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia za rok 2002 v okrese Prievidza

Vyhodnotenie sa vykonáva na základe limitných hodnôt na ochranu ľudského zdravia a limitných hodnôt zvýšených o MT.

Oxid siričitý v roku 2002 boli prekročené 24 hodinové limitné hodnoty na všetkých troch staniciach. V Bystričanoch sa vyskytol jeden prípad prekročenia signálu Regulácia.

Oxid dusičitý v roku 2002 nebola na žiadnej stanici prekročená limitná hodnota.

PM₁₀ limitná hodnota z roku 2002 zvýšená o medzu tolerancie bola prekročená na stanicích v Prievidzi, Bystričanoch a v Handlovej. Na všetkých troch stanicích bola prekročená 24 hodinová limitná hodnota, ročná limitná hodnota bola prekročená v Prievidzi a Bystričanoch. V prílohe 5 sú uvedené koncentrácie PM₁₀ merané automatickými metódami a tiež ako hodnoty prepočítané na referenčnú gravimetrickú metódu. Pre prepočet koncentrácií získaných automatickými meraniami sa odporúča používať faktor 1,3. Tento faktor bol oficiálne schválený a preto sa použil pre všetky stanice.

Oxid uhoľnatý úroveň znečistenia ovzdušia oxidom uhoľnatým je nízka a na žiadnej monitorovacej stanici nebola prekročená limitná hodnota.

Benzén vo všetkých monitorovacích stanicích bola úroveň znečistenia benzénom pod limitnou hodnotou. Vychádzame z prílohy č. 1.

4.6.2. Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia za rok 2003 v okrese Prievidza

Vyhodnotenie sa vykonáva na základe limitných hodnôt na ochranu ľudského zdravia a limitných hodnôt zvýšených o MT.

Oxid siričitý v roku 2003 nebola na žiadnej stanici prekročená úroveň znečistenia pre hodinové a tiež ani pre denné hodnoty vo väčšom počte, ako stanovuje limitná hodnota na ochranu zdravia ľudí.

Oxid dusičitý v roku 2003 nebola na žiadnej monitorovacej stanici prekročená úroveň znečistenia pre hodinové ani pre ročné hodnoty vo väčšom počte, ako stanovuje limitná hodnota na ochranu zdravia ľudí.

PM₁₀ limitná hodnota z roku 2003, zvýšená o medzu tolerancie, bola prekročená na stanicích v Prievidzi a Bystričanoch. Na obidvoch stanicích bola prekročená 24 hodinová limitná hodnota aj ročná limitná hodnota. V prílohe 4 sú uvedené koncentrácie PM₁₀ merané automatickými metódami a tiež ako hodnoty prepočítané na referenčnú gravimetrickú metódu. Pre prepočet koncentrácií získaných automatickými meraniami sa odporúča používať faktor 1,3. Tento faktor bol oficiálne schválený a preto sa použil pre všetky stanice.

Oxid uhoľnatý úroveň znečistenia ovzdušia oxidom uhoľnatým je nízka a na žiadnej monitorovacej stanici nebola prekročená limitná hodnota.

Benzén vo všetkých monitorovacích staniciach bola úroveň znečistenia benzénom pod limitnou hodnotou.

Pb znečistenie ovzdušia olovom nepredstavuje v súčasnosti vážny problém v Slovenskej republike a neprekračuje hornú medzu na hodnotení. Vychádzame z prílohy č. 2.

4.6.3. Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia za rok 2005 v okrese Prievidza

Vyhodnotenie sa vykonáva na základe limitných hodnôt na ochranu ľudského zdravia a limitných hodnôt zvýšených o medzu tolerancie (MT). Do hodnotenie je zaradená aj monitorovacia stanica v Trenčíne.

Oxid siričitý v roku 2005 nebola na žiadnej stanici prekročená úroveň znečistenia pre hodinové a tiež ani pre denné hodnoty vo väčšom počte, ako stanovuje limitná hodnota na ochranu zdravia ľudí. V roku 2005 sa na rozdiel od predošlých rokov nevyskytli v okrese Prievidza ani v Trenčíne žiadne prípady prekročenia výstražných a hraničných prahov.

Oxid dusičitý v roku 2005 nebola na žiadnej monitorovacej stanici prekročená úroveň znečistenia pre hodinové ani pre ročné hodnoty vo väčšom počte, ako stanovuje limitná hodnota na ochranu zdravia ľudí.

PM₁₀ v roku 2005 bola na všetkých monitorovacích staniciach v rámci okresu Prievidza (vrátane Trenčína) prekročená 24h limitná hodnota pre túto znečisťujúcu látku. Ročná limitná hodnota bola prekročená len v Prievidzi, Bystričanoch a Trenčíne.

Oxid uhoľnatý úroveň znečistenia ovzdušia oxidom uhoľnatým je nízka a na žiadnej monitorovacej stanici nebola prekročená limitná hodnota.

Benzén vo všetkých monitorovacích staniciach bola úroveň znečistenia benzénom pod limitnou hodnotou $5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, ktorú musí SR dosiahnuť v roku 2010.

Pb Znečistenie ovzdušia olovom nepredstavuje v súčasnosti vážny problém v Slovenskej republike a neprekračuje hornú medzu na hodnotenie. Vychádzame z prílohy č.3.

4.6.4. Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia za rok 2006 v okrese Prievidza

Vyhodnotenie sa vykonáva na základe limitných hodnôt na ochranu ľudského zdravia a limitných hodnôt zvýšených o MT. Do hodnotenia je zaradená aj monitorovacia stanica v Trenčíne.

Oxid siričitý v roku 2006 sa v okrese Prievidza vyskytol 1 prípad prekročenia výstražného hraničného prahu pre signál upozornenie, a to konkrétne v Prievidzi na Malonecpalskej.

Oxid dusičitý v roku 2006 nebola na žiadnej monitorovacej stanici prekročená úroveň znečistenia pre hodinové ani pre ročné hodnoty vo väčšom počte, ako stanovuje limitná hodnota na ochranu zdravia ľudí.

PM₁₀ v roku 2006 bola na všetkých monitorovacích staniciach v rámci okresu Prievidza (vrátane Trenčína) prekročená 24h limitná hodnota pre túto znečisťujúcu látku. Ročná limitná hodnota bola prekročená len v Prievidzi a Bystričanoch.

Oxid uhoľnatý úroveň znečistenia ovzdušia oxidom uhoľnatým je nízka a na žiadnej monitorovacej stanici nebola prekročená limitná hodnota.

Benzén vo všetkých monitorovacích staniciach bola úroveň znečistenia benzénom pod limitnou hodnotou $5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, ktorú musí SR dosiahnuť v roku 2010.

Pb znečistenie ovzdušia olovom nepredstavuje v súčasnosti vážny problém v Slovenskej republike a neprekračuje hornú medzu na hodnotenie.

As, Ni, Cd z uvedených znečisťujúcich látok sa vyskytlo prekročenie cieľovej hodnoty len pri As na stanici, Prievidza – J. Hollého. Vychádzame z prílohy č. 4.

4.6.5. Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia za rok 2007 v okrese Prievidza

Vyhodnotenie sa vykonáva na základe limitných hodnôt na ochranu ľudského zdravia a limitných hodnôt zvýšených o MT. Do hodnotenie je zaradená aj monitorovacia stanica v Trenčíne.

Oxid siričitý v roku 2007 v okrese Prievidza sa vyskytol 1 prípad prekročenia výstražného hraničného prahu pre signál regulácia, a to konkrétne v Bystričanoch, Rozvodňa SSE.

Oxid dusičitý v roku 2007 nebola na žiadnej monitorovacej stanici prekročená úroveň znečistenia pre hodinové ani pre ročné hodnoty vo väčšom počte, ako stanovuje limitná hodnota na ochranu zdravia ľudí. Na monitorovacej stanici Trenčín, Hasičská bolo zaznamenaných 29,1 prekročení, čo je tolerované.

PM₁₀ Najväčší problém kvality ovzdušia na Slovensku, ako ja vo väčšine európskych krajín, predstavuje v súčasnosti znečistenie ovzdušia tuhými časticami (**PM₁₀**). V roku 2007 bola na všetkých monitorovacích staniciach v rámci okresu Prievidza (vrátane Trenčína) prekročená 24h limitná hodnota pre túto znečisťujúcu látku. Ročná limitná hodnota bola prekročená len v Prievidzi.

Oxid uhoľnatý úroveň znečistenia ovzdušia oxidom uhoľnatým je nízka a na žiadnej monitorovacej stanici nebola prekročená limitná hodnota.

Benzén v roku 2007 sa najvyššia úroveň benzénu namerala len na stanici Trenčín, Hasičská $2,3 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, čo je pod limitnou hodnotou ($5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$).

Pb v roku 2007 neboli zaznamenané na žiadnej stanici zvýšené koncentrácie tohto ťažkého kovu.

Bap v roku 2007 bola prekročená cieľová hodnota (polyaromatickými uhľovodíkmi) len na stanici v Prievidzi, Malonecpalská. Vychádzame z prílohy č. 5.

5 Návrhy na využitie výsledkov

Keďže vývoj znečisťujúcich látok v riešenom okrese Prievidza má klesajúci trend, treba v tomto nastolenom trende pokračovať a vyvíjať stále lepšie technológie, ktoré zabraňujú rozširovaniu sa znečisťujúcich látok a snažiť sa nahrádzať tradične využívané zdroje energie alternatívnymi zdrojmi, ktoré šetria naše životné prostredie. Množstvo oxidu siričitého možno výrazne znížiť budovaním odsírovacích zariadení v teplárňach a elektrárňach. Okrem odsírenia odpadových plynov treba výrazne znížiť aj množstvo oxidov dusíka vo výfukových plynoch motorových vozidiel. Tento problém možno úspešne riešiť používaním katalyzátorov výfukových plynov v motorových vozidlách.

Pokrok v moderných technológiách ukazuje oboje, výhody i nevýhody. Máme úžitok z viacerých palív a viacerých dopravných prostriedkov, ale tiež máme problémy s väčším znečistením.

Dokonalé čistenie odpadových plynov v našej krajine znamená iba čiastočné zníženie znečistenia ovzdušia. Tieto problémy možno riešiť iba medzinárodnou spoluprácou.

Európska únia chce byť lídrom v znižovaní oxidu uhličitého, ktorého sa ročne vo svete vyprodukuje 28 miliárd ton, pričom toto číslo neustále rastie. Podľa prognóz do roku 2030 vzrastú globálne emisie v porovnaní s rokom 2004 až o 59 percent. Mnohí odborníci sa pýtajú, či úsilie Európskej únie vôbec k niečomu povedie. Jej snahu o zníženie objemu emisií skleníkových plynov prirovnávajú k boju s veternými mlynmi, pretože extrémne rýchlo rastie produkcia tohto plynu v najľudnatejších krajinách sveta, a to napríklad v Číne a Indii, ktoré hlad po energiách núti budovať stále nové tepelné elektrárne bez sequestračných zariadení. Európa produkuje len približne 16 percent z celkových svetových emisií, takže svet aj tak nezachráni. Podzemné ukladanie oxidu uhličitého je len jednou z možností znižovania jeho koncentrácie v ovzduší. K ďalším metódam patrí zvyšovanie efektívnosti tepelných elektrární a využívanie obnoviteľných zdrojov energie. Niektorí odborníci k nim rátajú aj obchodovanie s emisiami oxidu uhličitého, iní to naopak nepovažujú za ekologický, ale ekonomický nástroj, s ktorým sa dá výhodne obchodovať, ale globálny príspevok do emisného balíka sa tým nemení.

6 Záver

Predmetom bakalárskej práce bolo zhodnotiť stav znečistenia ovzdušia v okrese Prievidza. Prievidza patrí do Trenčianskeho kraja, ktorý je rozdelený do 9 okresov, ktoré sa podieľajú na celkových emisiách rovnomerne. Z územného začlenenia jednotlivých zdrojov vyplýva, že väčšina pochádza z okresu Prievidza. V okrese sú situované veľké priemyselné zdroje, ktoré sú významnými zástupcami palivovo-energetického a chemického priemyslu na Slovensku. Najväčším zdrojom znečistenia v okrese Prievidza sú SE, a.s, Bratislava, o.z. ENO Zemianske Kostolany. Treba povedať, že táto elektráreň patrí medzi najväčších znečisťovateľov ovzdušia na Slovensku, pričom v produkcii SO₂ jej patrí 1. miesto v rámci Slovenska s percentuálnym podielom 48,25 %.

Druhým najväčším znečisťovateľom v rámci okresu Prievidza sú Novácke chemické závody, a.s. Nováky (NCHZ). NCHZ predstavujú 2, 11% podiel na emisiách TZL, čím sa v rámci Slovenska zaraďujú na 7. miesto.

Ďalšími významnými znečisťovateľmi v rámci okresu Prievidza sú HBP. a.s., Banská mechanizácia a elektrifikácia Nováky a Handlovská energetika, s.r.o. Handlová.

Môžeme skonštatovať, že trend vývoja emisií základných znečisťujúcich látok za obdobie rokov 2000-2007 má napriek určitým výkyvom klesajúcu respektíve stabilizovaný trend.

Pri vyhodnocovaní znečistenia ovzdušia podľa limitných hodnôt na ochranu ľudského zdravia a limitných hodnôt zvýšených o MT sme zistili, že najväčší problém kvality ovzdušia v Prievidzi a aj na celom Slovensku predstavuje v súčasnosti znečistenia ovzdušia tuhými časticami PM₁₀. Aj tu sme ale zaznamenali oproti minulým rokom klesajúci trend.

Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia ťažkými kovmi podľa limitnej hodnoty (Pb) a cieľových hodnôt (As, Cd, Ni) v rokoch 2003-2007 nám len poukázalo na to, že bolo zaznamenané len jedno prekročenie, a to v roku 2006. V porovnaní s našim hlavným mestom Bratislava sme namerali omnoho väčšie koncentrácie týchto látok v ovzduší, čo len poukazuje na kritický stav znečistenia ovzdušia v okrese Prievidza.

Znečistenie ovzdušia Bap bolo v roku 2007 v Prievidzi nad cieľovou hodnotou. V roku 2007 bola táto cieľová hodnota výrazne prekročená už len v Košickom kraji.

Kvalita ovzdušia má kritický význam pre zdravie a životné prostredie. Znečisťujúce látky v ovzduší sa podieľajú na tvorbe smogu a kyslého dažďa, ktoré spôsobujú respiračné a iné vážne ochorenia. Poškodzujú ochrannú ozónovú vrstvu vo vrchnej časti atmosféry a ovplyvňujú zmenu klímy. Znečisťujúce látky v ovzduší môžu byť obzvlášť škodlivé najmä pre ľudí patriacich do vysokorizikových skupín ako sú deti a ľudia vyššej vekovej kategórie.

Ponitrianska oblasť je už z minulosti známa, že tu bola jedna z najvyšších úmrtností v rámci Slovenska. Veľkým problémom v okrese Prievidza je dlhodobá expozícia inhalovateľnými prachovými časticami PM₁₀ a dáva sa do súvislosti so vzostupom úmrtnosti na ochorenia dýchacej sústavy a srdcovo-cievnych ochorení (pri dlhodobej koncentrácii cca 75g/m³ asi o 5-6%) a so zhoršovaním priebehu ochorení dýchacej sústavy (pri dlhodobej koncentrácii cca 25 g/m³ asi o 7-8%).

Okres Prievidza patrí medzi regióny s najväčším výskytom nádorov na Slovensku, s trvalo stúpajúcim trendom. Z jednotlivých nádorových ochorení je závažný výskyt nádorových ochorení kože.

Aj keď sme zaznamenali zníženie koncentrácií znečisťujúcich látok v ovzduší, stav je aj napriek tomu v okrese Prievidza naďalej závažný a z globálneho hľadiska je bezpredmetné uvažovať o nejakom zlepšení stavu znečistenia ovzdušia, keďže Slovensko nepatrí medzi krajiny, ktoré najviac prispievajú k tomuto závažnému celosvetovému problému.

7 Použitá literatúra

1. AB AFFY, Dušan a i. 2002. *Atlas krajiny Slovenskej republiky*. 1. vyd. Bratislava : MŽP, 2002. 344 s. ISBN 80-88833-27-2.
2. BRTEK, Ján 1990. *Príroda horného Ponitria*. 1. vyd. Martin : OSVETA, 1990. 88 s. ISBN 80-217-0181-1.
3. CAVONE, Guiseppe a i. 2005. *Viacjazyčný multimedialný slovník životného prostredia a vedných disciplín týkajúcich sa Zeme*. 1 vyd. Rumunsko : AZIMUTH, 2005. 651 s. ISBN 973-87276-5-0.
4. ČERMÁK Oskar a i. 2008. *Životné prostredie*. 1. vyd. Bratislava : STU, 2008. 390 s. ISBN 978-80-227-2958-1.
5. DEMO, Milan a i. 2007. *Udržateľný rozvoj – život v medziach únosnej kapacity biosféry*. 1. vyd. Nitra : SPU, 2007. 440 s. ISBN 978-80-8069-826-3.
6. EUROPSKA KOMISIA. 2009. *Skleníkové plyny* [online]. 2009 [cit. 2010- 02-15]. Dostupné na internete: http://ec.europa.eu/environment/climat/campaign/pdf/gases_sk.pdf.
7. DRÍMAL, Marek a i. 2006. *Životné prostredie a zdravie 1. Ovzdušia a klíma*. 1. vyd. Banská Bystrica: UMB, 2006. 57 s. ISBN 80-8083-330.
8. HOLÍČOVÁ, Viera 1998. *Environmentálny akčný program pre Hornú Nitru*. In *Enviromagazín*, roč. 3, 1998. č. 4, s. 18-19
9. HRONEC, Ondrej a i. 2005. *Ochrana ovzdušia a vôd*. 1. vyd. Nitra: SPU, 2005. 170 s. ISBN 80-8069-536-9.
10. HRONEC, Ondrej a i. 2002. *Cudzorodé látky a ich riziká*. 1. vyd. Košice : HARLEQUIN QUALITY, 2002. 200 s. ISBN 80-968824-0-6.
11. KALÚZ, Karol a i. 2005. *Kvalita ovzdušia*. 1. vyd. Nitra : SPU, 2005. 88 s. ISBN 80-8069-532-6.
12. KLINDA, Jozef. 1995. *Enviromentalistika a právo* 1. vyd. Bratislava: MŽP, 1995. 455 s. ISBN 80-88833-01-9.
13. KRÁLIKOVÁ, Ružena a i. 2007. *Technika ochrany životného prostredia*. 1. vyd. Košice: ELFA, 2007. 303 s. ISBN 978-80-8086-062-2.

14. KVASNIČKOVÁ, Danuše - MIKULOVÁ, Vlasta. 2002. *Životné prostredie*. 1. vyd. Bratislava: MEDIA TRADE, 2002. 159 s. ISBN 80-08-03341-X.
15. NÁTR, Ľubomír. 2006. *Zemňe jako skleník a proč se bát CO₂*. 1. vyd. Praha: ACADEMIA, 2006. 143 s. ISBN 80-200-1362-8.
16. NOSKOVIČ, Jaroslav a i. 2007. *Ochrana a tvorba životného prostredia*. 3. vyd. Nitra: SPU, 2007. 152 s. ISBN 978-80-8069-978-9.
17. PROUSEK, Jozef - ČÍK, Gabriel. 2008. *Základy ekológie a environmentalistiky*. 2. vyd. Bratislava: STU, 2008 212 s. ISBN 80-227-2097-6.
18. MŽP SR, 2007. *Správa o kvalite ovzdušia a podiele jednotlivých zdrojov na jeho znečisťovaní v Slovenskej republike*. Bratislava: MŽP SR, SHMU, 2007. 90 s. ISBN 978-80-88907-66-4.
19. MŽP SR, 2006. *Správa o kvalite ovzdušia a podiele jednotlivých zdrojov na jeho znečisťovaní v Slovenskej republike*. Bratislava: MŽP SR, SHMU, 2006. 92 s. ISBN 978-80-88907-60-2.
20. MŽP SR, 2005. *Správa o kvalite ovzdušia a podiele jednotlivých zdrojov na jeho znečisťovaní v Slovenskej republike*. Bratislava: MŽP SR, SHMU, 2005. 92 s. ISBN 80-88907-57-8.
21. MŽP SR, 2003. *Správa o kvalite ovzdušia a podiele jednotlivých zdrojov na jeho znečisťovaní v Slovenskej republike*. Bratislava: MŽP SR, SHMU, 2003. 88 s. ISBN 80-88907-50-0.
22. MŽP SR, 2002. *Správa o kvalite ovzdušia a podiele jednotlivých zdrojov na jeho znečisťovaní v Slovenskej republike*. Bratislava: MŽP SR, SHMU, 2002. 88 s. ISBN 80-88907-39-X.
23. STREĎANSKÝ, Jozef a i. 2005. *Hodnotenie kvality životného prostredia*. 1. vyd. Nitra: SPU, 2005. 161 s. ISBN 80-8069-625-X.
24. STREĎANSKÝ, Jozef. 1991. *Ochrana životného prostredia a tvorby krajiny*. 1. vyd. Nitra: SPU, 1991. 111 s. ISBN 80-7137-000-2.
25. TÖLGYESSY, Juraj - BLAŽEJ, Anton. 1982. *Otázky a odpovede z chémie životného prostredia*. 1. vyd. Bratislava: ALFA, 1982. 376 s. ISBN 63-135-82.
26. TÖLGYESSY, Juraj a i. 1983. *Životodarný závoj Zeme*. 1. vyd. Bratislava: OBZOR, 1983. 536 s. ISBN 60-036-83.

27. TÖLGYESSY, Juraj - PIATRIK, Milan. 1994. *Technológia vody, ovzdušia a tuhých odpadov*. 1. vyd. Bratislava: STU, 1994. 283 s. ISBN 80-227-0619-1.
28. *Vyhláška MŽP SR č. 60/2003, ktorou sa ustanovujú národné emisné stropy a emisné kvóty*
29. *Vyhláška MŽP SR č. 706/2002 Z.z. o zdrojoch znečisťovania, o emisných limitoch, o technických požiadavkách a o všeobecných podmienkach prevádzkovania, o zozname znečisťujúcich látok, o kategorizácii zdrojov znečisťovania ovzdušia a o požiadavkách zabezpečenia rozptylu emisií znečisťujúcich látok v znení vyhlášky č. 410/2003 Z.z.*
30. *Vyhláška MŽP SR č. 705/2002 Z.z. o kvalite ovzdušia*

8 Prílohy

Príloha 1 Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia podľa limitných hodnôt na ochranu ľudského zdravia a limitných hodnôt zvýšených o medzu tolerancie (MT) za rok 2002

Ochrana zdravia												LHV	
1). Prievidza, Malonecpalska													
2). Bystričany, Rozvodňa SSE													
3). Handlová, Morovianska cesta													
Rok	SO ₂		NO ₂		1,3*PM ₁₀		PM ₁₀		Pb	CO	Benzén	SO ₂	NO ₂
2002	1hod	24hod	1hod	1rok	24hod	1rok	24hod	1rok	1rok	8hod	1rok	3hod	3hod
LM	410	125	280	58	65	46	65	46	900 ²	KP ¹	10	po	po
Ppp	(24)	(3)	(18)		(35)		(35)			16000		sebe	sebe
			500	500									
1.	5	5	0	25,4	85	51,9	31	39,9	18			0	0
2.	6	7	0	19,5	67	48,2	26	37,1				1	0
3.	3	4	0	16,4	43	43,2	10	33,2				0	0

Zdroj: MŽP SR, 2002, vlastné spracovanie

LHV – limitné hodnoty na varovanie (počet dní)

LM – limitná hodnota

Ppp – povolený počet prekročení

¹ maximálna hodnota 8 hod kľzavého priemeru

XX,X hodnota je nad limitnou hodnotou

XXX počet prekročení > povolený počet

² olovo je v ng/m³

Znečisťujúce látky, ktoré prekročili limitnú hodnotu sú zvýraznené hrubým **červeným písmom**

Príloha 2

Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia podľa limitných hodnôt na ochranu ľudského zdravia a limitných hodnôt zvýšených o medzu tolerancie (MT) za rok 2003

Ochrana zdravia											LHV		
1). Prievidza, Malonecpalska													
2). Bystričany, Rozvodňa SSE													
3). Handlová, Morovianska cesta													
Rok	SO ₂		NO ₂		1,3*PM ₁₀		PM ₁₀		Pb	CO	Benzén	SO ₂	NO ₂
2003	1hod	24hod	1hod	1rok	24hod	1rok	24hod	1rok	1rok	8hod	1rok	3hod	3hod
LM	410	125	270	54	60	43	60	43	900 ²	KP ¹	10	po	po
PPP	(24)	(3)	(18)		(35)		(35)			14000		sebe	sebe
												500	500
1.	1	0	0	25,6	109	55,0	63	42,3	18,6			0	0
2.	2	0	0	18,6	92	50,2	44	38,6				0	0
3.	0	0	0	15,7	23	32,3	16	24,8				0	0

Zdroj: MŽP SR, 2003, vlastné spracovanie

LHV – limitné hodnoty na varovanie (počet dní)

LM – limitná hodnota

PPP – povolený počet prekročení

¹ maximálna hodnota osemhodinového kízavého priemeru

XX,X hodnota je nad limitnou hodnotou

XXX počet prekročení > povolený počet

¹ olovo je v ng/m³

Znečisťujúce látky, ktoré prekročili limitnú hodnotu sú zvýraznené hrubým červeným písmom

Príloha 3 Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia podľa limitných hodnôt na ochranu ľudského zdravia a limitných hodnôt zvýšených o medzu tolerancie (MT) za rok 2005

Ochrana zdravia												VHP ³	
1). Prievidza, Malonecpalska													
2). Bystričany, Rozvodňa SSE													
3). Handlová, Morovianska cesta													
4). Trenčín, Hasičská *													
Rok	SO ₂		NO ₂		NO ₂ +MT		PM ₁₀		CO	C ₆ H ₆ ²	C ₆ H ₆ +M T	S0 ₂	NO ₂
2005	1hod	24hod	1hod	1rok	1hod	1rok	24hod	1rok	8hod ¹⁾	1rok		3hod	3hod
LM	350	125	200	40	230	50	50	40	10000	5		kľzavý	kľzavý
PPP	(24)	(3)	(18)		(18)		(35)					priemer	priemer
												500	400
1.	6	0	0	24	0	24	131	49,2				0	0
2.	2	0	0	8,6	0	8,6	147	51,2				0	0
3.	1	1	0	15,1	0	15,1	41	30,3				0	0
4.*	0	0	0	37,8	0	37,8	52	42,6	2147	2,4(11)	2,4(11)	0	0

Zdroj: MŽP SR, 2005, vlastné spracovanie, 2010

LM – limitná hodnota

PPP – povolený počet prekročení

¹⁾ maximálna osemhodinová koncentrácia

²⁾ (X) – pasívne 14 dňové merania, X – počet kampani v roku, okrem zimného obdobia, kedy sa merania nevykonávali

³⁾ Limitné hodnoty pre výstražné hraničné prahy

* stanica Trenčín, Hasičská merala v roku 2005 len jeden polrok

XX,X hodnota je nad limitnou hodnotou

XXX počet prekročení > povolený počet

Znečisťujúce látky, ktoré prekročili limitnú hodnotu sú zvýraznené hrubým červeným písmom

Príloha 4 Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia podľa limitných hodnôt na ochranu ľudského zdravia a limitných hodnôt zvýšených o medzu tolerancie (MT) za rok 2006

Ochrana zdravia												VHP ²⁾	
1). Prievidza, Malonecpalska													
2). Bystričany, Rozvodňa SSE													
3). Handlová, Morovianska cesta													
4). Trenčín, Hasišská													
Rok	SO ₂		NO ₂		NO ₂ +MT		PM ₁₀		CO	Ben- zén	Ben.+ MT	SO ₂	NO ₂
	1hod	24hod	1hod	1rok	1hod	1rok	24hod	1rok	8hod ¹⁾	1rok	1rok	3hod	3hod
2006	1hod	24hod	1hod	1rok	1hod	1rok	24hod	1rok	8hod ¹⁾	1rok	1rok	3hod	3hod
LM	350	125	200	40	240	48	50	40	10000	5	8	Kĺzavý priemer 500	Kĺzavý priemer 400
PPP	(24)	(3)	(18)		(18)		(35)						
1.	a 7	a 3	0	31,0	0	31,0	124	51,8				0	
2.	4	1	a 0	a 7,7	a 0	a 7,7	130	49,6				0	
3.	0	0	0	13	0	13	a 41	a 33,8				0	
4.	0	0	0	35,6	0	35,6	64	35,3	2595	1,3	1,3	0	

Zdroj: MŽP SR, 2006, vlastné spracovanie

LM – limitná hodnota

PPP – povolený počet prekročení

¹⁾ Maximálna osemhodinová koncentrácia

²⁾ Limitné hodnoty pre výstražné hraničné prahy

Znečisťujúce látky, ktoré prekročili limitnú hodnotu sú zvýraznené hrubým červeným písmom

Označenie výťažnosti ? >90 %, ^a 75 – 90 %, ^b 50 – 75 %, ^c < 50 % platných meraní

Znečisťujúce látky, ktoré prekročili limitnú hodnotu sú zvýraznené hrubým **červeným písmom**

Príloha 5 Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia podľa limitných hodnôt na ochranu ľudského zdravia a limitných hodnôt zvýšených o medzu tolerancie (MT) za rok 2007

Ochrana zdravia														VHP ²⁾	
1). Prievidza, Malonepalska															
2). Bystričany, Rozvodňa SSE															
3). Handlová, Morovianska cesta															
4). Trenčín, Hasišská															
Rok	SO ₂		NO ₂		NO ₂ +MT		PM ₁₀		*PM ₁₀		CO	Ben -zén	Ben.+ MT	SO ₂	NO ₂
2007	1hod	24hod	1hod	1rok	1hod	1rok	24hod	1rok	24hod	1rok	8hod ¹⁾	1rok	1rok	3hod	3hod
LM	350	125	200	40	230	46	50	40	50	40	10000	5	8	Kízavý priemer 500	Kízavý priemer 400
PPP	(24)	(3)	(18)		(18)		(35)		(35)						
1.	0	0					80	41,8	73	40,1				0	
2.	8	1					48	33,4	46	33,0				6	
3.	0	0					41	29,8	38	29,4					
4.	0	0	0	29,1	0	29,1	47	31,9	38	29,6	2021	2,0	2,0	0	0

Zdroj: MŽP SR, 2007, Vlastné spracovanie

LM – limitná hodnota

PPP – povolený počet prekročení

¹⁾ Maximálna osemhodinová koncentrácia

²⁾ Limitné hodnoty pre výstražné hraničné prahy

Znečisťujúce látky, ktoré prekročili limitnú hodnotu sú zvýraznené hrubým červeným písmom