

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

**2119158**

**Lokalizácia priemyslu v regióne a jeho vplyv na vybrané zložky  
životného prostredia**

**2010**

**Bc. Zuzana Ščecinová**

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA  
V NITRE**

Rektor: prof. Ing. Mikuláš Látečka, PhD.

FAKULTA EURÓPSKYCH ŠTÚDIÍ A REGIONÁLNEHO ROZVOJA

**Dekanka: prof. JUDr. Anna Bandlerová, PhD.**

**Lokalizácia priemyslu v regióne a jeho vplyv na vybrané zložky  
životného prostredia**

**Diplomová práca**

**Študijný program:** Environmentálne manažérstvo  
**Študijný odbor:** 4.3.3. Environmentálny manažment  
**Katedra ekológie**  
**Vedúci katedry:** prof. RNDr. Pavol Eliáš, CSc.

**Vedúci práce:** Mgr. Marián Kotrla, PhD.

## **Abstrakt**

Cieľom diplomovej práce bola lokalizácia priemyslu v okrese Michalovce a identifikácia vplyvu jednotlivých druhov priemyslu na vybrané zložky životného prostredia a to ovzdušie, vodu, pôdu a biotu. V diplomovej práci sme identifikovali a analyzovali priemyselné zdroje znečisťovania životného prostredia v okrese Michalovce, vymedzili oblasti ich pôsobenia, posúdili mieru rizík a v záverečnej časti sme navrhli opatrenia na zmiernenie negatívnych vplyvov priemyslu na jednotlivé zložky životného prostredia. Diplomová práca pozostáva z troch hlavných častí. V úvodnej časti sme analyzovali súčasný stav riešenej problematiky. V tejto časti sme citovali názory vybraných autorov na danú problematiku. V hlavnej časti sme vymedzili územie okresu Michalovce, s jeho fyzickogeografickou a socioekonomickou analýzou. V nej sme uviedli aké druhy priemyslu sa nachádzajú na území okresu Michalovce a popísali sme vplyv priemyslu na jednotlivé zložky životného prostredia. Na základe výsledkov a pozorovaní, ktoré sme získali z jednotlivých podnikov, ako aj orgánov špecializovanej štátnej správy konštatujeme, že najväčší vplyv na znečistenie jednotlivých zložiek životného prostredia má na hodnotenom území energetický a chemický priemysel. V menšej miere sa na znečisťovaní životného prostredia podieľa drevospracujúci, ťažobný, strojársky a elektrotechnický priemysel. K špecifikám znečistenia životného prostredia na území okresu Michalovce patrí neblahé dedičstvo výroby PCB látok v bývalom závode Chemko Strážske. Aj keď sa výroba PCB látok ukončila pred vyše dvadsiatimi rokmi problémy s kontamináciou hlavne pôd a ostatných zložiek životného prostredia pretrváva dodnes. V závere diplomovej práce sú konkrétne návrhy a podnety na riešenie problematiky ochrany životného prostredia. Práca je doplnená o zoznam bibliografických odkazov, zoznam tabuliek a grafov.

**Kľúčové slová:** životné prostredie, priemysel, ovzdušie, voda, pôda, biota, ochrana životného prostredia, kvalita zložiek životného prostredia

## **Abstract**

The aim of diploma thesis was to locate the industry in the region Michalovce and to identify the influence of the various kinds of industry on selected elements of the environment such as atmosphere, water, soil and biota. In the diploma thesis we identified and analysed the industrial sources of pollution of the environment in the county of Michalovce, specified the fields of their action, judged the degree of the risk and in the conclusion of thesis suggested measures to reduce the negative influence of the industry on various kinds of the environment. Diploma thesis consists of three main parts. In the introduction we analysed present situation of that issue. In this part we quoted the opinions of chosen authors on given issue. In the main part we specified the area of the county Michalovce with its physiographical and social-economical analysis. There we presented what kind of industry is situated in the county of Michalovce and we described their influence on the elements of the environment. The results and surveys, which we obtained from the various factories and from the authorities of the specialised public administration, point out that the most negative influence on the pollution of various kind of the environment on judged area have power and chemical industry. Less pollution is caused by wood, extractive and machine industry and electrical engineering. The specific aspect of the pollution of the environment in the county of Michalovce is the production of the PCBs in the former factory Chemko Strážske. Although the production of the PCBs terminated more than twenty years ago, the problem with the contamination mainly the soil contamination and the other elements of the environment lasts till now. In the conclusion of diploma thesis are concrete suggestions and ideas how to solve the issue of environmental protection. Diploma thesis also contains the list of bibliographic references, tables and graphs.

**Key words:**

Environment, industry, atmosphere, water, soil, biota, environmental protection, quality of the elements of the environment

## ČESTNÉ VYHLÁSENIE

Podpísaná Zuzana Ščecinová čestne vyhlasujem, že som diplomovú prácu vypracovala samostatne, s použitím uvedenej literatúry.

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

Nitra 26.4.2010

.....  
podpis autora DP

Touto cestou vyslovujem poďakovanie pánovi Mgr. Mariánovi Kotrlovi, PhD.  
za pomoc, odborné vedenie, cenné rady a pripomienky pri vypracovaní mojej diplomovej  
práce.

Nitra 26.4.2010

.....  
podpis autora DP

## **Použité označenie:**

**a.s.** – akciová spoločnosť

**BPJE** - bonitovaných pôdno-ekologických jednotiek

**BSK5** - biochemická spotreba kyslíka

**ChSK-Cr** – chemická spotreba kyslíka

**Cl** – chlór

**CO** – oxid uhoľnatý

**CO<sub>2</sub>** – oxid uhličitý

**COU** – celkový organický uhlík

**Cr** – chróm

**ČOV** – čistiareň odpadových vôd

**EIA** - Environmental Impact Assessment

**EVO** – Elektrárne Vojany

**Fe** – železo

**H<sub>2</sub>** - vodík

**HBV** – hromadná bytová výstavba

**HFCs** - neplnohalogénne fluorované uhl'ovodíky

**CH<sub>4</sub>** – detekovaný plyn (metán)

**CHKO** – chránená krajinná oblasť

**CHÚ** – chránené územie

**IBV** – individuálna bytová výstavba

**JZ** – juhozápad

**KÚ ŽP** – krajský úrad životného prostredia

**LPF** – lesný pôdny fond

**MH SR** – Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky

**Mn** – mangán

**MPZ** – monitoring poľovnej zveri

**MS Office** - Microsoft Office

**MŽP SR** – Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky

**N<sub>2</sub>O** – oxid dusný

**nd** – nedetekovaný kongenér

**nk** – nekvantifikovaný obsah

**NEL** – napolárne extrahovateľné látky

**NL** – nerozpustné látky  
**NO** – oxid dusnatý  
**NO<sub>3</sub>** - dusičnanový anión  
**NO<sub>x</sub>** - oxidy dusíka  
**NPR** – národná prírodná rezervácia  
**NSTUR** – národná stratégia trvalo udržateľného rozvoja  
**ObÚ ŽP** - Obvodný úrad životného prostredia  
**PCB** – polychlórované bifenyly  
**PFCs** - perfluorované uhľovodíky  
**PM<sub>10</sub>** - tuhé znečisťujúce látky  
**REZZO** - Register zdrojov znečistenia ovzdušia  
**s.r.o.** – spoločnosť s ručením obmedzeným  
**SAŽP** – Slovenská agentúra životného prostredia  
**SE** – Slovenské elektrárne  
**SHMÚ** – Slovenský hydrometeorologický ústav  
**SO<sub>2</sub>** – oxid siričitý  
**SOS/BirdLife** – Slovenská ornitologická spoločnosť  
**SPP** – Slovenský plynárenský podnik  
**SSW** - juhojuhozápadný  
**STN** – Slovenská technická norma  
**SV** – severovýchod  
**SVP** – Slovenský vodohospodársky podnik  
**SZZO** - stredné zdroje znečisťovania ovzdušia  
**ŠOP SR** – Štátna ochrana prírody Slovenskej republiky  
**ŠÚ SR** – Štatistický úrad Slovenskej republiky  
**TZL** – tuhé znečisťujúce látky  
**UNESCO** – Organizácia Spojených národov pre výchovu, vedu a kultúru  
**ÚPSVaR** – úrad práce sociálnych vecí a rodiny  
**ŽP** – životné prostredie



## **Zoznam tabuliek**

Tab. 1 Demografická charakteristika okresu Michalovce k 31.12.2008

Tab. 2 Najväčší zamestnávateľia v Michalovskom regióne

Tab.3 Tuhé znečisťujúce látky – PM<sub>10</sub>

Tab. 4 Oxid siričitý - SO<sub>2</sub>

Tab. 5 Oxidy dusíka - NO<sub>2</sub>, NO

Tab. 6 Oxid uhoľnatý - CO

Tab. 7 Obsah vybraných kongenéro PCB ( $\mu\text{g.kg}^{-1}$ ) v pôde na LM<sub>G</sub>- prvý odber

Tab. 8 Obsah vybraných kongenéro PCB ( $\mu\text{g.kg}^{-1}$ ) v pôde na LM<sub>G</sub>- druhý odber

## **Zoznam grafov**

Graf 1 Ohrozené oblasti SR podľa úrovne ŽP v roku 2008

Graf 2 Veková štruktúra obyvateľstva regiónu Michalovce

Graf 3 Štruktúra národnostného zloženia obyvateľov okresu

Graf 4 Štruktúra podnikov podľa právnej formy

Graf 5 Vývoj množstva znečisťujúcich látok v rokoch 2006 – 2008

Graf 6 Vývoj množstva znečisťujúcich látok v podniku SPP – preprava Veľké Kapušany

Graf 7 Vývoj množstva znečisťujúcich látok v podniku Energetika, s.r.o. Strážske v rokoch 2006 - 2008

Graf 8 Vývoj množstva znečisťujúcich látok v rokoch 2000 - 2008

Graf 9 Vývoj kvality povrchových vôd v roku 2006 vo vybraných profiloch

Graf 10 Vývoj kvality povrchových vôd v roku 2007 vo vybraných profiloch

Graf 11 Vývoj kvality povrchových vôd v roku 2008 vo vybraných profiloch

Graf 12 Výmera jednotlivých druhov plôch

Graf 13 Výmera druhov pozemkov poľnohospodárskej pôdy

Graf 14 Limitné hodnoty rizikových prvkov v poľnohospodárskej pôde

Graf 15 Obsah ťažkých kovov v pôdach okresu Michalovce v rokoch 2007 - 2008

Graf 16 Prehľad priemerných nálezov PCB v jednotlivých druhoch rýb z oblasti Zemplínskej šíravy v okrese Michalovce

Graf 17 Prehľad priemerných nálezov PCB v jednotlivých druhoch rýb z ostatného územia Slovenskej republiky

# Obsah

Úvod .....	1
<b>1 Súčasný stav riešenej problematiky .....</b>	<b>2</b>
1.1 Životné prostredie.....	2
1.1.1 Rozdelenie a zložky životného prostredia.....	2
1.1.1.1 Atmosféra - ovzdušie .....	4
1.1.1.2 Voda.....	6
1.1.1.3 Pôda .....	8
1.1.2 Životné prostredie a rozvoj regiónov .....	9
1.2 Priemysel.....	12
1.2.1 Ťažobný priemysel.....	15
1.2.2 Energetický priemysel .....	16
1.2.3 Hutnícky priemysel.....	17
1.2.4 Chemický priemysel .....	18
1.2.5 Ľahký priemysel.....	18
1.2.6 Strojársky priemysel.....	19
1.3 Environmentálne degradačné procesy vychádzajúce z priemyselnej výroby ....	19
<b>2 Cieľ práce .....</b>	<b>21</b>
<b>3 Metodika práce .....</b>	<b>22</b>
3.1. Vymedzenie územia .....	22
3.2 Spôsob získavania údajov a postup prác .....	22
3.3 Metodické postupy .....	23
<b>4 Výsledky práce .....</b>	<b>24</b>
4.1 Fyzicko-geografická analýza okresu Michalovce.....	24
4.2 Socio-ekonomická analýza územia .....	25
4.3 Lokalizácia priemyslu v regióne.....	28
4.4 Vplyv priemyslu na jednotlivé zložky životného prostredia v okrese.....	31
4.4.1 Ovzdušie.....	31
4.4.2 Voda .....	38
4.4.3 Pôda.....	44
4.4.4. Biota .....	49
<b>5 Návrh na využitie výsledkov.....</b>	<b>55</b>
<b>6 Záver .....</b>	<b>59</b>
<b>7 Použitá literatúra.....</b>	<b>62</b>
<b>Prílohy.....</b>	<b>69</b>

## Úvod

Rozvoj priemyselnej výroby, ktorý je odozvou na stále narastajúce požiadavky spoločenskej spotreby sprevádzaný používaním neprestajne zdokonaľovaných technológií, prináša so sebou okrem nepochybných pozitív – uspokojovanie uvedených spoločenských potrieb, ekonomický a sociálny rast – aj viaceré negatíva. Priemyselná výroba okrem znižovania zásob prírodných zdrojov surovín a energií svojimi vplyvmi zasahuje do kvalitatívneho stavu jednotlivých zložiek životného prostredia. Industriálna spoločnosť musí v zmysle princípov trvalo udržateľného rozvoja tieto negatívne vplyvy účinne a podľa možností aj v predstihu riešiť, ak nechce dopustiť, aby vplyvy na životné prostredie dosiahli takú mieru, ktorá neumožní nápravu do stavu, s ktorým sa samotná príroda dokáže vyrovnáť sama.

Hrozba ekologických katastrof, globálneho otepľovania či následkov zväčšovania ozónovej diery však napovedá, že hranica narušenia rovnovážnych stavov v prírode je veľmi krehká a jej prekročenie môže mať nedozerné následky. Je preto nevyhnutné, aby priemysel vplyvy svojich činností riešil. Účinné uplatňovanie environmentálnej politiky vytýčenej štátom v zhode s priemyslom podľa princípov trvalo udržateľného rozvoja by malo byť postavené na troch pilieroch - legislatíva, ekonomické nástroje, dobrovoľné nástroje – využívaných spoločne vo vzájomnej väzbe.

V podmienkach Slovenskej republiky sú ekonomické nástroje stále nedocenenými a odborne nedostatočne zvládnutými. Tie na rozdiel od striktnej legislatívy postavenej na povoľovaní a zákazoch, ukladaní povinností, určovaní limitných hodnôt sú síce štátom kontrolovaným nástrojom, ich pôsobenie by však malo byť mäkšie a flexibilnejšie. Pre podnikovú sféru by mali prinášať možnosť voliť pri rovnakom environmentálnom význame také riešenia, ktoré sú v danom prípade najvhodnejšie. V súčasnej situácii sme však svedkami skôr kontraproduktívneho pôsobenia ekonomiky - cenová nevýhodnosť používania recyklovaného papiera, vodou riediteľných náterových hmôt, využívania zelenej energie, V tejto situácii je snáď namieste si položiť otázku prečo tak málo výrobkov na našom trhu nesie označenie Environmentálne vhodný výrobok.

Zdá sa, že obrat v tomto smere môže priniesť až nová generácia ekonómov, schopných rozmýšľať aj v environmentálnom rozmere a tak prispieť k naplneniu spoločného cieľa a to uspokojovanie materiálnych potrieb spoločnosti uskutočňované pri minimalizácii dopadov na životné prostredie



# 1 Súčasný stav riešenej problematiky

## 1.1 Životné prostredie

Životné prostredie je také prostredie, ktoré umožňuje základné prejavy a funkcie živého organizmu. Každý organizmus má svoje prostredie v ktorom vzniká, vyvíja sa a žije. Definícií životného prostredia je viac . K prvým definíciám patrí definícia podľa profesora Wika z roku 1967, ktorý hovorí, že: „Životné prostredie je tá časť sveta, s ktorou je človek vo vzájomnej interakcii, t.j. ktorú používa, ovplyvňuje a ktorej sa prispôsobuje.“ Túto definíciu prijala konfederácia UNESCO v roku 1967 (Pucherová, 2008).

Životné prostredie, v ktorom žijeme a vykonávame naše spoločenské (a nielen ekonomické) aktivity, je spojené aj s trhovým hospodárstvom . Je spojené s trhom, ktorý je podľa Coaseho (1995) najúčinnnejším riešením znečistenia životného prostredia. Podľa neho ide o proces akéhosi vyjednávania medzi znečisťovateľom a poškodeným o úhrade škody. Na základe vlastníctva bude škoda uhradená tej strane, ktorá je v práve.

Životné prostredie je také prostredie, ktoré umožňuje základné prejavy a funkcie života organizmu. Je to vonkajší svet organizmov, s ktorými majú organizmy vzájomné vzťahy (interakcie) (Gábriš, 1998).

Podľa § 2 zákona č. 17/1992 Zb. O životnom prostredí v znení neskorších predpisov, životným prostredím je všetko, čo vytvára prirodzené podmienky existencie organizmov vrátane človeka a je predpokladom ich ďalšieho vývoja. Jeho zložky sú najmä ovzdušie, voda, horniny, pôda, organizmy, ekosystémy a energia.

V súvislosti s potrebou riešenia celosvetových (globálnych) problémov životného prostredia nahrádza sa postupne vo všetkých krajinách pojem životné prostredie termínom environment. Pre vedu o životnom prostredí sa používa termín environmentológia. Klinda (1995) definuje environmentológiu ako „vedu o životnom prostredí skúmajúcu najmä dôsledky a príčiny zásahov do neho ako aj súčinnosť a možnú starostlivosť o životné prostredie“.

### 1.1.1 Rozdelenie a zložky životného prostredia

Rozdelenie životného prostredia je stále diskutovanou otázkou. Existuje viac teórií i názorov.

V zmysle Kvasničkovej a i. (2002), Stred'anský a i.(1997), môžeme podľa zložiek, z ktorých sa životné prostredie skladá, rozlíšiť prostredie:

- *pracovné* (určené na prácu, prostredie v ktorom prebieha pracovný alebo študijný proces a v ktorom trávime približne 20% nášho času: priestor, mikroklíma, stav ovzdušia, tepelné a iné žiarenie, svetelné podmienky, vecné zložky a ľudia, rôznorodé, závisí od podmienok a charakteru);
- *obytné* (určené na bývanie, prostredie obytných budov, rôznorodé, závisí od podmienok a charakteru, vnútorná (interiér) alebo vonkajšia časť (exteriér), typy sídiel, hustota obyvateľstva a zástavby, individuálna bytová výstavba (ďalej IBV), hromadná bytová výstavba (ďalej HBV), zóny mestských sídiel);
- *rekreačné* (určené na rekreáciu a odpočinok, vytvárané predovšetkým potenciálom krajiny a prírodnými a realizačnými podmienkami a predpokladmi, trávenie voľného času, rôzne typy rekreácie: dlhodobá, strednodobá, krátkodobá. Patrí sem: chalupárenie, chatové osady, rekreačné centrá, CHÚ, lesné parky, prímestské lesy, agroturistika.

Klinda a i. (2002) uvádzajú ešte ďalšie členenia životného prostredia podľa funkcie:

- prírodné prostredie (pôvodné – nezmenené alebo prirodzené – zmenené);
- rekreačné prostredie;
- obytné prostredie;
- pracovné prostredie;
- kultúrno-spoločenské;
- dopravné.

Ďalej Klinda a i. (2002) členia podľa hustoty zástavby (urbanizácie) životné prostredie na:

- mestské;
- rurálne (vidiecke);
- prírodné (neurbanizované).

Podľa Noskoviča a i. (2003) sa rozdeľuje životné prostredie človeka na:

1. *životné prostredie jednotlivca* – tvorí ho hmotná realita s ktorou je jedinec vo vzájomnom kontakte, na ktorú bezprostredne pôsobí a ktorá pôsobí na neho, pričom nezáleží na tom, či si toto pôsobenie jedinec uvedomuje, alebo nie.
2. *životné prostredie skupiny* – skupiny ľudí môžu mať veľmi rozdielny charakter, rozsah, môžu byť rôzne organizované.

3. *životné prostredie ľudstva* – zahŕňa všetky hmotné podmienky života človeka, najmä celé prirodzené bohatstvo Zeme, vrátane ostatných živých organizmov a ich prostredia.

Pri definovaní životného prostredia je dôležité charakterizovať komu má toto životné prostredie „slúžiť“ a preto rozlišujeme dva základné pohľady na definovanie životného prostredia:

- *biocentrický* (označenie z pohľadu prírody, príroda a človek sú súčasťou životného prostredia, človek je objektom životného prostredia)
- *antropocentrický* (označenie z pohľadu človeka a spoločnosti, príroda slúži predovšetkým človeku a tvorí jeho životné prostredie, človek je objektom aj subjektom životného prostredia (Pucherová, 2008).

#### 1.1.1.1 Atmosféra - ovzdušie

Názov pochádza z gréckeho *atmos* – para, *sphaira* – guľa. Je jednou zo zložiek biosféry. Atmosféra predstavuje plynný obal Zeme, ktorý oddeľuje povrch našej planéty od vesmírneho priestoru (Noskovič a i., 2003).

Vzduch predstavuje mechanickú zmes základných a vedľajších plynov v atmosfére. K základným plynom patria dusík (78,09 obj. %), kyslík (20,95 obj. %), argón (0,93 obj. %) a oxid uhličitý (0,03 obj. %). Medzi vedľajšie zložky radíme vzácne plyny, H<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, amoniak, metán a pod. (Noskovič a.i. 2003).

Pod pojmom znečistenie ovzdušia sa rozumie vypúšťanie znečisťujúcej látky do ovzdušia. Znečistenie ovzdušia znamená prítomnosť (obsah imisie) znečisťujúcich látok v ovzduší v takej miere, až dobe trvania, že sa prejaví ich nepriaznivý vplyv na životné prostredie. Označuje teda stav, ktorý je dôsledkom pôvodného deja (Stred'anský, 2005).

Podľa Lomborga (2006) látky znečisťujúce ovzdušie rozdeľujeme do dvoch základných skupín:

- prírodné zdroje - napríklad erózia pôdy, činnosť sopiek, požiare, rozprašovanie morskej vody, peľ, kozmický prach;
- antropogénne zdroje – doprava, priemysel, poľnohospodárstvo, energetika, procesy spaľovania.

Najčastejšou zložkou antropogénnych emisií je oxid siričitý SO<sub>2</sub>. Do ovzdušia sa dostáva spaľovaním fosílnych palív, najmä elektrárne a plynárne emitujú až 79 percent celkového znečistenia. V priemere SO<sub>2</sub> zotráva v ovzduší až 6 dní, rozptyľuje sa na



vzdialenosť až 1000 km a reaguje s kyslíkom a vodou na kyselinu sírovú. Tá sa dostáva späť na zem vo forme tzv. kyslých dažďov. Tieto zrážky ovplyvňujú zloženie podzemných vôd, pôdy, poškodzujú nielen lesné porasty, ale aj kovové materiály, historické stavby a sochy. Oxid siričitý dráždi horné dýchacie cesty, je toxicky len v malých dávkach. Pri koncentráciách 10-25 mg/m<sup>3</sup> vyvoláva dusivý kašeľ, ďalšie zvýšenie môže viesť k reflexnému zástavu dychu a smrti. Veľmi nebezpečné sú dlhodobé pobyty v oblastiach, kde sa pôsobenie SO<sub>2</sub> umocňuje prítomnosťou popola a hmly v ovzduší, v smogových oblastiach (Lomborg, 2006).

Prízemný ozón, ako uvádza Lumnitzer (2006) je hlavnou zložkou fotochemického smogu – (letného typu vysokého znečistenia ovzdušia). V extrémnych koncentráciách (aké sa vo vonkajšom prostredí nevyskytujú) môže vyvolať edém pľúc. Ozón reaguje s nenasýtenými uhl'ovodíkmi za produkcie vysoko reaktívnych voľných radikálov. Zvýšené koncentrácie ozónu znižujú fyzický výkon, zvyšujú citlivosť organizmu na bakteriálne infekcie, poškodzujú vegetáciu a rôzne materiály. Súčasná úroveň koncentrácie ozónu na Slovensku predstavuje hlavný stresový faktor lesných ekosystémov a spôsobuje si 5% úbytku poľnohospodárskej produkcie. Toxicita ozónu sa prudko zvyšuje, keď sa vo vzduchu nachádzajú oxidy dusíka. Tie pôsobia s ozónom 20-krát silnejšie ako keby pôsobili samostatne.

Podľa Hronca (2005) určujúcimi antropogénnymi znečisťovateľmi atmosféry sú energetika, metalurgia, silikátový priemysel a doprava. Hlavným zdrojom znečistenia ovzdušia v silikátovom priemysle je prašnosť. Zdrojom prašnosti sú všetky sypké materiály. Prašnosť je vysoká pri manipulácii s suchým materiálom najmä v stavebníctve. Najzávažnejšie dopady na životné prostredie má výroba magnezitových slinkov, ktorá je založená na termickom rozklade suroviny v rotačných a šachtových peciach. Magnezitové slinky sú základnou zložkou ohňovzdorných výrobkov.

Látky znečisťujúce ovzdušie sa podľa miesta vzniku delia na primárne a sekundárne. Na rozdiel od primárnych znečistenín, ktoré sa dostávajú do ovzdušia z prírodných zdrojov alebo ľudskej činnosti, sekundárne vznikajú priamo v ovzduší pri atmosferických reakciách. Tieto prebiehajú v dôsledku vzájomného pôsobenia medzi prvkami a zlúčeninami. Látka znečisťujúca ovzdušie je taká zložka, ktorá buď priamo alebo po zmenách ktorým podlieha atmosféra, poškodzuje a ohrozuje živé organizmy a nepriaznivo vplýva na životné prostredie (Tölgyessy, 2001).

Z celkového množstva znečisťujúcich látok je asi 90% plynných látok, zvyšných asi 10% tvoria látky tuhé, resp. kvapalné (Stred'anský, 2005).

Ovzdušie veľmi znečisťujú aj úlety prachu z cementární, magnezitiek a vápeniek a tuhé exhaláty z metalurgie železných a neželezných kovov. Pri výrobe hliníka a skla vznikajú emisie zlúčenín flóru, olova a iných škodlivín, výroba ocele a ďalšie procesy, ktoré prebiehajú pri vysokých teplotách produkujú oxidy dusíka (Tölgyessy, 2001). Register zdrojov znečistenia ovzdušia (REZZO) uvádza zdroje znečistenia na základe bilančných metód, teda posudzuje látky používané v technologickom procese, ktoré sa vypúšťajú do ovzdušia. V množstve viac ako 1 tona sú vypúšťané najmä anorganické zlúčeniny chlóru, chlór, amoniak, sírovodík, sírouhlík benzén, fenol, kyselina octová, acetón, butylacetát, etylacetát, vinylchlorid. Podľa REZZO sú najväčšími znečisťovateľmi ovzdušia v rámci chemického priemyslu na Slovensku nasledujúce podniky: Slovnaft, a.s., Bratislava, Istrochem, a.s., Bratislava, Slovakofarma, a.s., Hlohovec (Záčková, 1998).

#### 1.1.1.2 Voda

Voda je najrozšírenejšia látka na Zemi. Patrí k základným zložkám životného prostredia človeka a je aj podmienkou existencie života na našej planéte. Je nevyhnutnou súčasťou všetkých rastlinných a živočíšnych ekosystémov. Je základnou zložkou biomasy. Voda sa nachádza na Zemi v obmedzenom množstve, ktoré je priestorovo aj časovo rovnomerne rozmiestnené (Gábriš a i., 1998). Rozlišujem zrážkovú, povrchovú a podpovrchovú vodu.

Gábriš a i. (1998) ďalej uvádza, že pri zabezpečovaní a ochrane vodných zdrojov v prírode a životnom prostredí človeka treba posudzovať biologickú, zdravotnú, kultúrnu a estetickú, ekonomickú funkciu vody.

Priemysel je aj najvýznamnejším odberateľom vody a producentom odpadových vôd. Medzi najväčších odberateľov vody v priemysle patrí energetika, chemický a ťažobný priemysel. Zabezpečovanie vyžadovaného množstva a kvality vody sťažuje predovšetkým znečisťovanie povrchových a podzemných vôd a nepriaznivé zásahy do režimu podzemných vôd (Tölgyessy, 2001).

Ako uvádza Majerník (2005) chemická výroba môže ohrozovať životné prostredie priamo alebo nepriamo. **Priame ohrozenie:** plynými, kvapalnými a pevnými odpadovými látkami. **Nepriame ohrozenie:** v procese chemizácie (odpady, ktoré vznikajú pri aplikácií chemikálií, chemických prípravkov a chemických materiálov v iných odvetviach) vzniká znečisťovanie napr. vody nadmerným používaním priemyselných hnojív a agrochemikálií.

Voda v priemysle má veľmi rozmanitý charakter. Mnohé procesy vo výrobe si vyžadujú veľké množstvo vody rôznej akosti. Z hľadiska požiadaviek na vodu priemysel výrazne ovplyvňuje celé vodné hospodárstvo. Stupeň industrializácie krajiny rozhoduje v nezanedbateľnej miere o životnom prostredí človeka. Preto je veľmi dôležité, aby sa nenarušila rovnováha medzi rozvojom priemyslu a ochranou vodných zdrojov. Tak, ako sa rozvíja priemyselná výroba a rozširuje sa škála priemyselného odpadu, musí sa zabezpečovať a rozvíjať aj technológia čistenia odpadových vôd, aby možnosti ekonomického využívania povrchových a podzemných vôd na rozmanité národohospodárske ciele neboli limitované.

Ako zdroje vody využíva priemysel predovšetkým povrchové vody, na krytie potreby pitnej a úžitkovej vody aj podzemné zdroje. Surovú vodu z vodného zdroja treba takmer vždy upravovať podľa kvalitatívnych požiadaviek jednotlivých technologických procesov (Tölgyessy, 2001).

Potravinársky priemysel je producentom, ktorý škodlivinami zaťažuje najmä verejné toky. Svojím znečisťovaním tokov patrí za chemickým priemyslom na druhé miesto. Najkoncentrovanejšie odpadové vody odtekajú z droždiarní a škrobární. Odpadové vody z cukrovarov sú zväčša z prania cukrovej repy. Odpadové vody z mliekarní, pivovarov a sladovní sú znečistené zvyškami z procesu výroby, vodou znečistenou umývaním zariadení s vysokým obsahom organických látok. Závody výroby a spracovania mäsových výrobkov patria medzi producentov závažného znečisťovania odpadových vôd. Najškodlivejšie a veľmi škodlivé sú jatočné odpadové vody a odpadové vody z výroby mäsových výrobkov (Čermák, 2008).

Banský priemysel znečisťuje vodu *banskými vodami* čerpanými z uhoľných ložísk, obsahujú značné množstvo rozpustných látok, a najmä chloridov, kalovými vodami, ktoré vznikajú pri úprave uhlia, *fenolovými vodami*, ktoré vznikajú v koksárňach, plynárňach, ale i pri rafinácii dechtu (Hronec, Andrejovský, Adamišín, 2005)

Ťažobný priemysel znečisťuje životné prostredie a to hlavne ťažbou nerastných surovín, hlavne ťažba ropy vyžaduje veľké množstvo vody na technické účely, na chladenie, ako aj protipožiarné účely, ktorá odchádza z rafinérie ako odpadová voda. Odpadové vody môžu ohrozovať prírodné prostredie jednak únikmi z kanalizačného systému, jednak v dôsledku ich nedokonalého čistenia po vypustení do prostredia. Najvýznamnejšími znečisťujúcimi látkami v odpadových vodách z rafinérií sú ropné látky. Okrem nich sú prítomné fenoly, amoniak, suspendované rozpustené látky, sulfidy a chróm.

So zvyšovaním výroby a spotreby ropných látok vzrastá aj množstvo tuhého a kvapalného odpadu. Osobitnú pozornosť treba venovať likvidácii ropných kalov (Hadač,1987).

U témy znečistenia oceánu sa tradične sluší citovať Thora Heyerdahla. Ten v roku 1947 preplával Tichý oceán v rámci svojej expedície Kon-Tiki, kde sa celé týždne nestýkal s ľuďmi, plavidlami alebo odpadom. Na svojej druhej expedícii v roku 1970 pri ceste cez Atlantik s vorem Ra II naopak videl oveľa viac ropných škvŕn ako rýb. Hyerdahl to zhrnul takto: Všetkým nám začína byť jasné, že ľudstvo znečisťuje oceán, svoj životne najdôležitejší prameň a nepostrádateľnú filtračnú stanicu celej planéty. Uvádza sa že okolo 60 percent zdrojov morského znečistenia ropou pochádza z bežnej tankerovej prepravy, 20 percent z havárií ropných tankerov a zhruba 15 percent je dôsledkom prirodzeného priesaku ropy na morskom dne (Lomborg, 2006).

#### 1.1.1.3 Pôda

Pôda ako ďalšia zo základných zložiek životného prostredia je najzraniteľnejšou zložkou životného prostredia, vplyvom antropogénnej činnosti sa stáva často posledným úložiskom odpadových látok. Pôda je dlhodobo poškodzovaná, ale na rozdiel od vody a ovzdušia jej poškodzovanie často zisťujeme až v potravinovom reťazci (Kotovicová, 2004).

Madero, Lopéz (2001) uvádzajú, že mnohé problémy súčasného poľnohospodárstva pramenia z domnienky, že pôda je nehybný, interný element a dodatočná fyzická podpora rastlín.

Z hľadiska ochrany životného prostredia je významná tlmivá schopnosť pôdy a schopnosť rozkladať toxické látky. Táto vlastnosť sa využíva na likvidáciu množstva odpadov, ktoré sa do pôdy zapracovávajú alebo zakopávajú. Znečistenie pôdy cudzorodými látkami je špecifické tým, že ich rastlina prijíma ešte dlho po tom, ako bol zdroj znečistenia odstránený. Takto sa veľké plochy pôd stávajú aj na niekoľko desaťročí nevhodné pre pestovanie rastlín určených na konzum (Gábriš a i.,1998).

Podľa Vilčeka a i. (2005) má pôda na rozdiel od hornín jednu dôležitú vlastnosť a tou je úrodnosť. Za poľnohospodársku pôdu považujeme všetky plochy, t.j. ornú pôdu, lúky, pasienky, sady, vinohrady, chmeľnice, ale aj poľné cesty. Pôda ako prírodný zdroj plní funkcie produkčné aj mimoprodukčné.

Patzel, Sticher, Karlen (2000) uvádzajú, že pôdy v prírode slúžia predovšetkým na výrobu potravín a krmovín a plní aj ďalšie mimo produkčné funkcie. Poľnohospodárska pôda je vystavená pôsobeniu širokého spektra anorganických a organických látok

z rôznych zdrojov (kontaminácií), ktoré často výrazne menia jej základné vlastnosti, limitujú jej funkcie, resp. zapríčiňujú degradáciu o čom pojednáva Hraška (1997). Vplyv exhalátov na pôdu sa môže prejavovať v troch negatívnych smeroch, a to acidifikačne, alkalizačne a metalizačne.

Zoborský (2006) konštatuje, že poľnohospodársky pôdny fond plní celý rad ekologických a sociálno-ekonomických funkcií, zatiaľ nenahraditeľných pre život na našej planéte. Ľudia žijú z pôdy, na pôde a s pôdou. Ako uvádza Amini, Cardwell, Cattrall (2005) pôda bola, je a bude jedným z najcennejších aktív človeka, základom pre stavebnú činnosť a potrieb rozvoja infraštruktúry. Kvalita pôdy sa musí neustále sledovať a hodnotiť. Preto je na Slovensku zavedený monitoring pôd, ktorý sa vykonáva od roku 1992. Jeho cieľom je podľa Vilčeka (2005) sledovanie vývojových, trvalých zmien najdôležitejších pôdnych vlastností, ku ktorým patrí okrem iného aj pôdna reakcia a s ňou súvisiace chemické vlastnosti pôd a stav kontaminácie pôd rizikovými látkami – dôležitého až rozhodujúceho ukazovateľa možného vstupu látok do potravinového reťazca.

Chemický priemysel prispieva aj k znečisteniu pôdy, a to nepriamo zo vzdušných exhalátov, ktoré sa v dažďovej vode dostávajú do pôdy, tak aj priamo skladovaním kalov alebo priamo skladovaním tuhých odpadov, či už po čistení odpadových vôd alebo priamo nečistotami tuhých hnojív a zložkami chemickej ochrany rastlín (Majerník, 2005).

V ťažobnom priemysle pri povrchovej ťažbe dochádza k odkrývaniu horných výrobných vrstiev pôdy a k obnaženiu spodnej sterilnej zeminy. Vznikajú rozsiahle celkom zdevastované plochy charakteru „mesačnej krajiny“. Značné úsilie sa vynakladá na úpravu a rekultiváciu hald v susedstve hlbinných a povrchových baní. Účelom rekultivácie je obnovenie (aspoň čiastočne) procesov, ktoré prebiehali v krajine pred narušením. Bez týchto rekultivačných zásahov samovoľná regenerácia by trvala pravdepodobne stovky rokov (Majerník, 2005).

### **1.1.2 Životné prostredie a rozvoj regiónov**

Prírodno-geografické podmienky majú v štruktúrovaní priestorového ekonomického systému zvláštny význam. Ako uvádza Fáziková (2005) tieto podmienky ovplyvňujú ekonomický rozvoj v priestore tým, že vytvárajú podmienky pre lokalizáciu ekonomických činností, vplývajú na formovanie sídelnej štruktúry a ovplyvňujú spôsob života obyvateľov v regióne, kde dochádza k vzájomne integrovanému pôsobeniu zložiek prírodného prostredia a sociálno-ekonomických činností. Každý región je teda špecifický životným prostredím ako aj jeho využívaním.

Na rozvoje regiónu vplývajú najmä nasledujúce prírodno-geografické podmienky:

1. rozloha územia
2. orografické pomery – geologické a geomorfologické pomery
3. vodohospodárske pomery
4. stav zložiek životného prostredia – stav zložiek ŽP a rizikové faktory, vegetačný kryt a živočíšstvo, ochrana prírody a krajiny.

Ako uvádza Danielovič (2006) zhoršenie kvality životného prostredia v mnohých prípadoch je následkom antropogénnej činnosti. Je preto potrebné hľadať možné riešenie pre obnovenie kvality životného prostredia a znižovanie škodlivosti jednotlivých polutantov v regiónoch.

Lumnitzer (2006) v tejto súvislosti pripomína, že pri kvantifikácii environmentálnych nebezpečenstiev v regiónoch je vhodné vychádzať z jednotlivých aspektov akými sú:

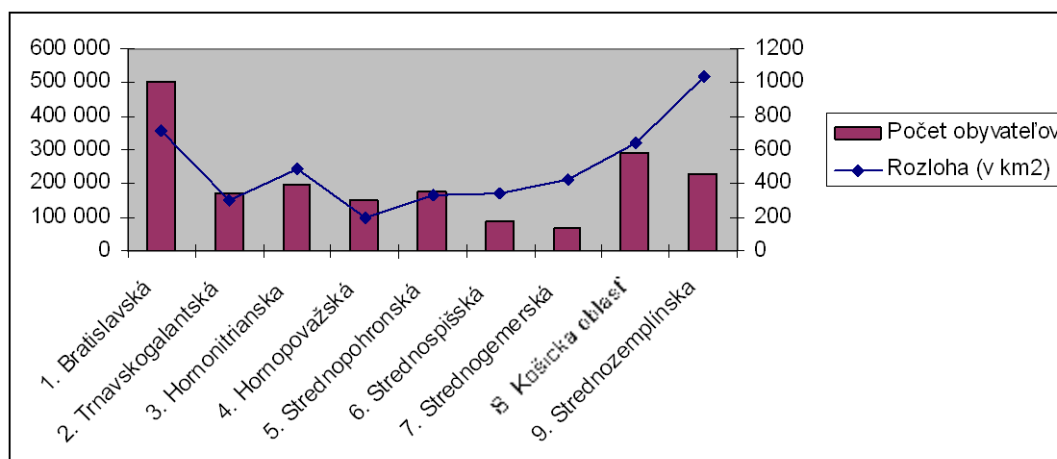
- skúmanie polohy regiónu, geografická štruktúra, jeho väzby na okolité regióny a ďalšie všeobecné zákonitosti vplývajúce na celkový stav životného prostredia v skúmanom regióne,
- charakteristika regiónu (počet obyvateľov, hustota osídlenia /osoby na 1 km<sup>2</sup>/, rozloha regiónu /v km<sup>2</sup>/, nadmorská výška /m.n.m./, poloha regiónu v rámci samosprávneho členenia, právna subjektivita, zemepisná poloha, klimatické podmienky, charakter podnebia, klíma v regióne),
- posúdenie kvantitatívnych a kvalitatívnych faktorov priemyselných činností v regióne. Ide o stanovenie druhu a intenzity znečisťujúcich látok, ako aj o zhodnotenie súčasného stavu v oblasti minimalizácie vplyvov priemyslu na jednotlivé zložky životného prostredia,
- charakter obytných zón – charakteristické bývanie (v rodinných domoch, bytovej zástavbe a pod.), záhradkárske oblasti, oddychové zóny, parky,
- kultúrne pamiatky, prírodné výtvyry, chránené pamiatkové zóny – vyžadujú zvýšený stupeň ochrany,
- hodnotenie produkcie a nakladanie s odpadmi, posúdenie množstva a zloženia produkovaného priemyselného a komunálneho odpadu, nakladanie s týmto odpadom, ako aj staré environmentálne záťaže (uzatvorené skládky, skládky priemyselných látok, haldy vznikajúce po vyťažení surovín, odkaliská, divoké skládky a pod.),

- posúdenie úrovne technickej infraštruktúry v regióne, dopravnej situácie, štruktúry mestskej hromadnej dopravy, dopravných koridorov, diaľnic, železničných trás a ich charakteristiky,
- napojenie obyvateľstva na kanalizáciu, čistiarne odpadových vôd.

Ako uvádza Hronec (2004) rozvoj regiónov je podmienený aj kvalitou životného prostredia. Jeho jednotlivé zložky sú však často ľudskou činnosťou poškodzované. Zaťaženie antropickými aktivitami je miera vplyvu človeka na krajinu, najmä v rámci sociálno-ekonomickej sféry krajinných štruktúr. Pri ekologickom zaťažení ide o poškodzovanie významných ekosystémov ekologicky nestabilnými plochami zástavby, dopravných komunikácií alebo priemyselných areálov.

Fáziková (2005) konštatuje, že priestorová koncentrácia environmentálnych škôd vzniká najmä v „problémových“ regiónoch kde dochádza k prelínaniu škôd ekologicky problémových odvetví (chemický priemysel, doprava, cementárne, hutníctvo, ťažba nerastov, poľnohospodárstvo, bytové hospodárstvo). Rozmiestňovanie ekonomických aktivít sa z hľadiska životného prostredia skúma „zaťažením“ príslušného územia, ktoré je výslednicou celého radu dopadov. V procese environmentálnej regionalizácie sú vyčlenené poškodené regióny (príloha č.1) ktoré si svojimi špecifikami vyžadujú osobitý prístup pri koncepcii a realizácii ekonomických, sociálnych i environmentálnych opatrení. Environmentálne regionalizácia je proces priestorového členenia krajiny, v ktorom sa podľa stanovených kritérií a vybraných súborov environmentálnych charakteristík vyčleňujú regióny s určitou kvalitou stavu alebo tendencie zmien životného prostredia. Tieto regióny sú charakterizované kvalitou zložiek životného prostredia, stavom environmentálnych rizikových faktorov a opatreniami zameranými na ochranu životného prostredia. Environmentálna regionalizácia predstavuje súbor tematických analytických a syntetických máp vyjadrujúcich stav zložiek životného prostredia, mieru pôsobenia rizikových faktorov životného prostredia a tiež prierezové hodnotenie kvality životného prostredia SR podľa komplexu vybraných environmentálnych ukazovateľov.

**Graf 1** Ohrozené oblasti SR podľa úrovne ŽP v roku 2008



Zdroj: Vlastné spracovanie podľa údajov SAŽP, 2008

## 1.2 Priemysel

Priemysel predstavuje odvetvie národného hospodárstva, ktorého negatívny vplyv na kvalitu životného prostredia je významný (European commission, 2002).

Podľa Valla (2007) priemysel je zdrojom skleníkových plynov. Najvýznamnejším skleníkovým plynom v atmosfére je vodná para, ktorá spôsobuje asi 2/3 celkového skleníkového efektu. Po nej nasleduje CO<sub>2</sub> s príspevkom asi 30 % skleníkového efektu, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O.

V súvislosti s priemyselnou výrobou sa dostávajú do ovzdušia aj rôzne plyny, ktoré síce tvoria prirodzenú súčasť ovzdušia, ale ich koncentrácia je výrazne ovplyvnená ľudskou činnosťou. Skupina syntetických látok HFCs (neplnohalogénne fluorované uhľovodíky), PFCs (perfluorované uhľovodíky) sa dostávajú len vplyvom ľudskej činnosti. Používajú sa ako plyny v sprayoch, náplne chladiacich a hasiacich systémov, ako izolačné látky a rozpúšťadlá pri výrobe (Zámery, priority a ciele národnej stratégie rozvoja (NSTUR) v priemyselnej politike. MH SR 2004).

K najvýznamnejším negatívam patrí vznik a produkcia emisií skleníkových plynov z priemyselných procesov. Emisie skleníkových plynov z priemyselných procesov v rokoch 1990 – 1993 klesali a v roku 1993 dosiahli najnižšiu hodnotu v hodnotenom období. V rokoch 1994 – 1998 nastal rast emisií a obdobie rokov 1999 – 2006 bolo charakterizované mierne premenlivým vývojom. V roku 2006 v porovnaní s rokom 1990



emisie z priemyselných procesov vzrástli o 12,9 %. V roku 2006 sa priemyselné procesy podieľali 12,1 % na celkových emisiách skleníkových plynov (Vall, 2007).

Ako uvádza Čermák (2007) priemysel patrí medzi odvetvia ľudskej činnosti, ktoré sú zdrojom potenciálneho znečistenia životného prostredia. Znečistenie sa prejavuje najmä na dvoch zložkách životného prostredia, a to na ovzduší a vode. Tak ako je rozdielny charakter priemyselnej výroby, tak sa prejavuje aj rôznym spôsobom vplyv priemyslu na okolitú prírodu.

Priemysel predstavuje základ výroby tovaru, poskytovania služieb, tvorí hlavný zdroj pracovných príležitostí a tvorby príjmov, a preto je priemyselný rozvoj podstatný pre celkový ekonomický rast. Avšak priemysel, ako najväčší užívateľ zdrojov a materiálov. Svoje činnosti sprevádza emisiami do ovzdušia preto možno zlepšiť okrem iného aj efektívnejším využívaním zdrojov a materiálov v priemysle, zavádzaním alebo zlepšovaním technológií znižujúcich znečistenie a nahradením chlórovaných a fluórovaných uhlíkovodíkov a iných látok poškodzujúcich ozónovú vrstvu vhodnejšími látkami, ako aj znižovaním množstva odpadov a vedľajších produktov (Krasnec, Kozová, 2000).

Podľa Farkaša (2003) priemysel je najdôležitejším odvetvím národného hospodárstva jednotlivých krajín, rozhodujúcou mierou ovplyvňuje rozvoj jednotlivých regiónov. Je objektom štúdia viacerých vedných disciplín ekonomických, technologických i disciplín, ktoré si všímajú vzťahy priemyslu k prostrediu (geografia priemyslu).

Priemysel je odvetvie materiálnej výroby zahrňujúce získavanie nerastných, rastlinných a živočíšnych surovín a ich spracovanie, ako aj opravy výrobkov z nich vyrobených a výrobu a rozvod energie každého druhu. Sledujúc vývoj priemyslu od jeho začiatkov až po súčasnosť na globálnej celosvetovej úrovni možno vyčleniť niekoľko vývojových etáp, v rámci ktorých sa priemyselná výroba nielen líšila hlavnými technologickými postupmi, ale menila sa aj jej pozícia v hospodárstve jednotlivých štátov, resp. vo svetovej ekonomike ako celku. Viacerí autori, ktorí predložili „etapizáciu“ priemyselnej výroby, vychádzajú predovšetkým z ekonomického a priemyselného rozvoja najvyspelejších štátov sveta, ktoré sú hybnou silou rozvoja nielen priemyslu, ale aj ekonomiky ako takej. Tieto štáty priamo alebo nepriamo ovplyvnili vývoj priemyslu aj v iných regiónoch sveta. Názory jednotlivých autorov na identifikáciu etáp vývoja

priemyslu sveta sa pochopiteľne líšia. Na tomto mieste považujeme za vhodné prezentovať vyčlenenie základných etáp vývoja priemyslu dvoch autorov, Popjakovej (2001) a Stryjakiewicza (1999).

Popjaková (2001) vyčleňuje tri základné etapy vo vývoji priemyslu, pričom ako hlavné kritérium ich identifikácie použila základnú technológiu výroby. Jednotlivé etapy môžeme charakterizovať nasledovne:

I. etapa – počiatočná etapa rozvoja priemyslu. Jej začiatky siahajú do druhej polovice 18. storočia, kedy začal proces transformácie manufaktúr na moderné priemyselné závody, resp. zakladanie takýchto závodov so strojovou výrobou.

II. etapa – je často označovaná ako fordizmus, naviazala na predchádzajúcu etapu a zhora sa dá časovo ohraničiť prelomom 60-tych a 70-tych rokov 20. storočia. Jej názov odvodil taliansky intelektuál A. Gramsci v roku 1971 od zavedenia nového spôsobu výroby automobilov Henrym Fordom. Ten zaviedol v roku 1913 v Highland Parku v Michigane pri výrobe automobilov montážnu linku. Tento technologický postup umožňoval masovú produkciu štandardizovaných výrobkov, ktoré rešpektovali rozširujúci sa trh masového konzumenta regulovaný keynesianskymi makro-ekonomickými opatreniami.

III. etapa – je vo všeobecnosti označovaná ako postfordizmus alebo postmodernizmus. Začína od začiatku spomínaných 70-tych rokov 20. storočia a trvá dodnes.

Pozoruhodné hodnotenie vývoja priemyslu ukazuje vo svojej práci Stryjakiewicz (1999). Konceptiu, ktorú vysvetľuje si možno predstaviť ako sériu dlhých vln, ktorá začala na konci 18. storočia. Každá vlna trvá približne 50 rokov a skladá sa zo štyroch fáz: konjunktúry, recesii, depresii a ozdravenia (oživenia hospodárstva). Táto koncepcia je v literatúre známa ako „Dlhé vlny a fázy cyklu Kondratiewa“. Každá dlhá vlna je spojená so všeobecnou veľko-mierkovou zmenou technológií v priemysle a táto zmena je pomenovaná ako zmena technologicko-ekonomickej paradigmy.

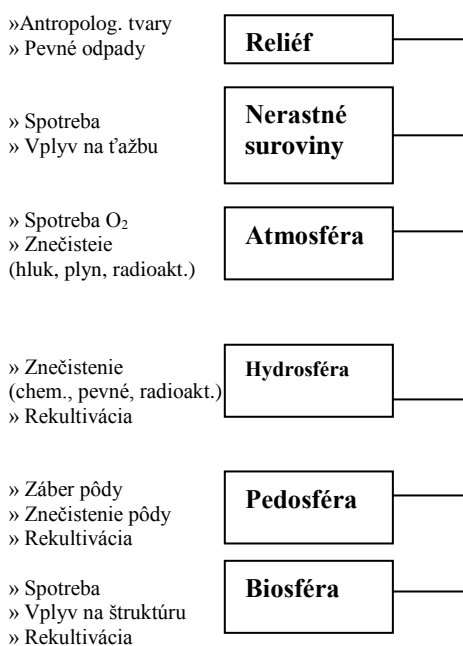
Stále rastúca ekonomická aktivita spoločnosti ako uvádza Majerník (2005) má svoj výrazný, žiaľ často negatívny vplyv na biosféru. Milióny ton minerálnych i organických látok sú odoberané prírode a po spracovaní sa ich časť vracia späť vo forme rôznych odpadov. Dochádza k znečisťovaniu základných zdrojov biosféry – pôdy, vody a ovzdušia a k negatívnemu pôsobeniu na živé organizmy a zdroje ich potravy. Znalosť základných negatívnych dôsledkov ľudskej činnosti je nevyhnutným východiskom pri ich eliminácii a náprave.

Priemysel vo všeobecnosti možno začleniť podľa Čermáka (2008) do týchto skupín:

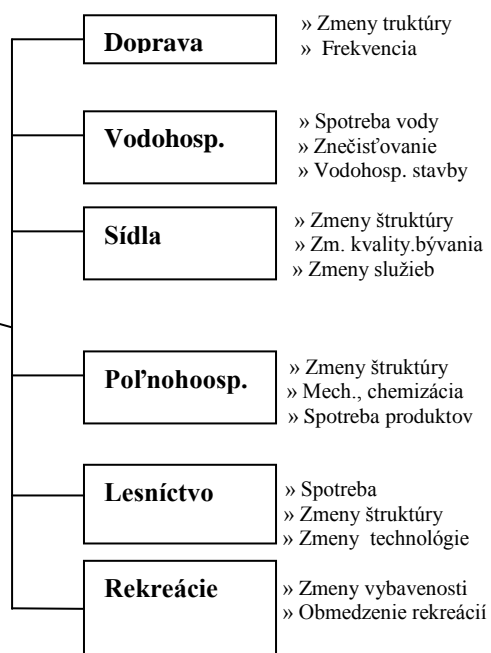
- ťažobný priemysel,
- energetika,
- petrochemický priemysel,
- chemický priemysel,
- strojársky priemysel,
- potravinársky priemysel.

Globálne možno vplyv priemyslu na jednotlivé prvky životného prostredia znázorniť podľa nasledovnej schémy

#### Vplyv na prvky prírodného subsystému



#### Vplyv na prvky socioekonom. subsystému



Zdroj: Majerník (2005)

### 1.2.1 Ťažobný priemysel

Nerastné bohatstvo Zeme (nekovové nerasty, rudy kovov, fosilne palivá) je dobývané povrchovou alebo hlbinnou ťažbou. Každá ťažba znamená vždy určitý zásah do prostredia a do vzájomných interakcií niektorých prírodných zdrojov. Pri ťažbe v hlbinných baniach dochádza k znižovaniu horizontu podzemnej vody v okolitom území, prípadne až k jej prepadávaniu do podzemných priestorov. Jej čerpanie sa potom stáva neehospodárne, resp. celkom nemožné. Pri poklese a prechode vody podzemnými

priestormi dochádza tiež k jej obohacovaniu soľami a chemickými zlúčeninami. Ďalej vznikajú problémy typické pre poddolované územia – dochádza k zosuvom pôdy, prepadávaní povrchu územia, problémom pri zakladaní stavieb, narušujú sa komunikácie, porušujú sa základy stavieb a pod. (Majerník, 2005).

Ťažba fosílnych palív kvapalných a plyných (ropa, zemný plyn) má tiež výrazný negatívny vplyv na okolitú krajinu. Znečisťovanie životného prostredia ropou a ropnými produktmi predstavuje závažný problém vyžadujúci si komplexný prístup.

Podľa údajov Svetovej banky o reálnom hrubom domácom produkte na obyvateľa rozvojové krajiny chudobné na prírodné zdroje rástli v období 1960 – 2000 dva až trikrát rýchlejšie ako krajiny bohaté na zdroje. Zo 45 krajín, ktorým sa v tomto období nepodarilo udržať ekonomický rast, všetky okrem šiestich boli veľmi závislé na ťažobnom priemysle – rope, plyne a baníctve – a väčšina z nich zažila v 90-tych rokoch aj násilné konflikty a občianske nepokoje. Celkovo je ťažobný priemysel dôležitým prvkom ekonomík viac ako 50-tich rozvojových krajín. Napriek tomu podľa odhadov až 1,5 miliardy ľudí v týchto krajinách musí vyžiť zo sumy nižšej ako dva doláre na deň. Dvanásť krajín, ktoré patria medzi najviac závislé na ťažbe nerastných surovín a šesť z tých, ktoré patria medzi najviac závislé na ťažbe ropy, získalo v hodnotení Svetovej banky klasifikáciu vysoko zadlžených chudobných krajín. Programy Svetovej banky, navrhnuté so zámerom zvýšiť súkromné investovanie Severu do produkcie ropy na Juhu, drasticky zvýšili zadlženosť. Multilaterálna a bilaterálna „pomoc“ projektom exportu ropy v krajinách Juhu zadlženosť nielenže vôbec nezmenila, ale naopak ešte viac prehĺbila ([www.foeeurope.org](http://www.foeeurope.org)).

### 1.2.2 Energetický priemysel

Energetika zabezpečuje potreby ľudí, formou dodávania elektrickej energie. Pri tom však negatívne ovplyvňuje životné prostredie z viacerých hľadísk (Marcinátová, 2005).

Podľa autorky k významným negatívam vo vzťahu energetika – životné prostredie patria:

- *emisie skleníkových plynov*
- *emisie tuhých znečisťujúcich látok*
- *odpadové vody z energetiky*
- *produkcia odpadu z energetiky*
- *produkcia rádioaktívneho odpadu.*

Dnes sú hlavnou energetickou surovinou fosílna palivá. Tepelné elektrárne spaľujú ropu, zemný plyn a menej kvalitné uhlie, ktorého spotrebujú veľké množstvo. Sú lokalizované v blízkosti uhoľných pánví významne sa podieľajú na znečisťovaní ovzdušia.

Vo väčšine krajín prevažuje výroba elektrickej energie v tepelných elektrárnach, od začiatku 20.storočia podiel uhlia na jej výrobe klesá a stúpa podiel ropy a zemného plynu (Farkaš, 2003).

Podľa viacerých výskumov a prieskumov normálna prevádzka jadrových elektrární z hľadiska pôsobenia na životné prostredie predstavuje len veľmi malé, prakticky zanedbateľné nebezpečenstvo. Podľa Greenpeace bezpečnosť jadrových elektrární je veľmi úzko spojená so spoľahlivosťou jadrových elektrární. Je zrejmé, že absolútna bezpečnosť nie je možná a preto aj prevádzka jadrových elektrární je spojená s rizikom. Ani najdokonalejšie technické systémy nemôžu vylúčiť ľudský faktor. Viackrát sa vyskytlo zlyhanie obsluhy a chybné rozhodnutia boli najkritickejším článkom bezpečnosti prevádzky. Chyby personálu, podceňovanie rizík a hrubé porušenie prevádzkových predpisov boli príčinou doteraz najväčšej havárie v histórii jadrovej energetiky – havárie bloku 1000 MW Černobyľskej jadrovej elektrárne v apríli 1986. Počas výbuchu a požiaru uniklo z reaktora stokrát viac radiácie, ako sa uvoľnilo pri výbuchu jadrových bômb v Hirošime a Nagasaki. Rádioaktívny mrak postupne kontaminoval celú Európu. Ukazuje sa, že prevádzka jadrových elektrární nie je až takou dobrou formou získavania energie ako sa predpokladalo v minulosti. Doteraz nie je doriešená napr. otázka zneškodňovania rádioaktívnych odpadov ([www.greenpeace.org](http://www.greenpeace.org)).

### **1.2.3 Hutnícky priemysel**

Hutníctvo ako priemyselné odvetvie zaoberajúce sa výrobou kovov, ich mechanickou, tepelnou a chemickou úpravou patrí medzi najväčších znečisťovateľov životného prostredia. Životné prostredie ovplyvňuje hutníctvo hlavne tvorbou odpadových produktov, ktoré môžu byť v pevnom, tekutom a plynnom stave, prípadne ich zmesi. Okrem priameho a nepriameho znečisťovania ovzdušia, vôd a pôdy ovplyvňuje hutníctvo okolité prostredie aj hlukom tepelným a svetelným žiarením a v poslednom období sa sledujú aj radiačné účinky niektorých trosiek a hlavne oceľového šrotu.

Zjednodušene možno rozdeliť hutníctvo na koksárenstvo, výrobu železa, ocele a neželezných kovov, tvárnenie kovov, zlievárenstvo a ďalšie technológie.

Výroba surového železa je považovaná za oblasť hutníctva, ktorá je významným znečisťovateľom životného prostredia. Menej je známe, že táto oblasť spracováva veľké množstvo odpadov obsahujúcich železo. Hutníctvo je mimoriadne náročné na spotrebu vody. Voda sa pri chladení, čistení plynov alebo pri technologických operáciách znečisťuje, a musí sa preto upravovať (Majerník, 2005).

### **1.2.4 Chemický priemysel**

Chemický priemysel patrí k veľmi rýchlo sa rozvíjajúcim priemyselným odvetviam. Využíva stále nové suroviny a rýchlo mení druhy výrobkov. Spotrebuje veľa vody a energie a výrazne sa podieľa na zhoršovaní životného prostredia. Jeho podiel na celosvetovej priemyselnej výrobe je 15 %, čo ho zaraďuje na druhé miesto po strojárstve. Základné suroviny chemického priemyslu sú: ropa, uhlie, zemný plyn, síra, rôzne druhy solí, fosfáty, apatity a i. Chemický priemysel anorganickej (základnej) chémie, je zameraný na výrobu kyselín, umelých hnojív a pohonných hmôt. Petrochemický vytvára benzín, oleje, mazadlá a je sústredený pri veľkých vodných tokoch a v prístavoch. Priemysel organickej chémie sa rozvíja rýchlejšie. Vyrába plasty, umelé vlákna, umelý kaučuk, liečivá, kozmetiku. Chemický priemysel ma v porovnaní s inými odvetviami niekoľko osobitostí. Napríklad nepretržitost' výroby (výroba sa nezastavuje a jednotlivé výrobné činnosti plynule na seba nadväzujú). Podlieha aj častým a pomerne rýchlym zmenám v technológii výroby, vzhľadom na uplatnenie nových teoretických poznatkov vo výrobnej praxi (Farkaš, 2003).

### **1.2.5 Ľahký priemysel**

Polygrafický priemysel vyrába všetky druhy tlačových výrobkov. Vznikajú tam odpadové vody, ktoré sú často veľmi kyslé a znečistené ťažkými kovmi. Priemysel stavebných látok je veľkým znečisťovateľom vôd v rámci jednotlivých výrobných ako sú cementárne, vápenky, azbestocementové závody, panelárne atď. Tieto prevádzky vypúšťajú odpadové vody znečistené najmä ropnými látkami, nerozpustnými a rozpustenými látkami, alkáliami, kyselinami a rádioaktívnymi látkami. Výroba stavebných látok je v celoštátnom rozsahu tretím najväčším znečisťovateľom ovzdušia tuhými znečisťujúcimi látkami. Najvýznamnejšími zdrojmi tuhých úletov sú cementárne, vápenky a magnezitky, ktoré sa na Slovensku podieľajú na emisiách podielom viac ako 80% tuhých úletov a 70% oxidov síry. Celulóзовý a papiernický priemysel produkuje buničinu na výrobu papiera a na iné chemické spracovanie, drevovinu a iné vlákny na výrobu papiera a lepenky. Táto výroba znečisťuje hlavne ovzdušie a ďalej povrchové vody odpadovými vodami. Odpadové vody z výroby celulózy svojím množstvom a zložením patria medzi najškodlivejšie (Majerník, 2005).

Potravinársky priemysel produkuje širokú škálu odpadov, ktoré vykazujú veľa špecifických vlastností. Je to dané surovinami, ktoré sa spracúvajú, čo sú nákladne produkované a rýchlo sa kaziace organické látky. Pri vlastnom spracovaní sa jedná o sezónnosť, technológie, široké spektrum výrobkov a ich častú obmenu. Najviac sa určitý podiel surovín stáva odpadom ešte pred spracovaním z dôvodu nesplnenia hygienických požiadaviek (Kotovicová, 2004).

### **1.2.6 Strojársky priemysel**

Výroba strojov a prístrojov, elektrických a optických zariadení a výroba dopravných zariadení sa podieľa 26,7% na zamestnanosti priemyslu. Nachádza sa vo všetkých oblastiach Slovenska. Technologické výrobné procesy používané v strojárskych závodoch, sú veľmi rôznorodé, lebo v nich vzniká široký sortiment konečných výrobkov od výroby jednotlivých kovov a ich zliatin, až po najrozličnejšie typy počítačov (Farkaš, 2003).

Prevažná časť technológií má nepriaznivý vplyv na dynamickú rovnováhu prírody a záleží len od intenzity materiálových a energetických tokov, či a kedy sa stabilita ekosystému naruší, či a kedy sa príroda s týmito nepriaznivými vplyvmi vysporiada. Aby sa tieto vplyvy neprejavovali, alebo aspoň minimalizovali, používajú sa v technologickom procese rôzne technické, biologické a iné opatrenia (Muránsky a i., 2000).

## **1.3 Environmentálne degradačné procesy vychádzajúce z priemyselnej výroby**

Z historického hľadiska sa ľudské aktivity významnou mierou podieľali na zmene krajinej štruktúry. Tieto zmeny majú za následok znižovanie veľkosti a množstva určitých prvkov ekosystému a tiež pridávanie nových (antropických) prvkov do krajiny. Environmentálne degradačné procesy predstavujú negatívne dopady ľudských aktivít, ktoré nemôžu byť špecifikované iba na miesto ich vplyvu (Izakovičová, Šúriová, 1995).

Degradačné procesy pochádzajúce z jednotlivých odvetví národného hospodárstva sú dôležitým iniciátorom ekologických problémov v krajine, majú za následok poškodzovanie ekosystémov. Tieto procesy sú výsledkom ľudských aktivít v priemysle, doprave, poľnohospodárstve, lesnom hospodárstve, vodnom hospodárstve, v urbanizme a rekreácii.

Priemyselná výroba a energetika poškodzujú ekosystémy ako zdroje:

- skleníkových plynov
- emisií základných znečisťujúcich látok
- emisií ťažkých kovov
- emisií perzistentných organických látok
- odpadov
- spôsobujú úbytok pôdy vzhľadom na budovanie priemyselných areálov
- spôsobujú znečisťovanie povrchových a podzemných vôd.

Riešenie negatívneho vplyvu environmentálnych degradačných procesov z priemyslu je založené na zavádzaní environmentálne vhodných technológií, ktoré sú zamerané na skvalitnenie životného prostredia, obmedzujú až eliminujú znečisťovanie životného prostredia, vrátane tvorby odpadov. Negatívne dopady energie je možné znížiť zvyšovaním energetickej aktivity výrobných procesov, znižovanie strát pri výrobe, distribúcií a spotrebe energie, ako aj zmena štruktúry využívania primárnych energetických zdrojov v prospech ekologicky šetrných zdrojov energie (Jureková, Kotrla, 2008).

Od 90-tych rokov minulého storočia sa zmenil pohľad na krajinu. Krajina prestáva byť len priestorom pre produkciu potravy, ale stáva sa tiež prírodným prostredím pre človeka a biotu, ktorú je potrebné chrániť a uchovať pre ďalšie generácie (Gore, 1999).

Je nesporné, že degradácia prírodných zdrojov úzko súvisí s aktivitami človeka. Ako uvádzajú Meyer, Turner (1994), štruktúra a trendy v spotrebe produktov sú rozhodujúcim faktorom ovplyvňujúcim atmosféru, využitie krajiny a biogeochemických cyklov. Neustále rastúca spotreba materiálov, spojená s rastom príjmov je jednou zo základných črt konzumnej spoločnosti a odráža nezáujem jednotlivca o stav životného prostredia jeho zlepšenie.

V súlade s Gordon et al. (2001), trvalo udržateľné využívanie a účinná ochrana prírodných zdrojov predpokladá tri základné faktory:

- dostatočné a dostupné informácie
- motiváciu pre trvalo udržateľné využívanie prírodných zdrojov
- dostatočné kapacity pre prijatie potrebných opatrení v praktickom živote.

Vstupom Slovenska do Európskej únie sa hľadá nový model harmonizácie prírodného (krajina, ekosystém, biodiverzita), hospodárskeho (trvalo udržateľné a ekologické poľnohospodárstvo) a spoločenského (vzdelávanie, výchova, výskum, monitoring na lokálnej, regionálnej a národnej úrovni) prostredia (Demo, 2007).



## 2 Cieľ práce

Cieľom diplomovej práce je identifikovať a analyzovať priemyselné zdroje znečisťovania životného prostredia v okrese Michalovce, vymedziť oblasti ich pôsobenia, posúdiť mieru rizík a navrhnúť opatrenia na ich zmiernenie.

Parciálne ciele sú nasledovné:

- fyzicko-geografická a socio-ekonomická analýza územia,
- lokalizácia priemyslu v okrese,
- vplyv priemyslu na jednotlivé zložky životného prostredia v okrese so zameraním na najvýznamnejších znečisťovateľov,
- návrh opatrení, ktoré by mali eliminovať tieto dopady na životné prostredie.

## **3 Metodika práce**

### **3.1. Vymedzenie územia**

Okres Michalovce zaberá územie ohraničené na severe pohorím Vihorlatských vrchov. Na juhu jeho prirodzenú hranicu tvorí rieka Latorica a konfigurácia územia má rovinatý charakter. Na východe okres Michalovce hraničí s novovytvoreným okresom Sobrance a sčasti s Ukrajinou. Západným susedom sú okresy Trebišov a Vranov. Okres má 109 300 obyvateľov, čo ho radí medzi okresy I. typu v rámci Slovenskej republiky. Okres má rozlohu 1 019 km<sup>2</sup> a hustota obyvateľstva je 106 obyvateľov na km<sup>2</sup>. Toto územie patrí spolu s okresom Sobrance a okresom Trebišov pod historicky región Dolný Zemplín. Z celkového počtu 78 sídelných celkov v regióne, majú tri sídla štatút mesta. Patria k nim mestské celky Michalovce, Veľké Kapušany a Strážske. V týchto mestách žije 51,4 % obyvateľov z celého okresu.

### **3.2 Spôsob získavania údajov a postup prác**

Pri postupe spracovania diplomovej práce bolo potrebné zhromaždiť dostatok informácií a relevantných údajov. Tieto údaje boli získané z úradov špecializovanej štátnej správy na úseku životného prostredia (KÚ ŽP Košice, ObÚ ŽP Michalovce), Kancelárie projektového tímu SOS/BirdLife Slovensko a ŠOP SR v Michalovciach, Mestského úradu v Michalovciach, SVP Povodia Bodrogu a Hornádu, š.p., Výskumného ústavu agroekológie v Michalovciach, SAŽP. Získané údaje z jednotlivých úradov a inštitúcií sme konzultovali s odbornými pracovníkmi jednotlivých inštitúcií a na základe ich usmernení a poznatkov boli získané údaje spracovávané do textovej časti, tabuliek a grafov. Ďalej boli informácie získavané z dostupných internetových zdrojov, rôzne podklady a údaje získané zo Štatistického úradu SR, SHMÚ Bratislava, výberom z odborných literárnych zdrojov, z článkov z časopisov súvisiacich s témou diplomovej práce.

Pri posudzovaní kvality jednotlivých zložiek životného prostredia sme vychádzali z platnej legislatívy, porovnaním nameraných hodnôt so stanovenými normami, ktoré sú zakotvené v zbierke zákonov a v ďalších vykonávacích predpisoch. Zistené ukazovatele a namerané hodnoty boli porovnávané s nasledujúcimi predpismi a normami: Zákonom č. 478/2002 Z.z. ochrane ovzdušia ktorým sa dopĺňa zákon č. 401/1998 Z. z. o poplatkoch za znečisťovanie ovzdušia v znení neskorších predpisov (zákon o ovzduší) a ktorý ďalej dopĺňa Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 705/2002 Z.z.

o kvalite ovzdušia a Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 351/2007 ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 705/2002 Z. z. o kvalite ovzdušia, Vestník MŽP SR, ročník XIII, 2005, čiastka 5, Nariadenie Vlády Slovenskej republiky č. 296 z 21. júna 2005, ktorým sa ustanovujú požiadavky na kvalitu a kvalitatívne ciele povrchových vôd a limitné hodnoty ukazovateľov znečistenia odpadových vôd a osobitných vôd, Zákon č. 364/2004 Z. z. o vodách a o zmene zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon) v znení zákona č. 230/2005 Z. z., STN 75 7221, ktorou sa posudzuje kvalita povrchových vôd, Zákon č. 17/1992 Zb. o životnom prostredí, Zákon č. 307/1992 Zb. 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. 24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie.

### **3.3 Metodické postupy**

V diplomovej práci boli využívané základné štatistické metódy ako sú analýza, syntéza a ich následná interpretácia. Jednotlivé metodické postupy pozostávali z týchto dielčích postupov:

- získanie a štúdium odbornej a všeobecnej literatúry na danú problematiku, využitie internetových zdrojov
- výber analyzovaného územia – okres Michalovce
- konkrétne vymedzenie územia a charakteristika fyzicko-geografickej a socio-ekonomickej úrovne kraja
- fyzicko-geografická charakteristika bude zameraná na analýzu geologického podkladu, reliéfu, klímy, vody, pôdy a bioty
- socio-ekonomická charakteristika bude zameraná na analýzu demografickej situácie územia, sídelnej štruktúry, hospodárstva (primárneho, sekundárneho, terciárneho), dopravy a cestovného ruchu
- špecifikácia jednotlivých zložiek priemyslu v okrese Michalovce

analýza dopadov vyplývajúcich z priemyselnej výroby na vybrané zložky životného prostredia: pôdu, vodu, ovzdušie, flóru a faunu.

Zistené štatistické údaje sme spracovali v tabuľkovej a grafickej forme pomocou programu MS Office.

## 4 Výsledky práce

### 4.1 Fyzicko-geografická analýza okresu Michalovce

Územie okresu Michalovce je z geomorfologického hľadiska zaradené do Alpsko - Himalájskej sústavy, podsústavy Panónska panva, provincie Východopanónska panva, subprovincie Veľká dunajská kotlina, oblasti Východoslovenská nížina, celku Východoslovenská rovina a podcelku Laborecká rovina. Podložie je tvorené treťo - a štvrtohornými usadeninami v severnej časti Východoslovenskej nížiny pri rieke Laborec. Na geologickej stavbe územia sa podieľajú sedimenty neogénu a sedimenty kvartéru. Sedimenty neogénu - z obdobia panónu tvorí senianské súvrstvie, v ktorom sa striedajú pestré íly, štrky a piesky. Sedimenty kvartéru sú prítomné vo forme fluviálnych holocénnych a pleistocénnych náplavov Laborca. Geologické a geomorfologické procesy vytvorili široké fluviálne roviny a sformovali depresie a prepadliny vyplnené hrubým súvrstvom fluviálnych sedimentov, ktoré dosahujú hrúbku aj 30-70 m. Pleistocénne fluviálne sedimenty zaplňajú michalovsko-sliepkovskú depresiu vo forme pieščitých štrkov. Povrchovú vrstvu (5-10 m) tvoria holocénne piešcito-hlinité a ílovito-hlinité fluviálne sedimenty, ktoré sú prekryté eolickými sprašovými sedimentmi. Podľa inžinierskogeologickej rajonizácie Slovenska patrí dotknuté územie do regiónu tektonických depresí, subregiónu s neogénnym podkladom, do rajónu údolných riečnych náplavov.

Územie okresu patrí do teplej klimatickej oblasti, ktorú charakterizuje teplá nížinná klíma s dlhým, teplým a suchým letom a krátkou chladnou suchou zimou s krátkym trvaním snehovej prikrývky (60-80 dní). Priemerná teplota vzduchu v januári ako najchladnejšom mesiaci roka sa pohybuje od -3 do -4°C, priemerná teplota vzduchu v júli ako najteplejšom mesiaci roka sa pohybuje od 19 do 20 a viac °C. Z hľadiska ročného chodu zrážok maximum zrážok pripadá na mesiace marec, apríl, júl a september, minimum zrážok na mesiace jún, august a november. Priemerný ročný úhrn zrážok dosahuje 600 až 700 mm, v júli 80 mm a v januári 40 mm. Priemerný ročný počet letných dní v rámci časového obdobia rokov 1998 – 2008 na klimatickej stanici lokalizovanej v meste Michalovce dosiahol hodnotu 61 dní a priemerný ročný počet mrazových dní dosiahol hodnotu 102 dní. V daných klimaticko-geologických pomeroch je hĺbka premrzania 1,18 m.

Z hľadiska pôdných druhov v okrese Michalovce sa nachádzajú fluvizeme glejové, na povrchu stredne ťažké až ťažké, s pôdnym typom prevažne ílovito-hlinité pôdy,

neskeletnaté až slabo kamenité (0- 20%). Náchylnosť pôd k erózii je na území okresu mierna a z hľadiska bonity tu prevládajú poľnohospodárske pôdy produkčné. Z hľadiska využitia sa jedná o poľnohospodársku pôdu zaradenú do kódu BPEJ 0306002. V okrese Michalovce sa pôdy týchto kvalít vyskytujú vo väčšom zastúpení. Ide o hlboké pôdy stredne ťažké až ťažké (hlinité, ílovito-hlinité).

Z hľadiska hydrogeografických charakteristík územie okresu Michalovce patrí k úmoriu Čierneho mora do čiastkového povodia Bodrogu a základného povodia Laborca od Cirochy po Uh. Vodné toky územia okresu môžeme podľa režimu odtoku zaradiť do vrchovinnonížinnej oblasti s dažďovo-snehovým režimom odtoku. Najvyššie vodné stavy sú začiatkom jari, najnižšie vodné stavy sú v jeseni. Podzemné vody z hydrochemického hľadiska sú prevažne stredne mineralizované, stredne tvrdé a mierne kyslé, hydrouhličitanovo-vápenatého výrazného typu, so zvýšeným obsahom horčíka. V chemickom zložení vôd značnej časti územia okresu boli zaznamenané zvýšené obsahy u ukazovateľov Fe, Mn, Cl a Cr (z horninového prostredia) a obsahu NO<sub>3</sub> (antropogénneho pôvodu). Smer prúdenia podzemnej vody je prevažne zo SV na JZ.

Územie okresu Michalovce patrí do obvodu pravej panónskej xerothermnej flóry (*Eupannonicum*), podoblasti Východoslovenskej nížiny. Z pôvodného vegetačného krytu sa zachovali zvyšky pôvodných lesných fytocenóz pozdĺž vodných tokov Laborca (vřbovo-topoľové lužné lesy nížinné a jaseňovo-brestovo-dubové lesy) a miestami na agradačných valoch (dubovo-hrabové lesy). Významné sú vodné a močiarné fytocenózy. Pôvodné fytocenózy boli v dôsledku antropogénnych vplyvov v prevažnej miere premenené na ornú pôdu, lúky, pasienky, vinice a na zastavané územie. Z faunistického hľadiska patrí dotknuté územie do provincie vnútrokarpatských zníženín, oblasti panónskej, obvodu juhoslovenského a okrsku potiského pahorkatinného. Zo zoogeografického hľadiska sa predmetné územie nachádza v zóne listnatých a zmiešaných lesov palearktiskej oblasti.

## **4.2 Socio-ekonomická analýza územia**

### **Demografická analýza a jeho sídelná štruktúra**

Podľa aktuálnych údajov k 31.12.2008 (Tabuľka 1) predstavoval počet obyvateľov okresu 109 807 osôb, z čoho je 48,57 % mužov a 51,43 % žien. Rozloha okresu je 1019 km<sup>2</sup> čím sa okres zaraďuje medzi veľké okresy Slovenska. Hustota osídlenia je taktiež vysoká, dosahuje 108 obyvateľov na 1 km<sup>2</sup>. V okrese je 78 obcí, z čoho 2 obce dosahujú

štatút mesta. Sú to Strážske, Veľké Kapušany. Podiel obyvateľov v mestách je o 1,09 % menší ako podiel obyvateľov na vidieku. Disponibilná miera nezamestnanosti v okrese bola necelých 15 %.

**Tab. 1** Demografická charakteristika okresu Michalovce k 31.12.2008

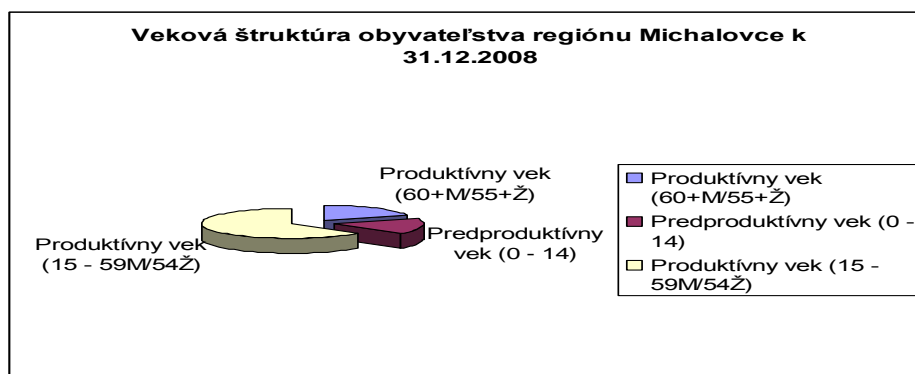
Počet obyvateľov spolu	109 807
z toho	
Mužov	53 334
Žien	56 473
Rozloha okresu v km <sup>2</sup>	1 019
Hustota osídlenia na 1 km <sup>2</sup>	108
Počet obcí spolu	78
z toho miest	3
Počet obyvateľov v mestách	53 654
Podiel obyvateľov v mestách v %	48,91
Disponibilná miera evidovanej nezamestnanosti v %	14,95

Zdroj: Vlastné spracovanie podľa údajov ŠÚ SR, 2009

Ako môžeme vidieť v tabuľke č.1 a v nasledujúcom grafe vekovej štruktúry obyvateľstva k 31.12.2008 (Graf č.2), na území okresu je najviac obyvateľov v produktívnom veku 63 %, ďalej tu žije 18 % osôb v predproduktívnom veku a 19 % obyvateľov v poproduktívnom veku. Priemerný vek je 36,64 rokov, čím sa okres dostal na 6. miesto spomedzi 11 okresov Košického kraja. Index starnutia je 103,62, čo znamená, že na 100 obyvateľov vo veku 0-14 pripadá takmer 104 obyvateľov v poproduktívnom veku. Táto veková štruktúra nie je priaznivá.

Pri porovnávaní údajov o vzdelanostnej štruktúre obyvateľstva môžeme konštatovať, že podľa údajov z posledného sčítania obyvateľstva, domov a bytov v roku 2001 najväčší podiel obyvateľstva okresu Michalovce je s úplným stredným vzdelaním, nasleduje obyvateľstvo s učňovským vzdelaním, základným vzdelaním a vysokoškolským vzdelaním.

**Graf 2** Veková štruktúra obyvateľstva regiónu Michalovce



Zdroj: Vlastné spracovanie podľa údajov ŠÚ SR, 2009

Najpočetnejšou skupinou obyvateľstva, čo sa týka národnostného zloženia (graf č.3) je obyvateľstvo slovenskej národnosti, ktoré predstavuje viac ako 79% z celkového počtu obyvateľov okresu Michalovce. Druhou najpočetnejšou skupinou obyvateľstva je obyvateľstvo maďarskej národnosti (11,92%). Obyvatelia maďarskej národnosti obývajú hlavne obce v prihraničnej oblasti s maďarskou republikou. Rómska populácia predstavuje 6,37 % z celkového počtu obyvateľstva. V okrese Michalovce ešte žijú menšie skupiny českej, moravskej, sliezskej, rusínskej, ukrajinskej a nemeckej národnosti

**Graf 3** Štruktúra národnostného zloženia obyvateľov okresu



Zdroj: Vlastné spracovanie podľa údajov ŠÚ SR, 2009

Na území okresu Michalovce sa nachádza 78 obcí, z toho majú 3 obce štatút mesta. Sú to Michalovce, Strážske, Veľké Kapušany. Mesto Michalovce má počet obyvateľov 39 539, čo predstavuje 36,01 % obyvateľov okresu (Tabuľka 2). Druhé najpočetnejšie zastúpenie majú obce s počtom obyvateľov od 500 do 999, v ktorých žije 26,41 % obyvateľov, 6,77% obyvateľov žije v 22 obciach s počtom obyvateľov od 200 do 499. Prevažná časť obyvateľov sa koncentruje v mestách a blízkych dedinách, situácia v menších dedinách sa zhoršuje. Celkove pokles obyvateľstva prirodzenou cestou a hospodárskou situáciou spôsobuje odchod mladých rodín za prácou do centier, pričom v dedinách ostávajú len starší obyvatelia.

Na území okresu sú najpočetnejšou skupinou obce s počtom obyvateľov od 500 do 999 tých je 40, čo predstavuje viac ako 51 %-ný podiel, 22 obcí, čo je necelých 27 %, má počet

obyvateľov od 200 do 499. Treťou najväčšou skupinou sú obce s počtom obyvateľov od 1 000 do 1 999, ktorých je 11, čo predstavuje viac ako 14 %-ný podiel. V okrese neexistujú sídla s počtom obyvateľov od 10 000 do 19 999 a nad 50 000 obyvateľov.

### **Trh práce**

Rok 2009 bol rokom najprudšieho hospodárskeho poklesu od vzniku samostatnej Slovenskej republiky. Vývoj zamestnanosti v roku 2009 bol ovplyvňovaný celkovou ekonomickou situáciou v SR a v okrese, ale aj inými faktormi, ako sú napríklad pracovné zmluvy na dobu určitú, zvýšenie počtu evidovaných nezamestnaných absolventmi a podobne. Závažná situácia z hľadiska zamestnanosti je v obvode Veľké Kapušany, ktorý sa vyznačuje vysokou nezamestnanosťou v dôsledku značného útlmu poľnohospodárskej výroby, ktorá v tomto obvode prevládala. V meste Veľké Kapušany a jeho okolí sa nenachádza žiadny zamestnávateľ. V minulosti boli takýmito podnikmi Slovenské Elektrárne a.s. a Slovtransgaz a.s., avšak aj u týchto zamestnávateľov došlo za posledné štyri roky k prepúšťaniu zamestnancov. Zlá dopravná dostupnosť a odľahlosť územia vytvára nevýhodné lokalizačné podmienky pre priemyselnú výrobu. Dopravné napojenie na hlavné cestné ťahy nie je dostatočné a preto tu nezaznamenávame príliv investorov. V okresnom meste je situácia o niečo lepšia, pretože sa tu nachádza jeden veľký investor a niekoľko menších podnikov, ktoré zamestnávajú veľkú časť obyvateľov. Taktiež tu existuje priame dopravné spojenie s krajským mestom Košice.

Nezamestnanosť na začiatku roka klesala, ale neskôr došlo k zvýšeniu počtu nezamestnaných po návrate občanov zo sezónnych prác v zahraničí. Na konci roka globálne sa rozširujúca finančná kríza negatívne zasiahla aj podniky v okrese, čo viedlo k ďalšiemu zníženiu zamestnanosti. K 31.12.2009 celková nezamestnanosť v okrese Michalovce dosiahla 11 307 osôb, disponibilná nezamestnanosť bola 8 792 osôb. Stav nezamestnanosti sa dostal na úroveň januára 2006. Celková miera nezamestnanosti sa ku koncu decembra 2009 zvýšila na 23,56%. Medziročné zvýšenie 2008/2009 dosiahlo 4,51%. Disponibilná miera nezamestnanosti vzrástla na 18,33%, v medziročnom porovnaní zisťujeme nárast o 3,37%.

### **4.3 Lokalizácia priemyslu v regióne**

V okrese má najvýznamnejšie zastúpenie chemický, elektrotechnický, strojársky a potravinársky priemysel. Okresné mesto Michalovce je prirodzeným centrom s priemyselnou výrobou, kde sídli aj najviac závodov či firiem. Najväčší závod v meste je



Yazaki Wiring Technologies Slovakia, ktorý sa špecializuje na výrobu kabeláže a autopríslušenstva, v Caspos, a. s. sa vyrábajú stroje na výrobu plastov. Syrárň Bell produkuje mliečne výrobky, firma TIPSO sa zameriava na spracovanie mäsa a pekárenské výrobky dodávajú na trh Pekárne a cukrárne. Stavebníctvo reprezentuje Chemkostav a. s. Odevný podnik Zekon šije konfekciu a džínsy značky H. I. S. Najväčším chemickým podnikom v okrese je Chemko Strážske a. s., Chemza, a.s. Strážske, Chemstro, a.s. Strážske, Hnojivá, a.s. Strážske, ktoré vyrábajú široký sortiment chemických výrobkov, lepidlá, chemické prísady, technické plyny a trhaviny, priemyselné hnojivá, postreky. Okres je významným producentom elektrickej energie, vo Vojanoch sa nachádza najväčšia elektrárň na východe republiky, kde sa spaľuje dovezené uhlie. Priemysel palív a energetiky v okrese Michalovce ďalej reprezentujú podniky: Slovenské elektrárne, a.s. závod Vojany; Nafta Východ, a.s. Michalovce; SPP závod Veľké Kapušany; SPP závod Michalovce.

Spoločnosť Kerko vyrába podlahový a stavebný obkladový keramický materiál. Okres je výhodne prepojený s medzinárodnými cestnými ťahmi. Priamo územím okresu vedie medzinárodný cestný ťah na Ukrajinu. Základná cestná sieť je vhodne trasovaná a pomerne pravidelne pokrýva územie okresu. V smere sever - juh tvoria nadradenú sieť cesty Strážske - Humenné a Michalovce - Strážske. Cez okres prechádza železničná trať nadokresného významu Michalany - Medzilaborce, ktorou je celý región pripojený na II. a III. hlavný ťah SR a na medzinárodné železničné trate Košice - Kechnec - Hidasnémeti a Prešov - Plaveč - Muszyna. Ďalšia železničná trať Michalany - Slovenské Nové Mesto pripája región na železničný ťah v smere na juh do Maďarska, v smere na východ na Ukrajinu a na západ do Českej republiky. Cestovný ruch sa v okrese Michalovce sústreďuje do oblasti Zemplínskej šíravy. Vodná nádrž poskytuje mimoriadne priaznivé podmienky na kúpanie, vodné športy, rybolov a pešiu turistiku. Rekreačnú v jednotlivých strediskách ponúkajú chatové osady, bungalovy, hotely, zotavovne a súkromné penzióny. Činnosť služieb v okrese je vyvážená, podiel registrovaných podnikateľských subjektov vo sfére služieb je 34,7 %. V štruktúre služieb prevládajú činnosti s vyšším kvalifikačným predpokladom.

V okrese Michalovce bolo k 31.12.2008 evidovaných 7 824 podnikateľských subjektov.

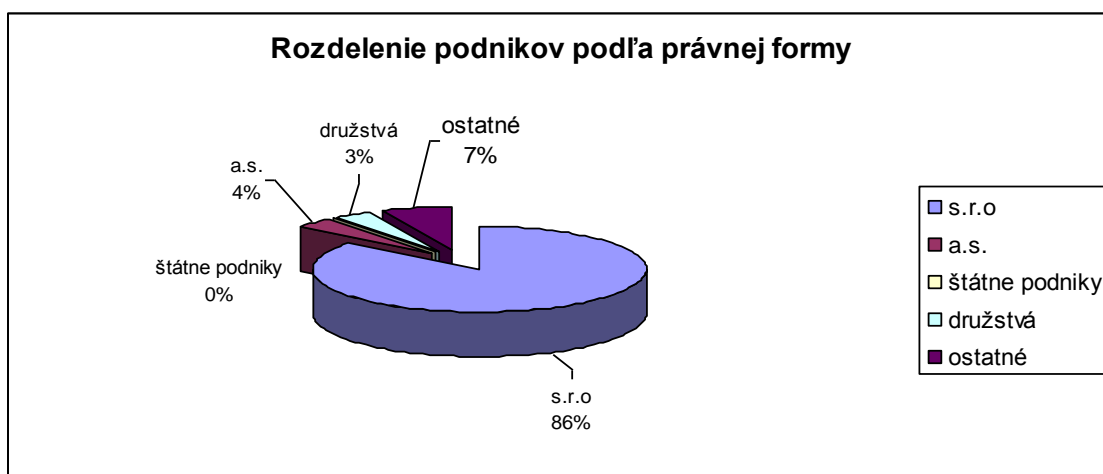
**Tab. 2** Najväčší zamestnávateľa v Michalovskom regióne

Názov firmy	Krajina pôvodu	Priemysel	Počet zamestnancov	Rok zápisu do OR
Yazaki Wiring Technologies	JAP	Elektrotechnický	1731	1993
BHS Drivers And Pumps	NEM	Elektrotechnický	878	1998
Unomedical	DAN	Výroba zdravotníckych nástrojov	773	2006
Syráreň Bel Slovensko	FRA	Potravinársky	500	1992
Kerko	NEM	Výroba keramických dlažieb	260	1994
Tesco	VB	Potravinársky	200	1996
Michatek	NEM	Strojárske	150	2004

Zdroj: Vlastné spracovanie podľa údajov ÚPSVaR Michalovce, 2009

Pri analýze podnikov podľa počtu zamestnancov môžeme konštatovať, že najväčšie zastúpenie majú podniky s počtom zamestnancov od 0 do 9, ktoré tvoria 86% všetkých podnikov v okrese. S veľkým odstupom nasledujú firmy s počtom zamestnancov od 20 do 49 zamestnancov, ktoré majú iba 6%-tný podiel. Najmenšie iba 1%-tné zastúpenie majú v okrese spoločnosti s viac ako 250 zamestnancami.

Čo sa týka štruktúry podnikov podľa právnej formy zisťujeme, že najväčšie zastúpenie majú spoločnosti s ručením obmedzeným (86%), na druhom mieste sú akciové spoločnosti (4%). Družstvá tvoria 3% z celkového počtu, ostatné podniky tvoria 7% (Graf č.4).

**Graf 4** Štruktúra podnikov podľa právnej formy

Zdroj: Vlastné spracovanie podľa údajov ŠÚ SR, 2009

## 4.4 Vplyv priemyslu na jednotlivé zložky životného prostredia v okrese

### 4.4.1 Ovzdušie

Pri posudzovaní negatívnych vplyvov priemyslu umiestneného na území okresu Michalovce sme porovnávali stanovené maximálne povolené cieľové hodnoty znečistenia ovzdušia vymedzené zákonom č. 478/2002 Z.z. ochrane ovzdušia ktorým sa dopĺňa zákon č. 401/1998 Z. z. o poplatkoch za znečisťovanie ovzdušia v znení neskorších predpisov (zákon o ovzduší) a ktorý ďalej dopĺňa Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 705/2002 Z.z. o kvalite ovzdušia a Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 351/2007 ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 705/2002 Z. z. o kvalite ovzdušia.

Na základe údajov získaných z Krajského úradu životného prostredia v Košiciach sme zostavili zoznam najvýznamnejších znečisťovateľov ovzdušia v rámci okresu u vybraných druhov znečisťujúcich látok (PM<sub>10</sub> SO<sub>2</sub> NO<sub>2</sub>, NO CO).

Najvýznamnejší prevádzkovatelia zdrojov znečisťovania ovzdušia tuhými znečisťujúcimi látkami – PM<sub>10</sub> v roku 2008 v rámci okresu sú uvedení v tab.3.

**Tab.3** Tuhé znečisťujúce látky – PM<sub>10</sub>

Poradie	Názov	TZL(t)
1.	SLOVENSKÉ ELEKTRÁRNE, a.s.	118,25
2.	KERKO, a.s., závod Michalovce	22,19

Zdroj: KUŽP Košice, 2009

Najvýznamnejší prevádzkovatelia zdrojov znečisťovania ovzdušia oxidom siričitým - SO<sub>2</sub> v roku 2008 v rámci okresu sú uvedení v tab.4.

**Tab. 4** Oxid siričitý - SO<sub>2</sub>

Poradie	Názov	SO <sub>2</sub> (t)
1.	SLOVENSKÉ ELEKTRÁRNE, a.s.	881,22
2.	Železnice SR Michalovce	2,61
3.	TP 2, s.r.o. Strážske	1,83

Zdroj: KUŽP Košice, 2009

Najvýznamnejších prevádzkovateľov zdrojov znečisťovania ovzdušia oxidom dusičitým a oxidom dusnatým - NO<sub>2</sub>, NO v roku 2008 v rámci okresu uvádza tab.5

**Tab. 5** Oxidy dusíka - NO<sub>2</sub>, NO

Poradie	Názov	NO <sub>2</sub> (t)
1.	SLOVENSKÉ ELEKTRÁRNE, a.s.	1866,40
2.	Eustream, a.s. stanica Veľké Kapušany	1031,73
3.	HNOJIVÁ Duslo, s.r.o. Strážske	47,77
4.	KERKO, a.s., závod Michalovce	27,60
5.	Domspráv, s.r.o. Michalovce	14,87
6.	Energetika, s.r.o. Strážske	13,94
7.	TP 2, s.r.o. Strážske	12,64

Zdroj: KÚŽP Košice, 2009

Najvýznamnejších prevádzkovateľov zdrojov znečisťovania ovzdušia oxidom uhoľnatým – CO v roku 2008 v rámci okresu uvádza tab.6

**Tab. 6** Oxid uhoľnatý - CO

Poradie	Názov	CO(t)
1.	SLOVENSKÉ ELEKTRÁRNE, a.s.	826,26
2.	HNOJIVÁ Duslo, s.r.o. Strážske	300,59
3.	Eustream, a.s., stanica Veľké Kapušany	77,06
4.	KERKO, a.s. závod Michalovce	24,03

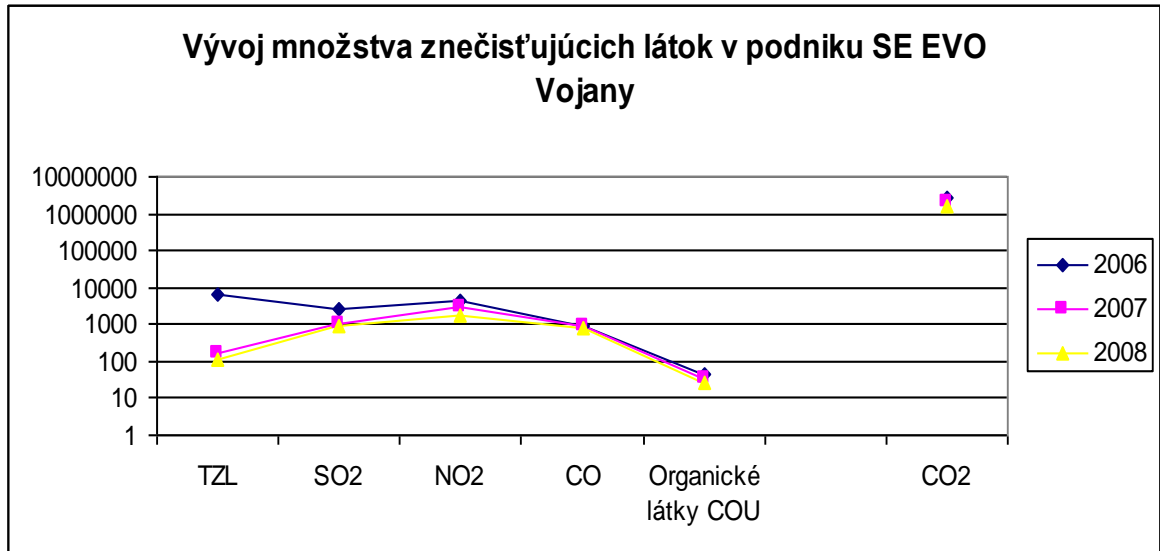
Zdroj: KÚŽP Košice, 2009

Ako je zrejmé z uvedených prehľadov (tab. 3 – 6 a príloha č. 1) v rokoch 2006 - 2008 v okrese Michalovce mal na znečistení ovzdušia najväčší vplyv najmä **energetický a chemický priemysel**. Medzi najvýznamnejších znečisťovateľov ovzdušia v okrese Michalovce patria podniky SE, a.s. Elektráreň Vojany, HNOJIVÁ Duslo, s.r.o. Strážske Eustream, a.s, stanica Veľké Kapušany, Energetika s.r.o. Strážske, Kerko, závod Michalovce, Domspráv, s.r.o. Michalovce, TP 2, s.r.o. Strážske (príloha č.1).

Pri detailnejšom zhodnotení vplyvov u vybraných druhov látok znečisťujúcich ovzdušie na hodnotenom území okresu Michalovce môžeme skonštatovať, že čo sa týka znečistenia tuhými znečisťujúcimi látkami (PM<sub>10</sub>) najväčším znečisťovateľom je závod SE, a.s. Elektráreň Vojany – obsah PM<sub>10</sub> v sledovanom období 118,25<sub>(t)</sub> rozdiel oproti druhému najväčšiemu znečisťovateľovi v okrese závodu KERKO, a.s., závod Michalovce je 96,06<sub>(t)</sub>. Situácia v znečisťovaní ovzdušia TZL v okrese Michalovce sa však výrazne zlepšila po realizácii rozsiahleho programu „Obnovy a rekonštrukcie SE – EVO“. Najvýznamnejším pozitívom pre obyvateľov okresu, hlavne obyvateľov Vojan a blízkeho okolia je odstavenie prevádzky blokov 1,3,4,5 a 6 pre nesplnenie príslušných emisných limitov stanovených vyhláškou č.706/2002 Ministerstva Životného prostredia SR. Na uvedenom príklade môžeme konštatovať pozitívny vplyv zosúladenia a dodržiavania európskych

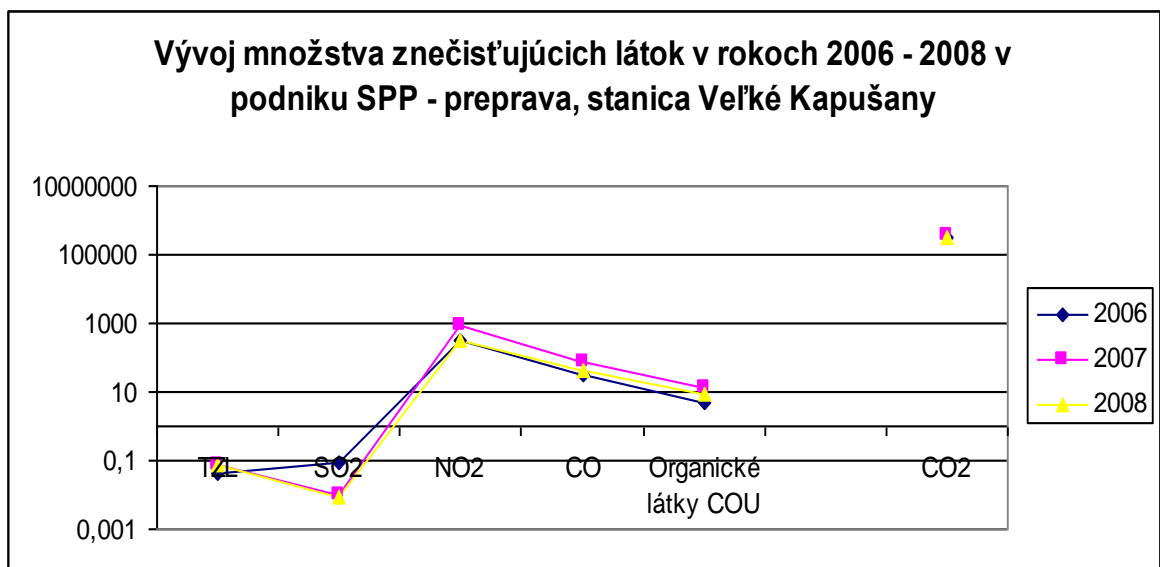
noriami na ochranu životného prostredia. Názorné zobrazenie vývoja množstva znečisťujúcich látok – ich pokles – možno vidieť na grafoch č. 5 - 7.

**Graf 5** Vývoj množstva znečisťujúcich látok v rokoch 2006 - 2008



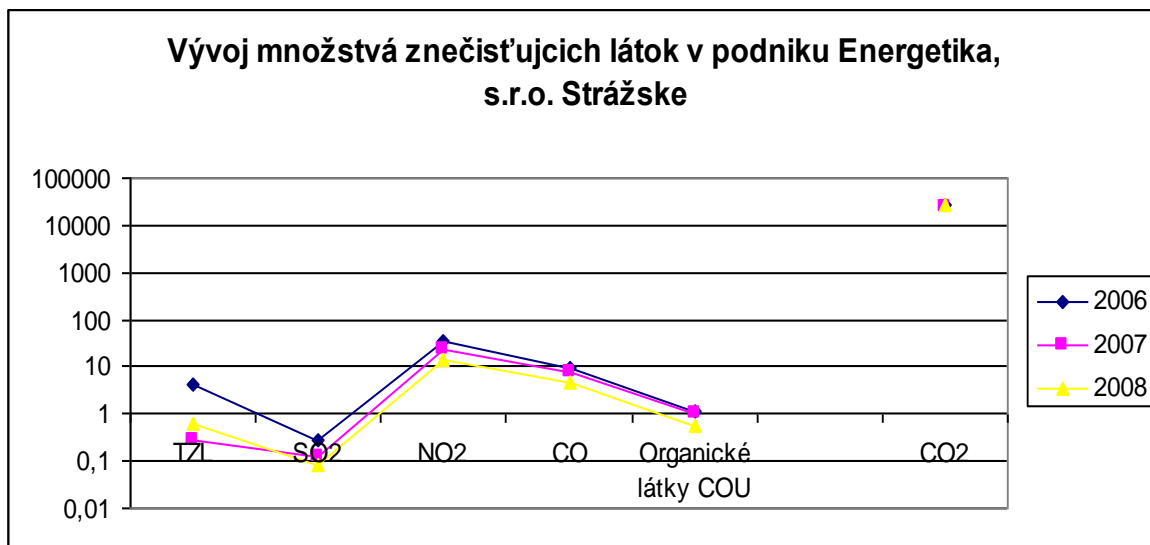
Zdroj: Vlastné spracovanie na základe údajov KÚŽP, 2009

**Graf 6** Vývoj množstva znečisťujúcich látok v podniku SPP – preprava Veľké Kapušany



Zdroj: Vlastné spracovanie na základe údajov KÚŽP, 2009

**Graf 7** Vývoj množstva znečisťujúcich látok v podniku Energetika, s.r.o. Strážske v rokoch 2006 - 2008



Zdroj: Vlastné spracovanie na základe údajov KÚŽP, 2009

Pri hodnotení vplyvov priemyslu sme sa ešte podrobnejšie zamerali na znečistenie ovzdušia v troch najväčších obciach okresu Michalovce a to z toho dôvodu, že v týchto troch mestách žije skoro polovica obyvateľstva okresu Michalovce (49,5%).

Stav ovzdušia v okresnom meste **Michalovce** okrem vplyvov najväčších znečisťovateľov je ovplyvňovaný aj strednými a malými zdrojmi emisií umiestnenými na území mesta, automobilovou dopravou ale aj prenosmi emisií zo vzdialených zdrojov, predovšetkým vplyvom prevládajúcich severozápadných vetrov.

Na znečisťovaní ovzdušia v meste sa výrazne podieľajú :

- Domsprav, s.r.o. Michalovce prevádzkuje na území mesta 17 stredných zdrojov znečisťovania ovzdušia (SZZO) – kotolne bytových hospodárstiev,
- Kerko, a.s. Košice, závod Dlaždice Michalovce – prevádzkuje 11 SZZO ,
- tepelno - energetické zdroje podnikateľských organizácií, výrobných podnikov a občianskej vybavenosti – 80 SZZO,
- CASSPOS a.s., závod ZEST Michalovce,
- hustota tranzitnej dopravy prechádzajúcej po Močarianskej ulici, Humenskej a Sobraneckej ceste.

Na základe uvedeného stavu a zhodnotenia návrhov koncepcie rozvoja získaných z Mestského úradu v Michalovciach konštatujeme, že z hľadiska koncepcie rozvoja mesta Michalovce a zabezpečenia ochrany ovzdušia v meste je nevyhnutné požadovať od

prevádzkovateľov zdrojov znečistenia ovzdušia striktné plnenie podmienok zabezpečujúcich ochranu ovzdušie podľa zákona č. 478/2002 Z.z. zo dňa 25. júna 2002, o ochrane ovzdušia, ktorým sa dopĺňa zákon č. 401/1998 Z.z. o poplatkoch za znečisťovanie ovzdušia v znení neskorších predpisov (zákon o ovzduší). Stav emisií v ovzduší je potrebné pravidelne kontrolovať a vyhodnocovať.

Na hodnotenie úrovne znečistenia ovzdušia v meste Michalovce, navrhujeme zriadiť monitorovaciu meraciu sieť na meranie úrovne znečistenia. Na základe výsledkov meraní bude možné presne stanoviť podmienky ochrany ovzdušia a prípadné sprísnenie emisných limitov pre stacionárne zdroje a emisné limity a podmienky ochrany ovzdušia pre mobilné zdroje (automobilová doprava).

Mesto **Strážske** vzhľadom k svojej polohe na východ od Vihorlatu v severnej časti východoslovenskej nížiny v priestore tzv. Brekovskej brány, kde je orograficky zosilnená rýchlosť prúdenia vzduchu, a to najmä zo severného smeru je najviac ohrozené chemickým priemyslom a to v súčasnosti najmä prevádzkami nachádzajúcimi sa v areáli bývalého závodu Chemko Strážske (Hnojivá Duslo, Energetika, Chemza, Diakol).. Priemerná rýchlosť vetra je 3,4 m/s. Rýchlosť vetra sa vyznačuje výrazným denným chodom s minimom v nočných hodinách.

Monitorovacia stanica v Strážskom je umiestnená na relatívne voľnom priestranstve, na západnom okraji mesta na sídlisku, v blízkosti lokálnej plynovej kotolne, asi 1 km východo-juhovýchodne od prevádzok v areáli bývalého závodu Chemko Strážske. V blízkosti stanice vedie cesta do Vranova nad Topľou, ktorá je od stanice cca 50 m južne, oddelená vysokou mestskou zeleňou.

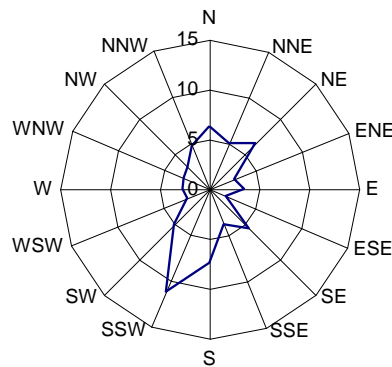
Po konzultácií s pracovníkmi na úseku ochrany životného prostredia špecializovanej štátnej správy ObÚŽP môžeme konštatovať, že nepriaznivým stavom ovzdušia v samotnom meste Strážske (príloha č.3) ako aj v jeho okolí sa okrem orgánov miestnej samosprávy, a špecializovanej štátnej správy zaoberajú aj najvyššie orgány štátnej správy na úseku ochrany životného prostredia.

MŽP SR, odbor ochrany ovzdušia vo vestníku čiastka 5 z r.2005 na základe výsledkov hodnotenia kvality ovzdušia v roku 2004 vymedzilo územie mesta Strážske ako oblasť riadenia kvality ovzdušia znečisťujúcou látkou PM<sub>10</sub> (prachové častice o priemere menšom ako 10µm a tvoria jemnú frakciu z celkovej koncentrácie prachu). Pre túto oblasť riadenia kvality ovzdušia príslušný krajský úrad vypracoval program na zlepšenie kvality ovzdušia, ktorý je pravidelne vyhodnocovaný. Znečistená oblasť má rozlohu cca 10 km<sup>2</sup> a znečisťujúcou látkou PM<sub>10</sub> je zasiahnutých asi 4500 obyvateľov.

Pre vyhodnocovanie údajov pre oblasť mesta Strážske sú používané meteorologické údaje z najbližšej profesionálnej automatickej meteorologickej stanice Kamenica nad Cirochou. Táto sa nachádza v oblasti letiska v južnej časti mesta. Leží v nadmorskej výške 176 m. Presná poloha stanice je určená zemepisnými súradnicami 48° 56' 22" z.š., 22° 00' 22" z.d.

Obr.1 Veterná ružica z meteorologickej stanice Kamenica n/Cirochou za rok 2008 (početnosť smerov vetra je vyjadrená v %).

### Veterná ružica z MS Kamenica nad Cirochou, rok 2008



Zdroj: SHMÚ, 2009

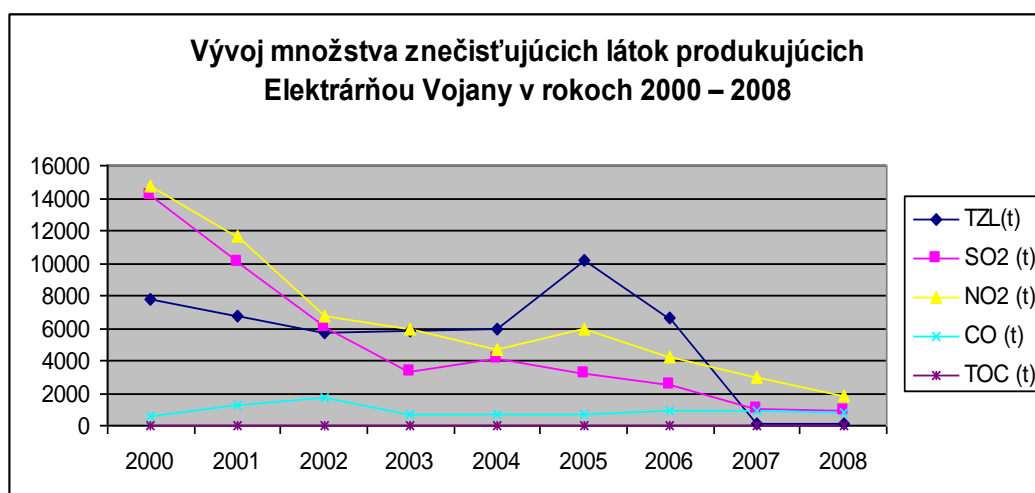
Obrázok zobrazuje početnosti výskytu smerov vetra. Prevládajúci smer vetra v roku 2008 bol juhojuhozápadný (SSW), početnosť jeho výskytu bola 11,2% zo všetkých meraných termínov. Relatívna početnosť výskytu bezvetria (rýchlosť vetra pod 0,5 m/s) je 25,3%. Požadovaným cieľom je dosiahnutie 24 hodinovej limitnej hodnoty 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pre tuhé častice PM<sub>10</sub>. Počet prekročení limitnej hodnoty nesmie presiahnuť hodnotu viac ako 35 – krát za kalendárny rok.

V ďalšej z trojice obcí okresu Michalovce - obec **Vojany** k najvýznamnejšiemu znečisťovateľovi ovzdušia patrí závod Slovenských elektrární sídliači v jeho katastri. V rámci Košického kraja patrí závod EVO Vojany k jedným z najväčších znečisťovateľov ovzdušia podľa množstva základných znečisťujúcich látok. Pri znečistení tuhými znečisťujúcimi látkami (ďalej len TZL) mu patrí štvrté miesto v kraji, a prvé miesto v okrese. Znečistenie SO<sub>2</sub> – druhé miesto v kraji, prvé miesto v okrese, znečistenie NO<sub>x</sub> - druhé miesto v kraji prvé miesto v okrese. Znečistenie CO – štvrté miesto v kraji, prvé miesto v okrese. V súlade s požiadavkami na dodržanie legislatívy v oblasti ochrany



ovzdušia, nevyhnutnosť modernizácie a zvýšenia ekonomiky prevádzky existujúcich výrobných zariadení viedla v rokoch 1997–2001 k realizácii rozsiahleho programu Obnovy a rekonštrukcie SE – EVO. K rozhodujúcim investičným projektom patrili: Odsírenie a denitrifikácia blokov č. 1 a 2 EVO I, Obnova blokov č. 5 a 6 EVO I a Výmena horákov EVO II za nízkoemisné, ktoré umožnili celkové zníženie produkcie oxidov dusíka (NO<sub>x</sub>) o viac ako 35 %, oxidov síry (SO<sub>x</sub>) približne o 60 % a tuhých úletov takmer o 30 %. Počnúc rokom 2007 sa bloky EVO I č. 3 a 4 a bloky EVO II č. 5 a 6 neprevádzkujú pre neplnenie príslušných emisných limitov stanovených vyhláškou č. 706 z roku 2002 Ministerstva životného prostredia SR. Dôkazom účinnosti prijatých opatrení je aj graf č. 9 v ktorom porovnáваме vývoj množstva znečisťujúcich látok produkujúcich Elektrárnou Vojany v rokoch 2000 – 2008.

**Graf 8** Vývoj množstva znečisťujúcich látok v rokoch 2000 - 2008



Zdroj: Vlastné spracovanie na základe údajov EVO Vojany, 2009

Pri podrobnom rozbere výsledných hodnôt vývoja množstva znečisťujúcich látok produkujúcich Elektrárnou Vojany (graf č. 8) môžeme konštatovať, že najvýraznejší pokles u znečisťujúcich látok v porovnaní s rokom 2000 zaznamenal sledovaný podnik u TZL a to pri určenej hodnote 7751,463 (100%) TZL v roku 2000 na 1,52% v roku 2008 (pokles o 98,48%), pri ukazovateli SO<sub>2</sub> hodnota 100% (14749,736) v roku 2000 na 5,992% v roku 2008 (pokles o 94,01%), pri NO<sub>2</sub> vidíme pokles y hodnoty 14749,736 na nameranú hodnotu v roku 2008 1866,402 (pokles o 87,35%). Naopak pri hodnote CO vidíme nárast o 46,35%. Najväčší podiel má na týchto priaznivých ukazovateľoch má realizácia rozsiahleho programu „Obnovy a rekonštrukcie SE – EVO“ – odsírenie

a denitrifikácia blokov č. 1 a 2 EVO I, obnova blokov č. 5 a 6 EVO I a výmena horákov EVO II za nízkoemisné. Počnúc rokom 2007 sa bloky EVO I č.3 a 4 a bloky EVO II. Č.5 a 6 neprevádzkujú pre nesplnenie príslušných emisných limitov stanovených vyhláškou č. 706/2002 Ministerstva životného prostredia SR.

#### **4.4.2 Voda**

Pri hodnotení kvality vôd, stupňa ich znečistenia a vplyvov jednotlivých priemyselných odvetví na ich znečistenie v okrese Michalovce sme vychádzali zo sumarizácie výsledkov klasifikácie v zmysle STN 757221 „Kvalita vody. Klasifikácia kvality povrchových vôd“, ktorá kvalitu vody hodnotí v ôsmich skupinách ukazovateľov.

Kvalita vody sa klasifikuje osobitne pre každý jednotlivý ukazovateľ príslušnej skupiny ukazovateľov. Zaradenie kvality vody podľa každého jednotlivého ukazovateľa do triedy kvality vody sme uskutočnili porovnaním vypočítanej charakteristickej hodnoty tohto ukazovateľa so zodpovedajúcou sústavou jeho medzných hodnôt (v prípade pH intervalom hodnôt). Postup výpočtu charakteristickej hodnoty (C90) je definovaný v spomínanej norme STN 75 7221. V každej skupine sa určí výsledná trieda kvality vody podľa najnepriaznivejšieho ukazovateľa kvality vody. S použitím sústavy medzných hodnôt sú vody zaraďované podľa ich kvality do piatich tried kvality vody. (I. trieda - veľmi čistá voda až V. trieda - veľmi silno znečistená voda).

Kvalita vody sa útlmom priemyselnej a poľnohospodárskej výroby v ostatných rokoch zlepšila, je potrebné však zdôrazniť, že na tomto zlepšení sa významne podieľalo aj zavedenie mnohých opatrení v oblasti ochrany vôd, konkrétne úpravy v legislatíve, ako aj vybudovanie nových alebo rekonštrukcia už fungujúcich čistiarní odpadových vôd, a v neposlednom rade aj modernizácia technologických procesov vo výrobe.

#### **Rozhodujúce bodové zdroje znečistenia povrchových vôd v okrese Michalovce** **Tok Laborec :**

Jedným z hlavných zdrojov znečistenia povrchových vôd Laborca sú nedostatočne čistené komunálne odpadové vody. V smere toku rieky Laborec zo severu na juh sú to najprv odpadové vody z Medzilaboriec. Zlepšená situácia je na ČOV v Humennom, kde bola dokončená rekonštrukcia a rozšírenie ČOV. Nedostatočne čistené sú aj splaškové odpadové vody z mesta Strážske , kde sú povolené nadlimitné hodnoty, s podmienkou, že sa do roku 2010 musí nájsť riešenie ako zosúladiť kvalitu vypúšťaných odpadových

vôd s platnou legislatívou. Do Laborca sú vypúšťané aj odpadové vody z mesta Michalovce, kde bola realizovaná intenzifikácia.

V areáli **Chemko, a.s., Strážske** v súčasnosti sídlia viaceré spoločnosti, ktoré majú široký výrobný sortiment anorganickej i organickej chémie. Vo vodnom hospodárstve sa vybudovaním akumuláčnej havarijnej nádrže vyriešil problém znečisťovania Laborca, ako aj prevencia pre havarijné situácie v oblasti vôd v areáli poniku. Do recipientu – hlavného odpadového kanála a následne do Laborca sa po kontrole vypúšťajú chemicky neznečistené dažďové vody z areálu. Vypúšťanie odpadových vôd z areálu Chemko, a.s. spravuje dcérska spoločnosť Ekologické služby s.r.o. Strážske.

**EVO Vojany** - v oblasti vodného hospodárstva je negatívom veľký odber povrchovej chladiacej vody na prietochné chladiace systémy. Predovšetkým v letných mesiacoch dochádza k zvýšeniu teploty vody v toku a k nežiadúcemu vzniku kyslíkového deficitu. Problém je riešiteľný jedine prechodom na chladenie cirkulačné.

### **Tok Ondava**

Tok Ondavy pod mestom Vranov nad Topľou patril k silne zaťaženým úsekom. Ondavu výrazne znečisťuje Bukóza, a.s. a nevyhovujúce čistenie odpadových vôd v ČOV Vranov nad Topľou. Uvedený tok rieky Ondava spomíname v našej práci z toho dôvodu, že hlavný pôvodca znečistenia síce patrí do susediaceho okresu Vranov nad Topľou, ale ako iste vieme vodu, ale hlavne zdroje jej znečistenia nemôžeme striktne vymedziť hranicami území okresov.

**Bukóza holding, a.s., (dcérska spoločnosť Bukocel Hencovce)** sa zaoberá výrobou buničiny, spracovaním dreva a výrobou nábytku. Vo vodnom hospodárstve nemá vyhovujúce čistenie technologických vôd, čím negatívne ovplyvňuje kvalitu vody v Ondave. Potrebné je doriešiť zvýšenie účinnosti čistenia technologických odpadových vôd, ako aj zmenu technológie výroby.

Do Ondavy sú vypúšťané aj vody z čistiarenskeho komplexu **Ekologických služieb v areáli Chemko, a.s. Strážske**, ktoré sa používajú ako nosné médium pre hydraulickú prepravu popolčeka a škváry na odkalisko v Poši. Tieto vody sú po sedimentácii popolovín vypúšťané do recipientu Ondava a sú ešte znečistené nedostatočne odbúraným organickým znečistením horšie odbúrateľných látok, ako aj výluhmi z popolovín.

## **Plošné zdroje znečistenia vôd**

Plošné zdroje znečistenia na rozdiel od bodových zdrojov znečistenia nemajú sústredenú, priame odvádzanie odpadových vôd do povrchových, resp. podzemných vôd. Medzi najvýznamnejšie plošné zdroje patria činnosti v rámci poľnohospodárskych aktivít, a to najmä z rastlinnej a živočíšnej výroby a z aplikácie prípravkov na ochranu rastlín.

Používaním hnojív sa dostávajú do pôdy zlúčeniny dusíka a fosforu, ktoré predovšetkým vplyvom erózie pôdy a vymývania znečisťujú povrchovú vodu, čo sa prejavuje nepriaznivou kvalitou vody a rozvojom nadmerného rastu siníc a rias (eutrofizácie). Spotreba hnojív sa v súčasnosti rapídne znižuje, ako to poukazuje aj celková spotreba priemyselných hnojív v SR v porovnaní s rokom 1990, keď spotreba priemyselných hnojív predstavovala 581 811 t a v roku 2001 spotreba dosahovala 111 188 t.

V roku 2002 sa spotrebovalo na Slovensku 3991 ton vo vyše 600 druhov prípravkov na ochranu rastlín, z toho najväčší podiel majú herbicídy (53%) a fungicídy (17%).

Tento stav nemožno pripísať len zlej ekonomickej situácii, ale najmä zavádzaniu nových vysoko účinných prípravkov so širokým spektrom účinnosti a aplikáciou nízkych dávok na hektár poľnohospodárskej pôdy.

K plošným zdrojom znečistenia možno zaradiť aj kontamináciu pôd a podzemných vôd, ale aj vodných tokov a riečnych sedimentov, spôsobenú dlhodobým nesprávnym zaobchádzaním s nebezpečnými látkami v chemickom priemysle, konkrétne v Chemku Strážske.

Po zhodnotení výsledkov, ktoré sme získali zo Slovenského vodohospodárskeho podniku, závod Povodie Bodrogu a Hornádu v Michalovciach sme dospeli k nasledujúcim zisteniam. V čiastkovom povodí **Bodrogu** kde bola kvalita vody sledovaná správcom tokov - SVP, závod Povodie Bodrogu a Hornádu Michalovce - v období rokov 2007-2008 a to na 35 miestach odberov vzoriek môžeme konštatovať, že pri hodnotení výsledkov analýz podľa Nariadenia vlády SR č. 296/2005 Z.z. v čiastkovom povodí **Bodrogu** v piatich miestach odberu všetky hodnotené ukazovatele vyhovujú NV č. 296/2005 Z.z., pri jednom mieste odberu je to 11 ukazovateľov a v ďalších miestach odberu sa pohybuje počet nevyhovujúcich ukazovateľov od 1 po 8. Najviac prekročovaným ukazovateľom bol dusitanový dusík, kde z 31 miest odberov 25 nesplnilo limit. Ďalej často prekročovanými ukazovateľmi boli chloroform a ChSK<sub>Cr</sub>. Z mikrobiologických ukazovateľov boli v povodí Bodrogu vo všetkých sledovaných miestach prekročené hodnoty pre fekálne streptokoky

(4x), termotolerantné koliformné (4x) a koliformné baktérie (7x). Jednotlivé ukazovatele boli hodnotené aj podľa STN 75 7221.

Z uvedených skutočností na základe osobných pohovorov so zamestnancami SVP môžeme konštatovať, že v povodí Bodrogu patria medzi významných znečisťovateľov komunálne odpadové vody, odpadové vody z podniku Ekologické služby Strážske (chemický priemysel) a podniku EVO Vojany (energetický priemysel. Ako sme ďalej zistili do toku *Udoč* sú odvádzané komunálne odpadové vody z Veľkých Kapušian. Na toku *Laborec* sú to zasa komunálne odpadové vody z Humenného a Michaloviec a priemyselné odpadové vody z Ekologických služieb s.r.o. (areál Chemka Strážske).

Pri podrobnejšom hodnotení jednotlivých ukazovateľov znečistenia môžeme konštatovať, že najvýznamnejšie porušenia hodnotených ukazovateľov boli zistené v týchto sledovaných úsekoch a povodiach. U najvýznamnejšieho prítoku *Latorice* na Slovensku **Laborca**, v mieste odberu *Laborec-Krásny Brod* (rkm 108,3), 5 ukazovateľov z 37 hodnotených nevyhovovalo NV č. 296/2005 Z.z. sú to mikrobiologické ukazovatele, dusitanový dusík a chloroform. Do IV. triedy kvality boli zaradené mikrobiologické ukazovatele tak isto ako v predchádzajúcom hodnotenom období (2006-2007). V mieste odberu *Laborec-Koškovce* (rkm 83,3) len 1 ukazovateľ nevyhovoval NV č. 296/2005 Z.z. a to dusitanový dusík. V ďalšom mieste odberu *Laborec-Petrovce* (rkm 45,1), v roku 2007 a 2008 boli sledované len niektoré kovy po filtrácii a organické látky. Podľa NV č. 296/2005 Z.z. z 13 hodnotených ukazovateľov nevyhovoval len chloroform. V mieste odberu *Laborec-Ižkovce* (rkm 13,30), z 35 hodnotených ukazovateľov nevyhovovali 3 ukazovatele podľa NV č. 296/2005 Z.z., sú to fenoly, dusitanový dusík a chloroform.

V dolnej časti toku *Laborec*, v riečnom kilometri 16,3 ústí významný prítok z Ukrajiny – **Uh**. V tomto hodnotenom období v mieste odberu *Uh-Pinkovce* (rkm 18,5), zo 49 hodnotených ukazovateľov 4 nevyhovovali NV č. 296/2005 Z.z., boli to koliformné baktérie, zinok, dusitanový dusík a chloroform. V V. triede kvality zostávajú zatriedené koliformné baktérie. Zinok a teplota vody boli zatriedené do IV. triedy kvality.

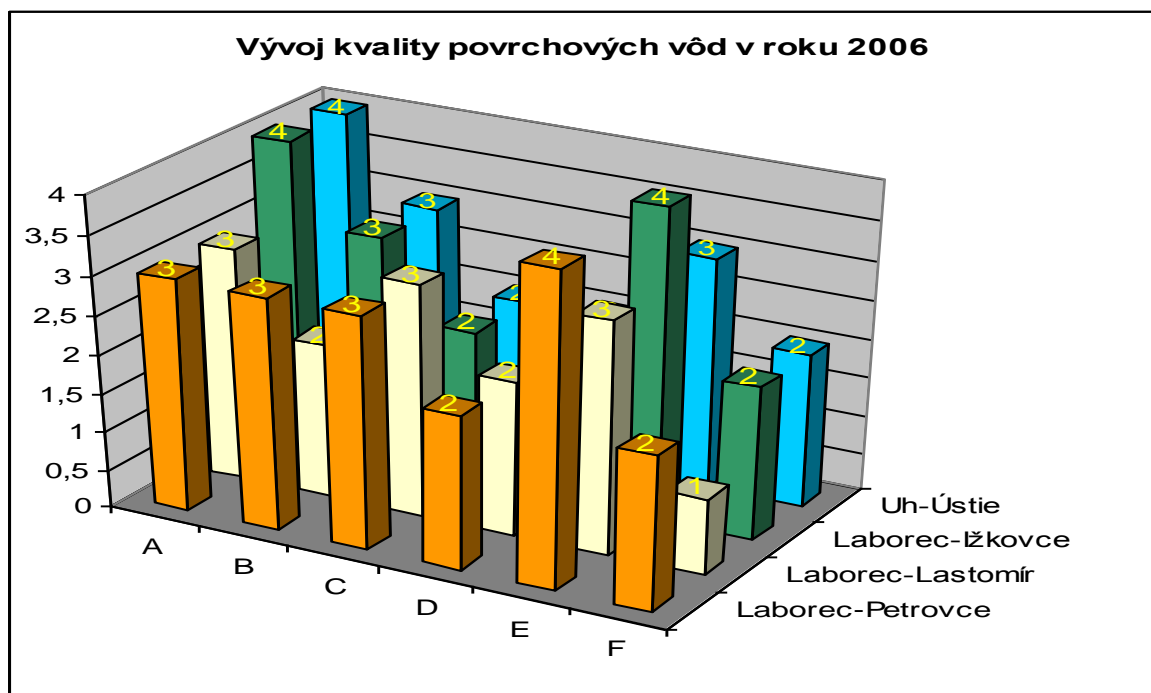
V mieste odberu *Uh-ústie* (rkm 0,05), v roku 2007 a 2008 boli merané len niektoré organické látky. Z piatich hodnotených ukazovateľov, všetky vyhovovali NV č. 296/2005 Z.z. Do tried kvality podľa STN 75 7221 boli zatriedené len 3 ukazovatele (lindan, atrazín a benzo(a)pyrén) a to do I. triedy kvality.

Na prítoku **Ondava** boli sledované 4 miesta odberov: *Ondava-Duplín* (rkm 107,5), *Ondava – prítok do VN Domaša* (rkm 91,4), *Ondava-ČS Július* (rkm 17,20) a *Ondava-Brehov* (rkm 4,2). V miestach odberu Duplín a prítok do VN Domaša len jeden ukazovateľ

nevyhovoval NV č. 296/2005 Z.z.. V ďalších dvoch miestach sú to tri ukazovatele. V mieste odberu ČS Július, ChSK<sub>Cr</sub>, celkový fosfor a dusitanový dusík a v mieste odberu Brehov ChSK<sub>Cr</sub>, dusitanový dusík a chloroform. ChSK<sub>Cr</sub> bola zatriedená do V. triedy kvality, celkový fosfor do IV. triedy kvality v mieste odberu ČS Július. V mieste odberu Brehov v IV. triede kvality je zatriedená ChSK<sub>Cr</sub>. ukazovatele zo 14 hodnotených nevyhovávali NV č. 296/2005 Z.z., ide o ChSK<sub>Cr</sub>, celkový fosfor a dusitanový dusík. V najhoršej t.j. v V. triede kvality bola ChSK<sub>Cr</sub>, v IV. triede kvality fosforečnanový fosfor a celkový fosfor.

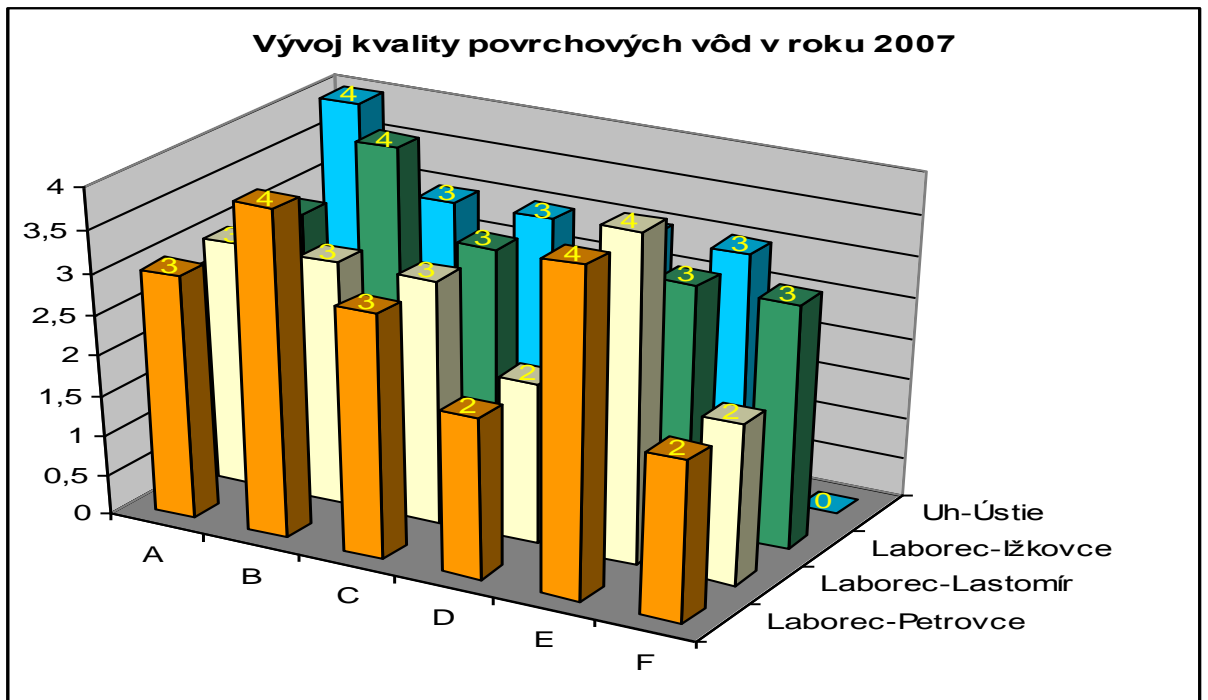
Vývoj kvality povrchových vôd vo vybraných profiloch v okrese Michalovce je uvedený v nasledujúcich grafoch (9 – 11).

**Graf 9** Vývoj kvality povrchových vôd v roku 2006 vo vybraných profiloch



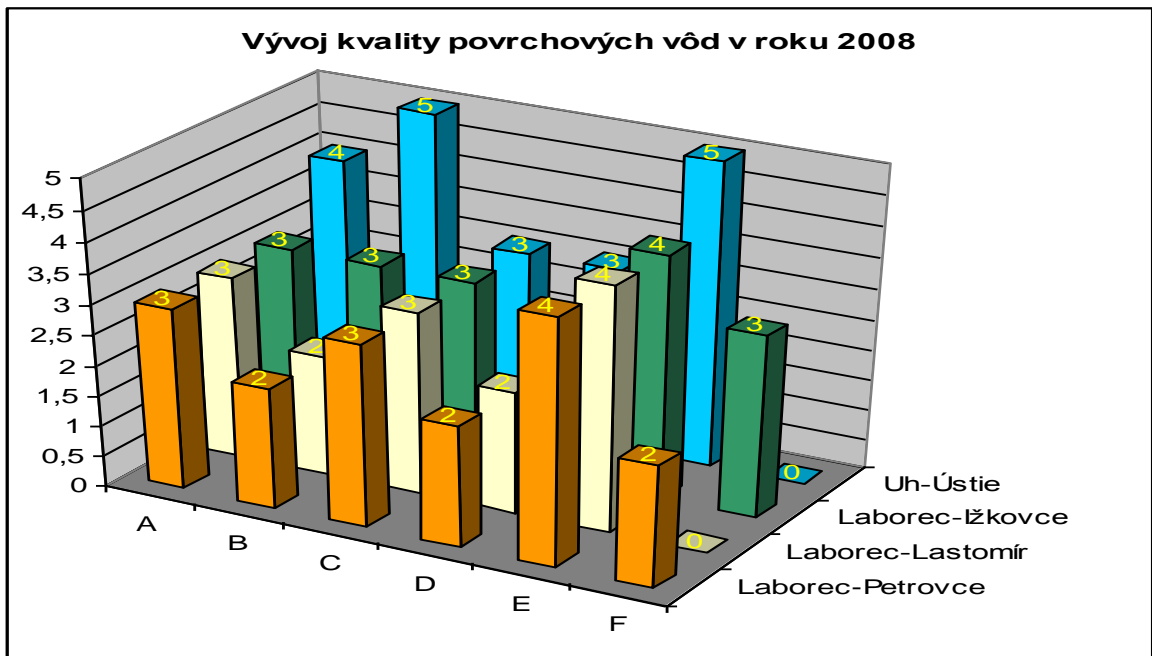
Zdroj: Vlastné spracovanie na základe údajov SHMÚ , r.2007

**Graf 10** Vývoj kvality povrchových vôd v roku 2007 vo vybraných profíloch



Zdroj: Vlastné spracovanie na základe údajov SHMÚ , r.2008

**Graf 11** Vývoj kvality povrchových vôd v roku 2008 vo vybraných profíloch



Zdroj: Vlastné spracovanie na základe údajov SHMÚ , r.2009

Z uvedených grafov vyplýva, že kvalita vody na sledovaných tokoch sa pohybuje väčšinou na úrovni III. až V. triedy, čo je voda znečistená až veľmi silno znečistená. Za medzné hodnoty kvality vôd v rekreačných oblastiach boli považované hodnoty III. triedy kvality podľa STN 75 7221. Stav kvality vôd je nevyhovujúci. Prekročené ukazovatele poukazujú na zvýšený stupeň eutrofizácie vody, spôsobovaný poľnohospodárskou činnosťou a najmä komunálnym znečistením, ktoré sa do vodnej plochy dostávajú splachmi a priesakmi do podpovrchových vôd naplňajúcich jazero a odvádzaním komunálnych odpadových vôd bez čistenia do tokov, naplňajúce vodnú nádrž.

Rozhodujúcim znečisťovateľom vodnej nádrže Zemplínska širava sú hlavne podniky sídliace v areáli bývalého podniku Chemko Strážske (Hnojivá Duslo, Energetika, Chemza, Diakol), verejná kanalizácia a iné menšie zdroje znečistenia splaškovými vodami.

Aj napriek tomu, že výroba PCB bola v Chemku Strážske ukončená pred viac ako 20-timi rokmi, dôsledky dlhodobej kontaminácie vodného prostredia sú preukázateľne zisťované aj v súčasnosti, predovšetkým kumuláciou PCB v sedimentoch. Naďalej však dochádza k interakcii sedimentov s vodným prostredím. Vo vode nachádzame zvýšené hodnoty PCB v porovnaní s nariadením vlády SR č. 296/2005 Z.z. najmä vo vodách Strážskeho kanála a pod jeho zaústením v Laborci.

#### **4.4.3 Pôda**

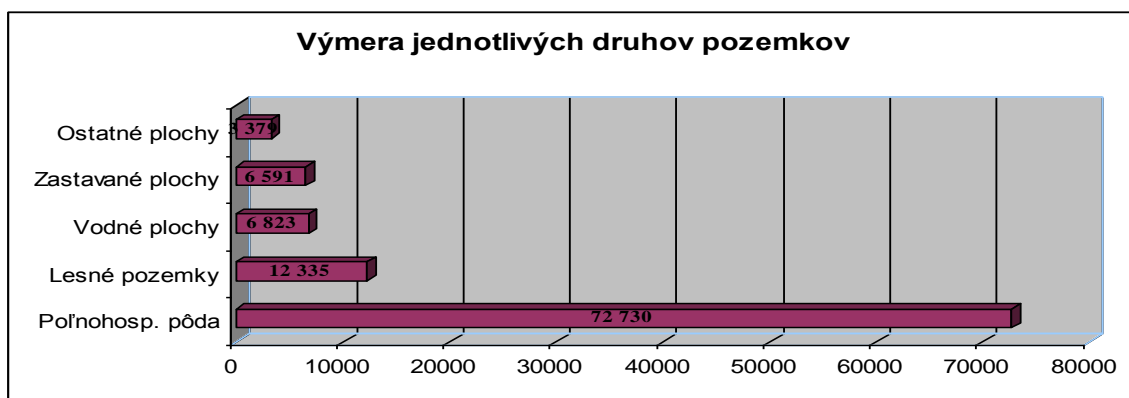
Poľnohospodárska pôda na území okresu Michalovce zaberá 72 730 ha z celkovej rozlohy okresu, čo je 70,8%. Na ornú pôdu pripadá 67,2%, na trvalé trávne porasty 27,3%, na trvalé kultúry 5,5%. V poľnohospodárskej výrobe dominuje pestovanie hustosiatych obilnín, krmovín, cukrovej repy, kukurice, strukovín a olejní. Z živočíšnej výroby je rozšírený chov hovädzieho dobytku a ošípaných.

V okrese Michalovce sa nachádza jedna z deviatich oblastí s extrémne narušeným životným prostredím, čo má negatívny vplyv aj na kvalitu pôd v okrese.

Lesný pôdny fond tvorí v rámci okresu Michalovce výmeru 12 188 ha, čo predstavuje lesnatosť 12 %. Z hľadiska ochrany lesného pôdneho fondu (LPF) možno s uspokojením konštatovať, že výmera LPF hlavne zalesňovaním pôd nevhodných na poľnohospodárske využitie sa stabilizovala a mierne stúpa. Čo sa týka ochrany pôdy, je treba konštatovať, že lesy plnia významnú funkciu pre jej ochranu (mimoprodukčná funkcia lesom) najmä v ochrane proti erózii všetkého druhu, zosúvaniu pôdy, stabilizácií a úprave hydrologických pomerov.

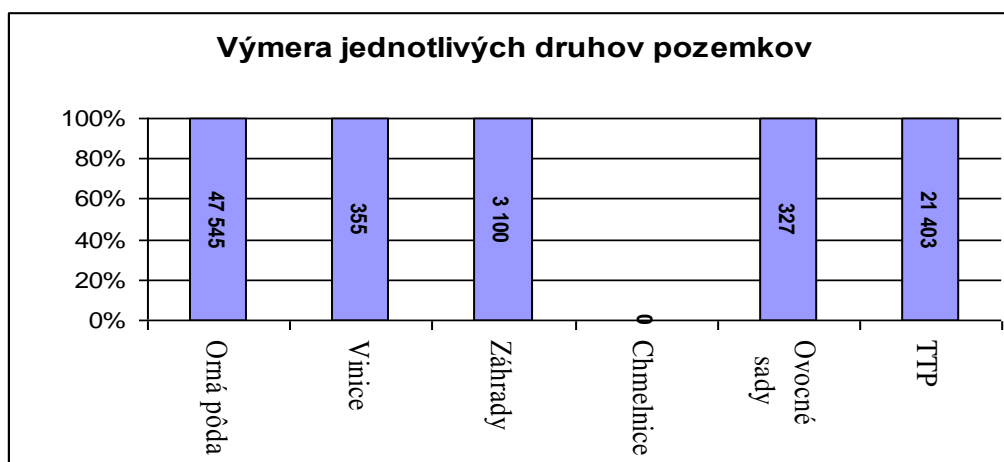


**Graf 12** Výmera jednotlivých druhov plôch



Zdroj: Vlastné spracovanie na základe údajov Štatistickej ročenky o pôdnom fonde, 2009

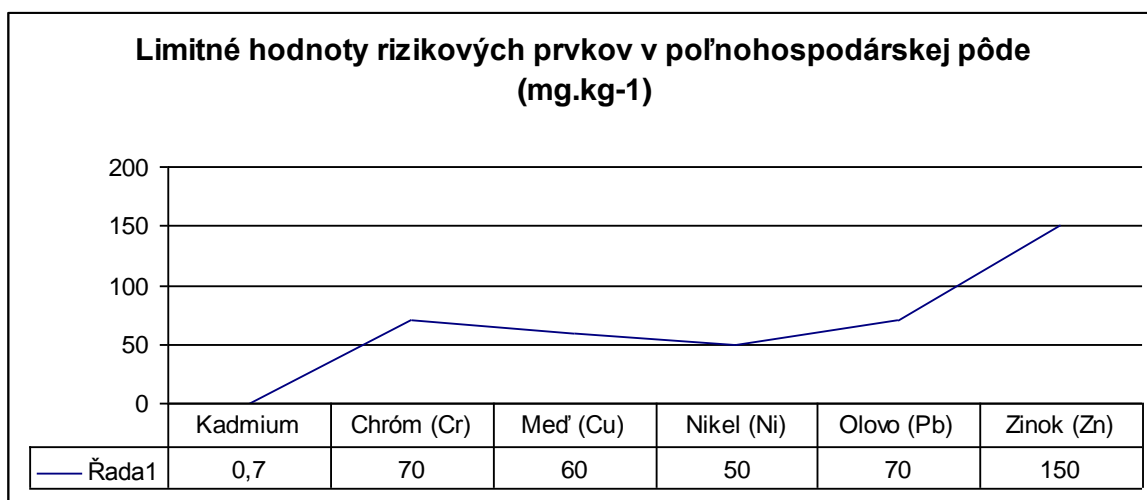
**Graf 13** Výmera druhov pozemkov poľnohospodárskej pôdy



Zdroj: Vlastné spracovanie na základe údajov Štatistickej ročenky o pôdnom fonde, 2009

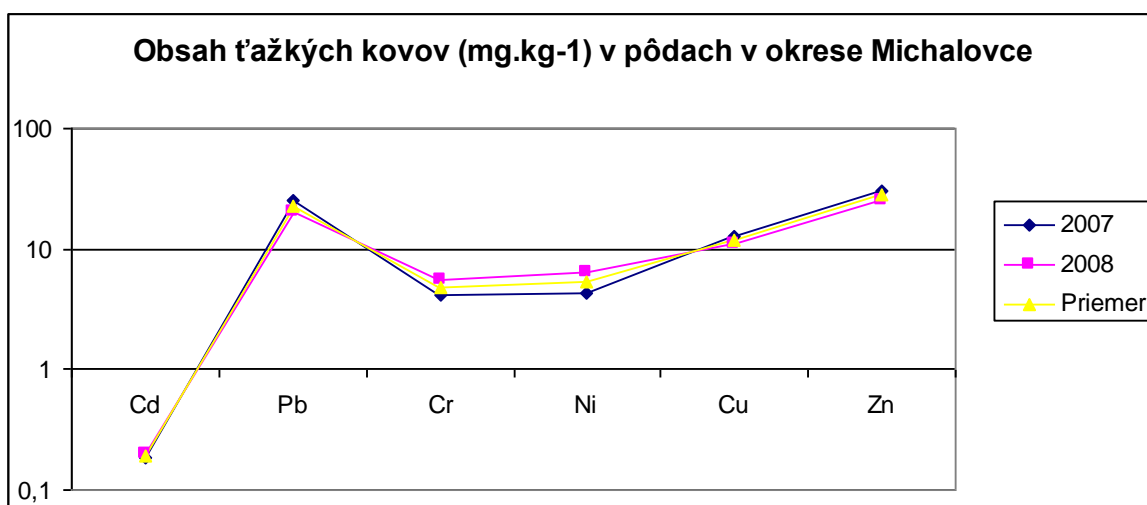
Územie okresu Michalovce sa vyznačuje výraznou typologickou heterogenitou pôd. Podľa výsledkov Komplexného prieskumu pôd sa tu nachádza pätnásť predstaviteľov hlavných pôdných jednotiek. Najnovšie údaje z bonitácie pôd ukazujú, že na území okresu sú v prevahe pôdy s glejovými pôdotvornými procesmi (fluvizeme glejové, čiernice glejové, pseudogleje, gleje), ktoré zaberajú až 65% poľnohospodárskej pôdy (pôdy strednej kvality). Pre zhodnotenie stavu znečistenia pôd musíme poznať maximálne prípustné množstvá znečisťujúcich látok a porovnávať ich s obsahom týchto znečisťujúcich látok v pôde.

**Graf 14** Limitné hodnoty rizikových prvkov v poľnohospodárskej pôde



Zdroj: Vlastné spracovanie na základe údajov Zákona č. 220/2004 Z.z. o ochrane a využívaní poľnohospodárskej pôdy, 2009

**Graf 15** Obsah ťažkých kovov v pôdach okresu Michalovce v rokoch 2007 - 2008



Zdroj: Vlastné spracovanie na základe údajov z Výskumný ústav agroekológie Michalovce, 2009

Porovnaním limitných hodnôt rizikových prvkov v pôde so skutočne nameranými hodnotami Výskumným ústavom agroekológie Michalovce vo vybraných lokalitách okresu Michalovce v rokoch 2007 a 2008 môžeme konštatovať, že pôdy okresu sú síce znečistené, ale ani v jednom prípade nebolo zaznamenané prekročenie limitnej hranice hodnoty (príloha č.4). Problematika ťažkých kovov z hľadiska zastúpenia v životnom prostredí v reťazci: pôda – voda – rastlina – zvieratá – potraviny – človek, je považovaná za

dôsledok celkovej chemizácie a industrializácie. V tomto procese sa veľká pozornosť venuje pôdnemu systému. Pôda sa považuje za najdôležitejšiu ekologickú križovatku ťažkých kovov v životnom prostredí.

V roku 2009 v období od februára do decembra bol Centrom výskumu rastlinnej výroby Piešťany, Výskumným ústavom agroekológie Michalovce realizovaný cieľový monitoring stavu pôdneho prostredia s cieľom eliminácie prieniku cudzorodých látok do potravinového reťazca. Cieľom monitoringu bolo vytvoriť v zaťažených oblastiach sieť pozorovacích a monitorovacích pôdnych sond za účelom sledovania stavu a vývoja kontaminácie najmä poľnohospodárskych pôd. Po preštudovaní záverov uvedeného monitoringu môžeme konštatovať, že boli zistené uvedené skutočnosti:

Oblasť Strážskeho patrí do Zemplínskej oblasti, ktorá je podľa environmentálnej regionalizácie Slovenska z hľadiska kvality životného prostredia klasifikovaná ako ohrozená oblasť. Dominantným znečistením tejto oblasti v tejto oblasti sú zvýšené obsahy organických kontaminantov, obzvlášť polychlórovaných bifenylov. Výskyt PCB je silne viazaný na bývalú výrobu výrobkov založených na báze PCB a z toho vyplývajúcu existenciu zdrojov znečistenia, ktoré aj v súčasnej dobe predstavujú potenciálne riziko. Dôkazom toho sú aj výsledky, ktoré sa zistili v pôdach lokalít zámerne vybraných v bezprostrednej blízkosti závodu Chemka Strážske, skládky odpadov, Strážskeho kanála – ten bol využívaný na odvádzanie odpadových vôd z uvádzaného chemického závodu, ale aj rieky Laborec.

V nasledujúcich tabuľkách č.7 a 8 uvádzame výsledky obsahu jednotlivých sledovaných kongenéroov z jarného a jesenného odberu pôdnych vzoriek pôdneho typu luvizem glejová.

**Tab. 7** Obsah vybraných kongenéroov PCB ( $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ ) v pôde na LM<sub>G</sub>- prvý odber

Lokalita (plodina)	Obsah kongenéroov PCB ( $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ )						
	28	52	101	153	138	180	$\Sigma$ kong.
Strážske (repka olejka)	0,52	2,48	1,95	9,64	10,09	7,98	32,65
Strážske (pšenica ozimná)	nk	9,57	0,60	0,76	0,83	0,95	12,92
Strážske (TTP)	0,33	6,20	0,54	0,59	nd	0,51	8,16
Pusté Čemerné (jačmeň jarný)	0,46	1,18	nk	1,27	0,98	0,76	4,83
Pusté Čemerné (repka olejka)	0,37	nk	nk	3,63	3,45	3,86	11,69
Pusté Čemerné (pšenica ozimná)	nk	nk	0,72	1,86	1,95	1,72	6,45
Vybuchanec (TTP)	nk	0,32	0,51	1,48	1,75	1,57	5,77

Vybuchanec (repka olejka)	nk	nk	0,46	1,33	1,24	1,39	4,63
Vybuchanec (pšenica ozimná)	nk	nk	0,33	0,31	0,35	nk	1,46
Vybuchanec (ozimný jačmeň)	nd	nk	0,47	2,07	1,94	1,41	5,93
Minimálna hodnota	nd	nk	nk	0,31	nd	0,22	1,46
Maximálna hodnota	0,52	9,57	1,95	9,64	10,09	7,98	32,65
Priemer	0,24	2,02	0,60	2,29	2,26	2,04	9,45
Medián	0,20	0,25	0,49	1,41	1,50	1,40	6,19

Vysvetlivky: nd – nedetekovaný kongenér; nk – nekvantifikovaný obsah

Zdroj: Vlastné výpočty na základe údajov Výskumného ústavu agroekológie, 2010

**Tab. 8** Obsah vybraných kongenéro PCB ( $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ ) v pôde na LM<sub>G</sub>- druhý odber

Lokalita (plodina)	Obsah kongenéro PCB ( $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ )						
	28	52	101	153	138	180	$\Sigma$ kong.
Strážske (repka olejka)	0,81	1,69	1,68	8,22	8,96	7,00	28,36
Strážske (pšenica ozimná)	0,51	1,16	2,20	6,39	6,69	5,86	22,82
Strážske (TTP)	0,30	2,78	0,63	0,60	nk	0,77	5,19
Pusté Čemerné (jačmeň jarný)	0,33	1,12	0,79	3,81	2,81	2,31	11,17
Pusté Čemerné (repka olejka)	nk	nd	0,70	3,02	2,49	2,45	8,86
Pusté Čemerné (pšenica ozimná)	0,24	nk	0,86	2,31	2,29	2,23	8,05
Vybuchanec (TTP)	0,24	0,29	0,44	1,59	1,96	1,46	5,97
Vybuchanec (repka olejka)	nk	k	0,59	1,21	1,44	1,39	4,89
Vybuchanec (pšenica ozimná)	nd	nk	0,65	1,87	1,53	1,86	6,03
Vybuchanec (ozimný jačmeň)	0,27	0,26	1,12	3,68	3,08	2,72	11,13
Minimálna hodnota	nd	nd	0,44	0,60	nk	0,77	4,89
Maximálna hodnota	0,81	2,78	2,20	8,22	8,96	7,00	28,36
Priemer	0,31	0,76	0,97	3,27	3,14	2,80	11,25
Medián	0,25	0,27	0,74	2,66	2,39	2,27	8,46

Vysvetlivky: nd – nedetekovaný kongenér; nk – nekvantifikovaný obsah

Zdroj: Vlastné výpočty na základe údajov Výskumného ústavu agroekológie, 2010

Na základe horeuvedeného konštatujeme, že aj keď počet nedetekovaných kongenéro PCB v pôdných vzorkách z druhého odberu na tom istom pôdnom type LM<sub>G</sub> je rovnaký ako tomu bolo pri prvom odbere, počet nekvantifikovaných obsahov klesol na 6

(pri prvom odbere ich bolo 13). Najpodstatnejším zistením uvedeného pozorovania je, že vplyv lokality je podstatne výraznejší než vplyv termínu v ktorom bol odber vzoriek zrealizovaný. Z kvalitatívno – kvantitatívnych stanovení obsahu polyhlórovaných bifenylov vyplýva, že napriek tomu, že sa jedná o kontaminant, ktorý v pôde nemá prirodzené pozadie jeho nálezy sú početné. Vyššie znečistenie pôd pri odbere vzoriek a posudzovaní podľa pôdných typov bolo zistené v tesnej blízkosti bývalého podniku Chemko Strážske. V závere hodnotenia celkového znečistenia pôd v okrese Michalovce môžeme konštatovať, že najväčší podiel na kontaminácii pôd ma chemický priemysel, ale nie súčasné prevádzky Hnojivá Duslo, Energetika, Chemza, Diakol, ale hlavne pozostatky bývalej výroby v závode Chemko Strážske. V súčasnosti hlavne vďaka sprísneným legislatívnym požiadavkám ako aj výraznému obmedzeniu chemickej výroby sú dôsledky znečistenia pôd podstatne na nižšej úrovni, čo sa prejavilo aj pri záverečnom konštatovaní, že ani pri jednom z hodnotených ukazovateľov nepresiahli hodnoty znečistenia pôd stanovené hranice.

#### **4.4.4. Biota**

Na územie okresu Michalovce zasahuje jedno veľkoplošné chránené územie a to Chránená krajinná oblasť (CHKO) Latorica s celkovou výmerou 15 620 ha (z toho okres Michalovce cca 30%). Ďalšou CHKO na území okresu je CHKO Vihorlat, ktoré zasahuje územie okresu Michalovce približne 8,5%-ami predmetného chráneného územia. V okrese Michalovce sú tri národné prírodné rezervácie: Senné-rybníky, Jovsianska hrabina a Kopčianske slanisko a sedem prírodných rezervácií: Oľchov, Ortov, Raškovský luh, Slavkovské slanisko, Vinianska stráň, Viniansky hradný vrch a Chlmecká skalka. Na území okresu Michalovce sú vyhlásené dva chránené areály: Zemplínska šírava a Lužný les pri Laborci.

Zvláštnu pozornosť si vyžaduje lokalita Senianskych rybníkov, ktorá bola v roku 1974 vyhlásená za štátnu prírodnú rezerváciu za účelom ochrany vzácnych biocenóz a vodného vtáctva na vedecko-výskumné, kultúrno-výchovné a náučné ciele o výmere 213 ha. V roku 1990 bola zapísaná do zoznamu Ramsarských lokalít. Bohatstvo druhového výskytu vtákov dalo podnet na zaradenie tejto lokality medzi významné vtáčie územia. Územie rezervácie predstavuje umelá vodná plocha s príľahlými periodicky zaplavovanými lúkami a krovitými močiarimi. Ochranné pásmo NPR pozostáva z 13 rybníkov.

## Fauna

Pri skúmaní negatívneho vplyvu priemyslu na faunu okresu Michalovce sme si vytypovali z hľadiska ochrany a dlhodobého významu dve lokality a to NPR Senianske rybníky a chránený areál Zemplínska širava v ktorom bol zaznamenaný výskyt rýb kontaminovaných PCB látkami.

V NPR Senianske rybníky sa ochranári usilujú v spolupráci so širokou verejnosťou o záchranu ohrozených druhov vtáctva a vytváraním priaznivých prírodných podmienok o návrat a stabilizáciu ohrozených druhov vtáctva. Veľké škody tu v minulosti napáchala hlavne poľnohospodárska výroba. Melioračnými úpravami bol násilne zmenený ráz krajiny a tak došlo k vymiznutiu vzácných druhov vodného vtáctva. Realizáciou prijatých opatrení už boli zaznamenané prvé úspechy. Napr. Chochlačka bielooká (*Aythya nyroca*) – ohrozený druh, hniezdi veľmi vzácné. Jej typickým hniezdiskom sú ostrovčeky trstín vznášajúce sa na vode. Po opätovnom vytvorení vhodných podmienok sa chochlačka bielooká vrátila späť.

Počas nášho skúmania a pri diskusiách s ochranármi bolo podotknuté, že pri ochrane jednotlivých druhov vtákov, tak ako je to bežne aj inde v praxi dochádza k rôznym konfliktom hlavne stretom s ekonomickými záujmami človeka v danom území, a to ako z pohľadu obhospodarovania, spoločenského využívania, ale aj ochrany prírody. Pri dôslednej ochrane ohrozených druhov vodného vtáctva je potrebné hlavne zabezpečiť zvýšenú hladinu spodnej vody oproti dnešnému stavu. Tu dochádza ku konfliktu so záujmami miestnych obyvateľov, pretože v danej lokalite sa postupne obnovujú močiare s typickou močiarnou vegetáciou, ktorá nie je vnímaná ako pozitívny resp. estetický prvok v krajine. Zvýšením hladiny spodnej vody dochádza aj ku konfliktom s majiteľmi/užívateľmi pozemkov, pretože dochádza k neželanému zamokreniu pozemkov. Ale aj v tomto prípade je potrebné si zvážiť či sú ekonomické záujmy prvoradé a budeme ich preferovať pred zachovaním prirodzenej flóry a fauny okolitej krajiny.

Ku konfliktom so záujmami človeka dochádza aj pri ochrane rybožravých vodných vtákov, pretože straty na rybách spôsobené vtákmi znižujú finančný efekt z podnikania. Zachovávanie a vytváranie vhodných biotopov najmä nerušených litorálnych porastov, porastov trstia a pálky, alebo zrástov vodných rastlín vedie ku konfliktom z dôvodu zníženia finančného efektu z podnikania. Druhovú ochranu spôsobuje konflikt s poľovnými združeniami, pretože niektoré opatrenia si vyžadujú dočasné, alebo aj trvalé obmedzenie výkonu práva poľovníctva.

PCB sa v nepatrných koncentráciách rozpúšťajú vo vode a môžu sa preto šíriť i vo vodnom prostredí. Z potravín je najviac kontaminované rybie mäso. Najviac PCB je v telách veľkých dravých rýb. Ryby z riek a pobrežných vôd majú v tele obvykle viac PCB ako ryby z oceánov. Rozpustnosť PCB vo vode je veľmi nízka a klesá s rastúcim stupňom chlorácie. Biológovia vedia už dlhú dobu, že chemikálie ako polychlorované bifenyly a ťažké kovy môžu ovplyvňovať správanie živočíchov. Zvieratá na celom svete sa v dôsledku znečistenia prostredia správajú stále viac neobvykle napr. ryby sú kvôli pôsobeniu chemikálií, ktoré narušujú systém žliaz s vnútornou sekréciou hyperaktívne, žaby omámené a čajky strácajú orientáciu. Už pri koncentráciách okolo 0,001 ppm (0,000 000 1%) PCB dochádza k spomaleniu fotosyntézy fytoplanktónu, čím je vážne ohrozená potrava vodných živočíchov.

Vzhľadom na chemickú odolnosť PCB sa tieto látky vyskytujú vo všetkých zložkách životného prostredia: vodách, zeminách, sedimentoch, v ovzduší, vo vodných organizmoch, v planktóne, v rybách a v tukových tkanivách vyšších organizmov a aj človeka.

Z údajov získaných zo štúdie pracovníkov VÚP, ktorá vyhodnocovala stupeň kontaminácie rýb polychlórovanými bifenylymi, ulovených vo vodách východoslovenského regiónu (okres Michalovce) a porovnávala ho so vzorkami rýb na ostatnom území Slovenskej republiky (príloha č.5) sme dospeli k týmto uzáverom:

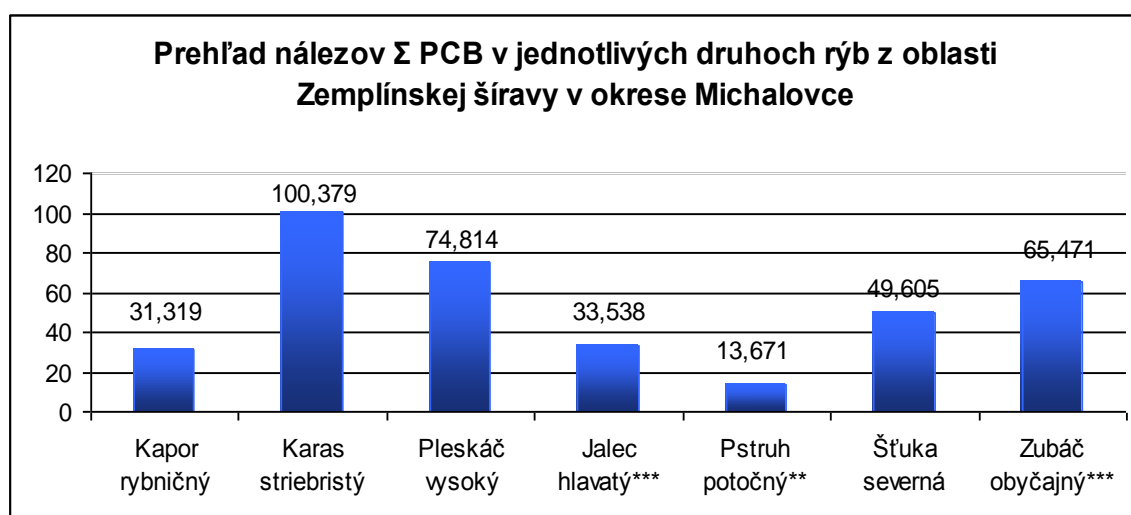
Celkovo sa analyzovali vzorky svaloviny rýb, ktoré boli na území Slovenskej republiky odoberané od roku 2000 do roku 2005 v rámci riešenia Monitoringu poľovnej zveri a rýb (ďalej MPZ), ktorý je jedným z troch subsystemov projektu Čiastkového monitorovacieho systému Cudzorodé látky v potravinách a krmivách. Cieľom MPZ bolo sledovanie prieniku kontaminantov do organizmov voľne žijúcej zveri a rýb, ktoré sú objektívnym indikátorom stavu životného prostredia v sledovanom regióne nakoľko predstavujú primárnych konzumentov vo svojich ekosystémoch.

Z celkovo odobratých 378 vzoriek štyroch druhov dravých (šľuka severná, zubáč obyčajný, jalec hlavatý, pstruh potočný) a troch druhoch nedravých rýb (kapor rybníčný, karas striebřitý pleskáč vysoký) 158 vzoriek prekročilo platné limitné hodnoty u jednotlivých kongenerov PCB (41,8 %), pričom sa zhodnotil stupeň kontaminácie rýb polychlórovanými bifenylymi, ulovených vo vodách východoslovenského regiónu (okres Michalovce) a porovnal sa so vzorkami rýb ulovenými na ostatnom území Slovenskej republiky v rokoch 2002 až 2005. V rámci toho sa skúmalo 181 vzoriek dravých a 197 vzoriek nedravých rýb. Z celkového počtu odobratých a analyzovaných 185 vzoriek rýb

pochádzajúcich z okresu Michalovce 142 vzoriek prekročilo platné limitné hodnoty Potravinového kódexu SR, čo predstavuje až 76,8 %. Počet vzoriek pochádzajúcich z ostatného územia SR prekračujúcich stanovené limitné hodnoty bol podstatne nižší (8,3 %) a to z oblasti východoslovenského regiónu z okresov Trebišov a Košice, kam ešte zasahujú toky riek (Bodrog, Tisa, Latorica, Laborec a Hornád) kontaminovaných chemickým odpadom z bývalého závodu Chemko Strážske v minulosti vyrábajúcim polychlorované bifenyly. Pri vyhodnocovaní sa použila suma PCB, ktorá sa vypočítala súčtom všetkých šiestich kongenerov PCB (PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 138, PCB 153, PCB180).

Priemerné nálezy polychlorovaných bifenylov vo vzorkách sladkovodných rýb z oblasti Zemplínskej šíravy sa pohybovali v rozmedzí od 13,671 do 100,379 mg.kg<sup>-1</sup>, pričom v ostatných regiónoch Slovenskej republiky mali oveľa nižšiu hodnotu od 0,245 do 4,122 mg.kg<sup>-1</sup>, takže nárast PCB v kontaminovanej oblasti bol v porovnaní s ostatným územím v jednotlivých druhoch rýb 15 (u kapra rybničného) až 220 násobný (u štuky severnej). Zo sledovaných druhov rýb mal najvyššie nálezy karas striebriстый, ktorý je rybou dna, kde sa mohli usadzovať nerozpustné kongenery PCB a to na obidvoch porovnávaných územiach. Na území Slovenska bola najmenej kontaminovaná štika severná a v oblasti Zemplínskej šíravy mal najmenšie nálezy PCB pstruh potočný (graf 16,17).

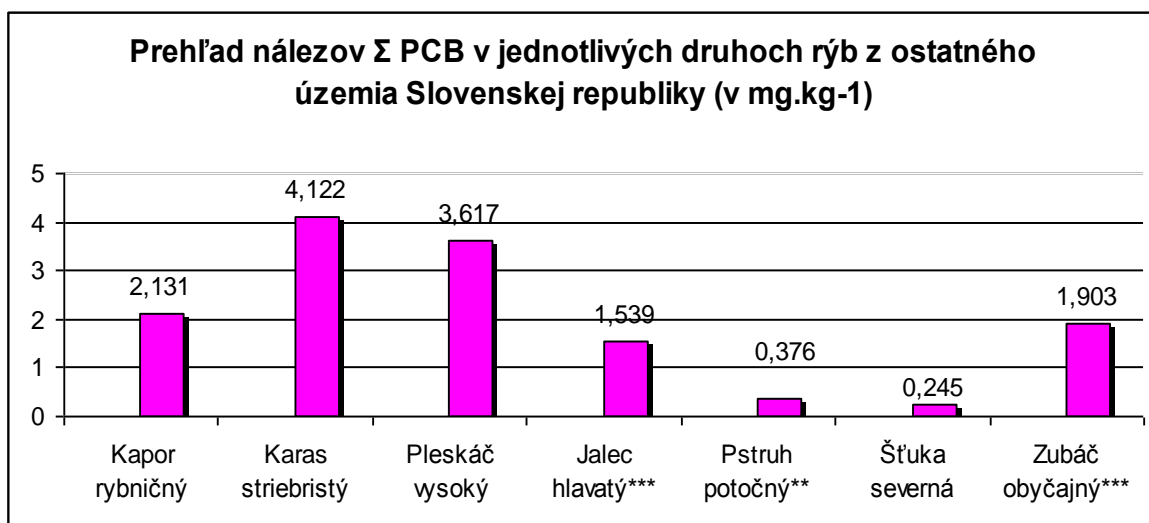
**Graf 16** Prehľad priemerných nálezov PCB v jednotlivých druhoch rýb z oblasti Zemplínskej šíravy v okrese Michalovce



Zdroj: Vlastné spracovanie na základe údajov z [www.enviroportal.sk](http://www.enviroportal.sk), 2009



**Graf 17** Prehľad priemerných nálezov PCB v jednotlivých druhoch rýb z ostatného územia Slovenskej republiky



Zdroj: Vlastné spracovanie na základe údajov z [www.enviroportal.sk](http://www.enviroportal.sk), 2009

Pri hodnotení získaných výsledkov môžeme z horeuvedených grafov konštatovať, že pri porovnaní jednotlivých odberov z lokality Zemplínska šírava mal najväčšie obsahy PCB karas striebřistý a to 100,379 mg.kg-1. Rozdiel v priemernom náleze na ostatnom území SR má hodnotu až 96,257 mg.kg-1. Vysoký nález PCB bol potvrdený i u ďalších druhoch rýb ( pleskáč vysoký, zubáč obyčajný a štuka severná). Priemerné nálezy u všetkých sledovaných druhov rýb dosahovali výrazne vyššie hodnoty v porovnaní s priemernými hodnotami u sledovaných druhov rýb na ostatnom území SR.

Záverom môžeme konštatovať, že uvedeným monitoringom sa v svalovine sladkovodných rýb potvrdila kontaminácia riek polychlorovanými bifenyli v okolí Chemka Strážske, kde bola v minulosti sústredená ich výroba. Kontaminácia je taká rozsiahla, že nálezy prekračujú 15 až 220 násobok hodnoty PCB na ostatnom území Slovenskej republiky. Ryby ako dobré indikátory znečistenia našej prírody v sebe kumulujú toxické látky, čím ohrozujú zdravie budúcich konzumentov dietetického, ľahko stráviteľného mäsa. Toto nebezpečenstvo hrozí nielen v okolí vodnej nádrže Zemplínska šírava, ale aj v povodiach riek Bodrog, Tisa, Latorica, Laborec, Hornád. V súčasnej dobe je možné ryby zo Zemplínskej šíravy loviť iba ako prostriedok športového rybolovu (po ulovení je potrebné rybu naspäť hodiť do vôd Zemplínskej šíravy).

Kontaminácia okolia Chemka Strážske je natoľko rozsiahla, že bude ťažko možné ju úplne odstrániť. Je však potrebné uskutočniť všetky opatrenia, ktoré by zabránili ďalšiemu rozširovaniu kontaminácie a dekontaminovať najhoršie postihnuté oblasti.

Súčasne je potrebné uskutočniť opatrenia, ktoré minimalizujú dopad kontaminácie na obyvateľov regiónu.

V závere hodnotenia vplyvu priemyslu na faunu okresu Michalovce môžeme konštatovať, že tak ako pri vode, pôde a ovzduší najväčším „škodcom“ je chemický priemysel. Nemaľú úlohu pri nepriaznivých účinkoch na faunu okresu zohralo aj extenzívne poľnohospodárstvo, ktoré vďaka necitlivým zásahom do krajiny (vysušanie mokradí, sceľovanie pozemkov) značne narušilo prirodzené životné podmienky živočíšstva v okolitej krajine, čo malo za následok až vyhynutie niektorých vzácných druhov. V súčasnosti vďaka neúnavnému úsiliu ochranárov, podpore environmentálnych projektov aj zo strany štátnych inštitúcie sa postupne darí vracat' prírode pôvodný ráz a začínajú sa nám vracat' aj ohrozené druhy.

### **Flóra**

Jedným z významných prvkov okresu sú rôzne typy vôd a močiarov a teda aj vodnej a močiarna vegetácie, ktorá sa najviac zachovala v mŕtvych ramenách a starých meandroch opustených korýt riek. Pozornosť si zasluhujú aj rastlinné spoločenstvá medzi, úhorov a neobhospodávaných plôch - opustenísk . Medzi ohrozené a vzácne rastlinné druhy v okrese Michalovce patria: bleduľa jarná (výskyt najmä v lokalite Jovsianska hrabina), bleduľa letná, drieň obyčajný, kotvica plávajúca, lekno biele, leknica žltá, poniklec veľkokvetý, skorocel prímorský, prerastlík najtenší, púpava besarábska, kavyl' pôvabný, rumenica nepravá a iné.

Vo všeobecnosti možno konštatovať, že napriek snahám v ochrane biodiverzity neustále dochádza k úbytku niektorých druhov flóry a fauny i v chránených územiach (a to nielen na Slovensku), čo je v priamej súvislosti s celkovou ekologickou destabilizáciou krajiny. V dôsledku toho je nutné realizovať také účinné opatrenia, ktoré by zastavili tieto nežiaduce trendy. Stav flóry v danom regióne je silne ovplyvňovaný stavom ovzdušia, vôd a pôd. Tieto zložky sú nevyhnutnou podmienkou existencie života rastlín. Tak ako pri ostatných zložkách životného prostredia aj u flóry sa najviac prejavuje negatívny vplyv chemického, energetického priemyslu ale aj ťažobného priemyslu v okrese Michalovce. Výrazné sú aj negatívne účinky extenzívneho poľnohospodárstva, ktorého negatívne vplyvy pretrvávajú dodnes. Zamorením ovzdušia, vody a pôd sa zhoršili podmienky pre rast všetkých druhov rastlín. Vplyvom nekontrolovateľného používania umelých hnojív za účelom čo najvyšších výnosov dochádzalo k narušeniu pôdnej rovnováhy, čo malo negatívny vplyv na prirodzený rast ostatných druhov rastlín.

## 5 Návrh na využitie výsledkov

V práci sme analyzovali stav zložiek životného prostredia s faktorom ovplyvňujúcim ich stav. Charakterizovali sme klimatické podmienky, pôdne a vodné pomery, biotu. Vyhodnotili sme stav kvality ovzdušia, vody, pôdy a bioty a popísali zdroje znečistenia. Špeciálne sme sa zamerali na stav znečistenia ovzdušia a to z toho dôvodu, že u tejto zložky životného prostredia bolo v našom okrese zaznamenávané najvyššie prekračovanie stanovených limitov. Zvlášť sme sa zamerali na najväčších znečisťovateľov a to EVO Vojany a areál bývalého závodu Chemko Strážske s jeho terajšími prevádzkovateľmi (Hnojivá Duslo, Energetika, Chemza, Diakol) a odstraňovanie následkov výroby PCB látok v závode Chemko Strážske. .

Napriek trvalému poklesu emisií hlavných znečisťujúcich látok oxidov síry, dusíka a uhlíka a tuhých znečisťujúcich látok ostávajú Elektrárne Vojany dominantným znečisťovateľom ovzdušia v lokálnych podmienkach. Exhaláty, ktoré Elektrárne Vojany emitujú do ovzdušia sa podieľajú i na okysľovaní pôd, čím sa zhoršujú ich fyzikálno-chemické vlastnosti. Pre zmiernenie negatívnych účinkov imisií daného zdroja znečisťovania na zložky životného prostredia i na ekonomiku podnikov okresu Michalovce navrhujeme realizovať tieto opatrenia:

- pravidelne kontrolovať emisno-imisnú situáciu,
- v kontaminovanom území je potrebné pravidelne kontrolovať pôdnu reakciu a zásoby mikrobiogénnych prvkov a mikroelementov,
- v štruktúre rastlinnej výroby pestovať rezistentnejšie (odolnejšie) plodiny a odrody, ktoré sú menej citlivé na účinky znečisťujúcich látok,
- pre Elektrárne Vojany odporúčame využívať najmodernejšie odlučovacie zariadenia s vysokou účinnosťou a zabezpečiť pravidelné dôsledné kontroly a údržby týchto zariadení na zachytávanie znečisťujúcich látok,
- zvyšovať energetickú efektivitu výrobných procesov,
- znižovať straty pri výrobe, distribúcii a spotrebe energie,
- zmenu štruktúry primárnych energetických zdrojov v prospech ekologicky šetrných zdrojov energie,
- sústavný monitoring,

- dodržiavať limity znečistenia aj čo sa týka odpadových vôd a nakladania s nebezpečnými látkami, ktoré ohrozujú kvalitu povrchových i podzemných vôd a pôdy.

V meste Michalovce na exaktné hodnotenie úrovne znečistenia ovzdušia navrhujeme zriadiť monitorovaciu meraciu sieť na meranie úrovne znečistenia. Na základe výsledkov meraní bude možné stanoviť podmienky ochrany ovzdušia a prípadné sprísnenie emisných limitov pre stacionárne zdroje a emisné limity a podmienky ochrany ovzdušia pre mobilné zdroje (automobilová doprava). Subjekty, ktoré porušujú stanovené podmienky prísne sankcionovať.

MŽP SR, odbor ochrany ovzdušia vo vestníku čiastka 5 z r.2005 na základe výsledkov hodnotenia kvality ovzdušia v roku 2004 vymedzilo územie mesta Strážske ako oblasť riadenia kvality ovzdušia znečisťujúcou látkou PM<sub>10</sub> (prachové častice o priemere menšom ako 10 um a tvoria jemnú frakciu z celkovej koncentrácie prachu). Pre túto oblasť riadenia kvality ovzdušia príslušný krajský úrad vypracoval program na zlepšenie kvality ovzdušia, v ktorom sú zahrnuté opatrenia, ktoré je z dôvodu zabezpečenia ochrany životného prostredia a zdravého života občanov mesta Strážske a blízkeho okolia nevyhnutné dodržať. S týmito navrhnutými opatreniami sa plne stotožňujeme. Podotýkame však, že v záujme ochrany životného prostredia je nevyhnutné tieto opatrenia nielen vypracovať, ale predovšetkým dbať o ich naplnenie. K najdôležitejším opatreniam patrí:

- nové stacionárne zdroje znečisťovania ovzdušia umiestňovať v dostatočných vzdialenostiach od obytných mestských zón s prihliadnutím na prevládajúce smery vetra,
- výsadba zelene,
- podpora plánu centrálného vykurovania,
- zákaz zneškodňovania odpadov inak ako v súlade so všeobecne záväzným nariadením mesta Strážske,
- pravidelná údržba cestnej siete – skrúpanie, odstraňovanie posypového materiálu po zimnej údržbe,
- dodržiavanie povolených nadlimitných hodnôt na ČOV s podmienkou, že sa do roku 2010 musí nájsť riešenie ako zosúladiť kvalitu vypúšťaných odpadových vôd platnou legislatívou štátnej vodnej správy,
- z malých obecných ČOV zrekonštruovať ČOV v Petrovciach nad Laborcom.

Územie mesta Strážske a jeho okolia je ohrozované navyše ešte aj hrozbou dedičstva výroby PCB látok v bývalom závode Chemko Strážske. Aj napriek tomu, že ich

výroba bolo zastavená už pred vyše dvadsiatimi rokmi dôsledky pretrvávajú dodnes. Na základe záverov výskumu, ktorý viedol tím odborníkov pod vedením profesora Slovenskej zdravotníckej univerzity Tomáša Trnovca môžeme citovať: "Výskumy, zamerané na sledovanie zdravotného stavu pracovníkov (Chemka - pozn.) sa robili už od 70. rokov minulého storočia a už vtedy bolo evidentné, že problém zdravotných zmien sa netýka iba profesionálne exponovaných ľudí". Výskumný tím už mnoho rokov sleduje zmeny zdravotného stavu spôsobeného PCB u viac ako tisícky detí a matiek. "Preukázali vzťah medzi znečistením obývaného územia polychlórovanými bifenylnými a zdravotnými následkami, akými sú poruchy sluchu, neurobehaviorálne zmeny, ochorenia štítnej žľazy alebo cukrovka.". Hodnoty koncentrácie PCB v krvi sú podľa nich jedny z najvyšších, ktoré uvádza odborná literatúra. "Celkový počet obyvateľov v sledovanej oblasti je pritom niekoľkonásobne vyšší ako v ostatných známych kontaminovaných oblastiach". Podľa výskumu profesora Trnovca miera vplyvu PCB neklesá, ale naopak. "U 52 detí z náhodne vybranej skupiny 319 osôb, sa zistilo, že stúpa. Pretrvávajúce ohrozenie polychlórovanými bifenylnými sa týka populácie v povodí rieky Laborec, v Strážskom a priľahlých obciach a v Michalovciach. "Miestami sa aj zvyšuje. Je len otázkou času, kedy sa objavia ďalšie následky kontaktov s PCB v detskej i dospeljej populácii," konštatujú vedci.

Výskumný tím navrhuje, a my sa s tým plne stotožňujeme, aby boli urýchlene zavedené a následne kontrolované plnenia opatrení na individuálnu ochranu obyvateľstva, ako sú:

- informačná kampaň o tom, ako žiť v znečistenom prostredí,
- zmapovanie kontaminácie prostredia polychlórovanými bifenylnými, ich nárast v prostredí a zabránenie ďalšiemu vystaveniu populácie týmto látkam,
- dlhodobé preventívne postupy by sa mali týkať ozdravenia prostredia,
- monitorovania celkovej záťaže populácie,
- monitorovanie kvality jedla a znečistenia životného prostredia. Hlavným zdrojom príjmu PCB je totižto konzumácia mäsa, rýb, mlieka alebo mliečnych produktov.

Na riešenie týchto problémov odporúčame využiť prostriedky zo Sektorového operačného programu Životné prostredie na roky 2007 – 2013. SOP je zameraný najmä na prioritizované, najviac problémové a finančne najnáročnejšie aktivity z pohľadu implementácie investične náročného environmentálneho programu v oblasti vôd, odpadu, ovzdušia a ochrany prírody podľa schváleného Implementačného plánu environmentálneho programu SR do roku 2013. V dôsledku prísnych noriem dochádza k likvidácii prevádzok,

čo je síce z hľadiska ochrany životného prostredia a obyvateľstva vyhovujúce, na druhej strane však dochádza k zvyšovaniu už aj tak neúnosne vysokej miery nezamestnanosti na východe republiky a tým aj k zvyšovaniu regionálnych rozdielov medzi jednotlivými okresmi Slovenskej republiky. Nemenej významným prostriedkom ako prispieť k ochrane životného prostredia a udržiavaniu jeho kvality je environmentálna výchova. Potrebné je začať s ňou už u detí predškolského veku, pretože ovplyvniť už vžitú návyky je veľmi ťažké.

## 6 Záver

Posudzovanie vplyvov na životné prostredie (Environmental Impact Assessment - EIA) je jedným z hlavných nástrojov medzinárodnej environmentálnej politiky na uskutočňovanie trvalo udržateľného rozvoja. Účelom posudzovania je predovšetkým zabezpečiť vysokú úroveň ochrany životného prostredia.

Ľudské aktivity v krajine sú z ekologického hľadiska dvojaké. Na jednej strane pozitívne, zamerané na zachovanie a ochranu nenarušených ekologicky hodnotných ekosystémov, regeneráciu narušených a rekonštrukciu zničených, devastovaných prírodných hodnôt krajiny. Na druhej strane ľudské aktivity pôsobia v prírodnej krajine negatívne, ohrozujú ju i jej jednotlivé prírodné zdroje. Negatívnym dôsledkom priemyselnej produkcie je ovplyvňovanie jednotlivých zložiek životného prostredia, najmä emisiami znečisťujúcich látok do ovzdušia, vody, horninového prostredia, pôdy, produkciou odpadov a odpadových vôd a rizikami vyplývajúcimi z možnosti ekologických havárií. Ľudské aktivity a s nimi spojené negatívne vplyvy nemožno z krajiny úplne vylúčiť, nakoľko sú nevyhnutne pre existenciu a rozvoj ľudskej spoločnosti, možno ich však čiastočne eliminovať a obmedziť intenzitu ich negatívneho pôsobenia zosúladením ich rozvoja s vlastnosťami krajiny a jej potenciálov. Základom tohto procesu je zabezpečenie ekologizácie hospodárenia v krajine. Jej cieľom je vytvorenie takého prírodno-spoločenského teritoriálneho systému, ktorý je schopný zosúladiť požiadavky spoločenského rozvoja s potrebami ochrany prírody a prírodných zdrojov, a pritom si udržať ekologickú stabilitu.

V danej diplomovej práci sme hodnotili vplyv priemyslu na jednotlivé zložky životného prostredia v okrese Michalovce. Pri hodnotení znečistenia jednotlivých zložiek a posudzovaní podielu jednotlivých priemyselných podnikov na životné prostredie a zdravie obyvateľov okresu Michalovce môžeme zhodne pri všetkých zložkách konštatovať, že medzi najväčších znečisťovateľov patrí energetický priemysel a chemický priemysel.

Pri ovzduší je to hlavne závod EVO Vojany a to hlavne svojim podielom na znečistení ovzdušia vypúšťanými exhalátmi, aj keď musíme skonštatovať, že hlavne v posledných rokoch sa situácia výrazne zlepšila a to hlavne po realizácii rozsiahleho programu „Obnovy a rekonštrukcie SE – EVO“. Najvýznamnejším pozitívom pre

obyvateľov okresu, hlavne obyvateľov Vojan a blízkeho okolia je odstavenie prevádzky blokov 1,3,4,5 a 6 pre nesplnenie príslušných emisných limitov stanovených vyhláškou č.706/2002 Ministerstva Životného prostredia SR. Na uvedenom príklade môžeme konštatovať pozitívny vplyv zosúladenia a dodržiavania európskych noriem na ochranu životného prostredia.

Na znečistení vôd okresu Michalovce sa okrem chemického priemyslu výraznou mierou podieľa aj drevospracujúci priemysel. Podnik Bukóza Holding, as., (dcérska spoločnosť Bukocel Hencovce), ktorý sa sa zaoberá výrobou buničiny, spracovaním dreva a výrobou nábytku sídli síce v susednom okrese Vranov nad Topľou, ale svojimi odpadovými vodami z dôvodu nevyhovujúceho čistenia technologických vôd, negatívne ovplyvňuje kvalitu vody v Ondave, ktorá preteká územím okresu Michalovce. Kvalita vody sa útlmom priemyselnej a poľnohospodárskej výroby v ostatných rokoch zlepšila, avšak treba zdôrazniť, že na tomto zlepšení sa významne podieľalo aj zavedenie mnohých opatrení v oblasti ochrany vôd, konkrétne úpravy v legislatíve, ako aj vybudovanie nových alebo rekonštrukcia už fungujúcich čistiarní odpadových vôd, a v neposlednom rade aj modernizácia technologických procesov vo výrobe.

Pri hodnotení vplyvov priemyslu na pôdu a biotu skúmaného územia okresu sa najviac prejavil škodlivý vplyv chemického a energetického priemyslu ako aj vplyv ťažobného priemyslu – SPP preprava Veľké Kapušany. Za špecifikum pri znečistení pôdy a bioty považujeme kontamináciu pôd PCB látkami, ktorých výroba bola síce v bývalom závode Chemko Strážske ukončená pred vyše dvadsiatimi rokmi, ale pôdy v okolí bývalého závodu patria k najviac kontaminovaným pôdam v rámci celej republiky, čo ma za následok následnú kontamináciu zvierat a ľudí. Hlavným zdrojom príjmu PCB je totižto konzumácia mäsa, rýb, mlieka alebo mliečnych produktov z postihnutých oblastí.

Priemyselná ekológia a vývoj technológií, ktoré znižujú odpad a maximalizujú účinnosť, budú rozhodujúce pri dosahovaní požadovaného zníženia spotreby materiálu a energií v súvislosti s udrzaním základnej kvality života v 21. storočí. Vytvorenie úspešných priemyselných ekologických prepojení vyžaduje priebežnú realizáciu projektov, ktoré dokážu odhaliť príležitosti týkajúce sa priemyselnej ekológie. Treba jasne identifikovať prekážky vyplývajúce z legislatívnych, technických a spoločenských nariadení a postupov tak, aby sa čo najskôr odstránili. Je potrebné určiť a implementovať



stimuly v podobe reformy „ekologických daní“ a iných prakticky orientovaných prístupov, ktoré pomôžu stimulovať trh smerom k zásadám priemyselnej ekológie.

Vláda, zástupcovia priemyslu, akademickej obce a iných organizácií, ktorí sa zameriavajú na vytvorenie ústavného, rozpočtového a metodicky správneho prostredia pre praktickú implementáciu technológií súvisiacich s prevenciou znečistenia životného prostredia, trvalo udržateľných technológií a zaoberajúcich sa priemyselnou ekológiou, môžu obyvateľom svojej krajiny pomôcť zabezpečiť prosperitu a bezpečnosť ako dôležitej úlohy v globálnom úsilí dosiahnutia trvalo udržateľného rozvoja.

Ľudstvo musí žiť v medziach únosnosti Zeme. Z dlhodobého hľadiska niet inej voľby. Ak nebudeme využívať zemské zdroje trvalo udržateľným spôsobom, s opatrnosťou a starostlivosťou, uprieme budúcim generáciám ich budúcnosť. Tento prístup v sebe zahŕňa dve základné požiadavky: prvou je prijatie etiky trvalo udržateľného života ako súčasť životného štýlu každého z nás, druhou je zosúladenie udržania ľudských počínov v medziach únosnosti Zeme s civilizačným rozvojom umožňujúcim užívať dlhý, zdravý a plnohodnotný život. Je to proces, ktorý sa dotýka každého z nás.

## 7 Použitá literatúra

1. AMINI, N., CARDWELL, T.J., CATTRALL, R.W. 2005. Determination of mercury (TT) at trace levels by gas – diffusion flow injection analysis with amperometric detection. In *Analitica Chymica Acta*, 2005. vol. 39. no. 1-2. pp 203 – 207.
2. ANDREJOVSKÝ, P., ADAMIŠIN, P., CHMIELEWSKÁ, E. 2001. Ekologicky narušené oblasti a systém environmentálneho manažmentu. In *Úlohy agrárneho manažmentu pri zabezpečovaní trvalo udržateľného rozvoja vidieka: Zborník vedeckých prác*. Nitra : SPU, 2001, s. 25 – 31.
3. COASE, R. H. 1995. *Essays on economics and economist*. Chicago : The university of Chicago Press, 1995, pp. 221. ISBN 0-226-11103-2.
4. ČERMÁK, O. 2007. *Životné prostredie*. Bratislava: STU, 2007. 545 s. ISBN 978-80-227-2958-1.
5. DANIELOVIČ, I. 2006. *Stav záťaže a možnosti eliminácie cudzorodých látok v poľnohospodárskej krajine*. Výskumná správa. Michalovce : ÚA, 2006. 92 s.
6. DEMO, M. a i. 2004. *Projektovanie trvalo udržateľných poľnohospodárskych systémov v krajine*. Nitra: SPU, 2004. 723 s. ISBN 80-8069-391-9.
7. DEMO, M. a i. 2007. *Udržateľný rozvoj – život v medziach únosnej kapacity biosféry*. Nitra: SPU, 2007. 440 s. ISBN 978-80-8069-826-3.
8. DRGONEC, J. 1993. *Štát a právo v službách životného prostredia*. Bratislava : Abies, 1993. 143 s. ISBN 80-88699-00-2.
9. European Commission, 2002. *Industrial policy in an Enlarged Europe*. Brussels: Unit A1 – Development of Enterprise Policy, 2002.
10. FARKAŠ, C. 2003. *Geografia*. Nitra: ENIGMA, 2003. 336 s. ISBN 80-85471-45-0.
11. FÁZIKOVÁ, M. 2005. *Ekonomika životného prostredia*. Nitra : SPU, 2005. 68 s. ISBN 80-7137-248-X.

12. GÁBRIŠ, E. a i. 1998. *Ochrana a tvorba životného prostredia v poľnohospodárstve*. Nitra: SPU, 1998. 461 s. ISBN 80-7137-506-3.
13. GORDON, J. at al. 2001. *Indicators within an excision framework social economic and institutional indicators for sustainable managment of the rangelands*. Canberra : Report, 2001. 113.pp. ISBN 083-7194-814.
14. GORE, A. 1992. *Earth in the balance. Ecology and the human spirit* . Boston : Houghton Mifflin Company,1992,, 408 pp. ISBN 0-618-05664-5.
15. GOZORA, V. 1999. Wspolpraca miedzynarodowa v edukcji ekologicznej. In. *Zbornik III. Konferencja „Wspolpraca Miedzynarodowa w Edukacji Ekologicznej“* Rzeszow: FCEEW Krosno, 1999, s. 49 -53.
16. HADAČ, E. 1987, *Ekologické katastrofy*. Praha : Horizont, 1987. 125 s.
17. HRAŠKO, J. 1997. *Posudzovanie vplyvov na životné prostredie*. Nitra : SPU, 1997. 217 s. ISBN 80-7137-445-8.
18. HRONEC, O. 2004. *Ekológia a ekonomika zložiek prírody a krajiny*. Nitra: SPU, 2004. 136 s. ISBN 80-8069-374-1.
19. HRONEC, O. 2005. *Exhaláty – pôda – vegetácia* . Bratislava: SPPK, 2005. 325 s. ISBN 80-967523-0-8.
20. HRONEC, O., ANDREJOVSKÝ, P., ADAMIŠIN, P. 2005. *Ochrana ovzdušia a vôd*. Nitra : SPU, 2005. 167 s. ISBN 80-8069-536.
21. IZAKOVIČOVÁ, Z., ŠURIOVÁ, N. 1995. *Hodnotenie socio-ekonomických javov*. Bratislava: ÚKE SAV, 1995. 125 s.
22. JUREKOVÁ, Z., KOTRLA, M. 2008. *Obnova ekosystémov*. Nitra : SPU, 2008. 131 s. ISBN 978-80-552-0023-1.
23. KALÚZ, K. 2000. *Vývoj kontaminácie pôd vybraných imisných areálov Slovenska* : habilitačná práca. Nitra : FZKI SPU, 2000. 120 s.
24. KAIÚZ, K. 2005. *Vodné hospodárstvo*. Nitra: SPU, 2005, 138 s. ISBN 80-8069-033-2.

25. KLINDA, J. 1995. *Environmentalistika a právo*. Bratislava: MŽP SR, 1995, 455 s. ISBN 80-88833-01-9.
26. KLINDA, J. a i. 2002. *Príručka environmentalistu*. Banská Bystrica : SAŽP.70 s.
27. KOTOVICOVÁ, J. 2004. *Ochrana životního prostředí* . Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2004. 82 s. ISBN 80-7157-749-9.
28. KOZOVÁ, M. a i. 1995. *Posudzovanie vplyvov na životné prostredie*. Bratislava : ŠEVT, 1995. 183 s. ISBN 80-88707-32-3.
29. KRASNEC, P., KOZOVÁ, M. 2000. *Trvalo udržateľný rozvoj*. Bratislava : UK, 2000. 128 s. ISBN 80-7137-854-2.
30. KVASNIČKOVÁ, D. a i. 2002. *Životné prostredie*. Bratislava : Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 2002. 160 s. ISBN 80-08-03341-X..
31. LOMORG, B. 2006. *Skeptický ekolog*. Praha : Vimperk, 2006. 515 s. ISBN 80-7363-059-1.
32. LOPUŠNÝ, J. 1998. *Ekonomický prístup riešenia problémov životného prostredia*. In *Zborník vedeckých prác z „Medzinárodných vedeckých dní `98“*: Sekcia: Tvorba a ochrana životného prostredia. Nitra : SPU, 1998. s. 245 – 248. ISBN 80-7137-483-0.
33. LUMNITZER, E. 2006. *Kvantifikácia možných škôd v regiónoch*, Nitra : SPU, 2006. 194 s. ISBN 80-8069-663-2.
34. MADERO, A. LOPEZ, J. 2001. *Pol'nohospodárstvo a životné prostredie* . Nitra: Agroinštitút 2001. 94 s. ISBN 80-7139-0077-1.
35. MAJERNÍK, M. a i. 2005. *Environmentálne aspekty priemyselných technológií*. Nitra: SPU, 2005, 198 s. ISBN 80-8069-534-2
36. MARCINATOVÁ, Ľ. 2005. *Energia a jej vplyv na životné prostredie*. Indikátorová sektorová správa, Banská Bystrica: SAŽP, 2005. 105 s.

37. MEYER, W. B., TURNER, B.L.1994. *Changes in the land use and land cover: a global perspective*. Cambridge : Cambridge University ,1994 ,537 pp. ISBN 236-562-2366.
38. MEZŘICKÝ, V. 2005. *Environmentální politika a udržitelný rozvoj*. Praha : Portál, 2005. 207 s. ISBN 80-7367-003-8.
39. MIŠUNOVÁ, E. a i. 1995. *Vybrané kapitoly ekonomiky životného prostredia*. Bratislava : Ekonomická univerzita v Edič. stredisku, 1995. 161 s. ISBN 80-225-0668.
40. MURÁNSKY, J. a i. 2000. *Trvalo udržateľný rozvoj v strojárstve*. Košice: Sjf TU, 2000. 251 s. ISBN 80-7099-519-X.
41. NOSKOVIČ, J. a i. 2003. *Ochrana a tvorba životného prostredia*. Nitra: SPU, 2003. 141 s. ISBN 80-8069-263-7.
42. PATZEL, N. STICHER, H. KARLEN, D.L. 2000. Soil Fertility-Phenomenon and Concept. In *Plant Nutr. Soil sc.*,2000, vol.36 , no. 2/3 , pp.129 -142.
43. POPJAKOVÁ, D. 2001. *Transformácia priemyslu v regióne Šariša*, Prešov: UPJŠ, 2001, 241 s. ISBN 80-80680337.
44. PUCHEROVÁ, Z. 2008. *kvality a stavu životného prostredia v Slovenskej republike*, Nitra: UKF, 2008. 203 s. ISBN 978-80-8094-193-2.
45. STREĎANSKÝ, J. a i. 1997. *Zabezpečenie kvality životného prostredia*. Nitra: SPU, 1997. 118 s. ISBN 80-7137-340-0.
46. STREĎANSKÝ, J. 2005. *Hodnotenie kvality životného prostredia*. Nitra: SPU, 2005, 159 s. ISBN 80-8069-625-X..
47. STRYJAKIEWICZ, T. 1999. *Adaptacja przestrenna przemyslu w Polsce w warunkach transformacji*. Poznan : Nauk. Uniw. A. Mickiewicza., 1999. 223 s. ISBN 83-2321-026-8.
48. SUCHARA, I. 2007. *Praktikum vybraných ekologických metod*. Praha : Karolinum, 2007. 134 s. ISBN 978-80-246-1343-7.

49. ŠPÁNIK, F. a i. 2008. *Biometeorológia*. Nitra : SPU, 2008. 227 s. ISBN 978-80-552-0068-2
50. TÖLGEŠSY, J. 2001. *Monitoring vody a ovzdušia pre potreby ochrany životného prostredia*. Trnava : UCM, 2001. 103 s. ISBN 80-8903-408-X..
51. TÖLGEŠSY, J., HARANGOZÓ, M., DAXNEROVÁ, O. 2000. *Monitoring životného prostredia*. Banská Bystrica : UMB, 2000. 175 s. ISBN 80-8055-365-3.
52. VALL, J. 2007. *Priemysel a jeho vplyv na životné prostredie*. Indikátorová sektorová správa. Banská Bystrica: SAŽP, 2007. 113 s.
53. VILČEK, J. a i. 2005. *Environmentálna pedológia*, Nitra: SPU, 2005. 299 s. ISBN 80-8069-501-6.
54. ZOBORSKÝ, I. 2006. *Ekonomika poľnohospodárstva*, Nitra: SPU, 2006. 319 s. ISBN 80-8069-758-2.
55. ZAČKOVÁ, K. 1998. Vplyv chemického priemyslu na životné prostredie treba posudzovať komplexne. In *Trend*, roč. 8. ISSN 1335-2547/1998, č.24, s. 26-27.
56. Zákon č. 17/1992 Zb. O životnom prostredí
57. Zákon č. 478/2002 Z.z. O ochrane ovzdušia
58. Zákon č. 24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie.
59. Zákon č. 307/1992 Zb. o ochrane poľnohospodárskeho pôdneho fondu
60. Zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny
61. Zákon č. 220/2004 Z. z. o ochrane a využívaní poľnohospodárskej pôdy
62. STN 757221: 2002: Klasifikácia kvality povrchových vôd
63. Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 112/1993 o vymedzení oblastí vyžadujúcich osobitnú ochranu ovzdušia a o prevádzke smogových varovných a regulačných systémov

64. Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 705/2002 Z.z. o kvalite ovzdušia
65. Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 351/2007 ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 705/2002 Z. z. o kvalite ovzdušia, Vestník MŽP SR, ročník XIII, 2005, čiastka 5
66. Nariadenie Vlády Slovenskej republiky č. 296 z 21. júna 2005, ktorým sa ustanovujú požiadavky na kvalitu a kvalitatívne ciele povrchových vôd a limitné hodnoty ukazovateľov znečistenia odpadových vôd a osobitných vôd
67. Zámery, priority a ciele národnej stratégie rozvoja (NSTUR) v priemyselnej politike. MH SR 2004. Bratislava.

### **Internetové zdroje**

1. *Databáza regionálnej štatistiky – RegDatD*. 2009. [online] Bratislava: Štatistický úrad Slovenskej republiky, aktualizované 2009. [cit.2010-25-03]. Dostupné na internete: <<http://portal.statistics.sk/showdoc.do?docid=96>>
2. *Hydrologické spravodajstvo- Situácia na slovenských tokoch*. 2010. [online] Bratislava: SHMÚ, aktualizované 2010. [cit.2010-25-02]. Dostupné na internete: <[http://www.shmu.sk/sk/?page=1&id=ran\\_sprav](http://www.shmu.sk/sk/?page=1&id=ran_sprav)>
3. *Monitoring životného prostredia SR*. 2010. [online]. Bratislava: Enviroportál, aktualizované 2010. [cit.2010-12-03]. Dostupné na internete: <<http://enviroportal.sk/ism/>>
4. *Starostlivosť o životné prostredie a hodnotenie environmentálnych rizík*. 2009 [online] Bratislava: SAŽP, aktualizované 2009 [cit.2010-27-03]. Dostupné na internete: <<http://www.sazp.sk/public/index/go.php?id=1102>>
5. *Vplyv európskych ropných spoločností na životné prostredie*. 2007 [online]. Európski,holandskí a francúzski Priatelia Zeme, aktualizované 2007 [cit.2010-23-02].Dostupné na internete

<<http://www.foeeurope.org/corporates/Extractives/Slovak/oil.pdf>>

6. *Greenpeace pripomína dvadsiate výročie havárie v JE Černobyl*. 2006 [online]. Bratislava : GREENPEACE, aktualizované 2006. [cit.2010-27-02].

Dostupné na

internet: <<http://www.greenpeace.org/slovakia/campaigns/energia/jadrova-energetika/cernobyl> >



## Prílohy

## Príloha č.1

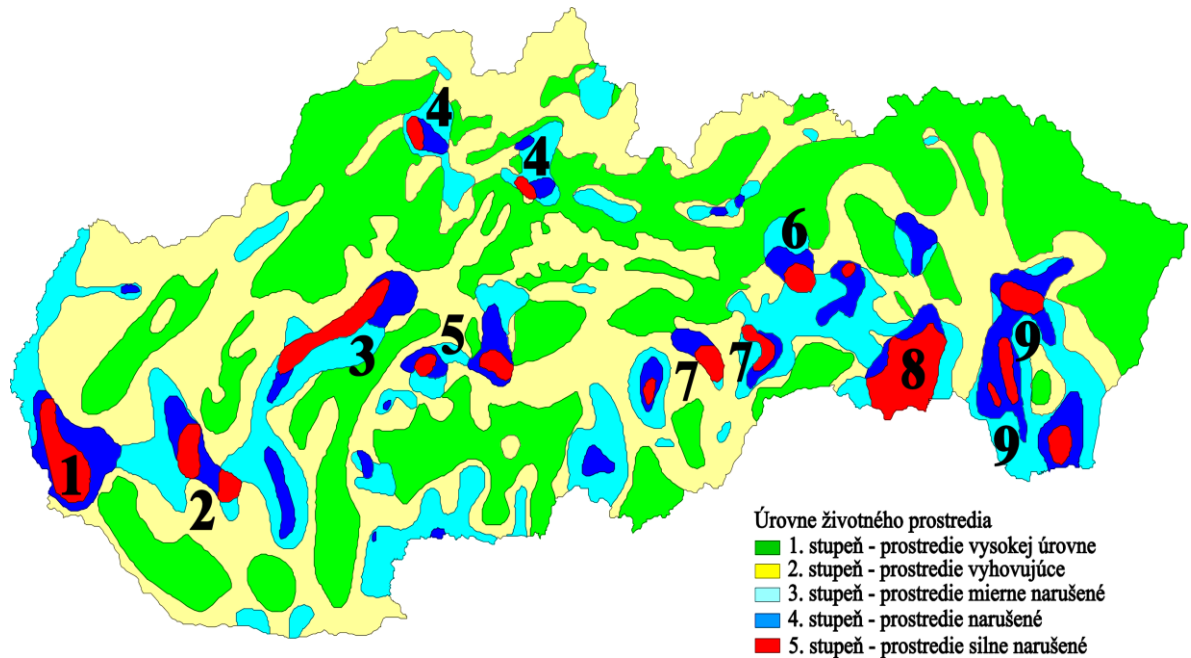
Rozhodujúci znečisťovatelia ovzdušia a množstvo produkovaných emisií v tonách  
r.2006,2007,2008 v okrese Michalovce

Prevádzko vateľ	TZL			SO <sub>2</sub>			NO <sub>2</sub>			CO			Organické látky COU			CO <sub>2</sub>		
	2006	2007	2008	2006	2007	2008	2006	2007	2008	2006	2007	2008	2006	2007	2008	2006	2007	2008
SE, a.s. Elektrárň Vojany	6622,56	169,65	118,25	2504,27	1058,54	881,22	4215,9	2974,96	1866,4	944,11	896,2	826,26	44,53	34,23	27,38	2615611	2005236	1583830
SPP – preprava, stanica Veľké Kapušany	0,0419 9	0,08	0,078	0,09	0,01	0,009	304,7	918,26	312,27	30,21	77,57	45,28	4,77	13,87	8,13	316044	362595	332169
KEREX s.r.o. Michalovce	0,01	0,66	0,96	0	0	0	0,11	0,1	0,11	0,05	0,04	0,05	37,44	43,46	39,49	-	-	-
KERKO, závod Dlaždice Michalovce	14,91	21,38	22,19	1,4	0,99	0,42	22,32	21,3	27,6	27,68	25,86	24,03	1,1	1,01	1	-	-	-
ENERGETIKA s.r.o. Strážske	4,19	1,09	0,63	0,28	0,13	0,08	36,54	23,9	13,94	9	8,01	4,67	1,13	1,02	0,59	27300	25567	25969
DOMSPRÁV s.r.o. Byty, teplo a iné služby	0,91	0,78	0,76	0,11	0,09	0,09	17,72	15,16	14,87	7,15	6,1	5,97	1,19	1,01	0,99	-	-	-
CHEMZA, a.s. Strážske	3,09	4,31	1,41	0,13	0,11	0,05	2,25	0,78	0,84	0,07	0,05	0,03	14,05	3	2,23	-	-	-
EUROVIA cesty, a.s	0,47	0,5	0,95	0,01	0,01	0,01	1,13	1,18	0,34	11,26	12	8,06	0,05	0,05	0,03	-	-	-
Železnice SR	7,77	5,36	3,72	8,15	3,23	2,61	2,96	2,17	1,8	3,77	1,52	0,98	0,04	0,03	0,02	-	-	-
Syráreň BEL Slovensko, Michalovce	0,36	0,37	0,34	0,04	0,04	0,04	7,89	8,07	7,52	2,64	2,71	2,52	0,34	0,34	0,32	8452	8632	8054

Zdroj: Vlastné spracovanie na základe údajov KÚŽP, 2009

## Príloha č.2

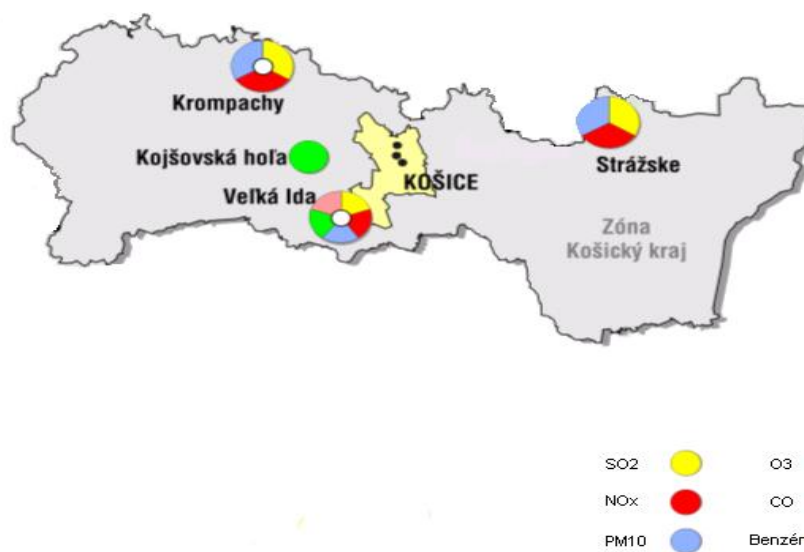
Úroveň životného prostredia v Slovenskej republike v roku 2008



Zdroj: SAŽP, 2008

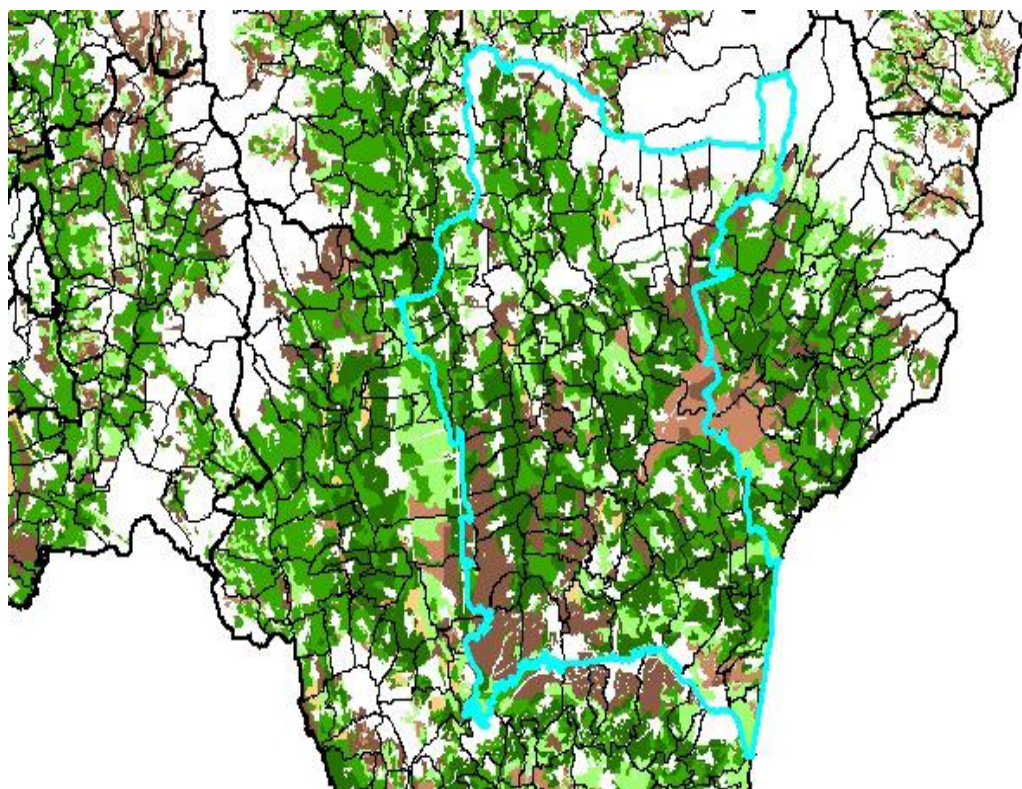
## Príloha č. 3

Národná monitorovacia sieť kvality ovzdušia v Košickom kraji



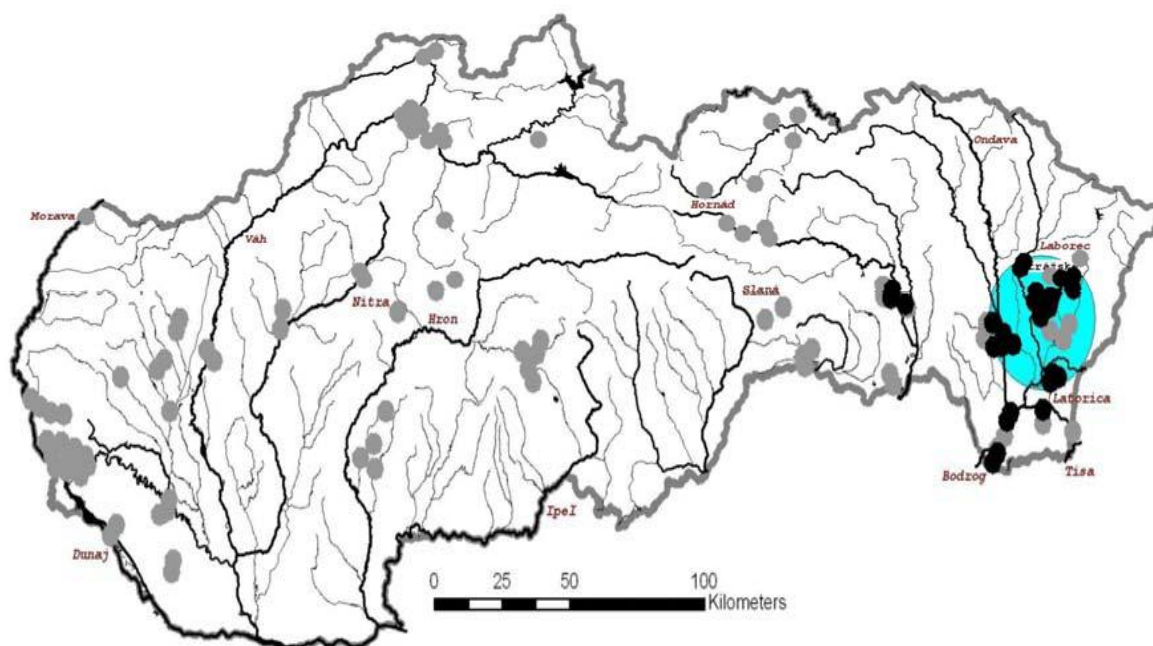
Zdroj: Správa o stave ovzdušia v Košickom kraji za rok 2008

Chránené poľnohospodárske pôdy – okres Michalovce



Zdroj: [www.enviroportál.sk](http://www.enviroportál.sk), 2010

Prehľad odberu vzoriek a nadlimitných vzoriek rýb na území SR a lokalizácia oblasti kontaminovanej polychlorovanými bifenylnými



Zdroj: Záverečná správa z monitoringu poľovnej zveri a rýb v rokoch 2000 – 2005.