

SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA V NITRE
FAKULTA ZÁHRADNÍCTVA A KRAJINNÉHO INŽINIERSTVA
2125000

HODNOTENIE KVALITY ABIOTICKÝCH ZLOŽIEK
ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA V OKRESE RIMAVSKÁ SOBOTA

Nitra, 2011

Bc. Iveta Ragančoková

SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA V NITRE
FAKULTA ZÁHRADNÍCTVA A KRAJINNÉHO INŽINIERSTVA

HODNOTENIE KVALITY ABIOTICKÝCH ZLOŽIEK ŽIVOTNÉHO
PROSTREDIA V OKRESE RIMAVSKÁ SOBOTA

Diplomová práca

Študijný program: Krajinné inžinierstvo
Študijný odbor: 4127800 Krajinárstvo
Školiace pracovisko: Katedra krajinného plánovania a pozemkových úprav
Školiteľ: prof. Ing. Jozef Stred'anský, DrSc.

Nitra, 2011

Bc. Iveta Ragančoková

SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA V NITRE

FAKULTA ZÁHRADNÍCTVA A KRAJINNÉHO INŽINIERSTVA

Katedra krajinného plánovania a pozemkových úprav

Akademický rok: 2010/2011

ZADÁVACÍ PROTOKOL DIPLOMOVEJ PRÁCE

Študent: Bc. Iveta Ragančoková

Študijný odbor: 4127800 Krajinárstvo

V zmysle 3. časti, čl. 21 Študijného poriadku SPU v Nitre z roku 2002 Vám zadávam tému diplomovej práce:

„Hodnotenie kvality abiotických zložiek životného prostredia v okrese Rimavská Sobota.“

Cieľ práce:

Cieľom diplomovej práce je získať objektívne a komplexné informácie o súčasnom stave abiotických zložiek životného prostredia v okrese Rimavská Sobota.

Rámcová metodika práce:

- vyhľadanie a zhromaždenie informácií o zvolenej problematike
- štúdium odbornej literatúry
- analýza a roztriedenie získaných informácií
- spracovanie výsledkov práce

Rozsah textovej časti: 67 s.

Rozsah príloh: 6 s.

Literatúra:

- 1 STREĎANSKÝ, J. 2010. *Hodnotenie kvality životného prostredia*. 2. vyd. Nitra : SPU, 2010. 168 s. ISBN 978-80-552-0423-9.
- 2 NOSKOVIČ, J. et al. 2007. *Ochrana a tvorba životného prostredia*. Nitra : SPU, 2007. 152 s. ISBN 978-80-8069-978-9.
- 3 KLINDA, J. – LIESKOVSKÁ, Z. et al. 2010. *Správa o stave životného prostredia Slovenskej republiky v roku 2009*. Bratislava : MŽP SR, SAŽP, 2010. 280 s. ISBN 978-80-88833-54-3.
- 4 HRONEC, O. et al. 2005. *Ochrana ovzdušia a vôd*. Nitra : SPU, 2005. 170 s. ISBN 80-8069-536-9.
- 5 *Zákon č. 17/1992 Zb. o životnom prostredí.*

Vedúci diplomovej práce: prof. Ing. Jozef Stred'anský, DrSc.

Dátum zadania diplomovej práce: máj 2010

Harmonogram postupu prác:

V akademickom roku 2009/2010 – zadanie témy diplomovej práce, zhromažďovanie literárnych údajov k zadanej téme bakalárskej práce.

V akademickom roku 2010/2011 – spracovanie literárnych údajov.

V akademickom roku 2010/2011 – vypracovanie a odovzdanie diplomovej práce.

Dátum odovzdania diplomovej práce: 12.5. 2011

doc. Ing. Lucia Tátošová, PhD.
Vedúci katedry

doc. Ing. Karol Kalúz, CSc.
Dekan

ABSTRAKT

RAGANČOKOVÁ Iveta, Bc.: Hodnotenie kvality abiotických zložiek životného prostredia v okrese Rimavská Sobota. Diplomová práca. Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre. Fakulta záhradníctva a krajinného inžinierstva; Katedra krajinného plánovania a pozemkových úprav. Vedúci diplomovej práce: prof. Ing. Jozef Stred'anský, DrSc. Nitra, 2011. 67 s.

Vplyvom antropogénnej činnosti dochádza k sústavnému znižovaniu kvality životného prostredia a jeho zložiek. Predkladaná diplomová práca sa zaoberá spracovaním poznatkov o abiotických zložkách životného prostredia, ktorými sú voda, pôda, ovzdušie a hodnotením ich kvality v okrese Rimavská Sobota. Okres Rimavská Sobota patrí medzi oblasti s narušeným životným prostredím. Pôdy v okrese Rimavská Sobota môžeme zaradiť do skupiny silne ohrozených pôd vodnou eróziou. Veterná erózia sa v okrese takmer nevyskytuje. Na väčšine územia okresu sa nachádzajú čisté resp. mierne kontaminované pôdy. Celé územie okresu Rimavská Sobota spadá do oblasti povodia Hrona, čiastkového povodia Slaná. Významnými zdrojmi znečistenia povrchových vôd v území sú vypúšťané komunálne odpadové vody a intenzívna poľnohospodárska činnosť. Väčšina povrchových vôd v okrese nespĺňa požiadavky nariadenia vlády SR č. 269/2010 Z. z., ide najmä o všeobecné ukazovatele a hydrobiologické a mikrobiologické ukazovatele. Využitelné množstvo podzemnej vody v okrese sa pohybuje v okolí vodných tokov od 200 do 400 l/s a na ostatnom území od 10 do 200 l/s. Príčinou nevyhovujúcej kvality podzemných vôd v tejto oblasti sú nadlimitné koncentrácie amoniaku, oxidu siričitého, chlóru, dusičnanov, atrazínu a arzénu. Kontaminované sú najmä kvartérne útvary podzemných vôd. V severnej časti okresu bola v ostatných rokoch prekračovaná limitná hodnota zvýšená o medze tolerancie pre častice PM₁₀. Z tohto dôvodu tu bola vymedzená oblasť riadenia kvality ovzdušia. Na znečistení ovzdušia v okrese sa podieľa doprava i priemyselná výroba. Emisie TZL z dlhodobého hľadiska vykazujú v okrese klesajúcu tendenciu.

Kľúčové slová: Životné prostredie. Kvalita pôdy. Kvalita vody. Kvalita ovzdušia.

ABSTRACT

RAGANČOKOVÁ Iveta, Bc. Evaluation of quality abiotic elements of the environment quality in the district of Rimavská Sobota. Thesis. Slovak University of Agriculture in Nitra. Horticulture and Landscape Engineering Faculty; Department of Landscape Planning and Ground Design. Leader of thesis: prof. Ing. Jozef Stred'anský, DrSc., Nitra 2009. 67 p.

Constant decreasing of the quality of environment and its elements is caused by an anthropogenic activity. Submitted graduation thesis deals with the processing of the knowledge about abiotic elements of the environment such as water, soil, air and the evaluation of their quality in the district of Rimavská Sobota. The district of Rimavská Sobota belongs to the areas with disturbed environment. The soils in the district of Rimavská Sobota can be classified into the group of heavy endangered soils by water erosion. The wind erosion hardly occurs in the district. There are clean or slightly contaminated soils on the majority of the territory of the district. The whole territory of the district of Rimavská Sobota falls within the area of Hron river-basin and partial Slaná river-basin. Significant resources of surface waters contamination are discharged municipal sewage waters and an intensive agricultural activity. The majority of surface waters in the district do not meet the requirements of government order of SR No. 269/2010 Coll. They are mainly general indicators and hydrobiological and microbiological indicators. The utilizable quantity of ground water in the district is from 200 to 400 l/s in the surrounding of water courses and from 10 to 200 l/s on the rest of the territory. The excess concentrations of ammonia, sulphur dioxide, chlorine, nitrates, atrazine and arsenic are the cause of insufficient quality of ground waters. Mainly quaternary shapes of ground waters are contaminated. In the northern part of the district the limit value increased by the limits of tolerance for PM₁₀ particles has been exceeded in recent years. By this reason the area of quality management of air has been defined. The transport, as well as the industrial manufacture participates in air pollution in the district. TZL emissions show downward tendency in the district from a long-term view point.

Key words: Environment. Soil quality. Water quality. Air quality.

ČESTNÉ VYHLÁSENIE

Podpísaná Iveta Ragančoková vyhlasujem, že som diplomovú prácu na tému „Hodnotenie kvality abiotických zložiek životného prostredia v okrese Rimavská Sobota“ vypracovala samostatne s použitím uvedenej literatúry.

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

Nitra 5. mája 2011

.....

POĎAKOVANIE

Touto cestou vyslovujem poďakovanie pánovi prof. Ing. Jozefovi Stred'anskému, DrSc. za pomoc, odborné vedenie, cenné rady a pripomienky pri vypracovaní mojej diplomovej práce. Zároveň ďakujem pracovníkom Obvodného úradu životného prostredia v Rimavskej Sobote za poskytnutie informácií potrebných pre vypracovanie diplomovej práce.

Nitra 5. mája 2011

.....

POUŽITÉ OZNAČENIE

atď. – a tak ďalej

a pod. – a podobne

t. j. – to je

k. ú. – katastrálne územie

BSK₅ – biochemická spotreba kyslíka (5-dňová)

ČMS – čiastkový monitorovací systém

ČOV – čistiareň odpadových vôd

CHSK_{cr} – chemická spotreba kyslíka

CHVO – chránená vodohospodárska oblasť

KÚŽP BB – Krajský úrad životného prostredia, Banská Bystrica

LVÚ – Lesnícky výskumný ústav

MZ – Ministerstvo zdravotníctva

MŽP – Ministerstvo životného prostredia

NEL – nepochybné extrahované látky

NP – národný park

OV – odpadové vody

ObÚ ŽP – obvodný úrad životného prostredia

PM₁₀ – inhalovateľné tuhé častice s priemerom < 10 μm

SAŽP – Slovenská agentúra životného prostredia

SHMÚ – Slovenský hydrometeorologický ústav

SLZ – Slovenské lučobné závody

SS – stoková sieť

STVS – Stredoslovenská vodárenská spoločnosť

ŠGÚDŠ – Štátny geologický ústav Dionýza Štúra

ŠOP SR – Štátna ochrana prírody Slovenskej Republiky

TZL – tuhé znečisťujúce látky

ÚSES – územný systém ekologickej stability

VÚP – Výskumný ústav potravinársky

VÚPOP – Výskumný ústav pôdoznanectva a ochrany pôdy

ŽP – životné prostredie

Obsah

ÚVOD	10
1 Súčasný stav riešenej problematiky doma a v zahraničí	12
1.1 Životné prostredie	12
1.1.1 Monitoring životného prostredia	15
1.2 Pedosféra	16
1.2.1 Degradácia pôd	17
1.2.2 Monitoring a ochrana pôdy	18
1.3 Hydrosféra	20
1.3.1 Kvalita povrchových vôd	20
1.3.2 Kvalita podzemných vôd	21
1.3.3 Znečisťovanie vôd	22
1.3.4 Monitoring a ochrana vodných zdrojov	22
1.3.5 Odpadové vody	24
1.4 Atmosféra	25
1.4.1 Znečisťovanie ovzdušia	25
1.4.2 Zdravotné účinky látok znečisťujúcich ovzdušie	27
1.4.3 Monitoring a ochrana ovzdušia	39
2 Cieľ práce	31
3 Metodika práce a metódy skúmania	32
3.1 Popis a charakteristika okresu	32
3.2 Metodický postup vypracovania diplomovej práce	37
4 Výsledky práce	38
4.1 Stav pôdy v okrese Rimavská Sobota	38
4.2 Stav vôd v okrese Rimavská Sobota	43
4.3 Stav ovzdušia v okrese Rimavská Sobota	50
5 Diskusia	58
6 Návrh na využitie výsledkov	60
7 Záver	61
8 Použitá literatúra	63
9 Prílohy	67

ÚVOD

Životné prostredie je nevyhnutnou podmienkou našej existencie a prežitia. Je to jediné prostredie pre život, ktoré máme.

Životné prostredie, je priestor, v ktorom sa všetci pohybujeme. Nedá sa vymedziť hranicami štátu. Jednotlivé prírodné sústavy sú navzájom prepojené a rovnako je príroda jednou veľkou sústavou v rámci Slovenska. Preto nemôže byť ľahostajný jej osud nikomu. Akákoľvek nerovnováha - problém, ktorý vznikne v oblasti životného prostredia na jednom konci republiky sa nutne odrazí aj na konci opačnom. Pokiaľ sa k ochrane životného prostredia nebude pristupovať systematicky na celej Zemi, bude ochrana a zveľaďovanie jej jednotlivých častí veľkým problémom.

Človek stále častejšie zasahuje do životného prostredia aktivitami spojenými so zabezpečovaním svojich každodenných potrieb, najmä priemyselnou a poľnohospodárskou výrobou, dopravou a energetikou, pričom prevažne ide o zásahy negatívne, ktoré sú spojené s produkciou emisií, odpadových vôd, rôznych odpadových látok, odlesňovaním, zábermi pôdy a podobne. Tieto negatívne zásahy nemožno však realizovať bez obmedzenia, nakoľko existujú hranice, ktoré sa nedajú prekročiť bez toho, aby za to draho zaplatil. Je všeobecne známe, že bez vzduchu a v ňom obsiahnutého kyslíka vydrží ľudský organizmus tri minúty a bez vody niekoľko dní. Dôležitá je však i kvalita týchto zložiek, lebo ovplyvňujú zdravie ľudí, zvierat, rastlín, ale aj pohodu a ďalšie aktivity ľudskej spoločnosti.

Predkladaná diplomová práca sa zaoberá spracovaním poznatkov o abiotických zložkách životného prostredia, ktorými sú voda, pôda, ovzdušie a hodnotením ich kvality v okrese Rimavská Sobota.

Znečisťovanie prírodného prostredia za stavu vysokej industrializácie krajiny a intenzívneho poľnohospodárstva dosiahlo taký stupeň, že v súčasnosti nemožno nájsť neovplyvnené zložky ovzdušia, pôdy a vody. Relatívne je na tom najhoršie pôda, lebo ďalšie zložky, ovzdušie a čiastočne i voda, sa vyčisťujú na jej úkor.

V abiotickom prostredí dnes bežne nachádzame rôzne cudzorodé látky. Vo vzduchu sú zastúpené zlúčeninami síry i dusíka, halogénderivátmi uhľovodíkov, tuhými časticami, v pôde sú to rezíduá pesticídov a iné kontaminanty, v podzemných a povrchových vodách sú to najmä zlúčeniny dusíka, toxické kovy ako kadmium, olovo, chróm, ortuť i toxické organické látky ako pesticídy, tenzidy, ropné látky a pod.

Rozsah antropogénnej činnosti dosiahol stav, ktorý vnášaním cudzorodých látok do prostredia a potravinového reťazca ohrozuje zdravotný stav obyvateľstva, podieľa sa na znižovaní priemernej dĺžky života človeka, ohrozuje kvantitatívny stav flóry a fauny, ale aj ich biodiverzitu. Logickou nevyhnutnosťou teda je chrániť životné prostredie a zveľad'ovať ho. Len poznanie však nestačí. Skutočnou zárukou udržania a zlepšenia súčasného stavu životného prostredia a jeho hlavných zložiek sú zákony a ich efektívne uplatňovanie.

1 SÚČASNÝ STAV RIEŠENEJ PROBLEMATIKY DOMA A V ZAHRANIČÍ

1.1 Životné prostredie

Životným prostredím je všetko, čo vytvára prirodzené podmienky existencie organizmov vrátane človeka a je predpokladom ich ďalšieho vývoja. Jeho zložkami sú najmä ovzdušie, voda, horniny, pôda, organizmy, ekosystémy a energia (Zákon č. 17/1992 Z. z.).

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

Podobne definuje životné prostredie Noskovič et al. (2007), ktorý uvádza, že životné prostredie v najširšom slova zmysle je také prostredie, ktoré poskytuje podmienky pre základné prejavy a biologické funkcie živého organizmu. Je to vonkajší svet organizmov, s ktorým majú vzájomné vzťahy (interakcie). Každý organizmus má svoje prostredie, bez ktorého nemôže existovať. V tomto prostredí vznikol, vyvíja sa a rozmnožuje.

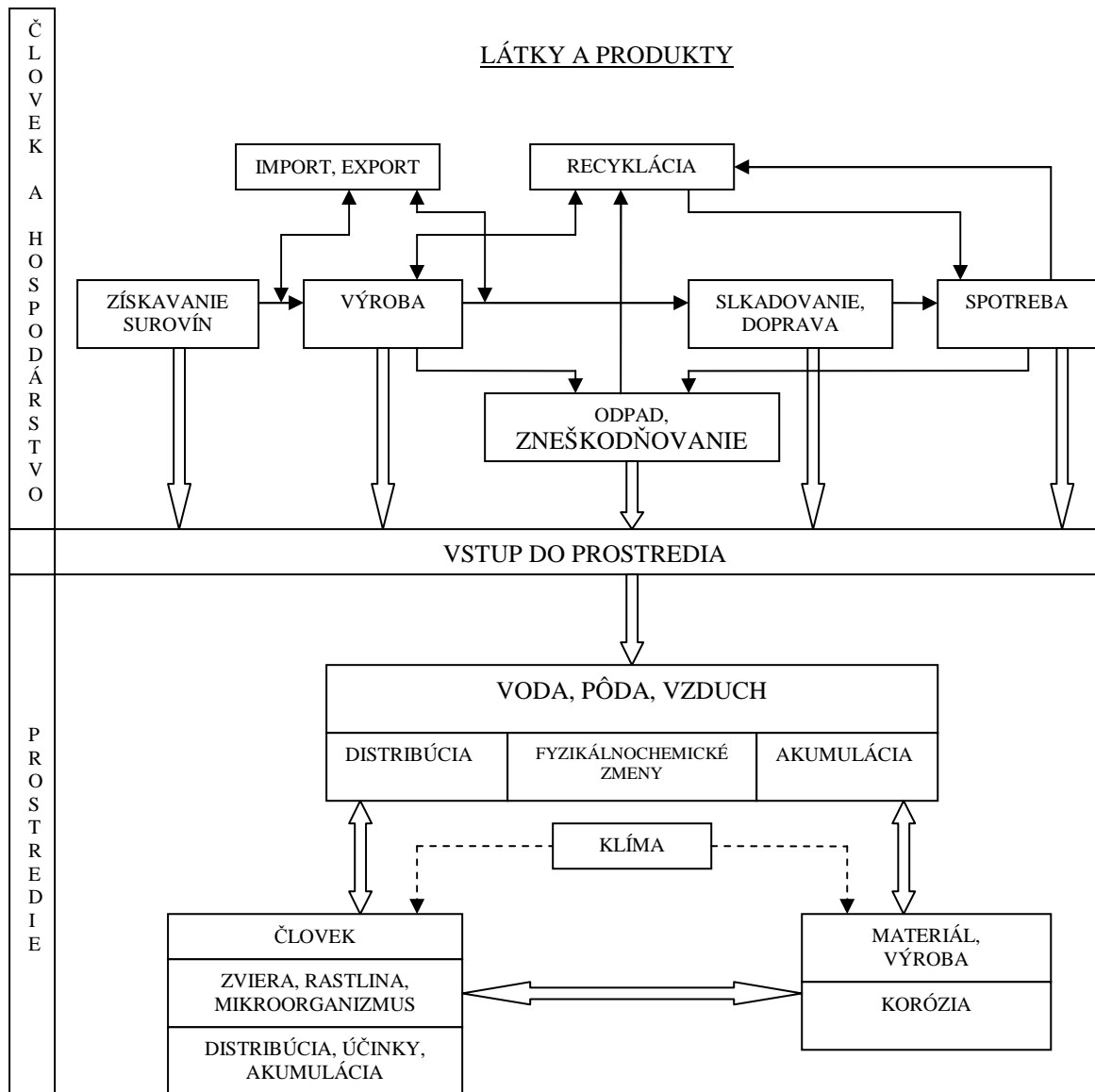
Životné prostredie, ako zložitý systém, je tvorený zložkami, ktoré sú jeho základnými štruktúrnymi jednotkami. Zložky životného prostredia možno rozdeliť na:

- **prírodné** – ovzdušie, voda, pôda, horniny, rastlinstvo, živočíšstvo
- **umelé** – mestá, obce, komunikácie, výrobné objekty
- **sociálne** – výchovné, spoločensko-kultúrne, liečebné a pod. (Noskovič et al., 2007).

Medzi základnými zložkami prostredia: vzduch – voda – pôda existuje pevná väzba a vzájomný vplyv. Kontaminovaná voda má svoj odraz na pôde, či už infiltráciou, alebo zavlažovaním. Kontaminovaná pôda imisiami cez znečistené ovzdušie, agrochemikáliami (hnojivami a pesticídmi), rôznymi odpadovými látkami sa negatívne odráža na vode

i v atmosfére. Ľudské aktivity sa stali významným faktorom redistribúcie prvkov v atmosfére, pôde a vode ako i v biosfére. Tieto zmenené pomery chemických prvkov vytvárajú aj zmenené podmienky pre živé organizmy. Spôsob akým človek ovplyvňuje prírodné zložky životného prostredia vystihuje nasledovná schéma (Hronec et al., 2002):

Obrázok 1 *Ovplyvňovanie prírodných zložiek životného prostredia antropogénnou činnosťou*



Základnou úlohou spoločnosti z hľadiska zabezpečenia trvalej prosperity je doceliť vysokú kvalitu základných zložiek životného prostredia - ovzdušia, vody, pôdy, horninového prostredia a organizmov. Dlhodobým závažným problémom Slovenska ostávajú nelegálne skládky odpadov a staré environmentálne záťaž, ktoré zvyšujú kontamináciu pôdy a horninového prostredia, najmä podzemných vôd (Kanianska, 2009).

Environmentálna regionalizácia Slovenska predstavuje prierezový zdroj informácií o stave životného prostredia a odráža jeho diferencovaný stav v rôznych častiach územia (Klinda et al., 2010). V Slovenskej republike sa vymedzuje päť stupňov úrovne životného prostredia:

1. životné prostredie vysokej úrovne (na hygienicky vhodnom území bez negatívnych civilizačných zásahov a s podmienkami vysokej krajinárskej a urbanistickej vhodnosti),
2. vyhovujúce životné prostredie (hygienicky vhodné a priemerne hodnotné z krajinárskeho a urbanistického hľadiska),
3. mierne narušené životné prostredie (s výskytom ukazovateľov hygienického narušenia v podmienkach vysokej alebo strednej krajinárskej a urbanistickej vhodnosti),
4. narušené životné prostredie (s výskytom viacerých ukazovateľov hygienického narušenia s kombináciou všetkých stupňov krajinárskej a urbanistickej vhodnosti),
5. silne narušené životné prostredie (s výrazným prekračovaním limitov ukazovateľov hygienického narušenia) (Klinda, 1998).

Tabuľka 1 Diferenciácia územia Slovenska podľa environmentálnej kvality v r. 2009

Environmentálna kvalita	Rozloha v km ²	% z plochy SR
1. životné prostredie vysokej kvality	23 007	46,9
2. vyhovujúce životné prostredie	11 034	22,5
3. mierne narušené životné prostredie	8 380	17,1
4. narušené životné prostredie	5 235	10,7
5. silne narušené životné prostredie	1 378	2,8

Zdroj: SAŽP (2010).

V rokoch 2009 – 2010 prebiehali v SAŽP práce na aktualizácii mapy „Kvalita životného prostredia“ podľa novších podkladových údajov za jednotlivé zložky životného prostredia i s priemetom nových legislatívnych požiadaviek. Podľa tejto mapy boli identifikované najviac **zaťažené oblasti** – ich jadro predstavujú spravidla územia v 5. stupni kvality životného prostredia. K nim boli pričlenené aj územia prevažne v 4. stupni kvality životného prostredia, s prihliadnutím na geomorfologické, hydrologické a iné relevantné kritériá. Okrem takto identifikovaných území bolo žiaduce vymedziť aj ďalšiu kategóriu území s relatívne horšou kvalitou životného prostredia – **okrsky so značne narušeným prostredím** (Klinda, 2010).

1.1.1 Monitoring životného prostredia

Monitoring životného prostredia Slovenskej republiky je systematické, dôsledne v čase a priestore definované pozorovanie presne určených charakteristík jednotlivých zložiek životného prostredia, alebo vplyvov naň pôsobiacich (spravidla v bodoch tvoriacich monitorovaciu sieť), ktoré s určitou mierou výpovednej schopnosti reprezentujú sledovanú oblasť a v súhrne potom väčší územný celok. Zabezpečuje objektívne informácie nevyhnutné pre rozhodovaciu, riadiacu, kontrolnú a vedecko-výskumnú oblasť, ale aj verejnosť (SAŽP, 2003).

Monitoring životného prostredia v SR má tri základné, navzájom sa dopĺňajúce úrovne:

- **celoplošný** monitoring životného prostredia,
- **regionálny** monitoring životného prostredia,
- **účelový** (lokálny) monitoring životného prostredia (Noskovič et al., 2007).

Efektívnosť hodnotenia stavu zložiek životného prostredia, prognózovania ich vývoja, koncipovania opatrení na ochranu a tvorbu životného prostredia, je priamo závislá na kvalitnej údajovej základni popisujúcej environmentálnu situáciu, k čomu slúži celoplošný monitorovací systém (Pucherová, 2005).

Celoplošný monitorovací systém životného prostredia je členený podľa sledovanej zložky do nasledujúcich desiatich čiastkových monitorovacích systémov:

Tabuľka 2 Čiastkové monitorovacie systémy

ČMS	Garant	Stredisko
Ovzdušie	MŽP SR	SHMÚ Bratislava
Meteorológia a klimatológia	MŽP SR	SHMÚ Bratislava
Voda	MŽP SR	SHMÚ Bratislava
Rádioaktivita ŽP	MŽP SR	SHMÚ Bratislava
Odpady	MŽP SR	SAŽP Bratislava
Pôda	MP SR	VÚPOP Bratislava
Lesy	MP SR	LVÚ Zvolen
Biota	MŽP SR	ŠOP SR Banská Bystrica
Geologické faktory	MŽP SR	ŠGÚDŠ Bratislava
Cudzorodé látky v potravinách a krmivách	MP SR	VÚP Bratislava

Zdroj: *Environmentálne informačné systémy* (Halász - Adamišín, 2007).

1.2 Pedosféra

Pojem „pôda“ môžeme definovať ako samostatný prírodný útvar, ktorý vznikol transformáciou vrchnej časti zemskej kôry, pôsobením organizmov na horniny za účasti vzduchu, vody a slnečnej radiácie (Jedlovská, 2007).

Pôda je živý, dynamický prírodný zdroj, ktorý poskytuje fyzikálny základ, chemické podmienky a biologické prostredie na zásobovanie organizmov živinami. Pôda plní aj celý rad ďalších dôležitých funkcií (produkčná, pufrčná, neutralizačná, filtračná atď.). Prostredníctvom týchto funkcií sa uskutočňuje ochrana rastlín pred stresmi prírodnej alebo antropogénnej povahy. Strata, ale aj narušenie ktorejkoľvek z uvedených funkcií pôdy môže mať nepriaznivý dosah na ostatné zložky životného prostredia a vyvolávať environmentálne problémy. Preto je nesmierne dôležité presadzovať jej komplexnú ochranu (Rapant et al., 2004).

Na význam pôdy, ako najväčšieho prírodného bohatstva ľudstva poukazuje aj Európska charta o pôde prijatá Európskou radou v roku 1972, ktorá uvádza: „Pretože pôda je pre život nepostrádateľným, ale pritom obmedzeným a zničiteľným prírodným zdrojom, jej využitie nesmie byť ponechané len na jej vlastníkoch, ale musí byť racionálne usmerňované z celospoločenského pohľadu“.

Funkcie pôdy rôzni autori klasifikujú podľa rôznych kritérií a podľa rôznych prístupov. Hraško (1996) rozlišuje prírodné, úžitkové a kultúrne funkcie pôdy. Gábriš a kol. (1998) rozlišujú produkčné a ekologické funkcie pôdy. Podľa Odporúčania Rady Európy R-92-8 o ochrane pôdy (1992) má pôda nasledovné funkcie:

1. produkuje biomasu;
2. filtruje, pufruje a transformuje látky v prírode;
3. ochraňuje biodiverzitu;
4. je fyzikálnym médiom a priestorovou základňou pre socio-ekonomické aktivity (poľnohospodárstvo, lesníctvo, priemysel, a pod.);
5. je zdrojom surovín, zásobárňou vody, ílu, piesku, kameňa, minerálov a pod.;
6. je kultúrnym dedičstvom, vrátane paleontologických a archeologických nálezov.

1.2.1 Degradácia pôd

Degradácia pôdy je definovaná ako dlhodobý úpadok fungovania ekosystému a jeho produktivity a meria sa tzv. primárnou produktivitou (alebo množstvom vytvorenej biomasy). Keď táto produktivita narastá (pri odpočítaní klimatických faktorov), tak sa stav daného ekosystému zlepšuje, keď klesá, jeho stav sa zhoršuje (Bai et al., 2008).

K zmene kvality pôdy dochádza vplyvom prírodných i antropogénnych činiteľov. Z hľadiska plošného rozsahu je pôda poškodzovaná lokálne, regionálne i kontinentálne. Na rozdiel od ostatných zložiek životného prostredia zostáva znečistenie v pôde uložené omnoho dlhšiu dobu a často je trvalé. Pôda je poškodzovaná fyzikálne, chemicky a biologicky, toto poškodenie označujeme pojmom degradácia a je spôsobené prirodzenými procesmi ako aj ľudskou činnosťou (Kotovicová et al., 2004).

Degradáciu pôdy tvoria najmä tieto procesy a subprocessy (Antal, 2005):

1. **Fyzikálna degradácia pôdy** (erózia pôdy, utlačanie pôdy, deštrukturalizácia pôdy, vysušovanie pôdy, zamokrovanie pôdy, zosuvy pôdy)
2. **Chemická degradácia pôdy** (acidifikácia pôdy, alkalizácia pôdy, salinizácia pôdy, vymývanie pôdy, znečisťovanie pôdy)
3. **Biologická degradácia pôdy**
4. **Drancovanie pôdy**
5. **Zábery pôdy**

Pôdna erózia patrí k významným degradačným procesom pôdy, ktoré sa veľkou mierou podieľajú na znižovaní jej kvality. Dochádza k úbytku povrchovej najúrodnejšej vrstvy poľnohospodárskej pôdy a tým pádom aj k úbytku živín, humusu (pôdnej organickej hmoty) a zníženiu mikrobiálnej aktivity. Dlhodobý, intenzívny vplyv erózných procesov na pôdu môže viesť až k úplnému odnosu jemnozeme, čo v konečnom dôsledku znamená zánik pôdy ako takej (Kanianska, 2008). Ďalším významným prejavom fyzikálnej degradácie je zhutňovanie (kompakcia) pôdy. Zhutnenie pôdy sa negatívne prejavuje na fyzikálnych, chemických a biologických vlastnostiach pôd, a tým aj na pôdnej úrodnosti (Hronec et al., 2010).

Tabuľka 3 Limitné hodnoty odnosu pôdy pri vodnej a veternej erózii

Hĺbka pôdy	Vodná erózia	Veterná erózia
	odnos v t/ha/rok	odnos v t/ha
plytké pôdy (0,3 m)	4	40
stredne hlboké pôdy (0,3 - 0,6 m)	10	
hlboké pôdy (0,6 - 0,9 m)	30	
veľmi hlboké pôdy (nad 0,9 m)	40	

Zdroj: Zákon č. 220/2004, príloha č. 1.

Obsah ťažkých kovov v pôde, ktoré sa dostávajú do pôdy z antropogénnych i z prírodných zdrojov, závisí v prvom rade na pôvode a vlastnostiach materskej horniny. Formovanie pôdy, dlhodobé premývanie, obeh živín v rámci biologického kolobehu spôsobujú, že niektoré prvky sa koncentrovali v určitých horizontoch, kým iné boli vyplavované drenážnymi vodami (Tobiášová et al., 2009).

Tabuľka 4 Limitné hodnoty rizikových prvkov v poľnohospodárskej pôde (v mg/kg suchej hmoty, rozklad lúčavkou kráľovskou, Hg celkový obsah)

Pôdny druh	As	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Se	Zn	F
piesočnatá, hlinito-piesočnatá	10	0,4	15	50	30	0,15	40	25	0,25	100	400
piesočnato-hlinitá, hlinitá	25	0,7	15	70	60	0,5	50	70	0,4	150	550
ílovito-hlinitá, ílovitá, íl	30	1,0	20	90	70	0,75	60	115	0,6	200	600

Zdroj: Zákon č. 220/2004, príloha č. 2.

Rozlišujú sa nasledovné intenzity degradácie pôdy:

- **nízka**: keď sú mierne redukované produkčné a ekologické funkcie pôdy s možnou nápravou opatreniami bežne používanými pri hospodárení na pôde,
- **stredná**: keď sú redukované produkčné a ekologické funkcie pôdy a náprava je možná investičnými zúrodňovacími opatreniami,
- **silná**: keď nastane strata produkčných a ekologických funkcií pôdy s možnosťou ich obnovy,
- **extrémna**: keď nastane nereverzibilná strata produkčných a ekologických funkcií pôdy (Noskovič, 2007; Stred'anská, 2006; Stred'anský et al., 2005).

1.2.2 Monitoring a ochrana pôdy

Cieľom čiastkového monitorovacieho systému Pôda je zlepšiť ochranu pôdy pred degradačnými procesmi. Sleduje vývoj tých vlastností, ktoré sú určujúce z hľadiska úrodnosti pôd, z hľadiska ekologických – mimoprodukčných funkcií pôd, ako aj sledovanie

kontaminácie pôd rizikovými látkami z hľadiska možného vstupu týchto látok do potravinového reťazca. ČMS je tvorený nasledovnými podsystemami:

- monitoring pôd v základnej sieti monitorovacích lokalít na poľnohospodárskych a lesných pôdach, prebieha v 5-ročných intervaloch,
- plošný prieskum kontaminácie poľnohospodárskych pôd, prebieha v 5-ročných intervaloch,
- monitoring pôd vo vybraných typických „kľúčových“ lokalitách. Slúži pre podrobnejšie sledovanie vývoja pôdných vlastností aj so zohľadnením priestorovej (v niektorých prípadoch aj sezónnej) variability parametrov týchto vlastností. Prebieha v ročných intervaloch (Halász - Adamišín, 2007).

Ochrana pôdy predstavuje súbor technických, ekonomických a legislatívnych opatrení s cieľom zachovať pôdny kryt, zlepšovať úrodnosť a chrániť funkcie pôdy. Pre ochranu pôdy je prvoradé rozhodnúť o najvhodnejšom teda ekologicky relevantnom spôsobe využívania pôdneho krytu (Noskovič, 2007).

Základným legislatívnym nástrojom ochrany pôdy v Slovenskej republike je zákon č. 220/2004 Z. z. o ochrane a využívaní poľnohospodárskej pôdy a o zmene zákona č. 245/2003 Z. z. o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania životného prostredia a o zmene a doplnení niektorých zákonov. Predmetom tohto zákona podľa § 1 je:

- a) ochrana vlastností a funkcií poľnohospodárskej pôdy a zabezpečenie jej trvalo udržateľného obhospodarovania a poľnohospodárskeho využívania,
- b) ochrana environmentálnych funkcií poľnohospodárskej pôdy, ktoré sú: produkcia biomasy, filtrácia, neutralizácia a premena látok v prírode, udržiavanie ekologického a genetického potenciálu živých organizmov v prírode,
- c) ochrana výmery poľnohospodárskej pôdy pred neoprávnenými zábermi na nepoľnohospodárske použitie,
- d) postup pri zmene druhu pozemku a postup pri odňatí poľnohospodárskej pôdy na nepoľnohospodársky účel,
- e) sankcie za porušenie povinností ustanovených týmto zákonom.

1.3 Hydrosféra

Voda je neoddeliteľnou súčasťou živej krajiny a všetkých jej súčastí. Zachovanie funkčného a plnohodnotného vodného ekosystému je preto dôležité pre súčasnú spoločnosť aj budúce generácie (MŽP SR, 2008).

Voda má v životnom prostredí nezastupiteľnú funkciu a jej význam je:

- biologický – je hlavnou súčasťou rastlín a živočíchov, posudzujeme ju však aj ako veľmi dôležitú potravinu,
- zdravotný – pokrýva všetky hygienické požiadavky a potreby človeka,
- estetický – je významnou súčasťou životného prostredia napr. v krajine (vodné toky, jazerá, vodné nádrže),
- kultúrny a rekreačný,
- mikroklimatický (Wittlingerová et al., 2002).

Vody v prírode podľa pôvodu sa delia na:

- zrážkové vody,
- povrchové vody,
- podpovrchové vody (Noskovič et al., 2007).

Vodný zákon č. 364/2004 Z. z. člení vody na povrchové a podzemné. Vody liečivé, vody prirodzene sa vyskytujúce, stolové vody a vody, ktoré sú podľa banských predpisov výhradne nerastnými a banskými vodami sa nepočítajú za podzemné, ale majú štatút „osobitných vôd“ (Hronec et al., 2005).

1.3.1 Kvalita povrchových vôd

Spôsob hodnotenia stavu povrchových vôd v zmysle nových prístupov a princípov, ktoré priniesla Rámcová smernica o vode (smernica 2000/60/ES Európskeho parlamentu a Rady z 23. októbra 2000) je zložený na hodnotení ekologického a chemického stavu vodných útvarov povrchových vôd (Makovinská, 2009).

V súčasnosti sa kvalita povrchových vôd určuje podľa nariadenia vlády SR č. 269/2010 Z. z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na dosiahnutie dobrého stavu vôd. Toto nariadenie vlády ustanovuje:

- a) požiadavky na kvalitu povrchovej vody, kvalitatívne ciele povrchovej vody určenej na odber pitnej vody, vody určenej na závlahy a vody vhodnej pre život a reprodukciu pôvodných druhov rýb a rozsah monitorovania týchto vôd,
- b) klasifikáciu dobrého ekologického stavu povrchových vôd, dobrého chemického stavu povrchových vôd a dobrého ekologického potenciálu povrchových vôd,
- c) limitné hodnoty ukazovateľov znečistenia splaškových odpadových vôd a osobitných vôd vypúšťaných o povrchových vôd alebo do pozemných vôd, osobitne na ich vypúšťanie v citlivých oblastiach,
- d) limitné hodnoty ukazovateľov znečistenia priemyselných odpadových vôd s obsahom škodlivých látok, obzvlášť škodlivých látok a prioritných látok vypúšťaných do povrchových vôd,
- e) požiadavky na vypúšťanie odpadových vôd z odľahčovacích objektov a vôd z povrchového odtoku.

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

1.3.2 Kvalita podzemných vôd

Stav podzemnej vody je celkové vyjadrenie stavu útvaru podzemnej vody, ktorý je určený jeho kvantitatívnym alebo chemickým stavom podľa toho, ktorý z nich je horší. Podľa Rámцovej smernice o vode a usmernenia č. 18/2009 musí byť pre útvary podzemnej vody v dobrom kvantitatívnom stave splnené každé z týchto kritérií:

- Disponibilné zdroje podzemných vôd nesmú byť nižšie ako priemerné dlhodobé odbery podzemných vôd,
- Nedochoádza k významnej redukcii kvantity a kvality povrchových vôd a/alebo zhoršeniu životného prostredia, ktorých pôvodom je antropogénna zmena hladín

podzemnej vody alebo zmena prúdenia podzemnej vody a ktoré následne vedú k nedosiahnutiu relevantných cieľov u asociovaných útvarov povrchových vôd,

- Nedochádza k poškodeniu suchozemských ekosystémov závislých na podzemných vodách z dôvodu antropogénnej zmeny hladiny podzemnej vody (Bodiš - Kullman, 2009).

Dobrá kvalitatívny (chemický) stav je keď chemické zloženie útvaru podzemnej vody je také, že koncentrácia znečisťujúcich látok nepresahuje prahové hodnoty pre látky znečisťujúce podzemné vody a ukazovatele znečistenia, ktoré sú uvedené v prílohe č. 1 k nariadeniu vlády SR č. 282/2010 Z. z. Uvedené limity sú určené pre jednotlivé oblasti povodí (Stred'anský, 2010).

1.3.3 Znečisťovanie vôd

Zhoršenie kvality vôd v Európe je zapríčinené znečistením pochádzajúcim z troch hlavných zdrojov: poľnohospodárskej výroby, priemyslu a domácností. Kontaminácie môžu mať charakter jednak bodových a plošných zdrojov znečistenia, jednak prirodzených prírodných udalostí (extrémne búrkové dažde, povodne, sopečná činnosť) a antropogénne podmienených katastrofických udalostí. (havárie v železničnej a cestnej doprave, poruchy technologických zariadení v priemyselnej výrobe).

Rozhodujúcimi zdrojmi bodového znečistenia sú vypúšťané odpadové vody, komunálne, ale aj priemyslové. Zdroje plošného znečistenia sú ťažšie identifikovateľné než bodové, ale ich účinky sú rovnako dlhodobé a ťažko odstrániteľné. Najväčšími zdrojmi plošného znečistenia sú: poľnohospodárstvo, odkaliská a rozptýlené skládky, kontaminované závlahové, ale i zrážkové vody (KÚŽP BB, 2008).

Zhoršenie kvality vôd má dôsledky tak pre ekologickú kvalitu aquatických systémov (napr. ich eutrofizácia v dôsledku zvýšených emisií nutričov do vôd), ako aj pre ľudské zdravie - hlavne v dôsledku obsahu dusičnanov, pesticídov, ťažkých kovov a patogénnych mikroorganizmov vo vodách (Koreňová, 2009).

1.3.4 Monitoring a ochrana vodných zdrojov

ČMS Voda je budovaný ako celoplošný monitoring základných údajov o kvantite a kvalite vodných zdrojov. Je založený na systematickom, stálom a pravidelnom sledovaní

základných údajov o kvantite a kvalite vodných zdrojov. Cieľom ČMS Voda je predovšetkým:

- poznať súčasný stav vodných systémov z hľadiska množstva a kvality a ich rozdelenia v priestore,
- určiť trendy vývoja jednotlivých charakteristík vodných systémov, ich ochranu a prognózy ich využiteľnosti,
- poskytovať potrebné informácie pre rozhodovací proces štátnej vodnej správy,
- informovať verejnosť a poskytovať údaje a informácie o stave vodných systémov (Halász - Adamišín, 2007).

Podľa zákona č. 364/2004 Z. z. „o vodách“ na zabezpečenie ochrany vôd a jej trvalo udržateľného využívania sa určujú environmentálne ciele pre: útvary povrchových vôd, útvary podzemných vôd, chránené územia.

Ochranu vodných zdrojov je potrebné chápať ako integrovanú ochranu kvality a kvantity podzemných a povrchových vôd. Rozhodujúcim faktorom pri ochrane kvality vodných zdrojov je problematika zdrojov znečisťovania vôd, či už s priamym alebo nepriamym dopadom na vodné zdroje.

Ochrana množstva vôd, kvantitatívna ochrana, je založená na zvyšovaní akumuláčnej schopnosti krajiny a na kontrole dodržiavania vypočítaných hodnôt pre odoberané množstvá vôd. Za tým účelom sa stanovujú limity využívania zásob podzemných vôd (ekologické limity), ako aj záväzné minimálne prietoky.

Oba aspekty ochrany vôd sú premietnuté v tzv. územnej ochrane vôd. Táto je zabezpečovaná v troch rovinách:

- vo všeobecnej, vyplývajúcej z vodného zákona,
- v širšej – regionálnej ochrane, realizovanej formou chránených vodohospodárskych oblastí,
- v sprísnenej špeciálnej – užšej ochrane pre využívané vodné zdroje na pitné účely realizovanej najmä formou pásiem hygienickej ochrany (KÚŽP BB, 2008).

Pri ochrane povrchových vôd ide najmä o:

- obmedzovanie produkcie odpadových vôd a znečistenie pri ich zdrojoch,
- výstavbu čistiarní odpadových vôd,
- vyhlasovanie vodárenských tokov a nádrží,
- obmedzovanie eróznej činnosti na poľnohospodárskych a iných pozemkoch,
- vyhlasovanie rekreačných režimov na významných vodných tokoch a nádržiach resp. vyhlasovanie rekreačných vodných tokov.

Pri ochrane podzemných vôd ide najmä o:

- realizáciu technicko-organizačných opatrení na zabránenie úniku škodlivých látok do podzemných vôd,
- vyhlásenie ochranných pásiem vodárenských zdrojov podzemných vôd,
- dozor nad hospodárskou činnosťou v záujmových regiónoch podzemných vôd (ťažba štrku, odvodnenie a pod.) (Kalúz - Rehák, 2007).

1.3.5 Odpadové vody

Za odpadové vody sa považujú vody použité v obytných, výrobných, poľnohospodárskych, zdravotníckych a iných stavbách a zariadeniach alebo v dopravných prostriedkoch, ak majú po použití zmenenú kvalitu (zloženie alebo teplotu), ako aj priesaková voda zo skládok odpadov a odkalísk. Odpadová voda môže byť splašková, priemyselná a komunálna (Zákon č. 364/2004 Z. z.).

Pre zachovanie zdravotnej, hospodárskej a estetickej hodnoty povrchových vôd je potrebné odpadové vody pred ich vypustením do tokov primerane upraviť čistením. Spôsoby čistenia odpadových vôd sa odlišujú podľa charakteru prevádzok, nečistôt a stupňa znečistenia. Spôsoby čistenia odpadových vôd môžu byť rôznej povahy, a to: čistenie mechanické, chemické a biologické (Stred'anský et al., 2005).

Nakladanie s odpadovými vodami a ich vplyv na kvalitu životného prostredia je v súčasnosti podrobne sledované, sú prijímané nápravné opatrenia na dosiahnutie požadovaného stavu a zároveň sú vyvodzované sankcie za nedodržanie podmienok s ich nakladaním (Belica - Záreczky, 2009).

1.4 Atmosféra

Atmosféra predstavuje plynný obal Zeme, ktorý oddeľuje povrch našej planéty od vesmírneho priestoru (Ondrišík, 2007). Chemické zloženie súčasnej atmosféry Zeme okrem prírodných procesov čoraz výraznejšie ovplyvňujú väčšinou negatívne zásahy človeka (Kalúz et al., 2005).

Atmosféra má viacero významov:

- je rezervoárom plynov nevyhnutných pre život,
- chráni pred letálnym slnečným žiarením,
- chráni pred kozmickým žiarením,
- chráni pred veľkými výkyvmi teploty,
- zabezpečuje šírenie zvuku,
- zabezpečuje plynulý prechod medzi dňom a nocou (Ondrišík, 2007).

Ovzdušie je jednou zo základných zložiek životného prostredia a stav životného prostredia sa odzrkadľuje najmä na kvalite ovzdušia. Pri hodnotení kvality ovzdušia vychádzame z hodnotenia emisnej a imisnej situácie, podľa základných znečisťujúcich látok (Pucherová, 2005).

1.4.1 Znečisťovanie ovzdušia

Znečistené ovzdušie označuje taký stav atmosféry, keď sú v ovzduší v dostatočnom množstve prítomné zložky na kratší alebo dlhší čas nepriaznivo ovplyvňujúce životné prostredie (Ondrišík, 2007).

Zdroje atmosférických prímiesí sa principiálne rozdeľujú do dvoch skupín – prírodné a antropogénne (Gábriš et al., 1998, Ondrišík, 2007). Antropogénne zdroje sa na znečisťovaní podieľajú menším podielom, ale z hľadiska toxicity a škodlivosti ich význam neustále narastá (Ondrišík, 2007). Príčinou antropogénneho znečisťovania ovzdušia je predovšetkým únik škodlivín z mnohých zdrojov ľudských aktivít, ktoré sa označujú ako emisie (Škorňa, 2009).

Podľa zákona o ovzduší č. 137/2010 Z. z. je znečisťujúcou látkou akákoľvek látka vnášaná ľudskou činnosťou priamo alebo nepriamo do ovzdušia, ktorá má alebo môže mať škodlivé účinky na zdravie ľudí alebo životné prostredie.

V závislosti od chemických a fyzikálnych vlastností bývajú látky znečisťujúce ovzdušie zatriedené do niekoľkých skupín: zlúčeniny síry, zlúčeniny dusíka, zlúčeniny uhlíka, zlúčeniny halogénov, rádioaktívne látky a tuhé látky (Kalúz et al., 2005).

Z hľadiska rozsahu znečistenia atmosféry rozoznávame znečistenie:

- Lokálne – znečistenie na rozlohe do stoviek km² od zdroja. Ide o mestá, priemyselné aglomerácie, okolie veľkých podnikov a podobne. V lokálnom meradle majú v ovzduší rozhodujúcu úlohu tie látky, ktoré sú najviac zastúpené, pričom nezáleží na priemernej dobe zotrvania v ovzduší.
- Regionálne – väčšie oblasti alebo celé kontinenty. V regionálnom znečistení majú hlavný význam tie látky, ktoré majú priemernú dobu zotrvania v atmosfére najmenej desiatky hodín až niekoľko dní a týždňov. Najvýznamnejšou škodlivinou v regionálnom meradle je SO₂.
- Globálne – znečistenie celej atmosféry. V globálnom rozmere znečisťujú ovzdušie tie látky, ktorých zdroje sú masívne a zároveň priemerná doba životnosti v ovzduší je dlhá – mesiace, roky. Typickou škodlivinou je CO₂, freóny a podobne (Ondrišík, 2007; Stred'anský, 2010).

Celkové emisie základných znečisťujúcich látok vyhodnocujeme v štyroch ukazovateľoch: oxid siričitý, oxidy dusíka, tuhé znečisťujúce látky a oxid uhoľnatý. Najväčší podiel na emisiách SO₂ majú priemyselné technologické procesy (napr. hutníctvo, metalurgia, chemický priemysel), elektrárne, priemyselná energetika, procesy spaľovania, teplárne a zariadenia lokálneho vykurovania. Emisie NO_x nie sú do takej miery závislé na type paliva ako SO₂ a TZL, ale závisia predovšetkým od režimu spaľovania. Najväčší podiel na emisiách NO_x majú mobilné zdroje, priemyselné technologické procesy, elektrárne a teplárne. Najväčší podiel na emisiách TZL majú priemyselné technologické procesy, priemyselná energetika, procesné spaľovanie a zariadenia lokálneho vykurovania. Príčinou ich redukcie je nahrádzanie menej kvalitných palív ušľachtilejšími (plyn, vykurovací olej, uhlie s nižším obsahom nespáliteľnej zložky). Zdrojom emisií sú nedokonalé spaľovacie procesy. Najvyšší podiel na emisiách CO majú mobilné zdroje –

doprava, zariadenia lokálneho vykurovania, priemyselné technologické procesy, priemyselná energetika a procesné spaľovanie (Pucherová, 2005).

Emisie oxidu siričitého a oxidov dusíka sa podieľajú na acidifikácii životného prostredia. Emisie skleníkových plynov prispievajú k zvyšovaniu globálnej teploty na Zemi a následnej zmeny klímy. Emisie látok, ktoré poškadzujú ozónovú vrstvu majú za následok stenčovanie vrstvy ozónu v atmosfére a tak prispievajú k intenzívnejšiemu prieniku škodlivého UV žiarenia na Zem. Emisie prchavých organických látok a oxidov dusíka za pomoci UV žiarenia zapríčiňujú tvorbu smogu, ktorý má nepriaznivý vplyv na živé organizmy na Zemi (Škorňa, 2009).

Limitné a cieľové hodnoty znečistenia ovzdušia vybraných znečisťujúcich látok ustanovuje vyhláška Ministerstva pôdohospodárstva, životného prostredia a regionálneho rozvoja SR č. 360/2010 o kvalite ovzdušia.

1.4.2 Zdravotné účinky látok znečisťujúcich ovzdušie

Oxid siričitý

Krátkodobá expozícia vyvoláva akútne účinky, ktoré nastupujú krátko po vdýchnutí. Dochádza k zhoršovaniu fyziologických ukazovateľov dýchania, dostavuje sa dýchavičnosť, krátenie dychu, ktoré je spôsobené zužovaním dýchacích ciest (priedušiek). Náznyky porúch funkcie pľúc u astmatikov sa dajú očakávať už po 5 minútovej expozícii pri koncentrácii cca 550 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Účinky oxidu siričitého pri viacdennnej expozícii boli sledované v rámci viacerých epidemiologických štúdií realizovaných v Európe. Hoci sa už pri denných koncentráciách SO_2 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, resp. ročných 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ preukázal vplyv na úmrtnosť v dôsledku srdcovo-cievnych a dýchacích ochorení, ako aj nárast náhlych príjmov do nemocníc, priama súvislosť s oxidom siričitým dokázaná nebola. Dôvodom bola súčasná prítomnosť iných škodlivín, ktoré mohli mať podobný účinok – predovšetkým polietavého prachu (Bohdaň, 2010).

Oxid dusičitý

Je dráždivý plyn a expozícia vysokým koncentráciám spôsobuje zúženie dýchacích ciest u astmatikov aj neastmatikov. Astmatici sú citlivejší a aj krátkodobé expozície polhodinovým koncentráciám okolo 560 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ môžu spôsobovať zmeny indexov pľúcnych

funkcií. U neastmatikov vzniká podobná odozva pri koncentráciách cca. 1800 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Preukázalo sa tiež, že NO_2 v koncentrácii cca 940 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ vplýva na zvýšenie náchylnosti na vírusové a bakteriálne ochorenia pľúc. Výsledky niektorých štúdií naznačujú že u detí sa negatívne dopady oxidu dusičitého prejavujú už pri ročných koncentráciách 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Bohdaň, 2010).

PM₁₀

Polietavý prach môže zapríčiniť dráždenie očí, nosa a hrdla. Pri krátkodobej expozícii sa za hranicu, pri ktorej nastupujú zdravotné účinky, pokladá koncentrácia 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Dlhodobá expozícia sa dáva do súvislosti so vzostupom úmrtnosti na srdcovo-cievne ochorenia a ochorenia dýchacej sústavy (pri dlhodobej koncentrácii cca 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ asi o 5%), so vzostupom príjmov do nemocníc v dôsledku týchto ochorení (pri dlhodobej koncentrácii cca 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ asi o 5-6 %), s výskytom kašľa (pri dlhodobej koncentrácii cca 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ asi o 13%) a so zhoršovaním priebehu ochorení dýchacej sústavy (pri dlhodobej koncentrácii cca 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ asi o 7-8%) (Bohdaň, 2010).

Oxid uhoľnatý

Oxid uhoľnatý má afinitu k hemoglobínu, k látke, ktorá je v krvi nosičom kyslíka, 200 krát silnejšiu ako kyslík. To oslabuje väzobnú kapacitu kyslíka v krvi, pretože CO v karboxyhemoglobíne (CoHb) je viazaný oveľa silnejšie ako kyslík v oxyhemoglobíne. Ak CO vytlačí priveľa kyslíka (napríklad pri expozícii vysokým koncentráciám CO) môže dôjsť k úmrtiu. Už pri hladine niekoľkých percent CoHb v krvi sa môže prejaviť významný negatívny vplyv v tých tkanivách, v ktorých je momentálny nedostatok kyslíka. Dostávajú sa bolesti hlavy, zvracanie, bezvedomie. Napriek tomuto dobre známemu toxickému účinku CO boli až donedávna nejasnosti o zdravotnom riziku pri vonkajšej expozícii. Nedávne štúdie ukázali, že vzostup pohotovostných príjmov do nemocníc v dôsledku srdcových záchvatov, ktorý bol dávaný do súvisu s hladinou polietavého aerosólu v ovzduší, významne súvisel so zmenami koncentrácie CO. Naznačuje to teda, že aj expozícia nízkym koncentráciám CO môže byť nebezpečná (Bohdaň, 2010).

Olovo

Významným indikátorom expozície olovu vo vonkajšom ovzduší je jeho úroveň v krvi. Platí tu vzťah, že 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ olova v ovzduší sa priamo prejaví na koncentrácii 19 $\mu\text{g}/\text{l}$

krvi u detí a 16 µg/l krvi u dospelých osôb. V tejto súvislosti sa za hranicu neurologických a hematologických účinkov pokladá hladina olova v krvi 700 µg/l. Produkcia hemoglobínu sa znižuje pri hladine 500 µg/l u dospelých a 250-300 µg/l u detí. Príznaky encefalopatie vznikajú pri hladinách 1000-1200 µg/l u dospelých resp. 800-1000 µg/l u detí. Účinky na centrálny nervový systém detí sprevádzané poruchami správania sú dokumentované pri hladinách Pb v krvi cca 200 µg/l. Vplyvy na znižovanie kognitívnych funkcií (napr. IQ) pri hladinách 100-150 µg/l (Bohdaň, 2010).

Prízemný ozón

Prízemný ozón sa pokladá za jednu výrazne pôsobiacu znečisťujúcu látku so širokým negatívnym vplyvom tak na ľudské zdravie ako aj na vegetáciu a rôzne materiály. Vzniká chemickým zlučovaním z východných látok (prekursorov) a to z prchavých organických látok, oxidov dusíka, za intenzívneho pôsobenia slnečného žiarenia v letných mesiacoch ako fotochemický produkt. Ozón zintenzívňuje skleníkový efekt (Bohdaň, 2010).

1.4.3 Monitoring a ochrana ovzdušia

Cieľom ČMS ovzdušie je monitorovanie stavu ovzdušia pre dosiahnutie takej kvality ovzdušia, ktorá na základe súčasných vedeckých poznatkov neohrozí zdravie ľudí ani životné prostredie. Monitorovacie stanice sú na území Slovenska rozmiestnené nerovnomerne, sú sústredené predovšetkým v oblastiach veľkých sídel a priemyselných znečisťovateľov (Halász - Admišin, 2007).

Pod ochranou ovzdušia sa rozumie komplexný súbor opatrení (technických aj administratívnych), smerujúcich k zníženiu znečistenia ovzdušia (Závodský, 1998).

Zlepšenie čistoty ovzdušia možno zabezpečiť týmito základnými opatreniami:

- vhodnou úpravou zdrojov znečistenia (napr. likvidácia nevhodných starších prevádzok, spaľovanie vhodnejších palív, zavádzanie nových technologických postupov do výroby),
- zvýšením rozptylu exhalátov (napr. vhodné umiestnenie závodov, vyvedenie škodlivých látok do väčších výšok atmosféry, výsadba zelene v širokom okolí zdrojov exhalátov),

- budovaním čistiacich zariadení (Stred'anský, 2005).

Práva a povinnosti osôb pri ochrane ovzdušia upravuje zákon č. 137/2010 Z. z., o ovzduší. Cieľom v kvalite ovzdušia je udržať kvalitu ovzdušia v miestach, kde je dobrá kvalita ovzdušia, a v ostatných prípadoch zlepšiť kvalitu ovzdušia.

Európska únia v záujme splnenia záväzku vyplývajúceho z Kjótskeho protokolu prijala 13. októbra 2003 Smernicu 2003/87/ES Európskeho parlamentu a Rady o vytvorení systému obchodovania s emisnými kvótami skleníkových plynov v spoločenstve, ktorou sa mení a dopĺňa Smernica Rady 96/61/ES. Slovenská republika uvedenú smernicu transponovala zákonom č. 572/2004 Z. z. o obchodovaní s emisnými kvótami a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

2 CIEĽ PRÁCE

Cieľom diplomovej práce je získať objektívne a komplexné informácie o súčasnom stave abiotických zložiek životného prostredia v okrese Rimavská Sobota. V práci hodnotíme základné abiotické zložky životného prostredia - pôdu, vodu, ovzdušie.

Pre dosiahnutie uvedených cieľov sme zvolili prezentáciu výsledkov formou tabuliek a grafov. Ich úlohou je predstaviť samostatnú vizuálnu informáciu, ktorá svojou názornosťou zlepší prehľadnosť danej problematiky.

3 METODIKA PRÁCE A METÓDY SKÚMANIA

3.1 Popis a charakteristika okresu

Okres Rimavská Sobota sa nachádza v juhovýchodnej časti stredného Slovenska v pohraničnej oblasti s Maďarskou republikou. Okres patrí do Banskobystrického samosprávneho kraja, rozprestiera sa v jeho juhovýchodnej časti. Jeho tvar je natiahnutý v smere severozápad – juhovýchod a na juhu sa rozširuje. V okrese sa nachádza 107 obcí, v tom 3 mestá – Rimavská Sobota, Hnúšťa, Tisovec. Ďalších 23 sídelných útvarov, ktoré majú charakter obce, je pričlenených k obciam. S celkovou rozlohou 1 471 km² je najväčším okresom Banskobystrického kraja. Počtom obyvateľov 82 755 je na druhom mieste. Hustota osídlenia je 56,5 obyvateľov na km² a priemerný počet obyvateľov obce je 773,6 osôb.

Okres Rimavská Sobota hraničí s okresmi Lučenec, Brezno, Revúca, Poltár. Na juhu hraničí s Maďarskou republikou na dĺžke 74 km.

Obrázok 2 Mapa okresu Rimavská Sobota



Zdroj: <http://www.rrars.szm.com/>

Geomorfologické pomery

Územie sa člení na niekoľko morfológických celkov. Na severe je okres obklopený Slovenským Rudohorím a Muránskou planinou, na juhu dominuje Cerová vrchovina. Os okresu je vyplnená Rimavskou kotlinou, ktorá je súčasťou Juhoslovenskej nížiny. Najvyšší bod územia, 1439 m n. m., je Fabova Hoľa vo Veporských vrchoch. Najnižší bod územia, 151 m n. m., je pri výtoku Slanej z okresu v katastri obce Lenartovce. V Cerovej vrchovine vyčnievajú z povrchu vypreparované trosky lávových pokrovov a prúdov. S nimi kontrastujú erózne doliny, ktoré sú typické aj pre Slovenské rudohorie. Formovanie povrchu územia podmienila geologická stavba petrografického charakteru a úložné pomery hornín, ktoré sa na nej podieľajú.

Geologické pomery

Z hľadiska spoločného geologického vývoja možno na území okresu vyčleniť z morfológických jednotiek jaderné pohorie – Slovenského rudohoria (zvyšok krasovej vrchoviny), oblasť v severnej časti, ktorá má ráz pahorkatinného reliéfu (komplex vápencov a dolomitov Muránskej planiny). Cerová vrchovina patrí k pohoriam vonkajšieho sopečného oblúka.

Ťažba nerastných surovín

V okrese Rimavská sobota sa nachádza osem výhradných ložísk nerastov. V súčasnosti prebieha ťažba len na troch ložiskách, ktorými sú Husiná - Kamenistá dol., Konrádovce (ťažba tmavého čadiča) a Hnúšť'a – Mútnik (ťažba mastenca). Ostatné ložiská nerastných surovín sú neťažené alebo majú ťažbu zastavenú.

Tabuľka 5 *Prehľad výhradných ložísk nerastov v Rimavskosobotskom okrese*

Katastrálne územie	Názov ložiska	Druh nerastu	Organizácia
Rovné nad Blhom	Burda - Rovné	magnezit	ŠGÚDŠ Bratislava
Hnúšť'a	Hnúšť'a - Mútnik	magnezit	Talcum-magnezit a. s.
Husiná	Husiná - Kamenistá dol.	tmavý čadič	f. Nagy Konrádovce
Husiná	Husiná	tmavý čadič	ŠGÚDŠ Bratislava
Konrádovce	Konrádovce	tmavý čadič	NPK a. s. Lučenec
Hnúšť'a	Hnúšť'a - Mútnik	masteneč	Talcum-magnezit a. s.
Hnúšť'a	Hnúšť'a - Samo	masteneč	RB Banská Bystrica
Hnúšť'a	Hnúšť'a - Polom	keramické nerasty	RB Banská Bystrica

Zdroj: Správa o stave životného prostredia Banskobystrického kraja k roku 2002

Pedologické pomery

Z pôdných druhov prevládajú v okrese piesočnatohlinité a ílovitohlinité pôdy. Najúrodnejšie pôdy pokrývajú rozsiahle nivy Slanej, Blhu a Rimavy. Sú to hlavne nivné pôdy, čiernice, čiernozeme a gleje. Pahorkatiny zaberajú hlavne hnedozeme. V západnej časti Rimavskej kotliny prevládajú pôdy oglejené, sú hlboké, obvykle kyslé so zlým vodným režimom (Atlas krajiny SR,2002).

Klimatické pomery

Z klimatického hľadiska patrí územie okresu do dvoch klimatických oblastí a to do teplej až mierne teplej oblasti s rôznymi klimatickými danosťami, čo súvisí s rozdielnou nadmorskou výškou. Rimavská kotlina a časť Cerovej vrchoviny patria do teplej klimatickej oblasti. V Slovenskom rudohorí s narastajúcou nadmorskou výškou prechádza územie do mierne teplej až chladnej klimatickej oblasti. Teplotné maximum pripadá na mesiac júl s priemernou teplotou okolo 25 °C. Najnižšie hodnoty sú v mesiaci január s priemernou teplotou okolo -4 °C. Priemerné ročné množstvo zrážok v kotline sa pohybuje okolo 650 mm, vo vyššie položených oblastiach okolo 800 mm. Počet dní so snehovou pokrývkou je v Rimavskej kotline 53 dní a Slovenskom rudohorí 130 – 140 dní.

Tabuľka 6 Priemerné mesačné a ročné teploty vzduchu (°C) za obdobie rokov 1951-2000, stanica Rimavská Sobota

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	rok	IV -IX
-3,3	-0,9	3,8	9,8	14,7	18,0	19,6	18,9	14,5	8,9	3,4	-1,2	8,8	15,6

Zdroj: Špánik - Šiška (2009).

Tabuľka 7 Priemerná mesačná vlhkosť vzduchu (%) za obdobie rokov 1951-2000, stanica Rimavská Sobota

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	IV -IX
89	86	75	68	71	73	71	71	76	80	89	90	78

Zdroj: Špánik - Šiška (2009).

Tabuľka 8 Priemerné mesačné a ročné úhrny atmosférických zrážok (mm) za obdobie rokov 1951-2000, stanica Rimavská Sobota

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	rok	IV -IX
30,3	31,0	35,2	46,2	66,5	84,9	66,9	59,5	46,2	41,4	55,5	40,0	603,6	370,1

Zdroj: Špánik - Šiška (2009).

Tabuľka 9 Priemerná rýchlosť jednotlivých smerov vetra ($m.s^{-1}$) za obdobie rokov 1951-2000, stanica Rimavská Sobota

N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Priemer
2,5	3,4	3,0	2,3	2,1	3,2	3,5	2,9	3,0

Zdroj: Špánik - Šiška (2009).

Hydrogeologické pomery

Určujúcim faktorom hydrogeologických pomerov je priepustnosť horninového prostredia a prietoknosť (transmisivita) jednotlivých horninových komplexov, ktoré priamo ovplyvňujú infiltráciu povrchových vôd a povrchový odtok jednotlivých komplexov.

Hydrogeologické pomery na území Rimavskej Soboty sú podmienené geologickou stavbou – najmä charakterom a plošným rozmiestnením hornín a veľmi rozdielnou priepustnosťou a zvodnením. Priepustnosť pórová a puklinová – slabá, vyskytuje sa v smere západnom na neogénne súvrstvia ílov, slieňov a pieskov (mladší neogén) prekryté sprašou. Priepustnosť pórová – dobrá sa koncentruje na piesky a štrky význačnejších trás a náplavových kužeľov.

Z hľadiska hydrogeologického možno na základe rôznej geologickej stavby územia vyčleniť oblasti podzemných vôd. Významnejšie zásoby podzemných vôd sa nachádzajú v údolnej nive rieky Slanej. V severnej časti okresu sa vyskytujú krasové pramene (Periodická vyvieracia, Teplica). V Slovenskom rudohorí je výskyt puklinových prameňov po sádrovcové a jódobrómové vody.

Hydrologické pomery

Hydrograficky patrí záujmové územie do čiastkového povodia Slaná. Číslo základného povodia je 4-31-03. Najdôležitejšou riekou okresu je Rimava, ktorá sprava priberá Rimavicu a Gortvu, zľava Blh a asi 1km pred štátnou hranicou ústi do Slanej. Rimava má plochu povodia 594 km^2 , s priemerným dlhodobým ročným prietokom $4,72 \text{ m}^3.s^{-1}$.

V okrese sú vyhlásené dve chránené vodohospodárske oblasti a to CHVO Muránska planina a CHVO Horné povodie Ipľa, Rimavice a Slatiny. Ďalej sa tu nachádza jedna oblasť prirodzenej akumulácie vôd – severná časť k. ú. obce Klenovec, štyri pásma hygienickej ochrany zdrojov pitnej vody (Teplica, Periodická vyvieracia, Skálnik,

Chanava), 31 pásiem hygienickej ochrany miestnych zdrojov pitnej vody, jedno ochranné pásmo prírodných liečivých zdrojov (Číž a okolie) a dve významnejšie pásma zdrojov stolových minerálnych vôd. Na rekreačné účely sa využíva vodná nádrž Teplý vrch.

Fauna a flóra

Rôznorodé abiotické podmienky vytvorili v území okresu pestré spoločenstvá fauny a flóry, z ktorých mnohé sú chránené, vzácne alebo ohrozené. Územie okresu je čiastočne odlesnené. V nižších polohách sa zachovali najmä porasty dubov, miestami agátov. Vo vyšších polohách rastú najmä buky a smrek. Z množstva chránených rastlín treba spomenúť poniklec lúčny čiernasty (*Pulsatilla pratensis subsp. nigricans*), čerešňu mahalebkovú (*Cerasus mahaleb*), kukučku vencovú (*Lychnis coronaria*), hlaváčik jarný (*Adonis vernalis*), ľaliu zlatohlavú (*Lilium martagon*). Najvýznamnejšou rastlinou Muránskej planiny v celosvetovom meradle je miestny paleostenodemit lykovec muránsky (*Daphne arbuscula*). Živočíchov predstavujú zástupcovia spoločenstiev listnatého a ihličnatého lesa, polí a lúk, ako srnec lesný (*Capreolus capreolus*), jeleň lesný (*Cervus elaphus*), daniel škvrnitý (*Dama dama*), zajac poľný (*Lepus europaeus*), diviak lesný (*Sus scrofa*), bažant poľovný (*Phasianus colchicus*). K chráneným druhom patrí kačica divá (*Anas platyrhynchos*), hus divá (*Anser anser*), vydra riečna (*Lutra lutra*), rys ostrovid (*Lynx lynx*), výr skalný (*Bubo bubo*).

Chránené oblasti a pamiatky

Po celom území okresu sú rozptýlené mimoriadne prírodovedecké krajinárske a kultúrno-historické hodnoty. Do okresu z juhu zasahuje chránená krajinná oblasť Cerová vrchovina a zo severu národný park Muránska planina. Zoznam chránených území, prírodných pamiatok a chránených stromov v okrese Rimavská Sobota je uvedený v prílohe E1.

Hospodárstvo

Sociálno-ekonomická dimenzia regiónu je výrazne problémová. Hospodárska základňa bola budovaná nesúrodne, bola a je mnohofunkčná. Dominantné postavenie malo a má poľnohospodárstvo, ktoré pod vplyvom transformácie značne oslabilo svoju výkonnosť. Poľnohospodárska výroba je situovaná do troch geografických oblastí – Slovenského rudohoria, Lučenecko-košickej zníženiny a Mátransko-slanskej oblasti.

Okres má dve úplne odlišné agropotencionálne oblasti. Horskú na severe a nížinnú (kotlinovú) časť územia, čím je daná možnosť rozdielneho využitia pre poľnohospodárstvo. Poľnohospodárska výroba sa zameriava na živočíšnu výrobu – chov hovädzieho dobytku, oviec a obhospodarovanie trvalých trávnych porastov, lúk a pasienkov. V Rimavskej kotline sa rozkladá významná poľnohospodárska oblasť, kde sa dopestujú takmer všetky plodiny vrátane teplomilnejších, teda cukrová repa, pšenica, raž, zelenina, tabak, vinič, lucerna, kukurica. Priemyselná štruktúra sa odlišuje od iných regiónov SR, je rozdrobená, sú v nej zastúpené mnohé odvetvia: ťažobný, chemický, strojársky, elektrotechnický, obuvnícky a potravinársky priemysel. Všetky priemyselné podniky boli v procese transformácie hospodárstva sprivatizované a najcharakteristickejším trendom je ich stagnácia.

3.2 Metodický postup vypracovania diplomovej práce

V prvom kroku vyhľadáme a zhromaždíme informácie o zvolenej problematike. Navštívime internetové stránky Krajského i Obvodného úradu životného prostredia, Slovenského hydrometeorologického ústavu, Slovenskej agentúry životného prostredia a Ministerstva životného prostredia. Obvodný úrad životného prostredia v Rimavskej Sobote navštívime osobne. V práci budeme vychádzať najmä z regionálnej a celoštátnej správy o stave životného prostredia, z programov pre zlepšenie kvality ovzdušia, z výsledkov meraní monitorovacej stanice v Hnúšti, z plánu manažmentu čiastkového povodia Slaná a environmentálnej regionalizácie SR.

V druhom kroku získané informácie analyzujeme a roztriedime. Snažíme sa vyselektovať tie najužitočnejšie a najdôležitejšie informácie.

V poslednom kroku spracujeme výsledky našej práce. Pre prezentáciu výsledkov práce použijeme okrem slohovej formy aj tabuľky, a grafy vytvorené pomocou programu MS Office Excel.

4 VÝSLEDKY PRÁCE

4.1 Stav pôdy v okrese Rimavská Sobota

Bilancia plôch

Celková výmera Rimavskosobotského okresu predstavuje 147 108 ha. Podiel poľnohospodárskej pôdy predstavuje 56,92 % z celkovej výmery pôdy, podiel lesných pozemkov 36,87 % a nepoľnohospodárskych a nelesných pozemkov 6,2 %.

Tabuľka 10 Úhrnné hodnoty druhov pozemkov v okrese Rimavská Sobota k 1.1.2011.

Druh pozemku	Rozloha (ha)	% výmery
Poľnohospodárska pôda	83 739	56,92
Lesné pozemky	54 243	36,87
Vodné plochy	1 609	1,09
Zastavané plochy	5 412	3,68
Ostatné plochy	2 104	1,43
Celková výmera pôdy	147 108	100,00

Zdroj: Štatistická ročenka o pôdnom фонде v SR (2011).

Napriek výraznému zalesňovaniu poľnohospodárskej pôdy dochádza k úbytkom lesných pozemkov a to nielen do poľnohospodárskej pôdy, ale aj do nepoľnohospodárskych a nelesných pozemkov. Vyššie úbytky poľnohospodárskej pôdy boli zaznamenané pre občiansku a bytovú výstavbu a na iné investičné účely.

Tabuľka 11 Štruktúra poľnohospodárskej pôdy v okrese Rimavská Sobota k 1.1.2011.

Druh pozemku	Rozloha (ha)	% výmery z PP
Orná pôda	42 783	51,09
Chmeľnice	-	-
Vinice	482	0,58
Záhrady	1 870	2,23
Ovocné sady	353	0,42
Trvalé trávne porasty	38 251	45,68
Poľnohospodárska pôda spolu	83 739	100,00

Zdroj: Štatistická ročenka o pôdnom фонде v SR (2011).

Kvalita poľnohospodárskych pôd

Všetky poľnohospodárske pôdy podľa príslušnosti do BPEJ zaradené do 9 skupín kvality pôdy. Najkvalitnejšie patria do 1. skupiny a najmenej kvalitné do 9. skupiny. Prvé 4 skupiny sú chránené podľa §12 zákona o ochrane poľnohospodárskej pôdy a možno ich dočasne alebo trvale použiť na nepoľnohospodárske účely iba v nevyhnutných prípadoch, ak nie je možné alternatívne riešenie (VÚPOP, 2010).

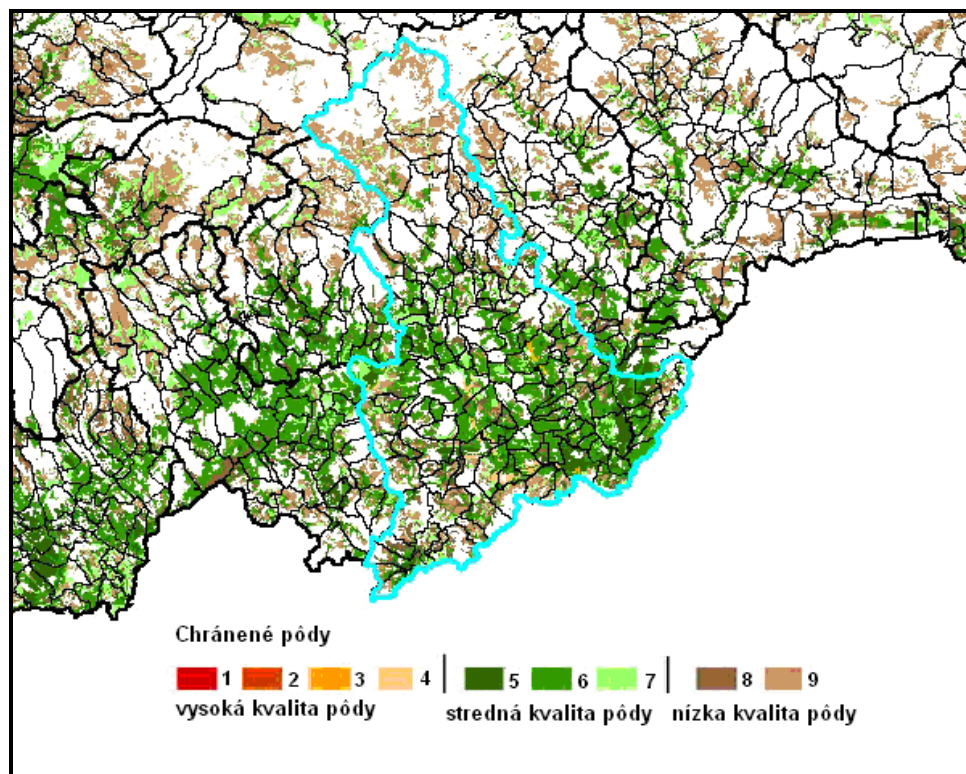
V Rimavskosobotskom okrese dosahuje vysokú kvalitu poľnohospodárskych pôd len 1,25 % pôdy, strednú kvalitu pôd 66,16 % pôdy a nízku kvalitu pôd 32,57 % pôdy.

Tabuľka 12 Zastúpenie stupňov kvality poľnohospodárskych pôd v okrese v %

Okres	Stupeň kvality								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Rimavská Sobota	-	-	0,25	1,00	12,90	42,59	10,67	12,19	20,38

Zdroj: VÚPOP (2010).

Obrázok 3 Mapa kvality poľnohospodárskej pôdy v okrese Rimavská Sobota



Zdroj: podnemapy.sk

Fyzikálna degradácia

Potenciál vodnej erózie môžeme hodnotiť podľa stupňov eróznej ohrozenosti. Podľa tohto hodnotenia môžeme konštatovať že 27,56 % poľnohospodárskej pôdy je extrémne ohrozených vodnou eróziou. Okres Rimavská Sobota môžeme preto zaradiť do skupiny silne ohrozených pôd vodnou eróziou.

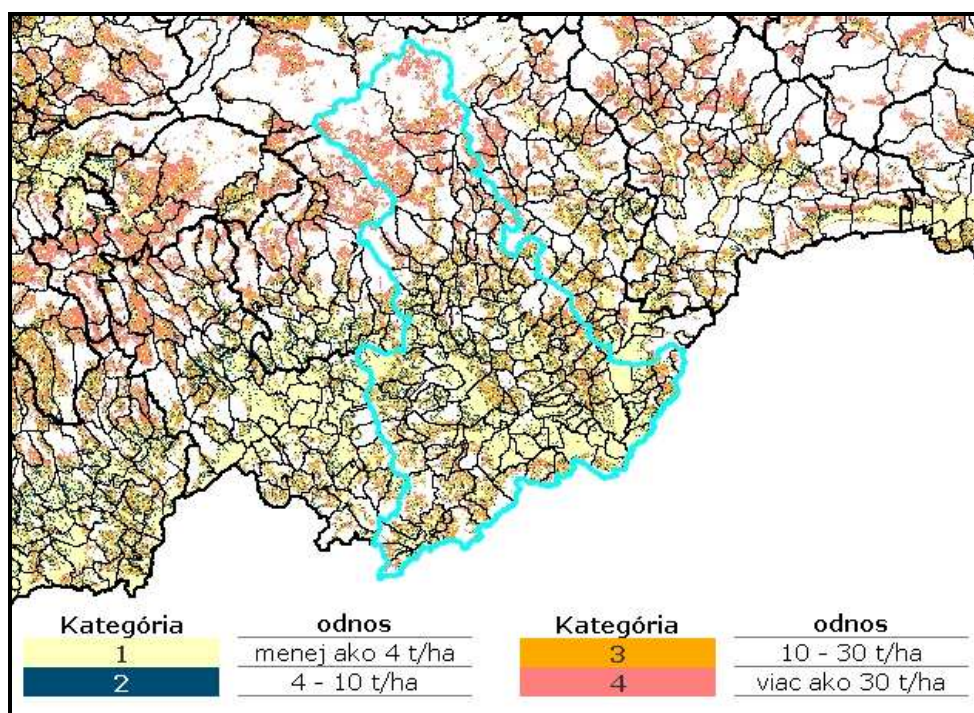
Tabuľka 13 Zastúpenie kategórií ohrozenosti vodnou eróziou v okrese v %

Okres	Kategória eróznej ohrozenosti			
	žiadna až slabá erózia	Stredná erózia	Silná erózia	Extrémna erózia
Rimavská Sobota	34,62	18,79	19,02	27,56

Zdroj: VÚPOP (2010).

Extrémna erózia pôdy s odnosom väčším ako 30 ton na hektár za rok sa vyskytuje najmä na severe okresu na svahoch pohorí s veľkým sklonom pozemkov.

Obrázok 4 Mapa potenciálnej vodnej erózie v okrese Rimavská Sobota



Zdroj: podnemapy.sk

Veterná erózia sa v okrese Rimavská Sobota takmer nevyskytuje. Ročný odnos pôdy v okrese je na väčšine územia menší ako 7 ton na hektár, čo predstavuje žiadnu až slabú veternú eróziu.

Tabuľka 14 Zastúpenie kategórií ohrozenosti veternou eróziou v okrese v %

Okres	Kategória erózneho ohrozenia			
	žiadna až slabá erózia	Stredná erózia	Silná erózia	Extrémna erózia
Rimavská Sobota	99,68	0,29	0,04	0,00

Zdroj: VÚPOP (2010).

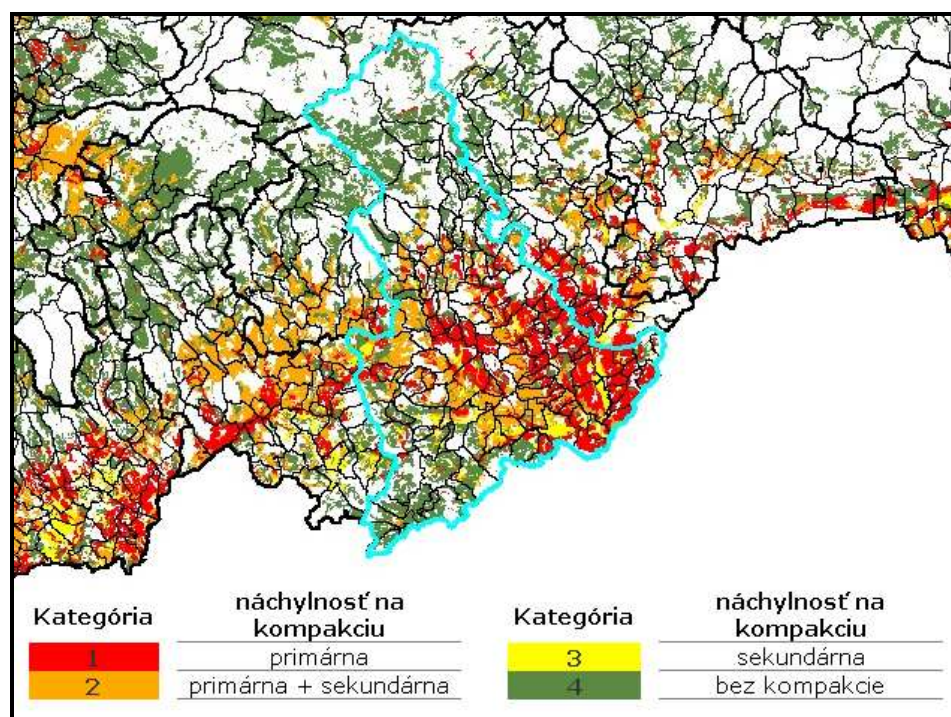
Náchylnosť pôdy na zhutnenie môže byť podmienená primárne alebo sekundárne. Primárne zhutnenie je podmienené genetickými vlastnosťami pôdy. Sekundárne (technogénne) zhutnenie je spôsobené činnosťou človeka, a to priamo - vplyvom tlaku kolies poľnohospodárskych mechanizmov, alebo nepriamo – znižovaním odolnosti pôd voči zhutneniu nesprávnym hospodárením (VÚPOP, 2010). Pôdy v okrese Rimavská Sobota sú náchylné na primárne a sekundárne zhutnenie najmä v juhovýchodnej časti okresu. Na zhutnenie nie je náchylných 40,27 % poľnohospodárskych pôd.

Tabuľka 15 Zastúpenie kategórií ohrozenosti zhutnením v okrese v %

Okres	Náchylnosť na zhutnenie			
	primárna	primárna i sekundárna	sekundárna	bez zhutnenia
Rimavská Sobota	30,21	22,72	6,79	40,27

Zdroj: VÚPOP (2010).

Obrázok 5 Mapa náchylnosti pôdy na kompakciu v okrese Rimavská Sobota

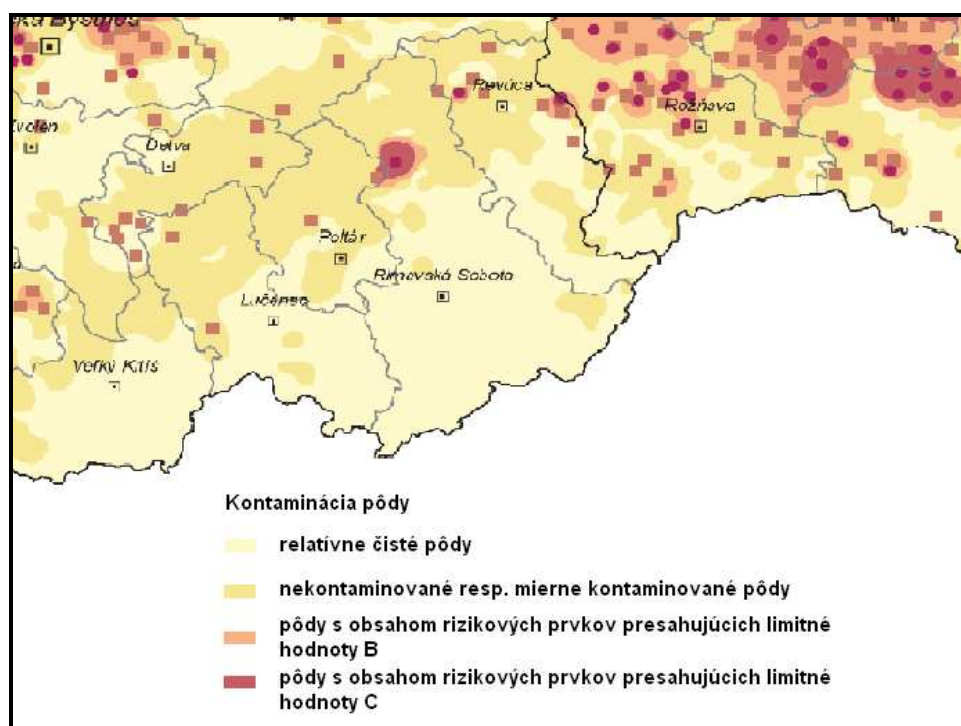


Zdroj: podnemapy.sk

Kontaminácia pôd

Na väčšine územia okresu sa nachádzajú čisté nekontaminované resp. mierne kontaminované pôdy. Pôdy s obsahom rizikových prvkov prekračujúcich limitné hodnoty, ktoré sú značne kontaminované sa nachádzajú na severe okresu v katastrálnom území mesta Hnúšťa. Na týchto pôdach je nevyhnutné vykonať analytické zmapovanie rozsahu poškodenia a asanáciu.

Obrázok 6 Mapa kontaminácie pôd v okrese Rimavská Sobota



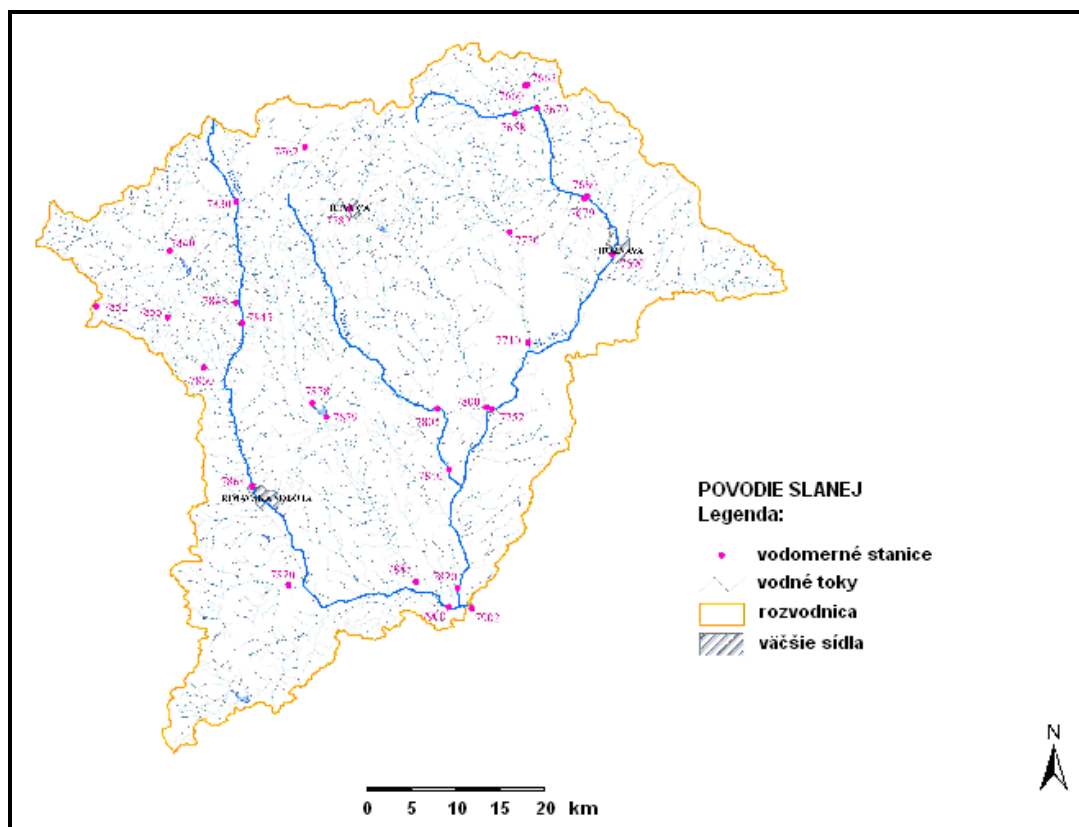
Zdroj: Bohuš - Klinda (2010).

4.2 Stav vôd v okrese Rimavská Sobota

Celé územie okresu Rimavská Sobota spadá do oblasti povodia Hrona, čiastkového povodia Slaná, hydrologické poradie 4 - 31. Na severe hraničí čiastkové povodie Slanej s povodím Hornádu a Hrona, na východe s povodím Bodvy na západe s povodím Ipľa, južnú hranicu tvorí štátne hranica s Maďarskom.

V povodí sa nachádza celkom 30 vodomerných staníc, 12 monitorovacích objektov povrchových vôd a 21 monitorovacích objektov podzemných vôd.

Obrázok 7 Mapa vodomerných staníc povodia Slanej



Zdroj: Hydrologická ročenka, povrchové vody (2009).

Kvalita povrchových vôd

Významnými zdrojmi znečistenia v povodí Slanej sú vypúšťané komunálne odpadové vody a intenzívna poľnohospodárska činnosť. Kvalitatívne ukazovatele sledované vo všetkých monitorovacích miestach v roku 2009 boli zhodnotené podľa

nariadenia vlády SR č. 269/2010 Z. z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na dosiahnutie dobrého stavu vôd. V čiastkovom povodí Slaná bolo v roku 2009 sledovaných celkom 12 monitorovacích miest, z ktorých nespĺňalo požiadavky až 11 monitorovacích miest. Zo všeobecných ukazovateľov boli často prekračované hodnoty dusitanového dusíka (N-NO₂), chemickej spotreby kyslíka (CHSK_{Cr}), adsorbovateľných organicky viazaných látok (AOX) a nepochybne extrahovateľných látok (NEL), z hydrobiologických a mikrobiologických ukazovateľov to boli červené enterokoky a termotolerantné koliformné baktérie. V skupine Syntetické látky nespĺňali požiadavky pre ročný priemer tieto látky: Bis(2-etylhexy)-ftalat (RP), Σ Benzo(g,h,i)perylén+indeno(1,2,3-cd)pyrén (RP).

Tabuľka 16 Počet monitorovacích miest a ukazovatele nespĺňajúce všeobecné požiadavky na kvalitu povrchovej vody podľa nariadenia vlády č. 269/2010 Z. z.

Čiastkové povodie	Počet monitorovacích miest		Ukazovatele ktoré nespĺňajú požiadavky na kvalitu povrchovej vody		
	Sledované	Nespĺňajúce požiadavky	Všeobecné ukazovatele	Hydrobiol. a mikrobiologické ukazovatele	Syntetické látky
Slaná	12	11	N-NO ₂ , CHSK _{Cr} , AOX, NEL	červené enterokoky, termotolerantné koliformné baktérie	Bis(2-etylhexy)-ftalat (RP), Σ Benzo(g,h,i)perylén+indeno(1,2,3-cd)pyrén (RP)

Zdroj: Správa o stave ŽP SR v roku 2009

Ekologický a Chemický stav útvarov povrchových vôd

V čiastkovom povodí Slanej sa na základe výsledkov monitorovania v rokoch 2007 a 2008 celkovo zhodnotilo 107 útvarov povrchových vôd o celkovej dĺžke 1090,50 km.

Tabuľka 17 Ekologický stav útvarov povrchových vôd

Čiastkové povodie Slaná	Ekologický stav vodných útvarov				
	veľmi dobrý	dobrý	priemerný	zlý	veľmi zlý
Počet vodných útvarov	27	50	28	2	0
Dĺžka v km	215,65	486,6	316,45	71,8	0

Zdroj: Plán manažmentu čiastkového povodia Slanej (2009).

Na základe hodnôt uvedených v tabuľke č. 17 možno konštatovať že z celkového počtu vodných útvarov v povodí bol veľmi dobrý a dobrý ekologický stav stanovený v 71 % vodných útvarov s celkovou dĺžkou 702,25 km. Priemerný ekologický stav bol vyhodnotený pre 26,2 % vodných útvarov s dĺžkou 316,4 km, Zlý ekologický stav bol vyhodnotený len na dvoch vodných útvaroch s dĺžkou 71,8 km a veľmi zlý ekologický stav nebol vyhodnotený v žiadnom vodnom útvare.

Tabuľka 18 Chemický stav útvarov povrchových vôd

Čiastkové povodie Slaná	Chemický stav vodných útvarov	
	dobrý stav	zlý stav
Počet vodných útvarov	106	1
Dĺžka v km	1077,5	13

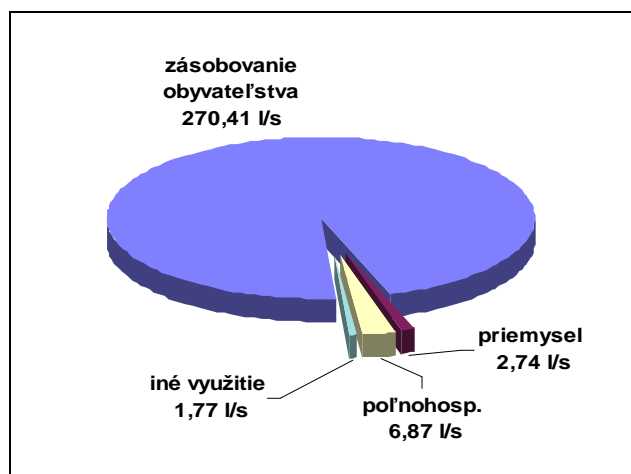
Zdroj: Plán manažmentu čiastkového povodia Slanej (2009).

Sumárny prehľad chemického stavu povrchových vôd je uvedený v tabuľke č. 18. Z tabuľky vyplýva, že z celkového počtu vodných útvarov v čiastkovom povodí Slaná bol dobrý chemický stav dosiahnutý v 106 vodných útvaroch, čo činí 99 %. Dobrý chemický stav nebol dosiahnutý v jednom vodnom útvare.

Kvalita podzemných vôd

Využiteľné množstvo podzemnej vody v okrese sa pohybuje v okolí vodných tokov od 200,01 do 400 l/s a na ostatnom území od 10,00 do 200 l/s. Podzemné vody v oblasti sa využívajú najmä na zásobovanie obyvateľstva pitnou vodou. Prehľad odberov podzemnej vody v čiastkovom povodí podľa účelu ich využívania dokumentuje graf č. 1.

Graf 1 Odbery podzemných vôd v podľa účelu ich využívania



Zdroj: Plán manažmentu čiastkového povodia Slanej (2009).

Príčinou nevyhovujúcej kvality vôd v tejto oblasti sú nadlimitné koncentrácie Mn, Fe, NH_4^+ . Okrem toho boli prekračované hodnoty SO_4^- , Cl^- , NO_3^- , hlavne ako dôsledok poľnohospodárskej činnosti. Odpadové vody z rudných baní sú pravdepodobne príčinou nadlimitných hodnôt pre As a Al. Vo využívaných zdrojoch nedošlo k žiadnemu prekročeniu limitných hodnôt (Luptáková et al., 2007).

V čiastkovom povodí Slanej sa nachádza 6 predkvartérnych podzemných vodných útvarov, 2 kvartérne podzemné vodné útvary a 1 geotermálny podzemný vodný útvar. Chemický stav útvarov podzemných vôd uvádzame v tabuľke č. 19. Z tabuľky vyplýva že dobrý chemický stav má 5 útvarov podzemných vôd, ide o predkvartérne útvary podzemných vôd s rozlohou 2090,8 km². Zlý chemický stav majú 3 útvary podzemných vôd, ktoré sú kontaminované amoniakom, oxidom siričitým, chlórrom, dusičnanmi, atrazínom a arzénom.

Tabuľka 19 Chemický stav útvarov podzemných vôd

ID útvaru	Plocha v km ²	Chemický stav	Kontaminanty
Kvartérne útvary			
SK 1000900P	111,4	zlý	NH ₄ , SO ₄ , Cl, At
SK 1001100P	140,2	zlý	SO ₄ , Cl, NO ₃ , AT
Predkvartérne útvary			
SK 2003700P	811,0	zlý	NH ₄ , As
SK 2003800P	61,0	dobrý	
SK 2004000P	163,8	dobrý	
SK 2004500P	126,4	dobrý	
SK 2004800P	598,1	dobrý	
SK 2003900P	330,5	dobrý	

Zdroj: Plán manažmentu čiastkového povodia Slanej (2009).

Odpadové vody a ich čistenie

Z celkového množstva vypúšťaných odpadových vôd v Rimavskosobotskom okrese je čistených 5145 tis. m³, t.j. 98,87 %. Celoslovenský priemer je 96,25 %. Rozhodujúci podiel na celkovom množstve znečistenia majú významné zdroje znečistenia z priemyselných komplexov a mestských aglomerácií.

V okrese je napojených na verejnú kanalizáciu 37 129 obyvateľov, na kanalizáciu s ČOV je napojených 36 709 obyvateľov, čo predstavuje 44,3 % z celkového počtu obyvateľov. V porovnaní s celoslovenským priemerom (57,1 %), je to o 12,8 % menej.

Tabuľka 20 Prehľad stavu v odvádzaní a čistení odpadových vôd v okrese Rimavská Sobota

Okres	Počet obyvateľov pripojených na verejnú kanalizáciu		Dĺžka kanalizačnej siete (km)	Voda vypúšťaná do vodných tokov (tis.m3)	z toho čistené OV (tis.m3)
	počet	z toho s ČOV			
Rimavská Sobota	37129	36709	69	5205	5146

Zdroj: Plán rozvoja verejných kanalizácií pre územie Banskobystrického kraja (2009).

V súčasnosti je v okrese Rimavská Sobota prevádzkovaných 9 čistiarní odpadových vôd a rovnaký počet rozostavaných ČOV. Prehľad napojenia obyvateľov na verejnú kanalizáciu a ČOV je uvedený v tabuľke č. 21.

Vo všetkých uvedených ČOV prebieha mechanicko-biologické čistenie odpadových vôd (Keder, 2011).

Tabuľka 21 Prehľad napojenia obyvateľov na verejnú kanalizáciu a ČOV v okrese Rimavská Sobota

Názov obce	Počet obyvateľov	Počet napojených obyvateľov na SS	Počet napojených obyvateľov na ČOV	Stoková sieť v prevádzke	ČOV v obci prevádzkovaná
Bátka	951	520	520	1	1
Čerenčany	499	370	370	1	1
Číž	707	304	304	1	1
Hnúšťa	7 555	6 944	6 944	1	1
Klenovec	3 265	2 234	2 234	1	1
Ožďany	1 573				1
Rimavská Seč	1 877	240		1	
Rimavská Sobota	24 480	22 935	22 935	1	1
Stránska	320	0	0	1	
Šimonovce	508	180		1	
Tisovec	4 112	3 402	3 402	1	1
Veľký Blh	1 164				1
Spolu Rimavská Sobota	47 011	37 129	36 709	10	9

Zdroj: Návrh plánu rozvoja verejných kanalizácií pre územie BB kraja (2010).

Rozbory odpadových vôd vypúšťaných z ČOV v okrese Rimavská Sobota boli vykonané v akreditovanom laboratóriu v Banskej Bystrici. Na základe výsledkov rozborov môžeme konštatovať, že v roku 2010 boli dodržané všetky limitné hodnoty. Prehľad

výsledkov z merania kvality vypúšťaných odpadových vôd v okrese Rimavská Sobota v roku 2010 uvádzame v tabuľkách č. 22 a 23.

Tabuľka 22 Výsledky merania kvality vypúšťanej odpadovej vody vo vybraných ČOV v okrese Rimavská Sobota za obdobie 1. 1. 2010 - 30. 6. 2010

ČOV	CHSK _{cr} mg/l	BSK ₅ s AT mg/l	N _{celkový} mg/l	P _{celkový} mg/l	NL mg/l	pH	NEL mg/l
Rimavská Sobota	18,40	2,56	6,60	0,29	5,231	8,09	0,238
Hnúšť'a	19,30	2,23	9,10	0,28	5,500	7,81	0,100
Tisovec	19,90	3,40	9,60	0,85	7,286	8,03	0,100
Klenovec	22,10	2,52	13,60	0,89	5,000	7,86	0,100
Číž	19,00	2,70	19,30	1,10	8,168	8,04	0,105

Zdroj: ObÚ ŽP Rimavská Sobota (2011).

Tabuľka 23 Výsledky merania kvality vypúšťanej odpadovej vody vo vybraných ČOV v okrese Rimavská Sobota za obdobie 1. 7. 2010 - 30. 9. 2010

ČOV	CHSK _{cr} mg/l	BSK ₅ s AT mg/l	N _{celkový} mg/l	P _{celkový} mg/l	NL mg/l	pH	NEL mg/l
Rimavská Sobota	17,90	2,68	6,60	0,64	8,063	8,08	0,100
Hnúšť'a	22,70	2,93	5,70	0,74	7,667	7,95	0,100
Tisovec	20,40	2,45	7,90	0,75	8,333	7,89	0,100
Klenovec	16,20	2,40	10,60	1,04	5,000	7,86	0,110
Číž	12,40	2,33	12,60	0,79	11,700	8,03	0,100

Zdroj: ObÚ ŽP Rimavská Sobota (2011).

Zásobovanie obyvateľ'stva pitnou vodou

Zásobovanie obyvateľ'ov pitnou vodou z verejných vodovodov v okrese Rimavská Sobota zabezpečuje Stredoslovenská vodárenská spoločnosť prostredníctvom Rimavskosobotského skupinového vodovodu, ktorý začína v obci Klenovec pokračuje smerom na juh po Jesenské a odtiaľ na Gortvu až po Chanavu (Keder, 2011).

Hlavným zdrojom pitnej vody v okrese je vodná nádrž Klenovec (s odberom 460 l.s⁻¹) na Klenovskej Rimave vybudovaná v rokoch 1968-74. Má rozlohu 71 ha a celkový objem 9 mil. m³. Ďalšími významnými zdrojmi pitnej vody sú periodická vyvieracia v Tisovci a prameň vo Vyšnom Skálniku.

Tabuľka 24 Hodnotenie zásobovanosti okresu a vybavenia sídiel verejnými vodovodmi k 30.6.2005.

Okres	Počet obcí				Počet obyvateľov		
	celkom	z toho: s verejným vodovodom	podiel % obcí s verejným vodovodom	z toho: bez verejného vodovodu	bývajúci	zásobovaní z verejného vodovodu	podiel %
Rimavská Sobota	107	60	56,1	47	82 755	66 745	80,7

Zdroj: Plán rozvoja verejných vodovodov pre územie Banskobystrického kraja (2009).

Pri hodnotení kvality pitnej vody sa najväčší počet prekročení limitných hodnôt vyskytoval u nasledovných ukazovateľov – aktívny chlór, koliformné baktérie, železo, enterokoky a mangán.

Hygiena vody na kúpanie

V okrese Rimavská Sobota vyhovuje požiadavkám vody na kúpanie len jedna prírodná kúpacia oblasť a to Teplý Vrch s plážami ORMET a DRIEŇOK. Rekreačná oblasť Kurinec – Zelená voda nie je v prevádzke. Kúpať sa tam môže len na vlastnú zodpovednosť.

V Rimavskosobotskom okrese evidujeme štyri letné kúpaliská („vodný svet“ v prírodných jódových kúpeľoch Číž, letné kúpaliská v Hnúšti a Klenovci a 25 m bazén v rekreačnej oblasti Kurinec). Bezpečne sa dá kúpať na kúpaliskách v Číži, Hnúšti či Klenovci, všetky tri kúpaliská spĺňajú hygienické predpisy a normy. Bazén v rekreačnej oblasti Kurinec – Zelená voda už nie je v prevádzke. Gemerskí hygienici kontrolujú kvalitu kúpalísk a vodných nádrží raz týždenne (Regionálny úrad verejného zdravotníctva v Rimavskej Sobote, 2010).

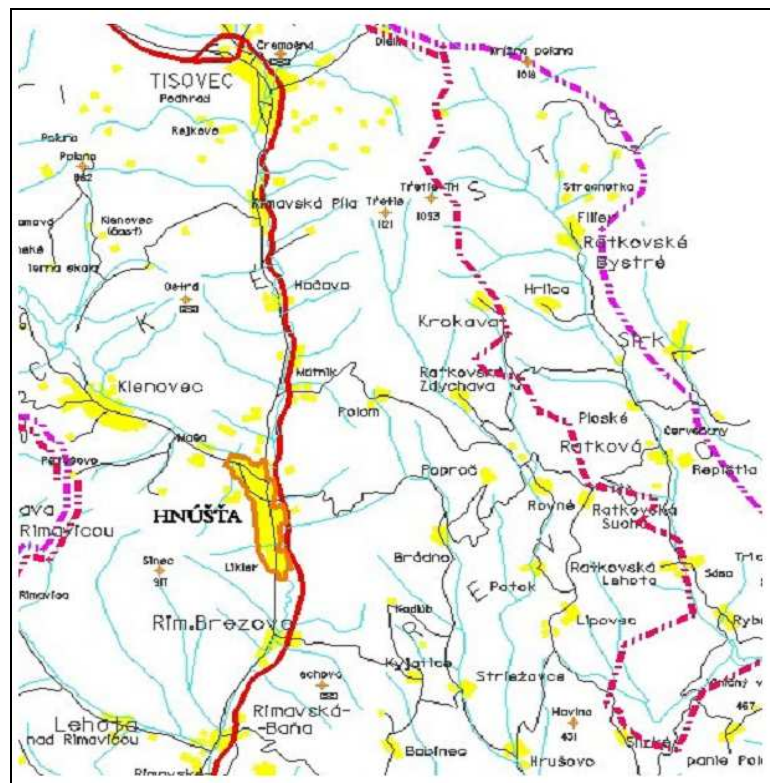
4.3 Stav ovzdušia v okrese Rimavská Sobota

Lokalizácia znečistenia

V okrese Rimavská Sobota je vymedzená oblasť riadenia kvality ovzdušia, ktorá sa týka katastrálnych území mesta Hnúšťa a miestnych častí Brádno, Hačava, Likier, Polom, mesta Tisovec a miestnej časti Rimavská Píla a obce Rimavské Brezovo.

Oblasť riadenia kvality ovzdušia sa nachádza v severnej časti okresu Rimavská Sobota, v doline rieky Rimavy. Pozdĺž pomerne úzkej doliny sa tiahnu jednotlivé pohoria s relatívne veľkým prevýšením. Krátkodobé merania potvrdzujú predpokladané nízke rýchlosti prúdenia vzduchu v priemere cca 1,5 m/s a značný výskyt bezvetria. Severnú časť okresu vypĺňa Slovenské rudohorie. Rieka Rimava ho rozdeľuje na Veporské rudohorie, Gemerské rudohorie a Muránsku planinu, ktorá zasahuje do severovýchodnej časti okresu. Ťažiskovými sídlami územia sú mestá Tisovec a Hnúšťa, situované v údolnej nive rieky Rimavy, v ktorých je sústredená hlavná výrobná základňa.

Obrázok 8 Mapa oblasti riadenia kvality ovzdušia Hnúšťa – Tisovec



Zdroj: Program na zlepšenie kvality ovzdušia (2009).

Oblasť riadenia kvality ovzdušia môžeme charakterizovať ako priemyselno-obytnú zónu, má rozlohu 191 km² a znečisteniu je vystavených 12 084 obyvateľov. V mestách Hnúšťa a Tisovec došlo k zaťažnosti ovzdušia hlavne vplyvom dlhodobého pôsobenia emisií z miestnych výrobných a dopravných zdrojov. Veľký vplyv na znečistení ovzdušia majú nevyčistené komunikácie po zimnom posype, pôdny prach, lokálne vykurovacie systémy a tiež regionálne pozadie prašného znečistenia vrátane diaľkového prenosu.

V predmetnej oblasti riadenia kvality ovzdušia sa nachádza meracia stanica v Hnúšti umiestnená na severnom okraji mesta, na otvorenom priestranstve asi 100 m od štátnej cesty č. I/72 (MŽP SR, 2009).

Tabuľka 25 Lokalizácia a charakteristika meracej stanice.

Názov	Hnúšťa, Hlavná
Zemepisná šírka	N 48° 35' 01"
Zemepisná dĺžka	E 19° 57' 06"
Nadmorská výška	320 m
Okres	Rimavská Sobota
Kraj	Banskobystrický
Zóna	Banskobystrický kraj
Typ stanice	pozaďová
Typ oblasti	predmestská
Merané znečisťujúce látky	PM ₁₀
Metóda merania PM ₁₀	TEOM
Typ prístroja	Prachomer Thermo TEOM 1400A s odberovou hlavou PM10

Zdroj: Program na zlepšenie kvality ovzdušia (2009).

Koncentrácie PM₁₀ namerané meracou stanicou Hnúšťa, hlavná

Požadovaným cieľom u PM₁₀ je dosiahnutie 24 - hodinovej limitnej hodnoty 50 µg.m⁻³, ktorá nesmie byť prekročená viac ako 35- krát za rok. Počet prekročení tejto hodnoty v jednotlivých rokoch uvádzame v tabuľke č. 26.

Tabuľka 26 Počet prekročení limitnej hodnoty a sumy limitnej hodnoty + medze tolerancie priemernej 24 -hod. koncentrácie pre PM₁₀

Rok	2006	2007	2008	2009
Limitná hodnota [µg.m ⁻³] (povolený počet prekročení)	50 (35)	50 (35)	50 (35)	50 (35)
Počet prekročení limitnej hodnoty; Hnúšťa, Hlavná	86	72	61	40

Zdroj: Program na zlepšenie kvality ovzdušia (2009).

Pre priemerné ročné koncentrácie PM₁₀ je limitná hodnota 40 µg.m⁻³. Táto hodnota v rokoch 2006 – 2007 nebola v oblasti riadenia kvality ovzdušia Hnúšťa – Tisovec prekročená.

Tabuľka 27 Priemerné ročné koncentrácie PM₁₀ v µg.m⁻³

Rok	2006	2007	2008	2009
Limitná hodnota [µg.m ⁻³]	40	40	40	40
Prekročená limitná hodnota; Hnúšťa, Hlavná	39,1	37,7	34,6	33,3

Zdroj: Program na zlepšenie kvality ovzdušia (2009).

Zdroje znečistenia ovzdušia

V okrese Rimavská Sobota bolo k 23. 2. 2010 evidovaných 156 zdrojov znečistenia a 88 prevádzkovateľov (Adamová, 2011). Prehľad počtu zdrojov znečisťovania ovzdušia a počet prevádzkovateľov v rokoch 2007 – 2009 uvádzame v tabuľke č. 28.

Tabuľka 28 Počet zdrojov znečisťovania ovzdušia a počet prevádzkovateľov zdrojov v okrese Rimavská Sobota v rokoch 2007 - 2009

Okres	Počet všetkých zdrojov	Počet prevádzkovateľov	Počet všetkých zdrojov	Počet prevádzkovateľov	Počet všetkých zdrojov	Počet prevádzkovateľov
	2007		2008		2009	
Rimavská Sobota	157	85	161	87	155	87

Zdroj: Informácia o kvalite ovzdušia (2010).

Množstvo emisií tuhých znečisťujúcich látok zo všetkých zdrojov znečistenia dokumentuje tabuľka č. 29.

Tabuľka 29 Emisie zo stacionárnych zdrojov v okrese Rimavská Sobota

Rok	TZL [t]		
	všetky zdroje	veľké a stredné zdroje	malé zdroje
2006	1119	58	1061
2007	1087	34	1053
2008	1094	34	1060
2009	1095	29	1066

Zdroj: Informácia o kvalite ovzdušia (2010).

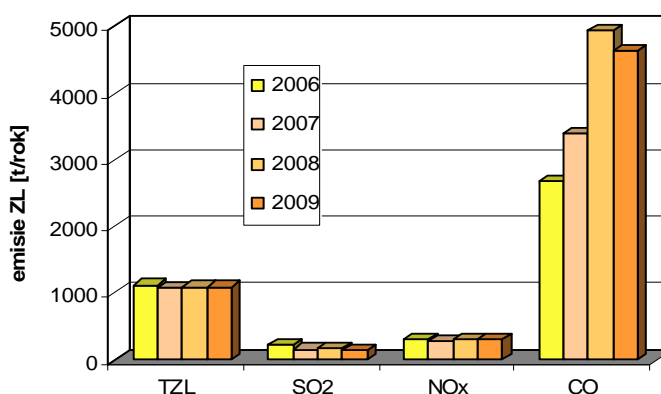
Od roku 2006 do roku 2009 sme v okrese Rimavská Sobota zaznamenali pokles emisií TZL z veľkých a stredných zdrojov znečisťovania ovzdušia až o 50 %. U stredných, malých a mobilných zdrojov došlo v posledných rokoch len k miernemu nárastu.

Tabuľka 30 Emisie základných znečisťujúcich látok [t] zo stacionárnych zdrojov v okrese Rimavská Sobota v rokoch 2006 - 2009

Rok	TZL	SO ₂	NO _x	CO	TOC
2006	1119	231	311	2686	17,653
2007	1087	156	289	3407	13,994
2008	1094	166	304	4935	17,391
2009	1095	135	305	4641	16

Zdroj: Informácia o kvalite ovzdušia (2010).

Graf 2 Vývoj emisií tuhých znečisťujúcich látok zo stacionárnych zdrojov v okrese Sobota v rokoch 2006 - 2009



Zdroj: Informácia o kvalite ovzdušia (2010).

Na základe údajov porovnávajúcich vývoj emisií základných znečisťujúcich látok v rokoch 2006 až 2009 v okrese Rimavská Sobota uvedených v tabuľke č. 30, je možné konštatovať, že na regionálnej úrovni je zreteľný celkový pokles emisií SO₂, mierny pokles emisií TZL, NO₂ a emisií organických látok vyjadrených ako TOC s miernymi fluktuáciami v niektorých rokoch a veľký nárast CO. Medzi najvýznamnejšie faktory vplývajúce na celkový pokles TZL môžeme zaradiť najmä zmenu zloženia palivovej základne, pokles výroby ale aj procesy zavádzania nových a modernizácie starých technológií.

Emisie TZL, ktoré predstavujú momentálne najväčší problém, z dlhodobého hľadiska vykazujú v okrese klesajúcu tendenciu. V súčasnosti nepriaznivým trendom v nadväznosti na ochranu ovzdušia je lokálne vykurovanie na tuhé palivá. Vzhľadom na nárast cien zemného plynu začal návrat k používaniu tuhých palív. Očakáva sa, že tento zdroj emisií TZL bude v najbližších rokoch významne narastať (Bohdaň, 2010).

Z priemyselných zdrojov podiel na znečistení ovzdušia v oblasti riadenia kvality ovzdušia majú najmä GE.NE.S. a. s., INTOCAST Slovakia a. s., Calmit, spol. s r. o. závod Tisovec.

Tabuľka 31 Zoznam hlavných zdrojov emisií zodpovedných za znečistenie v oblasti RKO Hnúšťa - Tisovec

Názov prevádzkovateľa / zdroj	Lokalizácia zdroja	Tuhé znečisťujúce látky, t/rok		
		Rok 2007	Rok 2008	Rok 2009
GE.NE.S. a. s. - ťažba, úprava, spracovanie silikátových surovín	Hnúšťa	2,05	1,08	0,609
INTOCAST Slovakia a. s. - výroba magnezitových produktov	Hnúšťa	2,11	2,80	2,293
Calmit spol. s r. o. Závod Tisovec - výroba vápna	Tisovec	13,60	14,31	16,709
Emisie spolu		17,85	18,91	19,611

Zdroj: Informácia o kvalite ovzdušia (2010).

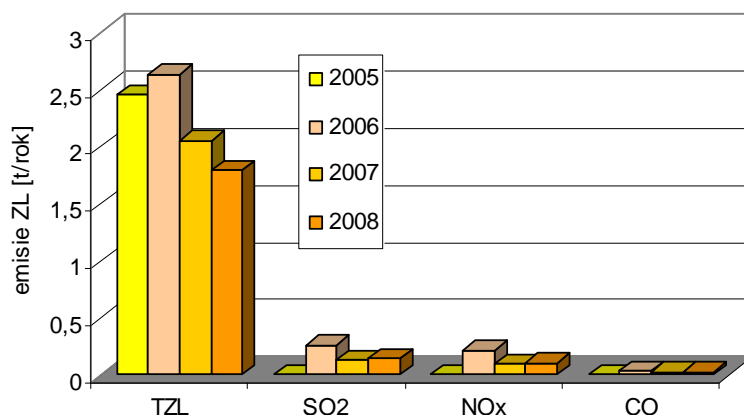
Podiel vybraných zdrojov na celkových emisiách tuhých znečisťujúcich látok veľkých a stredných zdrojov v okrese Rimavská Sobota činí 67 %.

Charakteristika najväčších znečisťovateľov ovzdušia v oblasti riadenia kvality ovzdušia Hnúšťa - Tisovec:

GE.NE.S. a.s. - podnik vo svojej pracovnej činnosti vykonáva mechanické spracovanie mastencov, bentonitov a muskoviticko-sericitických svorov drvením, triedením a mletím suchou technológiou. Pri uvedenom charaktere úpravárenského spôsobu spracovania dochádza na jednotlivých technologických uzloch ku vzniku tuhých znečisťujúcich látok, ktorých časť sa cez odprašovacie zariadenia dostáva do ovzdušia.

Výroba mastenca, mikromletého mastenca, ako i šupinkovitých materiálov spočíva v drvení a mletí materiálu. Drvené materiály sa dostávajú technologickými uzlami do mlynice, triediarne a baliarne na vrecovanie a expedíciu. Niektoré materiály pred úpravou v mlynici sú sušené v sušiarenských zariadeniach (MŽP SR, 2009).

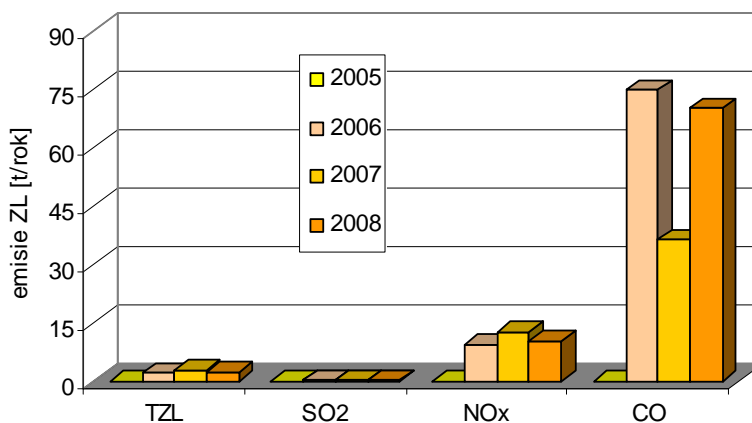
Graf 3 Celkové množstvo ZL v GE.NE.S. a.s. v rokoch 2005 – 2008.



Zdroj: Program na zlepšenie kvality ovzdušia (2009).

INTOCAST Slovakia a.s. - sa zaoberá výrobou surových magnezitových briekiet resp. výrobou magnezitového slinku na čo využíva technologické zariadenia, ktoré sú priestorovo a technologicky rozdelené do relatívne samostatných, na seba nadväzujúcich prevádzkových súborov. Technologické zariadenie zavážania umožňuje spracúvať v technológii zásoby voľne haldovaných kalov a jemné frakcie magnezitovej suroviny o zrnitosti pod 10 mm a slúži na fyzikálnu úpravu vstupnej suroviny. Vstupným materiálom pre výrobu briekiet sú upravené magnezitové kaly alebo kalcinát. Briketácia sa vykonáva na dvoch briketáčnych lisochoch. Kalcinácia sa vykonáva v etážovej peci. Rotačná pec slúži na výrobu magnezitu slinovacím procesom pri teplote 1650 °C. V jednotlivých zariadeniach sa pri určitých technologických procesoch dostáva do ovzdušia značné množstvo oxidu uhličitého (MŽP SR, 2009).

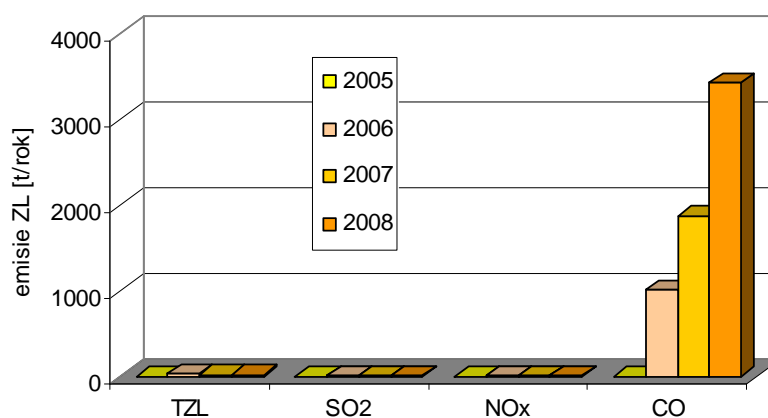
Graf 4 Celkové množstvo ZL v INTOCASTE Slovakia a.s. v rokoch 2005 – 2008



Zdroj: Program na zlepšenie kvality ovzdušia (2009).

Calmit spol. s.r.o. Závod Tisovec - podnik vyrába vápno z vápenca, ktorý sa ťaží v lome nad závodom. Upravuje sa čelust'ovým drvičom, pásovým dopravníkom sa dopravuje na triediareň, kde sa vápenec triedi na žiadané frakcie pre jednotlivé ťachtové pece. Princíp výroby páleného vápna je chemický. Šachtové pece pracujú nepretržite, vypálené vápno prepadáva do zásobníka, odkiaľ sa kusové vápno dopravuje pre expedíciu kusového vápna a na hydratizačnú stanicu (HS-2) na výrobu vápenného hydrátu. Jednotlivé technologické stupne výroby sú opatrené rôznymi typmi filtrov pre ochranu ovzdušia (MŽP SR, 2009).

Graf 5 Celkové množstvo ZL v Calmit spol. s.r.o. v rokoch 2005 – 2008

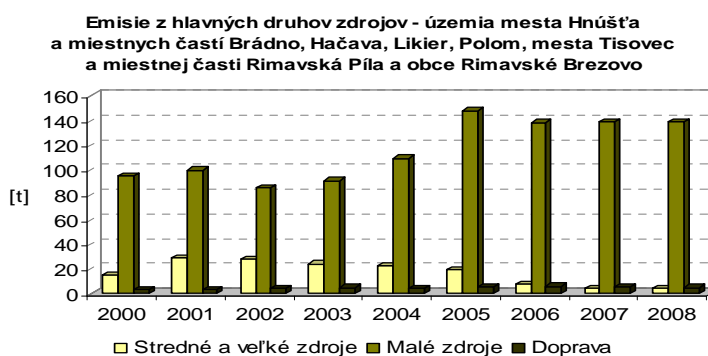


Zdroj: Program na zlepšenie kvality ovzdušia (2009).

Vplyv dopravy na kvalitu ovzdušia v okrese Rimavská Sobota

V sektore cestnej dopravy k emisiám PM₁₀ a PM_{2,5} zo spaľovania najvýraznejšie prispievajú dieselové motory, príspevok abrázie (oter pneumatík, brzdových a spojkových obložení a vozovky) je menej významný ako pri emisiách TZL.

Graf 6 Emisie PM₁₀ z malých, veľkých a stredných zdrojov a z dopravy



Zdroj: Program na zlepšenie kvality ovzdušia (2009).

Oblasť riadenia kvality ovzdušia Hnúšťa - Tisovec ako aj celý okres Rimavská Sobota je charakteristický vysokým podielom ciest II. a III. triedy. Dopravný skelet okresu tvoria cestná komunikácia č. I/72 a železničný ťah situovaný v údolí rieky Rimavy. Napriek nízkemu zaťaženiu cesta I/72 má svoj podiel na znečistení ovzdušia v oblasti riadenia kvality ovzdušia Hnúšťa - Tisovec ako zdroj prašnosti (resuspenzia tuhých častíc z povrchov ciest, kam patria nedostatočné čistenie ulíc, nedostatočné čistenie vozidiel a zimné zaprášenie ciest), ktorý je negatívne hodnotený z pohľadu kvality života obyvateľstva v danej lokalite (MŽP SR, 2009).

Tabuľka 32 Výsledky sčítania dopravy v roku 2005 - celoročný priemer za 24 hodín.

Úsek vyznačený na mape	Cesta číslo	Nákladné automobily a prívesy	Osobné a dodávkové automobily	Motocykle	Súčet všetkých automobilov a prívesov
92000	000531	628	1658	15	2301
92010	000531	762	1900	20	2682
92020	000531	806	2584	30	3420

Zdroj: Program na zlepšenie kvality ovzdušia (2009).

Obrázok 9: Mapa cestnej siete v oblasti riadenia kvality ovzdušia Hnúšťa - Tisovec



Zdroj: Program na zlepšenie kvality ovzdušia (2009).

5 DISKUSIA

Riešenie problémov životného prostredia na báze udržateľného rozvoja ľudskej spoločnosti si vyžaduje zodpovedný prístup k hodnoteniu stavu životného prostredia. Diplomová práca je zameraná na hodnotenie stavu pôdy, vody a ovzdušia v okrese Rimavská Sobota. Problémy znečisťovania prírodných zdrojov, najmä pôdy, je nutné sledovať a riešiť s ohľadom na enormne vysokú produkciu emisií v minulosti. Zvlášť sa to týka rizikových ťažkých kovov (Hronec et al., 2010). Na znečisťovaní vôd sa podieľa poľnohospodárska výroba, priemyselná výroba a domácnosti. Rozhodujúcimi zdrojmi bodového znečistenia vôd sú vypúšťané odpadové vody (Koreňová, 2009). Tie by mali byť zbavené organických rizikových látok, ale aj dusíka a fosforu, obzvlášť škodlivých látok z priemyslu. Znečistenie ovzdušia z hľadiska rozsahu znečistenia atmosféry rozoznávame lokálne, regionálne a globálne. Zdroje znečistenia ovzdušia rozdeľujeme na prírodné (erózia, tektonické pohyby, sopečná činnosť atď.) a umelé - priemysel, poľnohospodárstvo, energetika, doprava a pod. Znečistenie ovzdušia je vo veľkej miere závislé aj na tom aké druhy palív sú používané na výrobu tepla a energie (Stredanský, 2010, Ondrišík, 2007).

Pri hodnotení vody, pôdy a ovzdušia v okrese Rimavská Sobota sme vychádzali predovšetkým z environmentálnej regionalizácie Slovenska, vypracovanej a prehodnotenej Slovenskou agentúrou životného prostredia, z regionálnej a celoštátnej správy o stave životného prostredia a programov pre zlepšenie kvality ovzdušia. Na základe výsledkov práce môžeme konštatovať, že najväčšie environmentálne zaťaženie je v severnej časti okresu.

Kvalitu pôd v okrese charakterizujú parametre pôdno-ekologických vlastností, ďalej parametre ohrozenosti pôdy vodnou a veternou eróziou, ako i náchylnosti pôdy na zhutnenie. Poľnohospodárske pôdy v okrese dosahujú strednú kvalitu, niektoré pôdy sú silne ohrozené vodnou eróziou a náchylné na zhutnenie. Stav týchto poľnohospodárskych pôd je možné zlepšiť prostredníctvom protierózných opatrení, a vhodným hospodárením. Kontaminované pôdy, na ktorých je nevyhnutné vykonať analytické zmapovanie rozsahu poškodenia a asanáciu sa nachádzajú na severe okresu v katastrálnom území mesta Hnúšťa.

Spôsob hodnotenia stavu vôd v zmysle nových prístupov a princípov, ktoré priniesla Rámcová smernica o vode je založený na hodnotení ekologického a chemického stavu vodných útvarov povrchových a podzemných vôd (Makovinská, 2009). Dlhodobejšie hodnotenie trendov kvality povrchových a podzemných vôd je ovplyvnené a skomplikované najmä zrušením STN 75 7221 a STN 75 7111 a vydaním nových nariadení vlády SR č. 269/2010 Z. z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na dosiahnutie dobrého stavu vôd a č. 282/2010 Z. z., ktorým sa ustanovujú prahové hodnoty a zoznam útvarov podzemných vôd. Väčšina povrchových vôd v okrese Rimavská Sobota nespĺňa požiadavky na kvalitu povrchovej vody v zmysle nariadenia vlády SR č. 269/2010 a v zlom chemickom stave sú najmä kvartérne útvary podzemných vôd. Ochrana vodných zdrojov v okrese vyžaduje komplex technických a právnych opatrení, a ako uvádza Hronec (2010) sú tu aj ďalšie možnosti ochrany, a to zvyšovaním pufrčných, filtračných a transformačných funkcií pôd a tiež protipovodňová prevencia.

Základným východiskom pre hodnotenie kvality ovzdušia sú výsledky meraní koncentrácií znečisťujúcich látok v ovzduší. Najviac znečistené ovzdušie je v okolí miest Hnúšťa a Tisovec, a je tu vyhlásená oblasť riadenia kvality ovzdušia. Koncentrácie PM₁₀ meria pozadňová meracia stanica v Hnúšti. V okrese bol v rokoch 2006 – 2009 zaznamenaný mierny pokles emisií tuhých znečisťujúcich látok. Problémom je ale veľký nárast koncentrácie oxidu uhoľnatého. Zhoršenie prirodzeného rozptylu emisií, spôsobené členitosťou terénu, kotlinovou polohou zdroja, teplotnými inverziami, zvyšuje prízemné koncentrácie znečisťujúcich látok v okolí emisných zdrojov najmä v Hnúšti a v Tisovci.

6 NÁVRH NA VYUŽITIE VÝSLEDKOV

Výsledky práce môžu byť vhodným podkladovým materiálom pre optimalizáciu vzťahov v krajine.

Dosiahnuté výsledky majú využitie najmä ako podkladové materiály:

- v oblasti krajinného plánovania,
- v oblasti pozemkových úprav,
- pri posudzovaní vplyvov na životné prostredie,
- pri plánovaní ďalších investícií týkajúcich sa zlepšenia kvality životného prostredia.

7 ZÁVER

Kvalita abiotických zložiek životného prostredia je v rôznych častiach okresu Rimavská Sobota odlišná. Environmentálne zaťaženie je ovplyvnené celkovou skladbou priemyslu v okrese. Územie okresu je veľmi členité s pestrými geologickými, geomorfologickými i klimatickými podmienkami. Najväčšie zaťaženie je v oblasti miest Hnúšťa a Tisovec. Oblasť je typická chemickou výrobou a spracovaním magnezitu. Mestá Hnúšťa a Tisovec sú lokalizované v úzkych dolinách. Okolité pohoria tu ďaleko presahujú výšky komínov. Popri zníženej ventilovateľnosti a častom výskyte bezvetria je zrejme že podmienky pre rozptyl emisií nie sú veľmi priaznivé. Územie si vyžaduje zvýšenú pozornosť a jeho revitalizácia je prvoradým cieľom environmentálnej politiky okresu.

Poľnohospodárske pôdy tvoria viac než polovicu z celkovej výmery okresu. V dôsledku bytovej i nebytovej výstavby však každoročne dochádza k úbytkom tejto pôdy. Zvýšené limity rizikových látok v pôde boli zaznamenané najmä na severe okresu. Na kontaminácii pôd sa podieľajú emisie, staré environmentálne záťaž v okolí stagnujúceho podniku SLZ Hnúšťa ako aj ťažba magnezitu. Čo sa týka fyzikálnej degradácie pôd, pôdy v okrese patria medzi silne ohrozené vodnou eróziou. Z tohto dôvodu je nutné zabráňovať vzniku vodnej erózie, prípadne znížiť jej intenzitu prostredníctvom protierózných opatrení. Veterná erózia sa prejavuje v území minimálnou mierou. Na zhutnenie je v okrese náchylných 59,73 % z celkovej výmery poľnohospodárskej pôdy. Na týchto pôdach je nutné vyvarovať sa používaniu ťažkých poľnohospodárskych strojov a nesprávneho obhospodarovaniu pôdy, ktoré spočíva v nedostatočnom organickom hnojení, aplikovaní nevhodných sortimentov hnojív, nedodržiavaním biologicky vyvážených osevných postupov, spôsobe a podmienkach obhospodarovania, a pod.

Hlavným tokom pretekajúcim cez celé územie okresu je rieka Rimava, ktorá sprava priberá Rimavicu a Gortvu, zľava Blh a na hranici okresu vteká do Slanej. Znečistenie povrchových vôd je zapríčinené najmä vypúšťaním komunálnych vôd, intenzívnou poľnohospodárskou výrobou na juhu okresu a v neposlednom rade aj priemyselnou činnosťou. V čiastkovom povodí Slaná požiadavky na kvalitu povrchovej vody podľa nariadenia vlády č. 269/2010 Z. z. nespĺňalo z 12 monitorovacích miest až 11

monitorovacích miest, a to aj napriek tomu, že limity pre vypúšťanie odpadových vôd z čistiarní boli dodržané.

Využiteľné množstvo podzemnej vody v okrese sa pohybuje v okolí vodných tokov od 200,01 do 400 l/s a na ostatnom území od 10,00 do 200 l/s. Príčinou nevyhovujúcej kvality podzemných vôd v tejto oblasti sú nadlimitné koncentrácie amoniaku, oxidu siričitého, chlóru, dusičnanov, atrazínu a arzénu. Kontaminované sú najmä kvartérne útvary podzemných vôd.

Na znečistení ovzdušia v okrese sa podieľa najmä doprava a priemyselná výroba. Z priemyselných zdrojov podiel na znečistení ovzdušia v oblasti riadenia kvality ovzdušia majú najmä GE.NE.S. a. s., INTOCAST Slovakia a. s., Calmit, spol. s. r. o. závod Tisovec. Najviac znečistené ovzdušie je v okolí miest Hnúšťa a Tisovec, kde dochádza k častému prekračovaniu limitných hodnôt zvýšených o medze tolerancie pre častice PM₁₀. Pre toto územie je každoročne vypracovávaný program na zlepšenie kvality ovzdušia. Monitorovanie kvality ovzdušia je zabezpečované monitorovacou stanicou v meste Hnúšťa. V posledných rokoch boli zaznamenané zvýšené koncentrácie oxidu uhoľnatého, ktorý sa dostal do ovzdušia pri výrobe vápna a magnezitových produktov. K navrhovaným opatreniam na zlepšenie kvality ovzdušia v tejto oblasti patrí rekonštrukcia dopravných komunikácií, zavádzanie nových techník a technológií v priemyselnej výrobe, výsadba zelene a jej ošetrovanie ako aj čistenie a údržba ulíc.

Zlepšenie kvality jednotlivých zložiek životného prostredia v okrese je možné dosiahnuť odstránením starých environmentálnych záťaží, ku ktorým patria kontaminované vojenské priestory v Rimavskej Sobote, staré skládky odpadov a staré chemikálie - nepoužiteľné pesticídy, lokalizované na bývalých poľnohospodárskych družstvách.

8 POUŽITÁ LITERATÚRA

- 1 ADAMOVIČ, R. 2011. *Zdroje znečistenia ovzdušia*. [elektronická pošta]. Správa pre Iveta Ragančoková. 2011-02-23. [cit. 2011-03-14]. Osobná komunikácia.
- 2 ANTAL, J. 2005. *Protierózna ochrana pôdy*. Nitra : SPU, 2005. 79 s. ISBN 80-8069-572-5.
- 3 ATLAS KRAJINY SR. 2002. [CD-ROM]. Bratislava : Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky, 2002. ISBN 80-88833-33-7.
- 4 BAI, Z.G. – DENT, D. L. – OLSSON, L. – SCHAEPMAN, M. E. 2008. Global Assessment of Land Degradation and Improvement 1: Identification by remote sensing. In *Fao newsroom* [online]. 2008, no. 1 [cit. 2009-01-26] p.3. Dostupné na internete : <<http://www.fao.org/newsroom/en/news/2008/1000874/index.html>>.
- 5 BELICA, P. – ZÁREČZKY, J. 2009. Stav odvádzania a čistenia odpadových vôd v SR. In *Enviromagazín*. roč. 14, 2009, č 5 s 18-20.
- 6 BLAŠKOVIČOVÁ, L. et al. 2009. *Hydrologická ročenka, povrchové vody 2008*. Bratislava : SHMÚ, 2009. 217 s.
- 7 BODIŠ, D. – KULLMAN, E. 2009. Stav podzemnej vody v Slovenskej Republike. In *Enviromagazín*, roč. 14, 2009, č.5 s 12-13.
- 8 BOHDAŇ, A. 2010. *Informácia o kvalite ovzdušia a o podiele jednotlivých zdrojov na jeho znečisťovaní v Banskobystrickom kraji*. [online]. 2009 [cit. 2011-01-27]. Dostupné na internete : <<http://www.bb.kuzp.sk/dokumenty.html>>.
- 9 BOHUŠ, P. – KLINDA, J. 2010. *Environmentálna regionalizácia Slovenskej republiky*. 3. vyd. Bratislava : MŽP SR, 2010. 102 s. ISBN 978-80-88503-00-1.
- 10 GÁBRIŠ, Ľ et al. 1998. *Ochrana a tvorba životného prostredia v poľnohospodárstve*. Nitra : SPU, 1998. 461 s. ISBN 80-7137-506-3.
- 11 HALÁSZ, J. – ADAMIŠIN, P. 2007. *Environmentálne informačné systémy*. Nitra : SPU, 2007. 187 s. ISBN 978-80-8069-986-4.
- 12 HRAŠKO, J. 1996. Globálne problémy ochrany pôdy a potreba ich riešenia. In: *Ochrana pôdy, výzva pre budúcnosť*. Bratislava : VÚPOP, 1996 s. 10 – 20.
- 13 HRONEC, O. et al. 2002. *Cudzorodé látky a ich riziká (monografia)*. Košice: Harlequin quality, 2002. 198 s. ISBN 80-808824-0-69.

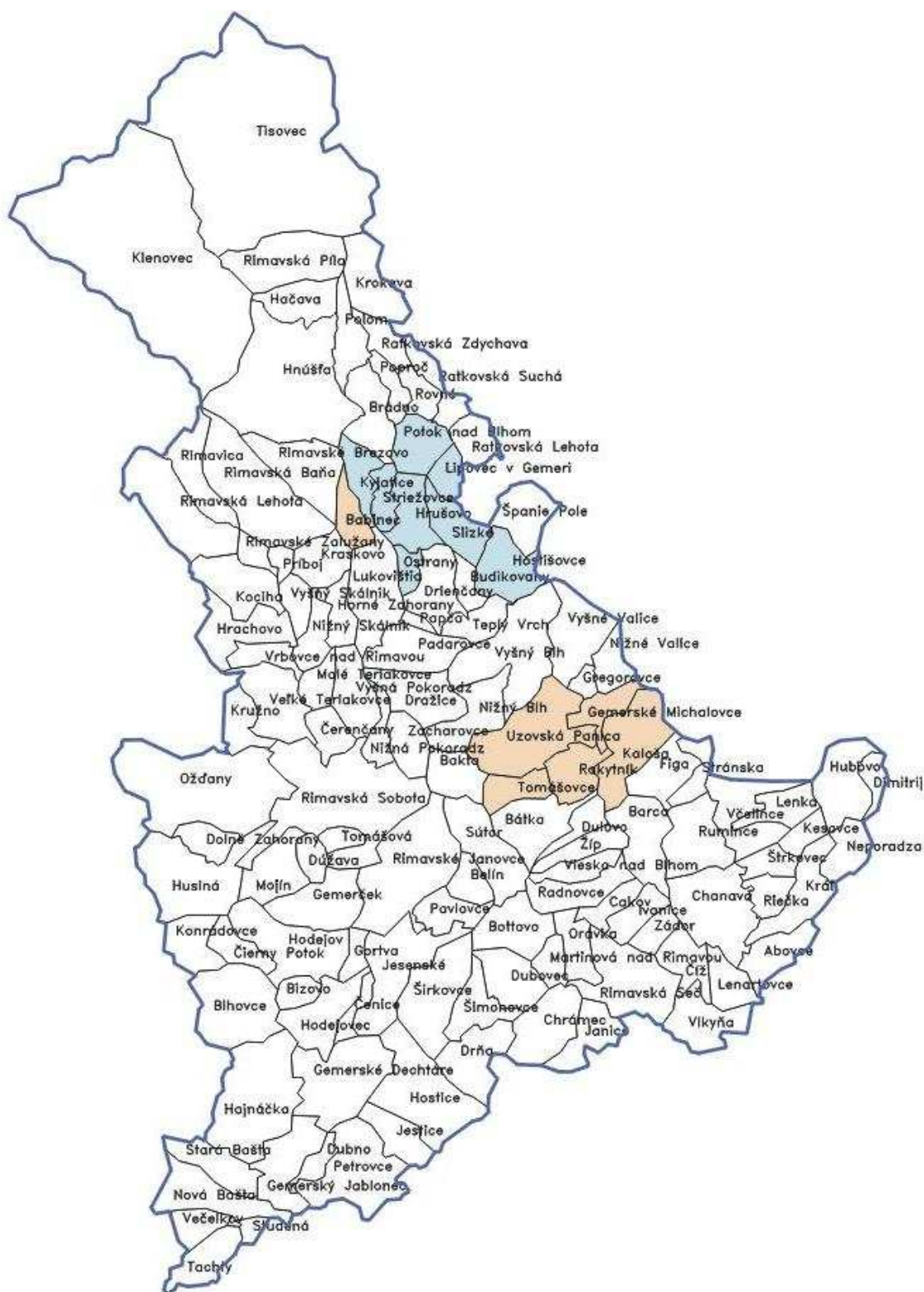
- 14 HRONEC, O. et al. 2005. *Ochrana ovzdušia a vôd*. Nitra : SPU, 2005. 170 s. ISBN 80-8069-536-9.
- 15 HRONEC, O. et al. 2010. *Kvalita zložiek životného prostredia v problémových oblastiach Slovenska*. Brno : Mendelova univerzita v Brne, 2010. 225 s. ISBN 970-80-7275-387-0.
- 16 JEDLOVSKÁ, L. 2007. Pôda. In NOSKOVIČ, J. et al.: *Ochrana a tvorba životného prostredia*. Nitra : SPU, 2007, s.17-34.
- 17 KALÚZ, K. et al. 2005. *Kvalita ovzdušia*. Nitra : SPU, 2005. 88 s. ISBN 80-8089-532-6.
- 18 KALÚZ, K. – REHÁK, Š. 2007. *Vodné hospodárstvo*. 2 vyd. - Nitra : SPU, 2007 129 s. ISBN 978-80-8069-945-1
- 19 KANIANSKA, R. - STYK, J. 2009. Erózia pôdy. In *Enviroportal* [online]. 2009 [cit. 2009-01-27]. Dostupné na internete : <http://enviroportal.sk/indikatory/detail.php?kategoria=184&id_indikator=496#3 >.
- 20 KEDER, T. 2011. Zásobovanie pitnou vodou. [elektronická pošta]. Správa pre Iveta Ragančoková. 2011-02-24. [cit. 2011-03-12]. Osobná komunikácia.
- 21 KLINDA, J. et al. 1998. *Životné prostredie Slovenskej republiky*. Bratislava : MŽP SR, 1998. 112 s. ISBN 80-88833-08-6.
- 22 KLINDA, J. – LIESKOVSKÁ, Z. et al. 2010. *Správa o stave životného prostredia Slovenskej republiky v roku 2009*. Bratislava : MŽP SR, SAŽP, 2010. 280 s. ISBN 978-80-88833-54-3.
- 23 KOREŇOVÁ, Ľ. 2009. Povrchové vody. In *Správa o stave životného prostredia podľa D-P-S-I-R štruktúry* [online]. 2009 [cit. 2010-09-06]. Dostupné na internete : <http://enviroportal.sk/dpsir/dpsir_kapitola.php?id_kap=131>.
- 24 KOTOVICOVÁ, J. et al. 2004. *Ochrana životného prostredia*. Brno : Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2004. 82 s. ISBN 80-7157-749-9.
- 25 KÚŽP BANSKÁ BYSTRICA. 2008. *Plán rozvoja verejných vodovodov pre územie Banskobystrického kraja* [online]. 2002, [cit. 2010-09-22]. Dostupné na internete : <www.bb.kuzp.sk/dokumenty/vodovod/vodovod.rtf>.
- 26 KÚŽP BANSKÁ BYSTRICA. 2009. *Plánu rozvoja verejných kanalizácií pre územie Banskobystrického kraja*. [online]. 2009, [cit. 2011-01-27]. Dostupné na internete : <<http://www.bb.kuzp.sk/dokumenty.html>>.

- 27 KÚŽP BANSKÁ BYSTRICA. 2010. *Návrh plánu rozvoja verejných kanalizácií pre územie Banskobystrického kraja*. [online]. 2010, [cit. 2011-01-28]. Dostupné na internete : <<http://www.bb.kuzp.sk/dokumenty.html>>.
- 28 ĽUPTÁKOVÁ, A. et al. 2007. *Kvalita podzemných vôd na Slovensku*. Bratislava : SHMÚ, 2007. 256 s.
- 29 MAKOVINSKÁ, J. 2009. Stav povrchových vôd Slovenska. In *Enviromagazín*, roč. 14, 2009, č.5 s 10-11.
- 30 MŽP SR. 2009. *Plán manažmentu čiastkového povodia Slanej*. [online]. 2009, [cit. 2011-02-024]. Dostupné na internete : <http://www.vuvh.sk/rsv2/index.php?option=com_content&view=article&id=79&Itemid=95&lang=sk>.
- 31 MŽP SR. 2009. *Program na zlepšenie kvality ovzdušia v oblasti riadenia kvality ovzdušia - územia miest Hnúšťa, Tisovec a miestnych častí Brádno, Hačava, Likier, Polom, Rimavské Brezovo a Rimavská Píla*. In *Enviroportal* [online]. 2009, [cit. 2011-03-08]. Dostupné na internete : <<http://enviroportal.sk/dokumenty/programy.php>>.
- 32 *Nariadenie vlády SR č. 269/2010 Z. z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na dosiahnutie dobrého stavu vôd*
- 33 *Nariadenie vlády SR č. 282/2010 Z. z., ktorým sa ustanovujú prahové hodnoty a zoznam útvarov podzemných vôd*
- 34 NOSKOVIČ, J. et al. 2007. *Ochrana a tvorba životného prostredia*. Nitra : SPU, 2007. 152 s. ISBN 978-80-8069-978-9.
- 35 ONDRIŠÍK, P. 2007. Atmosféra. In NOSKOVIČ, J. et al.: *Ochrana a tvorba životného prostredia*. Nitra : SPU, 2007, s.55-66.
- 36 PUCHEROVÁ, Z. 2005. *Monitorovanie kvality a stav životného prostredia v Slovenskej republike*. Nitra : UKF, 2005. 174 s. ISBN 80-8050-845-3.
- 37 RAPANT, S. – VRANA, K. – ČURLÍK, J. 2004. *Environmentálne riziko z kontaminácie geologických zložiek životného prostredia Slovenskej republiky*. Bratislava : Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, 2004. 80 s. ISBN 80-88974-56-9.
- 38 SAŽP. 2003. *Monitoring životného prostredia*. In *Informačný systém monitoringu životného prostredia* [online]. 2003, [cit. 2010-09-04]. Dostupné na internete: <<http://www.sazp.sk/iszp/nastroje/ism/uvodism.htm>>.

- 39 SAŽP. 2003. Správa o stave životného prostredia Banskobystrického kraja k roku 2002. In *Enviroportal* [online]. 2003, [cit. 2011-02-23]. Dostupné na internete : <<http://enviroportal.sk/spravy-zp/zoznam-sprav.php?typ=2>>.
- 40 STREĎANSKÁ, A. – BUDAJ, Š. 2006. *Bonitácia a cena pôdy*. Nitra : SPU, 2006. 186 s. ISBN 80-8069-656-X.
- 41 STREĎANSKÝ, J. 2010. *Hodnotenie kvality životného prostredia*. 2. vyd. Nitra : SPU, 2010. 168 s. ISBN 978-80-552-0423-9.
- 42 STREĎANSKÝ, J. et al. 2005. *Hodnotenie kvality životného prostredia*. Nitra : SPU, 2005. 159 s. ISBN 80-8069-625-X.
- 43 ŠKORŇA, A. 2009. Ochrana ovzdušia. In *Enviroportal* [online]. 2009, [cit. 2010-11-24]. Dostupné na internete : <http://enviroportal.sk/dpsir/dpsir_kapitola.php?id_kap=455>.
- 44 ŠPÁNIK F. – ŠIŠKA, B. 2009. *Agroklimatické hodnotenie krajiny a základy agroklimatickej rajonizácie*. 2. vyd. Nitra : SPU, 2009. 88 s. ISBN 978-80-552-0236-5.
- 45 TOBIAŠOVÁ, E. et al. 2009. *Biológia pôdy*. 2. vyd. Nitra : SPU, 2009. 123 s. ISBN 978-80-552-0178-8.
- 46 ÚGKK SR, 2011. *Štatistická ročenka o pôdnom fonde v SR*. Bratislava : ÚGKK, 2011. 128 s. ISBN 978-80-85672-94-7.
- 47 VÚPOP, 2010. *Digitálny infoservis pre regióny a samosprávy*. In *Pôdny portál* [online]. 2010, [cit. 2011-01-24]. Dostupné na internete : <<http://www.podnemapy.sk>>.
- 48 *Vyhláška Ministerstva pôdohospodárstva, životného prostredia a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky č. 360/2010 o kvalite ovzdušia*.
- 49 WITTLINGEROVÁ, Z. – JONÁŠ, F. 2002. *Ochrana životného prostredia*. 2. vyd. Praha : ČZU, 2002. 132 s. ISBN 80-213-0754-4.
- 50 *Zákon č. 137/2010 Z. z. o ovzduší*.
- 51 *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)*.
- 52 *Zákon č. 17/1992 Zb. o životnom prostredí*.
- 53 *Zákon č. 220/2004 Z. z. o ochrane a využívaní poľnohospodárskej pôdy*
- 54 ZÁVODSKÝ, D. 1998. Ochrana čistoty ovzdušia. In GÁBRIS, Ľ. et al.: *Ochrana a tvorba životného prostredia v poľnohospodárstve*. Nitra : SPU, 1998, s.239 - 242. ISBN 80-7137-506-3.

8 PRÍLOHY

Príloha A1: Mapa okresu Rimavská Sobota.



Zdroj: <http://www.geodesy.gov.sk/kataster/vkm/aktual/BB-RimavskaSobota.htm>

Príloha A2: Abecedný zoznam obcí okresu Rimavská Sobota.

Abovce	Babinec	Barca
Bátka	Belín	Blhovce
Bottovo	Budikovany	Čakov
Čerenčany	Čierny Potok	Číž
Dolné Zahorany	Dražice	Drienčany
Drňa	Dubno	Dubovec
Dulovo	Figa	Gemerček
Gemerské Dechtáre	Gemerské Michalovce	Gemerský Jablonec
Gortva	Hajnáčka	Hnúšťa
Hodejov	Hodejovec	Horné Zahorany
Hostice	Hostišovce	Hrachovo
Hrušovo	Hubovo	Husiná
Chanava	Chrámec	Ivanice
Janice	Jesenské	Jestice
Kaloša	Kesovce	Klenovec
Kociha	Konrádovce	Kráľ
Kraskovo	Krokava	Kružno
Kyjatice	Lehota nad Rimavicou	Lenartovce
Lenka	Lipovec	Lukovištia
Martinová	Neporadza	Nižný Skálnik
Nová Bašta	Orávka	Ožďany
Padarovce	Pavlovce	Petrovce
Poproč	Potok	Radnovce
Rakytník	Ratkovská Lehota	Ratkovská Suchá
Riečka	Rimavská Baňa	Rimavská Seč
Rimavská Sobota	Rimavské Brezovo	Rimavské Janovce
Rimavské Zalužany	Rovné	Rumince
Slizké	Stará Bašta	Stránska
Studená	Sútor	Šimonovce
Širkovce	Španie Pole	Štrkovec
Tachty	Teplý Vrch	Tisovec
Tomášovce	Uzovská Panica	Valice
Včelince	Večelkov	Veľké Teriakovce
Veľký Blh	Vieska nad Blhom	Vlkyňa
Vyšné Valice	Vyšný Skálnik	Zádor
Zacharovce	Žíp	

Príloha B1: Čistiareň odpadových vôd – Hnúšťa.



Zdroj: <http://www.covspol.sk/referencie/hnusta.htm>

Príloha B2: Čistiareň odpadových vôd – Rimavská Sobota.



Zdroj: <http://www.covdesign.sk/sk/sluzby/projektova-cinnost>

Príloha C1: Vodná nádrž Klenovec.



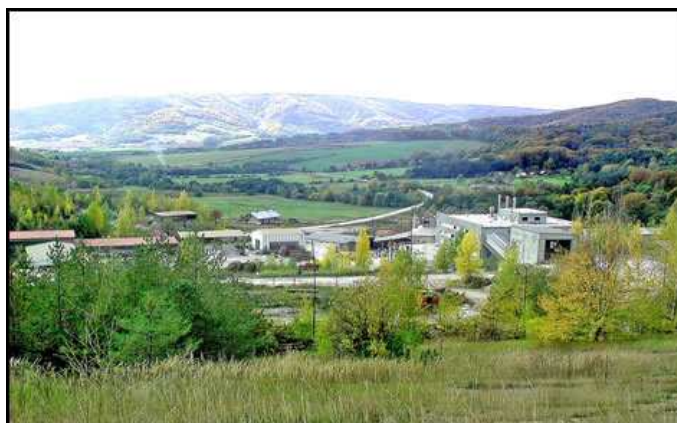
Zdroj: <http://www.turistik.sk/sk/kraje/banskobystricky-kraj/rimavska-sobota/klenovec/vodna-nadrz-klenovec>

Príloha C2: Vodná nádrž Teplý vrch.



Zdroj: <http://www.arkslovakia.euweb.cz/index.php?m=2&item=1>

Príloha D1: Výrobný areál spoločnosti GE.NE.S. a. s. neďaleko Hnúšťa.



Zdroj: <http://www.genes-as.com/slovak/firma/text0.htm>

Príloha D2: Výrobný areál spoločnosti INTOCAST Slovakia a. s v Hačave



Zdroj: <http://www.rimava.sk/spravy-z-regionu/najstarsia-magnezitarska-rotacna-pec-na-svete-funguje-v-hacave-dodnes/>

Príloha D3: Výrobný areál spoločnosti Calmit s. r. o. Závod Tisovec



Zdroj: <http://www.echoviny.sk/2010/07/23/calmit-tisovec-ponuka/>

Príloha E1: Zoznam chránených území, prírodných pamiatok a chránených stromov v okrese Rimavská Sobota.

Názov územia	Katastrálne. územie	Katégoria. ochrany	Plocha, ha	Rok vyhlásenia
HRADOVÁ	TISOVEC	NPR	127,4	1988
KÁŠTER	TISOVEC	NPR	57,7	1988
KLENOVSKÝ VEPOR	KLENOVEC Č. BALOG	NPR	24,2	1980
KURINECKÁ DUBINA	RIM.SOBOTA	NPR	5,9	1988
RAGAČ	HAJNÁČKA	NPR	9,73	1988
ŠARKANICA	TISOVEC MURÁŇ	NPR	240,41	1984
ČERTOVA DOLINA	TISOVEC	PR	49,0	1993
HAJNÁČSKÝ HRAD. VRCH	HAJNÁČKA	PR	9,71	1988
HLBOKÝ JAROK	TISOVEC	PR	34,41	1988
NAD FURMANCOM	TISOVEC	PR	2,78	1999
POKORADZKÉ JAZIERKA	V.POKORADZ DRAŽICE – N. POKORADZ	PR	15,8	1993
ROSIARKA	TISOVEC POHR.POLHORA	PR	2,5	1997
SUCHÉ DOLY	TISOVEC	PR	257,46	1983
SVETLIANSKA CERINA	VRBOVCE nad RIMAVICOU	PR	15,3	1976
TRSTIE	TISOVEC, KROKAVA, RIM.PÍLA	PR	28,71	1980
ŤAHAN	SÚTOR	PR	6,05	1997
VEREŠ	V. BLH	PR	11,02	1974
STEBLOVÁ SKALA	GEM. DECHTÁRE, HAJNÁČKA	PR	35,42	2000
KLENOVSKÉ BLATÁ	KLENOVEC, Č. BALOG	PR	0,36	1998
OSTRÁ SKALA	HAJNÁČKA	PR	17,79	2001
POHANSKÝ HRAD	HAJNÁČKA, ST. BAŠTA ŠURICE	PR	222,54	2000
VN GEM. JABLONEC	PETROVCE, DUBNO GEM. JABLONEC	PR	32,029	2000
KOSTNÁ DOLINA	HAJNÁČKA	NPP	4,92	1984
DRIENČANSKÁ JASKYŇA	DRIENČANY	PP		1979
JALOVSKÉ VRSTVY	DRŇA	PP	1,7	1988
ZABODA	HAJNÁČKA	PP	20,72	1999
ALÚVIUM BLHU	HRUŠOVO	CHA	2,7909	1991
FENEK	PETROVCE	CHA	9,6815	1993
HIKÓRIOVÝ PORAST	TEPLÝ VRCH	CHA	52,05	1965
MARTINOVSKÁ NÁDRŽ	MARTINOVÁ	CHA	14,5508	1988
TUNEL POD DIELIKOM	MURÁŇ TISOVEC	CHA		1997
VACHTOVÉ JAZIERKO	TISOVEC	CHA	0,6753	1997
VINOHRADY	CHRÁMEC	CHA	35,78	1999
GINKO	RIM. SOBOTA	CHS		1996
KATALPA	HNÚŠŤA	CHS		1996
SEKVOJOVEC OBROVSKÝ	TISOVEC	CHS		1996

Zdroj: Správa o stave životného prostredia Banskobystrického kraja k roku 2002.