

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

2125110

**NÁVRH OPATRENÍ ZAMERANÝCH NA ZLEPŠENIE
KVALITY ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA V LOKALITE
SKALICA**

2011

Bc. Michaela Váňová

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

2125110

**NÁVRH OPATRENÍ ZAMERANÝCH NA ZLEPŠENIE
KVALITY ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA V LOKALITE
SKALICA**

Diplomová práca

Študijný program:	Krajinné inžinierstvo
Študijný odbor:	4127800 Krajinárstvo
Školiace pracovisko:	KKPPÚ
Školiteľ:	doc. Ing. Lucia Tátošová, PhD.

Nitra 2011

Bc. Michaela Váňová

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

ZADANIE ZÁVEREČNEJ PRÁCE

Názov záverečnej práce: Návrh opatrení zameraných na zlepšenie kvality
životného prostredia v lokalite Skalica

Označenie záverečnej práce: diplomová práca

Jazyk, v ktorom sa práca vypracuje: slovenský

Študent: Bc. Michaela Váňová

Študijný program: Krajinné inžinierstvo

Študijný odbor: 4127800 Krajinárstvo

Školiace pracovisko: KKPPÚ

Školiteľ: doc. Ing. Lucia Tátošová, PhD.

Vedúci školiaceho pracoviska: doc. Ing. Lucia Tátošová, PhD.

Dátum schválenia:

.....

podpis vedúceho školiaceho pracoviska

Čestné vyhlásenie

Podpísaná Bc. Michaela Váňová vyhlasujem, že som diplomovú prácu na tému „Návrh opatrení zameraných na zlepšenie kvality životného prostredia v lokalite Skalica“ vypracovala samostatne s použitím uvedenej literatúry.

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

V Nitre 15. mája 2011

Bc. Michaela Váňová

Pod'akovanie

Na úvod si dovoľujem poďakovať vedúcemu diplomovej práce doc. Ing. Lucii Tátošovej, PhD. za cenné rady a odbornú pomoc pri spracovaní danej problematiky v diplomovej práci. Ďalej chcem poďakovať tým, ktorí mi poskytli údaje, materiál a podklady uvedené v diplomovej práci. A v neposlednom rade ďakujem svojim rodičom, ktorí mi umožnili vysokoškolské štúdium.

V Nitre 15. mája 2011

Bc. Michaela Váňová

Abstrakt (v štátnom jazyku)

Kvalita životného prostredia je jednou zo základných podmienok existencie života na Zemi.

Na zníženie negatívnych vplyvov znečistených území na zdravie ľudí a ostatných zložiek životného prostredia je v súčasnosti vyvinuté veľké množstvo sanačných metód. Týmito metódami sa zo životného prostredia odstraňujú znečisťujúce látky alebo riziko vyplývajúce zo znečistenia sa znižuje na akceptovateľnú úroveň (sanačný limit). Výskum a vývoj sanačných nápravných metód umožňujúcich dosiahnutie prijateľných výsledkov sanácií v čo najkratšom čase a za primerané náklady je predmetom mnohých prác.

Cieľom diplomovej práce je návrh riešenia divokých skládok v lokalite Skalica. Nutný je prieskum terénu a lokalizácia skládok na danom území, zistenie a opísanie škodlivosti jednotlivých druhov odpadu a nakoniec návrh opatrení zameraných na zlepšenie kvality životného prostredia.

V predkladanej práci je uvedených osem divokých skládok, ktoré sa nachádzajú v katastrálnom území mesta Skalica a návrhy opatrení zamerané na zníženie zaťaženia životného prostredia týmito divokými skládkami.

Kľúčové slová: životné prostredie, nápravné opatrenia, divoké skládky

Abstrakt (v cudzom jazyku)

Quality of environment is one of the fundamental prerequisites for the existence of life on Earth.

There have been a huge amount of sanitation methods developed in the recent years in order to mitigate the negative effects of polluted areas on health of man and of other elements of the environment. By those methods polluting agents are being eliminated from the environment or the risks resulting from pollution are being decreased to an acceptable level (sanitation limit). Research and development of restorative sanitation methods that provide for reaching plausible sanitation results in the shortest time possible and for adequate costs has been the subject of many theses.

The aim of this thesis is to suggest a solution for the illegal landfill problem in the Skalica region. A ground survey and localisation of illegal landfills in respective areas will be necessary, as well as the description of harmfulness of particular types of

waste. Finally a proposal for measures aimed at improvement of environmental quality will be needed.

The submitted work deals with eight illegal landfills located in the cadastral area of the town of Skalica and offers proposals for measures to mitigate the burdening of the environment by these landfills.

Keywords: environment, restorative measures, illegal landfills.

Obsah

Obsah	6
Zoznam skratiek a značiek.....	8
Úvod	10
1 Súčasný stav riešenej problematiky doma a v zahraničí.....	12
1.1 Životné prostredie.....	12
1.2 Stav životného prostredia	13
1.2.1 Globálne ekologické problémy	15
1.3 Základné zložky životného prostredia	16
1.3.1 Hydrosféra.....	17
1.3.1.1 Ukazovatele kvality pitnej vody	17
1.3.1.2 Znečistenie zdrojov sladkej vody	18
1.3.1.3 Ohrozenie vody skládkami odpadov	21
1.3.1.4 Rozdelenie nápravných metód	21
1.3.1.5 Nápravné metódy – in situ	22
1.3.1.6 Nápravné metódy – ex situ	23
1.3.2 Atmosféra.....	26
1.3.2.1 Znečisťovanie a znečistenie ovzdušia	27
1.3.2.2 Zdroje znečisťovania ovzdušia.....	29
1.3.2.3 Ohrozenie ovzdušia skládkami odpadov	29
1.3.2.4 Zlepšovanie kvality ovzdušia	29
1.3.2.5 Procesy samočistenia atmosféry.....	30
1.3.2.6 Zariadenia na čistenie ovzdušia.....	31
1.3.3 Pedosféra.....	34
1.3.3.1 Význam a funkcie pôdy.....	36
1.3.3.2 Úrodnosť pôdy.....	38
1.3.3.3 Degradácia pôdy	38
1.3.3.4 Znečisťovanie pôdy	40
1.3.3.5 Ohrozenie pôdy skládkami odpadov	41
1.3.3.6 Rekultivácia pôd poškodených eróziou.....	42
1.3.3.7 Čistenie pôdy	42
1.3.3.8 Nápravné metódy – in situ.....	43

1.3.3.9	Nápravné metódy – ex situ	44
1.3.4	Biosféra	47
1.3.4.1	Biosféra a jej zákonitosti	48
1.3.4.2	Hranice biosféry	50
1.3.4.3	Biosféra a činnosť človeka	51
1.3.4.4	Ohrozenie fauny a flóry skládkami odpadov.....	53
1.3.4.5	Ochrana biosféry	54
2	Cieľ práce.....	57
3	Metodika práce.....	58
3.1	Charakteristika územia	58
3.1.1	Vymedzenie územia	58
3.1.2	Prírodné podmienky	58
3.1.2.1	Geologické pomery	58
3.1.2.2	Geomorfologické pomery.....	59
3.1.2.3	Klimatické pomery	61
3.1.2.4	Hydrologické pomery.....	63
3.1.2.5	Pedologické pomery	65
3.1.2.6	Flóra.....	65
3.1.2.7	Fauna	68
3.1.3	Chránené územia.....	71
3.1.3.1	Veľkoplošné chránené územia	71
3.1.3.2	Maloplošné chránené územia	72
3.2	Skládky a životné prostredie	73
3.2.1	Skládkam odpadov v Skalici.....	74
3.2.2	Škodlivé vplyvy divokých skládok v Skalici.....	74
3.3	Postup prác	78
4	Výsledky práce a diskusia	79
4.1	Zmapované čierne skládky	79
5	Návrh na využitie výsledkov	89
6	Záver	90
7	Zoznam použitej literatúry	91
Prílohy	95

Zoznam skratiek a značiek

Agenda 2000	dokument obracajúci sa na vlády v záujme ochrany ovzdušia, vodných zdrojov, lesov, biodiverzity, ďalších prírodných zdrojov
A _r	argón
A _s	arzén
B	bór
C	uhlík
Ca	vápnik
Cd	kadmium
CH ₄	metán
Co	kobalt
CO	oxid uhoľnatý
CO ₂	oxid uhličitý
Cr	chróm
Cs	céziu
Cu	meď
EECONET	Európska ekologická sieť
F	fluór
FAO	Organizácia pre výživu a poľnohospodárstvo OSN
HCl	chlorovodík
Hg	ortuť
HF	fluorovodík
H ₂ S	sulfán
I	jód
IUCN	Medzinárodná únia pre ochranu prírody a prírodných zdrojov
K	draslík
Kr	kryptón
Mg	horčík
Mn	mangán
Mo	molybdén

N	dusík
Na	sodík
Ne	neón
NECONET	Národná ekologická sieť
Ni	nikel
NR SR	Národná rada Slovenskej republiky
O ₂	kyslík
O ₃	ozón
OSN	Organizácia spojených národov
P	fosfor
Pb	olovo
S	síra
Sb	antimón
SO ₂	oxid siričitý
Sr	stroncium
SR	Slovenská republika
U	urán
UNEP	Environmentálny program OSN
UNDP	Svetová agentúra pre rozvoj
V	vanád
WWF	Svetová nadácia pre prírodu
Xe	xenón
Z. z.	zbierka zákonov
Zn	zinok
Zr	zirkónium

Úvod

V dôsledku veľkého pokroku v priemysle, poľnohospodárstve, v medicíne a v technológii produkujeme stále nové druhy odpadu. Rôzne kvapaliny, plyny, odpadky z domácností, kanalizačné splašky – to všetko sústavne prispieva k znečisťovaniu životného prostredia. Preto je na niektorých miestach úroveň znečistenia už príliš vysoká. V ekologicky rovnovážnom životnom prostredí odpad zhnije a pri tom vzniknú užitočné materiály. Napríklad zo spadnutého listu vzniká prírodný kompost, ktorý obohacuje zem v miestach, kde rastliny odčerpali živiny. Hmyz a menšie organizmy rozkladajú zvierací trus, pričom sa uvoľňujú dôležité zložky späť do ovzdušia i do pôdy. Modelom moderného života by malo byť také životné prostredie, v ktorom sa bude dobre dariť všetkým životným formám. Pokiaľ chceme žiť v zdravom svete, musíme minimalizovať účinky odpadu, ktoré naša spoločnosť v súčasnosti vyprodukuje. Keď aj naďalej bude odpad v našom životnom prostredí dominovať, je prirodzená rovnováha stratená a vzniká nerovnováha, ktorá môže mať katastrofické účinky - na život ľudí, zvierat, vegetácie...

Naše životné prostredie je už tak zamorené, že je veľmi zložitú toto znečistenie bezpečne odstrániť. Štáty preto vydávajú rôzne zákony na ochranu životného prostredia, aby znečisťovanie nepokračovalo.

Stav ohrozenia je výsledkom nedokonalého poznania základných zákonov prírodného prostredia a tým, že negatíva aktivít sa prejavujú vo väčšine prípadov až oneskorene. Zvyšovanie poznatkov prírodných zákonitostí, ako tiež potreba vykonávania nápravy stavu poškodení a zabezpečení ochrany a starostlivosti o životné prostredie vyvoláva potrebu aplikácie poznatkov do procesu výchovy odborníkov, a tým zabezpečiť rozvoj spoločnosti pri zachovaní zdravých životných podmienok.

Rozsiahle plochy zeme zaberajú dnes skládky odpadu, ktorý ľudia svojou činnosťou denne vyprodukovujú. Niektorý dokonca odhadzujú odpadky priamo do riek alebo na ulicu. Nebezpečný priemyselný odpad je ako hlušina, ktorá zostáva po vyťažnom uhlí, ale tiež sa vyváža na obrovské skládky. Niektoré druhy odpadu sú jedovaté a preto sa zakopávajú. Toto však nie je vždy bezpečné pretože jedovaté látky môžu presakovať cez podzemné vody. Znečistená voda môže rýchlo presiaknuť na veľmi veľké územie. Priemyselné chemikálie pesticídy a hnojivá používané

v poľnohospodárstve sa splavujú do riek. Na niektorých miestach sa vypúšťajú do vody kanalizačné splašky, čo spôsobuje mnohé ochorenia ľudí aj zvierat.

V plnej miere si musíme uvedomiť závislosť vývoja spoločnosti od udržania rovnováhy celej ekologickej sústavy života na Zemi. Objavujeme prísnu zákonitosť vzájomnej závislosti sústavy spoločenskej výroby a životného prostredia. To si vyžaduje najmä preorientovanie na také formy činnosti a zasahovania do prírody, ktoré zohľadňujú požiadavku neutralizácie výrobného a spotrebného odpadu.

1 Súčasný stav riešenej problematiky doma a v zahraničí

1.1 Životné prostredie

Životné prostredie je nevyhnutnou podmienkou našej existencie a prežitia. Je to jediné prostredie pre život, ktoré máme. Logickou nevyhnutnosťou teda je chrániť ho a zveľaďovať. (<http://www.dbbs.biz/sk>, 2010)

Podľa zákona NR SR č. 17/ 1992 Zb. z. životné prostredie je všetko, čo vytvára prirodzené podmienky existencie organizmov vrátane človeka a je predpokladom ich ďalšieho vývoja.

Ekologické nahliadanie na svet, ekologické myslenie a ekologické aktivity sa začali v druhej polovici 20. storočia premieňať na východiskovú bázu hľadania vedecky zdôvodnených odpovedí na otázky budúcnosti ľudstva. Poznanie prostredia, v ktorom žijeme, jeho dlhodobých zmien, vyvolalo vznik všeľudskej úlohy vytvoriť podmienky na trvalé udržanie života. Životné prostredie je predmetom úlohy trvalého prežitia. Úloha prežitia je dlhodobo hlavnou jednotiacou civilizačnou stratégiou ľudstva na začiatku dvadsiateho storočia. Termín „prostredie“ sa objavil v prírodovedeckých kruhoch začiatkom 20. storočia. Prostredie, v ktorom sa odohráva život sa označuje ako životné prostredie. (VINCÚR, 2007)

Životné prostredie (habitant) je miesto, v ktorom sa realizuje pôsobenie všetkých vonkajších aj vnútorných činiteľov v takej miere, ktorá umožňuje živému organizmu (jedincovi, populácii) toho istého druhu v tomto prostredí žiť, vyvíjať a rozmnožovať sa. (STREĎANSKÝ, 2005)

Životné prostredie je zložitou sieťou, sústavou vonkajších činiteľov, ktoré umožňujú jestvovanie rastlinných a živočíšnych organizmov a ktoré sa zároveň mení, dotvára ich pôsobením. Nie je teda len nevýznamným doplnkom, voľným obalom biologického života a oblasti spoločenského života, ale ich najhlbšou podmienkou, ktoré sa podieľa na zrode života, jeho vývoji, na jeho individuálnom ukončení a generačnej reprodukcii. Zmeny životného prostredia sa odrážajú v zhoršovaní,

zachovávaní alebo zlepšovaní životných prejavov organizmov. Rôznosť foriem života a ich nadväznosti umožňuje rozlíšiť viaceré rozsahy životného prostredia. Môžu nimi byť nasledovné štyri rozsahy životného prostredia a ich odlišné obsahy:

- a) Najužším je prostredie života všetkých organizmov, ktoré tvoria len neorganické objekty, ich sústavy, a to v rozsahu všetkej univerzálnej skutočnosti,
- b) Širším je prostredie časti organizmov (napríklad živočíchov), ktoré tvoria popri neorganických objektoch aj ostatné organizmy (napríklad rastliny),
- c) Ešte širším je životné prostredie celého ľudského spoločenstva, ktoré tvorí celá neorganická skutočnosť a celá mimoludská organická spoločnosť,
- d) Najširším je prostredie časti ľudského spoločenstva, ktoré je popri neorganickej skutočnosti a mimoludskej organickej skutočnosti tvorené aj ostatnou časťou ľudskej spoločnosti.

Životné prostredie ľudí tak obsahuje zložku, ktoré predstavuje neorganickú skutočnosť, tiež mimoludská biologická skutočnosť, ako aj časť ľudskej spoločnosti.

Životným prostredím ľudí je všetko čo ich obklopuje, a tak priamo či sprostredkovane utvára podmienky ich jestvovania. (VINCÚR, 2007)

1. 2 Stav životného prostredia

V našom storočí mnohé problémy už nestačí riešiť iba v rámci jednej krajiny, ale musia sa stať záležitosťou celej planéty. Medzi takéto problémy patrí aj vzájomný vzťah človeka a prírody. (KAPICA, 1978)

KAPICA vymedzil tri základné aspekty problému človek a príroda: po prvé *technicko-ekonomický*, súvisiaci so stúpajúcim využívaním prírodných zdrojov, po druhé *ekologický*, súvisiaci so znečisťovaním životného prostredia a narúšaním biologickej rovnováhy, po tretie *sociálno-ekologický*. Tieto problémy sa musia riešiť spoločným úsilím všetkých krajín, celého ľudstva.

Koncom šesťdesiatych rokov 20. storočia, ktoré boli vrcholom závrtných úspechov vedy a techniky, keď človek začal ovládať atómovú energiu, naučil sa získavať nové materiály, objavil genetický kód, uskutočnili sa prvé lety do kozmického

priestoru a vypustil prvé prístroje k planétam slnečnej sústavy, všeobecnú pozornosť upútal problém životného prostredia.

Zo všetkých strán prichádzajú znepokojujúce správy o tom, že najväčšie prírodné hodnoty - vzdušný kyslík, sladkovodné zdroje i vody svetových morí, teplotný režim Zeme, mnohotvárna flóra i fauna - sú ohrozené, že súčasná výroba sa tesne priblížila k hranici, za ktorou sa začína rozklad podmienok existencie človeka na Zemi a niekde už túto hranicu dokonca prekročila. Rozvoj priemyslu, rast miest a čoraz výkonnejšie dopravné prostriedky sú pre životné prostredie stále väčšou záťažou. (KAPICA, 1978)

Význam týchto procesov sa bude dať zhodnotiť až po mnohých rokoch. Už dnes však vidíme, ako ľudstvo začalo zasahovať hlboko do vývoja života na zemi pričom výrazne zhoršuje podmienky vlastnej existencie.

V roku 1972 bola počítačovo spracovaná prvá správa pre Rímsky klub (združenie ekonómov, ekologov a politikov založené talianskym priemyselníkom A. Pecceim) nazvaná Limity rastu. Správa porovnáva rast ľudskej populácie, priemyselný kapitál, produkciu potravín, spotrebu surovín a rast znečistenia. Upozorňuje, že ak nedôjde k zmene nastúpených smerov (trendov) vývoja spoločnosti, v priebehu nasledujúcich sto rokov ľudstvo narazí na hranice rastu, v dôsledku čoho nastane pomerne náhly a nekontrolovateľný pokles populácie i výroby (hladomory, šírenie chorôb atď.). Bola vyslovená myšlienka ďalšieho nulového rastu, ktorá je však neuskutočniteľná. Nemožno požadovať od menej rozvinutých krajín, aby sa prestali snažiť o rozvoj, ktorý by aspoň zmiernil veľkú biedu, nie je možné zastaviť vývoj. (KVASNIČKOVÁ, 2002)

V tom istom roku (1972) vyšla pod názvom Naša spoločná budúcnosť doposiaľ najvýznamnejšia správa, ktorá sa zaujíma o environmentálne a ekologické problémy. Bola to správa OSN spracovaná početným tímom vedcov, ekonómov a politikov z celého sveta pod vedením nórskej predsedníčky vlády G. H. Brundtlandovej. (KVASNIČKOVÁ, 2002)

V správe sa zdôrazňuje, že planétu Zem nevyhnutne treba chápať ako spoločný priestor pre všetkých ľudí, v ktorom všetci spoločne zodpovedajú za ďalší vývoj ľudskej

civilizácie. V prostredí je pritom nevyhnutné robiť tak, aby sa pri využívaní prírodných zdrojov rešpektovali ekologické zákonitosti a rovnaké práva všetkých štátov a národov. V správe sa zdôrazňuje všestranná spolupráca v danej oblasti a je vyjadrená myšlienka trvalo udržateľného rozvoja.

Dvadsať rokov po Štokholmskej konferencii sa v roku 1992 v Rio de Janeiro v Brazílii uskutočnila dosiaľ najvýznamnejšia konferencia OSN - Summit Zeme, na ktorej sa zišli významní predstavitelia 178 štátov z celého sveta. Na konferencii bolo podpísaných 5 základných dokumentov:

- Dohoda o zmenách klímy
- Dohoda o biologickej diverzite (rozmanitosti)
- Deklarácia o životnom prostredí
- Zásady obhospodarovania lesov a Agenda 2000 (dokument obracajúci sa na vlády a mimovládne organizácie v záujme ochrany ovzdušia, vodných zdrojov, lesov, biodiverzity, ďalších prírodných zdrojov, boja spúšťou, obmedzovanie toxických chemikálií a rádioaktívnych látok aj v záujme rozvoja poľnohospodárstva a obnovy vidieka). Bola ustanovená svetová agentúra pre rozvoj – UNDP. (KVASNIČKOVÁ, 2002)

1. 2. 1 Globálne ekologické problémy

KVASNIČKOVÁ napísala, že rýchly rast ľudskej populácie a hlboké sociálnoekonomické rozdiely sú úzko spojené s globálnymi ekologickými a environmentálnymi problémami. Za najväčšie z nich sa v súčasnosti považujú:

-základné zmeny v biosfére,

- narušenie klímy skleníkovým efektom,
- narúšanie globálnych biogeochemických cyklov znečisťovaním atmosféry a hydrosféry a ďalším rozširovaním rôznych látok, najmä toxických,
- ohrozovanie veľkých biotopov, najmä tropických dažďových pralesov a oceánov, ktoré významne ovplyvňujú svetovú klímu,

-ohrozovanie rozmanitosti života na Zemi,

- rýchle vymieranie mnohých druhov organizmov najme v dôsledku zmeny podmienok v ich prostredí,
 - ničenie prírodných ekosystémov vysúšaním, stavebnou činnosťou, ťažbou dreva atď.,
 - zmenami genetického základu organizmov napr. šľachtením, mutáciami atď.,
- nedostatok prírodných zdrojov,*
- nedostatok a ohrozovanie zdrojov pitnej vody,
 - znižovanie rozlohy a úrodnosti obrábateľnej pôdy,
 - nadmerné vyčerpávanie živej prírody- obnoviteľných prírodných zdrojov lovom, rybolovom atď.,
- priame ohrozovanie zdravia ľudí,*
- mnoho negatívnych chemických, fyzikálnych a biologických javov v prostredí – hluk, žiarenie, toxické látky, šírenie pôvodcov rôznych chorôb,
 - zdravotne nevyhovujúca voda využívaná ako pitná, najmä v rozvojových krajinách,
 - ekologické katastrofy prírodného i antropogénneho pôvodu,
 - povodne, smršte, priemyselné havárie spojené s únikom toxických látok atď.

Znečisťovanie životného prostredia je už naliehavým problémom. Jednotlivé globálne ekologické problémy sú výsledkom problémov životného prostredia, ktoré vznikajú v jednotlivých miestach pôsobením ľudí, podnikov, havárií atď. Znamená to, že každý jeden človek na tejto planéte je zodpovedný za podmienky života v celej biosfére, a naopak treba myslieť na to, že ohrozovanie podmienok života v biosfére sa dotýka každého človeka.

Život v prírode závisí od neživých (abiotických) podmienok života, píše KVASNIČKOVÁ, ktoré vytvárajú zemské sféry a ich vzťahy.

Človek v súčasnosti už výrazne zasahuje do kolobehu základných biochemických cyklov v biosfére a spôsobuje hromadenie mnohých toxických látok. Tým mení podmienky a ohrozuje nielen zdravie ľudí, ale aj život vôbec. Mnohé problémy sa prejavujú v atmosfére, hydrosfére aj pedosfére.

Riešenie ochrany ovzdušia, vôd a pôdy je predovšetkým vecou jednotlivých krajín. Závisí od možností využívať technické zariadenia, ktoré obmedzujú znečisťovanie životného prostredia a šetria prírodné zdroje. Veľké rozdiely súvisia s celkovými ekonomickými rozdielmi medzi priemyselne rozvinutými a rozvojovými štátmi. (KVASNIČKOVÁ, 2002)

1. 3 Základné zložky životného prostredia

Základné zložky životného prostredia: ovzdušie, voda, horniny, pôda a organizmy sú dnes výrazne poškodené, pričom sa narúšajú samoregulačné a reprodukčné mechanizmy ako aj ekologická stabilita celej biosféry.

1. 3. 1 Hydrosféra

Voda, ktorá má chemický vzorec H_2O je chemická zlúčenina vodíka a kyslíka. Je jednou zo základných podmienok života na Zemi. Za normálnej teploty a tlaku je to číra kvapalina bez farby, chuti a zápachu. V prírode sa vyskytuje v troch skupenstvách:

- v pevnom – sneh a ľad,
- v kvapalnom – voda,
- v plynnom – vodná para.

Je najrozšírenejšou látkou na Zemi. Je podstatnou zložkou biosféry a má popri pôde prvoradý význam pre zabezpečenie výživy ľudstva. Je základnou zložkou biomasy, hlavným prostriedkom pre transport živín, pre ich prijímanie a vylučovanie. Pre rastliny je významné nielen jej celkové množstvo za rok, ale tiež výskyt a rozdelenie vo vegetačnom období vzhľadom na ich rastové fázy. Pre mnohé živočíchy je voda priamo životným prostredím. (<http://sk.wikipedia.org>, 2011)

V reprodukčnom procese nedochádza k jej fyzickej spotrebe, ale tzv. spotrebe ekonomickej (zmena vlastnosti: chemické zloženie, farba, teplota, pH a pod.). Pre ľudskú spoločnosť plní voda tieto základné funkcie:

- a) *biologická* – základná zložka biomasy,
- b) *zdravotná* – potrava, osobná hygiena,
- c) *environmentálna*,
- d) *kultúrna, estetická a rekreačná* – dizajn krajiny, napr. vodné plochy,
- e) *technologická* – chladiace médium, nositeľ energetického potenciálu, pre poľnohospodárstvo, priemysel, atď.,
- f) *dopravná*,
- g) *politická a vojensko-strategická*,
- h) *odpadové prostredie* (recipient) atď. (STREĎANSKÝ, 2005)

1. 3. 1. 1 Ukazovatele kvality pitnej vody

a) mikrobiologické ukazovatele (E. coli, Enterokoky, koliformné baktérie):

- indikátor fekálneho znečistenia

- indikátory obecnej kontaminácie

Limitné hodnoty pre pitnú vodu = 0

b) biologické ukazovatele (živé organizmy, abiosestón, mikromycéty):

Limitné hodnoty pre pitnú vodu - živé organizmy, mikromycéty = 0 jedincov/ml,
abiosestón = 10 % pokrytia zorného poľa

c) fyzikálno-chemické ukazovatele:

- *reakcia vody – pH* - číselné vyjadrenie kyslosti ($\text{pH} < 7$) alebo zásaditosti ($\text{pH} > 7$) vody,
neutrálne pH je 7;

Limitná hodnota pre pitnú vodu je 6,5 - 8

- *dusičnany (NO_3)* - vplyvom hnojenia liadkovými hnojivami, únikom odpad. vôd zo
žump, organických hnojív – hrozba studní a vrtov;

- môžu sa v tráviacom trakte premieňať na karcinogénne nitrosamíny;

Limitná hodnota pre pitnú vodu je 50 mg/l, u kojencov 15 mg/l (nie sú schopní rozkladať
methemoglobín. Vysoká hladina methemoglobínu spôsobuje tzv. zmodrenie tela
u kojencov (príznak neokysličenej krvi) a možné udusenie)

- *železo (Fe), mangán (Mn)* - ťažké kovy - príčina zákalu;

- pôvod prirodzený/umelý (produkt korózie);

- kovová chuť a zápach, problémy pri praní, usadeniny hrdze;

Limitná hodnota pre pitnú vodu pre železo je 0,2 mg/l, mangán 0,05 mg/l.
(www.ruvzsk.sk, 2008)

Kontrolu kvality pitnej vody zabezpečujú:

- regionálne úrady verejného zdravotníctva
- hydroanalytické laboratóriá výrobcov vody – prevádzkovateľov vodovodov
a regionálne úrady verejného zdravotníctva
- Národné referenčné laboratórium pre oblasť vôd SR,

Pri prekročení limitu sledovaných ukazovateľov je prevádzkovateľ vodovodu povinný
vzorku zopakovať, neodkladne vykonať nápravné opatrenia pre zlepšenie kvality vody.

(<http://www.ruvzmartin.sk>, 2006)

1. 3. 1. 2 Znečistenie zdrojov sladkej vody

Za znečistenú je považovaná taká voda, ktorá nie je vhodná na daný účel a pred použitím musí byť upravovaná. Medzi najväčšie zdroje znečisťovania patrí výroba celulózy a papiera, spracovanie ropy (ropné uhľovodíky spôsobujú pachové a chuťové závady vôd). Veľké množstvá škodlivín spôsobujú znečistenie vôd, pri ktorom podstatnú časť tvoria odpadové vody a odpadové látky:

- *fyzikálnej* – ktoré zapríčiňujú nerozpustné prímеси organického alebo anorganického pôvodu. Toto znečistenie sa v podzemných vodách väčšinou nevyskytuje,
- *chemickej* – prímеси tuhého, kvapalného alebo plynného skupenstva sú vo vode rozpustné. Sú to predovšetkým dusičnany, kyseliny, chloridy, sírany, soli ťažkých kovov, fenoly a iné. Z plynných látok sa vo vode vyskytuje napr. CO₂, H₂S a iné. Chemické znečistenie býva výraznejšie a nebezpečnejšie,
- *biologickej* – rôzne druhy organizmov a ich metabolity (H₂S, CH₄ a pod.). Najnebezpečnejšie sú choroboplodné mikroorganizmy. Osobitnú pozornosť si vyžadujú rádioaktívne látky, ktoré majú veľmi nebezpečné účinky na organizmy.

Podľa pôvodu možno znečisťovanie deliť na:

- a) prírodné
- b) antropogénne

Podľa charakteru pôsobenia:

- a) bodové – napr. odpadové vody vypúšťané priamo do recipientu (priemyselné podniky, mestská kanalizácia). Pri tomto type zdrojov je známy pôvodca, množstvo a skladba znečisťujúcich látok a teoreticky ľahšia eliminácia,
- b) plošné – napr. skládky, odkaliská, poľnohospodárske pozemky, splachy zo spevnených plôch atď. (STREĎANSKÝ, 2005)

Znečistenie podzemných vôd:

je spôsobené predovšetkým od znečistenia prírodného prostredia, t.j. od pôdy, hornín, povrchových vôd, vzduchu, nakladania s látkami škodiacimi vodám ale i od zrážok.

Hlavné spôsoby znečisťovania podzemných vôd:

- úniky odpadových vôd z kanalizácie, žump a čistiarenských objektov,

- vypúšťanie odpadových vôd do horninového prostredia (dochádza k prenikaniu chemických zlúčenín do podložia, ktoré môžu meniť jeho chemické a fyzikálne vlastnosti, výsledkom vzájomných chemických reakcií môžu byť rôzne veľmi nebezpečné zlúčeniny ohrozujúce zdravie človeka),
- prevádzkové, havarijné a rôzne iné úniky škodlivých látok pri výdaji, manipulácii, skladovaní a použití. Patria sem netesnosti a poruchy na produktovodoch a skladovacích objektoch,
- priesaky z nedostatočne zabezpečených skládok komunálnych a priemyselných odpadov, odkalísk, skladov hnojív a chemických látok na ochranu rastlín a ďalších rozmanitých látok,
- úniky kvapalných odpadov z nezabezpečených objektov poľnohospodárskej výroby (silážne žľaby, skladovacie objekty hnojovice a organických hnojív),
- splachy a priesaky z poľnohospodársky obrábaných plôch s vyššou alebo nevhodnou aplikáciou priemyselných a živočíšnych hnojív a s použitím chemických prostriedkov na ochranu rastlín,
- úniky roztokov používaných pri ťažbe, prieskume a iných činnostiach,
- vymývanie látok z pôdy a hornín,
- infiltrácia znečistených zrážkových vôd,
- infiltrácia znečistených povrchových vôd.

Znečisťovanie povrchových vôd:

je spôsobené veľkým množstvom škodlivín, pričom podstatnú časť tvoria odpadové vody a odpadové látky. Vodné toky sú znečisťované rozdielne, pretože každé povodie je charakterizované vždy inou špecifickou antropogénnou činnosťou. Vodu môžeme považovať za znečistenú, ak nie je vhodná na určitý účel v danom stave a pred použitím sa musí upravovať. Veľkú pozornosť pri posudzovaní čistoty povrchových vôd je potrebné venovať hygienickým aspektom, pretože väčšinou odpadové vody a odpady obsahujú veľké množstvá patogénnych zárodkov. Tým vzniká ohrozenie zdravia ľudí i vodných organizmov.

Čistotu povrchových vôd ovplyvňujú predovšetkým tieto druhy škodlivín:

- prvky spôsobujúce eutrofizáciu, t.j. bionutrienty,
- biologicky ťažko rozložiteľné a rezistentné organické látky,
- anorganické soli,
- toxické látky,

- látky uhľovodíkového typu,
- biologicky rozložiteľné látky a nerozpustné látky,
- rádioaktívne odpadové vody. (STREĎANSKÝ, 2005)

1. 3. 1. 3 Ohrozenie vody skládkami odpadov

Voda je na skládke odpadu významným činiteľom. Vytvára prostredie na skládke, rozpúšťa chemické zlúčeniny, zúčastňuje sa chemických procesoch vo vnútri skládky, ale hlavne ovplyvňuje biologické procesy a fyzikálne vlastnosti skládky.

V starých, nezabezpečených skládkach je voda nositeľom nebezpečných látok do okolia. V nových skládkach, ktoré sú už budované podľa prísnych noriem je prenikanie vody do telesa skládky a najmä von z telesa skládky výrazne obmedzené. Prípadná priesaková voda sa odvodňovacím systémom zachytáva a zbavuje sa nebezpečných chemických zlúčenín. Voda sa do telesa skládky dostáva rôznymi cestami. Najviac zastúpená je voda pochádzajúca zo zrážok, z povrchových a podpovrchových tokov, v menšej miere je voda obsiahnutá priamo v ukladanom odpade alebo je jeho chemickou súčasťou. V nových skládkach je vplyv zrážkovej, povrchovej a podpovrchovej vody minimalizovaný rôznymi typmi izolácií. (<http://www.biospotrebitel.sk>, 2007)

Návrh opatrení:

- zabránenie negatívnym vplyvom skládky na vodu
- minimalizácia tvorby výluhov
- akumulovať a odvádzať výluhy
- sledovanie kvality výluhu

1. 3. 1. 4 Rozdelenie nápravných metód podľa miesta vykonávania zákroku

Sanácia in situ (= na mieste) – sa vykonáva priamo v horninovom prostredí, kde zmenou vstupných parametrov je možné dosiahnuť:

- a) zmenu vlastností kontaminantu (rozpustnosti, mobility,)
- b) odstránenie kontaminantu. (www.sazp.sk, 2008)

Sanácia ex situ – sa vykonáva mimo lokalitu sanačného zásahu po separácii kontaminovaného média (napr. odťaženie zeminy a sanácia na dekontaminačnej ploche alebo odčerpanie vody a zneškodnenie čistiarni odpadových vôd). (www.sazp.sk, 2008)

1. 3. 1. 5 Nápravné metódy pri znečistení podzemnej vody, povrchovej vody a priesakovej vody (výluhov) - in situ

Biologické metódy:

- a) *podporovaná bioremediácia* – spočíva v optimalizácii podmienok pre činnosť autochtónnych mikrobiálnych spoločenstiev, ktorých životné aktivity smerujú k rozkladu alebo biotransformácii polutantov na netoxické a nebezpečných vlastností zbavené produkty, alebo v obohatení podzemnej vody o takéto spoločenstvá (napr. úprava redox potenciálu, makrobiotických prvkov akceptory a donory elektrónov pre oxidačno-redukčné reakcie, úprava fyzikálno-chemických vlastností podzemnej vody a podobne);
- b) *monitorovaná prirodzená atenuácia* – využíva prirodzené fyzikálno-chemické a biologické procesy prebiehajúce v horninovom prostredí (biodegradáciu, disperziu, riedenie, sorpciu, hydrolýzu, chemickú alebo biologickú stabilizáciu a podobne) a to bez aktívneho zásahu ľudí.
- c) *fyto-remediácia* – ako pri zeminách, sedimentoch a kaloch, čiže využitie rastlín pri degradácii, extrakcii alebo imobilizácii látok

Fyzikálno-chemické metódy:

- a) *air sparging* – vháňanie stlačeného vzduchu pod hladinu podzemnej vody sieťou air spargingových vrtov, pri prieniku telesom podzemnej vody vzduch viaže prchavé zložky kontaminantov obsiahnuté v hornine a rozpustené v podzemnej vode (kombinuje sa s ventingom);
- b) *bioslurping* – kombinácia (bio)ventingu a vákuového odsávania produktu z hladiny podzemnej vody („zosrkávanie“);

- c) *chemická oxidácia* – aplikácia oxidačného činidla (vo forme vodného roztoku – najčastejšie manganistan draselný, peroxid vodíka alebo Fentonovo činidlo, ...) do saturovanej zóny, aby tu došlo k deštrukcii kontaminujúcich látok rozpustených vo vode, nasorbovaných v horninovom prostredí alebo prítomných vo forme voľnej fázy;
- d) *dvojfázová extrakcia* – metóda podobná bioslurpingu niekde aj ako ekvivalent (dual phase extraction, vacuum enhanced extraction, ...). Rozdiel je v kombinácii zosrkávania produktu z hladiny podzemnej vody s bioventingom (bioslurping) alebo s ventingom;
- e) *termické metódy* – zahrievaním podzemnej vody v kolektore je možné dosiahnuť zvýšenie účinnosti iných sanačných metód, ako je sanačné čerpanie, air sparging a podobne. Zahrievanie saturovanej zóny môže byť realizované odporovým zahrievaním, konduktívnym ohrevom a podobne;
- f) *air stripping vo vrtoch alebo studniach* – modifikácia metódy air stripping. Do saturovanej zóny sa dopravuje vzduch vháňaním do sanačného vrtu, pričom z toho istého vrtu sa vzduch po prechode podzemnou vodou aj odsáva.
- g) *pasívna (drenážna stena, hydraulická clona) / reaktívna bariéra* – zahŕňa skupinu sanačných metód, ktorých podstatou je vybudovanie podzemnej zóny brániacej či ovplyvňujúcej šírenie sa kontaminantu horninovým prostredím. Rozoznávame bariéry nepriepustné (tesniace alebo separačné – ako je podzemná tesniaca stena, štetovnicová / pilótová stena, injekčná clona, ...), drenážne, hydraulické (clona čerpacích / vsakovacích vrtoch) a reaktívne (priepustná čistiaca zóna vytvorená na zachytenie a sanáciu kontaminovaného mraku rozkladom, sorpciou, vyzrážaním a podobne). (www.sazp.sk, 2008)

1. 3. 1. 6 Nápravné metódy podzemnej vody, povrchovej vody a priesakovej vody (výluhov) - ex situ

Biologické metódy:

- a) *bioreaktor* – kontaminovaná podzemná voda vyčerpaná na povrch sa privádza do bioreaktorov (aerobných, anaerobných, s prídavkom kometabolických zlúčenín a podobne), kde sú optimalizované podmienky pre biologické odbúranie polutantov;

- b) *umelá mokrad'* – alebo koreňová čistička – na čistenie podzemnej vody sa využívajú prirodzené geochemické a biologické procesy v umelo pripravenom ekosystéme.

Fyzikálno-chemické metódy:

- a) *adsorpcia / absorpcia* – pri adsorpcii dochádza k hromadeniu kontaminujúcich látok na povrchu adsorbentu (napr. polymérová živica, vyzrážané oxidy kovov, bentonit, koks, rašelina popolček a podobne), pri absorpcii (pohlcovaní) dochádza k prestupu hmoty medzi plynnou a kvapalnou fázou až do dosiahnutia absorpčnej rovnováhy (v kolónach, odlučovačoch alebo absorbéroch – rozprašovacích, prebublávacích či kaskádových);
- b) *chemická oxidácia* – premena organických polutantov na neškodné alebo menej toxické látky v silne oxidačnom prostredí dosiahnutom prídavkom oxidačného činidla ako je Fentonovo činidlo, manganistan draselný či sódný, peroxidovojsíran sódný, ozón a podobne, vykonáva sa v chemických reaktoroch;
- c) *air stripping* (stripovanie) – prchavé látky rozpustené v čerpanej vode prechádzajú z vodnej do plynnej fázy. Prechod sa dosahuje zväčšením merného povrchu a to rozstrekovaním vody do kvapiek, alebo prebublávaním vody bublinkami plynu.
- d) *adsorpcia na aktívnom uhlí* – špeciálna a najviac rozšírená adsorpčná metóda s použitím aktívneho uhlia;
- e) *sanačné čerpanie a čistenie kontaminovanej vody* – sanačná hydraulická metóda, pri ktorej je podzemná voda zo saturovanej zóny odčerpávaná za účelom a) vytvorenia hydraulickej depresie a tým zabráneniu šírenia sa znečistenia podzemnou vodou (hydraulická bariéra), b) jej prečistenia v sanačnej stanici (čistiarni kontaminovaných vôd) gravitačnými, fyzikálno-chemickými alebo biologickými procesmi alebo ich vhodnou kombináciou;
- f) *výmena iónov* – reverzibilná chemická reakcia pri ktorej sú odstránené kontaminácie z vody používané prirodzené (zeolit, bentonit, ...) alebo umelo pripravené (vysokomolekulárne organické polyelektrolyty) iónomeniče. Delia sa na kationaktívne a aniónaktívne, špecifickou skupinou sú chelátujúce iónomeniče.

g) *separácia* (gravitačná a iná) – široká skupina metód čistenia kontaminovanej vody, združujúca metódy gravitačné (prietokové, lamelové, koalescenčné a iné odlučovače), precipitačné (zrážacie) a iné (koagulácia, flokulácia, flotácia, ...).

Iné metódy:

- *vybudovanie fyzikálnej bariéry* (podzemná tesniaca stena) – ide vlastne o pasívnu fyzikálno-chemickú metódu, ktorá okrem vybudovania podzemnej tesniacej steny s použitím ílu, ílobetónu či inej samotuhnúcej suspenzie (PTS) môže zahŕňať aj iné typy bariér, napr. vybudovanie kompozitnej PTS (s použitím geomembrány – HDPE fólie a podobne – tzv. tenké podzemné steny), prefabrikované PTS, premiešanie zeminy (soil mixing) s tesniacou zmesou vrtákmi alebo frézou, trysková injektáž a iné. (www.sazp.sk, 2008)

Voda je dôležitou zložkou životného prostredia a významnou časťou prírodného bohatstva Zeme. Aby sa voda v budúcnosti nestala limitujúcim faktorom ďalšieho rozvoja ľudstva, je potrebné s ňou účelne hospodáriť a zároveň ju chrániť pred nadmerným znečistením. Je dokázané, že cirkulujúce zdroje sladkej vody (voda v atmosfére sa vymení asi tridsaťkrát za rok, t.j. približne raz za 12 dní) sú vo svojich úžitkových vlastnostiach, t.j. v dostupnosti, v mieste, v čase, v množstve a v kvalite, zdrojom obmedzeným, a tým aj vyčerpatelným. (ANTAL, 2003)

1. 3. 2 Atmosféra

Atmosféra tvorí vzdušný obal okolo Zeme. Je nepostrádateľnou zložkou na udržanie života na zemi. Atmosféra je zmes plynov, vodných pár a tuhých častíc. Celková hmotnosť zemskej atmosféry je $5,3 \cdot 10^{18}$ kg. (BLAŽEJ, 1981)

Zloženie atmosféry:

- vzduch – N₂ 78%, O₂ 21%, Ar 0,9%, CO₂ 0,3%, Ne, Kr, Xe, SO₂
- voda
- prach
- ióny

Dusík a kyslík patria medzi podstatné zložky atmosféry a argón medzi vzácne plyny. (KALÚZ, 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. (NOSKOVIČ, 2005)

Atmosféra Zeme, tak ako celá planéta prešla dlhým a zložitým vývojom odhadovaným na 5 – 6 miliárd rokov. Základnou podmienkou vzniku prvotnej atmosféry bol taký stav vývoja Zeme, ktorý zabezpečoval dostatočnú gravitáciu na udržanie aspoň časti uvoľňovaných atómov a molekúl prchavých látok, ktoré zemska prahmota pôvodne pohltila.

Evolúcia plynného obalu Zeme bola teda niekoľko miliárd rokov trvajúcim, mimoriadne zložitým dynamickým procesom, ktorý prebieha dodnes. Dynamickosť tohto procesu potvrdzuje aj tá skutočnosť, že nijaká zložka ovzdušia nie je v atmosfére natrvalo, ale ňou len prechádza. Vzhľadom na to, že išlo a ide o veľmi pomalý vývoj (zloženie zemskej atmosféry neprekonal podľa súčasných poznatkov podstatnejšie

zmeny od začiatku treťohôr), dá sa predpokladať, že plynný obal Zeme je v dynamicky rovnovážnom stave.

Chemické zloženie súčasnej atmosféry Zeme okrem prírodných procesov čoraz výraznejšie ovplyvňujú väčšinou negatívne zásahy človeka. (KALÚZ, 2005)

1. 3. 2. 1 Znečisťovanie a znečistenie ovzdušia

V poslednej dobe sa u nás začali rozlišovať dva pojmy – znečisťovanie a znečistenie ovzdušia. Pre vypúšťanie (vnášanie do atmosféry emisie) znečisťujúcich látok sa používa pojem znečisťovanie ovzdušia. Označuje teda činnosť, alebo aj dej. Naproti tomu pojem znečistenie ovzdušia znamená prítomnosť (obsah imisie) týchto látok v ovzduší v takej miere a dobe trvania, že sa prejaví ich nepriaznivý vplyv na životné prostredie. Označuje teda určitý stav, ktorý je dôsledkom pôvodného deja. (STREĎANSKÝ, 2005)

Definovať kvalitu, t. j. znečistenie ovzdušia, nie je jednoduché. Väčšinu znečisťujúcich látok v ovzduší emitujú aj prirodzené aj antropogénne zdroje, sú prirodzenou súčasťou atmosféry, takže o znečisťovaní ovzdušia možno hovoriť až pri úrovni koncentrácií, vyvolávajúcej negatívne účinky. Stanoviť prípustnú úroveň koncentrácie niektorej látky závisí od typu receptorov a ich citlivosti. V lokálnom meradle na receptory pôsobia prevažne primárne znečisťujúce látky z miestnych zdrojov, preto základným kritériom pre hodnotenie úrovne znečistenia sú limitne hodnoty pre ochranu ľudského zdravia. V regionálnom (územnom) meradle je úroveň koncentrácií v porovnaní s mestami podstatne nižšia, kombinuje sa vplyv diaľkového prenosu, národných emisii aj emisii z prírodných zdrojov. Ich pomer závisí od polohy. (RONCHETTI, 2006)

Podľa správy, ktorú zverejnili začiatkom roka 2007 v Paríži a ktorú zostavili odborníci z Medzivládneho panelu pre klimatickú zmenu (IPCC) dlhodobý študujúci vývoj klímy, človek spôsobuje globálne otepľovanie. Spaľovaním fosílnych zdrojov energie, odlesňovaním, vysušovaním povrchu Zeme a intenzívnou poľnohospodárskou a živočíšnou produkciou sa dostáva do atmosféry veľké množstvo plynov, ktoré celkovo spôsobujú skleníkový efekt a klimatické zmeny. Svedčí o tom vývoj priemerných teplôt

ovzdušia i oceánov, pokračujúce topenie ľadovcov, najmä na póloch, aj rastúca priemerná úroveň hladiny oceánov. Autori dokumentu pripomínajú, že jedenásť z posledných dvanástich rokov figuruje na rebríčku najteplejších od roku 1850, keď sa o tom začali viesť záznamy. (<http://www.ekodomy.sk>, 2007)

1.3.2.2 Zdroje znečisťovania ovzdušia

Zdroje znečisťovania ovzdušia sú veľmi rôznorodé a môžu sa klasifikovať z rôznych hľadísk.

Zdroje znečisťovania ovzdušia možno rozdeliť na prírodné (nezávislé od ľudskej činnosti) a umelé (vytvárané a ovplyvňované tendenčnou ľudskou činnosťou).

Tab. 1: Rozdelenie zdrojov znečistenia ovzdušia

Prírodné zdroje	Umelé zdroje							
	Energetika a teplárne	Stavebníctvo a výroba stavebných látok	Banictvo	Hutníctvo, koksárne, plynárne	Chemický priemysel	Doprava	Poľnohospodárstvo a potravinársky priemysel	Ostatné
Erózia, tektonické pohyby, sopečná činnosť, požiare lesov a stepí, kozmická činnosť, búrky, vlnobitie, cyklóny atď.								
Produkované znečisteniny								
prach a škodlivé plyny, ako: SO ₂ , CO ₂ , CO, HCl, HF, H ₂ S, NO _x , O ₃	Škodlivý prach a plyny: SO ₂ , CO ₂ , CO, HCl, HF, H ₂ S, NO _x	škodlivý prach z ťažby a tepelného spracovania stavebných látok	škodlivý prach a plyny, ťažké kovy, As atď.	škodlivý prach a plyny: CO ₂ , CO, HF, H ₂ S atď.	škodlivý prach a plyny: SO ₂ , CO ₂ , CO, HCl, HF, H ₂ S, NO ₂ , HCN atď.	škodlivý prach, zlúčeniny Pb, azbest, plyny: CO ₂ , CO, NO _x , aldehydy	škodlivý prach organický a anorganický, rôzne plyny a zápachy	prach, rádioaktívne látky

Zdroj: fpv.umb.sk

1. 3. 2. 3 Ohrozenie ovzdušia skládkami odpadov

Vo vnútri skládky Pri prebiehaní intenzívnych chemických procesoch v telese skládky sa uvoľňujú plyny rozličného chemického zloženia. Uvoľňované skládkové plyny veľmi negatívne ovplyvňujú okolie skládky a vďaka prúdeniu vzduchu sa takéto škodliviny môžu dostať aj na veľké vzdialenosti.

Niektoré plyny, napríklad metán a oxid uhličitý, výrazne prispievajú k tvorbe skleníkového efektu a zmenám pozemskej klímy. Novobudované skládky majú už zväčša zabezpečené zachytávanie a využívanie skládkových plynov. (<http://www.biospotrebitel.sk>, 2007)

Návrh opatrení:

- rýchle prekryvanie odpadu
- zabezpečenie plôch proti úletu
- kropenie prašných plôch

1. 3. 2. 4 Zlepšovanie kvality ovzdušia

Je síce pravda, že hlavnou príčinou znečisťovania ovzdušia je priemysel, ale je príliš jednoduché obviňovať iba továrne. Musíme si uvedomiť, že aj my k tomuto problému prispievame rovnako. Továrne vyrábajú veci, ktoré potrebujeme: my ich kupujeme, my ich používame. My jazdíme autami miesto verejnej dopravy, nedbanlivo zaobchádzame s energiou a vysoká životná úroveň a spôsob života v Európskej únii sú pre nás samozrejmosťou. No aj tak, nesmieme zabudnúť, že my sme zodpovední za to, čo sa stane s našou planétou! (<http://ec.europa.eu>, 2006)

Ak berieme do úvahy pomer veľkosti a počtu obyvateľov, tak Európa patrí k najväčším prispievateľom ku globálnemu znečisteniu životného prostredia. A preto Európska únia veľmi zodpovedne pristupuje k problematike znižovania škodlivých plynov, ktoré sú hlavne podnikmi vypúšťané do atmosféry.

Napríklad Luxembursko znížilo emisie v rokoch 1990 až 1998 o 58,4 %. Je to však malá krajina s veľmi nízkou spotrebou energie v priemysle, keďže sektor priemyslu tu nie je tak rozvinutý. Napriek tomu sa všetky členské štáty usilujú dosiahnuť stanovené ciele. (<http://ec.europa.eu>, 2006)

Výskum pokračuje i v oblasti obnoviteľnej energie. V súčasnosti sa energia vyrába najmä z fosílnych palív z ropy a zemného plynu. Alternatívne metódy sa totiž mimo laboratórií zatiaľ ukazujú príliš nákladné alebo neefektívne.

Európska únia podporuje technologické riešenia tohto problému, ako aj prijímanie nových zákonov. Napríklad, vo väčšine európskych krajín sú pre všetky autá povinné katalyzátory, aby sa obmedzili výfukové plyny. V niektorých členských štátoch sú mestá v určitých dňoch v týždni pre dopravu uzavreté. Cestnú dopravu musíme využívať menej a viac sa spoliehať na dopravu, ktorá je pre životné prostredie menej škodlivá, ako napr. železnice a lodná doprava. Zároveň musíme čeliť tvorbe nových problémov. Napríklad, využívanie pôdy na stavbu železníc a vodnej dopravnej siete môže zničiť krajinu a biotop. (<http://ec.europa.eu>, 2006)

1. 3. 2. 5 Procesy samočistenia atmosféry

NOSKOVIČ napísal, že keby neexistovali prirodzené procesy samočistenia ovzdušia podobne ako pri vodách, jeho zloženie by sa zmenilo tak, že pre človeka by sa stala prízemná vrstva, v ktorej sa pohybuje, nedýchatel'ná.

Z hľadiska priestorového chápania znečisťovania ovzdušia sú charakteristické tri sféry: sféra emisie, transmisie a imisie.

Sféra emisií, kde sú dominantné zdroje – emitenty (technologické procesy, rozličná ľudská činnosť, prírodné procesy), je miesto, kde prechádzajú znečisťujúce látky do ovzdušia.

Zmeny kvality a kvantity znečisťujúcich látok sa odohrávajú v transmisnej sfére. V dôsledku rozličných fyzikálnych a chemických procesov tu dochádza k významným zmenám fyzikálnych, ale aj chemických vlastností znečisťujúcich látok.

Sféra imisie je oblasť dopadu a vplyvu znečisťujúcich látok v prízemnej vrstve na jednotlivé zložky prostredia a receptory živých organizmov.

Pre samočistiace procesy atmosféry je rozhodujúca transmisná sféra, kde sa odohrávajú zmeny a premeny a sféra imisií, kde sa v prízemnej vrstve niektoré procesy končia.

Celkové možnosti samočistenia ovzdušia možno zhrnúť do troch základných skupín. V prvej skupine sa znečisťujúca látka odstraňuje z ovzdušia, v druhej skupine sa znečisťujúca látka mení na neškodnú a v tretej skupine sa znižuje koncentrácia škodlivín. (NOSKOVIČ, 2005)

V prvej skupine možností čistiacich procesov, ako napísal NOSKOVIČ, je hlavným faktorom zemská tiaž. Usadzovaním sa dostávajú z ovzdušia na zemský povrch tuhé alebo tekuté znečisťujúce látky. Rýchlosť sedimentácie závisí od veľkosti a hmotnosti znečisťujúcich látok a od rýchlosti prúdenia. Najúčinnjším faktorom sú atmosférické zrážky, pretože väčšie alebo menšie čiastočky znečisťujúcich látok môžu kvapky dažďa zachytiť vo väčšom množstve a odstrániť z ovzdušia. Rýchlosť takejto mokrej depozície opäť závisí od rozličných fyzikálnych činiteľov a intenzity zrážok.

Druhá možnosť odstránenia znečisťujúcich látok z ovzdušia je absorpcia a adsorpcia, ktoré majú veľký význam pri plynných exhalátoch. Vodné plochy, a živé organizmy majú schopnosť viazať značné množstvo plynov, napr. CO₂. (NOSKOVIČ, 2005)

V druhej skupine možností čistiacich procesov ide o tie procesy, kde znečisťujúce látky v ovzduší v dôsledku fotochemických a chemických reakcií, prípadne ich kombináciou, menia svoj charakter a tým sa mení aj ich účinok na prostredie. Tu ale môžu vznikať tri prípady: buď sa ich účinky zvyšujú, znižujú alebo sa stávajú indiferentné. Typickým príkladom vzniku škodlivejšej látky ako sú jej prekurzory je troposférický ozón, ktorý vzniká v spodnej troposfére fotochemickými reakciami uhlíkovodíkov a oxidov dusíka.

V tretej skupine ide o procesy (difúzia, rozptyl), ktoré znižujú koncentráciu škodlivín a závisia od fyzikálnych a meteorologických činiteľov atmosféry. (NOSKOVIČ, 2005)

1. 3. 2. 6 Zariadenia na čistenie ovzdušia

Poznáme viaceré zariadenia na čistenie ovzdušia predovšetkým od tuhých a plyných škodlivín. Pri väčšine technologických procesov ide o tuhé aj plyné škodliviny súčasne, niekde však prevažujú tuhé a naopak. Z tohto hľadiska rozoznávame v podstate čistiace zariadenie:

1. zachytávajúce tuhé disperzné látky – odprašovače alebo odlučovače,
2. zachytávajúce kvapky tekutín (pár),
3. odstraňujúce plyné škodliviny,
4. kombinované, ktoré odstraňujú tuhé aj plyné škodliviny.

Na zachytávanie tuhých častíc sa používajú:

- sedimentačné komory,
- cyklóny,
- nárazové odlučovače,
- látkové filtre,
- suché odlučovače,
- elektrostatické odlučovače.

Na zachytávanie plyných škodlivín sa používajú:

- mokré odlučovače,
- absorbéry,
- spaľovacie systémy – priame alebo katalytické,
- zahusťovače plyných škodlivín.

1. *Výber zariadenia na zachytávanie tuhých častíc závisí od ich vlastností:*

- a) nízke koncentrácie pár možno zachytiť elektrostatickým precipitátorom, vlhkým odlučovačom, filtrom s veľkou hustotou vlákien alebo filtračnou vrstvou,
- b) pary sa môžu zachytiť pomocou mechanických odlučovačov vysokej energie, filtračných veží,
- c) dymy sa môžu odstrániť hydraulickým odlučovačom vysokej energie, látkovými filterami a elektrostatickými precipitátormi,
- d) malé prachové častice sa môžu zneškodniť pomocou vlhkého odlučovača prúdom vzduchu, zotrvačným alebo nárazovým odlučovačom,
- e) veľké tuhé častice sa odlučujú v sedimentačných komorách a cyklónoch,

- f) inštalácia primárneho odlučovača, cyklónu alebo sedimentačnej komory sa má realizovať vtedy, keď je v plynoch viac než 2 g.m^{-3} častíc, aby sa zmešilo zaťaženie hlavného odlučovača,
- g) abrazívne častice sa môžu zachytávať vlhkým odlučovačom alebo látkovým filtrom pracujúcim so zníženou rýchlosťou prúdenia, alektrostatický precipitátor sa môže použiť, ale musí byť dimenzovaný na zníženie erózie,
- h) adhezívne hygroskopické látky sa ľahko zachytávajú mokrými odlučovačmi, látkové filtre, elektrické precipitátory a cyklóny nie sú veľmi účinné,
- i) tuhé častice, ktoré majú malý špecifický odpor, sa môžu účinne zachytávať elektrostatickým precipitátorom.

2. *Výber zariadení na zachytávanie plynných škodlivín závisí od ich chemického charakteru. Pri odstraňovaní organických škodlivín sa odporúča dodržiavať tieto zásady:*

- a) pary s veľkou koncentráciou a vysokým rosným bodom sa môžu zachytávať alebo ochladzovaním, alebo stláčaním,
- b) veľmi rozpustné organické látky sa môžu zachytiť práním v látke, v ktorej sú rozpustené,
- c) škodliviny, ktoré majú molovú hmotnosť väčšiu než vzduch, možno odstrániť adsorpciou,
- d) horľavé plyny možno spaľovať v termických alebo katalytických jednotkách,
- e) veľmi zápalné alebo výbušné plyny, ktoré sa rozpúšťajú vo vode, sa ľahko zachytia v mokrom odlučovači.

3. *Anorganické plynné škodliviny možno odstrániť kondenzáciou, práním alebo adsorpciou na silikagéle, aktívnom uhlí atď.* Adsorbenty a pranie nemožno vždy použiť a často ostáva základnou metódou čistenia iba kondenzácia. Kyslé pary sa rýchlo eliminujú práním alkalickým činidlom.

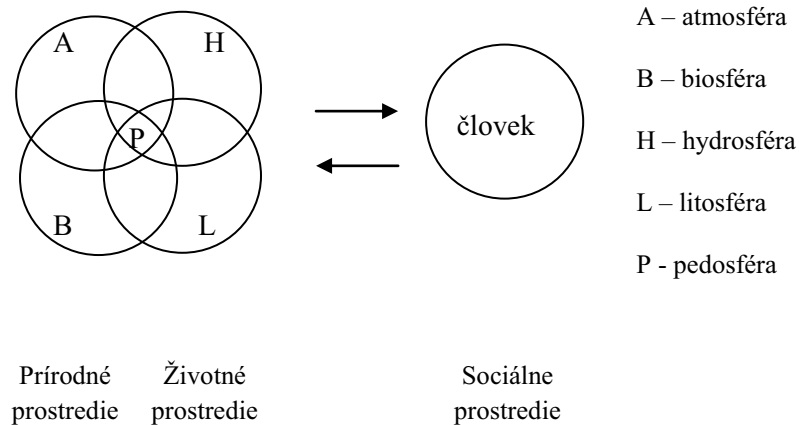
Pri definitívnom výbere zariadenia na znižovanie koncentrácie škodlivín sa treba opierať o skúsenosti iných podobných zariadení pri využití všetkých dostupných možností. Rozptyl škodlivín do atmosféry možno pripustiť iba vtedy, ak ide o malé množstvo a škodliviny odchádzajú dostatočne vysokým komínom do ovzdušia bez toho, aby ohrozovali životné prostredie. (BLAŽEJ, 1981)

1. 3. 3 Pedosféra

Pojem „pôda“ môžeme definovať pomocou pojmu „pedosféra“. Pedosféru môžeme definovať ako samostatný prírodný útvar, ktorý vznikol transformáciou vrchnej časti zemskej kôry pôsobením organizmov na horniny za účasti vzduchu, vody a slnečnej radiácie. (GÁBRIŠ, 1998)

Pôda je najvrchnejšia časť zemskej kôry, ktorá vzniká na styku a za vzájomného pôsobenia biosféry, atmosféry, litosféry a hydrosféry v podmienkach určitého reliéfu. (<http://sk.wikipedia.org>, 2010)

Tieto sféry sú zviazané najužšími vzťahmi jednak medzi sebou, ale aj s ostatnými zložkami krajiny. Tieto vzťahy sú veľmi zložité. Zvlášť výrazne sa tieto vzťahy uplatňujú pri vzniku pôd. Vzájomné vzťahy medzi sférami a prostredím Zeme ukazuje obr. 31:



Z týchto vzťahov je zrejmé, že jednotlivé zložky vplývajú na pôdu, ale i pôda spätne pôsobí na ostatné zložky. To znamená, že zásah do jednej zo zložiek ekosystému je zásahom do ekosystému ako celku. Napríklad výrub lesov v Afrike má negatívny dopad na zničenie pôdneho krytu, vznik púští s tragickým dopadom na hydrosféru, litosféru i atmosféru. Preto HRAŠKO, BEDRNA (1988) obrazne nazývajú pôdu srdcom životného prostredia.

Pôda je považovaná za jedno z najvzácnejších bohatstiev ľudstva, ktoré umožňuje rastlinám, zvieratám a človeku žiť na Zemi. (STREĎANSKÝ, 2005)

Pôda je produktom dlhodobého biofyzikálneho pretvárania hornín v podmienkach, ktoré možno v súčasnosti ťažko reprodukovať. Premena horniny na úrodnú pôdu vyžadovala minimálne 1500 rokov. Závisí od klimatických podmienok, druhu a množstva pôdných mikroorganizmov, pôdných rastlín a aktívnej činnosti človeka. (BLAŽEJ, 1979)

Keďže pôda tvorí relatívne tenký obal zemskej kôry (od niekoľko desiatok milimetrov, zriedkakedy do niekoľko metrov), ktorý sa vyznačuje najväčšou hustotou organizmov i najväčšou intenzitou geochemických procesov, má osobitný význam aj pri štúdiu vzniku života na Zemi a pre štúdium základných zákonitostí, ktoré existujú medzi živou a neživou prírodou.

Pôda sa chápe ako samostatný prírodno-historický útvar, ktorý vzniká v dôsledku zložitého komplexu pôsobenia pôdotvorných činiteľov na materskú horninu v pôdotvornom procese. Pod pôdotvorným procesom rozumieme proces, v dôsledku ktorého vzniká a vyvíja sa pôda. V tomto procese pôsobia na pôdotvorný substrát rôzne činitele a tento pretvárajú na pôdy rôzneho typu, druhu a vlastností. Pôdotvorné činitele sú prevažne prírodnej povahy (teplota, vlhkosť, reliéf územia, živé organizmy – rastlinné a živočíšne), ale aj antropogénnej povahy, pretože človek zasahuje do pôdotvorného procesu rôznym spôsobom užívaním a úpravou pôdy. V pôdotvornom procese vzniká nová substancia, ktorá sa čiastočne podobá živej hmote tým, že má látkovú výmenu s prostredím, ale aj neživej hmote tým, že sa nerozmnožuje, ale len obnovuje a pri obnove si nezachováva dedičné vlastnosti.

Pôda ako heterogénny trojrozmerný útvar pozostáva z tuhej, tekutej i plynnej časti. (GÁBRIŠ, 1998)

Súčasťou pevnej fázy pôdy je jej organický podiel – zastúpený dvomi rozdielnymi zložkami:

- živými organizmami,
- neživou organickou hmotou rastlinného a živočíšneho pôvodu.

Obe zložky sa navzájom podmieňujú, pretože tvorba a premena neživej organickej hmoty je podmienená činnosťou živých organizmov, vrátane pôdnej mikroflóry, pre ktorú je práve prítomnosť neživej organickej hmoty nevyhnutným životným prostredím. (TOBIAŠOVÁ– ZAUJEC, 2004)

Tekutú fázu tvorí pôdny roztok a plynnú pôdny vzduch. Tuhé častice sa nachádzajú v pôde v rôznom stupni disperzity od koloidov až po skelet (polydisperzita). Organické látky rozdeľujeme na neživé (humus, cukry, organické kyseliny, enzýmy atď.) a živé organizmy (mikro a makro), ktoré v pôde žijú a spôsobujú nielen mechanickú, ale aj biogénnu premenu minerálnej časti pôdy. Plnenie ekologických funkcií pôdy významne podmieňuje množstvo a zloženie organických látok v pôde. Znižovanie obsahu humusu je spojené so znižovaním biologickej aktivity, najmä pôdnej úrodnosti.

Pôdu ako zložku životného prostredia výstižne definuje pracovná skupina pre pôdu v OSN nasledovne: „Pôda je obmedzený a nenahraditeľný prírodný zdroj, V prípade postupujúcej degradácie a jej straty sa tento zdroj stáva v mnohých častiach sveta limitom ďalšieho rozvoja ľudskej spoločnosti. Ak by prestala existovať, prestane existovať biosféra s ničivými následkami pre ľudstvo.“ (GÁBRIŠ, 1998)

1. 3. 3. 1 Význam a funkcie pôdy

Prvoradý význam je daný potrebou výživy obyvateľstva, pretože prevažná časť potravín a krmív na výrobu mäsa sa produkuje na pôde. Túto základnú funkciu pôdy – výživu obyvateľstva, nemôže prebrať žiadny iný prvok krajiny.

Ľudstvo si takmer všetku potravu získava z pôdy ako základného zdroja obživy. Od jej plochy a kvality v rozhodujúcej miere závisí produkcia biomasy a surovín pre mnohé ďalšie odvetvia hospodárskej činnosti človeka. Preto poľnohospodárskemu využitiu pôdy treba priznať prioritné postavenie. (GÁBRIŠ, 1998)

Pôda má tiež význam v celom rade odvetví hospodárskej činnosti. Ide najmä o lesné hospodárstvo, vodné hospodárstvo a rôznu stavebnú činnosť.

Funkcie pôdy možno rozdeliť na produkčné a mimoprodukčné, ďalej na ekologické a socioekonomické, ktoré ale súhrnne nazývame environmentálnymi funkciami pôdy.

Do mimoprodukčných funkcií pôdy možno zaradiť:

- filtračnú funkciu,
- pufračnú funkciu,
- transformačnú funkciu,
- akumuláciu funkciu,
- transportnú funkciu
- pôdu ako biologický habitat a génovú rezervu,
- asanačnú funkciu,
- pôdu ako historické médium,
- pôdu ako zdroj energie a surovín,
- pôdu ako priestor pre ľudské aktivity. (STREĎANSKÝ, 2005)

Významnou funkciou pôdy je jej planetárno-energetická funkcia, pretože v pôde sa (najmä vo forme pôdneho humusu) akumuluje kinetická energia slnečnej radiácie ako potenciálna energia. Rastlinstvo našej planéty púta fotosyntézou ročne okolo $0,5 \cdot 10^{13}$ kWh slnečnej energie, z ktorej sa konzumuje len niekoľko percent ($3,6 \cdot 10^8$ t), čo predstavuje ročnú spotrebu okolo $7 \cdot 10^{12}$ kWh. Obmedzovanie plochy pôdy, ktorá nie je pokrytá rastlinstvom, a teda neakumuluje slnečnú energiu, by pri stále rastúcej spotrebe fosílny energie viedlo k negatívnej energetickej bilancii Zeme a v konečnom dôsledku k jej energetickému zániku. V tom je globálny význam pôdy a pôdneho krytu Zeme pre život ľudstva na našej planéte.

Pôda ako povrchová časť geosféry plní aj funkciu retenčného priestoru pre vodu, ktorý (ak nerátame oceány) mnohonásobne prevyšuje všetky ostatné retenčné vodné priestory na zemeguli. Pôda takto zabezpečuje vodu pre organizmy, ktoré v pôde a na pôde žijú aj v období bez atmosférických zrážok a významne vplýva na obeh vody povrchom našej planéty a technosférou.

Z hľadiska ochrany životného prostredia je významná a schopnosť pôdy rozkladať toxické látky. Táto vlastnosť sa využíva na likvidáciu množstva odpadov, ktoré sa do pôdy zapracovávajú alebo zakopávajú. Znečistenie pôdy takými cudzorodými látkami, v niektorých prípadoch aj nebezpečnými, je špecifické tým, že

ich rastlina prijíma ešte dlho potom, ako bol zdroj znečistenia odstránený. Takto sa veľké plochy pôd stávajú aj na niekoľko desaťročí nevhodné pre pestovanie rastlín, ktoré sú určené na konzum.

Pretože pôda ako samostatný prírodný útvar sa vyznačuje najvyššou hustotou živých organizmov a veľmi tesnou fyzikálno-chemickou spätosťou minerálnej a organickej hmoty, je aj najväčšou zásobárňou geochemickej energie živej hmoty. Pôda tvorí „most“ medzi živou a neživou prírodou. Funkcia pôdy v životnom prostredí spočíva aj vo vytváraní počasia a klímy určitej oblasti i obývatel'nosti krajiny. (GÁBRIŠ, 1998)

1. 3. 3. 2 Úrodnosť pôdy

Pretože pôda môže existovať len v jednote s rastlinstvom, ktoré na pôde rastie, je touto skutočnosťou determinovaný aj prioritný spôsob využitia pôdy pre produkciu organickej hmoty v poľnohospodárstve a lesnom hospodárstve. Tento spôsob využitia je založený na základnej vlastnosti pôdy – jej úrodnosti, ktorá tvorí súčasne hlavnú úžitkovú hodnotu pôdy pre ľudskú spoločnosť. Úrodnosť pôdy je „schopnosť pôdy poskytovať rastlinám také životné podmienky, ktoré uspokojujú ich požiadavky na vodu, živiny a pôdny vzduch počas celej vegetácie a v optimálnom množstve“. Je to súhrnná vlastnosť daná celým súborom fyzikálnych, chemických a biologických charakteristík pôdneho profilu. Vzhľadom na pestrosť pôdneho krytu je úrodnosť rôznorodá. Výška úrodnosti pôdy nie je absolútna, ale relatívna hodnota, a to ako vo vzťahu k pestovaným plodinám, tak aj k výške vkladov do pôdy v procese jej obhospodarovania.

Pretože úrodnosť je daná prírodnými podmienkami ako aj činnosťou človeka, rozlišujeme tri formy: 1. prirodzenú (potenciálnu), 2. efektívnu (skutočnú), 3. umelú. Toto rozdelenie nie je absolútne, ale relatívne, lebo v každej forme sa v ostatnom období viac alebo menej premieta ľudská aktivita. Produkčnú a ekologickú funkciu môže plniť len pôda v dobrom biologickom, chemickom a fyzikálnom stave. (GÁBRIŠ, 1998)

1. 3. 3. 3 Degradácia pôdy

Radikálne sa zhoršuje stav pôdneho krytu v celosvetovom meradle v dôsledku necitlivej exploatacie pôdy sa stal podnetom k reprezentovaniu a k prijímaniu nových názorov, rozhodnutí a praktických opatrení na zabezpečenie výkonu starostlivosti o pôdu na úrovniach so širokým medzinárodným vplyvom.

Nezabezpečená ochrana funkcií pôdy vedie k jej degradácii. Degradácia pôdy je proces, ktorý znižuje jej bazálnu a potenciálnu schopnosť tvoriť úrodu, ekologicky pôsobiť a poskytovať služby (napr. turizmus). Existuje 6 hlavných spôsobov degradácie pôdy (podľa FAO, 1975):

- a) *vodná erózia* (odnos povrchových vrstiev pôdy vodou stekajúcou po povrchu pôd nachádzajúcich sa na svahoch), v SR ohrozuje asi 576 tis. ha, t.j. 38% orných pôd, 1 300 ha, t.j. 55% poľnohospodárskych pôd,
- b) *veterná erózia* (odnos povrchových vrstiev pôdy vetrom), v SR ohrozuje asi 153 tis. ha poľnohospodárskych pôd, t.j. 6,5%,
- c) *zamokrenie a zasolenie* (priridzene, alebo antropicky vyvolaná zamokrenosť pôdy a primárna a sekundárna zasolenosť pôdy), v SR je zamokrenosť poľnohospodárskych pôd riešená prakticky na celej výmere zamokrených pôd (odvodnenie – 460 tis. ha), zasolenosť sa dotýka asi 5000 ha poľnohospodárskych pôd,
- d) *chemická degradácia*, znečistenie - v SR asi 150 tis. ha, acidifikácia – v SR cca 450 tis. ha, alkalizácia – malé výmery v okolí vápeniek, cementární a magnezitového priemyslu,
- e) *fyzikálna degradácia* (degradácia humusu, zhoršovanie štruktúry pôdy, utužovanie pôd), v SR 700 tis. ha,
- f) *biologická degradácia* (zhoršenie biologických vlastností pôd ako následok narušených fyzikálnych a chemických vlastností pôd), v SR najmenej na polovici výmery poľnohospodárskych pôd. (STREĎANSKÁ, BUDAY, 2006)

Celkove škodlivosť erózie možno zhrnúť do týchto bodov: odnášanie pôdných častíc, humusu a agrochemikálií, stenčovanie pôdneho profilu, znižovanie úrod a kvality pestovaných plodín rozčleňovanie pôdy ryhami, znemožňovanie intenzívneho využívania pôdy, znemožňovanie pestovania náročných plodín a výhodnejších kultúr,

zhoršovanie vodného režimu pôdy, povrchového aj riečného odtoku, zanášanie a poškodzovanie kultúr, znižovanie technickej a biologickej kvality riečnych vôd, zanášanie vodných nádrží, hydrotechnických zariadení a celkové poškodzovanie životného prostredia. Zistilo sa napríklad, že úrody poľnohospodárskych plodín sa na slabo erodovaných pôdach znižujú o 15 až 20 %, na stredne erodovaných o 40 – 50 % a na silne erodovaných pôdach až o 70 %. (HRAŠKO, 1984)

Tab. 2: Degradácia pôdy

Degradáčny jav	Degradácia			
	nízka	stredná	vysoká	spolu
Vodná erózia	343	527	224	1094
Veterná erózia	269	254	26	549
Chemická degradácia celkom z toho:	93	103	43	239
strata živín	52	63	20	135
salinizácia	35	20	21	76
kontaminácia	4	17	1	22
acidifikácia	2	3	1	6
Fyzikálna degradácia	44	27	12	83
S p o l u	749	911	305	1965

Zdroj: BIELEK

1. 3. 3. 4 Znečisťovanie pôdy

Znečistenie (kontaminácia) pôdy ovplyvňuje poľnohospodársku produkciu (úrodnosť pestovaných plodín, ich nutričnú hodnotu a hygienickú kvalitu), fyzikálne, chemické a biologické vlastnosti pôdy, filtračné a pufračné schopnosti pôdy, zloženie a kvalitu povrchových a podzemných pôd, život pôdných mikroorganizmov atď. (STREĎANSKÝ, 2005)

Pôda významne ovplyvňuje zloženie a kvalitu podzemných vôd a je prostredím pre život pôdných mikroorganizmov. A zároveň znečistenie pôdy býva východným bodom pre vznik rezíduí v potravinovom reťazci. (<http://www.sazp.sk>, 2008)

Z týchto dôvodov zaťaženie poľnohospodárskych pôd cudzorodými látkami (kontaminantami) je nežiaducim javom. Obsah rizikových prvkov patrí k najdôležitejším parametrom monitorovania pôdy. Kontaminanty, väčšinou ako

heterogénne zmesi anorganických a organických látok sú posudzované z hľadiska pôvodu ako:

- *abiogénne prvky (a ich zlúčeniny) rizikového charakteru* – Sb, Cr, F, Cd, Ni, Pb, Hg, V a As.
- *mikrobiogénne prvky a ich zlúčeniny v aktívnom nadbytku* – B, Co, Mn, Cu, Mo a Zn.
- *makrobiogénne prvky a ich zlúčeniny v aktívnom nadbytku* – N, P, K, Mg, S, Na, Ca.
- *indikátory rádioaktívneho znečistenia* – Cs, Sr, Zr, I, U,
- *pesticídy na báze anorganickej i organickej,*
- *organické látky* – fenoly, polycyklické uhľovodíky, polychlórované bifenyly a i.
- *patogénne organizmy* – vírusy, baktérie, huby a i. (<http://www.fpv.umb.sk>, 2009)

Ekologické riziká z kumulácie ťažkých kovov v pôde sa odrážajú na schopnosti pôdy poskytovať hygienicky nezávadné potraviny. Miera účinku ťažkých kovov na produkčný a bioenergetický potenciál pôd závisí od ich množstva a chemickej povahy. Pri postupnom zvyšovaní vstupu ťažkých kovov dochádza k nadmernému zaťaženiu pôd s dopadom na zmeny pôdných vlastností a kvalitu rastlinnej produkcie.

K vstupu ťažkých kovov do pôd v našich podmienkach prispievajú najmä energetické, priemyselné a dopravné imisie, agrochemikálie, ale i odpady prezentované kalmi z čistiarní odpadových vôd, rôznych priemyselných odpadov, závlahových vôd. (<http://www.sazp.sk>, 2008)

1. 3. 3. 5 Ohrozenie pôdy skládkami odpadov

Neriadené skládky svojim charakterom môžu negatívne vplyvať aj na vlastnosti pôdy v bezprostrednom okolí. Znečistenie pôdy je spôsobované priesakovými vodami a unikajúcimi plynými nečistotami z telesa skládky. Tieto látky sa kumulujú v pôdných horizontoch a koreňovou sústavou rastlín sa dostávajú do potravinového reťazca. Tuhé odpady sa významne podieľajú na degradácii pôdy nielen svojim priamym pôsobením, ale aj dodávaním toxických a škodlivých látok do pôdy, ktoré ničia pôdne organizmy a poškodzujú rastliny rastúce na takejto pôde. Pôda má v dôsledku týchto vplyvov nižšiu

úrodnosť, v niektorých prípadoch nie je možné takéto plochy s degradovanou pôdou poľnohospodársky využívať. Moderné skládky tieto negatívne vplyvy na pôdne prostredie výrazne minimalizujú. (<http://www.biospotrebitel.sk>, 2007)

Návrh opatrení:

- minimalizovanie plochy stavebných priestorov a záberu pôdy
- rekultivácia skládky po jej uzatvorení
- zabezpečenie pred náhodným únikom polutantov
- vynechať lokality so zraniteľnými pôdami

1. 3. 3. 6 Rekultivácia pôd poškodených eróziou, devastáciou a ťažobnou činnosťou

Náprava takýchto pôd je vždy zložitá a ťažká, niekedy až nemožná, ale je vždy spojená s vysokými nákladmi. Spravidla ide o taký zásah, ktorý je spojený s navezením novej pôdy, prípadne aj odstránením toxických vrstiev pôvodnej pôdy. V menej výrazných prípadoch poškodenia sa používajú postupy pre zastavenie degradačných procesov a smerujúce k urýchleniu tvorby novej pôdy. Najlepšie sú prepracované metódy zalesňovania takýchto spustnutých oblastí, lebo lesné spoločenstvá nepotrebujú tak náročnú úpravu terénu a absenciu hrubého štrkovitého, či kamenitého materiálu ako pôdy určené pre poľnohospodárske využívanie. (GÁBRIŠ, 1998)

1. 3. 3. 7 „Čistenie“ pôdy

„Čistiť“ pôdu tak, aby sa odstránili nežiaduce látky, prakticky nemožno (okrem prirodzených biologických procesov). V prípade jej lokálnej kontaminácie ostáva iba možnosť odstrániť kontaminovanú pôdu alebo ju „dekontaminovať“ spálením alebo chemicky. Obidva spôsoby sú veľmi nákladné, a preto treba zavčas urobiť opatrenia na zníženie rizika úniku najmä toxických, mutagénnych a neodbúrateľných látok. Latky odbúrateľné alebo prchavé sa z pôdy postupne odstraňujú. Postupne sa znižuje aj obsah ťažkých kovov, ale (ak nejde o zmyvanie do spodnej a povrchovej vody) najmä tým, že prenikajú do rastlín, a teda aj do potravy alebo krmiva. Preto sa okrem niektorých aplikácií zakázali používať pesticídy obsahujúce arzén.

BLAŽEJ vysvetľuje, že v dôsledku postupujúcej chemizácie a zväčšovania priemyslu v mestách sa do mestských odpadových vôd dostáva tiež pomerne veľké množstvo ťažkých kovov. Veľká časť z nich sa adsorbuje aktivovaným kalom. Pri jeho najbežnejšom spôsobe využitia ako organického hnojiva sa potom zvyšuje obsah ťažkých kovov v pôde.

Väčšina ťažkých kovov je však v stopových množstvách (preto stopové prvky) pre všetky organizmy potrebná. Niektoré odpady sa takto môžu využívať na výrobu špeciálnych minerálnych hnojív obohatených stopovými prvkami. Časť ťažkých kovov sa z pôdy stráca, ale ak sa nevyplavia do vody (čo je nežiaduce), nadbytok ťažkých kovov sa dostáva do rastlín. (BLAŽEJ, 1979)

Všetky rastliny nemajú rovnakú schopnosť akumulovať ťažké kovy. Tento poznatok treba brať do úvahy pri poľnohospodárskom využití pôd, ktoré sú zaťažené kovmi. Ťažké kovy sa však aj v rámci jedného druhu akumulujú v rôznych častiach rastlín odlišne.

Podobne v rastlinách sa môžu hromadiť aj rozličné iné látky kontaminujúce pôdu, napr. pesticídy. (BLAŽEJ, 1979)

1. 3. 3. 8 Nápravné metódy pri znečistení zemín, riečnych sedimentov a kalov – in situ

Biologické metódy:

- a) *bioventing* – do nesaturovanej zóny (nezvodnená časť horninového prostredia, medzi povrchom a hladinou podzemnej vody) sa dopravuje kyslík núteným vháňaním alebo odsávaním vzduchu ventingovými vrtmi, aby sa zvýšila koncentrácia kyslíku v nesaturovanej zóne a zlepšili sa podmienky pre biologický rozklad kontaminantov;
- b) *podporovaná bioremediácia* – stimulovanie aktivity autochtónnych (nachádzajúci sa na pôvodnom mieste mikroorganizmov napr. pridávaním živín, ale aj pridávaním autochtónnych bakteriálnych kmeňov (bioaugmentácia);
- c) *fytoremediácia* – využitie rastlín pri degradácii, extrakcii alebo imobilizácii látok kontaminujúcich pôdu.

Fyzikálno-chemické metódy:

- a) *chemická oxidácia* – infiltrácia roztoku oxidačného činidla (napr. manganistan draselný) do nesaturovanej zóny tak, aby došlo k deštrukcii prítomných kontaminujúcich látok;
- b) *elektrokinetická dekontaminácia* – vytvorenie jednosmerného elektrického poľa v kontaminovanej poréznej matrici (napr. zemine), kde pôsobením tohto poľa vzniká elektromigrácia a elektroosmóza. Elektromigrácia pôsobí na kontaminanty v iónovej forme (toxické kovy) a elektroosmóza na organické látky rozpustené alebo dispergované vo vodnom roztoku;
- c) *vymývanie pôdy* – aplikácia povrchovo aktívnych látok (PAL), kyselín, zásad, alkoholu alebo iných rozpúšťadiel do horninového prostredia s cieľom rozpustiť alebo zmeniť povrchové vlastnosti kontaminantov, prípadne narušiť ich sorpčné väzby.
- d) *extrakcia pôdneho vzduchu* – alebo aj venting – odsávanie znečisteného pôdneho vzduchu z nesaturovanej zóny;
- e) *solidifikácia, stabilizácia* – solidifikácia je fyzikálna premena a uzatvorenie kontaminovaného materiálu do monolitckej, mechanicky odolnej a obmedzene priepustnej štruktúry; stabilizácia je proces chemickej väzby škodlivín prítomných v kontaminovanom materiáli do stabilnej a málo rozpustnej formy.

Termické metódy:

metódy tepelného ošetrovania a tepelnej podpory – skupina metód využívajúcich tepelnú energiu na podporu degradácie kontaminantov v horninovom prostredí, napr. odporové zahrievanie, vstrekovanie vodnej pary, termická desorpcia in situ, zatlačanie horúceho vzduchu, konduktívny ohrev a podobne. (www.sazp.sk, 2008)

1. 3. 3. 9 Nápravné metódy pri znečistení zemín, riečnych sedimentov a kalov – ex situ

Biologické metódy:

- a) *biostabilizácia a bioimobilizácia (biopiles)* – biologické čistenie vyťažených materiálov na dekontaminačnej ploche, kde sa využíva schopnosť

mikroorganizmov rozkladať alebo biotransformovať polutanty na látky menej toxické alebo neškodné, biologické metódy zahŕňajú biostabilizáciu (znižovanie biodostupnosti a toxicity) a bioimobilizáciu (fixáciu, akumuláciu, ...);

- b) *kompostovanie* – kontaminovaná zemina (sediment, ...) sa zmieša s vyľahčovacím organickým materiálom (drevná štiepka, piliny, slama, kôra, zelený odpad), aby sa dosiahla dobrá pórovitosť, upraví sa pomer C : N (väčšinou 30 : 1), kontaminovaná zemina sa uloží do hromád, kde sa intenzívne vhaňa kyslík. Prítomné polutanty sa aerobne biologicky rozložia, prípadne sa čiastočne sorbujú na vznikajúce humínové látky;
- c) *landfarming* – aerobný biologický rozklad polutantov v tenkej vrstve kontaminovaného materiálu, ktorý sa intenzívne prevzdušňuje preorávaním, kyprením a podobnými mechanickými postupmi (niekedy s prídavkom živín).

Fyzikálno-chemické metódy:

- a) *chemická extrakcia* – oddelenie toxických a inak škodlivých zložiek z kontaminovaných zemín (sedimentov, kalov). Polutant sa rozpúšťa do extrakčného činidla, vyčistená matrica sa po extrakcii separuje od kvapalného podielu a rozpusteným polutantom;
- b) *chemická redukcia / oxidácia* – chemická konverzia kontaminujúcich látok prítomných v zemine (sedimente, kale) na netoxické alebo menej toxické, prípadne menej mobilné produkty, kde podstatou konverzie sú oxidačné alebo redukčné procesy vyvolané pridaním oxidačného / redukčného činidla;
- c) *dehalogenácia* – chemická dehalogenácia je proces, ktorý odstraňuje halogény (najmä chlór) z nebezpečných polutantov a mení ich tak na menej nebezpečné látky. K dehalogenácii dochádza buď nahradením halogénových funkčných skupín v molekule kontaminantu alebo úplnému rozkladu kontaminantu.
- d) *vymývanie pôdy* – aj pranie alebo prepieranie pôdy – znečistenie je z pôdy vymývané vodou (prípadne vodou s prídavkom povrchovo aktívnych alebo iných látok) v pracom zariadení.
- e) *solidifikácia / stabilizácia* – podobne ako in situ, rozdiel je v tom, že spracovanie sa vykonáva po vytŕažení zeminy. K solidifikačným metódam radíme napr. cementáciu, bitumenizáciu, vitrifikáciu a podobne.

Termické metódy:

môžeme sem zaradiť spaľovanie (odparovanie a spaľovanie kontaminantov za vysokých teplôt) a termickú desorpciu (vystavenie kontaminovaného materiálu vysokým teplotám v rotačnom desorbéri).

Iné metódy:

- a) *vyčistenie kontaminovanej zeminy a uloženie na skládke odpadu*
- b) *prekrytie* – označované aj ako zakrytie, uzatvorenie či enkapsulácia – pozostáva z prekrytia kontaminovaného miesta tak, aby sa zabránilo úniku kontaminácie do okolia, zabránením prístupu zrážkovej vody, vzduchu alebo iných aktívnych činiteľov. Ako tesniace vrstvy možno použiť minerálne tesnenie (vrstva nepriepustných zemín), geomembrány (HDPE alebo iné fólie), geosyntetické ílovité rohože, asfaltobetónové tesnenie a ich kombinácie. (www.sazp.sk, 2008)

Záverom treba uviesť, že pôda sa už nemôže považovať za univerzálne miesto pre smetiská s neobmedzenou kapacitou. V minulosti prevládali odpady s obsahom organických látok prírodného pôvodu. Tieto skládky neznamenalí nijaké trvalé ohrozenie, ale naopak, ich ťažko rozložiteľné zvyšky sú základom tvorby humusu, a teda aj úrodnosti pôdy. Teraz je však už pôda miestami vyslovene ohrozená rastom koncentrácie chemických produktov. Najnebezpečnejšie sú ťažko rozložiteľné organické látky a zlúčeniny ťažkých kovov.

Z celkovej plochy pevniny $12,8 \cdot 10^9$ ha je iba 7 % vhodných na obrábanie. 22 % plochy sa používa na výkrm dobytka a 30 % zaberajú lesy. Optimistické názory o možnosti rozšíriť plochu obrábanej pôdy treba však korigovať. Vyžadovalo by to totiž obrovské investície, ktorých je nedostatok práve v hladujúcich zemiach tretieho sveta. Okrem toho je moderné poľnohospodárstvo energeticky veľmi náročné a energiu vyžaduje práve výroba biologicky najhodnotnejších produktov, akými sú živočíšne produkty. Pri zväčšovaní počtu obyvateľstva planéty čoskoro pripadne na obyvateľa menej ako 0,2 ha. Z toho vyplýva, že intenzifikácia je nevyhnutná. (BLAŽEJ, 1979)

1. 3. 4 Biosféra

Biosféra je „oživený“ priestor našej planéty, ohraničený zónami atmosféry, hydrosféry a litosféry, v ktorom sa nachádzajú, žijú, vyvíjajú sa a rozmnožujú živé organizmy. Za horné pásmo biosféry možno počítať atmosféru do výšky 12 000 až 14 000 m. Vo vode siaha život do hĺbky asi 10 000 m. V pôde dosahuje hĺbku 20 až 30 m (ovplyvnená koreňmi rastlín v suchých púšťach).

V tomto „priestore života“ prebieha biologická forma pohybu hmoty, existencia biomasy, ako súhrn všetkých živých organizmov (vrátane človeka) v biosfére. Celková hmotnosť živej masy na planéte je asi 20 miliárd ton, čo je len $3,3 \cdot 10^{-4}$ % z celkovej hmotnosti našej Zeme. (BLAŽEJ, 1981)

VERNADSKIJ (1960) charakterizoval biosféru ako „zvláštny obal Zeme, v ktorom je život“. Zdôraznil veľkú geologickú úlohu živej hmoty. Z hľadiska kozmického priestoru sa biosféra javí ako obrovská membrána, ale má v porovnaní s ostatnými geosférami odlišné vlastnosti.

SIDORENKO (1977) definuje biosféru ako globálny biologický jav, pôsobiaci na celú geologickú históriu Zeme, ako viacložkovú sústavu minerálnej, kvapalnej a plynnej časti planéty, tvorená živou hmotou a produktmi jej životnej činnosti, odumierania a premien, ktorá je vo vzájomnej interakcii a vzájomnej podmienenosti svojej existencie a vývoja. Súčasná biosféra je vrcholná etapa evolúcie dávnych biosfér.

Vnucuje sa teda otázka, ako biosféra vznikla, aké sily tu pôsobili, čo bolo jej základnou príčinou.

Na zemskom povrchu nie je chemická sila, píše VERNADSKIJ (1954), ktorá by trvalo pôsobila a mala v konečných dôsledkoch väčší vplyv, než živé organizmy ako celok..., celá zemská kôra z 99 % jej hmotnosti, vo svojich podstatných rysoch z hľadiska geochemie, je podmienená životom.

Zemská kôra je teda jeden z rozhodujúcich prvkov biosféry. (KUDRNA, 1988)

Rastlinstvo a živočíšstvo patrí k prírodným zdrojom základného významu. V kvantitatívnom poňatí je to obnoviteľný zdroj, kvalitatívne je však neobnoviteľný

(genetická informácia vyhynutého druhu je z celosvetového hľadiska stratená). Úplný súbor v prírode vyskytujúcich organizmov ako nositeľov genetických informácií, ktoré podmieňujú ich vlastnosti pre človeka (zabezpečenie potravy, energie a pod.) sa označuje ako genofond. (ADAMIŠIN, 2006)

1. 3. 4. 1 Biosféra a jej zákonitosti

VERNADSKIJ (1954) charakterizoval tri základné rysy biosféry:

1. konzervatívne,
2. progresívne,
3. reliktové.

Zatiaľ čo konzervatívne rysy sú charakteristické pre najmenej sa meniacu litosféru, potom progresívne charakterizujú tie prvky, ktoré sa menia najviac a reliktové sú výsledkom pôsobenia progresívnych prvkov na konzervatívne a vyjadrujú to, čo je výsledkom tejto činnosti v súčasnej dobe.

Ak si označíme litosféru ako konzervatívny prvok biosféry, tak živá hmota je jej prvkom progresívnym. Tento prvok potom v interakcii s geosférami – hydrosférou, litosférou a troposférou spôsobil, že nimi systematicky prenikal, prenášal (rozmnožoval) a vytváral postupne novú geosféru, ktorú nazývame biosféra. Môžeme vychádzať z Oparinovej teórie, že primitívne formy života sa mohli vytvárať predovšetkým vo vode – teda hydrosfére, a potom po vytvorení mikroorganizmov, nastal postupný vývoj života až po vývoj vyšších organizmov. A prenos života nastal postupne vo všetkých geosférach.

V tomto okamžiku by sme mohli sústrediť pozornosť na vysvetlenie jednotlivých foriem života v priebehu geologických období a rozprestrieť zaujímavý obraz všetkých jeho premen. Ak však použijeme systémový prístup, charakterizovaný dôslednou abstrakciou a logikou a vyjadríme život ako biologickú sústavu, ktorá podľa podmienok, v ktorých sa vytvárala, mala od samého začiatku určitú štruktúru zodpovedajúcu týmto podmienkam. Tak sa vytvárala aj jej zložitosť a premenlivosť (dynamickosť). Biologická sústava sa stala zložitou, dynamickou sústavou. Jej zložitosť

spočívala v množstve väzieb medzi jednotlivými podsústavami alebo prvkami a týmito prvkami a prostredím, v ktorých pôsobili. (KUDRNA, 1988)

V biosfére prebiehajú tri základné biocykly – na zemi, vo vode a vo vzduchu. Každý z nich sa vyznačuje určitými špecifickými výskytmi organizmov, početnosťou druhov živých organizmov, ktoré v ňom vznikli, vyvinuli sa, žijú a rozmnožujú sa. Každý biocyklus sa rozdeľuje na menšie jednotky tzv. biochory, napr. les, step, more atď., v ktorom tvoria obmedzené množstvá organizmov. V rámci určitej časti biochoru tvoria obmedzené množstvá organizmov. V rámci určitej časti biochoru tvoria obmedzené množstvá organizmov menšie skupinové spoločenstvá – biocenózy. Všetky živé organizmy sa v dlhom historickom vývoji prispôbili prostrediu, v ktorom vznikli a žijú, to sa prejavilo v štruktúre tela, tvare orgánov, ich funkcií a spôsobe života (napr. človek, suchozemské živočíchy, vtáci, ryby atď.) a vytvorili sa vzájomné vzťahy v rámci jednotlivých druhov, medzi druhmi, - symbióza alebo cudzopasníctvo, i vzťahy medzi živou a neživou prírodou v biosfére. Vytvoril sa integrovaný, vzájomne podmienený, navzájom spolupôsobiaci jednotný celok (systém) spojený priamymi a nepriamymi väzbami.

Biosféra je komplexný, priestorovo ohraničený, časove sa meniaci, látkovo uzavretý, termodynamicky otvorený systém živej a neživej (organickej a anorganickej) látky na našej planéte, v ktorom sa realizuje látková výmena a transformujú veľké množstvá energie.

Napriek vývoju a evolučným zmenám v biosfére jej základné vlastnosti, ktoré vytvorili podmienky života, zostávajú relatívne konštantné už milióny rokov a zachovali si jednotu. Možno uviesť napr. genetický kód, ktorý je jednotný pre všetky živé organizmy, platia všeobecne princípy premeny všetkých foriem energie, konštantné zloženie atmosféry a kyslíkový cyklus, uhlíkový cyklus i kolobeh ostatných biogénnych prvkov sa nemení. Pritom treba zdôrazniť, že v biosfére prebieha dynamická rovnováha, ako prejav najvyššej úrovne integrácie živého a neživého v prírode – kyberneticky povedané – s veľkou schopnosťou autoregulácie a adaptácie. Táto dynamická rovnováha sa v minulosti narúšala lokálne i regionálne. Ekologická rovnováha sa narúšala v dôsledku veľkých lokálnych prírodných katastrof, zmien klimatických podmienok, veľkými epidémiami infekčných chorôb, anomáliou v rozmnožení jedného druhu organizmu na úkor iného a pod. Príroda mala v minulosti schopnosť regenerácie

a autoregulácie, mala účinné spätné väzby, aby udržala dynamickú rovnováhu v biosfére. (BLAŽEJ, 1981)

1. 3. 4. 2 Hranice biosféry

Pokiaľ sme biosféru definovali ako určitú vrstvu, potom vzniká otázka, aké podmienky túto vrstvu obmedzujú.

VERNADSKIJ (1954) vymedzil hranice biosféry „poľom existencie života“. Táto definícia poskytuje do značnej miery možnosť vymedziť podmienky stability biologických sústav, aj keď by bolo veľmi ťažké stanoviť a kvantitatívne ohodnotiť schopnosť adaptácie biologických sústav v priebehu geologických období. Stabilita biologických sústav je potom výsledkom ich adaptácie – vytvorenia spätných kompenzačných väzieb – v priebehu času.

Najdôležitejšie príznaky, charakterizujúce horné aj dolné medze stability biologických sústav, sú určené teplotou, tlakom, fázami prostredia a energiou. Horná hranica je určená energiou, dolná teplotou. Tieto hranice tvoria jedinú termodynamickú vrstvu s tromi fázami:

- plynnou (troposféra),
- pevnou (litosféra),
- tekutou (hydrosféra).

Analýzy realizované L. PASTEUREM, M. DUCHAUXEM, P. BECQERELEM, M. CHRISTENEM a V. L. OMENJALSKÝM potvrdzujú, že živé organizmy môžu existovať v rozpätí teplôt 433 °C, pričom horná hranica dosahuje až +180 °C, dolná až -253 °C. Avšak pre zelené rastliny sa tieto hranice značne znižujú (+80 °C až -60 °C). Tlakové hranice sa pohybujú od niekoľkých stotín MPa do 800 Mpa (kvasinky).

Uvedené hranice vymedzujú biosféru ako vrstvu spojitú sa rozprestierajúcu sa okolo planéty. Táto vrstva s plošným obsahom $5,100\ 265 \cdot 10^8$ km² sa z časti zdvíha až do 8 km do najnižšej vzdušnej vrstvy planéty – troposféry, preniká svetový oceán do

hĺbky 3,8 km (miestami až 10 km). Trhlinami v zemskej kôre sa šíri do hĺbky až 3 až 4 km.

Z vesmírneho hľadiska sa biosféra javí ako vrstva na hranici kozmického priestoru, v ňom je absorbovaná energia slnečného žiarenia, ktorá v nej udržuje všetky prejavy života a pomocou autotrofných biologických sústav – zelených rastlín (nezávislých na iných zdrojoch energie), je príčinou vzniku obrovských zásob chemickej energie, ktorými sú organické zlúčeniny. (KUDRNA, 1988)

1. 3. 4. 3 Biosféra a činnosť človeka

Činnosť človeka bola v minulom období neporovnateľne malá v porovnaní so silami prírody. Človek svojou aktívnou činnosťou vždy narušoval biosféru (objavom ohňa začal znečisťovať vzduch, lovom zveri, zúrodňovaním zeme narušoval prírodu). K zdrojom biosféry pristupoval extenzívne, pokladal ich za nevyčerpatelné.

V ostatnom štvrtstoročí 20. storočia sa začína meniť pomer síl prírody a človeka v prospech človeka. Tvorivá, aktívna činnosť človeka sa prejavila v mimoriadnych úspechoch vo vede, technike a výrobe. Človek odhalil genetický kód, zvládol výrobu jadrovej energie, začal lety do kozmického priestoru, vysiela družice na iné planéty, vyvinul nové syntetické materiály, počítaacie stroje, mikroprocesory, roboty, rozvíja „umelý“ intelekt, uvoľňuje sa z oblasti materiálnej výroby. Nastupujú automatizované systémy riadenia atď.

Dôsledky činnosti človeka v biosfére sa prejavujú úmerne s rastúcim počtom obyvateľov na Zemi, vedeckým, kultúrnym a technickým rozvojom ľudskej spoločnosti. (KUDRNA, 1988)

Človek ako subjekt využíva biosféru vo svoj prospech a vytvára si umelé antropogenizované materiálne prostredie, príroda sa dostáva do služieb ľudstva. V dôsledku triumfu a víťazstva nad prírodou človek neocenil, že je sám organickou zložkou biosféry, že začal narúšať jej dynamickú rovnováhu, že obmedzuje schopnosť prírody k obnove a autoregulácii a v dôsledku toho znemožňuje reprodukovať prírodné podmienky pre život človeka na Zemi. Je to teda Pyrrhovo víťazstvo človeka nad

prírodou, a preto musí veľmi zodpovedne postupovať v zachovaní dynamiky ekonomického rozvoja a zostať súčasne tvorcom a ochrancom a nie deštruktérom prírody. (BLAŽEJ, 1981)

Človek, ktorý je posledným, teda najmladším prvkom v biosfére, sa stal najväčším spotrebiteľom všetkého, čo sa v historickom vývoji biosféry vytvorilo a vytvára. Avšak nie je spotrebiteľom; stáva sa tiež aktívnym prvkom v biosfére, ktorý je schopný svojou racionálnou činnosťou regulovať energetické procesy vo vývoji biosféry. Preto vznikol pre ľudskú spoločnosť a jej činnosti názov noosféra.

VERNADSKIJ (1960) charakterizoval noosféru ako vyššie štádium biosféry spojené so vznikom a vývojom ľudskej spoločnosti, ktorá spoznáva zákony prírody, zlepšuje techniku a stáva sa tak mohutnou silou, kde je do istej miery porovnateľná s geologickými procesmi. Vytvorila sa nová transformačná prírodná sila, ktorá sa odráža vo vytvorení nových foriem latkovej a energetickej premeny medzi spoločnosťou a prírodou. Tieto transformácie sú také veľké, že sa ukazuje (SIDORENKO, 1977), že ďalší vývoj ekonomiky nebude limitovaný iba kapacitou prírodných zdrojov, ale aj „objemom životného prostredia, schopné prijímať určité zaťaženie s tým, aby súčasná biosféra mohla bez jej poškodenia premenovať produkty jeho hospodárskej činnosti“.

Vplyv človeka na biosféru do začiatku 20. storočia nemal globálny charakter. K zániku ekosystémov následkom ľudskej činnosti dovtedy dochádzalo viac-menej lokálne. Príkladom môže byť napr. zničenie cédrových lesov v pohoriach Libanonu kvôli drevu, ktoré bolo využité na stavbu lodí civilizáciami, zaoberajúcimi sa zámorským obchodom (napr. Feničania). Podobne dochádzalo aj k likvidácii rastlinných a živočíšnych druhov. Vyhubený bol vlkovec psohlavý v Austrálii a mnohé iné druhy. Až od 20. storočia má však človek schopnosť ovplyvňovať globálny ekosystém Zeme. (<http://www.poznajachran.sk>, 2002)

Tab. 3: Stav poznania ohrozenosti rastlinných taxónov v roku 1997

Skupiny	celkový počet taxónov		ohrozené (kategória IUCN)						
	svet (predpoklad)	Slovensko	Ex	E	Vm	V	R	I	Ed
sinice a riasy	50 000	2 989							
nižšie huby	80 000	1 295							
vyššie huby	20 000	2 469		20		46	70		
lišajníky	20 000	1 508	100	129	0	249	100	18	
machorasty	20 000	905	30	61	0	61	195	169	
vyššie rastliny		4 178	39	173	321	263	297	170	127

Zdroj: sazp.sk

Vysvetlivky: Ex - vyhynuté, E - kriticky ohrozené, Vm – veľmi zraniteľné, V – zraniteľné, R – vzácné, I – ohrozené druhy, zatiaľ bližšie nezaradené, Ed – endemické druhy

1. 3. 4. 4 Ohrozovanie fauny a flóry skládkami odpadov

Znečistenie spôsobované skládkami negatívne vplyva na zdravotný stav a na fyziologické a etologické vlastnosti živočíchov. Z rastlín sú na skládkach významne zastúpené a šíria sa do okolia niektoré druhy invázičných rastlín. Pre mnohé druhy živočíchov predstavujú skládky odpadov bohatý zdroj potravy, ako aj vhodné podmienky na rozmnožovanie. (<http://www.biospotrebiteľ.sk>, 2007)

Vplyv skládky na biosféru môže byť priamy alebo sprostredkovaný. Priame vplyvy skládok odpadu na ovzdušie, vodu, pôdu sú bežne hodnotené, ale odpad na flóru a faunu cestou nepriamych vplyvov, zostáva často neriešený. Príčin je viac a napriek problémom sa očakáva, že v budúcnosti posudzovanie vplyvov skládok odpadov na biotopy nadobudne iný rozmer.

Medzi hlavné zdroje vplyvov skládok odpadov na faunu a flóru sú poškodenie životného prostredia fyzicky, či už priamo alebo nepriamo môže spôsobiť zánik prostredia pre organizmy, poškodenie zdrojov potreby, možnosti hniezdenia, rozmnožovania a migrácie. Okamžitý dopad na faunu a flóru má strata prostredia priamo na mieste zemných prác, výkopu, odstránenia stromov, pôdy, čo môže mať za následok úhyn druhov. Taktiež strata ciest, migračných koridorov, vybudovaním skládky a oplotenia v trase má vždy vážny dopad na faunu. Fyzické zmeny vyvolané odvodnením lokality môžu ovplyvniť prostredie fauny a flóry. Zvyšujúce sa populácie vtákov živiacich sa odpadkami a zdochlinami priťahovanými skládkami odpadov môžu

rušiť spánok, kŕmenie rozmnožovanie ostatných druhov vtákov. Rozfukovanie smetí zo skládok môže mať za následok šírenie rôznych chorôb. Hluk, prach a pohyby mechanizmov a osôb nepriaznivo pôsobia na rozmnožovanie.

Návrh opatrení:

- ohradenie staveniska pred začatím stavebných prác
- zabezpečenie úniku polutantov
- presadenie vzácnych druhov rastlín
- tvorba nových rastlinných spoločenstiev
- využitie pôvodných pôdných ekosystémov na prekrytie skládky

1. 3. 4. 5 Ochrana biosféry

Hlavným cieľom ochrany ekosystémov a biodiverzity je zabránenie vzniku ďalších nežiaducich zmien a ohrozovaniu ekosystémov, devastačným procesom a takým javom v krajine, ktoré spôsobujú zánik jej hodnôt, ekologickú nestabilitu, zníženú produktivnosť, využiteľnosť a obývateľnosť.

Základom ochrany biodiverzity je ochrana genetických zdrojov rastlín a živočíchov. Zahŕňa činnosti, opatrenia a rozhodnutia, ktorými orgány genetických zdrojov zabezpečujú monitorovanie, zhromažďovanie, uchovávanie a využívanie genetických zdrojov rastlín. (ADAMIŠIN, 2006)

Genetickým zdrojom rastlín je akýkoľvek materiál súčasnej alebo potenciálnej hodnoty rastlinného pôvodu obsahujúci funkčné jednotky dedičnosti, ktorý pozostáva z domestikovaných alebo pestovaných druhov rastlín a tých ostatných druhov rastlín z miesta ich prirodzeného výskytu, ktoré sa využívajú, alebo ktoré sa môžu využívať na vytvorenie, vyvinutie alebo objavenie nových odrôd rastlín. (BELICOVÁ, 2002)

Pre zachovanie diverzity domácej flóry a fauny je potrebné uplatniť odlišnú stratégiu i taktiku, už aj preto, že je výsledkom prirodzenej evolúcie živej prírody v danom území. Koordinátorom a garantom týchto aktivít sú Medzinárodná únia pre ochranu prírody a prírodných zdrojov (IUCN), Svetová nadácia pre prírodu (WWF)

a niektoré ďalšie (WSMC, UNEP).

V súčasnosti je ochrana prírody na Slovensku upravená zákonom NR SR č. 287/1994 Z. z. o ochrane prírody a krajiny. Nový zákon zaviedol celoplošnú koncepciu ochrany prírody založenú na územnom systéme ekologickej stability a na vymedzení celého územia do piatich stupňov ochrany a využívania. Zákon poskytuje osobitnú ochranu rastlinným a živočíšnym druhom.

Zákon NR SR č. 1/1995 Zb. SNR o štátnej ochrane prírody vytvoril základ na vyhlásenie chránených území rôznych kategórií.

Európska ekologická sieť (EECONET) je koncepcia, ktorej cieľom je identifikácia ekosystémov a druhov európskeho významu, ktoré vytvoria účinnú sieť na ochranu a zachovanie ekologickej stability krajiny. Jej súčasťou budú národné ekologické siete (NECONET). (ADAMIŠIN, 2006)

2 Cieľ práce

Predložená diplomová práca je venovaná návrhu opatrení zameraných na zlepšenie kvality životného prostredia v lokalite Skalica. Znečistenie jednotlivých zložiek životného prostredia je v mnohých prípadoch zdrojom neprijateľných rizík pre zdravie ľudí a životné prostredie. Ich odstraňovanie je v mnohých prípadoch značne finančne náročné. Pre riešenie tejto problematiky sa prijímajú na rôznych úrovniach rozsiahle súbory opatrení, ktoré sú zamerané na prevenciu znečisťovania a zlepšovania kvality životného prostredia, na znižovanie emisií do ovzdušia, vody a pôdy, na obmedzenie vzniku odpadov a na zhodnocovanie a zneškodňovanie odpadu s cieľom dosiahnuť vysokú celkovú úroveň ochrany životného prostredia.

Cieľom diplomovej práce je návrh riešenia divokých skládok v lokalite Skalica. Pozornosť je venovaná nasledovným bodom, ktoré bezprostredne súvisia s problematikou zlepšovania kvality životného prostredia:

- prieskum terénu a lokalizácia skládok
- zisťovanie druhu odpadu
- zhodnotenie nebezpečenstva jednotlivých druhov odpadov
- návrh opatrení zameraných na zníženie zaťaženia na životné prostredie

3 Metodika práce

3. 1 Charakteristika územia

3. 1. 1 Vymedzenie územia

Okresné mesto Skalica sa nachádza v severozápadnom cípe Slovenska, na úpätí Chránenej krajinnej oblasti Biele Karpaty, v povodí rieky Moravy a na hraniciach s Českou republikou. Patrí k najstarším slovenským mestám.

Presná geografická poloha mesta: N 48° 50' 540'', E 17° 13' 594''.
(<http://www.skalica.sk>, 2005)

3. 1. 2 Prírodné podmienky

3. 1. 2. 1 Geologické pomery

Záujmové územie sa nachádza juhozápadne od Dolnomoravského úvalu v aluviálnej nive toku Morava spolu s jej prítokmi. Na geologickej stavbe sa podieľajú sedimenty neogénneho a kvartérneho veku. V podloží sa nachádza magurský flyš. Sedimentárna výplň Viedenskej panvy má výraznú kernú stavbu. Jednotlivé kry sú navzájom vyzdvihnuté, alebo poklesnuté. Územie leží v holičskej kernej oblasti. Neogénna výplň je tvorená sedimentmi miocénu, súvrstvia egenburgu sú zachované len v okrajových častiach (zlepence, pieskovce).

Vrchný karpát je zastúpený psefiticko – psamitickou fáciou (pieskovce, zlepence), karpatského veku je aj peliticko – psamitická fácia (flyšoidná). Spodný bádén sa v záujmovom území vyskytuje v dvoch vývoch : Okrajový vývoj (striedanie štrkov a pieskov s pestrými pelitmi. Panvový vývoj (pelity, sľudnaté piesky, vápnité pieskovce). Sarmát je zastúpený pieskami a pieskovcami, sedimenty panónu sú litofaciálne veľmi premenlivé zastúpené hlavne pelitmi. V severnej časti sa vyskytujú prachové piesky. Vrchný plición je málo zastúpený. Kvartérne pleistocenné sedimenty sú reprezentované fliviálno – nivnými uloženiami toku Morava a jej prítokov, ktoré vytvárajú výrazné akumulčné terasové stupne (štrky piesčité až piesky štrkovité). Nad

nimi často vystupujú proviálno – deluviálne sedimenty, ktoré prechádzajú do eolických sedimentov, hlavne pieskov. K eolickým sedimentom počítame aj spraše, ktoré pokrývajú rozsiahle plochy Dolnomoravského úvalu. Ich mocnosť rastie smerom toku.

Najvrchnejší kvartér je tvorený povodňovými hlinami a s častí aj antropogénnymi sedimentami. Územie Skalice patrí podľa Atlasu inžiniersko-geologických máp SSR (Hrašna, 1989) do regiónu neogénnych tektonických vkleslín, oblasti vnútrokarpatských nížin a rajónu údolných riečnych náplavov. (<http://eia.enviroportal.sk>, 2007)

Geodynamické javy

V záujmovom území neboli pozorované žiadne známky porušenia stability územia. Podľa mapy seizmických oblastí na území (ČSSR), v zmysle ČSN 73 0036 leží záujmové územie v oblasti s intenzitou otrasov, ktoré zodpovedajú 6 - 7° stupnice M.C.S., s pravdepodobnosťou raz za 100 rokov s epicentrom v okolí mesta Senica nad Myjavou. Šírenie seizmických vln pri otrasoch môže dosiahnuť zrýchlenie 5-25 cm/s. (<http://eia.enviroportal.sk>, 2007)

Ložiská nerastných surovín

Priamo v riešenej lokalite sa nenachádzajú žiadne ložiská nerastných surovín. V okrese Skalica sa nachádzajú tieto ložiská nerastných surovín :

Záhorie, Holíč – ložisko lignitu

Gbely (Nafta Gbely) – neparafinická ropa

Gbely (Nafta Gbely) – zemný plyn

Gbely - piesky a štrkopiesky

Gbely (tehelňa) – tehliarska surovina

3. 1. 2. 2 Geomorfologické pomery

V zmysle geomorfologického členenia na geomorfologické jednotky patrí záujmové územie do :

Sústavy - Alpsko-himalájskej

Podsústavy - Panónska panva

Provincie - Západopanónska panva

Subprovincie - Viedenská kotlina

Oblasti - Záhorská nížina

Celku - Chvojnická pahorkatina

Oddielu - Unínska pahorkatina

Zájmová oblasť ako aj okolité územie sa vyznačuje rovinným až mierne zvlneným reliéfom. Unínska pahorkatina zaberá centrálnu časť Chvojnickej pahorkatiny. Geologickým substrátom sú neogénne sedimenty s pokryvmi spraší až sprašových hĺn, na ktorých sa vyvinul pahorkatinový reliéf širokých chrbtov a úvalín až úvalinovitých dolín. Na strmších svahoch je pomerne hustá sieť výmoľov. Nadmorská výška sa pohybuje od 240 do 350 m, sklonitosť do 3-7°, sklonitosť svahov je priemerne 7-12°. Vertikálna členitosť reliéfu je pomerne veľká, pretože relatívna výška chrbtov nad údoliami dosahuje miestami viac ako 100 m. (<http://globus.sazp.sk>, 2009)

Skalický hájik je severná časť Chvojnickej pahorkatiny v oblasti Prietržka – Mokry háj – Skalica – Salaš. Západnou hranicou je terasovo – sprašová pahorkatina v oblasti Vrádište – Skalica. Reliéf tejto časti Chvojnickej pahorkatiny je hladko modelovaný, s pomerne veľkou vertikálnou disekciou (nad 100 m). Substrátom sú paleogénne flyšové horniny. Nadmorská výška sa pohybuje od 200 m na okraji oblasti po 350 – 380 m na okraji Bielych Karpát, sklonitosť terénu je prevažne do 7-12°. (<http://eia.enviroportal.sk>, 2007)

Stred mesta Skalica má v nadmorskú výšku 186 m n.m. Vyvýšeniny a vrchy v katastrálnom území mesta Skalica majú nadmorskú výšku od 167,3 až po najvyšší vrch Čupy 574,3 m n.m. Najznámejší vrch v riešenom území je Veterník s nadmorskou výškou 316,3 m n.m. Katastrálne územie Skalice má rozlohu 5 977,81 ha. Z geomorfologického hľadiska sa lokalita nachádza v Záhorskej nížine, časť Borská nížina.

3. 1. 2. 3 Klimatické pomery

Prevažná časť územia patrí do okrsku T4 s charakteristikami teplý, mierne suchý, s miernou zimou a klimatickými znakmi január $> -3^{\circ}\text{C}$, lz = 0 až -20 (lz - Končekov index zavlaženia). Východná najvyššie položená časť územia zasahuje do okrsku T6 s charakteristikami teplý, mierne vlhký, s miernou zimou a klimatickými znakmi január $> -3^{\circ}\text{C}$, lz = 0 až 60. (<http://www.ba.kuzp.sk>, 2005)

Zrážky

Podľa dlhodobých sledovaní priemerný ročný úhrn zrážok sa pohybuje v priemere okolo 600 mm, v rokoch 1931 – 1960 sa pohyboval v rozpätí 566 – 598 mm. V záujmovom území je na zrážky najbohatší júl (jún), najmenej zrážok bolo zaznamenaných v januári, pričom sa v priemere vyskytuje 98 dní s úhrnom zrážok 1mm. Prudké lejaky a prietrže mračien sú v území len zriedkavým javom, pričom výdatné zrážky sa vyskytujú prevažne v letnom období. V zimných mesiacoch sa v území vyskytuje snehová pokrývka v priemere 40 dní v roku. Hodnoty relatívnej vlhkosti sa pohybujú okolo 75%. (<http://eia.enviroportal.sk>, 2007)

Tab. 4: Priemerné mesačné a ročné úhrny zrážok v mm (roky 1931-1960)

Stanica	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
Holíč	30	30	30	32	60	68	78	75	40	48	44	31	566
Skalica	31	31	29	33	60	67	81	72	38	46	44	35	567

Zdroj: eia.enviroportal.sk

Tab. 5: Priemerné mesačné a ročné úhrny zrážok v mm (roky 1951-1980)

Stanica	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
Skalica	27	30	33	46	59	83	78	60	35	37	43	39	569

Zdroj: eia.enviroportal.sk

Teploty

Dotknuté územie patrí do teplej klimatickej oblasti s priemerným počtom letných dní v roku 50 a viac, s maximom dennej teploty vzduchu 25°C a viac, s miernou zimou. (<http://globus.sazp.sk>, 2009)

Priemerná ročná teplota dosahuje 9,4°C. Najchladnejším mesiacom je január, kedy priemerne mesačne teploty klesajú pod -2°C. Najteplejším mesiacom je júl s priemernými mesačnými teplotami 19,7°C. Širšie vegetačne obdobie trvá asi osem mesiacov (približne od 15. marca do 15. novembra), užšie asi 5 (priemer teplôt nad 10°C) Priemerne premrzanie pôdy do hĺbky 30-35 cm.

Ročný chod oblačnosti je charakterizovaný maximom v decembri (76%) a minimom v septembri (44%) a auguste (45%). Priemerná oblačnosť dosahuje 58%, jasných dni je v priemere 62 za rok a zamračených 111. Priemerný počet dni s hmlou je 41 v roku, pričom najviac hmlistých dni je v decembri a novembri a najmenej v máji a júni. (<http://www.ba.kuzp.sk>, 2005)

Tab. 6: Priemerné mesačné a ročné teploty vzduchu v °C

Stanica	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
Senica	-2,3	-0,1	4	9,2	14	17,4	18,8	18,4	14,6	9,5	4,2	0	9
Skalica	-1,5	0,5	4,3	9,4	14,4	18	19,5	18,7	14,8	9,5	4,5	0,4	9,4

Zdroj: eia.enviroportal.sk

Veternosť

Veterné pomery sú dôležitou klimatickou charakteristikou, pretože ovplyvňujú priebeh meteorologických prvkov ako teplotu vzduchu, výpar, snehovú pokrývku, výskyt hmiel.

Veterné pomery územia sú ovplyvnené Malými Karpatami, položenými medzi Záhorskou a Podunajskou nížinou. Účinkom tohto pohoria je v obidvoch nížinách značný rozdiel v rozložení a rýchlosti vetra. Podunajská nížina má prevládajúci smer vetrov severozápadný, kým Záhorská nížina má typické skreslenie prevládajúcich smerov vetra – prevládajúci vietor má smer juhovýchodný. Táto zmena v západnej časti kraja je podmienená orografickým znížením medzi Karpatami a Alpami. (<http://eia.enviroportal.sk>, 2007)

Bezvetrie sa vyskytovalo od 27 % (jar) do 37 % (leto). Sila vetra - silné vetry (6°B a viac) sa vyskytujú priemerne len v 15-25 dňoch roka - búrlivé vetry (8°B a viac) 1-2 dni v roku. Podľa dlhodobého sledovania prúdenia vzduchových hmôt sú najčastejšie vetry od juhovýchodu, najzriedkavejšie prúdenie je zo smerov juh a východ. (<http://www.ba.kuzp.sk>, 2005)

Tab. 7: Priemerná častosť vetra v ‰ za rok (obdobie pozorovania 1961-1980)

Stanica	bezvetrie	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ
Senica	185	88	78	42	275	44	42	105	141

Zdroj: eia.enviroportal.sk

Podľa sledovania prúdenia vzduchových hmôt sú najčastejšie vetry od severovýchodu, najzriedkavejšie bývajú vetry východné a južné. Riešené územie má vzhľadom na svoju polohu vhodné veterné podmienky na rozptyl škodlivých látok v ovzduší, ale na druhej strane je veternosť príčinou prašnosti. Nepriaznivá situácia pre rozptýlenie škodlivín vzniká hlavne pri bezvetří a výskyte hmiel.

Priemerné ročné úhrny potenciálnej evapotranspirácie sú 700 -750 mm.

3. 1. 2. 4 Hydrologické pomery

Riešené územie je odvodňované Starohorským potokom, ktorý je prirodzeným tokom a sústavou kanálov (Kopčianskym kanálom, Brodské – Gbely). Zaujímavé územie patrí k povodiu rieky Morava. Cez katastrálne územie Skalica preteká Zlatnícky potok a Stračinský potok. Potoky sa pod mestom spoločne vlievajú do jedného potoka s názvom Skalický potok, ktorý ústi do Kopčianskeho kanálu a na hraniciach s Českou republikou sa vlievajú do rieky Morava.

Povrchové vody

Hydrologicky patrí územie do povodia rieky Moravy. Rieka Morava, ktorá pramení v Českej republike pod Kralickým Snežníkom, je hraničnou riekou česko-slovenskou, nižšie potom hraničnou riekou rakúsko-slovenskou a pri Devíne ústi do Dunaja. V povodí je dažďovo-snehový typ režimu odtoku s minimálnymi prietokmi v októbri a maximálnymi prietokmi vo februári a marci.

Tab. 8: Priemerné mesačné a extrémne prietoky ($m^3 \cdot s^{-1}$, Stanica:Kopčany, Tok:Morava)

Qm	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
	68,6	55,1	104	104	39,5	36,7	112	54,8	102	41,5	40,7	37,5
Qmax 2001	398,2		21.7.2001			Qmin 2001					19.8.2001	
Qmax 1995 - 2000	671,4		14.7.1997			Qmin 1974 - 2000					27.12.1992	

Zdroj: eia.enviroportal.sk

Kvalita vody povrchových tokov v širšom okolí záujmového územia sa pravidelne monitoruje na rieke Morave, do ktorej vteká Skalický potok cez Kopčiansky kanál a Sudoměřický potok.

Kvalita povrchovej vody v rieke Morave sledovaná v rokoch 1999 – 2001 sa kvalitou mierne zlepšila, oproti rokom 1993 – 1994. (<http://eia.enviroportal.sk>, 2007)

Vodné plochy

V okrese Skalica sa nachádzajú tieto vodné plochy:

- Skalický Rybník,
- Búdkovianske rybníky,
- Kátovské jazero,
- Vodná nádrž Petrova Ves.

Podzemné vody

Režim podzemných vôd v záujmovej lokalite katastra Skalica, ovplyvňuje Kopčiansky kanál a rieka Morava. Podzemné vody sa akumulujú v kvartérnych piesčitych a štrkovitých sedimentoch, v náplavoch rieky Moravy a jej prítokov. Obeh kvartérnych podzemných vôd je plytký, s voľnou alebo len veľmi málo napätou hladinou. Kvartérny kolektor je napájaný hlavne príbrežnou infiltráciou a tiež zrážkovou činnosťou. Takisto možno očakávať infiltráciu z rybníkov, aj keď malú, pretože dno je tvorené ílom. Môžeme predpokladať zhoršenú kvalitu kvartérnych podzemných vôd vzhľadom na intenzívne obrábanie pôdy – hlavne v minulosti (vysoké využívanie dusíkatých hnojív), v súčasnosti keď poľnohospodári nemajú peniaze, používa sa močovka, čo do podzemných vôd s plytkým obehom môže dodať amónne ióny. V neogénnych sedimentoch sa vplyvom geologicko – litologickej stavby vytvárajú kolektory podzemných vôd s napätou hladinou. Súvrstvia ílov a piesčitých ílov predstavujú v celku nepriepustné súvrstvia. Akumulácia a obeh podzemných vôd je viazaný len na polohy pieskov, prípadne priepustných pieskovcov. (<http://eia.enviroportal.sk>, 2007)

Predpokladané hydrogeologické pomery záujmového územia

Kolektorom podzemnej vody v záujmovom území sú štrkopiesčité sedimenty a izolantom neogénne ílovité sedimenty. Rozdielna úroveň hladiny podzemnej vody je spôsobená hlavne variabilitou sedimentov nachádzajúcich sa v proviluviálnom kuželi s

odlišnými hodnotami koeficientu priepustnosti a zároveň sa predpokladá i dotácia podzemných vôd z neogénnych sedimentov.

Pramene a pramenné oblasti

Výdatnejšie pramene sírnych vôd chladené sa nachádzajú v oblasti Skalica, Kopčany a Holíč. Horúce vody uhličito-sírne sú v Gbeloch, ktoré boli zistené vrtmi. V riešenej lokalite sa nevyskytujú minerálne ani termálne pramene.

Vodohospodársky chránené územia

Dané územie nezasahuje do vodohospodársky chráneného územia.

3. 1. 2. 5 Pedologické pomery

Katastrálne územie Skalica má charakter poľnohospodárskej krajiny. Klimatický región je veľmi teplý, suchý, nížinný až teplý, mierne suchý, pahorkatinový. V rámci územia katastra mesta Skalica, tvorí podiel poľnohospodárskej pôdy z celkovej plochy 88%. Celá plocha riešeného územia má výmeru 5977,8062 ha.

Stupeň zornenia je 86,25. Nachádza sa tu pôda dvoch genetických radov – antromorfného a hydromorfného. K antromorfnému radu patria černoze, hnedozeme, rendziny, mačinová pôda. Ku hydromorfnému radu patria bežné a nivné pôdy, glejová pôda a drnoglejová pôda. V Chvojnickej pahorkatine sa vyskytujú poľnohospodársky najcennejšie černoze. Predpokladá sa, že najvrchnejší horizont záujmového územia tvoria hliny čiernohnedej farby humusovitého charakteru, často s obsahom obliakov štrku. Ich predpokladaná mocnosť sa očakáva v rozmedzí od 0,20 do 0,50m. (<http://eia.enviroportal.sk>, 2007)

3. 1. 2. 6 Flóra

Katastrálne územie Skalica sa rozprestiera na rozhraní dvoch vegetačných stupňov. A to teplomilných dubín a dubo-hrabín (*Picea abies*). V rámci širších vzťahov

sa územie nachádza v blízkosti toku rieky Moravy, ktorá patrí do vegetačného pásma územia s rastlinstvom riečnych nív. Podľa fyto geografického hľadiska je flóra zaradená do panónskej flóry, podoblasti vlastnej panónskej flóry a do oblasti západokarpatskej flóry. Nížinná časť územia je tvorená Dolnomoravskou nivou a Chvojnickou pahorkatinou. Tento obvod je charakteristický výskytom teplomilných druhov biotopov s fragmentami stepí a lesostepí. Územie Chvojnickej pahorkatiny pokrývajú dubovo hrabové lesy karpatské a panónske. Južne od Skalice sú mapované dva ostrovčeky dubových submeditárnych lesov, xerotermofilných a skalných stepí. Lužné lesy podhorské a horské sa rozprestierajú v nivách Zlatníckeho potoka. Biele Karpaty sa nachádzajú ako podcelok Žalostinská vrchovina (Skalické hory). Tieto lesy plnia lesohospodársku, vodohospodársku a rekreačnú funkciu.

Chvojnická pahorkatina predstavuje komplex sprašových pahorkatín a denudovaných podvrchovín s hnedozemami s teplomilnou dubinou a dubohrabinou. V oblasti Chvojnickej pahorkatiny sa vyskytujú viaceré biocentrá a biokoridory regionálneho významu.

Rieka Morava vytvorila zapadne od mesta Skalica mimoriadne cenné mokradňé, lúčne a lesné ekosystémy. Reguláciou rieky Moravy tu však došlo k viacerým negatívnym zmenám vo vodnom režime. Lesné biotopy sú tvorené v prevažnej miere tvrdými lužnými lesmi so zastúpením dubov, brestov a jaseňov. Vyznačujú sa pomerne zachovalým drevinovým zložením, v zaplavovanom území sa však nachádzajú porasty dominantne tvorené topoľom šľachteným. Východnejšie od lužných lesov sa nachádza komplex mimoriadne zachovalých aluviálnych lúk, ako aj nížinných a podhorských kosných lúk. Lúčne spoločenstvá i vyššie spomínané tvrdé lužné lesy predstavujú aj biotopy európskeho významu. Vodné biotopy sú tvorené na západe samotnou riekou Moravou a mŕtvymi ramenami. (<http://www.ba.kuzp.sk>, 2005)

Južná a juhozápadná hranica záujmového územia nadväzuje na poľnohospodársku krajinu. Východná hranica nadväzuje na existujúcu asfaltovú komunikáciu Psíky, ktorá dopravne sprístupňuje Skalické vinohrady známe pestovaním vinnej révy s vinnými pivnicami. Existujúca asfaltová komunikácia Psíky vedená východnou hranicou záujmového územia, tvorí hranicu prírodnej rezervácie Veterník, vyhlásený ako maloplošné chránené územie. Veterník - prírodná rezervácia, zaradená do 5. stupňa ochrany prírody, s rozlohou 18,4586 ha. Ide o rezerváciu s komplexom

biotopov s prevažujúcimi xerothermnými trávobylinnými spoločenstvami a úhormi suchých a teplých stanovišť s vysokou druhovou bohatosťou rastlinných spoločenstiev a hmyzu a s výskytom veľkého počtu ohrozených druhov. (<http://eia.enviroportal.sk>, 2007)

Na území Skalického alúvia Moravy sa nachádzajú mäkké a tvrdé lužné lesy. Z hľadiska biodiverzity patria medzi naše druhovo najbohatšie lesné ekosystémy.

Mäkké lužné lesy (*Salicetea purpureae*, podľa klasifikácie pre sústavu Natura 2000 ide o vrbovo-topoľové nížinné lužné lesy) zaberajú v porovnaní s tvrdými lužnými lesmi len malú výmeru. Rozkladajú sa priamo na brehu rieky Moravy, prípadne na brehoch starých meandrov a ramien. Sú najintenzívnejšie ovplyvňované záplavami. Stromovú etáž tvoria prevažne dreviny, ktoré majú mäkké drevo, od čoho je vlastne odvodený aj ich názov. Jedná sa najmä o vrbu bielu (*Salix alba*), vrbu krehkú (*Salix fragilis*), topoľ čierny (*Populus nigra*), topoľ biely (*Populus alba*), topoľ sivý (*Populus canescens*), topoľ osikový (*Populus tremula*) a jelšu lepkavú (*Alnus glutinosa*). V dôsledku častých a dlhotrvajúcich záplav v mäkkých lužných lesoch býva krovitá etáž menej vyvinutá. Z krovitých druhov sa najčastejšie vyskytujú baza čierna (*Sambucus nigra*), javor poľný (*Acer campestre*), brest väzový (*Ulmus laevis*), prípadne nepôvodný a invázne sa rozširujúci javorovec jaseňolistý (*Negundo aceroides*). V bylinnej etáži sa uplatňujú najmä hygrofilné a nitrofilné druhy, pričom typickým znakom je vysoká pokryvnosť a prevaha rýchlo sa šíriacich druhov (napr. žihľavy dvojdomej (*Urtica dioica*), zlatobyle kanadskej (*Solidago canadensis*) alebo astrý novobelgickej (*Aster novi-belgii*)).

Takmer celú výmeru lesov v Skalickom alúviu Moravy zaberajú tvrdé lužné lesy. Z hľadiska klasifikácie pre sústavu Natura 2000 ide o dubovo-brestovo-jaseňové nížinné lužné lesy. Porasty sú prevažne viacetážové. V stromovej etáži sú tvorené najčastejšie dubom letným (*Quercus robur*), brestom väzovým (*Ulmus laevis*), jaseňom úzkolistým (*Fraxinus excelsior*), hrabom obyčajným (*Carpinus betulus*), javorom poľným (*Acer campestre*), javorom mliečnym (*Acer platanoides*), ale prítomná býva napríklad aj lipa malolistá (*Tilia cordata*). Krovitá etáž je pomerne hustá a druhovo bohatá. Zastúpené sú najmä druhy svíb krvavý (*Swida sanguinea*), hloh obyčajný (*Crataegus oxyacantha*), čremcha obyčajná (*Padus avium*), baza čierna (*Sambucus*

nigra), javor poľný (*Acer campestre*), brest väzový (*Ulmus laevis*) a pod. Suchšie stanovište než v mäkkých luhoch je hlavnou príčinou väčšej biodiverzity aj v bylinnej skladbe. Naopak, ako výrazný ekologický faktor sa v tvrdých luhoch s hustým porastom prejavuje intenzívne zatienenie nižších etáží vo vegetačnom období. V dôsledku toho sú pre tieto lesné spoločenstvá charakteristické druhy bylín, vyvíjajúce sa najmä v období pred olistením drevín, ako napr. snežienka jarná (*Galanthus nivalis*), scila dvojlistá (*Scilla bifolia*), krivec žltý (*Gagea lutea*), blyskáč jarný (*Ficaria bulbifera*), cesnak medvedí (*Allium ursinum*), chochlačka dutá (*Corydalis cava*), veternica iskerníkovitá (*Anemone ranunculoides*) alebo bleduľa letná (*Leucojum aestivum*).
(<http://www.ba.kuzp.sk>, 2005)

3. 1. 2. 7 Fauna

Bezstavovce

Lužné lesy pozdĺž rieky Moravy sú územím s veľmi vysokou biologickou diverzitou, čo dokazuje aj registrovaný výskyt až 245 druhov chrobákov z 50 čeľadí. V lesných ekosystémoch sa potvrdil výskyt troch druhov chrobákov európskeho významu - fúzač veľký (*Cerambyx cerdo*), roháč obyčajný (*Lucanus cervus*) a plocháč červený (*Cucujus cinnaberinus*). V lužných lesoch sa vyskytuje množstvo vzácných a ohrozených dendrofilných druhov chrobákov, ktoré sa vyvíjajú pod kôrou, v dreve či v stromových dutinách. K osobitne významným, ohrozeným druhom v rámci celého Slovenska patria: zlatoň ligotavý (*Cetonischema aeruginosa*), fúzač drsnotykadlový (*Aegosoma scabricorne*), fúzač hrubý (*Prionus coriarius*).

K ohrozenej skupine dendrofilných druhov chrobákov sa zaraďujú všetky druhy ekologicky viazané na bresty. Hubové ochorenie brestov zdecimovalo bresty na celom území Slovenska. Na bresty je v danej oblasti viazaný vrzúnik bodkovaný (*Monochamus sutor*). Vo vodných ekosystémoch bol preukázaný výskyt chráneného vodomila čierneho (*Hydrous piceus*).

Motýle

Zistených bolo 30 druhov denných motýľov z 5 čeľadí. Najcennejšia na výskyt ohrozených druhov motýľov je oblasť lúčnych ekosystémov. Bol preukázaný výskyt troch druhov motýľov európskeho významu: ohniváčik veľký (*Lycaena dispar*),

modráčik bahniskový (*Maculinea nausithous*) a modráčik krvavcový (*Maculinea teleius*). Modráčik bahniskový a modráčik krvavcový sprevádzajú lúčne biotopy so zárastami krvavca lekárskeho (*Sanguisorba officinalis*). Nevhodnými melioračnými zásahmi v minulosti boli mnohé lokality na Záhorí nenávratne zničené. Húsenice po krátkom žere na hostiteľskej rastline – krvavci lekárskom svoj vývoj dokončujú v hniezdach mravcov, ide o tzv. obligatórnu myrmekofíliu. Modráčiky majú jednu generáciu do roka. Lietajú v období mesiacov júl až august. Húsenice prezimovávajú v mraveniskách. Výrazný pokles početnosti modráčikov na Slovensku je spôsobený predovšetkým úbytkom vhodných stanovišť. Skalické lúky predstavujú v rámci regiónu Záhoria jednu z najzachovalejších lokalít. (<http://www.ba.kuzp.sk>, 2005)

Stavovce

Ryby

Rieka Morava a jej mŕtve ramená predstavujú významné neresiská rýb. V území nivy rieky Moravy je doložený výskyt 52 druhov, 58 % z celej ichtyofauny SR. Erózia pozdĺžneho profilu nie je zatiaľ tak výrazná, ako u Dunaja. Zarastanie ripálu makrofytmami je v Morave kvôli kolísavému vodnému režimu sporadické, čo naopak negatívne ovplyvňuje druhovú diverzitu ichtyocenózy. Obsádka bočných vôd alúvia sa môže meniť v závislosti od prítokov, výšky hladiny, prítomnosti pravidelných záplav alebo ich absencie. Hlavný tok Moravy v úseku Skalického alúvia je napriamený s kamenným záhozom a strmým sklonom. Celkovo tu bolo dosiaľ zaznamenaných 26 druhov rýb. Štyri z nich - boleň dravý (*Aspius aspius*), mrena severná (*Barbus barbus*), hrúz bieloplutvý (*Gobio albipinnatus*) a lopatka dúhová (*Rhodeus sericeus amarus*) - predstavujú chránené druhy európskeho významu. Ku chráneným druhom národného významu sa z prítomných druhov zaraďuje divá forma kapra sazana (Common carp). Z druhov červenej knihy boli zistené ešte: mrana severná, šťuka severná (*Esox lucius*), jalec hlavatý (*Leuciscus cephalus*), jalec tmavý (*Leuciscus idus*), mieň sladkovodný (*Lota lota*), sumec veľký (*Silurus glanis*), lieň obyčajný (*Tinca tinca*), nosáľ sťahovavý (*Vimba vimba*). (<http://www.ba.kuzp.sk>, 2005)

Obojživelníky

V alúviu Moravy žije 13 druhov obojživelníkov viažucich sa najmä na otvorené vodné plochy a depresie lúk a lužných lesov. V periodických mlákach najviac dominujú kunky červenobruché (*Bombina bombina*), z ďalších druhov ropucha bradavičnatá

(*Bufo bufo*), skokan zelený (*Pelophylax esculentus*), skokan rapotavý (*Pelophylax ridibundus*), skokan krátkonohý (*Rana lessonae*), rosnička zelená (*Rana lessonae*), vyskytuje sa aj mlok dunajský (*Triturus dobrogicus*). V suchších častiach územia sa vyskytuje skokan štíhly (*Rana dalmatina*) a skokan ostropyský (*Rana arvalis*). Viaceré lokality, ktoré sú podmäčané priesakovou vodou majú výborné podmienky pre reprodukciu.

V porastoch poľnohospodárskych plodín sa môžu dočasne alebo sezónne vyskytovať niektoré druhy plazov, vtákov a cicavcov.

Plazy

Najbežnejšími druhmi sú jašterica obyčajná (*Lacerta agilis*), užovka obojková (*Natrix natrix*), slepúch lámavý (*Anguis fragilis*).

Vtáky

Celkovo do nivy Moravy zasahujú biotopy 275 druhov vtákov. Z tohto počtu je 179 druhov v Bernskom dohovore časť II (Bern II), 70 druhov Bern III, 77 druhov v dohovore Bird Directive časť I, 63 druhov v Birds Directive II a 21 druhov v Birds Directive III. Alúvium Moravy svojou krajinnou štruktúrou vytvára z hľadiska výskytu, hniezdenia a migrácie vtáctva veľmi cenné územie. Vtáčie spoločenstvo sa tu formovalo desaťročia a v priebehu dlhého obdobia nebolo vyrušované, pretože územie patrilo do hraničného pásma. V Skalickom alúviu Moravy bolo zaznamenaných 6 druhov európskeho významu: rybárik riečny (*Alcedo atthis*), bučiak veľký (*Botaurus stellaris*), d'ateľ prostredný (*Dendrocopos medius*), beluša veľká (*Egretta alba*), bučiačik močiarny (*Ixobrychus minutus*), žlna sivá (*Picus canus*) a 9 druhov národného významu: kačica divá (*Anas platyrhynchos*), hus siatinná (*Anser fabalis*), volavka popolavá (*Ardea cinerea*), kormorán veľký (*Phalacrocorax carbo*), chochlačka vrkočatá (*Aythya fuligula*), labuť veľká (*Cygnus olor*), d'ateľ malý (*Dendrocopos minor*), lyska čierna (*Fulica atra*). (<http://www.ba.kuzp.sk>, 2005)

Cicavce

V alúviu Moravy sa vyskytuje 38 druhov cicavcov, čo značí 44 % z druhov celého územia SR. Medzi najvýznamnejšie je považovaný výskyt bobra vodného v súčasnosti najväčšia populácia na území SR a výskyt 9 druhov netopierov - večernica

pozdňa (*Eptesicus serotinus*), netopier vodný (*Myotis daubentonii*), netopier obyčajný (*Myotis myotis*), netopier fúzatý (*Myotis mystacinus*), netopier hrdzavý (*Nyctalus noctula*), ucháč sivý (*Plecotus austriacus*), ucháč svetlý (*Plecotus auritus*). V Skalickom alúviu boli z netopierov zistené raniak hrdzavý (*Nyctalus noctula*), netopier hvízdavý (*Pipistrellus pipistrellus*). Spomedzi šeliem sa tu vyskytujú lasica myšožravá (*Mustela nivalis*) a kuna lesná (*Martes martes*).

3. 1. 3 Chránené územia

3. 2. 3. 1 Veľkoplošné chránené územia v katastrálnom území Skalica

V širšom okolí obce Skalica sa nachádzajú nasledovné veľkoplošné chránené územia :

- CHKO Biele Karpaty, juhovýchodne od mesta Skalica – výmera 1260,93 ha. Má charakter plošinatej vrchoviny na silikátovom substráte s hnedými pôdami a kyslomilnou bučinou.
- CHKO Záhorie, nachádzajú sa tu dve národné prírodné rezervácie Červený rybník a Zelenka.

Širšie územie okresu Skalica je z hľadiska zoogeografického zaujímavou oblasťou. V zmysle európskych kritérií návrhu Európskej ekologickej siete EECONET sú v rámci kraja, resp. v tesnom kontakte na jeho územie navrhované nadregionálne biocentrá Skalica, časť Pomoravie, Biele Karpaty. Pomoravie – na území sa stýkajú tri zóny : Panónska, karpatská a hercýnska, čo podmieňuje vysokú biodiverzitu – komplex biotopov vodných, močiarnych, lúčnych aluviálnych a viatych pieskov. Pod názvom „CHVÚ 16 Morava“ – plošná výmera 515,46 ha, bolo územie v roku 1993 začlenené do zoznamu území Ramsarskej konvencie. Lokalita je významným vtáčím územím Európy, kadiaľ vedie ťahová cesta vtákov a hniezdia tu významné mokradné a vodné druhy. V Zlatníckej doline je zaznamenaný výskyt jašterice obyčajnej, slepúcha lámavého, vidlochvosta feniklového, salamandry škvrnitej . (<http://eia.enviroportal.sk>, 2009)

Na území okresu Skalica, v katastrálnych územiach Skalica, Kátov, Pláňany, Seče a Holíč, na definovaných pozemkoch, je navrhnuté územie z dôvodu ochrany biotopov európskeho významu „**Skalické alúvium Moravy**“ o plošnej výmere 249,63 ha.

Rieky s bahnitými až piesočnatými brehmi. Prirodzené eutrofné a mezotrofné stojaté vody s vegetáciou plávajúcich alebo ponorených cievnatých rastlín typu. Lužné dubovo-brestovo-jaseňové lesy okolo nížinných riek a druhov európskeho významu : hľuzovec Loeselov, roháč obyčajný, plocháč červený, fuzáč veľký, klinovka hadia, boleň dravý, hrebenačka vysoká, býčko, lopatka dúhová, hrúz bieloplutvý, mlok dunajský, kunka červenobruchá a bobor vodný.

3. 2. 3. 2 Maloplošné chránené územia v katastrálnom území Skalica

-**Iváne**k – prírodná pamiatka, zaradená do 5.stupňa ochrany prírody, s rozlohou 3,08ha. Ide o mŕtve rameno rieky Moravy,

-**Kátovské jazero** - chránený areál, zaradený do 4.stupňa ochrany prírody, s rozlohou 6,8318ha.

-**Mŕtve rameno Lipa** – chránený areál, zaradený do 4.stupňa ochrany prírody, s rozlohou 2,14 ha. Ide o mŕtve rameno rieky Moravy a komplex susediacich biotopov,

-**Šmatlavé uhlisko** – prírodná rezervácia, zaradená do 5.stupňa ochrany prírody, s rozlohou 8,44ha,

-**Veterník** - prírodná rezervácia, zaradená do 5.stupňa ochrany prírody, s rozlohou 18,4586 ha. Ide o rezerváciu s komplexom biotopov s prevažujúcimi xerothermnými trávobylinnými spoločenstvami a úhormi suchých a teplých stanovišť s vysokou druhovou bohatosťou rastlinných spoločenstiev a hmyzu a s výskytom veľkého počtu ohrozených druhov. Pod vrchom Veterník sa nachádza vinohradnícka oblasť známa pestovaním vinnej révy. vodnej vegetácie, litorálnej vegetácie, brehových porastov, lúk a lužného lesa s výskytom ohrozených druhov rastlín. (<http://eia.enviroportal.sk>, 2009)

3. 2 Sklárky a životné prostredie

Sklárky sú veľkou hrozbou hlavne pre podzemné a povrchové vodné zdroje. V komunálnych odpadoch sú zmiešavané tisíce rôznych látok, ktoré môžu navzájom reagovať a vytvárať množstvo zložitých reakcií. Je tak spustený nekontrolovateľný chemicko – fyzikálny proces. Zrážky, ktoré presakujú cez zakopaný odpad na skládke, produkujú tekutinu zvanú priesaková voda. Tá môže byť obohatená o škodlivé látky obsiahnuté v odpadoch. Presakujúca voda potom môže znečistiť zdroje pitnej vody.

V skládkach je veľmi neprirodzená a hlavne nevhodná klíma pre mnohé rozkladné mikroorganizmy preto ani škodliviny organického pôvodu dlho nepodliehajú biodegradácii.

Negatívne vplyvy skládok:

- únik priesakových vôd - ťažké kovy (Zn, Ni, Pb, Cu, Cd, atď.), syntetické organické zlúčeniny (napr. trichlóretylén, dichlórmétán, terrachlórmétán, vinylchlorid, tetrachlóretylén, trichlórmétán), aromatické uhl'ovodíky ropného pôvodu (benzén, toulén, xyleny), chlorované aromatické uhl'ovodíky (napr. chlórphenoly, chlórbenzeny, pentachlórphenol), dusíkaté aromatické uhl'ovodíky (napr. nitrotoulény, nitrophenoly),
- reakcie vnútri skládok a vznik skládkového plynu,
- obťažujúce vplyvy skládky na obyvateľov (výpary, zapáchajúce látky, lokálne požiare, hľadavce, znečistenie prostredia a pod.),
- záber pôdy pri výstavbe a záber priestoru pri ukladaní odpadu (1 tona komunálneho odpadu = 1 m³ priestoru),
- dopravné náklady prepravy odpadov a ďalšie vyvolané investičné náklady (poškodzovanie povrchu vozoviek, ovplyvňovanie statického stavu budov na dopravnej trase a pod.),
- poškodzovanie miestnych druhov zvierat, rastlín a vzhľadu krajiny,
- nezvratná likvidácia zdrojov (skládkujeme využiteľné druhotné suroviny),
- ekonomické straty zo skládkovania (strata druhotných surovín, záber krajiny, zníženie estetickej kvality krajiny, zmena kvality životného prostredia v okolí skládky, náklady na vybudovanie a rekultiváciu skládky a pod.),

- zdravotné vplyvy skládok na obyvateľov (rakovina močového mechúra, pľúc a žalúdka, leukémia a pod.). (<http://www.biospotrebitel.sk>, 2007)

3. 2. 1 Skládka odpadov v Skalici

Vepos Skalica je prevádzkovateľom skládky odpadov na odpad, ktorý nie je nebezpečný. Skládka odpadov sa nachádza v katastrálnom území obce Mokry Háj. V prílohe obr. 27 je mapa s presnou polohou skládky odpadov aj s fotodokumentáciou obr. 28-29.

Trieda skládky: skládka odpadov na odpad, ktorý nie je nebezpečný

I. a II. kazeta - ukončená

Rok začatia : 1992

Voľná kapacita : 0 m³

Tohto času prebieha rekultivácia

III. kazeta

Rok začatia činnosti skládky: 2009

Projektová kapacita: 165 696 m³

Voľná kapacita skládky - 1.časť: 69 650 m³

Voľná kapacita skládky - 2.časť: 96 046 m³

Ukončenie prevádzky 1.časti: 12/2019 (www.vepos.sk, 2010)

3. 2. 2 Škodlivé vplyvy divokých skládok v Skalici

Na území Skalice sa nachádza viacero divokých skládok, ktoré môžu mať negatívny vplyv hlavne na:

- pôdu
- vodstvo
- ovzdušie
- zdravie obyvateľstva

- estetiku krajiny

Jednotlivé druhy odpadu:

1. papier

- *papierová vreckovka* (sa rozkladá 3 mesiace), našťastie papier je ľahko biorozpadný a na jeho rozklad stačí voda a pôsobenie prírodných živlov.
- *noviny a časopisy* (sa rozkladajú 4 – 12 mesiacov), na novinovom papieri je prítomný atrament, ktorý je znečisťujúci. Leštené papiere z časopisov sa rozkladajú aj celý rok. Ak sú časopisy zviazané do balíka, ich rozklad trvá 10 – 12 rokov. (www.triedenieodpadu.sk, 2007)

2. plasty

- plasty vplývajú na životné prostredie vo všetkých fázach svojho vzniku a života, od ťažby ropy a plynu po výrobu plastov po konečné spracovanie odpadu. (<http://referaty.aktuality.sk>, 2007)
- *plastické fľaše a tašky* (sa rozkladajú 100 – 1000 rokov), praktické, ľahké a lacné. Sú vyrobené z PET (polyetylén) a PVC (polyvinylchlorid), čo sú ťažko rozložiteľné plastické chemické látky. Odolávajú vode a vzduch im uberá len z plasticosti. Neexistujú však žiadne organizmy, ktoré by ich rozložili. Dajú sa ľahko spáliť, ale nie úplne, a pri pálení vzniká toxický (jedovatý) plyn – dioxín. Voľne pohodené tašky môžu spôsobiť živočíchom smrť udusením. (www.triedenieodpadu.sk, 2007)

3. sklo

- *sklo* (sa rozkladá 4000 rokov), vyrába sa z piesku a vody pri vysokých teplotách. V prírode sa správa ako kameň, pri rozbití sa však stáva nebezpečným, keďže môže spôsobiť poranenie. (www.triedenieodpadu.sk, 2007)

4. domový odpad

- *ohryzok z jablka* (sa rozkladá 3 – 6 mesiacov), je zložený z prírodných látok ako celulóza, cukor, voda. Po odhodení na trávnik ho rozkladajú mikroorganizmy a hmyz. Počas zimy trvá rozklad dlhšie, pretože chlad spomaľuje životné prejavy organizmov.
- *cigareta* (sa rozkladá 3 mesiace až 2 roky), takisto je zložená z prírodných látok celulózy a tabaku, rozkladá sa ľahko, no filter je napustený chemickými látkami, ktoré mikroorganizmom nechutia.

- *zápalka* (sa rozkladá 6 – 10 mesiacov), je vyrobená z dreva, ale hlavičku má zo stlačeného papiera, ktorá je nasiaknutá parafínom, čo predlžuje čas rozkladu.
- *žuvačka* (sa rozkladá 5 rokov), cukry a príchut'ové látky sú spotrebované v ústach, ale hmota, ktorú vyhodíme, je z chemicky upravenej gumy, ktorá je vodovzdorná a dobre odoláva poveternostným podmienkam. Ak by ju chcel dožuvať nejaký živočích, môže ho udusiť. (www.triedenieodpadu.sk, 2007)

5. kovy

- toxické kovy pretrvávajú v prostredí celé roky až storočia. Za najnebezpečnejšie toxické kovy sa všeobecne považujú olovo, kadmium, arzén a ortuť. Kontaminácia podzemnej vody kovmi nastáva zvyčajne s oneskorením, v závislosti od mobility kovu v kontaminovanej zemine. (<http://www.minzp.sk>, 2010)
- *plechovka z hliníka* (sa rozkladá 20 – 100 rokov), hliník je prítomný skoro všade okolo nás. Pri pôsobení vody vytvára na povrchu tenkú vrstvičku, ktorá ho chráni pred rozpadom. Plechovka potiahnuté zinkom sa v prírode rozpadnú za jeden rok. (www.triedenieodpadu.sk, 2007)

6. elektorodpad

- patria sem: elektrické a elektronické prístroje a zariadenia - televízory, rádiá, počítačová, kancelárska a telekomunikačná technika, videá, diskmany, digitálne hodinky, gameboye, variče, ohrievače, kávovary, práčky, elektromotory, ručné elektrické náradie, žiarivky, baterky (vybité batérie, alkalické články, niklovo-kadmiové akumulátory, batérie z hodínok, autobatérie) a pod.
- *elektrická batéria* (sa rozkladá 20 – 500 rokov), obsahuje síce prírodné látky, olovo, kadmium a ortuť, ale množstvo v akom sa nachádzajú v batérii je pre prírodu škodlivé. (<http://www.triedenieodpadu.sk>, 2007)

7. drobný stavebný odpad

- k drobnému stavebnému odpadu patria zmesi betónu, tehál, obkladačiek, dlaždíc, keramiky a pod. Takýto druh odpadu nie je recyklovateľný. V prípade, že nie je možnosť opätovného využitia (mnohé odpady tohto druhu je však možné opätovne využiť ako stavebný materiál), je najpriateľnejšie tento odpad dať do zbernej nádoby na zmesový odpad. (<http://www.triedenieodpadu.sk>, 2007)

8. opotrebované pneumatiky

- *opotrebované pneumatiky* slúžia ako surovina na výrobu technickej gumy, pridávajú sa do podlahových krytín alebo v zmesi s asfaltom na stavbu ciest. Na Slovensku ročne vzniká až 18 - tisíc ton odpadu vo forme opotrebovaných pneumatík. Tie často končia na čiernych skládkach či pri kontajneroch. (www.dolceta.eu)
- *pneumatika* (sa rozkladá 30 – 500 rokov), tenká vonkajšia časť je vyrobená z gumy, vnútorná je z ocele, plastických hmôt a textílií, čo predlžuje čas rozkladu. Vo svete sa recyklujú pneumatiky pomocou tekutého dusíka, ktorý ich schladí na teplotu – 180°C a po zahriatí na normálnu teplotu je guma ľahko oddeliteľná a môže byť použitá ďalej. (<http://www.triedenieodpadu.sk>, 2007)

9. motorový olej

- *motorový olej* (sa rozkladá 10 – 100 rokov), po výmene oleja za nový zostáva až 5 kg použitého oleja, čo by po vyliatí do mora vytvorilo škvrnu veľkosti futbalového ihriska. Olej sa nemôže spaľovať ani vyhodiť, lebo by otrávil všetko živé a prenikol by do podzemných vôd. Môžeme ho však recyklovať. Z 1,5 kg použitého oleja sa dá vyrobiť 1 kg nového. Alebo sa dá využiť do asfaltu, ktorým sa pokrývajú cesty. (<http://www.triedenieodpadu.sk>, 2007)

10. ropné látky

- *ropa* - je tekutá zmes kvapalných, plynných a rozpustných tuhých uhl'ovodíkov. Obsahuje aj menšie množstvo neuhlíkatých organických zlúčenín a minerálne prímеси. V súčasnosti sú časté lokálne znečistenia pôdy pri ťažbe ropy a havárie v priebehu jej prepravy. Podľa zahraničných noriem kritického znečistenia pôdneho prostredia ropou je pôda kontaminovaná vtedy, ak obsahuje 500 mg.kg⁻¹, a vyžaduje sanáciu, ak je v 1 kg viac než 1 g ropy. Znečistenie ropou sa prejavuje zhoršením fyzikálnych, chemických a biologických vlastností pôdy. Vplyvom prítomnosti ropy sa fyzikálne vlastnosti zhoršujú tak, že sa znižuje vyparovanie vody a zvyšuje hydrofóbnosť pôdnych agregátov.
- toxickejšie než ropa pôsobia na biotu niektoré jej komponenty. Benzín svojimi výparmi ničí mikroorganizmy už v množstve < 1 mg.kg⁻¹. Po poškodení benzínových čerpadiel po neopatrnom čerpaní pohonných hmôt alebo po havárii potorných vozidiel sa môže vyskytnúť značná intoxikácia okolitých pôd. V takom prípade sa dopestovaná produkcia nedá konzumovať pre nepríjemný pach a nepríjemnú príchut'. (<http://www.minzp.sk>, 2010)

3. 3 Postup prác

Pri vypracovaní diplomovej práce sme použili nasledovné metodické postupy:

1. vyhľadanie odbornej literatúry a internetových zdrojov,
2. zistenie charakteristík záujmového územia Skalica a získanie mapových podkladov,
3. prieskum terénu a vytvorenie fotodokumentácie,
4. vyhodnotenie zhromaždenej dokumentácie,
5. spracovanie výsledkov práce,
6. návrh opatrení na zlepšenie ŽP v Skalici.

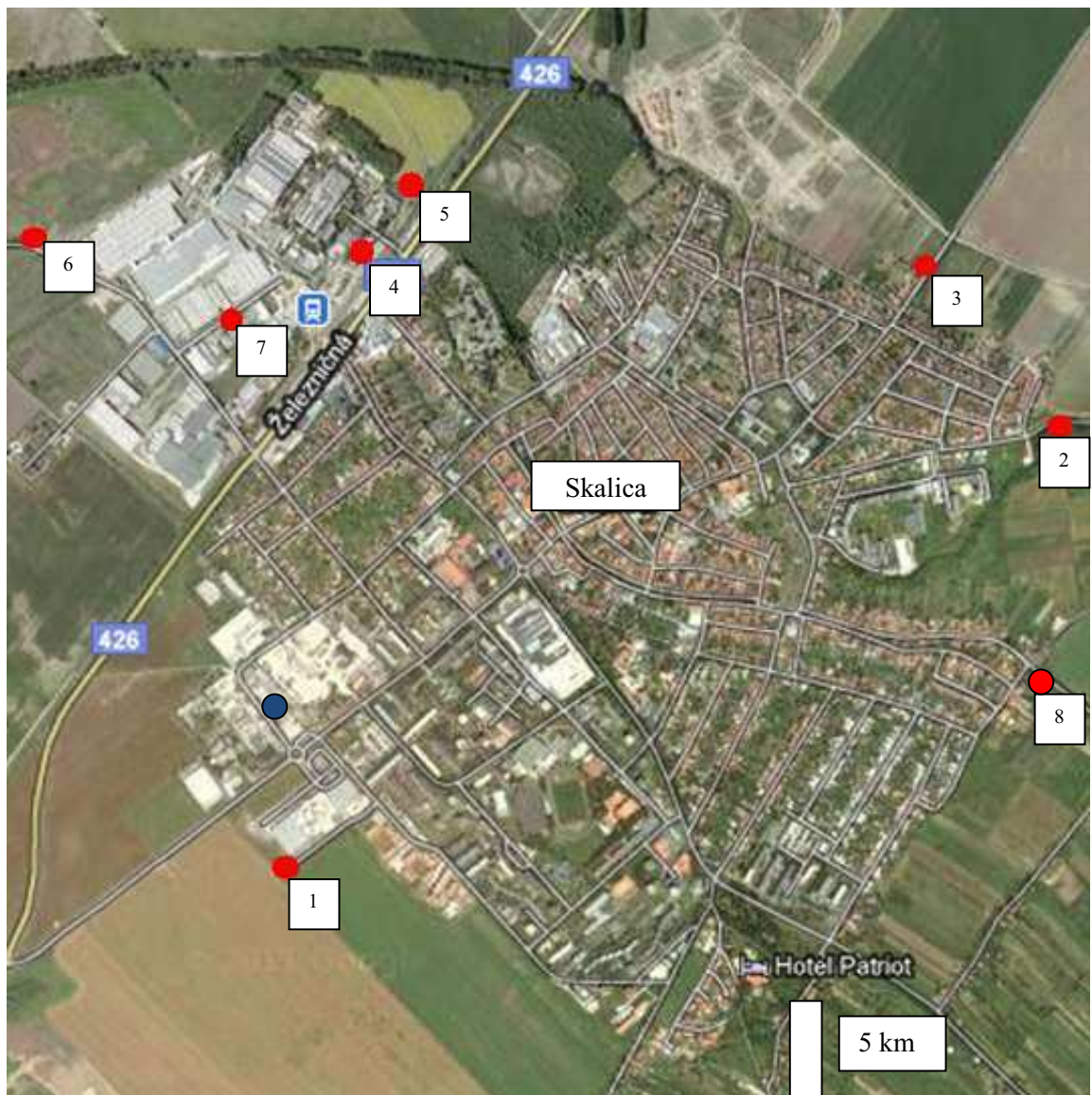
4 Výsledky práce a diskusia

4. 1 Zmapované čierne skládky

Zoznam čiernych skládok v meste Skalica:

- Skládka 1 – Mallého ulica
- Skládka 2 – Horská ulica
- Skládka 3 – Strážnická ulica
- Skládka 4 – Železničná ulica
- Skládka 5 – Železničná ulica
- Skládka 6 – Ulica Doktora Schaeffera
- Skládka 7 – INA Skalica
- Skládka 8 – Predmestie

Mapa lokalizovaných divokých skládok v Skalici



Obr. 27

Legenda:

- divoké skládky (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8)
- Vepos s.r.o – zberný dvor odpadov
- Skládku odpadov v kú obce Mokry Háj



Skládka 1 – Areál ZOC Max (v prílohe obrázok 1 – 4)

Miesto výskytu:

- divoká skládka sa nachádza za areálom Zábavno-obchodného centra Max priamo na poľnohospodársky využívanej pôde. V blízkosti bolo vybudované nové sídlisko s detskými ihriskami. Čierna skládka sa tu však objavila až po výstavbe Zábavno-obchodného Max. Rozloha skládky sa nedá presne určiť, pretože odpad je nerovnomerne rozmiestnený v menších kopách. Činnosťou vetra sa ľahší odpad dostáva aj do vzdialenejších častí areálu a poľnohospodársky obrábanej pôdy.

Súradnice skládky:

- 48°83'81,98" S
- 17°21'70,57" V

Druh odpadu:

- ide prevažne o papier a plast - ostatný odpad,
- stavebný odpad - nebezpečný odpad,
- stará elektronika - nebezpečný odpad

Návrh opatrení:

- čierna skládka je umiestnená na okraji mesta na voľnom priestranstve. Keďže najväčšie množstvo pochádza hlavne s nedostatočne upevneného odpadu pri kontajneroch patriacich NAY Elektrodom, preto by som v prvom rade upozornila zamestnancov NAY Elektrodom pre lepšie zabezpečenie odpadu až do jeho odvozu. Ale samozrejme ku skládke prispievajú aj neposlušný spoluobčania. Bolo dobré využiť tabuľu na zákaz sypania smetí.

Skládka 2 – sídlisko Pelíškova smerom na Zlatnícku dolinu (v prílohe obrázok 5 - 9)

Miesto výskytu:

- čierna skládka sa nachádza na konci Horskej ulice smerom na Zlatnícku dolinu (Skalické hory). Je to typické miesto pre divokú skládku. Odpad je

porozhadzovaný priamo pri Zlatníckom potoku, ktorého koryto je neupravené. V blízkosti asi 20 m je postavená nová bytovka s rómskou komunitou, čo určite prispieva k vzniku skládky a vo vzdialenosti asi 100 m sú situované obytné domy a sídlisko Pelíškova. Jej veľkosť je približne 30 m² a je tvorená rôznorodým odpadom, ale prevažne ide o odpad z domácností.

Súradnice skládky:

- 48°84'80, 84'' S
- 17°24'28, 06'' V

Druh odpadu:

- starý nábytok - ostatný odpad,
- chladnička - nebezpečný odpad,
- plasty - ostatný odpad,
- rôzne kovy - ostatný odpad,
- staré pneumatiky - ostatný odpad,
- textil - ostatný odpad,
- starý automobil - nebezpečný odpad,
- PET-flaše - ostatný odpad
- domový odpad, biologicky rozložiteľný kuchynský a reštauračný odpad - ostatný odpad,

Návrh opatrení:

- ide o klasický typ divokej skládky na okraji mesta. Dané miesto by sa malo vyčistiť a taktiež by sa malo upraviť a vyčistiť koryto Zlatníckeho potoka. V prvom prípade musí začať každý sám od seba. Vývozu odpadu do prírody by sa dalo zabrániť tým, že by sa napríklad zlacnil poplatok za odvoz smetí. Taktiež aj tým, že by sa v meste umiestnilo viac veľkých kontajnerov na rôzne druhy odpadu.

Skládka 3 – Strážnická ulica (v prílohe obrázkov 10 - 11)

Miesto výskytu:

- divoká skládka sa rozprestiera pri poľnej ceste smerom na mesto Strážnice – CZ. Vzdialenosť od obydľí je 500 m, ale len 20 m od cesty II. triedy. Odpad je rozhádzaný vo viacerých kopách vo veľkosti približne 25 m². Veľkým problémom je blízkosť poľnohospodársky obrábanej pôdy. Táto skládka negatívne vplyva hlavne na estetiku krajiny, pretože skládka je viditeľná už od frekventovanej cesty II. triedy.

Súradnice skládky:

- 48°85'15, 29'' S
- 17°23'87, 93'' V

Druh odpadu:

- PET – fľaše - ostatný odpad,
- domový odpad, biologicky rozložiteľný kuchynský a reštauračný odpad - ostatný odpad,
- plast - ostatný odpad,
- staré pneumatiky - ostatný odpad,
- papier - ostatný odpad,
- textil - ostatný odpad,
- matrac - ostatný odpad

Návrh opatrení:

- keďže sa skládka nachádza na voľnom priestranstve v blízkosti ktorej je využívaná poľná cesta, bolo by ťažké zamedzenie prístupu na miesto. Kvôli množstvu a rôznorodosti odpadu a hlavne blízkosti poľnohospodársky obrábanej pôdy by bolo dobré skládku odstrániť a miesto rekultivovať. Nejedná sa síce podľa katalógu odpadov o nebezpečný odpad, ale činnosťou vetra dochádza k šíreniu odpadu až do blízkosti obydľí.

Skládka 4 – Železnica (v prílohe obrázok 12 – 14)

Miesto výskytu:

- divoká skládka sa nachádza na dosť netypickom mieste, pretože sa rozprestiera priamo za železničnou stanicou smerom na mesto Sudoměřice – CZ. A asi 2 m od samotných koľají. Veľkosť skládky je približne 20 m². V blízkosti býva rómska komunita, ktorá určite prispieva k hromadeniu odpadu. Veľká časť odpadu je tvorená nepotrebným stavebným materiálom akoby zo starých chodníkov.

Súradnice skládky:

- 48°85'20, 09'' S
- 17°21'91, 17'' V

Druh odpadu:

- stavebný materiál (betón, tehla) - ostatný odpad,
- papier - ostatný odpad,
- domový odpad, biologicky rozložiteľný kuchynský a reštauračný odpad - ostatný odpad,
- lístie - ostatný odpad,
- plechovky - ostatný odpad

Návrh opatrení:

- navrhla by som odstránenie odpadu, ktorý našťastie nie je umiestnený priamo v prírode, ale na používanej komunikácii. Veľmi negatívne však vplýva hlavne na estetiku lokality.

Skládka 5 – smerom na Baťov kanál (v prílohe obrázok 15 – 17)

Miesto výskytu:

- skládka sa nachádza neďaleko predchádzajúcej skládky na železnici. Rozprestiera sa vedľa poľnej cesty, ktorá vedie do krásnej rekreačnej oblasti Baťov kanál, ale na prvý pohľad nie je viditeľná. Na divokej skládke je rôznorodý odpad, ale prevláda starý nepotrebný odpad z domácností. Rozdelený

je do viacerých kôp po 2 m². Je to typické miesto čiernej skládky odpadov – na konci mesta v kríkoch.

Súradnice skládky:

- 48°85'41, 13'' S
- 17°22'10, 26'' V

Druh odpadu:

- stará elektronika - nebezpečný odpad,
- textil - ostatný odpad,
- pneumatiky - ostatný odpad,
- matrac - ostatný odpad,
- nábytok - ostatný odpad

Návrh opatrení:

- je to pomerne frekventovaná cyklistická trasa, preto je nemožné zakázať prechod cez toto miesto. Keďže je tu aj nebezpečný odpad, je potrebné starú elektroniku odstrániť a miesto vyčistiť.

Skládka 6 – areál za podnikom INA Skalica spol. s.r.o. (v prílohe obrázok 18 – 20)

Miesto výskytu:

- skládka sa rozprestiera na viacerých miestach asi 100 m od podniku INA Skalica spol. s.r.o. Odpad je v kríkoch, ale aj priamo v Zlatníckom potoku, ktorý je veľmi zarastený. Je to typické miesto divokej skládky na okraji mesta za priemyselnou zónou. Keďže sa skládka nachádza v blízkosti parkoviska, určite k nej prispievajú aj pracovníci INA Skalica spol. s.r.o. Ide prevažne o obaly z rôznych potravín a PET-flaše.

Súradnice skládky:

- 48°85'16, 7'' S
- 17°20'94, 18'' V

Druh odpadu:

- betón - ostatný odpad,
- plasty - ostatný odpad,
- PET – fľaše - ostatný odpad,
- plechovky - ostatný odpad,
- drevo - ostatný odpad,
- kov - ostatný odpad

Návrh opatrení:

- nepotrebný kus betónu, by sa mal určite odstrániť, pretože by mohlo prísť k úrazu. Mohla by pomôcť tabuľa so zákazom sypania smetia, keďže väčšina odpadu pochádza od zamestnancov INA Skalica spol. s.r.o.

Skládka 7 – v areály podniku INA Skalica spol. s.r.o. (v prílohe obrázok 21 – 23)

Miesto výskytu:

- divoká skládka sa ukrýva v zanedbanej časti areálu podniku INA Skalica spol. s.r.o., čo je veľmi netypické miesto na čiernu skládku. Jej veľkosť je približne 30 m². Nachádza sa na nevyužitej ploche o rozlohe asi 200 m². Plocha je zarastená kríkmi a viditeľne zanedbaná. Na mieste sú štyri rôzne veľké haldy stavebného odpadu.

Súradnice skládky:

- 48°85'12, 61'' S
- 17°21'43, 75'' V

Druh odpadu:

- staré pneumatiky - ostatný odpad,
- drevo - ostatný odpad,
- stavebný materiál – nebezpečný odpad

Návrh opatrení:

- zákon o odpadoch č. 223/2001 Z. z. o odpadoch v znení neskorších predpisov zakazuje uložiť alebo ponechať odpad na inom mieste, ako na mieste na to určenom (§18 ods. 3). Týmto „iným“ miestom sa chápe akákoľvek nehnuteľnosť – objekt, stavba, pozemok, terénna erózia, baňa, atď. Porušenie uvedeného zákazu je protiprávnym konaním, za ktoré je možné uložiť sankciu fyzickej osobe do výšky 166,- Eur a pokutu právnickej osobe do výšky 16 597,- Eur.

Skládka 8 – Predmestie (v prílohe obrázok 24 – 26)

Miesto výskytu:

- divoká skládka sa rozprestiera na okraji mesta hneď vedľa poľnohospodársky využívanej pôde. Odpad sa činnosťou vetra šíri aj na poľnohospodársku pôdu. Uložený odpad je vo viacerých kopách vo veľkosti asi 10 m². Neďaleko tečie Stračinský potok, ktorého koryto je zarastené a neupravené. V blízkosti sa nachádza záhradkárska osada, z ktorej pochádza asi väčšina odpadu.

Súradnice skládky:

- 48°84'23, 93'' S
- 17°24'28, 7'' V

Druh odpadu:

- opotrebované pneumatiky - ostatný odpad,
- domový odpad, biologicky rozložiteľný kuchynský a reštauračný odpad - ostatný odpad,
- PET-flaše - ostatný odpad,
- konáre - ostatný odpad,
- plasty - ostatný odpad,
- plechovky - ostatný odpad,
- papier - ostatný odpad

Návrh opatrení:

- na danom mieste sa nachádza veľké množstvo rôznorodého odpadu, ktorý pochádza predovšetkým od záhradkárov. Je to najrozsiahlejšia divoká skládka

v Skalici. Odpad by bolo dobré odstrániť a umiestniť sem kontajner, ktorý by záhradkári mohli využívať celoročne.

5 Návrh na využitie výsledkov

V predkladanej diplomovej práci sú vypracované viaceré teoretické možnosti riešenia danej problematiky a navrhnuté praktické postupy ich využitia. Výsledky práce je možné využiť vo viacerých oblastiach:

- *výchova a vzdelávanie* – výchova mladých ľudí v oblasti ochrany krajiny na všetkých úrovniach vzdelávania, zapojenie študentov do riešenia problémov v krajine v konkrétnych lokalitách
- *separovaný zber* – budovanie zberných miest a dvorov, zvyšovanie propagácie v oblasti separovaného zberu komunálnych odpadov,
- *eliminácia negatívnych vplyvov starých environmentálnych záťaží* – zabezpečiť identifikáciu environmentálnych záťaží, podporiť likvidáciu a sanáciu starých ekologických záťaží, uzavretie a rekultivácia starých skládok, zabezpečiť odstraňovanie a predchádzanie vzniku čiernych skládok
- *výrobná sféra* – motivácia podnikov pôsobiacich v priemyselnej výrobe v záujmovom území riešiť environmentálne problémy

6 Záver

Nápravné opatrenie je akcia alebo kombinácia akcií spolu s opatreniami na zmiernenie následkov alebo dočasných opatrení, ktorých hlavným účelom je obnova, regenerácia alebo nahradenie poškodených prírodných zdrojov alebo ich zhoršených funkcií alebo zabezpečenie rovnocennej náhrady za tieto zdroje alebo funkcie.

Zákon NR SR č. 359/2007 Z.z. o prevencii a náprave environmentálnych škôd o zmene a doplnení niektorých zákonov prináša nové možnosti ochrany životného prostredia na zložkách ako sú chránené druhy a prirodzené biotopy európskeho významu, voda, pôda a to hlavne formou prevencie a zodpovednosti prevádzkovateľov. Zákon tiež upravuje podmienky a postup pri environmentálnej zodpovednosti za environmentálnu škodu uplatňovaním princípu "znečisťovateľ platí" v súlade so zásadami trvalo udržateľného rozvoja.

Dnes veľké množstvo znečisťujúcich látok pochádza z nelegálnych skládok odpadov. Neuvážené nakladanie s odpadmi zaťažuje životné prostredie, či už priamo zamorením pôdy, vody a vzduchu, alebo nepriamo zvýšenou ťažbou surovín.

Negatívny vplyv divokých skládok na životné prostredie je preukázateľný. Okrem toho, že narúšajú estetickosť krajiny, majú negatívny účinok na zdravie ľudí. Napriek tomu opätovne vznikajú. Opatrenie po ich odstránení, ako napríklad umiestnenie tabule zákazu sypania smetí sú nepostačujúce.

Problém divokých skládok sa nevyhol ani okresnému mestu Skalica, ktoré patrí k najkrajším mestám na Slovensku. Avšak čierne skládky, ktoré sa rozprestierajú na okraji mesta, narúšajú estetickosť krajiny. Ale spôsobujú aj oveľa závažnejšie dopady na životné prostredie. Nachádza sa tu najmenej osem neriadených skládok a každým rokom sa rozširujú. Rozprestierajú sa v blízkosti potoka, ale aj sídlisk.

Pri riešení tak závažného problému ako sú čierne skládky odpadov, je nutné zapojiť hlavne občanov, aby si závažnosť situácie začali uvedomovať, pretože vznikajú len našou činnosťou. Skalica má vybudovaný zberný dvor, takže vzniknuté čierne skládky vznikajú len kvôli neinformovanosti občanov, keďže dokážu vynaložiť oveľa väčšiu námahu a vzdialenosti na vysypanie smetia niekde na okraj mesta.

Dôležité je, aby sme si začali uvedomovať, že budúcnosť ďalších generácií je v našich rukách.

7 Zoznam použitej literatúry

- 1 ANTAL, Jaroslav. 2003. *Agrohydroológia*, Nitra, 2003. 168 s. ISBN 80-8069-141-X
- 2 BLAŽEJ, Anton – TOLGYESSY, Juraj – HALÁMA, Dušan – BÁTORA, Vojtech – ROSIVAL, Ladislav – RAK, Juraj. 1981. *Chemické aspekty životného prostredia*, Bratislava: Alfa, 1981. 595 s.
- 3 *Človek a biosféra*. 2002 [online]. B. m. : B. v., aktualizované 2002 [cit. 2011-1-28]. Dostupné na: <http://www.poznajachran.sk/pages/clovek_biosfera.html>.
- 4 FRANKOVSKÁ, Jana – SLANINKA, Igor – KORDÍK, Jozef. 2010. *Atlas sanačných metód environmentálnych záťaží*. Bratislava : Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, 2010. 361 s. ISBN 978 80 89343 39 3. Dostupné na: <<http://www.minzp.sk/files/press/atlas-sanacnych-metod-environmentalnych-zatazi-1.pdf>>.
- 5 GÁBRIŠ, Ľudovít a kol. 1998. *Ochrana a tvorba životného prostredia v poľnohospodárstve*, SPU v Nitre, 1998. 461 s. ISBN 80-7137-506-3
- 6 *Geografické údaje*. 2005. [online]. B. m. : B. v., aktualizované 2005 [cit. 2011-3-28]. Dostupné na: <<http://www.skalica.sk/mesto/cisla/geografia.php>>.
- 7 KALÚZ, Karol a kol. 2005. *Kvalita ovzdušia*, Nitra, 2005, s. 5-22, ISBN 80-8069-532-6
- 8 KAPICA, Piotr- FROLOV, Ivan- VINOGRADOV, Alexander- GERASIMOV, Innokentij-FIODOROV, Jevgenij-NOVIK, Il'ja., FEDORENKO, Nikolaj- LEMEŠEV, Michajl., GOFMAN, Konstantin-OLDAK, Pavel.-SEMIONOV, Nikolaj-DAVITIJA, Feofan- KOVDA, Viktor-CAREGORODCEV, Gennadij-NOVIKOV, Rem. 1978. *Spoločnosť a životné prostredie*, Bratislava: Príroda, 1978. s. 5-67. ISBN 510-21-82.
- 9 *Klimatické zmeny spôsobené človekom sú potvrdené*. 2007 [online]. B. m. : B. v., aktualizované 2007 [cit. 2011-3-11]. Dostupné na: <<http://www.ekodomy.sk>>.
- 10 KUBA, Peter. 2010. *Skládka odpadov* [online]. B. m. : B. v., aktualizované 2010 [cit. 2011-2-27]. Dostupné na: <<http://www.vepos.sk/skladka.asp>>.
- 11 KUDRNA, Karel a kol. 1988. *Biosféra a lidstvo*. Academia Praha, 1988. 530 s.
- 12 KVASNIČKOVÁ, Danuše - MIKULOVÁ, Vlasta - PLACHEJDOVÁ, Eva - KALINA, Vladimír - JEDLIČKA, Ladislav - ALFOLDIOVÁ, Alexandra -

- GUBOVÁ, Dagmar. 2002. *Životné prostredie*, Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 2002. s.6-19. ISBN 80-08-03341-X.
- 13 *Ktorý spôsob zásobovania vodou je správny*. 2006 [online]. B. m. : B. v., aktualizované 2006 [cit. 2011-1-10]. Dostupné na:
<http://www.ruvzmartin.sk/hzp_voda_2.htm>.
- 14 *Manuál pre systematickú identifikáciu environmentálnych záťaží*. 2008 [online]. Banská Bystrica : Envigeo Banská Bystrica, 2008. Dostupné na:
<<http://www.sazp.sk/public/index/openfile.php?file=CEI/EZ/Pril8sanmetody.pdf>>.
- 15 MIŠKO, Jano. 2002. *Ako dlho odolávajú*. [online]. B. m. : B. v., aktualizované 2002 [cit. 2011-1-22]. Dostupné na:
<<http://www.triedenieodpadu.sk/temy/divokeskladky/akodlhoodolavaju.pdf>>.
- 16 NOSKOVIČ, Jaroslav - ONDRIŠÍK, Peter – PETŘVALSKÝ, Vladimír – RAKOVSKÁ, Alena – URMINSKÁ, Alena – JEDLOVSKÁ, Lýdia. 2005. *Ochrana a tvorba životného prostredia*, Nitra: SPU v Nitre, 2005. 141 s. ISBN 80-8069-578-4
- 17 *Odpad – surovina alebo hrozba*. 2007 [online]. B. m. : B. v., aktualizované 2007 [cit. 2011-2-20]. Dostupné na: <<http://www.biospotrebitel.sk/clanok/1355-sutaz-odpad-surovina-alebo-hrozba-otazky-5-kola.htm>>.
- 18 PATRIK, M. 2007. Klimatické zmeny spôsobené človekom sú potvrdené. In *Ned* [online]. 2007, [cit-2009-03-20]. Dostupné na internete:
<<http://www.ekodomy.sk/>>
- 19 *Projekt ochrany chráneného areálu Skalické alúvium Moravy*. 2005 [online]. Malacky : Štátna ochrana prírody SR – správa CHKO Záhorie, aktualizované 2005 [cit. 2011-1-15]. 29 s. Dostupné na:
<http://www.ba.kuzp.sk/dokumenty/Skalicke_aluvium_text.pdf>.
- 20 RONCHETTI, Ladislav. 2006. Kvalita ovzdušia na Slovensku. In *Enviromagazín*, roč. 11, 2006, mimoriadne číslo, s. 26
- 21 STREĎANSKÝ, Jozef - PARILÁKOVÁ, Klaudia - STREĎANSKÁ, Anna. 2005. *Hodnotenie kvality životného prostredia*, SPU v Nitre, 2005. 159 s. ISBN 80-8069-625-X
- 22 SÝKORA, Matej. 2007. *Divoké skládky (téma)* [online]. B. m. : B. v., aktualizované 2007 [cit. 2011-1-22]. Dostupné na:
<<http://www.triedenieodpadu.sk/index.php?id=temy/divokeskladky/index>>.

- 23 SZABÓOVÁ, Oľga. 2007. *Zmena užívania územia - golfové ihrisko Skalica* [online]. B. m. : B. v., aktualizované 2007 [cit. 2011-1-15]. 57 s. Dostupné na: <<http://eia.enviroportal.sk/detail/zmena-uzivania-uzemia-golfove-ihrisko-skalica>>.
- 24 ŠIŠKA, Stanislav. 2009. *Priemerná ročná teplota aktívneho povrchu pôdy* [online]. B. m. : B. v., aktualizované 2009 [cit. 2011-1-20]. Dostupné na: <<http://globus.sazp.sk/atlassr>>.
- 25 *Triedme odpad*. 2007 [online]. B. m. : B. v., aktualizované 2007 [cit. 2011-1-28]. Dostupné na: <<http://www.triedenieodpadu.sk/temy/enastenka/oodpadoc/obsah/dso.htm>>.
- 26 VINCÚR, Pavol - BLAŽKOVÁ, Mária - FIFEKOVÁ, Elena - CHOLUJ, Vladimír - KOSORÍN, František - LUKÁČIK, Ján - MORVAY, Karol - TOKÁROVÁ, Mária. 2007. *Teória a prax hospodárskej politiky*, Bratislava: Sprint, 2007. s.280-282. ISBN 978-80-89085-80-4.
- 27 *Voda*. 2008 [online]. B. m. : B. v., aktualizované 2008 [cit. 2011-1-3]. Dostupné na: <www.ruvzsk.sk/Informacie/Svetovy_den_vody_letak.doc>.
- 28 *Voda*. 2011 [online]. B. m. : B. v., aktualizované 2011 [cit. 2011-1-28]. Dostupné na: <<http://sk.wikipedia.org/wiki/Voda>>.
- 29 *Vplyv skládky odpadov na prírodné zložky krajiny*. 2007. [online]. B. m. : B. v., aktualizované 2007 [cit. 2011-4-1]. Dostupné na: <<http://www.biospotrebiteľ.sk/clanok/1318-vplyv-skladky-odpadov-na-prirodne-zlozky-krajiny.htm>>.
- 30 *Zdroje znečistenia ovzdušia*. 2009 [online]. B. m. : B. v., aktualizované 2009 [cit. 2011-3-11]. Dostupné na: <<http://www.fpv.umb.sk/~vzdchem/KEGA/TUR/VZDUCH/Vzduch03.htm>>.
- 31 *Zlepšovanie kvality ovzdušia*. 2006 [online]. B. m. : B. v., aktualizované 2006 [cit. 2011-1-13]. Dostupné na: <<http://ec.europa.eu>>.
- 32 *Zložky životného prostredia*. 2009 [online]. B. m. : B. v., aktualizované 2009 [cit. 2011-2-8]. Dostupné na: <<http://www.sazp.sk/slovak/periodika/sprava/sprava97//Nada/zlozky/rastliny.html>>.
- 33 *Zložky životného prostredia a ich ochrana*. 2009 [online]. B. m. : B. v., aktualizované 2009 [cit. 2011-1-11]. Dostupné na: <<http://www.sazp.sk/slovak/periodika/sprava/sprava98/1/kap3c/kap3c4.html>>.

- 34 *Životné prostredie*. 2010 [online]. B. m. : B. v., aktualizované 2010 [cit. 2011-1-11]. Dostupné na: <<http://www.dbbs.biz/sk/enviro/enviro>>.
- 35 Zákon NR SR č. 17/ 1992 Zb. z. o životnom prostredí
- 36 Zákon NR SR č. 287/1994 Z. z. o ochrane prírody a krajiny
- 37 Zákon NR SR č. 1/1995 Zb. SNR o štátnej ochrane prírody
- 38 Zákon NR SR č. 223/2001 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- 39 Zákon NR SR č. 359/2007 Z.z. o prevencii a náprave environmentálnych škôd o zmene a doplnení niektorých zákonov

Prílohy

Obr. 1 – 4: Skládka 1

Obr. 5 – 9: Skládka 2

Obr. 10 – 11: Skládka 3

Obr. 12 – 14: Skládka 4

Obr. 15 – 17: Skládka 5

Obr. 18 – 20: Skládka 6

Obr. 21 – 23: Skládka 7

Obr. 24 – 26: Skládka 8

Obr. 28 – 29: Skládka odpadov

Skládka 1



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4

Skládka 2



Obr. 5



Obr. 6



Obr. 7



Obr. 8



Obr. 9

Skládka 3



Obr. 10



Obr. 11

Skládka 4



Obr. 12



Obr. 13



Obr. 14

Skládka 5



Obr. 15



Obr. 16



Obr. 17

Skládka 6



Obr. 18



Obr. 19



Obr. 20



Obr. 21

Skládka 7



Obr. 22



Obr. 23

Skládka 8



Obr. 24



Obr. 25



Obr. 26

Skládka odpadov



Obr. 28



Obr. 29