

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA  
V NITRE  
FAKULTA AGROBIOLÓGIE A POTRAVINOVÝCH  
ZDROJOV**

1129001

**PRODUKCIA KOMUNÁLNYCH A DROBNÝCH STAVEBNÝCH ODPADOV  
V MESTE NITRA A SPÔSOBY NAKLADANIA S NIMI**

**2010**

**Linda Hroššová**

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA**  
**V NITRE**  
**FAKULA AGROBIOLÓGIE A POTRAVINOVÝCH ZDROJOV**

**PRODUKCIA KOMUNÁLNYCH A DROBNÝCH STAVEBNÝCH ODPADOV**  
**V MESTE NITRA A SPÔSOBY NAKLADANIA S NIMI**

Bakalárska práca

Študijný program:	Všeobecné poľnohospodárstvo
Študijný odbor:	6.1.1. Všeobecné poľnohospodárstvo
Školiace pracovisko:	Katedra enviromentalistiky a zoológie
Školiteľ:	Ing. Jana Porhajašová, PhD.

**2010**

**Linda Hroššová**

### **Čestné vyhlásenie**

Podpísaná Linda Hroššová vyhlasujem, že som bakalársku prácu na tému „PRODUKCIA KOMUNÁLNYCH A DROBNÝCH STAVEBNÝCH ODPADOV V MESTE NITRA A SPÔSOBY NAKLADANIA S NIMI „ vypracovala samostatne s použitím uvedenej literatúry .

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

V Nitre 20. apríla 2010

.....

## **Pod'akovanie**

Týmto by som sa chcela poďakovať vedúcej bakalárskej práce Ing. Jane Porhajašovej, PhD. za cenné rady, pripomienky a odbornú konzultáciu pri spracovaní bakalárskej práce.

Zároveň veľmi pekne ďakujem Ing. Miloslavovi Kramárovi referentovi pre odpadové hospodárstvo Mestského úradu Nitra za ústretovosť, odborné rady a poskytnuté informácie o problematike odpadového hospodárstva.

## **ABSTRAKT**

Situácia v ochrane a tvorbe životného prostredia je stále viac ovplyvňovaná odpadovými látkami. V sfére spoločenskej výroby a spotreby vznikajú ako vedľajší produkt. V súčasnosti predstavujú odpady jeden z kľúčových problémov znečisťovania životného prostredia. Každý druh odpadu je možné zneškodňovať rôznymi spôsobmi, ktoré majú svoje výhody ale aj nedostatky. V práci sa bližšie zaoberáme problematikou komunálneho odpadu a drobného stavebného odpadu a na spôsoby nakladania s nimi. Zamerali sme sa na zmapovanie územia mesta Nitra a monitorované sú roky 2008 a 2009. V roku 2008 bolo v meste Nitra vyprodukovaných 37 407,71 ton komunálneho a drobného stavebného odpadu a v roku 2009 to bolo 38 102,53 ton. Náklady na odpadové hospodárstvo v roku 2008 boli 3,82 miliónov eur a v roku 2009, o niečo vyššie a to 4,02 miliónov eur. Ďalej sme sa v práci venovali ich likvidácií zhodnocovaním, resp. zneškodňovaním.

Kľúčové slová: odpad, komunálny odpad, zhodnocovanie, zneškodňovanie.

## **ABSTRACT**

A situation in protection and building of environment is still more influenced by waste materials. They incur as a by-product in a sphere of social production and consumption. Waste materials pose one of the key problems of environmental pollution at the present time. It is possible to use many ways to dispose each type of waste with its advantages and disadvantages. In my work we deal with problems with communal and small construction waste and on ways of its disposal as well. We focused on mapping the area of city Nitra and ages 2008 and 2009 are monitored. There were 37 407,71 tones of communal and small construction waste produced in Nitra in 2008, next year in 2009 it rose up to 38 102,53 tones. Waste management cost 3,82 million euros in 2008 and in 2009 it increased up to 4,02 million euros. Further, we paid attention to disposal of waste and its recovering.

Key words: waste, communal waste, recovering, disposal.

# Obsah

<b>ÚVOD.....</b>	<b>6</b>
<b>1 SÚČASNÝ STAV RIEŠENEJ PROBLEMATIKY.....</b>	<b>8</b>
<b>1.1 Odpady a životné prostredie.....</b>	<b>8</b>
1.1.1 Legislatíva v odpadovom hospodárstve.....	9
1.1.2 Vymedzenie základných pojmov v odpadovom hospodárstve .....	10
1.1.3 Klasifikácia odpadov .....	12
1.1.4 Charakteristika vybraných druhov odpadov .....	13
1.1.5 Nebezpečné vlastnosti odpadov.....	14
1.1.6 Najčastejšie spôsoby likvidácie odpadov.....	16
<b>2 CIEĽ PRÁCE .....</b>	<b>21</b>
<b>3 METODIKA PRÁCE .....</b>	<b>22</b>
<b>3.1 Charakteristika objektu skúmania .....</b>	<b>22</b>
3.1.1 Pracovné postupy.....	24
3.1.2 Spôsob získania údajov a ich zdroje.....	24
<b>4 VÝSLEDKY PRÁCE A METODIKA.....</b>	<b>25</b>
<b>4.1 Produkcia komunálnych a drobných stavebných odpadov v meste Nitra a spôsoby nakladania s nimi.....</b>	<b>25</b>
<b>5 NÁVRH NA VYUŽITIE VÝSLEDKOV.....</b>	<b>35</b>
<b>6 ZÁVER .....</b>	<b>36</b>
<b>ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY .....</b>	<b>37</b>
<b>PRÍLOHY .....</b>	<b>40</b>

## Úvod

Životné prostredie je systém, ktorý poskytuje a vytvára prirodzené podmienky existencie organizmov a jeho ďalšieho vývoja. Každý organizmus má svoje prostredie, bez ktorého nemôže existovať. Prostredie, v ktorom vznikol, vyvíjal sa a rozmnožoval. Iným spôsobom sa dá povedať, že životné prostredie je súbor všetkých činiteľov, s ktorými je človek obklopený a prichádza s nimi do styku. Medzi časti životného prostredia patria ovzdušie, voda, horniny, pôda, energia, ekosystémy a samotné organizmy. Dôležitou súčasťou životného prostredia je jeho ochrana, ktorá poškodzovaním ľudským faktorom sa stáva globálnym problémom civilizácie. Tento problém by sa mohol začať riešiť už domácnostiach vo forme recyklácie odpadu. Odpad sa chápe ako pôvodná látka, ktorá prešla určitým výrobným procesom a skrýva sa v nej veľa energie a surovín. Tieto suroviny a energiu treba ale získať a využiť ich čo býva dosť často veľkým problémom.

Existencia odpadu je vnímaná odkedy existuje život. Odpadom nazývame niečo, čo je už nepotrebné a chceme to odstrániť. Rovnako dôležitým problémom ako zabezpečenie základných životných potrieb sa stáva aj nakladanie a hospodárenie s odpadmi. Vznikajú v priemysle, v poľnohospodárstve, v domácnostiach, v rozličných mestských zariadeniach, ale i v doprave. Odpadu stále pribúda a preto je likvidácia odpadu čím ďalej náročnejšia. Aj preto zavádzanie nových technológií likvidácie odpadu prinášajú novú kultúru do podnikania s odpadmi a taktiež sa aj znižujú finančné náklady. Medzi základné priority sa zaraďuje separovaný zber, ktorý znižuje množstvo odpadu. Pomocou separovaného zberu sa ľudia naučia vnímať ekologické hodnoty a taktiež využívanie potenciálu druhotných surovín. Hromadenie odpadov v prostredí nepriaznivo vplyva na vzhľad krajiny, tvorí nebezpečenstvo pre povrchové a podzemné vody a pre okolitú pôdu a živú prírodu.

V súčasnej dobe tvorí veľké nebezpečenstvo aj skládkovanie. Skládky je priestor na trvalé uloženie odpadu za účelom jeho zneškodnenia. Najnebezpečnejšie sú nezodpovedne založené a zle kontrolované skládky, do ktorých sa odkladajú jedovaté látky. Odpady sú jedným z kľúčových problémov znečistenia životného prostredia človeka. Ich význam sa presadzuje v celosvetovom meradle. Krivka vyjadrujúca rýchlosť zvyšovania sa produkcie odpadu sa podobá krivke vyjadrujúcej rýchlosť zvyšovania sa počtu obyvateľov na Zemi.

Nárast produkcie odpadu je však ešte väčší z dôvodu rozvoja technickej a hospodárskej spoločnosti hlavne v rozvojových krajinách.

Dnešná spoločnosť sa denne zbavuje veľkého množstva odpadu a v tomto dôsledku prichádza k nerovnováhe medzi človekom a prírodou. Dochádza k vážnemu problému ekologickej stability a nebude možné udržiavanie a obnovovanie podmienok jej fungovania autoreguláciou.

Dôležitou súčasťou ochrany životného prostredia je tiež recyklácia. Ide o opätovné použitie akéhokoľvek materiálu, kde zo starého zničeného materiálu sa vytvára nový. Opakovaným využitím odpadu dochádza k šetreniu prírodných zdrojov, znižuje sa znečistenie prostredia. Recykláciou dochádza k napodobovaniu prírodného kolobehu látok, z ktorého nevznikajú odpady a dajú sa čiastočne získať naspäť finančné prostriedky. Nemá význam len z ekonomického hľadiska, ale aj z hľadiska ochrany životného prostredia.

Dnešná spoločnosť sa každodenne zbavuje veľkého množstva rôznych odpadov z rôznych materiálov. Časť z nich po zakopaní do zeme zhnije, no časť z nich nie. Nenájdением prostriedkov na ich likvidáciu sa budú odpady zhromažďovať čoraz väčšom množstve a znečistia planétu na stovky rokov.



# 1 Súčasný stav riešenej problematiky

## 1.1 Odpady a životné prostredie

Každý človek si dokáže predstaviť, čo je to odpad, ale každý z nás si môže pod týmto pojmom predstaviť niečo iné. Odpady vznikajú ľudskou činnosťou. Ich vznik si mnohí z nás ani neuvedomujú a nepríjemné sú až ich dôsledky. V minulosti ľudia zaplňali v krajine rôzne plochy a priehlbiny tuhými odpadmi a tak vznikali skládky. Ich činnosť narušuje estetickosť krajiny a nielen to, ale často sú skládky zdrojom infekcií, chorôb a nepríjemného zápachu. Množstvo tuhých odpadov vo svete rastie, podľa niektorých odhadov sa na celom svete, len v domácnostiach vyprodukuje vyše 700 miliónov ton odpadu za rok na jednu osobu. Komisia pre životné prostredie OSN odhadla, že okolo roku 1992 sa vo svete vyprodukovalo okolo 375 miliónov to toxických odpadov (KVASNIČKOVÁ a kol., 2002).

Podľa amerického chemika G.T.Seabury, nositeľa Nobelovej ceny „nie je ďaleko spoločnosť, v ktorej problém surovín bude vyriešený opätovným využívaním a prepracúvaním odpadov.“

Situácia v ochrane a tvorbe životného prostredia je stále viac ovplyvňovaná odpadovými látkami, ktoré vznikajú vo sfére spoločenskej výroby a spotreby ako vedľajší produkt. Kľúčovým problémom znečisťovania životného prostredia sú v súčasnosti odpady. Pre biosféru predstavujú odpady veľmi závažný problém, osobitne tuhé odpady, ktoré ohrozujú atmosféru, hydrosféru a pedosféru (GÁBRIŠ a kol., 1998).

NOSKOVIČ a kol.(2007) uvádza, že na odpadové látky sa dnes všeobecne pozeráme nielen ako na jeden z determinujúcich činiteľov kvality životného prostredia, ale predovšetkým ako na suroviny s pozmenenou hodnotou. Sú to druhotné suroviny, ktoré slúžia ako zdroj energie, zdroj krmív pre živočíšnu výrobu, hnojivá pre raslinnú výrobu a udržiavanie pôdnej úrodnosti. Rovnako dôležité je aj nakladanie a hospodárenie s odpadmi. Stratégiou našej generácie a taktiež aj budúcich generácií, by mala byť minimalizácia odpadov, uprednostňovanie nízkoodpadových až bezodpadových technológií pri výrobe a využitie odpadových látok ako druhotných surovín.

BLAŽEJ a kol. (1981) definuje životné prostredie, ako „komplexný mnohozložkový systém vytvorený a určený fyzikálnym, chemickým a biologickým

prostredím a sociálnym prostredím, v ktorom človek žije a realizuje svoje biologické, sociálne a kultúrne potreby“.

### 1.1.1 Legislatíva v odpadovom hospodárstve

Začiatkom 90-tych rokov sa začalo dbať na životné prostredie a začalo sa prijímať viacero nových právnych noriem. Vstupom do členstva v Európskej únii vznikajú nové právne predpisy, ktoré sú čo najviac kompatibilné s legislatívou v Európskej únii.

#### Zoznam právnych predpisov SR – odpady, odpadové hospodárstvo:

- Zákon č.223/2001 Z.z o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
- Vyhláška MŽP SR č. 283/2001 Z.z. o vykonaní niektorých ustanovení zákona o odpadoch v znení vyhlášky 509/2002 Z.z
- Vyhláška MŽP SR č. 284/2001 Z.z., ktorou sa ustanovuje Katalóg odpadov
- Vyhláška MŽP SR č.135/2004 Z.z. o dekontaminácii zariadení s obsahom polychlórovaným bifenylov
- Vyhláška MŽP SR číslo 127/2004 Z.z. o sadzbách pre výpočet príspevkov do Recyklačného fondu, o zozname výrobkov, materiálov a zariadení, za ktoré sa príspevok platí
- Zákon číslo 17/2004 Z.z. o poplatkoch za uloženie odpadov
- Zákon 532/2005 Z.z. , ktorým sa mení a dopĺňa zákon č.245/2003 Z.z. o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania životného prostredia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
- Zákon číslo 127/2006 Z.z. o perzistentných organických látkach
- Vyhláška č. 313/2007 Z.z. , ktorá dopĺňa a mení vyhlášku Ministerstva životného prostredia SR č.208/2005 Z.z. o nakladaní s eletrozariadeniami a s elektroodpadom.
- Zákon 519/2008 Z.z., ktorý mení a dopĺňa zákon 23/2001 Z.z. o odpadoch

### 1.1.2 Vymedzenie základných pojmov v odpadovom hospodárstve

Zákon o odpadoch č. 223/2001 Z.z. v znení neskorších predpisov, charakterizuje základné pojmy nasledovne:

- **odpadové hospodárstvo** je činnosť zameraná na obmedzovanie a predchádzanie vzniku odpadov a znižovanie ich nebezpečnosti pre životné prostredie a nakladanie s odpadmi v súlade so zákonom,
- **odpad** je v súčasnosti hnuiteľná vec , uvedená v prílohe č.1 tohto zákona, ktorej sa jej držiteľ zbavuje, zamýšľa zbaviť alebo v zmysle zákona je povinný sa jej zbaviť,
- **pôvodca odpadu** je každý, koho činnosťou odpad vzniká, alebo ten, kto vykonáva úpravu, zmiešavanie alebo iné úkony s odpadmi, ak ich výsledkom je zmena povahy alebo zloženie týchto odpadov,
- **držiteľ odpadu** je pôvodca odpadu alebo fyzická osoba alebo právnická osoba, u ktorej sa odpad nachádza ,
- **nebezpečný odpad** je taký odpad, ktorý svojimi vlastnosťami, pod ktorými rozumieme toxicitu, dráždivosť, výbušnosť, horľavosť a chemické vlastnosti je alebo môže byť nebezpečný pre zdravie obyvateľstva alebo životné prostredie,
- **zvláštny odpad** je odpad, ktorý vyžaduje osobitný režim pri nakladaní s ním z hľadiska ochrany životného prostredia alebo z národohospodárskych dôvodov,
- **druhotná surovina** je surovina alebo materiál získaný z odpadu, ktorý je spôsobilý na ďalšie využitie ale zostáva pritom odpadom až do ďalšieho spracovania,
- **nakladanie s odpadmi** je zber odpadov, preprava odpadov, zhodnocovanie odpadov a zneškodňovanie odpadov vrátane starostlivosti o miesto zneškodňovania,
- **zhodnocovanie odpadov** sú činnosti vedúce k využitiu fyzikálnych, chemických alebo biologických vlastností odpadov,
- **zneškodňovanie odpadov** je také nakladanie s nimi, ktoré nespôsobuje poškodzovanie životného prostredia alebo ohrozovanie zdravia ľudí,
- **zber odpadov** je zhromažďovanie, triedenie alebo zmiešavanie odpadov na účel ich prepravy,

- **zhromažďovanie odpadov** je dočasné uloženie odpadov pred ďalším nakladaním s nimi,
- **triedenie odpadov** je delenie odpadov podľa druhov alebo oddeľovanie zložiek odpadov, ktoré možno po oddelení zaradiť ako samostatné druhy odpadov,
- **skládkovanie odpadov** je ukladanie odpadov na skládku odpadov,
- **skladovanie odpadov** je zhromažďovanie odpadov pred niektorou z činností zhodnocovania odpadov alebo zneškodňovania odpadov pred zberom odpadov na ich mieste vzniku,
- **komunálne odpady** vznikajúce v domácnosti na území obce pri činnosti fyzických osôb a odpady domáceho charakteru vznikajúce pri činnosti právnických osôb alebo fyzických osôb (podnikateľov), ako aj odpady vznikajúce pri činnosti obce pre čistenie verejných komunikácií a priestranstiev, ktoré sú v správe obce a pri údržbe verejnej zelene vrátane parkov a cintorínov,
- **zariadenie na zber odpadov** je miesto, v ktorom sa vykonáva zber odpadov ohraničených plotom alebo priestor ,v ktorom sa vykonáva zber odpadov nachádzajúci sa na stavbe,
- **skládku odpadov** je miesto so zariadením na zneškodňovanie odpadov, kde sa odpady trvalo ukladajú na povrch zeme alebo do zeme. Za skládku odpadov sa považuje miesto, na ktorom pôvodca odpadu vykonáva zneškodňovanie svojich odpadov v mieste výroby (interná skládka), ako aj miesto, ktoré sa trvalo, teda dlhšie ako na jeden rok, používa na dočasné uloženie odpadov. Za skládku odpadov sa nepovažuje zariadenie, kde sa ukladajú odpady na účel ich prípravy pred ich ďalšou prepravou na miesto, kde sa budú upravovať, zhodnocovať alebo zneškodňovať, ak čas ich uloženia pred ich zhodnotením alebo upravením nepresahuje spravidla tri roky, alebo pred ich zneškodnením nepresahuje jeden rok,
- **dekontaminácia** na účely tohto zákona je činnosť alebo súbor činností umožňujúca za bežných podmienok opätovné použitie, recykláciu alebo zneškodnenie zariadení objektov , materiálov alebo kvapalín kontaminovaných polychlórovanými bifenyli, vrátane činností, pri ktorých sú polychlórované bifenyly nahradené vhodnými kvapalinami neobsahujúcimi polychlórované bifenyly.

### 1.1.3 Klasifikácia odpadov

GÁBRIŠ a kol. (1998) rozdeľujú odpady nasledovne :

1. Rozdelenie odpadov podľa skupenstva

- *tuhé odpady*
- *kvapalné odpady*
- *plynné odpady.*

2. Rozdelenie odpadov podľa chemického zloženia

- *anorganické*
- *organické.*

3. Rozdelenie odpadu podľa pôvodu

- *tuhé komunálne odpady*
- *priemyselné odpady*
- *domové*
- *poľnohospodárske odpady.*

4. Rozdelenie odpadu podľa škodlivosti

- *netoxické*
- *toxické*
- *infekčné*
- *rádioaktívne.*

5. Rozdelenie odpadov podľa vzniku

- *odpady v mieste ťažby surovín*
- *odpady v mieste výroby*
- *odpady v mieste spotreby*
- *odpady v mieste spracovania*

- *odpady v mieste likvidácie a pod.*

Odpady z hľadiska vplyvu na životné prostredie podľa STREĎANSKÉHO a kol. (1997) rozdeľujeme nasledovne:

- *neškodné odpady*
- *pevné odpady od obyvateľstva*
- *pevné odpady z poľnohospodárstva*
- *pevné odpady z jednotlivých výrobných oblastí*
- *pevné odpady z ťažby nerastných surovín*
- *odpady vyžadujúce zvláštnu starostlivosť*
- *odpady toxické, škodlivé a nebezpečné.*

#### **1.1.4 Charakteristika vybraných druhov odpadov**

**Komunálne a domové odpady** sú citlivým indikátorom kvality životnej úrovne obyvateľstva a majú svoje osobitné postavenie medzi odpadovými látkami, či už svojim celkovým množstvom, tak aj svojim druhotným zložením. Dôležité je poznať pôvod ich vzniku a skladbu vrátane fyzikálno-chemických vlastností (GÁBRIŠ a kol., 1998).

Zloženie komunálnych a domových odpadov uvádza GÁBRIŠ a kol. (1998):

- ✓ organické látky a priamy kuchynský odpad
- ✓ papier, drevo, lepenka
- ✓ kovy, sklo, keramika
- ✓ koža, textilie, guma
- ✓ plasty
- ✓ popol a škvára z lokálneho kúrenia
- ✓ iné látky.

Pri nesprávnom zhromažďovaní, preprave, skládkovaní a jednotlivých spôsoboch ich zneškodňovania a využívania sa ohrozujú vodné zdroje, znečisťuje sa ovzdušie

únikom škodlivých plynov, exhalátov, vzniká možnosť prenosu zárodkov infekčných chorôb (GÁBRIŠ a kol.,1998).

**Priemyselné odpady** sa líšia od domových a komunálnych odpadov ako množstvom, tak aj preventívnym zložením. Obvykle sa vyskytujú v priemyselných odpadoch rôzne druhy plyných, kvapalných, kalových, tuhých, prachových a kusových zložiek, pričom môže ísť o tzv. spracovateľský odpad alebo vedľajšie produkty z výroby. Patria sem odpady z hutníckeho, lesníckeho, baníckeho, chemického priemyslu, samozrejme aj strojárenského a papiernického priemyslu (GÁBRIŠ a kol.,1998).

Využitie priemyselných odpadov je dôležité z viacerých hľadísk. A to nielen z hľadiska ochrany životného prostredia ale má d'alekosiahly význam aj pri jeho tvorbe a v mnohých prípadoch aj ako druhotná surovina (BÚGEL a PIETRIKOVÁ, 2003).

Vplyv priemyselného odpadu na životné prostredie závisí od jeho zloženia. Prakticky nezávadný je nerozpustný anorganický odpad, veľmi znečisťujúcim je odpad obsahujúci ropné produkty a polyméry. Mimoriadne toxické odpady sú odpady z cementačných pecí galvanizovní (GÁBRIŠ a kol.,1998).

Priemyselné odpady tvoria veľmi pestrú zmes najrôznejších druhov látok, od prakticky neškodných až po vysoko toxické. Podstatný podiel produkcie tuhých priemyselných odpadov je z ťažkého, chemického a spotrebného priemyslu. Chemické odpady tvoria najvýznamnejší podiel nebezpečných odpadov. Tieto však nevznikajú iba v chemickom priemysle, ale aj v ďalších odvetviach, v ktorých sa používajú toxické chemikálie.

### 1.1.5 Nebezpečné vlastnosti odpadov

Zákon o odpadoch č. 223/2001 Z.z. v znení neskorších predpisov považuje za nebezpečné vlastnosti odpadov:

- **výbušnosť**  
látky a prípravky, ktoré účinkom plameňa môžu vybuchnúť,
- **oxidovateľnosť**  
v kontakte s horľavými látkami spôsobujú vysoko exotermické reakcie,

- **horľavosť**  
kvapalné látky a prípravky , ktorých bod vzplanutia sa rovná alebo je vyšší ako 21 Č a rovná sa alebo je nižší ako 50 Č,
- **vysoká horľavosť**  
látky a prípravky , ktorých bod splanutia je nižší ako 21 Č, tuhé látky a prípravky, ktoré m ozu ľahko vzplanuť po krátkom styku so zdrojom vznietenia, látky a prípravky, ktoré sa m ozu zohriať a v konečnom dôsledku vzplanuť pri styku so vzduchom pri teplote,
- **dr azdivosť**  
neleptav e látky , ktoré spôsobujú zápal pri styku s pokožkou alebo so sliznicou,
- ** kodlivosť**  
látky alebo prípravky, ktoré pri inhalácií, požití alebo penetrov an i cez pokožku m ozu spôsobiť zdravotné nebezpe e,
- **rakovinotvornosť**  
látky , ktoré inhaláciou m ozu spôsobiť rakovinu alebo jej výskyt,
- **leptavosť**  
látky a prípravky , ktoré m ozu poškodiť živé tkanivo,
- **infek nosť**  
látky obsahujúce živé mikroorganizmy a ich toxíny , ktoré spôsobujú ochorenia ľudi alebo iných živých organizmov,
- **mutag enosť**  
látky spôsobujúce genetické poškodenia po vdýchnutí, požití alebo prieniku pokožkou alebo zvyšujú ich výskyt,
- **ekotoxickosť**  
látky a prípravky, ktoré predstavujú nebezpečenstvo ohrozenia jednej alebo viacerých zlo iekivotn eho prostredia.



### 1.1.6 Najčastejšie spôsoby likvidácie odpadov

- SKLÁDKOVANIE
  - SPAĽOVANIE
  - RECYKLÁCIA
  - KOMPOSTOVANIE
  - METANIZÁCIA
- 
- **SKLÁDKOVANIE**

Predstavuje relatívne najlacnejšiu a najrozšírenejšiu metódu likvidácie odpadov. Základnou požiadavkou je, aby sa skládkovanie negatívne neprejavilo na životné prostredie. Spočíva v ukladaní odpadov do vhodného prírodného prostredia bez ďalšej manipulácie. Dôležité však je aby bol prevedený čo najmenší záber pôdy a aby nedochádzalo k znečisťovaniu vôd, ovzdušia, krajiny a okolitej pôdy (GÁBRIŠ a kol. 1998).

Na skládkach dochádza k určitým procesom a to sú :

- aeróbnny a anaeróbnny rozklad organických látok, s typickým zápachom,
- samovznietenie, chemická oxidácia látok,
- zhoršuje sa hygiena životného prostredia,
- postupná chemická a biologická kontaminácia,
- vylúhovanie anorganických a organických látok a pohyb výluhu skládkou,
- ohrozenie zdravia obyvateľstva - škodcovia, buriny (NOSKOVIČ a kol. 2007)

Skládky rozdeľujeme podľa Vyhlášky MŽP SR č.283/2001 na:

- **neorganizované- divoké**
- **organizované – riadené** a tieto delíme na:
  - *skládky odpadov na interný odpad*
  - *skládky odpadov na odpad, ktorý nie je nebezpečný*
  - *skládky odpadov na nebezpečný odpad.*

Každá skládka svojim spôsobom znamená hrozbu, i keď je v súlade s právnymi predpismi a riadne prevádzkovaná, riziko skládkovania sa môže prejaviť negatívnym vplyvom na životné prostredie a na okolie každého z nás. Každý odpad však nie je možné zneškodňovať skládkovaním. Je zakázané skládkovať tie odpady, ktoré môžu obsahovať škodlivé látky a vlastnosti, ktoré by mohli poškodzovať životné prostredie (CHMIELEWSKÁ, 1997).

## ➤ SPAĽOVANIE

Odstraňovanie tuhých odpadov za prístupu kyslíka pri teplote 800 – 1000 °C. Je to hygienicky najúčelnejší spôsob odstraňovania odpadov a najväčšou výhodou je znižovanie objemu odpadu o 80 – 95 %. Tento spôsob likvidácie odpadov prebieha v spaľovniach a spaľovaním vzniká oxid uhličitý, voda, oxidy dusíka, popol, oxid uhoľnatý, škvára a kovová troska . Spaľovaním sa zneškodňujú aj biologicky nerozložiteľné látky. Negatívna stránka tohto odstraňovania tuhých odpadov je vyššia náročnosť na finančné prostriedky a nevyhnutnosť osobitých technologických zariadení (NOSKOVIČ a kol., 2007).

Nevýhodou spaľovania je vysoká požiadavka na veľký objem kyslíka . Spaľovne produkujú paru využiteľnú v technologických procesoch, teplo na ohrev úžitkovej vody, s čím je spojená úspora palív klasického druhu a tak isto aj nákladov na dopravu (STREĎANSKÝ a kol.,1997).

ČERMÁK a kol. (2007) spaľovanie – termické spracovanie odpadu poznáme:

- *tepelné – oxidačné spracovanie*
  - oxidácia , pri ktorej nastáva zlučovanie molekuly kyslíka s molekulou látky určenej na okysličenie
- *spracovanie bez prístupu kyslíka*
  - ide o proces nazývaný **PYROLÝZA**
  - spaľovanie organických látok
  - ide o trhanie dlhých uhl'ovodíkových väzieb organickej hmoty na kratšie väzby, pričom vzniká spáliteľný dym, olejový kondenzát a pevné zuhoľnatelé zvyšky.

Podľa ČERMÁKA a kol. (2007) je možné pyrolýzu vykonávať v 3 tepelných oblastiach:

- do 600 °C – nízko tepelná pyrolýza,
- do 1050 °C – stredno tepelná,
- nad 1050 °C – vysoko tepelná.

Podľa NOSKOVIČA a kol. (2007) je pyrolýza jednoduchý a pravdepodobne najstarší spôsob úpravy biomasy na palivo vyššej kvality. V súčasnosti je tento proces považovaný za veľmi atraktívnu technológiu v súvislosti s nižším potenciálom škodlivín a priebehom pri relatívne nízkych teplotách.

V porovnaní so spaľovaním má výhody predovšetkým v tom, že je menej nákladová, je flexibilná na kolísanie skladby odpadov, čistenie množstva spalín je 5 až 10 krát menšie a je vhodná aj pre zneškodňovanie aj umelých hmôt v odpade. Pyrolýza je tvorcom dostatku energie pre vlastnú potrebu a súčasne aj odovzdáva energiu pre ďalšie využitie (ČERMÁK a kol., 2007).

## ➤ RECYKLÁCIA

Tento spôsob patrí v súčasnosti k najprogressívnejším a najmodernejším spôsobom využitia odpadov. Medzi hlavné predpoklady recyklácie patrí aj dobré fungujúci informačný systém o vlastnostiach, množstve a technologických možnostiach využitia rozličných odpadov (GÁBRIŠ a kol., 1998).

Ide o opätovné použitie odpadového materiálu, navrátenie tuhých, tekutých a plyných odpadov do obehu a opätovné využívanie odpadovej energie a tepla. Významný podiel recyklácie tuhých odpadov v priemysle sa týka separovaného odpadu po využití spotrebiteľom. Na celkovom objeme recyklácie v súčasnosti má najväčší podiel železo, farebné kovy, papier, plasty a sklo (NOSKOVIČ a kol., 2007).

Hlavné ciele recyklácie :

- ✓ znižovanie ekologickej záťaže životného prostredia,
- ✓ využívanie odpadov ako rovnocenného surovínového zdroja,
- ✓ ekonomická efektívnosť celého procesu,
- ✓ spracovanie odpadu (NOSKOVIČ a kol., 2007).

Na likvidáciu odpadov je treba pozerat' aj z pohľadu platnosti zákona o zachovaní hmoty a energie tak, že látku nemožno zničiť, ale iba premeniť. Preto v procese likvidácie ich nemožno odstrániť, ale iba zmeniť skupenstvo (STREĎANSKÝ,1997).

Podľa CHMIELEWSKEJ (1997) nie je možné recyklovať znečistené materiály ani rôzne druhy spolu. Likvidujú a využívajú sa plasty, batérie, železný šrot, pneumatiky, elektronika, žiarivky a iné.

Zákon o odpadoch 223/2001 Z.z. zriadil Recyklačný fond ako neštátny účelový fond, v ktorom sa sústreďujú peňažné prostriedky na podporu zberu, zhodnotenia a spracovania nasledujúcich komodít :

- |  |                              |
|--|------------------------------|
| 1. opotrebovaných batérií a akumulátorov   | 6. plastov                   |
| 2. odpadových olejov                       | 7. papiera                   |
| 3. opotrebovaných pneumatík                | 8. skla                      |
| 4. viacvrstvových kombinovaných materiálov | 9. vozidiel                  |
| 5. elektrozariadení                        | 10. odpadov kovových obalov. |

### ➤ **KOMPOSTOVANIE**

Kompostom sa nazýva riadený biologický rozklad – biodegradácia organických látok na humus, pomocou aeróbných a anaeróbných mikroorganizmov. Je to progresívny postup pre spracovanie domových odpadov organického pôvodu, odpadov z poľnohospodárskej, lesníckej a vinohradníckej činnosti ako aj všetky organické zvyšky z rastlinnej a živočíšnej výroby. Kompostovaním sa znižuje objem odpadov na 20 – 40 % a pôvodná hmotnosť o 40 %. Hlavnou úlohou tohto procesu je produkcia stabilizovanej organickej hmoty, redukcia zápachov a deštrukcia patogénov a parazitov. Nevýhodou kompostovania je v súčasnosti nevyrovnaný pomer živín , častá prítomnosť cudzorodých látok ako sú oleje , ťažké kovy, atď (NOSKOVIČ a kol., 2007).

Podľa GÁBRIŠA a kol. (1998) základná metóda kompostovania spočíva v :

- ✓ triedení odpadov,
- ✓ separácií nekompostovaných zvyškov,
- ✓ rozdrvení odpadu na homogénnu zmes,
- ✓ zmiešani s časťou aktívneho kalu, príp. exkrementov hospodárskych zvierat,
- ✓ pridaní odpadového vápna, rašeliny, uhoľného prachu a kalov.

Priebeh kompostovania je ovplyvnený vlhkosťou, teplotou, prístupom kyslíka, pomerom obsahu uhlíka k dusíku v spracovávaných odpadoch, štruktúrou spracovávaného materiálu a od hodnoty pH. Dôležitá je separácia odpadu, rozdrvenie a miešanie s časťou aktivovaného kalu, pred samotným procesom kompostovania. Kompost obsahuje veľa živín a z toho dôvodu sa pridáva do pôdy na zlepšovanie štruktúry pôdy. Je pri ňom potreba menších plôch ako pri skládkovaní (NOSKOVIČ a kol., 2005).

### ➤ METANIZÁCIA

Proces, pri ktorom za anaeróbných podmienok zmesná kultúra mikroorganizmov postupne rozkladá biologicky rozložiteľné látky. Konečnými produktmi tohto procesu sú stabilizovaná biomasa a zmes plynov – BIOPLYN. Možno ho využiť na získavanie energie biomasy ako hnojivo. Metanizácia prebieha počas 6 – 28 dní, za teplôt 37 – 60 °C. Biokonverzia prebieha v troch reakčných fázach- hydrolýza, oxidácia, dekarboxylácia , ktorých sa zúčastňujú tri skupiny baktérií :

#### ✓ 1.FÁZA

fermentačné odbúravanie polymérov

polysacharidy , bielkoviny, tuky sa menia na monosacharidy, aminokyseliny a vyššie mastné kyseliny.

#### ✓ 2. FÁZA

monosacharidy, aminokyseliny a vyššie mastné kyseliny metabolizujú pod vplyvom kyslého kvasenia na amoniak, vodík, nižšie mastné kyseliny , sírovodík, oxid uhličitý a alkoholy.

#### ✓ 3. FÁZA

kvasenie postupuje za vzniku metán, oxid uhličitý, vodík, amoniak, sírovodík (NOSKOVIČ a kol., 2007).

Metanizácia organických odpadov je najefektívnejším zužitkovaním najmä rôznych kalov a suspenzií organických látok s vysokým obsahom vody, kde je spaľovanie a kompostovanie nerentabilné. Z hľadiska ochrany životného prostredia a z energetického hľadiska je metanizácia perspektívny proces (NOSKOVIČ a kol., 2007).

## **2 Ciel' práce**

Cieľom predloženej bakalárskej práce vypracovanej na Katedre enviromentalistiky a zoológie Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre je na základe preštudovanej literatúry a dostupných informácií vyhodnotiť produkciu komunálnych a drobných stavebných odpadov v meste Nitra. Cieľom práce je zamerať sa aj na ich zhodnocovanie a zneškodňovanie. Monitorované a vyhodnotené sú v meste Nitra roky 2008 a 2009.

### 3 Metodika práce

V rámci vypracovávania bakalárskej práce sme použili podkladové materiály z Mestského úradu v Nitre – oddelenie komunálnych činností a životného prostredia. Práca bola zameraná na porovnanie produkcie komunálneho odpadu a drobných stavebných odpadov v meste Nitra v rokoch 2008 a 2009 so zameraním na spôsoby nakladania s nimi.

#### 3.1 Charakteristika objektu skúmania

Mesto Nitra leží na rozhraní Podunajskej pahorkatiny Tríbečského pohoria. V povodí rieky Nítry sa tu stretáva nížinná a hornatá časť Slovenska. Majestátny Zobor, pozostávajúci zo žulového jadra vápencového obalu vystupuje zo severnej strany (RUTTKAY - VELIKÁ, 2007).

Nitra je správnym centrom Nitrianskeho kraja. Nitriansky kraj sa člení na sedem okresov : Nitra, Komárno, Levice, Nové Zámky, Topoľčany, Šaľa a Zlaté Moravce.

K rastu počtu obyvateľov i rozlohy mesta prispelo aj to, že do Nítry sa postupne začleňovali niekdajšie samostatné obce. V súčasnosti sídelný útvar Nitra tvoria mestské časti : Chrenová, Klokočina, Drážovce, Zobor, Diely, Čermáň, Párovské Háje, Kynek, Mlynárce, Dolné Kršany, Horné Krškany, Staré Mesto a Janíkovce. V súčasnosti je piatym najväčším mestom v Slovenskej republike (KOCHANSKÝ a VONTORČÍK, 1998).

##### Základné údaje mesta Nitra:

- |                             |                                   |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| ▪ <b>rozloha</b>            | 108 km <sup>2</sup>               |
| ▪ <b>počet obyvateľov</b>   | 82 261 ( k 31.12.2009)            |
| ▪ <b>kraj</b>               | Nitriansky                        |
| ▪ <b>okres</b>              | Nitra                             |
| ▪ <b>poloha mesta Nitra</b> | 18° 06'30'' východnej dĺžky       |
| ▪ <b>nadmorská výška</b>    | od 138 do 587 metrov nad morom    |
| ▪ <b>hustota osídlenia</b>  | 112 obyvateľov na km <sup>2</sup> |





### 3.1.1 Pracovné postupy

Na vypracovanie uvedenej bakalárskej práce sme využili nasledujúce postupy:

- ✓ vhodný výber témy a získanie potrebných pokladov na vypracovanie tejto problematiky
- ✓ oboznámenie sa s danou problematikou
- ✓ štúdium platnej legislatívy v súvislosti s odpadovým hospodárstvom
- ✓ spracovanie materiálov danej problematiky získaných z MsÚ Nitra oddelením komunálnych činností a životného prostredia
- ✓ porovnanie problematiky vo vybraných rokoch 2008 a 2009
- ✓ zhodnotenie výsledkov a stanovenie cieľov.

### 3.1.2 Spôsob získania údajov a ich zdroje

S oboznámením sa s problematikou odpadového hospodárstva boli spojené prvé kroky písania tejto bakalárskej práce. Téma bola spracovaná na základe štúdia poznatkov o danej problematike a návštevou Mestského úradu v Nitre s následnou konzultáciou danej problematiky s Ing. Miloslavom Kramárom referentom pre odpadové hospodárstvo. Poskytnuté štatistické údaje z MsÚ Nitra boli v bakalárskej práci spracované do prehľadných tabuliek a grafov. Súčasťou písania danej práce bolo aj štúdium problematiky a osvojenie si určitých odborných výrazov spojených s touto témou. V spolupráci s vedúcou bakalárskej práce Ing. Janou Porhajašovou PhD. a pod jej odborným dohľadom bola vypracovaná téma „Produkcia komunálnych odpadov a drobných stavebných odpadov v meste Nitra a spôsoby nakladania s nimi,, a stanovenie ďalších cieľov do budúcnosti

Materiál potrebný na vypracovanie danej problematiky bol získaný formou:

- ✓ štatistické údaje MsÚ Nitra
- ✓ odborná literatúra Slovenská poľnohospodárska knižnica v Nitre
- ✓ odborné časopisy
- ✓ internet

## 4 Výsledky práce a metodika

### 4.1 Produkcia komunálnych a drobných stavebných odpadov v meste Nitra a spôsoby nakladania s nimi

V meste Nitra bolo za roky 2008 a 2009 vyprodukovaných 75 510,24 ton komunálnych a drobných stavebných odpadov. Z toho za rok 2008 to bolo 37 407,71 ton a za rok 2009 o 1,82 % viac ako v roku 2008. Množstvo vyprodukovaných komunálnych a drobných odpadov v meste Nitra za rok 2009 bolo 38 102,53 ton. Produkcia komunálnych odpadov má neustále stúpajúcu tendenciu z roka na rok. Komunálny odpad je výsledkom všetkých druhov ľudskej činnosti. Náklady na odpadové hospodárstvo v roku 2008 činili 115,20 miliónov eur a v roku 2009 - 121,30 miliónov eur. Jedným z ukazovateľov, od ktorých závisí produkcia komunálnych odpadov je aj počet obyvateľstva. V meste Nitra bolo k 31.12.2009 82 261 obyvateľov. Množstvo vyprodukovaného odpadu závisí aj od spôsobu výroby a spotrebiteľských návykov obyvateľstva. S touto myšlienkou sa taktiež stotožňuje aj GAŠPARÍKOVÁ a kol. (2008).

Jednou z možností ako nakladá mesto Nitra z komunálnymi odpadmi je zhodnocovanie. Zákon o odpadoch č. 519/2008 Z.z. definuje zhodnocovanie ako činnosti vedúce k využitiu fyzikálnych, chemických alebo biologických vlastností odpadov. Celkový počet zhodnoteného odpadu za rok 2008 bol 2276,05 ton komunálnych a drobných stavebných odpadov. Percentuálny podiel zhodnotenia z celkového množstva vyprodukovaného odpadu tvoril 6,08 %. V roku 2009 bolo percento zhodnotenia odpadu 7,29 %, čo činilo 2781,48 ton odpadu. V tabuľke číslo 2 a 3 sa bližšie venujeme zhodnocovaniu uvedených odpadov, s presne vymedzenými firmami, ktoré sa týmto zhodnocovaním zaoberajú. Najväčší podiel zhodnocovania 1692,72 ton v roku 2008 a v roku 2009 – 1956,91 ton odpadu spadá pod Nitrianske komunálne služby s.r.o. Nitra, prostredníctvom nasledovných firiem zhodnocujúcich papier a lepenku:

SHP Harmanec, a.s.

VIPAP Videm Krško d.d., 8270 Krško – Slovinsko

Metsä Tissue, a.s., Žilina

Nettingsdorfer Papierfabrik AG&CoKG, A -4053 Haid –Rakúsko.

Nitrianske komunálne služby sú subjekt, ktorý odovzdáva príslušnú komoditu na zhodnotenie firme, ktorá má na zhodnocovanie daných komodít oprávnenie.

Tabuľky číslo 2 a 3 prezentujú výsledky zhodnocovania v rokoch 2008 a 2009. Taktiež sú v tabuľkách uvedené ako aj príslušné čísla odpadov ale aj príslušný kód nakladania s nimi. Zbierka zákonov č. 409/2006 – Zákon o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov, príloha č.2 k zákonu č. 223/2001 Z.z. uvádza:

- R1** Využitie najmä ako palivo alebo na získavanie energie iným spôsobom.
- R2** Spätné získavanie alebo regenerácia rozpúšťadiel.
- R3** Recyklácia alebo spätné získavanie organických látok, ktoré sa nepoužívajú ako rozpúšťadlá (vrátane kompostovania a iných biologických transformačných procesov).
- R4** Recyklácia alebo spätné získavanie kovov a kovových zlúčenín.
- R5** Recyklácia alebo spätné získavanie iných anorganických materiálov.
- R6** Regenerácia kyselín a zásad.
- R7** Spätné získavanie komponentov používaných pri odstraňovaní znečistenia.
- R8** Spätné získavanie komponentov z katalyzátorov.
- R9** Prečisťovanie oleja alebo jeho iné opätovné použitie.
- R10** Úprava pôdy na účel dosiahnutia prínosov pre poľnohospodárstvo alebo na zlepšenie životného prostredia.
- R11** Využitie odpadov vzniknutých pri činnostiach R1 až R10.
- R12** Úprava odpadov určených na spracovanie niektorou z činností R1 až R11
- R13** Skladovanie odpadov pred použitím niektorej z činností R1 až R12 (okrem dočasného uloženia pred zberom na

Zhodnocovanie odpadov je aj energetické ale aj materiálové. GALLOVIČ (2001) tvrdí, že zhodnocovanie odpadov je čím ďalej, tým viac prvoradým spôsobom nakladania s odpadmi. S týmto jeho tvrdením sa zhodujú aj poskytnuté údaje v uvedených tabuľkách č. 2 a č.3.

Tab. 2 Zhodnocovanie odpadov v meste Nitra za rok 2008

KOMUNÁLNE A DROBNÉ STAVEBNÉ ODPADY V MESTE NITRA za ROK 2008	Číslo odpadu	KÓD nakladania s odpadom	Množstvo odpadu spolu v tonách	IČO	Sídlo a obchodné meno
NÁZOV ODPADU					
Papier a lepenka	200 101	R 12	1692,72	314 36 200	Nitrianske komunálne služby s.r.o. Nitra
Sklo	200 102	R 5	367,51	358 38 647	VETROPACK RECYKLING s.r.o. Nemšová
Žiarivky a iný odpad obsahujúci ortuť	200 121	R 13	0,73	314 36 200	Nitrianske komunálne služby s.r.o. Nitra
Vyradené zariadenia obsahujúce fluoro-chloro-uhlíkaté zlúčeniny	200 123	R 4	12,74	313 65 213	ENVIDOM ,Ružová ul. Bratislava
Vyradené zariadenia obsahujúce fluoro-chloro-uhlíkaté zlúčeniny	200 123	R 4	5,55	379 35 836	Elektrorecykling s.r.o. Banská Bytrica
Batérie a akumulátory	200 133	R 4	6,67	313 47 011	MACH TRADE s.r.o. Niklova ul. Sereď
Vyradené elektrické a elektronické zariadenia	200 135	R 4	8,44	365 27 581	SEWA a.s. St. Vajnorská 17/A Bratislava
Vyradené elektrické a elektronické zariadenia	200 135	R 4	9,84	359 42 355	Elektrorecykling s.r.o. Banská Bytrica
Iné vyradené elektrické a elektronické zariadenia	200 136	R 4	4,46	365 27 581	Elektrorecykling s.r.o. Banská Bytrica
Plasty	200 139	R 12	159,94	314 36 200	Nitrianske komunálne služby s.r.o. Nitra
Kovy	200 140	R 13	7,45	346 13 153	ŽP EKO QELET a.s. ČSA 1694, Martin
<b>SPOLU</b>			<b>2 276,05</b>		

Tab. 3 Zhodnocovanie odpadov v meste Nitra za rok 2009

KOMUNÁLNE A DROBNÉ STAVEBNÉ ODPADY V MESTE NITRA za ROK 2009	Číslo odpadu	KÓD nakladania s odpadom	Množstvo odpadu spolu v tonách	IČO	Sídlo a obchodné meno
NÁZOV ODPADU					
Papier a lepenka	200 101	R 12	1 956,91	314 36 200	Nitrianske komunálne služby s.r.o. Nitra
Sklo	200 102	R 5	497,54	358 38 647	VETROPACK RECYKLING s.r.o. Nemšová
Žiarivky a iný odpad obsah. ortuť	200 121	R 13	0,38	314 36 200	Ekolamp Slovakia , Nové Zámky
Vyradené zariadenia obsahujúce fluoro-chloro-uhľikáté zlúčeniny	200 123	R 4	15,52	313 65 213	ENVIDOM ,Ružová ul. Bratislava
Vyradené zariadenia obsahujúce fluoro-chloro-uhľikáté zlúčeniny	200 123	R 4	9,66	379 35 836	Elektrorecykling s.r.o. Sereď
Batérie a akumulátory	200 133	R 4	5,91	313 47 011	MACH TRADE s.r.o. Niklova ul. Sereď
Vyradené elektrické a elektr. zar.	200 135	R 4	15,00	365 27 581	Argus s.r.o. Bratislava
Vyradené elektrické a elektr. zar.	200 135	R 4	16,76	359 42 355	SEWA a.s. St. Vajnorská 17/A Bratislava
Iné vyradené elektrické a elektronické zariadenia	200 136	R 4	11,02	365 27 581	Elektrorecykling s.r.o. Sereď
Iné vyradené elektrické a elektronické zariadenia	200 136	R 13	24,19	379 35 836	ENVIDOM ,Ružová ul. Bratislava
Plasty	200 139	R 12	212,84	314 36 200	Nitrianske komunálne služby s.r.o. Nitra
Kovy	200 140	R 13	15,75	346 13 153	ŽP EKO QELET a.s. ČSA 1694, Martin
<b>SPOLU</b>			<b>2 781,48</b>		

Ďalšou využívanou možnosťou zhodnocovania komunálnych odpadov v meste Nitra je kompostovanie. Kompostovanie je podľa NOSKOVIČA (2007), prírodný proces, pri ktorom dochádza k rozkladu organických odpadov pôsobením mikroorganizmov, vody a kyslíka na humusové látky. Okrem ekonomického benefitu (tým, že sa zníži množstvo odpadu, platí sa i menej za jeho likvidáciu a navyše sa šetrí výdavkami na priemyselné hnojivá) sú tu aj ďalšie výhody. Napríklad prospieva k zlepšeniu fyzikálnych vlastností pôdy, najmä ťažkých a ľahkých. Kompostovanie znižuje riziko vysychania a prepúšťania vody. Kompostovaním sa získava predovšetkým kvalitné hnojivo, ktoré zadržiava vodu, prevzdušňuje pôdu a dodáva jej živiny.

SOVIŠ a kol. (1990), tvrdí, že nevýhodou kompostovania je nevyrovnaný pomer živín, prítomnosť škodlivín a pomerne vysoká cena.

Tabuľky č. 4 a č.5 uvádzajú biologicky rozložiteľný odpad s príslušným číslom odpadu a kódom nakladania s ním za rok 2008 a 2009. Kód R 3 v roku 2008, udáva recykláciu alebo spätné získavanie organických látok, ktoré sa nepoužívajú ako rozpúšťadlá. Kód R 10 v roku 2009 udáva úpravu pôdy na účely dosiahnutia prínosov pre poľnohospodárstvo alebo na zlepšenie životného prostredia.

V roku 2008 (tabuľka č.4) môžeme konštatovať množstvo 1380,00 ton. Tento odpad v meste Nitra spracovávajú Nitrianske komunálne služby s.r.o Nitra. Za rok 2009 Nitrianske komunálne služby kompostovaním spracovali 1250,00 ton biologicky rozložiteľného odpadu (tabuľka č.5). Pre porovnanie v roku 2008 bolo o 130 ton biologicky rozložiteľného odpadu spracovaného kompostovaním viac ako v roku 2009. Treba však konštatovať, že z celkového množstva vyprodukovaného komunálneho odpadu ide o malý podiel. Nakoľko aj podľa NOSKOVIČA (2007), je to výhodný ekologický spôsob a preto ho treba využívať oveľa väčšej miere. Ide o biologickú dekompozíciu komunálneho odpadu a humus s cieľom jeho využívania v poľnohospodárstve.

Množstvo spracovania rastlinného odpadu v príslušnom roku závisí aj od klimatických podmienok. Takže z uvedených údajov za vyhodnotenú roky môžeme konštatovať, že vhodnejšie klimatické podmienky boli v roku 2008, nakoľko bolo spracovaných o 130 ton biologicky rozložiteľného odpadu viac.

Tab. 4 Spracovanie kompostom v roku 2008

KOMUNÁLNE A DROBNÉ STAVEBNÉ ODPADY V MESTE NITRA za <b>ROK 2008</b>	Číslo odpadu	KÓD nakladania s odpadom	Množstvo odpadu spolu v tonách	IČO	Sídlo a obchodné meno
NÁZOV ODPADU					
Biologicky rozložiteľný odpad	200 201	R 3	1 380,00	314 36 200	Nitrianske komunálne služby s.r.o. Nitra

Tab. 5 Spracovanie kompostom v roku 2009

KOMUNÁLNE A DROBNÉ STAVEBNÉ ODPADY V MESTE NITRA za <b>ROK 2009</b>	Číslo odpadu	KÓD nakladania s odpadom	Množstvo odpadu spolu v tonách	IČO	Sídlo a obchodné meno
NÁZOV ODPADU					
Biologicky rozložiteľný odpad	200 201	R 10	1 250,00	314 36 200	Nitrianske komunálne služby s.r.o. Nitra

Najväčšiu časť vyprodukovaného komunálneho a drobného stavebného odpadu sa zneškodňuje v meste Nitra skládkovaním. Skládkovanie odpadov podľa NOSKOVIČA (2007) je ukladanie odpadov na skládku odpadov. Skládkou odpadov je miesto so zariadením na zneškodňovanie odpadov, kde sa odpady trvalo ukladajú na povrch zeme alebo do zeme. Za skládku odpadov sa považuje aj miesto, na ktorom pôvodca odpadu vykonáva zneškodňovanie svojich odpadov v mieste výroby (interná skládka), ako aj miesto, ktoré sa trvalo, teda dlhšie ako jeden rok, používa na dočasné uloženie odpadov. GÁBRIŠ a kol. (1987) uvádza, že skládkovanie spočíva v ukladaní odpadov do vhodného prírodného prostredia bez ďalšej manipulácie, ale aj bez opatrení na ochranu životného prostredia.

V roku 2008 bolo skládkovaním spracovaných 36 751,66 ton odpadu. Z toho najväčšiu časť - zmesový komunálny odpad v množstve 25 532,72 ton likvidovala skládkovaním Tekovská ekologická spoločnosť - Nový Tekov. Kôly prehľadnosti sú uvedené v tabuľke číslo 6. názvy odpadov a príslušnými kódmi nakladania s nimi. Podľa Zbierky zákonov č. 409/2006 - Zákon o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov, Príloha číslo 3 k zákonu č. 223/2001 Z.z.:

- D1** Uloženie do zeme alebo na povrchu zeme (napr. skládka odpadov).
- D2** Úprava pôdnymi procesmi (napr. biodegradácia kvapalných alebo kalových odpadov v pôde atď.).
- D3** Hĺbková injektáž (napr. injektáž čerpatelných odpadov do vrtov, soľných baní alebo prirodzených úložísk atď.).
- D4** Ukladanie do povrchových nádrží (napr. umiestnenie kvapalných alebo kalových odpadov do jám, rybníkov alebo lagún atď.).
- D5** Špeciálne vybudované skládky odpadov (napr. umiestnenie do samostatných buniek s povrchovou úpravou stien, ktoré sú zakryté a izolované jedna od druhej a od životného prostredia atď.).
- D6** Vypúšťanie a vhadzovanie do vodného recipienta okrem morí a oceánov.
- D7** Vypúšťanie a vhadzovanie do morí a oceánov vrátane uloženia na morské dno.
- D8** Biologická úprava nešpecifikovaná v tejto prílohe, pri ktorej vznikajú zlúčeniny alebo zmesi, ktoré sú zneškodnené niektorou z činností D1 až D12.



- D9** Fyzikálno-chemická úprava nešpecifikovaná v tejto prílohe, pri ktorej vznikajú zlúčeniny alebo zmesi, ktoré sú zneškodnené niektorou z činností D1 až D12 (napr. odparovanie, sušenie, kalcinácia atď.).
- D10** Spaľovanie na pevnine.
- D11** Spaľovanie na mori.
- D12** Trvalé uloženie (napr. umiestnenie kontajnerov v baniach atď.).
- D13** Zmiešavanie alebo miešanie pred použitím niektorej z činností D1 až D12.
- D14** Uloženie do ďalších obalov pred použitím niektorej z činností D1 až D12.
- D15** Skladovanie pred použitím niektorej z činností D1 až D14 (okrem dočasného uloženia pred zberom na mieste vzniku).

V roku 2009 množstvo odpadu spracovaného skládkovaním bolo 33 551,89 ton uvedené v tabuľke č.7 s presne uvedenými firmami zaoberajúcimi sa spracovaním týchto odpadov. Tekovská ekologická spoločnosť Nový Tekov spracovala najväčšiu časť – zmesový komunálny odpad v množstve 26 295,80 ton. Odpady katalógových čísel 170 904 a 170 107 v tabuľke č. 6 a č. 7 boli uložené na skládku rekultivácií Katruša prevádzkovateľa ELKAPO s.r.o. Nitra ako materiál a rekultivačné práce. Mesto Nitra súčasnosti disponuje s dvoma zberovými dvormi – Zberový dvor odpadov Katruša a zberový dvor Nábrežie mládeže.

Z celkového množstva vyprodukovaného odpadu tvorí skládkovanie v meste Nitra 93% priemerne za vyhodnocované roky 2008 a 2009. Je to najstarší, najjednoduchší a najrozšírenejší spôsob zneškodňovania odpadov, z čím sa ztotožňuje aj SOVIŠ a kol. (1990) a tvrdí, že 90% vyprodukovaného komunálneho odpadu sa likviduje skládkovaním čo hovoria aj výsledky našej práce.

Skládky zvyšujú možnosť kontaminácie prostredia choroboplodnými zárodkami, preto si skládky vyžadujú neustály hygienický dozor, asanáciu, prekryvanie vhodnou zeminou, ich ozeleňovanie a začlenenie do krajiny s cieľom využívania takto získaného pôdneho fondu (GÁBRIŠ a kol.,1998).

Podľa Európskej smernice 1999/31/EC o skládkach odpadu by sa komunálny odpad do roku 2010 mal znížiť o 25% v porovnaní s rokom 1995, do roku 2013 o 50% a do roku 2020 až o 65%. Kompostovanie je jedno z možných riešení, ako k tomuto cieľu prispievať už dnes.

Tab. 6 Skládkovanie rok 2008

KOMUNÁLNE A DROBNÉ STAVEBNÉ ODPADY V MESTE NITRA za ROK 2008	Číslo odpadu	KÓD nakladania s odpadom	Množstvo odpadu spolu v tonách	IČO	Sídlo a obchodné meno
<b>NÁZOV ODPADU</b>					
Zmesový komunálny odpad	200 301	D 1	25 532,72	341 31 451	Tekovská ekologická – Nový tekov
Zmesový komunálny odpad	200 301	D 1	4 187,83	341 00 644	KOMPLEX odpadová spoloč. Pusté Sady
Odpad z čistenia ulíc	200 303	D 1	76,46	341 00 644	KOMPLEX odpadová spoloč. Pusté Sady
Odpad z čistenia ulíc	200 303	D 1	881,45	341 31 451	Tekovská ekologická – Nový tekov
Odpad z čistenia ulíc	200 303	D 1	669,09	366 57 123	ELKAPO s.r.o. , Nitra, Cabajská ul.
Objemový odpad	200 307	D 1	3 331,07	341 31 451	Tekovská ekologická – Nový tekov
Objemový odpad	200 307	D 1	353,04	341 00 644	KOMPLEX odpadová spoloč. Pusté Sady
Zmes betónu, tehál, obkladačiek, dlaždíc, keramiky a iné	170 107	D 1	1 336,90	366 57 123	ELKAPO s.r.o. , Nitra, Cabajská ul.
Zmiešané odpady zo stavieb a demol.	170 904	D 1	383,10	366 57 123	ELKAPO s.r.o. , Nitra, Cabajská ul.
<b>SPOLU</b>			<b>36 751,66</b>		

Tab. 7 Skládkovanie rok 2009

KOMUNÁLNE A DROBNÉ STAVEBNÉ ODPADY V MESTE NITRA za ROK 2009	Číslo odpadu	KÓD nakladania s odpadom	Množstvo odpadu spolu v tonách	IČO	Sídlo a obchodné meno
<b>NÁZOV ODPADU</b>					
Zmesový komunálny odpad	200 301	D 1	26 295,80	341 31 451	Tekovská ekologická – Nový tekov
Odpad z čistenia ulíc	200 303	D 1	332,60	341 00 644	Tekovská ekologická – Nový tekov
Objemový odpad	200 303	D 1	4 789,46	341 31 451	Tekovská ekologická – Nový tekov
Obaly obsah. zvyšky nebezpeč. látok	150 110	D 1	3,38	341 31 451	Tekovská ekologická – Nový tekov
Zmes betónu, tehál, obkladačiek, dlaždíc, keramiky a iné	170 107	D 1	2 044,25	366 57 123	ELKAPO s.r.o. , Nitra, Cabajská ul.
Zmiešané odpady zo stavieb a demol.	170 904	D 1	86,40	366 57 123	ELKAPO s.r.o. , Nitra, Cabajská ul.
<b>SPOLU</b>			<b>33 551,89</b>		

## 5 Návrh na využitie výsledkov

Tendencia produkcie komunálneho a drobného stavebného odpadu má neustále stúpajúcu krivku a súčasnému nárastu produkcie odpadov zodpovedá aj uvedená problematika bakalárskej práce. Podľa dostupných informácií sa môžeme odvolať na štatistické hlásenia mesta Nitra za predošlé roky.

Percento zhodnocovania komunálnych a drobných stavebných odpadov v meste Nitra rastie. Čo udávajú aj sledované ukazovatele v uvedených tabuľkách kde je jasne viditeľný nárast z roku 2008 na rok 2009 o 1,82 %. V súčasnej miere sa mesto Nitra snaží o neustále zvyšovanie percenta zhodnocovania odpadov z celkového množstva vyprodukovaných komunálnych a drobných stavebných odpadov. Zvýšením množstva zhodnotených zložiek komunálnych odpadov je možné dosahovať rozširovaním a zahusťovaním množstva nádob na zber jednotlivých separátov (sklo, papier, plasty, kovy), ako aj zber nádob biologicky rozložiteľného odpadu

Mesto Nitra prijíma opatrenia na dosiahnutie percenta zhodnotenia odpadov z komunálnej sféry na úroveň najvyspelejších štátov Európy. Podľa Európskej smernice 1999/31/EC o skládkach odpadu by sa komunálny odpad do roku 2010 mal znížiť o 25% v porovnaní s rokom 1995, do roku 2013 o 50% a do roku 2020 až o 65%. Kompostovanie je jedno z možných riešení, ako k tomuto cieľu prispievať už dnes. Vhodný spôsob na zabezpečenie zhodnocovania väčšieho množstva biologicky rozložiteľného odpadu je napríklad zber týchto odpadov priamo u obyvateľov, k čomu slúžia špeciálne kontajnery. Zvýšením zberu nebezpečných druhov komunálnych odpadov je možné zabezpečiť okrem ich zberu na zberových dvoroch aj zberom prostredníctvom mobilných kontajnerov, ktoré budú na základe vopred prijatého harmonogramu rozmiestnené v jednotlivých častiach mesta. Vyžaduje to však včasné informovanie občanov a účinnú osvetu vysvetľujúcu potrebu zberu nebezpečných odpadov.

Dôvodom takýchto postupov je ochrana životného prostredia vo všeobecnosti a získanie druhotých surovín. Je dôležité zamýšľať sa nad problematikou stavu životného prostredia a hľadanie správnych riešení danej problematiky komunálneho hospodárstva. Všetci odborníci sveta sú rovnakého názoru, že je nesmierne dôležité správne nakladanie s odpadmi.

## 6 Záver

V bakalárskej práci sme sa zamerali na problematiku odpadového hospodárstva v meste Nitra. Cieľom bolo vyhodnotenie rokov 2008 a 2009 a následné porovnanie rokov. V súčasnosti má produkcia komunálnych a drobných stavebných odpadov v meste Nitra stúpajúcu tendenciu. V roku 2008 bolo na území mesta vyprodukovaných 37 407,71 ton a v roku 2009 o bolo 38 102,53 ton komunálnych a drobných stavebných odpadov.

Svoju pozornosť sme venovali problematike zhodnocovania a zneškodňovania komunálnych odpadov. V rokoch 2008 a 2009 bolo spolu zhodnotených 5057,53 ton komunálnych a drobných stavebných odpadov. Percentuálny podiel zhodnotenia pre rok 2008 bol 6,08 % a pre rok 2009 bol 7,29%. Na základe uvedených výsledkov môžeme konštatovať, že sa zvýšilo percento zhodnotenia z roka na rok o 1,21 %.

Najmenšie percento zhodnocovania komunálneho odpadu pripadá na kompostovanie. Na biologicky rozložiteľný odpad pripadalo v roku 2008 3,68 %. A v roku 2009 to bolo dokonca menej a to 3,28 %. V množstve vyjadrenom v tonách to činilo o 130 ton biologicky rozložiteľného odpadu viac za rok 2008 ako v roku 2009. Biologicky rozložiteľný odpad spracovávajú v meste Nitra Nitrianske komunálne služby s.r.o.

Najväčšie percento 93 % produkcie komunálnych a drobných stavebných odpadov v meste Nitra tvorí zneškodňovanie odpadov skládkovaním. V roku 2008 bolo skládkovaním spracovaných 36 751,66 ton odpadov a v roku 2009 33 551,89 ton odpadov. Skládkovanie je v meste Nitra najrozšírenejším a najviac používaným spôsobom zneškodňovania komunálnych odpadov.

Na základe vyhodnotenej problematiky jednotlivých rokov boli stanovené návrhy a opatrenia. Mesto Nitra sa snaží o zvýšenie množstva zhodnotených zložiek komunálneho a drobného stavebného odpadu z celkového množstva vyprodukovaného odpadu. Mesto prijíma opatrenia na dosiahnutie stanovených cieľov, aby sa čo najviac priblížilo percentu zhodnotenia komunálnej sféry najvyspelejších štátov Európy. Stanovené ciele mesta sú dosiahnuteľné a veríme, že sa ich mestu Nitra aj podaria úspešne zrealizovať.

## Zoznam použitej literatúry

Atlas krajiny Slovenskej republiky, IV .Prvotná štruktúra krajiny, Ozdušie, SAV Bratislava 2002, LAPIN, FAŠKO, MELO, ŠŤASTNÝ, TOMPLAIN

BLAŽEJ, A., 1981. *Chemické aspekty životného prostredia*. STNL Praha: Alfa, 1981. s. 595

BÚGEL, M.- PIETRIKOVÁ, A. 2003. *Spracovanie serpentinitovej odpadovej haldy*. In: *Životné prostredie*, roč. 1, 2003, č.6, s. 309. ISSN 0044-4863

ČERMAK, O. a kol. , 2007, STU pre študijné odbory I. IKDS , VHVS , I. IŽP, ISBN 978-80-227-2958-1

CHMIELEVSKÁ, E.1997, *Odpady*. Bratislava : RILMEX, 1997,149s. ISBN 80-96774-3-2

GÁBRIŠ, Ľ. a kol. 1987. *Tvorba a ochana životného prostredia a náuka o životnom prostredí*. Bratislava: Príroda , 1987.s. 139-140

GÁBRIŠ, Ľ a kol. 1998.*Ochrana a tvorba Životného prostredia v poľnohospodárstve*. Nitra: SPU, 1998. s 38-392. ISBN 80-7137-506-3

GALLOVIČ, . 2001. *Minimalizácia a recyklácia odpadov SR*. In: *Odpady*, roč. 1, 2001, č.1, s. 23-25 . ISSN 1335-7808

GAŠPARÍKOVÁ, B. – GOJDIČOVÁ, M. – GALLOVIČ, P. 2008. *Odpadové hospodárstvo SR po vstupe do EÚ*. 2008. s. 120-154. ISBN 80-8057-610-6

KOCHANSKÝ, Š.- VONTORČÍK, E. 1998, *Nitra starobylá a súčasná*, 6640, SÚKK 121/I-88, s. 5-7. 064-188-88 NSA

KVASNIČKOVÁ, D. a i. 2002. *Životné prostredie*. 1. vydanie Bratislava: MEDEA TRADE, 2002 s. 105-116. ISBN 80-08-03341-X

NOSKOVIČ, J. a kol., 2005, *Ochrana a tvorba Životého prostredia*, Nitra: SPU. 5-119, ISBN 80-8069-578-4

NOSKOVIČ, J. a kol., 2007, *Ochrana a tvorba Životného prostredia*. Nitra: SPU, s. 106- 119, ISBN 978-80-8069-978-9

RUTTKAY, A.T. / VELIKÁ, D. *Nitra*, agentúra DAVEL, ISBN 80-900931-3-2, str. 21

SOVIŠ, B. 2001. *Energetické odpady*. In: *Odpady roč.1. 2001*, č. 9, s. 11-14, ISSN 1335-7808

STREĎANSKÝ, J. 1999. *Hodnotenie kvality životného prostredia*. 1.vydanie Nitra: SPU, 1999.125 s. ISBN 80-7137-577-2

STREĎANSKÝ, J. –ŠIMONIDES, I., .- STREĎANSKÁ, A.1997. *Zabezpečenie kvality životného prostredia*, Nitra, SPU, 1997, 118 s. ISBN 80-7137-340-0

Vyhláška MŽP SR č. 283/2001 Z.z. o vykonávaní niektorých ustanovení zákona o odpadoch v znení vyhlášky 509/2002 Z.z

Vyhláška MŽP SR č. 284/2001 Z.z., ktorou sa ustanovuje Katalóg odpadov

Vyhláška MŽP SR č. č.135/2004 Z.z. o dekontaminácií zariadení s obsahom polychlórovaným bifenylov

Vyhláška MŽP SR číslo 127/2004 Z.z. o sadzbách pre výpočet príspevkov do Recyklačného fondu, o zozname výrobkov, materiálov a zariadení, za ktoré sa príspevok platí

Vyhláška č. 313/2007 Z.z. , ktorá dopĺňa a mení vyhlášku Ministerstva životného prostredia SR č.208/2005 Z.z. o nakladaní s eletrozariadeniami a s elektroodpadom

Zákon č.223/2001 Z.z o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov s novelou Zákona č. 386/ 2009 Z.z.

Zákon číslo 17/2004 Z.z. o poplatkoch za uloženie odpadov

Zákon 532/2005 Z.z. , ktorým sa mení a dopĺňa zákon č.245/2003 Z.z. o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania životného prostredia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov

Zákon číslo 127/2006 Z.z. o perzistentných organických látkach

Zákon 519/2008 Z.z., ktorý mení a dopĺňa zákon 23/2001 Z.z. o odpadoch

Zákon 409/2006 Z.z. o odpadoch a o zmene a doplnení neskorších predpisov , príloha č. 2 k zákonu č. 223/2001, príloha č. 3 k zákonu č. 223/2001

[on line]. Dostupné na internete:

<http://www.zbierka.sk/zz/predpisy/default.aspx?PredpisID=19534&FileName=06-z409&Rocnik=2006>

[on line]. Dostupné na internete:

<http://www.odpady-portal.sk/Dokument/100258/kompostovanie-v-domacnosti.aspx>



## **Prílohy**

### **Príloha A**

CD médium – bakalárska práca v elektronickej podobe.