

Štúdia pre minimalizáciu odpadu

Táto štúdia bola vypracovaná v rámci aktivít realizovaného projektu **Skládkování jako nejhorší způsob ukládání odpadu**, ktorý je spolufinancovaný prostredníctvom Operačného programu cezhraničná spolupráca Slovenská republika – Česká republika 2007 – 2014, ERDF a vlastných zdrojov.

Verzia: 1.0
Dátum: 30.6.2015
Spracoval: Eko-Centrum, o.z.

Obsah

0. ÚVOD.....	3
1. MINIMALIZÁCIA, ZNEŠKODŇOVANIE A ZHODNOCOVANIE	4
1.1 Súčasný stav tvorby odpadu v Žilinskom kraji a okrese Dolný Kubín	4
1.2 Metódy zneškodňovania odpadu	8
1.3 Metódy zhodnocovania odpadu	12
1.4 Rady a tipy na minimalizáciu komunálneho odpadu a ich zavádzanie do praxe.....	20
2. ZÁVER	24
3. ZOZNAM LITERATÚRY	24

0. ÚVOD

Možno si myslíte, že triedenie odpadov (papier, plasty, sklo, kovy, nebezpečný odpad, šatstvo...) a kompostovanie biologicky rozložiteľných odpadov (napr. tráva, zelený odpad z kuchyne, listie, konáre, káva) nemá pre Vás žiadne výhody. To sa ale veľmi mylíte. Na pohľad obyčajné triedenie a kompostovanie odpadov má environmentálne, ekonomické a aj sociálne výhody.

Zodpovednosť za životné prostredie sa musí prejavovať aj triedením odpadov, pretože jedného dňa sa môže stať, že tento dlhodobý podceňovaný prvok starostlivosti o životné prostredie nás dobehne. Priemerné hodnoty vyprodukovaného odpadu v Európskej únii na osobu sú 440 kilogramov odpadu, kým na Slovensku je to len 333 kilogramov na osobu, čo súvisí najmä s ekonomickou silou obyvateľstva.

Cieľom Európskej únie a aj Slovenskej republiky je znížiť množstvo odpadu, ktorý končí na skládkach odpadov a zefektívniť výrobné procesy. Cieľom je znížiť využívanie primárnych zdrojov, zvýšiť využívanie vyprodukovaných odpadov ako druhotné zdroje pre ďalšiu výrobu a spotrebu a minimalizovať vznik odpadov.

Ďalším cieľom Európskej únie je vytvorenie hospodárstva, ktoré bude založené na úplnej recyklácii odpadov, vrátane dizajnu výrobkov a predchádzaniu vzniku odpadov.

K dosiahnutiu uvedených cieľov smerujú aj nové prijaté legislatívne opatrenia novým zákonom o odpadoch, predovšetkým zavedenie povinnosti všetkých miest a obcí kompostovať alebo separovane zbierať bioodpad.

Vzhľadom na to, že samosprávy sú zodpovedné za nakladanie s komunálnym odpadom vznikajúcim na ich území, úlohou každého mesta a obce je vytvoriť na svojom území taký systém nakladania s odpadom, ktorý zabezpečí naplnenie cieľov predchádzať jeho ukladaniu na skládky odpadov, tvorbu nelegálnych skládok, resp. jeho spaľovaniu na súkromných alebo verejných priestranstvách.

Problémom Slovenska je z veľkej časti slabá environmentálna uvedomelosť Slovákov. Preto je veľmi dôležitá osвета najmä u detí o triedení odpadov a kompostovaní. Ako aj ukázať deťom praktické skúsenosti, že triedenie odpadov a kompostovanie má význam.

1. MINIMALIZÁCIA, ZNEŠKODŇOVANIE A ZHODNOCOVANIE

Na prvý pohľad sa myšlienka nulového odpadu, teda že nebudeme produkovať žiadny odpad, ale iba suroviny pre ďalšie priemyselné spracovanie, môže zdať ako utopický sen alebo ako príliš vzdialená budúcnosť, ktorá nás dnes nemusí trápiť. V skutočnosti je však tento cieľ nielen dosiahnuteľný, ale postupne sa prakticky začína realizovať v stále väčšom množstve štátov, miest, obcí a firiem po celom svete alebo aj na Slovensku.

Hneď na začiatok je dôležité si uvedomiť, že pod pojmom „nulový odpad“ sa nemyslí zníženie tvorby všetkých odpadov na nulu - to v spoločnosti zameranej na spotrebu nie je možné. Myslí sa tým eliminácia súčasného spôsobu zneškodňovania odpadov (na skládkach a v spaľovniach) na nulu, alebo maximálne priblíženie sa k tomuto cieľu. „Odpady“ - druhotné suroviny, ktoré vznikajú, by mali byť opätovne vrátené na trh (napr. vďaka recyklácii), alebo do prírody (biologický rozklad - kompostovanie a pod.).

Koncepcia smerovania k nulovému odpadu zahŕňa širokú škálu krokov, akými sú napríklad:

- rozšírenie zodpovednosti výrobcov za svoje výrobky (vrátane ich zberu a recyklácie po skončení životnosti),
- zavedenie motivačných systémov triedeného zberu; mechanicko-biologické spracovanie nevytriedených odpadov,
- rozšírenie zálohovacích systémov,
- nepodporovanie ťažby primárnych surovín a zneškodňovania odpadov (skládok a spaľovní),
- finančnú a daňovú reformu (internalizácia externalít - zahŕňanie environmentálnych a sociálnych nákladov do cien resp. taríf; presunutie daňovej záťaže z „dobrych vecí“ na znečisťovanie...), ktorá povedie priemysel k znižovaniu produkcie odpadov,
- rozvoj opätovného používania (výrobkov, obalov),

Pri napĺňaní cieľov koncepcie nulového odpadu je nevyhnutná zapojenosť a zosúladenie aktivít vlády, výrobných podnikov, obchodu a samozrejme občanov - konečných spotrebiteľov výrobkov a služieb.

1.1 Súčasný stav tvorby odpadu v Žilinskom kraji a okrese Dolný Kubín

Produkcia komunálneho odpadu v rámci kraja zodpovedá hodnote 377 kg na jedného obyvateľa za rok. Najnižšie hodnoty sú dosiahnuté v oravských okresoch. Za sledované obdobie (rok 2014) sa najviac komunálneho odpadu na 1 obyvateľa produkovalo v okrese Ružomberok a najmenej v okrese Námestovo. Najviac komunálneho odpadu za rok na 1 obyvateľa vzniklo v okrese Dolný Kubín a to 594 kg a najmenej v okrese Kysucké Nové Mesto a to 171 kg.

Skládkovanie odpadov zostáva aj naďalej najčastejším spôsobom nakladania s komunálnymi odpadmi. Množstvo komunálnych odpadov ukladaných na skládky vzrástlo zo 188 tisíc ton v roku 2005 na 234 tisíc ton v roku 2014, avšak v percentuálnom vyjadrení môžeme vidieť pokles ukladaných odpadov na skládky z 94 % v roku 2005 na 76 % v roku 2014.

Energetické zhodnocovanie komunálnych odpadov sa v Žilinskom kraji nevyužíva. Materiálové zhodnocovanie má stúpajúcu tendenciu z 1,5 % v roku 2005 na 9,7 % v roku 2014.

Pokiaľ budeme sledovať množstvá vyprodukovaných odpadov v okrese Dolný Kubín (tabuľka č. 1), tak vidíme, že 17 060 obyvateľov vyprodukovalo 3 958,28 ton odpadu, z ktorého bolo 2 215,86 ton zmesového komunálneho odpadu. Priemerné množstvo vyprodukovaného odpadu na jedného obyvateľa tak predstavovalo hodnotu 215 kilogramov. Najviac odpadu na jedného obyvateľa produkovali pochopiteľne veľké obce okresu, akými sú Zázrivá (311,21 kg/osoba), Oravský Podzámok (261,83 kg/osoba) alebo Dlhá nad Oravou (419,44 kg/osoba). Vidíme tu však aj fenomén, kedy obec, ktorá má niekoľkonásobne menší počet obyvateľov, produkuje porovnateľné množstvo odpadu, ako veľká obec. Príklad: Obec Oravský Podzámok s počtom obyvateľov 1 326 vyprodukovalo 261,83 kg odpadu na obyvateľa a obec Leštiny s počtom obyvateľov 266 (počtom obyvateľov 5x menšia obec ako Oravský Podzámok) vyprodukovala v roku 2014 250,04 kg odpadu na obyvateľa. Na tento fakt môže mať vplyv niekoľko faktorov: existencia podniku, ktorý je veľkým producentom odpadu v obci Leštiny (spoločnosť Orava Milk), vysoká miera spotreby obyvateľov, nízka miera triedenia odpadu a druhotného využívania odpadov a podobne.

Takisto tu vidíme aj opačný fenomén, ktorý sa dá použiť na ktorýkoľvek región Slovenska. A síce dve obce s takmer identickým počtom obyvateľov, no pomerne rozdielnou výškou produkcie odpadu na obyvateľa. Obec Dlhá nad Oravou s počtom obyvateľov 1 385 a vyprodukovaným odpadom 419,44 kg na obyvateľa a obec Oravský Podzámok s počtom obyvateľov 1 326 a vyprodukovaným odpadom 261,83 kg na obyvateľa, čo je o cca 40 % menej vyprodukovaného odpadu oproti obci Dlhá nad Oravou aj napriek tomu, že v obci Oravský Podzámok sa celoročne nachádza veľké množstvo návštevníkov kvôli zámku a nachádzajú sa tu veľké podniky, ktoré produkujú množstvá komunálneho odpadu. V tomto prípade je tiež viacero možností, prečo je to tak. Buď v obci Oravský Podzámok, žijú obyvatelia, ktorí neprodukurujú odpad, buď sa ho zbavujú nepovoleným spôsobom (spaľovaním, zakladaním čiernych skládok...) alebo v obci veľmi dobre funguje zber separovaného odpadu.

Tabuľka č. 1: Produkcia odpadu vybratých obcí okresu Dolný Kubín v roku 2014

Obec	Počet obyvateľov k 31.12.2014	Celkové množstvo vyprodukovaných odpadov za rok 2014 v ton	Množstvo zmesového komunálneho odpadu za rok 2014 v ton	Celkové množstvo vyprodukovaných odpadov za rok 2014 v kg / na obyvateľa
1 Párnica	865	207,22	150,86	239,56
2 Istebné	1 399	287,77	206,21	205,70
3 Veličná	1 137	217,77	134,56	191,53
4 Oravská Poruba	1 042	201,50	125,85	193,38
5 Oravský Podzámok	1 326	347,18	170,69	261,83
6 Horná Lehota	556	98,61	71,68	177,35
7 Sedliacka Dubová	520	81,08	56,29	155,92
8 Dlhá nad Oravou	1 385	580,93	98,52	419,44
9 Chlebnice	1 600	259,16	113,21	161,97
10 Krivá	801	161,09	80,58	201,11
11 Pribiš	461	80,02	56,41	173,58

12	Pucov	840	113,27	62,58	134,85
13	Pokryváč	184	39,99	33,87	217,34
14	Leštiny	266	66,51	48,49	250,04
15	Osádka	143	35,14	27,93	245,72
16	Malatiná	827	185,75	101,18	224,61
17	Zázrivá	2 656	826,57	564,65	311,21
18	Bziny	550	92,97	57,07	169,04
19	Medzibrodie nad Oravou	502	75,70	55,23	150,80
	Spolu	17 060	3 958,23	2 215,86	215,00

Zdroj: Eko-Centrum, o.z., 2015

Tabuľka č. 2 nám hovorí o druhoch a skladbe odpadu – teda o jednotlivých zložkách, ktoré tvoria absolútne hodnoty vyprodukovaných odpadov jednotlivých obcí z tabuľky č. 1. Najviac sa vyprodukovalo objemného odpadu, a to 595,36 tony, ďalej nasledoval stavebný odpad s 434, 21 tonami a sklo s 280,93 tonami.

Najviac papiera vyseparovala obec Oravský Podzámok – 24,18 ton, naopak najmenej odpadu bolo vyseparovaného v obci Pokryváč – 0,32 tony. Plastov bolo najviac vyseparovaných opäť v Oravskom Podzámku – 13, 34 ton, naopak najmenej v obci Osádka – 0,686 ton. Skla bolo vyseparovaného najviac v obci Zázrivá – 47,44 ton, najmenej opäť v obci Osádka – 2,21 tony. Tu treba ale pripomenúť fakt, že obec Osádka je najmenšou obcou v dolnokubínskom okrese. Najviac kovového odpadu bolo vyprodukovaného v obci Dlhá nad Oravou – 2,44 ton, obce Istebné a Oravský Podzámok vykázali v roku 2014 hodnoty 0. Najviac tetrapakov bolo vyprodukovaných v obci Chlebnice – 0,09 tony. Až v piatich obciach bolo v roku 2014 vyprodukovaného tetrapaku 0. S biologicky rozložiteľným odpadom je to už v sledovanom území horšie. Len 4 obce sledujú jeho hodnoty. Sú to obce Sedliacka Dubová – 1,5 tony, Leštiny – 0,5 tony, Dlhá nad Oravou – 70 ton a Zázrivá – 25,34 ton. Ostatné obce vykázali 0. Najviac elektroodpadu bolo zaznamenaného v obci Oravský Podzámok – 12,65 tony, obec Zázrivá vykázala 0. Najviac bateriek sa podarilo vyzbierať v obci Párnica a síce 0,04 tony, až 9 obcí okresu uviedlo 0. Objemného odpadu, ako sme už spomínali vyššie, sa vyprodukovalo najviac spomedzi všetkých zložiek. Najviac sa ho vyprodukovalo v obci Chlebnice – 112,48 ton, najmenej v obciach Sedliacka Dubová, Chlebnice a Zázrivá, ktoré uviedli hodnotu 0. Šatstva a textílií sa vyzbieralo najviac v obci Oravský Podzámok – 5,74 ton, najmenej vo Veličnej, Chlebniciach, Pribiši, Pokryváči a Leštinách – všetci títo uviedli hodnotu 0. S komoditou stavebný odpad je to ešte horšie ako pri BRO, nakoľko tu hodnoty vyprodukovaného odpadu uviedli len tri obce: Dlhá nad Oravou – 266 ton, Malatiná – 3 tony a Zázrivá – 165,21 ton. Pneumatiky zbiera len 6 obcí z 19. Najviac ich vyzbierali v obci Veličná – 5,26 ton, naopak najmenej v obci Párnica – 0,82 ton. Ostatní uviedli 0.

Obec	Papier	Plast	Sklo	Kov	Tetrapak	BRO	Elektroodpad	Baterky	Objemný odpad	Šatstvo a textilie	Stavebný odpad	Pneumatiky
1 Párnica	2,47	5,97	12,6	0,07	0,07	0	1,19	0,04	29,65	3,48	0	0,82
2 Istebné	4,85	4,92	19,82	0	0,02	0	3,66	0,03	45,14	2,36	0	0,76
3 Veličná	5,27	8,61	19,9	0,05	0,11	0	2,85	0,02	42,4	0	0	5,26
4 Oravská Poruba	4,791	6,856	17,04	0,2	0	0	4,586	0	38,48	1,45	0	0
5 Oravský Podzámok	24,18	13,34	31,28	0	0	0	12,653	0	90,99	5,74	0	1,88
6 Horná Lehota	2,639	4,255	6,94	0,03	0	0	4,42	0,023	8,19	0,4	0	0
7 Sedliacka Dubová	3,05	2,87	9,01	0,025	0,055	1,5	3,856	0,02	0	2,3	0	2,1
8 Dlhá nad Oravou	6,48	12,58	24,08	2,44	0,12	70	2,81	0,01	93,71	4,18	266	0
9 Chlebnice	3,501	8,932	14,66	0,05	0,095	0	3,27	0,02	112,48	0	0	2,94
10 Krivá	7,59	6,08	11,4	0,54	0,06	0	6,391	0	43,22	5,23	0	0
11 Pribiš	1,81	3,64	8,93	0,02	0,03	0	5,1	0,1	3,98	0	0	0
12 Pucov	2,151	4,768	13,78	0,08	0,035	0	3,888	0	24,59	1,4	0	0
13 Pokryváč	0,32	1,186	2,74	0,005	0,1	0	1,77	0	0	0	0	0
14 Leštiny	0,84	1,78	7,22	0,01	0,03	0,5	2,29	0	5,35	0	0	0
15 Osádka	0,652	0,686	2,21	0,005					2,27			
16 Malatiná	3,5	4,02	14,45	0,4	0	3,7	0,59	0	52,01	2,75	3	0
17 Zázrivá	8,4	13,19	47,44	0,82	0	25,32	0	0	0	1,54	165,21	0
18 Bziny	2,002	4,779	10,08	0,04	0,05							
19 Medzibrodie nad Oravou	2,227	5,328	7,356	0,1	0,25	0	2,328	0	2,9	1	0	0
Spolu	86,723	113,79	280,936	4,885	1,025	101,02	61,652	0,263	595,36	31,83	434,21	13,76

Zdroj: Eko-Centrum, o.z., 2015

Ako jeden z najhlavnejších faktorov, ktoré sú zodpovedné za neustále sa zvyšujúce množstvo produkcie odpadov, je uvádzaný zvyšujúci sa konzumný spôsob života a plytvanie s potravinami. Slovenská poľnohospodárska a potravinárska komora (SPPK) predpokladá, že plytvanie potravinami sa v SR pohybuje do hranice 20 %. SPPK zároveň uvádza, že potravinový odpad v EÚ ročne dosahuje 89 miliónov ton, teda približne 179 kilogramov (kg) na osobu. Ak sa nič zásadné nezmení, podľa odhadov sa v roku 2020 zvýši až o 40 %, čiže na 126 miliónov ton. Najväčší, až 42 % podiel na vzniku potravinového odpadu majú domácnosti, pričom 60 % plytvania je možné zabrániť. Tieto údaje mal pred dvoma rokmi k dispozícii aj Európsky parlament (EP), ktorý označil plytvanie potravinami za veľmi vážny problém, ktorý má za následok aj zvyšovanie produkcie odpadu.

1.2 Metódy zneškodňovania odpadu

Nakladanie s odpadmi zahŕňa zber odpadov, odvoz odpadov, zhodnocovanie odpadov a zneškodňovanie odpadov vrátane starostlivosti o miesto zneškodnenia.

Rozlišujeme nasledovné spôsoby nakladania s odpadmi:

Zneškodňovanie odpadov:

- skládkovanie,
- spaľovanie.

Zhodnocovanie odpadov:

- materiálové (recyklácia, kompostovanie),
- energetické (spaľovanie a pyrolýza).

Zneškodňovanie odpadov je také nakladanie s odpadmi, ktoré nespôsobuje poškodzovanie životného prostredia alebo neohrozuje zdravie ľudí. Odpady obsahujú látky, ktoré často ohrozujú prakticky všetky zložky prostredia, t.j. kvalitu vody, ovzdušia a pôdy. Nakladanie s odpadmi sa riadi nariadením vlády SR č. 606/1992 Zb., kde sú uvedené všetky podmienky nakladania s odpadmi, osobitné podmienky nakladania s nebezpečnými odpadmi, zneškodňovanie odpadov a náležitosti potrebné k vydaniu súhlasu na nakladanie s odpadmi.

Pre zber odpadov sa používajú rôzne systémy. Voľba systému závisí od množstva a druhu odpadov, od hustoty osídlenia, topografie územia a spôsobu dopravy. Množstvo, zloženie a druh odpadu je východiskovou požiadavkou pre stanovenie potrebnej kapacity systému a jeho jednotlivých prvkov, zvlášť pri separovanom zbere. Voľba systému by nemala vychádzať iba z ekonomických požiadaviek, ale tiež by sa mal brať do úvahy vplyv navrhovaného riešenia na životné prostredie. Podľa spôsobu zberu a zhromažďovania odpadu môžeme systémy deliť na nádobové a beznádobové. Nádobový systém v súčasnosti u nás i v najvyspelejších štátoch sveta je najrozšírenejším systémom i napriek jeho negatívnym vplyvom na vzhľad, hlučnosť. Podľa druhu odpadového materiálu poznáme zberné nádoby: kovové, plastové, sklolaminátové, jednorazové – vrecia (plastové, papierové, jutové) s objemom od 40 do 120 litrov, ktoré sa používajú pre nárazový zber odpadu alebo separovaný zber. Podľa objemu môže ísť o nádoby malé (do 120 l), stredné (od 120 – 1100 l) a veľké (nad 1100 l).

Odvozom odpadov sa rozumie činnosť, pri ktorej sa dopravuje z miesta vzniku na miesto spracovania. Z ekonomického hľadiska je odvoz odpadu najnákladnejším článkom systému. Náklady na odvoz odpadov tvoria 2 – 4 násobok nákladov na spracovanie odpadu, čo je spôsobené najmä nižšou

životnosťou zariadení a mzdovými nákladmi na pracovníkov v zbere. Vzdialenosť prepravy je vzdialenosť od miesta zberu až po miesto spracovania odpadu. Odvázať odpad možno konvenčným spôsobom, ktorý je založený na zhromažďovaní odpadu do zberných nádob a jeho odvozu pomocou zberných vozidiel na miesto spracovania. Druhou možnosťou je nekonvenčný spôsob odvozu odpadu, ktorý sa vykonáva pomocou hydraulickej alebo pneumatickej diaľkovej dopravy v potrubí. Odvoz odpadu zbernými vozidlami na väčšie vzdialenosti je veľmi neekonomické. Z toho dôvodu sa hľadali možnosti využitia veľkokapacitných dopravných prostriedkov. Vzhľadom na rozmery týchto vozidiel a ich ťažkú manipuláciu na obecných a mestských komunikáciách, je nemožné ich používať pri zbere. Preto v prípadoch väčšej vzdialenosti strediská na spracovanie alebo zneškodňovanie odpadu sa začalo uvažovať s prekladáním odpadu z menšieho dopravného prostriedku na diaľkový systém s vyššou kapacitou.

Dominantným zariadením na zneškodňovanie väčšiny nevyužiteľných odpadov na našom území boli a budú **skládky**. Vzhľadom na vysoké investičné náklady potrebné na výstavbu moderných skládok (so zodpovedajúcou ochranou okolitého prostredia voči negatívnemu vplyvu uložených odpadov), budú budované veľkokapacitné skládky na regionálnom princípe. Koncentrované skládkovanie odpadov má umožniť lepšiu kontrolu skládky a monitorovanie jej vplyvu na životné prostredie. Do systému zneškodňovania odpadov možno zahrnúť aj **spaľovne**, pretože niektoré druhy odpadov nie je možné skládkovať bez tepelnej úpravy. Ide o niektoré druhy nebezpečných odpadov, ako sú odpady zo zdravotníckych zariadení, avšak aj o komunálne odpady z veľkých sídelných aglomerácií, kde nie sú možnosti na ich skládkovanie. Spaľovne však nesmú negatívne ovplyvňovať životné prostredie exhalátmi vznikajúcimi pri spaľovacom procese. Preto musia byť vybavené zariadením na čistenie dymových plynov na úrovni, zabezpečujúcim splnenie emisných limitov, ktoré sa budú postupne sprísňovať.

Skládkovanie predstavuje v súčasnosti stále najpoužívanejší spôsob zneškodňovania odpadov. Skládky predstavujú v systéme hospodárenia s odpadmi posledný článok v reťazi odstraňovania odpadov. Jedná sa o zariadenie, ktoré slúži na konečné uloženie odpadov s prihliadnutím na hygienické, geologické a environmentálne hľadiská tak, aby bolo zamedzené ohrozenie životného prostredia.

Skládka odpadov je miesto so zariadením na zneškodňovanie odpadov, kde sa odpady trvalo ukladajú na povrchu 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. 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. Skládky odpadov sa delia na:

- skládky odpadov na inertný odpad,
- skládky odpadov na odpad, ktorý nie je nebezpečný,
- skládky odpadov na nebezpečný odpad.

Poznáme skládky dvojitého typu:

- skládky riadené (bez úpravy privázaného materiálu, s úpravou (pretriedenie, drvenie, vlhčenie) privázaného materiálu)
- skládky neriadené (čierné skládky a iné nelegálne úložiská odpadu).

Riadené skládky odpadov predstavujú v súčasnosti najbezpečnejší a stále najpoužívanejší spôsob zneškodňovania odpadov. Sú to stavby slúžiace na zneškodňovanie odpadu, ktoré minimalizujú negatívny vplyv uloženého odpadu na životné prostredie. Zároveň spĺňajú všetky požiadavky európskej a slovenskej legislatívy súvisiace s problematikou skládkovania odpadov. Jedným z typov riadených skládok sú *otvorené skládky*, na ktorých sa vyvážený odpad postupne zhutňuje ťažkými mechanizmami. Skládka nie je prekryvaná izolačnými vrstvami, preto môže dochádzať k znečisteniu podzemných vôd a častému samovznieteniu obsahu skládky. Okrem toho sa môže prejaviť aj vplyv nepríjemného zápachu, dymu a možnosť šírenia rôznych infekcií. V Európe (aj na Slovensku) sa používa spôsob skládkovania s prekryvaním, ktorý je ekologicky najpriateľnejší. Skládka sa zapĺňa odpadom, ktorý sa postupne zhutňuje pomocou ťažkých mechanizmov a prekryva v pravidelných intervaloch vrstvou izolačného materiálu, najčastejšie zeminou. Takto uložený odpad je zabezpečený proti presakovaniu zrážkovej vody a pred uvoľňovaním skládkových plynov do prostredia.

Obrázok 1: Príklad rekultivovanej skládky odpadu s možnosťou využitia OZE



Neriadené skládky odpadov vznikli v minulosti ukladaním rôzneho typu odpadu bez rešpektovania ochrany životného prostredia. Tieto skládky sú nevhodne umiestnené, zloženie odpadu uloženého na skládku je často neznáme, na skládku majú voľný prístup živočíchy i ľudia. Neriadené skládky sa stávajú nebezpečnými aj z hľadiska šírenia chorôb, rozmnožovania parazitov a miestom šírenia invázných druhov rastlín, znečisťujú povrchové i pod povrchové vody, veľmi často sa zapália samovznietením. Tieto skládky sa v súčasnosti označujú ako staré environmentálne záťaž a postupne sa musia odstraňovať. Nelegálne (čierne) skládky odpadov sú rôzne veľké smetiská ilegálne

ukladaných odpadov, ktorých pôvodcami sú najčastejšie samotní občania, ale aj niektoré podnikateľské subjekty.

Obrázok 2: Príklad čiernej skládky stavebného a iného odpadu



Zo štatistiky Eurostatu vyplýva, že slovenský odpad sa odkladá vo veľkej väčšine (z 83 %) na skládkach, čo je o 43 % viac ako je priemer EÚ. Desať percent komunálneho odpadu sa likviduje spaľovaním (priemer EÚ 20 %), recyklácia predstavuje 3 % (EÚ 23 %), kompostovanie predstavuje zvyšných 5 % (EÚ 17 %).

Napriek tomu, že hierarchia slovenského odpadového hospodárstva predpokladá najprv minimalizáciu množstva vznikajúceho odpadu, potom jeho znovupoužívanie, následne recykláciu a kompostovanie (tzv. zhodnocovanie) a až úplne nakoniec zneškodňovanie (spaľovanie, skládkovanie), Slovensko svojím konaním popiera vlastnú hierarchiu.

Absolútna väčšina obyvateľov nie je ochotná zamýšľať sa nad tvorbou vlastného odpadu a jeho minimalizáciou, mnohí systematicky odmietajú odpad triediť, a to aj v mestách a obciach, kde sú k tomu vytvorené vhodné logistické podmienky, nikto však nechce skládku odpadov či spaľovňu v blízkosti svojho domova.

Spaľovanie sa využíva na zneškodnenie odpadu najmä vtedy, ak odpad obsahuje v prevažnej miere organické látky. Tento spôsob je najradikálnejší a hygienicky najúčelnejší spôsob odstraňovania odpadov. Najdôležitejšou podmienkou pri prevádzkovaní spaľovacieho zariadenia je, aby uložený odpad bol v blízkosti zariadenia.

Odpady z hľadiska spaľovacích vlastností delíme na odpady dobre spáliteľné – niektoré priemyselné odpady, podobajúce sa komunálnemu odpadu (textilný odpad, obalový materiál, fólia, lepenka) a ťažko spáliteľné odpady – ako plasty chemické látky, galvanický kal a iný toxický odpad. V súčasnosti sa

produkuje vo všetkých odvetviach stále viac horľavých odpadových materiálov, ktoré možno zneškodňovať spaľovaním.

Spaľovaním sa zníži objem odpadu o cca 80 - 90 % a asi o 2/3 hmotnosti. To znamená, že aj po samotnom spálení zostáva z odpadu nespáliteľná časť, ktorú treba likvidovať. 33 % hmotnosti a približne 10 - 20 % objemu odpadu zostáva vo forme toxického popolčeka, škváry a látok zachytených vo filtračných systémoch. Tie sa musia potom ukladať na skládky, toxický popolček i ďalšie zvyšky na skládky pre nebezpečné odpady. Takže aj pri spaľovaní musíme skládkovať, hoci sa spaľovaním značne zníži hmotnosť a objem odpadu, zvýši sa jeho toxicita. Popolček zo spaľovní je klasifikovaný ako nebezpečný odpad.

1.3 Metódy zhodnocovania odpadu

Ekonomický prínos pri zhodnocovaní odpadu, ktorý sa stáva každý rok stále viac a viac cenenou komoditou na trhu sa prejaví úsporami nákladov na odvážanie odpadov a ich skládkovanie (spaľovanie), predĺžením životnosti skládok, zo širšieho hľadiska podstatnou úsporou energie vo výrobe a znížením nárokov na suroviny. Z celospoločenského hľadiska je však oveľa významnejší prínos ekologický. Obmedzením množstva spaľovaného a skládkovaného odpadu dôjde k zmenšeniu nebezpečenstva kontaminácie podzemných a povrchových vôd, pôdy aj ovzdušia v okolí týchto zariadení a k šetreniu nenahraditeľných zdrojov prvotných surovín.

Treba však zdôrazniť, že triedený zber odpadov nerieši problém s odpadmi, no v súčasnosti je nevyhnutný.

Odpad možno zhodnotiť štyrmi základnými postupmi:

- triedeným zberom – recykláciou,
- kompostovaním,
- spaľovaním,
- pyrolýzou.

Triedený zber- recyklácia

Pri tejto možnosti zhodnocovania odpadu recyklujeme najčastejšie tieto zložky: papier, sklo, plasty, kovy, tetrapaky, biologický odpad, elektroodpad, textil, guma, drevotrieska, monočlánky, lieky, nebezpečný odpad, drobný stavebný odpad, zmesový odpad..

Papier tvorí 20 % hmotnosti v celkovom množstve komunálneho odpadu. Keď sa zoberie do úvahy celkové množstvo produkovaných odpadov (vrátane priemyselných a nebezpečných), tak produkcia papiera vychádza 800 kg/obyv. SR/rok. Patria sem: noviny, časopisy, zošity, knihy, listy, kancelársky papier, papierové vrecká, lepenka, škatule z tvrdého papiera, kartón, obálky, letáky, katalógy, telefónne zoznamy, plagáty, pohľadnice, zakladače, baliaci a krepový papier, papierový obal a pod. Nepatria sem: umelohmotné obaly, vrstvené obaly, voskovaný papier, papier s hliníkovou fóliou, obaly na mrazené potraviny, škatuľky od cigariet, kopírovací papier a akýkoľvek špinavý či mastný papier.

Obrázok 3: Príklad recyklovania papiera



Sklo tvorí 12 % hmotnosti z celkového množstva komunálneho odpadu. Keď sa zoberie do úvahy celkové množstvo produkovaných odpadov (vrátane priemyselných a nebezpečných), tak produkcia skla vychádza 480 kg/obyv. SR/rok. Patria sem: sklenené fľaše, nádoby, obaly a predmety zo skla, poháre, fľaštičky od kozmetiky, črepy, okenné sklo, sklo z okuliarov a pod. Nepatria sem: vrchnáky, korky, gumy, porcelán, keramika, zrkadlá, drôtované sklo, fľaše z umelej hmoty, časti uzáverov fliaš, žiarovka, žiarivka, automobilové sklá, monitory a pod.

V závislosti od spracovateľa sa kovy triedia na jednotlivé druhy (napr. meď, hliník) a následne sa rôznymi metódami (najčastejšie lisovaním) spracovávajú a využívajú ako druhotná surovina pri výrobe. Kovy tvoria 4 % hmotnosti v celkovom množstve komunálneho odpadu. Patria sem: konzervy, oceľové plechovky od nápojov, kovové vrchnáky z fliaš a pohárov, kovové tuby od pást, kovové súčiastky, drôty a káble (bez bužírky), starý riad, obaly zo sprejov, kovový šrot, oceľ, farebné kovy, hliníkové viečka, hliníkové obaly, kovové viečka, kince, sponky, spinky, špendlíky, kovové rúrky, staré kľúče, zámky, ventile a pod. Nepatria sem: kovy hrubo znečistené zvyškami jedla, farbami a rôznymi chemickými látkami.

Plasty tvoria 7 % hmotnosti v celkovom množstve komunálneho odpadu. Keď zoberieme do úvahy celkové množstvo produkovaných odpadov (vrátane priemyselných a nebezpečných), produkcia plastov vychádza 280 kg/obyv. SR/rok a to napriek tomu, že plasty majú pri veľkom objeme relatívne malú hmotnosť. Patria sem: PE (polyetylén) – LDPE a HDPE (light/high density PE – PE s nízkou/vysokou hustotou): číre a farebné fólie, tašky, vrecká, vedrá a fľaštičky od kozmetických a čistiacich prípravkov, vrecká od mlieka, prepravky fliaš. PET (polyetyléntereftalát): fľaše od nápojov, sirupov, rastlinných olejov. PP (polypropylén): obaly od sladkostí, téglíky od jogurtov a rôzne plastové nádoby a hračky. PS (polystyrén): penový polystyrén, poháriky z automatov a iné plastové nádoby. PVC (polyvinylchlorid): vodoinštalčné a elektroinštalčné rúrky, obaly kozmetických výrobkov, plastové okná a nábytok a pod. Nepatria sem: znečistené obaly (chemikáliami či olejmi), viacvrstvové obaly, hrubo znečistené plasty (zeminou, farbami, potravinami), podlahové krytiny, guma, molitan a pod.

Obrázok 4: Príklad vytriedených platových fliaš pripravených na recykláciu



Tetrapaky tvoria menej ako 1 % hmotnosti v celkovom množstve komunálneho odpadu. Patria sem: viacvrstvé obaly od mlieka, smotany a iných mliečnych výrobkov, ovocných štiav a džúsov, vína, avivážnych prostriedkov a pod. Nepatria sem: viacvrstvé obaly od kávy, vreckových polievok, pudingov, práškov do pečiva, práškového cukru, korenín, nanukov a pod.

Biodpad tvorí 45 % hmotnosti v celkovom množstve komunálneho odpadu. Patria sem: zvyšky ovocia a zeleniny, šupky zo zeleniny a ovocia, kávové a čajové zvyšky, vaječné škrupiny, starý chlieb, bezmäsité zvyšky jedla, škrupinka z orecha, kvety, tráva, lístie, drobné konáre, mladá burina, piliny, hobliny, vata, drewný popol, vlasy, chlpy, trus malých zvierat, papierové vrecká znečistené zeleninou, ovocím, maslom, džemom, použité papierové vreckovky a servítky a v malom množstve aj drewná vlna, triesky, hnedá lepenka, novinový papier a pod. Nepatria sem: šupky z citrusového ovocia (pozn.: banány nie sú citrusy a navyše šupky obsahujú veľa pre pôdu užitočného draslíka), mäsité zvyšky jedla, kosti, kamene, obväzy, cigaretové ohorky a pod.

Elektroodpad tvorí menej ako 1 % hmotnosti v celkovom množstve komunálneho odpadu. Patria sem: elektrické a elektronické prístroje a zariadenia - televízory, rádiá, počítačová, kancelárska a telekomunikačná technika, videá, digitálne hodinky, variče, ohrievače, kávovary, práčky, elektromotory, ručné elektrické náradie, žiarivky, baterky (vybité batérie, alkalické články, niklovo-kadmiové akumulátory, batérie z hodínok, autobatérie) a pod.

Textil tvorí 4 % hmotnosti v celkovom množstve komunálneho odpadu. Patrí sem: obnosené šatstvo, odevy, bielizeň, textílie, obrusy, utierky, handry, priadze a pod. Nepatrí sem: hrubo znečistený textil (olejom, hlinou, farbou), koberce, koža, obuv a pod.

Guma patrí medzi odpady, ktoré sú recyklovateľné v obmedzenej miere. Opätovne dokážu gumu spracovať napr. výrobcovia pneumatík. Gumu je možno energeticky využiť ako palivo. Guma tvorí 1 % hmotnosti v celkovom množstve komunálneho odpadu.

Drevotrieska je podobne ako guma recyklovateľná iba v obmedzenej miere. Pre jej výrobu sa ako tmeliaca látka používajú formaldehydové živice. Tie sa pri horení rozkladajú a uvoľňujú ako formaldehyd a fenoly (jedy so silným dráždivým účinkom), preto je z hľadiska zneškodnenia tohto druhu odpadu lepšie skládkovanie, ako jej spaľovanie. Drevotrieska tvorí menej ako 1 % hmotnosti v celkovom množstve komunálneho odpadu.

Monočlánky sú staré vybité batérie, akumulátory.

Staré alebo nespotrebované *lieky a liečivá* (ale aj ihly, injekčné striekačky a pod.) sú triedené a zhromažďované v každej lekárni a následne sú zlikvidované v špecializovaných spaľovniach odpadov. Lieky a liečivá tvoria menej ako 1 % hmotnosti v celkovom množstve komunálneho odpadu.

Nebezpečný odpad tvorí 1 % hmotnosti v celkovom množstve komunálneho odpadu. Patria sem: žiarivky, rozpúšťadlá, staré farby, lepidlá, živice, laky, motorové oleje, kyseliny, zásady, fotochemické látky, pesticídy a chemické prípravky na ošetrovanie rastlín a drevín, umelé hnojivá, detergenty (pracie a čistiace prostriedky), drevo obsahujúce nebezpečné látky, handry znečistené olejom, farbami a pod.

Do *drobného stavebného odpadu* radíme zmes 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). Najpriateľnejšie je tento odpad dať do zbernej nádoby na zmesový odpad (vo väčších množstvách do špeciálnych kontajnerov). Drobný stavebný odpad tvorí menej ako 1 % hmotnosti v celkovom množstve komunálneho odpadu.

Do *zmesového odpadu* zaraďujeme nevytriediteľné odpady. V tomto smere je najlepšou „recykláciou“ snaha o minimalizovanie vzniku odpadu. Zneškodnenie takéhoto odpadu spočíva prevažne v skládkovaní alebo spaľovaní. Zmesový odpad tvorí menej ako 1 % hmotnosti v celkovom množstve komunálneho odpadu.

Kompostovanie

Biodpad je kvantitatívne najvýznamnejšou zložkou komunálneho odpadu s celkovým váhovým podielom 30% až 60%. Napriek uvedenému množstvu biodpadov vznikajúcich v komunálnej sfére je na území regiónu Orava stále veľká väčšina týchto odpadov zneškodňovaná na skládkach odpadov, alebo je nelegálne zneškodňovaná fyzickými osobami spaľovaním v záhradách a vytváraním čiernych skládok odpadov.

Obrázok 5: Nelegálne spaľovanie biologicky rozložiteľného odpadu



Materiálové zhodnocovanie biodpadu kompostovaním patrí medzi najdostupnejšiu a zároveň najjednoduchšiu technológiu nakladania s týmto odpadom, pričom práve domáce kompostovanie a

kompostovanie na verejných priestranstvách patrí k najjednoduchším a najefektívnejším systémom predchádzania vzniku komunálneho odpadu, pričom jeho environmentálny benefit je po všetkých stránkach nadpriemerný.

Kompostovanie je pravdepodobne najstaršou a najpoužívanejšou recyklačnou technológiou, ktorá bola vedecky popísaná. Kompostovanie je riadený, prevažne aeróbny mikrobiálny proces, v priebehu ktorého sú organické odpady premieňané na *organo-minerálne hnojivo - kompost*. Vyzretý kompost je vysoko stabilné hnojivo, čo znamená, že živiny v ňom obsiahnuté sú do pôdy uvoľňované len veľmi pomaly, takže nehrozí ich vylúhovanie do podzemných vôd. Táto premena organických látok prebieha rovnakým spôsobom ako v pôde, ale môžeme ju technologicky ovládať s cieľom získať čo najväčšie množstvo humusu v čo najkratšom čase.

Cieľom kompostovania je premeniť organický odpad z domácností, zo živností a priemyslu, poľnohospodársky odpad ako aj čistiarenské kaly z komunálnych čistiarní odpadových vôd pomocou prirodzeného pochodu rozkladu do formy, ktorá je silne redukovaná čo do objemu a hmotnosti, je neškodná, hygienicky a esteticky neškodná, pričom konečný produkt - kompost môže byť použitý pri pestovaní rastlín ako humusové hnojivo.

Kompostom môžeme nahradiť aj konvenčné minerálne hnojivá (produkty chemického priemyslu), a tým ušetriť značné množstvo energie a fosílnych zdrojov, ktoré sú potrebné na ich produkciu. Ďalšia potencionálna výhoda je, že organické hnojivá zlepšujú obrábatelnosť pôdy, zvyšujú jej vodozadržnosť, znižujú výskyt rastlinných patogénov (čo vedie k zníženiu spotreby pesticídov) a znižujú aj pôdnu eróziu. To všetko vedie k zníženiu spotreby energie.

Obrázok 6: Příklad kompostovania v domácom kompostéri



Suroviny vhodné do kompostu: zvyšky rastlín, buriny, kvety, zemiakové šupky, lístie, pokosená tráva, rozdrvené drevo, piliny, hobliny, kuchynský odpad (káva, škrupiny, šupky, kôstky, zvyšky jedál), zemina z kvetov, trus a podstielka drobných zvierat (okrem psích a mačacích), exkrementy hospodárskych zvierat (obmedzené množstvo), slama a iné pozberané zvyšky, popol z dreva, novinový papier, kartón, kôra stromov, handry z prírodných tkanín.

Do kompostu nepatria: lieky a liečivá, kovy, plasty, textil, sklo, farby, staré oleje, baktérie, chemické postreky, obsah vrecka z vysávača, zvieracie kosti a mäso, mliečne výrobky, rastliny s vysokým obsahom pesticídov, ohorky z cigariet.

Na spracovanie domového odpadu organického pôvodu je kompostovanie jedným z najprogressívnejších postupov. Odpady organického pôvodu môžu byť: odpady z údržby mestskej zelene, z poľnohospodárskej lesníckej a vinohradníckej činnosti. Kompostovanie je rozkladný aeróbny bio proces. Jeho podstatou je čo najrýchlejšie a najhospodárnejšie odbúrať pôvodné organické komponenty, ďalej

transformovať ich na stabilné humusové látky. Kompostovanie prebieha za pôsobenia mikroorganizmov vyskytujúcich sa bežne v prírode. Ich činnosťou sa uvoľňuje teplo, vodná para a oxid uhličitý. Proces kompostovania má niekoľko fáz: odbúranie, premena, zrenie a humifikácia.

Na zriadenie a prevádzku priemyselnej kompostárne a na vydanie jej prevádzkového poriadku je potrebný súhlas orgánu štátnej správy odpadového hospodárstva. Preto je vhodné ešte pred začatím akejkoľvek práce prekonzultovať si zo štátnou správou možnosti a legislatívne podmienky platné v oblasti nakladania s odpadmi.

Kompostáreň nesmie ohrozovať žiadnu zložku životného prostredia. Túto požiadavku spĺňa kompostovanie na vodohospodársky zabezpečených plochách. Je nutné ich riešiť tak, aby sa zamedzilo vniknutiu prívalových vôd na kompostovacie plochy. Dno kompostovacej plochy by malo mať sklon 1,5 - 3% smerom k zbernej nádrži. Okraje obrubníka kompostovacej plochy by mali byť vyvýšené nad terénom cca 40 cm.

Panelová plocha kompostoviska je neprípustná v pásmach hygienickej ochrany vodných zdrojov a ochranných pásmach liečivých a minerálnych vôd, pretože pri jej porušení môže dôjsť k úniku škodlivých látok do podlažia.

Obrázok 7: Kompostáreň v obci Výčapy - Opatovce



Predpokladom efektívneho kompostovania je minimalizácia nákladov. Nízka zriaďovacia cena kompostárne pozitívne ovplyvňuje jej ekonomickú efektívnosť. Na zníženie investičných nákladov na zriadenie kompostárne je výhodné použiť plochy nevyužívaných vodohospodársky zabezpečených hnojísk, silážnych žľabov, prebytočných kalových polí a rôznych skladov. Takéto priestory sú dostupné vo väčšine obcí a miest. V prípadoch novovybudovaných zariadení záleží na miere vodohospodárskeho zabezpečenia kompostovacej plochy. Toto zabezpečenie sa dá obmedziť napríklad kompostovaním na uzavretých úložiskách a skládkach, ktoré majú vlastné vodohospodárske zabezpečenie. Možná úspora stavebných investičných nákladov je možná aj stavbou kompostární v nadväznosti na už vybudované zberné dvory, skládky odpadov alebo iné objekty odpadového hospodárstva, prípadne údržby zelene.

Tabuľka č. 3: Príklad nákladov na zriadenie obecného kompostoviska

Položka	Suma
Ochranné pomôcky a pracovné odevy	155,00 €

Oploenie kompostoviska (15x15 m, 225 m ²)	1 100,00 €
Geotextília (na zakrytie kompostu)	400,00 €
Teplomer	60,00 €
Štiepkovač	2 500,00 €
SPOLU	4 215,00 €

Zdroj: Priatelia zeme SPZ, 2014

Spaľovanie odpadu

Ako sme už spomínali vyššie spaľovanie sa využíva na zneškodnenie odpadu najmä vtedy, ak odpad obsahuje v prevažnej miere organické látky. Tento spôsob je najradikálnejší a hygienicky najúčelnejší spôsob odstraňovania odpadov. Najdôležitejšou podmienkou pri prevádzkovaní spaľovacieho zariadenia je, aby uložený odpad bol v blízkosti zariadenia.

K **výhodám spaľovania odpadov** patrí fakt, že sa výrazne znižuje množstvo tuhého odpadu uloženého na skládky, časť nebezpečných látok sa počas horenia odstráni alebo zachytí v účinných filtračných zariadeniach, pri horení sa uvoľňuje teplo využiteľné na vykurovanie alebo na výrobu elektrickej energie.

K **nevýhodám spaľovania odpadov** patrí skutočnosť, že v prípade nedokonalého čistenia vznikajúcich splodín sa dostávajú nebezpečné plyny do ovzdušia a spôsobujú znečisťovanie životného prostredia. Vybudovanie kvalitnej, životné prostredie nezaťažujúcej spaľovne je veľmi drahé a je často dotované štátnymi financiami z daní občanov.

Prvá spaľovňa komunálnych odpadov bola založená v meste Nottingham v Anglicku už v roku 1874. Pracovala na princípe jednoduchého spaľovania odpadov vo veľkej peci, pričom dostatočné horenie sa zabezpečovalo pridávaním kvalitného paliva – uhlia. Do konca 19. storočia fungovalo v Anglicku 200 spaľovní domového odpadu. Prvé spaľovne vyžadovali mnoho ručnej práce a často bolo problémom spáliť málo horľavý odpad s vysokým obsahom popola.

Zavedením metódy kontinuálneho spaľovania a odstraňovania popola sa zvýšila účinnosť a kapacita spaľovní, a preto nie je potrebné každý deň spaľovacie pec vychladzovať a čistiť, ako to bolo v minulom storočí. Vtedajšie spaľovne boli vlastne len spaľovacie zariadenia bez využitia tepelnej energie získanej z horenia a, samozrejme, bez čistenia unikajúcich spalín.

Výraznejšie zmeny pri spaľovaní odpadov sa udiali až v 30. rokoch 20. storočia, kedy sa zaviedli nové metódy riešiace problémy s nedostatočným horením a s odstraňovaním zvyškového popola. Začiatkom 70. rokov sa objavujú prvé pokusy riešiť problémy so znečisťovaním životného prostredia. Spaľovne sa postupne vybavujú technológiami, ktoré zabezpečujú zachytávanie a zneškodnenie škodlivín unikajúcich pri spaľovaní.

Podľa Správy o stave životného prostredia SR v roku 2000 bolo na Slovensku prevádzkovaných 69 spaľovní (spaľovacích zariadení s rôznou kapacitou). Emisné limity však spĺňalo iba 19 spaľovní a 50 spaľovní prekračovalo v rôznom rozsahu emisné limity, avšak využívanie kapacity týchto spaľovní značne kolíše. Z celkového počtu spaľovní boli len dve veľkokapacitné spaľovne na komunálny odpad (Bratislava, Košice) Obe prechádzali rekonštrukciou.

Z celkového počtu sa 39 spaľovní používalo na zneškodňovanie nemocničného odpadu a 27 spaľovní spaľovalo priemyselný odpad. Spaľovne priemyselného odpadu sú väčšinou v súkromnom vlastníctve.

Zo všetkých spaľovní sa uvoľňuje okrem oxidov uhlíka, dusíka, síry, ťažkých kovov aj niekoľko desiatok z 210 látok súborne označovaných ako **dioxíny a furány**.

Okrem dioxínov sa v plynoch nachádza asi 250 rôznych uhľovodíkov a ďalšie desiatky neidentifikovateľných látok. Vplyv týchto chemických zlúčenín na zdravie človeka nie je v súčasnosti úplne známy a nie je známe ani to, v akých koncentráciách a vzájomných spolupôsobeniach sú nebezpečné pre zdravie. Východiskom a riešením problémov znečisťovania prostredia spaľovňami je modernizácia, prípadne odstavenie existujúcich a stavba nových ekologicky vhodných spaľovní. Ako spaľovne niektorých druhov odpadov môžu slúžiť i cementárne, v špeciálnych peciach ktorých je možné prakticky bez zvyšku spáliť napríklad ojazdené pneumatiky. Pneumatiky sa pred spálením posekajú na menšie kusy a vkladajú do pece. Spaľovaný odpad sa využíva ako palivo pri výrobe cementu a zvyšky po horení sa stávajú súčasťou cementu. Podľa niektorých údajov je možné nahradiť až 65% paliva (zemný plyn) horľavými odpadmi. Odpady však nesmú obsahovať niektoré škodlivé látky, najmä ortuť, olovo a chlór. Odpad ako palivo sa v SR využíva v cementárni v Rohožníku.

Negatíva spaľovní odpadov

- Nenávratné ničenie druhotných surovín a plytvanie prírodnými zdrojmi.
- Nedostatočná energetická účinnosť a efektívnosť spaľovania odpadov (recyklácia materiálu ušetrí priemerne 3 – násobne viac energetických vstupov).
- Spaľovne menia heterogenný materiál rôznych fyzikálno – chemických vlastností na homogenný toxický odpad.
- Znečistenie vôd (výtoky z filtračných zariadení na čistenie plynov a chladiaca voda).
- Zvýšená frekvencia dopravy (doprava odpadov do spaľovne) a ňou vyvolané negatívne efekty (hluk, zvýšená prašnosť, vibrácie, poškodzovanie vozoviek a pod.).
- Spaľovanie je najdrahší spôsob nakladania s odpadmi (16 – 40 USD/1 tona).
- Výstavba spaľovní pôsobí proti systémom triedenia, recyklácie a minimalizácie odpadov.
- Spaľovne nevytvárajú doplnkové pracovné príležitosti.

Na druhú stranu treba však aj konštatovať, že spaľovanie odpadu je najprísnejšie regulovanou a kontrolovanou priemyselnou aktivitou. Podniky energeticky zhodnocujúce odpad sú vybavené sofistikovanými filtračnými zariadeniami, aby zachytili škodliviny v odpade a minimalizovali emisie do ovzdušia. Priemysel energetického zhodnocovania odpadov urobil v posledných desaťročiach veľké pokroky pri znižovaní emisií. Tento pokrok sa ďalej posunul zavedením európskej smernice o spaľovaní z roku 2000, ktorá je teraz súčasťou smernice o priemyselných emisiách, stanovujúcej prísne hodnoty emisných limitov, ktoré musia dosiahnuť všetky spaľovne v EÚ.

V súčasnosti sa na území Žilinského samosprávneho kraja nachádza 5 spaľovní odpadov:

1. A. S. A. Slovensko, s.r.o., Kysucké Nové Mesto,
2. Archív SB, s.r.o., Liptovský Mikuláš,
3. Kysucká nemocnica s poliklinikou, Čadca
4. Univerzitná nemocnica, Martin
5. VAS s.r.o., Mojšová Lúčka

Pyrolýza

Pyrolýza sa zaraďuje medzi najperspektívnejšie sanačné metódy. Pyrolýza je fyzikálno-chemický dej, ktorý spadá do širokej skupiny termických procesov. Pyrolýza je jedným z najnovších procesov v skupine technológií, ktorá mení biomasu vo forme dreva a ostatného odpadového materiálu na produkty vyššej energetickej úrovne, ako sú plyny, kvapaliny a pevné látky. Sú to také procesy, ktoré pôsobia na

odpad takou teplotou, ktorá presahuje medze jeho chemickej stability. Pyrolýzou sa rozumie termický rozklad organických materiálov, ktorý prebieha bez prístupu kyslíka. To je zásadný rozdiel medzi pyrolýzou a splyňovaním.

Väčšina v súčasnej dobe prevádzkovaných pyrolýznych systémov je založená na termickom rozklade odpadu v rotačnej peci vyhrievanej spalinami, ktoré vznikajú z následného spaľovania pyrolýznych plynov. Zostatok energie zo spálenia plynov, ktorá sa nespotrebuje na ohrev, sa využíva v kotloch na odpadové teplo k výrobe pary alebo teplej úžitkovej vody, k výrobe elektrickej energie vo spaľovacích turbínach alebo motoroch.

Primárnym energetickým produktom pri pyrolýze je kvapalina, tzv. pyrolýzny olej, ktorý je možné pomerne jednoducho skladovať a prepravovať s cieľom konkrétneho energetického využitia. Je to tmavo hnedá kvapalina s hustotou asi $1,2 \text{ kg/dm}^3$ a výhrevnosťou 16 až 19 MJ/kg s parametrami podobnými ako majú ľahké vykurovacie oleje. Podružným produktom depolymerizácie odpadov je procesný plyn s vysokou energetickou hodnotou (cca 45 – 55 MJ/m³) a tento je možné spaľovať vo vykurovacích kotloch alebo na kogeneračných jednotkách, prípadne je možné olej aj plyn spaľovať na viacpalivových kogeneračných jednotkách.

V súčasnosti je pyrolýza považovaná za príťažlivú technológiu. Súvisí to aj s tým, že prebieha pri relatívne nízkych teplotách, čo vedie k nižšej emisii potenciálnych škodlivín v porovnaní s úplným spaľovaním biomasy.

Z technologického hľadiska môžeme pyrolýzne procesy rozdeliť podľa dosahovanej teploty na:

- Nízkoteplotné (pod 500 °C),
- Strednoteplotné (500-800 °C),
- Vysokoteplotné (nad 800 °C).

1.4 Rady a tipy na minimalizáciu komunálneho odpadu a ich zavádzanie do praxe

Najlepší odpad je ten, ktorý vôbec nevznikne! Na jeho výrobu netreba použiť suroviny ani energiu a ani vynakladať nemalé finančné prostriedky na jeho bezpečné zneškodnenie.

Minimalizácia vzniku odpadov sa delí na dve kategórie:

1. predchádzanie vzniku odpadov a ich škodlivosti,
2. obmedzovanie množstva a toxicity produkovaného odpadu.

Predchádzanie vzniku odpadov je preventívne opatrenie, aby sa odpad vôbec nevytvoril. Obmedzovanie vzniku odpadov je preventívne opatrenie, aby sa množstvo odpadov znižovalo na čo najnižšiu nevyhnutnú úroveň.

Väčšina súčasných odpadov vzniká nedokonalosťou výrobných procesov a spôsobu predaja a spotreby výrobkov. Súčasný rozmáhajúci sa spôsob konzumného života a nové metódy predaja formou supermarketov a samoobsluhy vyžadujú od výrobcov baliť výrobky do často nadbytočných obalov, aby ich bolo možné prevážať na veľké vzdialenosti a uložiť do štandardizovaných regálov. Zároveň vzhľad a veľkosť obalu, v ktorom je výrobok zabalený, výrazne vplýva na rozhodovanie zákazníka pri nákupoch. Výrobky sú preto balené do pútavých jednorazových obalov, ktoré sa po použití väčšinou vyhodia do komunálneho odpadu ako nepotrebné.

Používať menej obalov neznamena, že nie je potrebné baliť nakupované výrobky. Niektoré tovary je možné však nakupovať aj priamo do plátennej tašky alebo košíka a nekupovať zeleninu a ovocie zabalené v obaloch.

V mnohých obchodoch dostávajú kupujúci na zabalenie nákupu jednorazové plastové tašky, ktoré sa väčšinou po použití dostávajú do odpadu. Zmenšiť množstvo odpadu môžeme aj tým, že si prinesieme vlastnú tašku na nákupy, prípadne plastovú tašku opakovane využijeme. Hmotnosť jednej plastovej tašky je veľmi malá, ale pri pravidelných nákupoch sa hmotnosť jednotlivých použitých tašiek zväčšuje (ročne vznikne v SR cca. 700 – 1000 ton odpadu z jednorazových plastových vrecúšok a tašiek). Dobrým spôsobom, ako zmenšiť množstvo zbytočného odpadu, je používanie výrobkov len s jedným, recyklovateľným obalom. Výrobkom zabaleným vo viacerých obaloch sa vyhýbajme.

Ďalším vhodným spôsobom ako znížiť množstvo produkovaných odpadov je vykonávanie osvetu medzi obyvateľmi všetkých vekových kategórií, nepopulárnym zvyšovaním poplatkov za komunálny odpad, odmeňovaním občanov, ktorí sa aktívne zapájajú do recyklácie odpadov.

Čo môžeme spraviť konkrétne my a zástupcovia samospráv?

- Premýšľajme už pred nákupom, koľko odpadu následne vznikne z nášho nákupu a či ho vôbec vieme nejako využiť alebo odovzdať na recykláciu.
- Kupujme len výrobky, ktoré skutočne potrebujeme a ktoré sú trvanlivé a dajú sa opraviť.
- Vyhýbajme sa jednorazovým obalom a zbytočne baleným potravinám (napr. chlieb, pečivo, ovocie, zelenina...). Pokiaľ je to len trochu možné pokúsme sa znížiť spotrebu výrobkov balených v hliníkových plechovkách, viacvrstvových obaloch, PET fľašiach.
- Pri nákupoch odmietajme rozdávané igelitové tašky, vrecúška a používajme radšej vlastnú plátennú tašku.
- Uprednostňujme miestne výrobky, potraviny a nákupy na tržniciach pred hypermarketmi (napr. zelenina, ovocie) - pri preprave na krátke vzdialenosti nie je potrebných veľa obalov.
- Využívajme bezobalovú distribúciu - nákup čistiacich prostriedkov, kozmetiky, sirupov do nami prinesených obalov.
- Uprednostňujme väčšie balenia výrobkov a koncentráty.
- Vyhýbajme sa materiálom, ktoré spôsobujú problémy životnému prostrediu a zdraviu ľudí – napr. polyvinylchlorid (PVC - býva tiež označovaný ako vinyl, V alebo číslom 3) - sú z neho vyrobené niektoré obaly, podlahové krytiny, plastové okná ...
- Pri maľovaní uprednostnime vodou riediteľné farby pred syntetickými. Ich používanie výrazne prispieva k redukcii emisií organických rozpúšťadiel do ovzdušia.
- Nepoužívajme agresívne čistiace prostriedky napríklad s obsahom chlóru. Použime radšej ocot alebo sódu bikarbónu, ktoré sú šetrnejšie pre životné prostredie (1 čajová lyžička octu do litra vody - vhodné na čistenie okien). Prípadne uprednostňujme výrobky od spoločností, ktorých produkty a výrobné postupy sú šetrnejšie k životnému prostrediu (napr. Missiva, Weleda...).
- Využívajme viac knižnice, požičovne, práčovne, požičovne áut namiesto kupovania nových výrobkov.
- Označme si schránku nápisom "Nevhadzujte reklamy", predídeme tak zbytočným odpadom z nepotrebných letákov.

- Pokiaľ máme k dispozícii počítač a prístup na internet, môžeme redukovat' množstvo použitého papiera posielaním dokumentov elektronickou formou. Skladujeme/opravujeme informácie priamo v počítači a v prípade tlače používame obojstrannú tlač.
- Používame perá, ktoré umožňujú vymeniť náplň.
- Kupujeme radšej kvalitnejšie výrobky, ktoré majú dlhšiu životnosť a dajú sa opraviť, v porovnaní s lacnými výrobkami na jedno použitie.
- Opravujeme a renovujeme pokazené veci ako šaty, topánky, elektroniku alebo nábytok.
- Uprednostňujeme nápoje balené vo vratných obaloch. Požiadajme nášho obchodníka, aby takto balené nápoje zaradil do svojej ponuky. Pre obchody s predajnou plochou nad 100 m² to nariaďuje zákon o obaloch.
- Používame nabíjateľné batérie (monočlánky), predídeme tak zbytočným nebezpečným odpadom (ťažké kovy).
- Ak už niektoré šaty, topánky a hračky nepotrebujeme, darujeme ich charite.
- Nakupujeme čo najviac v second handoch, bazároch, antikvariátoch.
- Ak máme malé deti, používame bavlnené plienky namiesto jednorazových.
- Plastové vrecúška a tašky opätovne používame.
- Ak v našom zamestnaní, škole, bufete používajú jednorazový riad, utierky, požiadajme o ich nahradenie opätovne použiteľnými.
- Ak máme možnosť kompostovať biologicky rozložiteľný odpad, pri balení potravín uprednostnime radšej papierové obaly (vrecká a baliaci papier) pred plastovými. Takto znečistené obaly (od oleja a pod.) môžeme následne umiestniť do kompostu.
- Rozšírenie existujúceho zberného dvora alebo jeho dobudovanie/vybudovanie.
- Technické zabezpečenie dostatočného množstva triediacich nádob.
- Rozšírenie zberu tetrapakov, skla, plastov a papiera.
- Zavedenie zberu biologicky rozložiteľných odpadov.
- Rozšírenie zberu textilu a obuvi.
- Zavedenie zberu pneumatík.
- Organizovanie bazárov (tzv. garážové výpredaje).
- Zavedenie spätného odberu elektrozariadenia.
- Zavedenie triedeného zberu komunálneho odpadu a kompostovania biologického odpadu na obecnom úrade, firmách, materských školách, základných a stredných školách.
- Zriadenie obecnej kompostárne.
- Finančne motivovať obyvateľov, ktorí sa zapájajú do triedeného zberu, recyklácie, kompostovania.
- Kontrola vyložených nádob na zmesový odpad pred každým vývozom.
- Kontrola počtu vyvezených nádob.
- Priebežná kontrola obsahu zberných nádob.
- Detailná kontrola niekoľkých vytipovaných nádob.
- distribúcia informačných materiálov o kompostovaní a triedení odpadu do domácností.
- Príprava rôznych brožúr s osvetovým obsahom.
- Osveta „od domu k domu“.
- Návod na triedenie odpadu, kompostovanie.
- Zverejňovanie informácií o odpadovom hospodárstve na vývesných tabuliach obcí, na web stránkach obcí a podobne.

- Informácie o množstvách vytriedených druhov odpadu, o ekonomickom rozmere triedenia a kompostovania.
- Raz ročne organizovať exkurziu po zberných dvoroch, kompostárňach, dotried'ovacích linkách.
- Organizovanie prednášok pre verejnosť o triedení odpadu a domácom kompostovaní.
- Publikovanie článkov z týchto akcií, prednášok a školení.
- Usporadúvanie rôznych súťaží na podporu triedenia a kompostovania a na podporu minimalizácie produkcie odpadov v spolupráci so vzdelávacími inštitúciami.
- Prijímať represívne opatrenia na znečisťovateľov.

2. ZÁVER

Odpad sa tradične považuje za zdroj znečisťovania. Ale správne nakladanie s odpadom z neho môže urobiť cenný zdroj surovín, najmä ak sa mnohé z nich stávajú čoraz zriedkavejšími. Najlepším riešením je prestať vytvárať odpad. Ak to nie je možné, ďalšími možnosťami sú opätovné využitie, recyklácia a zhodnotenie odpadu.

V tejto štúdií sme poukázali na niekoľko možností, ako vyprodukovaný odpad likvidovať, prípadne druhotne využívať, či už na opätovnú výrobu (recyklácia) alebo na jeho energetické využitie (spaľovanie), prípadne na skompostovanie, z ktorého následne vznikne vysokokvalitná surovina používaná v záhradníctve.

Okrem toho sme jasne prezentovali fakt, že súčasné nakladanie s odpadom je trvalo neudržateľné a skládkovanie je jeden z najhorších spôsobov, akým sa odpad dá uskladniť, nehovoriac o jeho nulovom potenciály zhodnotenia pri procese skládkovania.

V záverečnej podkapitole 1.4 sme priniesli množstvo nápadov, rád a tipov, ako minimalizovať skládkovanie odpadu prostredníctvom recyklácie, kompostovania, šírením osvedčených už od ranného veku detí, budovaním obecných kompostovísk, rozširovaním možností triedenia odpadu a podobne.

V dokumente sa nachádzajú popísané aj najnovšie technológie energetického zhodnocovania odpadu, akými sú pyrolýza a spaľovanie bez prístupu kyslíka.

Cieľom Európskej únie a aj Slovenskej republiky je znížiť množstvo odpadu, ktorý končí na skládkach odpadov a zefektívniť výrobné procesy. Cieľom je znížiť využívanie primárnych zdrojov, zvýšiť využívanie vyprodukovaných odpadov ako druhotné zdroje pre ďalšiu výrobu a spotrebu a minimalizovať vznik odpadov.

Máme zato, že prezentovaná štúdiá dopomôže k spomínaným cieľom, nakoľko je vhodnou učebnou pomôckou pre školské zariadenia, ale aj pre laickú verejnosť, ktorej nie je ľahostajný vývoj v oblasti odpadového hospodárstva.

3. ZOZNAM LITERATÚRY

printové odkazy

- J. Jandačka a kol., 2014. Produkcia komunálneho odpadu
- M. Mračko, 2014. Odpady, číslo 11/2014
- Priatelia Zeme SPZ, 2005. ODPADY – príručka o znižovaní vzniku a triedenom zbere komunálnych odpadov

elektronické odkazy

- <http://www.biospotrebitel.sk/clanok/1319-spalovanie-odpadov.htm>
- <http://www.euractiv.sk/zivotne-prostredie/interview/spalovanie-odpadu-je-zaloha-pre-recyklujucu-spolocnost-021719>
- <http://www.rudos.sk/alternativne-zdroje-energie/bietermicke-stance/pyrolyza/>
- <http://www.envirovid.eu/pyrolyza/>
- <http://www.priateliazeme.sk/spz/aktivity/kampane/znizovanie-vzniku-odpadov/riesenia?q=sk/znizovanie-vzniku-odpadov-co-mozete-urobit-vy>