

Univerzita Karlova v Praze
Pedagogická fakulta

Katedra chemie a didaktiky chemie

Problematika komunálních odpadů v ČR

Autor: Jitka Jiříčková
Vedoucí práce: Ing. Jan Hally, DrSc.

Praha 2006

Cíle práce:

- 1/ Zpracování přehledu problematiky komunálních odpadů (legislativa, objem produkce, skladba, třídění, recyklace a případné další podrobnosti)
- 2/ Stručný souhrn problematiky zpracování odpadů skládkováním (druhy skládek, výběr lokalit, rekultivace, kompostování)
- 3/ Problematika třídění komunálního odpadu (kontejnery, separace, recyklace)
- 4/ Hlavní technologické údaje spalovny komunálního odpadu Liberec
- 5/ Přehled legislativy problematiky odpadu
- 6/ Závěr - perspektiva

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně pod vedením Ing. Jana Hallyho, DrSc. V práci jsem použila informační zdroje uvedené v seznamu.

Praha 14. června 2006



OBSAH

1. ÚVOD	6
1.1. Historický vývoj obalových materiálů	6
2. KOMUNÁLNÍ ODPADY	8
2.1. Vymezení pojmu komunální odpad	8
2.2. Množství a skladba komunálního odpadu	9
2.3. Nakládání s komunálním odpadem	10
2.4. Oddělený sběr využitelných složek komunálního odpadu	11
2.5. Příspěvek na recyklaci	12
2.6. Oddělený sběr nebezpečných složek komunálního odpadu	13
2.7. Nakládání s komunálním bioodpadem	14
3. SKLÁDKOVÁNÍ	15
3.1. Zásady řízeného skládkování	15
3.2. Druhy skládek	16
3.3. Výběr lokalit pro zakládání skládek	17
3.4. Ohrožování životního prostředí skládkami	17
3.5. Skládkový plyn – bioplyn	19
3.6. Rekultivace skládky	21
3.7. Procesy probíhající ve skládkách	22
3.8. Izolace podloží	23
3.9. Asanace skládek	24
3.10. Kompostování	24
3.10.1. Historie kompostování	25
3.10.2. Vliv kompostáren na životní prostředí	26
3.10.3. Vodohospodářské zabezpečení	27
3.10.4. Vliv na ovzduší	28
4. TŘÍDĚNÍ	29
4.1. Třídění odpadu	29
4.2. Třídící linka a zpracování PET lahví	32
4.2.1. Získávání druhotných surovin	33

4.2.2. Odpady na cestě do Číny	33
5. SPALOVÁNÍ, SPALOVNA KOMUNÁLNÍCH ODPADŮ LIBEREC	36
5.1. Historie spalovny Termizo a.s.	37
5.2. Právní prostředí	38
5.3. Technologie použita ve spalovně	38
5.4. Základní technologické schéma spalovny	40
5.5. Příjem odpadů	45
5.6. Vliv na životní prostředí	45
6. LEGISLATIVA	49
6.1. Zákon č. 185/2001 Sb.	49
6.1.1. Vybrané základní pojmy	49
6.1.2. Všeobecné povinnosti fyzických a právnických osob	49
6.1.3. Povinnosti původců odpadů	50
6.1.4. Povinnosti při sběru a výkupu odpadů	51
6.1.5. Povinnosti při úpravě, využívání a zneškodňování odpadů	51
6.1.6. Nakládání s komunálním odpadem	52
6.1.7. Úhrada za svoz, třídění a zneškodňování komunálního odpadu	52
6.1.8. Dovoz, vývoz a transport odpadů	53
6.2. Zákon č. 477/2001 Sb., o obalech	53
6.2.1. Základní povinnosti státních orgánů	55
7. PERSPEKTIVA	58
7.1. Plazmová technologie	58
8. DIDAKTICKÝ VÝSTUP PRO PODMÍNKY ZŠ	61
8.1. Enviromentální vzdělávání, výchova a osvěta	61
8.2. Projekt odpady	62
9. ZÁVĚR	65
SEZNAM TABULEK A GRAFŮ	
PŘÍLOHY	
POUŽITÁ LITERATURA	

1. ÚVOD

Již řadu let se lidstvo potýká s velkým problémem, jímž je odpad. Ten vzniká při výrobě i spotřebě každého produktu. Protože odpad není nic jiného než původní látka prošlá výrobním a spotřebním procesem, je jasné, že odpady skrývají velké množství surovin a energie. Největším problémem tedy je, jak tyto suroviny a energii získat a využít.

Lidé se s odpadem potýkají již od úsvitu dějin. Nejstarší nalezená skládka je u města Solutré ve Francii. Je zhruba 40000 let stará. Našla se zde asi dva a půl metru široká vrstva zvířecích kostí, pocházející od přibližně sta tisíc zvířat, což představuje roční spotřebu masa průměrného okresního města. Avšak v těchto dobách odpad nepředstavoval žádný problém, protože lidé neprodukovali nic trvalejšího než příroda.

Změna nastala se stěhováním lidí do měst. Výroba rostla a přebytky či zbytky se stále více hromadily na jednom místě. Dokud však fungoval přirozený rozklad, uklízela sama příroda. Kolaps tohoto systému přišel v 60.letech 20.století. Produkce nerozložitelného odpadu prudce vzrostla kvůli nástupu plastových technologií. Tyto látky silně zatěžují životní prostředí právě z důvodu své těžké rozložitelnosti. (Christianová, A. aj..1998, str. 5)

1.1. Historický vývoj obalových materiálů

Už od pradávna lidé skladovali mnoho jídla, aby mohli přestát dlouhou zimu, špatnou úrodu nebo jinou katastrofu. Některé metody jsou staré již 2000 let a používají se dodnes, např. sušení pšenice na slunci a její uskladnění, uzení ryb nebo nakládání masa do soli. Foukání skla je proces známý již od roku 1500 před n.l., vždyť také láhve, džbány a nádoby byly archeology nalezeny i v antických sídlech.

Lidé si poměrně brzy uvědomili, že potraviny je nutné chránit a uchovávat, a přesto se maso kazilo a obilí plesnivělo. Například mléko v těchto dobách bylo donášené do obchodů a do domácností ve velkých máselnicích. Na místě se pak rozlévalo naběračkami do džbánů. Často docházelo k šíření nákazy, nemocí, zvracení a průjmu. Potraviny bývaly vystavovány v obchodech nebalené a tak na ně často sedal hmyz. Potraviny se pak kazily a nevydržely kvalitní dostatečně dlouho. Jediný obal, který vám mohl obchodník v té době nabídnout byl papír, látkový sáček nebo sklenici.

Říká se, že první člověk, který vynalezl lednici byl angličan, Francis Bacon, v roce 1626. Sám bohužel zemřel během zkoušení své teorie – nastydl při shromažďování sněhu. Ještě dalších 200 let lidé kopali jámy, které plnili ledem a tam ukládali své potraviny. Problém nastal v teplých obdobích roku, kdy „lednice“ nefungovala.

V roce 1795 nabídl Napoleon odměnu tomu, kdo vymyslí způsob, jak uchránit potraviny před zkažením. Vrchní kuchař, Nicholas Appert, přišel s metodou, kterou znal již léta. Používal zapečetěné skleněné láhve a jiné nádoby s korkovou zátkou k uchování masa, zeleniny a ovoce. To bychom mohli považovat za počátek „plechovkového“ průmyslu – konzervárenství. Anglický vynálezce, Bryan Donkin, používal železné pláty máčené v cínu a ty pak pájením spojil dohromady. Vznikla tak první plechovka. Už před 150 lety si tedy lidé mohli koupit hrášek, sardinky a rajčata v plechovkách. Tyto plechovky byly ale nepraktické, jelikož byly velmi těžké, že lidé museli chodit na nákup s trakaři a doma je otvírat kladivem a dlátem.

V roce 1933 objevili v americké firmě ICI první plastové materiály použitelné pro výrobu obalů. První kartonový obal, praotec toho, ve kterém dnes kupujeme trvanlivé mléko nebo džusy, byl prvně použit na výrobu nápojové krabice již v roce 1930 v Německu. Tehdy samozřejmě nevypadal kartonový obal tak, jak ho známe dnes. Byl to parafinem povrstvený karton na tekuté a prstovité výrobky. Dalo by se říci, že první polovina 20. století byla obdobím revolucí v oblasti obalů. Byly objeveny nové možnosti obalů – plastové materiály a kartonové obaly – které se staly naprosto přirozenou a nedílnou součástí našeho každodenního života. Dnes máme při návratu z obchodu v nákupní tašce hned několik druhů obalů a obalových materiálů: pečivo v papírovém nebo plastovém sáčku, mléko a džus v kartonovém obalu, olej v plastovém sáčku nebo skleněné láhvi, rybičky v konzervě a plechovku limonády. Od vzniku nových obalů došlo k jejich neustálým proměnám, a to hlavně materiálu, hmotnosti a kvality. Lidé si začali uvědomovat škodlivé účinky, která má likvidace některých obalů, na přírodu a jejich okolí. Proto hledali jiné materiály, které by nebyly tak škodlivé a nebo takové, jejichž likvidace by byla užitečná nebo alespoň neškodná. Užitečnou likvidací obalu je například recyklace, spálení obalů ve spalovnách s kvalitními filtry, které zachycují nečistoty. Energie získaná spálením se může použít tam, kde je jí potřeba. Dalším způsobem znehodnocení je kompostování a skládkování. O tom více pohovořím v další části své práce. (Žemlová, D., 1996, str. 1a)

2. KOMUNÁLNÍ ODPADY

2.1. Vymezení pojmu komunální odpad

Za komunální odpad je v souladu se zákonem (§ 4 písm. b) zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů) považován: veškerý odpad vznikající na území obce při činnosti fyzických osob a který je uveden jako komunální odpad v prováděcím právním předpisu s výjimkou odpadů vznikajících u právnických osob nebo fyzických osob oprávněných k podnikání.

Za původce komunálních odpadů vznikajících na území obce se považuje obec. V souladu s uvedenou definicí se jedná o odpady, které mají původ v nepodnikatelské činnosti fyzických osob. Obec se stává původcem komunálních odpadů v okamžiku, kdy fyzická osoba odpady odloží na místě k tomu určeném; obec se současně stane vlastníkem těchto odpadů. Systém nakládání s komunálním odpadem může obec upravit obecně závaznou vyhláškou.

Na území obce je také produkován odpad podobný komunálnímu odpadu. Rozumí se jím odpad podobného složení jako má komunální odpad respektive ta jeho část, která je nazývána domovním odpadem, vznikající při nevýrobní činnosti právnických nebo fyzických osob oprávněných k podnikání (především v kancelářích a v živnostech nevýrobní povahy). Původcem tohoto odpadu není obec, ale právnické a fyzické osoby, při jejichž činnosti tyto odpady vznikají. Tito původci mají při odstraňování odpadu podobného komunálnímu možnost využít systému zavedeného obcí.

Jednou z povinností původce je odpady zařazovat podle druhů a kategorií v souladu s Katalogem odpadů (vyhláška MŽP č. 381/2001 Sb.), kde komunální odpad je začleněn do skupiny 20 „Komunální odpady (odpady z domácností a podobné živnostenské, průmyslové odpady a odpady z úřadů), včetně složek z odděleného sběru“.

Skupina 20 je členěna do následujících podskupin a dále podrobně na několik druhů odpadů:

20 01 Složky z odděleného sběru – 30 druhů,

20 02 Odpady ze zahrad a parků (včetně hřbitovního odpadu) – 3 druhy,

20 03 Ostatní komunální odpady – 7 druhů.

V Katalogu jsou rozlišovány dvě kategorie odpadů: nebezpečný odpad a ostatní odpad. Ve vztahu ke komunálnímu odpadu jsou za nebezpečný odpad považovány některé druhy získané odděleným sběrem – rozpouštědla, kyseliny, zásady, fotochemikálie, pesticidy, zářivky, vyřazená zařízení obsahující chlorofluoruhlodíky, oleje a tuky (nikoliv jedlé), barvy, tiskařské barvy, lepidla a pryskyřice, detergenty, nepoužitelná cytostatika, baterie a akumulátory, některá vyřazená elektrická a elektronická zařízení a další druhy odpadů pokud obsahují nebezpečné látky (celkem 14 druhů).

2.2. Množství a skladba komunálního odpadu

Původci odpadů a tedy i obce jako původci komunálního odpadu a dále oprávněné osoby, které nakládají s odpady, jsou povinni vést průběžnou evidenci o odpadech a způsobech nakládání s odpady. Ti, kteří produkují nebo nakládají ročně s více než 50 kg nebezpečných odpadů nebo s více než 50 tunami ostatních odpadů mají také ohlašovací povinnost příslušnému správnímu úřadu (obecní úřad obce s rozšířenou působností). Souhrnně za ČR jsou pak tyto údaje vedeny v Informačním systému odpadového hospodářství (ISOH) MŽP, provozovaném VÚV – CeHO. Produkce odpadů, způsoby nakládání s odpady a náklady odpadového hospodářství jsou zjišťovány také statistickým šetřením ČSÚ.

Produkce komunálního odpadu v ČR se v současnosti pohybuje okolo 4,5 mil. tun za rok. Podle údajů ISOH v roce 2003 činila produkce komunálního odpadu přibližně 4,6 mil. tun, tj. 450 kg na obyvatele a rok. Více než polovina tohoto odpadu (63,5 % hmotnostních) byla ukládána na skládky. Celkově bylo odstraňováno 72 % odpadu a 19 % využíváno. Materiálově bylo využíváno přibližně 14 % komunálního odpadu, spalováno bylo 9,6% (z toho 52 % je pokládáno za energetické využití). Odděleně sebráný nebezpečný komunální odpad představoval 26 tis. tun, tj. 2,5 kg na obyvatele a rok.

Poměrně málo dostupné jsou údaje o množství komunálního odpadu v určitých typech zástavby a o jeho materiálové skladbě. Tyto charakteristiky odpadů jsou potřebné při projekci každého nového systému nakládání s komunálním odpadem nebo jeho zdokonalení. S ohledem na časovou a finanční náročnost zjišťování jsou uvedené charakteristiky sledovány účelově jen v některých lokalitách ČR a především pro tuhý domovní a jemu podobný odpad, který představuje 70-80 % celkového hmotnostního množství produkovaného komunálního a jemu podobného odpadu.

2.3. Nakládání s komunálním odpadem

Nakládání s komunálním odpadem prošlo mnoha vývojovými stádii. Historicky nejstarší je skládkování odpadu. Z hlediska využití surovinového a energetického potenciálu těchto odpadů, pak jejich spalování s využitím tepelné energie a kompostování. Uvedené metody redukovaly množství odpadu, avšak postupně přestaly vyhovovat přísnějším požadavkům na ochranu životního prostředí a racionálním požadavkům trvale udržitelného rozvoje.

Se změnou strategie zaměřené na intenzivní ochranu přírodních zdrojů dochází k zásadním změnám v přístupu k nakládání s odpady. Obecně platné zásady odpadového hospodářství mají širší rámec než je samotné nakládání s již vzniklými odpady. Orientují se zejména na prevenci vzniku odpadů a snižování jejich nebezpečnosti a v této souvislosti přenášení odpovědnosti za výrobek na výrobce po celou dobu životnosti výrobku. Obecně platné zásady odpadového hospodářství ve spojení s komunálním odpadem představují:

- Předcházení vzniku odpadu a jeho nebezpečnosti (administrativní a ekonomické nástroje v oblasti výroby a spotřeby obalových prostředků a ekologicky nepříznivých výrobků, péče o výrobek po celou dobu jeho životního cyklu, výchova občanů).

- Oddělené shromažďování a využívání složek odpadu u zdroje jeho vzniku (domácí a komunitní kompostování biologicky rozložitelných odpadů, zkrmování bioodpadů).

- Oddělené shromažďování a sběr využitelných a nebezpečných složek, jejich následná úprava a zpracování (regenerace, recyklace, jiné využití) a oddělené odstranění nevyužitelných zbytků především nebezpečných odpadů.

- Racionální využití zbytkových odpadů (energetické využití spalitelných druhů odpadů a reziduí mechanicko biologické úpravy odpadů, recyklace stavební suti a jiné).

- Skládkování prokazatelně nevyužitelného zbytku.

V zákonu o odpadech jsou obcím ukládány některé závažné povinnosti v nakládání s komunálním odpadem. Za hlavní z hlediska ochrany zdraví, zlepšení životního prostředí a ochrany přírody lze označit oddělené podchycení nebezpečných složek komunálního odpadu,

zvýšení množství využitelných složek získaných odděleným sběrem za účelem jejich materiálového využití a snížení tak množství odpadu ukládaného na skládky včetně postupného snižování podílu skládkovaného biologicky rozložitelného odpadu.

2.4. Oddělený sběr využitelných složek komunálního odpadu

Oddělený (separovaný) sběr komunálního odpadu lze v podstatě sledovat ve dvou směrech:

a) separace využitelných složek – sklo, papír/lepenka, plasty, kovy, textil, bioodpad s uplatněním různých nádobových (příp. pytlových) systémů shromažďování a jim odpovídající svozové techniky.

b) separace nebezpečných složek – zbytky barev, laků, rozpouštědel a různých prostředků domácí chemie včetně obalů, použité minerální oleje, léky, zářivky, výbojky, baterie a akumulátory, chladničky apod. s uplatněním stacionárního nebo mobilního sběru speciálně vybavenými sběrnými automobily.

Uvedené způsoby mohou být v praxi v rámci systémů nakládání s komunálním odpadem uplatněny v různých modifikacích, především nádobových, ale i organizačních. Nedílnou součástí systémů jsou sběrné (recyklační) dvory, vybavené jako stacionární sběrna a mezisklad, ale také dotříd'ovací, úpravárenskou a manipulační technikou. Zřizování sběrných dvorů, jako centrálních míst pro zachycování nebezpečných a využitelných složek je reálné pro větší sběrné oblasti (optimálně od 2000 obyvatel). Dojezdová vzdálenost pro občany by neměla přesáhnout hranici 5 km.

Sběrné dvory doznaly rozšíření především v souvislosti s naplňováním zákonné povinnosti v určení míst v obcích pro odkládání nebezpečných složek komunálního odpadu. Význam sběrných dvorů vzrůstá s ohledem na jejich vhodnost jako míst zpětného odběru vybraných výrobků v návaznosti na plnění povinností výrobců a dovozců podle zákona o odpadech.

Při separovaném sběru využitelných složek komunálního odpadu je obecně uplatňován:

a) odvozový způsob sběru, kdy je sběr prováděn do nádob menších objemů (80-360 dm³, 1100 dm³ v panelové sídlištní zástavbě), příp. pytlů. Stanoviště jsou totožná se současnými stanovišti nádob na směsný odpad. Výhodou je poměrně vysoká výtěžnost sbíraných složek i jejich čistota. Nevýhodou pak finanční náročnost tohoto způsobu sběru. Způsob je vhodný pro starší zástavbu bytových domů, pro městskou zástavbu rodinných domů, ale i obecně např.

pro sběr bioodpadu. Za účelem naplnění výhledově stanovených kvót recyklace a využití obalového odpadu se tento způsob u vybraných komodit stane jediné použitelným.

b) donáškový způsob sběru, spočívající ve vytvoření optimální sítě úložných kontejnerů (nádob o objemu 500-3500 dm³) na území města. Nádoby se umísťují v oblastech zvýšeného výskytu (prodejny, nákupní střediska, restaurace apod.), na křižovatkách ulic a ve směrech přirozeného pohybu obyvatel. Způsob sběru má nižší účinnost (30-60 %), provozní náklady v porovnání s odvozovým způsobem jsou několikanásobně nižší. Způsob uplatňuje v současnosti většina měst a obcí v ČR.

Při výběru způsobu sběru využitelných složek je nutno uvážit výhodnost:

a) jednosložkového sběru, tj. odděleného sběru určitých složek do samostatných nádob s předpokladem vyšší čistoty sbírané složky,

b) vícesložkového sběru, tj. společného sběru vhodných složek do jedné nádoby s nezbytným následným dotříděním (např. sběr dutých a plochých obalů a tiskovin).

S ohledem na to, že stoupají požadavky zpracovatelských firem na kvalitu dodávaných surovin z druhotných zdrojů (druhá čistota a minimalizace nežádoucích příměsí), stává se následné dotřídění a úprava odděleně sebraných složek stále více nezbytným předpokladem úspěšné separace komunálního odpadu. (Kotoulová, Z., 2005, str.10)

2.5. Příspěvek na recyklaci

Významnou pomocí v zacházení s odpady je vyhláška MŽP ČR, která platí od 13.8.2005. Stanoví povinnost prodejců elektrozařízení, kteří zákazníkům musí k ledničkám, pračkám, počítačům, televizorům a dalším výrobkům účtovat tzv. příspěvek na recyklaci. Zpravidla je stanoven ve výši 1% z ceny výrobku.

Dále je stanovena povinnost zpětného odběru vysloužilých elektrozařízení z domácností a to směrnicí EU. Česká republika patří mezi ty členské státy EU, které ji už vnesly do své legislativy. Obce mohou nyní podepsat smlouvu s vybraným kolektivním systémem, který pak od nich bude odebírat elektrozařízení a elektroodpad.

Do seznamu výrobců elektrozařízení zapsalo MŽP ČR již v roce 2005 tři kolektivní systémy, do nichž jsou zapojeni přímo výrobci – společnosti Elektrowin, Ekolamp a Asekol.

První se stará o sběr a likvidaci velkých a malých domácích spotřebičů, druhá o osvětlovací zařízení a třetí o elektroniku, počítače, hračky a vybavení pro volný čas. Sběr lékařských přístrojů zajišťuje firma Rema a přístroje pro monitorování a kontrolu sbírá a likviduje firma Rebel.

Do seznamu se výrobci elektrozařízení mohou zapsat podle § 37 Zákona o odpadech buď individuálně, solidární formou, nebo v rámci kolektivního systému vytvořeného výrobcem a provozovaného jinou právnickou osobou. Na MŽP ČR bylo podáno už přes 2000 návrhů povinných osob na zápis.

Uvedené firmy stanoví místa, kam může občan přivést vysloužilé elektrozařízení a bez poplatku ho tam uložit. O ekologicky šetrnou likvidaci se pak firmy postarají. Služba je pro město nebo obec zdarma a hradí se z uvedeného poplatku cca 1% z ceny při nákupu zařízení. V poplatku jsou zahrnuty náklady na likvidaci (recyklaci) starého zařízení i za budoucí zpracování právě kupovaného zboží.

Uvedené firmy jsou zapsány jako neziskové organizace, nemají tedy zájem koncovou cenu zboží zbytečně navyšovat. O úspěšném rozběhu uvedeného systému svědčí konkrétní čísla. Tak například firma Asekol (má uzavřené smlouvy s výrobcem elektroniky – Panasonic, Sony, Philips, Samsung) vybrala od září 2005 již 500 tun šrotu, v letošním roce je to již 150 tun měsíčně, což představuje asi 10 000 spotřebičů. Jen v Praze firma Asekol sebrala a ekologicky zlikvidovala přes 1 000 počítačových monitorů.

V řadě prodejen může zákazník odevzdat starý přístroj při současné koupi nového. Prodejna staré zařízení uloží do prodejního skladu a likvidační firma pak staré výrobky odveze k likvidaci.

2.6. Oddělený sběr nebezpečných složek komunálního odpadu

Oddělený sběr nebezpečných složek je v ČR výrazně rozšiřován od roku 1998 v souvislosti s povinnostmi obcí určit místa pro odkládání nebezpečných odpadů. Na základě výsledků analýz skladby komunálních odpadů představuje měrné množství tzv. drobného nebezpečného odpadu v komunálním odpadu 0,5-1,5 kg na obyvatele a rok. Při započtení některých dalších upotřebených výrobků, obsahujících nebezpečné látky (olověné akumulátory, nedemontované chladničky) se množství zvyšuje přibližně o 2 kg na obyvatele a rok. Celkově lze tedy předpokládat výskyt 2,5-3,5 kg na obyvatele za rok nebezpečných složek v komunálním odpadu.

Při sběru nebezpečného komunálního odpadu se uplatňují způsoby mobilního sběru, ale i stacionárního sběru (především sběrné dvory, zpětný odběr obchodem). Spoluúčast výrobců a dovozců vybraných výrobků, které jsou zákonem určeny k bezplatnému zpětnému odběru od roku 2003, na financování odděleného sběru odpadů z těchto výrobků v rámci obecních systémů se zatím všeobecně neprojevila.

2.7. Nakládání s komunálním bioodpadem

Intenzivní využívání komunálních bioodpadů je spojováno se strategií v této oblasti a zákonem již stanovenou povinností postupného omezování množství biologicky rozložitelných komunálních odpadů ukládaných na skládky. (Váňa, J., MŽP ve spolupráci s ČEÚ)

Nakládání s komunálním bioodpadem by mělo být orientováno především na:

- podporu domácího (zahradního) a komunitního (místního) kompostování různými formami např. v podobě informačních kampaní, finančních příspěvků na technické vybavení, vyhlášení a poskytování grantů,
- zavádění systémů odděleného sběru a zpracování bioodpadů aerobním i anaerobním způsobem za využití energie se zaměřením na následující odpady:
 - o odpad ze zeleně a dřevní odpad ze soukromých i veřejných parků a zahrad,
 - o odpad potravin z restaurací, jídelen, škol a veřejných budov,
 - o biologicky rozložitelný odpad z obchodů, živností a obslužných zařízení,
 - o bioodpad z domácností.

3. SKLÁDKOVÁNÍ

Tímto způsobem se v současné době u nás odstraňuje převážná část odpadů. Ekonomicky výhodnější jsou velkorozměrné skládky, protože investiční náklady na zakládání skládky je možno rozložit na větší objemy odstraňovaného materiálu. Jediným zařízením pro ukládání odpadů, vyhovujícím zásadám ochrany životního prostředí, je řízená skládka. Je to technické zařízení určené k ukládání určených druhů odpadů za daných technických a provozních podmínek a při průběžné kontrole jejich vlivu na životní prostředí. Ve Zprávě o životním prostředí ČR v roce 2001 je uvedeno, že v roce 2001 bylo v ČR v provozu 371 skládek vyhovujícím předpisům, z toho 36 určených i pro ukládání nebezpečného odpadu (Labounek aj., 2002, str.111).

3.1. Zásady řízeného skládkování

- odpady jsou plánovitě naváženy do vhodně upravených prostor
- jsou rozhrnovány a zhutňovány v asi půlmetrových vrstvách a v mírném sklonu až do výše přibližně 2 m
- zhutněný odpad je denně shora i ze stran pokrýván asi 20 cm silnou vrstvou vhodné zeminy
- skládka se po konečném zaplnění rekultivuje, což umožňuje její následné využití

Optimální skládka komunálních odpadů by měla být co nejhlubší a měla by mít co nejmenší povrch. Tvar a hloubka tělesa hraje důležitou roli při vzniku skládkového plynu, způsobu jeho migrace, sycení odpadu vodou a ohrožení životního prostředí okolí skládky. Příliš mělká tělesa (přibližně 5 m a méně) jsou náchylná k „otravě kyslíkem“ (aerobizaci), zastavování biodegradačních procesů a nadměrné kontaminaci průsakových vod. Hutnění skládky má význam technický a technologický (v hutněné skládce dochází rychle k anaerobizaci – vytěsnění vzduchu, zastavením anaerobních rozkladů se omezuje zápach, hutněním se omezuje snos lehkých podílů odpadu větrem i aktivita nežádoucích živočichů jako jsou hlodavci nebo ptáci), ekonomický (čím důkladnější hutnění, tím větší množství odpadu se uloží na skládku) a bezpečnostní (na zhutněné ploše vzniká požár obtížně a pokud vznikne, dá se snadno uhasit). Jako hutnicí mechanismy se používají kompakory (buldozery a vibrační válce nejsou vhodné).

3.2. Druhy skládek

Podle vyhlášky MŽP o podrobnostech nakládání s odpady 383/2001 se skládky dělí podle technického zabezpečení na 3 skupiny:

- skupina S – inertní odpad, určená pro inertní odpady kategorie ostatní odpad, jejichž vodný výluh nepřekračuje v žádném z ukazatelů limitní hodnoty výluhové třídy č.II uvedené v tabulce č.6.2 přílohy č.6 a limitní hodnoty obsahu organických škodlivin v sušině uvedené v tabulce č.9.2 přílohy č.9. Pro účely evidence a ohlašování odpadů a zařízení se skládky této skupiny označují S-IO

- skupina S – ostatní odpad, určená pro odpady kategorie ostatní odpad, jejichž vodný výluh nepřekračuje v žádném z ukazatelů limitní hodnoty výluhové třídy č.III, pro upravené odpady kategorie ostatní odpad, jejichž přijatelnost na jednotlivé skupiny skládek nelze hodnotit na základě jejich vodného výluhu (např.komunální odpad a směsný stavební a demoliční odpad) a za podmínek stanovených v odstavci 11 i pro nebezpečný odpad. Pro účely evidence a ohlašování odpadů a zařízení se skládky této skupiny označují S-OO

- skupina S – nebezpečný odpad určená pro nebezpečné odpady. Pro účely evidence a ohlašování odpadů a zařízení se skládky této skupiny označují S-NO

Ve vztahu k úrovni terénu rozlišujeme skládky **podúrovňové** (v otevřených terénních prohlubních do úrovně terénu), **nadúrovňové** zakládáné na úrovni terénu a kombinované (se základem pod úrovní terénu a převýšením nad jeho úroveň). Zvláštním případem jsou skládky podzemní, využívající přirozené nebo uměle vytvořené dutiny pod povrchem země. Z hlediska stavebního provedení lze na základě zajištění těsnění skládky rozlišovat skládky **netěsněné** a skládky **těsněné** přírodním materiálem (nejčastěji jílem a bentonitem) nebo syntetickým materiálem (např.folie z PVC nebo polyethylenu) či jejich kombinací. Z hlediska časového průběhu skládkové činnosti rozlišujeme skládky připravované, provozované a skládky s přerušenou či ukončenou činností. Zvláštním případem jsou skládky odtěžované. Od skládkové činnosti je nutno odlišit činnost skladovací, která se vyznačuje tím, že u všech jednotlivých ukládaných odpadů je možná individuální kontrola a odpady mohou být i jednotlivě přemísťovány. V tomto případě se jedná o úložiště(Kafka,Z.,2002,str.27).

3.3. Výběr lokalit pro zakládání skládek

Výběr lokalit a budování nových skládek jsou omezovány nejen přírodními podmínkami, ale i řadou místních, celospolečenských a resortních zájmů v území, které se opírají o příslušné zákony, směrnice, normy a jiné závazné předpisy. Výběr lokality pro zakládání skládky se posuzuje zejména z těchto hledisek:

- ochrany přírodního a životního prostředí
- technické realizovatelnosti a hospodárnosti výstavby a provozu
- společenské závažnosti jiných zájmů ve využití území

Pro posouzení vhodnosti místa skládky jsou rozhodující

- geologické a hydrogeologické podmínky (geologické hledisko sleduje i ochranu ložisek nerostných surovin)
- vodohospodářské podmínky (ochrana vodních zdrojů)
- podmínky ochrany přírody a krajiny
- podmínky rekreace
- podmínky lesního hospodářství (zakládání skládek a znečištění lesa odpady zakázáno)
- podmínky zemědělské výroby
- podmínky ochrany inženýrských sítí (dopravní sítě – určitá stanovená vzdálenost od komunikací, zpravidla 25-100 m; energetické sítě – elektrorozvodná zařízení, plynovody, produktovody, ropovod)

3.4. Ohrožování životního prostředí skládkami

Skládkování tuhého komunálního odpadu je relativně nejméně náročný způsob odstraňování odpadů. Přináší však řadu problémů, z nichž nejzávažnější jsou:

- výtoky průsakových vod (výluhů) z tělesa skládky

- vývin skládkového plynu v tělese skládky
- stabilita tělesa skládky, jeho sedání a splachy
- prašnost, úlety materiálu a pachy
- koncentrovaný výskyt hlodavců a ptáků na skládce
- hlučnost z provozu skládky

Zdrojem průsakových vod jsou dešťové srážky (převážná část), voda vznikající při biodegradaci organické hmoty a voda vytlačovaná z pórů v důsledku zatížení tělesem skládky. Zpočátku probíhá nasycení vodní kapacity skládky (kapacita sorpce odpadu) a po jejím překročení (zpravidla po 1-3 letech) dochází k výronu průsakových vod buď do propustného podloží a odtud do podzemních vod nebo při nepropustném podloží na povrch a odtud do povrchových vod. Složení průsakových vod a koncentrace kontaminantů závisí na stáří skládky, na chemických a mikrobiálních procesech probíhajících ve skládce (jejich produkty obohacují průsakové vody chemickými a biologickými škodlivinami) a na množství průsakové vody. Průsakové vody obsahují sírné sloučeniny (sulfáty jako důsledek skládkování kyseliny sírové, různých průmyslových solí a síranu vápenatého a sulfidy vznikající většinou biologickou redukcí sulfátů), těžké kovy a syntetické organické sloučeniny. Celkové množství průsakových vod je závislé na primárním obsahu vody v tuhých komunálních odpadech (pohybuje se kolem 30-35%), na množství srážek a jejich odparu, na tvaru a propustnosti skládky a na typu převládajících mikrobiálních procesů.

Škodlivý vliv kapalných emisí

Průsakové vody ze skládek odpadů mohou být znečištěny jak biologicky (choroboplodné bakterie), tak i chemicky (těžké kovy, mastné kyseliny, amonné sloučeniny, dusičnany). Zejména nebezpečné jsou průsaky v průběhu kyselinotvorné fáze, případně z takových skládek, kde pro přístup vzduchu nebo nedostatečnou vrstvu odpadu či nedostatečné zhutnění se nemohla rozvinout methanogenní fáze.

Zpracovatelské postupy pro výluhy:

- zpracování výluhů společně s kanalizačními kaly (čerpají se do městských čistíren a zpracovávají společně s domovními kaly)
- rozstříkávání po loukách, zatravněných plochách nebo uzavřených skládkách (půda a odpady působí jako biofiltr a fyzikální filtr – množství výluhu limitováno 40-50 m³/ha)
- fyzikálně-chemické zpracování (použití koagulačních činidel, např. vápna, solí hlinitých, chloridu železitého, případně společně s oxidačními činidly jako jsou peroxid vodíku, chlor, ozon) (Kafka, Z., 2002, str. 28).

3.5. Skládkový plyn – bioplyn

Je plynným produktem biochemického rozkladu organických látek obsažených v tuhých komunálních odpadech. Vzniká-li na skládkách odpadu, označuje se jako skládkový plyn. Podmínky nutné pro tvorbu plynu obsahujícího methan jsou stejné jako u anaerobních reaktorů. Jedná se o přítomnost vody, přítomnost reagujících substrátů, nepřítomnost kyslíku a dostatečnou teplotu.

Přítomnost vody:

- vytváření reakčního prostředí pro uskutečnění přenosu a pohybu reagujících složek (ve vodných roztocích jsou přenášeny ionty, molekuly, enzymy, bakterie a jejich společenstva). Ve stavu, kdy odpad překročil mez svého nasycení vodou a výluhové vody začínají protékat ložem, se dosahuje optimálních podmínek pro tvorbu plynu.
- důležitá reakční složka - její přítomnost a účast ve vlastní reakci je nutná pro všechny procesy enzymatické hydrolýzy a pro fermentativní pochody. Pokud dokonale uzavřená skládka produkuje bioplyn, není voda významně vynášena a skládka by neměla vysychat.

Biologicky rozložitelný substrát:

Jeho množství je základním faktorem ovlivňujícím množství a složení vznikajícího bioplynu. Existují značné rozdíly v reakčních rychlostech – typické jsou např. různé rychlosti odbourávání dřeva z různých stromů v procesu biomethanizace.

Kyslík:

Kyslík je pro všechny methanogenní bakterie prudký jed a v odpadech, kam má dlouhodobý přístup, žádný methan vznikat nemůže. Nebezpečí přístupu kyslíku:

- špatná technologie ukládání odpadu - každá přivezená dávka odpadu musí být zahrnuta a zakompaktována okamžitě (limit daný provozním předpisem, např. 5 min.).
- tzv. skládkování přes sypnou hranu - kompaktor se pohybuje pouze horizontálně a ponechává svah a bázi sypné hrany bez hutnění.
- infiltrace vzduchu při změnách barometrického tlaku – možnost zastavení methanogeneze.

Všechny drenáže proto musí být plynotěsně uzavřeny.

Teplota:

Uvnitř lože se samovolně ustaví teplota odpovídající stavu a povaze mikrobiálních procesů. Teplota je spíše druhotným rysem, podle které můžeme usuzovat na průběh procesu biomethanizace.

Složení bioplynu se mění v závislosti na stáří skládky a na rychlosti jeho čerpání. Skládá se převážně z methanu a oxidu uhličitého. Optimální podmínky pro tvorbu methanu jsou pH 6,5-8, vlhkost vyšší než 20-30% a teplota 25-40°C.

Množství bioplynu závisí na druhu odpadů, technologii jejich ukládání, mocnosti skládky, poměru obsahu celkového uhlíku k celkovému dusíku v odpadech, přítomnosti toxických látek pro mikroorganismy, neutralizační kapacitě prostředí a zejména obsahu vlhkosti, který ovlivňuje průběh bakteriálních reakcí.

Systémy pro odplynění skládky:

- vertikální – vrty, sběrné studny
- horizontální – drenáže, horizontální vrty
- kombinované – drenáže, vertikální vrty nebo studny

Skládkový plyn lze využít jako palivo jednak přímým spalováním (sušárny, skleníky), jednak v plynových motorech pro výrobu elektřiny nebo jako náhradní zemní plyn (SNG –

subst. natur. gas). K těmto účelům je třeba plyn odvodnit. To se provádí automaticky zchlazením po odčerpání ze skládky (Kafka,Z.,2002, str.29).

Škodlivý vliv plyných emisí:

- nepříznivé ovlivnění rostlinných porostů na skládce i v blízkém okolí
- nebezpečí explozí nebo udušení v uzavřených prostorech
- nepříjemný zápach stopových složek skládkového plynu

3.6. Rekultivace skládky

Dosáhne-li skládka a krycí vrstva zeminy konečného tvaru, přistoupí se k rekultivaci.

Technická rekultivace je technologický postup technických opatření (urovnání povrchu skládky, svahování, převrstvení ornici) zajišťujících vhodné podmínky pro další způsoby rekultivace. Technologický postup rekultivace se liší podle toho, zda bude skládka využívána zemědělsky, lesnicky nebo pro rekreační účely.

Biologická rekultivace je technologický postup provedení biologických a agrotechnických opatření směřujících k tvorbě nové svrchní vrstvy půdy a k vytvoření podmínek pro její zemědělské nebo lesnické využití. Pro biologické využití je vhodné použít různé druhy travin. Pro zemědělské využití, které připadá v úvahu jen zcela výjimečně, je velmi důležité zakrytí technicky rekultivované skládky silnější vrstvou ornice (až 1 m). V prvních letech je vhodné pěstovat okopaniny. Lesnické využití připadá v úvahu nejčastěji na nadúrovňových skládkách a po delší době, kdy přestane silný vývin bioplynu. Náročnější dřeviny je možno vysazovat pouze do dostatečně hluboké vrstvy zeminy (60-100 cm). Pro rekultivaci jsou vhodné trnka, šípek, hloh, bez červený a černý, bříza, akát, jasan, topol, lípa, jeřáb, vrby, javor atd.

Nejjednodušší a nejvýhodnější je účelová rekultivace. Je to technologický postup úpravy uzavřené skládky s cílem jejího využití ke zvláštním účelům, např. pro rekreační a sportovní plochy, parky aj. (Kafka,Z.,2002, str.30).

3.7. Procesy probíhající ve skládkách

Deponované odpady podléhají v loži skládky anaerobnímu rozkladu za tvorby plynu. Průběh postupného biologického odbourávání organické hmoty odpadů ve skládce je sledem několika oddělených fází s charakteristickými podmínkami a produkty. Tyto procesy probíhají zcela samovolně:

- *aerobní stadium* – organická hmota je v přítomnosti vzdušného kyslíku odbourávána aerobními mikroorganismy
- *anaerobní stadium nemethanogenní* – v této tzv. „kyselé“ fázi nebo též ve fázi „kyselinotvorného kvašení“ jsou anaerobními organismy produkovány alifatické kyseliny
- *anaerobní stadium methanogenní nestabilizované* – tj. počáteční stadium rozvoje methanogenních mikroorganismů
- *anaerobní stadium methanogenní stabilizované* – tj. stadium s bohatě rozmnoženou kulturou methanogenních mikroorganismů

Aerobní fáze – procesy probíhající v této fázi nejsou dostatečně známy, protože tato fáze po uložení odpadů rychle ustává v průběhu několika dnů až týdnů následkem vyčerpání kyslíku. Je však důležitá tím, že lože skládky je primárně zahříváno probíhajícími exothermními procesy.

Anaerobní kyselínovorná (acidogenní) fáze – po vyčerpání kyslíku je samovolně zahájena kyselínovorná fáze. Tuky, celulóza a bílkoviny jsou nejprve odbourávány na aminokyseliny, nižší alifatické kyseliny a jednoduché cukry, které se v dalších krocích přeměňují na nižší alifatické kyseliny, převážně o 2 až 4 atomech uhlíku (octová, propionová, máselná – na konci této fáze výrazně převládá kyselina propionová, hodnota pH pod 6,5). Tato fáze trvá týdny až měsíce. V plynných produktech kyselínovorné fáze se vedle oxidu uhličitého objevuje i malé množství vodíku, který je výchozím substrátem pro tvorbu methanu. Pokud je skládka hluboká a hutněná, takže při změnách barometrického tlaku nemůže do tělesa vnikat nadměrné množství vzduchu, rozvinuje se dále proces methanogenní a skládka se mění z nebezpečného znečišťovatele průsakových vod v účinný přírodní filtr. Průsakové vody jsou v acidogenní fázi znečišťovány vysokým obsahem těžkých kovů, protože agresivní mastné kyseliny rozpouštějí kovové části odpadu.

Anaerobní methanogenní fáze nestabilizovaná – dokonalému rozvoji methanogenních společenstev musí předcházet účinné prokvašení v kyselinotvorné fázi, které vytvoří pro tato společenstva dostatek živin. Další podmínkou pro rozvoj methanogenní fáze je růst pH, protože kyselá prostředí nejsou pro methanogeny vhodná. Jako optimální prostředí vyžadují methanogeny pH 6,8-7,8. Toxicky působí mastné kyseliny a soli (toxický vliv stoupá v řadě Ca-Mg-Na-K-NH₄). Methanogenní fáze se stabilizuje během půl roku až dvou let do ustáleného stavu methanogeneze – vzniku methanu.

Anaerobní methanogenní fáze stabilizovaná – probíhá do úplného vyčerpání substrátu. Je stabilizována tvorbou methanu, kterou provází současná tvorba oxidu uhličitého. Probíhá pomaleji než fáze kyselinotvorná a významně důležitým životním parametrem je vlhkost substrátu. Dosahují se teploty 35 až 50°C a pokles teploty pod 30°C má negativní vliv na populaci methanogenů. Obsah methanu se v této fázi pohybuje od 52 do 70% obj., oxidu uhličitého v rozmezí 25 až 45% a dusíku 1 až 3% (špičková úroveň je 74% methanu a 26 % oxidu uhličitého).

Plyny vyvíjející se samovolně v tělese skládky vytvářejí uvnitř skládky přetlak, který působí samovolné unikání plynu do okolí. Skládkový plyn proniká k povrchu skládkového tělesa a výrazně omezuje přirozenou tloušťku aerobní půdní vrstvy. Proto se v okolí netěsněných skládek projektují např. vrtné ventilační bariéry (Kafka,Z.,2002, str.30).

3.8. Izolace podloží

Těsnění pro skládky lze vyrábět z různých přírodních i syntetických materiálů. V některých oblastech může být místní geologické podloží dostatečně nepropustné i bez dodatečného těsnění. Ve většině případů však povaha podloží nezajišťuje dostatečnou bariéru a některé formy těsnění jsou nezbytné.

Ze syntetických materiálů se nejvíce používají syntetické membrány z PVC a především z polyethylenu (vysokohustotního). Mají menší prostupnost pro vodu než jíly, jsou odolné vůči uhlovodíkům, kyselinám a jiným agresivním látkám vznikajícím ve skládkách. Svařují se přímo na skládkách. V budoucnu se očekává využití dalších nových materiálů, např. fluoropolymerů (Kafka,Z.,2002, str.31).

3.9. Asanace skládek

Technicky nezajištěné skládky představují vážný ekologický problém. Jedná se většinou o staré (reliktní) zátěže, které nemají izolované dno a boky a není zajištěno odstraňování průsakových vod ani monitoring podzemních vod. Technické řešení asanace, jehož účelem je stabilizace kontaminace, spočívá v zamezení vstupu vody do skládky, zamezení vstupu výluhů do podzemních vod vertikálními či horizontálními bariérami a vybudováním aktivních bariér, např. hydraulických clon (Kafka, Z., 2005, str. 31).

3.10. Kompostování

Kompostování je možné definovat jako řízenou biologickou výrobu humusu. Přeměnou organické hmoty bioodpadů na humusní látky obsažené v kompostu zabezpečují převážně aerobní mikroorganismy, které potřebují ke svému životu kyslík. Proto se snažíme komposty zakládat kypré a zrající kompost co nejvíce provzdušňujeme. Při kompostování probíhají analogické procesy jako při přeměně rostlinných zbytků v půdě. V kompostech je však možné vytvořit lepší podmínky pro rozvoj mikroorganismů a dosáhnout až desetkrát většího počtu mikroorganismů ve srovnání s půdou. Tyto optimální podmínky v kompostu zabezpečujeme nejen provzdušňováním, ale též správnou úpravou vlhkosti, poměru uhlíku a dusíku výběrem vhodných bioodpadů a úpravou zrnitosti a homogenity substrátu (drcení a štěpkování větví).

Kompostování mělo vždy velký význam pro rychlou obnovu úrodnosti půdy vyrobeným kompostem. Ekologický význam kompostování spočívá v recyklaci organické hmoty a živin do půdy a zabránění hnití organických odpadů v přírodním prostředí a na skládkách odpadů. Nekontrolovaným hnitím organických odpadů vzniká skleníkový plyn methan, který má až 27krát vyšší účinek při globálním oteplování než oxid uhličitý. Při hnití organických odpadů se uvolňují kyselé výluhy obsahující látky, které mohou negativně ovlivnit kvalitu spodních i povrchových vod (Kuraš, 1994, str. 162).

V celostátním měřítku vzniká ročně cca 1,9 mil. tun komunálních bioodpadů a připočteme-li k tomu množství ještě bioodpady ze zemědělské a lesní výroby, ze zpracovatelského průmyslu a odpady z čištění odpadních vod, docházíme k celkovému množství 8,92 mil. t bioodpadů a celkem hodnota rostlinných živin a organických látek v těchto odpadech, kterou můžeme každoročně recyklovat se pohybuje v rozmezí 3,5 - 5 miliard Kč.

Další výhodnou zpracování bioodpadů kompostováním je hygienizace odpadů. Hynutí různých patogenních organismů při kompostování jsou důsledkem nejen hygienizačních teplot, které se projevují ve větších kompostových zakládkách a v tepelně izolovaných kompostérech, ale zejména vlivem přítomnosti tzv. metabiotických produktů, zejména antibiotik vznikajících mikrobiologickou činností ve zrajícím kompostu.

3.10.1. Historie kompostování

Pro své neocenitelné vlastnosti při udržování koloběhu látek, při omezování skleníkového efektu a nastupující klimatické změny a při zabezpečování lidské výživy je kompostování možno označit jako technologii udržitelného života. Jde o technologii s velmi dlouhou historií. Nejstarší zmínka o kompostování je ve staročínské "Svaté knize o setí a sázení", kde se doporučuje připravovat komposty z organických odpadů, fekálií a z usazenin ze zavodňovacích kanálů a hnoje pro stromy, rýži a vinnou révu. Ještě dodnes se připravují v Číně popisovaným způsobem komposty chráněné proti povětrnostním podmínkám slaměnou rohoží.

Ačkoliv nutnost hnojení půdy bioodpady, zejména fekáliemi lidí i zvířat za účelem udržení úrodnosti bylo od starověku v různých spisech zdůrazňována, byly techniky připomínající kompostování bioodpadů ve středověku využívány spíše při přípravě ledku za účelem výroby střelného prachu. Renesance aerobního kompostování na území Čech přinesl rozvoj zahradnické výroby, zejména pak příprava listovek pro pěstební substráty a zakládání pařenišť. V zahradnické výrobě se kromě kompostu univerzální povahy vyráběly aerobní fermentací speciální komposty pro různé použití (pařeništní zemina, drnovka, vřesovka, jehličnatka apod.).

V českém zemědělství se koncem devatenáctého století začínají uplatňovat nízké komposty. Bioodpady se neukládaly do zakládky, ale na plochu na orné půdě, většinou situované nejbliž zemědělské usedlosti. Tento pozemek byl často nazýván "tučný hon". Bioodpady se vrstvily do výše 0,5 m a po objemové redukci se bioodpady zaoraly do půdy hlubší orbou pluhem. Pluhem se provádělo i provzdušňování kompostu. Plošný kompost se dobře močůvkoval a ve vegetačním období obvykle sloužil pro pěstování krmné řepy, dýní a dalších náročných plodin, přičemž okopávání těchto plodin vyvolávalo provzdušňování. Zralý kompost se navážel na louky nebo na okolní pole. Tato praxe se u některých zemědělců

např. v Polabí udržela až do kolektivizace zemědělství. V padesátých letech se tato technologie kompostování podporuje a začíná propagovat jako progresivní sovětská metoda a takto vyráběné komposty byly označovány jako komposty Lysenkovy.

V roce 1962 bylo na 14 kompostárnách v českých zemích vyráběno 0,5 mil. t kompostu, v roce 1986 to bylo na 18 kompostárnách a s plošně zaváděnou ambulantní výrobou kompostu přímo na poli 3 mil. t kompostu. V současné době po restrukturalizaci našeho zemědělství se snížila roční výroba kompostů v České republice na cca 200 - 250 tis. t. Především z nutnosti omezení skládkování bioodpadu je nezbytné kompostování dále rozvíjet včetně zavádění domácího a komunitního kompostování bioodpadů. Přitom se uvažuje s významnou spoluprací obcí i obyvatelstva (Kafka,Z.,2002, str.21).

3.10.2. Vliv kompostáren na životní prostředí

Preference kompostování bioodpadů by měla v roce 2010 zajistit snížení množství biologicky rozložitelných komunálních odpadů odcházejících na skládky na 75 % hmotnosti biologicky rozložitelných komunálních odpadů vzniklých v roce 1995 (snížení na 50 % v roce 2013 a na 35 % v roce 2020). Zároveň v souladu s požadavky 6. rámcového programu Evropské unie pro životní prostředí by do roku 2012 mělo být zvýšeno využití odpadů na 55 %.

Preference kompostáren bude zajištěna tím, že výstavba nových spaloven a skládek odpadů nebude podporována ze státních prostředků.

Posuzování vlivu

Rozvoj kompostáren si v některých státech (např. ve Švýcarsku) vynutil přísnější posuzování jejich vlivu na životní prostředí. Šlo především o emise zápašných látek do ovzduší. .

V České republice bývá velmi přísně posuzováno vodohospodářské zabezpečení kompostárny, účinnost hygienizace při vlastním fermentačním procesu a nezávadnost kompostu na obsah cizorodých látek, zejména těžkých kovů. Na rozdíl od zahraničí jsou vybudované a připravované kompostárny zpravidla nezastřešené krechtové kompostárny a

nezbytná aerace a homogenizace je v těchto kompostárnách docilována překopáváním pomocí nakladače s čelní lžící. Postrádáme zcela uzavřená fermentační zařízení, včetně dozrávacích hal s ošetřováním vystupující vzdušiny na filtračním nebo termickém zařízení.

Kompostovací biofermentory s filtrací odplynů můžeme nalézt na kompostárně komunálních bioodpadů v Nové Pace, na kalové kompostárně v Kyjově a na zemědělské kompostárně v Cerhovicích.

Desítky vybudovaných zemědělských kompostáren je vybavena biofermentačním zařízením Agronom. Toto zařízení postrádá filtraci odplynů a bývá častým zdrojem pachových závad. Řada stávajících kompostáren jsou rekolaudované silážní žlaby, hnojiště, zemědělské složiště nebo uhelné sklady získané s minimálními pořizovacími náklady.

3.10.3. Vodohospodářské zabezpečení

Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách, stanoví některé odpady, a především aerobně stabilizované komposty jako vodám nebezpečné látky. Projektant a provozovatel kompostárny je povinen provést opatření, aby závadné látky nevnikly do povrchových a spodních vod, aby nedošlo ke smísení se srážkovými vodami. Další povinností je vybudovat a provozovat kontrolní systém pro zjišťování úniku závadných látek.

Jednou za 6 měsíců je provozovatel kompostárny povinen kontrolovat těsnost všech skladů, jímek a potrubí. Záznamy o funkci kontrolního systému provádí do provozního deníku pověřený pracovník minimálně jednou měsíčně.

Důležitým vodohospodářským objektem kompostárny je jímka na odpadní vodu. Tato jímka může být nadzemní se záchytnou vanou nebo zapuštěná do terénu s minimálním vyvýšením okraje jímky 0,4 m nad okolní terén. Hladina v užitém prostoru zemní jímky nesmí přesahovat výšku nejnižšího místa na výrobní ploše. Objem jímky musí být dimenzován na zachycení 15 minutového přívalového deště (cca 20 l.s-1.ha-1) a dešťových srážek za 3 měsíce. Obsah jímky se využívá k ovlhčování kompostů.

Vodohospodářské zabezpečení výrobní plochy je docilováno nepropustnou úpravou vložení hydroizolační fólie, chráněné technickou textilií a obrubníky o minimální výšce 40 cm nad terénem.

Vodohospodářské zabezpečení kompostáren v legislativě ČR postrádá výjimky pro kompostárny rostlinných odpadů s roční kapacitou 500-1000 t a pro domácí a malé komunitní kompostárny. Jejich absence omezuje další rozvoj kompostování.

3.10.4. Vliv na ovzduší

Hlavní plynnou emisí z provozu kompostárny je oxid uhličitý. Vzhledem k tomu, že vzniká rozkladem rostlinných a živočišných tkání, nenavyšuje antropogenní skleníkový efekt. Zákon o ochraně ovzduší (č. 86/2000 Sb.) považuje kompostárny za ostatní stacionární zdroje emisí. U kompostáren je nejvýznamnější emise pachových látek, která nesmí způsobovat obtěžování obyvatelstva. Emise amoniaku nebo methanu na kompostárně svědčí o špatné technologii. Obecný emisní limit pro kompostárny je podle vyhlášky č. 356/2002 Sb., 50-100 OUER. m-3 (zápachových jednotek) na výpusti z filtru nebo 5-20 OUER. m-3 na hranici kompostárny.

Intenzita zápachu při kompostování je závislá na aeraci zrajícího kompostu. Zápašnými emisemi se vyznačují komposty s nedostatečnou výměnou plynů, komposty s nízkou pórovitostí a převlhčené komposty, a to v důsledku vytváření anaerobních podmínek.

Provzdušněním kompostu dosáhneme odstranění tohoto stavu. Jako nákladnější náhradní opatření je možno do kompostu aplikovat enzymatické nebo mikrobiologické preparáty zabezpečující přeměnu organických látek při nedostatečné aeraci kompostu (např. oxygenerátor). Zápašné emise kompostů z biofermentorů nebo z odplynů kompostů aerovaných vývěvami je možno odstraňovat v biofiltru, jehož náplní je částečně zfermentovaná stromová kůra ve směsi s porézními hmotami. Spolehlivým omezením emise amoniaku je optimalizace poměru uhlíku a dusíku u čerstvého kompostu (cca 30 : 1).

Negativní vlivy kompostáren jsou důsledkem jejich nevhodné lokalizace vůči dalším objektům v krajině a použití nevhodných technologicko-technických postupů. Organizačně technickým řešením je možné negativní vlivy kompostáren na životní prostředí podstatně omezit (Kafka, Z., 2002, str.22).

Seznam příložených fotografií:

Foto č. 1 – 6: skládka Křovice – oblast Východní Čechy – lokalita Křovice (Dobruška).

Foto č. 7 – 10: skládka Nahořany – oblast Východní Čechy – lokalita Nahořany (Nové Město nad Metují). Jedná se o skládku cca. 6 let po rekultivaci

Autor: Jitka Jiříčková



Foto č. 1



Foto č. 2



Foto č. 3



Foto č. 4



Foto č. 5



Foto č. 6



Foto č. 7

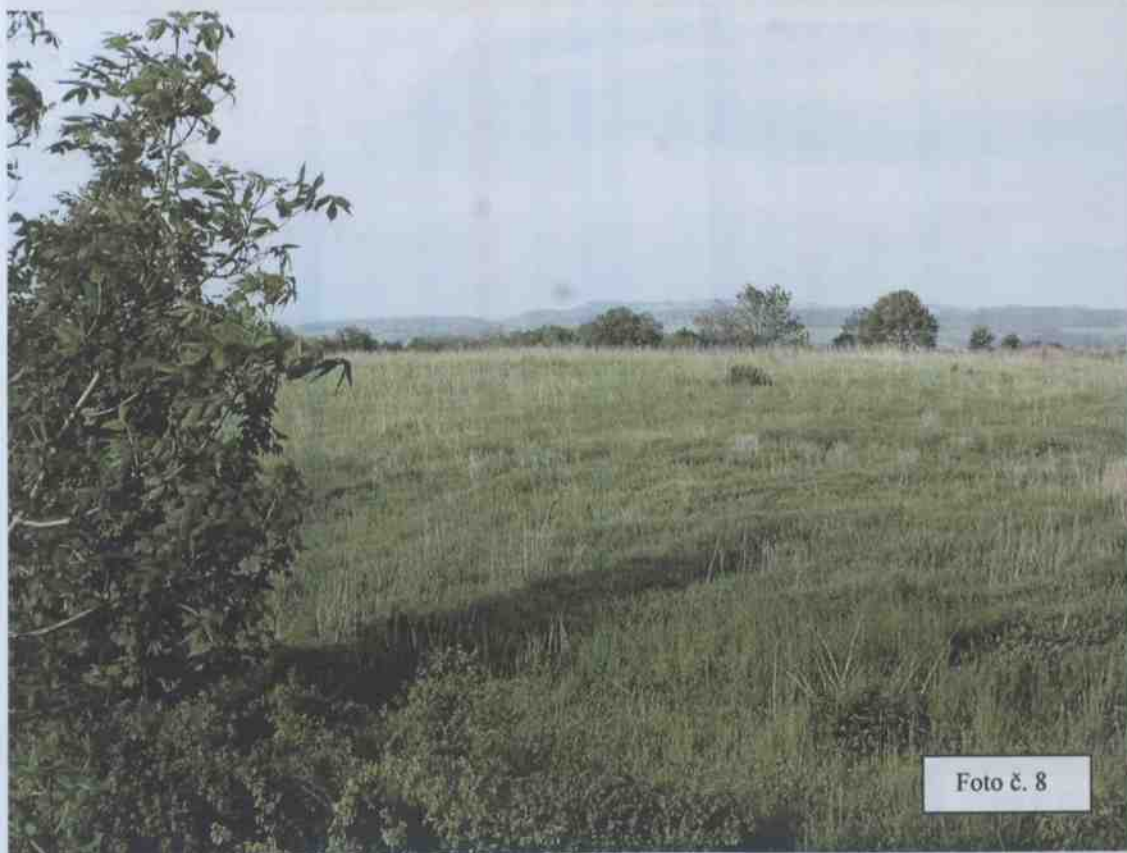


Foto č. 8



Foto č. 9

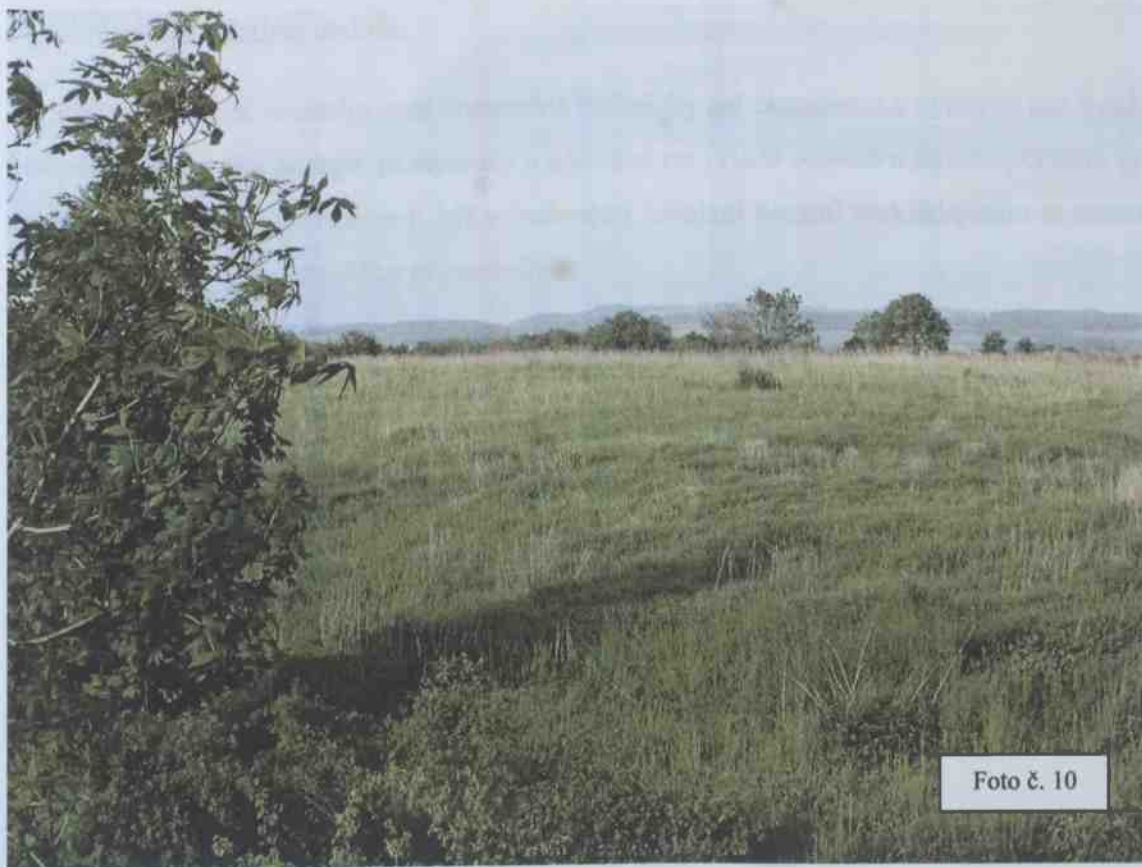


Foto č. 10

4. TŘÍDĚNÍ

Separace a následná recyklace odpadů v České republice sice není prozatím nijak valně rozvinuta, ovšem po vstupu do Evropské unie se konečně začaly kontejnery na tříděný odpad objevovat na mnoha místech, a dokonce i v některých menších vesnicích. Také veřejnost si počala více uvědomovat důležitost třídění a odpady alespoň z části třídí.

Problém však představuje nedostatečná informovanost. Jako taková menší náplast se v televizi a jiných médiích občas objeví upozornění na nutnost třídění odpadů, tudíž většina z nás tuší, že by se odpad třídít měl.

Nejjednodušším typem třídění je separace přímo u nás doma. Taková domácí separace je vskutku vcelku snadná. Problém nastává ve chvíli, kdy s odpadem dorazíme ke kontejnerům. Otázka: "Kam patří který druh?" je v oné chvíli více než na místě. Odpad námi roztríděný putuje do sběrných dvorů, nebo na skládku. Na sběrných dvorech je tento odpad sice, v případě, že se předpokládá jeho další využití, znovu roztríděn, ale většinou pouze za využití průmyslových technologií - ruční třídění je spíše ojedinělé. Odpad komunální, který putuje dále již pouze na skládku, třídění nepodléhá a je ukládán do půdy do bezpečnostních kazet na konkrétní několikaleté období.

Protože náš stát prozatím není dostatečně technicky ani ekonomicky vybaven pro využívání odpadů k získávání energií, je separace a následná recyklace odpadů a jejich opětovné využití skutečně nezbytné, nechceme-li být v budoucnu zavaleni horami rozkládajícího se materiálu, pro přírodu i pro nás jen těžko přijatelného.

4.1. Třídění odpadu

Jak jistě většina z nás ví, každý kontejner má svoji příslušnou barvu nebo označení, a je určený na určitý základní typ materiálu. Popišme si nyní každý kontejner zvlášť.

Kontejner na papír

Statistiky uvádějí, že na jeden dům, kde žije 40 rodin připadne ročně zhruba 6 stromů ne-li více. Tento údaj je třeba pečlivě zvážit, před spotřebou a každým vyhozením jakéhokoli papírového materiálu.

V případě, že chceme vyhodit jakýkoliv papír, měli bychom si rozmyslet, kam jej vyhodíme a proč, případně zda není možné jej opětovně nějakým jiným způsobem využít ku našemu prospěchu.

Kontejnery na papír jsou označeny modrou barvou a někdy i stručným a jasným popiskem "kontejner na papír". Rozlišujeme tři možné varianty papírového odpadu v závislosti na jeho žádanosti pro jeho případnou recyklaci. Nejvíce žádaným papírovým materiálem jsou lepenka, karton a noviny. Mezi méně žádaný materiál patří potom časopisy a jiný materiál s povrchovou úpravou. Nejméně žádaná je papírová směska, zejména letáky. Papírový odpad mnou zde vyjmenovaný se do kontejnerů na papír tedy házet smí.

Oproti tomu kontejnery na papír nejsou určeny na znečištěný papír (mastný,..), brusný papír, kopírák, pauzovací papíry, papíry s tuhou povrchovou úpravou a papíry zdobené kovovými a jinými potisky. Recyklace těchto materiálů je nevýhodná z mnoha hledisek a proto se neprovádí.

Kontejner na plasty

Množství plastových odpadů na území našeho státu nestále narůstá. Tento dobře skladovatelný a různými způsoby použitelný materiál zaplavuje regály obchodů a naše domovy. Zní to poněkud nadneseně, bohužel však slovo "záplava" rozvoji a šíření plastů dobře odpovídá. Málokoho zajímá, a málokdo ví, že většina plastového odpadu nepodléhá recyklaci, neb převaha recyklačních firem, a tedy i linek, sběrných dvorů a podobně jeví zájem majoritně o plastové lahve, označované zkratkou PET lahve.

I přesto materiálem, který se smí vkládat do kontejnerů na plasty, označovaných žlutou barvou a popiskem, i nadále zůstává většina plastů, polypropylen, polyethylen, polystyren a již výše zmíněný polyethylen teraftalát neboli PET lahve.

Naopak PVC, pěnové plasty mimo polystyrénu, znečištěné plasty (kupříkladu plasty které dříve obsahovaly nějaké chemické látky), bakelit a plasty obsahující jiné druhy látek nejsou pro vložení do kontejnerů na plast určeny.

Kontejner na sklo

Převažující barva kontejneru na sklo je bílá. Můžeme se však setkat také s barvou zelenou.

Sklo je bohužel, i přes svou velmi dobrou využitelnost a recyklační potenciál, stále více nahrazováno plasty. Do kontejnerů na sklo se smí vkládat skleněné obaly - barevné i bílé.

Někde je ještě možno vidět kontejnery rozdělující bílé a barevné sklo. I ty je samozřejmě možné využít, záleží na zavedeném platném systému sběru dané obce. Dalším materiálem, který je možno vkládat do kontejnerů na sklo jsou potom veškerá tabulová skla.

Do kontejnerů na sklo je zakázáno kvůli nemožnosti recyklace vkládat sklo znečištěná, automobilová skla a skla drátovaná nebo jinak mísená s dalším materiálem.

Kontejner na komunální odpad

Do kontejnerů na komunální odpad je možné vkládat v podstatě cokoliv, co není považováno za odpad nebezpečný. Jako nebezpečný odpad jsou dle zákona vnímány baterie, galvanické články, akumulátory, chladicí a mrazicí zařízení, elektrotechnika, zářivky, některé oleje a mnohé další. Jednoduše pokud si nejste jisti, zda odpad, který se chystáte vyhodit, nespadá pod odpad nebezpečný, raději jej do kontejneru na komunální odpad nevhazujte.

Pro svoz nebezpečného odpadu má každá obec stanovený určitý systém, který je povinna zajistit minimálně mobilním svozem nebezpečného odpadu jednou ročně. Navíc je každá obec povinna zajistit pro občany místo, kam mohou nebezpečný odpad odkládat. Kontejner na komunální odpad se označuje nejvíce černou nebo červenou barvou.

Kontejner na biologický odpad

Do těchto kontejnerů označených zelenou barvou je možno vkládat především odpad pocházející z našich zahrádek ale také z domácností. Z domácností jsou to například některé nevyužité chemicky neznečištěné zbytky jídla, sáčky od čaje aj. Bohužel nebo možná spíše bohudík se tyto kontejnery v České republice příliš nevyskytují. Nejlepší odstranění a zároveň využití těchto odpadů totiž představuje jejich kompostování.

Dalšími druhy kontejnerů jsou například kontejnery na baterie, hliník a další, které se však na území našeho státu vyskytují pouze ojediněle nebo spíše výjimečně.

4.2. Třídící linka a zpracování PET lahví

Když člověk vyhazuje PET lahve nebo papír do barevného kontejneru před domem, často se ptá, co se s těmi věcmi dál děje. Skeptici říkají, že je popeláři sesypou zpět na hromadu a vyvezou na skládku.



Všechny tyto odpady směřují na jedno klíčové místo, a to je dotřídovací (neboli třídící) linka. Velmi zjednodušeně řečeno se taková linka skládá z velkých skladovacích hal, několika dopravníků, samotné linky s obsluhou a několika lisů na výrobu balíků.

Na samotném počátku přiveze svozový vůz materiál posbíraný z kontejnerů po městě. Před konečným dotříděním se jednotlivé komodity (papír, plasty) skladují v hale. Přicházejí sem ale také odpady ze supermarketů nebo továren: lepenkové krabice a fólie z rozbalování zboží, odřezky papíru z papíren nebo kousky plastů).

Hromady plastů, či papíru z pouličních kontejnerů na třídění odpadu se však dotřídřit musí. Nakladače je přesouvají k dopravníkům, které je odvezou na ruční třídící linku.

Několik pracovníků z běžícího pásu vytahuje každý svoji frakci: jeden PET lahve bílé, druhý zelené nebo jinak barevné. Třetí vybírá plastové tašky a pytlíky, další obaly od kosmetických výrobků. Tak to jde až na konec linky, kdy na páse zůstává jen docela malý podíl odpadů, které se nepodařilo zařadit do žádné z tříděných kategorií. Tento zbytek buď odchází na skládku jako dále nezpracovatelný, nebo se ještě dále zpracovává.



4.2.1. Získávání druhotných surovin

Každý pracovník hází určitou tříděnou složku odpadu do shozů, které ústí přímo do velkých kontejnerů. Zde už se tedy shromažďuje skutečně dotříděná, kvalitní surovina, zbavená všech nežádoucích příměsí. Jendou za čas se slisuje v lisech na velké balíky a ty směřují ke zpracovatelům.

Takto dotříděné plasty se již prodávají jako druhotná surovina. Čím lépe jsou zbaveny všechny nežádoucích příměsí, tím je jejich kvalita, a tedy i cena vyšší. Pokud je surovina kvalitní a podaří se ji dobře prodat, ovlivní to pozitivně náklady odpadového hospodářství obce, či města. Obecně se ale dá říci, že prodej vytříděných surovin snižuje náklady na odpadové hospodářství, což pocítí v důsledku i občané.



4.2.2. Odpady na cestě do Číny

Mluvíme o zpracovatelích druhotných surovin - kdo to ale je?

Papír roztříděný na noviny, časopisy, kartony, kancelářské papíry atd. odchází do různých papíren, které je používají ve výrobě. Z každého složky vytříděného papíru se vyrábí jiný druh papíru a musí se také jinak zpracovávat. Stačí porovnat noviny a barevný časopis na tuhém lesklém, lakovaném papíru. Obojí je sice papír, zpracování a výsledné výrobky jsou však velmi rozdílné.



Nápojové kartony, které se na lince s papírem také vytřídí, odcházejí do papíren, jež je umějí zpracovat. Tam kartony rozemelou a získají z nich papírovinu, která je velmi kvalitní. Zbytek, obsahující plast a hliníkovou folii, jde buď na skládku, nebo na výrobu paliva. Rozemleté nápojové kartony lze také lisovat na stavební desky, které se používají například jako

ztracené bednění.

PET lahve jsou rozhodně v současné době hitem odpadového hospodářství, protože je po nich, jako po druhotné surovině, opravdu velká poptávka. Slisované lahve rozříděné podle barev se prodávají až za několik tisíc korun za tunu. Velká část jich jde do závodu Silon v Plané nad Lužnicí, kde z nich vyrábějí vlákna. Ta se používají na výrobu koberců, izolačních materiálů nebo netkaných textilií. Velký zájem o vyříděné lahve mají obchodníci z Číny a jihovýchodní Asie, kde nedávno vyrostly velké zpracovatelské kapacity. I z České republiky proto směřují kamiony s lisovanými PET lahvemi do přístavů, odkud jsou v obrovských námořních kontejnerech odváženy do Číny. Nejlepší zpracovatelé z PET lahví vyrábějí velmi kvalitní vlákno - fleece. Je proto možné, že ta nová „flíska“ z tržnice v sobě má vlákna z PET lahví, které jste před časem hodili do kontejneru.



Ostatní plasty však najdou zpracování také: z fólií (pytlíků a tašek) se opět vyrábějí fólie. Tvrdé obaly od šampónů, různé kosmetiky a jiných výrobků se po dotřídění melou, čistí a dále používají ve výrobě. Většinou nahrazují část panenské suroviny, a tím snižují její spotřebu.

Zajímavá je cesta, kterou absolvuje složka, nazývaná směsný plastový odpad, tedy zbytek po vyřídění ostatních dobře využitelných frakcí. U plastu totiž nelze často rozpoznat, z jakého materiálu je. Přitom zpracování polyesteru, polyethylénu nebo polypropylénu je velmi rozdílné. Podaří-li se na lince tyto složky rozdělit, mají naději, že je opravdu dobře prodají. Často to však nejde, a pak se směsný plast musí nějak využít. Vyrábějí se z něj výrobky, které možná nejsou na první pohled příliš krásné, ale svou práci zastanou: například zatravnovací dlaždice, „korytka“ na ukládání kabelů do země, protihlukové stěny nebo třeba i U-rampy. Směsný plast je však někdy tak znečištěn, že se ho nevyplatí ani recyklovat. Pak může posloužit pro výrobu alternativního paliva.

Doufám, že jsem vám alespoň částečně objasnila problematiku separace a recyklace odpadů. Důležitost obou těchto činností je nevyvratitelná, ale v první řadě je nutné pamatovat na nezbytnost předcházení vzniku odpadů a jejich minimalizace. Jen při uplatňování všech těchto zásad můžeme z tohoto pohledu žít alespoň do jisté míry v souladu s okolní přírodou.

Doufám, že jsem vám alespoň částečně objasnila problematiku separace a recyklace odpadů. Důležitost obou těchto činností je nevyvratitelná, ale v první řadě je nutné pamatovat na nezbytnost předcházení vzniku odpadů a jejich minimalizace. Jen při uplatňování všech těchto zásad můžeme z tohoto pohledu žít alespoň do jisté míry v souladu s okolní přírodou (www.petrecycling).

5. SPALOVÁNÍ

Spalovny jsou nákladná zařízení v hodnotě několika miliard korun. Na jejich vybudování je třeba vynaložit prostředky v relativně krátkém čase, což je vnímáno veřejností jako nevýhoda, přestože asanace skládek při srovnání obou modelů nakládání s odpadem v budoucnu bude dle odhadů podstatně dražší. Spalovny jsou veřejností vnímány jako spíše zatěžující průmyslové objekty, než jako přínos pro životní prostředí.

Pro termické využití odpadu hovoří fakt, že se spalováním snižuje objem odpadů až na 10% původního objemu a váhově až na 30 % původní hmotnosti, tedy se razantně sníží množství odpadu ukládaného na skládky. Vždyť jenom vyčlenění pozemku pro vybudování skládek a následně jejich zabezpečení proti spontánnímu samovznícení nebo znečištění spodních vod představuje značné ekonomické zatížení. V odpadu, který je odvezen na skládky bez spalování, probíhají chemické reakce závislé na tom, jak kvalitně je skládka provedena a provozována. Některé z těchto reakcí jsou zcela zmapovány. Tyto chemické reakce na skládce nespáleného odpadu probíhají 30 let po ukončení provozu skládky a představují tak reálné nebezpečí dalších ekologických škod pro příští generace.

Termické využití odpadu spalováním má na rozdíl od skládek také energetický přínos: výhřevnost směsného komunálního odpadu se ve spalovně pohybuje od 8 do 12 MJ.kg⁻¹, což znamená, že je srovnatelná s výhřevností energetického uhlí.

Spalovaný odpad ohřívá vodu a vodní pára pohání elektrické generátory. Za 10 let provozu se ušetří až milion tun uhlí. Odpad se tak může spalovat v továrnách místo uhlí či palivového oleje. Těžké části odpadů, tj. převážně kovy, se oddělují a zbylý odpad se lisuje do válcovitého tvaru a prodává se jako palivo.

Škvára, tj. zbytek po spálení odpadu, není nebezpečným odpadem. Škvára se roztrídí na 2 frakce (0-16 mm a 16-32 mm) s možností dalšího využití ve stavebnictví.

Podmínky a emisní limity spaloven stanovuje nařízení č. 354/2002 Sb.

Spalovna dělá z jednoho druhu odpadu několik dalších: znečištěný vzduch, toxický popel a znečištěné vody z praček dýmových plynů. Na 1 tunu spáleného odpadu musíme počítat asi 6000 m³ spalin. I když u mnohých sledovaných škodlivin představují menší podíl znečištění oproti jiným (např. doprava), nejsou ani tyto zanedbatelné: moderní spalovna spalující 2250 tun odpadu denně vypustí ročně 5 t olova, 17 t rtuti, 853 t oxidu siřičitého. Největší negativum však představují emise sloučenin aromatických uhlovodíků s chlórem - hlavně dioxinů a furanů.

Ve snaze snížit znečištění ovzduší nyní mnoho firem vybavuje spalovny zařízeními na čištění emisí. Tato zařízení však neničí odpad a neodstraňují problém, co dál dělat s toxickým materiálem zachyceným filtry a plynovými pračkami.

Po spálení odpadu zůstává i tak pevný odpad v podobě popelovin (toxického popílku, škváry), ze kterých mnohé vykazují vlastnosti nebezpečného odpadu. Skládkování jsme se nezbavili, jen jsme získali poměrně nebezpečný odpad. Těžké kovy, které se neuvolňují do plyných emisí, se v popelu koncentrují, podobně jako dioxiny a další toxické sloučeniny. Kovy jako olovo, arzen a chrom mohou být po spálení jedovatější než předtím. Chrom před spálením např. vyvolává dermatitidy, zatímco po spálení ve formě oxidů může způsobit rakovinu.

Charakteristickým negativním znakem spaloven jsou obrovské investiční náklady, odrážející se i na poplatcích pro místní obyvatele.

SPALOVNA KOMUNÁLNÍCH ODPADŮ LIBEREC

5.1. Historie spalovny Termizo a.s.



Spalovna, jejíž stavba byla zahájena v srpnu roku 1996, je provozována od roku 1999. U zrodu spalovny stálo 16 měst a obcí Libereckého kraje, která se stala akcionáři společnosti TERMIZO a.s. – z největších jmenujme Liberec, Chrastavu, Smržovku, Hodkovice nad Mohelkou.

Na konci roku 2002 rozhodli tito akcionáři o vstupu nového strategického partnera do společnosti TERMIZO a.s., a to společnosti ČP finanční služby a.s. Byla schválena emise nových akcií tzn., že společnost ČP finanční služby jich nyní drží 90%.

V souvislosti se vstupem této společnosti do Termiza byl jednak vkladem do základního kapitálu a jednak vkladem do ostatních kapitálových fondů výrazně posílen vlastní kapitál společnosti Termizo a.s.

5.2. Právní prostředí

Dne 1.1.2002 nabyl účinnosti zákon č. 185/2001 Sb. o odpadech včetně prováděcích vyhlášek a zákon č. 477/2001 Sb. o obalech včetně prováděcích vyhlášek.

Novela zákona o odpadech zavedla oproti původní právní úpravě pojem energetického využívání odpadů ve spalovně komunálních odpadů jako takovou formu likvidace odpadů, která má přednost před prostým uložením odpadů na skládku. Tato právní úprava je výrazným posunem z hlediska chápání spalovny jako ekologického zařízení. Spalovna nabízí všem původcům odpadu komunálního (a komunálnímu odpadu podobného) technické a ekonomické podmínky využití vzniklých odpadů.

Zákon č. 185/2001 o odpadech je tak sice dobrým východiskem pro zlepšení životního prostředí z hlediska nakládání s odpady, bude však třeba ještě dlouho vyčkávat na vytvoření podmínek pro ekonomickou podporu ekologického nakládání s odpady.

5.3. Technologie použita ve spalovně

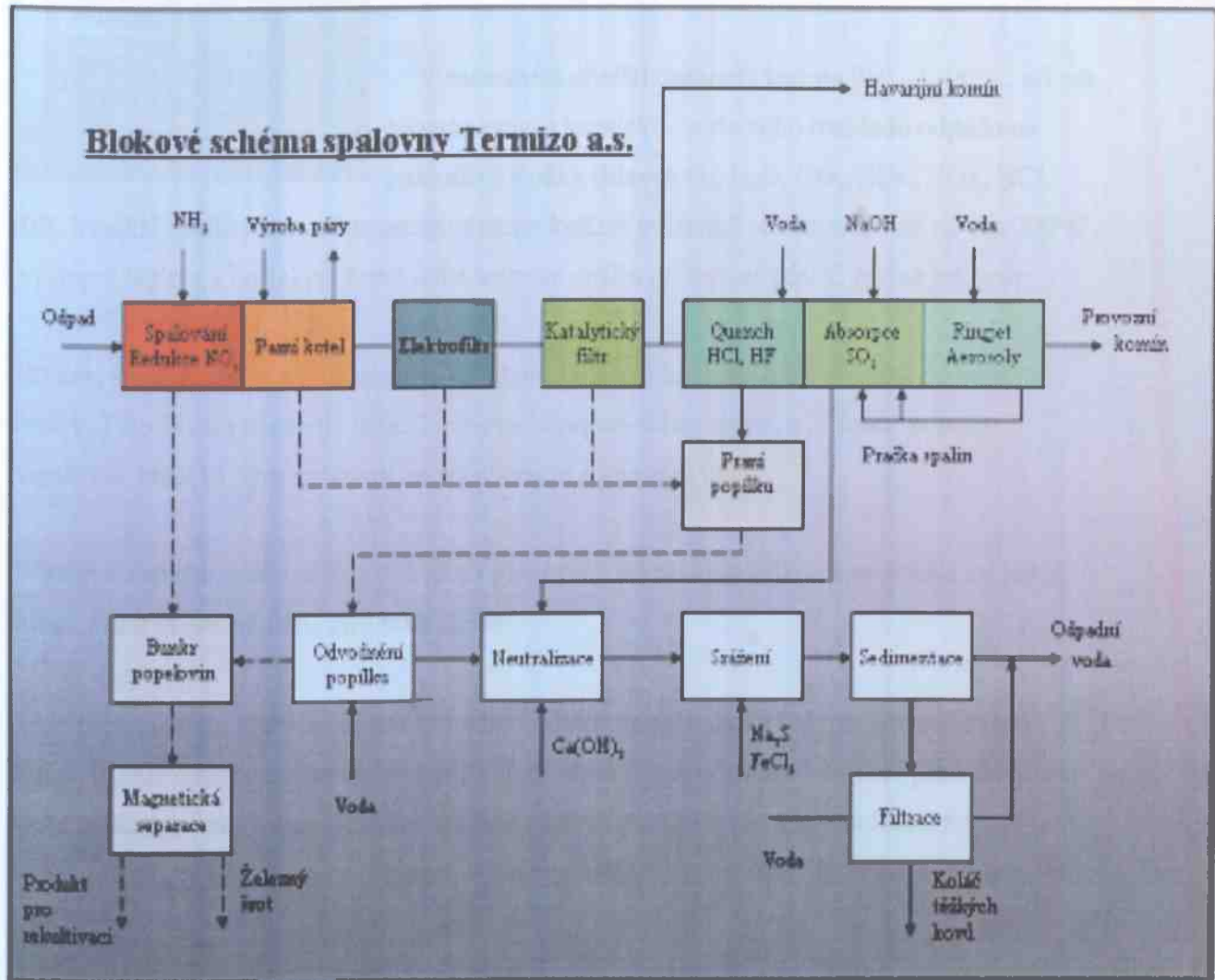
Spalovna komunálních odpadů, kterou provozuje společnost Termizo a.s. je postavena v areálu Teplárny Liberec a je spojena s jejím energetickým uzlem, což umožňuje využití synergického efektu při odběru pomocných energií a provozních prostředků, jakož i při dodávkách vyrobené energie do soustavy centrálního rozvodu tepla.

Jedná se o moderní zařízení k energetickému využití odpadů postavené na těchto principech:

- Předtříděný komunální odpad je po příchodu do zařízení bez dalších úprav (kromě drcení objemového odpadu jako je nábytek apod.) dávkován do procesu energetického využívání.
- Je současně vyráběna elektrická a tepelná energie.

- Instalovaný proces čištění spalin umožňuje dodržení emisních limitů daných patřičnou směrnicí EU (2000/76/EC) s výraznou rezervou.
- Škodliviny vycházející z procesu energetického využívání odpadů jsou imobilizovány, tedy zpracovány tak, že nebudou zatěžovat současné a příští generace.
- Spalovna disponuje jednou technologickou linkou s kapacitou 12t odpadu/h a energeticky využívá komunální i živnostenský odpad s charakterem komunálního odpadu. Hodinově produkuje 2,5 MW elektrické energie a 23,0 MW tepelné energie. Na jedné směně pracují čtyři pracovníci (včetně jeřábníka). Ve společnosti Termizo a.s je zaměstnáno celkem 40 zaměstnanců.
- Velký význam byl přikládán architektonickému řešení celé spalovny. Blízkost centra města vyvolala snahu po patřičné architektonické formě.
- Čištění spalin je navrženo tak aby byly s rezervou dodrženy i nejnovější směrnice EU o spalování odpadu. Technologické řešení bylo realizováno ve dvou krocích:
 - Odlučování tuhých emisí, anorganických kyselin, oxidů síry, oxidů dusíku a těžkých kovů ze spalin (realizováno v roce 1999).
 - Odlučování organických složek spalin typu PCDD/F („dioxinů“) – realizace zahájena v roce 2001. Nejprve byla instalována technologie zachytu těchto látek na práškovém aktivním uhlí a od září 2003 nová technologie katalytického rozkladu na speciálních textilních filtrech.

5.4. Základní technologické schéma spalovny



1/ Bunkr odpadu

Bunkr slouží k meziskladování odpadu jako technologické zásoby paliva před jeho energetickým využitím. Bunkr je přístupný pěti hydraulicky ovládanými vraty, velkoobjemový odpad je v případě potřeby drcen hydraulickými nůžkami na drobnější strukturu. Využitelná kapacita bunkrů je 3000 m³ dovezeného smíšeného odpadu.



2/ Spalování odpadu

V samotném ohništi dosahuje teplota 950 - 1100°C, při níž nastane proces termicko-oxidačního rozkladu odpadu na jednotlivé složky (hlavně O₂, H₂O, CO₂, SO_x, NO_x, HCl, HF). Vzniklé spaliny jsou při prostupu parním kotlem postupně ochlazovány až na cca 200°C (výstupní teplota z kotle) při čemž doba setrvání spalin při teplotě 850°C je dvě sekundy.

Škvára, která vypadne na konci roštu do vodní lázně, je kontinuálně vyvážená do bunkru škváry. Tato škvára obsahuje max. 3 váhová % organického uhlíku a je součástí směsi popelovin, které se nyní uplatňují na rekultivační a stavební účely.

Během ročního provozu jsou dvě až tři plánované odstávky v celkovém rozsahu asi jeden měsíc. Fond provozní doby činí 8000 h/rok.

Úletový popílek, který se ze spalin zachytí v kotli, je periodicky oklepáván za provozu kotle a je dále transportován do sila popílku, z něhož je pak odebírán k úpravě před uložením spolu se škvárou na řízenou skládku. Ostatní úletový popílek je ze spalin odlučován v elektroodlučovači a je transportován do téhož sila popílku.



3/ Využívání tepla

Energie uvolněná při spalování odpadu je ve formě tepla odebírána spalinám a předávána do vodní páry. Vyrobená přehřátá vodní pára (4,3 MPa, 400°C) je přes protitlakou turbínu dodávána do teplárenské soustavy (1,0 MPa, 230°C), čímž je umožněna současná výroba elektrické (2,5 MW) a tepelné (23 MW) energie. V případě odstavení parní turbíny je vysokotlaká přehřátá pára expandována v redukční stanici na parametry teplárenské soustavy. Vlastní spotřeba elektrické energie při provozu spalovny činí cca 1 MW a je kryta vlastní vyrobenou energií.

Spaliny se po průchodu kotlem ochladí na cca 200° C. V kotli může být vyrobeno 35 t

přehřáté vodní páry za hodinu.

4/ Čištění spalin

Spaliny procházejí systémem kotle, kde je jim odebráno teplo využitě k výrobě páry pro parní turbínu, jakož i pro soustavu dálkového topení. Úletový popílek, který se zachytí v prostorách kotle, se periodicky oklepává a odvádí do sila popílku. Po výstupu z kotle se spaliny zbaví popílku v elektroodlučovači. Spaliny však stále obsahují škodlivé látky, které se odstraní v systému vícestupňové pračky spalin na bázi fyzikálně-chemické absorpce.

Obecně se uznává, že dosáhne-li zařízení emisních hodnot podle Směrnice 2000/76/EC Evropského parlamentu a Rady ze dne 4.12.2000 o spalování odpadu, nemá negativní vliv na životní prostředí a spalovna Termizo byla navržena v souladu s touto směrnicí.

a/ Odlučování popílku:

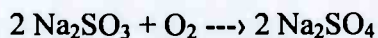
Popílek obsažený ve spalinách se odlučuje v elektroodlučovači a z výsypek na jeho spodní části se transportuje pneumatickým transportním zařízením do sila popílku, kde je meziskladován před jeho další úpravou. Tato spočívá v třístupňové extrakci, při které se vylouží rozpustné soli a těžké kovy.

b/ Pračka spalin:

Pračka spalin slouží pro čištění spalin mokrým chemicko-fyzikálním procesem ve třech stupních:

- **První stupeň (quench + absorpce anorganických kyselin)** – ochladí horké spaliny vstříkovaním prací vody na teplotu jejich nasycení (přibližně 65°C). Spaliny jsou nasycovány vodou, která pohlcuje největší díl anorganických kyselin (HCl, HF), odloučí se těžké kovy (jako např. Hg, Cd, Zn, Pb atd.).
- **Druhý stupeň (absorpce oxidů síry (SO₂, SO₃) ze spalin)** - Výplň pračky zajistí intenzivní styk mezi spalinami a změkčenou vodou s regulovaným dávkováním

hydroxidu sodného (NaOH). Spaliny směřují zdola nahoru, prochází výplní proti proudu prací vody. Tím dochází k výměně látek a odstranění oxidů síry ze spalin při hodnotě pH cca 6 ve výstupní prací vodě podle následujících hlavních rovnic:



- **Třetí stupeň (odlučování aerosolů)** - spaliny procházejí soustavou Venturiho trysek, kde zkrápěním tlakovou vodou probíhá proces odlučování aerosolů vznikajících při spalování a hlavně při redukčních procesech NO_x. Po opuštění třetího stupně čištění jsou spaliny vedeny přes výstupní odlučovač kapek a posléze vystupují speciálně konstruovaným komínem, kde se kontinuálně měří emise, do atmosféry.

Při havarijním výpadku pračky spalin nebo při havarijním výpadku elektrické energie se automaticky převedou spaliny do nouzového komína. Vstup odpadu do spalovacího procesu se zároveň zastaví a jen spaliny z dohoření odpadu ve spalovací komoře jsou odváděny do ovzduší. Toto opatření je nutné pro bezpečnou likvidaci spalin.

c/ Redukce obsahu PCDD/F:

V srpnu roku 2001 bylo zahájeno provozní ověřování adsorbce těchto látek na práškovém aktivním uhlí dávkovaném v množství 5 kg/h do spalin před hlavním ventilátorem. Adsorpce probíhá při teplotě 150-200°C s dobou kontaktu 2 sekundy. Provozní ověřování snižování emisí PCDD/F pokračuje i v současnosti.



5/ Zpracování popílku

Některé spalovny nepoužívají tuto čistící technologii a potom produkují nečištěný popílek, který má nebezpečné vlastnosti

a musí se s ním nakládat jako z nebezpečným odpadem. Principem čištění je vymytí těžkých kovů ze surového popílku do roztoku zředěné kyseliny chlorovodíkové a následné promytí čistou vodou. Tím se odstraní nebezpečné rozpustné složky a vyčištěný popílek již nemá nebezpečné vlastnosti. Surový popílek skladovaný v zásobním silu je dávkován do první ze tří extrakčních nádrží, v nichž je za přidání kyselé prací vody z prvního stupně pračky spalin vyluhován v kyselém prostředí (při pH 3,5) a při zvýšené teplotě (cca 65°C). Vodní suspenze je odvodněna na vakuovém pásovém filtru. Voda po filtraci je vedena do čistícího procesu úpravy technologických odpadních vod. Odvodněný vyčištěný popílek odchází do bunkru na strusku, kde je smíchán se struskou, která vykazuje podobné vlastnosti.



6/ Úprava odpadních vod

Do úpravy přichází kyselá voda z prvního stupně praní spalin, která byla využita pro extrakci kovů při praní popílku. Rovněž se zde čistí voda z druhého stupně praní spalin. Dále je zde zpracovávána voda, která byla shromážděna ve skladovací nádrži z různých technologických uzlů spalovny. Při průchodu třemi nádržemi

úpravy v nichž za přidávání chemikálií (vápenné mléko 10%, či kyselina chlorovodíková 32%, sulfid sodný 13%, chlorid železitý 40% a flokulační činidlo 0,1%) při pH 9,5 dochází k vyloučení těžkých kovů, které sedimentují do jemného kalu (vloček).

V sedimentační nádrži se kal usazuje a čirá voda teče do nádrže ke konečné kontrole před vypuštěním do kanalizačního řádu. Kal ze sedimentační nádrže je propírán a odvodněn ve filtru. Vzniká tzv. filtrační koláč se shromažďuje ve speciálních kontejnerech a odváží se k dalšímu zpracování (solidifikaci) před uložením na skládku.

Obchodní činnost společnosti je zaměřena na energetické využití odpadů k výrobě tepla a elektrické energie

Odpad, který je do spalovny dovážen externími svozovými organizacemi od občanů nebo od firem, je za úplatu spálen a teplo vzniklé při spalování odpadů je využito k výrobě tepelné a elektrické energie. Vyrobená energie je dodávána do rozvodných tepelných a elektrických sítí, ze kterých jde koncovým spotřebitelům – domácnostem a firmám.

Vedlejšími obchodními aktivitami jsou provádění skartace dokumentů a prodej železného

šrotu, vyseparovaného z vypáleného odpadu. Stavebním firmám k jasné určenému použití (násypy, zásypy) a dále provozovatelům skládek k rekultivaci a k sanačním účelům dodáváme směs popelovin pro rekultivaci a úpravu krajiny.

5.5. Příjem odpadů



Spalovna je schopna energeticky využít širokou škálu odpadů.

Příjem odpadů probíhá od pondělí do pátku od 7.00 do 15.30 hodin. Mimo tuto dobu i v ostatní dny lze odpady přijmout po předchozí domluvě na telefonním čísle **482 428**

682 nebo **482 428 684**.

Ke každé dodávce odpadů je třeba mít vyplněnou průvodku odpadu.

Průvodka určuje původce odpadu (toho, kdo odpad vyprodukoval), druh odpadu (kód dle vyhlášky č. 381/2001 Sb.) a další podrobnosti přijatého odpadu, které jsou nezbytné k jeho identifikaci

5.6. Vliv na životní prostředí

Společnost Termizo kladla již od počátku příprav výstavby spalovny velký důraz na to, aby provoz spalovny byl v souladu se všemi předpisy týkajícími se životního prostředí. Navíc, s blížícím se vstupem naší země do EU bylo důležité, aby zařízení splňovalo nejen současné, ale i připravované normy EU. Proto byl vybrán zhotovitel – konsorcium firem Von Roll (Švýcarsko) a Škoda TS a.s. Plzeň – který zaručoval splnění nejpřísnějších norem. Švýcarsko je z hlediska ochrany životního prostředí a systému nakládání s komunálním odpadem jedním z nejvyspělejších států na světě.

Evropská i česká legislativa věnuje velkou pozornost racionálnímu hospodaření s odpady vzniklými lidskou činností. K dosažení ekologického způsobu nakládání s odpady je potřeba volit postupy a priority:

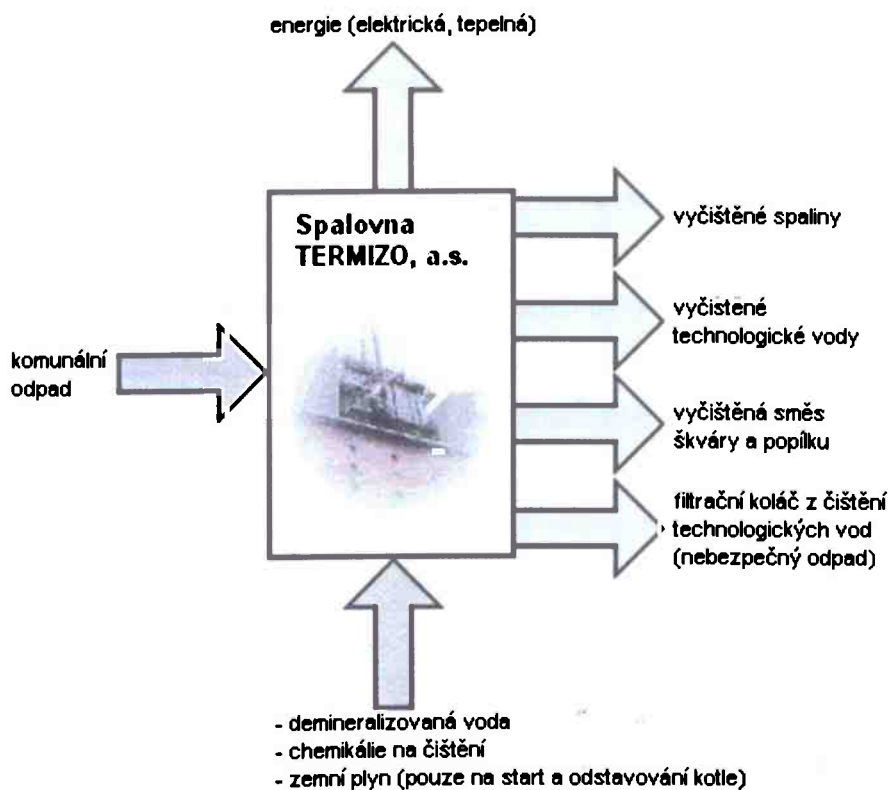
- minimalizace vzniku odpadů vhodnými legislativními kroky,
- třídění odpadů u původce,

- recyklace využitelných surovin včetně kompostování bioodpadu,
- energetické využití vhodných odpadů spalováním v moderních spalovnách jako paliva,
- materiálové využití pevných zbytků po spalování např. ve stavebnictví,
- skládkování těch odpadů, které nelze jinak využít.

V tomto schématu má, jak je zřejmé, své místo i energetické využití komunálního odpadu tzn. i technologie spalovny komunálního odpadu. Finální technologii zvolili v roce 1991 představitelé měst a obcí regionů Liberce a Jablonce nad Nisou pro svůj systém odpadového hospodářství.

Moderní koncepce liberecké spalovny využívá ověřených postupů čištění spalin a technologických vod a tak je samozřejmostí, že splňuje všechny platné české i ekvivalentní evropské limity pro emitované znečišťující složky.

Zařízení nyní pracuje spolehlivě na plný výkon, tj. energeticky využívá 96 000 tun komunálního odpadu ročně, ze kterého vyprodukuje tepelnou energii zabezpečující potřeby 13 000 domácností a elektrickou energii pro 3 000 domácností libereckého regionu. Blokové schéma je uvedeno na následujícím obrázku.



Spalovna komunálních odpadů nahrazuje teplo vyrobené sousední Teplárnou Liberec a významným způsobem snižuje emise hlavních znečišťujících složek do ovzduší (především oxidů síry a dusíku). Právě tyto složky jsou v městském regionu Liberce nejnebezpečnější (www.termizo.cz).

Dioxiny

Mediálně je velmi diskutovaná otázka emise tzv. “dioxinů“ (polychlorovaných dibenzodioxinů a dibenzofuranů – PCDD/F) ze spalovny Termizo a.s. K posouzení možných vlivů těchto látek na obyvatele libereckého regionu byla zpracována riziková analýza. Závěry z této rizikové analýzy jsou, že vliv emitovaných látek PCDD/F je ze zdravotního hlediska zcela zanedbatelný. Rozhodující zátěž PCDD/F emitují jiné větší zdroje (především lokální topeniště).

Problematika čištění spalin v moderních spalovnách je dobře zvládnutá a stejně tak je tomu i ve spalovně Termizo a.s.

V srpnu roku 2001 bylo zahájeno provozní ověřování adsorpce těchto látek na práškovém aktivním uhlí dávkovaném v množství 5 kg/h do spalin před hlavním ventilátorem. Adsorpce probíhá při teplotě 150-200°C s dobou kontaktu 2 sekundy. Výsledky měření emisí látek typu PCDD/F vykazovaly po instalaci zařízení na dávkování aktivního uhlí typický pomalý pokles koncentrace PCDD/F za pračkou související s fyzikálně – chemickými reakcemi adsorpčních a desorpčních procesů. Již po devíti měsících bylo dosaženo koncentrace 0,09 ng TE/m³ (tedy hodnoty nižší než limit platný od 30.11 2004). Zkratka TE (nebo jindy TEQ) je toxický ekvivalent, kterým se přepočítává koncentrace různých typů PCDD/F na množství toho nejvíce nebezpečného (www.termizo.cz).

6. LEGISLATIVA

6.1. Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech

6.1.1. Vybrané základní pojmy

- 1) **Odpad** je movitá věc, která se pro vlastníka stala nepotřebnou a vlastník se jí zbavuje s úmyslem ji odložit, nebo která byla vyřazena na základě zvláštního právního předpisu.
- 2) **Komunální odpad** je veškerý odpad vznikající na území obce při činnosti fyzických osob, pro které nejsou právními předpisy stanovena zvláštní pravidla nebo omezení, s výjimkou odpadů vznikajících u právnických nebo fyzických osob oprávněných k podnikání. Komunální odpad je také odpad vznikající při čištění veřejných komunikací a prostranství, při údržbě veřejné zeleně včetně hřbitovů.
- 3) **Původcem odpadu** je právnická osoba, pokud při její činnosti vzniká odpad, nebo fyzická osoba oprávněná k podnikání, při jejíž podnikatelské činnosti vzniká odpad. Pro komunální odpad vznikající na území obce, který má původ v činnosti fyzických osob a na něž se nevztahují povinnosti původce, se za původce odpadu považuje obec. Obec se stává tomu určeném; obec se současně stane vlastníkem tohoto odpadu.
- 4) **Nakládání s odpady** je jejich shromažďování, sběr, výkup, třídění, přeprava a doprava, skladování, úprava, využívání a zneškodňování.
- 5) **Nebezpečný odpad** je odpad, který má jednu nebo více nebezpečných vlastností. Mezi nebezpečné vlastnosti odpadů patří: výbušnost, hořlavost, oxidační schopnost, tepelná nestálost organických peroxidů, schopnost odpadů uvolňovat při styku se vzduchem nebo vodou jedovaté plyny, ekotoxicita, následná nebezpečnost, akutní toxicita, pozdní účinek, žíravost, infekčnost, radioaktivita (www.env.cz).

6.1.2. Všeobecné povinnosti fyzických a právnických osob

1. Každý je povinen předcházet vzniku odpadů, omezovat jejich množství a nebezpečné vlastnosti.
2. Odpady lze upravovat, využívat nebo zneškodňovat pouze v zařízeních, místech a objektech k tomu určených. Při této činnosti nesmí být ohrožováno nebo poškozováno životní prostředí a nesmí být překročeny limity znečištění stanovené zvláštními předpisy. Podmínky pro využití odpadů jako hnojiva stanoví vyhláškou ministerstvo zdravotnictví po dohodě s ministerstvem zemědělství.

3. Původce odpadu se může odpadu zbavit pouze způsobem, který je v souladu s tímto zákonem a jinými právními předpisy. Na každého, kdo převezme odpady od původce, přecházejí povinnosti původce.
4. Je-li původce odpadu znám, ale nezdržuje se na území České republiky, zajistí zneškodnění odpadu příslušný okresní úřad. Náklady s tím spojené je povinen hradit původce.
5. Nepodaří-li se zjistit právnickou nebo fyzickou osobu, která odpad umístila na nemovitost, která není určena k ukládání odpadů, přechází povinnost zajistit zneškodnění odpadu na vlastníka nemovitosti na níž je odpad umístěn, a to na jeho vlastní náklady. Pokud vlastník nemovitosti v tomto řízení prokáže, že umístění odpadu jím nebylo způsobeno ani jím zaviněno a že učinil veškerá opatření k ochraně své nemovitosti, která lze na něm vyžadovat, uhradí mu účelně vynaložené náklady na zneškodnění příslušný okresní úřad.

6.1.3. Povinnosti původců odpadů

Původce odpadů je povinen:

1. odpady zařazovat podle druhů a kategorií stanovených v Katalogu odpadů
2. odpady, které sám nemůže využít, trvale nabízet k využití jiné právnické nebo fyzické osobě, a to buď přímo nebo prostřednictvím právnické osoby
3. nelze-li odpady využít - zajistit jejich zneškodnění
4. kontrolovat nebezpečné vlastnosti odpadů a nakládat s nimi podle jejich skutečných vlastností
5. shromažďovat odpady utříděné podle jednotlivých druhů a kategorií
6. zabezpečit odpady před nežádoucím znehodnocením, odcizením nebo účinkem ohrožujícím životní prostředí
7. vést evidenci odpadů v rozsahu stanoveném zákonem a vyhláškou ministerstva
8. umožnit kontrolním orgánům přístup do objektů, prostorů a zařízení, na vyžádání předložit dokumentaci a poskytnout pravidelné a úplné informace související s nakládáním s odpady
9. platit poplatky.

Původce je odpovědný za nakládání s odpady do doby jejich využití nebo zneškodnění, pokud toto zajišťuje sám jako oprávněná osoba, nebo do doby jejich předání oprávněné osobě. Oprávněná osoba, která převezme odpady, přejímá též veškeré povinnosti původce.

6.1.4. Povinnosti při sběru a výkupu odpadů

Oprávněná osoba provádějící sběr a výkup je povinna :

1. zařazovat odpady utříděné podle jednotlivých druhů a kategorií stanovených v Katalogu odpadů
2. zveřejňovat druhy sbíraných nebo vykupovaných odpadů a podmínky jejich sběru a výkupu
3. odebírat či vykupovat zveřejněné druhy sbíraných nebo vykupovaných odpadů za stanovených podmínek
4. zabezpečovat odpady před odcizením nebo únikem ohrožujícím životní prostředí, nakládat s nebezpečnými odpady pouze se souhlasem okresního úřadu
5. vést evidenci odpadů v rozsahu stanoveném tímto zákonem a vyhláškou ministerstva
6. umožnit kontrolním orgánům přístup do objektů, prostorů a zařízení a na vyžádání předložit dokumentaci s nakládáním s odpady.
7. při odběru a výkupu ministerstvem stanovených odpadů je oprávněná osoba povinna vést evidenci osob, od kterých odpady odebrala nebo koupila. Bez ověření totožnosti odpad nelze odebrat ani vykoupit.

6.1.5. Povinnosti při úpravě, využívání a zneškodňování odpadů

Provozovat zařízení k zneškodňování odpadů a zařízení k úpravě a využívání nebezpečných odpadů lze jen se souhlasem okresního úřadu.

Oprávněná osoba je povinna:

1. zabezpečit odpady před odcizením nebo únikem ohrožujícím životní prostředí
2. zveřejňovat seznam druhů odpadů, k jejichž zneškodňování nebo úpravě je oprávněna
3. vést evidenci odpadů v rozsahu stanoveném tímto zákonem a vyhláškou ministerstva
4. zneškodnit odpady v mimořádných případech na základě rozhodnutí příslušného okresního úřadu, je-li to nezbytné z hlediska ochrany životního prostředí a pokud je to pro provozovatele technicky možné; náklady vzniklé tímto rozhodnutím hradí původce nebo, pokud není znám, okresní úřad, který rozhodnutí vydal

5. umožnit kontrolním orgánům přístup do objektů, prostorů a zařízení, na vyžádání předložit dokumentaci a poskytnout pravdivé a úplné informace související s nakládáním s odpady
6. zabezpečit po ukončení provozu skládky její asanaci, rekultivaci a následnou péči a zamezit negativnímu vlivu skládky na životní prostředí
7. při provozování skládky zřídit a vést finanční rezervu na asanaci a zajištění skládky po jejím uzavření
8. asanaci, rekultivaci a následnou péči zajišťovat z vlastních prostředků a prostředků finanční rezervy.

6.1.6. Nakládání s komunálním odpadem

Obec může stanovit obecně závaznou vyhláškou systém sběru, třídění, využívání a zneškodňování komunálních odpadů vznikajících na jejím území, včetně míst určených k odkládání odpadu. Touto vyhláškou může obec upravit i systém nakládání se stavebním odpadem.

Fyzické osoby jsou povinny ode dne, kdy tak stanoví obec, obecně závaznou vyhláškou, komunální odpad odděleně shromažďovat, třídít a předávat k využití a zneškodnění podle systému stanoveného obcí, pokud neprokáží, že tento odpad využijí samy nebo samy zneškodnily v souladu s tímto zákonem a zvláštními právními předpisy. Způsob prokazování využívání nebo zneškodňování odpadů stanoví obec vyhláškou.

K podnikání v oblasti nakládání s komunálním odpadem na území obce je třeba vždy souhlasu příslušné obce, která rovněž stanoví podmínky, za kterých může být souhlas k podnikání s komunálním odpadem udělen. O udělení souhlasu obec rozhoduje ve správním řízení.

Obec je povinna zajistit místo, kam mohou občané odkládat nebezpečné složky komunálního odpadu (např. baterie, zbytky barev a rozpouštědel) a zajistit tyto odpady před odcizením nebo únikem ohrožujícím životní prostředí. Tuto povinnost může zajistit pravidelným svozem odpadu oprávněnou osobou.

6.1.7. Úhrada za svoz, třídění a zneškodňování komunálního odpadu

Cenu za svoz, třídění a zneškodňování komunálního odpadu platí fyzické osoby obci ve výši, která je v souladu s předpisy. Původci, kteří na základě písemné dohody využívají

systém sběru a třídění komunálního odpadu stanovený obcí, platí cenu sjednanou v dohodě s obcí.

Úhrada za svoz, třídění a zneškodnění komunálního odpadu je příjmem obce. Z úhrady jsou hrazeny náklady obce spojené s tříděným sběrem, svozem, tříděním, využitím a zneškodněním komunálního odpadu, případně odpadu umístěného na nemovitosti obce u kterého není známa fyzická nebo právnická osoba, která odpad na nemovitosti, která není určena k odkládání odpadů, umístila.

6.1.8. Dovoz, vývoz a transport odpadů

Dovoz odpadů za účelem jejich zneškodnění v České republice je zakázán. Vývoz nebezpečných odpadů za účelem recyklace do zemi OECD (Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj) je rovněž zakázán.

Ministerstvo stanovuje vyhláškou tři druhy odpadů:

- odpady, jejichž dovoz, vývoz a tranzit je možný pouze se souhlasem ministerstva (*červený seznam*)
- odpady, které je možné dovézt pouze po splnění oznamovací povinnosti (*žlutý seznam*)
- odpady, které jsou volně obchodovatelným zbožím (*zelený seznam*).

6.2. Zákon č. 477/2001 Sb., o obalech

Účelem tohoto zákona je chránit životní prostředí předcházením vzniku odpadů z obalů, a to zejména snížením hmotnosti, objemu a škodlivosti obalů a chemických látek v těchto obalech obsažených v souladu s právem Evropských společenství.

Tento zákon se vztahuje na nakládání se všemi obaly, které jsou v České republice uváděny na trh nebo do oběhu.

Zákon stanoví práva a povinnosti podnikajících právnických a fyzických osob a působnost správních úřadů při nakládání s obaly a odpadem z obalů (www.env.cz).

Pro účely zákona se rozumí :

- **Obalem** jakýkoli výrobek bez ohledu na typ a použitý materiál, který je určen k pojmání jednoho výrobku nebo určitého množství výrobků nebo k ochraně nebo k zajištění výrobků nebo k manipulaci s výrobky nebo k převedení, vystavení nebo nabídce výrobků spotřebiteli, jestliže je zároveň určen :
 - k bezprostřední ochraně jednotlivého výrobku
 - k seskupení určitého počtu prodejních celků v místě prodeje
 - k usnadnění manipulace s prodejními celky a k usnadnění jejich přepravy s cílem omezit fyzickou manipulaci s těmito prodejními celky
- Uvedením obalu na trh okamžik, kdy je obal nabídnut k předání za účelem distribuce

Osoba, která uvádí obaly na trh , je povinna zajistit, aby :

- Koncentrace nebezpečných chemických látek v obalu byla v souladu s limitními hodnotami stanovenými zvláštními právními předpisy
- Součet množství olova, kadmia a šestimocného chromu v obalu nepřekročil hodnotu stanovenou prováděcím právním předpisem

Osoba, která uvádí na trh opakovaně použitelné obaly je povinna :

- Učinit příslušná organizační, technická nebo finanční opatření, která umožňují opakované použití obalů

Osoba, která uvádí na trh vratné zálohované obaly je povinna :

- Označit tyto obaly jako vratné zálohové obaly a zajistit jejich výkup bez ohledu na množství a bez vázání výkupu na nákup zboží

Obaly pro přepravu nebezpečných výrobků :

- Stanovuje se povinnost zajistit stažení takového vyprázdněného obalu z oběhu na trhu a jeho recyklaci tomu, kdo takový obal poprvé naplnil nebezpečným výrobkem

6.2.1. Základní povinnosti státních orgánů

Ministerstvo životního prostředí:

- vykonává vrchní státní dozor v oblasti nakládání s odpady
- vykonává funkci kompetentního úřadu při dovozu, vývozu a tranzitní přepravě odpadů podle mezinárodní úmluvy
- pověřuje právnické nebo fyzické osoby k hodnocení nebezpečných vlastností odpadů
- uděluje právnickým nebo fyzickým osobám oprávněným k podnikání autorizace k nakládání s nebezpečnými odpady
- rozhoduje v pochybnostech o zařazení odpadů
- zpracovává a vede souhrn evidencí o druzích odpadů, jejich množství a způsobu nakládání s nimi a tuto evidenci zpřístupňuje občanům
- zpracovává koncepce odpadového hospodářství.

Inspekce:

- kontroluje, jak jsou právnickými osobami a fyzickými osobami oprávněnými k podnikání a obcemi dodržována ustanovení předpisů a rozhodnutí ministerstva a jiných oprávněných úřadů v oblasti nakládání s odpady
- kontroluje, zda osoby dodržují stanovený způsob hodnocení nebezpečných vlastností odpadů
- ukládá pokuty, stanoví podmínky a lhůty pro zjednání nápravy
- může pozastavit nebo odebrat osvědčení.

Úkoly inspekce plní inspektoři, kteří se při kontrolní činnosti prokazují průkazy inspekce.

Celní orgány:

- kontrolují zboží, které je deklarováno jako odpad, zda odpovídá údajům uvedeným v původních dokladech
- nepropustí na území ČR zboží (odpad), který je určen ke zneškodnění, nebo u něhož není z dokladů zřejmý způsob využití

- evidují všechny zásilky odpadů propuštěných přes hranice.

Okresní úřady:

- vedou a zpracovávají evidenci odpadů
- kontrolují dodržování právních předpisů a rozhodnutí
- ukládají opatření a stanoví lhůty k odstranění protiprávního stavu a mohou zajistit zneškodnění odpadů na náklady původce
- ukládají pokuty a mohou zakázat původci odpadů činnost, která způsobuje vznik odpadů, pokud není zajištěno využití nebo zneškodnění a pokud by odpady mohly způsobit škodu na životním prostředí
- mohou zakázat provoz zařízení ke zneškodňování odpadů, nesplňuje-li provozovatel právní předpisy a mohlo-li by dojít k závažné ekologické újmě
- stanovují termín a podmínky péče o skládku po jejím uzavření
- rozhodují v případě sporů o placení poplatků a jejich výši
- mohou pozastavit na dobu 30 dnů platnost oprávnění k autorizované činnosti nebo pozastavit či odebrat platnost osvědčení
- zpřístupňují občanům informace z evidence o produkci odpadů.

Krajské úřady:

- zpracovávají plán odpadového hospodářství kraje pro jimi spravované území v rozsahu stanoveném tímto zákonem a prováděcími právními předpisy; provádí změny tohoto plánu
- vyhláší obecně závaznou vyhláškou kraje závaznou část plánu odpadového hospodářství kraje a její změny
- sdělují své připomínky k návrhu plánu odpadového hospodářství České republiky
- sdělují své připomínky k návrhu plánu odpadového hospodářství původce odpadů
- kontroluje, jak jsou právníckými osobami, fyzickými osobami oprávněnými k podnikání a obcemi dodržována ustanovení právních předpisů a rozhodnutí ministerstva a jiných správních úřadů v oblasti odpadového hospodářství

- rozhoduje o odvolání proti rozhodnutí okresního úřadu

Obce:

- vydávají souhlas k podnikání v oblasti nakládání s komunálním odpadem na území obce
- mohou ukládat pokuty fyzickým osobám podle zákona ČNR č. 200/1990 Sb.
- mohou ukládat pokuty právnickým osobám a fyzickým osobám oprávněným k podnikání, které neplní povinnosti vyplývající z obecně závazné vyhlášky nebo nemají zajištěné využití zneškodnění odpadů
- mohou stanovit podmínky a lhůty pro zjednání nápravy
- určují výši úhrady za svoz, třídění a zneškodňování komunálního odpadu
- mohou vyžadovat od fyzických osob prokázání toho, jak s komunálním odpadem naložily.

7. PERSPEKTIVA

7.1. Plazmová technologie

Naše civilizace denně vyprodukuje miliony tun odpadu. Nabízí se tedy nerudovská otázka – kam s ním? Pomůže plazmová technologie spalování?

Pokud nechceme, aby se z naší planety stala jedna obrovská globální skládka nebo aby vzduch byl zamořen všemi možnými i nemožnými splodinami, je nutné vymyslet technologie, které odpad zlikvidují, a to pokud možno způsobem, který nebude představovat další hrozbu. Nad likvidací odpadů si hlavu lámou stovky vědců a jejich úsilí pomalu začíná přinášet ovoce. Už dnes se v některých odvětvích odpadového hospodářství využívá nejnovější plazmová technologie.

V současnosti se odpadem nakládá nejčastěji tak, že se odveze na nějakou skládku nebo do spalovny. To s sebou ovšem nese problémy, protože skládky nejsou bezedné a klasické spalování produkuje exhalace, které ničí ovzduší. Stačí se jen podívat na periferie aglomerací ve třetím světě, které jsou doslova zavaleny tunami odpadků. V posledních letech se už objevují tendence odpad recyklovat, koneckonců barevně odlišené popelnice na tříděný a později recyklovaný odpad zná asi každý z nás.

V současnosti se plazmové technologie využívá především při odstraňování vysoce nebezpečných odpadů, jako jsou nejrůznější chemické a bojové látky, explozivní materiály, střelivo a výbušniny, ale může posloužit i při likvidaci odpadu jaderného. Zde se však více používá technologie izolace některých zvlášť nebezpečných složek. Má tedy plazmová technologie šanci proniknout i do nejširšího odpadového hospodářství?

Základem celého projektu je plazmový reaktor, kam speciální zařízení postupně odpad odvede. Uvnitř reaktoru sálá velmi výkonný plazmový hořák, který snadno a rychle „zatočí“ s veškerými škodlivinami, které přivedený odpad obsahuje. V reaktoru může být podobných hořáků více a teplota se zde pohybuje mezi 5000 až 15 000 stupni Celsia. Jenže zde je první problém. Proces plazmové likvidace odpadů, ač v prvním plánu šetrný k životnímu prostředí, je nesmírně energeticky náročný. Likvidace jednoho metráku odpadu pak trvá v plazmovém reaktoru až hodinu, kdežto v klasické spalovně se při tepelném odstraňování komunálního odpadu dosahuje rychlosti až 15 tun za hodinu. Zde ovšem proces spalování nebývá tak dokonalý. Navíc výkon jednoho plazmového hořáku dosahuje 1500 kW, což je srovnatelné s výkonem některých lehčích lokomotiv.

Anorganické části odpadu se pak během spalování roztaví na tekutou strusku, která má po ochladnutí sklovitou strukturu. Tento materiál je vhodný k dalšímu použití či, když už není jiné řešení, ke konečnému uložení na skládku.

U organických složek je to trochu složitější. Organické látky jsou tepelným rozkladem bez přístupu kyslíku rozloženy na jednotlivé prvky a vzniklý plyn je pak okysličován a postupně se ohřívá tak, aby z něho mohla být získána vodní pára. Z té se pak čerpá energie pro provoz samotného zařízení. Zbytek plynu je podroben imisnímu čištění a jsou tak z něho postupně odstraňovány aerosoly, těžké kovy a další nečistoty.

Mohlo by se zdát, že spalování odpadů pomocí plazmové technologie je velmi výhodné. Při obrovském množství odpadu, které naše civilizace denně vyprodukuje, však proti jejímu masovějšímu využití hraje především „hlemýžďí“ rychlost procesu spalování. Odborníci se tedy při likvidaci klasického komunálního odpadu kloní spíše k zaběhnutým technologiím, především z toho důvodu, že jsou již ověřené a relativně spolehlivé.

Stejný problém se objevuje i při potenciálním využití této technologie u vodních čističek. Ve vyspělých státech, včetně České republiky, se vodní kal zpravidla ničí pomocí takzvané anaerobní stabilizace, kdy vlastně dojde k vyhnutí kalu. Více než polovina organického podílu v kalech se přitom přeměňuje na bioplyn, který se pak dá energeticky využít. I tady se ale experti drží osvědčených technologií a na pomoc plazmatu se dívají s lehkou nedůvěrou.

Jak funguje klasická spalovna

V České republice se sice už objevily první vlaštovky využití plazmové technologie při likvidaci odpadů, ale klasické spalovny stále hrají prim. Kde vlastně tedy odpad z naší domácnosti končí a co se s ním děje?

Jako dobrý příklad nám může posloužit asi nejznámější česká spalovna v Praze - Malešicích. Základem technologického zařízení jsou čtyři kotle s válcovými rošty a každý z kotlů si troufne spálit až 15 tun odpadu za hodinu (spalovna za rok spálí 220 000 tun odpadu). Minimální teplota v takových „kamnech“ dosahuje na topeništi 8500 °C, přičemž každý z kotlů vyrobí za hodinu až 36 tun páry o teplotě 235 °C.

To, co z kotlů vychází, neobsahuje nic moc příjemného a pěkného. Oxid siřičitý, chlorovodík, fluorovodík, oxidy dusíku nebo těžké kovy. Chemik by z podobných látek možná mohl mít radost, ale ovzduší a potažmo naše plíce podobné hrůzy určitě nepotěší. Nastupuje proto čištění, jehož první stupeň zajišťují elektrostatické filtry, které mají nejprve za úkol odstranit z plynů prachové části.

Stále jedovaté spaliny, které mají při výstupu z elektrofiltrů teplotu asi 190 °C, pak

pokračují do pračky, kde se nejdříve ochladí na 80 °C a pak je čeká promývání ve vápenném roztoku. V takové pračce se odloučí převážná část sloučenin vodíku, další těžké kovy a ještě nějaké zbytky prachu. Aby se přitom zabránilo odpaření rtuti, udržuje se v pračce velice kyselé prostředí. K odstranění oxidu dusíku je pak nutný ještě třetí stupeň čištění.

Zdá se, že odpad z našich domácností bude ještě nějakou dobu končit na skládkách a ve spalovnách. Přesto je nejnovější plazmová technologie zcela jistě pořádným krokem vpřed. Přes svou vysokou náročnost je obrovsky šetrná k životnímu prostředí a dá se použít tam, kde by použití klasických technologií bylo nejisté, tedy především při ničení opravdu nebezpečného odpadu. Lze i doufat, že díky novým objevům se časem energetická náročnost plazmové technologie sníží natolik, že se stane běžnou součástí odpadového hospodářství (www.priroda.cz).

8. DIDAKTICKÝ VÝSTUP PRO PODMÍNKY ZŠ

8.1. Enviromentální vzdělávání, výchova a osvěta

V roce 2001 byl usnesením vlády č.1048/2000 schválen dokument Státní program enviromentálního vzdělávání, výchovy a osvěty v České republice (SP EVVO ČR). Jeho součástí je Akční plán na léta 2001-2003 a také na léta 2004-2006. Cílem tohoto dokumentu je zvýšení zájmu obyvatel ČR o životní prostředí a jeho ochranu. Na realizaci programu tohoto dokumentu se podílí většina resortů. Zejména Ministerstvo životního prostředí (MŽP) a Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy (MŠMT) podporují a financují projekty občanských sdružení, které se zaměřují právě na enviromentální vzdělávání a s tím související projekty. Kromě jmenovaných ministerstev podporují enviromentální vzdělávání, výchovu a osvětu i ostatní státní i soukromé subjekty, důležitá je i mezinárodní spolupráce (projekty programu Phare, ISPA, UNEP, OECD atd.).

Pro společnost je velmi důležité, aby enviromentální vzdělávání, výchova a osvěta byly nejen součástí výuky na základních a středních školách, ale zejména prostřednictvím médií a různých volnočasových aktivit i součástí běžného života každého občana.

8.2. Projekt odpady

Úvod

Projekt je určen pro žáky 8. a 9. tříd ZŠ. Jeho realizace se předpokládá v rámci výuky chemie, i když je součástí ekologické výchovy, která by měla být součástí všech předmětů. Předpokládá propojení mezipředmětových vztahů zejména chemie, přírodopisu, fyziky a zeměpisu. Projekt seznamuje žáky s touto problematikou pomocí vyučovacích metod a forem, které žáky aktivizují a zvyšují jejich zájem o dané téma, jako je využití dialogu, diskuze, brainstormingu, brainwritingu, praktických cvičení, laboratorních prací v rámci skupinové práce. Nedílnou součástí projektu je také exkurze.

Cíl

Žáci si během projektu procvičí a prohloubí schopnost samostatného vyhledávání informací, schopnost spolupráce ve skupině, komunikační dovednosti, schopnost diskutovat, prosazovat svůj názor a přijímat názory ostatních. Zároveň je cílem projektu, aby si žáci uvědomili nutnost odpovědného přístupu k ochraně životního prostředí a význam odpadů ve vztahu k životnímu prostředí i společnosti jako celku.

Struktura projektu

Projekt bude probíhat během vyučovacích hodin chemie, během laboratorních cvičení a ve volném čase žáků jedné třídy. Třída bude při zadávání projektu rozdělena do šesti skupin, ve kterých si žáci dále rozdělí role podle potřeby.

Zadání a průběh projektu

Žáci se rozdělí do šesti skupin, z nichž každá dostane na zpracování jeden tématický celek. Učitel poskytne žákům informace, z jakých zdrojů mají při práci vycházet – literatura, odborné časopisy, internetové stránky atd. Během dvou týdnů vyhledávají informace, které následně zpracují tak, aby je mohli prezentovat ostatním spolužákům. Po celou dobu projektu s žáky spolupracuje učitel, motivuje je hlavně ke spolupráci ve skupině, vhodnému rozdělení úkolů, komunikaci atd. Během těchto dvou týdnů mohou probíhat exkurze a v laboratorních cvičeních i praktická část projektu. Zároveň učitel určí konzultační hodiny, ve kterých mohou žáci přijít konzultovat případné nejasnosti a problémy. Po dvou týdnech práce skupiny prezentují své výsledky během dvou vyučovacích hodin chemie formou přednášky pro ostatní.

Navrhovaná témata:

Teoretická část

- Jak vzniká odpad, odpady plynné, kapalné a pevné
- Rozdíl mezi komunálním a průmyslovým odpadem
- Jak se odpady zpracovávají a zneškodňují
- Skládky
-

Praktická část

- Recyklace papíru
- Rozklad polyethylenu
- Výroba oxidu siřičitého
- Stanovení těžkých kovů v životním prostředí

Navrhovaná témata lze společně s žáky přizpůsobit jejich zájmu, libovolně rozšířit atd. U praktických úkolů záleží na časových možnostech laboratorních cvičení a zájmu žáků. Součástí projektu mohou být také odborné besedy, exkurze, případné zorganizování soutěže ve sběru papíru atd.

Navrhované možnosti exkurzí:

- Čistička odpadních vod
- Skládka
- Spalovna (Termizo a.s. Liberec)
- Sběrný dvůr

Prezentace výsledků

Žáci prezentují výsledky své práce během dvou vyučovacích hodin chemie. Záleží na žácích, jestli se do prezentace zapojí všichni ze skupiny nebo určí zástupce (mluvčího skupiny). Pro prezentaci svých výsledků mohou žáci využít didaktickou techniku – zpětný projektor, flipchart, lze použít i pomůcky jako jsou fotografie, video atd. Příspěvky

jednotlivých skupin mohou být prezentovány také na nástěnce školy, případně internetových stránkách školy.

Závěr

Cílem projektu je, že se žáci seznámí zajímavou formou s problematikou odpadů. Projekt rozvíjí dovednosti samostatného získávání informací i skupinové spolupráce, komunikativní dovednosti. Zároveň by měl žáky motivovat k zájmu o životní prostředí a jeho ochranu a ukázat problematiku odpadů v širších souvislostech.

Literatura:

- Beneš, P. 1999. Reálné modelové experimenty ve výuce chemie. 1.vyd. Praha: Kvarta,1993
Kuraš, M. 1994. Odpady, jejich využití a zneškodňování. 1. vyd. Praha: ČEÚ, 1994

9. ZÁVĚR

Návaznosti na stanovené cíle práce lze v závěru konstatovat:

1/ Byl zpracován přehled problematiky komunálních odpadů, a to jak z aspektů uvedených cílů práce, tak i z hlediska některých dalších podrobností.

2/ S přihlédnutím k tomu, že značná část komunálních odpadů se následně zpracovává skládkováním, pokusila jsem se uvést nejdůležitější charakteristiky skládkového hospodářství.

3/ V současné době můžeme konstatovat, že se stále zvyšuje podíl tříděného komunálního odpadu. Většina měst a obcí v tomto směru již pochopila důležitost tohoto zpracování komunálního odpadu a vytváří pro to podmínky. Z materiálů MŽP ČR vyplývá, že vládní orgány mají snahu zvýšit do roku 2010 současný podíl tříděného komunálního odpadu o cca 30 %.

4/ Abych výše uvedené charakteristiky doplnila konkrétním příkladem, zpracovala jsem přehled základních technologických údajů konkrétní spalovny komunálního odpadu. Jedná se o spalovnu Termizo a.s. v místě mého bydliště Liberec.

5/ Nedílnou a velmi důležitou součástí řešení problematiky komunálních odpadů je legislativa. Vzhledem k tomu, že Česká republika je členem EU, pokusila jsem se podat stručný přehled současné legislativy s přihlédnutím k úpravám sledovaným EU.

K výše uvedeným konkrétním bodům, které odpovídají stanoveným cílům práce, jsem se pokusila podat k problematice odpadů následující stanoviska.

Co zdědí naše děti?



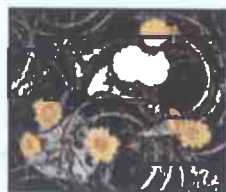
Problematika odpadů je příznakem současné společenské krize spotřebního způsobu života. Produkujeme neúnosné množství odpadů a znečišťujeme jimi životní prostředí. Zatím co ještě před 50ti lety byla produkce komunálních odpadů na osobu za jeden rok jen několik kg, dnes je vyšší než 200 kg na rodinu. Jako odpad označujeme vše, co je podle našich kritérií momentálně nepoužitelné. Tragédií je, že místo,

aby se vznik odpadů omezoval, neustále jich přibývá (obalová technika, propagační materiály, tiskoviny, zbytky potravin, poškozené části výrobků, oděvů atd.). Paradoxně dnes naše civilizace klade zvýšenou pozornost na spotřebu a to spotřebu materiální, na kterou je navázáno množství odpadů. Odpadová krize, stejně jako ta naše společenská by nás měla donutit k přemýšlení.

Za odpad považujeme všechno, co je podle našich představ nepoužitelné, nebo natolik opotřebované, že nám náklady na opravu připadají vyšší než na likvidaci. Tato definice je ale neúplná, protože pro naši současnou společnost je odpadem i všechno to, co je produkováno v nadměrném množství, počínaje zbraněmi a nevyžádanými reklamními prospekty konče. V moderní civilizaci jsme si ovšem zvykli hodnotit jako odpad prakticky všechny přírodní zdroje, které se nám nepodařilo nějak komerčně využít. Při každém zpracování přírodních surovin "na něco užitečného" vytváříme odpad hned dvakrát. Nejprve jde o nevyužitelné zbytky surovin při výrobním procesu a další zplodiny během procesu vznikající (např. strusky, popel, kysličník uhličitý a další plyny). To ale není konec, další odpady vzniknou, když výrobek doslouží, nebo když nás omrzí a zahodíme jej.

Jedním z hlavních příznaků krize našeho vztahu k životnímu prostředí je záplava odpadků, která se valí z našich měst a továren. Současná spotřební společnost je založena na předpokladu, že přírodní zdroje dovolí produkovat nekonečné množství zboží.

Příliš dlouho jsme se v případě odpadů, spoléhali na staré rčení "sejde z očí, sejde z mysli"; teď nám začínají chybět metody pro takovou likvidaci odpadů, aby nám z očí i z mysli skutečně sešly.



Jsme spotřební společností, ale naše představa o spotřebě je nesprávná. Zdá se nám, že to, co spotřebujeme, zázračně a beze stopy zmizí. Ve skutečnosti tomu tak není. Produkty se

pouze mění na dvě velmi různé věci: na něco "užitečného" a na to, co zbude a čemu říkáme "odpad". Když rozlišujeme, co je a co není odpad, je třeba vzít v úvahu naše pojetí spotřeby. Donedávna se žádný z těchto problémů nezdál být příliš vážný a vysoká úroveň spotřeby bývá dodnes uváděna jako jedna z charakteristických vlastností vyspělé společnosti. Dnes však tento přístup nelze v žádném případě považovat za správný. Způsob našeho uvažování o odpadech vede k tomu, že jich produkujeme příliš mnoho, než abychom se jich mohli zbavit nějakým jednoduchým způsobem. Perspektivním východiskem je změnit současné výrobní metody. Pečlivě a s předstihem promýšlet, jak recyklovat nebo izolovat to, co během výrobních postupů nevyhnutelně zbude.

Velký problém představují skládky tuhých komunálních odpadů. Mnozí z nás vyrostli v představě, že každé město a městečko sice potřebuje skládku, ale vždy se dá vykopat jáma dost široká a hluboká na to, aby se tam všechny odpadky vešly. Podobně jako mnohé jiné představy o nekonečných schopnostech Země vstřebávat vlivy lidské civilizace je však i tato idea falešná.

Nejoptimálnější metodou by byla recyklace. Opětovné zařazení odpadů do komerčního výrobního řetězce je podmíněno existencí trhu pro tyto produkty. Je nesmírným zklamáním jednotlivců i skupin lidí, kteří poctivě sbírají a třídí ty prvky komunálních odpadů, jež lze výhodně recyklovat, aby nakonec zjistili, že tento materiál nikdo nekoupí. Většina těch, kdo se s tímto problémem setkali, je přesvědčena o nezbytnosti nové legislativy, která by vyrovnala startovní podmínky mezi přírodními a recyklovanými surovinami, znevýhodnila prodejce nerecyklovatelných výrobků a obalů. Má-li recyklace fungovat, nestačí iniciativa jednotlivců.

Musíme začít úplně jinak uvažovat o spotřebních předmětech; měli bychom se bránit obvyklým představám, že se všechno musí nevyhnutelně opotřebovat nebo pokazit a nahradit novým,



lepším modelem, který čeká stejný osud. Nebude to ovšem snadné, protože naše civilizace dnes vychází ze struktury vzájemně se prolínajících ekonomických a společenských činností, které kladou důraz na neustálou spotřebu nových věcí. Tento vývoj byl téměř všeobecně považován za velký krok vpřed a skutečně také umožnil obrovské zvýšení životní úrovně. Přitom se však tyto produkty staly snadno dostupnými, protože je lze snadno nahradit jinými, identickými, není třeba si jich vážit, chránit je a starat se o ně tak, jako se lidé o své věci starali v minulosti. Je-li zjevné, že musíme přehodnotit náš přístup k věcem "na jedno použití", mělo by být rovněž jasné, že nestačí jen hledat mechanická řešení.

Odpadová krize, právě tak jako celá krize životního prostředí, je zrcadlem současné civilizace. Civilizace vedla ke vzniku neosobních metod vzdělávání, zaměstnání, ubytování a nasycení milionů lidí. Přitom se ztrácí schopnost ocenit jedinečnost každého jednotlivce. Tradiční společnosti ctí své nejstarší členy jako ztělesnění moudrosti a ryzího charakteru. My je však až příliš ochotně odkládáme jako "použité" osoby, neschopné vytvořit něco nového, co by se dalo spotřebovat. Hromadnou produkcí informací znevažujeme celoživotní moudrost o níž soudíme, že ji lze snadno nahradit pěnou sebranou z přílivu informací valících se ze všech stran. Vzdělání je recyklací znalostí, a protože zdůrazňujeme tvorbu a trvalou spotřebu ohromných kvant informací, necítíme potřebu si vážit nahromaděných znalostí, které naši předchůdci s úctou uchovávali.

Pokud nenajdeme způsob, jak zásadně proměnit svou civilizaci a své pojetí vztahu mezi lidstvem a Zemí, zdědí naše děti pustinu plnou odpadků.



SEZNAM TABULEK A GRAFŮ

Tabulky:

Tabulka č.1 – Ukazatele měrného množství domovního odpadu

Tabulka č.2 – Ukazatele vyjadřující podíl domovního odpadu (odpadu z domácností) a domovního odpadu podobného odpadu (podobného odpadu ze živností, průmyslu a z úřadů) na celkovém množství tohoto směsného odpadu

Tabulka č.3 - Ukazatele podílu látkových skupin v odpadu (% hmotnostní), průměrné hodnoty

Tabulka č.4 – Základní ukazatele odděleného sběru využitelných složek komunálního odpadu (sklo, papír, plasty)

Tabulka č.5 – Příklady číselného označení obalů – materiálů, které se vyskytují na trhu nejčastěji

Tabulka č. 6 – Srovnání průměrných zastoupení jednotlivých látkových skupin v komunálním odpadu v různých lokalitách vyjádřené v %

Tabulka č.7 – Typické způsoby zneškodňování hlavních druhů nebezpečných odpadů a ohrožené složky ŽP

Tabulka č.8 – Hodnoty spalného tepla u vybraných složek TKO

Tabulka č.9 – Produkce pevných odpadů z hlediska původu

Grafy:

Graf č.1: Různé metody nakládání s komunálními odpady, 2002-2004

Graf č.2: Skládkování, spalování a materiálové využití komunálního odpadu v jednotlivých zemích EU-15

Graf č.3: Vzdálenost kontejnerů od bytů a třídění odpadů

Graf č.4: Změna nákladů na tunu při zvyšující se míře recyklace v závislosti na míře zapojení a podpory občanů pro třídění odpadů

Graf č.5: Závislost čistoty sbíraných biologicky rozložitelných odpadů na počtu obyvatel v obci

Graf č.6: Roční náklady na sběr a převoz odpadů různými systémy v různých okresech jednoho italského kraje

Graf č.7: Srovnání příspěvku spaloven a recyklace téhož materiálu k emisním skleníkových plynů

Graf č.8: Vývoj nákladů na odpadové hospodářství a množství zbytkového odpadu v modelové obci s tisícovkou obyvatel

TABULKY:

Tabulka č. 1

Ukazatele měrného množství domovního odpadu

(včetně zohlednění odděleně sebraných využitelných složek)

Typ zástavby	Měrné množství odpadu			
	kg/obyvatele a týden			kg/obyv. a rok
	Průměr	maximální hodnota	minimální hodnota	průměr
Sídlištní zástavba velkých měst	3,0	3,9	1,4	156
Sídlištní zástavba menších měst	2,5	3,2	2,3	130
Smíšená zástavba měst	3,0	3,4	2,5	156
Vesnická zástavba	3,8	4,7	3,0	198

Zdroj: Odpady, jejich využití a zneškodňování, VŠCHT Praha, 2005

K množství domovního odpadu je nutno připočítat množství odpadu podobného domovnímu, množství objemného odpadu a odpadu z veřejné zeleně a čištění veřejných prostranství.

Tabulka č. 2

Pro stanovení množství odpadu podobného domovnímu slouží ukazatele uvedené v tabulce č.2. Ukazatele vyjadřují podíl domovního odpadu (odpadu z domácností) a domovnímu odpadu podobného odpadu (podobného odpadu ze živností, průmyslu a z úřadů) na celkovém množství tohoto směsného odpadu.

Ukazatel	Typ zástavby	
	Městská zástavba	Venkovská zástavba
Podíl domovního odpadu na celkové produkci domovního a jemu podobného odpadu (% hmotnostní)	40 – 50	70 – 80
Podíl domovnímu podobného odpadu na celkové produkci domovního a jemu podobného odpadu (% hmotnostní)	50 – 60	20 – 30

Zdroj: Odpady, jejich využití a zneškodňování, VŠCHT Praha, 2005

Tabulka č. 3

Obdobně jako v případě stanovení množství domovního a jemu podobného odpadu lze provést kvalifikovaný odhad skladby domovního odpadu na základě ukazatelů uvedených v následující tabulce č.3. Znalost skladby domovního odpadu je důležitá pro rozhodování obcí o způsobech separace především využitelných složek odpadů.

Látková skupina	Podíl látkových skupin v odpadu (% hmotnostní), průměrné hodnoty			
	Sídlištní zástavba velkých měst	Sídlištní zástavba menších měst	Smíšená zástavba měst	Vesnická zástavba
Papír, lepenka	22,7	22,2	25,6	7,6
Plasty	13,8	16,8	18,0	9,0
Sklo	8,7	6,7	7,6	8,9
Kovy	3,4	3,0	3,1	4,5
Biodpad	18,2	19,6	17,3	6,3
Textil	5,6	6,6	5,1	2,2
Minerální odpad	1,9	0,8	2,3	4,0
Nebezpečný odpad	0,5	1,1	0,4	0,5
Spalitelný odpad	12,4	6,7	7,0	6,2
Zbytek 20-40 mm	3,1	8,4	5,4	5,0
Frakce 8-20 mm	6,6	5,1	3,8	8,9
Frakce menší 8 mm	3,1	3,0	4,4	36,9
<i>Celkem</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>

Zdroj: Odpady, jejich využití a zneškodňování, VŠCHT Praha, 2005

Tabulka č. 4

V tabulce č.4 jsou uvedeny základní ukazatele odděleného sběru využitelných složek komunálního odpadu (sklo, papír, plasty).

Ukazatel	Donáškový sběr	Odvozový sběr	Pytlový sběr
Oblast užití	vhodný pro rodinné domy, popř. pro panelové sídlištní domy	vhodný pro bytové domy a soustředěnou zástavbu rodinných domů	vhodný pro soustředěnou zástavbu rodinných domů
Sběrné nádoby	<ul style="list-style-type: none"> • kontejnery se spodním výsypem 0,5-3,5 m³ • kontejnery s horním výsypem 1,1 m³ 	<ul style="list-style-type: none"> • nádoby 80-360 dm³ • kontejnery s horním výsypem 1100 dm³ 	<ul style="list-style-type: none"> • pytle plastové o objemu 70-120 dm³
Počet obyvatel na sběrné místo	200-500	4-15 (nádoby 80-360 dm ³) 200 (nádoby 1100 dm ³)	1 domácnost
Donášková vzdálenost	100-200 m	0-30 m 50 m	0 m
Umístění nádob	určená místa v obci	před obytnými domy	v domácnostech
Životnost nádob	6-8 let	6-8 let	1-4 týdny
Svozová technika	<ul style="list-style-type: none"> • nákladní automobil hydraulickou rukou • svozový automobil s lineárním lisem 	<ul style="list-style-type: none"> • svozový automobil s lineárním lisem 	<ul style="list-style-type: none"> • nákladní automobil
Interval svozu	1-6 týdnů	2-3 týdny	1-6 týdnů
Kvalita a účinnost sběru	nižší	vyšší	vysoká
Akceptovatelnost obyvatelstvem	nižší (závislost na hustotě sběrné sítě)	vysoká	vysoká (při užití v zást. rodinných domů)

Zdroj: Odpady, jejich využití a zneškodňování, VŠCHT Praha, 2005

Tabulka č. 5

Značení výrobků pro potřeby separace a recyklace

Zde uvádím některé příklady číselného označení obalů - materiálů, které se vyskytují na trhu nejčastěji a představují tak při řešení otázky, co patří do kterého kontejneru, ten největší problém.

Odpad	označení	číslo
Papír	PAP	22
lepenka	PAP	20, 21
sklo - bílé	GL	70
sklo - zelené	GL	71
sklo - hnědé	GL	72
hliník	ALU	41
dřevo	FOR	50
polypropylen	PP	5
Polyethylentereftalát	PET	1

Zdroj: OECD

Tato označení slouží ke snadnému zavedení systému identifikace obalových materiálů v Evropské unii.

Písemné označení je představováno velkými tiskacími písmeny, kde například PAP označuje papír, PE polyethylen, PET polyethylen tereftalát, PP polypropylen, PVC polyvinyl chlorid, ALU hliník. V případě, že se jedná o kombinovaný materiál, se na počátku označení vždy kombinovaný obal a poté lomítko, za kterým je uveden materiál hmotnostně převažující. Zjednodušeně tedy: kombinovaný obal/materiál hmotnostně převažující. Nakládání s nebezpečnými obaly musí být navíc označeno písemně.

Tabulka č. 6

Srovnání průměrných zastoupení jednotlivých látkových skupin v komunálním odpadu v různých lokalitách vyjádřené v %.

Frakce	Praha 1990	Praha 1995	centrálně vytápěné oblasti Prahy	Horní Počernice	region Liberec Jablonec	USA	Francie
papír	20	9,3	44	5,7	3,6	33	13,6
plasty	7	3,1	3	3,8	2,5	10	7
textil	1,5		2			3	5,2
sklo	9		8	4,9	3,5	10	8,8
kovy	7		9			6	6,9
organ zbytky	15	28	27	20,5	14,4	23	10,4

Zdroj: Odpady, jejich využití a zneškodňování, VŠCHT Praha, 2005

Tabulka č. 7

Typické způsoby zneškodňování hlavních druhů nebezpečných odpadů a ohrožené složky ŽP.

druh odpadu	zp. zneškodnění	škodliviny	ohrožení
barvy, laky	spalování, skládky nebezp.odpadů	těžké kovy, organ. rozpuštědla	voda, vzduch, zemina
léky, kosmet. přípr.	spalování	těžké kovy, organ. látky	voda, zemina
nádobky od sprejů	zvláštní zařízení	freony, uhlovodíky	voda, vzduch, ozon . vrstva
tenzidy, čisticí př.	zvláštní zařízení	chlor. uhlovodíky	voda, vzduch, zemina
baterie, akumulátory	skládky nebezp. odpadů, recyklace	těžké kovy, elektrolyty	Zemina, voda
chladničky, mrazáky	zvláštní zařízení	freony	voda, zemina, ozon . vrstva
rtuťové náplně	recyklace	těžké kovy	voda, zemina
ropné látky	spalování, rerafinace	těžké kovy, ropné látky, PCB, Cl uhl.	voda, vzduch, zemina
zářivky	recyklace	rtuť	vzduch, zemina
herbicidy, pesticidy	spalování, skládkování	těžké kovy, chlorované uhl.	voda, vzduch

Zdroj: Odpady, jejich využití a zneškodňování, VŠCHT Praha, 2005

Tabulka č. 8

Hodnoty spalného tepla u vybraných složek TKO (průměrné hodnoty v MJ.kg⁻¹).

Frakce	Složka TKO	Spalné teplo
nad 40	papír + lepenka	15,91
	plastické hmoty	42,71
	textilie	22,19
	dřevo	18,46
	kuchyňský odpad	19,62
	zbytek	6,00
Celkově frakce:	centrální vytápění	10,00
	vilová	7-8
	smíšená	6-7
8 - 40	plastické hmoty	42,71
	korek	28,90
	zbytek	12,00
pod 8 frakce celkem		6,00

Zdroj: Odpady, jejich využití a zneškodňování, VŠCHT Praha, 2005

Tabulka č.9

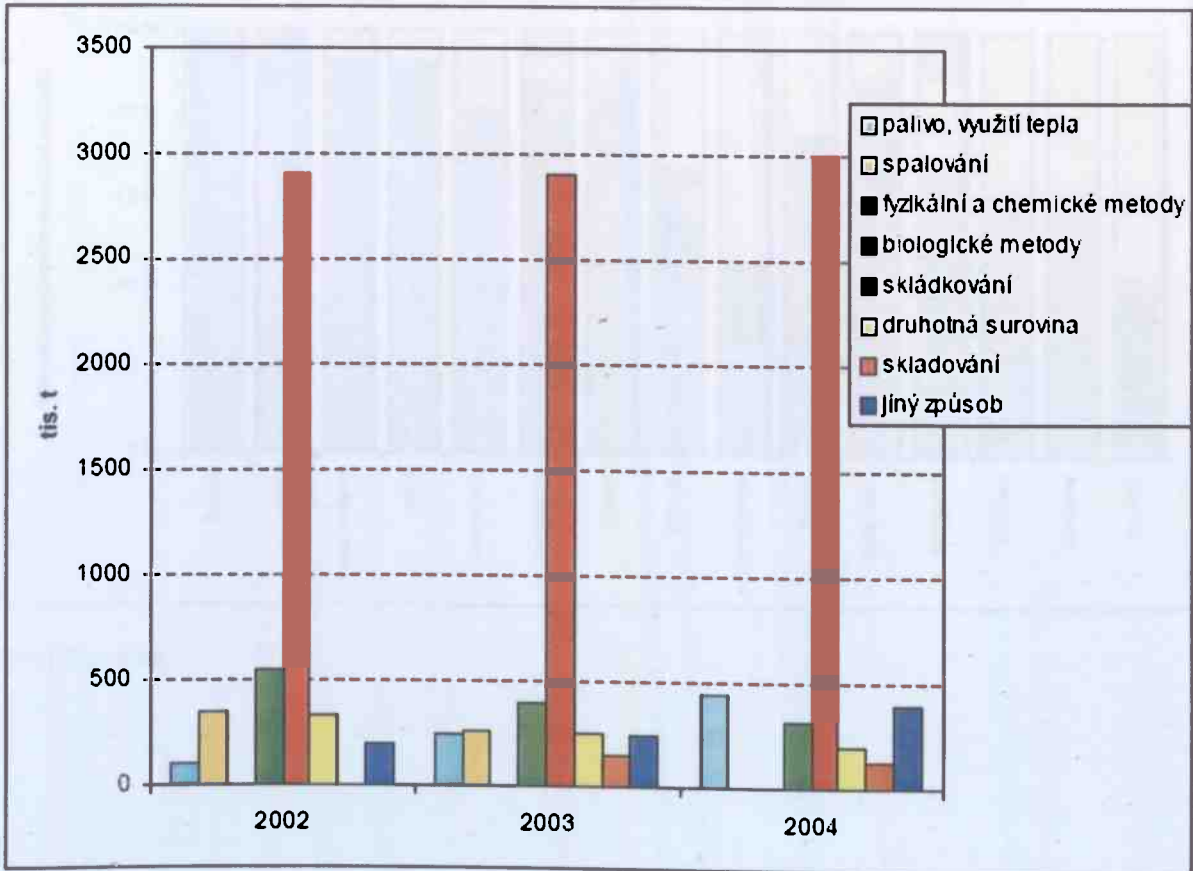
Produkce pevných odpadů z hlediska původu. Třídění podle OECD.

druh odpadu	tis.tun (1999)	tis.tun (2000)
Odpad ze zemědělství a z lesnictví	7 459	7 499
Odpad z dolování a těžby (bez skrývek)	2 353	2 566
Průmyslový odpad	8 299	7 778
Odpad z energetiky	7 856	9 704
Komunální odpad	3 498	4 257
Odpad z čištění města	1 055	1 119
Stavební a demoliční	3 839	4 813
Jiný odpad	1 559	2 0498
Celkem	36 717	40 609
Z toho nebezpečný	2 695	3 083

Zdroj: Odpady, jejich využití a zneškodňování, VŠCHT Praha, 2005

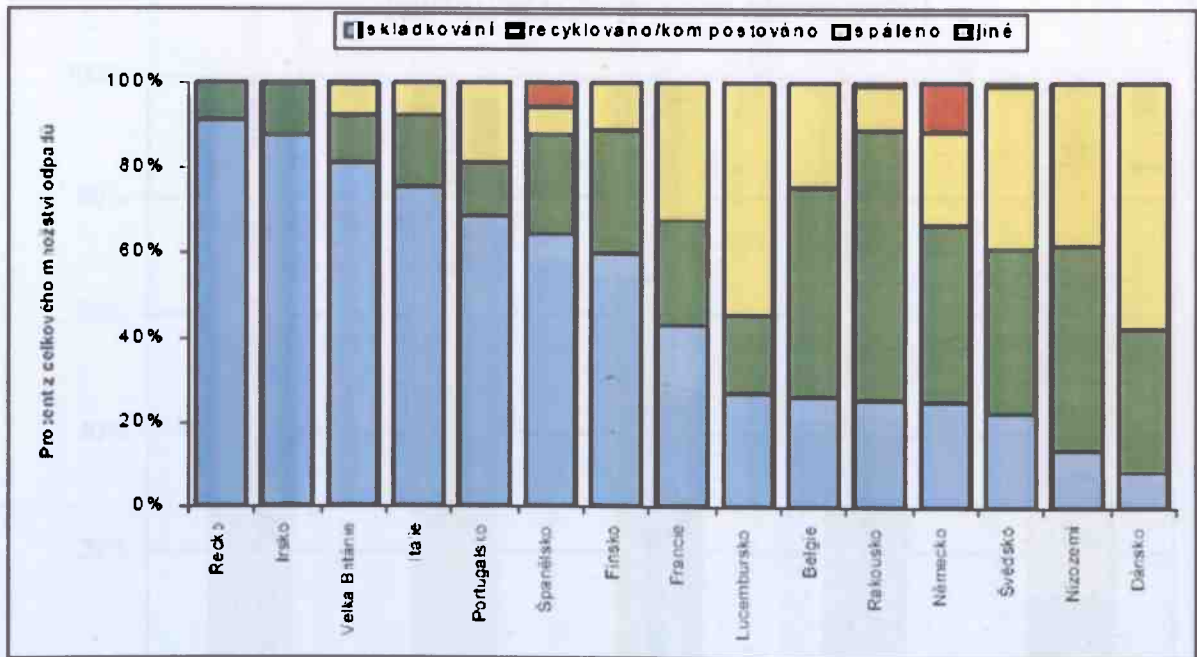
GRAFY:

Graf 1: Různé metody nakládání s komunálními odpady, 2002-2004



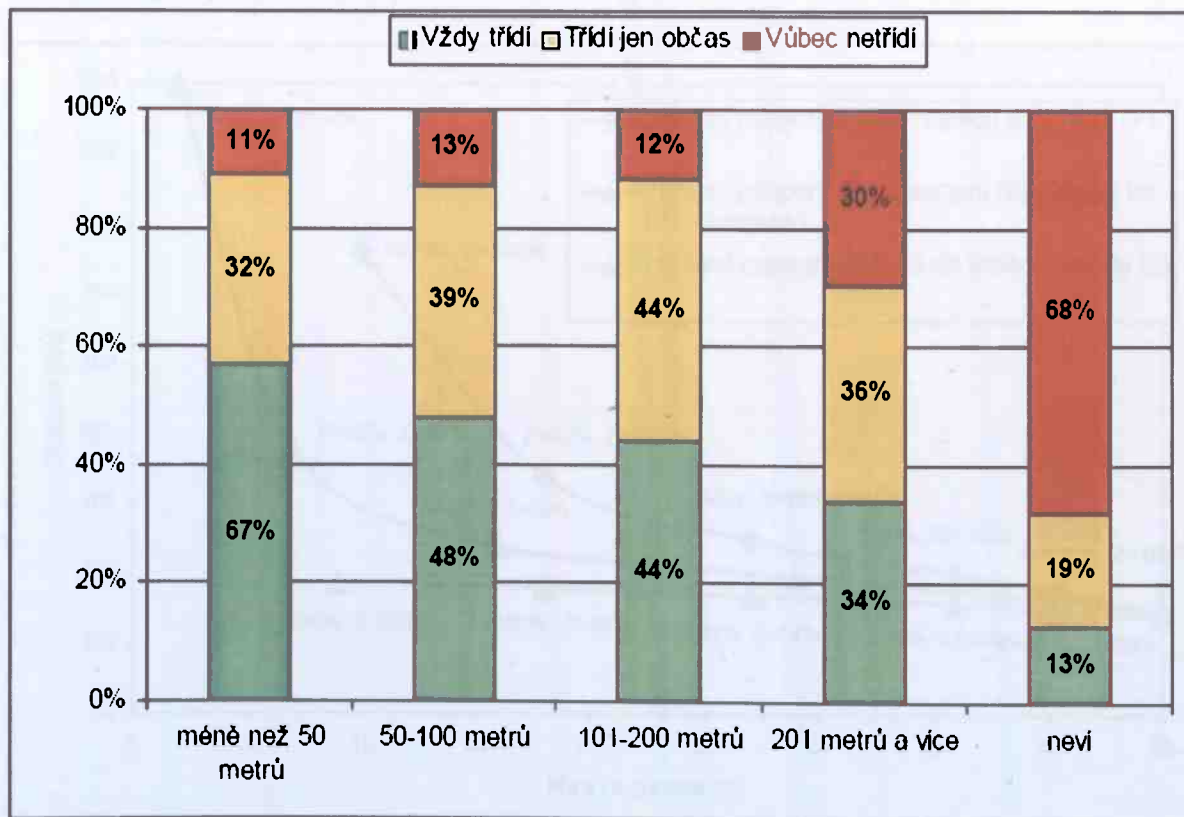
Zdroj: MŽP 2005

Graf 2: Skládání, spalování a materiálové využití komunálního odpadu v jednotlivých zemích EU-15



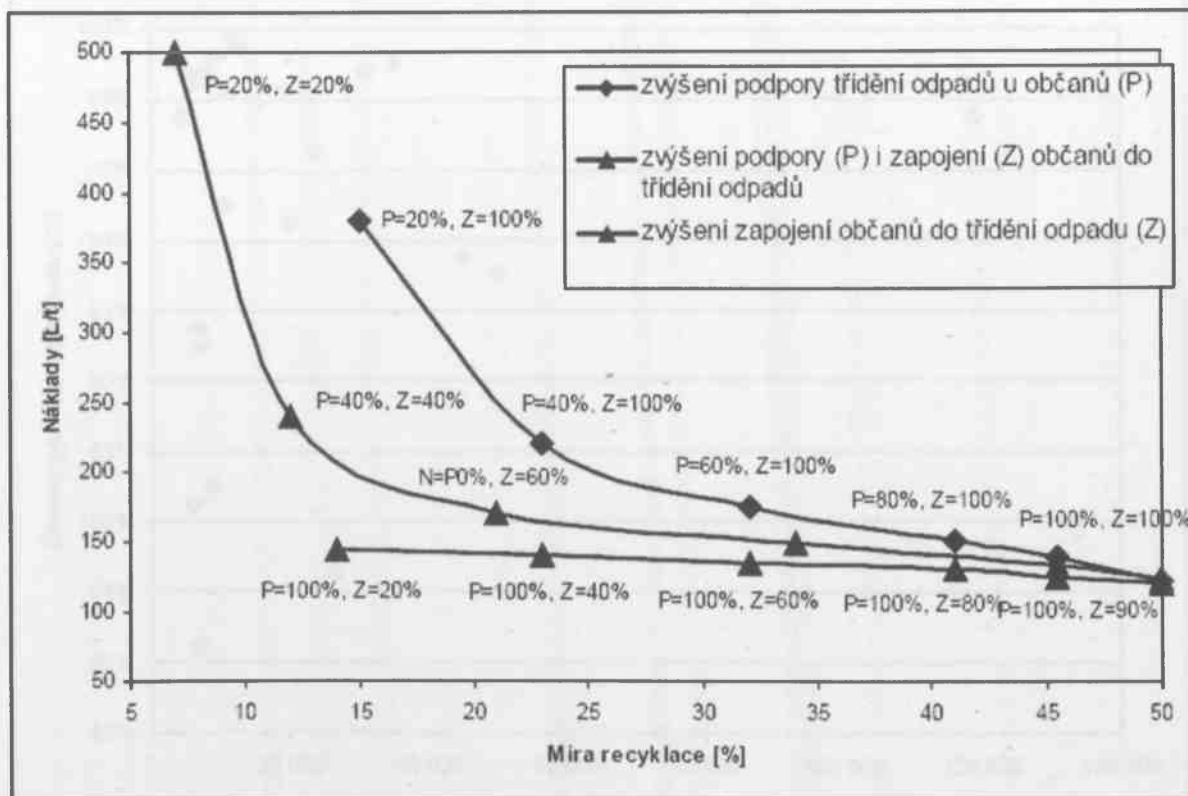
Zdroj: Eurostat

Graf 3: Vzdálenost kontejnerů od bytů a třídění odpadů



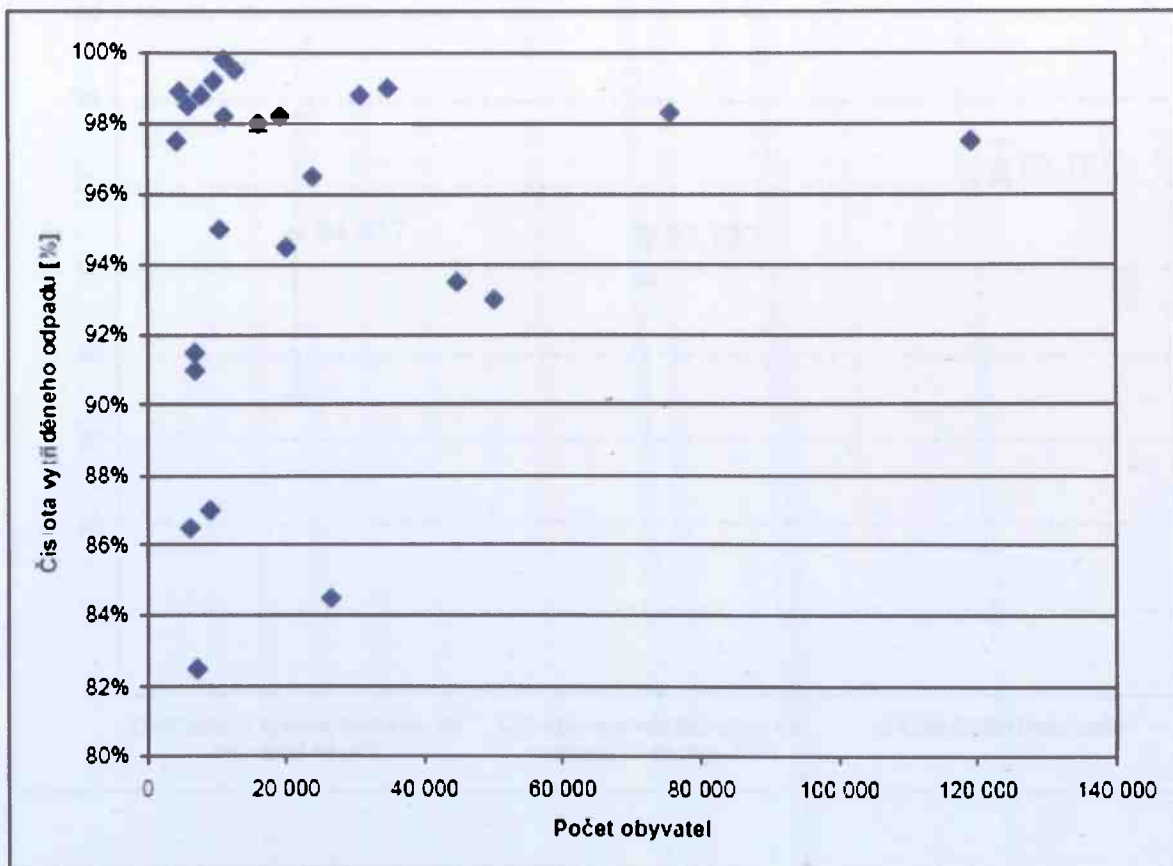
Zdroj: Factum Invenio

Graf 4: Změna nákladů na tunu při zvyšující se míře recyklace v závislosti na míře zapojení a podpory občanů pro třídění odpadů



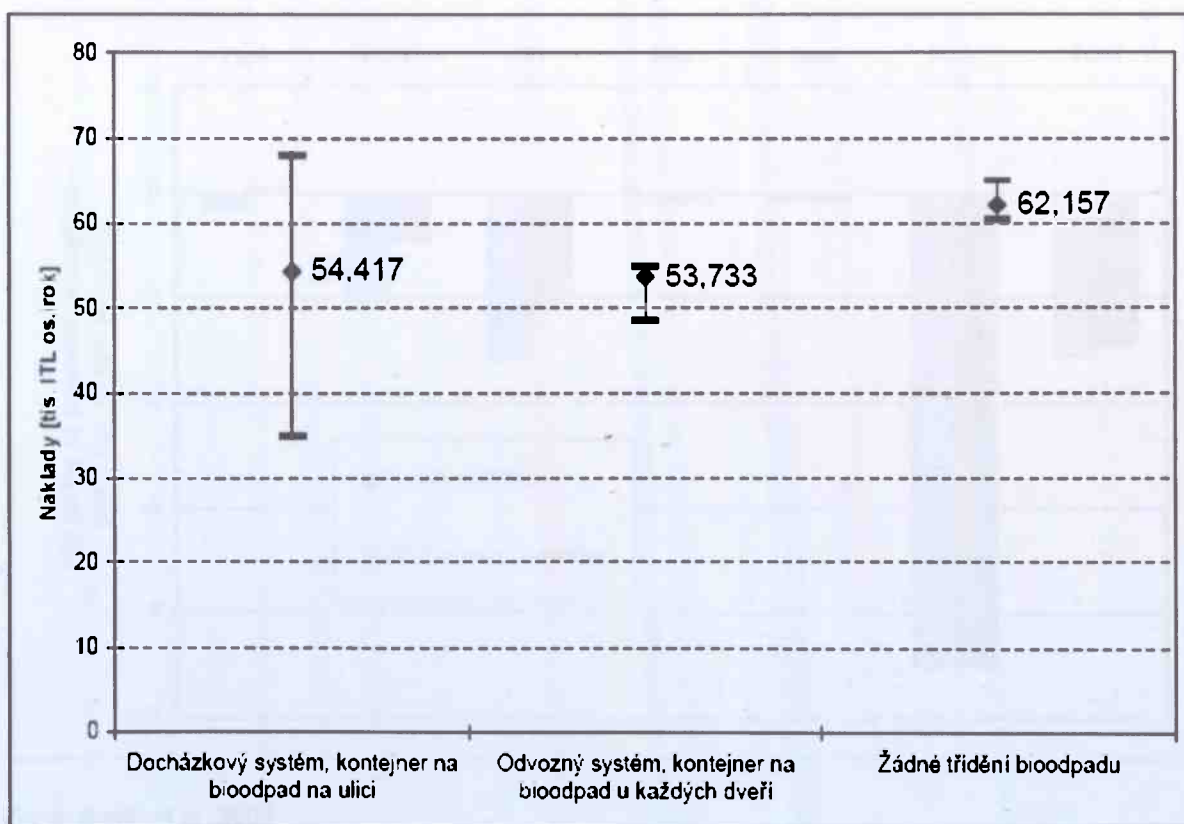
Zdroj: Hummel 2001

Graf 5: Závislost čistoty sbíraných biologicky rozložitelných odpadů na počtu obyvatel v obci. Hodnoty převyšující 96% účinnost jsou pro odvozný systém sběru, ostatní reprezentují klasický donáškový systém kontejnerů.

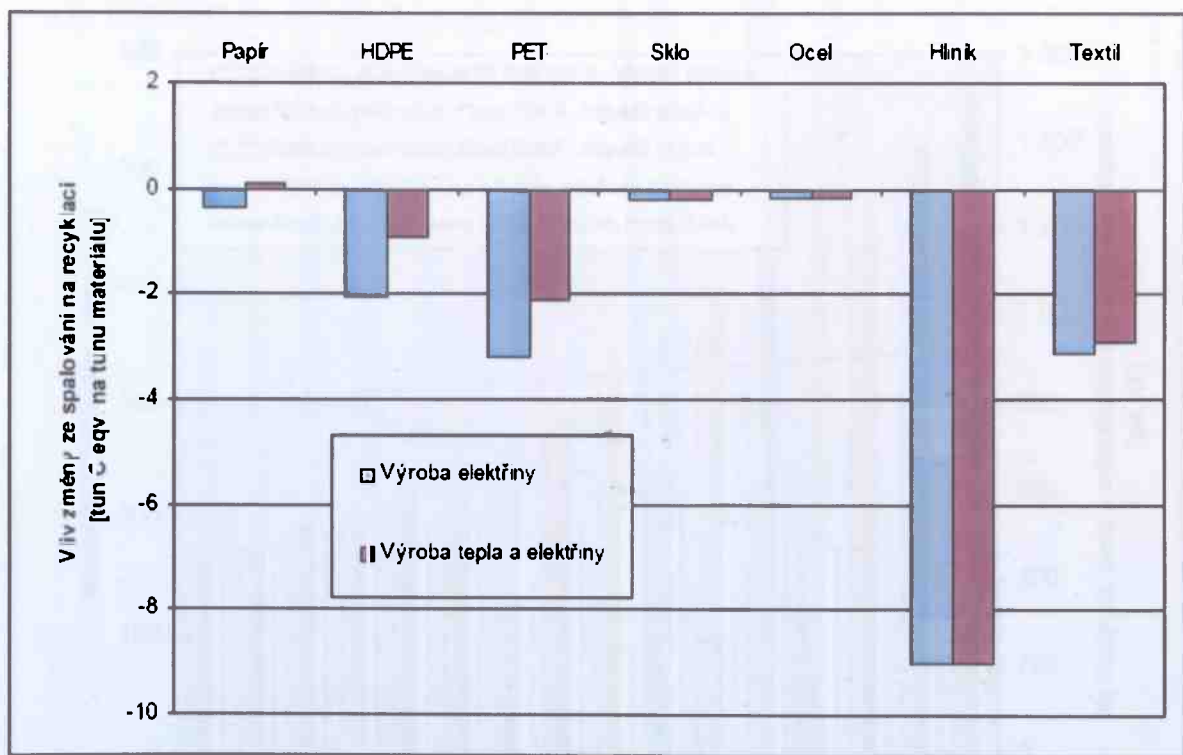


Zdroj: Favoino 2003

Graf 6: Roční náklady na sběr a převoz odpadů různými systémy v různých okresech jednoho italského kraje

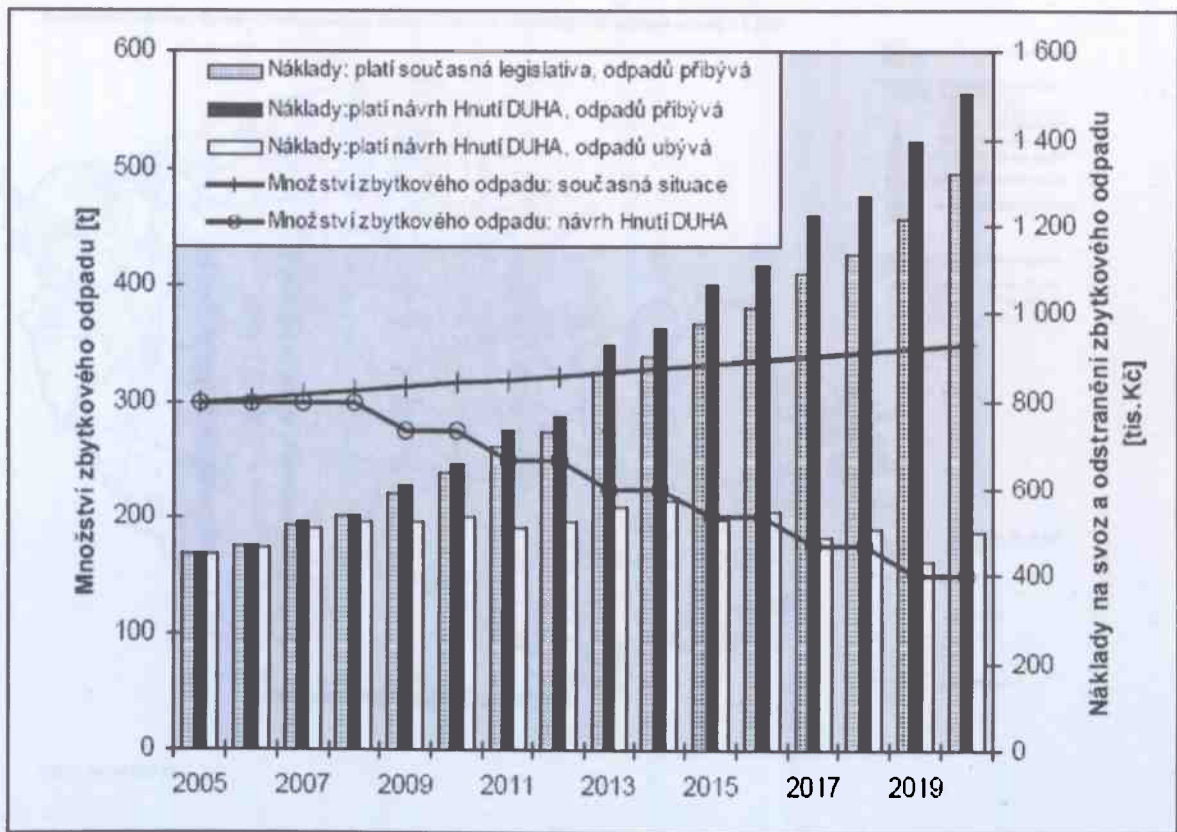


Graf 7: Srovnání příspěvku spaloven a recyklace téhož materiálu k emisím skleníkových plynů



Zdroj: Smith et al. 2001

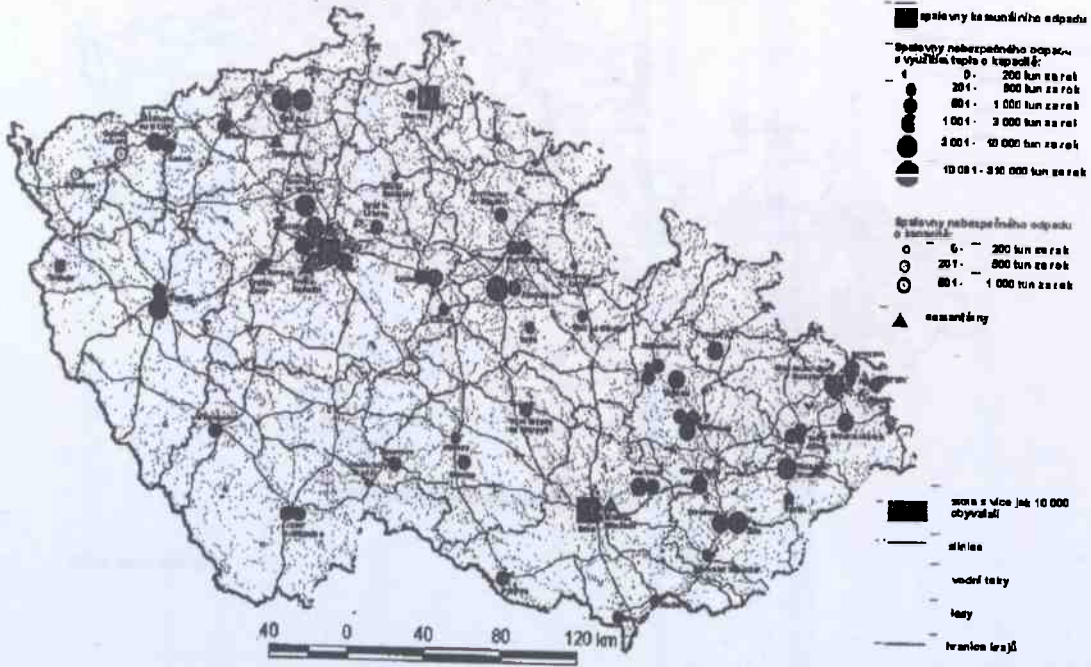
Graf 8: Vývoj nákladů na odpadové hospodářství a množství zbytkového dopadu v modelové obci s tisícovkou obyvatel



Zdroje: Výpočet je založen na údajích o provozních nákladech pro spalovny komunálních odpadů a mechanicko-biologickou úpravu odpadů uvedených v Manuálu pro přípravu projektů odpadového hospodářství Fondu soudržnosti. Náklady na odpadové hospodářství obci byly čerpány ze studie IREAS. Model kalkuloval s 1% nárůstem množství komunálního odpadu, pokud by trvala současná praxe, s 3% inflací ročně a se zvyšováním skládkového poplatku o 100 korun každé dva roky, jak předpokládá současná legislativa.

PŘÍLOHY:

Rozmístění spaloven odpadů včetně cementáren značně důležitých v technologickém procesu odpady v r. 2001



Zdroj: www.env.cz

Rozmístění skládek odpadů skupiny S III, S IV a kombinované SIII a SIV v r. 2001



Zdroj: www.env.cz

POUŽITÁ LITERATURA:

1. Hally J. aj. 1996. Vybrané otázky problematiky životního prostředí a odpadů, 1.část, Praha CICIPEN, 1996
2. Hally J. aj. 1996. Vybrané otázky problematiky životního prostředí a odpadů, 2.část, Praha CICIPEN, 1996
3. Christianová A., Římanová D.. Stručný přehled problematiky sběru, úpravy, využívání a zneškodňování odpadů, Praha EKO-KOM a.s.1998
4. Žemlová D. aj. 1996. Balím, balíš, balíme, Praha 1996: Ministerstvo školství, tělovýchovy a sportu ČR ve spolupráci s Pedagogickou fakultou UK 1996
5. Nejedlá M., Problematika průmyslových odpadů v ČR, diplomová práce, Praha 2003
6. Vrbová M. a kol., Hospodaření s odpady v obcích, EKO-KOM, a.s. Praha 2003
7. Kotoulová Z., Váňa J., Příručka pro nakládání s komunálním bioodpadem, MŽP ve spolupráci ČEÚ, Praha 2001
8. Kotoulová Z., Odpady, jejich využití a zneškodňování, VŠCHT Praha 2005
9. Beneš P. 1999. Reálné modelové experimenty ve výuce chemie. 1.vyd. Praha: Kvarta, 1993
10. Kuraš M. 1994. Odpady, jejich využití a zneškodňování. 1. vyd. Praha: ČEÚ, 1994

Kromě některých citací byly využity následující internetové odkazy:

www.hnutiduha.cz

www.termizo.cz

www.ekokom.cz

www.ekolist.cz

www.ekospotrebitel.cz

www.petrecycling.cz

www.eniweb.cz

www.env.cz

www.odpady.ihned.cz

www.priroda.cz

www.jaktridit.cz

Ústřední knih.Pedf UK



2592071876