

Ekonomické vyhodnocení způsobu hospodaření s odpady na Univerzitě Tomáše Bati ve Zlíně

Monika Appeltová

Bakalářská práce
2009



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky
Ústav podnikové ekonomiky
akademický rok: 2008/2009

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Monika APPELTOVÁ**
Studijní program: **B 6208 Ekonomika a management**
Studijní obor: **Management a ekonomika**

Téma práce: **Ekonomické vyhodnocení způsobu hospodaření
s odpady na Univerzitě Tomáše Bati ve Zlíně**

Zásady pro vypracování:

Úvod

I. Teoretická část

- Uvedte základní charakteristiku odpadů, jejich legislativní normy a využívané technologie ke zpracování odpadů.

II. Praktická část

- Zhodnoťte dosavadní situaci nakládání s odpady na Univerzitě Tomáše Bati ve Zlíně.
- Navrhněte zdokonalení systému zacházení s odpady na Univerzitě Tomáše Bati ve Zlíně.

Závěr

nascannované zadání s. 2

Rozsah práce: cca 40 stran
Rozsah příloh:
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

- [1] HLAVATÁ, M. Odpadové hospodářství. 1. vyd. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava. Institut environmentálního inženýrství, 2004. 174 s. ISBN 80-248-0737-8
- [2] biom.cz [online]. CZ Biom, VÚRV a VÚZT, [cit. 2008-11-18]. Dostupný z WWW: <http://www.biom.cz/>. ISBN 1801-2655
- [3] KAFKA, Z. Základy ochrany životního prostředí - část odpady [online]. Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, Ústav chemie ochrany prostředí. [cit. 2008-11-18]. Dostupný z WWW: <http://www.vscht.cz/uchop/udalosti/skripta/ZOZP/>
- [4] Úplné znění zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů [online]. Ministerstvo životního prostředí České republiky, 2007 [cit. 2008-11-18]. Dostupný z WWW: <http://www.env.cz/www/platnalegislativa.nsf>

Vedoucí bakalářské práce: prof. Ing. Dušan Smolík, DrSc.
Ústav podnikové ekonomiky

Datum zadání bakalářské práce: 16. března 2009

Termín odevzdání bakalářské práce: 22. května 2009

Ve Zlíně dne 9. února 2009


doc. Dr. Ing. Drahomíra Pavelková
děkanka




prof. Ing. Jiří Polách, CSc.
ředitel ústavu

ABSTRAKT

Záměrem mé bakalářské práce je ekonomicky vyhodnotit zavedení třídění odpadů na Univerzitě Tomáše Bati ve Zlíně. Bakalářská práce se skládá ze dvou částí. První část je teoretická a druhá prakticky aplikuje zavedení třídění odpadů na univerzitě.

Teoretická část je zaměřena na obecnou charakteristiku odpadů, převážně pak odpady komunální. Na jejich legislativní normy a technologie využívané ke zpracování.

Praktická část hovoří o Univerzitě Tomáše Bati, je zde analýza konkurence na trhu svozových firem ve Zlíně a ekonomicky vyhodnocené zavedení třídění odpadů na univerzitě. Na konci této práce jsou pak rady pro zlepšení systému a využití jeho silného potenciálu

Klíčová slova: recyklace, odpad, odpadové hospodářství, životní prostředí, ekologie, ekonomické vyhodnocení

ABSTRACT

The thesis has an objective of analysing waste management at University of Thomas Bata, from the economic perspective. The paper is divided into two parts. The first one defines concepts of waste, especially communal, and describes recycling methods and technical aspects of the process of recycling.

The second part then looks at the process of introducing recycling at the University from the first idea to its full realisation. The thesis describes competition on the recycling market in Zlín, analysis economic aspects of recycling and discusses the challenges and opportunities faced when introducing recycling at the university.

The final part of the thesis is devoted to the suggestions for improvement of the recycling system and full employment of its potential.

Keywords: recycling, waste, waste management, environment, ecology, economic analysis

Moje osmdesátiletá prarabeta na vesnici třídí odpad..to je výzva!

OBSAH

ÚVOD	8
I TEORETICKÁ ČÁST.....	9
1 VSTUPNÍ INFORMACE.....	10
2 ODPADOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ.....	12
2.1 ZÁKON O ODPADECH	13
2.2 DRUHY ODPADŮ.....	17
2.2.1 Komunální odpady	17
2.2.2 Odpady z průmyslu	17
2.2.2.1 Odpady z chemického průmyslu	17
2.2.2.2 Průmysl papírenský a celulózový	17
2.2.2.3 Potravinářský průmysl.....	17
2.2.2.4 Odpady z kožedělného průmyslu	17
2.2.2.5 Odpady ze sklářských provozů.....	17
2.2.2.6 Odpady z povrchových úprav kovů a plastů	17
2.2.3 Odpady ze zemědělství.....	17
2.2.4 Odpady ze stavební činnosti	17
2.2.5 Odpady z těžby nerostných surovin	17
2.2.6 Odpady z těžby, dopravy, zpracování a využití ropy	17
2.2.7 Radioaktivní odpady	17
2.2.8 Energetické odpady.....	17
2.2.9 Odpady z hutnických provozů	17
3 KOMUNÁLNÍ ODPAD	18
3.1 NAKLÁDÁNÍ S KOMUNÁLNÍMI ODPADY	19
3.2 SHROMAŽDOVÁNÍ KOMUNÁLNÍHO ODPADU A SEPAROVANÝ SBĚR.....	20
3.3 ÚPRAVA KOMUNÁLNÍHO ODPADU	22
3.4 TŘÍDĚNÍ KOMUNÁLNÍHO ODPADU	22
3.5 ENERGETICKÉ VYUŽÍVÁNÍ KOMUNÁLNÍCH ODPADŮ	22
3.5.1 Zpracování.....	22
3.5.2 Spalování.....	23
3.6 SKLÁDKOVÁNÍ KOMUNÁLNÍCH ODPADŮ.....	24
3.6.1 Těsnění skládek- typy:.....	25
3.6.1.1 Minerální těsnění.....	25
3.6.1.2 Fóliové těsnění.....	25
3.6.2 Odvodnění	25
3.6.3 Ukládání	26
3.6.4 Odplynění	26
3.6.5 Uzavření skládky.....	26
3.6.6 Monitorování	27
3.7 BIOLOGICKÉ METODY ZPRACOVÁNÍ ODPADŮ.....	27
3.7.1 Kompostování.....	27
3.7.2 Anaerobní digesce.....	28
3.7.3 Mechanicko - biologická úprava.....	29

3.8	TERMICKÉ METODY ZPRACOVÁNÍ ODPADŮ.....	30
3.8.1	Principy spalování.....	30
3.8.2	Produkty termických procesů.....	33
3.8.3	Spalování odpadů v ČR.....	34
3.8.3.1	Spalovny komunálního odpadu.....	34
3.8.3.2	Spalovny nebezpečných odpadů.....	34
3.8.3.3	Průmysl cementáren a vápenek.....	34
3.9	FYZIKÁLNÍ A CHEMICKÉ ODSTRAŇOVÁNÍ ODPADŮ.....	35
3.9.1.1	Fyzikální způsoby.....	35
3.9.1.2	Chemické způsoby.....	35
3.9.1.3	Solidifikace.....	35
II	ANALYTICKÁ ČÁST.....	37
4	VSTUPNÍ INFORMACE.....	38
5	UNIVERZITA TOMÁŠE BATI.....	39
5.1	VÝVOJ UTB.....	39
6	KRAJ A SPOLEČNOSTI ZABÝVAJÍCÍ SE SVOZEM ODPADŮ.....	41
6.1	SVOZY ODPADŮ.....	41
6.2	POROVNÁNÍ CEN U SMĚSNÉHO ODPADU.....	42
6.3	POROVNÁNÍ CEN U TŘÍDĚNÉHO ODPADU.....	42
7	SOUČASNÁ SITUACE V NAKLÁDÁNÍ S ODPADY NA UTB.....	44
7.1	ÚVODNÍ INFORMACE.....	44
7.2	SOUČASNÁ SITUACE.....	44
7.3	EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ.....	46
8	JAK ZDOKONALIT SYSTÉM TŘÍDĚNÍ NA UTB.....	51
	ZÁVĚR.....	57
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	58
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	60
	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	61
	SEZNAM TABULEK.....	62
	SEZNAM GRAFŮ.....	63
	SEZNAM PŘÍLOH.....	64

ÚVOD

Vždycky mě bavila ekologie, už jako malá jsem se zajímala o přírodu a nechápala jsem, že se k ní lidé chovají tak špatně. Sledovala jsem ji, jako něco, s čím si člověk zahrává, čemu ubližuje a přitom ví, že příroda se nemůže bránit, jako by byla hendikepovaná. Zároveň jsem v ní však mnohokrát pozorovala tu obrovskou sílu, která předčí všechno a zanechá za sebou jen těžko uvěřitelné stopy. Jako ptáček, kterému někdo přiskřípl křídla, a přesto se občas změní v nepřemožitelného dravce.

Dnes jsem již starší a tak jsem musela pochopit, že světem vládnu jiné hodnoty a priority než je zdravá příroda a soulad lidské činnosti s ní. Že ekonomika je to, oč tu běží především a není podstatné za jakou cenu. Že systém byl již dávno nastaven a ceny přírodních surovin vůbec neodpovídají jejich skutečné živé hodnotě, nýbrž že se musely systému úplně podvolit. Člověk a jeho neustálý pohon vpřed dnes vládnu světu, ačkoliv se zrodil jako jeho součást, a přece si myslím, že naše neuvěřitelná síla může být v momentě jen pouhý klam.

Kde se tedy ztratila rovnováha, hranice mezi lidskou činností, pokrokem a technikou a úctou k přírodním zdrojům, hodnotám a pocitem sounáležitosti?

Je mi jasné, že dnešní svět má již stanoveny pevné pilíře, které se nezmění. Proto bych chtěla, abychom se nad našim světem alespoň na chvíli pozastavili a snažili se najít novou cestu, kdy ekologicky šetrné bude zároveň ekonomicky výhodné.

Třídění odpadů považuji za první krůček, a přesto významný krok, kterým člověk může opět ukázat, že mu není lhostejné, v jakém prostředí, ať přírodním či společenském, chce svůj život prožít.

Jako cíl své bakalářské práce chci ukázat, že třídění odpadů je ekonomicky výhodné a zároveň ekologicky šetrné.

Převážně pak tento záměr dokázat na půdě Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně jako instituce, jež tuhle společnost vychovává a dokázat jí tak nejen výhodné ekonomické aspekty, ale také aspekty etické, vyúsťující v silnou konkurenční výhodu, která se momentálně naskýtá.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 VSTUPNÍ INFORMACE

Než začnu s výčtem zákonů, které formulují definice odpady, a než budu psát o technologiích, jež zpracovávají odpady, chtěla bych se zmínit o jedné velmi podstatné věci. O etických aspektech třídění odpadů.

Když jsem studovala literaturu pro tuto bakalářskou práci, našla jsem jen velmi málo odkazů, jež měly někde ve svém textu tento pojem zmíněný. Našla jsem však jeden velmi zajímavý text. Autorka [12] v něm prezentovala svůj výzkum ze sídlištní oblasti, ve kterém zjistila, že nejpočetnější skupinou lidí, kteří třídí odpad, jsou důchodci. To z důvodu toho, že jim nevádí se občas za popelnici i projít a taky proto, že třídí a třídít chtějí.

Za posledních 50 let se pro ekologii udělalo hodně. Továrny mají odlučovače, máme čističky vod, víme, co umí pesticidy. To všechno je však stále málo. Jednou jsme prohloubili své poznatky o přírodě, zatímco jsme třikrát zvětšili svoji potřebu luxusu. Věda a výzkum nás neustále ženou vpřed, kdy dnes vymyšlené bude již zítra staré a přesto zapomínáme na to nejpodstatnější. Jsme živočišným druhem, součástí přírody, ale jako jediní se nepřizpůsobujeme přírodě, ale přírodu přizpůsobujeme nám. Ve shonu a pokroku zapomínáme, že příroda není počítačovou simulací, která nám opyluje stromy, snese vajíčka a vůbec vytvoří propojený systém živočišné a rostlinné harmonie.

Já nejsem extremistka a ani v tomto případě do extrému zajít nechci. Moc dobře vím a chápu, že člověk se určitých věcí, na něž si tak zvyknul, nevzdá a nenechá všeho a nevrátí se mezi opice. Tohle však ani nechci. Co bych však chtěla je, aby si člověk uvědomil, že příroda je mnohem větší „pojem“ než člověk. Že člověk je její součástí a proto by se podle toho také měl chovat a vytvářet své hodnoty.

Třídít odpad je něco, co může udělat každý z nás. Je to jen první krůček „návratu“ k přírodě a nebude nás nic stát.

Proč tedy někdo třídí a někdo nebude třídít nikdy?

Protože jsou kontejnery na tříděný odpad daleko? Protože v domácnosti není místa na další dva koše? Opravdu si myslíte, že tohle je důvod proč netřídít? Já si myslím, že není.

Třídít znamená mít jakousi úctu, pokoru, soucítění, uvědomění. Je to otázka etiky. Otázka svědomí a vědomí každého z nás.

Teoretickou část své bakalářské práce jsem rozdělila na dvě části. Na odpadové hospodářství a komunální odpad.

Odpadové hospodářství, které jsem hned na úvod definovala zákonem, by mělo čtenáře uvést do daného tématu. Vyjmenovala jsem zde zákony, vyhlášky a nařízení, jež se odpadů týkají a dále zákon o odpadech a kritéria, která odpady vymezují. Na konec jsem úmyslně vypsala dělení odpadů podle [1]. To z toho důvodu, že ve své bakalářské práci se budu dále zabývat jen odpady komunálními, tedy těmi, které se týkají bezprostřední činnosti každodenního lidského (studentského) života. Zároveň si však uvědomuji a proto chci čtenáři připomenout, že komunální odpady jsou jen jedním druhem odpadů v tom dlouhém výčtu odpadů uvedených na straně 17.

2 ODPADOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ

Zákon definuje odpadové hospodářství jako-„, činnost zaměřená na předcházení vzniku odpadů, na nakládání s odpady a na následnou péči o místo, kde jsou odpady trvale uloženy, a kontrola těchto činností,“ [13]

„Legislativa odpadového hospodářství se řídí základními zákony, vyhláškami a nařízeními vlády“ [1]

a) Zákony

- Zákon č.185/2001 Sb. Zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů (úplné znění)
- Zákon č.477/2001 Sb. Zákon č. 477/2001 Sb., o obalech a o změně některých zákonů (zákon o obalech) - úplné znění

b) Vyhlášky

- Vyhláška č.116/2002 Sb. Vyhláška Ministerstva průmyslu a obchodu o způsobu označování vratných zálohovaných obalů
- Vyhláška č.237/2002 Sb. Vyhláška Ministerstva životního prostředí o podrobnostech způsobu provedení zpětného odběru některých výrobků
- Vyhláška č.294/2005 Sb. Vyhláška o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady
- Vyhláška č.351/2008 Sb. Vyhláška Ministerstva životního prostředí o podrobnostech nakládání s odpady, ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška č.352/2005 Sb. Vyhláška o podrobnostech nakládání s elektrozařízeními a elektroodpady a o bližších podmínkách financování nakládání s nimi (vyhláška o nakládání s elektrozařízeními a elektroodpady)
- Vyhláška č.352/2008 Sb. Vyhláška č. 352/2008 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady z autovraků, vybraných autovraků, o způsobu vedení jejich evidence a evidence odpadů vznikajících v zařízeních ke sběru a zpracování autovraků a o informačním systému sledování toků vybraných autovraků (o podrobnostech nakládání s autovraky)

- Vyhláška č.376/2001 Sb. Vyhláška Ministerstva životního prostředí a Ministerstva zdravotnictví o hodnocení nebezpečných vlastností odpadů
- Vyhláška č.381/2001 Sb, Vyhláška Ministerstva životního prostředí, kterou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů)
- Vyhláška č.382/2001 Sb. Vyhláška Ministerstva životního prostředí o podmínkách použití upravených kalů na zemědělské půdě
- Vyhláška č.383/2001 Sb. Vyhláška MŽP o podrobnostech nakládání s odpady
- Vyhláška č.384/2001 Sb. Vyhláška Ministerstva životního prostředí o nakládání s polychlorovanými bifenyly, polychlorovanými terfenyly, monometyltetrachlorodifenylmetanem, monometyldichlordifenylmetanem, monometyldibromdifenylmetanem a veškerými směsmi obsahujícími kteroukoliv z těchto látek v koncentraci větší než 60 mg/kg (o nakládání s PCB)
- Vyhláška č.641/2004 Sb. Vyhláška MŽP o rozsahu a způsobu vedení evidence obalů a ohlašování údajů z této evidence

c) Nařízení

- Nařízení č.111/2002 Sb. Nařízení vlády, kterým se stanoví výše zálohy pro vybrané druhy vratných zálohovaných obalů
- Nařízení č.197/2003 Sb. Nařízení vlády o Plánu odpadového hospodářství České republiky

[11]

2.1 Zákon o odpadech

„Základní pojmy v oblasti odpadového hospodářství definuje v pořadí již třetí zákon o odpadech ze dne 15. 5. 2001 - zákon č.185/2001 Sb. (první zákon č.238/1991 Sb., druhý zákon č.125/1997 Sb.)“ [9]

Zákon o odpadech definuje odpad jako: „Odpad je každá movitá věc, které se osoba zbavuje nebo má úmysl nebo povinnost se jí zbavit a přísluší do některé ze skupin odpadů uvedených v příloze č. 1 k tomuto zákonu.“ [12]

Tab. 1 - Skupiny odpadů, zdroj: [1]

Kód	Skupina odpadů
Q1	Zůstatky z výroby a spotřeby dále jinak nspecifikované
Q2	Výrobky, které neodpovídají požadované jakosti
Q3	Výrobky s prošlou lhůtou spotřeby
Q4	Použité, ztracené nebo jinou náhodnou událostí znehodnocené výrobky včetně všech materiálů, součástek zařízení apod., které byly v důsledku nehody kontaminovány
Q5	Materiály kontaminované nebo znečištěné běžnou činností (např. zůstatky z čištění, obalové materiály, nádoby atd.)
Q6	Nepoužitelné součásti (např. použité baterie, katalyzátory apod.)
Q7	Látky, které ztratily požadované vlastnosti (např. znečištěné kyseliny, rozpouštědla, kalicí soli apod.)
Q8	Zůstatky z průmyslových procesů (např. strusky, destilační zbytky apod.)
Q9	Zůstatky z procesů snižujících znečištění (např. kaly z praček plynů, prach z filtrů, vyražené filtry apod.)
Q10	Zůstatky ze strojního obrábění a povrchové úpravy materiálu (např. třísky z obrábění a frézování, okuje apod.)
Q11	Zůstatky z dopravy a úpravy surovin (např. z dolování, dopravy nafty apod.)
Q12	Znečištěné materiály (např. oleje znečištěné PCB apod.)
Q13	Jakékoliv materiály, látky či výrobky, jejichž užívání bylo zakázáno zákonem
Q14	Výrobky, které vlastník nepoužívá nebo nebude více používat (např. v zemědělství, v domácnosti, úřadech, prodejnách, dílnách apod.)
Q15	Znečištěné materiály, látky nebo výrobky, které vznikly při sanaci půdy
Q16	Jiné materiály, látky nebo výrobky, které nepatří do výše uvedených skupin

Zákon se vztahuje na nakládání se všemi odpady, s výjimkou

- a) odpadních vod,
- b) odpadů z hornické činnosti a činnosti prováděné hornickým způsobem ukládaných v odvalech, výsypkách a odkalištích,
- c) odpadů drahých kovů,
- d) radioaktivních odpadů,
- e) mrtvých lidských těl včetně mrtvě narozených těl a potratů, částí těl včetně amputovaných končetin a orgánů a ostatků.
- f) konfiskátů živočišného původu,

- g) nezachycených emisí znečišťujících ovzduší,
- h) odpadů trhavin, výbušnin a munice,
- i) vytěžených zemin a hlušin, včetně sedimentů z říčních toků a vodních nádrží, vyhovujících limitům znečištění na zemědělském půdním fondu, k zavázení podzemních prostor a k úpravám povrchu terénu (terénním úpravám), stanovených prováděcím právním předpisem.

[13]

Nebezpečný odpad je definován jako: „odpad uvedený v Seznamu nebezpečných odpadů uvedeném v prováděcím právním předpise a jakýkoliv jiný odpad vykazující jednu nebo více nebezpečných vlastností uvedených v příloze č. 2 k tomuto zákonu“ [13]

Tab. 2 - Způsob využívání odpadů, zdroj: [13]

Kód	Způsob využívání odpadů
R1	Využití odpadu způsobem obdobným jako paliva nebo jiným způsobem k výrobě energie
R2	Získání/regenerace rozpouštědel
R3	Získání/regenerace organických látek, které se nepoužívají jako rozpouštědla (včetně kompostování a dalších biologických procesů)
R4	Recyklace/znovuzískání kovů a kovových sloučenin
R5	Recyklace/znovuzískání ostatních anorganických materiálů
R6	Regenerace kyselin nebo zásad
R7	Obnova látek používaných ke snížení znečištění
R8	Získání složek katalyzátorů
R9	Rafinace použitých olejů nebo jiný způsob opětovného použití olejů
R10	Aplikace do půdy, která je přínosem pro zemědělství nebo zlepšuje ekologii
R11	Využití odpadů, které vznikly aplikací některého z postupů uvedených pod označením R1 až R10
R12	Předúprava odpadů k aplikaci některého z postupů uvedených pod označením R1 až R11
R13	Skladování materiálů před aplikací některého z postupů uvedených pod označením R1 až R12 (s výjimkou dočasného skladování na místě vzniku před sběrem)

Tab. 3 - Způsob odstraňování odpadů, zdroj: [13]

Kód	Způsob odstraňování odpadů
D1	Ukládání v úrovni nebo pod úrovní terénu (např. skládkování apod.)
D2	Úprava půdními procesy (např. biologický rozklad kapalných odpadů či kalů v půdě apod.)
D3	Hlubinná injektáž (např. injektáž čerpatelných kapalných odpadů do vrtů, solných komor nebo prostor přírodního původu apod.)

D4	Ukládání do povrchových nádrží (např. vypouštění kapalných odpadů nebo kalů do prohlubní, vodních nádrží, lagun apod.)
D5	Ukládání do speciálně technicky provedených skládek (např. ukládání do oddělených, utěsněných, zavřených prostor izolovaných navzájem i od okolního prostředí apod.)
D6	Vypouštění do vodních těles, kromě moří a oceánů
D7	Vypouštění do moří a oceánů včetně ukládání na mořské dno
D8	Biologická úprava jinde v této příloze nespecifikovaná, jejímž konečným produktem jsou sloučeniny nebo směsi, které se odstraňují některým z postupů uvedených pod označením D1 až D12
D9	Fyzikálně-chemická úprava jinde v této příloze nespecifikovaná, jejímž konečným produktem jsou sloučeniny nebo směsi, které se odstraňují některým z postupů uvedených pod označením D1 až D12 (např. odpařování, sušení, kalcinace)
D10	Spalování na pevnině
D11	Spalování na moři
D12	Konečné či trvalé uložení (např. ukládání v kontejnerech do dolů)
D13	Úprava složení nebo smíšení odpadů před jejich odstraněním některým z postupů uvedených pod označením D1 až D12
D14	Úprava jiných vlastností odpadů (kromě úpravy zahrnuté do D13) před jejich odstraněním některým z postupů uvedených pod označením D1 až D13
D15	Skladování odpadů před jejich odstraněním některým z postupů uvedených pod označením D1 až D14 (s výjimkou dočasného skladování na místě vzniku odpadu před shromážděním potřebného množství)

„Odpady lze členit například takto:

- podle základních fyzikálních vlastností:
 - plynné, kapalně, tuhé, směsné
- podle základních oborů hospodářské činnosti
 - výrobní – průmyslové, zemědělské, stavební
 - spotřební - komunální
- podle vlivů na člověka a prostředí
 - nebezpečné, ostatní
- podle možností využití jako druhotné suroviny
 - využitelné (dnes, v budoucnosti) nevyužitelné “

2.2 Druhy odpadů

2.2.1 Komunální odpady

2.2.2 Odpady z průmyslu

2.2.2.1 Odpady z chemického průmyslu

2.2.2.2 Průmysl papírenský a celulózový

2.2.2.3 Potravinářský průmysl

2.2.2.4 Odpady z kožedělného průmyslu

2.2.2.5 Odpady ze sklářských provozů

2.2.2.6 Odpady z povrchových úprav kovů a plastů

2.2.3 Odpady ze zemědělství

2.2.4 Odpady ze stavební činnosti

2.2.5 Odpady z těžby nerostných surovin

2.2.6 Odpady z těžby, dopravy, zpracování a využití ropy

2.2.7 Radioaktivní odpady

2.2.8 Energetické odpady

2.2.9 Odpady z hutnických provozů

3 KOMUNÁLNÍ ODPAD

Zákon vymezuje komunální odpad jako: „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.“ [13]

„Z celkového množství cca 3 mil. tun komunálního odpadu v ČR v roce 2007 připadlo na domovní odpad kolem 2 mil. tun Průměrný měrný ukazatel 293 kg na obyvatele.“ [7]

Tab. 4 - Produkce průmyslových a komunálních odpadů podle krajů v roce 2007, zdroj: [7]

Tab. 5 Produkce průmyslových a komunálních odpadů podle krajů v roce 2007				
<i>Generation of industrial and municipal waste: by region; 2007</i>				
ČR, kraj CZ, Region	Průmyslové odpady ¹⁾ v tis. t <i>Industrial waste¹⁾ Thou- sand tonnes</i>	Průmyslový odpad v kg/obyvatele <i>Industrial waste kg per capita</i>	Komunální odpady v tis. t <i>Municipal waste Thousand tonnes</i>	Komunální odpad v kg/obyvatele <i>Municipal waste kg per capita</i>
Česká republika Czech Republic	5 927	574	3 025	293
v tom:				
Hl. m. Praha	430	359	344	288
Středočeský	648	546	414	349
Jihočeský	272	431	177	281
Plzeňský	417	749	174	313
Karlovarský	63	206	98	320
Ústecký	573	694	248	300
Liberecký	182	421	124	286
Královéhradecký	228	414	154	279
Pardubický	167	327	144	283
Vysočina	223	434	142	276
Jihomoravský	507	447	312	275
Olomoucký	423	660	185	289
Zlínský	219	371	169	287
Moravskoslezský	1 575	1 261	340	272
¹⁾ Průmyslové odpady zahrnují odpady z odvětví (OKEČ): 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37		¹⁾ <i>Industrial waste includes waste generated by activities classified under CZ-NACEdivisions 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 9, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37</i>		

„Průměrná skladba komunálního odpadu: 22 % papír 13 % plasty 9 % sklo 3 % nebezpečný odpad 18 % bioodpad 35 % zbytek „, [8]



Obr. 1 - Skladba komunálního odpadu, zdroj: [8]

„V posledních letech se mění skladba komunálního odpadu, nejen vlivem soustředěné zástavby, ale i přeměnou vytápění v obcích (plyn, elektrická energie, různé typy ekobriket, tepelná čerpadla apod.). Zejména kolísá množství spalitelných látek a popela. Změnou způsobu života, bohatším používáním např. polotovarů, balených nápojů atd. přechází do komunálních odpadů celá řada obalových materiálů. Větší disciplinovanost při třídění odpadu může způsobit kolísání složení odpadu, zejména pokud jde o vyřaditelné a využitelné složky: sklo, papír, plasty, kovy, biologicky rozložitelné odpady apod.“ [1]

3.1 Nakládání s komunálními odpady

Dle OECD v roce 2001 v ČR v %: 0,68 na vývoz

1,3 skladování

10,43 využito jako druh suroviny

63,25 skládkování

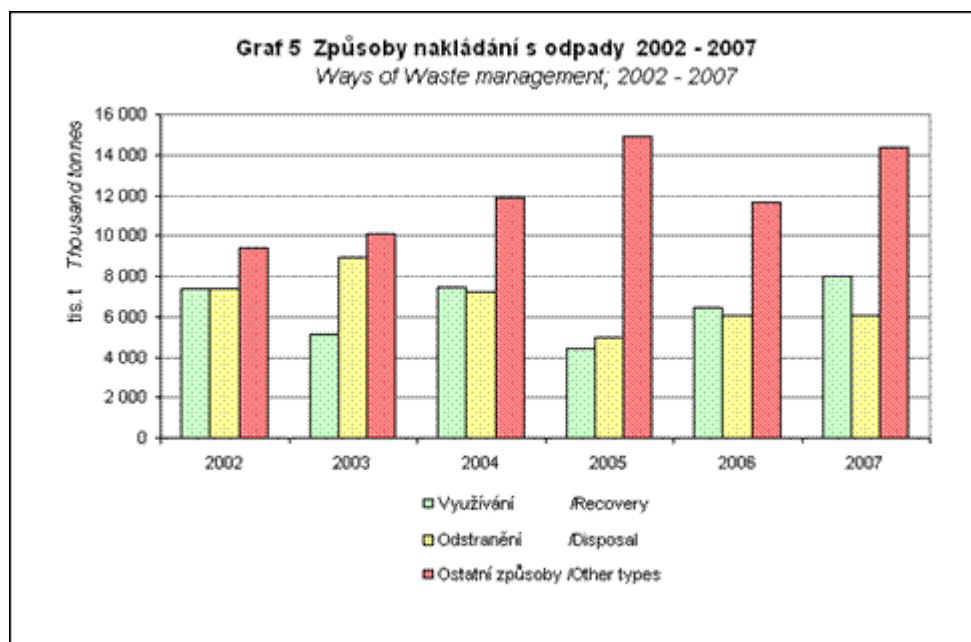
9,4 spalování

10,79 biolog. postupy

4,15 fyz. a chem. postupy

[1]

V letech 2002-2007 dle českého statistického úřadu:



graf 1 - Způsob nakládání s odpady 2002 – 2007, zdroj: [8]

Z grafu a dle OECD vyplývá, že nejčastějším způsobem odstranění odpadů je skládkování.

Nakládání s komunálním odpadem zásadně ovlivňuje směrnice Rady 1999/31/ES ze dne 26. 4. 1999 o skládkách odpadů. Tato směrnice ukládá mimo jiné členským státům:

- vypracovat národní strategii opatření k recyklaci, kompostování, produkci bioplynu nebo zhodnocení surovin a energie, jejíž realizace povede k omezení množství biologicky rozložitelného odpadu odcházejícího na skládky. Z čehož pro oblast komunálních odpadů v ČR dále vyplývá:
- zvýšit materiálovou recyklaci komunálních odpadů na 50% do roku 2010 (v roce 2000 se recyklovalo pouze 10%)
- snížit hmotnostní podíl odpadů ukládaných na skládky o 20% do roku 2010
- snížit maximální množství biologicky rozložitelných odpadů ukládaných na skládky ze 75% v roce 2010 na nejvíce 35% v roce 2020.

[1]



















3.2 Shromažďování komunálního odpadu a separovaný sběr

Komunální odpad se shromažďuje v místě vzniku do nádob tomu zvlášť určených.

Na netříděný komunální odpad slouží plechové nebo plastové nádoby o objemu od 70 do 1 100 l. Nejčastěji mají šedou nebo černou barvu.

Na tříděný sběr odpadu slouží barevné nádoby o objemu od 240 l do 3 m³, někdy i více.

Tab. 5 - Způsob značení obalů komunálního odpadu, zdroj: vlastní šetření

BARVA NÁDOBY	SLOŽKA TRÍDĚNÉHO ODPADU	DO NÁDOBY NEPATŘÍ
modrá  PAP  20  21  22	Papír- noviny, časopisy, kancelářský papír, reklamní letáky, knihy, krabice, kartón, lepenka..	Mokrý, mastný nebo jinak znečištěný papír, uhlový a voskovaný papír, použité plenky a hygienické potřeby
zelená  GL  70  71  72	Láhve od nápojů, skleněné nádoby, skleněné střepey- tabulové sklo	Keramika, porcelán, autoskla, sklo s drátěným výpletem, zrcadla, zářivky
žlutá  PET  1  HDPE  2  LDPE  4  PP  5  PS  6	PET lahve od nápojů, kelímky, sáčky, fólie, výrobky a obaly z plastů, polystyrén	Novodurové trubky, polyuretan a molitan, obaly od nebezpečných látek (motorových olejů, chemikálií, barev apoc.)

Kromě sběrného dvoru funguje i pojízdná sběrna nebezpečných odpadů a velkoobjemové kontejnery.

Přeprava komunálních odpadů může být jedno i více fázová. U vícefázové je odpad v překládací stanici lisován nebo nakládán do přepravníků a dále přepravován např. lodí do další překládací stanice a odtud odvážen automobily a nosiči přepravníků na místo odstranění či využití.

3.3 Úprava komunálního odpadu

„Úpravou odpadů se rozumí jednotlivé činnosti, při nichž se v řadě zařízení odpady drtí, řezou, stříhají a rozdružují a poté lisují, stlačují, pakují, granulují, briketují a balí. Patří sem i ruční nebo mechanické třídění apod.(viz solidifikace)“ [1]

3.4 Třídění komunálního odpadu

V minulosti se preferovalo třídění neseparovaných komunálních odpadů např. před spalováním. Základním technologickým zařízením, pro úpravu komunálních odpadů byl autogenní mlýn, kde se odpady melou a drtí navzájem. Dalším stupněm třídění je odstranění jemných částic v bubnovém otáčivém sítu. Zde se oddělí téměř všechny biogenní odpady a papír, který byl po navlhčení odpadů v bubnu roztrhán a sbalil se do kousků kulovitěho tvaru. Sítem propadnou také v kompostu nežádoucí části odpadů- kameny, střepy atd. Poté následují další technologické kroky:

- magnetické odstranění kovových magnetických podílů
- pneumatické dotřídění lehkých plastů (princip sání ventilátoru)
- dotřídění ostatních nerecyklovatelných druhů (boty, kůže, hadry) na šikmém dopravníku- složka vhodná ke spálení
- ostatní částice propadají pod dopravník

dále jsou tříděny kovové, vodivé, nemagnetické materiály (separátor neželezných kovů)

V dnešní době se preferuje mechanicko biologická úprava odpadů, která v sobě zahrnuje třídění tzv. zbytkového komunálního odpadu

[1]

3.5 Energetické využívání komunálních odpadů

3.5.1 Zpracování

komunálních odpadů na alternativní palivo: Komunální odpad, zejména materiál vzniklý tříděním a následnou úpravou odpadních materiálů na bázi plastů, papíru, dřeva a textilu, může sloužit pro výrobu certifikovaného paliva. Výrobek slouží jako náhradní palivo, které se používá v cementárnách, teplárnách apod. Pro výrobu alternativních paliv je vhodné použít

takové odpadní materiály, jejichž zásoby jsou veliké. Za největší přímé zdroje využitelných odpadů lze v ČR považovat průmyslovou výrobu a organizovaný sběr obcí.

3.5.2 Spalování

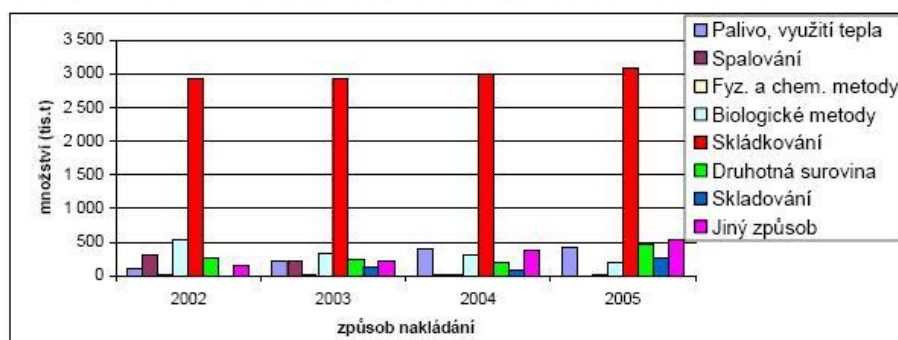
komunálního odpadu: Termické využití komunálních odpadů představuje využití jejich energetického potenciálu a tím dosažení úspor primárních neobnovitelných zdrojů surovin a energií (fosilních paliv). Jestliže je správně vedený celý spalovací proces a spalovna vybavena moderní odlučovací technikou, pak můžeme hovořit o prověřené ekologicky bezpečné technologii. Výsledkem termického zpracování odpadů je inertní materiál, který lze po úpravě využít i jako součást stavebních či rekultivačních materiálů.

Biologicky rozložitelné komunální odpady: při jejich skládkování se uvolňují plyny, jejichž významnou složkou je metan (CH_4) a oxid uhličitý (CO_2), které napomáhají antropogennímu skleníkovému efektu. Převážná část těchto odpadů je předurčena k materiálovému nebo energetickému využití. Obsahují využitelné živiny a organickou hmotu, kterou je možno stabilizovat a výhodně uvádět do přírodního koloběhu jako organické hnojivo- kompost. Separovaný bioodpad je možno zpracovat technologií anaerobní digesce, jejímiž produkty jsou bioplyn a rovněž organické hnojivo. Směrnice Rady 1999/31/ES, která je již zakotvena v zákoně o odpadech, ukládá členským státům EU snížení biologicky rozložitelného komunálního odpadu ukládaného na skládky ze 75% v roce 2006 na max. 35% v roce 2016. ČR se podařilo oddálit tento cíl o 4 roky. Velmi výhodné je zřízení kompostárny na skládce např. z těchto důvodů:

- na skládce jsou obvykle k dispozici vhodné plochy pro kompostování- vodohospodářsky zabezpečené a dostatečně vzdálené od obydlí (pro případ vzniku zápachu).
- Některá strojní zařízení potřebná pro kompostování bývají na skládce k dispozici, např. mostová váha, čelní nakládač.

Některé stroje potřebné pro kompostování mohou zároveň sloužit pro mechanicko biologickou úpravu zbytkového odpadu, např. překopávač, drtič.

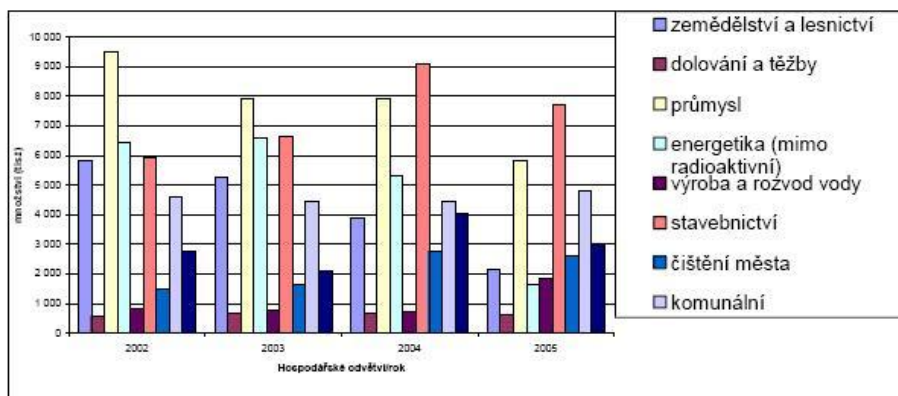
Nakládání s komunálními odpady v členění podle způsobu nakládání, 2002 – 2005



Zdroj: VÚV T.G.M. – CeHO

graf 2 - Nakládání s komunálními odpady v členění podle způsobu nakládání, 2002 – 2005, zdroj: [6]

Produkce odpadů z hlediska původu podle třídění OECD, 2002 – 2005



Zdroj: VÚV T.G.M. – CeHO

graf 3 - Produkce odpadů z hlediska původu podle třídění OECD, 2002 – 2005, zdroj: [6]

3.6 Skládkování komunálních odpadů

Jednou z obvyklých forem odstraňování odpadů je skládkování na řízených skládkách. Skládky představují v systému nakládání s odpady poslední článek v řetězci odstraňování odpadů. Skládka odpadů je technické zařízení určené k odstraňování odpadů jejich trvalým a řízeným uložením na zemi nebo do země. Tato technická zařízení musí respektovat uložení odpadů z několika hledisek: hygienického, geologického, hydrogeologického, geomechanického, ekologického. Skládka, jako technické zařízení pro odstraňování odpadů, musí být opatřena z technického hlediska:

1. systémem těsnění

2. systémem odvodnění a odplynění
3. monitorovacím systémem
4. podklady pro následné uzavření skládky a její rekultivaci

[1]

Obr. 2 - Schéma skládky (viz příloha P V)

3.6.1 Těsnění skládek- typy:

3.6.1.1 Minerální těsnění

je z přírodních materiálů nebo upravených zemin. Základním požadavkem na použité materiály do těsnění skládek je jejich dostatečně nízká propustnost. Zeminy (především na bázi jílových materiálů) použité jako těsnění nesmějí po zhutnění vykazovat vyšší součinitel filtrace než $k = 1 \cdot 10^{-9} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Minerální těsnění je vytvořeno z jedné nebo více vrstev zhutněného jílového materiálu.

3.6.1.2 Fóliové těsnění

používá se obvykle z polyethylénu vysoké hustoty (PE-HD) s tloušťkou fólie 2.5mm. Životnost takového těsnění je vyšší než aktivita skládky samotné. Jednotlivé pásy PE fólie, nejméně 5m širé, se spojují svařováním. Těsnící pásy z PE-HD fólie musí být jako součást těsnícího systému chráněny po celé ploše geotextilií před mechanickým poškozením. Především se používá geotextilie s použitím stabilizátoru proti ultrafialovému záření.

Pro těsnění lze použít i jiné stavební materiály: rohože s bentonitovou výplní, asfaltové nebo asfaltobetonové těsnění, betonové těsnění, stabilizát

Pro svislá těsnění se používají: hloubené nebo vrtané podzemní stěny s výplní (jílovou nebo jílocementovou, z jiné samotuhnoucí směsi), stěny vytvořené injektáží.

3.6.2 Odvodnění

Těsnění dna a bočních stěn skládky vytváří vodotěsnou vanu. Dešťová voda, která prosákne odpadem, se shromažďuje na dně tělesa skládky a je nutno ji odvádět. Proto musí být na dně skládky vybudován odvodňovací systém- drenážní systém. Drenážní systém je soustava liniových a plošných drenážních prvků, zajišťujících jímání a odvádění průsakových vod. Tyto průsakové vody se soudřetřívají do speciální jímky, které po naplnění jsou odsáty a od-

vezeny na čističku. Odvodnění musí splňovat trvale svou funkci, protože pozdější opravy nejsou možné.

3.6.3 Ukládání

Vlastní technologie řízeného skládkování spočívá v postupném ukládání odpadu a pravidelném zahrnování zhutněného odpadu inertním materiálem nebo zeminou. Navážení, rozhrnování a zhutňování se opakuje postupně v dalších vrstvách až do výše 2-2.5m. Sklon čela a boků skládky nemá být větší než 30°.

3.6.4 Odplynění

Skládky, zejména pro ukládání komunálního odpadu, musí být vybaveny zařízením pro odplyňování. Tyto skládky jsou charakteristické vznikem skládkového plynu. Jeho množství závisí především na druhu odpadů, technologii jejich ukládání, konfiguraci a mocnosti skládky, poměru obsahu celkového uhlíku k obsahu celkového dusíku v odpadech, přítomnosti látek toxických pro organismus. Na tvorbě skládkového plynu se podílejí především metanogenní bakterie, které produkují bioplyn zhruba po dobu 25 let. Skládkový plyn lze využít jako palivo přímým spalováním nebo v plynových motorech pro výrobu elektřiny nebo jako náhradní zemní plyn. K těmto účelům je třeba plyn odvodnit. To se provádí automaticky zchlazením po odčerpání ze skládky. Skládkový plyn, není-li ze skládky uměle odčerpáván, migruje vrstvami uložených odpadů i vrstvami podloží skládky nerovnoměrně všemi směry. Tím hrozí nebezpečí vytvoření výbušné směsi se vzduchem, a to i ve vzdálenosti několika set metrů od tělesa skládky. Kromě toho bioplyn snižuje koncentraci kyslíku ve svrchní, krycí vrstvě skládky, což často znemožňuje provedení biologické rekultivace povrchu skládky.

3.6.5 Uzavření skládky

je souhrn prací a opatření postupně prováděných na tělese skládky následně po ukončení skládkování odpadů. Technická opatření, která musí bezprostředně následovat, jsou: úprava tvaru tělesa skládky, uzavření povrchu tvoří vyrovnávací vrstva skládky, těsnicí vrstvy a ochranná vrstva, odvodnění povrchu skládky, rekultivace

3.6.6 Monitorování

sleduje se vliv skládky na okolní prostředí a chování jednotlivých částí skládky. Doporučená doba monitorování jakosti podzemních vod po ukončení skládkování je pro nebezpečný odpad 50 roků, pro komunální odpad 15 roků a pro ostatní odpad 5 let.

[1]

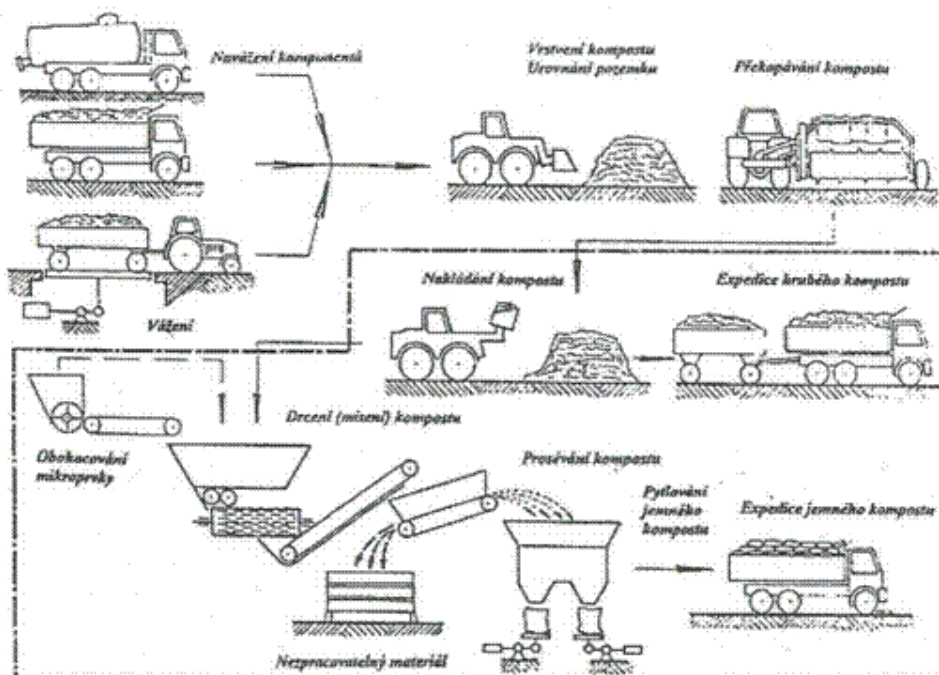
3.7 Biologické metody zpracování odpadů

Uplatňují se při úpravě odpadů a organických materiálů jako je:

3.7.1 Kompostování

přeměnu organické hmoty odpadů na humusové látky při kompostování zabezpečují převážně mikroorganismy. Při kompostování probíhá přeměna na organické látky stejným způsobem jako v půdě, ale lze ji technologicky ovládat. Proto lze kompostování definovat jako řízený proces, který zabezpečuje optimální podmínky potřebné pro rozvoj žádoucích mikroorganismů a lze získat humusové látky rychleji a produktivněji oproti polním podmínkám. Pro kompostování je vhodný vyříděný bioodpad z domácností (papír a lepenka, dřevo, textilní materiály, odpad ze zahrad a parků, organické kompostovatelné kuchyňské odpady...). Pro kompostování bývají vhodné čistírenské kaly z menších obcí a z izolovaných komunit. Čistírenský kal je v kompostu zdrojem dusíkatých látek a bývá využíván jako tekutý o sušiny 8-10% nebo odvodněný 18-25%. Přeměna organických látek při kompostování probíhá v těchto fázích: fáze rozkladu, fáze přeměny a fáze dozrávání. Při kompostování dochází ke zhutnění materiálu tzn. k poklesu hmotnosti o více než 50%

[1]



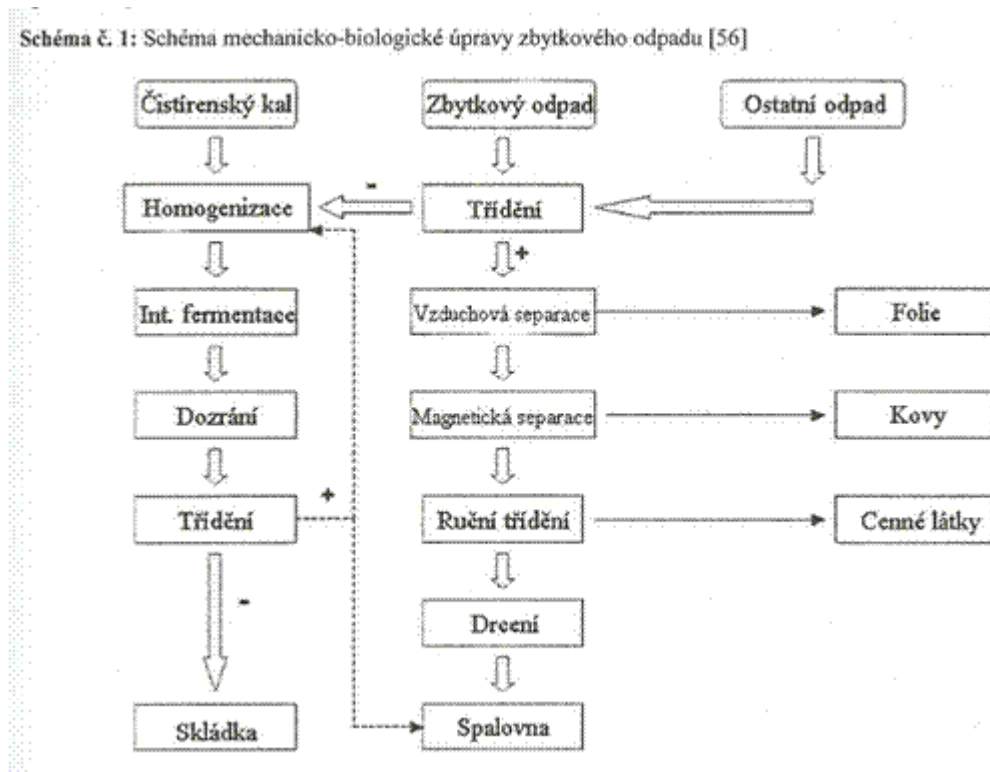
Obr. 3 - Schéma kompostovací linky, zdroj: [5]

3.7.2 Anaerobní digesce

je technologie výroby bioplynu z biologických odpadů. Řízená anaerobní digesce je perspektivní způsob ekologického zpracování zbytkové biomasy. Jedná se o bioenergetickou transformaci organických látek, při které nedochází ke snížení jejich hnojivé hodnoty. Tato technologie využívaná v bioplynových stanicích (BPS) je souborem procesů, ve kterých směsná kultura mikroorganismů rozkládá biologicky odbouratelnou organickou hmotu bez přístupu vzduchu. Výslednými produkty jsou biologicky stabilizovaný substrát s vysokým hnojivým účinkem a bioplyn s obsahem 55-70% metanu a výhřevností cca $18-26 \text{ MJ.m}^{-3}$, který se využívá k energetickým účelům.

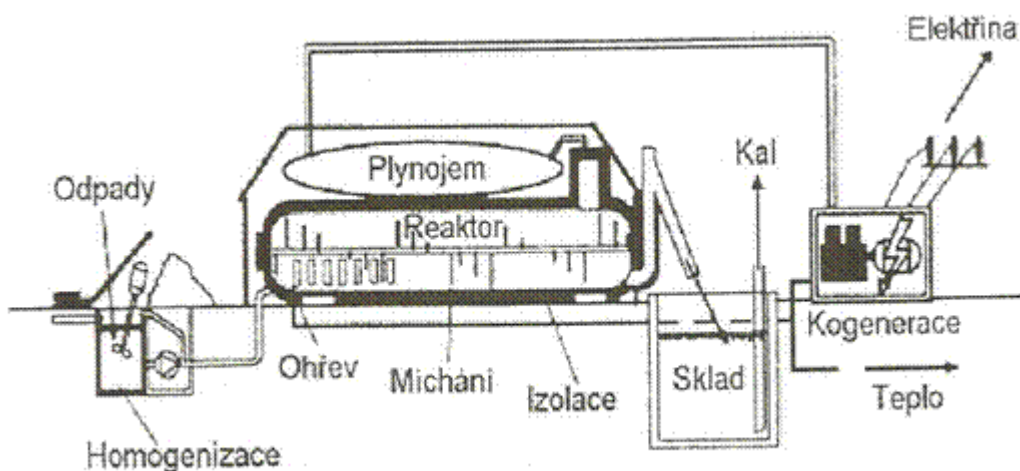
[1]

3.7.3 Mechanicko - biologická úprava



Obr. 4 - Schéma mechanicko-biologické úpravy zbytkového odpadu, zdroj: [1]

Jednoduchá bioplynová stanice, vhodná pro společné spalování zvířecích fekálií, trávy a kuchyňských bioodpadů.



Obr. 5 - Schéma bioplynové stanice, zdroj: [1]

3.8 Termické metody zpracování odpadů

Jsou technologie, při nichž dochází k působení teploty na odpad tak, že je porušena mez jeho chemické stability. Lze zde zahrnout spalování, zplyňování, pyrolýzu, plazmové metody, apod.

Pyrolýza odpadů je tepelný rozklad organických odpadních látek za nepřístupu oxidačních médií (vzduch, CO_2) v reakčním prostoru, při němž se při teplotách nejčastěji v rozmezí 500 – 1000 °C výšemolekulární organické látky rozpadají na jednoduché těkavé produkty a koks.

Zplyňování odpadů je řízený tepelný rozklad odpadních látek při teplotách nad 800 °C za podstechiometrického obsahu kyslíku v reakčním prostoru, směřující k přeměně uhlikatých materiálů na plynné hořlavé látky požadovaného složení.

3.8.1 Principy spalování

Spalování tuhých odpadů probíhá poměrně složitým způsobem, je podmíněno jejich předchozím vysušením a ohřevem na zápalnou teplotu, k němuž dochází sáláním žhavých spalin a zdíva pece a konvekcí spalin nebo předeřátého vzduchu. K vysušení odpadu dochází při teplotách 50 – 150 °C. Za vyšších teplot v důsledku složitých rozkladných procesů dochází ke vzniku těkavých látek, tyto jsou obecně hořlavé a po jejich vznícení dochází ke vzniku plamene. Zbývající tuhý materiál je dále postupně odplyňován a po dosažení zápalné teploty postupně spalován. K tomu aby další spalování probíhalo požadovaným způsobem za vzniku v podstatě neškodných plynných látek, je nutno zajistit určité základní podmínky, k nimž patří: dostatečné množství spalovacího vzduchu, dostatečný vývin tepla, zajištění zdržení spalin v komoře dodatečného spalování po dobu minimálně 2 sekund. Lze očekávat, že pokud odpadní materiály obsahují prvky jako Cl, F, S a N ve svých hořlavých složkách, dochází při jejich spalování ke tvorbě HCl, HF, $\text{SO}_2 + \text{SO}_3$ a $\text{NO} + \text{NO}_2$, vodní páry a přebytečných kyslíků.

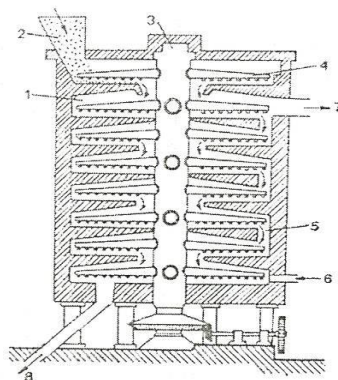
Pochody probíhající při spalování

Většina spaloven komunálního odpadu má ohniště vybavené rošty, na nichž se odpady spalují. Při tom postupně probíhají tyto pochody:

- pedsoušení odpadů- sáláním z plamene z dalších pásem spalování a vzduchem, který se přivádí pod rošt (s teplotou kolem 100 °C)
- odplyňování odpadů- sáláním plamene nebo klenby spalovacího prostoru se odpady ohřívají na teplotu 200-600 °C, přičemž již dochází k reakcím mezi kyslíkem a uhlíkatými látkami v odpadech, které se začínají odplyňovat a oxidovat. Vyuvíjejí se přitom hořlavé plyny.
- Zapálení odpadů- prolíná se s druhou fází, vznikají na povrchu odpadového lože místní ložiska hoření
- Spalování plynů- lože odpadů povrchově prohořívá a dalším přiváděním spalovacího vzduchu vznikají nová ložiska hoření. Plyny se vyvíjejí ve větší hloubce, procházejí vyšší vrstvou odpadů a nad nimi vyhořívají. V samotném loži je teplota 500-800 °C, vzduch se přivádí s přebytkem 10-30%.
- Hoření- hoří plyny i vzniklý polokoks. Teplota se zvyšuje až na 1000-1100 °C, teplo vyvinuté v loži se odvádí spalinami, v loži vzniká popel a škvára. Přebytek vzduchu bývá 40%.
- Vyhořívání a odvádění tepla- plyny i polokoks dále vyhořívají a vzniká velké množství tepla, které je nutno odvádět. Spalovací vzduch se přivádí v přebytku 20-40%, teplota je až 1200 °C, musí se udržovat pod bodem tavení popela vysokým přebytkem vzduchu. Z roštu odcházejí popel, škvára a nespalitelné zbytky odpadů.

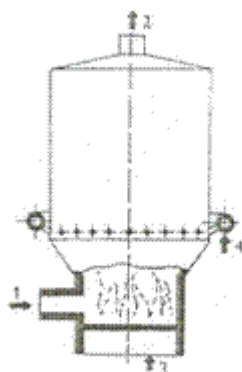
Některé druhy spalovacích zařízení: roštové pece, rotační pece, muflové pece, etážové pece, fluidní topeniště a pece.

Etážová pec: 1-patro, 2-násypka, 3-hřídel, 4-ramena, 5přepadové otvory, 6-přívod vzduchu, 7-odvod spalin, 8-odpad nespálených zbytků



Obr. 6 - Schéma etážové pece, zdroj:

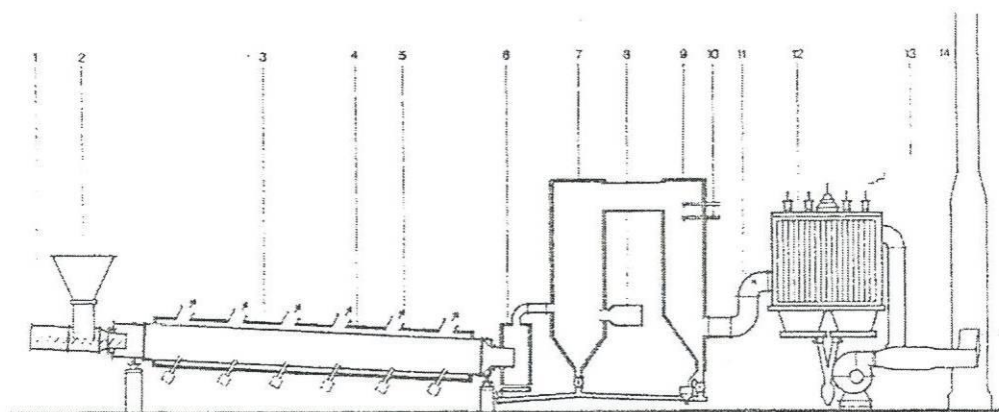
[1]



Obr. 7 - Schéma fluidního topeniště, zdroj: [1]

Fluidní topeniště: 1-přívod odpadů, 2-odvod spalin, 3-přívod primárního vzduchu, 4-přívod sekundárního vzduchu

Rotační pec se zařízením na čištění spalin: 1-šnekový podavač, 2-násypka, 3-nepřímo vyhřívaná rotační pec, 4-vytápěná rotační pec, 5-výpust' spalin, 6-vyzdívka výpustě, 7-spalovací komora, 8-pomocný a zapalovací hořák, 9-chlazení spalin, 10-vstříkávání vody, 11-vstříkávání vápna, 12-textilní filtr, 13-umělé větrání, 14-komín



Obr. 8 - Schéma rotační pece, zdroj: [1]

Pyrolýza

Alternativou spalovacích zařízení je v současné době pyrolýza, která se pro odstraňování odpadů považuje za velice perspektivní technologii. Pyrolýza (odplynění) představuje tepelný rozklad organických materiálů za nepřístupu zplyňovacích médií, jako je kyslík, vzduch, oxid uhličitý, vodní pára. Probíhá tak, že v oblasti teplot 150-900 °C se uvolní těkavé látky a vysokomolekulární organické látky se rozloží na nízkomolekulární a molekuly s dlouhými řetězci se rozštěpí na kratší. Podle použité teploty se rozlišuje:

- nízkoteplotní pyrolýza (reakční teploty pod 500 °C)
- středněteplotní pyrolýza (reakční teploty 500-800 °C)
- vysokoteplotní pyrolýza (reakční teploty nad 800 °C)

Pyrolýza je vhodná pro odpady s neměnným složením. Neosvědčila se pro směsné odpady průmyslové. Odpady se zpravidla pyrolyzují v rotační peci vytápěné zevně spaliny. Vlastní pyrolýzní proces probíhá bez přístupu vzduchu při teplotách 500-550 °C v pyrolýzní komoře, vzniklé plyny se spalují ve druhém stupni, v termoreaktoru. Termoreaktor je vybaven přídatným hořákem pro udržení požadované teploty (v rozmezí 900-1300 °C). Pyrolýzní jednotka je vhodná pro šaržovitý provoz pro odpad, který nemá příliš vysoký obsah škodlivin a nemá tendenci ke spékání. Výkon těchto jednotek je max. 2,5 tuny odpadu za hodinu. Dosavadní laboratorní a poloprovozní zkoušky ukázaly, že pyrolýza je nákladnější než spalování a jsou problémy zejména s odstraňováním pevných materiálů (pyrolýzní koks) a kapalných uhlovodíků, vznikajících při pyrolýze. Na druhé straně při pyrolýze činí menší potíže zneškodňování plyných emisí. Pyrolýzou lze kromě pevného odpadu zpracovávat kaly a podobné polotekuté odpady, včetně nebezpečných odpadů.

3.8.2 Produkty termických procesů

Zařízení pro termické odstraňování odpadů sice přináší celou řadu příznivých aspektů do oblasti nakládání s odpady, přesto však jejich použití není zcela bez negativních vlivů na prostředí, jež vyplývají především z nutnosti ošetřit produkty spalovacích procesů. Týká se to i moderních spaloven komunálních odpadů navržených, navržených pro plně automatizovaný a řízený provoz při respektování náročných environmentálních standardů, které umožňují jejich výstavbu v hustě obydlených oblastech.

Tuhé odpady- při termickém zneškodňování odpadů vzniká několik typů sekundárních tuhých odpadů, které je nutno bezpečně deponovat nebo přepracovat.

Plynné produkty- Závažným problémem spaloven jsou škodlivé látky, odcházející s plynými produkty spalování. Plynné produkty v surovém stavu obsahují: H₂O, CO₂, O₂, CO, prach, Cl, F, SO₂ + SO₃, NO + SO₂. Kromě uvedených položek obsahují surové spaliny i další závažné látky, především těžké kovy (Zn, Pb, Cd), jejichž sloučeniny přítomné v odpadech ve stopových množstvích přecházejí v přítomnosti chlorovodíku za vyšších teplot do spalin ve formě těkavých chloridů.

Odpadní vody- odpadní vody vznikají ve spalovnách odpadů jednak při chlazení hlavního tuhého zbytku (popel, škvára), při čištění spalin mokkými odlučovači a dále v případech instalace kotle na odpadní teplo z čištění napájecí vody pro kotel.

3.8.3 Spalování odpadů v ČR

Spalování jako metoda odstranění odpadů je v porovnání se skládkováním velmi drahé, a proto je v ČR zneškodňováno spalováním jen malé procento celkové produkce odpadů. Spalují se především nemocniční odpady, odpady z chemických výroby a odpady s vysokým energetickým obsahem.

3.8.3.1 Spalovny komunálního odpadu

V ČR jsou v provozu tři spalovny komunálního odpadu, jsou situovány v aglomeracích s vysokým počtem obyvatel: spalovna v Brně s kapacitou 240kt odpadů ročně, spalovna v Praze Malešicích s projektovanou kapacitou 310kt ročně a spalovna v Liberci s projektovanou kapacitou 96kt ročně. V roce 2001 bylo ve spalovnách komunálního odpadu spaleno 383,3kt odpadů, což je 59,3% projektované kapacity.

3.8.3.2 Spalovny nebezpečných odpadů

spalují se nebezpečné odpady a odpady ze zdravotnictví. V roce 2001 bylo v ČR provozováno celkem 67 spaloven nebezpečných odpadů s projektovanou kapacitou 113kt odpadů za rok.

3.8.3.3 Průmysl cementáren a vápenek

je velkým přirozeným likvidátorem odpadů. Možnosti odstraňování průmyslových nebo nebezpečných odpadů v cementářských pecích jsou z hlediska variability vstupních komponent a energetických médií, při zachování stability vlastností výstupních produktů, velmi široké. Cementářská rotační pec s disperzními výměníky tepla svým charakterem představuje velmi účinný a spolehlivý systém pro zachycení emisí plyných i tuhých škodlivin, které se dostávají do kouřových plynů při zpracovávání a spalování různých materiálů včetně odpadů. Spalování odpadů v cementářské rotační peci již žádný další odpad neprodukuje. Jedná se tedy o vysoce účinný a progresivní způsob minimalizace vzniku odpadů.

3.9 Fyzikální a chemické odstraňování odpadů

umožňuje- regeneraci surovin, získání druhotných surovin či energie, odstraňování nebo snížení toxicity nebo nebezpečnosti odpadů, zmenšení objemu odpadů.

3.9.1.1 Fyzikální způsoby

Malé množství látek s nebezpečnými vlastnostmi přemění jinak inertní odpad na nebezpečný, podle toho je nutné s ním nakládat. Nakládání s nebezpečnými odpady značně prodražuje veškeré procesy odstraňování. Je žádoucí nebezpečné složky z odpadů odstranit již ve fázi jejich sběru či shromažďování a tím je přeměnit na odpady, které nevyžadují zvláštní nakládání. Nejběžnější používané procesy jsou: Adsorpce, Destilace, Membránová separace, Vymražování, Stripování vzduchem a vodní parou, Rozrážení emulzí

3.9.1.2 Chemické způsoby

Tuhé i kapalné chemické odpady lze za určitých podmínek, zejména v malých množstvích, netoxikovat chemickými reakcemi. Zpravidla je nutné je rozpustit ve vhodných rozpouštědlech. Nejvhodnějším rozpouštědlem je voda. V organických rozpouštědlech se provádějí detoxikační reakce jen výjimečně, protože tato rozpouštědla, zejména halogenovaná, sama o sobě představují problémy s jejich odstraněním. Procesy: Neutralizace, Oxidační redukční reakce, Hydrolyzní procesy, Srážení, Cementace, Elektrolytické procesy, Flokulace, Procesy v taveninách solí, Fotolýza.

3.9.1.3 Solidifikace

je proces, při kterém dochází k vytvoření pevné matrice ze směsi odpadu, pojiva a případně dalších přísad. Solidifikací vzniká z odpadu a pojiva pevné, monolitické těleso, čímž dochází k podstatnému snížení specifického povrchu upraveného odpadu. To může, ale nemusí zahrnovat chemickou nebo fyzikálně-chemickou interakci mezi polutany a pojivem. Solidifikace je založena na zpevnění odpadu, který má původně skupenství plynné, kapalné neb pevné pomocí matrice vytvořené anorganickou nebo organickou látkou. Je to tedy proces, kdy se do formy bloků nebo zrn makroskopické velikosti převádí roztok, suspenze, plyn adsorbovaný na vhodném sorbetu nebo jemně zrnitá pevná látka.

Před solidifikací je potřeba na základě charakteru odpadu rozhodnout o jeho dlouhodobém skladování:

1. nebezpečný odpad je v rámci dnešních znalostí nevyužitelný a musí se deponovat, v budoucnu se však může ještě využít. Vhodná je tedy např. tabletece či briketování a nitrifikace. Cílem tabletece je max. snížit objem a aktivní povrch deponovaného odpadu. V mnoha případech umožní charakter předupraveného odpadu získat jeho roztavením produkt podobný sklu či glazurám jen s minimálním přídavkem silotvorných nebo tavicích přísad (nitrifikace)
2. nebezpečný odpad bude s velkou pravděpodobností nevyužitelný po celou dobu jeho nebezpečnosti. Pro trvalé uložení se používá: zpevňování odpadů hydraulickými pojivy, zpevňování odpadů v tuhoucích taveninách a solidifikace(která využívá: cementaci, bitumenaci, vitrifikaci a fixaci do jiných vhodných materiálů).

Obaly pro solidifikované odpady- Odpad tvoří s obalem pro trvalé uložení vzájemně se ovlivňující dvojici. Pro výrobu obalů solidifikovaných odpadů se používají výhradně ocel a beton, které mají pro tyto účely nejvhodnější vlastnosti. Předností ocelových obalů je vysoká tuhost a relativně malá hmotnost, nevýhodou je poměrně malá korozní odolnost (max. 30 let ve vlhkém prostředí). Předností betonových obalů je vysoká pevnost v tlaku, velká trvanlivost a vodotěsnost a poměrně malá energetická náročnost jejich výroby, nevýhodou je malá pevnost v tahu, možnost tvorby trhlin v důsledku objemových změn a velká hmotnost. Nedostatky betonu lze však odstranit dodatečnými úpravami- disperzí výztuží či penetrací makromolekulárními látkami

II. ANALYTICKÁ ČÁST

4 VSTUPNÍ INFORMACE

Poté, co jsem v teoretické části uvedla základní charakteristiku odpadů, jejich legislativní normy a využívané technologie ke zpracování, v praktické části se zaměřím na ekonomické vyhodnocení zavádění třídění odpadů na univerzitě, což je cílem mé bakalářské práce

Vzhledem k rozsáhlosti a různosti jednotlivých složek univerzity a vzhledem k projektu zabývajícím se tříděním odpadů, právě na univerzitě probíhajícím, zaměřuji se ve své práci pouze na tříděním odpadů na pěti fakultách univerzity. Ostatní části univerzity a některá další problematika je zmíněna jen jako nedílná součást celé práce.

Odpady, jež budou řešeny z pohledu fakult, jsou odpady komunální. Ve své práci se nezajímám o odpady nebezpečné, které jsou univerzitou taktéž produkovány a odstraňovány. Tyto odpady jsou svou podstatou specifické a univerzita o nich vede potřebnou evidenci.

Momentální celosvětová krize, která zasáhla i nakládání s odpady a jejich další zpracování, způsobila v této problematice značný zmatek (Čína zastavila výkup tříděných odpadů a proto za jejich odstranění musíme v současné době zaplatit). Já se však touto krizí ve své práci nezabývám. Odvolávám se na ni pouze v části Jak zdokonalit systém třídění na UTB. Nebrat momentální situaci, jako výchozí pozici, jsem se rozhodla hned z několika důvodů. Myslím si, že by to bylo téma spíše pro práci magisterskou a ne bakalářskou svou rozsáhlostí neboť by bylo třeba vysvětlit celý systém zacházení s odpady. Tedy nejen systém, který v České republice řídí společnost Eko-kom s jeho rozmanitostmi v každé vesnici či městě, zpracovatelské firmě, ale také systém globální. Navíc je tato situace velmi nová. Naopak si myslím, že bych měla zhodnotit situaci takovou, jaká de facto dodnes byla. A to hlavně proto, aby bylo zjistitelné a prokazatelné zda a jak ekonomicky výhodné či nevýhodné je pro univerzitu zavést třídění odpadů, tedy kam by se za nezměněných podmínek projekt ubíral. Nicméně už také proto, že díky oteplování planety a nezbytným opatřením, která z toho vyplývají, se bude muset brzy tento problém vyřešit, ne-li zavést systém ještě účinnější.

5 UNIVERZITA TOMÁŠE BATI

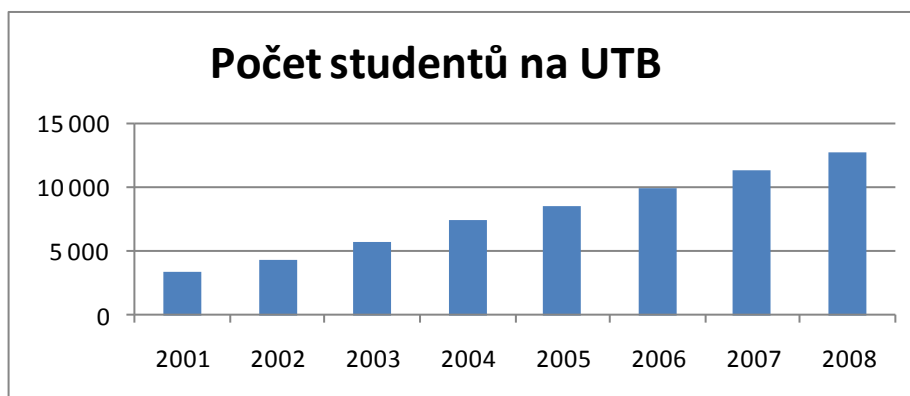
Univerzita Tomáše Bati vznikla 1. 1. 2001. V současné době má kolem 12 655 studentů a 430 vědeckých a akademických pracovníků. Skládá se z pěti fakult: Fakulty technologické, Fakulty managementu a ekonomiky, Fakulty multimediálních komunikací, Fakulty aplikované informatiky a Fakulty humanitních studií. Dále má svojí knihovnu, kde je registrováno okolo 13 000 uživatelů.

Univerzita pro svou činnost plně využívá 10 budov a nově také Univerzitní centrum, rektorát.

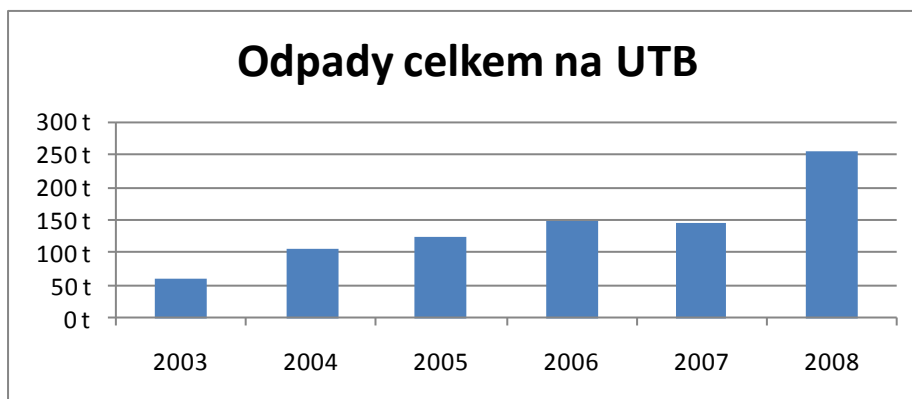
Studentům je dále k dispozici 6 budov univerzitních kolejí, jejichž kapacita je 858 míst.

5.1 Vývoj UTB

Univerzita Tomáše Bati je rychle se rozvíjející univerzitou. Její nejstarší fakulta, Fakulta technologická vznikla 15. 4. 1969. Následovala Fakulta ekonomiky a managementu v roce 1995, 1. 1. 2002 Fakulta multimediálních komunikací, Fakulta aplikované informatiky 1. 1. 2006 a Fakulta humanitních studií 1. 1. 2007.



graf 4 - Počet studentů na UTB v letech, zdroj: rektorát UTB



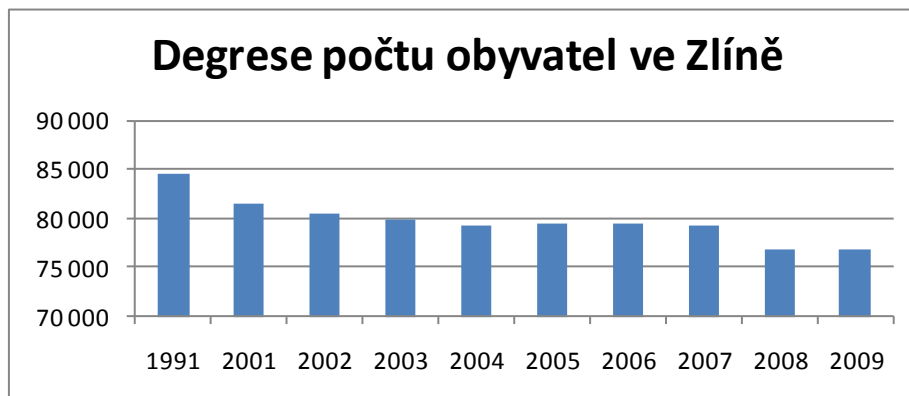
graf 5 - Celková produkce odpadů na UTB v letech, zdroj: rektorát UTB

Z grafu počtu studentů na UTB je zřejmé, že univerzita vzroste každým rokem přibližně o 1500 studentů. Pokud tento nárůst porovnáme s grafem celkové produkce odpadů na Univerzitě, zjistíme, že grafy mají stejný růstový charakter. Je tedy zřejmé, že čím větší bude počet studentů na univerzitě, tím větší bude produkce odpadů.

To bude mít za následek vzrůstající objem finančních prostředků k pokrytí svozu odpadů. Zároveň se však tento nárůst pokryje státním kapitálem získaným na vzrůstající počet studentů. Avšak tím, že se bude na univerzitě třídít odpad, dojde k poklesu nákladů na svoz odpadů a tedy k zisku. (viz ekonomické vyhodnocení)

6 KRAJ A SPOLEČNOSTI ZABÝVAJÍCÍ SE SVOZEM ODPADŮ

Univerzita Tomáše Bati se nachází ve městě Zlíně. Město Zlín je centrem Zlínského kraje s asi 80 tisíci obyvateli.



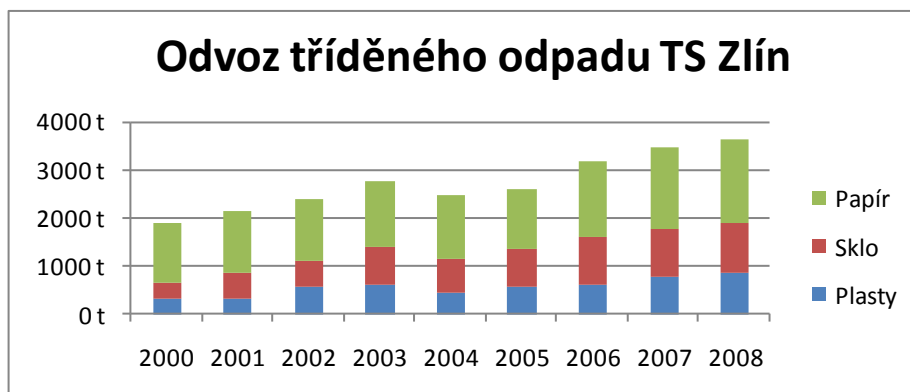
graf 6 - Vývoj počtu obyvatel ve Zlíně, zdroj: magistrát města Zlína

6.1 Svozy odpadů

Ve Zlíně jsou dvě firmy zabývající se svozem odpadů. Je to společnost Marius Pedersen a TS Zlín. Univerzita má smlouvu s oběma společnostma. Marius Pedersen však odváží odpad vyprodukovaný na studentských kolejích, tudíž se jím dále kromě ceníku služeb zabývat nebudu.

„Technické služby Zlín mají na starost svoz odpadů z ostatních budov univerzity. Ke své činnosti využívají 4 sběrné dvory, třídící a fermentační linku a nevyužitý odpad odváží na skládku Suchý důl.“ [14]

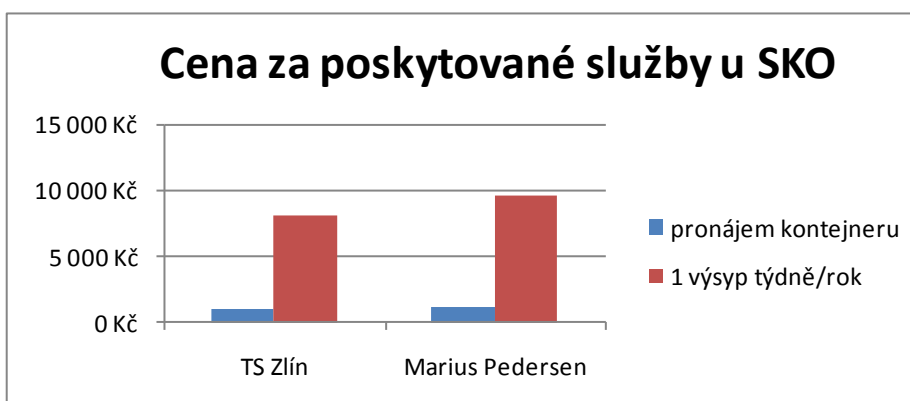
„Celková kapacita skládky odpadů Suchý důl III. etapa je 935.320 m³; k 31. 12. 2008 byla volná kapacita 644.230 m³; III. etapa je v provozu od března 2003 a plánovaná životnost je do r. 2023 (prozatím není v plánu další lokalita).“ [14]



graf 7 - Odvoz tříděného odpadu ve Zlíně, zdroj: [14]

6.2 Porovnání cen u směsného odpadu

V případě technických služeb Zlín pronájem jednoho kontejneru o objemu 1 100L stojí ročně 1 050 Kč. Vývoz takového kontejneru uskutečňovaný jednou týdně stojí ročně 8 150 Kč. Marius Pedersen nabízí stejné služby při 1 200 Kč za pronájem kontejneru a 9 540 Kč za vývoz kontejneru.



graf 8 - Porovnání cen u směsného komunálního odpadu, zdroj: vlastní šetření

6.3 Porovnání cen u tříděného odpadu

U tříděného odpadu mají obě společnosti stanovenou jednu cenu, která obsahuje jak pronájem kontejneru tak jeho výsyp. U technických služeb Zlín je to 1 050 Kč, u společnosti Marius Pedersen je to 1 200 Kč.

Odvoz tříděného odpadu je levnější z důvodu jeho dalšího využití.



graf 9 - Porovnání cen u tříděného odpadu, zdroj: vlastní šetření

7 SOUČASNÁ SITUACE V NAKLÁDÁNÍ S ODPADY NA UTB

7.1 Úvodní informace

Když jsem před třemi lety nastoupila na prezenční studium na Univerzitu, odpad se nikde netřídil (kontejner na papír, plast a sklo byl sice postupně za jednotlivé fakulty umisťován, avšak tyto kontejnery plnily svou funkci pouze příležitostně, jelikož v budovách se odpad oficiálně netřídil vůbec). Netřídil se na žádné z fakult (s výjimkou fakulty technologické a jejich laboratoří a s výjimkou nebezpečného odpadu) a ani na žádné budově univerzitních kolejí. Tato situace se mi velmi nelíbila, a proto jsem se zasadila alespoň o kontejnery před budovu kolejí TGM, kde jsem bydlela.

Při této své aktivitě jsem spolupracovala se Studentskou unií, jejich členkou jsem se stala posléze. Svůj osobní příběh však vyprávím záměrně. Studentská unie se totiž na můj popud začala o tuto problematiku velmi zajímat. Shodou okolností spřátelená organizace ACSA (Akademické centrum studentských aktivit v Brně) v té době dokončila velký projekt Zeleňá univerzita [3] a vydala k němu i brožuru. Tento projekt je zaměřen na snížení ekologických stop univerzit a jejich studentů zavedením ekologicky šetrných opatření. Třídění odpadů je v celém projektu chápáno jako první krůček, který dále pokračuje například tepelnými úsporami, výměnou žárovek, solárními panely apod. (já se však ve své bakalářské práci budu zajímat pouze o zavádění třídění odpadů na univerzitě).

Jelikož byl tento projekt právě vymyšlen, bylo potřeba jej uvést do praxe a vyhodnotit i prakticky. Po mnoha vyjednáváních bylo rozhodnuto. Univerzita Tomáše Bati se pilotní univerzitou, na které se projekt začal zkušebně realizovat. Začalo se na vybrané fakultě (fakulta technologická) s tím, že pokud vše dopadne dobře, bude možné projekt (třídění odpadů) rozšířit na celou univerzitu.

7.2 Současná situace

Třídění na Fakultě technologické bylo úspěšné. Proto se počátkem tohoto semestru (letní semestr 2008/2009) zavedlo třídění odpadů na celé univerzitě.

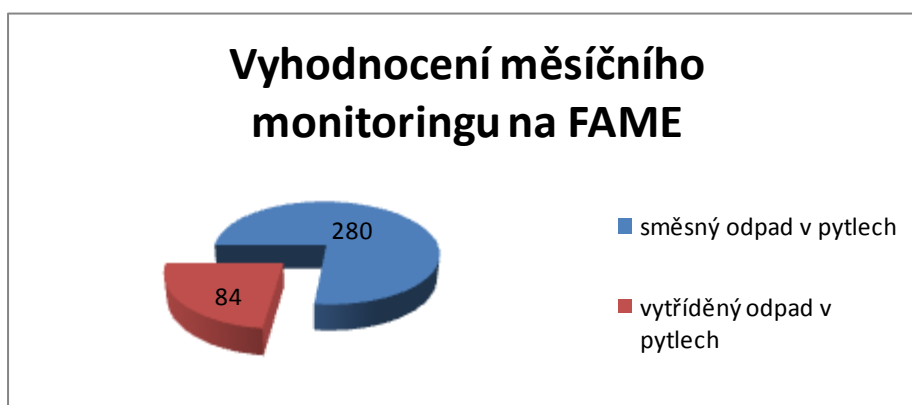
Koncepce třídění vypadala ve stručnosti asi takto:

1. Propagaci třídění zabezpečily letáky (viz příloha P I, II, III, IV), byla uspořádána i malá soutěžní anketa
2. Třídí se papír, plast a sklo jako hlavní odpady denní produkce, další typy odpadů se dávají do směsi, popřípadě skladují jako nebezpečný odpad
3. Zabezpečil se monitoring celého třídění- jde o měření vytříděných složek a jejich vlivu na snížení objemu směsného odpadu

Na Fakultě technologické se během jednoho měsíce třídění odpadů vytřídilo 123,5 kg odpadů. [vlastní šetření]

Na fakultě ekonomiky a managementu bylo po prvním měření (měřilo se měsíc) vytříděno 84 pytlů tříděného odpadu. Bohužel bylo pozdě zjištěno, že monitoring neprobíhal ve stejných měrných jednotkách jako na Fakultě technologické a že na Fakultě technologické ve fázi rozšíření projektu neprobíhal již monitoring vůbec. Z tohoto důvodu nemohu momentálně zajistit kvalitativní zhodnocení.

Co však mohu vyhodnotit: před zaváděním třídění odpadů bylo na Fakultě ekonomiky a managementu vyprodukováno týdně přibližně 70 pytlů směsného odpadu [vlastní šetření]. Měsíčně je to tedy cca 280 pytlů. Po zavedení třídění odpadů se na stejné fakultě za měsíc vytřídilo 84 pytlů tříděného odpadu. To považujeme za velký úspěch. Jedná se totiž o 1/3 celkové měsíční produkce přičemž toto číslo vychází z měření prováděného v začátcích rozšíření projektu na celou univerzitu a tudíž je stále hodně studentů, které je ještě třeba naučit třídít odpad. Navíc koše na tříděný odpad se nacházejí pouze v jedné polovině pater z celé fakulty.



graf 10 - Vyhodnocení monitoringu, zdroj: vlastní šetření

7.3 Ekonomické vyhodnocení

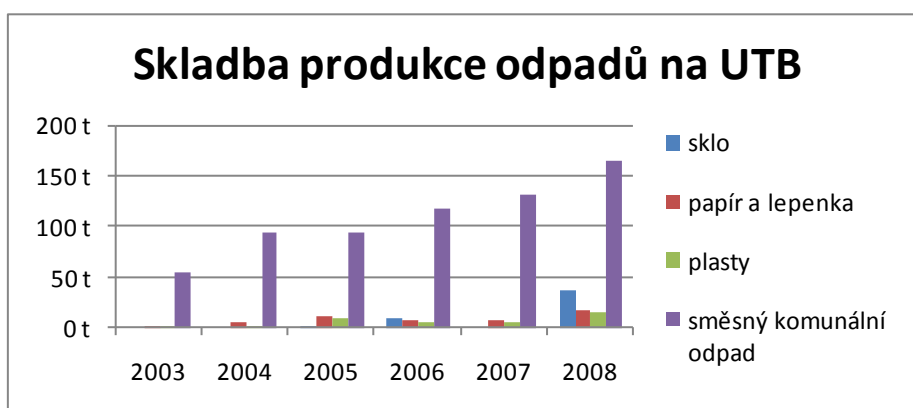
Při ekonomickém vyhodnocování zavádění třídění odpadů na univerzitě se budu zabývat změnou nákladů na svoz odpadů. Tyto částky totiž představují většinový podíl na celkových nákladech. Náklady na platy uklízeček a nákup pytlů do odpadkových košů se zaváděním třídění odpadů nemění. Tyto náklady jsou fixní, tedy stále stejné, tzn. náklady, které musíme zaplatit vždy, ať odpad třídíme či nikoliv.

Co se ale mění a do svých výpočtů budu zahrnovat, jsou náklady na nákup odpadkových košů určených k třídění odpadů.

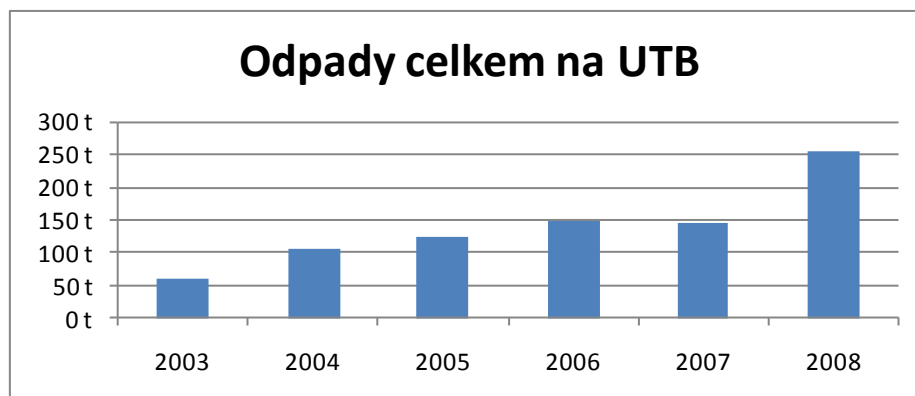
Chci jen připomenout fakt, že univerzita, ačkoliv se v jejích prostorách odpad de facto dosud netřídil, má již minimálně od roku 2005 určitý počet kontejnerů na tříděný odpad vlastních a určitý počet si pronajímá.

Mým záměrem tedy bude ekonomicky vyhodnotit tři situace. Situaci současnou, situaci po zavedení třídění odpadů na univerzitě a vynaložené náklady v případě, že by univerzita netřídila odpad vůbec.

Za posledních 6 let vyprodukovala univerzita odpadů:



graf 11 - Složení vyprodukovaných odpadů na UTB, zdroj: rektorát UTB



graf 12 - Celková produkce odpadů na UTB, zdroj: rektorát UTB

Z grafu (číslo 11) je zřejmé, že podíl vyříděného odpadu v jejich celkové produkci je na UTB velmi nízká. Potěšující je ale fakt, že v roce 2008 došlo skoro ke dvojnásobnému vyřídění papíru, skla a plastů v porovnání s předchozími lety.

Druhý graf (číslo 12) znázorňuje produkci všech odpadů vyprodukovaných na UTB. Nejen tedy směsných odpadů, ale také stavebních, demoličních a objemných. Vysoký nárůst odpadů mezi lety 2007 a 2008 je způsoben převážně neúplnými informacemi ohledně množství vyříděného skla.

Náklady na jednotlivé roky, s určitostí od roku 2005 jsou:

Tab. 6 – Ceny pro směsný komunální odpad, zdroj: vlastní šetření

Směsný komunální odpad, nádoby 1100L			
Místo	odstranění	pronájem	
Mostní 5139	65 200	1 050	4ks 2x týdně, 1ks v pronájmu
Růmy 4046	8 150		1ks 1x týdně, 1ks vlastní
TGM 275	24 450	1 050	3ks 1x týdně, 1ks v pronájmu
Nad Stráněmi 4511	65 200	4 200	4ks 2x týdně, 4ks v pronájmu
Štefánikova 2431	32 600	2 100	2ks 2x týdně, 2ks v pronájmu
TGM 1279	32 600	2 100	2ks 2x týdně, 2ks v pronájmu

Tab. 7 - Ceny pro třídění papíru, zdroj: vlastní šetření

Papír, nádoby 1100L		
Místo	odstranění	pronájem
Štefánikova 2431	1 050	1ks 1x za dva týdny
Mostní 5139	1 050	1ks 1x týdně
TGM 275	1 050	1ks 1x za dva týdny
Nad Stráněmi 4511	1 050	1ks 1x týdně

Tab. 8 - Ceny pro třídění plastu, zdroj: vlastní šetření

Plasty, nádoby 1100L		
Místo	odstranění	pronájem
Štefánikova 2431	1 050	1ks 1x za dva týdny
Mostní 5139	1 050	1ks 1x týdně
TGM 275	1 050	1ks 1x za dva týdny
Nad Stráněmi 4511	1 050	1ks 1x týdně

Tab. 9 - Ceny pro třídění skla, zdroj: vlastní šetření

Sklo, nádoby 1100L		
Místo	odstranění	pronájem
Štefánikova 2431	1 050	1ks 1x za dva týdny
Mostní 5139	1 050	1ks 1x týdně
TGM 275	1 050	1ks 1x za dva týdny
Nad Stráněmi 4511	1 050	1ks 1x týdně
celkem	4 200	

1. Z tabulek vyplývá, že náklady vynaložené na svoz odpadů za jeden rok počínaje rokem 2005 činí 251 300 Kč.
2. V případě zavádění třídění odpadu na Univerzitě, kdy není zmonitorováno, jak plně jsou kontejnery v den jejich vývozu, nemůžeme přesně určit zvýšení požadavku v počtu svozových dnů stávajících kontejnerů případně požadavku na více takovýchto kontejnerů pro tříděný odpad. Kontejnery totiž mohou být v době svozu poloprázdné, a tudíž pravděpodobně nebude nutné v počátcích projektu, kdy vytříděného odpadu ještě není zratové množství, jejich počet či množství svozu zvyšovat. Proto ve výpočtech objasňujících nákladovou situaci po zavedení třídění odpadů na Univerzitě budu počítat zvýšení nákladů na tyto kontejnery poměrovým číslem snižujícím množství směšného odpadu.

V případě, že by se podařilo vytřídit polovinu momentální produkce směšného odpadu na odpad tříděný, což není nereálné vzhledem k produktové denní spotřebě studenta či vyučujícího na Univerzitě, byly by roční náklady na svoz odpadu následující.

Náklady na směšný odpad by klesly na polovinu - tedy na 119 350 Kč. Týdně se vyveze 28 těchto kontejnerů. Kontejnerů na tříděný odpad se týdně vyveze 6, jednou za 14 dní se jich vyveze 12. Cena vývozu je však pro obě varianty svozových dnů stejná. Stejný je i litrový obsah kontejneru na směšný a tříděný odpad. Proto tedy pokud snížíme směš

o polovinu, na 14 kontejnerů, je třeba tuto polovinu přičíst ke tříděným kontejnerům, z 12 na 26. Pro těchto 26 kontejnerů není třeba dále propočítávat, kolik z nich bude na sklo, papír, plast, a zda bude potřeba přiojednat kontejner či jeho četnější svoz jelikož cena je v obou případech stejná.

Náklady na směsný odpad 119 350 Kč.

Náklady na tříděný odpad vzrostou o 14 700 Kč na 27 300 Kč.

Celkové náklady po zavedení třídění odpadů na Univerzitě bez započtení nákladů na nákup košů na tříděný odpad tak činí 146 650 Kč, klesly tedy o celých 104 650 Kč.

K této sumě je však třeba ještě připočítat náklady na nákup košů na tříděný odpad:

Pro účely třídění bylo nakoupeno 45 košů. Cena jednoho koše je přibližně 1000Kč. Celkové náklady na nákup košů tedy činí cca 45 000 Kč. Návratnost vynaložených nákladů za daných podmínek je tedy uskutečněna hned v prvním roce projektu. Co více, je jasné, že z ušetřených zdrojů je možné nakoupit podstatně více košů, které jsou hlavní součástí celého projektu a jeho úspěchu.

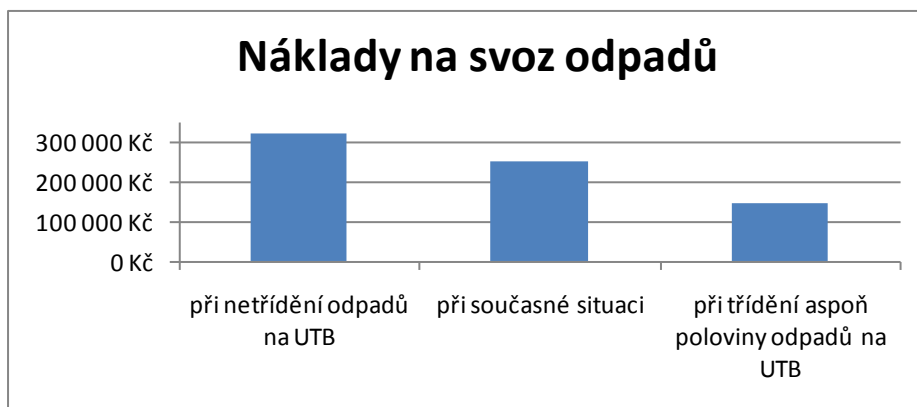
Celkové náklady po zavedení třídění odpadů na Univerzitě tak činí 191 650 Kč. Tyto náklady jsou jednorázové.

Podstatné je také zmínit fakt, že celý projekt pro třídění odpadů je až na nákup košů hrazen Studentskou unií. Náklady na propagaci a vedení projektu a převážně čas a lidská síla jsou tak zabezpečeny studenty a univerzita za ně neplatí.

3. pokud by univerzita netřídila odpad vůbec, náklady na jeho svoz by vypadaly následovně:

- pronájem kontejneru 1 050, svoz jedenkrát do týdne 8 150/rok. Papír, plast i sklo má dva kontejnery vyvážené jednou za 14 dní. Takto vyvážené kontejnery budu ve výpočtech považovat za jeden kontejner vyvážený jednou týdně.
- náklady na směsný odpad 238 700 Kč.
- náklady na tříděný odpad převedeny na odpad směsný:
$$3 * [3 * 1 050 + 3 * 8 150] = 82 800 \text{ Kč.}$$
- celkové náklady 321 500 Kč.

Z těchto výpočtů také lze hned zjistit, že za tentýž objem odpadu, pokud jej vytřídíme, zaplatíme 12 600 Kč a 82 800 Kč při jeho směsném odstranění.



graf 13 - Porovnání nákladů na svoz odpadů, zdroj: vlastní šetření

Chtěla bych ještě zdůraznit, že tříděný odpad stojí méně než směsný (za tříděný odpad platíme pouze částku ve výši pronájmu kontejneru) což je jasným ukazatelem nižších nákladů na svoz tříděných odpadů oproti odpadům směsným.

8 JAK ZDOKONALIT SYSTÉM TŘÍDĚNÍ NA UTB

V tomto bodě se opět vracím k projektu zavádění třídění odpadů na naší univerzitě hned z několika důvodů:

1. Projekt Zelená univerzita, v jehož rámci je zavedení třídění odpadů na univerzitě jakýmsi počátečním krokem, je nyní na Univerzitě Tomáše Bati ve Zlíně na vrcholu své první fáze. Tato fáze je zaměřena na studenty. Na jejich aktivním zapojení závisí úspěšnost celého projektu. A to nejen tím, že se odpad fakticky vytřídí, ale především tím, že se studenti naučí odpady třídit. K tomu bylo třeba nakoupit koše na tříděný odpad do jednotlivých budov fakult univerzity. Byly vytvořeny dva druhy informačních letáků a to s informacemi k celkovému třídění, tak letáky s informacemi k třídění již specifických druhů odpadů (viz příloha – P I, II, III, IV). Dále byla vytvořena animace do informačního serveru twis, webové stránky. Pro celou informační propagaci projektu byla vytvořena postava - pan Kelímek, která celý projekt v rámci UTB zaštiťuje. Je třeba ale také zmínit, že svou roli v projektu hrají i paní uklízečky, které byly informovány a svým způsobem také zapojeny k větší efektivitě celého projektu.

Tento nový projekt jsme pozorně sledovali a monitorovali. Sledovali jsme, jak jednotlivé úspěchy, tak nedostatky, na které je třeba se dále zaměřit a odstranit. Jak se ukázalo, projekt nebyl plně přijat ze strany studentů. Možnou a z mého pohledu velmi zásadní chybou, která tento problém způsobila, byl fakt, že počet košů na třídění odpadů byl v poslední chvíli před rozšířením projektu na celou univerzitu univerzitou radikálně snížen. S tímto se během příprav nepočítalo. Naplánováno bylo, že koše na tříděný odpad budou umístěny do každého patra či frekventované části každé z fakult. Nakonec byla zavedena přibližně polovina požadovaného. To mělo samozřejmě za následek velké snížení efektu třídění, tedy ke spoustě studentů se koše de facto nedostaly. Výsledky informačního serveru twis jsou neměřitelné, návštěvnost našich webových stránek však ano. Z počátku byla skoro nulová, poté se návštěvnost zvedla, především díky soutěži, kterou jsme realizovali, a výsledkům, které byly zveřejněny pouze na těchto stránkách. Zvýšení jejich návštěvnosti je však úkol, na kterém je třeba ještě zapracovat. Na stránkách jsou totiž informace jak o projektu, tak o třídění jako takovém. Jejich výhodou je převážně to, že sumarizují

nejpodstatnější informace o třídění odpadů v podmínkách univerzity a jsou blízko studentům. Použité informační letáky jsou účinné, problém však byl v neefektivním počátečním plakátu, který předcházel celému spuštění projektu. Příště bude třeba počáteční plakát něčím oživit, například vymodelovaným panem Kelímkem z plastových obalů. Zefektivnění obou těchto složek by pravděpodobně přispělo k větší účasti studentů již v počátcích projektu.

Myslím si, že naučit někoho třídít odpad není věcí krátkodobou a jednoduchou. Ekonomické aspekty, které jasně mluví pro třídění, nejsou pro všechny přesvědčující. Jsou lidé, kteří o nich nikdy ani neuvažovali. Jiní, pro které není tento bod rozhodujícím, se ohánějí fakty, že spousta vytříděných odpadů stejně končí na skládkách. Někdo je zvyklý třídít již ze své rodiny. Každý máme tedy na věc svůj názor, a jelikož jsme na vysoké škole, není lehké tento názor v krátké době třeba jen ovlivnit.

2. Druhým bodem, jak zdokonalit systém třídění odpadů na univerzitě navazuje na bod předešlý. Jak již bylo zmíněno, první fáze projektu byla zaměřena na studenty. Další fáze bude zaměřena na koleje, tedy studenty bydlící na kolejích, na učebny, kanceláře, eventuelně údržbářské prostory zaměstnanců univerzity a také na získání peněz pro nákup dalších košů nezbytných k třídění.

Kapacita univerzitních kolejí není z pohledu celkově studujících studentů na univerzitě Tomáše Bati příliš velká, a proto by se mohlo zdát, že ani efekt zavedení třídění odpadů na kolejích nebude příliš velký. Opak však může být pravdou. Na kolejích bydlí stejní studenti, kteří navštěvují jednotlivé fakulty. Myslím si, že čím více bude přibývat míst, kde budou studenti konfrontováni s tříděním, tím snadněji je problematika zasáhne osobně a budou nuceni o ni uvažovat. Kapacita univerzitních kolejí pokryje zhruba jednu čtrnáctinu studujících. Pokud by se však každý ubytovaný (a ubytovaná) podělil o informace ohledně třídění aspoň se sedmi svými známými z univerzity, ihned by se informovanost rozrostla de facto na polovinu všech studujících na UTB.

Pro celistvost celého projektu se nesmí zapomenout také na otázku učeben a kanceláří. Je třeba si promyslet, zda dát do učeben koše vůbec a tedy nechat studenty nosit odpad do příslušných košů umístěných na chodbách či koše do učeben umístit. V případě umístění košů do učeben je důležité vědět, jaké koše tam umístíme. Zda

jen koše na směsný odpad či směs a plast či variantu jinou. Není však samozřejmé, že v případě příznivé finanční situace by zavedení všech čtyř košů (papír, plast, sklo a směs, popřípadě bez skla) do každé učebny bylo správným řešením. Totéž platí i o kancelářích zaměstnanců univerzity. Je dobré nejprve zjistit, jaký druh odpadu se zde vyskytuje nejčastěji, a zda by se na případný další odpad mohly využít koše na chodbách. Do třídění odpadů nelze nikoho nutit a v případě vyučujících na univerzitě spoléháme na to, že ti, kteří se dobrovolně zapojí, ovlivní ty, kteří by sami od sebe třídít odpad nezačali.

Jelikož finanční situace negativně ovlivnila průběh fáze předešlé, rozhodli jsme se pro fázi následující požádat o grant (například od Ministerstva životního prostředí). Penězi takto získanými bychom chtěli pokrýt nákup dalších košů především do učeben a kanceláří, ale také pro vybraná místa, na které se v předešlé fázi nedostalo.

3. V průběhu každé fáze projektu, především pak na jejím konci, musíme zjistit kolik odpadu bylo vytříděno, čímž získáme také zpětnou vazbu. Z výsledků, ale nejen z nich je pak třeba danou fázi vyhodnotit. Zda jsme byli úspěšní a dosáhli požadovaného cíle, či proč jsme byli neúspěšní. Kde jsme udělali chyby, zda a jak je můžeme ještě napravit, jak se jich pro příště vyvarovat. Pak je třeba se zaměřit na fázi další.

Je třeba se ale zmínit ještě o jednom důležitém faktu, který se však netýká ani projektu Zelené univerzity a ani Univerzity Tomáše Bati. Jedná se o systém v nakládání s odpady, a o současnou situaci, v níž se celá tato problematika nachází.

Dnes, v době krize, je situace taková, že Čína, jež byla hlavním odběratelem tříděného odpadu, zejména plastu, uzavřela svůj trh. To má za následek, že se plast již nevykupuje, tudíž je cena za jeho vytřídění stejná jako cena za odpad směsný. Sice jsou na trhu i domácí odběratelé a zpracovatelé druhotných surovin, jejich poptávka po takovémto odpadu je však velmi malá.

Tříděný odpad jako druhotná surovina ve 21. století by neměl ležet na skládkách bez užitku, jak tomu bylo dříve.

Momentální krize ukazuje je, že nelze celý systém založit jen na jednom odběrateli. Je třeba zpracování tříděných odpadů podpořit. Vybudovat takový systém, ve kterém bude dvojnásobně dražší směsný odpad. Systém, který bude preferovat a podporovat produkci

z recyklovaného materiálu. Nejdůležitější složkou však stále zůstávají lidé. Je třeba, abychom si uvědomili důležitost recyklace a dali jí přednost před pohodlím.

Dále je zde několik dalších nepřímých faktorů, jak systém zdokonalit a zároveň využít jejich potenciálu. Tyto faktory nemusí na sebe navazovat, avšak v celku tvoří velmi podstatnou hodnotu celého systému třídění odpadů a zároveň mohou být silnou konkurenční výhodou.

Pro mne osobně je sice třídění odpadů otázkou etickou, chápu však, že ne každý se na to dívá stejně. Proto tedy pár bodů, které by měly navnadit i ekonomicky zaměřené osoby.

1. Technické služby Zlín, stejně tak jako kterákoliv jiná firma zabývající se svozem odpadů, si účtuje za směsný odpad částku, která je v případě odpadu vytríděného nulová. Podaří-li se nám tedy vytrídít co největší množství odpadů z každodenní produkce, bude možné snížit počet svozových dnů směsného odpadu, ne-li úplně odstranit určitý počet kontejnerů na směs. Vzhledem k tomu, že však tento objem snížený na směsném odpadu naroste přímo úměrně na dosavadním objemu tříděného odpadu, ušetříme pouze částku vynakládanou na vývoz kontejnerů se směsným odpadem, neboť pronájem za kontejnery je u směsi i tříděného odpadu stejný.

Tedy, čím více budeme třídít, tím méně budeme za odvoz odpadů platit.

„Vysoké školy jako nejvyšší článek vzdělávací soustavy jsou vrcholnými centry vzdělanosti, nezávislého poznání a tvůrčí činnosti. Hrají klíčovou úlohu rovněž ve vědeckém, kulturním, sociálním a ekonomickém rozvoji společnosti.“ [15]

Chtěla bych zde poukázat na fakt, že vysoké školy jakožto vzdělávací instituce by měly podle mého názoru jít příkladem. Jsou to instituce, jež vychovávají a vzdělávají budoucí či současnou generaci čímž de facto budují celou společnost. Zasazují se o jakési zdravé a vzdělané jádro celé země. To je velmi důležitá skutečnost, na kterou by se nemělo vůbec zapomínat. A právě proto si myslím, že kdo jiný než univerzita by měla mít velký zájem na výchovném aspektu jako je třídění odpadů.

„Akce pod názvem *Ekologická stopa českých vysokých škol – dinosaurus nebo kobilřík?* proběhla 27. a 28. listopadu v Centru VUT v Brně a přišlo na ni přes sto šedesát účastníků. Podle jejích organizátorů by se vysoké školy měly více zapojit do systému environmentálního vzdělávání a do budoucna by měly převzít vedoucí roli v prosazování udržitelného rozvoje, podobně jako tomu je v jiných vyspělých evrop-

ských zemích. „Lze tedy předpokládat, že pokud během studia budou mladí lidé považovat za normální chovat se šetrně k životnímu prostředí a uvědomovat si dopady své činnosti na něj, budou tyto návyky a postoje účinně přenášet i do okolní společnosti,“ vysvětluje jedna z organizátorek Veronika Kalová.“ [10]

2. Globální oteplování je pro některé pouhou fámou, pro ostatní však nezvratný fakt. Myslím, že my všichni dnes ale můžeme s jistotou říct, že něco není v pořádku. Je duben a teploty se šplhají na 20 stupňů. Ještě nedávno mrzlo a přitom jsou všechny stromy v plném květu. Bude těžké najít rozkvetlou třešni na 1. máje. A podobných příkladů bychom našli mnoho. Já tedy říkám, že globální oteplování je nezvratná skutečnost a změny v myšlení a počínání spousty lidí mi to jen potvrzují (pasivní, energeticky nenáročné budovy, solární panely, detroitský autosalón atd.). Ať už je pravda co píše či s tím někdo nesouhlasí. Odpady může a měl by třídit každý. Podle mého názoru by to měla být povinnost každého z nás vůči planetě Zemi, planetě, na které všichni žijeme. Odpad je totiž také druhotná surovina, jejíž náročnost na zpracování a vrácení do produktového koloběhu je ve většině případů násobně levnější a efektivnější než získávání zdrojů nových.

„Recyklace je jednou z nejdůležitějších oblastí zájmu celého papírenského odvětví ve světě i u nás. Při recyklaci papíru se ušetří především samotné stromy (použitím 1 tuny sběrového papíru ušetříme asi 17 stromů v lese) a uspoří se až 50% energie a 40% vody. Sníží se také znečištění vzduchu (o 75%) a vody (o 35%)“ [4]

Proč to ale všechno říkám? Ekologie je dnes obrovský boom, u nás v České republice ještě stále v počátcích a proto si myslím, že pokud by se univerzita zaměřila na tento fakt a investovala by do něj, mohlo by se to stát její silnou konkurenční výhodou.

Konkurenční výhoda, identifikace univerzity se značkou, ekologicky uvědomělá univerzita. To jsou velmi silné body, které jsou vzájemně propojené a záleží jen na univerzitě, zda bude chtít jít jejich cestou.

Pokud si univerzita uvědomí důležitost svého postavení, jako instituce vzdělanosti, pak nemůže jinak. Půjde-li za tímto novým cílem důrazně, nejen že ušetří na svém každodenním provozu, ale především získá silnou konkurenční výhodu vůči ostat-

ním univerzitám. A to je zvlášť v dnešní době, kdy se univerzity přetahují o studující silným faktorem.

3. Tím, že univerzita bude hájit ekologická stanoviska například v třídění odpadů, udělá tak něco pro budoucnost. A kde jinde by se měl takovýto krok udělat než ve Zlíně, v městě, které vyrostlo v rukou Tomáše Bati a na univerzitě, jenž nese jeho jméno.
4. Zřejmě asi posledním aspektem, který mě napadl, je pocit sounáležitosti. Pociť sounáležitosti vnímám jako jakousi etickou hodnotu, kdy živá složka univerzity vytváří společné dílo, které je přínosem nejen jím samotným, ale také okolí, městu a celé společnosti.

Je přínosné, že se univerzita rozhodla třídit odpad, nicméně by bylo dobré, kdyby si uvědomila svou roli příkladu a projekt více podporovala.

ZÁVĚR

V České republice stále končí většina odpadů na skládkách, čímž není znovu využit jejich surovinový potenciál. Přitom již dávno existuje možnost jak se tohoto neefektivního způsobu nakládání s odpady zbavit.

Ve své bakalářské práci jsem se hlavně snažila zjistit, zda je třídění odpadů ekonomicky výhodnou činností. Tuto skutečnost jsem dokázala na ekonomickém vyhodnocení nakládání s odpady na Univerzitě Tomáše Bati ve Zlíně.

Dále jsem poukázala na další možné výhody, které by univerzita získala rozšířením a větší podporou tříděním odpadů na své půdě. Konkurenční výhoda, identifikace univerzity se značkou či ekologicky uvědomělá univerzita jsou jenom minimem možností, které projekt třídění odpadů přináší.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] HLAVATÁ, M. *Odpadové hospodářství*. 1. vyd. VŠB- Technická univerzita Ostrava: institut environmentálního inženýrství, 2004. 174 s. ISBN 80-248-0737-8
- [2] KURAŠ, M. *Odpady, jejich využití a zneškodňování*. Český ekologický ústav Praha, 1994. ISBN 80-85087-32-4
- [3] ACSA, projekt ZUni. [online]. [cit. 2009-04-26]. Dostupné z:
< <http://www.acsa.vutbr.cz/zuni/index.php?horiz=2&vert=33>>
- [4] Biom.cz, Kozáková, R. Výroba a použití umlčovacích fólií z recyklovaného papíru. [online]. 2008-08-14 [cit. 2009-04-26]. Dostupné z:
<<http://biom.cz/cz/odborne-clanky/vyroba-a-pouziti-mulcovacich-folii-z-recyklovaneho-papiru>>
- [5] Biom.cz. [online]. CZ Biom, VÚRV a VÚZT. [cit. 2008-11-18]. Dostupné z:
<http://www.biom.cz/>
- [6] CENIA, Zpráva o životním prostředí České republiky v roce 2005. [online]. 1999, [cit. 2006-11-16]. Dostupné z:
< [http://www.cenia.cz/web/www/web-pub2.nsf/\\$pid/MZPMSFI6XPKE/\\$FILE/zprava.pdf](http://www.cenia.cz/web/www/web-pub2.nsf/$pid/MZPMSFI6XPKE/$FILE/zprava.pdf)>
- [7] Český statistický úřad, Produkce, využití a odstranění odpadů v ČR v roce 2007. [online]. 11. 10. 2008, [cit. 2009-03-08]. Dostupné z:
< http://www.czso.cz/csu/2008edicniplan.nsf/publ/2001-08-v_roce_2007>
- [8] Eko-kom. Pro veřejnost. [online]. 2008. [cit. 2008-11-18]. Dostupné z:
<<http://ekokom.cz/scripts/detail.php?id=146>>
- [9] KAFKA, Z. *Základy ochrany životního prostředí- část odpady*. [online]. Ústav chemie ochrany prostředí, Vysoká škola chemicko-technologická v Praze. [cit. 2008-11-18]. Dostupné z:
<<http://www.vscht.cz/uchop/udalosti/skripta/ZOZP/skriptaZOP.doc>>

- [10] muni.cz, Environmentálně šetrné projekty přináší univerzitám výrazné úspory. [online]. 2005-2007, [cit. 2009-03-08]. Dostupné z:
<http://info.muni.cz/index.php?option=com_content&task=view&id=1265&Itemid=89>
- [11] Platná legislativa, Ministerstvo životního prostředí České republiky. [online]. [cit. 2009-03-08]. Dostupné z:
<http://www.env.cz/__c1256e7000424ac6.nsf/Categories?OpenView&Start=1&Count=30&Expand=3#3>
- [12] Priroda.cz, Kokšová, K. Na brněnském sídlišti nejvíce třídí nejstarší generace. [online]. 6. 12. 2006, [cit. 2009-03-08]. Dostupné z:
<<http://www.priroda.cz/clanky.php?detail=785>>
- [13] *Úplné znění zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů.* [online]. Ministerstvo životního prostředí České republiky. 2008, [cit. 2008-11-18]. Dostupné z:
<<http://www.env.cz/www/platnalegislativa.nsf/d79c09c54250df0dc1256e8900296e32/8fc3e5c15334ab9dc125727b00339581?OpenDocument>>
- [14] TS Zlín. [online]. [cit. 2009-04-26]. Dostupné z:
<<http://www.tszlin.cz/>>
- [15] zkola, Blažková, M. Vysoké školy. [online]. 8.4.2004, [cit. 2009-04-26]. Dostupné z:
<<http://www.zkola.cz/zkedu/rodiceaverejnost/vybirameskolu/vysokeskoly/1527.aspx>>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

UTB Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

SKO Směsný komunální odpad

TS Technické služby

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1 - Skladba komunálního odpadu</i>	19
<i>Obr. 2 - Schéma skládky (viz příloha P V)</i>	25
<i>Obr. 3 - Schéma kompostovací linky</i>	28
<i>Obr. 4 - Schéma mechanicko-biologické úpravy zbytkového odpadu.....</i>	29
<i>Obr. 5 - Schéma bioplynové stanice.....</i>	29
<i>Obr. 6 - Schéma etážové pece</i>	31
<i>Obr. 7 - Schéma fluidního topeniště.....</i>	32
<i>Obr. 8 - Schéma rotační pece</i>	32

SEZNAM TABULEK

<i>Tab. 1 - Skupiny odpadů.....</i>	14
<i>Tab. 2 - Způsob využívání odpadů</i>	15
<i>Tab. 3 - Způsob odstraňování odpadů</i>	15
<i>Tab. 4 - Produkce průmyslových a komunálních odpadů podle krajů v roce 2007.....</i>	18
<i>Tab. 5 - Způsob značení obalů komunálního odpadu</i>	21
<i>Tab. 6 – Ceny pro směsný komunální odpad.....</i>	47
<i>Tab. 7 - Ceny pro třídění papíru</i>	47
<i>Tab. 8 - Ceny pro třídění plastu.....</i>	48
<i>Tab. 9 - Ceny pro třídění skla</i>	48

SEZNAM GRAFŮ

<i>graf 1 - Způsob nakládání s odpady 2002 – 2007</i>	<i>20</i>
<i>graf 2 - Nakládání s komunálními odpady v členění podle způsobu nakládání, 2002 – 2005</i>	<i>24</i>
<i>graf 3 - Produkce odpadů z hlediska původu podle třídění OECD, 2002 – 2005</i>	<i>24</i>
<i>graf 4 - Počet studentů na UTB v letech</i>	<i>39</i>
<i>graf 5 - Celková produkce odpadů na UTB v letech.....</i>	<i>40</i>
<i>graf 6 - Vývoj počtu obyvatel ve Zlíně</i>	<i>41</i>
<i>graf 7 - Odvoz tříděného odpadu ve Zlíně.....</i>	<i>42</i>
<i>graf 8 - Porovnání cen u směsného komunálního odpadu</i>	<i>42</i>
<i>graf 9 - Porovnání cen u tříděného odpadu</i>	<i>43</i>
<i>graf 10 - Vyhodnocení monitoringu</i>	<i>45</i>
<i>graf 11 - Složení vyprodukovaných odpadů na UTB</i>	<i>46</i>
<i>graf 12 - Celková produkce odpadů na UTB.....</i>	<i>47</i>
<i>graf 13 - Porovnání nákladů na svoz odpadů.....</i>	<i>50</i>

SEZNAM PŘÍLOH

příloha I - informační leták na plasty

příloha II - informační leták na papír

příloha III - informační leták na sklo

příloha IV - informační leták

příloha V – schéma skládky

PŘÍLOHA P I: INFORMAČNÍ LETÁK NA PLASTY

Jsem **žlutý** a jsem
na **PLASTY**



DO ŽLUTÝCH NÁDOB PATŘÍ:

PET láhve od nápojů (prosím, nezapomeňte je sešlápnout!), kelímky (od aqua barelů, jogurtů, sýrů...), sáčky, fólie, výrobky a obaly z plastů (obaly od baget, bonbonů, oplatků, papírových kapesníků...), polystyrén...



PROSÍM, NEVHAZUJTE:

masné či hrubě znečištěné plastové sáčky, kelímky se zbytky jídel, novodurové trubky, obaly od nebezpečných látek (motorové oleje, chemikálie, barvy apod.)

PŘÍLOHA P II: INFORMAČNÍ LETÁK NA PAPÍR



DO MODRÝCH NÁDOB PATŘÍ:

noviny, časopisy, kancelářský papír, reklamní letáky, knihy, sešity, krabice, lepenku, kartón, papírové obaly (např. sáčky), nápojové kartony, vlakový lístek, tahák, ručku z toaletního papíru...



PROSÍM, NEVHAZUJTE:

mokrý, mastný nebo jinak znečištěný papír, uhlový a voskovaný papír, použité plenky a hygienické potřeby

PŘÍLOHA P III: INFORMAČNÍ LETÁK NA SKLO

Jsem zelený a jsem
na SKLO



DO ZELENÝCH NÁDOB PATŘÍ:

láhve od nápojů, skleněné nádoby, skleněné střepy - tabulové sklo



PROSÍM, NEVHAZUJTE:

keramiku, porcelán, autosklo, drátěné sklo a zrcadla

PŘÍLOHA P IV- INFORMAČNÍ LETÁK



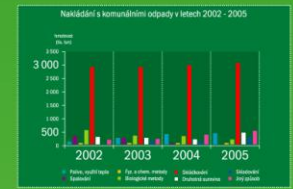
PROČ TRÍDIT?

Pravidlo podobné většinu z Vás už někdy napadlo: "Má smysl třídit odpad?" Zde je několik argumentů, které mohou pomoci najít odpověď:

- ! Každoročně končí na skládkách nebo se pájí miliony tun kvalitních použitelných materiálů, které je poté potřeba nahradit přírodními surovinami, přitom i v České republice již existují dotídací linky.
- ! Suroviny jsou vyčerpátné, tudíž je nemůžeme pouze brát, a pak je odsoudit k nepoužitelnosti na skládce. Mohlo by se totiž stát, že si je za pár let spolu s dalšími těžko rozložitelnými odpady vykopeme na zahradě našeho nově koupeného luxusního domu.
- ! Protože odpady se dají většinou ze 100 % dále využít a využívají, např. z PET lahví se dají recyklovat výrobci třeba odhlučňovací stěna kolem dálnice, výplň zimních bund, zahradní nábytek, a další věci.
- ! Bez třídění a recyklace by se z naší planety brzy stalo smetiště: každý obyvatel České republiky vyprodukuje 280 kg odpadu za rok.
- ! Dobrý pocit na tvorbě vlastního životního prostoru.

Ač už jsou ekologickou aktivitou či zřejmým úspěchem, to je nyní úplně jedno, třídit odpady je totiž v konečném důsledku výhodné pro všechny! Odlišit odpady, kterým říkáme třídí "dobře poznává" - do recyklační sítě už není řídícím pro 22. století. Technologický novou umějí být ve přesnějších podílů na jejich recyklaci v potěšit bez náhaly. Kromě ekologické šetrnosti je optimální využití surovin také ekonomicky výhodné z důvodů většího množství odpadů. Časné recyklaci například nebude muset být suroviny odlišit (pro každou se používá na různé zahradní nástroje), stačí jen zpracovat nevyžádaný odpad dříve stále bohužel končí na skládce.

Optimálně vyřadí odpady jako důležitá suroviny navíc přehází rovněž nových a trvale udržovaných pracovních míst - třeba jenom asi desetkrát zpracování na třídění se dotídací linky, provádějí výkrmu... Někde na to, že máta 01 vesnice, která zavěsila systém třídění, máho sjezu očištění snížil poplatek za odvoz komunálního odpadu.



Třeba a zpracování mpy na plastové lahve (PET a HDPE) vyžaduje čtyřnásobně až desetinásobně více energie než výroba nově vyrobených plastů. Spotřeba energie při recyklaci kilogramu plastů je dvacetkrát nižší než při jeho výrobě v přírodním surovině. Materiálovým výstupem tuny smetáního odpadu lze ušetřit v průměru 0,8 tuny CO₂ ekvivalentu skleníkových plynů. 80 % komunálních odpadů je recyklovatelných, ale jen 10 % se recykluje.

My si tedy spíše klademe otázku "Proč netřídit?" :)

...také pokud přijmete alternativu na jedno logické odvolání, prosím napište nám ve formě na www.studenska.unie.utb.cz.

Dělat



JAK TRÍDIT?

DO ŽLUTÝCH NÁDOB PATŘÍ:
PET láhve od nápojů (limonády, mozdapenafit je nevhodná), lahvičky od voňavek, šampů, správků, sáčků, láhve, výplně do šabry z plastu (obaly od tuhy, bonbonů, spolek), papírových kapsiček...)

PROSÍM, NEVHAZUJTE:
smetání, tvrdé znečištěné plastové sáčky, lahvičky se zbytky jídla, rozbité sklo, obaly od nebezpečných látek (pesticidy, olej, chemikálie, barvy apod.)

DO MODRÝCH NÁDOB PATŘÍ:
noviny, časopisy, kancelářský papír, reklamní letáky, knihy, sešity, křesky, kopírky, kartony, papírové obaly (např. sáčky), nápoje kartony, vlnový látky, tanhák, nůžka z baleního papíru apod.

PROSÍM, NEVHAZUJTE:
moky, mazyky nebo jinak znečištěný papír, uložky a voskovany papír, použité pleny a hygienické potahy

DO MODRÝCH NÁDOB PATŘÍ:
láhve od nápojů, skleněné nádobky, skleněné skly, labové sklo

PROSÍM, NEVHAZUJTE:
keramiku, porcelán, autobát, drátěné sklo a zrcadla

Vyděme z přehlednosti, že právě drátě odpadků v roce a nevíte co s ním. Házet je to směrem k čemu je vhodné. Pokud je z papíru, láhve je do nádob mozdapenafit, z plastu do nádob žlutých a ze skla do nádob modrých. Do uložky s ostatními druhy odpadu, které není možné třídit přímo na třídění.

Pokud vám stále zápaté nad tím, co je to vlastně třídit v roce, táh na to kvadranty sice zkontrola. Svoji sledování odpadů můžete smazat i při rozložení sypotek a odpadků, ty třeba máte k dispozici zde:

- Z PAPIRU: [Symboly papíru]
- ZE SKLA: [Symboly skla]
- Z PLASTU: [Symboly plastu]
- Z NÁPOJOVÝCH KARTONŮ: [Symboly nápojových kartonů]

Jsou tu však symboly, kterých už jste si možná všimli, ale stále nevíte co znamenají:

Pravěk s košem znamená, že použité obaly máme hodit do příslušné nádoby na odpad. Pokud se jedná o obaly od chemických výrobků, přidejte si informace od výrobce, zda obal nevyžaduje specifický způsob náhládky. Pokud obsahuje nálož nebezpečných látek, odnáš se do sběrných nebezpečných odpadů nebo na sběrné dvůr.

Železný koš znamená, že je za obal započteno do systému EKO-KOM, jenž zajišťuje sběr a využití obalových odpadů. Pokud si koupíte obal, na kterém je značka ŽELEZNÝ KOŠ znamená to, že výrobce zajistil za jeho recyklaci. Takže, ať vyhoďte limonádu nebo dojde sušenky, odhoďte jejich obaly do barevného kontajneru!

Sběr nápojevých kartonů
Pokud se ve vaší dce nápojevých kartonů sbírají odhaduje je do kontajnerů nebo přímo samostatných trůb odvozu nádobku. Pokud ne, můžete je hodit do papěří.

Sběrný dvůr
Sběrný nebo také "recyklační" dvůr je místo, kde můžete odvést odpady, které se nevadí do běžných kontajnerů. Každý dvůr má svého správce a ten vám poradí, do kterého kontajneru můžete odvést odpady, které jste přinesli nebo přiveďte.

- Na sběrný dvůr můžete odvést většinou tyto druhy odpadu:
- > Nový, železný štět, hliníkové předměty, barevné kovy, plechovky, hrnce apod.
 - > Kompostovatelný odpad: větve, tráva, sláma, zbytky jídla, špagetové sáčky, zbytky ovoce a zeleniny, škvály apod.
 - > Odjevné odpady: starý nábytek (stůl, židle, stůl, válečky apod.), podlahové krytiny (koberec, linolea), umyvadla, toalety, reflexní sportovní pračky
 - > Elektrotechnika: televize, rádya, počítače, mikrovlnné trouby, ledničky apod.
 - > Slavnění nač obaly z drátěných nebezpečných výrobků
 - > Průmysl, nebezpečné: maso, kůže, dřevěné potahy, kůže a sátré masové potahy, obaly od potraviny, uhybná domácí zvířata

Nebezpečné odpady jsou sbírány na dvorech vyřazených specializovaných skladů. Je to vlastně tanová lůžka s nádobami a dvířky podlahou - to proto, aby nebezpečné látky nemohly uniknout. Měly nebezpečné druhy nebezpečných odpadů: papír, láhve, skly, vlnový, akumulátory, galvanické články (baterie), vodníky - mozdapenafit, barvy, spolek, oleje a nádobky jiní znečištěné atd.

Existují však odpady, které jsou již přímo recyklovány a za které vám dokonce ve sběrných dvorech můžete dostat ještě zaplatit! Jedná se o kovové odpady, transformátory, motorizovaný, elektrotechnika a další.



více info na www.su.utb.cz



PŘÍLOHA P V- SCHÉMA SKLÁDKY

