

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
KATEDRA EKOLOGIE KRAJINY



Hospodaření s biologicky rozložitelnými odpady
ve městě Písek

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vedoucí: Ing. Ondřej Chotovinský

Student: Kateřina Čechová

Praha 2011

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE (PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

pro: Kateřina Čechová
obor: ÚTSS

Název tématu: Hospodaření s biologicky rozložitelnými odpady ve městě Písek
Název tématu v anglickém jazyce: Management of biodegradable waste in the town of Písek

Zásady pro vypracování:

Cíl práce: Získání podkladů v pohledu problematiky biologicky rozložitelných odpadů. Možnosti nakládání a využití. Zmapování situace na území města Písek.

- Osnova práce:
1. - Úvod
 2. - Cíl práce
 3. - Rešerše - současný stav řešené problematiky
 4. - Metodika zpracování
 5. - Vlastní práce
 - 5.1 Popis regionu - město Písek
 - 5.2 Produkce odpadů ve vztahu k řešené problematice
 - 5.3 Systém nakládání s BRO ve městě
 - 5.4 Zpracování získaných údajů
 - 5.5 Zhodnocení a doporučení
 6. - Diskuse
 7. - Závěr



Metodika práce: Popis současného stavu problematiky, s příkladem konkrétní situace a analýza systému s hodnocením.

Rozsah práce: 30 – 50 stran textu včetně obrázků, grafů a tabulek

Seznam odborné literatury:

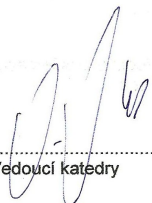
- KOTOULOVÁ Z., VÁŇA J., 2001: Příručka pro nakládání s komunálním bioodpadem. Ministerstvo životního prostředí ve spolupráci s Českým ekologickým ústavem. Praha. 69 s. ISBN 80-7212-201-0.
MŽP, 2008: Zpráva o životním prostředí České republiky v roce 2007. Ministerstvo životního prostředí ČR. Praha. 221 s.
FILIP, Jiří, (2002): Odpadové hospodářství. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Brno. 116 s. ISBN 80-7157-608-5
KROPÁČEK, Ivo, (2008): Komunální odpady a nakládání s biologicky rozložitelnými odpady, dostupné z WWW:
PLÁN ODPADOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ ČESKÉ REPUBLIKY (2003): Dostupné z WWW: [http://www.env.cz/www/zamest.nsf/0/2c7cb0f9ea5981ffc1256b3c0048ada9/\\$FILE/POH%20C_R_kompletni%20dokument.pdf](http://www.env.cz/www/zamest.nsf/0/2c7cb0f9ea5981ffc1256b3c0048ada9/$FILE/POH%20C_R_kompletni%20dokument.pdf)

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Ondřej Chotovinský

Konzultant bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: 11.6.2010

Termín odevzdání bakalářské práce: 30.4.2011


Vedoucí katedry




Děkan

V Praze dne

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Nakládání s biologicky rozložitelnými odpady ve městě Písku“ vypracovala samostatně a použila jen prameny, které cituji a uvádím v příloženém seznamu literatury.

.....
V Praze, dne

.....
Podpis

Poděkování

Děkuji vedoucímu bakalářské práce Ing. Ondřeji Chotovinskému za odbornou pomoc a za cenné připomínky ke způsobu vypracování, pracovníkům Městského úřadu v Písku, kteří mi vždy vyšli vstříc a poskytli mi cenné informace. Také bych touto cestou ráda poděkovala rodičům za podporu.

Abstrakt:

Tato bakalářská práce se zabývá systémem nakládání s biologicky rozložitelnými odpady ve městě Písku. V kapitole "Současný stav řešené problematiky" jsou vyloženy související pojmy týkající se biologicky rozložitelného odpadu včetně jejich sběru, svozu a následného zpracování. V první polovině práce je také je popsána stávající situace biologicky rozložitelných odpadů jak v České Republice, tak v Evropské unii. V kapitole "Vlastní práce" je popsána problematika biologicky rozložitelných odpadů v zadané lokalitě. Dále následuje vyhodnocení zjištěných údajů a návrhy na zlepšení současného systému nakládání s bioodpady v Písku.

Klíčová slova: odpad, biologicky rozložitelný odpad, kompostování, odpadové hospodářství

Management of biodegradable waste in the town of Písek**Abstract:**

This work deals with system management of biodegradable waste in the town Písek. In the chapter "The current state of the solved problems" related concepts are explained and described the current situation of biodegradable waste including collection, transport and subsequent processing. In the first half of the work is also described the current situation of biodegradable waste in the Czech Republic and the European Union. In the chapter "Principal work" is described problems of biodegradable waste in a specified location. This is followed by evaluation of the trial data and suggestions to improve the current organic waste management system in the Písek.

Key words: waste, biodegradable waste, composting, waste management

Obsah

1 Úvod.....	8
2 Cíl práce.....	8
3 Rešerše - současný stav řešené problematiky.....	9
3.1 Terminologie.....	9
3.2 Legislativní předpisy k dané problematice.....	11
3.2.1 Legislativní předpisy Evropské unie.....	11
3.2.2 Legislativní předpisy České republiky.....	11
3.3 Produkce BRO a kompostu ve státech EU.....	14
3.4 Hospodaření s odpady v obci.....	16
3.4.1 Komunální odpady.....	16
3.4.2 Biologicky rozložitelný odpad a Biologicky rozložitelný komunální odpad.....	17
3.4.2.1 Využitelné druhy BRKO.....	21
3.4.2.2 Způsoby a organizace sběru.....	22
3.4.2.2.1 Sběr BRKO přímo z domácností:.....	24
3.4.2.2.2 Sběrné dvory:.....	25
3.4.2.2.3 Stálá sběrná místa:.....	25
3.4.2.3 Svoz bioodpadů:.....	25
3.5 Technologie využití a zpracování bioodpadů	26
3.5.1 Kompostování.....	26
3.5.1.1 Domácí kompostování	28
3.5.1.2 Komunitní kompostování.....	28
3.5.1.3 Centralizované kompostování.....	29
3.5.2 Bioplynové stanice (Anaerobní technologie - fermentace).....	29
4 Metodika.....	30
5 Charakteristika studijního území.....	31
6 Vlastní práce.....	34
6.1 Produkce odpadů ve vztahu k řešené problematice	34
6.1.1 Produkce komunálních odpadů města Písek.....	34
6.1.1.1 Sběr komunálního odpadu - systém třídění (separace).....	35
6.1.1.2 Svoz komunálního odpadu.....	39
6.1.1.3 Zařízení na využívání a odstraňování odpadů.....	39
6.2 Systém nakládání s BRKO ve městě.....	43
6.2.1 Vývoj systému nakládání s BRKO ve městě.....	44
6.2.1.1 Odvozový způsob sběru:.....	45
6.2.1.2 Kombinovaný způsob sběru:.....	45
6.2.1.3 Donáškový způsob sběru:.....	45
6.2.1.4 Správa veřejné zeleně:.....	46
6.2.2 Původci odpadu.....	46
6.2.2.1 Obyvatelstvo.....	46
6.2.2.2 Provoz veřejných budov (školská zařízení, nemocnice, ostatní)....	46
6.2.2.3 Podnikatelské provozovny.....	47
6.2.2.4 Zemědělské podniky a družstva.....	47
6.2.3 Materiálové využití - Kompostárna Písek.....	47
7 Výsledky - Zhodnocení získaných údajů a doporučení pro praxi.....	48
8 Diskuse.....	52
8.1 Porovnání situace v Písku s městem Kladno.....	52
9 Závěr.....	52
10 Seznam použité literatury:.....	54
11 Přílohy.....	57

1 Úvod

Odpady vznikly zároveň s člověkem. Vznikají při všech výrobních i nevýrobních činnostech člověka. Za odpad je považováno vše, co nemá v danou chvíli žádnou užitnou hodnotu – tedy i vedlejší produkty při výrobních procesech nebo výrobky, které již ztratily schopnost plnit svou funkci, nebo nebyly použity či konzumovány vůbec. Společnost tyto produkty neumí zpracovat a dále využít, a proto hledá optimální způsob jejich zneškodnění (kompromis mezi nejekonomičtějším a nejekologičtějším způsobem). Odpady, zamezování jejich vzniku a jejich zneškodňování dnes představují vážný celosvětový problém. Pokud nedojde k obratu v intenzivnímu využívání surovin, ke snižování množství produkováných odpadů a množství odpadů ukládaných, ke zvyšování množství odpadů recyklovaných, kompostovaných či spalovaných, čeká lidstvo kolaps – krajina nebude schopna absorbovat další odpady. Zneškodňováním odpadů a vším, co s odpady souvisí, tedy i s prevencí vzniku odpadů, se zabývá technologické odvětví zvané odpadové hospodářství (KŘÍTKOVÁ 2000).

Množství biologicky rozložitelného odpadu dosahuje v Evropě 35 až 40 % z celkového objemu komunálního odpadu. V jiných částech světa je však situace velmi odlišná, např. v některých místech Asie je to až 80 % množství komunálního odpadu. Z těchto údajů je důležitost oblasti odpadového hospodářství zabývající se problematikou nakládání s BRKO (biologicky rozložitelného komunálního odpadu), dostatečně zřejmá (VACULÍK 2008).

2 Cíl práce

Hlavním cílem této bakalářské práce je zmapovat nakládání s biologicky rozložitelnými odpady v Písku. Dílčí cíle jsou:

- na základě teoretických znalostí zjištěných z literatury získat přehled o řešené problematice;
- konzultacemi s příslušnými úředníky městského úřadu zmapovat celkovou situaci nakládání s odpady v Písku (nakládání s komunálními odpady, tříděné komodity);
- zaměřit se na systém nakládání s biologicky rozložitelnými komunálními odpady (sběr, svoz, nakládání);

- na základě získaných materiálů zhodnotit stav naladění s biologicky rozložitelnými komunálními odpady v Písku;
- navrhnout zlepšení.

3 Rešerše - současný stav řešení problematiky

3.1 Terminologie

Pojmy a definice:

Kompostování - aerobní rozklad biologicky rozložitelných organických látek. Výsledkem kompostovacího procesu je kompost, který může být využitý jako hygienicky nezávadné hnojivo (PEREIRA 2009).

Biologicky rozložitelný komunální odpad (BRKO)

Za biologicky rozložitelné komunální odpady jsou pak považovány všechny druhy biologicky rozložitelného odpadu ve skupině 20 Katalogu odpadů (vyhláška MŽP č. 381/2001 Sb.). Patří sem nejen biologicky rozložitelná část obsažená v komunálním odpadu (tj. odpad z činnosti fyzických osob, jehož původcem je obec), ale i odpad z údržby veřejné zeleně. Do biologicky rozložitelného komunálního odpadu náleží také odpady z papíru a lepenky. Pojem je užíván ve zjednodušené podobě jako „komunální bioodpad“.

Za biologicky rozložitelné komunální odpady (BRKO) se považují následující druhy odpadů ve skupině 20 Katalogu odpadů (vyhláška MŽP č. 381/2001 Sb.) (GREGOR 2010).

anaerobní digesce - řízený a kontrolovatelný mikrobiální mezofilní nebo termofilní rozklad organických látek bez přístupu vzduchu v zařízení bioplynové stanice za vzniku bioplynu, digestátu nebo rekultivačního digestátu,

bioplynová stanice - samostatná technologie zpracování bioodpadů využívající procesu anaerobní digesce za účelem produkce bioplynu, digestátu nebo rekultivačního digestátu,

hygienizace - způsob úpravy bioodpadu, který vede k redukci počtu patogenních organismů, které mohou způsobit onemocnění člověka nebo zvířat pod stanovenou mez,

komunitní kompostování - systém sběru a shromažďování rostlinných zbytků

z údržby zeleně a zahrad na území obce, jejich úprava a následné zpracování na zelený kompost,

nerozložitelné příměsy - látky, které se při procesu kompostování nemohou měnit (zejména kameny, stavební odpad, kovové předměty, plasty a sklo),

odpad - odpad je každá movitá věc, které se osoba zbavuje nebo má úmysl nebo povinnost se jí zbavit (186/2001 Sb., ve znění pozdějších zákonů). Je to tedy movitá věc, která vzniká procesem výroby (výrobní odpad průmyslový, stavební a zemědělský) nebo při spotřebě výrobků či během poskytování služby (spotřební odpad, např. v domácnosti, obchodě, na úřadě, v armádě), a vlastník ji nemůže využít a proto ji odkládá. Odpadem může být i movitá věc, kterou nemůžeme využít z důvodů zvláštních předpisů, např. léky a potraviny s prošlou lhůtou trvanlivosti (FILIP ET AL. 2002).

systém nakládání s odpady – systém zahrnuje sběr, svoz a následné zpracování odpadů,

stabilizovaný bioodpad - upravený odpad vznikající při biologické úpravě bioodpadů, splňující požadavky stanovené vyhláškou č. 341/2008 Sb., který je možno uložit na skládku podle zvláštního právního předpisu nebo energeticky využít,

veřejná zeleň - parky, lesoparky, sportoviště, dětská hřiště a veřejně přístupné travnaté plochy v intravilánu obce,

výstup ze zařízení k využívání bioodpadů - výrobky, které splňují požadavky zvláštních právních předpisů, výrobky, které splňují požadavky vyhlášky č. 341/2008 Sb. a odpady, které již nejsou považovány za bioodpady,

vytříděný kuchyňský odpad z kuchyní, jídelen a stravoven - odpad pouze rostlinného charakteru (například zbytky zeleniny a ovoce), který nepřišel do kontaktu se surovinami živočišného původu (například se syrovým masem, syrovými produkty rybolovu, syrovými vejci nebo syrovým mlékem),

využitelný bioodpad - bioodpad, který lze po úpravě nebo zpracování v zařízeních k využívání bioodpadů dále využít,

zakládka - směs bioodpadů a dalších složek, založených podle skladby stanovené schváleným provozním řádem kompostování ve stejném termínu do jedné či více

hromad,

zelený kompost - substrát vzniklý kompostováním rostlinných zbytků zemědělský odpad živočišného původu - výkaly a moč zvířat včetně znečištěné slámy nevyužitelné ke hnojení nebo zpracování na organická hnojiva (MŽP 2008).

3.2 Legislativní předpisy k dané problematice

Nakládání s BRKO upravuje celá řada legislativních dokumentů jak v České republice, tak i v Evropské unii.

3.2.1 Legislativní předpisy Evropské unie

Problematika odpadů je v rámci Evropské unie řešena od doby vydání Rámcové směrnice Rady 75/442/EHS o odpadech, která vstoupila v platnost v roce 1975 a stala se základním stavebním kamenem pro tvorbu národních právních předpisů v odpadovém hospodářství v jednotlivých státech Evropy, včetně České republiky. Její konsolidované znění bylo vydáno 5. dubna 2006 pod číslem 2006/12/ES. Dalšími stěžejními dokumenty v Evropské unii v oblasti životního prostředí jsou 6. Akční program pro životní prostředí a Strategie udržitelného rozvoje.

V rámci tematické strategie navržené Evropskou komisí je upřednostňováno předcházení vzniku odpadů a následně využívání odpadů jako zdroje v duchu další tematické strategie ve zdrojích. V oblasti hospodaření s odpady se stále vychází z principu hierarchického nakládání s odpady, který upřednostňuje jejich zhodnocení (materiálové využití, opětovné použití nebo energetické využití) a teprve na poslední místo klade jejich odstranění (spálení bez energetického využití a uložení na skládku) (HUDÁKOVÁ ET AL. 2007).

3.2.2 Legislativní předpisy České republiky

V České republice je odpadům jako samostatnému oboru věnována zvýšená pozornost od roku 1991, kdy byl vydán první zákon o odpadech č. 238/1991 Sb. Tento zákon byl několikrát novelizován v souladu s Rámcovou směrnicí a dalšími mezinárodními dohodami (HUDÁKOVÁ ET AL. 2007).

V současné době se nakládání s odpady v ČR řídí zejména podle následujících právních předpisů:

Zákony

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

Zákon č. 477/2001 Sb., o obalech a o změně některých zákonů (zákon o obalech)

Vyhlášky

116/2002 Sb., Vyhláška Ministerstva průmyslu a obchodu o způsobu označování vratných zálohovaných obalů

237/2002 Sb., Vyhláška Ministerstva životního prostředí o opodrobnostech způsobu provedení zpětného odběru některých výrobků

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

341/2008 Sb., Vyhláška č. 341/2008 Sb., o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady a o změně vyhlášky č. 294/2005 Sb., 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 o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady)

351/2008 Sb., Vyhláška Ministerstva životního prostředí o podrobnostech nakládání s odpady, ve znění pozdějších předpisů

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)

352/2008 Sb., Vyhláška 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)

353/2005 Sb., Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 237/2002 Sb., o podrobnostech způsobu provedení zpětného odběru některých výrobků, ve znění vyhlášky č. 505/2004 Sb., a vyhláška č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, ve znění pozdějších předpisů

374/2008 Sb., Vyhláška č. 374/2008 Sb., o přepravě odpadů a o změně vyhlášky č. 381/2001 Sb., 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), ve znění pozdějších předpisů

376/2001 Sb., Vyhláška Ministerstva životního prostředí a Ministerstva zdravotnictví o hodnocení nebezpečných vlastností odpadů

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)

382/2001 Sb., Vyhláška Ministerstva životního prostředí o podmínkách použití upravených kalů na zemědělské půdě

383/2001 Sb., Vyhláška o podrobnostech nakládání s odpady

384/2001 Sb., Vyhláška Ministerstva životního prostředí o nakládání s polychlorovanými bifenyly, polychlorovanými terfenyly, monometyltetrachlorordifenylmetanem, monometyldichlordifenylmetanem, monometyldibromdifenylmetanem a veškerými směsmi obsahujícími kteroukoliv z těchto látek v koncentraci větší než 60 mg/kg (o nakládání s PCB)

641/2004 Sb., Vyhláška MŽP o rozsahu a způsobu vedení evidence obalů a ohlašování údajů z této evidence

Nařízení

197/2003 Sb., Nařízení vlády o Plánu odpadového hospodářství České republiky

354/2002 Sb., Nařízení vlády, kterým se stanoví emisní limity a další podmínky pro spalování odpadu, ve znění nařízení vlády č. 206/2006 Sb. (MŽP 2011).

3.3 Produkce BRO a kompostu ve státech EU

Celkové roční množství biologicky rozložitelného odpadu v EU se odhaduje na 76,5 – 102 mil. tun. Toto množství zahrnuje zahradní odpad a odpad z potravin včetně biologicky rozložitelného komunálního odpadu. 37 mil. tun připadá na BRO z potravinářského průmyslu (ZELENÁ KNIHA 2008).

Přibližně 40 % směsného komunálního odpadu v Evropě je možné zpracovat biologickými postupy – kompostováním nebo anaerobní digescí. Množství odděleně vysbíraného a zpracovaného BRO se liší podle jednotlivých států Evropy (viz příloha

č. 1). Zhruba 29,5 % celkového odhadovaného množství BRO je vytríděno u zdroje a zpracováno převážně technologií kompostování. Produkce kompostu v Evropě činí 10,5 milionů tun.

Některé členské státy EU produkují určité množství kompostu i z kalů. Množství kompostu vyrobeného z kalů je přibližně 1,4 mil. tun. Roční množství BRO, které lze získat odděleným sběrem, se v Evropě odhaduje na 150 kg na obyvatele. Toto množství zahrnuje nejenom kuchyňský odpad a zahradní odpad, ale i další významné složky jako je odpad z veřejné zeleně a odpad z potravinářských provozů.

Současné množství vysbíraného BRKO a zeleného odpadu se odhaduje na 50 kg na obyvatele za rok. Není možné určit přesný podíl, který připadá na BRO a na zelený odpad, protože přesná data nejsou za jednotlivé členské státy známa.

V nakládání s pevným BRKO se jednotlivé členské státy EU výrazně liší. Ve zprávě Evropské environmentální agentury se rozlišují tři hlavní přístupy:

Státy, které na snížení množství odpadů ukládaných na skládky ve větší míře využívají spalování s vysokým stupněm zhodnocení materiálů. V těchto krajinách jsou poměrně dobře rozvinuté i strategie podporujícími biologickou úpravu odpadů: Dánsko, Švédsko, Belgie (Vlámsko), Holandsko, Lucembursko, Francie.

Státy s vysokou mírou zhodnocení materiálů, avšak s relativně nízkou mírou spalování odpadů: Německo, Rakousko, Španělsko, Itálie. Některé dosahují nejvyšší míru kompostování v EU (Německo, Rakousko), další rychle rozvíjejí kapacity na kompostování a mechanicko-biologickou úpravu odpadů.

Státy, které z důvodu nedostatečných kapacit využívají skládky odpadů, přičemž snížení množství odpadů ukládaných na skládky je pro ně nadále hlavní výzvou: řada nových členských států. Kandidátské a potenciálně kandidátské státy EU využívají hlavně skládkování odpadů, v jejich případě bude hlavní výzvou snížení množství BRKO ukládaného na skládky.

V EU BRKO obvykle představuje 30 – 40 % (pohybuje se ale v rozpětí 18 – 60 %) pevného komunálního odpadu. Většina BRKO se upravuje způsoby, které jsou zařazeny ve spodní části hierarchie odpadového hospodářství. Průměrně 41 % pevného komunálního odpadu se ukládá na skládky, přičemž v některých státech (Polsko, Litva) překračuje skládkování 90 %. Skládkování představuje v hierarchii nakládání s odpadem nejhorší variantu, avšak v důsledku vnitrostátních politik a směrnice o skládkách odpadů, která vyžaduje snížení množství BRKO ukládaného

na skládky, se od r. 2000 průměrné množství pevného komunálního odpadu snížilo z 288 na 213 kg/osobu/rok (z 55 na 41 %).

Biologický odpad je možno spalovat jako součást tuhého komunálního odpadu. V závislosti na energetické účinnosti lze spalování pokládat za využití, nebo za likvidaci odpadu. Vzhledem k tomu, že biologický odpad se vyznačuje poměrně vysokou vlhkostí, je jeho spalování často neefektivní.

Spalování bioodpadů dosahuje ve Švédsku 47 % a v Dánsku 55 %. V obou státech se spalování BRO, který není odděleně sbírán, vykonává prostřednictvím kogenerace elektrické energie a tepla. V roce 2005 existovalo přibližně 80 rozsáhlých zařízení s kapacitou více než 8,5 mil. tun, většina z nich se nacházela v Německu, Španělsku a Itálii. Mechanickobiologické zpracování představuje techniky, které kombinují biologické zpracování s mechanickým zpracováním (tříděním).

Pokud jde o biologickou úpravu organického odpadu obecně, celkově bylo ve státech EU zjištěných 6 000 zařízení ze kterých bylo 3 500 určených na kompostování a 2 500 na anaerobní digesci. V roce 2006 fungovalo 124 zařízení na úpravu biologického a komunálního odpadu anaerobní digescí.

V některých členských státech se recyklace podporuje separovaným sběrem (Rakousko, Holandsko, Německo, Švédsko, Vlámsko, Katalánsko, sever Itálie), zatímco jiné členské státy (Česká republika, Dánsko, Francie) se zaměřují na kompostování zeleného odpadu a sběr kuchyňského odpadu s pevným komunálním odpadem. V některých regionech, ve kterých se zavedl separovaný sběr, se tato alternativa považuje za úspěšné nakládání s odpadem (ZEMÁNEK ET AL. 2010).

3.4 Hospodaření s odpady v obci

3.4.1 Komunální odpady

Komunálním odpadem rozumíme všechen odpad, který vzniká na území obce, při činnosti fyzických osob s výjimkou odpadů vznikajících u právnických osob a u fyzických osob oprávněných k podnikání (KOTOULOVÁ 2001).

Podle zákona o odpadech není občan (fyzická osoba) původcem odpadů. Občan svoje odpady předává do systému sběru odpadů na místa určená obcí a ta se stává tím okamžikem původcem komunálních odpadů.

Komunální odpad je heterogenní směs různých druhů odpadů, které pocházejí

z různých činností na území obce. Tyto činnosti souvisí se životem domácností a službami, které zajišťuje obec pro své občany (např. údržba veřejné zeleně, péče o hřbitovy, údržba ulic, odpad z pouličních košů, odpad z obecního úřadu a jiných zařízení obce). Převážnou část komunálního odpadu tvoří tzv. domovní odpad.

Domovní odpad je odpad z domácností a činností spojených s úklidem obytných objektů. Pod pojmem domovní odpad (nebo také odpad z domácností) se rozumí především běžný odpad z denní potřeby domácností.

Produkce KO:

Celkové množství komunálního odpadu v obci neboli produkce se stanoví z evidence odpadů, kterou vede obec průběžně jako původce komunálního odpadu podle zákona o odpadech (VRBOVÁ ET AL. 2009).

Využití KO:

Za využití KO považujeme jeho materiálové využití např. energetické nebo i odstranění (skládkování). Využívání KO se zvýšilo v roce 2008 oproti roku 2002 o 4,3%. Z celkového počtu využitých odpadů bylo 96% využito materiálově a 4 % energeticky (MŽP, 2008B). KO lze odstranit termicky (spálením ve spalovně odpadů), biologicky (kompostováním, aerobní digescí), fyzikálně-chemicky a skládkováním (FILIP ET AL. 2002).

Hlavní skupiny komunálního odpadu:

Komunální odpady tvoří řada druhů odpadů s různými fyzikálně-chemickými vlastnostmi, jež předurčují způsoby nakládání s tímto odpadem. S ohledem na to lze komunální odpad rozdělit na následující skupiny:

- domovní odpad a obalový odpad;
- nebezpečný odpad;
- objemný odpad;
- kaly ze septiků a jiných zařízení;
- uliční smetky a odpad z tržišť;
- živnostenský odpad;
- **biologický odpad.**

3.4.2 Biologicky rozložitelný odpad a biologicky rozložitelný komunální odpad

Biologicky rozložitelným odpadem (BRO) je jakýkoli odpad, aerobně nebo anaerobně rozložitelný. Za biologicky rozložitelný komunální odpad (BRKO) jsou pak považovány všechny druhy biologicky rozložitelného odpadu ve skupině 20 Katalogu odpadů.

Biologicky rozložitelný odpad tvoří hmotnostně významnou skupinu v produkci komunálního odpadu. Do BRKO náleží odpady papíru a lepenky, biologicky rozložitelný odpad z kuchyní a stravoven, část odpadů oděvů a textilních materiálů, dřevo, biologicky rozložitelný odpad ze zahrad a parků, část směšného komunálního odpadu, odpadu z tržišť a objemného odpadu ve skupině 20 Katalogu odpadů (VRBOVÁ ET AL. 2009).

Tabulka č. 1 – výňatek z Katalogu odpadů zaměřený na BRO

02	Odpady z prvovýroby v zemědělství, zahradnictví, myslivosti, rybářství a výroby a zpracování potravin
02 01	Odpady ze zemědělství, zahradnictví, lesnictví, myslivosti, rybářství
02 01 01	Kaly z praní a z čištění
02 01 03	Odpad rostlinných pletiv
02 01 06	Zvířecí trus, moč a hnůj (včetně znečištěné slámy), kapalné odpady, soustředované odděleně a zpracovávané mimo místo vzniku
02 01 07	Odpady z lesnictví
02 02	Odpady z výroby a zpracování masa, ryb a jiných potravin živočišného původu
02 02 01	Kaly z praní a z čištění
02 02 03	Suroviny nevhodné ke spotřebě nebo zpracování
02 02 04	Kaly z čištění odpadních vod v místě jejich vzniku
02 03	Odpady z výroby a ze zpracování ovoce, zeleniny, obilovin, jedlých olejů, kaka, kávy a tabáku; odpady z konzervářského a tabákového průmyslu z výroby droždí a kvasničného extraktu, z přípravy a kvašení melasy
02 03 01	Kaly z praní, čištění, loupání, odstředování a separace
02 03 04	Suroviny nevhodné ke spotřebě nebo zpracování
02 03 99	Odpady jinak blíže neurčené
02 03 05	Kaly z čištění odpadních vod v místě jejich vzniku
02 04	Odpady z výroby cukru
02 04 01	Zemina z čištění a praní řepy
02 04 03	Kaly z čištění odpadních vod v místě jejich vzniku
02 05	Odpady z mlékářského průmyslu
02 05 01	Suroviny nevhodné ke spotřebě nebo zpracování
02 05 02	Kaly z čištění odpadních vod v místě jejich vzniku
02 06	Odpady z pekáren a výroby cukrovinek
02 06 01	Suroviny nevhodné ke spotřebě nebo zpracování
02 06 03	Kaly z čištění odpadních vod v místě jejich vzniku

- 02 07 Odpady z výroby alkoholických a nealkoholických nápojů (s výjimkou kávy, čaje a kaka)**
- 02 07 01 Odpad z praní, čištění a mechanického zpracování surovin
- 02 07 02 Odpad z destilace lihovin
- 02 07 04 Suroviny nevhodné ke spotřebě nebo zpracování
- 02 07 05 Kaly z čištění odpadních vod v místě jejich vzniku
- 03 Odpady ze zpracování dřeva a výroby desek, nábytku, celulózy, papíru a lepenky**

- 03 01 Odpady ze zpracování dřeva a výroby desek a nábytku**
- 03 01 01 Odpadní kůra a korek
- 03 01 05 Piliny, hobliny, odřezky, dřevo, dřevotřískové desky a dýhy, neuvedené pod číslem 03 01 04
- 03 03 Odpad z výroby a zpracování celulózy, papíru a lepenky**
- 03 03 01 Odpadní kůra a dřevo
- 03 03 07 Mechanicky oddělený výmět z rozvlákňování odpadního papíru a lepenky
- 03 03 08 Odpady ze třídění papíru a lepenky určené k recyklaci
- 03 03 09 Odpadní kaustifikační kal
- 03 03 10 Výmětová vlákna, kaly z mechanického oddělování obsahující vlákna, výplně povrchové vrstvy z mechanického třídění
- 03 03 11 Kaly z čištění odpadních vod v místě jejich vzniku neuvedené pod číslem 03 i 10
- 04 Odpady z kožedělného, kožešnického a textilního průmyslu**
- 04 01 Odpady z kožedělného a kožešnického průmyslu**
- 04 01 01 Odpadní klišovka a štípenka
- 04 01 07 Kaly neobsahující chrom, zejména kaly z čištění odpadních vod v místě jejich vzniku
- 04 02 Odpady z textilního průmyslu s výjimkou textilií ze syntetických vláken**
- 04 02 10 Organické hmoty z přírodních produktů (např. tuk, vosk)
- 04 02 20 Ostatní kaly z čištění odpadních vod v místě jejich vzniku neuvedené pod 04 02 19
- 04 02 21 Odpady z nezpracovaných textilních vláken
- 04 02 22 Odpady ze zpracovaných textilních vláken
- 15 Odpadní obaly; absorpční činidla, čisticí tkaniny, filtrační materiály a ochranné oděvy jinak neurčené**
- 15 01 Obaly (včetně oddělené sbíraného komunálního obalového odpadu)**
- 15 01 01 Papírové a lepenkové obaly
- 15 01 03 Dřevěné obaly
- 16 Odpady v tomto katalogu jinak neurčené**
- 16 03 Vadné šarže a nepoužité výrobky**
- 16 03 06 Organické odpady neuvedené pod číslem 16 03 05
- 17 Stavební a demoliční odpady (včetně vytěžené zeminy z kontaminovaných míst)**
- 17 02 Dřevo, sklo a plasty**
- 170201 Dřevo

- 19 Odpady ze zařízení na zpracování (využívání a odstraňování) odpadu, z čistíren odpadních vod pro čištění těchto vod mimo místo jejich vzniku a výroby vody pro spotřebu lidí a vody pro průmyslové účely**
- 19 05 Odpady z aerobního zpracování pevných odpadů**
- 19 05 03 Kompost nevyhovující jakosti
- 19 06 03 Extrakty z anaerobního zpracování komunálního odpadu
- 19 06 04 Produkty vyhnívání z anaerobního zpracování komunálního odpadu
- 19 06 05 Extrakty z anaerobního zpracování odpadů živočišného a rostlinného původu
- 19 06 06 Produkty vyhnívání z anaerobního zpracování živočišného a rostlinného odpadu
- 19 08 Odpady z čistíren odpadních vod jinde neuvedené**
- 19 08 05 Kaly z čištění komunálních odpadních vod
- 19 08 09 Směs tuků a olejů z odlučovačů tuků obsahujících pouze jedlé oleje a jedlé tuky
- 19 08 12 Kaly z biologického čištění průmyslových odpadních vod neuvedené pod číslem 19 08 11
- 19 08 14 Kaly z jiných způsobů čištění průmyslových odpadních vod neuvedené pod číslem 19 08 13
- 19 09 Odpady z výroby vody pro spotřebu lidí nebo vody pro průmyslové účely**
- 19 09 01 Pevné odpady z primárního čištění (z česlí a filtrů)
- 19 09 02 Kaly z čiření vody
- 19 09 03 Kaly z dekarbonizace
- 19 12 Odpady z úpravy odpadů jinde neuvedené (např. třídění, drčení, lisování, peletizace)**
- 19 12 01 Papír a lepenka
- 19 12 07 Dřevo neuvedené pod číslem 19 12 06
- 20 Komunální odpady (odpady z domácností a podobné živnostenské, průmyslové odpady a odpady z úřadů), včetně složek z odděleného sběru**
- 20 01 Složky z odděleného sběru (kromě odpadů uvedených v podskupině 15 01)**
- 20 01 01 Papír a lepenka, s výjimkou papíru s vysokým leskem a odpadu z tapet
- 20 01 08 Biologicky rozložitelný odpad z kuchyní a stravoven
- 20 01 10 Oděvy
- 20 01 11 Textilní materiály
- 20 01 25 Jedlý olej a tuk
- 20 01 38 Dřevo neuvedené pod číslem 20 01 37
- 20 02 Odpady ze zahrad a parků (včetně hřbitovního odpadu)**
- 20 02 01 Biologicky rozložitelný odpad
- 20 03 Ostatní komunální odpady**
- 20 03 02 Odpad z tržišť
- 20 03 04 Kal ze septiků a žump
- 20 03 07 Objemný odpad

Zdroj: ČR 2008

Současná právní úprava omezuje ukládání BRKO na skládky. Požadavky vycházejí z evropské rámcové směrnice o skládkách odpadů. Podle Směrnice Rady 99/31/ES je členským státům ukládáno zabezpečit snížení množství biologicky rozložitelného komunálního odpadu (BRKO) odcházejícího na skládky v roce 2009 na 50% a v roce 2016 na 35% množství vzniklého v roce 1995. Plán odpadového hospodářství ČR si klade za cíl snížit maximální množství biologicky rozložitelných komunálních odpadů (dále jen „BRKO“) ukládaných na skládky tak, aby podíl této složky činil v roce 2010 nejvíce 75 hmotnostních, v roce 2013 nejvíce 50 % hmotnostních a výhledově v roce 2020 nejvíce 35 hmotnostních z celkového množství BRKO vzniklého v roce 1995 (PLÁN ODPADOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ ČR).

Využívání bioodpadů na kompostování, výrobě bioplynu či energetickému využití se postupně stává nedílnou součástí budovaných integrovaných systémů nakládání s komunálním odpadem.

Ne všechny skupiny odpadů obsahující biologicky rozložitelné složky je vhodné využívat k výrobě kompostů. Zástupcem takových skupin jsou především směsné komunální odpady a objemný odpad. Tyto odpady jsou heterogenní směsí odpadů různých vlastností a obsahují zejména zbytky jídel, znečištěný papír, rostlinný odpad, ale také odpad živočišného původu, dřevo, textil a některé další biodegradabilní složky. Směsné komunální odpady však obsahují více než 70 % z celkové produkce evidovaných biologicky biodegradabilních odpadů v ČR. Jedinou v současnosti provozovanou technologií zpracování směsného komunálního odpadu, významnou z hlediska odklonu komunálních odpadů od skládkování, jsou zařízení pro energetické využití komunálních odpadů (spalování komunálních odpadů).

Pro naplnění významného strategického cíle v nakládání s komunálním odpadem, kterým je odklon BRKO od skládkování, je důležité orientovat rozvoj technologií právě na využívání směsného komunálního odpadu a objemného odpadu, který hmotnostně tvoří významný podíl na celkové produkci KO. Důležitými doplňkovými metodami využití bioodpadů rostlinného původu jsou různé formy kompostování. Pro využití bioodpadů i živočišného původu se jedná zejména o anaerobní digesci v bioplynových stanicích a případně další technologie.

3.4.2.1 Využitelné druhy BRKO

Dřívější zkušenosti potvrzují, že zpracování směsného komunálního odpadu na kompost představuje výrazné riziko kontaminace vstupní suroviny a následně výsledného produktu. Proto se doporučuje kompostovat pouze bioodpad získaný odděleným shromažďováním a sběrem.

Zdroje výskytu komunálního bioodpadu představují především:

- kompostovatelný odpad z údržby zeleně;
- bioodpad z domácností;
- odpad papíru z domácností;
- specifické bioodpady z obcí.

Kompostovatelný odpad z údržby zeleně (20 02):

Kvantitativně nejvýznamnějším odpadem z veřejné i soukromé zeleně je tráva, sezónně se vyskytujícím odpadem je listí, důležitým doplňkem surovinové skladby kompostů je dřevní štěpka. Dalšími využitelnými materiály jsou odpady z květinových záhonů, upravené odpady ze hřbitovů (po odloučení nekompostovatelných emisí). Dále zvláštní odpad expanzivních vytrvalých bylin, jako třeba křídlatka sachalinská nebo japonská.

Bioodpad z domácností (20):

Základem odděleně sbíraného bioodpadu z domácností jsou běžné kuchyňské odpady. Za vhodný materiál ke kompostování se považují zbytky zeleniny, ovoce, potravin, kávové sedliny, čaje, vaječné skořápky, papírové utěrky, piliny, hobliny, popel ze dřeva nebo peří. Společně s bioodpadem z domácností je sbírán i odpad ze zahrad soukromých vlastníků (VRBOVÁ ET AL. 2009). Množství bioodpadu z domácností se podle analýz pohybuje v ČR v rozpětí 30 – 60 kg na obyvatele a rok a je závislé především na životním stylu. Různé odhady uvádějí, že 30 – 60 % hmotnosti komunálního odpadu tvoří BRKO (BAŤA ET AL. 2008).

Odpad papíru z domácností:

V odpadu z domácností je určitý podíl papíru (20 01 01), který vzhledem k jeho znečištění nelze recyklovat klasickým způsobem. Při průmyslovém kompostování toto znečištění nemá podstatný vliv na kvalitu kompostu, neboť se

nejedná o toxické látky. Naopak papír do 10 % hmotnosti vstupních surovin působí při kompostování pozitivně.

Specifické bioodpady z obcí:

Za specifické lze považovat bioodpady z některých živnostenských provozů. Jedná se zejména o odpady z obchodů s květinami, pekáren (02 06) a obchodů s potravinami, odpady z restauračních zařízení a hotelů, ale i školních a firemních jídelen (20 01 08), z tržišť a tržnic (20 03 02). Bioodpad z veřejného stravování je nutné zpracovat v zařízení, které zajistí jeho hygienizaci (hygienické předpisy pro suroviny ke kompostování) (VRBOVÁ ET AL. 2009).

3.4.2.2 Způsoby a organizace sběru

Od roku 2006 mohou obce ve své samostatné působnosti, jako opatření pro předcházení vzniku odpadů, stanovit obecně závaznou vyhláškou obce systém komunitního kompostování a způsob využití zeleného kompostu k údržbě a obnově veřejné zeleně na území obce (§ 10a zákona o odpadech).

V ČR je tradičně rozšířené domovní kompostování na zahradách. Tento způsob nakládání s bioodpadem původem z domácností je v některých oblastech podporován nákupem kompostérů jak z prostředků obce, tak dotací z operačních programů a jiných grantových programů. S rozvojem okrasných zahrad okolo domů a s pozvolným ústupem produkčních zahrad se však četnost zahradních kompostů snižuje a v okolí některých obcí opět vznikají černé skládky složené převážně ze zahradních odpadů. Z tohoto důvodu velká část obcí řeší komplexní systém nakládání s bioodpadem na území obce.

V některých místech ČR (např. Písek, Bystřice nad Perštejnem, Kroměříž, Plzeň, Praha 12, Třeboň, Rýmařov, Strážnice, Uherské Hradiště) byl z jejich iniciativy zaveden oddělený systém sběru BRKO ze zahrad a z domácností již v průběhu 90. let minulého století. Řada měst a obcí zavádí oddělený sběr BRKO teprve v současné době.

Způsob sběru a jeho organizace podstatně ovlivňují kvalitu a množství získaného materiálu, ale i požadavky na technické vybavení při úpravě sebraných BRKO pro jejich kompostování. Kvalitu a množství získaného materiálu předurčuje ochota občanů k účasti na třídění bioodpadů pro jejich kompostování, ta je

podmíněna intenzivní a nepřetržitou informovaností a osvětou obyvatelstva.

Systémy odděleného sběru BRKO je možné rozdělit podle několika následujících hledisek.

1.) Dle technického zabezpečení:

- prostřednictvím sběrných dvorů;
- velkokapacitními kontejnery;
- sběrnými nádobami na odpad (objem 80 l, 120 l, 240 l), (viz příloha č. 5);
- sběrnými nádobami upravenými speciálně pro sběr bioodpadů;
- pytlovým způsobem (VRBOVÁ ET AL. 2009).

3.) Dle dostupnosti:

- donáškovým způsobem – odpad je shromažďován ve sběrných dvorech (viz. kapitola 3.4.2.2), nebo ve stálých sběrných místech (viz kapitola 3.4.2.3), ukládán do velkoobjemových kontejnerů a následně odvážen na kompostárnu;
- odvozovým způsobem – odpad je shromažďován v kontejnerech menšího objemu (120 l, 240 l) v blízkosti obytných objektů, následně je svážen na kompostárnu (VOŠTOVÁ ET AL. 2009) (viz. kapitola 3.4.2.1);
- kombinovaným způsobem – odpady jsou snášeny přímo na vozidlo a odváženo na kompostárnu, zpravidla se provádí na jaře a na podzim.

4.) Dle organizačního hlediska:

- mobilní sběr - mobilní sběr je založen na odvozu komunálního odpadu z místa jeho vzniku, bez předchozího shromažďování na sběrném místě mimo obytné objekty. Mobilním sběrem je většina způsobů pytlového sběru, dále tzv. sběr dům od domu nebo od sběrného místa ke sběrnému místa a každý odvoz na vyžádání;
- stacionární sběr - stacionární sběr je založen na donášce odpadu na stabilní sběrná místa. Stacionárním sběrem jsou všechny metody nádobového sběru spojené s donáškovým i s odvozovým způsobem sběru (JUNKOVÁ 2001).

3.4.2.2.1 *Sběr BRKO přímo z domácností:*

V tomto systému obecně rozdělujeme tři různé sběrné nádoby používané pro biologicky rozložitelné frakce komunálního odpadu z domácností:

- Nádoby na biologicky rozložitelný odpad jsou většinou vyrobeny z plastových materiálů a jsou zpravidla ukládány spolu se sběrnými nádobami používanými pro ukládání směsného odpadu. Rozměr těchto nádob se pohybuje všeobecně od 40 do 240l (viz příloha č. 5).
- Papírové pytle jsou často využívány pro ukládání BRKO. Papírové pytle není nutné před kompostováním odstraňovat, protože se rozloží při průběhu kompostovacího procesu.
- Použití biologicky rozložitelných pytlů pro sběr BRKO se stává stále více populárnější vzhledem k tomu, že stejně jako papírové pytle mohou být přímo kompostovány. Další výhodou je skutečnost, že jsou trvanlivější než papírové pytle, které se za vlhka mohou rozpadat. Nicméně, biologicky rozložitelné pytle jsou zpravidla nákladnější než plastové nebo papírové pytle (MALAŤÁK 2008).

Sběr bioodpadů do pytlů odvozovým způsobem u okraje chodníků je pohodlnou službou pro občany a je provozně jednodušší než překládání odpadu ze sběrných nádob do svozového automobilu. Určité problémy vznikají při vysypání pytlů v kompostárně, kdy se může například objevit nízká kvalita sebraného materiálu nebo jeho kontaminace řadou nežádoucích příměsí (VRBOVÁ ET AL. 2009).

3.4.2.2.2 *Sběrné dvory:*

Donáška (dovoz) bioodpadu do sběrných dvorů občany se uplatňuje při sběru odpadu ze zeleně. Ve sběrných dvorech je odpad ukládán do velkoobjemových kontejnerů, určených výhradně pro tento druh odpadu. Shromážděný odpad je ze sběrných dvorů svážen na kompostárnu nebo jiné biotechnologické zařízení. Úprava (štěpkování) rostlinného odpadu z prořezávek a jiné dřevní hmoty je prováděna až v kompostárně (VOŠTOVÁ ET AL. 2009).

3.4.2.2.3 *Stálá sběrná místa:*

Pro sběr odpadu ze zeleně v rozptýlené příměstské zástavě rodinných domů nebo i na jiných územích měst, kde docházková vzdálenost do sběrných dvorů je

příliš vysoká, mohou být také zřizována „stálá sběrná místa“. Tato sběrná místa by měla být vybavena přepravníky odpadu (kontejnery, valníky), měla by být označená a oplocená. V opačném případě je vhodné přistavovat označené kontejnery výhradně na dobu nezbytnou k jejich naplnění, neboť tato místa jsou příležitostí pro vytváření „černých skládek“. Optimálním řešením v těchto oblastech je mobilní sběr odpadu ze zeleně s obsluhou v předem vyhlášených termínech na určených stanovištích. Zavedením takovýchto stálých sběrných míst se naopak eliminuje příležitost znečišťování prostranství či přímo tvorba černých skládek (VRBOVÁ ET AL. 2009).

3.4.2.3 Svoz bioodpadů:

K přepravě BRO i BRKO se využívají různá dopravní zařízení – svozové prostředky, jejichž společným znakem je uzavřená korba s přídatným zařízením pro vyprazdňování sběrných nádob. Jiná řešení představují otevřené korby vybavené hydraulickým zařízením („hydraulická ruka“) pro nakládání a přesypání sběrných nádob.

Moderní svozové prostředky mají zásobník odpadu vybaven lisovacím zařízením, které výrazně zvyšuje využití nosnosti vozidla a redukce objemu je asi 1:5. Materiál je po vyprázdnění ze sběrné nádoby v pracovní části korby lisován pomocí rotačního (šnekového) nebo lineárního (pístového) ústrojí.

Při rotačním lisování (rotopress) se využívá podélně uloženého šneku, který se po zaplnění pracovní komory pootočí. Stlačený materiál je postupně posouván a hutněn. Po naplnění je vyprazdňován při zpětném chodu šneku. Při využití tohoto systému pro svoz BRO dochází k dobré homogenizaci odpadu, dřevní hmota je částečně narušena (lámána, štípána) a materiál je tak částečně upraven do kompostovatelné zakládky.

Lineární lisování využívá přímočarý nebo obloukový pohyb lisovacího čela, které tlačí na materiál v pracovní komoře a posouvá ho vždy o délku jednoho zdvihu. Redukce objemu je o něco vyšší než u rotačního lisování (ZEMÁNEK ET AL. 2010).

Frekvence svozu bioodpadů se v jednotlivých obcích liší, avšak zpravidla se provádí jednou týdně nebo každý druhý týden. Během léta může odpad vyžadovat častější odvoz, aby se zabránilo obtížím, jako je například zápach atd. (MALAŤÁK 2008).

3.5 Technologie využití a zpracování bioodpadů

Velká část komunálních odpadů je v současnosti v ČR ukládána na skládky. Vyjímkou nejsou ani BRKO. V ČR je v provozu 187 skládek určených k ukládání inertních, ostatních a nebezpečných odpadů. Ze 3,176 Mt komunálního odpadu vyprodukovaného v roce 2008, bylo 71,3 % uloženo na skládky, se všemi negativními důsledky takového řešení.

Druhým nejvýznamnějším způsobem nakládání s komunálním odpadem, a tedy i BRO, je v současnosti jeho energetické využívání ve spalovnách, teplárnách, elektrárnách a podobných zařízeních. V ČR působí tři spalovny komunálního odpadu (Praha, Brno, Liberec) a několik dalších menších zařízení, která ročně zpracují dohromady 11,1 % komunálního odpadu. Přestože BRKO obsahuje velké procento uhlíku, jeho výhřevnost jako paliva je problematická z důvodu vysokého obsahu vody. Při jeho spálení se navíc cenné minerální živiny obsažené v BRKO stávají součástí popela, který obvykle spadá v důsledku obsahu těžkých kovů a produktů spalování do kategorie nebezpečného odpadu a je tak nevyužitelný pro hnojení v zemědělství. Proto i v případě, kdy je v daném registru dostupná spalovna KO, je vhodné ji doplnit regionálními kompostárnami či bioplynovými stanicemi pro využití BRKO. Tato praxe existuje v ČR ve všech regionech vybavených spalovnami.

3.5.1 Kompostování

Umění kompostování je součástí naší globální kultury od starověku. Studie ukázaly, že domácí kompostování může odklonit v průměru 318 kg odpadu na domácnost za rok. Kompostování je vynikající způsob, jak se vyhnout plýtvání užitečných látek i přírodních zdrojů, zatímco současně produkuje vysoce kvalitní a levné hnojivo (HOWTOCOMPOST.ORG 2010).

Kompostování je přirozený biologický proces, prováděný za kontrolovaných aerobních podmínek (vyžaduje kyslík). V tomto procesu, za přítomnosti různých mikroorganismů, včetně bakterií a plísní, se rozkládají organické látky na jednodušší látky. Účinnost procesu kompostování je závislá na podmínkách prostředí.

Mezi podstatné prvky nutné k procesu kompostování patří mikroorganismy, uhlík, dusík, kyslík a vlhkost. Pokud některý z těchto prvků chybí, nebo pokud nejsou uvedeny ve správném poměru, mikroorganismům se nebude dařit a nebudou

poskytovat dostatečné teplo. Kompostovací proces přeměňuje organické hmoty na kompost, který je stabilní, bez zápachu a bez patogenů (EcoCHEM 2011).

Proces kompostování se dá vyjádřit rovnicí:

Organické odpady + O₂ → kompost + CO₂ + H₂O + teplo (MALAŤÁK 2008).

Klasické aerobní kompostování se provádí zejména následujícími způsoby:

- kompostování v pásových hromadách (do výšky 2 m),
- kompostování v kompostových zakládkách (dle ČSN 46 57 35),
- intenzivní kompostování v boxech nebo žlabech,
- intenzivní kompostování ve vozících (Air-Bag kompostování),
- intenzivní kompostování v aktivně nebo pasivně provzdušňovaných zakládkách
- vermikompostování (VOŠTOVÁ ET AL. 2009).

Dnes se proces kompostování, v němž se organický odpad přeměňuje na cenný zdroj, rychle rozšiřuje po celém světě. Prostor pro skládky se stává vzácný a drahý a lidé si stále více uvědomují dopady, které mají na životní prostředí. Za deset let bude kompostování pravděpodobně již samozřejmost, jako je dnes například třídění plastů, a to jak na zahradě, tak i v průmyslovém měřítku (VEGWEB, LLC 2009).

Podle způsobu kompostování rozeznáváme jeho základní formy: domácí kompostování, komunitní kompostování a komunální kompostování.

3.5.1.1 Domácí kompostování

Domácí kompostování je nejjednodušším a nejlevnějším zpracováním bioodadu a je z hlediska legislativy považováno za předcházení vzniku odpadů. Domácí, nebo též domovní, kompostování je způsob, kterým si domácnost vyrábí kompost z bioodpadů produkovaných v domácnosti a na zahradě. Obvykle je realizováno v malém kompostéru o rozměrech cca 1x1x1 m, který může být vyroben ze dřeva, z pletiva, z plastu nebo lze na zahradě kompostovat na hromadě. Jde o tradiční metodu, při níž se odpad zpracovává přímo u zdroje a není nutná žádná další manipulace. Zpracovatel pro svoji potřebu získává kvalitní hnojivo – kompost (HŘEBÍČEK ET AL. 2010), (viz příloha č. 3).

Při kompostování je možné uplatnit různé podpůrné prostředky, jako jsou kompostové startéry pro urychlení kompostování nebo různé postřikové substance pro zintenzivnění fermentačního procesu a zvýšené agronomické účinnosti kompostu. Při domácím kompostování může být využíváno i speciálních druhů žížal ("vermikompostování"). Podpůrné prostředky lze získat ve specializovaných zahrádkářských prodejnách společně s literaturou vhodných postupů domácího kompostování (VRBOVÁ ET AL. 2009).

3.5.1.2 Komunitní kompostování

Zahradní odpady jsou kompostovány společně pro více domů. Získaný kompost je využíván přímo na místě vzniku. Pro nastartování rozvoje komunitního kompostování je nezbytná vyšší míra koordinace a podpory než pro rozvoj domovního kompostování. Obvykle jsou zároveň rozvíjeny obě metody společně (SLEJŠKA ET AL. 2004). Uplatňuje se tam, kde je určitá komunita občanů (činnovní dům se zahradou nebo dvorem, zahrádkářská nebo chatová kolonie, část obce nebo i malá obec apod.)

Při vhodně zvolené poloze kompostišť se jedná o jednoduchý a levný způsob zpracování bioodpadů. Jeho podoba je dána velikostí komunity, intenzitou třídění a množstvím kompostovaných rostlinných zbytků. Od tohoto se také odvíjí potřebná plocha ke kompostování. Kompostovat lze volně na hromadách nebo v boxech, které jsou nejrůznějšího materiálu i tvaru. Jednou za několik měsíců je vhodné provést manuální překopání. Kompost je zpravidla hotov za šest až devět měsíců. V rámci komunity může být ustanoven správce (zástupce), který dohlíží na proces kompostování. Komunita pro svou potřebu získává kvalitní hnojivo – kompost (HŘEBÍČEK ET AL. 2010).

3.5.1.3 Centralizované kompostování

Pojem „centralizované kompostování“ zahrnuje propracovaný sběr biologicky rozložitelných komunálních odpadů a jejich centrální zpracování. Jedná se zejména o tyto odpady: zahradní a kuchyňské odpady získané odděleným sběrem v domácnostech; odpady z údržby městské zeleně, péče o krajinu či jiných parkových ploch; kaly z čistíren odpadních vod; odpady z potravinářského či zpracovatelského průmyslu a zemědělské odpady. Výroba kvalitního kompostu touto formou je závislá především na účinném odstranění nežádoucích příměsí jako jsou

plasty, sklo a kovy ve vstupních odpadech, neboť tyto složky mají zásadní vliv pro případné uplatnění kompostu na trhu. Pro úplnost je nezbytné doplnit zmínku o dalších dvou způsobech kompostování BRO a BRKO. Prvním je „faremní kompostování“, při kterém se zpracovávají odpady převážně ze zemědělské činnosti a druhým je „průmyslové kompostování“, které obvykle organizují obce prostřednictvím podniků komunálních služeb nebo soukromých podnikatelských subjektů (KOTOULOVÁ 2001).

3.5.2 Bioplynové stanice (Anaerobní technologie - fermentace)

Jedná se o zařízení k nakládání s biologickými odpady, která obsluhují větší spádové oblasti. V těchto zařízeních lze zpracovávat veškeré druhy bioodpadu, které jsou v souladu s vyhláškou MŽP a schválené příslušným krajským úřadem. Výstupem je certifikované hnojivo, elektrická energie a teplo. Toto zařízení musí splňovat poměrně přísná pravidla pro technologické postupy i pro výstupní materiály. Jejich provoz je podrobován přísným kontrolním měřením a pravidelnému vzorkování (MODERNÍ OBEC 2010).

Anaerobní fermentace je biologický proces rozkladu organické hmoty, probíhající za nepřístupu vzduchu. Při tomto procesu směsná kultura mikroorganismů postupně v několika stupních rozkládá organickou hmotu za vzniku bioplynu.

- Hlavním produktem je bioplyn. Bioplyn je bezbarvý plyn skládající se hlavně z methanu (cca 60%) a oxidu uhličitého (cca 40%). Bioplyn může ovšem obsahovat ještě malá množství N₂, H₂S, NH₃, H₂O, ethanu a nižších uhlovodíků.
- Vedlejším produktem je stabilizovaný anaerobní materiál (fermentační zbytek, digestát, fermentát), který je v současné době asi nejvíce využíván jako hnojivo.

Bioplynové stanice zpracovávající odpady slouží pro zpracování odpadů, které nelze kompostovat, především kuchyňských odpadů, potravin s prošlou záruční dobou, BRKO, čistírenských kalů, kalů ze septiků a žump atd. Oba typy technologií využívají „suchou“ nebo „mokrou“ fermentaci podle obsahu sušiny ve zpracovávaných materiálech (GREGOR 2010).

V ČR je provozováno devět zařízení s technologií anaerobní digesce bioodpadů, včetně komunálních, a několik dalších zařízení je ve stadiu investiční

přípravy či výstavby za finanční podpory z veřejných zdrojů (Operační program ŽP 2007 – 2013), (VRBOVÁ ET AL. 2009).

4 Metodika

Při zpracovávání své bakalářské práce jsem se seznamovala s obecnou problematikou nakládání s odpady, následně jsem se zaměřovala na problematiku biologicky rozložitelných komunálních odpadů, které jsou hlavním předmětem mé práce. Nejdříve jsem studovala výše uvedenou problematiku po teoretické stránce, tzn. seznamovala jsem se s vydanými předpisy a další dostupnou literaturou (plány odpadového hospodářství, odborné články, studie apod.). Údaje, které uvádím ve své práci jsem získala již při vlastním konkrétním šetření. Nejdůležitější údaje a podklady pro mou práci jsem získala zejména při konzultacích s pracovníky Městského úřadu Písek, odboru životního prostředí a VLHZ – oddělení odpadového hospodářství a od pracovníků Městských služeb Písek s.r.o. Další poznatky jsem čerpala při osobních návštěvách zařízení na likvidaci odpadů (kompostárna, skládka, lokality, ve kterých je sběr bioodpadu již realizován apod.). Přínosem pro mne byly rovněž informace získané od mých studijních kolegů a vedoucího práce. Některé získané podklady a materiály jsem zapracovala do tabulek a grafů uvedených v dalších kapitolách a přílohách. Z počítačových programů jsem při práci používala OpenOffice Writer a OpenOffice Calc.

Při výpočtech byly použity klasické matematické metody. Celkové produkce jednotlivých odpadů jsem získala od pracovníků Městského úřadu v Písku. Pro mou práci bylo však nutné celkovou hodnotu komunálního odpadu spočítat, a to pomocí následujících vzorců:

$$QKO = Qoss + QSKO [t * rok - 1] \quad (1)$$

QKO.....celková produkce komunálního odpadu v obci v daném roce [t*rok-1]

Qoss.....produkce odděleně sbíraných složek v obci v daném roce [t*rok-1]

QSKOprodukce směsného komunálního odpadu v obci v daném roce [t*rok-1]

Pro vyjádření celkového množství odděleně sbíraných složek v obci byl použit

vzorec 2.

$$Qoss = Qpa + Qpl + Qs + Qk + QBRO[t * rok - 1] \quad (2)$$

Qoss.....celková produkce odděleně sbíraných složek v obci v daném roce [t*rok-1]

Qpaprodukce papíru v obci v daném roce [t*rok-1]
Qplprodukce plastu v obci v daném roce [t*rok-1]
Qsprodukce skla v obci v daném roce [t*rok-1]
Qkprodukce kovu v obci v daném roce [t*rok-1]
Qno.....produkce nebezpečných odpadů v daném roce [t*rok-1]
QBRO...produkce biologicky rozložitelných odpadů v daném roce [t*rok-1]

Pro výpočet vyprodukovaného odpadu, který připadá na jednoho obyvatele za rok byl použit vzorec 3.

$Q_{ob} = Q_{rok} / PO$ [kg/ os./rok] (3)

Qob.....množství odpadu připadajícího na jednu osobu za rok [kg/ os./rok]

Qrok.....roční produkce odpadu [kg*rok-1]

PO.....počet obyvatel

5 Charakteristika studijního území

Okresní město Písek spadá územně - správně pod Jihočeský kraj, který čítá 623 obcí a okres Písek, který je z pohledu správní struktury rozdělen na 76 obcí. Na území okresu Písek je 5 obcí se statutem města (Písek, Milevsko, Protivín, Mirovice, Mirovice), ve kterých je soustředěno 66,7 % obyvatel. Samotné město má v současné době 29 166 trvale bydlících obyvatel. Jak vyplývá z následující tabulky, tak v zástavbě sídlištního charakteru žije v současné době 13 006 obyvatel a v zástavbě charakteru rodinné výstavby 16 160 obyvatel. Písek leží v severní části jižních Čech. Od Prahy, hlavního města ČR, se nachází jižním směrem ve vzdálenosti 110 km a od Českých Budějovic, krajského města Jihočeského kraje, se rozprostírá v severozápadním směru ve vzdálenosti 51 km. Město Písek je obcí s rozšířenou působností a Městský úřad Písek je pověřeným obecním úřadem a zároveň i úřadem obce s rozšířenou působností. Město Písek je rozděleno do 5 místních částí a do 4 příměstských: Budějovické Předměstí, Hradiště, Pražské Předměstí, Svatý Václav a Vnitřní Město. Příměstské části se nazývají: Nový Dvůr, Semice, Smrkovice a Purkratice (POH MĚSTA PÍSEK 2005).

Tabulka č. 2 – počty obyvatel Písku v jednotlivých lokalitách (2010)

Části města Písek	Zástavba RD	Sídlištní zástavba	Celkem
Vnitřní město	1185	0	1185
Budějovické předměstí	10249	7878	18127
Pražské předměstí	1322	4310	5632
Svatý Václav	1242	0	1242
Hradiště	1322	818	2140
Příměstské části	840	0	840
Celkem	16160	13006	29166

Zdroj: TECHNICKÁ DOKUMENTACE

Povrch píseckého regionu je mírně zvlněný, nadmořská výška stoupá směrem od jihu ke kopcovitému severu. Výraznější vrchy představuje masiv Písecké hory s vrchem Mehelník (632 m.n.m.). Z geologického hlediska jsou na území okresu zastoupeny převážně horniny žulového charakteru. Nerostné bohatství okresu není příliš výrazné. Jsou zde pouze ložiska štěrkopísku, lomového kamene, živce, kaolínu a cihlářských jílu a technicky nevyužitelná ložiska lignitu.

Z celkové výměry území okresu (1 138 km²) zaujímá zemědělská půda 56,1%, lesní půda 32,6 %, 7,2% tvoří zastavěné a ostatní plochy (POH MĚSTA PÍSEK 2005).

Plán odpadového hospodářství města se zaměřením na BRKO

Plán odpadového hospodářství města Písek je závazným strategickým dokumentem města v oblasti odpadového hospodářství. V dokumentu jsou specifikovány a hodnocen současný stav nakládání s odpady na území města.

V souvislosti s opatřeními v postupném snižování množství biologicky rozložitelného odpadu ukládaného na skládky, která jsou již stanovena zákonem o odpadech, je třeba provést systémová opatření v nakládání s odpady biologického původu. Pro splnění vytvořených předpokladů město plánuje vytvoření zpracovatelské kapacity a realizovat výstavbu zařízení pro aerobní nebo anaerobní zpracování odděleně sebraných bioodpadů.

Snižování množství biologicky rozložitelných komunálních odpadů (BRKO) znamená realizovat opatření, kterými se dosáhne snížení podílu BRKO ukládaného na skládky:

- na 75 % hmotnostních do roku 2010,
- na 50 % hmotnostních do roku 2013,
- na 35 % hmotnostních do roku 2020,

z celkového výskytu BRKO v roce 1995.

V souladu s propočty, obsaženými v „Metodickém návodu odboru odpadů MŽP pro zpracování Plánu odpadového hospodářství původce – obce“, to znamená, že v roce 2013 bude možné uložit na skládku maximálně 75 kg/os./rok BRKO, respektive 136 kg/os./rok směsných komunálních odpadů. Konkrétní výhled v ukládání BRKO pro Město Písek zpracovaný v souladu s metodickým návodem je obsažen v následující tabulce č. 3.

Tabulka č. 3 - Množství BRKO a KO přípustná k ukládání na skládky pro město Písek

Rok	Měrná množství BRKO (kg/obyv.a rok)	Počet obyvatel	Cílová množství BRKO (t/rok)	Cílová množství KO (t/rok)
2010	112	29936	3353	7451
2013	75	30057	2254	4098
2020	53	30100	1595	2658

Zdroj: POH MĚSTA PÍSEK 2005

Vyhláška č. 6/2006

S odpady ve městě je nakládáno v souladu s Obecně závaznou vyhláškou města Písek č. 6/2006 o systému shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů, autovraků a systému nakládání se stavebním odpadem, jak vyplývá ze změn provedených obecně závaznou vyhláškou č. 4/2009.

Tato obecně závazná vyhláška řeší nakládání s komunálním odpadem a se stavebním odpadem na území města Písek. Stanovuje způsob prokazování, využívání nebo zneškodňování odpadů pro fyzické osoby, které nevyužily systém stanovený Městem Písek. Vyhláška je závazná i pro všechny původce (právníké a fyzické osoby oprávněné k podnikání), kteří na základě písemné dohody s obcí podle zákona o odpadech využívají systému sběru, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů stanoveného městem (POH MĚSTA PÍSEK 2005).

Samostatnou městskou vyhlášku týkající se BRKO Písek zpracovanou nemá.

6 Vlastní práce

6.1 Produkce odpadů ve vztahu k řešené problematice

6.1.1 Produkce komunálních odpadů města Písek

V souladu s evidencí odpadů Města Písek je město původcem přibližně 10 000 – 13 000 tun odpadů za rok.

Město je původcem především komunálních odpadů, které představují 96,9 % z celkové hmotnosti produkováných odpadů (skupina 20 Katalogu odpadů), dále stavebních odpadů 2,1 % hmotnosti (skupina 17 Katalogu), obalových odpadů 2,4 % hmotnosti (skupina 15 01 Katalogu) a nepatrného množství (1%) některých druhů odpadů z provozu vozidel – autovraků (skupina 1601 a 1302 Katalogu).

Produkce komunálních odpadů (skupina 20 Katalogu odpadů) se v posledním období celkově zvyšuje, a to přibližně v průměru o 6-10 % za rok. Komunální odpad představuje přibližně 10 000 – 12 000 tun za rok, tj. 333 - 400 kg na obyvatele/rok. Počítáno na 30 000 obyvatel.

Komunální odpady v roce 2010 tvořily:

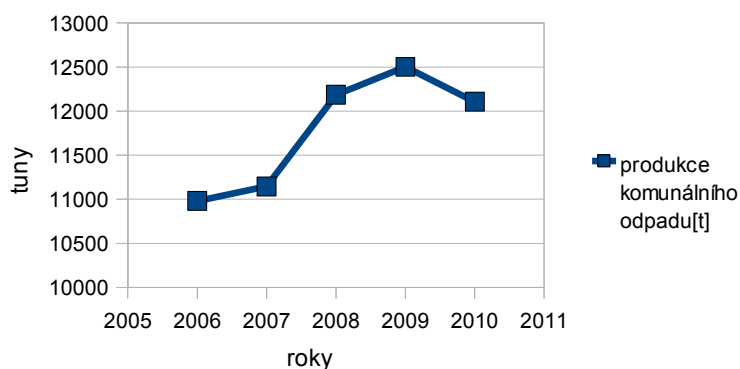
- nebezpečné odpady 51,4 t/rok (0,42 %), tj. 1,71 kg/obyv.a rok
- ostatní odpady 12 064,7 t/rok (99,58 %), tj. 402 kg/obyv.a rok
 - z toho biologicky rozložitelná složka 5 694,5 t/rok (47,2 %), tj. 189 kg/obyv.a rok

Tabulka č. 4 - celková produkce komunálního odpadu v letech 2006- 2010. Při výpočtech byl použit vzorec č. 1

celková produkce komunálního odpadu v obci v daném roce [t]:				
2006	2007	2008	2009	2010
10980,03	11144,58	12185,09	12502,23	12106,4

Zdroj: VLASTNÍ ŠETŘENÍ

Obrázek č. 1 – produkce komunálního odpadu v letech 2006- 2010 – graf [t]



Zdroj: VLASTNÍ ŠETŘENÍ

Hospodaření s komunálními odpady města Písek

Za systém nakládání s odpady se považuje jejich shromažďování, soustředování, sběr, výkup, třídění, přeprava a doprava, skladování, úprava, využívání a odstraňování.

Městské služby Písek s.r.o. nakládají s většinou odpadů produkovaných na území města, především s komunálními odpady. Dalšími subjekty jsou firma Odpady Písek s.r.o. provozující skládku odpadů ve Vydlabech společně s dotřídňovací linkou, dále Teplárna Písek a.s. provozující skládku (popílku), Sběrné suroviny a.s. a Kovošrot Praha a.s.. Oprávněné osoby přijaté odpady od původce respektive původců na území města Písek předávají jiným oprávněným osobám k využití, nebo odpady odstraňují skládkováním.

6.1.1.1 Sběr komunálního odpadu - systém třídění (separace)

Množství odděleně sebraných složek komunálních odpadů respektive vytříděného odpadu z komunálních odpadů představuje 18,67 % hmotnosti produkce komunálních odpadů. Hmotnostně nejvýznamnější skupiny takto vytříděného odpadu tvoří (rok 2010):

- BRKO 3,96 %, 10,8 kg/obyv.a rok
- papír a lepenka 8,3 %, 33,2 kg/obyv.a rok
- plasty 3,7 %, 14,8 kg/obyv.a rok
- sklo 2,44 %, 9,5 kg/obyv.a rok
- nebezpečný odpad 0,27 %, 1,71 kg/obyv.a rok

(VLASTNÍ ŠETŘENÍ)

Při sběru komunálního odpadu by mělo být vždy dbáno na maximální možnost odděleného sběru jednotlivých složek odpadu a to tak, aby nedocházelo k mísení frakcí. Pro nakládání s komunálním odpadem tj. jeho shromažďování a třídění jsou občanům k dispozici tyto sběrné nádoby a zařízení:

- a) sběrné nádoby (popelnice, kontejnery 1.100 l) - slouží k ukládání zbytkového odpadu po vytřídění
- b) kontejnery na separovaný odpad (kovové i plastové 1.100 l nádoby) - slouží k ukládání tříděného odpadu - papíru, skla a plastů. Pro tyto účely se ve městě zavádí následující barevné odlišení:

nádoby na papír	-	kovové - modrá barva, označeny nápisem
	-	plastové - modrá barva, označeny nápisem
nádoby na sklo	-	kovové - zelená barva, označeny nápisem (barevné sklo)
	-	kovové - bílá barva, označeny nápisem (bílé sklo)
	-	plastové - zelená barva, označeny nápisem bílé sklo
	-	plastové - zelená barva, označeny nápisem barevné sklo
nádoby na plast	-	plastové - žlutá barva, označeny nápisem plasty.

Ve městě je také možné využít pět podzemních kontejnerů na separovaný odpad. Jedná se o první podzemní kontejnery nejenom v Písku, ale i v Jihočeském kraji. Mají trojnásobný objem oproti běžným plastovým, takže každé „kontejneřiště“ se třemi shozy na papír, sklo a plasty pojme devět tun tříděného odpadu.

- c) kontejnery na bioodpad (plastové 240 l nádoby) - slouží k ukládání bioodpadu (tj. zbytky ovoce a zeleniny). Pro tyto účely se zavádí následující barevné odlišení:

nádoby na bioodpad - plastové - hnědá barva, označeny nápisem BIO

- d) sběrná místa odpadů - lze odložit zejména následující nebezpečné odpady vytříděné z komunálního odpadu: olejové filtry, motorové, převodové a mazací oleje, upotřebenou čisticí tkaninu, brzdovou kapalinu, olovené akumulátory, galvanické články, odpad s obsahem rtuti, zářivky, barvy, léky, chladničky z domácností, BRKO a další.

Dále je ve sběrných místech možnost odložení dalších druhů ostatního odpadu: papír a lepenka, papírové a lepenkové obaly, sklo, plasty, plastové obaly, kovy, kovové obaly, pneumatiky, textilní materiál, objemný odpad (nábytek), televizory, pračky a další.

e) kontejnery na galvanické články (monočlánky)

f) lékárny na území města pro sběr prošlých či nevyužitých léků

Tabulka č. 5 – Množství vytríděného odpadu z komunálního odpadu (města Písek) v období 2002/2010. Při výpočtech byly použity matematické vzorce č. 2, 3.

Množství vytríděného odpadu ve městě Písku												
	papír		plast		sklo		kovy		BRKO		nebezpečný o.	
	t/rok	kg/ob.	t/rok	kg/ob.	t/rok	kg/ob.	t/rok	kg/ob.	t/rok	kg/ob.	t/rok	kg/ob.
2002	154	5,1	140	4,6	75	2,5	5,66	0,19	225,9	7,59	59,05	1,98
2003	283	9,4	197	6,6	74	2,5	1,41	0,05	300	10,08	64,42	2,16
2004	559	18,6	210	7	149	5	3,18	0,11	586,4	19,55	58,07	1,94
2005	694	23,1	240	8	352	11,7	5,02	0,17	811,2	27,04	41,76	1,39
2006	763	25,4	262	8,7	159	5,3	6,11	0,2	930,7	31,02	98,43	3,28
2007	909	30,3	342	11,3	238	7,9	6,99	0,23	948,72	31,62	30,97	1,03
2008	1080	36	430	14,3	397	9,9	5,24	0,17	1560,25	52,01	34,28	1,14
2009	989	32,8	435	14,4	296	9,8	4,93	0,16	1716	57,2	37,35	1,25
2010	1001	33,2	445	14,8	296	9,5	4,75	0,16	1666,8	55,56	33,42	1,11

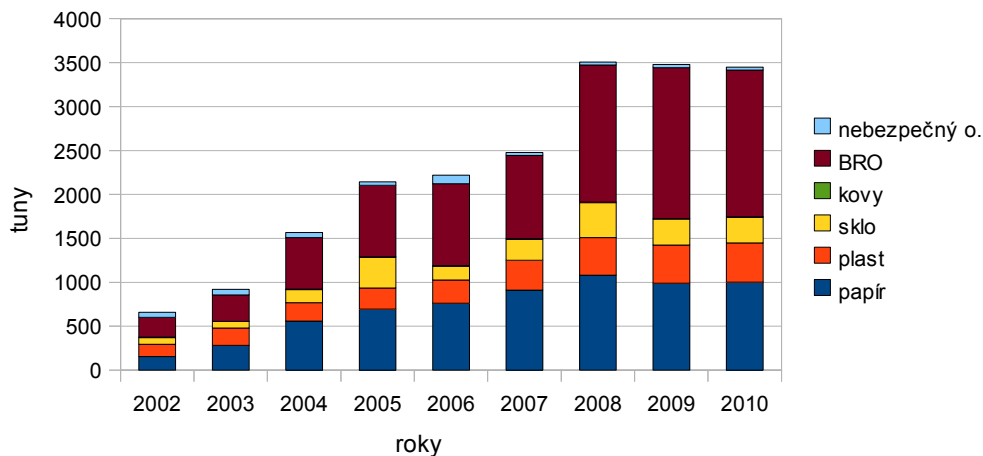
Zdroj dat: (evidence odpadů města Písek, evidence odpadů Městských služeb s.r.o.

- VLASTNÍ ŠETŘENÍ)

V následujícím zobrazení je vidět množství jednotlivých vytríděných komodit v obci za sledované období. V roce 2002 se vytrídilo 600,56 tun znovuvyžitelného odpadu (papír, plast, sklo, kov, biologicky rozložitelný odpad a nebezpečný odpad). V roce 2010 to již je 3 413,55 tun.

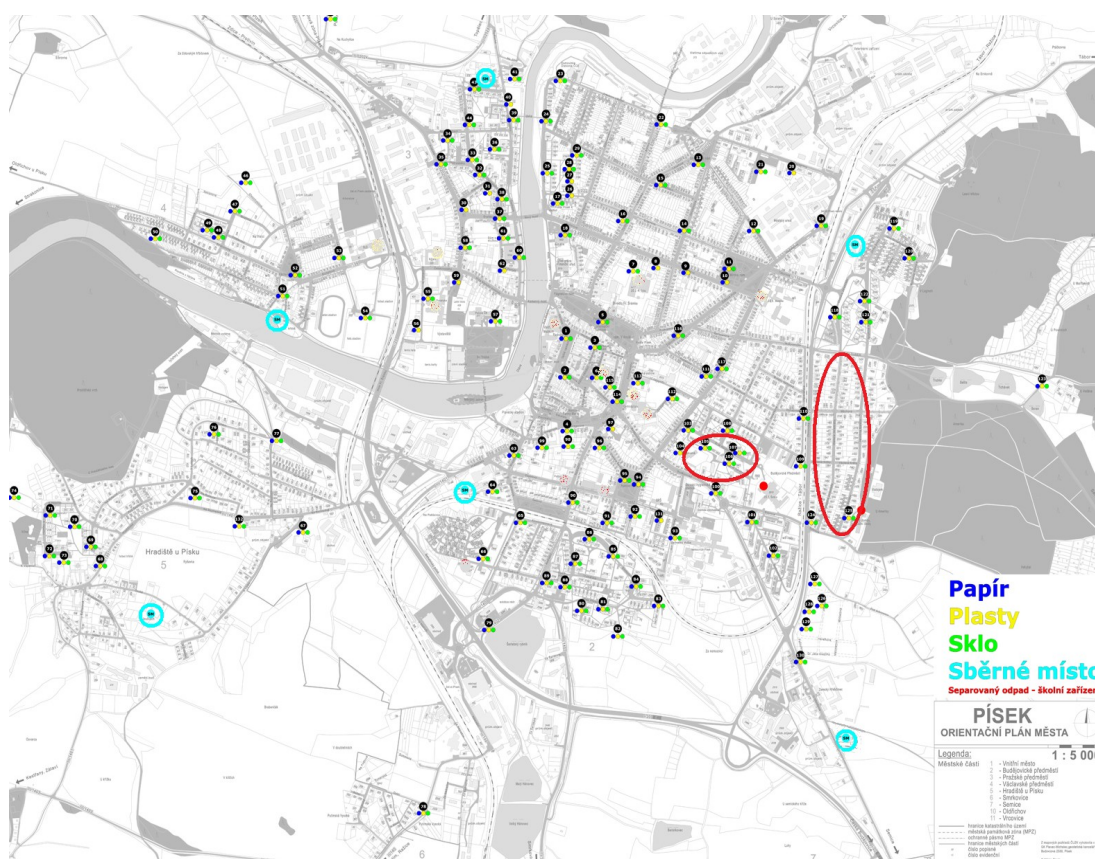
Obrázek č. 2 – Množství vytríděného odpadu v letech 2002 – 2010 - graf

Množství vyříděného odpadu ve městě Písek



Zdroj dat: (evidence odpadů města Písek, evidence odpadů Městských služeb s.r.o. - VLASTNÍ ŠETŘENÍ)

Obrázek č. 3 – přehled sběrných míst a míst na separovaný odpad. Sběrná místa jsou znázorněna světle modrou barvou, místa na separovaný odpad barvou černou a červeně jsou vyznačeny lokality, kde se nacházejí kontejnery na BRKO



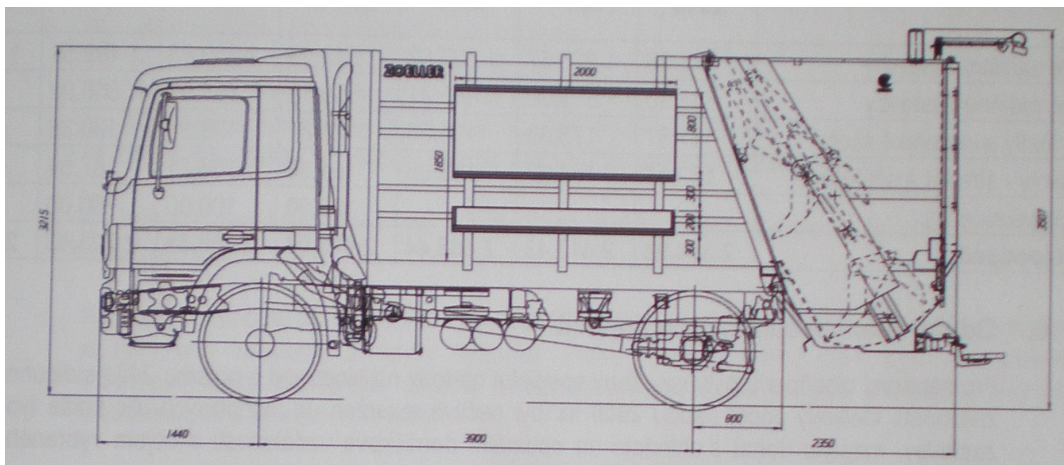
Zdroj dat: TECHNICKÁ DOKUMENTACE MSp s.r.o. + VLASTNÍ ŠETŘENÍ

6.1.1.2 Svoz komunálního odpadu

Cenu za svoz, třídění a odstraňování komunálního odpadu platí fyzické osoby městu, popř. městem pověřené osobě ve výši, která je v souladu s ustanovením § 1 odst. 2 zákona č. 526/1990 Sb., o cenách a je stanovena městským zastupitelstvem za svoz jedné nádoby na odpad (popelnice). Původci, kteří na základě písemné smlouvy využívají systém sběru a třídění komunálního odpadu stanovený městem, platí cenu sjednanou v této smlouvě s Městem.

Svoz zajišťuje společnost Městské služby Písek s.r.o. specializovaným nákladním vozidlem (viz obr. č. 1) značky Mercedes-Benz Axor R. Vozidlo používá nástavbu s lineárním stlačováním ZOELLER MEDIUM, které pojme až 15 m³ odpadu. Ke svozu bioodpadů se využívá vozidlo stejného typu, jen s tím rozdílem, že takové vozidlo má nástavbu speciálně utěsněnou (TECHNICKÁ DOKUMENTACE MsP s.r.o.).

Obrázek č. 4 – svozové vozidlo



Zdroj: TECHNICKÁ DOKUMENTACE MsP s.r.o.

6.1.1.3 Zařízení na využívání a odstraňování odpadů

Na území města se nachází 13 zařízení, která jsou využívána ke sběru a odstraňování odpadů produkovaných městem Písek, viz následující tabulka:

Tabulka č. 6 - zařízení ke sběru a odstraňování odpadů

Název zařízení/provozovatel zařízení	Kód zařízení	Uvedení do provozu/ Předpokládané ukončení provozu	Majitel/ místo provozu (nakládání)
Skládka odpadů - Teplárna Písek, a.s.	Ukládání v úrovni terénu nebo pod úrovní terénu (např. skládkování)	1987 / 2050	Teplárna Písek, a.s., U Smrkovické silnice 2263, Písek
skládka Vydlaby - Odpady Písek s.r.o. (společně s dotříd'ovací linkou)	Ukládání v úrovni terénu nebo pod úrovní terénu (např. skládkování)	1994 / 2025	Odpady Písek s.r.o., Smrkovice, Písek
Sběrné suroviny, a.s. - České Budějovice	Shromažď'ovací místo NO	18.12.1969	Sběrné suroviny, a.s. České Budějovice, Samoty 1524, Písek
Sběrné suroviny, a.s.	Sběrové místo	15.6.1975	Sběrné suroviny a.s., Vinařického 4571, Písek
Městské služby Písek s.r.o.	Sběrný dvůr	15.7.2004	Město Písek, Nový Dvůr (areál Zemského hřebčince), Písek
Městské služby Písek s.r.o.	Sběrové místo / sběrový dvůr	1.1.2003	Město Písek, Krátká ul., Písek
Městské služby Písek s.r.o.	Sběrové místo	1.1.1999	Město Písek, Semice, Písek
Městské služby Písek s.r.o.	Sběrové místo	1.1.1999	Město Písek, Tábořská ul., Písek
Městské služby Písek s.r.o.	Sběrové místo	1.9.1997	Město Písek, Ouzká ul., Písek
Městské služby Písek s.r.o.	Sběrové místo	1.1.2001	Město Písek, Pivovarská ul., Písek
Městské služby Písek s.r.o.	Sběrové místo	1.1.2000	Město Písek, Na Pěníku, Písek
kompostárna Písek Městské služby Písek s.r.o.	Zařízení k využívání bioodpadů	1.1.1995	Město Písek, U Teplárny, Písek

Zdroj: TECHNICKÁ DOKUMENTACE

Sběrné dvory

Sběrné dvory jsou určeny především pro oddělený sběr komunálních odpadů od občanů. Provozovatelem jsou Městské služby Písek s.r.o. Zařízení sběrných dvorů jsou projektována s kapacitou 5 t a výjimku tvoří sběrné dvory „Na Pěníku“ a v „Pivovarské ul.“, kde projektovaná kapacita činí 20 t. Jednotlivá data uvedení sběrných dvorů do provozu jsou v tabulce č.6. Všechny sběrné dvory mají souhlas

k provozování udělen rozhodnutím Krajského úřadu Jihočeského kraje s platností souhlasu pro provozování zařízení na dobu neurčitou. Zařízení je určeno k odkládání odděleně sebraných druhů komunálních odpadů (skupina 20 Katalogu) a některých druhů odpadu z provozu vozidel (skupina 1601 Katalogu). Sběrné dvory z hlediska vybavení zařízením, prostorového uspořádání a způsobu provozu vyhovují občanům i Městu Písek - původci odpadů, jakož i stávajícím platným předpisům odpadového hospodářství. S ohledem na zvýšení funkčnosti bude však většina sběrných dvorů vyžadovat modernizaci.

Sběrny a výkupy

Sběrny a výkupy odpadů se nachází v ulici Vinařického 4571 a v ulici Samoty 1524 a jsou určeny ke sběru a výkupu odpadů. Provozovatelem obou těchto zařízení jsou Sběrné suroviny, a.s., Pražská 493, České Budějovice, 370 01. Zařízení mají souhlas k jejich provozu s platností na dobu neurčitou. Zařízení jsou určena ke sběru (k odkládání) a výkupu odděleně sebraných druhů odpadů. Jedná se o odpadní obaly (kódy 1501 Katalogu), olověné akumulátory (kód 160601 Katalogu), kovy (kódy 1704 Katalogu, stavební odpady – kovy), vybrané komunální odpady (kódy 2001 Katalogu). Projektovaná kapacita zařízení činí u výkupu odpadů v ulici Vinařického 140 t/rok a u výkupu v ulici Samoty 145 t/rok. Zařízení v ulici Samoty slouží také jako shromažďovací místo nebezpečného odpadu. Do výčtu lze také přidat Kovošrot Praha a.s., který vykupuje kovový odpad.

Dotříd'ovací linka

V areálu skládky Vydlaby se nachází dotříd'ovací linka na plasty a papír. Dotříd'ovací linka vznikla díky finančnímu příspěvku Státního fondu životního prostředí ČR a měst Písku a Strakonice, která se také velmi významně podílela na financování výstavby dotříd'ovací linky. Zřízení bylo pořízeno za přibližně 21 miliónů korun, z toho 40 % je půjčka, 40 % nevratná dotace ze Státního fondu životního prostředí a zbytek dofinancovávají Města Písek a Strakonice.

Na lince se třídí všechny druhy plastů, tedy nejen PET lahve, ale také ostatní využitelné plasty, tetrapak a fólie (odběrateli vytříděného plastu z Vydlab jsou mimo jiné čínští zpracovatelé, kteří plastové láhve přetaví na umělá vlákna a ta použijí na výrobu bund, triček, ponožek i prádla) (ORHOLZ 2005). Dále všechny druhy papíru, to znamená kartony, noviny, časopisy a smíšený papír. Byla vytvořena nová pracovní

místa pro lidi z evidence úřadu práce a také pro zdravotně postižené občany. Projektová kapacita linky činí u papíru 540 t/rok a u plastů 1600 t/rok. Přetříděný nevyužitelný odpad jde na skládku (TECHNICKÁ DOKUMENTACE).

Skládka S OO – Smrkovice (Vydlaby)

Řízená skládka Písek-Smrkovice, lokalita Vydlaby umístěná v katastrálním území Smrkovice cca 500 m jihozápadním směrem od obce. Provoz skládky zabezpečuje firma ODPADY s.r.o. Písek, Pražská 372, 397 01 Písek založená v roce 1993 a zapsaná u Okresního soudu v Českých Budějovicích. Provozní doba skládky Vydlaby je 5 dní v týdnu.

Stavba skládky byla rozdělena do 3 etap, z toho v 1. etapě byly vybudovány 3 kazety o kapacitě 150 000 m³ a ve 2. etapě 2 kazety o kapacitě 80 000 m³ a v současnosti je ve stádiu přípravy třetí etapa. Celková oplocená plocha je 6,55 ha. Konečná kapacita skládky, tj. všech tří etap, je 720 000 m³.

Ukládaný odpad je zdrojem znečištěných průsakových vod, jež jsou největším rizikem vyplývajícím z provozu skládky. Skládkové průsakové vody jsou svedeny do zabezpečené zemní jímky. Jejich negativní vliv lze vyloučit technickým zabezpečením skládky a důsledným dodržováním provozních podmínek schválených v Provozním řádu včetně kontroly kvality průsakových vod.

Skládkový plyn je jímán a spalován v kogenerační jednotce (zařízení ke spalování skládkového plynu). Kogenerační jednotku provozuje od roku 2009 společnost Eneris s.r.o. Chrást'any – Český Brod. Plyn je spalováním přeměňován na elektrickou energii.

Skládka zvýšila ekologickou zátěž lokality a jejího bezprostředního okolí, ale zatížení krajiny i přilehlé obce provozem skládky, resp. hlukem a prašností není přímo dotčeno vzhledem k jejímu umístění v uzavřeném údolí se stromovými komplexy a vlastní komunikací.

Ochrannými opatřeními v oblasti emisí jsou ochranné sítě proti úletům a příp. sběr úletů, skrápění odpadu průsakovou vodou proti prašnosti a proti zápachu nebo postřik a deratizace proti obtížným živočichům a hmyzu aj. Celá skládka je oplocena. Odpady jsou před jejich uložením dotříd'ovány a využitelné (papír, železo a kovy) odpady jsou shromažď'ovány v kontejnerech na vyhrazených místech (minimalizace objemu ukládaných odpadů).

Příjezd na skládku je opatřen uzamykatelnou bránou, která je mimo provozní dobu uzavřena a hlídána ostrahou, která chrání prostory proti vniknutí nepovolaných osob. Zde je také vybudována rampa a umístěna váha, na které se váží přijíždějící vozidla s odpady. Skládku má udělené integrované povolení k provozu na dobu neurčitou.

6.2 Systém nakládání s BRKO ve městě

V současné době město Písek provozuje prostřednictvím Městských služeb Písek s.r.o. tzv. „studenu“ kompostárnu v lokalitě u Teplárny Písek a.s. Jedná se o zkolaudované zpevněné plochy vystavěné v 70. letech, určené pro nakládání s BRO a BRKO a provozované na základě schváleného provozního řádu Krajským úřadem – Jihočeského kraje. Na tuto kompostárnu je svážena veškerá zelená hmota z veřejných prostranství města Písku o ploše cca 86 ha (parky, ostatní zelené plochy, sídliště apod.).

V dnešní době je na stávající kompostárnu navážen BRO a BRKO v množství cca 1.800 t ročně. Jedná se o odpad, který je tvořen zejména z městské zeleně a který má pod kontrolou Městské služby, s.r.o. Tento BRO je 100% svážen na stávající kompostárnu.

Město Písek plánuje výstavbu nové moderní kompostárny, jejíž maximální kapacita by měla být 5.500 t, a to na pozemcích v lokalitě u Teplárny Písek a.s., které již město Písek vlastní. V současné době se na stávající kompostárně nachází více než 35.000 t kompostu v různém stádiu rozpracovanosti.

Pro tento moderní provoz se musí vyřešit i otázka možnosti většího zapojení občanů ke třídění BRKO zavedením kombinace donáškového a odvozového systému sběru, navýšením a optimálním rozmístěním vhodných nádob na sběr BRKO (kompostejner s dvojitým dnem o objemu 240 l hnědé barvy), zvládnutím optimálního svozu vhodnou technikou (tj. svozové vozidlo, které zabrání odtoku uvolněných šťáv či vody z rozkládajícího se BRKO) a transportem této vyprodukované hmoty přes váhu na kompostárnu.

K tomu má město v plánu pořídit a rozmístit 2.000 ks sběrných nádob pro BRKO s dvojitým dnem a odvětráním o objemu 240 l hnědé barvy a zajištění jejich svozu s harmonogramem 1x týdně pro zajištění tzv. svozového způsobu sběru této

komodity. Ve městě Písku je 248 ulic a je tedy uvažováno s rozmístěním 8 – 9 ks výše uvedených sběrných nádob na BRKO do každé ulice. Dále bude nutno pořídit velké svozové vozidlo (těžký nákladní automobil) pro přepravu BRO a BRKO, uzpůsobené pro manipulaci s nádobami 240 l a zabezpečené proti úniku uvolněných tekutých složek. Parametry tohoto vozidla by měly být následující: dvounápravový těžký nákladní automobil o celkové hmotnosti 19 tun, nástavba 16 m³, vyklápěč, úprava pro bio.

Město Písek v roce 2009 provádělo anketu zaměřenou na oblast sběru a třídění druhotných surovin, ochotu občanů třídit BRKO v rámci směsného komunálního odpadu. Zároveň provádělo v rámci průzkumu se společností EKO-KOM a.s. stanovení podílu materiálů ve využitelných odpadech ve směsném komunálním odpadu. V tomto průzkumu bez ohledu na typ zástavby činil podíl BRKO více než 34% ze směsného komunálního odpadu, což představuje z celkového množství směsného komunálního odpadu od občanů v roce 2008 (6.571 t) cca 2.254 t BRKO / rok.

Toto je základní potenciál, který se musí snažit město od občanů efektivně a ekonomicky získat. K těmto vstupním surovinám pocházejícím ať už z veřejných prostranství či z podílu v rámci směsného komunálního odpadu nutno do potenciálu započítat produkci zelené hmoty z nově vytvořených průmyslových zón a dále zpracování kuchyňských zbytků v rámci školních jídelen v majetku města při vědomí, že tyto materiály musí splňovat Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1774/2002. Do potenciálu je nutno zpracovat i skutečnost různě rozpracovaných hmot ve stávající kompostárně a jejich úspěšné zpracování do kompostu. (TECHNICKÁ DOKUMENTACE).

6.2.1 Vývoj systému nakládání s BRKO ve městě

Na rozdíl od řady dalších měst, kde se třídění odpadů rozvíjí až v posledním desetiletí, bylo ve městě Písku zahájeno třídění odpadů již v roce 1993. V tomto roce se město Písek z hlediska stavu odpadového hospodářství nacházelo v nelehké situaci. Stávající nedostatečně zabezpečená skládka odpadu v lokalitě na Ptáčkovně byla takřka zaplněna, hrozilo její uzavření. Navíc podle tehdy vydaných předpisů byla platba za každou tunu odpadu ukládaného na takovou skládku navyšována o povinnou částku, která měla být odváděna do SFŽP (tato částka měla být každoročně progresivně navyšována). Pro občany města to znamenalo podstatné zdražování

odvozu odpadu. Také z tohoto důvodu byl zájem, aby množství ukládaného odpadu byl pokud možno nejmenší a na skládku byly odkládány jen odpady, které dál nebylo možno využít. Navíc vstoupily v platnost nové předpisy o odpadech, podle kterých obce měly povinnost zabezpečit třídění odpadu. V té době města Písek a Strakonice začala společně připravovat stavbu nové společné skládky v k.ú. Smrkovice u Písku v lokalitě „Vydlaby“.

Město Písek již v roce 1993 vydalo vyhlášku o nakládání s domovním odpadem, ve které byla ustanovena povinnost třídít domovní odpad již v domácnostech a ukládat tento jen do nádob k tomu určených. Ve stejném roce došlo k rozmístění sběrných nádob na tříděný odpad, nejprve na sklo, plasty, papír. Ve vybraných prodejnách elektro byly k dispozici nádoby na použité baterie a monočlánky.

6.2.1.1 Odvozový způsob sběru:

Město spolu s Městskými službami Písek s.r.o. navrhlo pilotní projekt, týkající se BRKO. V rámci tohoto projektu se pořídilo 110 hnědých nádob o obsahu 240 l, které se nechaly rozmístit do dvou lokalit. První lokalita byla v ulici Milady Horákové s převážně panelovou zástavbou. Po domluvě s Domovní bytovou správou města Písku a Stavebním bytovým družstvem nakoupil do každé domácnosti v této lokalitě Odbor životního prostředí Písku uzavíratelné plastové 5l nádoby. Ty měly motivovat občany ke třídění. Druhou zkušební lokalitou byla zvolena čtvrť nazývaná Na Americe, kde převažují rodinné domy se zahradami.

V prvním období projektu se pro svoz používaly jen obyčejné plastové nádoby s dodatečně vyvrtanými otvory. Tyto nádoby se postupně nechaly vyměnit za nádoby přímo tomu určené tj. s mřížkami. V začátcích si lidé nádoby pletli s nádobami na směsný odpad a vhazovali tam i netříděný odpad z domácností. V důsledku toho se musel často znehodnocený obsah nádob vyvážet na obyčejnou skládku místo na kompostárnu.

Pilotní projekt se bohužel kvůli nedostatku financí dále nerozvíjel a ještě dnes se nádoby na BRKO nacházejí stále jen v původních dvou lokalitách. Na požádání se sice jejich počet v průběhu let zvyšoval a dnes (2011) je v ulicích 130 nádob. Četnost svozů je 1x za týden.

6.2.1.2 Kombinovaný způsob sběru:

Město Písek zajišťuje pro občany v současné době svoz a zpracování BRKO (tráva, listí, štěpky apod.) z celého města v rámci pravidelných jarních a podzimních svozů. Svozy se konají dvakrát na jaře a dvakrát na podzim. Tento svoz provádějí vždy dva pracovníci za pomoci vozidla s otevřenou korbou a štěpkovače. Výhoda tohoto systému spočívá v čistotě odpadu a v tom, že pracovníci můžou ihned na místě štěpkovat objemnější odpad. Pro občany je tato služba bezplatná.

6.2.1.3 Donáškový způsob sběru:

Pro všechny občany města je také v současné době ve dvou sběrných dvorech možnost ukládat BRKO donáškovým způsobem do k tomu upravených velkoobjemových kontejnerů (TECHNICKÁ DOKUMENTACE).

6.2.1.4 Správa veřejné zeleně:

Ve správě Městských služeb Písek s.r.o. je téměř 90 ha zeleně. Údržba spočívá především v sekání trávy a její odklizení. Sečení se během roku provádí v parcích 4 - 6 krát, na sídlištích 3 krát a na ostatních plochách 1 krát. Kromě sečení trávníků jsou prováděny práce související s jejich údržbou, tj. vyhrabávání, hnojení, chemická ochrana a doplňování zeminy. Mezi další činnosti patří také ošetřování okrasných keřů a stříhání živých plotů. Provádí se též rekonstrukce zeleně a to od kácení a likvidaci stromů včetně štěpkování dřevního odpadu, odfrézování pařezu až přes výsadby okrasných dřevin a stromů. Ve vlastní zahradě je pěstován sadbový materiál, který je určen k výsadbě váz, okrasných nádob, mobilní zeleně, květinových záhonů v centru města a v parcích.

6.2.2 Původci odpadu

Původcem bioodpadu ve městě Písek jsou:

6.2.2.1 Obyvatelstvo

Město má v současné době 29 166 trvale bydlících obyvatel. V zástavbě sídlištního charakteru žije 13 006 obyvatel a v zástavbě charakteru rodinné výstavby 16 160 obyvatel (viz. tabulka č. 2).

6.2.2.2 Provoz veřejných budov (školská zařízení, nemocnice, ostatní)

Ve městě Písek je celkem asi 15 správních budov, dvě velká zdravotnická

zařízení a 4 pečovatelské domy. Příprava a vaření jídel se uskutečňuje pouze ve čtyřech zařízeních. Dále se ve městě nachází 29 školských zařízení. Z toho je 13 mateřských, 6 základních a 10 středních škol. Každá MŠ i ZŠ má svoji teplou kuchyni a střední školy až na jednu výjimku také.

Ve školních kuchyních vzniká BRO jednak z přípravy jídel (slupky, nat', zbytky ovoce, zeleniny apod.) a jednak BRO ze zbytků jídel (zbytky pokrmů, masa apod.). Zbytky jídel, jako samostatnou kategorii odpadů si školská zařízení likvidují sami v souladu s Nařízením Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1774/2002 s různými určenými společnostmi.

6.2.2.3 Podnikatelské provozovny

Na území města Písku se nachází 254 podnikatelů (fyzických osob oprávněných k podnikání a právnických osob) s předmětem činnosti výroba potravin a pohostinství. Z toho lze uvažovat o 43 podnikatelských subjektech, jako možných významnějších producentů BRO. S těmito odpady nakládají podnikatelské subjekty sami jako původci odpadu dle zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech. Celkově se jedná přibližně o 80 t BRO.

Na území města Písku je 6 obchodních řetězců (TESCO, PENNY, Albert, Kaufland, Lidl, OBI). Tyto obchodní řetězce produkující BRO nevyužívají v souladu s jejich obchodní strategií systém obce. Obchodní řetězce si BRO samy přepravují do velkoskladů, kde je také celkové množství BRO evidováno.

6.2.2.4 Zemědělské podniky a družstva

Podnikatelů (fyzických osob oprávněných k podnikání a právnických osob) s předmětem podnikání zemědělská výroba je na území města Písku registrováno celkem 37. Dále se zde nacházejí 4 zemědělské podniky (družstva) a 3 zahradičtví. Většina BRO je rostlinného původu a ten využívají tyto subjekty pro vlastní potřebu.

6.2.3 Materiálové využití - Kompostárna Písek

Provozovatelem písecké kompostárny je společnost Městské služby Písek s.r.o.. Plocha ke kompostování je o rozměru 180m x 30m. Plocha má betonový povrch a na konci se nachází bezodtoká jímka s možností odčerpání. Roční kapacita kompostárny je 3 500t. Bioodpady přijímané do provozu jsou před zkompostováním shromažďovány a skladovány v rámci provozovny.

Výsledný kompost je neprodejný. Využívá se jen pro údržbu veřejné zeleně v rámci města.

V příloze č. 4 je přehled druhů odpadů, pro něž je kompostárna určena. Jedná se o odpady nevyžadující hygienizaci dle nařízení ES 1774/2002.

K odpadům uvedeným v příloze č. 4 je možné přidávat suroviny či materiály, výrobky a nebo odpady, které prokazatelně zlepšují kvalitu procesu kompostování a nebo kvalitu výstupních produktů. Seznam odpadů vstupujících do technologie materiálového využívání jako přídavné suroviny:

- 06 02 01* Hydroxid vápenatý
- 17 01 01 Beton (jemný podíl recyklátu)
- 17 01 02 Cihly (jemný podíl recyklátu)
- 17 01 03 Tašky a keramické výrobky (jemný podíl recyklátu)
- 17 05 04 Zemina a kamení neuvedená pod číslem 17 05 03
- 17 05 06 Vytěžená hlušina neuvedená pod číslem 17 05 05
- 19 02 09 Nerosty (např. písek, kameny)
- 20 02 02 Zemina a kamení

Celkové množství minerálních surovin v základce může činit 30 %. K uvedeným odpadům je možné přidávat suroviny, materiály, výrobky nebo odpady, které zlepšují kvalitu kompostu: piliny, sláma, zemina, štěpka nebo travní seč (PROVOZNÍ ŘÁD 2009).

7 Výsledky - Zhodnocení získaných údajů a doporučení pro praxi

Jak je zřejmé z grafického zobrazení (viz tabulka č. 4, obrázek č. 1), vývoj produkce odpadů odpovídá rozvoji města ve sledovaném období. V prvních letech monitorovaného období je patrný vzestup množství komunálního odpadu, což zřejmě souvisí i s budováním nové bytové zástavby a rozšiřováním průmyslové zóny v okrajových částech města. Naopak na konci monitorovaného období je již patrná určitá stagnace v množství vyprodukovaného odpadu (dokonce mírný sestup). Tato situace se může vysvětlit zpomalením dalšího růstu města, který je odrazem vývoje ekonomické situace v naší zemi.

Pokles produkce se také může vysvětlit tím, že ve městě se nově vyskytují

nádoby na drobná elektrická zařízení. Tato zařízení se evidují jako výrobky se zpětným odběrem a nejsou již započítávána jako odpad. Jejich množství se tedy již neodráží v celkové produkci odpadů.

V grafu, který ukazuje produkci biologicky rozložitelných odpadů, je patrný výrazný vzestup mezi lety 2007 – 2008. Ten je pravděpodobně způsoben rozrůstáním veřejné zeleně. Mírný pokles v roce 2010 se dá vysvětlit tím, že město v rámci úsporných opatření přestalo udžovat některé části veřejné zeleně.

Tabulka č. 7 – produkce biologicky rozložitelných odpadů

celková produkce biologicky rozložitelných odpadů v daných letech [t]:					
2006	2007	2008	2009	2010	
930,7	948,72	1560,25	1716	1666,8	

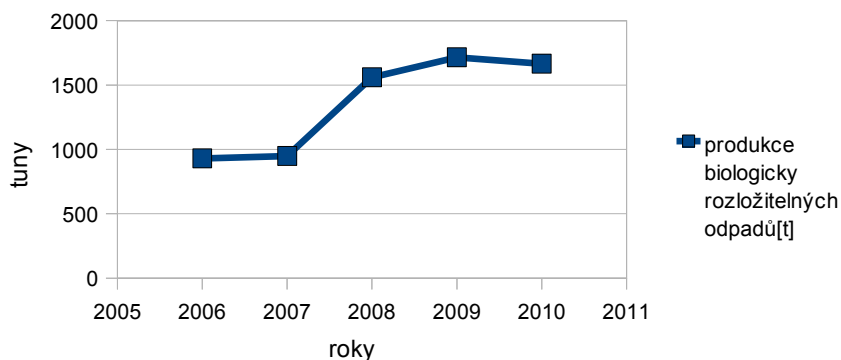
Zdroj: VLASTNÍ ŠETŘENÍ

Tabulka č. 8 – produkce BRKO připadajícího na jednoho obyvatele za rok

produkce BRKO přepočteno na jednoho obyvatele za rok [kg]					
2006	2007	2008	2009	2010	
31,02	31,62	52,01	57,2	55,56	

Zdroj: VLASTNÍ ŠETŘENÍ

Obrázek. č. 4 – produkce biologicky rozložitelných odpadů - graf



Zdroj: VLASTNÍ ŠETŘENÍ

Sběr základních separovatelných složek odpadu jako je papír, plasty, sklo, je v Písku prováděn již více než 15 let a je uskutečňován na vysoké úrovni. Ve městě je rozmístěno velké množství nádob na separovaný odpad, jejich počet je podle možností města navyšován, aby se snížila docházková vzdálenost občanů k těmto nádobám. Zvyšuje se i počet druhů kontejnerů. V posledních letech se jedná

například o nádoby na drobné vyřazené elektrozařízení, baterie atd.

Městský úřad Písek, odbor životního prostředí, který má problematiku odpadového hospodářství města Písku na starosti, počítá v nejbližších letech i s rozmístěním dalších nádob na bioodpad a také s nádobami na vyřazený textil z domácností. Nádoby na separovaný sběr nejsou rozmísťovány pouze na veřejných prostranstvích města, ale i například do škol a dalších budov (např. úřadů). Na několika místech, zejména v historickém jádru města, byly v loňském roce běžné nádoby na separovaný sběr nahrazeny velkoobjemovými podzemními kontejnery. Jejich hlavním přínosem je to, že nemusí být tak často vyváženy a nekazí vzhled města v turisticky exponovaných lokalitách.

Ve městě je i řada sběrných dvorů, kam mohou občané kromě základních separovaných složek odpadu odkládat i další, ne tak běžné odpady, jako je například nebezpečný odpad, velkoobjemový odpad, kovy, dřevo atd. Sběrné dvory jsou rovnoměrně rozmístěny do jednotlivých částí města, včetně jeho okrajových částí jako jsou Semice, Smrkovice, Nový Dvůr.

Jak je uvedeno ve vlastní práci, ve městě Písku má produkce BRKO stále vzrůstající tendenci a vzhledem k neustálému rozvoji města lze předpokládat, že tento trend bude pokračovat. Jeho množství v žádném případě není zanedbatelné, což dokazují citovaná čísla. Je skutečností, že možnosti likvidace tohoto odpadu jsou zde v současné době omezené (dány kapacitou dosavadní kompostárny). Aby mohlo město Písek plnit požadavky na snížení sládkovaných BRKO, jak vyžadují předpisy EU, a jak je také předpokládáno v plánu odpadového hospodářství obce (i v plánech odpadového hospodářství vyšších celků), musí se v nejbližší době způsob hospodaření s bioodpady ve městě radikálně změnit. Pozitivem je, že již třetím rokem funguje na skládce komunálního odpadu v Písku kogenerační jednotka, která umožňuje další využívání skládkového plynu a nedochází již k jeho volnému úniku do ovzduší. Tato záležitost je v souladu s trendem snižování tvorby skleníkových plynů a methanu z odpadů biologického typu.

Po prostudování dostupných materiálů a na základě získaných informací od pracovníků zabývajících se odpadovým hospodářstvím v Písku mohu konstatovat, že řešení odpadového hospodářství města Písku je na velmi vysoké úrovni. Po celkovém seznámením se s uvedenou problematikou považuji za nejslabší článek této problematiky současné řešení sběru a likvidace bioodpadu ve městě. Přes to, že

první snaha města o nějaký systém nakládání s bioodpady začala již v první polovině devadesátých let minulého století, kdy se do dvou městských lokalit na zkoušku pořídily plastové hnědé kontejnery, byl tento pilotní projekt rozvíjen jen minimálně a ještě dnes (2011) je plošně provozován jen v těchto původních lokalitách. Jednou z lokalit je sídliště s bytovou zástavbou, druhou lokalitou je čtvrť města s rodinnými domy a zahradami. Město provozuje sice 8 sběrných dvorů, ale z toho jen dva jsou technicky uzpůsobeny pro přijímání bioodpadu. Tato možnost je ale také značně neefektivní, protože z důvodu velkých donáškových vzdáleností ji občané příliš nevyužívají. Sběr bioodpadu, kdy občané mohou rostlinné materiály ze zahrad odložit do přistavených kontejnerů, je prováděn pouze 2 x ročně (na jaře a na podzim).

Jednoznačně je nutno celý systém nakládání s BRKO ve městě kompletně přebudovat. Pouhé navýšení množství nádob by nebylo odpovídajícím řešením. Je zřejmé, že stávající kompostárna by již zřejmě neumožňovala zpracování dalšího materiálu v odpovídající kvalitě. Proto je nevyhnutelným řešením přebudování kompostárny, její modernizací a současně s jejím vybudováním rozšíření sběrných nádob i do lokalit, kde sběr tohoto odpadu nebyl dosud pravidelně realizován. Zkvalitňování nakládání s odpady je podporováno MŽP a na realizaci opatření je možno získat až 90 % dotace ze SFŽP.

Kompost ze stávající kompostárny nemá potřebnou licenci, aby mohl být prodáván veřejnosti. Z tohoto důvodu se využívá jen na pozemcích města. Kompost z budoucí kompostárny by potřebnou kvalitu k získání licence mít měl, ale město stejně do budoucna neuvažuje, že by se tento kompost prodával. To považuji za chybu. Proto bych doporučila, aby se kompost z nové kompostárny dal zakoupit. Jednak je žádoucí, aby se kompostem zlepšila kvalita půdy na větší ploše než jen na pozemcích města, ale i kompostárna by si tímto způsobem mohla vylepšit ekonomickou situaci.

Dále by bylo vhodné, kdyby přebudovaná kompostárna byla zařízena i na přijímání odpadů ze školních jídelen a jiných stravovacích zařízení. Pro přijímání těchto druhů odpadů musí být kompostárna vybavena hygienizační jednotkou.

Před vlastní realizací inovací považuji za důležité klást důraz na provádění informovanosti obyvatel. Dobře uskutečňovaná osvěta pomůže zabezpečit hladký průběh realizace nového systému nakládání s bioodpady. Zejména doporučuji

vzdělávat v tomto směru děti ve školním věku. Také je nutno seznámit občany vhodnými způsoby (letáky, zpravodaj města), co do nádob lze vhadzovat a co nikoliv.

Dále bych městu navrhla, aby nechalo vypracovat vyhlášku, která by pojednávala o nakládání s BRKO. Taková vyhláška zatím v legislativě města stále chybí.

8 Diskuse

8.1 Porovnání situace v Písku s městem Kladno

Je zajímavé, že například při srovnání roční produkce BRKO na 1 obyvatele vychází v Písku větší množství, než v Kladně (viz tabulka č. 9), kde systém nakládání s BRKO je v současné době velmi dobře zabezpečován a je zde rozmístěno několikanásobně více nádob než v Písku. I ve městě Kladně dochází k výraznému vzestupu množství BRKO. Celý systém je zde realizován teprve čtyři roky, je pravděpodobné, že kromě vzestupu produkce odpadu dochází zároveň ke zvýšení efektivity jeho sběru, které je způsobeno zlepšujícím se přístupem občanů a jejich ochotou spolupracovat na systému. V roce 2007 se v ulicích města Kladno nácházelo 850 nádob na BRKO o objemu 140l a 240l. V roce 2010 jejich počet stoupl již na 5 500 nádob. Nakládání s BRKO zabezpečuje Městský podnik služeb Kladno, spol. s r.o. pro občany zatím bezplatně.

V Písku občané tím, že platí za odpadovou nádobu a její vyvážení, mají také možnost využívat sběrné dvory a svoz BRKO v jarních a podzimních obdobích bez jakékoli další platby. Rozdíly v produkci BRKO mohou být způsobeny také tím, že se navzájem obě města značně odlišují počtem obyvatel. Statutární město Kladno má 67 620 obyvatel. Písek čítá necelých 30 000 obyvatel. Není rovněž jisté, zda při vyhodnocení množství odpadů bylo postupováno podle shodné metodiky. Aby se mohla situace porovnat i přes značné rozdíly ve velikostech měst, je porovnání přepočítáno na hmotnost vyprodukovaného biologicky rozložitelného odpadu připadajícího na jednoho obyvatele za rok. Přesnější porovnání by vyžadovalo důkladnější seznámení se s postupem pořizování uvedených údajů v jednotlivých městech.

Tabulka č. 9 – porovnání produkce BRKO připadajícího na jednoho obyvatele za rok za město Písek a za město Kladno v letech 2007 – 2010

Produkce BRKO přepočteno na jednoho obyvatele za rok [kg/os./rok]				
	2007	2008	2009	2010
Písek	31,62	52,01	57,2	55,56
Kladno	16,6	15,1	24,4	34,75

Zdroj: VLASTNÍ ŠETŘENÍ, TECHNICKÁ DOKUMENTACE MĚSTA KLADNO

Myslím si, že většina obyvatel města Písku přistupuje ke třídění odpadů zodpovědně, alespoň co se týče tříditelných složek jako plasty, papír a sklo. V loňském roce v soutěži, ve které se hodnotí, jak lidé v jižních Čechách separují odpad, se Písek umístil na prvním místě v kategorii obcí nad 7 tisíc obyvatel (PRÁŠIL 2010). Tuto skutečnost dokazuje i množství vytríděných odpadů v porovnání se situací v ČR. Každý občan Písku k roku 2010 vytrídil průměrně 57,6 kg/ob/rok. V Jihočeském kraji, kam Písek spadá, připadá na jednoho občana 37,63 kg/ob/rok (6. místo v republice) a celkový průměr České republiky ukazuje 35,8 kg/ob/rok. Písečtí tedy svým přístupem vysoce převyšují většinu ostatních měst (TECHNICKÁ DOKUMENTACE MĚSTA PÍSEK).

Domnívám se, že i přes to, že jsou ve městě Písku v nakládání s BRKO značné rezervy a stávající stav je neodpovídající dnešním požadavkům, je tento zaběhlý systém velmi užitečný. Občané Písku jsou v tomto směru vysoce disciplinovaní, jelikož systém třídění funguje již celých 15 let a veřejnost ho již považují za samozřejmost.

9 Závěr

Odpady vznikají při téměř jakékoli lidské činnosti, ať již při výrobě, nebo spotřebě. K zamezení jejich hromadění a tím i poškozování životního prostředí je nutné se zabývat otázkou systému nakládání s nimi.

Tato bakalářská práce se zabývá problematikou nakládání s biologicky rozložitelnými odpady. V současné době jsou vedeny obsáhlé diskuse o tom, jak splnit požadavky skládkové směrnice zapracované do našich právních předpisů (např. vyhlášky č. 294/2005 Sb., Plánu odpadového hospodářství České republiky). Tyto požadavky se týkají snížení objemů ukládaných biologicky rozložitelných odpadů na skládky a především toho, jak využít potenciál v těchto odpadech uložený. V současnosti je s jejich velkou částí nakládáno necitlivě a neekonomicky. V řadě případů mohou být odpady využívány jako náhrada za neobnovitelné zdroje surovin a jako alternativní zdroj energie. Zpracované kvalitní bioodpady mohou rovněž prospět k obnově kvality půdy.

Ve městě Písku je odpadovému hospodářství obecně věnována mimořádná pozornost. Je pravda, že nakládání s BRKO v současné době nedosahuje takové úrovně jako tomu je u nakládání s dalšími složkami odpadu (plasty, papír apod.), které je na vysoké úrovni a neustále bylo v posledních letech zdokonalováno. Nakládání s BRKO více než 15 let nebylo rozvíjeno a má značné rezervy. Toho jsou si zástupci města vědomi a již v tomto roce dojde v tomto směru ke zlepšení (nákup vozidla na svoz BRKO, nákup a rozmístění nádob, příprava stavby nové biokompostárny). Věřím, že se městu podaří zrealizovat své připravované záměry a stane se i v tomto směru vzorem, jako tomu i v dalších oblastech odpadového hospodářství je.

Bylo by zajímavé, kdyby na tuto bakalářskou práci navázala s odstupem minimálně dvou let další práce, která by jí aktualizovala a porovnála, jak naplánované inovace ve městě, změnilly poměr využití BRKO.

10 Seznam použité literatury:

- **BAŤA**, Robert; Obršálová, Ilona; Volek, Josef; Jordaš, Ticiano, Costa; 2008: Využití Petriho sítí pro varianty nakládání s biologicky odbouratelným komunálním odpadem : Dopravní fakulta Jana Pernera. In SCIENTIFIC PAPERS OF THE UNIVERSITY OF PARDUBICE Series D : Fakulty of Economics and Administration. Vyd. 1. Pardubice: Univerzita Pardubice, s. 188.
- **BARTH**, J., et al. 2008: Final Report Compost production and use in the EU, Tender No. J. 182 s. [online]:
http://susproc.jrc.ec.europa.eu/activities/waste/documents/080229_EoW_final-report_v1.0.pdf [cit.2011-02-08].
- **ČR, 2008**: Příloha č. 1 k vyhlášce č. 341/2008 Sb.. In Sbírka zákonů, Česká republika., částka 110, s. 5253-5256 .
- **EcoChem**, 2011: COMPOSTING PROCESS [online]. Earth Smart. Dostupné z WWW: <http://www.ecochem.com/t_compost_faq2.html> [cit. 2011-04-20].
- **FILIP**, J. et al. 2002: Odpadové hospodářství. Brno, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 118 s.
- **GREGOR**, Pavel; KREJČOVÁ, Kateřina, 2010: Biologicky rozložitelný komunální odpad (BRKO). BIOODPAD V REGIONU SVAZKU OBCÍ „SKLÁDKA TKO“. Bioodpad : Živá hmota pro nový život, č. 1, s. 1 - 4 .
- **Howtocompost.org**, 2010 : COMPOSTING: THE BASICS [online]. Dostupné z WWW: <http://www.howtocompost.org/info/info_composting.asp>. [cit. 2011-02-11].
- **HŘEBÍČEK**, Jiří, et al.,2010: Projektování nakládání s bioodpady v obcích. Vyd. 1. Brno : Littera, 101 s.
- **HUDÁKOVÁ**, Věra, et al., 2007: Odpady a nakládání s nimi. Praha : Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v.v.i., 114 s.
- **JUNKOVÁ**, Věra., 2001: Prostředky pro sběr a svoz odpadu. (nepublikováno). 18 s. Semestrální práce. Univerzita Pardubice.

- **KOTOULOVÁ, Z.; VÁŇA, J.**, 2001: Příručka pro nakládání s komunálním bioodpadem. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 70 s.
- **KŘÍTKOVÁ, Soňa.**, 2000: Kam s nimi? : Přírodovědecká fakulta UK Praha. Školská fyzika [online]., č. 4, Dostupný z WWW: <<http://sf.zcu.cz/rocnik06/cislo04/kritkova.html>>[cit. 2011-02-04].
- **MALAŤÁK, Jan; VACULÍK, Petr.**, 2008: Technologická zařízení staveb odpadového hospodářství : Zpracování biologicky rozložitelných odpadů. Vyd. 1. Praha : ČZU. 168 s.
- **Moderní obec**, 2010: Odpadové hospodářství a obec; právní předpisy v praxi měst a obcí, 1, s. 22 - 24.
- **MŽP, 2008a**: Metodický návod o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady podle stávajících právních předpisů. Praha : 23 s. Dostupné z WWW: <[http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/nakladani_biologicky_rozlozitelne_odpady/\\$FILE/OODP-metodicky_navod_BRO-20081208.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/nakladani_biologicky_rozlozitelne_odpady/$FILE/OODP-metodicky_navod_BRO-20081208.pdf)> [cit. 2011-02-05].
- **MŽP, 2008b**: Zpráva o životním prostředí ČR v roce 2008. Dostupné z WWW: <[http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/news_091130_zpravaoZP/\\$FILE/Zprava_ZP_CR_2008.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/news_091130_zpravaoZP/$FILE/Zprava_ZP_CR_2008.pdf)> [cit. 2011-04-28].
- **MŽP, 2011**: Platná legislativa. Dostupné z WWW: <<http://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/categories?OpenView&Start=1&Count=30&Collapse=3.2#3.2>>.[cit. 2011-02-04].
- **ORHOLZ, Pavel.**, 2005: Dotříd'ovací linka si dokáže vydělat na vlastní provoz. Ekolist.cz [online], 1, Dostupný z WWW: <<http://ekolist.cz/cz/zpravodajstvi/co-pisi-jini/dotridovaci-linka-si-dokaze-vydelat-na-vlastni-provoz>> [cit. 2011-03-13].
- **PEREIRA, Joseph; BOLINA, John**; 2009: Composting : Processing, Materials and Approaches. United States : Nova Science Publishers Inc., 316 s.
- **PEŠKOVÁ, Hana**; 2009: Kompostárna a sběrný dvůr odpadů Písek, Český

Krumlov: DHW s.r.o., 52 s.

- **Plán odpadového hospodářství ČR.** 2005 . Dostupné z WWW: http://www.mzp.cz/cz/plan_odpadoveho_hospodarstvi [cit.2011-02-08].
- **POH města Písek,** 2005: Copyright EURO env.in s.r.o., 65 s.
- **PRÁŠIL,** Marek., 2010: Lidé v Písku už třídít odpad umějí. Deník : Písecko. 10.12. 2010, s. 3.
- **Provozní řád,** 2009: kompostárna Písek. České Budějovice : ECO-F a.s., 25 s.
- **SLEJŠKA,** Antonín; **KORECKÝ,** Milan., 2003: Sběr bioodpadu v Plzni. Biom.cz [online], Dostupný z WWW: <<http://biom.cz/cz/odborne-clanky/sber-bioodpadu-v-plzni>> [cit. 2011-03-18].
- **SLEJŠKA,** Antonín, et al., 2004: Využívání bioodpadů z domácností, ze zahrad, z údržby zeleně; Využívání odpadů ze zahrad. Olomouc: Hnutí DUHA, prosinec. 36 s.
- **VACULÍK,** Michal., 2008: Návrh technologické linky pro zpracování biologicky rozložitelného komunálního odpadu na vybraném sběrném dvoře v hl. m. Praze. Praha. 59 s. Diplomová práce. ČZU.
- **VegWeb, LLC;** 2009: Compost Guide - Composting Fundamentals, Introduction to Composting [online]. Dostupné z WWW: <<http://vegweb.com/composting/>>[cit. 2011-02-11].
- **VOŠTOVÁ,** Věra, et al., 2009: Logistika odpadového hospodářství. Vyd. 1. Praha : ČVUT, 349 s.
- **VRBOVÁ,** Martina, et al., 2009: Hospodaření s odpady v obcích. 2. autorizované vydání. Praha : EKO-KOM, a.s., 240 s.
- **Zelená kniha,** 2008: o nakládání s biologickým odpadem v Evropské unii [online]. Brusel : KOMISE EVROPSKÝCH SPOLEČENSTVÍ, Dostupné z WWW: <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2008:0811:FIN:CS:PDF>>[cit. 2011-02-08].
- **ZEMÁNEK,** Pavel, et al., 2010: Biologicky rozložitelný odpad a kompostování. Vyd. 1. Praha : VÚZT, v.v.i., 113 s.
- Technická dokumentace města Písek, technická dokumentace Městských služeb Písku s.r.o., technická dokumentace města Kladna

11 Přílohy

Příloha č. 1: Bilance odpadu ve státech EU v tisících tun

Stát	Celkové množství KO	Potenciální množství			Odděleně sbíraný (bez domácího kompostování)			Odděleně sbíraný bioodpad (% celkového potenciálního množství 8/5)
		BRO	Zelený odpad	Celkem	BRO	Zelený odpad	Celkem	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Rakousko	3 419	750	950	1 700	546	950	1 496	88
Belgie	4 847	-	-	2 573	-	-	885	34
Bulharsko	3 593	-	-	1 164	0	0	0	0
Kypr	554	-	-	112	0	0	0	0
Česko	3 979	1 354	180	1 534	10	123	133	9
Německo	37 266	8 000	8 000	16 000	4 084	4 254	8 338	52
Dánsko	3 988	433	750	1 183	38	737	775	66
Estonsko	556	195	130	325	0	0	0	0
Španělsko	25 694	-	-	6 456	-	-	308	5
Finsko	2 451	-	-	785	350	100	450	57
Francie	46 000	-	-	9 378	300	2 400	2 700	29
Řecko	4 854	-	-	1 662	0	2	2	0
Maďarsko	4 446	-	-	1 515	-	-	127	8
Irsko	3 041	-	-	616	52	71	123	20
Itálie	31 687	-	-	8 700	2 050	380	2 430	28
Litva	1 295	-	-	514	0	0	0	0
Lucembursko	321	-	-	68	-	-	52	76
Lotyšsko	715	-	-	346	0	0	0	0
Malta	246	-	-	60	0	0	0	0
Nizozemsko	10 900	-	-	2 446	1 656	1 700	3 356	137
Polsko	9 353	-	-	5 726	-	-	70	1
Portugalsko	4 696	-	-	1 579	24	10	34	2
Rumunsko	8 274	-	-	3 249	0	0	0	0
Švédsko	4 343	-	-	1 352	125	250	375	28
Slovinsko	845	-	-	300	0	0	0	0
Slovensko	1 558	-	-	808	5	68	73	9
Velká Británie	35 075	-	-	9 009	-	-	1 872	21
EU 27	257 947	-	-	80 101	-	-	23 598	29,5

Zdroj: BARTH ET AL. 2008

Příloha č. 2 - množství kompostu produkovaného v členských státech EU v tisících

tun

	Rok	Celkové množství	Kompost z BRO	%	Kompost ze zelené hmoty	%	Kompost z kalů	%	Kompost ze smíšeného odpadu	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Rakousko	2005	416 000	218 400	34	380 000	60	32 000	5	4 000	1
Belgie	2005	342 000	103 000	30	239 000	70	0	0	0	0
Bulharsko	-	0	0	-	0	-	0	-	0	-
Kypr	-	0	0	-	0	-	0	-	0	-
ČR	2006	77 600	4 000	5	21 600	28	52 000	67	0	0
Německo	2005	2 966 935	2 089 139	70	848 486	29	29 310	1	0	0
Dánsko	2005	3 500 000	15 200	4	294 800	84	40 000	11	0	0
Estonsko	-	0	0	-	0	-	0	-	0	-
Španělsko	2005	855 000	35 000	4	0	0	180 000	21	640 000	75
Finsko	2005	180 000	150 000	83	-	0	30 000	17		0
Francie	2005	2 490 000	170 000	7	920 000	37	800 000	32	600 000	24
Řecko	2005	8 840	0	0	840	10	0	0	8 000	90
Maďarsko	2005	50 800	20 000	39	30 800	61	0	0	0	0
Irsko	2006	100 500	25 000	25	34 000	34	17 000	17	24 500	24
Itálie	2005	1 200 000	850 000	71	180 000	15	170 000	14	0	0
Litva	-	0	0	-	0	-	0	-	0	-
Lucembursko	2005	20 677	20 677	100	0	0	0	0	0	0
Lotyšsko	-	0	0	-	0	-	0	-	0	-
Malta	-	0	0	-	0	-	0	-	0	
Nizozemsko	2005	1 654 000	719 000	43	935 000	57	0	0	0	0
Polsko	-	0	0	-	0	-	0	-	0	
Portugalsko	2005	29 501	2 086	7	1 730	6	2 500	8	23 185	79
Rumunsko	-	0	0	-	0	-	0	-	0	
Švédsko	2005	154 800	38 800	25	100 000	65	0	0	16 000	10
Slovensko		0	0		0		0		0	
Slovensko	2005	32 938	1 836	6	27 102	82	4 000	12	0	0
Velká Británie	2005/ 2006	2 036 000	316 000	16	1 660 000	82	15 000	1	45 000	2
EU 27		13 183 991	4 778 139	36	5 673 358	43	1 371 810	10	1 360 685	10

Zdroj: BARTH ET AL. 2008

Příloha č. 3 – vhodné a nevhodné materiály pro domácí kompostování

Rozdělení materiálů pro domácí kompostování:	
Vhodné	Nevhodné
zbytky ovoce a zeleniny	vařené, tekuté a kašovitě zbytky jídel
pevné zbytky jídel (chléb, sýr,...)	kosti, zbytky masa a uzenin
vaječné skořápky	impregnované dřevo
kávéové filtry, čajové sáčky	vata, dětské pleny
peří a srst hospodářských zvířat	popel (ohnišťe, grily)
spadané listí, posečená tráva	textil, kůže, cigarety
zbytky z údržby zeleně	kovy, plasty
květiny, okrasné rostliny	časopisy, barevné tiskoviny
odpad z klecí domácích zvířat	zbytky tapet, barvy
malé množství novinového papíru	prací prostředky
	léky, baterie





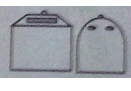

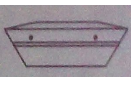

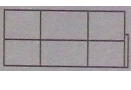
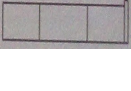
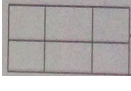

Zdroj: HŘEBÍČEK 2010



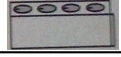
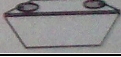
Příloha č. 4 - přehled druhů odpadů, pro něž je písecká kompostárna určena

02	Odpady z prvovýroby v zemědělství, zahradnictví, myslivosti, rybářství a výroby a zpracování potravin
02 01	Odpady ze zemědělství, zahradnictví, lesnictví, myslivosti, rybářství
02 01 03	Odpad rostlinných pletiv
02 01 07	Odpady z lesnictví
03	Odpady ze zpracování dřeva a výroby desek, nábytku, celulózy, papíru a lepenky
03 01	Odpady ze zpracování dřeva a výroby desek a nábytku
03 01 01	Odpadní kůra a korek
03 01 05	Piliny, hobliny, odřezky, dřevo, dřevotřískové desky a dýhy, neuvedené pod číslem 03 01 04
15	Odpadní obaly; absorpční činidla, čisticí tkaniny, filtrační materiály a ochranné oděvy jinak neurčené
15 01	Obaly (včetně odděleně sbíraného komunálního obalového odpadu)
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly
15 01 03	Dřevěné obaly
17	Stavební a demoliční odpady (včetně vytěžené zeminy z kontaminovaných míst)
17 02	Dřevo, sklo a plasty
17 02 01	Dřevo
19	Odpady ze zařízení na zpracování (využívání a odstraňování) odpadu, z čistíren odpadních vod pro čištění těchto vod mimo místo jejich vzniku a výroby vody pro spotřebu lidí a vody pro průmyslové účely
19 05	Odpady z aerobního zpracování pevných odpadů
19 05 03	Kompost nevyhovující jakosti
19 12	Odpady z úpravy odpadů jinde neuvedené (např. třídění, drčení, lisování, peletizace)
19 12 01	Papír a lepenka
19 12 07	Dřevo neuvedené pod číslem 19 12 06
20	Komunální odpady (odpady z domácností a podobné živnostenské, průmyslové odpady a odpady z úřadů), včetně složek z odděleného sběru
20 01	Složky z odděleného sběru (kromě odpadů uvedených v podskupině 15 01)
20 01 01	Papír a lepenka, s výjimkou papíru s vysokým leskem a odpadu z tapet
20 01 38	Dřevo neuvedené pod číslem 20 01 37
20 02	Odpady ze zahrad a parků (včetně hřbitovního odpadu)
20 02 01	Biologicky rozložitelný odpad
20 03	Ostatní komunální odpady
20 03 02	Odpad z tržšť

Zdroj: PROVOZNÍ ŘÁD 2009

Příloha č. 5 – nejrozšířenější nádoby na odpad

TYP	Objem (v litrech)	Materiál	Použití pro sběr	Zobrazení
Plastové pytle	60, 80, 100, 120	plast (vyrábí se v tloušťkách od 50 do 200 mikronů)	dle tloušťky použití pro plast, papír, nápojové kartony (případně sklo, směsný komunální odpad)	
Nádoby s horním výsypem (kruhová základna)	110	pozinkovaný plech, plast	plast, papír, sklo, kovy, směsný komunální odpad, bioodpad	
Nádoby s horním výsypem (s kolečky)	80, 120, 240, 360	plast	plast, papír, sklo, kovy, nápojové kartony, směsný komunální odpad, bioodpad	
Nádoby (kontejnery) s horním výsypem	660, 770, 1100, 1200	pozinkovaný plech, plast	plast, papír, kovy, nápojové kartony, směsný komunální odpad, (sklo)	
Nádoby (kontejnery, zvony, iglů,...) se spodním výsypem	1100, 1300, 1500, 1700, 2000, 2100, 2500, 3200	pozinkovaný plech, sklolaminát, plast	sklo, papír, (plasty, kovy, nápojové kartony)	
Sekční velkokapacitní kontejner (vícekomoditní sběr)	6500, 8000, 10000	plech	sklo, papír, kovy, (plast)	
Vanový kontejner	5500, 7000, 10000	plech	sběr kovů, papíru, bioodpadů, stavebních odpadů, objemného odpadu ve sběrných dvorech a mobilních sběrech	
Kontejner otevřený nízký AVIE	3000; 4000	plech	sběr kovů, papíru, bioodpadů, stavebních odpadů, objemného odpadu ve sběrných dvorech a mobilních sběrech	
Kontejner vysoký otevřený, sklopné bočnice AVIE	5000, 6000, 9000, 12000	plech	sběr kovů, papíru, objemného odpadu ve sběrných dvorech a mobilních sběrech	
Kontejner otevřený nízký, na velké auto LIAZ, TATRA,...	6000, 7000, 10000, 12000	plech	sběr kovů, papíru, bioodpadů, stavebních odpadů, objemného odpadu ve sběrných dvorech a mobilních sběrech	
Kontejner vysoký otevřený, sklopné bočnice, na velké auto LIAZ, TATRA,...	15000, 16000, 20000, 22000	plech	sběr kovů, papíru, objemného odpadu ve sběrných dvorech a mobilních sběrech	
Kontejner uzavřený, na velké auto LIAZ, TATRA,...	14000, 17000, 20000	plech	Sběr papíru ve sběrných dvorech a mobilních sběrech	

Drátěný koš	800- 1500	drát	sběr PET lahví před školami a na některých menších obcích	
Big-bag (žoky)	800- 1500	protkaný plast	sběr PET lahví, nápojových kartonů ve školách	
Velkokapacitní kontejner	6500- 10000	plech	sběr směsných komunálních odpadů	
Vanový kontejner	5500, 7000, 10000	plech	sběr směsných komunálních odpadů	

Zdroj: VOŠTOVÁ 2009

Příloha č. 6 – odpady z evidence odpadů města Písek za roky 2006 – 2010

Katalog. č.	Ktg.	Název odpadu	2006 (t)	2007 (t)	2008(t)	2009(t)	2010(t)
30105	O	Piliny, hobliny, odřezky, dřevo, dřevotřískové			0,92		
40222	O	Odpady ze zpracovaných textilních vláken		2,22			
130205	N	Nechlorované minerální motorové, převodové		0,55			
150101	O	Papírové a lepenkové obaly	763,26	800,47	980,9	986,85	971,96
150102	O	Plastové obaly	280,33	310,74	432,62	438,26	471,82
150104	O/N	Kovové obaly		0,14		0,02	
150106	O	Směsné obaly	0,34	47,4	1	2,28	
150202	N	Absorpční činidla, filtrační materiály (včetně o		0,01		0,01	
160103	O	Pneumatiky	14,41	6,17	67,13	22,45	1,21
160107	N	Olejové filtry	0,02				
170101	O	Beton	8,34	2,74	1,62		
170102	O	Cihly		3,62	5,32		
170106	N	Směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel, ta		0,24			
170201	O	Dřevo	4,84	367,36	384,6	223,79	162,44
170203	O	Plasty		0,78	1,5	0,76	
170204	N	Sklo, plasty a dřevo obsahující nebezpečné látky			3,92		
170402	O	Hliník	0,2	0,13			
170405	O	Železo a ocel	110,42	78,19	113,64	72,75	57,98
170604	O	Izolační materiály neuvedené pod čísla 17 06		5,76			
170605	N	Stavební materiály obsahující azbest		4,52	0,22	2,68	
170904	O	Směsné stavební a demoliční odpady neuved	12,44	21,91	0,82	10,9	
200102	O	Sklo	159,02	237,52	294,74	296,99	298,05
200121	N	Zařívky a jiný odpad obsahující rtuť	0,49				
200123	N	Vyřazená zařízení obsahující chlorofluorouhlo	50,4				
200127	N	Barvy, tiskařské barvy, lepidla a pryskyřice o	16,92	17,84	26,86	32,64	31,42
200133	N	Baterie a akumulátory, zařazené pod čísla 16	9,6	7,67	3,28	2	2
200135	N	Vyřazené elektrické a elektronické zařízení ob	21				
200139	O/N	Plasty	2,74	3,64	3,67	6,14	3,18
200139	O	Plasty	0,3	0,66	0,7		2,21
200140	O/N	Kovy	5,87	5,1	4,65	4,81	4,75
200140	O	Kovy	0,04	1,62	0,59		
200201	O	Biologicky rozložitelný odpad	930,7	948,72	1560,25	1716	1666,8
200203	O	Jiný biologicky nerozložitelný odpad	105,9				
200202	O	Zemina a kameny		9,08			
200301	O	Směsný komunální odpad	8837,77	8835,33	8905,47	9052,42	8349,17
200303	O	Uliční smetky	33,46		27,46		

Zdroj: TECHNICKÁ DOKUMENTACE města Písek