

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: M4101 Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Provozně podnikatelský obor

Katedra: Katedra biologických disciplín

Vedoucí katedry: doc. RNDr. Ing. Josef Rajchard, Ph.D.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Hospodaření s biologickou složkou komunálního odpadu města
České Budějovice

Vedoucí diplomové práce: RNDr. Lukáš Šimek

Konzultanti diplomové práce: Ing. Aleš Mikšátko

Autor: Lucie Balážová

České Budějovice, duben 2011

Prohlašuji, že jsem svojí diplomovou práci vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích 20. 4. 2011

.....
Lucie Balážová

Na tomto místě bych ráda poděkovala vedoucímu mé diplomové práce RNDr. Lukáši Šimkovi za připomínky a cenné rady a dále vedoucímu oddělení správy veřejné zeleně Magistrátu města České Budějovice Ing. Aleši Mikšátkovi za konzultace ohledně hospodaření s biologicky rozložitelným komunálním odpadem města.

Obsah

1 ÚVOD	8
2 CÍLE PRÁCE	9
3 LITERÁRNÍ REŠERŠE	10
3.1 ODPAD, ODPADOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ, KOMUNÁLNÍ ODPAD, BIOLOGICKY ROZLOŽITELNÝ ODPAD	10
3.1.1 <i>Odpad</i>	10
3.1.2 <i>Odpadové hospodářství</i>	10
3.1.3 <i>Komunální odpad</i>	11
3.1.4 <i>Biologicky rozložitelný odpad</i>	12
3.2 BIOLOGICKY ROZLOŽITELNÝ KOMUNÁLNÍ ODPAD (BRKO)	12
3.3 SHROMAŽĎOVÁNÍ A SBĚR BRKO	14
3.3.1 <i>Systém odděleného sběru BRKO dle organizačního hlediska</i>	14
3.3.2 <i>Systém odděleného sběru BRKO dle technického zabezpečení</i>	16
3.4 NAKLÁDÁNÍ S BIOLOGICKY ROZLOŽITELNÝM KOMUNÁLNÍM ODPADEM A JEHO ZPRACOVÁNÍ	18
3.4.1 <i>Skládkování biologicky rozložitelného komunálního odpadu</i>	18
3.4.2 <i>Kompostování</i>	19
3.4.2.1 <i>Kompostování BRKO v kompostárnách (centrální kompostování)</i> ..	20
3.4.2.2 <i>Komunitní kompostování</i>	21
3.4.2.3 <i>Domácí kompostování</i>	22
3.4.3 <i>Anaerobní digesce (řízená výroba bioplynu)</i>	23
3.5 BIOLOGICKY ROZLOŽITELNÝ KOMUNÁLNÍ ODPAD V ČESKÉ REPUBLICE	23
3.5.1 <i>Plán odpadového hospodářství České republiky</i>	24
3.5.2 <i>Plán odpadového hospodářství Jihočeského kraje</i>	25
3.5.3 <i>Plán odpadového hospodářství Statutárního města České Budějovice</i>	26
4. METODIKA	27
4.1 VYBRANÁ LOKALITA	27
4.2 VLASTNÍ METODIKA	27
5 VÝSLEDKY	30
5.1 DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ.....	30

5.2 ZJIŠTĚNÍ LEGISLATIVNÍCH A DALŠÍCH PODMÍNEK PRO HOSPODAŘENÍ S BIOLOGICKY ROZLOŽITELNÝM KOMUNÁLNÍM ODPADEM	41
5.3 PŘEHLED NÁDOB URČENÝCH KE SBĚRU BIOLOGICKY ROZLOŽITELNÉHO KOMUNÁLNÍHO ODPADU.....	46
5.4 STANOVENÍ PRŮMĚRNÉHO ROČNÍHO BIOODPADU ZA MĚSTO.....	49
6 DISKUSE	51
6.1 SOUČASNÝ STAV NAKLÁDÁNÍ S BIOLOGICKY ROZLOŽITELNÝM KOMUNÁLNÍM ODPADEM VE MĚSTĚ ČESKÉ BUDĚJOVICE A NÁVRH ŘEŠENÍ.....	51
6.2 TŘÍDĚNÍ BIOLOGICKY ROZLOŽITELNÉHO KOMUNÁLNÍHO ODPADU VYBRANÉ LOKALITY MĚSTA ČESKÉ BUDĚJOVICE	53
6.3 SBĚR BIOLOGICKY ROZLOŽITELNÉHO KOMUNÁLNÍHO ODPADU VE MĚSTECH, KTERÁ KOMUNÁLNÍ BIOODPAD V SOUČASNÉ DOBĚ TŘÍDÍ	54
7 ZÁVĚR.....	56
8 SUMMARY	57
9 POUŽITÁ LITERATURA.....	58
10 PŘEHLED POUŽITÝCH ZKRATEK	64
11 SEZNAM TABULEK.....	65
12 SEZNAM GRAFŮ	66
13 SEZNAM PŘÍLOH.....	67
14 PŘÍLOHY	68

1 Úvod

V současné době je hospodaření s biologicky rozložitelným odpadem považováno za aktuální téma. Vzhledem k tomu, že Česká republika přijala opatření, zahrnuté ve směrnici Rady Evropské unie 1999/31/ES o skládkách odpadu, omezovat množství biologicky rozložitelných komunálních odpadů ukládaných na skládky do roku 2013 na 50 % v porovnání s rokem 1995 a do roku 2020 na 35 % v porovnání se stejným rokem jako předchozí, by měla většina měst a obcí České republiky uvažovat o separaci biologicky rozložitelných odpadů a jejich následném zpracování.

V první části práce jsou shrnuty základní informace dotýkající se hospodaření s biologickou složkou komunálního odpadu. Jsou zde definovány základní pojmy, možné způsoby sběru a způsoby nakládání s biologicky rozložitelným odpadem, stanovení problémů, návrhů řešení a cílů České republiky, Jihočeského kraje a Statutárního města České Budějovice vytyčených v jednotlivých plánech odpadového hospodářství.

V další části je provedena analýza výzkumu, který se zaměřil na třídění biologicky rozložitelných komunálních odpadů ve vybrané lokalitě Českých Budějovic pomocí dotazníkového šetření. V dotazníkovém šetření je zjišťováno povědomí obyvatel o bioodpadech, možnosti jejich třídění v současné době a postoj k budoucímu třídění bioodpadů, který je dále zpracován. Dále je zde vytvořen přehled legislativních a dalších podmínek pro nakládání s bioodpadem, přehled druhů nádob na bioodpad, u nichž je uveden jejich stručný popis a cenové rozpětí. Součástí je i stanovení průměrného ročního bioodpadu z města České Budějovice.

V diskusi a závěru je zhodnocen současný stav hospodaření s biologicky rozložitelným odpadem města České Budějovice a jiných měst České republiky, které již třídí bioodpad a uveden návrh řešení pro vybranou lokalitu města České Budějovice, který by mohl vést ke zlepšení podmínek při nakládání s tímto odpadem.

2 Cíle práce

V současné době se v Českých Budějovicích separují především plasty, sklo a papír. Biologicky rozložitelný komunální odpad je v Českých Budějovicích separován pouze okrajově, a to odvezením občany přímo do sběrných dvorů, využitím velkoobjemových kontejnerů nebo kompostování na zahradách u domů. Z tohoto důvodu by město České Budějovice mělo zajistit občanům podmínky pro další separaci biologicky rozložitelných komunálních odpadů.

Cílem diplomové práce je shromáždění materiálů o biologicky rozložitelných komunálních odpadech, zpracování přehledu podmínek pro zacházení s bioodpadem měst, zpracování nabídky nádob, stanovení průměrného ročního bioodpadu za město a provedení výzkumu ve vybrané lokalitě města v oblasti bioodpadů. Z tohoto výzkumu je nutné vyvodit výsledky a závěry.

Součástí cílů je i návrh řešení separace bioodpadu pro vybranou lokalitu města, určení způsobu separace, druhu nádob, frekvence svozu a dalších podmínek. Jelikož v některých městech České republiky již tento oddělený sběr bioodpadu funguje, je zde brán ohled i na jejich zkušenosti s touto problematikou. Toto navržené řešení by mělo splňovat legislativní, hygienické a další podmínky a zároveň by mělo být realizovatelné pro město České Budějovice.

V diplomové práci by měly být zviditelněny problémy v oblasti hospodaření s biologicky rozložitelným komunálním odpadem a přínosy při zavedení sběru tohoto odpadu.

3 Literární rešerše

3.1 Odpad, odpadové hospodářství, komunální odpad, biologicky rozložitelný odpad

3.1.1 Odpad

Čistě teoreticky skutečný odpad neexistuje. U velké většiny výrob a spotřebních postupů vznikají vedlejší produkty. Pokud výrobce nebo společnost na určitém vývojovém stupni neumí tyto vedlejší produkty dále zpracovávat, a tím je znovu zařadit do koloběhu prospěšnosti, nazývá je odpadem (Kudelová et al., 1999).

V určitém smyslu je však odpadem vše, co se produkuje v nadměrném množství, včetně jaderných zbraní a nevyžádaných reklamních materiálů v poště. V moderní společnosti jsme si zvykli hodnotit jako odpad prakticky všechny přírodní zdroje, které se nám nepodaří jakkoliv zpracovat, tj. komerčně využít. Při každé přeměně přírodních zdrojů na cokoliv užitečného přitom vytváříme odpad hned dvakrát: poprvé v samotném procesu výroby a pak tehdy, když nás vyrobená věc omrzí a vyhodíme ji (Gore, 1994).

„Ke zbavování se odpadu dochází vždy, kdy osoba předá movitou věc, příslušející do některé ze skupin odpadů, k využití nebo k odstranění nebo předá-li ji osobě oprávněné ke sběru nebo výkupu odpadů bez ohledu na to, zda se jedná o bezúplatný nebo úplatný převod. Ke zbavování se odpadů dochází i tehdy, odstraní-li tuto movitou věc osoba sama (Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů).“

3.1.2 Odpadové hospodářství

Odpadové hospodářství se stalo novým technologickým odvětvím, jež se bezprostředně týká všech stupňů výrobního i spotřebního procesu od těžby surovin,

přes výrobu, dopravu a spotřebu produktů, až po jejich zneškodnění, kdy po konci jejich životnosti se z nich stávají odpady (Kolář a Kužel, 2000).

Odpadové hospodářství je v celosvětovém měřítku souhrn faktorů, které odrážejí zejména úroveň využívání surovin a péče o životní prostředí (Altman, 1996).

Mezi hlavní cíle odpadového hospodářství patří předcházení nebo omezování vzniku odpadů a nakládání s již vzniklými odpady tak, aby jejich využití jako druhotné suroviny v původní nebo upravené formě bylo maximální a aby co nejméně narušovaly životní prostředí (Groda et al., 1997).

Řízení odpadového hospodářství se uskutečňuje pomocí uplatňování nástrojů odpadového hospodářství, které jsou vymezeny právními a jinými předpisy a akty. Jako hlavní nástroje jsou považovány: ekonomické nástroje (poplatky, daně, dotace, sankce a jiné), administrativní a organizační nástroje (právní, politické a jiné normativní nástroje) a ostatní nástroje jako dobrovolné dohody (Slavík et al. 2004).

3.1.3 Komunální odpad

Komunálním odpadem je všeobecně i podle legislativy nazýván veškerý odpad, vznikající na území obce činností fyzických osob a čištěním veřejných komunikací a prostranství. Zahrnuje nejen kategorii ostatního odpadu, ale i malé množství odpadu nebezpečného. I když mají na vzniku komunálního odpadu podíl fyzické osoby, tak se za původce tohoto odpadu podle naší legislativy od jejího vzniku v r. 1991 považuje obec, která má za úkol plnit zákonné povinnosti související s původci odpadů (Filip et al., 2003). Za zdroje komunálního odpadu je považován provoz domácností, bydlení, technická a občanská vybavenost, úřady, sport, údržba veřejné zeleně a hřbitovů a další (Kudelová et al., 1999).

Součástí pojmu komunální odpad je také domovní odpad (odpad z domácností), který je tvořen zbytky z kuchyně, obaly, odpadem při úklidu apod. Pojem kuchyňský odpad se dnes většinou nahrazuje slovem bioodpad, jež zahrnuje jak kuchyňské zbytky, tak i další organické zbytky, např. části rostlin. Kromě bioodpadu se v současné době často používá i termín biologicky rozložitelný komunální odpad, pod který spadají veškeré odpady obsažené v domovním odpadu,

tedy včetně organického obalového odpadu a organického odpadu z údržby zeleně. Za objemný odpad považujeme komunální odpad větších rozměrů, který není možné shromažďovat v nádobách určených na odpad o objemu do 1,1 m³, jsou to např. pračky, starý nábytek, televizory, větve ze zahrádek,... (Filip et al., 2003).

Shromažďování komunálního odpadu ve městě je považováno za složitý proces, při kterém se zvyšujícím se množstvím odpadu dochází ke komplikacím ve sběru domovního odpadu. Proto je důležité najít optimální a ekonomicky realizovatelné řešení se správným postojem k životnímu prostředí. Souhrnné řešení sběru odpadu obsahuje kromě motivace občanů ke sběru odpadu a optimálního rozmístění nádob na objemný, směsný a tříděný komunální odpad i příjezd vozů odpadové firmy (Theisen et al., 1977).

3.1.4 Biologicky rozložitelný odpad

Biologicky rozložitelné odpady obsahují všechny odpady, které je možno zpracovávat kompostováním (např. odpady z prvovýroby v zemědělství, zahradnictví, rybářství, myslivosti, z výroby a zpracování potravin,...). Dále jsou to odpady, které vznikají při zpracování dřeva a výrobě desek, nábytku, celulózy, papíru a lepenky, odpady z kožedělného, kožešnického a textilního průmyslu, stavební a demoliční odpady a odpady z čištění odpadních vod (http://www.ekodomov.cz/index.php?id=bioodpad_kompostovani).

Biologicky rozložitelné odpady představují kvantitativně významnou skupinu zaujímající 23 % celkové produkce odpadů. Podléhají aerobnímu nebo anaerobnímu rozkladu. (Altman, 2010).

3.2 Biologicky rozložitelný komunální odpad (BRKO)

Biologicky rozložitelné komunální odpady jsou součástí biologicky rozložitelných odpadů a zároveň jsou kvantitativně významnou skupinou tzv. směsných odpadů. Zde jejich podíl zaujímá, v závislosti na oblast, přibližně 40 %. Pro jejich různorodé vlastnosti je sběr, zpracování a odstraňování BRKO problematické. Mají také negativní dopad na životní prostředí, zejména

při hydrolytických procesech, při kterých dochází k tvorbě skleníkových plynů a kyselých výluhů. Způsob nakládání s nimi může ovlivnit i životní prostředí, a to jak pozitivně, tak i negativně (Altman, 2010).

Podle katalogu odpadů spadají pod BRKO tyto druhy odpadů: papír a lepenka, biologicky rozložitelný odpad z kuchyní a stravoven, oděvy, textilní materiály, dřevo, biologicky rozložitelný odpad (ze zahrad a parků), směsný komunální odpad, odpad z tržišť a objemný odpad. Ne všechny vyjmenované odpady obsahují 100 % biologicky rozložitelné složky. Mezi plně biologicky rozložitelné odpady patří papír a lepenka, biologicky rozložitelný odpad z kuchyní a stravoven, dřevo a biologicky rozložitelný odpad ze zahrad a parků. Zbylé druhy BRKO obsahují jen určitý poměr biologicky rozložitelné složky (Hanč, 2008)

Tabulka 1. Seznam biologicky rozložitelných komunálních odpadů

Katalog. č.	Název druhu odpadu	Koeficient
20 01 01	Papír a lepenka	1
20 01 08	Biologicky rozložitelný odpad z kuchyní a stravoven	1
20 01 10	Oděvy	0,60
20 01 11	Textilní materiály	0,50
20 01 38	Dřevo neuvedené pod číslem 20 01 37	1
20 02 01	Biologicky rozložitelný odpad	1
20 03 01	Směsný komunální odpad	0,54
20 03 02	Odpad z tržišť	0,80
20 03 07	Objemný odpad	0,50

Zdroj: Voštová et al., 2009

Podle složení a původu lze BRKO dělit na bioodpad z domácností a ze zahrad. Pod bioodpad z domácností spadají zbytky ovoce a zeleniny, kávové a čajové zbytky, zbytky pečiva, skořápky z vajec a ořechů, papír a lepenka, uvařené květiny a zem z květináčů, podestýlka býložravých domácích zvířat a zbytky vařených jídel jako brambory, těstoviny, rýže a knedlíky. Bioodpad ze zahrady obsahuje posekanou trávu, listí a větve, plevele, zbytky zeleniny, spadané ovoce, piliny, kůru, peří, starou zeminu, ... (<http://www.kompostuj.cz/vime-jak/jak-tridit-kuchynsky-bioodpad/co-je-bioodpad/>).

3.3 Shromažďování a sběr BRKO

„Shromažďování odpadů je krátkodobé soustředění odpadů do shromažďovacích prostředků v místě jejich vzniku před dalším nakládáním s odpady (Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů).“

Způsoby použití a kvalita výsledných produktů při zpracování bioodpadu je přímo závislá na kvalitě suroviny. „Zpracování frakcí získaných při mechanickém zpracování směsného komunálního odpadu na kompost představuje výrazné riziko kontaminace vstupní suroviny a následně výsledného produktu.“ S ohledem na tyto poznatky se doporučuje kompostovat výhradně bioodpad získaný odděleným sběrem (Kotulová, 2001). BRKO lze v domácnostech ukládat do speciálních odvětrávaných nádob umožňujících vysoušení. Snižuje se tím hnití tohoto odpadu, které je doprovázeno zápachem. Do těchto nádob je možné použít kompostovatelné sáčky, které odvádějí vodní páru. Tímto způsobem vysoušejí bioodpad (zabraňují hnití) a ještě více snižují zápach (<http://www.kompostuj.cz/vime-jak/jak-tridit-kuchynsky-bioodpad/>).

Způsob a organizace sběru bioodpadu mají z velké míry vliv na kvalitu a objem získaného materiálu. Současně ovlivňují i požadavky na technické vybavení při následujícím zpracování separovaného bioodpadu (Voštová et al., 2009).

Při zavádění odděleného sběru bioodpadu je důležitá co největší účast občanů na třídění, která je získávána intenzivní a nepřetržitou osvětou obyvatelstva, sociální strukturou obyvatel a druhem zástavby, která mapuje podmínky sběru v určitém místě, znalost množství a míst produkce bioodpadu na území města. Tyto poznatky je možné získat zkušebním zavedením sběru bioodpadu, prováděním pravidelného hodnocení účinnosti a kvality sběru a jeho optimalizací, prováděním analýz kontaminace sebraného bioodpadu, zkoumáním cest odbytu kompostu, analýzou nákladů sběru a zkoumáním možností využití zbytkové frakce (Kotulová, 2001).

3.3.1 Systém odděleného sběru BRKO dle organizačního hlediska

Pokud na systém odděleného sběru BRKO pohlížíme z organizačního hlediska, lze tento odpad shromažďovat donáškovým nebo odvozovým způsobem sběru. Odpad ze zeleně se shromažďuje nejčastěji donáškovým způsobem sběru

na místa k tomu určená jako je kompostárna, sběrný dvůr nebo jiná místa vyhrazená pro sběr. Biologicky rozložitelný odpad z domácností je získáván především odděleným sběrem do méně objemných nádob přistavených v blízkosti domácností, který je pak odvezen do sběrných dvorů či spaloven (odvozový sběr). Tyto dva způsoby je možné vzájemně kombinovat a využít tím výhod obou systémů. Náklady na donáškový způsob jsou nižší, avšak množství a čistota sebraného biologického odpadu je za stejných podmínek horší. Pro oba systémy je vhodný nádobový a pytlový sběr, pro donáškový systém lze použít i sběr beznádobový (Voštová et al., 2009). Bioodpad z restaurací, jídelen a specifické bioodpady ze živností jsou sbírány mobilním sběrem (Kotulová et al., 2001).

Pro donáškový systém je sběrné místo vybaveno větším množstvím nádob určených na tříděný odpad s donáškovou vzdáleností cca 150 m, někdy i více. Z důvodu přístupnosti občanům, sběrným vozům a také z důvodu rušení okolních domácností hlukem při vyprazdňování nádob, jsou sběrná místa umístěna na veřejných prostranstvích, v blízkosti obchodů a škol, v ulicích, na zastávkách hromadné dopravy apod. (Filip et al., 2003). Při donáškovém způsobu se bioodpad ukládá do určených sběrných míst jako např. nádoby umístěné vedle nádob na další separovaný odpad nebo přímo do sběrných dvorů (Voštová et al., 2009).

S donáškovým sběrem přímo do sběrných dvorů se nejčastěji setkáváme při sběru odpadu ze zeleně. Ve sběrných dvorech je tento odpad ukládán do určených velkoobjemových kontejnerů, pomocí nichž je odvážen do kompostáren, kde jsou prováděny další úpravy odpadu. Při delší vzdálenosti sběrných dvorů od domácností mohou být na odpad ze zeleně zřízena oplocená a označená stálá sběrná místa nebo prováděn mobilní sběr s možnou obsluhou na předem určených stanovištích v určených termínech (Kotulová et al., 2001)

Pro společný sběr odpadu ze zeleně a kuchyňského bioodpadu z domácností je využíván odvozový systém sběru. Tento způsob sběru je možné zajišťovat pomocí nádob o objemu 120 a 240 litrů a v rodinné zástavbě i o objemu 80 litrů, které jsou umístěny v blízkosti vchodů do objektů. Odvozový způsob sběru bioodpadu dosahuje nejvyšší účinnosti, ale jeho provoz vyžaduje vyšší provozní náklady oproti donáškovému sběru. Největší problémy při sběru z domácností vznikají při manipulaci s nádobami, kdy dochází k rozptylu vody a jemných částic bioodpadu a zároveň se rozptyluje voda soustředěná na stanovišti. Dalším problémem je i zápach v okolí těchto nádob, který lze minimalizovat použitím

speciálních nádob, které nahrazují funkci kompostéru a umožňují tak prodloužení doby mezi jednotlivými svozovými dny. Bioodpad lze také ukládat do sběrných pytlů, které se po naplnění ukládají v blízkosti domů, odkud jsou v předem stanovenou dobu odváženy (Kotulová et al., 2001).

Frekvence odvozového sběru by se podle Kotulové et al. (2001) a Voštové et al. (2009) měla shodovat s frekvencí sběru směsného komunálního odpadu. Tento cyklus by z hygienického hlediska neměl převyšovat v letních měsících týden a v zimních měsících je jej možné prodloužit i na 14 dní. V tomto případě je frekvence svozu závislá i na typu nádob a druhu obytné zástavby.

Bioodpad ze stanoviště lze odvážet prostřednictvím svozových automobilů se systémem lineárního a rotačního stlačování. Svozové automobily se systémem lineárního stlačování by měly být vybaveny přídatným zařízením zachycujícím vodu, která vzniká díky vysokému poměru stlačování odpadu. Systém rotačního stlačování má oproti lineárnímu systému výhodu větší homogenizace odpadu, jež má pozitivní vliv na zrání při nakládce a vykládce (Voštová et al., 2009).

3.3.2 Systém odděleného sběru BRKO dle technického zabezpečení

Při odděleném sběru bioodpadu dle technického zabezpečení je možné využívat řady způsobů jako je sběr prostřednictvím sběrných nádob, velkoobjemových kontejnerů, sběrných nádob na odpad a biologicky rozložitelný komunální odpad a pomocí pytlového sběru (Voštová et al., 2009).

Za nejrozšířenější systém sběru je považováno používání sběrných nádob, kdy volba typu nádoby a její objem závisí na typu obytné zástavby a ostatních podmínkách odvíjejících se od umístění zástavby (Slavík et al., 2004). Výhodou sběrných nádob je jejich vícenásobné použití. Z ekonomického hlediska je důležité optimální stanovení frekvence svozu, druhu biologicky rozložitelného odpadu a volba objemu sběrných nádob. Na volně přístupných stanovištích se umísťují v největší míře klasické plastové nádoby, respektive speciálně upravené plastové nádoby (obr. 1) určené ke sběru bioodpadu (Voštová et al., 2009). Uvnitř nádob jsou umístěny větrací otvory, žebrování a mřížka, oddělující výluhy ve spodní části nádoby od samotného bioodpadu (Kotulová et al., 2004).

Sběr biologicky rozložitelných odpadů sběrnými dvory je zprostředkován především pomocí velkoobjemových kontejnerů jak přímo ve sběrných dvorech, tak i jako volně přístupné kontejnery umístěné v obci. Tyto kontejnery jsou vyráběny v různých objemech, nejčastěji se můžeme setkat s objemem 9 m³, dále i 7m³ a 14 až 18 m³. Sběr je realizován výměnným systémem, kdy je na určeném stanovišti vyměněn zaplněný kontejner za prázdný. Velkoobjemové kontejnery jsou soustředěny v místech s velkým výskytem biologicky rozložitelných odpadů a jsou uloženy na místech, kde nepřekážejí běžnému provozu. Čistota bioodpadu v těchto kontejnerech je mnohem nižší než při sběru jinými způsoby (Voštová et al., 2009).

Obr. 1: Speciálně upravená nádoba na biologicky rozložitelný komunální odpad



- 1 - stříška proti dešti a vlhkosti
- 2 - odpařovací otvory ve víku
- 3 - žebrování na vnitřních stranách
- 4 - rošt oddělující výluhy od pevné části
- 5 - větrací otvory v horní a dolní části nádoby

Zdroj: <http://www.obecpostrizin.cz/cs/wp-content/uploads/2011/01/bio.jpg>

Voštová et al., 2009

Pytlový sběr může fungovat jako doplněk nádobového sběru nebo jako samostatný způsob sběru (Voštová et al., 2009). Při tomto sběru se používají plastové a papírové pytle o objemu 0,04 až 0,12 m³ (Slavík et al., 2004). Papírové pytle, oproti plastovým, není nutné před sběrem do svozových vozů ani před samotným kompostováním odstraňovat, jelikož jsou plně rozložitelné v procesu kompostování.

Jejich rozkládání napomáhá drcení před začátkem kompostování (Malat'ák et al., 2008). Lze též využít pytlů z biodegradabilních plastů, jež slouží nejvýše k čtrnáctidennímu sběru biologicky rozložitelného odpadu v domácnostech. Za tuto dobu si pytle z biodegradabilních plastů zanechají veškeré své vlastnosti, poté se působením vlhkosti a bakterií v kompostu přibližně po 3 měsících zcela rozkládají. Díky vyšší ceně pořízení, oproti papírovým nebo plastovým pytlům, jsou pytle z biodegradabilních plastů využívány v menší míře (Voštová et al., 2009).

3.4 Nakládání s biologicky rozložitelným komunálním odpadem a jeho zpracování

Možností nakládání s biologicky rozložitelným komunálním odpadem je několik. Patří mezi ně skládkování komunálního odpadu, jehož součástí je i biologicky rozložitelný odpad, prevence vzniku odpadu pomocí domácího a komunitního kompostování, kompostování v kompostárnách a zpracování bioodpadů v bioplynových stanicích s možností zpracování živočišných zbytků (<http://www.olomouckekomunal.upol.cz/index.php?menu=2>).

3.4.1 Skládkování biologicky rozložitelného komunálního odpadu

Podle Váni (2003) patří ukládání odpadu na skládky mezi nejrozšířenější způsoby jak se zbavit odpadu. Důvodem toho je nízká cena, nedostatečná infrastruktura a malá kapacita jiných zařízení pro nakládání s odpady.

Komunální odpad je možné ukládat na skládky bez jakékoliv úpravy, pouze v případě pokud jsou zavedena opatření k zabránění znečištění životního prostředí. Ukládají se na řízené skládky, které jsou vybaveny těsnícím systémem nebo jiným způsobem odděleny od okolního prostředí. Dále musí mít drenážní systém, zařízení na jímání skládkového plynu a zařízení na příjem a ošetření odpadu (Groda et al., 1997). Odpad je ve skládce rozhrnován do vrstev, které jsou prokládány jiným vhodným materiálem a stlačován kvůli snížení objemu ukládaného materiálu (Iglesias et al., 2000).

Biologický odpad je na skládky ukládán společně se smíšeným odpadem. Díky tomu nemá dostatek kyslíku a dochází u něj k anaerobnímu rozkladu, kdy organická hmota v něm obsažená se rozkládá na specifické sloučeniny. Dochází k tvorbě skládkových plynů, ohrožujících zdraví obyvatel v dosahu i několika kilometrů v okolí skládky. Nejvýznamnější ze skládkových plynů je metan (skleníkový plyn), který má velkou schopnost pohlcovat ultrafialové záření. Dále zde vznikají výluhy organických kyselin, které při nestabilitě skládky a jejímu možnému porušení mohou prosáknout do spodních vod (<http://www.kompostuj.cz/vime-jak/jak-tridit-kuchynsky-bioodpad/co-je-bioodpad/>).

3.4.2 Kompostování

Kompostování je definováno jako biologický rozkladný proces, který co nejrychleji a nejehospodárněji převádí látky obsažené v kompostované hmotě na rostlinám prospěšný humus. Kompostování bioodpadu je oproti skládkování optimálním způsobem jeho zneškodnění, který zároveň snižuje množství odpadů. Na skládkách zůstává tento odpad dlouho nezměněn a může způsobit kontaminaci spodních vod nebo ovzduší. Při procesu kompostování se rozkládají škodlivé látky a mění se na látky neškodné nebo prospěšné. Účelem kompostování je získat humusové látky podobné půdnímu humusu, a tím dodat rostlinám živiny v rytmu jejich růstu (Voštová et al., 2009).

Při samotném kompostování je možné označit 3 fáze, během kterých se organická látka přemění na humus, a to fází rozkladu, fází přeměny a fází zrání. Během fáze rozkladu dochází k provzdušňování materiálu, zvýšení teploty a zmenšení objemu kompostu. Při této fázi rozkládají mikroorganismy cukry, bílkoviny a škrob, které jsou snadno rozložitelné. Po 3 až 4 týdnech nastává fáze přeměny, při níž dochází k poklesu teploty, změně barvy a struktury materiálu. Kompost má již stejnoměrnou hnědou barvu, avšak prozatím není připraven k použití. Po cca 8 týdnech po první fázi nastává poslední fáze, fáze zrání. V průběhu této fáze se teplota kompostu shoduje s teplotou okolí. Čím déle tato fáze trvá, tím získává kompost zemitější strukturu a pevněji váže živiny, které jinak uvolňuje do okolí (Kára et al., 2002).

Průběh kompostování je ovlivněn mnoha faktory. Mezi nejdůležitější faktory můžeme zahrnout poměr uhlíku k dusíku, zajištění dokonalé homogenizace kompostu, příznivé pH, zaručení přítomnosti půdních mikroorganismů v základce, přiměřenou vlhkost, provzdušňování a optimální teplotu (Malat'ák et al., 2008).

Kotulová et al. (2001) dělí kompostování odpadu ze zeleně a kuchyňských bioodpadů z organizačního hlediska na domácí kompostování, komunitní kompostování a centrální kompostování v kompostárnách.

3.4.2.1 Kompostování BRKO v kompostárnách (centrální kompostování)

Centrální kompostování je organizováno obcemi, podniky veřejných služeb a dalšími soukromými podnikatelskými subjekty. Podmínky pro centrální kompostování určují legislativní, vodohospodářské a hygienické předpisy. Pokud se takto získaný kompost uvádí do prodeje, jsou s tím spjaty další podmínky určené například českou státní normou (ČSN 46 5735 „Průmyslové komposty“). Centrální kompostování se provádí dvěma způsoby: jako průmyslová kompostárna s roční produkcí nad 500 tun kompostu nebo jako kompost založený v malém zařízení tzv. kompostovišti do 500 t kompostu (Kotulová et al., 2001).

Malat'ák et al. (2008) rozděluje dva typy kompostáren, kompostárny místní a velkokapacitní. Místní kompostárny patří mezi nejčastější a nejdostupnější typy kompostáren. Princip zakládky kompostu je zde prováděn na základě poměru množství vstupních surovin. Velkokapacitní kompostárny jsou schopny efektivněji zpracovávat biologicky rozložitelný odpad než kompostárny místní. U těchto kompostáren je vhodná spoluúčast obcí. Jejich nevýhodou je jejich malé množství, a tím i větší přepravní vzdálenosti dopravovaného bioodpadu.

Pro výrobu kompostu v centrálních kompostárnách se nejvíce využívá kompostovacích biofermentorů. Svezený biologicky rozložitelný odpad se ukládá do zásobníků, ze kterých se dále přesunuje do mísiče a drtiče. Odtud je přepraven do násypného otvoru reaktoru, kde se odpad posunuje při příjmu dalšího odpadu. Na konci reaktoru se zkompostovaná hmota vysype. Takto se uvolní místo pro další bioodpad. Materiál v reaktoru se působením chemických pochodů zahřívá, největší teploty se dosahuje na začátku reaktoru. Materiál se dostává na dozrávací plochu, kde přijímá teplotu okolí a odvádí přebytečnou vodu (Váňa, 2002).

3.4.2.2 Komunitní kompostování

Komunitní kompostování definuje novela zákona o odpadech 314/2006 Sb. § 10a jako systém sběru a shromažďování rostlinných zbytků z údržby zeleně a zahrad na území obce, jejich údržbu a následné zpracování na zelený kompost, kdy zeleným kompostem je substrát vzniklý kompostováním rostlinných zbytků.

Komunitní kompostování je někdy nazýváno i jako společné kompostování. Uplatňuje se v komunitách lidí, kteří žijí v jednom místě a nemohou využívat možnosti domácího kompostování. Provádí se ve dvorech u činžovních domů, na sídlištích, v zahrádkářských koloniích, ve veřejných institucích (školy, jídelny,...). Důležitá je dostupnost ke kompostovišti pro občany zapojené do komunitního kompostování. K výrobě kompostu tímto způsobem se využívá i vermikompostování, kompostování v automatických, dřevěných a plastových kompostérech a speciálních komunitních kompostérech, které zabezpečují kompost před kontaminací ostatním odpadem. Hotový kompost vyrobený v kompostéru slouží ke zpětnému odběru pro potřebu občanů, kdy je používán na údržbu veřejného prostranství a na přípravu substrátu pro pokojové a balkónové rostliny (http://www.ekodomov.cz/index.php?id=bioodpad_kompostovani).

Komunitní kompostéry mají většinou dva boxy pro ukládání bioodpadu. Boxy jsou opatřeny perforovaným dnem, jenž odvádí přebytečnou vodu a zabezpečuje provětrávání kompostu. Tím se zabrání zápachu, který vzniká při procesech rozkladu bez přístupu vzduchu. Kompostéry jsou vodovzdorné a zajišťují tepelnou izolaci. Doporučené je jejich umístění ve stínu. Jsou opatřeny uzamykatelnými poklopy a dveřmi. Klíče od kompostéru mají pouze osoby zapojené do procesu komunitního kompostování. Díky jejich uzavření jsou ochráněny proti hlodavcům a případné kontaminaci jinými odpady. Bioodpad se do boxů ukládá vrchem a již zpracovaný kompost určený ke spotřebě se získává dveřmi kompostéru. Je důležité určit odpovědnou osobu, která bude dohlížet na optimální skladbu kompostovaných materiálů a zajišťovat jejich dostatečnou vlhkost a provětrávání. Jeden kompostér odpovídá kuchyňskému bioodpadu přibližně z dvaceti až třiceti domácností. Za výhody tohoto systému lze považovat získávání kompostu pro zapojené občany zdarma a kontrolu kvality a čistoty kompostu prostřednictvím pověřené osoby. Zároveň není potřeba budovat kompostárny a řešit nákladný systém svozu bioodpadu (<http://www.kompostuj.cz/vime-jak/komunitni-kompostovani/>).

3.4.2.3 Domácí kompostování

Domácí kompostování je jedním ze způsobu, jak omezit podíl kuchyňského bioodpadu a odpadu ze zahrad ve smíšeném komunálním odpadu. Kompostování na zahradách je nenáročné na technické zabezpečení, které je možné nalézt skoro na každé zahradě. Používají se především lopaty, síto, konev a vidle. Způsoby domácího kompostování jsou různé. Patří mezi ně kompostování v zakládkách, kompostování využitím kompostérů a boxů a tzv. vermikompostování za pomoci žížal (Kotulová et al., 2001).

Kompostování v zakládkách je prozatím nejvyužívanějším způsobem. Kompostuje se většinou na jedné zakládce, která je uložena ve stínu. Její výška by neměla přesahovat 1 až 1,5 metru a šířka 2 metry. Při vrstvení materiálu na kompost je doporučeno promíchání kompostu a následná překopávka, během které je možné suché části prolít vodou a tím zajistit jeho vlhkost. Překopávku provádíme i během procesu kompostování přibližně mezi 3. a 6. měsícem. Pro lepší zrání se mohou komposty opatřit odvětrávacími průduchy. Po 9 až 12 měsících je většina materiálu přeměněna na kompost a lze ji využívat. Před samotným použitím se kompost prosívá. Části kompostu, které neprojdou sítím, se vrací zpět do zakládky a dále se rozkládají (Kotulová et al., 2001).

Kompostovací boxy jsou podobného principu jako zakládky kompostů a dají se sestavit svépomocí z prken, pletiva a dalších materiálů. Staví se bez dna do výšky 1,5 metru. Dále se využívají zakoupené kompostéry o objemech 240 až 400 litrů s různými konstrukcemi. Uvnitř kompostérů opatřených dnem se nachází rošt, který zajišťuje spolu s ventilačními otvory odvětrávání a odvádí přebytečnou vlhkost. Kompostéry urychlují tvorbu kompostu z rostlinných materiálů (Kotulová et al., 2001).

Kompostování pomocí žížal neboli vermikompostování se využívá při kompostování přímo v domácnostech. Žížaly jsou schopné transformovat rostlinné zbytky na kvalitní hnojivo organického původu. V domácnostech se kompostuje pomocí vermikompostérů, které lze uložit na různá místa (chodba, balkon, kuchyň,...). Vermikompostéry jsou rozděleny na několik stejných částí, do kterých se žížaly postupně přepravují. Žížaly potřebují k procesu rozkladu stálou teplotu okolo 20 °C a dostatečnou vlhkost. Velikost vermikompostéru se odvíjí od množství odpadu, který chceme zpracovávat. Na dno tohoto kompostéru

je důležité umístit podestýlku z rašeliny, natrhaného papíru, kokosového vlákna nebo hoblin. Do kompostéru se vloží násada žížal a rostlinné zbytky kuchyňského odpadu menší než 5 cm. Při naplnění prvního patra kompostem se připraví podestýlka do druhého patra, kam se žížaly přemístí a kam ukládáme další bioodpad. V prvním patře ponecháme materiál 2 až 4 měsíce, během kterých se tento materiál přemění na kompost (<http://www.kompostuj.cz/vime-jak/vermikompostovani/>).

3.4.3 Anaerobní digesce (řízená výroba bioplynu)

Anaerobní digesce je pochod z části totožný s procesem, který se přirozeně uskutečňuje na skládkách komunálních odpadů. Rozdíl mezi těmito dvěma pochody je v tom, že uvolňování metanu při anaerobní digesci je žádoucím procesem a tato tvorba metanu je přímo řízena a kontrolována. Výstupem anaerobní digesce je energetické využití metanu. Při procesu získávání metanu dochází i k tvorbě jiných přechodných složek, které jsou ovlivňovány teplotou, obsahem živin, pH, ..., které zvyšují výrobu bioplynu. Při těchto pochodech vzniká nejen bioplyn, ale i digestát používaný jako hnojivo (Polprasert, 2007).

K anaerobní digesci se používají spíše vlhčí materiály s optimálním poměrem uhlíku a dusíku. Je možné ji provádět za mezofilních podmínek při teplotách okolo 35 °C a termofilních podmínek, kde jsou teploty okolo 55 °C. Hlavním produktem anaerobní digesce je bioplyn. Vedlejší produkt (vyhnilý substrát) se používá jako hnojivo nebo se může kompostovat, lze ho i separovat na tekutou část a vláknitou frakci. Tekutá část obsahuje amonný dusík, který se používá v závlahovém systému. Součástí vláknité části je fosfor a draslík, z tohoto důvodu ji můžeme využít místo minerálních hnojiv. Bioplyn se odvádí do kogenerační jednotky, která ho přeměňuje na elektřinu a teplo (Slejška a Váňa, 2004).

3.5 Biologicky rozložitelný komunální odpad v České republice

V roce 2001 Česká republika recyklovala pouze 21 % komunálních odpadů, což je velice nízké číslo oproti Německu, Nizozemsku a Belgii, které v tu dobu byly na více jak 50 %. Většina komunálních odpadů produkovaných v České republice

končí na skládkách. Zatím se ve velké míře nevyužívají možnosti třídít BRKO, který je obsažen minimálně z poloviny v komunálním odpadu. V České republice není dostatek zařízení jako jsou kompostárny a bioplynové stanice na zpracovávání BRKO. V roce 2009 zde bylo více jak 150 fungujících kompostáren a pouze čtyři bioplynové stanice zpracovávající BRKO (Kašpar, 2009).

Podle Českého statistického úřadu bylo v roce 2006 zpracováno kompostováním 187 700 tun bioodpadu. V současné době se kompostuje přibližně 283 tisíc tun biologicky rozložitelného komunálního odpadu, z toho okolo 80 % je bioodpad z veřejné zeleně, 5 % bioodpad ze stravoven a 3 až 7 % tvoří kuchyňský bioodpad z odděleného sběru (Voštová et al., 2009).

Problematiku biologicky rozložitelných komunálních odpadů řeší i Plán odpadového hospodářství, který navrhuje strategii a cíle odpadového hospodářství, podíl recyklovaných odpadů a množství odpadů uložených na skládky (http://www.ekodomov.cz/index.php?id=bioodpad_kompostovani).

3.5.1 Plán odpadového hospodářství České republiky

Dle POH České republiky (2003) patří skládkování mezi nejrozšířenější způsob odstraňování odpadů. V roce 1995 bylo na území ČR produkováno 148 kg BRKO na obyvatele a celková produkce přesáhla 1,5 milionu tun tohoto odpadu. Jedním ze způsobů jak tato čísla snížit je zavedení systému separace a následného využívání BRKO.

Problémy odpadového hospodářství související s biologicky rozložitelnými komunálními odpady jsou: nízká prevence prosazovaná při vzniku odpadů, více než využívání odpadů je upřednostňováno jejich skládkování, nedostatečné shromažďování odpadů dle jednotlivých druhů, nevyužívání komunálních odpadů energeticky a nesystematická osvěta a vzdělávání občanů (POH České republiky, 2003).

Základní a dílčí cíle, týkající se nakládání s biologicky rozložitelným komunálním odpadem, a jejich řešení obsažené v POH České republiky jsou stanoveny takto:

- zvýšit materiálové využití komunálních odpadů podporou odděleného sběru a materiálového využití těch odpadů, u kterých je to ekologicky, technicky, ekonomicky a sociálně možné;
- snížit hmotnostní podíl odpadů ukládaných na skládky do roku 2010 o 20 % v porovnání s rokem 2000 a s výhledem k dalšímu postupnému snižování (ukládat na skládky odpady jen v případě, že s odpady nelze v danou dobu a na daném místě nakládat jiným způsobem);
- snížit maximální množství BRKO ukládaného na skládky do roku 2010 na maximálně 75 % hmotnosti, do roku 2013 na maximálně 50 % hmotnosti a v roce 2020 na 35 % hmotnosti oproti roku 1995.

Pro snížení maximálního množství BRKO ukládaného na skládky je důležité vytvořit podmínky k oddělenému shromažďování BRKO, zamezovat jeho znečišťování jinými odpady, zvyšovat materiálové využití druhů odpadů vyříděných z komunálního odpadu, upřednostňovat kompostování a aerobní rozklad biologicky rozložitelných odpadů, podpořit vytvoření sítě regionálních zařízení jako jsou kompostárny, zařízení pro aerobní rozklad a mechanicko-biologickou úpravu těchto odpadů, zákaz ukládat na skládky vyřídění biologicky rozložitelný komunální odpad,... (POH České republiky, 2003).

3.5.2 Plán odpadového hospodářství Jihočeského kraje

V Jihočeském kraji jsou kromě papíru, plastů, skla a kovů odděleně sbírány i biologicky rozložitelné komunální odpady z veřejných stravoven a z údržby veřejné zeleně. Tyto odpady jsou většinou bez velké úpravy uloženy na určených plochách a po samovolné fermentaci je vzniklý kompost méně hodnotně použit. Využití výroby kvalitních kompostů je ovlivněno problémy v odbytu této suroviny (POH Jihočeského kraje, 2004).

V POH Jihočeského kraje (2004) jsou uvedeny podíly způsobu nakládání s komunálními odpady za rok 2001, kdy se 77 % odpadů ukládalo na skládky, 9 % se upravovalo biologickými metodami, 1% se recyklovalo a dále využívalo jako surovina a 13 % se upravovalo jinými způsoby.

Strategickým cílem nakládání s komunálními odpady je zvýšit množství sbíraných druhů komunálního odpadu na 50 % a současně snížit množství biologicky rozložitelných komunálních odpadů ukládaných na skládky. Na základě tohoto byly navrženy základní opatření obsahující: kompostování odděleně shromážděných odpadů ze zeleně a bioodpadů z domácností, třídění komunálního odpadu u zdroje občany, jeho oddělený sběr a případné materiálové využití, mechanicko-biologická úprava odpadu před uložením na skládku a skládkování nevyužitého odpadu (POH Jihočeského kraje, 2004).

3.5.3 Plán odpadového hospodářství Statutárního města České Budějovice

Plán odpadového hospodářství Statutárního města České Budějovice (2005) byl vytvořen na dobu pěti let s výhledem do roku 2015. Biologicky rozložitelný odpad se v současné době v Českých Budějovicích ukládá přímo do sběrných dvorů nebo se sbírá pomocí mobilních sběrných dvorů. V roce 2004 bylo skládkováno 10 212 tun BRKO.

Cílem POH Statutárního města České Budějovice v oblasti biologicky rozložitelného odpadu je minimalizace BRKO skládkovaného společně s komunálním odpadem. Jako opatření k dosažení tohoto cíle byla navržena realizace kompostárny pro biologicky rozložitelné odpady, realizace fermentačních bioreaktorů pro zpracování bioodpadu a odpadu ze zeleně, zpracovávání komunálního odpadu dotřídováním na dále využitelné frakce, prověření možností rozšíření odděleného sběru BRKO o odvozový způsob sběru a energetické využívání odpadu. Strategie POH Statutárního města České Budějovice zahrnuje třídění všech odpadů včetně bioodpadu, všechny možnosti jeho separace a podporu domácího kompostování u cca čtvrtiny domácností a intenzivní sběr u poloviny domácností (POH Statutárního města České Budějovice, 2005).

4. Metodika

V této části je popsána vybraná lokalita města České Budějovice, v rámci které byl prováděn výzkum a vlastní metodika zpracování této diplomové práce, obsahující dotazníkové šetření, zjištění legislativních a dalších podmínek, stanovení průměrného ročního bioodpadu za město a zpracování přehledu nabídky nádob.

4.1 Vybraná lokalita

Pro účely zpracování diplomové práce byla vybrána část sídliště Šumava v Českých Budějovicích. Jedná se o smíšenou zástavbu rodinných a panelových domů, kde převládají byty v panelových domech. Podle Statistického lexikonu obcí České republiky (2008) vyplývá, že na sídlišti Šumava je evidováno 6 415 obyvatel (z toho 3 799 ekonomicky aktivních obyvatel), kteří žijí ve sto třiceti rodinných domech a 2 630 bytech v panelových domech.

V rámci sídliště Šumava byla vybrána lokalita ohraničená ulicemi Jana Opletala, Branišovská, Husova a Oskara Nedbala (příloha č. 1).

4.2 Vlastní metodika

Pro zjištění všeobecného povědomí o biologicky rozložitelných komunálních odpadech a jejich případném sběru byl vytvořen jednoduchý dotazník uvedený v příloze č. 2, kdy v rámci dotazníku byl vytvořen rozcestník pro vyplnění otázek. Díky rozcestníku respondenti vyplnili pouze otázky, které se jich přímo týkaly. Tento dotazník byl umístěn na webové stránce www.vyplnto.cz, zaměřující se na dotazníkové průzkumy prostřednictvím internetu. Během tohoto průzkumu byli kontaktováni obyvatelé, žijící ve vybrané lokalitě, prostřednictvím sociálních sítí a e-mailů a část obyvatel byla navštívena osobně v místě bydliště, kde mohli vyplnit vytištěnou formu dotazníku. Odkaz na dotazník byl také umístěn do diskusních fór. Dotazníkové šetření bylo časově omezeno a probíhalo v období 15. 3. 2011 až 21. 3. 2011.

Průzkum zahrnoval obyvatelstvo všech věkových kategorií, žijících v rodinných či panelových domech. Během šetření bylo osloveno 147 respondentů z vybrané lokality. Takto získané dotazníky byly dále zpracovány.

Za hlavní cíle dotazníkového šetření lze považovat: zda obyvatelé vědí o možnosti třídění biologicky rozložitelného komunálního odpadu, zda by využili možnost tento odpad třídit, jaký způsob separace by jim nevíce vyhovoval a povědomí o současném stavu hospodaření s tímto odpadem prostřednictvím velkoobjemových kontejnerů.

Pro zjištění týdenní produkce bioodpadu na osobu byl v dotazníku pomocí hmotnostního rozmezí zjištěn týdenní bioodpad za domácnost a počet obyvatel v domácnosti. Poté byly spočítány hodnoty každého rozmezí a počet respondentů z panelových a rodinných domů příslušných ke každému rozmezí a počet členů jejich domácnosti. Na základě těchto dat byla spočítána týdenní produkce bioodpadu na osobu v dotazované domácnosti z rodinné nebo sídlištní zástavby.

Pro zhodnocení legislativních, ekonomických a dalších podmínek zacházení s bioodpadem měst bylo čerpáno z odborných knih a internetových portálů věnujících se této problematice. Jednalo se především o zákony České republiky, vyhlášky Ministerstva životního prostředí, nařízení vlády, nařízení Evropského parlamentu a rady a další právní normy a předpisy. Tato část se dále zabývala možnostmi získání dotací z Operačního programu životního prostředí, kde bylo čerpáno z internetových zdrojů týkajících se této problematiky.

Přehled nabídky nádob byl vytvořen z internetových stránek firem vyrábějících tyto nádoby a portálů sledujících problematiku biologicky rozložitelných komunálních odpadů. Výsledky této části byly zpracovány pomocí textového editoru MS Word do tabulek, které zobrazují název zařízení, jeho popis a cenové rozmezí, ve kterém se jednotlivé nádoby a další zařízení pohybují.

Průměrný roční bioodpad za město byl stanoven dvěma způsoby. V prvním způsobu stanovení byly použity tyto údaje: průměrný roční biologicky rozložitelný odpad na jednu osobu v České republice, počet obyvatel žijících v Českých Budějovicích. V druhém způsobu bylo čerpáno ze zjištěných a vypočtených dat, které vyplývaly z dotazníkového šetření. Jednalo se o týdenní produkci bioodpadu na osobu ve vybrané lokalitě a počet obyvatel produkujících toto množství. Z těchto hodnot byla pomocí váženého aritmetického průměru stanovena průměrná týdenní

hodnota bioodpadu na jednoho obyvatele. Tato hodnota byla dále přepočítána na jeden rok a vynásobena počtem obyvatel v Českých Budějovicích.

Použitý výpočet:

průměrná hodnota týdenního bioodpadu na obyvatele * počet týdnů v roce *
počet obyvatel žijících v Českých Budějovicích

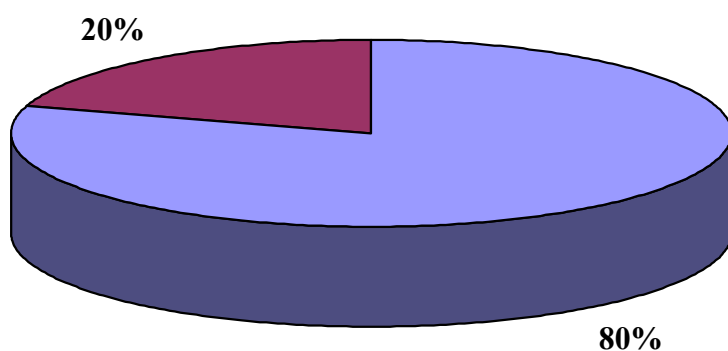
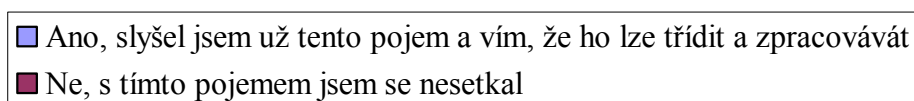
5 Výsledky

5.1 Dotazníkové šetření

Dotazník vyplnilo 147 respondentů z vybrané lokality města České Budějovice, z toho 88 dotázaných bydlí v panelovém, bytovém nebo činžovním domě a 59 dotázaných v rodinném domě.

První dvě otázky dotazníku se týkaly povědomí obyvatelstva o tom co je biologicky rozložitelný odpad a zda ho lze třídit a dále zpracovávat. Jejich odpovědi jsou uvedeny v grafu č. 1.

Graf č. 1: Povědomí obyvatelstva o biologicky rozložitelném komunálním odpadu, jeho třídění a dalším zpracování.

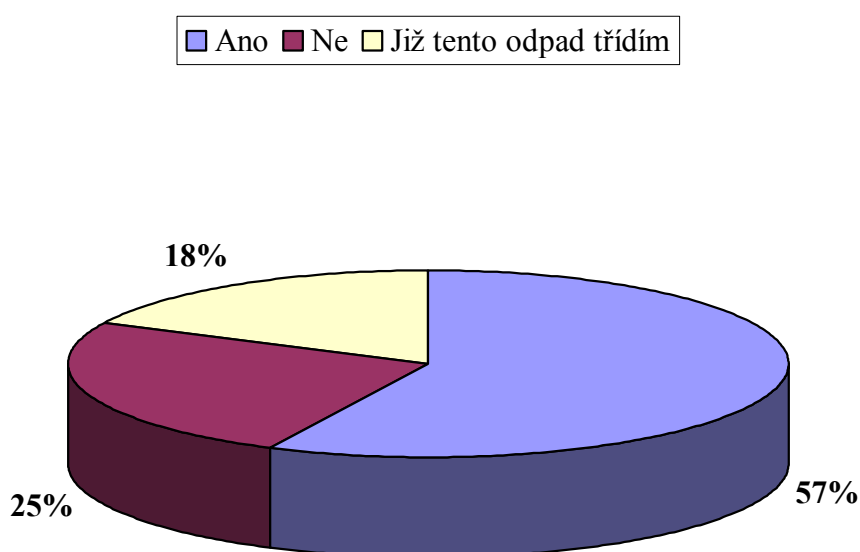


Na obě dvě otázky odpovědělo 117 respondentů kladně a zbylých 30 záporně. Z toho plyne, že většina obyvatelstva je seznámena s možnostmi využití a třídění odpadu. Stále je zde 20 % dotazovaných obyvatel, kteří se ještě s tímto pojmem nesetkali, a tudíž nemají přehled o možnosti jeho třídění a dalšího zpracování.

Další otázka věnovala pozornost třídění recyklovatelného odpadu jako papír, plasty a sklo. Ze získaných odpovědí vyplynulo, že 90 % dotazovaných tento odpad třídí a pouhých 10 % nevyužívá možnosti třídění papíru, plastů a skla.

Odpovědi na otázku, jestli by dotazovaní obyvatelé využili možnosti třídít biologicky rozložitelný odpad nebo zda ho v současnosti třídí, jsou zmapovány v grafu č. 2. V této otázce bylo možné vybrat pouze jednu odpověď.

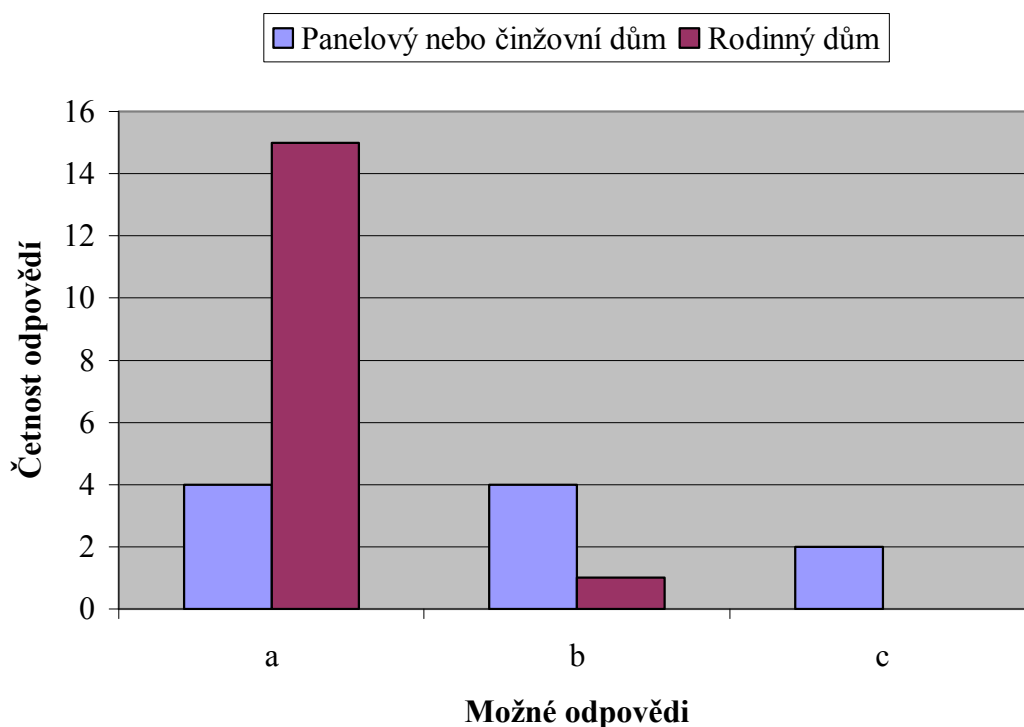
Graf č. 2: Vztah obyvatel k možnosti třídít biologicky rozložitelný komunální odpad



Více než polovina obyvatel je ochotna v budoucnu využít možnosti třídít biologicky rozložitelný odpad, 18 % respondentů již tento odpad separují a více než čtvrtina obyvatelstva nemá zájem na separaci bioodpadu.

V 18 % obyvatel, kteří tento odpad již třídí, převažují obyvatelé z rodinných domů. V panelových domech jsou možnosti třídění tohoto odpadu v současné době minimální. Někteří obyvatelé z panelových domů vlastní zahrady nebo chaty, kde mají možnost tento odpad zpracovávat. Obyvatelé, kteří již tento odpad třídí, byli dále dotázáni, jakých způsobů separace bioodpadu využívají. Byly jim nabídnuty 3 možné odpovědi zveřejněné v grafu č. 3.

Graf č. 3: Způsoby třídění u obyvatel využívajících v současné době separace bioodpadu



a - ukládám odpad na kompost založený na zahradě

b - využívám kompostéru, který jsem si pořídil

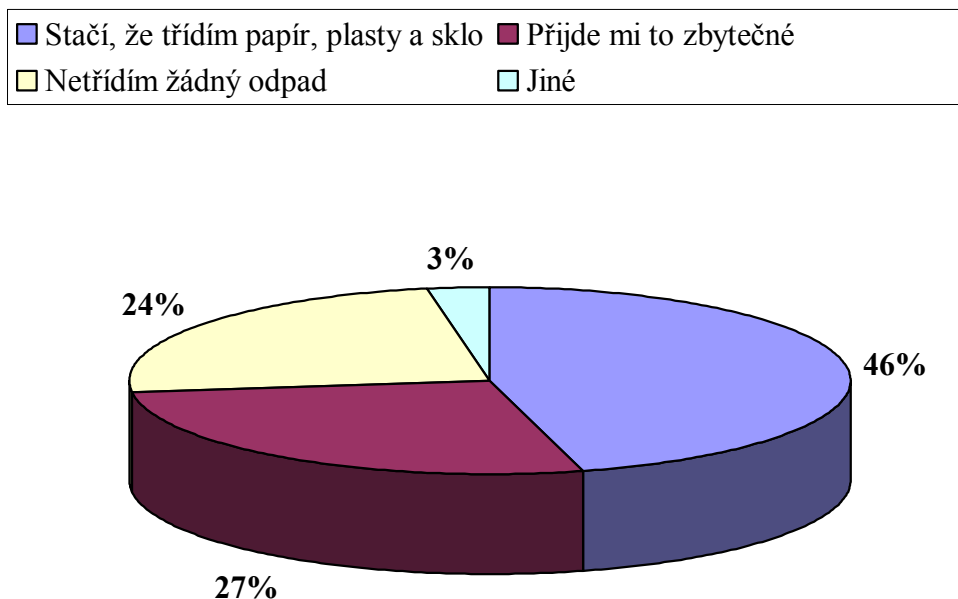
c - odvážím bioodpad do sběrného dvora

V rodinných domech se v největší míře ukládá bioodpad na kompost založený na zahradě, v malé míře se využívá kompostéru. Nikdo z dotázaných obyvatel z oblasti rodinných domů neodváží bioodpad do sběrných dvorů. V panelových nebo činžovních domech ukládá stejný počet respondentů bioodpad na kompost založený na zahradě i do pořízených kompostérů. Navíc malý zlomek těchto obyvatel odváží bioodpad do sběrných dvorů. Jedná se nejspíše o odpad ze zeleně a zahrad.

Ochota obyvatel, třídících bioodpad, využívat i další možnosti separace tohoto odpadu je uvedena v další otázce dotazníku. Z výsledků u této otázky vyplývá, že přibližně 65 % lidí by využilo i další možnosti třídění BRKO, oproti tomu 35 % dotazovaných by další možnosti již nevyužila.

U 37 dotazovaných, kteří nemají zájem třídít bioodpad, byla položena otázka, z jakého důvodu o to nemají zájem. V grafu č. 4 jsou znázorněny možné odpovědi a jejich procentuální podíl na celkovém počtu respondentů, kteří nejsou ochotni v budoucnu separovat bioodpad.

Graf č. 4: Důvody negativního postoje k možnosti separace bioodpadu

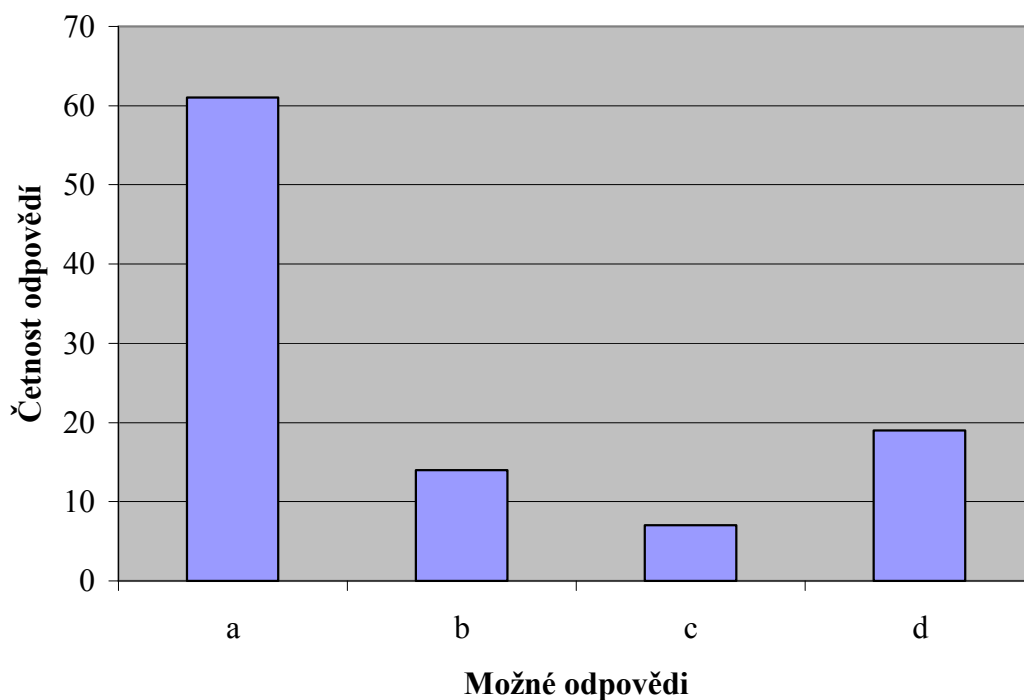


Jak je z grafu patrné, ve většině případů postačily navržené odpovědi, pouze jeden respondent využil možnosti jiné odpovědi. Tento respondent není ochoten třídít odpad z důvodu zápachu rozkládajícího se bioodpadu při jeho shromažďování v domácnosti.

Další dvě otázky dotazníku byly věnovány respondentům, kteří by využili separaci biologicky rozložitelného komunálního odpadu. Na tyto otázky byly získány odpovědi od 101 účastníků dotazníkového šetření.

Odpovědi na otázku, jaký druh sběru by dotazovaní uvítali, jsou promítnuty do grafu č. 5, který znázorňuje výběr z předem navržených možností separace.

Graf č. 5: Druhy sběru bioodpadu preferované obyvatelstvem



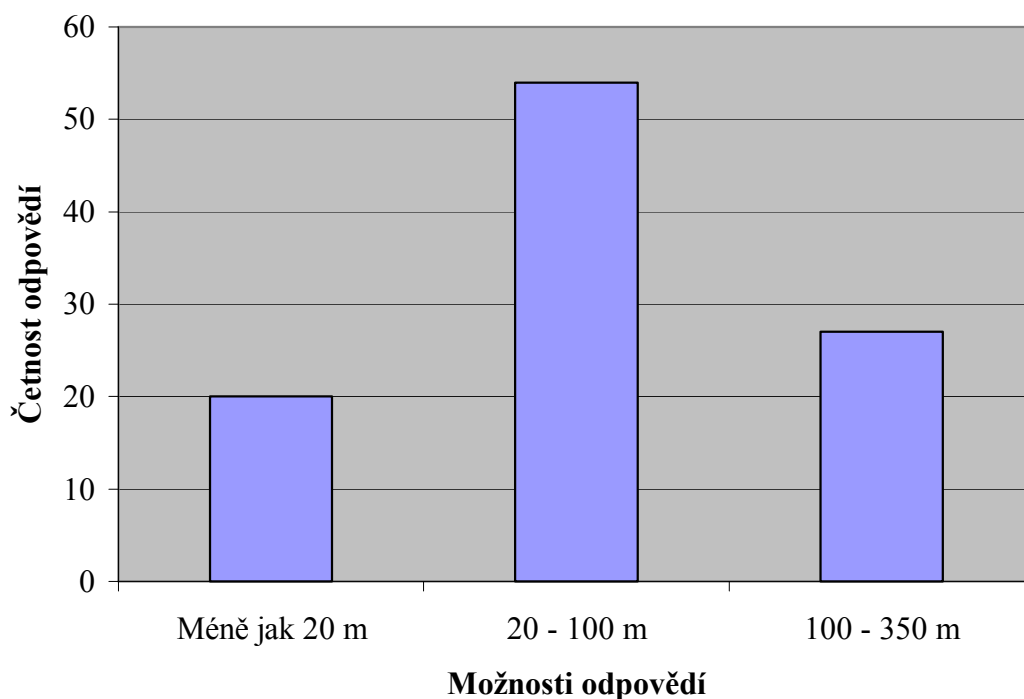
- a - sběr do přistaveného speciálního kontejneru
- b - komunitní kompostování z možností zpětného odběru
- c - pytlový sběr
- d - vlastní kompostér na zahradě u domu

Z vyplněných dotazníků je patrné, že s největším úspěchem by se setkal sběr bioodpadu do přistavených speciálních kontejnerů, který by využilo přes 60 dotazovaných. S nejmenším kladným ohlasem by se podle dotazníkového šetření setkal pytlový sběr se 7i zaškrtnutými odpověďmi. Komunitní kompostování s možností zpětného odběru kompostu by využilo přes 10 dotazovaných a vlastní kompostér na zahradě u domu přibližně 20 obyvatel.

Další otázka zjišťovala případnou vzdálenost umístění kontejnerů od místa bydliště. Jednotlivé vzdálenosti a počet odpovědí u každé je zobrazen v grafu č. 6. Z odpovědí na tuto otázku vyplývá, že neoptimálnější vzdálenost kontejnerů na bioodpad by byla 20 - 100 metrů od bydliště. Pětina obyvatel by byla ochotna docházet pouze do donáškové vzdálenosti 20 m, což odpovídá umístění kontejnerů

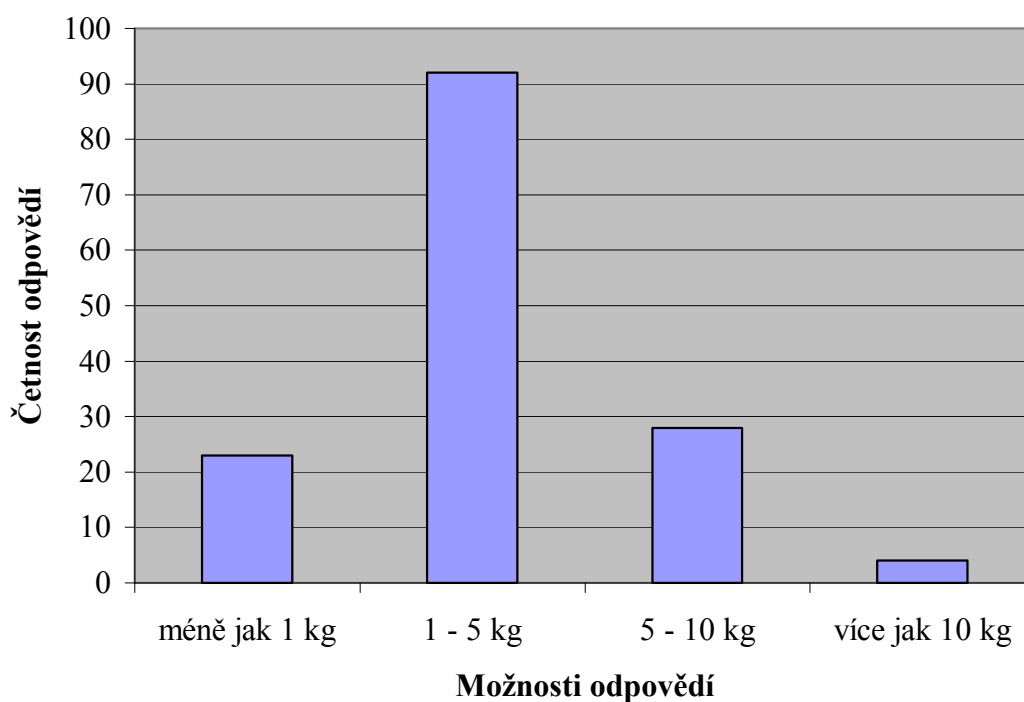
v těsné blízkosti obytné zástavby. Více jak čtvrtina je však ochotna docházet do větších vzdáleností, přibližně 350 metrů, od svého bydliště.

Graf č. 6: Případná vzdálenost kontejnerů od místa bydliště



Na otázku týkající se množství vyprodukovaného biologicky rozložitelného odpadu za týden v jedné domácnosti bez ohledu na počet členů domácnosti odpovídalo všech 147 respondentů. Možnosti odpovědí a jejich četnosti v šetření zobrazuje graf č. 7.

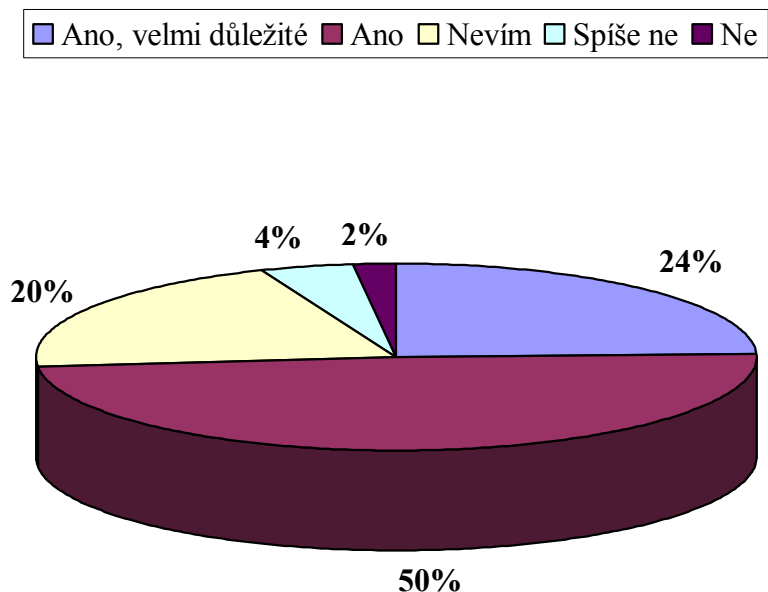
Graf č. 7: Množství vyprodukovaného BRKO v jedné domácnosti za týden



Množství produkovaného bioodpadu za týden se u necelých 90 dotazovaných obyvatel pohybuje v rozmezí jednoho až pěti kilogramů. Odpověď pět až deset kilogramů si vybralo přes 25 dotazovaných. Podobné množství odpovědí bylo získáno i u možnosti týdenní produkce bioodpadu pod 1 kilogram. Více jak 10 kilogramů za týden produkují pouze 2 domácnosti.

Dotazník se dále zabíral otázkou důležitosti separace biologicky rozložitelného komunálního odpadu, kdy všichni respondenti mohli vybírat z pěti navržených možností. Názory obyvatel na důležitost třídění jsou vyjádřeny v grafu č. 8.

Graf č. 8: Názory respondentů na důležitost separace bioodpadu



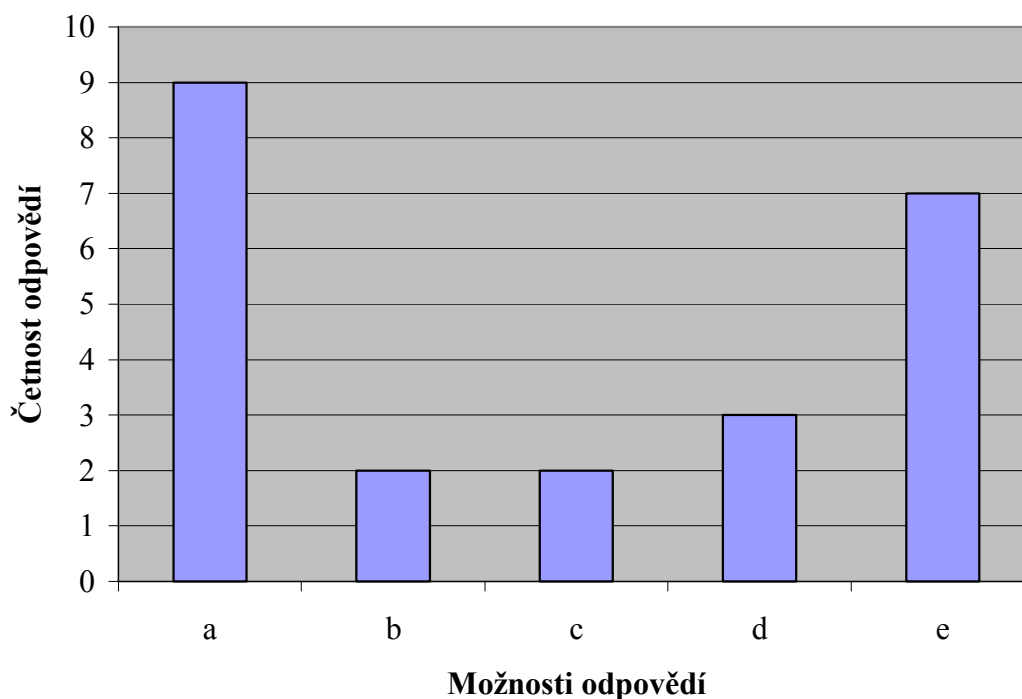
74 % dotazovaných obyvatel považuje separaci bioodpadu za důležitou, z toho 24 % dokonce za velmi důležitou. Oproti tomu 6 % obyvatel vidí separaci bioodpadu jako nedůležitou nebo spíše nedůležitou. 20 % respondentů nemá vyhraněný postoj k důležitosti sběru a dalšího zpracování bioodpadu.

V roce 2009 probíhal v Českých Budějovicích v období říjen až listopad sběr bioodpadu do velkoobjemových kontejnerů přistavených na předem známých stanovištích, která se po určitém čase střídala. Proto byly do dotazníku zahrnuty otázky, zda respondenti byli o tomto způsobu sběru informováni, z jakých zdrojů se o tomto způsobu dozvěděli a zda využili možnosti zbavit se bioodpadu tímto způsobem.

Na otázku povědomí o tomto způsobu sběru odpovědělo 124 dotazovaných obyvatel záporně. Toto číslo vypovídá o nízké informovanosti obyvatel a umístění velkoobjemových kontejnerů na stanoviště pouze v blízkosti rodinných domů. Pouze 23 obyvatel z celkového počtu 147 mělo povědomí o přistavení těchto kontejnerů na určená stanoviště. Tuto část dotazovaných tvořilo především obyvatelstvo žijící v rodinných domech. Těchto 23 respondentů bylo dále dotázáno

na zdroje, ze kterých se o tomto projektu dozvěděli. Jejich odpovědi jsou zaneseny do grafu č. 9.

Graf č. 9: Zdroje informací o stanovištích velkoobjemových kontejnerů



a - z tisku

b - z rozhlasu / z rádia

c - z televize

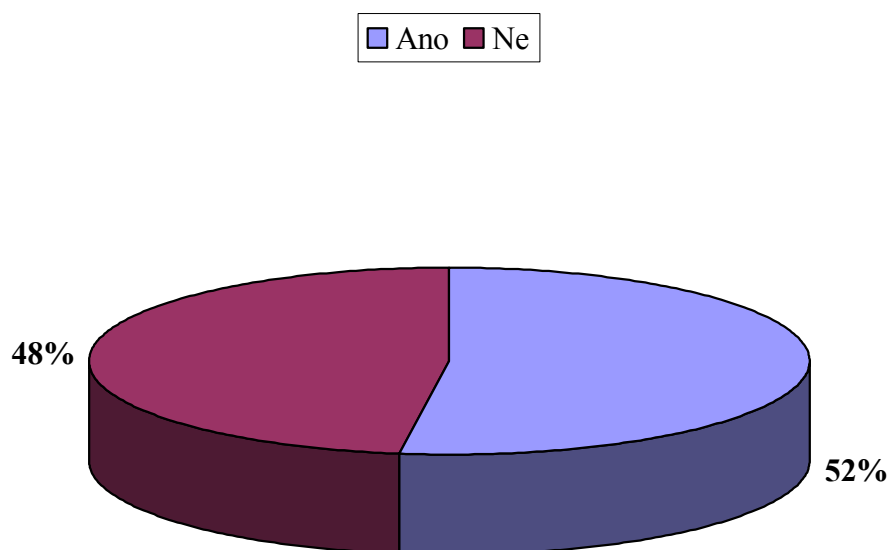
d - na kontejner jsem náhodou narazil(a)

e - od známého

Z odpovědí vyplývá, že většina dotazovaného obyvatelstva se o této možnosti dozvěděla z tisku nebo od známých lidí. Na kontejner náhodou narazili tři obyvatelé a z rozhlasu nebo televize tuto informaci získalo shodné množství dvou respondentů.

Všichni, kteří byli informováni o této možnosti, byli dále dotázáni na případné využití tohoto způsobu odložení bioodpadu. Využití této možnosti je nastíněno v grafu č. 10.

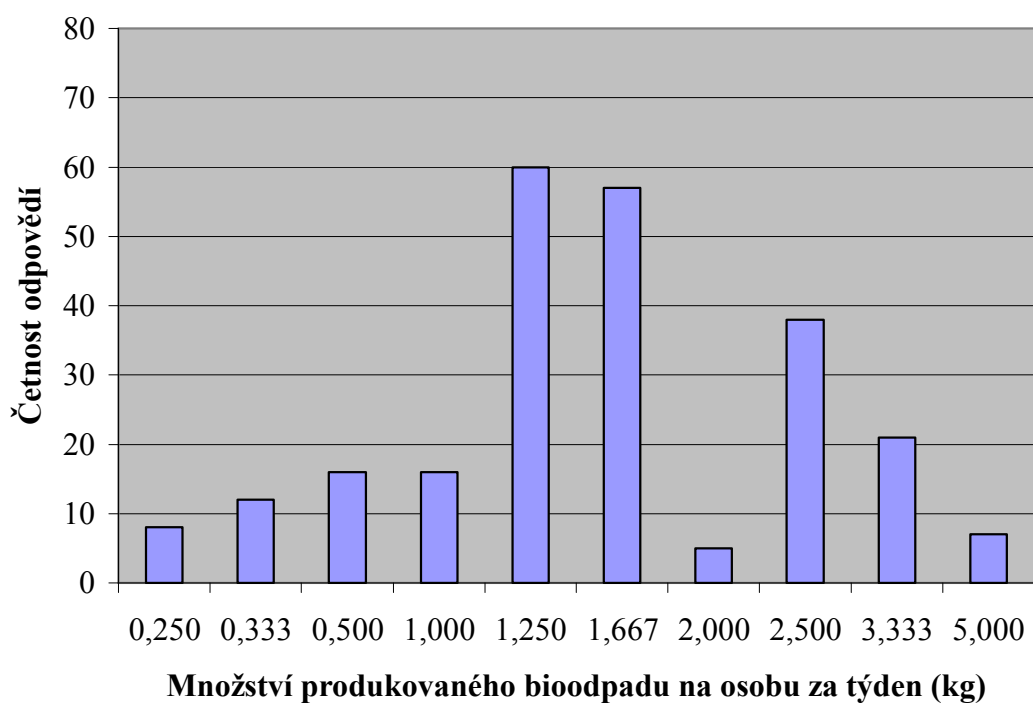
Graf č. 10: Využití možnosti obyvatel zbavit se bioodpadu prostřednictvím velkoobjemových kontejnerů



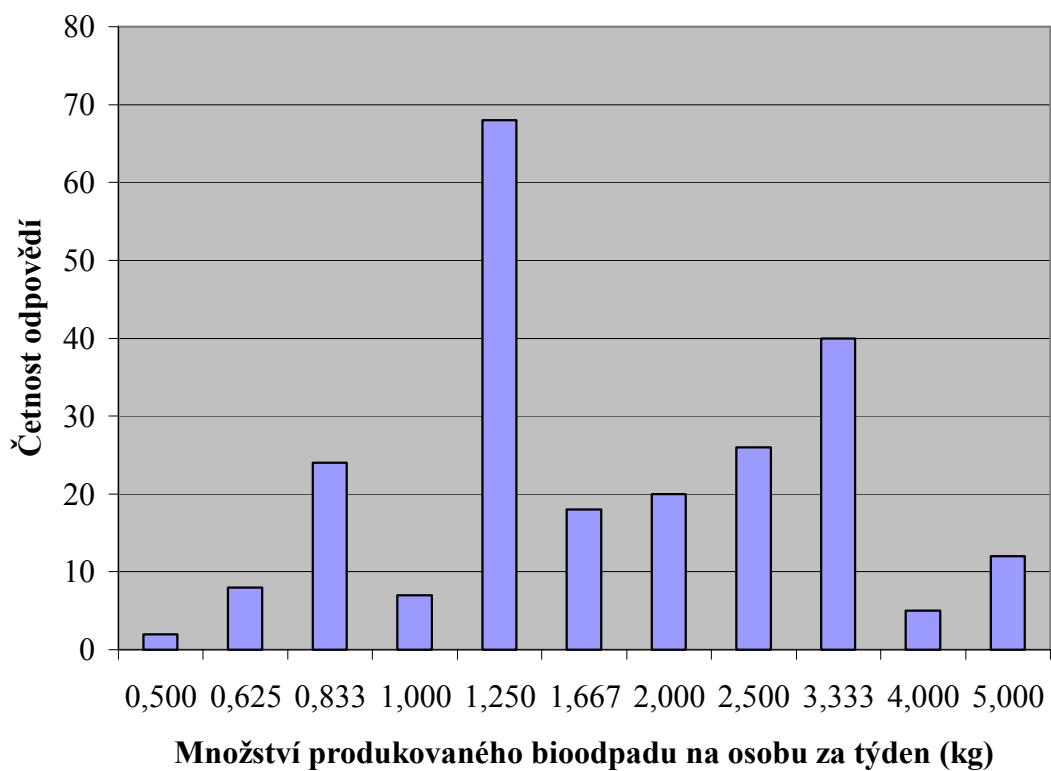
Téměř polovina dotázaných obyvatel, kteří věděli o tomto projektu, nevyužilo možnosti zbavit se biologicky rozložitelného komunálního odpadu. Zbylých 52 % této možnosti využilo. V této části bylo výhradně zahrnuto pouze obyvatelstvo z rodinných domů. Z panelových domů tuto možnost nikdo z dotazovaných nevyužil.

V dotazníkovém šetření byla uvedena otázka na počet lidí žijících v domácnosti. Díky tomuto údaji bylo možné zjistit přibližné množství bioodpadu vyprodukovaného za týden jednou osobou v rámci šetření a počet osob se stejnou týdenní produkcí jak v rodinné zástavbě, tak i v panelovém nebo činžovním domě. Tyto údaje jsou uvedeny v grafech č. 11 a 12.

Graf č. 11: Týdenní produkce bioodpadu osob žijících v panelových nebo činžovních domech



Graf č. 12: Týdenní produkce bioodpadu osob žijících v rodinných domech



Při porovnání grafů je zřejmé, že větší množství bioodpadu je produkováno v zástavbě rodinných domů oproti panelovým nebo činžovním domům. Průměrné hodnoty získané výpočtem z dat respondentů jsou rozdílné u menšího objemu bioodpadu v panelových a rodinných domech. Hodnoty týdenní produkce bioodpadu u panelových domů začínají na 250 gramech oproti tomu u rodinných domů na 500 gramech. Nejčastější hmotnost průměrného bioodpadu se, jak v rodinných zástavbách tak i v panelových nebo činžovních domech, pohybuje okolo 1 250 gramů. Počet osob produkujících za týden více jak 1,5 kg bioodpadu je znatelně vyšší u zástavby rodinných domů.

5.2 Zjištění legislativních a dalších podmínek pro hospodaření s biologicky rozložitelným komunálním odpadem

Hospodaření s biologicky rozložitelným komunálním odpadem dle legislativních podmínek podléhá platným právním normám a předpisům České republiky a Evropské unie. Jsou to zákony, vyhlášky a nařízení vlády České republiky, české státní normy, směrnice Rady Evropské unie a nařízení Evropského parlamentu a Rady Evropské unie.

Mezi platné zákony, vyhlášky a nařízení vlády týkající se biologicky rozložitelných komunálních odpadů patří:

- zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů,
- zákon č. 156/1998 Sb., o hnojivech, pomocných půdních látkách, pomocných rostlinných přípravcích a substrátech a o agrochemickém zkoušení zemědělských půd, ve znění pozdějších předpisů,
- zákon č. 477/2001 Sb., o obalech a o změně některých zákonů,
- vyhláška č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady,
- vyhláška 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 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 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,
- nařízení vlády č. 197/2003 Sb., o Plánu odpadového hospodářství ČR,
- směrnice Rady Evropské unie 1999/31/ES o skládkách odpadu,
- nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1069/2009 o hygienických pravidlech pro vedlejší produkty živočišného původu a získané produkty, které nejsou určeny k lidské spotřebě

Biologicky rozložitelných komunálních odpadů se v Evropské unii dotýkají především směrnice Rady Evropské unie 1999/31/ES o skládkách odpadu a nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č.1069/2009 o hygienických pravidlech pro vedlejší produkty živočišného původu a získané produkty, které nejsou určeny k lidské spotřebě.

Cílem směrnice Rady Evropské unie 1999/31/ES je stanovit postupy a návody pro předcházení nebo maximální omezení negativních účinků ukládání odpadů na skládky na životní prostředí. Toto nařízení omezuje množství skládkování biologicky rozložitelných odpadů pro všechny členské státy. Omezení by mělo probíhat pomocí recyklace, kompostování, výroby bioplynu a dalších způsobů využití biologicky rozložitelných odpadů. Podle této směrnice je Česká republika povinna omezit ukládání biologicky rozložitelného komunálního odpadu na skládky do roku 2010 na 75 % oproti roku 1995, do roku 2013 na 50 % oproti roku 1995 a do roku 2020 na 35 %. V České republice je tato směrnice zohledněna ve vyhlášce č. 294/2005 Sb.

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č.1069/2009 zpracovává hygienické podmínky pro nakládání s živočišným kuchyňským bioodpadem, udává základní hygienické povinnosti pro kompostárny a závody na výrobu bioplynu zpracovávající vedlejší živočišné produkty, které nejsou určeny lidské spotřebě. Jsou zde uvedeny požadavky na vybavení zařízení a provoz, na obsah provozního řádu a na kvalitu výstupů. Mezi požadavky na vybavení a provoz zařízení patří vybavení:

- příslušnými technologickými prostředky,
- sanitační jednotkou nebo aerobním boxem, které zahřívají materiál na teplotu minimálně 70 °C,
- bezpečnostním systémem a vybavením ke stálému sledování a záznamu teploty,
- vhodným opatřením k zabránění vstupu zvířat, pokud se v blízkosti zařízení objevují,
- technickými prostředky na čištění a desinfekci vozidel, kontejnerů a nádob, ve kterých se bioodpady přepravují a vhodnými prostředky na čištění částí provozu,...

V zákoně č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů jsou definovány základní pojmy spojené s odpady obecně i s odpady biologicky rozložitelnými. Ukládá povinnosti pro biologické zpracování biologicky rozložitelných odpadů. Mezi tyto povinnosti provozovatele sběru, výkupu nebo využívání biologicky rozložitelných odpadů v souladu s citovaným zákonem č. 185/2001 Sb. patří:

- provozovat zařízení se souhlasem k provozování zařízení a s jeho provozním řádem, pokud se nejedná o zařízení, které zpracovává tyto odpady pro jednu zakládku v množství nepřekračujícím 10 tun za rok, roční množství odpadu zpracovaného malým zařízením nesmí přesáhnout 150 tun,
- provozovat malé zařízení na základě kladného vyjádření obecního úřadu obce s rozšířenou působností a v souladu se zvláštními právními předpisy na ochranu zdraví lidí a životního prostředí, v souladu s nimiž je zařízení provozováno,
- upravené biologicky rozložitelné odpady hodnotit a zařazovat postupy a metodami stanovenými prováděcím právním předpisem a v souladu s ním je označit a vybavit návodem k použití,
- upravené biologicky rozložitelné odpady, které nelze zařadit do žádné ze skupin stanovených prováděcím právním předpisem a zbytkový odpad po úpravě, který již není odpadem podléhajícím biologickému rozkladu, předat k využití nebo odstranění oprávněné osobě.

Podle tohoto zákona Ministerstvo životního prostředí ve spolupráci s Ministerstvem zemědělství a Ministerstvem zdravotnictví stanovuje seznam biologicky rozložitelných odpadů, způsoby jejich zpracování, technické a technologické požadavky, obsah provozního řádu, požadavky na kvalitu odpadů, způsob a kritéria hodnocení a zařazování upravených biologicky rozložitelných odpadů a četnost vzorkování a jeho metody. Zákon č. 185/2001 Sb. definuje pojem komunitní kompostování a upravuje jeho možnosti využití v obcích. Tento zákon spolu s nařízením vlády č. 197/2003 Sb. upravuje Plán odpadového hospodářství jak na úrovni republiky, tak i na úrovni krajů a původců odpadu.

Vyhláška č. 341/2008 Sb. upravuje podrobnosti pro nakládání s bioodpady. Dle této vyhlášky se zařízení určené pro biologickou úpravu biologicky rozložitelného odpadu dělí na kompostárny a další zařízení s aerobním procesem zpracování bioodpadů a bioplynové stanice a další zařízení s anaerobním procesem na zpracování bioodpadu.

Biologicky rozložitelné odpady v České republice podléhají platným normám. Jsou to tyto české státní normy:

- názvosloví odpadů (ČSN 838001),
- skládkování odpadů,
 - Základní podmínky pro navrhování a výstavbu (ČSN 808030)
 - Těsnění skládek (ČSN 808032)
 - Nakládání s průsakovými vodami (ČSN 808033)
 - Odplynění skládek (ČSN 808034)
- obaly – požadavky na obaly využitelné ke kompostování a biodegradaci (ČSN EN 13432),
- seznam evropských standartních druhů sběrového papíru (ČSN EN 643).

Podle Plánu odpadového hospodářství České republiky a směrnice Rady Evropské unie o skládkách odpadu je nutné snížit podíl bioodpadu uloženého na skládky. Snižování biologicky rozložitelného komunálního odpadu s sebou přináší velké finanční náklady pro obce a další subjekty. V současné době je možné okolo 90 % nákladů pokrýt z dotací Evropské unie, které je možno využít např. na nákup zařízení na zpracování bioodpadů, kompostérů, nádob,... Těmito dotacemi se zabývá především Operační program životního prostředí rozdělený do prioritních

os. Důležitá je prioritní osa 4 - Zkvalitnění nakládání s odpady a odstraňování starých ekologických zátěží, oblast podpory 4.1 - Zkvalitnění nakládání s odpady. Všeobecný cíl této oblasti podpory je definován jako snižování produkce odpadů a zvýšení využívání odpadů. Mezi specifické cíle můžeme zařadit snižování měrné produkce odpadů nezávisle na úrovni ekonomického růstu, maximální využívání odpadů jako náhrady prvotních zdrojů z přírody a snížení negativních vlivů na životní prostředí při nakládání s odpady.

Výše dotace se stanovuje na základě finanční analýzy. Z Fondu soudržnosti je možné získat maximálně 85 % celkových způsobilých výdajů. Dalších maximálně 5 % plyne ze Státního fondu životního prostředí České republiky nebo ze Státního rozpočtu. Minimální způsobilé výdaje jsou stanoveny na 0,5 milionu Kč. Z Fondu Evropské unie je připraveno přes 520 milionů EUR věnovaných oblasti podpory 4.1 - Zkvalitnění nakládání s odpady.

Mezi příjemce podpory patří obce a města, příspěvkové organizace měst a obcí, krajů a státu, svazky obcí, kraje, státní podniky, státní organizace, vysoké školy, občanská sdružení, církve a náboženské společnosti a podnikatelské subjekty.

Možné projekty definované v rámci oblasti podpory 4.1, týkající se biologicky rozložitelných komunálních odpadů, jsou:

- integrované systémy nakládání s odpady (regionální systém pro mechanicko-biologickou úpravu komunálního odpadu a zařízení na energetické využití komunálního odpadu),
- systémy odděleného sběru, skladování a manipulace s odpady (systém pro separaci a svoz bioodpadů),
- zařízení na úpravu nebo využívání odpadů, zejména na třídění, úpravu a recyklaci odpadu (kompostárny, bioplynové a biofermentační stanice pro zpracování bioodpadů).

V rámci projektu jsou vymezeny způsobilé výdaje, ze kterých se počítá udělená dotace. Mezi tyto výdaje patří:

- zpracování žádosti, finanční analýza, studie proveditelnosti a zpracování komplexní analýzy nákladů a přínosů,
- stavební práce a služby související s přípravou pozemku pro instalaci zařízení či systému nakládání s odpady a výdaje na přípravu stanoviště,

- výdaje na stavební práce, dodávky a služby,
- nákup hmotného a nehmotného majetku,
- náklady na propagační materiály (letáky, brožury,...), které zajišťují osvětu obyvatelstva v rámci projektu,
- nákup pozemku či stavby.

Pro přijetí žádostí je důležité, aby žádosti byly v souladu s aktuální výzvou Operačního programu životního prostředí. Údaje uvedené v žádosti musí odpovídat předloženým dokladům. Žádosti by neměly být v rozporu s Plánem odpadového hospodářství České republiky a Plány odpadového hospodářství krajů. K žádosti musí být přiloženo vyhodnocení potenciálu produkce příslušných odpadů. U zařízení na zpracování odpadu je součástí projektu vyhodnocení, kdy pro komunální odpady musí být zajištěno materiálové využití minimálně 50 % z jejich zpracovaného množství. Při čerpání dotace na nakládání s komunálním odpadem se musí prokazatelně snížit produkce odpadů nebo zvýšit podíl recyklovaného komunálního odpadu.

5.3 Přehled nádob určených ke sběru biologicky rozložitelného komunálního odpadu

Nádob určených ke sběru a případnému zpracování bioodpadu je nepřeberné množství, v této části jsou zpracovány v přehledu nejčastější typy. Přehled nádob byl rozdělen na dvě části, na nádoby používané ke sběru bioodpadu přímo v domácnosti a na nádoby umístěné na zahradách, dvorech a stanovištích.

V následující tabulce č. 2 je zpracován přehled nádob na sběr biologicky rozložitelného komunálního odpadu přímo v domácnosti. Obrazová dokumentace většiny z těchto nádob je uvedena v příloze č. 3.

Tabulka 2.: Přehled kuchyňských nádob na bioodpad

Název nádoby	Popis	Přibližná cena (v Kč)
Nerezová nebo keramická nádoba na bioodpad	Nádoba je opatřena víkem s větracími otvory a obsahuje pachový filtr.	600 - 700
Kompostovací sáčky o objemu 7 litrů (15 ks)	Sáčky jsou vyrobeny z kompostovatelného plastu, který propouští vlhkost a zajišťuje vysoušení bioodpadu, snížení zápachu při rozkladu a zmenšení objemu toho odpadu.	50 - 70
Kompostovací tašky o objemu 10 litrů (25 ks)	Tašky jsou vyrobeny z přírodních obnovitelných zdrojů.	110 -125
Kompostování pytle o objemu 120 litrů (15 ks)	Pytle jsou vyrobeny z kompostovatelných plastů.	250 - 350
Držák kompostovacích sáčků	Rozměry držáku jsou: šířka 295 mm, délka 200 mm, nastavitelná výška 275/375 mm, držák lze volně postavit nebo zavěsit v místnosti.	270 - 320
Nádoba na bioodpad o objemu 7 a 10 litrů	Nádoba umožňuje dokonalé odvětrávání bioodpadu, je vybavena otvory na stěnách a víku, vkládají se do ní pytle určené na bioodpad.	80 - 150 (podle objemu)
Pytle k nádobě na bioodpad o objemech 8, 10 a 25 litrů	Jedná se o pytle na bázi škrobu, které jsou biologicky odbouratelné.	2 - 10 (za ks)
Vermikomostér	Vermikompostér rozkládá bioodpad přímo v domácnosti pomocí žížal, součástí vermikompostéru je: plastové víko, zásobníky, zásobník na sběr vody, stojan a součásti určené pro kompletaci kompostéru a podestýlka tvořená kokosovým vláknem a natrhaným papírem.	2 800 - 3 500

Zdroje: www.zbozi.cz,
www.ekodomov.cz,
www.envira.cz.

Nádoby určené ke sběru bioodpadu na zahradách, dvorech a stanovištích jsou popsány v tabulce č. 3.

Tabulka č. 3: Přehled nádob určených k venkovnímu sběru a popřípadě zpracování bioodpadu

Název nádoby	Popis	Přibližná cena (v Kč)
Kompostér ze speciálního materiálu Thermolemu o objemech 400, 600 a 900 litrů	Kompostér má zvýšené izolační vlastnosti, jednoduché plnění, optimalizované odvětrávání, je schopný rychlé přeměně vstupního materiálu na kompost.	1 500 - 2 800 (podle objemu)
Volně stojící otočný kompostér o objemu 220 l	Díky otáčení kompostéru se kompost promíchává a je rovnoměrně provzdušňován.	3 300 - 3 800
Zateplený otočný kompostér (od 120 litrů do 400 litrů)	Zateplený otočný kompostér je určen pro kompostování i v zimním období, díky dvěma komorám na ukládání bioodpadu je umožněno soustavné kompostování.	10 000 - 30 000
Dřevěný kompostér	Dřevěný kompostér je určený do velkých zahrad, má jednoduchou montáž a velké odvětrávací otvory, není opatřen víkem či poklopem.	3 000 - 7 000 (podle objemu)
Dřevěný tříkomorový kompostér	Tři komory tohoto kompostéru usnadňují případnou překopávku a promíchání zpracovaného materiálu.	7 000 - 11 000 (podle objemu)
Kompostér vyrobený z recyklovaného plastu	Kompostér nemá dno a tím zajišťuje volný přístup mikroorganismů z půdy do kompostu.	900 - 3 000
Komunitní kompostér	Komunitní kompostér je určený pro bytovou a sídlištní zástavbu, je uzamykatelný, z vodovzdorného materiálu, uvnitř je osazen roštem oddělujícím pevnou složku od tekuté.	20 000 - 30 000
Plastový kontejner na bioodpad o objemu 120 a 240 litrů	Nádoba je určena přímo ke sběru bioodpadu, díky konstrukci a větracím otvorům umožňuje optimální proudění vzduchu, omezení zápachu a optimálních hygienických podmínek při skladování odpadu.	1 100 - 2 500

Zdroje: www.zbozi.cz,
www.ekodomov.cz,
www.envira.cz.

5.4 Stanovení průměrného ročního bioodpadu za město

Při stanovení průměrného ročního bioodpadu za město České Budějovice byly získány dva údaje. První údaj byl získán přepočtem průměrného ročního biologicky rozložitelného komunálního odpadu na jednu osobu v České republice na počet obyvatel v Českých Budějovicích a druhý údaj byl zjištěn pomocí výsledků dotazníkového šetření ve vybrané lokalitě města a následným přepočtem na obyvatele žijící v Českých Budějovicích.

Z Plánu odpadového hospodaření bylo zjištěno, že průměrný roční biologicky rozložitelný odpad na jednu osobu je přibližně 123 kg. České Budějovice mají 94 865 obyvatel, toto číslo bylo zjištěno na internetových stránkách Českého statistického úřadu. Z toho vyplývá, že přibližné průměrné množství biologicky rozložitelného komunálního odpadu za město České Budějovice je 11 668,395 tun ročně za město.

Na další výpočet byly použity data získaná během dotazníkového šetření uvedené v tabulce č. 4. Z těchto údajů byl vypočítán průměrný týdenní biologicky rozložitelný odpad na jednu osobu za týden, který činil 1,846 kilogramů. Za rok vyprodukuje jeden obyvateľ množství 95,992 kilogramů biologicky rozložitelného komunálního odpadu a za celé město České Budějovice podle tohoto výpočtu činí roční průměrný bioodpad 9 106,281 tun.

Průměrný roční bioodpad za město zjištěný výpočtem z dotazníkového šetření je poměrně nižší než výpočet pomocí celorepublikového průměru ročního bioodpadu na obyvatele. Tento rozdíl může být dán nižší produkcí bioodpadu v Českých Budějovicích oproti průměru v republice nebo nižší produkcí biologicky rozložitelného komunálního odpadu ve vybrané lokalitě Českých Budějovic, kde převažují panelové domy nad rodinnou zástavbou.

Tabulka č. 4: Data uváděné produkce bioodpadu zjištěné v dotazníkovém šetření

Zjištěný bioodpad na osobu za týden (v kg)	Počet osob
0,250	8
0,333	12
0,500	18
0,625	8
0,833	24
1,000	23
1,250	128
1,667	75
2,000	25
2,500	64
3,333	61
4,000	5
5,000	19

Zdroj: vlastní výzkum (výsledky dotazníkového šetření)

6 Diskuse

6.1 Současný stav nakládání s biologicky rozložitelným komunálním odpadem ve městě České Budějovice a návrh řešení

V současné době město České Budějovice využívá možnosti třídít biologicky rozložitelný odpad pouze v malé míře. Z nabízených možností je upřednostněn mobilní sběr pomocí velkoobjemových kontejnerů na předem určených stanovištích, která se střídají. Tento sběr probíhal v letech 2008 a 2009 v podzimních měsících, kdy byl vytvořen seznam těchto sběrných míst a časové rozmezí, kdy byly kontejnery občanům k dispozici. V příloze č. 4 je uveden seznam sběrných míst a jejich časové rozmezí v roce 2009. Pomocí těchto kontejnerů se mohli obyvatelé města zbavovat zahradního odpadu jako je posekaná tráva, listí, větve, zemina, popadané plody ze stromů, zbytky rostlin, ... Objem přistavených kontejnerů byl 7 a 9 m³. Většina přistavených velkoobjemových kontejnerů měla objem 7 m³. V roce 2009 se tímto způsobem svezlo ze všech stanovišť 24,5 t biologicky rozložitelného komunálního odpadu. Čistota tohoto sběru byla podle Magistrátu města poměrně vysoká a to přibližně 95 %. Zaplněnost jednotlivých kontejnerů se značně nelišila v jednotlivých sběrných místech s ohledem na druh a objem separovaného odpadu. Občané se o mobilním sběru komunálního bioodpadu mohli dozvědět z více zdrojů a to: z nástěnky Magistrátu města České Budějovice, z článku v Radničních novinách, ve zmínce v Českobudějovickém deníku, z vysílání televizní stanice Gimi, z rádia a prostřednictvím internetových stránek Magistrátu města. Z dotazníkového průzkumu týkajícího se této problematiky vyplývá, že informovanost občanů o této možnosti byla nedostatečná, ale musíme brát v potaz, že do dotazníkového šetření byla zahrnuta i část obyvatel panelových nebo činžovních domů, kterých se tento způsob přímo netýkal. Z důvodu nedostatečných finančních prostředků vyčleněných na odpadové hospodářství již v roce 2010 tento způsob sběru v Českých Budějovicích neprobíhal (Ing. Mikšátko, ústní sdělení, www.c-budejovice.cz).

Dalším způsobem je oddělený sběr bioodpadu z veřejné zeleně, který v současné době není možné ukládat na skládky smíšeného komunálního odpadu.

Město České Budějovice takto získaný bioodpad odváží do kompostárny v nedalekých Korosekách, kde je tento odpad kompostován.

Nejen z dotazníkového šetření, ale i z jiných zdrojů vyplývá, že obyvatelé města by byli ochotni biologicky rozložitelný odpad separovat. Zejména obyvatelé sídliště Vltava měli v minulosti zájem o oddělený sběr bioodpadu jak prostřednictvím odvozového sběru do speciálních nádob, tak i o komunitní kompostování s možností zpětného odběru kompostu.

Za současné problémy sběru biologicky rozložitelného komunálního odpadu v rámci této práce lze ve městě označit zejména:

- nedostatečnou osvětu mezi občany týkající se všeobecného povědomí o biologicky rozložitelných komunálních odpadech,
- nedostatečnou informovanost obyvatel o možnosti využití velkoobjemových kontejnerů na zahradní bioodpad v domácnostech, kterých se tento sběr přímo dotýkal,
- nedostatečné nebo téměř žádné řešení separace biologicky rozložitelných komunálních odpadů ve městě,
- nedostatečné finanční prostředky na další způsoby sběru.

Vzhledem k těmto problémům je třeba v diplomové práci navrhnout jistá řešení a opatření, která tyto problémy minimalizují nebo je úplně odstraní. Nedostatečnou osvětu občanů a jejich informovanost o biologicky rozložitelných komunálních odpadech a případnému mobilnímu sběru zahradního bioodpadu odstranit pomocí propagačních materiálů, seminářů a článků v tisku. Získat finance na zavedení sběru bioodpadů a případné zavedení zařízení na zpracování tohoto odpadu z Operačního programu životního prostředí prioritní osy 4 - Zkvalitnění nakládání s odpady a odstraňování starých ekologických zátěží, oblasti podpory 4.1 Zkvalitnění nakládání s odpady, který v současné době probíhá, zasláním vypracovaného projektu na separaci biologicky rozložitelného komunálního odpadu ve městě a s tím spojené žádosti na finanční podporu (<http://www.opzp.cz/sekce/16/strucne-o-op-zivotni-prostredi/>). Provedení výzkumu na případné využívání sběru bioodpadu mezi obyvateli města. Oslovení firem zabývajících se svozem komunálního odpadu pro město a jejich zapojení do svozu bioodpadu. Zavedení zkušebního sběru ve předem určené lokalitě města, přistavením speciálních nádob na bioodpad na třídící stanoviště papíru, plastu a skla

se zajištěným týdenním svozem do kompostáren a malých zařízení zpracovávajících bioodpad v blízkosti města. Při případném zaplnění těchto nádob stanovení častější frekvence svozu. Tento způsob může být v podzimních měsících doplněn sběrem pomocí velkoobjemových kontejnerů, který už ve městě v minulosti probíhal.

6.2 Třídění biologicky rozložitelného komunálního odpadu vybrané lokality města České Budějovice

Jak už bylo řečeno, je v současné době v Českých Budějovicích prakticky minimální možnost třídění biologicky rozložitelného komunálního odpadu. Tříděním se zabývá necelých 20 % obyvatel, jak je patrné z dotazníkového šetření ve vybrané lokalitě. Je to v důsledku toho, že ve větší míře je možné komunální bioodpad separovat pouze v rodinných zástavbách pomocí kompostu založeného na zahradě. Malé procento obyvatel odváží bioodpad do sběrných dvorů k tomu určených a to většinou v podzimních měsících, kdy je toho odpadu na zahradě větší množství.

V dotazníku na první otázku odpovědělo 80 % obyvatel, že už slyšelo pojem biologicky rozložitelný odpad. V dnešní době by měl vědět, co znamená tento pojem skoro každý občan České republiky. Počet obyvatel, kteří na tuto otázku odpověděli záporně, není alarmující, ale naznačuje nedostatečnou osvětu o těchto druzích odpadů a možnostech jejich separace. Podle výzkumu třídí plasty, sklo a papír skoro každý obyvatel Českých Budějovic, ale třídít bioodpad je ochotno pouze 68 % obyvatel. Může to tak být z důvodu nejasné představy obyvatel, jakým způsobem lze bioodpad třídít, jeho zápachu, ale i neochotou obyvatelstva třídít veškerý odpad anebo tito obyvatelé považují stávající možnosti třídění komunálního odpadu za optimální. O tom vypovídá i to, že téměř 25 % nepovažuje separaci bioodpadu za důležitou, nebo na tuto problematiku nemají vyhraněný názor. Oproti tomu ze 75 % kladných odpovědí považuje sběr a následné zpracování bioodpadu téměř třetina obyvatelstva za velmi důležitý. Tito obyvatelé si uvědomují vážnost situace ohledně biologicky rozložitelného odpadu, který by bylo dále možno využívat buď jako hnojivo nebo tepelný zdroj z bioplynových stanic.

Pokud by byl ve městě zaveden oddělený sběr bioodpadu, obyvatelstvo by uvítalo především systém sběru do přistavených speciálních kontejnerů o objemech 120 a 240 litrů. Většina obyvatel by považovala za optimální

donáškovou vzdálenost do kontejnerů v místě bydliště v okruhu přibližně 100 metrů. Části obyvatel by vyhovoval systém komunitního kompostování, kdy by měli možnost tímto způsobem vyrobený kompost získávat pomocí speciálního komunitního kompostéru zpět. Především část obyvatelstva z rodinné zástavby by využila možnosti si biologicky rozložitelný komunální odpad zpracovávat na zahradě pomocí pořízeného kompostéru. Malá část obyvatel by upřednostnila pytlový sběr.

Jak z dotazníku vyplynulo, velká část respondentů by byla ochotna třídit biologicky rozložitelný komunální odpad. Pro tuto lokalitu lze navrhnout řešení separace bioodpadu tímto způsobem:

- pořízením nádob na bioodpad a jejich umístění na stanoviště určená pro kontejnery na již tříděný odpad a v oblasti rodinných domů navíc doplnění tohoto způsobu pytlovým sběrem, kdy v předem stanovené dny umístí obyvatelé pytle v blízkosti chodníku,
- označení odpadu, který do nádob patří a který ne, přímo na těchto nádobách,
- zajištění dostatečné frekvence svozu v letních měsících minimálně jednou týdně a v zimních měsících se tato frekvence může snížit na čtrnáctidenní svoz,
- zajištění dostatečné informovanosti obyvatel o tomto způsobu pomocí plakátů na vyhrazených místech a doručení propagačních materiálů, ve kterých bude stanoven odpad, který lze takto separovat, do schránek domácností.

Navržené řešení zohledňuje odpovědi z dotazníkového šetření, kdy byl označen za nejpříjemnější způsob separace biologicky rozložitelného odpadu nádobový sběr.

6.3 Sběr biologicky rozložitelného komunálního odpadu ve městech, která komunální bioodpad v současné době třídí

Jelikož se separace biologicky rozložitelného komunálního odpadu v této době stává stále aktuálnější, probíhá již v některých městech České republiky oddělený sběr bioodpadu. Mezi tyto města patří například: Praha, Písek, Hranice,

Ždírec nad Doubravou, Olomouc, Český Brod, Nový Jičín a další (<http://search.seznam.cz/?sourceid=sznHP&thru=&q=m%C4%9Bsta+t%C5%99%C3%ADd%C3%ADc%C3%AD+biodpad>).

Ve většině jmenovaných měst využívají především nádobový sběr komunálního bioodpadu, který je buď ve fázi umístění nádob ve vybraných lokalitách, nebo je aplikován na celá města. Ve většině měst jsou nádoby umístěné vedle kontejnerů na další separovaný odpad, v některých městech je uveden seznam míst, na nichž jsou nádoby přistaveny a v malé míře jsou kontejnery k dispozici v těsné blízkosti domů a bytů. Frekvence svozu těchto nádob je většinou v týdenním až čtrnáctidenním rozmezí s ohledem na jejich zaplnění a roční období. Nádoby jsou vyváženy speciálně upravenými svozovými automobily. V některých městech se využívá i komunitního kompostování jako třeba na sídlišti Řepy v Praze. Projekt byl zde zahájen v roce 2007 a stavy zaplnění těchto kompostérů svědčí o zodpovědné separaci bioodpadu obyvateli tohoto sídliště (<http://www.psas.cz/index.cfm/aktualni-informace/biodpad-uc5be-neni-jen-sezonni-zalec5beitost/>).

Některá města České republiky již využila možnosti získání finanční podpory z Operačního programu životního prostředí. Například město Český Brod (jeho Technické služby) získalo pomocí této podpory svozové vozidlo na bioodpad z domácností, velkoobjemové kontejnery a speciálně ovětrávané nádoby o velikostech 120, 140 a 240 litrů (<http://www.tscskybrod.cz/aktuality>).

V budoucnu se k těmto městům začnou připojovat i další města České republiky, která už zpracovávají plány na nakládání s biologickou složkou komunálního odpadu.

7 Závěr

Cílem práce byl zpracovat přehled legislativních a dalších podmínek zabývajících se biologicky rozložitelným odpadem, zjistit průměrný roční bioodpad za město České Budějovice a v rámci vybrané lokality tohoto města provést výzkum a navrhnou řešení v oblasti biologicky rozložitelného odpadu.

Na základě výzkumu byl zjištěn ve vybrané lokalitě velký zájem o možnost třídění biologicky rozložitelného odpadu především prostřednictvím nádobového sběru. Vzhledem k těmto výsledkům šetření bylo v rámci diplomové práce navrženo řešení separace bioodpadu pomocí odvětrávaných nádob a stanovena optimální frekvence svozu. Dále bylo zjištěno, že přibližně 20 % obyvatel sledované lokality nemá povědomí o biologicky rozložitelných komunálních odpadech ani možnosti jejich třídění a dalšího zpracování. Tato skutečnost je s největší pravděpodobností zapříčiněna neochotou občanů zabývat se dalšími možnostmi v oblasti odpadů a jejich nedostatečnou informovaností.

Při konzultacích s odborníkem odpadového hospodářství města Českých Budějovic, studiem internetových zdrojů (oficiální stránky Magistrátu města a další) a Plánu odpadového hospodářství Statutárního města České Budějovice byl zjištěn nedostatečný nebo téměř žádný způsob hospodaření s biologickou složkou komunálního odpadu. Děje se tak především díky nedostatečnému množství financí určených pro tuto problematiku. Z těchto důvodů bylo autorem tohoto pojednání navrženo čerpání finančních prostředků prostřednictvím dotací z Operačního programu životního prostředí. Dále byl navržen zkušební provoz separace bioodpadu ve vybrané lokalitě města a jeho případné optimalizace.

8 Summary

The topic of this thesis is the management condition for separated organic household refuse in České Budějovice. In first part of this thesis was create a questionnaire, which has been applied to the chosen locality in České Budějovice. In the questionnaire were these types of questions: if inhabitants know what is the organic household refuse, if they take advantage of separating facility of these refuse, what kind of separation meet they own needs, if they know about facility of throw away of organic household refuse through the portable collective truck in the year 2009 and next questions relevant to these theme. In the second part was get at the legislative and other conditions for the treatment of organic refuse in towns of the Czech republic. In these part was specified average value of annual organic household refuse in České Budějovice and was process the information about waste collectors, containers and other waste-processing equipments.

Keywords: organic household refuse, waste composting, landfill, waste collectors, containers

9 Použitá literatura

ALTMAN, Vlastimil. *Odpadové hospodářství*. Ostrava : Vysoká škola báňská - Technická univerzita, 1996. 89 s. ISBN 80-7078-372-9.

ALTMANN, Vlastimil: Nakládání s biologicky rozložitelnými odpady. *Biom.cz* [online]. 2010-08-18 [cit. 2010-11-23]. Dostupné z WWW: <<http://biom.cz/cz/odborne-clanky/nakladani-s-biologicky-rozlozitelnymi-odpady>>. ISSN: 1801-2655.

C-budejovice.cz [online]. [cit. 2011-03-16]. Oficiální stránky Statutárního města České Budějovice. Dostupné z WWW: <<http://www.c-budejovice.cz/cz/stranky/uvod.aspx>>.

Český rozhlas [online]. 2009 [cit. 2011-04-12]. V Českých Budějovicích půjde bioodpad odložit do 40 velkobjemových kontejnerů. Dostupné z WWW: <http://www.rozhlas.cz/cb/zpravodajstvi/_zprava/644170>.

Envira.cz [online]. 2009 [cit. 2011-03-16]. Envira. Dostupné z WWW: <www.envira.cz>.

Ekodomov [online]. 2005 [cit. 2010-11-22]. Bioodpad a kompostování. Dostupné z WWW: <http://www.ekodomov.cz/index.php?id=bioodpad_kompostovani>.

FILIP, Jiří; BOŽEK, František; KOTOVICOVÁ, Jana. *Komunální odpad a skládkování*. 1. vydání. Brno : Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2003. 128 s. ISBN 80-7157-712-x.

GORE, Al. *Země na misce vah : Ekologie a lidský duch*. 1. vydání. Praha : Argo, 1994. 372 s. ISBN 80-85794-21-7.

GRODA, Bořivoj, et al. *Technika zpracování odpadů II*. 1. vydání. Brno : Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 1997. 168 s. ISBN 80-7157-264-0.

HANČ, Aleš. *Sborník přednášek : Vzdělávacího programu - minimalizace odpadů*. 1. vydání. Praha : Ekodomov, 2008. Vyhodnocování potencionální produkce odpadů a možnosti využití, s. 38 - 60

IGLESIAS RODRIGUEZ, J., et al. *Biomethanization of municipal solid waste in a pilot plant*. 2007. Pergamon 34: 447 - 454.

KÁRA, J; PASTOREK, Z; JELÍNEK, A. *Biom.cz* [online]. 31.1.2001, 19.3.2002 [cit. 2011-3-16]. Kompostování zbytkové biomasy. Dostupné z WWW: <<http://biom.cz/index.shtml?x=62847>>. ISSN 1801-2655.

KAŠPAR, Jakub. *Mzp.cz* [online]. 27.2.2009 [cit. 2011-3-16]. Nový zákon o odpadech: vyšší podíl recyklace, větší komfort pro lidi . Dostupné z WWW: <http://www.mzp.cz/cz/news_tz090227odpady>.

Katalog.ambra.cz [online]. 2010 [cit. 2011-03-16]. Nádoby na bioodpad. Dostupné z WWW: <<http://katalog.ambra.cz/nadoba-na-bio-odpad-7l-10l-d44810.htm>>.

KOLÁŘ, Ladislav; KUŽEL, Stanislav. *Odpadové hospodářství*. 1. vydání. České Budějovice : Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích Zemědělská fakulta, 2000. 193 s. ISBN 80-7040-449-3.

Kompostuj.cz [online]. 2005, 2.3.2011 [cit. 2011-03-12]. Co je bioodpad?. Dostupné z WWW: <http://www.kompostuj.cz/vime-jak/jak-tridit-kuchynsky-bioodpad/co-je-bioodpad/>.

KOTULOVÁ, Zdenka; VÁŇA, Jaroslav . *Příručka pro nakládání s komunálním bioodpadem*. Praha : Ministerstvo životního prostředí ve spolupráci s Českým ekologickým ústavem, 2001. 70 s. ISBN 80-7212-201-0.

KUDELOVÁ, Kamila; JODLOVSKÁ, Jitka; ŠARAPATKA, Bořivoj. *Odpady*. 1. vydání. Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 1999. 186 s. ISBN 80-244-0046-4.

MALAŤÁK, Jan; VACULÍK, Petr. *Technologická zařízení staveb odpadového hospodářství : Zpracování biologicky rozložitelných odpadů*. 1. vydání. Praha : Česká zemědělská univerzita v Praze, 2008. 180 s. ISBN 978-80-213-1747-5.

Mapy.c-budejovice.cz [online]. 2000 [cit. 2011-03-16]. Separovaný odpad. Dostupné z WWW: <<http://mapy.c-budejovice.cz/ost/pasporty/kontejnery/index.php?frame>>.

Maxeuro.cz [online]. 2010 [cit. 2011-03-16]. Popelnice plastový kontejner. Dostupné z WWW: <http://www.maxeuro.cz/popelnice-plastovy-kontejner-bio-240-bionadoba-nadoba-na-bioodpad-d_1805.html>.

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1069/2009 o hygienických pravidlech pro vedlejší produkty živočišného původu a získané produkty, které nejsou určeny k lidské spotřebě [online]. 2009 [cit. 2011-4-17]. Dostupné z WWW: <<http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:300:0001:0033:CS:PDF>>.

Nařízení vlády č. 197/2003 Sb., o Plánu odpadového hospodářství ČR [online]. 2003 [cit. 2011-4-17]. Dostupné z WWW: <<http://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/d79c09c54250df0dc1256e8900296e32/9f15494cd6be130ec125768600324768?OpenDocument>>.

Novela zákona o odpadech č. 314/2006 Sb., ve znění pozdějších předpisů [online]. 2006 [cit. 2010-9-30]. Dostupné z WWW: <<http://biom.cz/cz/legislativa/fyto-legislativa/314-2006-sb>>.

Obecpostrizin.cz [online]. 2011 [cit. 2011-3-16]. Sběr bioodpadu. Dostupné z WWW: <http://www.obecpostrizin.cz/cs/?p=136>

Olomoucký komunál [online]. 2009 [cit. 2010-11-23]. Bioodpad. Dostupné z WWW: <<http://www.olomouckykomunal.upol.cz/index.php?menu=2>>.

Opzp.cz [online]. 2009 [cit. 2011-04-13]. Operační program životní prostředí. Dostupné z WWW: <<http://www.opzp.cz/sekce/370/prioritni-osa-4/>>.

Plán odpadového hospodářství České republiky [online]. 2003 [cit. 2011-3-16]. Dostupné z WWW: <<http://www.mzp.cz/www/zamest.nsf/0/2c7cb0f9ea5981ffc1256b3c0048ada>>.

Plán odpadového hospodářství Jihočeského kraje [online]. 2004 [cit. 2011-3-16]. Dostupné z WWW: <[http://www.kraj-jihocesky.cz/index.php?par\[id_v\]=390&par\[lang\]=>](http://www.kraj-jihocesky.cz/index.php?par[id_v]=390&par[lang]=>)>.

Plán odpadového hospodářství Statutárního města České Budějovice [online]. 2005 [cit. 2011-3-16]. Dostupné z WWW: <<http://www.c-budejovice.cz/cz/magistrat/odbory/osvs/stranky/plan-odpadoveho-hospodarstvi-mesta-ceske-budejovice.aspx>>.

POLPRASERT, Chongrak. *Organic waste recycling : Technology and management*. 3rd edition. London : IWA Publishing, 2007. 495 s. ISBN 184339121X.

Ppelectronic.cz [online]. 2010 [cit. 2011-03-16]. Dům a zahrada. Dostupné z WWW: <<http://www.ppelectronic.cz/zbozi/kompostery/jrk-400-profi-zeleny>>.

Psas.cz [online]. 2011 [cit. 2011-03-18]. Bioodpad. Dostupné z WWW: <<http://www.psas.cz/index.cfm/aktualni-informace/bioodpad-uc5be-neni-jen-sezonni-zalec5beitost/>>.

Seznam.cz [online]. 1996 [cit. 2011-03-16]. Města třídící bioodpad. Dostupné z WWW: <<http://search.seznam.cz/?sourceid=szn-HP&thru=&q=m%C4%9Bsta+t%C5%99%C3%ADd%C3%ADc%C3%AD+bioodpad>>.

SLAVÍK, Jan, et al. *Ekonomické modely hodnocení komplexních nákladů v odpadovém hospodářství*. 1. vydání. Praha : IREAS, 2004. 231 s. ISBN 80-86684-23-7.

SLEJŠKA, Antonín, VÁŇA, Jaroslav: Možnosti využití BRKO prostřednictvím kompostování a anaerobní digesce. *Biom.cz* [online]. 2004-01-26 [cit. 2011-04-13]. Dostupné z WWW: <<http://biom.cz/cz/odborne-clanky/moznosti-vyuziti-brko-prostrednictvim-kompostovani-a-anaerobni-digesce>>. ISSN: 1801-2655.

Směrnice Rady Evropské unie 1999/31/ES o skládkách odpadu [online]. 1999 [cit. 2011-4-17]. Dostupné z WWW: <http://www.kompostuj.cz/fileadmin/1_Bioodpad_a_kompostovani/Vime_jak/smernice_rady_1999_31_es.pdf>.

Statistický lexikon obcí [online]. 2008 [cit. 2011-4-13]. Dostupné z WWW: <<http://www.czso.cz/csu/2008edicniplan.nsf/p/4116-08>>.

THEISEN, Hilary; ELIASSEN, Rolf; TCHOBANOGLIOUS, George. *Solid wastes : engineering principles and management issues*. New York : McGraw-Hill Book Company, 1977. 621 s. ISBN 0-07-063235-9.

Tsceskybrod.cz [online]. 2008 [cit. 2011-03-16]. Aktuality. Dostupné z WWW: <<http://www.tsceskybrod.cz/aktuality>>.

VÁŇA, Jaroslav: Kompostování bioodpadu je technologií trvale udržitelného života. *Biom.cz* [online]. 2009-08-05 [cit. 2011-04-12]. Dostupné z WWW: <<http://biom.cz/cz/odborne-clanky/kompostovani-bioodpadu-je-technologie-trvale-udrzitelneho-zivota>>. ISSN: 1801-2655.

VÁŇA, Jaroslav: Kompostování odpadů. *Biom.cz* [online]. 2002-01-14 [cit. 2011-04-13]. Dostupné z WWW: <<http://biom.cz/cz/odborne-clanky/kompostovani-odpadu>>. ISSN: 1801-2655.

VOŠTOVÁ, Věra, et al. *Logistika odpadového hospodářství*. 1. vydání. Praha : České vysoké učení technické v Praze, 2009. 349 s. ISBN 978-80-01-04426-1.

Vyhláška č. 294/2005 Sb., o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu [online]. 2005 [cit. 2011-4-17]. Dostupné z WWW: <<http://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/d79c09c54250df0dc1256e8900296e32/96f060c6a3d87823c125708f00317b16?OpenDocument>>.

Vyhláška č. 341/2008 Sb., o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady [online]. 2008 [cit. 2011-4-17]. Dostupné z WWW: <<http://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/d79c09c54250df0dc1256e8900296e32/5d5bc2d98306d4fec125770600325b84?OpenDocument>>.

Vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 381/2001 Sb. [online]. 2001 [cit. 2011-3-16]. Dostupné z WWW: <<http://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/d79c09c54250df0dc1256e8900296e32/744b4ecf4745be95c12570060044610a?OpenDocument>>.

Vyhláška č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady [online]. 2001 [cit. 2011-03-16]. Dostupné z WWW: <<http://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/d79c09c54250df0dc1256e8900296e32/d8ba26756f2f18b5c1257561003d1242?OpenDocument>>.

Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů [online]. 2001 [cit. 2010-9-30]. Dostupné z WWW: <<http://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/d79c09c54250df0dc1256e8900296e32/8fc3e5c15334ab9dc125727b00339581?OpenDocument>>.

Zákon č. 156/1998 Sb., o hnojivech [online]. 1998 [cit. 2011-4-17]. Dostupné z WWW: <<http://biom.cz/cz/legislativa/fyto-legislativa/156-1998-sb>>.

Zákon č. 477/2001 Sb., o obalech a o změně některých zákonů [online]. 2001 [cit. 2011-4-17]. Dostupné z WWW: <<http://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/d79c09c54250df0dc1256e8900296e32/2e3a627d45671704c1257563004137a8?OpenDocument>>.

Zákon č. 477/2001 Sb., o obalech a o změně některých zákonů [online]. 2001 [cit. 2011-4-17]. Dostupné z WWW: <<http://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/d79c09c54250df0dc1256e8900296e32/2e3a627d45671704c1257563004137a8?OpenDocument>>.

Zbozi.cz [online]. 1996 [cit. 2011-04-14]. Nádoby na bioodpad. Dostupné z WWW: <www.zbozi.cz>.

10 Přehled použitých zkratk

BRKO - biologicky rozložitelný komunální odpad

POH - plán odpadového hospodářství

č. - číslo

katalog. č. - katalogové číslo

11 Seznam tabulek

Tabulka 1. Seznam biologicky rozložitelných komunálních odpadů	13
Tabulka 2.: Přehled kuchyňských nádob na bioodpad	47
Tabulka č. 3: Přehled nádob určených k venkovnímu sběru a popřípadě zpracování bioodpadu	48
Tabulka č. 4: Data uváděné produkce bioodpadu zjištěné v dotazníkovém šetření	50

12 Seznam grafů

Graf č. 1: Povědomí obyvatelstva o biologicky rozložitelném komunálním odpadu, jeho třídění a dalším zpracování	30
Graf č. 2: Vztah obyvatel k možnosti třídít biologicky rozložitelný komunální odpad	31
Graf č. 3: Způsoby třídění u obyvatel využívajících v současné době separace bioodpadu	32
Graf č. 4: Důvody negativního postoje k možnosti separace bioodpadu	33
Graf č. 5: Druhy sběru bioodpadu preferované obyvatelstvem	34
Graf č. 6: Případná vzdálenost kontejnerů od místa bydliště	35
Graf č. 7: Množství vyprodukovaného BRKO v jedné domácnosti za týden	36
Graf č. 8: Názory respondentů na důležitost separace bioodpadu	37
Graf č. 9: Zdroje informací o stanovištích velkoobjemových kontejnerů	38
Graf č. 10: Využití možnosti obyvatel zbavit se bioodpadu prostřednictvím velkoobjemových kontejnerů	39
Graf č. 11: Týdenní produkce bioodpadu osob žijících v panelových nebo činžovních domech	40
Graf č. 12: Týdenní produkce bioodpadu osob žijících v rodinných domech	40

13 Seznam příloh

Příloha č. 1: Mapa vybrané lokality města České Budějovice	68
Příloha č. 2: Dotazník	68
Příloha č. 3: Fotografická příloha nádob na biologicky rozložitelný komunální odpad	70
Příloha č. 4: Harmonogram mobilních sběrných míst bioodpadu v roce 2009 v Českých Budějovicích	73

14 Přílohy

Příloha č. 1: Mapa vybrané lokality města České Budějovice



Zdroj: <http://mapy.c-budejovice.cz/ost/pasporty/kontejnery/index.php?frame>

Příloha č. 2: Dotazník

1.	Bydlíte v:	rodinné domě
		panelovém/činžovním domě
2.	Využíváte možnosti třídít odpad (papír, plasty, sklo...)?	ano
		ne
3.	V minulosti jste již slyšel(a) pojem biologicky rozložitelný komunální odpad (=BRKO):	ano
		ne
4.	Víte, že tento odpad lze třídít stejně jako další recyklovatelný odpad a dále ho zpracovávat?	ano
		ne

5.	Využil(a) byste možnosti třídít BRKO? <i>mezi BRKO patří: odpad ze zahrady (listí, tráva, spadané ovoce, zbytky rostlin,...), odpad z domácností (zbytky ovoce a zeleniny, čajové sáčky, kávová sedliny, skořápky z vajec,...)</i>	ano (pokračujte na otázku č. 9)
		ne (pokračujte na otázku č. 8)
		již tento odpad třídím (pokračujte na otázku č. 6)
6.	Pokud již tento odpad třídíte, tak jakým způsobem:	odvážím odpad ze zahrady (větvě, listí,...) do sběrných dvorů
		ukládám odpad na kompost založený na zahradě
		využívám kompostéru, který jsem si pořídil(a)
7.	Jsem ochoten třídít BRKO dalšími způsoby?	ano (pokračujte na otázku č. 9)
		ne (pokračujte na otázku č. 11)
8.	Proč nejsem ochoten/ochotna třídít BRKO: (pokračujte na otázku č. 11)	netřídím vůbec žádný odpad
		přijde mi to zbytečné
		stačí, že třídím papír, plasty,...
		jiné důvody (vypište):
9.	Nejvíce bych využil tento druh sběru BRKO:	komunitní kompostování s možností zpětného odběru
		sběr do kontejneru
		pytlový sběr
		vlastní kompostér na zahradě u domu
10.	Jak daleko by měly být od mého bydliště přistaveny popelnice na BRKO?	do 20 m
		od 21 m do 100 m
		od 101 m do 350 m
11.	Kolik BRKO vyprodukuji za týden (v kg)?	méně než 1 kg
		od 1 do 5 kg
		od 5 kg do 10 kg
		více než 10 kg
12.	Myslíte si, že je třídění BRKO důležité?	ano, velmi důležité
		ano
		nevím
		spíše ne
		rozhodně ne
13.	Víte, že v roce 2009 byly v období říjen - listopad v ČB přistaveny velkoobjemové kontejnery určené pro sběr BRKO?	ano
		ne (dále nevyplňujte)
14.	Z jakých zdrojů jste se o tom dozvěděl(a)?	z tisku (radniční noviny, jihočeský deník)
		z rozhlasu, rádia
		z televize
		z doslechu
		na kontejner jsem náhodou narazil(a)
		jiný způsob
15.	Využil(a) jste možnost zbavit se biologického odpadu touto cestou?	ano
		ne

Příloha č. 3: Fotografická příloha nádob na biologicky rozložitelný komunální odpad

Keramická a nerezová nádoba na bioodpad



Zdroj: <http://www.ekodomov.cz/>

Kompostování sáčky, tašky a pytle na bioodpad



Zdroj: <http://www.ekodomov.cz/>

Nádoba na bioodpad



Zdroj: <http://katalog.ambra.cz/nadoba-na-bio-odpad-7l-10l-d44810.htm>

Vermikompostér



Zdroj: <http://www.ekodomov.cz/>

Kompostér ze speciálního materiálu Thermolemu



Zdroj: <http://www.ekodomov.cz/>

Otočný kompostér a zateplený otočný kompostér



Zdroj: <http://www.ekodomov.cz/>

Kompostér vyrobený z recyklovaného plastu



Zdroj: <http://www.ppelectronic.cz/zbozi/kompostery/jrk-400-profi-zeleny>

Dřevěný tříkomorový kompostér a komunitní kompostér



Zdroj: <http://www.ekodomov.cz/>

Kontejner na bioodpad



Zdroj: http://www.maxeuro.cz/popelnice-plastovy-kontejner-bio-240-bionadoba-nadoba-na-bioodpad-d_1805.html

Příloha č. 4: Harmonogram mobilních sběrných míst bioodpadu v roce 2009 v Českých Budějovicích

9. 10. - 12. 10. 2009

- Nové Hodějovice (Novohradská, Šroubářenská)
- Mladé (Osiková)
- Rožnov (Drátenická)
- Havlíčkova Kolonie (K. Buriana - parkoviště u Malého jezu)
- Suché Vrbné (Čsl. Legií)
- Nemanice (Opatovická - výměník)
- Čtyři Dvory (U Výstaviště, Čapkovského)
- Třebotovice (před VÚ Třebotovice)
- České Vrbné (náves)
- Haklovy Dvory (naproti restauraci u Hasiče)

16. 10. - 19. 10. 2009

- Mladé (nám. Maxe Švabinského)
- Rožnov (Papírenská)
- Suché Vrbné (E. Krásnohorské)
- Nemanice (Jubilejní)
- Kaliště (náves)
- Zavadilka (nová zástavba u lesa)
- Husova Kolonie (konečná MHD)
- Nové Vráto (Rudolfovská - u školy)
- Kněžské Dvory (A. Trägera)
- Linecké předměstí (parkoviště u Plavské silnice)

23. 10. - 26. 10. 2009

- Nové Hodějovice (Doubravická)
- Mladé (Osiková)
- Rožnov (K. Lávičky)
- Havlíčkova Kolonie (K. Buriana - parkoviště u Malého Jezu)
- Suché Vrbné (Dělnická, Kamarýtova)
- Nemanice (U Čertíka, K Rybníku)
- Čtyři Dvory (Na Sádkách, Na Zlaté stoce)
- Třebotovice (před VÚ Třebotovice)
- České Vrbné (stará cesta u rybníka Novovrbenský)
- Haklovy Dvory (naproti restauraci u Hasiče)

30. 10. - 2. 11. 2009

- Mladé (A. Janouška)
- Rožnov (Bachmačská, U Vltavy)
- Suché Vrbné (Puchajerova, O. Ševčíka)
- Čtyři Dvory (E. Destinové, Na Zlaté stoce)
- Kaliště (náves)
- Zavadilka (nová zástavba - u lesa)
- Husova kolonie (Kovandova, Libničská)
- Nové Vráto (Rudolfovská - u školy)
- Kněžské Dvory (Školní, Tyršův sad)
- Linecké předměstí (parkoviště u Plavské silnice)

Zdroj: www.c-budejovice.cz