

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra agroenvironmentální chemie a výživy rostlin



Návrh systému sběru bioodpadů v areálu ČZU v Praze

Diplomová práce

Autor práce: Bc. Anna Tvrdíková

Vedoucí práce: Ing. Aleš Hanč, Ph.D.

2014

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma **Návrh systém sběru bioodpadů v areálu ČZU v Praze** vypracovala samostatně a použila jen pramenů, které cituji a uvádím v přiložené bibliografii.

V Praze dne: 11. dubna 2014

.....
Podpis

Poděkování

Ráda bych poděkovala Ing. Aleši Hančovi Ph.D. za odborné vedení a pomoc při vypracování mé diplomové práce. Z tohoto místa velice děkuji Ing. Janě Rácové za důvěru, podporu a možnost realizace pilotního projektu SPOLU na BRKO v areálu studentských kolejí ČZU. Dále děkuji svým kolegům ze studentského klubu SPOLU na ČZU, jmenovitě Lence Vondráčkové, Janě Půlpánové, Miloši Möhwaldovi, Františku Lorencovi, Tomáši Pazikovi a Ondřeji Kůrkovi, za pomoc při realizaci, vytváření informačních materiálů a osvětě v rámci projektu SPOLU na BRKO. Děkuji také těm, kteří využili a využívají komunitních kompostérů v areálu studentských kolejí ČZU. Za praktické rady ke kompostování děkuji Tomáši Hodkovi. Chtěla bych také poděkovat svému partnerovi a přátelům za důležitou morální podporu.

Hlavně děkuji mamince a tatínkovi za trpělivost a podporu v průběhu celého mého studia.

Souhrn

Předpokladem pro navržení komplexního a optimálního systému sběru bioodpadů v areálu ČZU v Praze bylo získat dostatek vstupních informací.

V rešeršní části jsou uvedeny zákony, které se týkají problematiky biologicky rozložitelných odpadů. Dále je zde popsán systém sběru a zpracování bioodpadů z případových studií zahraničních univerzit.

Kapitola nazvaná Charakteristika subjektu a místa řešeného projektu, nám umožňuje seznámit se detailně s procesem nakládání s odpady v univerzitním kampusu. Zároveň je zde popsáno vyhodnocení pilotního projektu sběru a zpracování biologicky rozložitelných komunálních odpadů v prostředí studentských kolejí prostřednictvím komunitního kompostování. Pilotní projekt byl realizován samotnou autorkou této diplomové práce v průběhu dubna až října roku 2013.

V podkapitole dotazníkové šetření univerzitní komunita vyslovuje obecné postoje, motivace a názory k recyklaci odpadů na akademické půdě a také zájem o možnost třídění biologicky rozložitelné složky komunálního odpadu. Většina respondentů vyjádřila podporu tohoto záměru.

Součástí práce je i odhad a výpočet skutečně dosažitelného množství produkovaného bioodpadu, na jehož základě byla navržena kapacita sběrných nádob.

Vlastní projekt obsahuje nastavení procesu sběru, výběr nádob a především konkrétní kroky pro úspěšnou realizaci záměru. Nedílnou součástí této kapitoly je rozvaha nákladů a přínosů navrženého řešení. Je zde popsána i tvorba osvětových materiálů a návrh obsahu webových stránek.

Tato diplomová práce by měla sloužit jako podklad pro realizaci sběru a zpracování biologicky rozložitelných odpadů v areálu zemědělské univerzity. Práce se drží principů udržitelného rozvoje s důrazem na optimalizaci využití zdrojů a minimalizaci odpadů.

Klíčová slova: sběr; biologicky rozložitelné odpady; kampus; univerzita; předcházení vzniku odpad

Summary

A prerequisite for designing a complex and optimal system of organic waste collection within the premises of University of Life Sciences in Prague was to gather enough input.

In the research part there are listed acts regarding the issue of biodegradable waste. Also the system of organic waste collection and processing extracted from case studies from universities abroad.

The chapter called *The Characteristics of subject and venue of solved project* allows us to acquaint in detail with the process of waste treatment in the campus. Also there is described the evaluation of a pilot project regarding collection and processing of biodegradable municipal waste in the premises of dormitories using community composting. The pilot project was realized by the author of this diploma thesis during the time period from April to October 2013.

In the subchapter *Questionnaire investigation* university community states general attitudes, motivation and opinions at the university campus and also the interest in the possibility of sorting biologically degradable components of the communal waste. Most of respondents expressed support for this project.

This thesis also includes estimate and calculation of actually achievable amount of produced organic waste and based on these results the capacity fort collection containers capacity has been calculated.

The project itself includes the setting of the collection process, the choice of containers and in the first place concrete steps for a successful realization. An integral part of this chapter is also balance sheet of costs and benefits of the proposed solution. There is also described creation of educational materials and a content design for web pages.

This diploma thesis should serve as grounds for realization of collection and processing biodegradable waste in the Life Sciences University campus. The thesis follows principles of sustainable development with a focus on optimization of resource utilization and minimization of waste.

Key words: collection; biodegradable waste; campus; university; waste generation prevention

OBSAH

1 Úvod	8
2 Cíl práce.....	9
3 Literární přehled současného stavu problematiky	10
3.1 Vymezení pojmů	11
3.2 Legislativa odpadů ČR v návaznosti na právní předpisy EU	14
3.2.1 Zákon o odpadech	17
3.2.2 Plán odpadového hospodářství	20
3.2.3 Podrobnosti při nakládání s bioodpadem.....	23
3.2.4 Seznam bioodpadů dle katalogu odpadů.....	24
3.3 Pokyny při navrhování systému sběru BRO	28
3.3.1 Přehled systému sběru a zpracování BO z případových studií.....	29
3.3.2 Stanfordská univerzita.....	33
4 Zhodnocení podkladových údajů.....	36
4.1 Charakteristika subjektu a místa řešeného projektu	38
4.1.1 Statut a organizační uspořádání ČZU.....	38
4.1.2 Charakteristika areálu	39
4.2 Aktuální proces nakládání s biologicky rozložitelným materiálem a jeho skladba	39
4.2.1 BRO a kompostování na ČZU	40
4.3 Zhodnocení pilotního projektu sběru a zpracování bioodpadu v prostředí studentských kolejí ČZU prostřednictvím komunitního kompostování	46
4.3.1 Charakteristika pilotního projektu.....	46
4.3.2 Příprava pilotního projektu	47
4.3.3 Realizace pilotního projektu.....	48
4.3.4 Rozpočet pilotního projektu.....	50
4.3.5 Výsledky pilotního projektu	51
4.4 Dotazníkového šetření.....	57
4.4.1 Úvod.....	57
4.4.2 Výsledky dotazníkového šetření	58
4.4.3 Závěry dotazníkového šetření.....	69
4.5 Určení množství produkovaného bioodpadu.....	70
4.5.1 Určení množství BRKO a bioodpadů z údržby zeleně a činnosti DEP.....	70
4.5.2 Určení množství BO podnikatelských subjektů na ČZU.....	73
4.5.3 Prognóza vývoje BRO	73
5 Vlastní projekt.....	74
5.1 Návrh řešení.....	75
5.1.1 Strategie řešení	75
5.1.2 Stanovení počtu nádob a jejich rozmístění.....	75
5.1.3 Navržený proces sběru a svozu bioodpadů.....	83

5.2 Návrh činnosti subjektu.....	84
5.2.1 Aktivity vedoucí k realizaci projektu	84
5.2.2 Předložení systému sběru jednotlivým pracovištím k připomínkám	85
5.2.3 Možnosti zpravování/využití BRKO.....	85
5.2.4 Informace, osvětová kampaň, značení	86
5.3 Cost benefit analýza	88
5.3.1 Náklady.....	88
5.3.2 Benefity.....	91
6 Diskuze	94
6.1 Zhodnocení technického, ekonomického a společenského přínosu.....	94
6.2 Odůvodnění zvoleného postupu.....	94
6.3 Vyhodnocení kladů a záporů zvoleného řešení	95
6.4 Odůvodnění proč nebyly zvoleny jiné postupy uváděné v kapitole 3.....	96
6.5 Srovnání s jinými podobnými projekty.....	96
6.6 Úvahy a návrhy na další postup.....	97
7 Závěr	98
8 Seznam použité literatury.....	99
9 Seznam použitých zkratk a symbolů.....	103
10 Samostatné přílohy	105

1 Úvod

Problematika odpadů potažmo bioodpadů je v současné době stále velmi aktuální téma, jak v České republice, tak v Evropské unii a vlastně napříč všemi kontinenty. Současná konzumní společnost plýtvá vzácnými zdroji – potravinami a organickými zbytky tím, že je častokrát i bez využití odstraňuje formou, která není slučitelná s cíli udržitelného rozvoje.

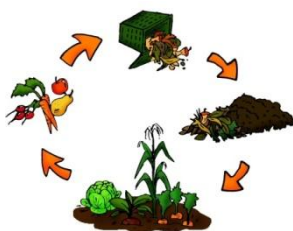
Směsné odpady, které vznikají na úrovni obcí a nevýrobních subjektů obsahují průměrně 40 % biologicky rozložitelných zbytků, které končí na skládkách, kde ohrožují životní prostředí únikem skleníkových plynů a toxickým výluhem, nebo končí ve spalovnách, kde, vzhledem k jejich vlhkosti, spíše zpomalují spalovací proces.

Biologicky rozložitelné zbytky, nazývané bioodpady, jsou nepostradatelným zdrojem živin pro výživu rostlin a svojí strukturou udržují půdní úrodnost a zabraňují erozi půd. Eroze je v současné době v ČR ohroženo více než 50 % zemědělské půdy. Kvalita výsledného hnojiva je závislá na čistotě vstupních materiálů do procesu zpracování. Z tohoto důvodu je nezbytné organické zbytky sbírat odděleně od ostatních odpadů a to již u původce odpadů.

Vzhledem k tomu, že vysoké školy a univerzity mají morální a etickou povinnost jednat odpovědně vůči životnímu prostředí, lze očekávat, že povedou hnutí na ochranu životního prostředí. Konkrétně by se dalo předpokládat, že univerzity by měly řídit úsilí k odpovědnému nakládání s odpady. Univerzity napříč celou Zemí jdou trendem udržitelného rozvoje, jehož součástí jsou i komplexní plány nakládání s odpadem. Promyšlený systém sběru biologicky rozložitelných zbytků a jejich zpracování, např. kompostováním, se stává běžnou součástí univerzitních praxí, jak prestižních světových univerzit, tak i malých vysokých škol.

Česká zemědělská univerzita je, díky svému zaměření, ale i areálem, předurčena stát se vzorem odpovědného a odborného nakládání s biologicky rozložitelnými zbytky. Přímo v areálu naší univerzity lze uzavřít koloběh živin: potraviny – bioodpad – kompost – výživa rostlin.

Obrázek č. 1: Koloběh živin



[Malba a návrh: Lenka Vondráčková, SPOLU na ČZU, 2013]

2 Cíl práce

Cílem této diplomové práce je navrhnout optimální systém sběru biologicky rozložitelného odpadu v areálu ČZU v Praze.

3 Literární přehled současného stavu problematiky

Biologicky rozložitelné odpady jsou takové odpady, které podléhají aerobnímu a anaerobnímu rozkladu. Řadí se mezi ně odpady zemědělské, lesnické, potravinářské, papírensko - celulózářské, ze zpracování dřeva, kůží, textilního průmyslu, patří sem ale i biologicky rozložitelné složky komunálního odpadu, včetně odpadů ze zeleně, kaly z čistíren odpadních vod a dále biologicky rozložitelné obalové materiály (Zemánek a kol, 2010).

Biologicky rozložitelné odpady tvoří přibližně pětinu veškeré produkce odpadů v ČR, což dle statistických výkazů představovalo v roce 2009 přibližně 7 mil. tun. Skládkování a též i další neodborné nakládání s BRO působí negativně na životní prostředí. Rozklad BRO bez přístupu vzduchu způsobuje produkci skleníkových plynů – zejména methanu (CH_4), dále tvorbu kyselých výluhů při hydrologických procesech a v neposlední řadě může ohrožovat zdraví lidí a zvířat výskytem patogenních a podmíněně patogenních mikroorganismů (Hřebíček, 2009).

Intenzifikací zemědělské činnosti dochází ke snižování úrodnosti půd. Kompostování je jednou z cest, jak přeměnit organickou hmotu odpadů na humusové látky. Humusové látky mají velký vliv na půdní úrodnost, půda se lépe obdělává, dokáže zadržovat vodu a tím snižuje intenzitu povodní a vodní erozi (Altman a kol., 2005). Takto využívanou organickou hmotu pak nelze nazývat jako odpad, ale jako surovinu pro výrobu na živiny bohatého substrátu, který zapracováním do půdy uzavírá koloběh půda – plodiny – hospodářská zvířata – potraviny – odpad.

Integrované systémy nakládání s odpady na regionální úrovni podporují předcházení vzniku odpadů a snížení měrné produkce odpadů na obyvatele nezávisle na úrovni ekonomického růstu, jak uvádí Hřebíček a kol.(2009).

Moderní systémy odpadového hospodářství upřednostňují zpracování bioodpadu aerobními způsoby, tj. kompostováním, anebo anaerobně v uzavřených systémech, kde se vznikající bioplyny jímají, následně spalují a vzniklé teplo se využívá. Kompostování je sice také provázeno produkcí skleníkového plynu CO_2 , ale jeho účinnost je 21x nižší než methanu (Kotoulová a Váňa, 2001). Kvůli ochraně životního prostředí a udržování půdní úrodnosti je proto nutné omezovat skládkování BRO.

3.1 Vymezení pojmů

Následující podkapitola nabízí výklad pojmů dle definic právních předpisů ČR.

Odpad je každá movitá věc, které se osoba zbavuje nebo má úmysl nebo povinnost se jí zbavit a přísluší do některého ze skupin odpadů (Zákon č. 185/2001 Sb. ve znění pozdějších předpisů).

Prvotní původce odpadů je každý, při jehož činnosti vznikají odpady (Zákon č. 185/2001 Sb. ve znění pozdějších předpisů).

Původce odpadů je právnická osoba nebo fyzická osoba oprávněná k podnikání, při jejíž činnosti vznikají odpady, nebo právnická osoba nebo fyzická osoba oprávněná k podnikání, které provádějí úpravu odpadů nebo jiné činnosti, jejímž výsledkem je změna povahy nebo složení odpadu, a dále obec od okamžiku, kdy nepodnikající fyzická osoba odpad odloží na místa k tomu určená; obec se současně stane vlastníkem tohoto odpadu (Zákon č. 185/2001 Sb.).

Oprávněná osoba je každá osoba oprávnění k nakládání s odpady podle tohoto zákona nebo podle zvláštních právních předpisů (Zákon č. 185/2001 Sb.).

Komunální odpad je veškerý odpad vznikající na území obce při činnosti fyzických osob, a který je uveden v Katalogu odpadů jako komunální (Zákon č. 185/2001 Sb.).

Odpadem podobným komunálnímu odpadu je veškerý odpad vznikající na území obce pocházející z činnosti právnických osob nebo fyzických osob oprávněných k podnikání a který je uveden jako komunální odpad v Katalogu odpadů (Zákon č. 185/2001 Sb.).

Směsný odpad je složka komunálního odpadu, která zůstává po vytrídění skla, plastů, papíru a lepenky, kompozitních obalů (složených obalů), kovů, biologicky rozložitelného komunálního odpadu (BRKO), objemného a nebezpečného odpadu z komunálního odpadu. Směsným odpadem je i drobný odpad (odpadky) odložený do odpadkových košů, umístěných na veřejných prostranstvích (Zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech).

Nebezpečný odpad je odpad vykazující jednu nebo více nebezpečných vlastností uvedených v příloze č. 2 k zákonu 185/2001 Sb. ve znění pozdějších předpisů.

Objemný odpad je složka komunálního odpadu, která díky své velikosti nemůže být odkládána do normalizovaných sběrných nádob na směsný odpad (Zákon č. 185/2001 Sb.).

Inertní odpad je odpad, který nemá nebezpečné vlastnosti a u něhož za normálních klimatických podmínek nedochází k žádným významným fyzikálním, chemickým nebo biologickým změnám. Inertní odpad nehoří ani jinak chemicky či fyzikálně nereaguje,

nepodléhá biologickému rozkladu ani nezpůsobuje rozklad jiných látek, s nimiž přichází do styku, a to způsobem ohrožujícím lidské zdraví a ohrožujícím nebo poškozujícím životní prostředí nebo vedoucím k překročení limitů znečišťování stanovených zvláštními právními předpisy. Směsné odpady se nepovažují za odpad inertní (vyhláška č.61/2010 Sb., kterou se mění vyhláška č. 294/2005 Sb.).

Biologickým odpadem je BRO ze zahrad a veřejné zeleně, potravinářský a kuchyňský odpad z domácností, restaurací, stravovacích nebo maloobchodních zařízení a srovnatelný odpad z potravinářského průmyslu (Zákon č. 185/2001 Sb.).

Biologicky rozložitelný odpad (dále také BRO či bioodpad) je jakýkoli odpad, který je schopen anaerobního nebo aerobního rozkladu např. potraviny, odpad ze zeleně, papír (Novela zákona o odpadech 314/2006 Sb.).

Biologicky rozložitelným komunálním odpadem se rozumí biologicky rozložitelný odpad, který je obsažený v komunálním odpadu a v odpadu podobném komunálnímu (Dle zákona o odpadech 185/2001 Sb.).

Vytríděný kuchyňský odpad je odpad z kuchyní, jídelen a stravoven, který je pouze rostlinného původu a nepřišel do kontaktu s odpadem živočišného původu (syrovým mlékem, vejci, masem a produkty rybolovu).

Odpadovým hospodářstvím je činnost zaměřená na předcházení vzniku odpadů, na nakládání s odpady a na následnou péči o místo, kde jsou odpady trvale uloženy (Zákon č. 185/2001 Sb.).

Nakládání s odpady je shromažďování, sběr, výkup, doprava, skladování, úprava, využití a odstranění odpadu (Zákon č. 185/2001 Sb.).

Shromažďováním odpadu je krátkodobé shromažďování odpadu do shromažďovacích prostředků v místě jejich vzniku před dalším nakládáním s odpady (Zákon č. 185/2001 Sb.).

Skladováním odpadů je přechodné soustředování odpadů na místa k tomu určená (Zákon č. 185/2001 Sb.).

Sběrem odpadů se rozumí soustředování odpadů právnickou osobou od jiných subjektů za účelem jejich dalšího využití nebo odstranění (Zákon č. 185/2001 Sb.).

Sběrná nádoba je definována jako typizovaná nádoba určená k odložení složek odpadu (tzv. popelnice nebo kontejner) s vnitřním objemem od 0,06 do 6,50 m³, která je ve vlastnictví svozové společnosti, města nebo uživatele. Ve sběrné nádobě jsou složky odpadu přechodně shromážděny do doby svozu. Sběrnou nádobou je rovněž velkoobjemový

kontejner (s vnitřním objemem větším než 5 m³) a odpadkový koš, umístěný na veřejném prostranství (Zákon č. 185/2001 Sb.).

Svozová firma (svozová společnost) je oprávněná osoba, se kterou uzavřelo město či právnická osoba smlouvu na zajištění odvozu odpadů nebo její subdodavatel (Zákon č. 185/2001 Sb.).

Zařízení pro biologické zpracování BRO se rozumí zařízení pro aerobní a anaerobní rozklad BRO (Zákon č. 314/2006 Sb., §33a).

Úpravou odpadů je každá činnost vedoucí ke změně fyzikálních, biologických nebo chemických vlastností odpadů (Zákon č. 185/2001 Sb.).

Využitím odpadu je činnost, jejímž výsledkem je, že odpad slouží k užitečnému účelu (Zákon č. 185/2001 Sb.).

Přípravou k opětovnému využití je způsob využití odpadů zahrnující čištění nebo opravu použitých výrobků nebo jejich částí a kontrolu provedenou osobou oprávněnou podle zvláštního právního předpisu spočívající v prověření, že výrobek nebo jeho část, které byly odpady, jsou po čištění nebo opravě schopné bez dalšího zpracování opětovného použití (Zákon č. 185/2001 Sb.).

Opětovným použitím jsou postupy, kterými jsou výrobky nebo jejich části, které nejsou odpadem, znovu použity ke stejnému účelu, ke kterému byly původně určeny (Zákon č. 185/2001 Sb.).

Materiálovým využitím odpadu je způsob využití odpadů zahrnující recyklaci a další způsoby využití odpadů jako materiálu k původnímu nebo jiným účelům, s výjimkou bezprostředního získání energie (Zákon č. 185/2001 Sb.).

Energetické využití odpadů je použití odpadů hlavně způsobem obdobným jako paliva za účelem získání jejich energetického obsahu nebo jiným způsobem k výrobě energie (Zákon č. 185/2001 Sb.).

Kompostování je aerobní proces, při němž se činností mikro a makro organismů za přístupu vzduchu přeměňuje využitelný bioodpad na stabilizovaný výstup – kompost (Zákon č. 185/2001 Sb.).

Komunitní kompostování - systém sběru a shromažďování rostlinných zbytků z údržby zeleně a zahrad na území obce, jejich úprava a následné zpracování na zelený kompost (Zákon č. 185/2001 Sb.).

Zeleným kompostem je substrát vzniklý kompostováním rostlinných zbytků (Zákon č. 314/2006 Sb.).

Veřejnou zelení se rozumí parky, lesoparky, sportoviště, dětská hřiště a veřejně přístupné travnaté plochy v intravilánu obce (Zákon č. 314/2006 Sb.).

Recyklací odpadů je jakýkoliv způsob využití odpadu, kterým je odpad znovu zpracován na výrobky, materiály nebo látky pro původní nebo jiné účely jejich využití, včetně přepracování organických materiálů. Recyklací není využití materiálu jako palivo či výroba produktů, které budou sloužit jako palivo (Zákon č. 154/2010 Sb.).

Odstraněním odpadu je činnost, která není využitím odpadu (Zákon č. 185/2001 Sb.).

Zpracováním odpadů je využití nebo odstranění odpadu zahrnující i přípravu před využitím nebo odstraněním (Zákon č. 185/2001 Sb.).

3.2 Legislativa odpadů ČR v návaznosti na právní předpisy EU

Až do vydání prvního právního předpisu v roce 1991 u nás neexistovala žádná obecná právní úprava na úseku odpadů. Do té doby bylo usměrňování prováděno především místními vyhláškami. První zákon č. 238/1991 Sb. vykazoval celou řadu nedostatků a byl nahrazen zákonem č. 125/1997 Sb. a dalších novel. Žádná z těchto novel nebyla ideální a nevyhovovala ani požadavkům EU. Příprava ČR pro vstup do EU si vyžádala zpracování právních předpisů EU do českého právního řádu i v oblasti odpadového hospodářství (Váňa a kol., 2010).

Problematika odpadů, jimiž se základní strategické dokumenty a směrnice EU zabývají, je velice široká. Předmětem této diplomové práce je BRO, tudíž i výčet legislativních úprav bude především zaměřen na tento specifický druh odpadu. Stručná charakteristika vybraných právních předpisů týkající se problematiky BRO právnických osob je uvedena níže.

Jedním ze základních dokumentů evropské legislativy odpadů je 6. akční program EU pro životní prostředí na období 2001 – 2010. Program vymezuje hlavní priority a cíle pro politiku ochrany životního prostředí. Cílem jedné z hlavních priorit je prevence vzniku odpadů a také požadavek nepřevýšení spotřeby obnovitelných a neobnovitelných zdrojů nad únosnou kapacitu životního prostředí. V dokumentu je požadováno snížení množství odpadů ke konečnému odstranění o 20 % do r. 2010 v porovnání s rokem 2000 a do roku 2050 by mělo dojít ke snížení tohoto množství o 50 %.

V únoru letošního roku vyšel v platnost již 7. akční program EU pro životní prostředí, který bude řídit životní prostředí do roku 2020. Mezi hlavní tři priority patří ochrana,

zachování a zlepšení přírodního kapitálu EU, dále účinnější využívání přírodních zdrojů a konkurenceschopné nízkouhlíkové hospodářství a také ochrana občanů EU vůči škodlivým vlivům na jejich zdraví (Hladíková, 2014).

Strategické zaměření směrnic EU implementovaných do české legislativy odpadů vychází i hlavní strategické cíle odpadového hospodářství ČR. Nařízení 1069/2009/ES o hygienických pravidlech pro vedlejší produkty živočišného původu a získané produkty, které nejsou určeny k lidské spotřebě, a o zrušení nařízení 1774/2002/ES, které začalo platit 4. března 2011.

Dříve bylo zkrmování bioodpadů na bázi zbytků jídel běžnou metodou nakládání s těmito „odpady“. Dle zákona o krmivech č. 91/1996 Sb., se pro výrobu krmiv, doplňkových látek a premixů a ke krmení zvířat nesmějí používat zakázané látky. Dle vyhlášky MZ č. 451/2000 mezi zakázané látky patří také odpady z restauračních provozů mimo potravin rostlinného původu, které s ohledem na jejich čerstvost nelze využít pro lidskou spotřebu. Z tohoto vyplývá, že produkty obsahující látky živočišného původu, nesmí být dále užívány jako krmiva.

Jak Filip a kol. (2003) uvádějí, je současně třeba přijmout fakt, že stávající provozy musí pro zbytky jídel užívat speciálních kontejnerů a předávat je za úhradu specializované firmě k odbornému odstranění. Tento postup je oproti zkrmování či předávání zbytků jídel za úplatu „prasečkářům“ ekonomicky vysoce náročný, jak dokládá Božek a kol. (2006).

Pro snížení nákladů na odvoz kuchyňských odpadů z jídelen, kuchyní a dalších zařízení je nasnadě použití kuchyňských drtičů potravinového odpadu zabudovaných ve dřezu. Vypouštění zbytků z jídelen, byť rozdrcených, je v rozporu se zákonem o vodách č. 254/2001 Sb. (§ 38, odst. 1), zákonem o vodovodech a kanalizacích č. 274/2001 Sb. (§ 18, odst. 2) včetně zákona o odpadech č. 185/2001 Sb., který zakazuje ředění nebo míšení odpadů. Použití drtičů pro tyto účely je tudíž nepřípustné.

Směrnice Rady č. 99/31/EC o skládkování odpadů nařizuje, aby nejpozději v roce 2010 bylo množství biologicky rozložitelného podílu komunálního odpadu ukládaného na skládky sníženo na 75 %, v r. 2013 sníženo na 50 % a v r. 2020 na 35 % celkového množství vzniklého v r. 1995, pokud bylo v r. 1995 skládkováno více než 80 % BRKO (což je i případ ČR). Toto nařízení je součástí POH ČR a krajů a je zakotveno v příloze č. 4 ve vyhlášce 294/2005 Sb. v bodě 8 odst. d). Dle analýz tvoří BRKO 30 - 40 % KO v celé Evropě. Tento materiál podléhá biologickému rozkladu, takže není vhodný pro skládkování. Také vysoký obsah vody zhoršuje energetické využití v podobě spalování. Směrnice Rady č. 99/31/EC

považuje omezování množství BRKO ukládaného na skládky za klíčovou strategii pro omezování emisí metanu a škodlivých průsaků. Sběr, zpracování a odstraňování BRKO je velkým problémem. EU nemá jednotnou strategii, jak s těmito odpady nakládat (Sirotková D., 2007).

Zákon č. 154/2010 ze dne 21.4.2010, kterým se mění zákon č. 185/2001 Sb. o odpadech, mimo jiných evropských směrnic zapracovává i velmi důležitou Směrnici Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 2008/98/ES ze dne 19.11.2008 o odpadech. Tato velmi rozsáhlá směrnice definuje například podmínky, kdy odpad přestává být odpadem, požaduje od členských států přijetí programů pro předcházení vzniku odpadů, jejichž cílem by mělo být především změnit současného chování spotřebitelů (producentů odpadů). Členských státům stanoví cíle k dosažení minimálního podílu recyklace papíru, kovů, plastů, skla a popř. bioodpadů, dále definuje podmínky, za kterých je možno považovat spalování odpadů za energetické využití. Směrnice také stanovuje pravidla pro sběr a využití odpadů, kde preferuje především oddělený sběr u původců odpadů.

Směrnice v článku 22 specifikuje opatření o důležitém zdroji odpadů – bioodpadu, ale nestanovuje žádnou povinnost, ale důrazně členských státům doporučuje v případě potřeby podporu:

- a. odděleného sběru bioodpadů za účelem kompostování a anaerobní digesce odpadu,
- b. zpracování biologického odpadu způsobem, který splňuje vysokou úroveň ochrany životního prostředí,
- c. používání materiálů bezpečných z hlediska životního prostředí pocházejících z bioodpadů.

Přehled zákonů, vyhlášek a nařízení ČR, která se zabývají problematikou BRO a které jsou v souladu s výše uvedenými dokumenty EU:

- Zákon č. 185/2001 Sb. ze dne 15. 5. 2001 o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
- Vyhláška MŽP č. 381/2001 Sb. ze dne 17. 10. 2001 Sb., kterou se stanoví katalog odpadů, Seznam NO a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při

udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů).

- Vyhláška MŽP č. 383/2001 Sb. ze dne 17. 10. 2001 o podrobnostech nakládání s odpady.
- Vyhláška č. 294/2005 Sb. o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu.
- Vyhláška č. 341/2008 Sb. o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady.
- Nařízení vlády č. 197/2003 Sb. o Plánu odpadového hospodářství ČR.

3.2.1 Zákon o odpadech

Základní zákon o odpadech č. 185/2001 Sb. ve znění pozdějších předpisů upravuje pravidla pro předcházení vzniku odpadů a nakládání s nimi při dodržování ochrany životního prostředí, ochrany lidského zdraví a trvale udržitelného rozvoje, dále upravuje práva a povinnosti v odpadovém hospodářství a také působnost orgánů v odpadovém hospodářství. Působnost zákona se vztahuje na všechny odpady s výjimkou:

- a. odpadních vod,
- b. odpadů drahých kovů,
- c. radioaktivních odpadů,
- d. mrtvých těl zvířat, která uhynula jinak než porážkou, včetně usmrcení za účelem vymýcení nákazy,
- e. exkrementů, nejedná-li se o vedlejší produkty živočišného původu, slámy a jiných přírodních látek pocházející ze zemědělské výroby a lesnictví, které nevykazují žádnou z nebezpečných vlastností a které se využívají v zemědělství a lesnictví v souladu se zákonem č. 156/1998 Sb. o hnojivech, nebo k výrobě energie prostřednictvím postupů, které nepoškozují životní prostředí ani nepoškozují lidské zdraví,
- f. emisí látek znečišťujících ovzduší,
- g. odpadů plastických trhavin, výbušnin a munic,

- h. vytěžených sedimentů z vodních nádrží,
- i. sedimentů přemísťovaných v rámci povrchových vod,
- j. zemin a jiných přírodních materiálů vytěžených při stavebních činnostech, pokud budou využity v místě stavby.

Pokud právní předpis nestanoví jinak, zákon se vztahuje i na nakládání:

- a. s těžebním odpadem
- b. s nepoužitelnými léčivými a návykovými látkami
- c. s vedlejšími produkty živočišného původu (zákon č. 166/1999 Sb. o veterinární péči).

V § 3 tohoto zákona jsou doplněny odstavce 5 až 8, které upřesňují, kdy se některé movité věci při výrobě nestávají odpady, ale vedlejší produkty a také některé druhy odpadů přestávají být odpadem poté, kdy byl odpad předmětem některého ze způsobů využití, splňující zákonem předepsané podmínky.

Do tohoto zákona je vložen §9a, který v rámci odpadového hospodářství upravuje hierarchii způsobů nakládání s odpady a to:

- 1) předcházením vzniku odpadů,
- 2) přípravou k opětovnému využití,
- 3) recyklací odpadů,
- 4) jiným využitím odpadů, např. energetické využití,
- 5) odstraněním odpadů.

Odstavec 2 §9a upravuje, že od hierarchie způsobů nakládání se lze odchýlit, pokud se na základě posouzení životního cyklu celkových dopadů zahrnujícího vznik odpadů a nakládání s ním prokáže, že je vhodné.

V §10 zákona č. 185/2001 Sb. je uvedeno, že prvotní původce odpadů má při své činnosti nebo v rozsahu své působnosti povinnost předcházet vzniku odpadů, omezovat jejich množství a snižovat nebezpečné vlastnosti. S odpady, jejichž vzniku nelze zabránit, má být nakládáno, tak aby nebylo ohroženo zdraví lidí a životní prostředí a musí být v souladu se zákonem. Pokud zákon nestanoví jinak, tak lze s odpady nakládat pouze v zařízeních, která jsou k nakládání s odpady zákonem určena. Ochrana zdraví lidí a životního prostředí před nepříznivými účinky, jež mohou být následkem nakládání s nebezpečnými a ostatními odpady, zejména pak při jejich přeshraniční přepravě, využívání a odstraňování je zakotvena v tzv. Basilejské úmluvě (Sedláčková, I. 2011).

Novela zákona č. 314/2006 Sb. vkládá za §10 ještě nový §10a, kde je stanoveno, že obec (pozn. odst. 2 zákona) může ve své působnosti jako opatření pro předcházení vzniku odpadů stanovit obecně závaznou vyhláškou obce systém komunitního kompostování a způsob využití zeleného kompostu k údržbě a obnově veřejné zeleně na území obce. Úprava a kompostování zelených zbytků (pozn. odst. 3 Zákona) musí být provozovány tak, aby nedošlo k narušení složek životního prostředí nad míru stanovenou zvláštními právními předpisy. Kompostovací proces musí být řízen tak, aby byl zajištěn aerobní mikrobiální rozklad organické hmoty bez vzniku zápachu a emisí metanu. Jiné využití zeleného kompostu, než jak upravuje odst. 2 tohoto zákona, musí být v souladu se splněním podmínek stanovených zvláštními právními předpisy (např. zákon 156/1998 Sb. o hnojivech).

Místem komunitního kompostování obce mohou být:

- sběrné dvory obce nebo jiných osob, které jsou ke komunitnímu kompostování obcí smluvně sjednání,
- kompostárny provozované obcí, jinými subjekty, které jsou ke komunitnímu kompostování obcí smluvně sjednání,
- jiné k tomuto účelu vhodné plochy definované ve vyhlášce obce.

Sběr a shromažďování rostlinných zbytků pro komunitní kompostování pak může provádět jakákoli osoba pověřená k této činnosti obcí:

- soukromá osoba
- místní zahradník nebo zemědělec
- technické služby obce
- komerční svozová společnost a další (EKODOMOV 2009).

Podle §16 zákona č. 185/2001 Sb. je mimo jiné uvedeno, že povinností původců odpadů je zajistit přednostní využití odpadu v souladu s §11, vést průběžnou evidenci a způsob nakládání s nimi, vykonávat kontrolu dopadů při nakládání s odpady na zdraví lidí a životního prostředí, shromažďovat odpady podle jejich druhu a kategorií, zabezpečit odpady před jejich znehodnocením, odcizením nebo únikem, ověřovat nebezpečné vlastnosti odpadů a zpracovávat plán odpadového hospodářství. Původce odpadů je odpovědný za nakládání s odpady do doby jejich využití nebo odstranění.

Novela Zákona o odpadech č. 185/2001 Sb., č. 134/2006 Sb. v §33a) stanoví povinnosti pro biologické zpracování biologicky rozložitelných odpadů. Provozovatel zařízení ke sběru, výkupu nebo využívání BRO je povinen provozovat toto zařízení v souladu se provozním řádem podle §14 odst. 1) s výjimkou zařízení, která zpracovávají BRO nepřekračující množství 10 t pro jednu zakládku ta jeden rok. Roční produkce v těchto „malých zařízeních“ nesmí překročit 150 tun. Provozovat malé zařízení lze na základě kladného vyjádření obecního úřadu obce s rozšířenou působností podle §79 odst. 4 písm. e) a samozřejmě v souladu se zvláštními právními předpisy na ochranu životního prostředí a zdraví lidí.

Podle §39 jsou původci odpadů povinni vést průběžnou evidenci o odpadech a o způsobu nakládání s odpady za každou provozovnu a každý druh odpadu zvlášť. Dále pokud původci nebo oprávněné osoby produkují nebo nakládají s více než 100 kg NO za kalendářní rok nebo více jak 100 kg OO jsou povinni zasílat každoročně do 15. února následujícího roku hlášení o druzích a množství odpadů, o způsobu nakládání s nimi a o původcích odpadů místně příslušnému obecnímu úřadu obce s rozšířenou působností nebo správnímu obvodu města.

Plán odpadového hospodářství původce odpadů nově zpracovávají jen obce, které ročně produkují více než 10 t NO nebo více než 1000 t OO. POH původce odpadů musí být v souladu se závaznou částí POH - kraje a jejími změnami. Stejně tak i POH krajů musí být v souladu se závaznou částí POH - ČR a jejími změnami.

3.2.2 Plán odpadového hospodářství

POH České republiky

Nařízení vlády č. 197/2003 Sb. ze dne 4. června 2003 o POH ČR nabylo účinnosti dnem 1. července 2003 a její platnost trvá po dobu 10 let. V bodě 8 přílohy k tomuto nařízení (závazné části POH) jsou uvedeny nástroje k dosažení cíle - snížení maximálního množství BRKO ukládaného na skládky:

- a) vytvářet podmínky k oddělení shromažďování jednotlivých druhů biologicky rozložitelných odpadů vznikajících v domácnostech, živnostech, průmyslu a úřadech, mimo směsný odpad;
- b) omezovat znečišťování biologicky rozložitelných odpadů jinými odpady zejména mající nebezpečné vlastnosti;

- c) zvyšovat v maximální možné míře materiálové využití druhů odpadů tvořících BRKO vytríděných z komunálního odpadu, zejména papíru a lepenky;
- d) zpracovat Realizační program České republiky pro biologicky rozložitelné odpady komplexně řešící nakládání s těmito odpady, zejména se zaměřením na snižování množství BRKO ukládaného na skládky;
- e) navrhovat a vytvářet ekonomicky a technicky zdůvodněná společná řešení v rámci dvou i více krajů, za účelem docílení požadovaného snížení množství BRKO ukládaného na skládky;
- f) podpořit vytvoření sítě regionálních zařízení pro nakládání s komunálními odpady tak, aby bylo dosaženo postupného omezení BRKO ukládaných na skládky; při vytváření regionální sítě se zaměřovat zejména na výstavbu kompostáren, zařízení pro anaerobní rozklad a mechanicko-biologickou úpravu těchto odpadů;
- g) zpracovat na základě dat a informací zejména z krajských koncepcí nakládání s odpady analýzu kapacit, provozních podmínek a technologického vybavení současných zařízení pro materiálové využití BRKO a případně stanovit opatření pro jejich uvedení do souladu s právním řádem České republiky;
- h) upřednostňovat kompostování a anaerobní rozklad biologicky rozložitelných odpadů kromě odpadů podle písm. c) s využitím výsledného produktu zejména v zemědělství, při rekultivacích, úpravách zeleně; odpady, které nelze takto využít, upravovat na palivo nebo energeticky využívat;
- i) dodržovat důsledně požadavek zákazu ukládat na skládky odděleně vytríděné biologicky rozložitelné odpady s výjimkou řešení krizových situací způsobených živelními pohromami a jinými mimořádnými událostmi;
- j) vyhodnocovat na základě ohlašování odpadů každý rok množství a úroveň snižování podílu BRKO ukládaného na skládky a zveřejňovat výsledky vyhodnocení za uplynulý kalendářní rok vždy ke dni 30. září následujícího roku ve Věstníku Ministerstva životního prostředí.
- k) postupně snižovat množství biologicky rozložitelného komunálního odpadu ukládaného na skládky tak, aby podíl této složky činil v roce 2010 nejvíce 75 % hmotnostních, v roce 2013 nejvíce 50 % hmotnostních a výhledově v roce 2020 nejvíce 35 % hmotnostních z celkového množství BRKO vzniklého v roce 1995 (Závazná část POH ČR).

POH Hlavního města Prahy - krajský

POH Hl. m. Prahy je zpracován na 10 let, tj. 2004 – 2013 a je v souladu s POH ČR. Jeho účelem je vytvoření podmínek pro předcházení vzniku odpadů a nakládání s nimi v souladu se zákonem o odpadech na území kraje a je podkladem pro zpracování navazujících POH původců odpadů. Hlavním cílem je zefektivnit současný systém využití integrovaného systému nakládání s odpady a upřednostnění využívání odpadů proti jejich odstranění.

Cíle jsou rozděleny podle požadavků zákona o odpadech č. 185/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů:

1. předcházení vzniku odpadů, omezování jejich množství a nebezpečných vlastností,
2. nakládání s komunálními odpady,
3. nakládání s vybranými odpady podle části čtvrté zákona o odpadech,
4. nakládání s dalšími odpady (nebezpečné, stavební, zdravotnické, elektro-šrot, odpady z krizových situací),
5. nakládání s odpady z obalů,
6. snižování podílu odpadů ukládaných na skládku a podílu biologicky rozložitelné složky v nich obsažené (viz. tab. č. 1)
7. vytváření integrovaného systému nakládání s odpady.

Tab. č. 1: Závazná část POH Hlavního města Prahy

Číslo cíle	6.1
Cíl	V rámci podpory dosažení cílů POH: <ul style="list-style-type: none">• je podíl skládkování snížen o 20 % ve srovnání s r. 2000.
Opatření hlavní	A.1 - Využití Národního programu čistší produkce a výstupů realizačních programů POH ČR pro předcházení vzniku odpadů se zaměřením na vybrané odpady a výrobky C.4 - Zavedení kombinované výroby energie a tepla a optimalizace výhřevnosti paliva
Opatření podpůrná	A.3 - Upřednostňování ekologicky šetrných výrobků a výrobků z recyklovaných surovin při zadávání veřejných zakázek na úrovni orgánů veřejné správy A.4 - Dohoda o společném logistickém systému pro vybrané odpady mezi hl. m. Prahou a Středočeským krajem B.1 - Informační kampaň C.6 - Podpora výstavby zařízení pro využívání komunálních a jiných odpadů
Termín	2010

Indikátor	I.8 - Podíl odpadů odstraněných skládkováním (D1, D5, a D12) I.9 - Podíl odpadů odstraněných jiným uložením (D3, D4, D6 a D7) I.10 - Podíl odpadů odstraněných spalováním (D10, D11) I.11 - Celková kapacita zařízení pro využívání odpadů (R1 až R11) I.12 - Celková kapacita zařízení pro materiálové využívání odpadů (R2 až R6, R7-R11) I.13 - Celková kapacita zařízení na energetické využívání odpadů (R1) I.14 - Celková kapacita zařízení na spalování odpadů (D10, D11) I.15 - Celková kapacita zařízení pro skládkování odpadů (D1, D5, D12) I.16 - Celková kapacita zařízení pro jiné uložení odpadů (D3, D4, D6, D7)
Odpovědnost	Hl. m. Praha, původci odpadů
Spolupráce	Veřejná správa, oprávněné osoby, Středočeský kraj

Číslo cíle	6.2
Cíl	V rámci podpory dosažení cílů POH: <ul style="list-style-type: none"> je množství biologicky rozložitelného komunálního odpadu ukládaného na skládky sníženo na 75% hmotnostních (50%; 35%) z celkového množství biologicky rozložitelného komunálního odpadu ukládaného na skládky v r. 1995.
Opatření hlavní	C.4 - Zavedení kombinované výroby energie a tepla a optimalizace výhřevnosti paliva C.6 - Podpora výstavby zařízení pro využívání komunálních a jiných odpadů
Opatření podpurná	B.1 - Informační kampaň
Termín	2010 (2013, 2020)
Indikátor	I.22 - Podíl biologicky rozložitelného komunálního odpadu ukládaného na skládky vzhledem ke srovnávací základně (1995) – jednotka %.
Odpovědnost	Hl. m. Praha, oprávněné osoby, Pražské služby, a.s. – spalovna Malešice
Spolupráce	Veřejná správa, původci odpadů

[Zdroj: Závazná část POH Hl. m. Prahy pro r. 2004 - 2013]

3.2.3 Podrobnosti při nakládání s bioodpadem

Vyhláška č. 341/2008 Sb., o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady a o změně vyhlášky č. 294/2005 Sb., o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech

nakládání s odpady (vyhláška o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady).

Vyhláška vymezuje:

- Seznam bioodpadů a požadavky na kvalitu odpadů vstupujících do technologie materiálového využívání bioodpadů.
- Technické požadavky na vybavení a provoz zařízení biologického zpracování bioodpadů v závislosti na množství a druhu v něm upravovaných bioodpadů a technologické požadavky na úpravu bioodpadů (mezi tato zařízení patří - malá zařízení, kompostárny, bioplynové stanice a další zařízení s procesem anaerobní digesce).
- Obsah provozního řádu zařízení.
- Způsob a kritéria hodnocení a zařazování upravených bioodpadů do skupin podle způsobů jejich materiálového využívání.
- Četnost a metody vzorkování.
- Zařazování výstupů ze zařízení k využívání bioodpadů do skupin podle způsobu jejich využití.
- Zásady zpracování plánu vzorkování výstupů ze zařízení.

Vyhláška č. 383/2001 Sb. o podrobnostech nakládání s odpady v pozdějším znění, stanovuje odpady, které je zakázáno ukládat na skládky. Mezi ně patří i odděleně sbíraný biologicky rozložitelný odpad. Z tohoto důvodu je nutno předávat BRO na další zpracování do zařízení na využití BRO – kompostárny, bioplynové stanice.

3.2.4 Seznam bioodpadů dle katalogu odpadů

Vyhláška MŽP č. 381/2001 Sb. ze dne 17. října 2001, kterou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely, vývozu, dovozu a tranzitu odpadů. Původci nebo oprávněné osoby zařazují odpady pod šestimístná katalogová čísla druhů odpadů (první dvojčíslí označuje skupinu, druhé dvojčíslí podskupinu a třetí dvojčíslí druh odpadu).

Biologicky rozložitelné odpady jsou odpady, které podléhají aerobnímu i anaerobnímu rozkladu. Mezi BRO patří odpady z prvovýroby v zemědělství, zahradnictví, myslivosti, rybářství a z výroby a zpracování potravin, dále odpady ze zpracování dřeva a výroby desek, nábytku, celulózy, papíru a lepenky, dále odpady z kožedělného a textilního průmyslu,

odpadní obaly, odpady z ČOV a komunální odpady. Kompletní seznam využitelných BRO dle katalogu odpadů (přílohou č. 1 k Vyhlášce č. 341/2008 Sb.) na zařízeních zpracovávajících bioodpady včetně příkladů je v tabulce č. 2.

Tab.č. 2: Seznam bioodpadů využitelných na zařízeních zpracovávajících bioodpady včetně příkladů

Druhy odpadů podle Katalogu odpadů	
02	Odpady z prvovýroby v zemědělství, zahradnictví, myslivosti, rybářství a z výroby a zpracování (stabilizovaný biologicky rozložitelný odpad) potravin
02 01	Odpady ze zemědělství, zahradnictví, lesnictví, myslivosti, rybářství
02 01 01	Kaly z praní a z čištění
02 01 03	Odpad rostlinných pletiv
Například: posekaná tráva, zkažená nemořená osiva	
02 01 06	Zvířecí trus, moč a hnůj (včetně znečištěné slámy), kapalné odpady, soustředované odděleně a zpracovávané mimo místo vzniku
02 01 07	Odpady z lesnictví
02 02	Odpady z výroby a zpracování masa, ryb a jiných potravin živočišného původ
02 02 01	Kaly z praní a z čištění
02 02 03	Suroviny nevhodné ke spotřebě nebo zpracování
Například: zkažené potraviny živočišného původu, kousky rohů, zvířecí srst, peří	
02 02 04	Kaly z čištění odpadních vod v místě jejich vzniku
02 03	Odpady z výroby a ze zpracování ovoce, zeleniny, obilovin, jedlých olejů, kaka, kávy a tabáku; odpady z konzervářského a tabákového průmyslu z výroby droždí a kvasničného extraktu, z přípravy a kvašení melasy
02 03 01	Kaly z praní, čištění, loupání, odstředování a separace
02 03 04	Suroviny nevhodné ke spotřebě nebo zpracování
Například: spadané ovoce, odpady ze zeleniny a ovoce, obilí, droždí, tabákové odpady	
02 03 05	Kaly z čištění odpadních vod v místě jejich vzniku
02 04	Odpady z výroby cukru
02 04 01	Zemina z čištění a praní řepy
02 04 03	Kaly z čištění odpadních vod v místě jejich vzniku
Například: nekontaminované kaly nebo zbytky z filtračních lisů ze separovaného zachycování odpadní vody z procesů potravinářského průmyslu, výroby pochutin a krmiv	
02 05	Odpady z mlékárenského průmyslu
02 05 01	Suroviny nevhodné ke spotřebě nebo zpracování
02 05 02	Kaly z čištění odpadních vod v místě jejich vzniku
02 06	Odpady z pekáren a výroby cukrovinek

Druhy odpadů podle Katalogu odpadů

02 06 01	Suroviny nevhodné ke spotřebě nebo zpracování
Například: droždí	
02 06 03	Kaly z čištění odpadních vod v místě jejich vzniku
02 07	Odpady z výroby alkoholických a nealkoholických nápojů (s výjimkou kávy, čaje a kakaá)
02 07 01	Odpad z praní, čištění a mechanického zpracování surovin
Například: pivovarské mláto, odpadní kvasnice	
02 07 02	Odpad z destilace lihovin
02 07 04	Suroviny nevhodné ke spotřebě nebo zpracování
02 07 05	Kaly z čištění odpadních vod v místě jejich vzniku
03	Odpady ze zpracování dřeva a výroby desek, nábytku, celulózy, papíru a lepenky
03 01	Odpady ze zpracování dřeva a výroby desek a nábytku
03 01 01	Odpadní kůra a korek
03 01 05	Piliny, hobliny, odřezky, dřevo, dřevotřískové desky a dýhy, neuvedené pod číslem 03 01 04
03 03	Odpad z výroby a zpracování celulózy, papíru a lepenky
03 03 01	Odpadní kůra a dřevo
03 03 07	Mechanicky oddělený výmět z rozvláknování odpadního papíru a lepenky
03 03 08	Odpady ze třídění papíru a lepenky určené k recyklaci
03 03 09	Odpadní kaustifikační kal
03 03 10	Výmětová vlákna, kaly z mechanického oddělování obsahující vlákna, výplně a povrchové vrstvy z mechanického třídění
03 03 11	Kaly z čištění odpadních vod v místě jejich vzniku neuvedené pod číslem 03 03 10
04	Odpady z kožedělného, kožešnického a textilního průmyslu
04 01	Odpady z kožedělného a kožešnického průmyslu
04 01 01	Odpadní klihatka a štípenka
04 01 07	Kaly neobsahující chrom, zejména kaly z čištění odpadních vod v místě jejich vzniku
04 02	Odpady z textilního průmyslu s výjimkou textilií ze syntetických vláken
04 02 10	Organické hmoty z přírodních produktů (např. tuk, vosk)
04 02 20	Ostatní kaly z čištění odpadních vod v místě jejich vzniku neuvedené pod 04 02 19
04 02 21	Odpady z nezpracovaných textilních vláken
04 02 22	Odpady ze zpracovaných textilních vláken

Druhy odpadů podle Katalogu odpadů

15	Odpadní obaly; absorpční činidla, čisticí tkaniny, filtrační materiály a ochranné oděvy jinak neurčené
15 01	Obaly (včetně odděleně sbíraného komunálního obalového odpadu)

15 01 01	Papírové a lepenkové obaly
15 01 03	Dřevěné obaly
16	Odpady v tomto katalogu jinak neurčené
16 03	Vadné šarže a nepoužité výrobky
16 03 06	Organické odpady neuvedené pod číslem 16 03 05
Například: zkažená krmiva, zbytky krmiv, zkažená nemořená osiva	
17	Stavební a demoliční odpady (včetně vytěžené zeminy z kontaminovaných míst)
17 02	Dřevo, sklo a plasty
17 02 01	Dřevo
19	Odpady ze zařízení na zpracování (využívání a odstraňování) odpadu, z čistíren odpadních vod pro čištění těchto vod mimo místo jejich vzniku a z výroby vody pro spotřebu lidí a vody pro průmyslové účely
19 05	Odpady z aerobního zpracování pevných odpadů
19 05 03	Kompost nevyhovující jakosti
19 06	Odpady z anaerobního zpracování odpadu
19 06 03	Extrakty z anaerobního zpracování komunálního odpadu
19 06 04	Produkty vyhnívání z anaerobního zpracování komunálního odpadu
19 06 05	Extrakty z anaerobního zpracování odpadů živočišného a rostlinného původu
19 06 06	Produkty vyhnívání z anaerobního zpracování živočišného a rostlinného odpadu
19 08	Odpady z čistíren odpadních vod jinde neuvedené
19 08 05	Kaly z čištění komunálních odpadních vod
19 08 09	Směs tuků a olejů z odlučovačů tuků obsahujících pouze jedlé oleje a jedlé tuky
19 08 12	Kaly z biologického čištění průmyslových odpadních vod neuvedené pod číslem 19 08 11
19 08 14	Kaly z jiných způsobů čištění průmyslových odpadních vod neuvedené pod číslem 19 08 13
19 09	Odpady z výroby vody pro spotřebu lidí nebo vody pro průmyslové účely
19 09 01	Pevné odpady z primárního čištění (z česlí a filtrů)
19 09 02	Kaly z čiření vody
19 09 03	Kaly z dekarbonizace

Druhy odpadů podle Katalogu odpadů

19 12	Odpady z úpravy odpadů jinde neuvedené (např. třídění, drcení, lisování, peletizace)
19 12 01	Papír a lepenka
19 12 07	Dřevo neuvedené pod číslem 19 12 06
20	Komunální odpady (odpady z domácností a podobné živnostenské, průmyslové odpady a odpady z úřadů), včetně složek z odděleného

	sběru
20 01	Složky z odděleného sběru (kromě odpadů uvedených v podskupině 15 01)
20 01 01	Papír a lepenka, s výjimkou papíru s vysokým leskem a odpadu z tapet
20 01 08	Biologicky rozložitelný odpad z kuchyní a stravoven
20 01 10	Oděvy
20 01 11	Textilní materiály
20 01 25	Jedlý olej a tuk
20 01 38	Dřevo neuvedené pod číslem 20 01 37
20 02	Odpady ze zahrad a parků (včetně hřbitovního odpadu)
20 02 01	Biologicky rozložitelný odpad
Například: posekaná tráva, seno, listí, spadané ovoce, odpady ze zeleniny, kůra, posekané křoviny, ořezané části stromů, drobný odpad ze zpracování dřeva, ovoce, zelenina, dřevo (v celku nebo posekané), odděleně sebrané organické hřbitovní odpady kromě trávy a části keřů z okrajů silnic	
20 03	Ostatní komunální odpady
20 03 02	Odpad z tržišť
Například: květiny, ovoce, zelenina	
20 03 04	Kal ze septiků a žump
20 03 07	Objemný odpad

[Zdroj: Vyhláška 341/2008 Sb.]

3.3 Pokyny při navrhování systému sběru BRO

V současné době existuje v ČR nepřehledné množství vědecké a odborné literatury, které se týká navrhování systému sběru BRO na domovní a komunální úrovni (např. Kotoulová a Váňa 2001, Filip a kol. 2003, Altmann a kol. 2005, atd.). Odborných studií, které by se zabývaly přímo problematikou nakládání s odpady na akademické půdě vysokých škol je velice málo. Z těchto důvodů je obtížné vypočítat byt' jen přibližné množství odpadů produkovaných ve školském zařízení. Toto tvrzení dokládá Kotoulová a Váňa (2001), když uvádějí, že množství specifických odpadů lze určit jen v konkrétních podmínkách daného území. Specifickými lze v této souvislosti označit bioodpady z některých živnostenských provozů. Jedná se zejména o odpady z obchodů s květinami, pekáren a obchodů s potravinami, odpady z restauračních zařízení a hotelů, ale i školních a firemních jídelen. Nakládání s těmito odpady se řídí taktéž hygienickými předpisy.

Navrhnout komplexní a optimální systém sběru odpadů v institucích a zařízeních se může do určité míry řídit pokyny při navrhování systému sběru s odpady na obecní úrovni. Nejlepší cestou však je provedení vlastního interního auditu nakládání s odpady v samotné

instituci. Armijo de Vega et al. (2008) uvádí, že programy nakládání s tuhými odpady, které jsou podloženy průzkumy vlastních podmínek, jsou mnohem úspěšnější než ty programy, které se opírají o průzkumy, které byly zavedeny na jiném místě. Efektivní nakládání s tuhými odpady je založeno na úplném poznání složení odpadu, ale v první řadě na předurčení jeho původu (Farmer et al. 1997). Zkoumání původu odpadů je zvláště důležité, protože vlastnosti a složení pevného odpadu se liší v závislosti na jeho zdroji (Smyth et al., 2010).

3.3.1 Přehled systému sběru a zpracování BO z případových studií

Sullivan (2010a), v prvním díle své minisérii článků o kompostování v kampusech USA, uvádí, že kompostování potravinového a zahradního odpadu se ve vysokoškolských areálech stává samozřejmostí.

Popisuje příklady univerzit, které propojili kompostování se svými akademickými programy.

Allegheny College v Meadville se v roce 2001 stala první VŠ v Pensylvánii, která začala používat ke zpracování potravinového odpadu nádobové kompostování (pozn. autorky DP - které pracuje na principu bioreaktorů). Samotnou instalaci „bioreaktoru“ předcházela analýza efektivity provozu, nákladů a úspor, redukce odpadu, návrhu systému sběru, proškolení zaměstnanců kuchyně a projednávání vzdělávacích a instrukčních materiálů, kterou s pomocí koordinátorky Udržitelné univerzity zpracovávali samotní studenti. Všechen kompost na Alleghenské VŠ využijí ve svém kampusu na květinové záhony, studentské zeleninové zahrádky a pro další zahradní úpravy. Kromě kompostu vytvářejí i čaj z kompostu, který stříkají na všechny trávníky a atletickou plochu dvakrát ročně. Využíváním kompostu a čaje se snížilo používání chemických hnojiv na zanedbatelné minimum. Koordinátorka v článku popisuje, že s pomocí studentů stále pracují na vzdělávání univerzitní komunity, co lze a nelze kompostovat. Osvětová činnost je největší výzva od té doby, co začali s tímto programem, protože každý rok musí znovu a znovu informovat nové studenty. Na Allegheny College jsou doslova hrdí na to, že kompostují a tím pádem zodpovědně používají jejich „odpad“ už tolik let. Úsporu kolem \$56.000, jako výsledek kompostovacího programu, připisuje koordinátorka, především úspoře nákladů za odvoz odpadu na skládku a také nákladů za nákup chemického hnojiva. Na www.youtube.com/watch?v=gp00LBkpqr4 lze shlédnout video, jak je nastaven kompostovací proces na této univerzitě, v němž redaktorky z řad studentů bourají místní mýtus o tom, že se nevyplatí vyhazovat kompostovatelné nádoby do správných košů.

Během jarního semestru roku 1999 studenti, zapsáni do vzdělávacího programu pro udržitelný rozvoj na **Appalachian State University v Boone**, stanuli v čele projektu sběru potravinového odpadu v gastronomických zařízeních v kampusu. Největší výzvou pro realizaci projektu bylo zapojit jídelny. Průběžné školení bylo velice důležité pro úspěch projektu. Jennifer Maxwellová, univerzitní manažerka pro úsporu zdrojů, vyzdvihuje to, že se program stal modelem pro další instituce a také to, že umožnil studentům vidět řízení udržitelného využívání zdrojů v praxi přímo na své univerzitě. Úspěch vidí především v úžasném příkladu toho, jak společné úsilí pracuje pro podporu udržitelnosti v kampusech či komunitách. Více informací lze nalézt na <http://sustainability.appstate.edu>.

Na **Clark University ve Worchesteru** je díky studentské iniciativě kompostování v kampusu integrováno do školního vzdělávacího programu. Studenti provedli odpadový audit a zpracovali návrh, který dal impulz Pracovní skupině pro udržitelný rozvoj. Příprava kompostování na počátku zahrnovala vyčíslení nákladů na kompostovatelné sáčky, vyřešení problémů s pachem bioodpadu, ustanovení harmonogramu systému sběru s dopravcem odpadu a řízení programu. Ačkoliv se kompostování neprovádí přímo v kampusu, je program kompostování využíván v přednáškách a laboratorních cvičeních jako příležitost k výuce, dodává Dave Schmidt, koordinátor udržitelného rozvoje v kampusu. Více informací lze nalézt na <http://www.clarku.edu/offices/campussustainability>.

Na **Guilford College v Greensboro** zakoupili zemní kompostovací zařízení pro zpracování potravinového a dalšího kompostovatelného odpadu z jídelny. Jejich kompostovací systém se začal tím, že zapadl do osnov Fakulty životního prostředí. Skupiny studentů v rámci výuky studují specifické množství surovin, které mohou do Zemního kompostéru přijít. Jeden student strávil semestr sběrem dat – teploty, kvality, pachu, hmotnosti, atd. – během procesu kompostování v tomto zařízení. Problémy se zápachem přičítají příliš velkému množství masa, které do kompostéru přichází a pomalým rozkladem vložených surovin. Na této univerzitě také poukazují na problémy s financováním zaměstnaneckých kapacit. Zachování systému kompostování v kampusu vyžaduje odhodlání několika dobrovolníků, protože většina institucí, podobně jako tato, si nemůže dovolit platit někoho, kdo by výhradně vedl tento program. Chesapeake Fulford First, stážistka pro udržitelný rozvoj na Guilfordské univerzitě, doporučuje všem VŠ, aby posílily a určily alespoň dvě osoby, které by měly vyhrazený čas pro potřeby poskytované tomuto závazku. Více informací ohledně udržitelného rozvoje na Guilford College lze nalézt na <http://sustainability.guilford.edu/>.

Ředitelka menz a vedoucí Provozního zahradnictví na **Murray State University** (dále jen MSU) dala dohromady a rozhodla se najmout studenta pro iniciování, řízení, organizování a pečování o program kompostování a zahradnictví. Ročně okolo 13 tun potravinového odpadu, který neprošel přes spotřebitele, je smícháváno s ostatními surovinami, které vznikají v kampusu. Výsledný kompost se využívá na zahradě pro menzy, na zahradě fakulty, do Projektu Murray State's Arboretum a ve sklenících. Výuka a výzkum v předmětech biologie, geologie, udržitelnosti a zemědělství se provádí jak na kompostárně, tak na zahradě. Interaktivní projekty a semináře jsou také nabízeny základním a středním školám. Kurzy v rámci předmětu Udržitelnosti také vyžadují dobrovolné praxe, které jsou často splňovány v rámci programu kompostování a zahradničení v kampusu. Zařazení do Projektu MSU Arboretum, uznání a užívání produktů ze zahradnictví samotným prezidentem univerzity, studentská spotřeba produkce z MSU zahrady a informovanost v rámci komunity společně poskytuje motivaci pro pokračování v kompostovacím programu univerzity. Více informací lze nalézt na stránkách <http://www.murraystate.edu/Campus/Dining/Sustainability/Composting.aspx>.

Sullivan (2010a) popisuje, že čtvrt století kompostování v kampusu **University of Georgia** (dále jen UGA) se stalo plnou součástí školního výzkumu, osnov a mise udržitelnosti. Andrew Lentini, koordinátor udržitelnosti na UGA, vysvětluje, že kompostují v pásových hromadách na volné ploše (fully permitted windrow facility). Výsledný kompost je využíván v kampusu. Různé výzkumné projekty experimentují s dalšími metodami kompostování. Živočišný odpad a mršiny jsou kompostovány v odděleném zemědělském zařízení v areálu univerzity. Fakulta biologického a zemědělského inženýrství na VŠ zemědělských a environmentálních věd získala grant na výstavbu biokonverzního zařízení. 57 tun v areálu produkovaných surovin, které UGA kompostuje každý měsíc, v současnosti převážně tvoří listí a větve. Dvacet tun potravinového odpadu je ročně sbíraného v menze. Očekává se pětinasobné zvýšení množství tohoto odpadu po zavedení pilotního projektu do celého kampusu. Kompost je kromě výzkumu také využíván pro účely ekologické obnovy areálu, v komunitní zahradě, pro výrobu bioretenční půdní směsi používané pro vylepšení kvality vody v areálu a také pro nejlepší praxe pro kontrolu půdní eroze. Mezi výzkumy prováděné na UGA patří například biorafinérie, kde vyrábějí biopaliva z různých regionálních zdrojů a zelených řas (alga propagation). V nedalekém komplexu Sportovního klubu jsou kompostovací toalety, které využívají uzavřeného vermikompostéru pro zpracování lidského odpadu. Také je zde program pro recyklaci stavebního a demoličního odpadu, který vytváří použitelný štěrk a dřevěný mulč pro aplikaci v kampusu. Celý univerzitní program nakládání

s biodegradabilními odpady vyřešil problémy, jak s nakládáním s odpady, tak s výrobou cenných zdrojů za minimální cenu. „Je uspokojivé vidět, jak studenti a návštěvníci našich internetových stránek dojdou k prozření, když z první ruky vidí, že odpad se rovná jídlo“, říká Kevin Kirsche, ředitel udržitelného rozvoje na UGA. Více informací lze nalézt na stránkách <http://www.engineering.uga.edu/engr/Biorefinery.php>.

Ve druhém díle své minisérii článků o kompostování v kampusech USA, Sullivan (2010b), představuje osm univerzit, kde byl program odklonu potravinového odpadu kompostováním zcela či z velké části zahájen iniciativou studentů.

V **Goucher College v Baltimoru** v Marylandu lze na specifických místech kampusu potkat rotační kompostéry. Rotační kompostovací barely byly součástí iniciativy čtyř studentů „Zemědělského družstva“ (Agricultural Co-op.). Členové univerzitní komunity mohou vyhazovat své odpady z ovoce a zeleniny a kávové sedliny do bílých plastických kbelíků umístěných v každém z těchto míst. Jakmile jsou tyto kbelíky naplněny, pověřeni studenti je vyprázdňují do přistavených kompostérů. Zralý kompost je používán pro pěstování potravin v zahradnictví. Potraviny jsou prodávány do menzy. Menza produkuje potravinové odpady, které jsou také kompostovány. Peníze z prodeje se opět používají pro nákup nového osiva. Tímto způsobem vlastně univerzita uzavírá potravinový řetězec přímo ve svém areálu. Studenti jsou za obsluhování košů a kompostérů placeni. Získání finančních prostředků na placení studentů bylo velkou výzvou, ale ukázalo se jako úspěšné. Pro odklonění ještě většího množství potravinových odpadů zřídilo vedení univerzity spolupráci s odvozovou firmou, která sbírá bioodpady ze všech jídelen v kampusu a kompostuje je mimo areál. Za každou tunu sebraného odpadu získává univerzita kredit. Dva kredity se rovnají jednomu yardu kompostu, který je vrácen pro použití v areálu univerzity.

Le Moyne College v Syrakúсах kompostuje rostlinné zbytky z přípravy jídla společně se zahradním odpadem a podzimním listím. Během letních měsíců, kdy je spousta vegetace a kompost obsahuje příliš mnoho dusíkatých látek, používají plevy z pražení kávových bobů pro absorpci přebytečné vlhkosti a také pro urychlení přírodního procesu. Kompost se využívá na zeleninových zahradách. V hlavní sezóně jsou produkty ze zahrady draženy na webových stránkách VŠ a na eBay v podobě zeleninových košíků.

3.3.2 Stanfordská univerzita

Stanfordská univerzita, nacházející se v srdci Silicon Valley mezi městy San Francisco a San Jose, je uznávaná jako jedna z předních světových výzkumných a vzdělávacích zařízení. Areál univerzity, rozkládající se přibližně na 3313 hektarech (8180 akrů), je zcela soběstačný. Najdeme zde 49 km, silnic, 49 MW elektrárnu, tři samostatné vodní systémy, tři přehrady a jezera, 88 km vodovodů, ústřední topení a chladicí zařízení, vysokonapěťovou distribuční soustavu, poštu, obchodní centrum, více než 690 hlavních budov, 850 bytových jednotek pro fakulty na akademické půdě, 628 nájemních jednotek pro fakulty a zaměstnance. Zhruba 60 % půdy zůstává dnes nezastavěných. V areálu je více než 43 tisíc stromů, 1 milion metrů čtverečních keřů, 1,2 milionu metrů čtverečních zelených ploch, 25 fontán. Stanford je jednou z energeticky nejefektivnějších institucí mezi kalifornskými výzkumnými univerzitami (Stanford Facts: About Stanford, 2014).

Při plnění svého vědeckého poslání se Stanfordská univerzita zavázala být vůdce udržitelného rozvoje v oblasti životního prostředí, kterou promítá do výzkumu, výuky a praxe instituce. Cílená politika a postupy, stejně jako individuální a každodenní činnost, jsou nezbytné pro realizaci vize začlenění udržitelnosti do všech aspektů života univerzitního kampusu. Stanfordská Univerzita má speciální oddělení Udržitelného rozvoje & hospodaření s energií (Department of Sustainability & Energy management). Jednou z osmi Zásad Udržitelného Stanfordu je minimalizace odpadu. (Principles - Sustainable Stanford, 2011). V roce 2011 univerzita odklonila pomocí programu Snížení odpadů a Recyklace odpadů od skládkování 62 % tuhých odpadů – celkem 12814 tun materiálu z toho 6003 tun materiálu kompostováním nebo znovu využitím organického odpadu (Waste – Sustainable Stanford, 2011).

Stanfordská univerzita má v oblasti recyklace a opětovného využití zdrojů dlouhou historii. Studenti začali recyklovat již v roce 1976 a v roce 1993 univerzita začala spolupracovat se svou nezávislou odvozovou společností na vyvinutí komplexního programu (Recycling – Sustainable Stanford, 2011).

Rodinná nezávislá odvozová společnost Peninsula Sanitary Service Incorporation (dále jen PSSI) neboli stanfordské recyklační centrum poskytuje služby v oblasti odpadu a recyklace, včetně sběru, zpracování a odbytu recyklovaných materiálů, provozuje sběrný dvůr poskytuje vzdělávání a informace o přínosech a možnostech předcházení vzniku, opětovného použití, recyklace a kompostování (Welcome to PSSI/Stanford Recycling, 2014).

PSSI má vypracovaný podrobný Program pro redukci, recyklaci a kompostování, která zahrnuje hierarchii nakládání s odpady a jak ji dosáhnout. Veškeré podrobné informace o tom, jak se zapojit k oddělenému sběru bioodpadu jak na pracovišti, tak v obytných prostorách, ale i jak pořádat „zelené“ akce lze nalézt na webových stránkách PSSI. PSSI má vypracované veškeré podklady a materiály pro podporu kompostování v kampusu jako jsou letáky, plakáty, manuály, nálepky, popisky, odkazy na další webové stránky (Overview of Stanford's Waste Reduction, Recycling, and Composting Program, 2014).

Program na snižování a odklon organického odpadu od skládkování představuje asi 23 % z celkového odklonu odpadu na akademické půdě. Organickými odpady se na Stanfordu rozumí zahradní odpady zbytky potravin, papír zašpiněný od potravin, dřevní štěpka a drť a posekaná tráva ponechaná na trávníku (Composting at Stanford, 2014).

Zahradní odpad se shromažďuje ve speciálních kontejnerech a je vyvážen na kompostárnu mimo univerzitu. Je povoleno odebírat část vyzrálého kompostu pro využití v kampusu. Větve a křoví jsou štěpkovány a podobně jako drť z kmenů stromů jsou využívány pro mulčování a další zahradní úpravy v areálu univerzity. Část odpadu za dřeva je využíván jako palivo do kotlů. Kampus denně vyprodukuje přibližně 30,6 m³ koňského hnoje. Tento materiál je oddělen a po určité časové periodě je prodáván krajinářům (Composting at Stanford, 2014).

Potravinový a kompostovatelný materiál se sbírá odděleně od recyklovatelného a směsného odpadu a je vyvážen na kompostárnu, která se nachází mimo kampus. Zahrnuje potravinový odpad, ovoce, zeleninu, maso, ryby, kosti, kávovou sedlinu, čajové sáčky, rostliny, květiny, listí, větve, piliny, znečištěný papír a kapesníčky, krabice od pizzy a kompostovatelné příbory a talíře, které jsou certifikované Institucí pro biodegradabilní materiály (Composting at Stanford, 2014).

Stanfordská univerzita začala se sběrem potravinového a kompostovatelného materiálu v lednu roku 2003. Na jaře roku 2012 měly - všechny jídelny, 43 domů pro studenty, 17 restaurací, dvě základní školy, jedna mateřská škola, kuchyně na lékařské škole, studentské koleje, bydlení pro zaměstnance a 25 odpočíváren s kuchyňkami na Bonair Silentblok - zavedenou službu odděleného sběru potravinového a kompostovatelného materiálu. To představuje 108 tun tohoto odpadu za měsíc. Další fází je připojit do Programu na snižování a odklon organického odpadu od skládkování ostatní kavárny, kanceláře, odpočinkové místnosti a pořadatele speciálních událostí konaných v kampusu (Composting at Stanford, 2014).

PSSI na svých webových stránkách poskytuje možnost zapůjčení speciálních košů nejen na bioodpad, ale i na recyklovatelné materiály a směsný odpad. Dle informací na webových stránkách PSSI, probíhá od prosince 2011 pilotní projekt sběru bioodpadu v kancelářských budovách, přesněji v odpočívárnách s kuchyňkou na Bonair Silentblok. Koše jsou zde vyprazdňovány třikrát týdně. Sleduje se osvědčený postup, dále přijetí uživateli a skutečný odklon odpadu pro zjištění nejlepšího postupu pro rozšíření tohoto programu do celého areálu (Food and Compostable Material Collection and Composting on Campus, 2014).

4 Zhodnocení podkladových údajů

V následující kapitole je popsáno místo, resp. subjekt, kde bude projekt v rámci diplomové práce realizován. Je zde charakterizován současný stav nakládání s odpady a veškeré podstatné okolnosti a souvislosti, které mohou mít na úspěšné uskutečnění projektu vliv.

Součástí této kapitoly jsou také výsledky dotazníkového šetření a vyhodnocení pilotního projektu. Dotazníkové šetření a pilotní projekt byly v rámci této diplomové práce navrženy a realizovány autorkou samotnou.

Kapitola je členěna na čtyři základní podkapitoly:

1. charakteristika subjektu a místa,
2. aktuální proces nakládání s biologicky rozložitelným materiálem v jednotlivých fakultách a provozech,
3. výsledky dotazníkového šetření,
4. vyhodnocení pilotního projektu sběru a zpracování bioodpadů na studentských kolejích.

Detailnost práce je zaručena především osobními konzultacemi s jednotlivými zaměstnanci univerzity, kteří se v areálu univerzity pohybují každý den a znají problematiku odpadů po všech jejích stránkách. Cílem osobních, telefonických i emailových komunikací bylo zjistit, co nejpodrobnější vystižení podstatných jevů a znaků, které ve výsledku povedou k nejpřesnějšímu, nejefektivnějšímu a nejobjektivnějšímu návrhu systému sběru bioodpadu v areálu ČZU.

První osobní schůzka byla mířena k Ing. Kůrkovi z oddělení Správy budov Provozně technického odboru (dále jen SB - PTO), který nastínil všeobecné informace o nakládání s odpady z pohledu celé ČZU a také rektorátu a auly. Pan Thon, také z oddělení SB – PTO, poskytl faktury za svoz komunálního odpadu, mapku rozmístění kontejnerů u kolejí a další informace ohledně organizace nakládání s odpady. Další kroky vedly k Bc. Mejstříkovi, t.č. vedoucímu Provozního zahradnictví, k panu Stříbrnému, t.č. zástupci společnosti Eurest, spol. s r.o., která je provozovatelem menzy, k panu Vojtovi, t.č. zástupci vedoucího kolejí, paní Malíkové, která detailně přiblížila silné, slabé stránky, příležitosti a hrozby při každodenním chodu kolejí. Zásadní informace z praxe ohledně stavu, efektivity a ochoty k třídění odpadu poskytla na osobní schůzce majitelka firmy, která provádí úklid v budově SIC, TF a FAPPZ od roku 2002, paní Šafránková. Ing. Jursík Ph.D., vedoucí demonstračního a experimentálního pracoviště, poskytl informace ohledně nakládání s „odpady“ ze zemědělské

činnosti na pozemku, ve stáji a sklenících. Další osobní konzultace proběhly u Ing. Slezáka z katedry tělesné výchovy a také u Ing. Pince z centra pro výzkum chování psů.

V průběhu roku 2013 a 2014 bylo jednáno s profesorem Balíkem, rektorem univerzity, profesorem Tlustošem, děkanem FAPPZ, inženýrkou Rácovou, vedoucí KaM, dále s inženýrem Macháčkem, tajemníkem FLD, inženýrem Zemanem, tajemníkem TF, s doktorkou Divišovou, tajemnicí PEF, s doktorkou Krajhanzlovou, tajemnicí FAPPZ, s inženýrem Zdražilem, tajemníkem FŽP a doktorkou Ackermannovou, tajemnicí FTZ.

Zjišťování nebylo zaměřeno pouze na bioodpady a směsné komunálními odpady (jejichž součástí bioodpady v současnosti jsou), ale částečně také na odpady z odděleného sběru, odpady podléhající zpětnému odběru či na nebezpečné odpady tak, aby došlo k dokreslení celkového obrazu nakládání s odpady a usnadnilo rozhodování při navrhování optimálního a komplexního systému sběru bioodpadů.

Tato diplomová práce také vychází z výsledků průzkumu kontejnerů, viz. Kap. 5.1.1.

Vymezení pojmů pro účely této DP

Autorka této DP chce záměrně upozornit na nevhodné používání a nadužívání pojmu bioodpad pro organické zbytky, které nejsou odpady, ale vzácným materiálem pro výrobu kvalitního kompostu, který napomáhá k udržení přirozené půdní úrodnosti. Níže je vysvětlení tohoto postoje a vymezení pojmů.

Zákon č. 185/2001 Sb. § 3 definuje pojem „odpad“ jako movitou věc, které se osoba zbavuje, nebo má úmysl nebo povinnost se jí zbavit. Univerzita biologicky rozložitelné odpady z údržby zeleně, z činnosti na DEP a část BRKO od obyvatel kolejí shromažďuje, kompostuje a výsledný vyzrálý produkt tlení následně zcela zužitkuje ve svém areálu. Je tedy nasnadě, zda biologicky rozložitelné odpady v tomto případě vůbec nazývat odpady. Z uvedeného důvodu je pro účely této DP BRO z údržby zeleně, činnosti na demonstračních a experimentálních pracovištích a odděleně sbíraný potravinový a kompostovatelný materiál označován jako biologicky rozložitelný materiál (dále jen BRM). A BRO produkovaný studenty a zaměstnanci, který končí ve směsném odpadu je označován jako biologicky rozložitelný komunální odpad (dále jen BRKO).

Důvodem, proč se tato DP zabývá veškerým BRM, tedy i z údržby zeleně a dalších činností, je zhodnocení celkové produkce BRM v areálu školy pro navržení komplexního systému sběru a zpracování.

4.1 Charakteristika subjektu a místa řešeného projektu

4.1.1 Statut a organizační uspořádání ČZU

Česká zemědělská univerzita v Praze (dále jen ČZU) se sídlem Praha 6 – Suchbátka, Kamýcká ulice č. p. 129 je univerzitní veřejnou vysokou školou v soustavě vysokých škol České republiky. Její působnost je dána zákonem č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů. ČZU je právnickou osobou, jejíž vnitřní předpisy se řídí zákonem, Statutem ČZU (2014) a ostatními předpisy ČZU. ČZU vykonává vzdělávací a vědeckou, výzkumnou, vývojovou nebo další tvůrčí činnost. V čele ČZU je rektor. Jedním z podřízených rektora je kvestor, který řídí hospodaření a vnitřní správu ČZU. ČZU se podle svého statutu člení na fakulty, vysokoškolské ústavy, školské zemědělské podniky a další součásti.

Přehled součástí ČZU nacházející se na adrese univerzity (jednotlivé fakulty a institut se dále dělí na katedry, účelová zařízení rektorátu, koleje a menzy se dále dělí na oddělení):

- Fakulty:
 - a) Provozně ekonomická (PEF)
 - b) Agrobiologie potravinových a přírodních zdrojů (FAPPZ)
 - c) Technická (TF)
 - d) Lesnická a dřevařská (FLD)
 - e) Životního prostředí (FŽP)
 - f) Tropického zemědělství (FTZ)
- Celouniverzitní pedagogická pracoviště:
 - Katedra tělesné výchovy (KTV)
- Ostatní pracoviště ČZU:
 - Studijní a informační centrum (SIC)
- Účelová zařízení ČZU:
 - a) Rektorát
 - b) Koleje a menza (KaM)

Původce odpadů

ČZU, jako právnická osoba, při jejíž činnosti vznikají odpady, je dle § 4 odst. p) zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech, respektive dle úplného znění zákona č. 106/2005 Sb.,

původcem odpadů. ČZU nakládá s odpady dle výše zmíněného zákona a také se zákonem souvisejících vyhlášek, které stanovují seznam nebezpečných odpadů (381/2001 Sb.), podrobnosti nakládání s odpady (383/2001 Sb.) a podmínek nakládání s PCB (384/2001 Sb.). Organizaci nakládání s odpady stanovuje a upřesňuje také celouniverzitní Směrnice kvestora č. 23 (viz. samostatné přílohy č. 7, 8, 9).

ČZU jako původce odpadů zodpovídá za předání odpadu osobě oprávněné k nakládání s odpady ve smyslu Zákona č. 185/2001 Sb., § 4, písmene r) a toto předání nelze nijak zprostředkovat třetí osobou.

4.1.2 Charakteristika areálu

Předmětem zpracovávaného projektu „Návrh systému sběru bioodpadu“ je areál ČZU v Praze Suchdole, ulici Kamýcké č. p. 129. Areál začal být budován v první polovině šedesátých let minulého století a jeho výstavba dodnes pokračuje.

Areál lze charakterizovat jako typický univerzitní kampus, který zahrnuje zelené plochy (hřiště, parky, stadion), budovy s učebnami a laboratořemi, knihovnu, studovny, studentské koleje, restaurační zařízení, obchody s potravinami, technické zázemí, parkoviště, garáže a sklady. Důležitou součástí kampusu zemědělské univerzity na Suchdole jsou také demonstrační a experimentální pracoviště (dále jen DEP) – DEP stáj, DEP pozemek a DEP skleníky, dále Libosad, Provozní zahradnictví a Centrum pro výzkum chování psů.

Mapa areálu je v kapitole č. 5.1.2.3.

4.2 Aktuální proces nakládání s biologicky rozložitelným materiálem a jeho skladba

Směrnice kvestora č. 23 popisuje obecné informace a organizaci nakládání s odpady. V areálu ČZU v Praze v Suchdole zajišťuje organizaci nakládání a likvidaci odpadů Správa budov Provozně technického oddělení (dále jen SB – PTO) spadající pod kvestora a sídlící na rektorátu v pátém patře. Odpovědnost za nakládání s odpady nese vedoucí příslušného pracoviště (v případě pronájmu statutární zástupce nájemce uvedený v nájemní smlouvě), které odpady produkuje.

Směrnice kvestora č. 23 v zájmu úspor upozorňuje na nutnost třídění odpadu v maximální možné míře. Poplatky za odvoz odpadů jsou hrazeny z účelově přidělených

prostředků PTO za předpokladu, že je odpad řádně roztríděn. Pokud nebude toto pravidlo dodrženo a PTO vzniknou díky tomu vyšší náklady, než nezbytně nutné, může být rozdíl účtován jednotce, která zvýšení zapříčinila.

Autorka této DP poznamenává, že v praxi však neexistují nástroje, které by tento postup kontrolovaly. Je tedy na odpovědnosti a svědomí každého jedince jak s odpady naloží. V tomto ohledu je velmi účinné a důležité proškolení o způsobu nakládání především s nebezpečnými odpady na daném pracovišti.

V rámci snížení nákladů za odvoz SKO jsou v areálu univerzity k dispozici kontejnery na komodity papír, sklo, plasty a nápojové kartony. Kolem roku 2006 byly také na chodby většiny budov umístěny barevné nádoby na odděleně sbírané odpady – papír, sklo, plasty a na PEF a FŽP i na hliníkové plechovky. Podle dostupných informací nikdo do roku 2013 neprováděl průběžnou evidenci či cíleně nezkoumá efektivitu zavedeného systému složek z odděleného sběru pro zlepšení účinnosti třídění. V průběhu roku 2013 členové studentského klubu SPOLU na ČZU provedli dva průzkumy košů, kde vytipovali nejčastější chyby při třídění odpadů.

Každá učebna, kancelář či pokoj na koleji má k dispozici jediný koš. Jak uspořádat separaci odpadů na pracovišti (kanceláři) nebo pokoji (kolej) už je na každém jednotlivci.

4.2.1 BRO a kompostování na ČZU

Biologicky rozložitelné materiály vznikající v areálu ČZU lze rozdělit na tři hlavní skupiny:

1. První skupinou jsou biologicky rozložitelné materiály z údržby zeleně a zemědělské činnosti probíhající na DEP.
2. Druhou skupinou jsou biologicky rozložitelné komunální odpady (BRKO) produkované každým zaměstnancem, studentem a návštěvníkem univerzity.
3. Třetí významnou skupinou jsou gastroodpady, které vznikají v restauracích a jiných stravovacích zařízeních v areálu ČZU.

Detailní proces nakládání s výše zmíněnými kompostovatelnými materiály je pro přehlednost rozpracován do samostatných podkapitol.

4.2.1.1 Biologicky rozložitelný materiál z údržby zeleně a zemědělské činnosti

BRM z údržby zeleně a zemědělské činnosti univerzita shromažďuje, kompostuje a produkt tlení následně zcela zužitkuje ve svém areálu. BRM se rozumí spadané listí a jehličí, větve, kmeny stromů, keře, posekaná tráva, zbytky bylin, plevel, trus, hnůj a znečištěná podestýlka.

Provozní zahradnictví

Areál ČZU v Praze na Suchdole má celkově přibližně 25 ha. Údržbu a obnovu stávajících ploch areálu provádí Provozní zahradnictví ČZU. Pan Slezák (tajemník KTV) v únoru roku 2012 osobně sdělil, že stadion a okolí KTV obhospodařují zaměstnanci KTV, kteří BRM vozí do provozního zahradnictví. Provozní zahradnictví má také k dispozici cca 800 m² skleníků a 270 m² pařenišť pro pěstování květin a množení dřevin pro výzdobu interiérů a exteriérů budov a květinových záhonů (www.czu.cz). Podle p. Mejstříka, vedoucího Provozního zahradnictví, se veškerá rostlinná hmota sváží na jednu hromadu v areálu zahradnictví. Dřevnaté části rostlin se drtí a štěpka se využívá jako mulč. Listí, tráva, plevele, zbytky rostlin atp. se po odstranění biologicky nerozložitelných odpadů kompostují. Kompost se kvůli nedostatku místa nepřekopává. Výsledný produkt kompostování se přesívá a opět využívá v areálu školy. S nárůstem biomasy se rok od roku zvyšuje i množství BRM. Produkce podle p. Mejstříka odhadem dosahuje 40 - 50 m³ za rok.

Provozní zahradnictví každoročně nakupuje speciální substráty. Takové substráty neobsahují semena plevelů, zárodky škůdců, či jiné původce onemocnění rostlin. Mají vyvážený poměr živin a jsou tak vhodné pro klíčení a sadbu a pro nádobové pěstování rostlin. Předpokládá se, že pokud by se zdokonalil způsob zpracování kompostu, mohl by se omezit nákup substrátu. Tématem této DP je nastavit systém sběru a svozu BRKO, ale je zde pomýšleno i na zdokonalení zpracování kompostu, tak aby vznikl prvotřídní materiál pro hnojení místní zeleně.

Demonstrační a experimentální pracoviště (DEP)

V demonstrační stáji jsou chována hospodářská a také laboratorní zvířata. Moč zvířat putuje do jímky. Zvířecí trus včetně znečištěné slámy je odvážen na kompost demonstračního pole (osobní sdělení p. Jursík, únor 2012).

Za stájí je v současnosti budován tzv. univerzitní libosad, který je zatím spíše konzumentem než producentem kompostu (osobní sdělení p. Mejstřík, únor 2012).

Vedle produkčních skleníků provozního zahradnictví jsou v areálu univerzity také pokusné a demonstrační skleníky FAPPZ a s nimi v těsné vazbě i skleníky FTZ. Také odsud, jako i ze stáje, jsou rostlinné zbytky odváženy na kompost demonstračního pole. Ve speciálním režimu zacházení jsou kontaminované zeminy a zbytky kontaminovaných rostlin z experimentů, které se shromažďují odděleně. Většina z experimentů spadá pod Katedru agroenvironmentální chemie a výživy rostlin, která také upravuje režim nakládání s těmito potencionálně nebezpečnými rostlinnými zbytky (osobní sdělení p. Jursík, únor 2012).

Nedílnou součástí areálu univerzity je také asi sedmi hektarové demonstrační pole. Přibližně na 5 ha je orná půda a zbytek jsou trvalé kultury (chmelnice, vinice, sady), cesty a budovy. Veškeré zbytky plodin, spolu s trávou, listím, nadrcenými větvemi stromů a keřů, hnojem ze stáje a rostlinnými zbytky ze skleníků se hromadí na kompostu, který je součástí demonstračního pole. Kompost je přerovnáván a míšen pomocí traktoru s čelním nakladačem přibližně jednou za měsíc ve vegetačním období. Speciální překopávač univerzita neovlastní (osobní sdělení p. Jursík, únor 2012).

Z osobního sdělení p. Jursíka (únor 2012), DEP ročně vyprodukuje cca 40 t hotového kompostu, který se beze zbytku zužitkuje v areálu školy. Každý rok se také kupuje přibližně 1 t speciálního substrátu na sadbu. Kupovaný substrát je, dle slov p. Jursíka, z vlastních zdrojů nenahraditelný, protože je vysoce kvalitní a neobsahuje semena plevelů, škůdce a další původce nákaz.

4.2.1.2 BRKO

V areálu univerzity jsou zavedeny nádoby na oddělený sběr papíru (katalogové č. odpadu 20 01 01) téměř ve všech budovách. Součástí všech kontejnerových hnízd jsou i kontejnery na papír o objemu 1100 l. Dřevěné (katalogové č. odpadu 20 01 38) části nábytku lze dle směrnice kvestora č. 23 předat komukoli ke spálení za odvoz nebo je uložit do velkoobjemového kontejneru, který se celoročně nachází poblíž vstupu do provozního zahradnictví. V případě potřeby lze velkoobjemový kontejner přistavit přímo k místu, kde je potřeba.

Kromě papíru a dřeva nebyl do dubna roku 2013 v areálu ČZU zaveden žádný společný systém sběru BRKO. Součástí této diplomové práce je realizace pilotního projektu sběru a zpracování bioodpadů v prostředí studentských kolejí pomocí komunitního kompostování, který byl zahájen 1. dubna 2013. Více informací o tomto projektu v kapitole

4.3. Cílem této diplomové práce je navrhnout optimální systém sběru BRKO v celém areálu ČZU.

BRKO jako součást SKO

ČZU má smlouvu na svoz SKO s firmou Pražské služby a.s.. Odvoz SKO z kontejnerů (objem 1100 l) probíhá dvakrát týdně. Na konci školního roku se obvykle zvyšuje počet kontejnerů na SKO přistavených u kolejí. Podle potřeby je však možno objednat vyšší počet kontejnerů během celého roku.

Odnos směsných komunálních odpadů včetně odpadů odděleného sběru z nádob uvnitř budov (tj. jiných než nebezpečných odpadů a odpadů, které podléhají zpětnému odběru) do přistavených kontejnerů se provádí denně. Neexistuje jednotná úklidová firma pro celou ČZU. Jednotlivé fakulty a další pracoviště univerzity si na základě svého rozhodnutí volí, zda budou úklid provádět vlastní zaměstnanci (uklízečky, školníci) či zaměstnanci úklidové firmy. Výjimku tvoří koleje, kde si každý student odnáší své odpady do přistavených kontejnerů sám, podobně jako tomu je v domácnostech.

Tím, že areál univerzity není z větší části oplocen je riziko, že zde mohou své odpady vyhazovat i osoby, jež nemají s univerzitou nic společného. Náklady za úklid i vývoz samozřejmě platí škola. Dalším problémem je i náhodné přemísťování kontejnerů studenty, kteří se v nich vozí, do míst, kde je odvozová firma nenajde, tudíž nevyveze. Ne příliš častým rizikem je i znehodnocení kontejnerů podpálením či občasné zcizení koše na psí exkrementy.

V budově rektorátu jsou nádoby na oddělený sběr pouze v chodbě v patrech FTZ. Na pracovišti energocentra (vedle menzy) a budovy údržby (vedle katedry jazyků) spadající pod správu rektorátu, nemají zavedený oddělený sběr odpadů pomocí barevných nádob (Pozn. únor 2012). Úklid v budově rektorátu a FLD provádí firma SaJ a.s..

V budově auly, kde probíhají promoce a imatrikulace se nádoby na oddělený sběr odpadu nenacházejí. Je to prý z důvodu zachování estetiky ve slavnostním prostředí. Úklid zde provádí přímo zaměstnanci školy. Odpad je dotřídňován ručně. Odpady rostlinného původu se zde prakticky nevyskytují. Květiny ošetřují zahradnice, které jejich odpad odnáší.

V budově PEF, kam patří i samostatná budova katedry jazyků a budova katedry práv (vedle FLD) se nachází nádoby na tříděný odpad. Úklid zde provádí vlastní zaměstnanci a odnos pytlů s odpady do kontejnerového hnízda za PEF zařizují školníci.

V budově FAPPZ včetně pavilonu A, B a C se nachází nádoby na oddělený sběr. Odpad se odnáší do kontejnerového hnízda za PEF. Přítomnost bioodpadů v SKO na

demonstračních a pokusných pracovištích, které spadají pod FAPPZ, je zanedbatelná, neboť zde osoby mají možnost odhodit rostlinné zbytky do kompostů. V nové budově centra pro výzkum chování psů odpad také maximálně separují. Výkaly a znečištěnou slámu shromazďují odděleně a vozí, podobně jako hnůj ze stáje, na pokusné pole.

Budova TF, přilehlé dílny i kruhová hala jsou opatřeny nádobami na tříděný odpad. V těchto budovách a také v budově SICu a FAPPZ úklid provádí firma pí. Jaroslavy Šafránkové. TF má své kontejnerové hnízdo.

Studentské koleje

K 3. únoru 2012 na kolejích bydlelo 2212 českých i zahraničních studentů a bylo zaměstnáno 41 osob (Vojta, osobní sdělení). Kromě pokojů na koleji B jsou jednotlivé pokoje u ostatních budov zařízeny nikou s plotýnkou, kde si mohou studenti vařit. Fakt, že zde studenti bydlí a vaří si, naznačuje zvýšenou pravděpodobnost přítomnosti BRKO než v ostatních budovách univerzity.

Každý pokoj má přidělenou jednu nádobu na odpad. Na chodbách koše na separovaný odpad nejsou z důvodu bezpečnosti a také z důvodu chování studentů k majetku. Opatřování sáčků do koše, organizace separace a recyklace a odnos odpadu do přistavených kontejnerů je na každém studentu samostatně.

Kontejnerová hnízda jsou umístěna tak, aby byla co nejlépe dostupná pro studenty, zaměstnance, uklízečky i odvozovou firmu a zároveň tak, aby nepřekážela při pohybu osob i vozidel. SKO vyvází Pražské služby 2x týdně.

Rizika a problémy, se kterými se zaměstnanci s odpady potýkají, jsou, že někteří studenti hází odpad přímo z okna. A pokud jsou kontejnery přeplněné, tak studenti nerespektují udržování čistoty a vyhazují odpady v lepším případě kolem kontejnerů, v horším případě hodí SKO do kontejneru na tříděný odpad.

Změny počtu kontejnerů řeší vedení KaM na podnět zaměstnanců, kteří monitorují zaplněnost nádob. Zvýšení/snížení počtu kontejnerů vedení KaM objednává přes SB – PTO. Obvykle se navyšuje počet kontejnerů na konci školního roku.

Platby za odvoz odpadů financuje ekonomika KaM, resp. se platí z kolejného studentů. Nasnadě by byla úprava kolejného při prokazatelném třídění odpadu studentem. Nejsou však zaměstnanecké kapacity, které by kontrolovaly čistotu a poctivost separace.

1. dubna 2013 byl na kolejích spuštěn pilotní projekt sběru a zpracování bioodpadů pomocí komunitního kompostování. Podrobnější informace jsou v kapitole 4.3.

4.2.1.3 Gastroodpady

Významným producentem BRKO je menza, jež si zajišťuje shromažďování a odvoz gastroodpadů (kat. č. odpadu 20 01 08), jedlých olejů a tuků (kat. č. odpadu 20 01 25) a dalších odpadů vznikajících jejich činností sama - nezávisle na rozpočtu ČZU. Toto opatření je součástí smlouvy mezi ČZU a provozovatelem menzy – společností Eurest, spol. s r.o..

V srpnu roku 2013 byl v menze spuštěn projekt zpracování gastroodpadů využívající výhody dvou odlišných zařízení na zpracování bioodpadu. Elektrického zařízení GreenGood GG-10, zapůjčené firmou DEKOS-R, s.r.o. a tzv. Vermireaktoru, jež je patentem doktora Aleše Hanče, vedoucího této DP a Ing. Petra Plívy, CSc. z VÚZT Praha. Tento projekt je schválen Ředitelstvím KaM, podpořen vedením Eurest, spol.s r.o. a iniciován studentským klubem SPOLU na ČZU.

Gastroodpady z dalších stravovacích zařízení si řeší jejich provozovatelé sami.

4.3 Zhodnocení pilotního projektu sběru a zpracování bioodpadu v prostředí studentských kolejí ČZU prostřednictvím komunitního kompostování

Součástí této diplomové práce byla realizace pilotního projektu sběru a zpracování bioodpadu v prostředí studentských kolejí prostřednictvím komunitního kompostování. V této kapitole je podrobně popsána charakteristika, příprava, realizace a vyhodnocení projektu.

Pilotní projekt byl prezentován samotnou autorkou této DP na IX. ročníku konference Biologicky rozložitelné odpady Optimalizace technologie v regionu. Konference, s podtitulem Optimalizace technologie v regionu, se uskutečnila v září roku 2013 v Náměšti nad Oslavou. Pilotní projekt byl také prezentován na zasedání Kolejní rady ČZU, Semináři o odpadech na ČZU I. a akcích jako je Den zdraví, Pražský Majáles a Miss Agro.

4.3.1 Charakteristika pilotního projektu

Smyslem pilotního projektu, s pracovním názvem „SPOLU na BRKO“, bylo umožnit univerzitní komunitě, jež bydlí či pracuje v areálu studentských kolejí ČZU v Praze na Suchdole, oddělený sběr biologicky rozložitelného komunálního odpadu. Pilotní projekt probíhal od 1.4.2013 do 31.10.2013. Samotný sběr BRKO nadále pokračuje. Příprava a realizace projektu byla zaštitěna autorkou této DP s podporou studentského klubu SPOLU na ČZU a ředitelstvím KaM ČZU.

Prvotní myšlenka k separaci BRKO v areálu ČZU vzešla od samotných studentů odpadového oboru z FAPPZ. Studenti chtěli mít možnost separace BRKO na univerzitě hlavně i z důvodu, že se o nutnosti odděleného sběru učili od prvního ročníku. Psal se rok 2009, kdy tehdejší student FAPPZ Pavel Pšenička a kolektiv vypracovali první projekt, který hrál velkou roli u pozdější přípravy a realizace. První projekt obsahoval cíle, odrážel realitu, ale ještě neobsahoval veškeré možnosti a hlavně chyběla vůle ke změně.

Vůle ke změně přišla na začátku roku 2013. Bývalá spolužačka Pavla Pšeničky - Anna Tvrdíková, autorka této DP, po letech tzv. oprášila pilotní projekt a společně se členy nového studentského klubu, s názvem SPOLU na ČZU, rozjela přípravu k realizaci projektu. Smysl a cíle pilotního projektu zůstaly stejné jako u prvotního projektu. Některé cíle pilotního projektu jsou totožné s cíli této diplomové práce.

Cíle pilotního projektu:

- zjistit množství a složení bioodpadu v prostředí studentských kolejí,
- vyhodnotit nejvhodnější systém sběru bioodpadu a následné navržení celoplošného systému sběru bioodpadu v areálu ČZU,
- vyhodnotit nejvhodnější způsob zpracování bioodpadu pro následné navržení velkokapacitního zařízení na zpracování veškeré biologicky rozložitelné hmoty v areálu ČZU,
- snížit množství směsného komunálního odpadu (SKO) a zároveň snížit množství skládkovaného bioodpadu => předcházet vzniku odpadů,
- ušetřit finanční prostředky za odvoz SKO,
- zapojit studenty/zaměstnance do problematiky odpadového hospodářství,
- vyrobit kompost pro hnojení okolní zeleně,
- vytvořit ukázkový model komunitního kompostování pro studenty oboru odpadového hospodářství,
- zajistit fungující komunitní kompostér pro vědecké a výzkumné práce, ale také bakalářské a diplomové práce studentů ČZU.

4.3.2 Příprava pilotního projektu

Bylo nutné poznat realitu nakládání s bioodpady ze všech úhlů pohledu a v kontextu s celou univerzitou i městskou částí Praha - Suchdol, tak aby byl navržen nadčasový, komplexní a uživatelsky jednoduchý systém sběru a zpracování bioodpadu. Příprava zahrnovala i informační a osvětovou kampaň, komunikační kanály a motivační nástroje pro budoucí uživatele. Do rozhodovacího procesu byli zahrnuti jak samotní uživatelé, tak kolejní rada, technici, zaměstnanci provozního zahradnictví, interní a externí odborníci na zpracování bioodpadu a především Ředitelství KaM ČZU.

Při přípravách se myslelo i na zdánlivé banality. Za všechny je zde popsán velmi často uváděný důvod. A to sice, že lidé neseparují odpad, protože se jim do domácnosti/pokoje nevejde další koš. Jak vymýtit tento banální důvod, nebo spíše výmluvu? Jednoduše se obešly všechny typy a velikosti pokojů ve všech budovách kolejí a bylo zjištěno, že pokud se chce, tak se na koš vždy najde pohodlné místo.

V první fázi se plánoval nákup několika typů košů, aby se vyzkoušelo, jaký je pro potřeby obyvatel kolejí nejlepší. Po konzultaci s panem Tomášem Hodkem, toho času

předsedou občanského sdružení Ekodomov a odborníkem z praxe v otázkách nakládání s bioodpadem, se došlo k závěru, že typ koše hraje malou roli při rozhodování, zda lidé budou bioodpad separovat či ne. Pozornost se zaměřila spíše na sběrné nádoby a kompostéry, které předurčují druh bioodpadu a jakým způsobem ho lze kompostovat.

Jasnou prioritou, která ovlivnila veškerá rozhodování bylo, že je třeba předcházet vzniku odpadů, tj. zpracovávat a výsledný produkt využívat v místě vzniku. (Pozn. pro úplnost, nasnadě totiž také bylo, nechat bioodpad svážet do centrální městské kompostárny. Tato varianta však byla vyloučena s ohledem na splnění cíle ušetřit finanční prostředky za svoz odpadu.) Pro splnění cíle, vytvořit ukázkový model komunitního kompostování pro studenty odpadových oborů, byly vybrány dva typy venkovních kompostérů a jedno elektrické zařízení pro použití v budově. Pro plánované navrzení celoplošného sběru bioodpadů se zvolil i nákup hnědé popelnice na bioodpad (dále jen kompostejner) o objemu 240 l. Celkem jsou v areálu kolejí čtyři různé nádoby, kam lze bioodpad vyhodit.

4.3.3 Realizace pilotního projektu

Ve fázi realizace pilotního projektu bylo důležité informovat obyvatele kolejí o možnosti separace bioodpadů. Dne 19. února 2013 byl zveřejněn článek na webových stránkách iZUNu, tedy zemědělských univerzitních novin. Návštěvnost iZUNu byla cca 2000 lidí za den. Od 25. února do 2. března 2013 byly vyvěšeny plakáty „SPOLU na BRKO“ na hlavní vchody všech kolejí. Obyvatelé kolejí byli na plakátu nabádáni ke kontaktu pomocí emailu, kde dostali bližší instrukce. Pro precizní osvětu a tím zajištění maximální čistoty sběru se zároveň prováděla osobní školení zájemců o separaci bioodpadu. Školení prováděla přímo autorka této DP, která je zároveň správkyňou kompostérů. Plakáty „SPOLU na BRKO“ byly následně umístěny na nástěnky SU ČZU na studentských kolejích.

Typy kompostérů

V této podkapitole jsou popsány jednotlivé kompostéry, jejich funkce, umístění a důvod pořízení. Jak už bylo uvedeno, v areálu kolejí jsou čtyři různé nádoby a to z toho důvodu, že jsou čtyři sekce kolejí – A, BCD, EFG a JIH.

Kompostéry jsou umístěny podle následujících kritérií:

1. typ kompostéru,
2. minimální donášková vzdálenost,
3. možnost pevného upoutání proti přemísťování a krádeži.

Kompostér, nebo spíše zařízení pro zpracování bioodpadu, s označením GreenGood GG-02, byl bezplatně zapůjčen firmou DEKOS-R, s.r.o., která je výhradním dovozcem těchto zařízení pro ČR a SR. GG-02 vyrábí korejská společnost Oklin již mnoho let, ale na českém trhu je toto zařízení novinkou. GG-02 je elektrické zařízení, takže musí být umístěno v zatepleném a zastřešeném objektu s přívodem elektrické energie. Z tohoto důvodu bylo umístěno přímo do předsíně veřejné kuchyňky v 1. patře koleje A. Kolej A byla vybrána, protože je vyhlášena jako kolej s nejkldnějšími obyvateli, tudíž se předpokládá i menší riziko znehodnocení zařízení. Bezprostřední přítomnost kompostéru v místě vzniku bioodpadu je ideální.

Firma DEKOS-R, s.r.o. dodala zařízení na ČZU dne 18. března 2013. Spuštění zařízení předcházely dvě technické úpravy, a to sice přívod zásuvky elektrického proudu do blízkosti kompostéru a připojení hadice pro odvod přebytečné vlhkosti do kanalizační trubky. Realizace technických úprav trvala téměř měsíc, především z důvodu zaneprázdnění technických pracovníků a komunikačnímu šumu. Ke spuštění zařízení došlo 15. dubna 2013.

Jelikož bylo zařízení GG-02 téměř měsíc vypnuto bylo po spuštění nejprve čtyři dny testováno, zda funguje jak má. Poté se přešlo k plnému provozu. Aby se zabránilo zbytečné spotřebě elektrické energie při otvírání, je GG-02 plněn pověřenou osobou jednou za den. Obyvatelé tak vyhazují bioodpad do přistaveného kýble.

Mechanický komunitní kompostér (dále jen KK) Jora JK-400 byl připoután řetězem k dopravní značce u kontejnerového stání u koleje G. Kompostér Jora stojí na nožičkách, takže je chráněn před ataky hlodavců. Možnost otáčet s bubnem kompostéru je jeho velkou předností. Kompostovací proces je urychlen častou homogenizací a aerací biologicky rozložitelného materiálu.

Tzv. sídlištní komunitní kompostér (dále jen SKK) byl umístěn naproti kontejnerovému stání před kolejí BCD. SKK je podobně jako KK Jora dvoukomorový. Zatímco se jedna komora plní, ve druhé kompost dozrává. SKK má perforované dno pro odtok přebytečné vlhkosti a drážky po obvodu pro přívod vzduchu. Kompostéry Jora i SKK byly zakoupeny od firmy HBABio spol. s r.o. Dodány a instalovány byly dne 20. března 2013 zaměstnanci občanského sdružení Ekodomov.

Organické zbytky, které obyvatelé kolejí vyhazují do GG-02, Jory i SKK se kompostují přímo v těchto nádobách a plní tak funkci ukázkového modelu kompostování komunit především pro studenty odpadových oborů.

Kompostejner o objemu 240 l byl umístěn u kontejnerového stání u koleje JIH. Kompostejner byl rovněž připoután řetězem k sloupu veřejného osvětlení, aby nebyl přemístěn či odcizen. Kompostejner slouží pouze jako sběrná nádoba, u níž se sleduje náročnost manipulace. Bioodpad z kompostejneru je vyvážen zaměstnanci univerzity na kompost v areálu provozního zahradnictví, kde je kompostován společně se zahradním odpadem.

4.3.4 Rozpočet pilotního projektu

Podrobný rozpočet pilotního projektu, viz. tab. č. 3. Celkové náklady projektu činily 69655 Kč včetně DPH. Tato částka zahrnovala nákup 61 ks košů na bioodpad, nákup 200 ks sáčků na bioodpad v balení po 10 ks, celkem tedy 2000 ks sáčků vyrobených z kraft-papíru a vhodných do objednaných typů košů. Rozpočet dále obsahuje nákup otočného komunitního kompostéru typu Jora JK-400 včetně instalace a dopravy, nákup dvoukomorového tzv. sídlištního komunitního kompostéru včetně instalace, dopravy a materiálu, čtyři visací zámky s klíči, čtyři visací kódové zámky typu TOKOZ DELTA 40, plakáty, letáky, informační cedule na komunitní kompostéry a informační materiály pro uživatele. Náklady na přípravu projektu, vyhotovení informačních a osvětových materiálů, údržbu a správu komunitního kompostéru, úvodní školení pro zapojené studenty, dotazníkové šetření a vyhodnocení projektu jsou součástí aktivity v rámci řešení této diplomové práce a v rámci dobrovolné bezplatné činnosti členů studentského klubu SPOLU na ČZU.

Tab. č. 3 Podrobný rozpočet pilotního projektu

Položka	Cena za jednotku bez DPH	Množství (ks)	Celkem cena s DPH	Dodavatel	Plátce
sídlištní komunitní kompostér	21 073 Kč	1	25 500 Kč	Ekodomov o.s.	KaM ČZU
podkladový štěrtek	300 Kč	1	363 Kč	Ekodomov o.s.	KaM ČZU
umístění	1 200 Kč	1	1 452 Kč	Ekodomov o.s.	KaM ČZU
doprava (materiál, kompostér)	500 Kč	1	605 Kč	Ekodomov o.s.	KaM ČZU
hnědý kompostejner CT 240	1 768 Kč	1	2 139 Kč	Ekodomov o.s.	KaM ČZU
Koš BioMat Air Box Family (10 l)	116 Kč	1	140 Kč	Ekodomov o.s.	KaM ČZU
Koš BioMat Air Box Family (10 l)	90 Kč	60	6 571 Kč	HBABio, spol.s r.o.	KaM ČZU
Papírové sáčky (9 l) (bal á 10 ks)	16 Kč	200	3 872 Kč	HBABio, spol.s r.o.	KaM ČZU
Otočný kompostér JORA JK-400	20 451 Kč	1	24 745 Kč	HBABio, spol.s r.o.	KaM ČZU
Kódový zámek TOKOZ DELTA 40	328 Kč	4	1 640 Kč	železářství	KaM ČZU
Visací zámek	52 Kč	4	208 Kč	železářství	KaM ČZU
Tisk– info.cedule, plakáty, letáky (velikost A5 – A2)	8 – 60 Kč	134	2100 Kč	Reprografické studio PEF ČZU v Praze	fond SU
Laminace – info.cedule (velikost A5 – A2)	40 – 80 Kč	5	320 Kč	Reprografické studio PEF ČZU v Praze a PowerPrint	fond SU
Celkem			69655 Kč		

[Zdroj: vlastní]

4.3.5 Výsledky pilotního projektu

Pilotní projekt probíhal od 1. dubna 2013 do 31. října 2013, tedy zahrnoval letní semestr 2012/2013, dále zkouškové období, následně prázdninový provoz a také první měsíc zimního semestru 2013/2014. Po celou dobu probíhalo monitorování a dokumentování množství, složení a kvality organických zbytků. Dále byl sledován průběh kompostovacího procesu, tak aby vznikl kvalitní materiál pro hnojení místní zeleně. Ve sledovaném období si koš na bioodpad vyzvedlo celkem 25 lidí. Do odděleného sběru se kromě obyvatel kolejí také zapojilo Ředitelství KaM, vedoucí jednotlivých kolejí a také studentské organizace, jako SU a iZUN, které mají kanceláře v prostorách kolejí. Zjistit přesný počet osob, který do daných

košů na pokojích a kancelářích svůj bioodpad vyhazovalo, bylo prakticky nemožné. Je odhadováno, že separovalo kolem 40 - 50 osob.

Množství a složení bioodpadu

Bioodpady, které bylo možné do kompostérů vhodit, se mírně lišily dle funkční konstrukce kompostéru. Složení bioodpadu tedy záviselo na typu kompostéru. Například do kompostéru GG-02, kde byla zajištěna 100% hygienizace odpadu, bylo povoleno vhazovat bioodpady živočišného původu jako syrové maso a kosti. Na rozdíl od SKK a kompostejneru, kam bylo zakázáno vhazovat bioodpady živočišného původu.

Celkově lze říci, že se v kompostérech objevovaly převážně slupky a ohryzky z ovoce, slupky ze zeleniny, skořápky vajec, papírové kapesníčky a stelivo domácích mazlíčků. Dosáhlo se vynikající čistoty kompostu.

Čistoty zbytků se dosáhlo především vypracováním podrobného manuálu, důslednou osvětou účastníků separace a uzamčením kompostérů. Pilotní projekt byl nastaven, tak že se do něj zájemci zapojovali dobrovolně, takže nedocházelo ke zbytečným projevům odporu. Šlo převážně o nadšence s vyšší morální a společenskou zodpovědností se zájmem o stav životního prostředí. K tomuto hodnocení zájemců se dospělo při osobním školení. Většina účastníků pilotního projektu brala třídění BRKO jako naprostou samozřejmost a divila se, že už to tu není zavedeno dávno.

Kompostér GG-02

Pro záznam množství bioodpadu vhozeného do GG-02 byl kompostér opatřen tabulkou, kam pověřená osoba zapisovala orientační hmotnost a datum vhození bioodpadu. Pověřenou osobou se v tomto textu rozumí osoba proškolená pro zacházení se zařízením GG-02. Plnění kompostéru bylo stanoveno na frekvenci jeden-krát za den, aby nedocházelo ke zbytečnému úniku tepla při otevírání víka zařízení a tím vyšší spotřebě elektrické energie.

Celkem bylo do kompostéru ve sledovaném období vhozeno cca 46 kg čerstvého bioodpadu. Téměř 23 kg od obyvatel kolejí (tj. průměrně 1 kg/týden) a okolo 23 kg gastroodpadu z restaurace Na Farmě. Gastroodpady z restaurace byly do GG vhazovány v rámci zátěžových testů a testů spotřeby elektrické energie. Kompostér byl ve sledované době vyprázdněn dne 9. září 2013. Hmotnost vybraného substrátu byla 6,85 kg.

Kompostejner

Kompostejner o objemu 240 l (110 kg) byl poprvé vyvezen dne 21. června 2013. Zaplněnost nádoby byla cca 180 l. Podruhé byl kompostejner vyvezen dne 22. října 2013. Zaplněnost nádoby byla cca 160 l. Závěrečný den pilotního projektu byl kompostejner naplněn do jedné třetiny objemu, tj. do cca 80 l.

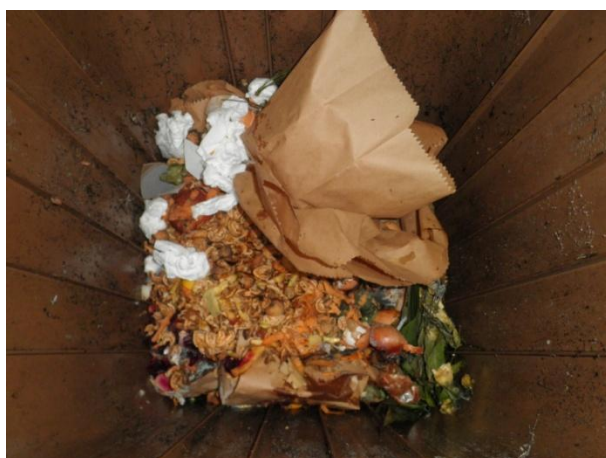
Celkem se po dobu pilotního projektu v nádobě nashromáždilo 420 l bioodpadu, což představuje hmotnosti odhadem 168 kg čerstvého bioodpadu (což je 40 % celkového objemu), tj. průměrně 7 kg/týden.

Obr. č. 2: Kompostejner v den 1. vyvážení, 21.6.2013



[Zdroj: vlastní]

Obr. č.3: Kompostejner v den 2.vyvážení, 22.10.2013



[Zdroj: vlastní]

Obr. č. 4: Kompostejner závěrečný den projektu, 30.10.2013



[Zdroj: vlastní]

Sídlištní komunitní kompostér

SKK byl k poslednímu dni pilotního projektu, tedy k 30. říjnu 2013, zaplněn do 2/3 svého objemu, viz. obrázky č. 5 a č. 6. Jedna komora má přibližně 0,35 m³, což je tedy přibližně 0,23 m³ bioodpadu, tedy 230 l. Vzhledem k redukci objemu zbytků důsledkem mikrobiální činnosti, je celkové množství čerstvého bioodpadu vloženého do kompostéru odhadováno na 100 kg, tj. průměrně 4 kg/týden.

Obr. č. 5: SKK závěrečný den projektu, 30.10.2013



[Zdroj: vlastní]

Obr. č. 6: SKK závěrečný den projektu – detailní pohled, 30.10.2013



[Zdroj: vlastní]

Otočný kompostér Jora

Kompostér Jora byl k poslednímu dni pilotního projektu, tedy k 30. říjnu 2013, zaplněn do poloviny objemu jedné komory (objem celého kompostéru je 400 l), tj. 100 l, viz. obr. č. 7 a č. 8. Vzhledem k redukcí objemu potažmo hmotnosti zbytků důsledkem mikrobiální činnosti je celkové množství vhozeného čerstvého bioodpadu odhadováno na 50 kg, tj. průměrně 2 kg/týden.

Obr. č. 7: Kompostér Jora závěrečný den projektu – detailní pohled, 30.10.2013



[Zdroj: vlastní]

Obr. č. 8: Kompostér Jora závěrečný den projektu, 30.10.2013



[Zdroj: vlastní]

Celkové množství odkloněného bioodpadu z SKO

Celkem bylo odkloněno 364 kg BRKO od spalování v ZEVO Malešice, kam putuje směsný komunální odpad z ČZU, potažmo z velké části Prahy. Univerzita ušetřila 1092 Kč za odvoz a likvidaci SKO.

4.4 Dotazníkového šetření

4.4.1 Úvod

Nakládání se zbytkovými zdroji šetrné k životnímu prostředí je životně důležitým faktorem směrem k cíli udržitelné společnosti. V tomto ohledu, opatření jako redukce, znovu využití a recyklace nabývá v rámci hierarchie nakládání s odpady značných rozměrů (Oskamp, 1995) zejména v souvislosti s účastí veřejnosti v systému nakládání s odpady. Vzhledem k tomu, úspěšné recyklační programy závisí nejen na technologii, ale také na zapojení lidí. Rozvoj a udržování odpovědného chování k životnímu prostředí má proto značný význam (Kelly et al., 2006). Výsledky tohoto dotazníkového šetření mají podpořit povědomí a motivace k vytvoření a použití možných podpůrných prostředků pro zvýšení recyklace v kampusu ČZU.

Dotazník byl vytvořen autorkou této diplomové práce v lednu roku 2012 v systému dotaznik.czu.cz, který slouží pro ČZU. Dotazník byl konzultován s vedoucím této diplomové práce. V únoru roku 2013 byly některé otázky v dotazníku poupraveny a formulovány dle dotazníku, který probíhal na Massey University, Palmeston North na Novém Zélandu, tak aby byly některé odpovědi porovnatelné. Výsledky dotazníku na Maseyské Univerzitě byly publikovány v článku s názvem University community responses to on-campus resource recycling autorů Kelly et al., 2006.

Univerzitní komunity mají řadu definovatelných charakteristik v porovnání s širokou veřejností, proto se nedají porovnávat s dotazníky vedenými v obcích. Velká skupina studentů v rozpětí věku dospívajících a mladých dospělých, existuje vedle mnohem méně početné skupiny zaměstnanců spadajících do dospělého věku. Univerzitní komunita je vysoce vzdělaná.

Dotazník byl dne 14. února 2014 rozeslán na všechny studenty a zaměstnance univerzity, což je celkem 30522 emailových adres. Rozeslání hromadného emailu s odkazem na elektronický dotazník schválili tajemníci všech fakult. Dotazník rozeslal zaměstnanec Helpdesku ČZU - Ondřej Tůma, od kterého také pocházejí informace ohledně počtu adresátů. Tento dotazník je v pořadí počtu respondentů na čtvrtém místě v systému dotaznik.czu.cz, osobně sdělil dne 21. března 2014, správce Systému a zaměstnanec OIKT, Ing. Václav Lohr.

Vzorek byl u některých otázek rozdělen na studenty (plus doktorandy) a zaměstnance, aby bylo možné data z každé skupiny analyzovat odděleně, protože se předpokládá, že

zaměstnanci představují výrazně odlišnou demografickou skupinu než studenti, a tak tady byl důvod očekávat nějaké rozdíly v postojích a chování.

Dotazník má 19 otázek, které jsou rozčleněny na tři skupiny. První skupina otázek se týká základních informací, jako je např. demografická charakteristika. Druhá skupina má pět otázek, které mají podotázky a ty se týkají obecných postojů k třídění odpadů, toho co by podpořilo zvýšení recyklace, dále otázka zda respondent využívá košů na tříděný odpad v kampusu ČZU a co by ty, kteří je nepoužívají, přimělo k třídění. Třetí skupina otázek se týká zájmu a ochoty třídit bioodpady, jaké bioodpady respondenti nejčastěji vyhazují v areálu ČZU a kde vidí nejčastější rizika pro a po zavedení třídění bioodpadů.

Pro vyhodnocení se používal filtr v systému dotaznik.czu.cz. Nebylo zde použito žádného statistického testování.

4.4.2 Výsledky dotazníkového šetření

Návratnost dotazníkového šetření

K 20. březnu 2014 na dotazník odpovědělo celkem 2543 respondentů. Z toho bylo celkem 2010 dokončených dotazníků, které jsou statisticky zpracovány. Celkem 533 dotazníků nebylo zcela vyplněno. Nedokončené dotazníky se do statistik nezapočítávaly. Nedokončení dotazníku bylo zřejmě způsobenou „padáním“ webových stránek a možná také obsáhlostí dotazníku.

Z celkového počtu odeslaných emailů na všechny studenty a zaměstnance (kromě @rektorat.czu.cz), tj. 30522, bylo dokončeno a odesláno 2010 dotazníků. Celková návratnost dotazníkového šetření je tedy 6,6 %. Z počtu 1985 zaměstnanců (2565 odeslaných emailů zaměstnanců a doktorandů z toho FAPPZ 641, PEF 644, FLD+FŽP+KNC 811, TF 285, FTZ 184) dotazník dokončilo 342 zaměstnanců, což je 17 % návratnost od zaměstnanců. Z celkového počtu 27957 studentů (včetně doktorandů) dotazník dokončilo 1668 studentů (včetně doktorandů), což je 6 % studentů (včetně doktorandů). Skupinu studentů zahrnují, jak aktivně studující, tak ti kteří opakují, kteří mají individuální studijní plán, kteří jsou na výjezdu v zahraničí i ti kteří mají přerušené studium.

Charakteristiky vzorku

Základním vzorkem v tomto dotazníkovém šetření je celá komunita ČZU, zahrnující studenty a zaměstnance. Celkem odpovědělo 83 % studentů a 17 % zaměstnanců z celkového počtu rozeslaných emailů. Doktorand je v tomto dotazníku považován za studenta. Pokud je doktorand zároveň zaměstnancem univerzity uvádí se jako zaměstnanec. Celkově odpovídalo více žen (63 %) než mužů (37 %). Téměř 62 % ze všech respondentů bylo ve věku 20 - 24 let. Z řad zaměstnanců nejčastěji odpovídala věková kategorie 30 – 39 let, a to ve 40 %. Akademičtí pracovníci ve věku 30 – 39 let jsou nejvíce zastoupenou věkovou skupinou (Výroční zpráva o činnosti ČZU 2012). Celkem odpovědělo 53 respondentů (15,5 %) ve věku nad 50 let.

Co se týká počtu respondentů k příslušnosti k jednotlivým fakultám, tak zde platí přímá úměra mezi počtem respondentů a počtem studentů fakulty (PEF 54 %; FAPPZ 16 %; FŽP 12 %; FLD 8 %; TF 7 %; FTZ 2 %; IVP 2 %). Avšak na dotazník odpovídalo proporcionálně více studentů v pořadí FTZ, FŽP, FAPPZ, TF, FLD a proporcionálně méně z IVP a PEF (např. PEF má 54 % z celkového počtu studentů ČZU, ale na dotazník odpovědělo jen 38 % studentů z PEF z celkového počtu respondentů).

Tab.č.4: Demografická charakteristika respondentů dotazníkového šetření

Charakteristika	Studenti	Zaměstnanci	Všichni
Pohlaví (%)			
Muž	35,43	42,98	36,72
Žena	64,57	57,02	63,28
Věk (%)			
Pod 20	4,92	0,58	4,18
20 - 24	72,54	8,19	61,59
25 - 29	15,83	20,47	16,62
30 - 39	4,20	40,06	10,30
40 - 49	2,16	15,2	4,38
50 - 59	0,36	8,77	1,79
60 a více	0,00	6,73	1,14
Povolání			
Student	1668		82,99 %
Zaměstnanec		342	17,01 %
Příslušnost (%)			
FAPPZ	20,86	22,22	21,09
PEF	38,19	36,26	37,86
TF	7,73	7,31	7,66
FŽP	19	16,08	18,51
FLD	9,17	10,82	9,45
FTZ	3,72	2,92	3,58

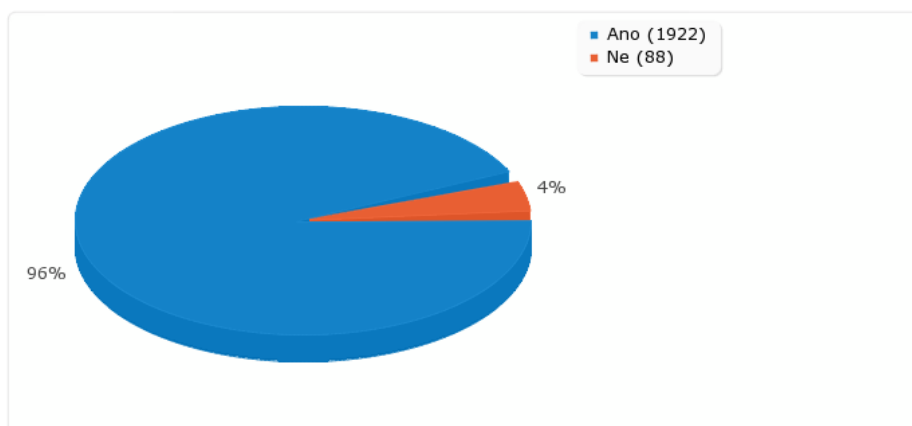
SIC	0	0	0
KTV	0	0,29	0,05
KaM	0,06	0,29	0,1
Rektorát	0,06	0,88	0,2
Jiné (IVP, 1x OIKT...)	0,96	2,63	1,24

[Zdroj: vlastní]

Vlastní účast respondentů na recyklaci v kampusu a obecné postoje k recyklaci odpadů

Drtivá většina respondentů (95,62 %; z toho 98,08 % zaměstnanci) využívá nádob na třídění odpad na chodbách fakult a dalších budov v areálu univerzity, viz. graf č. 1.

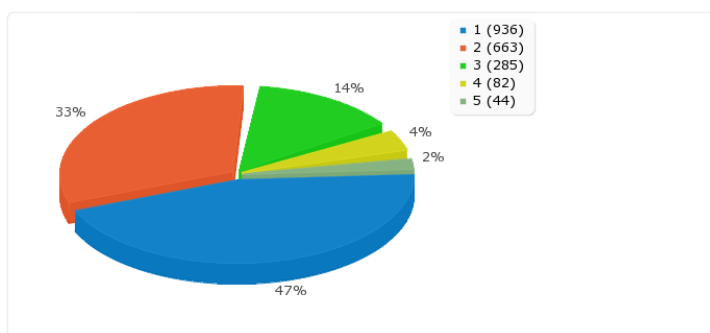
Graf č. 1: Využíváte nádob na tříděný odpad na chodbách fakult a dalších budov v areálu univerzity?



[Zdroj: vlastní]

Otázky zabývající se postoji a názory byly v mnoha případech silně vychýlené ve prospěch buď silného souhlasu, nebo silného nesouhlasu. Přírodní prostředí má velký význam pro 92 % (96 % zaměstnanců). 80 % respondentů (87 % zaměstnanců) souhlasí s prohlášením, že recyklování bere jako svojí osobní odpovědnost, 14 % se nepřiklonilo k žádnému postoji a 6% s tímto výrokem spíše nesouhlasí. Na otázku - nemyslím si, že recyklování má mnoho pozitivních účinků na životní prostředí – nesouhlasí 80 %, 10 % neví a 10 % souhlasí. S tvrzením, že odstranění odpadů skládkováním není horší než recyklace souhlasí 6 % respondentů, 14 % neví a 77 % nesouhlasí (z toho 59 % silně nesouhlasí).

Graf č. 2: Třídít odpad je moje osobní odpovědnost



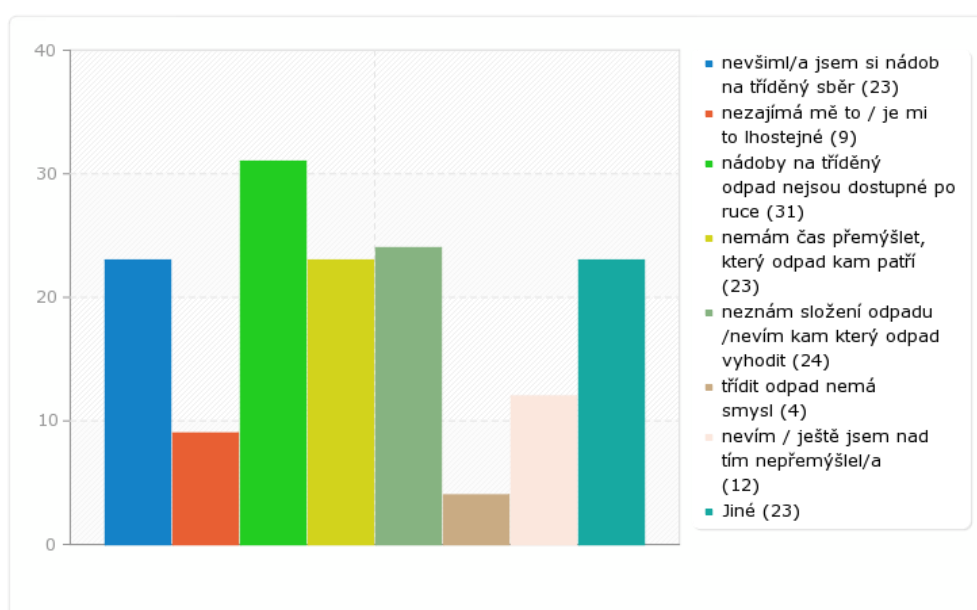
Pozn.: 1 = souhlasím; 5 = nesouhlasím

[Zdroj: vlastní]

Potenciál pro zefektivnění třídění odpadů

Celkem 4 % z celkového počtu respondentů (88 lidí) uvedlo, že odpad netřídí. Jako nejčastější důvod (31 lidí, tj. 1,54 %) proč netřídí je, že nádoby na tříděný odpad nejsou dostupné po ruce. Druhým nejčastěji uváděným důvodem (1,19%) je, že neznají složení odpadu/nevědí kam odpad vyhodit. Třetím nejčastějším důvodem v pořadí je uváděno, že si nevšimli nádob na tříděný odpad (1,14%) a nemají čas přemýšlet, kam odpad patří. Celkem 21 lidí odpovědělo, buď že je jim to lhostejné, neví nebo nad tím nepřemýšleli. Čtyři lidé (0,20 %; z toho 2 zaměstnanci) si myslí, že třídít odpad nemá smysl! Jinými důvody (1,14%), které respondenti nejčastěji uváděli, bylo, že v areálu neprodukuje žádný recyklovatelný odpad.

Graf č.3: Uveďte důvod, proč odpad netřídíte



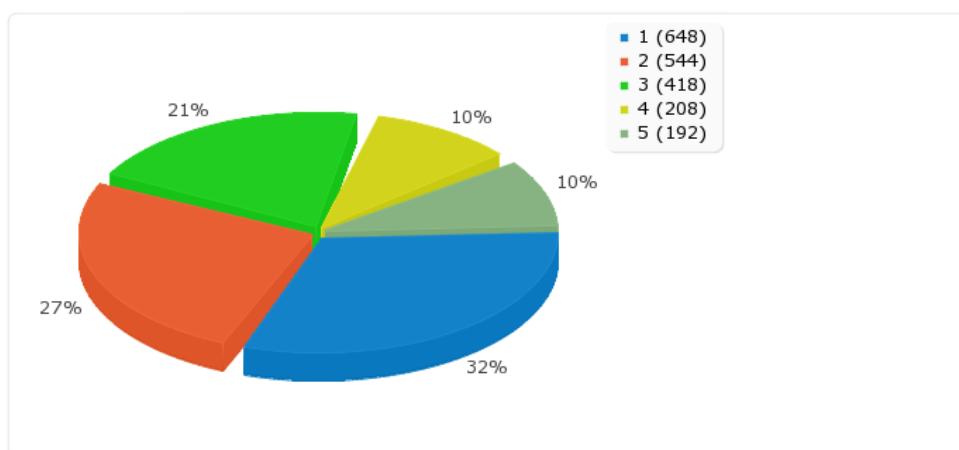
Pozn.: V závorce jsou uvedeny počty odpovědí respondentů

[Zdroj: vlastní]

Respondenti, kteří se vyjádřili, že nevyužívají koše na tříděný odpad, by nejčastěji přiměla k třídění přítomnost košů.

70 % respondentů souhlasilo s výrokem, že vynakládá velké osobní úsilí, aby třídilo odpad co nejvíce. Informace ohledně systému sběru a jeho smyslu jsou v ČR široce rozšířené a snadno dostupné. Nicméně, 59 % respondentů (56 % zaměstnanců, 60 % studentů) uvedlo, že by třídilo více, kdyby vědělo, co se děje s vytríděným odpadem, který produkují v kampusu. V souvislosti s právě zmíněným prohlášením je zajímavé sledovat i reakci na výrok „třídil/a bych více, pokud bych měl/a více informací o recyklaci“, kde již odpovědi nejsou tak jednoznačné a dokonce se mírně (43 %) přiklánějí k nesouhlasu, zatímco souhlasí 37 %. Odpovědi zaměstnanců jsou ještě silněji přikloněné k nesouhlasu (52 %) než k souhlasu (30 %), zatímco odpovědi studentů jsou téměř vyrovnané (41 % : 38 %).

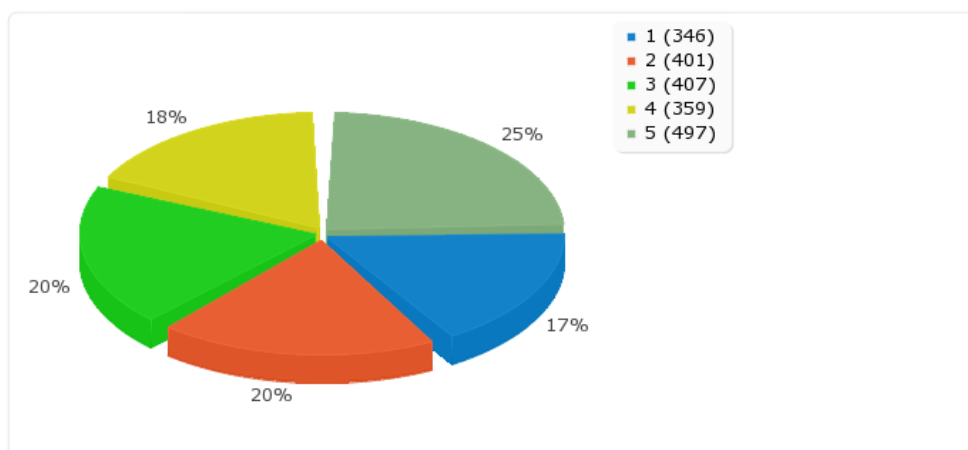
Graf č. 4: Kdybych věděl/a, co se děje s vytríděným odpadem, třídil/a bych více



Pozn.: 1 = souhlasím; 5 = nesouhlasím

[Zdroj: vlastní]

Graf č. 5: Třídil/a bych odpad více, pokud bych měl/a více informací o recyklaci



Pozn.: 1 = souhlasím; 5 = nesouhlasím

[Zdroj: vlastní]

Většina respondentů (68 %) naznačila, že sociální tlak by je nepřiměl k tomu, aby třídili více. Podle očekávání se tlakem okolí nechají více ovlivnit studenti (19 %) než zaměstnanci (13 %).

Významná většina respondentů (85 %) vyjádřila nesouhlas s výrokem „ať už třídím, nebo ne, nevidím v tom rozdíl“. Silný nesouhlas projevilo výrazně více zaměstnanců (77 %) než studentů (65 %). Trochu v rozporu s předchozím výrokem jsou reakce na prohlášení „nemám čas třídít odpad“, kde vyjádřilo silný nesouhlas 66 % respondentů. V univerzitní komunitě ČZU se najdou i takoví jednotlivci, kteří čas třídít odpad nemají (1 % z toho 2 % zaměstnanci a 1 % studenti).

Pouze 10 % respondentů přijde třídění odpadů nepříjemné/nepohodlné. 16 % respondentů je na rozpacích a 74 % nepovažují třídění odpadů za nepohodlné/nepříjemné. Silný nesouhlas s tímto výrokem vyjádřilo 52 % zaměstnanců, což je o 5 % více než celkový průměr.

Podle názoru respondentů by větší koše na recyklovatelný odpad spíše nezlepšily výkonnost třídění (43 %) a 34 % uvádí, že by spíše zlepšily. Zatímco 47 % respondentů si myslí, že pokud by koše na směsný odpad byly menší než koše na tříděný odpad, podpořilo by to lidi k častějšímu třídění. Opak uvádí 30 % a 23 % neví.

Co se týká barevnosti košů, 42 % respondentů vyjádřilo nesouhlas s tím, že by je jasnější barvy podpořily v častějším třídění. Souhlasilo 32 % a 26 % neví. Naopak 70 % se domnívá, že pokud by barevnost košů více splývala s životním prostředím, nepodpořilo by to účast na třídění.

Bioodpady

Na otázku „Setkáváte se s pojmem bioodpad“ mohli respondenti zvolit vše, co jim připadalo relevantní. Podle očekávání jsou zde patrné rozdíly v odpovědích studentů a zaměstnanců. Čtvrtina zaměstnanců uvedla, že bioodpady jsou předmětem jejich osobního zájmu či zaměstnání. Zatímco studenti uvedli, že jsou bioodpady předmětem jejich studia nebo osobního zájmu pouze v 14%. Oproti tomu se o 5 % více studentů (30 %) než zaměstnanců (25 %) setkává s pojmem bioodpad ve výuce na ČZU.

Více než čtvrtina respondentů uvedla, že doma již bioodpad třídí (31 % zaměstnanci, 25 % studenti), což znamená, že mají zavedený sběr bioodpadu v obci nebo městské části. Dokonce 45 % respondentů doma kompostuje, z toho 50 % zaměstnanců a 43 % studentů, což

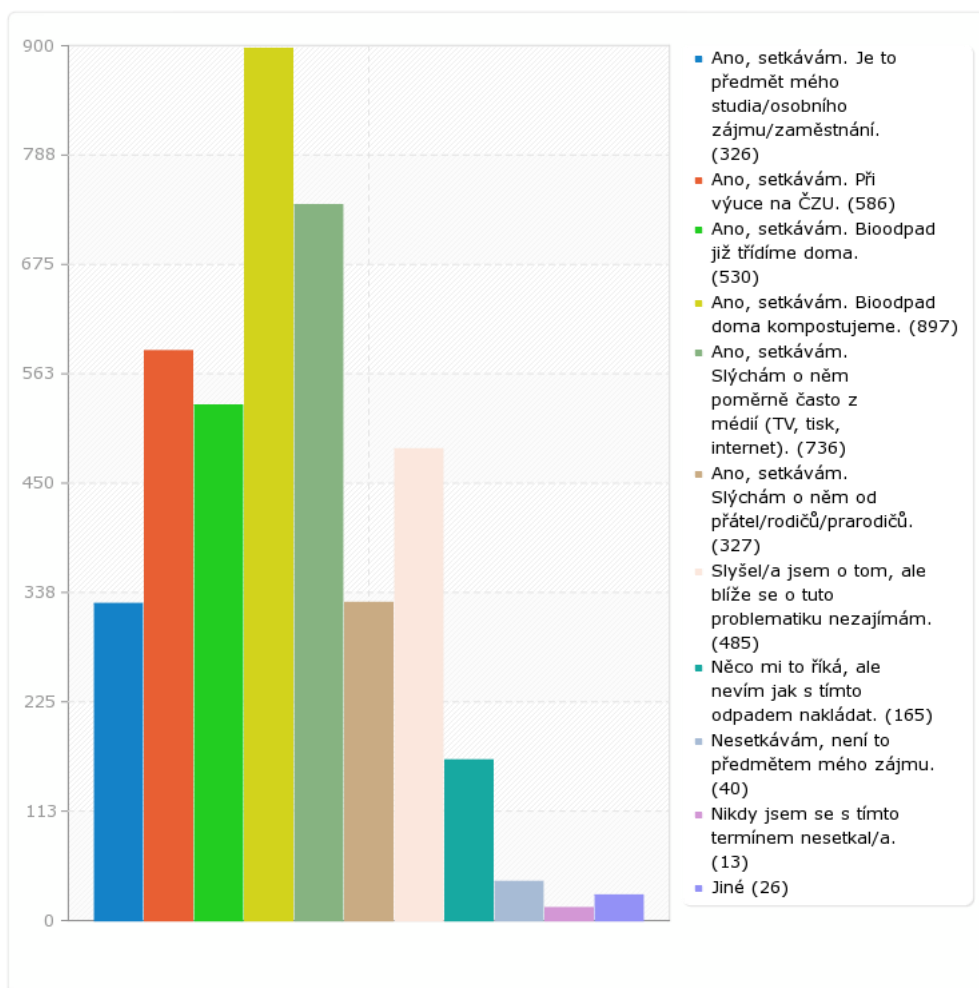
znamená, že mají zahrádku s venkovním kompostérem nebo domácí kompostér. Při srovnání podle fakult nejméně respondentů z řad PEF (36 %) kompostuje doma. Čtyři lidé v komentářích navíc uvedli, že kompostují na chalupě. V Praze by několik z nich také rádo kompostovalo, ale nemají kam bioodpad vyhazovat.

37 % respondentů se s pojmem bioodpad poměrně často setkává v médiích (TV, tisk, internet). Tato odpověď se napříč fakultami liší jen v řádu jednotek procent, z čehož se dá usoudit, že se informace ohledně bioodpadu poměrně často dostávají i k lidem, kteří o ně primárně neprojevují zájem (jako např. lidi z PEF).

Významné rozdíly byly zaznamenány u otázky, zda je bioodpad předmětem zájmu či studia, při srovnání odpovědí dle jednotlivých fakult. Respondenti z PEF uvedli, že je bioodpad předmětem jejich studia, osobního zájmu či zaměstnání pouze v 6 % (FTZ 36 %, FŽP 28 %, FAPPZ 24 %, TF 16 %, FLD 11 %), což v celku potvrzuje zaměření fakult. Ve výuce se s pojmem bioodpad setkává dokonce 57% respondentů z FTZ (FŽP 48 %, TF 41 %, FAPPZ 35 %, FLD 18 % a PEF 14 %). Respondenti z řad FLD sice nevyslovili výrazný osobní zájem o bioodpady, ale doma kompostují nejčastěji a to sice v 54 % (FAPPZ 51 %, FŽP 50 %, FTZ 46 %, TF 44 %).

4 % zaměstnanců a 9 % studentů uvedlo, že jim pojem bioodpad něco říká, ale nevědí jak s ním nakládat. Pouze 13 lidí (0,65 %) z toho dva zaměstnanci se s pojmem bioodpad nikdy nesetkali.

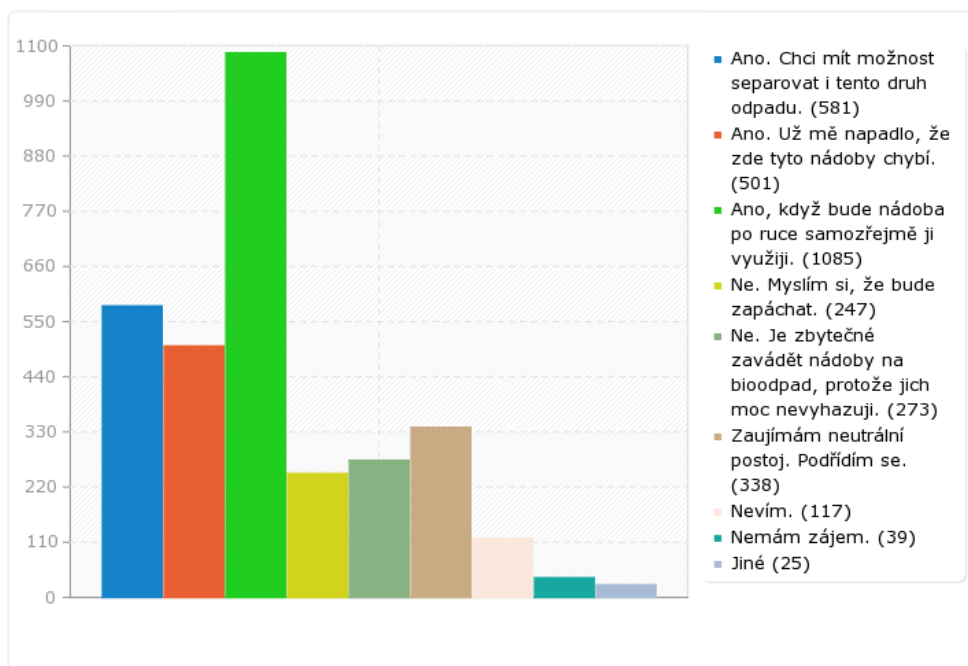
Graf č. 6: Setkáváte se s pojmem bioodpad? (Odpověď studenti i zaměstnanci celkem.)



[Zdroj: vlastní]

Graf č. 7 znázorňuje zájem respondentů o to, zda by uvítali koše na tříděný odpad na chodbách fakult a dalších budov. Respondenti mohli uvést všechny relevantní odpovědi. Odpovědi studentů a zaměstnanců se příliš neliší. O 6 % více zaměstnanců (30 %) než studentů uvedlo, že už je napadlo, že jim koše na bioodpad chybí. Naopak o 5 % méně zaměstnanců (13 %) než studentů uvedlo, že se podřídí. 13 % respondentů se obává zápachu a proto by koše nechtěli. 14 % respondentů by koše na bioodpad neuvítalo, protože bioodpadů moc nevyhazují. Pouze 2 % respondentů uvedla, že nemají o koše zájem.

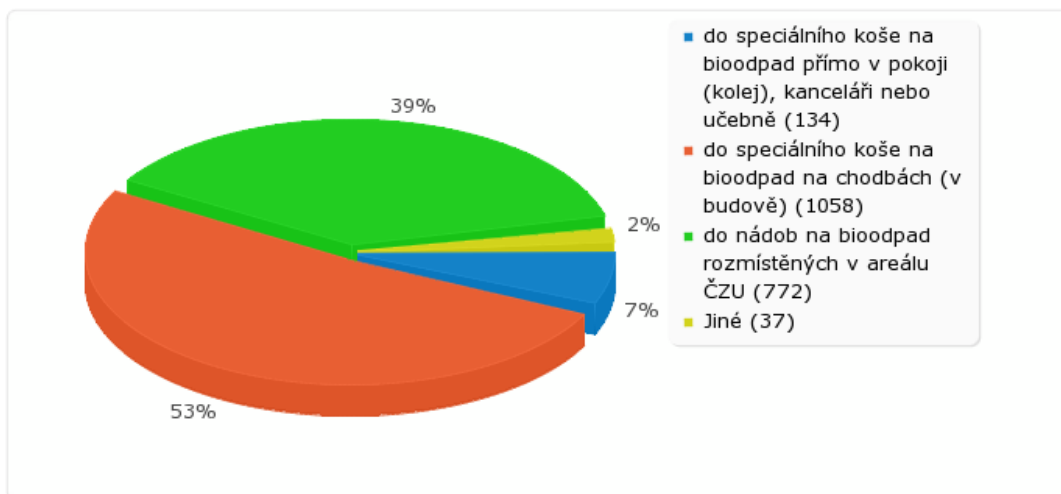
Graf č. 7: Uvítal/a byste přítomnost košů na bioodpad na chodbách fakult a dalších budov? (Odpověď studenti i zaměstnanci celkem.)



[Zdroj: vlastní]

Na otázku, jakou formu sběru bioodpadu byste preferoval/a, odpovědělo 53 % do speciálních košů na bioodpad na chodbách, 38 % do nádob na bioodpad rozmístěných po areálu ČZU a 7 % respondentů by uvítalo speciální koš na bioodpad do pokoje (kolej), kanceláře nebo učebny. U této otázky je třeba se podrobněji zaměřit na odpovědi především zaměstnanců, kde 49 % by umístilo koše na chodby, 43 % po areálu a jen 5 % by chtělo koš přímo do kanceláře či laboratoře.

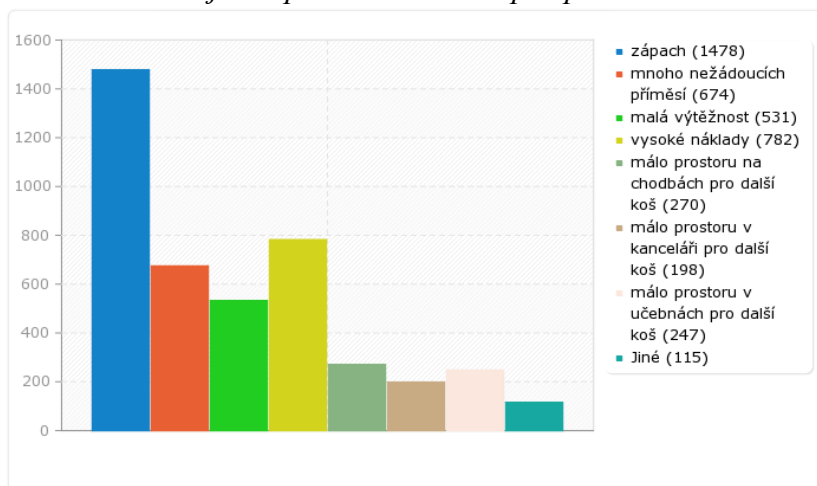
Graf č. 8: Jakou formu sběru bioodpadu byste preferoval/a? (Odpověď studenti i zaměstnanci celkem.)



[Zdroj: vlastní]

Na otázku, kde vidíte největší problém či riziko pro/po zavedení tříděného bioodpadu, respondenti nejčastěji odpovídali (74 %), že zápach. Výsledky ukazuje graf č. 9. 40 % respondentů se domnívá, že rizikem budou vysoké náklady. Těsně za ním s 34 % se vyskytovalo riziko mnoha nežádoucích příměsí. A více než čtvrtina respondentů se obává malé výtěžnosti. Odpovědi studentů a zaměstnanců se u této otázky nijak významně neliší. O 4 % více zaměstnanců se obává malé výtěžnosti. Naopak o 3 % méně zaměstnanců než studentů uvádí, jako riziko vysoké náklady. Jako jiné problémy v komentáři se často vyskytoval názor, že bude malá ochota separovat, lenost, nezájem, malá informovanost, že se bude třídít nesprávně a obava z hmyzu. Mezi odpovědi jednotlivců patří: „malá ochota uklízeček, využila by to jen velmi malá skupina lidí, špatné označení pro cizince, nekvalitní zpracování, biologická kontaminace okolí, perioda vynášení, hlodavci a korupce při zavádění“.

Graf č. 9: Kde vidíte největší problém či riziko pro/po zavedení tříděného bioodpadu?



[Zdroj: vlastní]

Respondenti měli také v dotazníku odhadnout, jak často vyhazují uvedené BRO při své jedné návštěvě, respektive jednom stráveném dni v areálu univerzity, včetně kolejí. Na výběr bylo z odpovědí velmi často, občas, málokdy, vůbec a nedovedu posoudit. Autorka této DP si uvědomuje nejednoznačnost odpovědí na tuto otázku. Odpovědi slouží pouze k hrubému odhadu složení BRKO v kampusu ČZU. Nejčastěji uváděné byly papírové kapesníčky a ubrousky. Za zmínku také stojí zbytky syrového ovoce a zeleniny, také zbytky kávy a čaje, novinový papír a lepenka, zbytky pečiva a pochutin (koláče, brambůrky,...). Vůbec se nevyhazují zvířecí exkrementy, textil a oblečení, vařené potraviny, maso, kosti, kůže a skořápky vajec a ořechů. Odpovědi autorku DP nepřekvapily, byly očekávané.

V poslední otázce měli respondenti seřadit podle vlastního názoru šest prohlášení, které se týkaly důležitosti separace bioodpadu od směsného odpadu. Na prvním místě dalo 38 % respondentů navrácení důležitých živin a organických látek zpět do půdy pro udržení její úrodnosti a 37 % respondentů zvolilo odpověď snižování množství odpadů ukládaného na skládky. 72 % respondentů uvedlo odpověď dodržování POH ČR, resp. Směrnice EU na posledním místě.

4.4.3 Závěry dotazníkového šetření

Většina respondentů považuje třídění odpadů za svoji osobní odpovědnost. Drtivá většina respondentů používá koše na tříděný odpad. Ti, kteří koše nepoužívají většinou žádný odpad v kampusu ČZU neprodukují.

Většina respondentů také uvedla, že uvítají přítomnost košů na bioodpad. Třetina respondentů uvedla, že už je samotné napadlo, že na chodbách koše na bioodpad chybí. Pokud by se koše na bioodpad zavedly, více než polovina respondentů by preferovala koše umístěné na chodbách a téměř 40 % rozmístěné po areálu. Přímou do kanceláře či laboratoře by je chtělo jen 5 % zaměstnanců.

4.5 Určení množství produkovaného bioodpadu

Pro zájmový subjekt je třeba stanovit produkci, potenciál a dosažitelnost BRO vhodných pro zpracování v uvažovaném zařízení (technologii). Pro stanovení potenciálu produkce BRO lze použít data z ISOH, která jsou však pro potřeby univerzity nepřesná, dále lze provést metodu kvalifikovaného odhadu BRO a tu upřesnit vlastním průzkumem ze zeleně a zelených ploch z map postupem, který ve své metodice popisuje Hřebíček a kol. (2011).

4.5.1 Určení množství BRKO a bioodpadů z údržby zeleně a činnosti DEP

A) BRKO

Potenciál množství vytríděného BO odhadované z produkce SKO.

Vlastní průzkum podílu BO v kontejnerech na SKO proběhl dne 3. 3. 2009 a byl proveden tehdejšími členy studentské organizace ÚESS SPODEK. Také studenty, kteří zpracovávali své bakalářské práce na téma kompostování a vermikompostování na ČZU a za přítomnosti doktora Hanče, zaměstnance Katedry agroenvironmentální chemie a výživy rostlin.

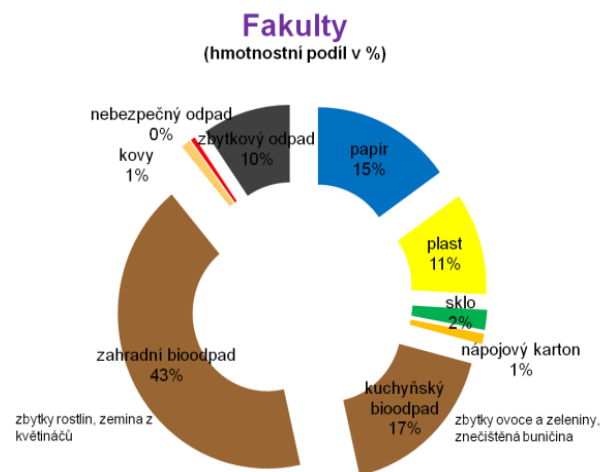
Obrázek č. 9: Průzkum kontejnerů dne 3.3.2009 před kolejí BCD ČZU v Praze na Suchdole



[Zdroj: ÚESS SPODEK]

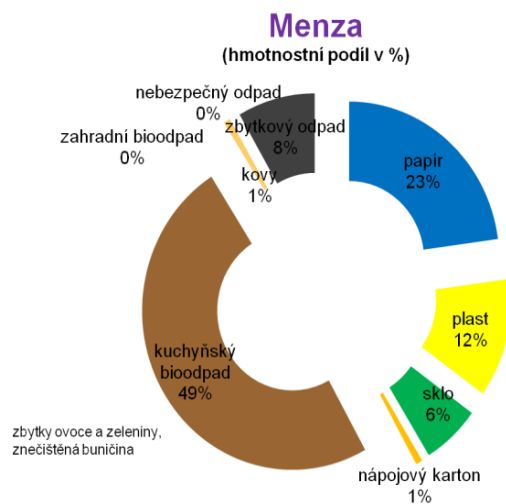
Výsledky analýzy na zjištění procentuálního podílu bioodpadů ze smíšeného komunálního odpadu v areálu ČZU, jak uvádí ve své bakalářské práci Jan Semerád (2009), jsou znázorněny v jednotlivých grafech. Každý graf odpovídá jedné ze tří lokalit v rámci areálu ČZU, kde se prováděla analýza.

Graf č. 10: Průzkum kontejnerů dne 3.3.2009 za PEF ČZU v Praze na Suchdole



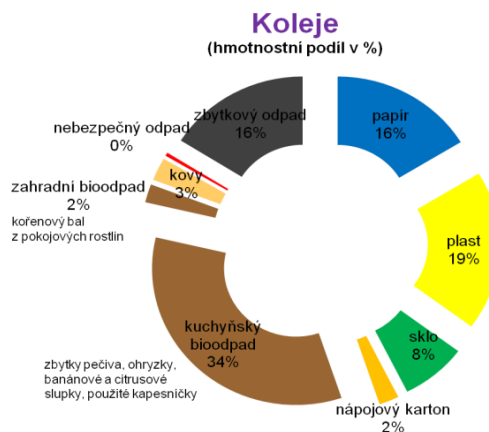
[Zdroj: Aleš Hanč]

Graf č. 11: Průzkum kontejnerů dne 3.3.2009 za Menzou ČZU v Praze na Suchdole



[Zdroj: Aleš Hanč]

Graf č. 12: Průzkum kontejnerů dne 3.3.2009 před kolejí BCD ČZU v Praze na Suchdole



[Zdroj: Aleš Hanč]

Z grafů č. 10, 11 a 12 je patrné, že podíl BRKO v SKO se pohybuje od 35 % do 60 % hmotnostního podílu. Výsledek je samozřejmě orientační a může se lišit v průběhu roku, ale prokázal, že zde potenciál pro výskyt BO je.

ČZU v roce 2011 vyprodukovala 535,3 t SKO za kterou zaplatila 1106675 Kč, jak lze vyčíst z faktury č. 1111000862 na období od 1. ledna 2011 do 31. prosince 2011 vystavená Pražskými službami a.s. Pokud by SKO obsahovalo průměrně 40% BRO, pak by potenciál vyseparovaného BRO mohl činit 214 t za rok.

Skutečně dosažitelné množství vytríděného BO je takové množství, které se z potencionálně množství BO dá reálně vytrídít. Hřebíček a kol. (2011) uvádí, že z praxe na obcích plyne, že je 30% až 60% úspěšnost třídění BO. Odhad skutečně dosažitelného minimálního množství vytríděného BO je 64,2 t a maximálního je to 128 t.

B) BO z údržby zeleně a činnosti DEP

Pro stanovení produkce těchto bioodpadů se vycházelo z odhadu kvalifikovaných vedoucích pracovníků Provozního zahradnictví a DEP.

Produkce bioodpadů z údržby zeleně, podle p. Mejstříka, odhadem dosahuje 40-50 m³ za rok.

Dle osobního sdělení p. Jursíka (únor 2012), DEP ročně vyprodukuje cca 40 t hotového kompostu, který se beze zbytku využije v areálu školy. BRO z činnosti DEP obsahuje hnůj, kejdu a materiály rostlinné výroby.

4.5.2 Určení množství BO podnikatelských subjektů na ČZU

Pro dokreslení situace lze množství těchto odpadů zjistit průzkumem a vlastním šetřením u těchto subjektů, protože tyto odpady nelze odvodit přímo z počtu obyvatel. Tato DP se však zabývá BRKO, takže zde množství tohoto BO není stanovováno. Navíc s odpady z podnikatelského prostředí, jako jsou restaurace, bufety, řeznictví a pivovar, lze počítat jen s nabídkou konkurenceschopné ceny. Jejich využití v technologiích kompostování a bioplynových stanic je možné za podmínek dodržení minimálních požadavků, které stanoví Nařízením Komise EU č. 142/2011. Vzhledem k riziku a specifické technologii je s těmito BO počítáno jen okrajově a uvažuje se budovat zařízení bez využití těchto BO.

Pokud by se vedení univerzity rozhodlo zpracovávat i tento druh odpadu je možné zakoupit automatické elektronické uzavřené zařízení, která požadavkům v Nařízení vyhovuje. Příkladem je elektronické zařízení GreenGood firmy Oklin, které je v současné době testováno na Koleji A a v Menze ČZU. Výhradním dovozcem elektronického zařízení GreenGood do ČR je firma DEKOS – R, s.r.o. (<http://www.dekos-r.cz/kompostery.php>).

4.5.3 Prognóza vývoje BRO

Vzhledem k plánované výstavbě nové budovy FŽP a PEF ubude zelených ploch, ale na druhou stranu přibude lidí, kteří budou produkovat BRKO, takže je předpokládáno, že se množství bioodpadů nijak výrazně nezmění.

5 Vlastní projekt

Vlastní projekt je zpracován formou návrhu činnosti subjektu a obsahuje ekonomickou rozvahu.

Vlastní projekt je vypracován na základě nastudovaných podkladů z kapitol č. 4 a č. 5 této DP. Vlastní projekt tedy vychází ze Zákona o odpadech, z POH ČR, z plánů EU, ze zkušeností s realizací pilotního projektu SPOLU na BRKO, z dotazníkového šetření a z případových studií zahraničních univerzit. Vlastní projekt vychází také z Dlouhodobého záměru pro ČZU na období 2011 – 2015, konkrétně z prioritního strategického cíle č. 4.9 Zkvalitňování prostředí a vybavení budov. Priorita pro činnost „Udržování a zvyšování hmotného majetku“ bod 7) Řešit komplexně odpadové hospodářství. Za tento prioritní strategický cíl je odpovědný kvestor.

Celý projekt je postaven na principech:

1. hierarchie nakládání s odpady - s důrazem na omezení plýtvání s potravinami,
2. zelené ekonomiky – s důrazem na minimalizaci investičních i provozních nákladů,
3. komplexnosti, soběstačnosti, udržitelnosti a nadčasovosti – s důrazem na využití nekonvenčních studentských nápadů.

Hlavní cíle projektu:

1. navrhnout optimální systém sběru biologicky rozložitelných komunálních odpadů,
2. nastínit návržení velkokapacitního zařízení na zpracování veškeré biologicky rozložitelné hmoty v areálu ČZU,
3. snížit množství směsného komunálního odpadu (SKO) a zároveň snížit množství skládkovaného/spalovaného bioodpadu \approx předcházet vzniku odpadů,
4. ušetřit finanční prostředky za odvoz SKO,
5. zapojit studenty/zaměstnance do problematiky odpadového hospodářství,
6. vyrobit vysoce kvalitní kompost pro hnojení okolní zeleně,
7. vytvořit ukázkový model sběru a zpracování organického materiálu pro studenty, zaměstnance a další subjekty,
8. umožnit univerzitní komunitě separovat i biologické zbytky.

5.1 Návrh řešení

5.1.1 Strategie řešení

Strategie A)

Sběr a zpracování bioodpadů jako priorita pro ČZU – čerpání financí z OPŽP – maximalizace výtěžnosti bioodpadů

Strategie A počítá s maximální podporou vedení univerzity, kdy se sběr a zpracování organických zbytků stane součástí priorit univerzity. ČZU začlení kompostování do Strategických plánů a zvolí manažera projektu.

Sběr a zpracování by mohla být součástí výukových osnov a praxí studentů. Byl by zde prostor i pro využití bioodpadů jako součást vědeckých či výzkumných prací.

Nakládání nejen s bioodpady, ale i dalšími odpady vznikajícími v areálu ČZU by bylo vhodné zasadit do širší koncepce nejlépe tzv. Udržitelné univerzity, jejíž součástí by bylo i téma spotřeby vody, spotřeby energie, přepravy, zelených budov, šetrného nákupu a zachování biodiverzity.

ČZU by mohla čerpat dotace z Operačního programu životního prostředí a to již v létě roku 2014.

Strategie B)

Sběr a zpracování bioodpadů jako běžná součást nakládání s odpady na ČZU – vlastní financování – minimalizace investic

Strategie B pracuje s verzí, kdy se nakoupí nádoby a koše na bioodpad dle přání jednotlivých fakult a pracovišť, ale nebude této problematice věnována větší pozornost ze strany vedení univerzity. Nakládání s BRKO se nebude monitorovat. Systém sběru poběží v podobném duchu jako do současnosti, tzn. bez větší koordinace a kontroly.

5.1.2 Stanovení počtu nádob a jejich rozmístění

V současné době (duben 2014) je rozmístění košů na recyklovatelný odpad uvnitř budov přehledné a dostačující, alespoň ve většině budov. V některých budovách by bylo vhodné přesunout koše na více frekventovaná místa.

Co se týká košů na směsný odpad, zde je problém s jejich počtem a umístěním. Vzhledem k tomu, že chceme docílit maximálního využití košů na recyklovatelné a kompostovatelné materiály, by bylo vhodné odstranit samostatně stojící koše na směsný odpad. V některých budovách je jich nesmyslně mnoho. Na různých fakultách je i několik

různých typů košů, což je nepřehledné a matoucí, viz obrázky č. 10 - 16. Podobná doporučení platí i pro venkovní prostory, kde jsou koše prakticky jen na směsný odpad, což také nevede k recyklaci.

Obr. č. 10: Koše na recykl. odpady ve vestibulu PEF



[Zdroj: vlastní]

Obr. č. 11: Koše na recykl. odpady před bufetem FAPPZ



[Zdroj: vlastní]

Obr. č. 12: Koše na recykl. odpady v pavilonu FAPPZ - C



[Zdroj: vlastní]

Obr. č. 13: Koš na SKO před přednáškovou místností FŽP



[Zdroj: vlastní]

Obr. č. 14: Koše na recykl. odpady a koš na SKO na FŽP



[Zdroj: vlastní]

Obr. č. 15: Koše na recykl. odpady na FLD



[Zdroj: vlastní]

Obr. č. 16: Koše na recykl. odpady na TF



[Zdroj: vlastní]

Obrázek č. 17: Stávající koše na tříděný odpad na chodbě PEF s návrhy samolepek



Pozn.: Návrhy samolepek vznikly v souvislosti s činností SPOLU na ČZU - projekt SPOLU na KOŠE

[Zdroj: archiv SPOLU na ČZU]

5.1.2.1 Koše uvnitř budov – na chodbách

Vzhledem k tomu, že je očekávaná produkce bioodpadů max. 20 l na jeden koš denně, bylo by neekonomické umisťovat tyto koše na „každý roh“, ale došlo k vytipování nejfrekventovanějších míst a míst, kde bioodpady vznikají nejčastěji, kterými jsou bufety a odpočívadla (lavičky) a tzv. recyklační centra. Recyklační centra jsou místa v budovách, kde budou koše na všechny možné druhy odpadů. S tímto nápadem přišla Bc. Jana Půlpánová, předsedkyně studentského klubu SPOLU na ČZU. V tabulce č. 5 je seznam míst a počet košů na bioodpad, které by doplnily řady košů na recykl. materiály.

Tab. č. 5: Seznam míst a počet košů na bioodpad uvnitř budov na chodbách

Budova	Počet košů (ks)
FAPPZ	4
FAPPZ – C	1
FAPPZ – „AaB“	1
PEF	2
PEF - KJ	1
PEF – pavilon učeben (BUN)	1
TF	2
TF - dílny	1
TF – kruhový pavilon	1
FTZ	1
FLD	1
FŽP	3
Menza	1
Rektorát	2
SIC	2
KTV	1
Celkem	25

[Zdroj: vlastní]

5.1.2.2 Koše uvnitř budov – v kancelářích, laboratořích, přednáškových místnostech a učebnách

S ohledem na výsledky dotazníkového šetření, kde se pouze 7 % respondentů (5 % zaměstnanců) vyjádřila pro umístění koše přímo v pokoji, kanceláři nebo učebně, by pořizování košů nechalo na individuální poptávce. Některá pracoviště pracují s neškodným organickým materiálem, takže by koše uvítali, jak také někdo zmínil v dotazníkovém šetření. Objednání speciálních košů a příslušných sáčků do těchto košů do kanceláří a dalších pracovišť by probíhalo centrálně přes připravené webové stránky.

Na pracovišti by se dalo také využít speciálních krabiček na potraviny s logem ČZU, které by sloužily jako dárkové předměty a zároveň by na nich byla informace k předcházení potravinového odpadu (Pozn. nápad autorky této DP). Krabičky na potraviny by byly uzavíratelné a lehce omyvatelné. Zaměstnanci i studenti by si v nich přinášeli svačiny a obědy a nashromažďovali by zde organické zbytky, které by sypali do košů na chodbách. Krabičky by sloužily pro shromažďování malého množství bioodpadů jako je kávová sedlina, čajové sáčky, ohryzky a slupky z ovoce, které jsou nejčastějším druhem bioodpadu, dle dotazníkového šetření, tedy ještě vedle papírových kapesníků a ubrousků.

S umístěním košů na bioodpad se přímo do přednáškových sálů nepočítá s tím, že by koše byly dostupné poblíž přednáškových sálů.

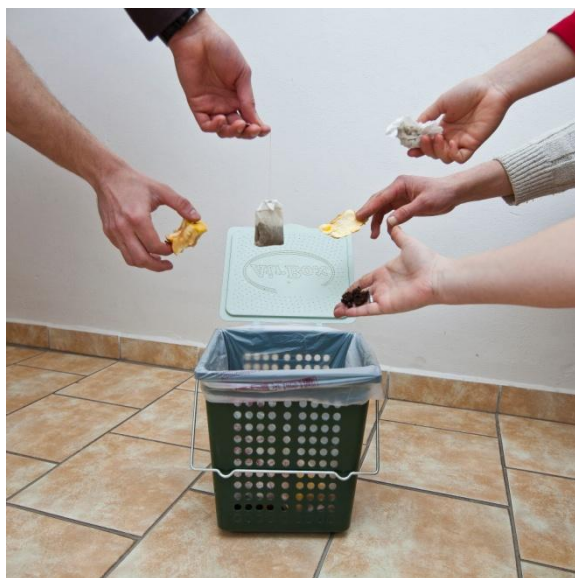
Celkový počet učeben pro akademický rok 2013/2014 je 210. Předpokládejme, že cca 20 učeben (10%) bude speciální koš na bioodpad chtít.

Tab. č. 6: Počty a typy košů do kanceláří, pokojů a učeben

Místnost	Počet košů	Typ koše	Pozn.
Kancelář	500	Krabičky na potraviny	s nálepkou ČZU a SPOLU na BRKO
Učebna + kancelář	20 + 30	BioMat Air Box (10 l)	s nálepkou ČZU a SPOLU na BRKO
Pokoj na koleji	250	BioMat Air Box (10 l)	s nálepkou ČZU a SPOLU na BRKO

[Zdroj: vlastní]

Obrázek č. 18: Koš na bioodpad BioMat AirBox (10 l)



[Zdroj: archiv SPOLU na ČZU]

5.1.2.3 Koše umístěné vně budov

Na mapě na straně č. 81 jsou znázorněna místa, kde jsou v současné době umístěny venkovní koše na směsný odpad. Košů bylo celkem napočítáno 63 z toho by se dalo 12 použít na jiné druhy odpadů, protože jsou v některých místech zbytečně blízko sebe a daly by se nahradit pouze popelníky. V mapě je také znázorněno celkem 9 bodů pro umístění speciálního kontejneru na bioodpad, tzv. kompostejneru o objemu 120 l. Také je zde znázorněno 17 bodů, převážně na reprezentativních místech areálu, kde by mohly být umístěny luxusně vypadající koše, viz. obrázek č. 19. Nebo koše betonové, které se v areálu již vyskytují, viz. obrázek č. 20. Venkovní koše by měly splňovat kromě praktičnosti také estetické kritérium, tak aby

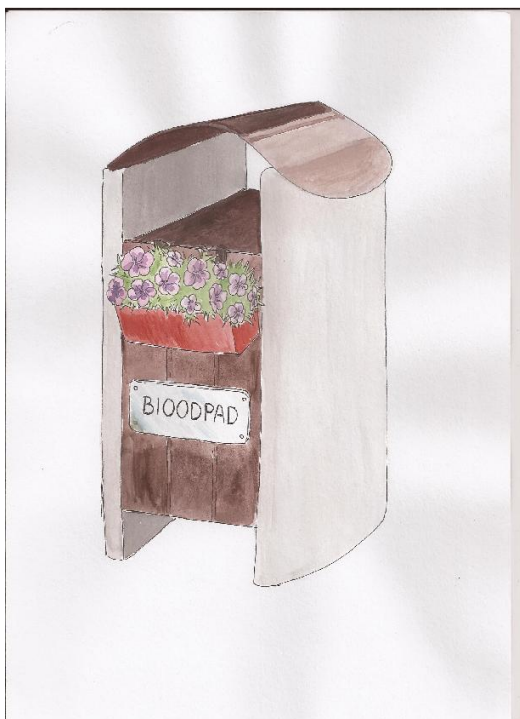
ladily s prostředím areálu ČZU. Na zvláště reprezentativních místech by koše mohly být opatřeny živými rostlinami v květináčích, viz. obrázky č. 19 a č. 20.

Obrázek č. 19: Reprezentativní koš na bioodpad



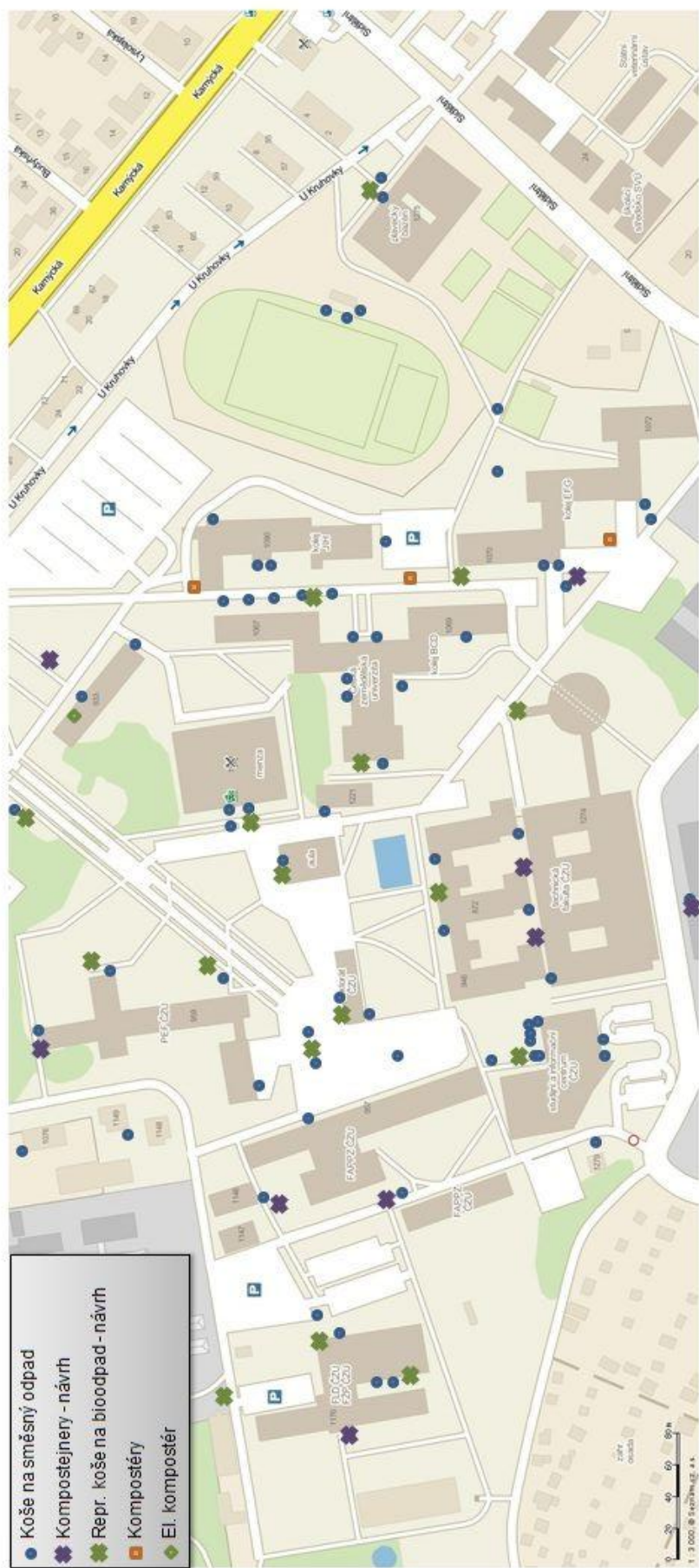
[Malba: Lenka Vondráčková, návrh: vlastní]

Obrázek č. 20: Venkovní koš na bioodpad



[Malba: Lenka Vondráčková, návrh: vlastní]

Umístění nádob na směsný a biologicky rozložitelný odpad v areálu ČZU



Zdroj: Vlastní

5.1.3 Navržený proces sběru a svozu bioodpadů

Uživatelé košů na bioodpad si dle svého rozhodnutí určí někoho, kdo bude tento koš vynášet z jejich kanceláře, učebny či laboratoře do koše na bioodpad na chodbě. Koše na bioodpad na chodbách budou denně vynášeny příslušnými zaměstnanci úklidu do přistavených venkovních košů u zadních vchodů do budov. Venkovní koše budou umístěny tak, aby byly dostupné pro zaměstnance, který bude zařizovat vyvážení těchto košů do místa jejich zpracování. Místo zpracování bude určeno dle technologie zpracování a dalších aspektů. V zásadě jsou dvě místa zpracování a to v areálu Provozního zahradnictví a v areálu Demonstračního pole.

Určený zaměstnanec bude objíždět a vysypávat venkovní koše na bioodpad ve frekvenci minimálně jednou týdně nebo častěji podle zaplněnosti nádob. Frekvence jednou týdně by měla zabezpečit, aby koše nezapáchaly.

V současné době (duben 2014) provádí vývoz venkovních košů na SKO zaměstnanec provozního zahradnictví pomocí elektrického golfového vozíku s přívěsem. Na obrázku č. 21 je vyfocen zmíněný zaměstnanec, který vyváží kontejner na bioodpad na kompost v Provozním zahradnictví. Kompostejner je součástí již probíhajícího projektu SPOLU na BRKO, viz. kap. 4.3.

Obrázek č. 21: Vyprazdňování kompostejneru zaměstnancem univerzity na kompost v Provozním zahradnictví ČZU.



[Zdroj: vlastní, pořízeno dne 20.12.2013]

BRO budou zpracovány dle navržené technologie pomocí buď zaměstnanců univerzity či studentů v rámci projektů, dobrovolných aktivit či odborných praxí.

5.2 Návrh činnosti subjektu

V následující podkapitole jsou popsány aktivity vedoucí k realizaci projektu dle zvolené strategie řešení z kap. 5.1.1.

5.2.1 Aktivity vedoucí k realizaci projektu

Pro realizaci projektu Systému sběru bioodpadů zvolenou Strategii A je navrženo postupovat způsobem uvedeným v tab. č. 7. Nedílnou součástí realizace tohoto projektu je i nastínění způsobu zpracování resp. využití bioodpadu a příprava osvětových a informačních zdrojů a materiálů.

Tab. č. 7: Konkrétní aktivita

Číslo	Aktivita
I.	Určení manažera projektu
II.	Předložení systému sběru jednotlivým pracovištím k připomínkám
III.	Navržení způsobu zpracování/využití BRKO
IV.	Tvorba webových stránek a informačních materiálů
V.	Příprava projektu pro čerpání dotací z OPŽP
VI.	Podání projektu
VII.	Informační kampaň
VIII.	Spuštění projektu

[Zdroj: vlastní]

Manažer projektu se postará o splnění cílů, koordinaci postupu, včasnou realizaci projektu a bude dohlížet na správný postup sběru a zpracování. Manažer bude zpracovávat průběžná hlášení v období čerpání dotací z OPŽP. Manažer projektu by měl být buď zaměstnanec univerzity, nebo může být manažerem student, který by mohl spojit výzkumnou činnost zaměřenou na efektivitu třídění v kampusu univerzity s řízením tohoto projektu.

Tab. č. 8: Harmonogram projektu

Období realizace	Číslo aktivity							
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
Květen	X	X	X					
Červen		X	X	X	X			
Červenec		X	X	X	X			
Srpen			X	X	X	X		
Září				X				
Říjen				X			X	
Listopad							X	
Prosinec							X	
Leden roku 2015							X	X

[Zdroj: vlastní]

S přípravou projektu by mohla pomoci např. ZERA – zemědělská ekologická regionální agentura, o.s., která má s přípravou projektů pro čerpáním dotací ze strukturálních fondů EU dlouholetou praxi. Náklady na administrativu projektu a projektovou dokumentaci lze uplatnit jako jednu z položek investičních nákladů.

5.2.2 Předložení systému sběru jednotlivým pracovištím k připomínkám

Předložení navrženého systému dle této DP k projednání na jednotlivých fakultách a dalších pracovištích by mělo proběhnout v průběhu května roku 2014. V dokumentu budou vedoucí fakult a dalších pracovišť seznámeni s celkovou koncepcí projektu, s možností čerpání dotací z OPŽP a bude zde prostor pro připomínky a navržení vlastního řešení.

5.2.3 Možnosti zpracování/využití BRKO

Navržení způsobu zpracování/využití BRKO není součástí této DP. Tato DP řeší systém sběru. Navržení způsobu zpracování je však důležité pro nastavení celého procesu nakládání. Níže je prostý výčet možností.

Z navrženého způsobu zpracování je důležité vyhodnotit, jaké druhy bioodpadů se budou sbírat. Problematické jsou především bioopady živočišného původu, kde je třeba technologicky zabezpečit hygienizaci odpadů.

Způsoby využití/zpracování bioodpadu:

1. Krmné účely
2. Energetické využití
 - 2.1 Anaerobní digesce (bioplyn)
 - 2.2 Výroba tuhých paliv (spalování, zplyňování, výroba vodíku)
 - 2.3 Průmyslové využití (stavební a izolační hmoty, celulóza, hemicelulóza, lignin)
3. Materiálové využití
 - 3.1 Kompostování
 - 3.2 Vermikompostování

5.2.4 Informace, osvětová kampaň, značení

Kompletní, podrobné a dostupné informace jsou jednou z nejdůležitějších součástí celého projektu. Dobře vedenou informační kampaň lze docílit maximálního využití potenciálu záměru a zároveň snížit rizika na minimum.

Tvorba webových stránek

Speciální webové stránky věnované problematice odpadů na ČZU, na něž by byl odkaz z oficiálních stránek ČZU, fakult i dalších pracovišť. Webové stránky by byly vyhotoveny v českém a anglickém jazyce. Návrh webových stránek by mohli vytvořit sami studenti, jako součást činností studentských klubů či jako součást seminárních a dalších prací v rámci výuky. Návrhy by byly odsouhlaseny odborníky v oblasti nakládání s bioodpady a vedením univerzity. Grafické zpracování by zhotovil interní grafik ČZU.

Webové stránky by obsahovaly Směrnici kvestora o nakládání s odpady, všeobecný postoj univerzity k nakládání s odpady, množství a složení odpadů produkované univerzitou aktualizováno po jednom roce z výkazů od svozových firem. Součástí stránek by byly i mapy rozmístění košů a kontejnerů s interaktivní mapou pro náhled. Detailní popis všeho co lze a nelze recyklovat, toho co patří a nepatří do bioodpadu, nebezpečného odpadu a směsného odpadu s popisem cesty jednotlivých odpadů. Kam odpady vyhazovat, případně kontakty pro radu.

Na stránkách by se kladl důraz na hierarchii nakládání s odpady. Případně by zde byl odkaz i na iniciativy typu Lug a Mug, Zero Waste a Stop Food Waste.

Na stránkách by byly také dostupné veškeré propagační a informační materiály, jako např. letáky, plakáty, Průvodce prváka, samolepky, loga projektu.

Na stránkách by také mohl být odkaz na návod k pořádání tzv. zelených akcí, kde by bylo popsáno od koho si půjčit koše a jak dát vědět návštěvníkům takové akce o tzv. zeleném záměru.

Pokud by se univerzita rozhodla pořídit i zařízení pro hygienizaci gastroodpadů mohly by se do systému sběru zapojit i restaurační zařízení v areálu univerzity, pro které by na stránkách byly vypracovány speciální instrukce.

Tvorba informačních materiálů

Návrh informačních materiálů, stejně jako webových stránek, by mohli mít na starosti studenti s tím, že vedení univerzity by schválilo jejich obsah. Mezi informační materiály patří letáky, plakáty, Průvodce prváka, Manuál pro třídiče, stánek, nálepky na koše a informační tabule u třídících center v každé budově.

Informační materiály by byly k dispozici hlavně v elektronické podobě. Tištěná podoba by byla v omezené míře, aby se šetřilo papírem.

Informační a propagační materiály, připravené autorkou této DP a týmem studentského klubu SPOLU na ČZU k pilotnímu projektu SPOLU na BRKO na kolejích, jsou k nahlédnutí v kap. 10 této DP.

5.3 Cost benefit analýza

5.3.1 Náklady

5.3.1.1 Investiční náklady

Tab. č. 9: Investiční náklady

Investice	ks	Cena s DPH	dodavatel
Odvětratelný koš BioMat AirBox (10 l) s doručením	300	42390 Kč	http://www.nakompost.cz/cs/objednavka-v-peti-krocich?ipa=17
Sáčky do BioMat AirBox (1 bal á 10 ks)	3240/ 1 rok	68040 Kč	http://www.nakompost.cz/cs/sacky-tasky-pytle/16-kompostovatelne-papirove-sacky-9-litru-bal-a-10-ks-8594066190413.html
Koš na tříděný odpad do podniků (40 l)	25	56819 Kč	http://katalog.ambra.cz/vyklopny-kos-vnitri-40l-zluty-d82069.htm
Odpadkový koš Urba Plus – hnědý (40 l)	25	13500 Kč	http://www.ekonakup.cz/nadoby-na-bioodpad-odpadkove-kose/odpadkove-kose-a-pomucky/odpadkovy-kos-na-trideni-odpadu-urba-plus-hnedý?number_of_uploads=0&
Pytle k bio-nádobě (40 l)	Cca 9200/1rok	89613 Kč	http://katalog.ambra.cz/pytle-k-bio-nadobe-40l-d81851.htm
Pytle k bio-nádobě (20 l)	9200	54547 Kč	http://katalog.ambra.cz/pytle-k-bio-nadobe-20l-d81852.htm
Dóza na potraviny včetně potisku a dopravy	500	12475 Kč	http://www.elastoform.cz/produkty/dum-bydleni/potravinove-boxy-dozy-na-jidlo/box-break
Kompostejner (120 l)	10	11108 Kč	http://katalog.ambra.cz/plastova-popelnice-na-bio-odpad-objem-120-l-hneda-d76765.htm
Reprezentativní venkovní koš	17	96650 Kč	http://katalog.ambra.cz/odpadkovy-kos-venkovni-madrid-35-l-d76969.htm
Betonový venkovní koš	17	72324 Kč	http://katalog.ambra.cz/Order/Order1.asp
Celková částka		317703 Kč	(Pozn.: částka je kalkulována bez dopravy)

Pozn.: Šedou barvou jsou označeny alternativy, které nejsou započítané do celkové částky

[Zdroj: vlastní]

Komentář k investičním nákladům projektu

Odvětratelný koš BioMat AirBox objem 10 l je vhodný pro sběr bioodpadů z pokojů, kanceláří a laboratoří. Do něj je vhodné použít speciální papírový sáček. Počet sáčků při vynášení košů 2x týdně, tzn. 108 ročně vynásobený počtem košů (300 ks) vyjde na 32400 ks těchto sáčků na jeden rok. Na rok bychom tedy potřebovali 3240 balení těchto sáčků. Ceny jsou maloobchodní, tzn. že počítáme ještě s určitou množstevní slevou.

Na chodby je navržen nákup košů, které už se v areálu používají, takže by ladily s ostatními odpadkovými koši. Počet speciálních biodegradabilních sáčků o objemu 40 l do 25 košů při výměně každý den by ročně činilo spotřebu 9125 ks \approx 9200 ks. Maloobchodní cena bez slevy 9200 ks biodegradabilních sáčků objem 40 l je 85560 Kč! Vzhledem k tomu, že se neočekává více než 20 l bioodpadů v jednom koši za den by bylo ekonomičtější investovat do úpravy plechového koše, tak aby se do něj daly zachytit sáčky o objemu 20 l, kde by cena za roční spotřebu sáčků činila 54111 Kč. Je tedy na dohodě s dodavatelem, zda by takovou úpravu byl schopen provést. Případně zda by úpravu neprovedli zaměstnanci univerzity nebo např. studenti technických oborů. Na obrázku č. 22 je pohled dovnitř koše, kde by se dala udělat technická úprava pro zachycení sáčku o objemu 20 l namísto stávajících 40 l.

Obrázek č. 22: Vyklopný koš vnitřní (40 l)



[Zdroj: <http://katalog.ambra.cz/vyklopny-kos-vnitri-40l-zluty-d82069.htm>]

Druhou variantou je nákup košů na chodby budov typu Urban Plus o objemu 40 l z plastu, viz. obr. č. 23. Tyto koše však nejsou tak estetické a neladily by se stávajícími koši, které jsou na chodbách fakult. Výhodou je snadná manipulace, plastový držák a snadné vymytí, protože jsou z kvalitního polypropylenu. Pořizovací cena tohoto koše je 5x nižší, ale neřeší problém s objemem sáčků.

Obrázek č. 23: Odpadkový koš na tříděný odpad – Urba Plus



[Zdroj: http://www.ekonakup.cz/nadoby-na-bioodpad-odpadkove-kose/odpadkove-kose-a-pomucky/odpadkovy-kos-na-trideni-odpadu-urba-plus-hnedy?number_of_uploads=0&]

Součástí osvětové kampaně je navržena i výroba reklamního předmětu a to sice potravinové dózy s potiskem STOP FOOD WASTE a logem ČZU, kterou budou moci lidé využívat nejen jako nádobu na potraviny, ale také pro odkládání ohryzků a dalších drobných bioodpadů z kanceláře. Ušetří se tím koše a hlavně sáčky do košů.

Koš, sáčky a další položky, na které by bylo možné čerpat dotace ze OPŽP:

- speciální odvětratelné koše určené do interiérů (studentské koleje, kanceláře, posluchárny),
- speciální biodegradabilní sáčky na bioodpad, a další sáčky na ostatní odpad,
- koše speciálně vyrobené pro potřeby univerzity (vlastní design),
- elektrické kompostéry typu GreenGood (www.dekos-r.cz/kompostery.php),
- drtiče, štěpkovače, rotační síta, nakladače, traktory s čelním nakladačem, překopávače,
- samolepky na koše, letáky, plakáty, placky a další propagační materiály,
- visací zámky, řetězy, trubky, klece, dřevo a další pomocné vybavení,
- hrábě, lopaty, smetáky, vidle,
- kamerové systémy, foto-pasti, hardware pro zavedení čteček čipových karet.

5.3.1.2 Provozní náklady na sběr a svoz bioodpadů

Trasa svozu bioodpadu bude kopírovat trasu svozu košů na směsný odpad, kde již nyní (duben 2014) svoz probíhá. Spotřeba el. energie na svoz bioodpadů bude zanedbatelná i z toho důvodu, že je areál poměrně malý.

Vzhledem k tomu, že v areálu univerzity je zaveden oddělený sběr recyklovatelných materiálů budou náklady na údržbu a opravu košů ve stejné režii. Pojištění je nasnadě.

Jediné provozní náklady budou na mzdu manažera Projektu, pokud tedy bude speciálně určen. Projekt mohou však vést i stávající zaměstnanci, jako např. projektový manažer FAPPZ či zaměstnanec SB - PTO. Pokud by se o kompostování starali studenti mohli by být ohodnoceni formou stipendií. Stipendia by však šla ze zdrojů jednotlivých fakult. Otázkou jsou také speciální finanční prémie pro zaměstnance, který bude koše v areálu svážet.

5.3.2 Benefity

5.3.2.1 Úspora finančních prostředků při odklonu BRKO z SKO

Možná úspora při separovaném sběru bioodpadů v areálu ČZU

Uvažujeme:

Celková produkce SKO na ČZU:

Rok 2011 = 535 t (v průběhu let se příliš neliší)

Náklady na svoz a odstranění 1 t SKO včetně DPH = 2069 Kč

Náklady na svoz a odstranění SKO v roce 2011 činily: 1106675 Kč

Potenciální množství vyseparovaného BO:

(Průměrné zastoupení BO v SKO je od 30 % do 60%)

A) Minimální varianta:

$535 \text{ t} \times 30\% = 160,5 \text{ t}$

B) Maximální varianta:

$535 \text{ t} \times 60\% = 321 \text{ t}$

Výpočet:

Skutečně dosažitelné množství vyříděného BO a úspora Kč/rok:

Skutečně dosažitelné množství vyříděného BO je takové množství, které se z potencionálního množství BO dá reálně vyřídít. Hřebíček a kol. (2011) uvádí, že z praxe na obcích plyne, že je 30% až 60% úspěšnost třídění BO.

A) Minimální varianta:

- 30% výtěžnost sběru

$$160,5 \text{ t} \times 30 \% = 48,15 \text{ t bioodpadů} \times 2069 \text{ Kč} = \underline{99622 \text{ Kč/rok}}$$

- 45% výtěžnost sběru

$$160,5 \text{ t} \times 45 \% = 72 \text{ t bioodpadů} \times 2069 \text{ Kč} = \underline{149434 \text{ Kč/rok}}$$

- 60% výtěžnost sběru

$$160,5 \text{ t} \times 60 \% = 96,3 \text{ t bioodpadů} \times 2069 \text{ Kč} = \underline{199245 \text{ Kč/rok}}$$

B) Maximální varianta:

- 30% výtěžnost sběru

$$321 \text{ t} \times 30 \% = 96,3 \text{ t bioodpadů} \times 2069 \text{ Kč} = \underline{199245 \text{ Kč/rok}}$$

- 45% výtěžnost sběru

$$321 \text{ t} \times 45 \% = 144,45 \text{ t bioodpadů} \times 2069 \text{ Kč} = \underline{298867 \text{ Kč/rok}}$$

- 60% výtěžnost sběru

$$321 \text{ t} \times 60 \% = 192,6 \text{ t bioodpadů} \times 2069 \text{ Kč} = \underline{398489 \text{ Kč/rok}}$$

5.3.2.2 Úspora finančních prostředků za nákup pěstební substrátu

Univerzita v současné době nakupuje pěstební substrát, který je vysoce kvalitní a neobsahuje semena plevelů, plísně ani zárodky. Zkvalitněním zpracování bioodpadů by se mohla zlepšit i kvalita výsledného kompostu, takže by univerzita mohla omezit nákup speciálních substrátů.

5.3.2.3 Příjmy

Příjmy by mohly plynout z prodeje kompostu. Univerzita by však musela splnit určité podmínky pro prodej kompostu a kompost zaregistrovat jako hnojivo u Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského. Nebo kompost využije pro sebe a ušetří tím za jeho nákup.

Finanční kalkulace příjmů za prodej vyzrálého kompostu za 1 rok:

Uvažujeme:

Potenciální množství vyseparovaného BO z SKO = 50 %

$535 \text{ t} \times 50 \% = 267,5 \text{ t}$

Maloobchodní cena kompostu je průměrně 500 Kč/t.

Výpočet:

Skutečně dosažitelné množství vytríděného BO = 30 %

$80,25 \text{ t BO} \times 65 \% \text{ výtěžnost} = 52,2 \text{ t kompostu} \times 500 \text{ Kč/t} = \underline{26081 \text{ Kč}}$

Skutečně dosažitelné množství vytríděného BO = 45 %

$120,4 \text{ t BO} \times 65 \% \text{ výtěžnost} = 78 \text{ t kompostu} \times 500 \text{ Kč/t} = \underline{39121 \text{ Kč}}$

Skutečně dosažitelné množství vytríděného BO = 60 %

$160,5 \text{ t BO} \times 65 \% \text{ výtěžnost} = 104,3 \text{ t kompostu} \times 500 \text{ Kč/t} = \underline{52162 \text{ Kč/rok}}$

5.3.2.4 Nevyčíslené/Nevyčíslitelné benefity

Jedním z nejdůležitějších nevyčíslených benefitů je pozitivní vliv na životní prostředí. Především jde o snížení exhalací z dopravy SKO. Bioodpady zůstanou v místě svého vzniku, kde budou zpracovány a veškerý vyzrálý kompost bude využit taktéž v areálu ČZU.

Dále mezi benefity patří šíření dobrého jména univerzity příkladem dobré praxe.

6 Diskuze

6.1 Zhodnocení technického, ekonomického a společenského přínosu

Financování investičních nákladů na systém sběru, svoz a vybudování zařízení na zpracování bioodpadů by mohlo být zajištěno ze zdrojů OPŽP. Systém je navržen tak, aby se efektivně využilo finančních zdrojů.

Vzhledem k tomu, že vysoké školy a univerzity mají morální a etickou povinnost jednat odpovědně vůči životnímu prostředí, lze očekávat, že povedou hnutí na ochranu životního prostředí. Konkrétně by se dalo předpokládat, že univerzity by měly řídit úsilí k odpovědnému nakládání s odpady. Kromě toho, že by vhodné nakládání s odpady mohlo těmto institucím přinést úsporu finančních prostředků za odvoz a odstranění SKO, tak by především měly být příkladem pro studenty, veřejnost a další podobné instituce a právnické osoby.

ČZU je třetí největší univerzitou v Praze. Univerzitní komunita čítá téměř 30 tisíc lidí. Univerzita má velice dobrou reputaci a i její zaměření na zemědělství přímo předurčuje sofistikované nakládání s BRO. Společenský přínos tohoto opatření je tedy značný.

6.2 Odůvodnění zvoleného postupu

Univerzity napříč celou planetou Zemí jdou trendem Udržitelného rozvoje, jehož součástí jsou i komplexní plány nakládání s odpadem. Sofistikovaný sběr BRKO a kompostování se stává běžnou součástí univerzitních praxí. Autorka této diplomové práce se domnívá, že oficiální schválení a organizování nakládání s bioodpadem je na rozhodnutích univerzity závislé. Bez účasti vedení univerzity a vedení jednotlivých fakult a dalších pracovišť nelze naplánovat a vytvořit dlouhodobě stabilní formu sběru a zpracování bioodpadu, ani čerpat případné finance z externích zdrojů.

Vzhledem k tomu, že ČZU pomýšlí na separovaný sběr BRKO již několik let, finanční prostředky z vnějších zdrojů by urychlily plánovaný záměr.

6.3 Vyhodnocení kladů a záporů zvoleného řešení

SWOT analýza je metoda, kterou byly identifikovány silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby, spojené s projektem. Na základě SWOT analýzy a aplikovaných strategií došlo k závěrečnému poupravení návrhu systému uvedeného v kapitole č. 5 Vlastní projekt.

Tab. č. 10: SWOT analýza

	Pomocné dosažení cíle	Škodlivé dosažení cíle
Vnitřní původ	<p>S – silné stránky</p> <ul style="list-style-type: none"> • Komplexní OH • Plnění plánů OH ČR a EU • Plnění Strategických plánů ČZU • Kvalitní hnojivo • Ochrana životního prostředí • Předcházení vzniku odpadů • Udržitelný rozvoj • Finanční úspora za svoz a zneškodnění SKO • Nadčasovost záměru • Podrobné a dostupné informace • Propracovaný systém • Zvýšení prestiže univerzity 	<p>W – slabé stránky</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sáčky do košů • Více práce pro uklízečky • Více práce pro zahradníky • Neochota personálu
Vnější původ	<p>O – příležitosti</p> <ul style="list-style-type: none"> • Praxe studentů • Studijní pomůcky • Podklad pro vědecké a výzkumné práce • Šíření dobrého jména • Dotace z OPŽP • Nové pracovní příležitosti • Uzavírat koloběh živin 	<p>T – hrozby</p> <ul style="list-style-type: none"> • Malá výtěžnost • Zápach • Mnoho nežádoucích příměsí • Vandalismus • Hmyz, hlodavci • Neinformovanost

[Zdroj: vlastní]

Konkrétní příklady aplikací strategií ke SWOT analýze:

S-O Strategie:

Projekt je postaven tak, aby podporoval rozvoj silných stránek projektu příležitostmi. Například studenti oborů s odpadovou tematikou budou moci v rámci plnění odborných praxí pracovat přímo v areálu univerzity a vylepšovat navržený systém, tak aby udrželi jeho nadčasovost. Nebo např. studenti oborů ochrany půd budou moci provádět laboratorní

zkoušky na odebraných vzorcích z kompostu. Dále např. studenti zahradnických oborů budou moci v praxi sledovat průběh kompostování a ovlivňovat tak kvalitu výsledného kompostu.

S-T Strategie:

Podporuje použití silných stránek pro omezení hrozeb. Především důmyslně propracovaný systém společně s podrobnými a dostupnými informacemi napomůže omezení množství nežádoucích příměsí, vylepší výtěžnost a zvýší informovanost univerzitní komunity.

W-O Strategie:

Tato strategie napomáhá odstranění slabín pro vznik nových příležitostí. Zde je právě příležitost studentů absolvovat praxe, které mohou zmenšit objem práce zaměstnancům a zároveň je motivovat vlastním nadšením k důležitosti separace odpadů.

W-T Strategie:

W-T jsou takové strategie, díky nimž je možné omezit hrozby, ohrožující naše slabé stránky. Jako např. mnoho nežádoucích příměsí může přinést více práce pro personál, proto je důležité především dobře nastavit strategii S-T.

6.4 Odůvodnění proč nebyly zvoleny jiné postupy uváděné v kapitole 3

Literární rešerše zpracovaná v kapitole 3 sloužila především jako inspirace pro nastavení systému. Ze systémů jiných univerzit byly použity jen příklady té nejlepší praxe, které lze v prostředí ČZU aplikovat. Zároveň podrobné prostudování legislativy ČR sloužilo k vymezení mantinelů při navrhování systému.

6.5 Srovnání s jinými podobnými projekty

Autorce této DP se nepodařilo sehnat příklady univerzit v ČR kompostujících BRKO, proto byly příklady vyhledávány v citační databázi Web of Science a na stránkách prestižních světových univerzit. Je možné, avšak neověřené, že ČZU je první univerzitou v ČR, která má oddělený systém sběru a zpracování BRKO v prostředí studentských kolejí.

6.6 Úvahy a návrhy na další postup

Jak již bylo v této DP zmíněno, je třeba především určit manažera/manažerku tohoto projektu. Je třeba postupovat systematicky, komplexně a rychle. Při realizaci projektu je třeba především navrhnout způsob zpracování nebo využití bioodpadu v kontextu s ostatními odpady.

7 Závěr

Odhad skutečně dosažitelného minimálního množství vytríděného BRKO je 50 t za rok. Toto číslo však může kolísat v rámci roku. Hlavně v období letních měsíců, kdy je univerzita v prázdninovém provozu, produkce BRKO rapidně klesne, což dokládají i výsledky Pilotního projektu na kolejích ČZU.

Kapacita nádob na bioodpad uvnitř budov je navržena na 90 t ročně. Umístění košů na bioodpad je navrženo pouze na nejméně frekventovaná místa z důvodu úspory jednak finančních prostředků za nákup sáčků a také z důvodu, že by mohlo vznikat více odpadů ze sáčků než samotného bioodpadu, což by šlo proti filosofii celého projektu. Do košů je navrženo použití sáčků z pevného kraft-papíru a biodegradabilního materiálu na bázi škrobu. Venkovní koše jsou navrženy bez použití sáčků.

Z hlediska optimalizace spotřeby sáčků je také navržena výroba krabiček na potraviny, která by sloužila pro odkládání drobného množství bioodpadu v kancelářích. Box na potraviny je navržen jako reklamní předmět ČZU a zároveň by na něm bylo logo iniciativy Evropské komise s názvem STOP FOOD WASTE.

Venkovní koše, umístěné v reprezentativních prostorách areálu, je navrženo osadit okrasnými rostlinami. Tím vzroste jejich estetická a také informační hodnota, protože budou hnojeny kompostem, který vznikne zpracováním bioodpadů vhazovaných do těchto košů.

Financování projektu by mohlo být zajištěno v rámci Operačního programu Životního prostředí, kde je spoluúčast 10 %.

8 Seznam použité literatury

Altmann, V., Mimra, M., Andrt, M. Stanovení objemového množství biologicky rozložitelného komunálního odpadu (BRKO) pro řešení logistiky svozu. Biom.cz [online] 2005 [cit. 2012-03-18]. Dostupné z <<http://biom.cz/cz/odborne-clanky/stanoveni-objemoveho-mnozstvi-biologicky-rozlozitelneho-komunalniho-odpadu-brko-pro-reseni-logistiky-svozu>>. ISSN: 1801-2655.

Armijo de Vega, C., Benítez, S.O., Ramírez Barreto, E. Solid waste characterization and recycling potencial for a univerzity campus. Waste Management. [online] 24. June 2008. vol. 28. sup.1 p. 21-26. [cit. 2012-03-18]. Dostupné z <<http://www.sciencedirect.com.infozdroje.czu.cz/science/article/pii/S0956053X08001451>>

Božek, F., Komár, A., Vincenc, V., Božek, A. 2006. Analýza odpadového hospodářství věznice s akcentem na nakládání s biodegradabilním odpadem. In: Kotovicová, J. (ed.). Odpady biodegradabilní – energetické a materiálové využití. MZLU. Brno. 11-18 s. ISBN: 80-7157-994-7.

Composting at Stanford [online]. Stanford University. 2011 [cit. 2014-3-10]. Dostupné z <http://bgm.stanford.edu/pssi_5rs_composting_stanford>

Česko. Ministerstvo zemědělství. Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 451 ze dne 11. prosince 2000, kterou se provádí zákon č. 91/1996 Sb., o krmivech, ve znění zákona č. 244/2000 Sb. In: Sbírka zákonů České republiky. 2000. částka 126. s 6601-6616. Dostupné také z <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=451/2000&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy>

Česko. Ministerstvo životního prostředí v dohodě s Ministerstvem zemědělství a Ministerstvem zdravotnictví. Vyhláška č. 341 ze dne 26. srpna 2008 o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady a o změně vyhlášky č. 294/2005 Sb. o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb. o podrobnostech nakládání s odpady (vyhláška o podrobnostech o nakládání s biologicky rozložitelnými odpady. In: Sbírka zákonů České republiky. 2008. částka 110. s. 5251-5274. Dostupné také z <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=341/2008&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy>

Česko. Ministerstvo životního prostředí. Vyhláška č. 294 ze dne 11. července 2005 o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu, a změně vyhlášky č. 383/2001, o podrobnostech nakládání s odpady. In: Sbírka zákonů České republiky. 2005. částka 105. s. 5411-5442. Dostupné také z <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=294/2005&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy>

Česko. Ministerstvo životního prostředí. Vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 381 ze 17. října 2001, 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 vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů). In: Sbírka zákonů České republiky. 2001. částka 145. s. 8238-8340. Dostupné také z <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=381/2001&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy>

Česko. Vláda. Nařízení Vlády č. 197 ze dne 24. června 2003 o Plánu odpadového hospodářství České republiky. In: Sběrka zákonů České republiky. 2003. částka 70. s. 3739-3747. Dostupné také z <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=197/2003&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy>

Česko. Zákon č. 154 ze dne 21. dubna 2010, kterým se mění zákon č. 185/2001 Sb. o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů. In: Sběrka zákonů České republiky. 2010. částka 54. s. 1991-2004. Dostupné také z <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=154/2010&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy>

Česko. Zákon č. 254 ze dne 28. června 2001 o vodách a o změně některých dalších zákonů (vodní zákon). In: Sběrka zákonů České republiky. 2001. částka 98. s. 5617-5667. Dostupné také z <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=254/2001&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy>

Česko. Zákon č. 274 ze dne 10. července 2001 o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích). In: Sběrka zákonů České republiky. 2001. částka 104. s. 6465-6482. Dostupné také z <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=274/2001&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy>

Česko. Zákon č. 314 z 23. května 2006, kterým se mění zákon č. 185/2001 Sb. o odpadech o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 140/1961 Sb., trestní zákon, ve znění pozdějších předpisů. In: Sběrka zákonů České republiky. 2006. částka 97. s. 3828-3831. Dostupné také z <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=314/2006&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy>

Česko. Zákon č. 91 ze dne 15. března 1996 o krmivech. In: Sběrka zákonů České republiky. 1996. částka 31. s. 1064-1071. Dostupné také z <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=91/1996&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy>

Česko. Zákon č. 185 ze dne 15. května 2001 o odpadech a o změně některých dalších zákonů. In: Sběrka zákonů České republiky. 2001. částka 71. s. 4074-4113. Dostupné také z <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=185/2001&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy>

Dlouhodobý záměr vzdělávací, vědecké, výzkumné, vývojové, inovační a další tvůrčí činnosti České zemědělské university v Praze na období 2011 – 2015. [online]. ČZU v Praze. 2010 [cit. 2014-4-3] str. 49 – 50. Dostupné z <<http://www.czu.cz/cs/?r=5136>>

Farmer, G., Staniewicz, N., Michael, B., Vojcik, A., Lim, Y., Ivokovic, D., Rajakulandran, J. Audit of waste collected over one week from the dental practices: a pilot study. Australian dental journal. [online] April 1997. 12. March 2008. vol. 42. issue 1, p. 114-117. [cit. 2012-03-18]. Dostupné z <<http://onlinelibrary.wiley.com/infodroje.czu.cz/doi/10.1111/j.1834-7819.1997.tb00106.x/abstract;jsessionid=E856D7CD4D54B81DBF1BA1992BF3B022.d02t02>>

Filip, J., Božek, F. a Kotovicová, J. 2003. Komunální odpad a skládkování. 1. vyd. Brno. MZLU. 128 s. ISBN: 80-7157-712-X.

Food and Compostable Material Collection and Composting on Campus [online]. Stanford University. 2011 [cit. 2014-3-10]. Dostupné z <http://bgm.stanford.edu/pssi_food_composting>

Hladíková, I., Akční program životního prostředí do roku 2020, [online], 19.2.2014 [cit. 2014-4-7] Dostupné z <<http://www.krajeveu.cz/cz/krajeveu/zpravy-z-bruselu/akcni-program-zivotniho-prostredi-do-roku-2020-67559/>>

Hřebíček, Jiří: Prognóza nakládání s biodegradabilním odpadem v ČR do roku 2020. Biom.cz [online]. 2009-05-13 [cit. 2014-04-04]. Dostupné z <<http://biom.cz/cz/odborne-clanky/prognoz-a-nakladani-s-biodegradabilnim-odpadem-v-cr-do-roku-2020>> ISSN: 1801-2655>

Hřebíček, J., Kotovicová, J., Lacuška, M. 2009. Integrovaný systém nakládání s odpady na regionální úrovni. Litera. Brno. 1. vydání. s. 202. ISBN: 978-80-85763-54-6

Hřebíček, J., Piliar, F., Kalin, J., Manhart, J., Součková, K. 2011 Projektování nakládání s bioodpady v obcích, MŽP. Praha. 2. vydání. s. 103. ISBN: 978-80-85763-67-6

Kelly, T.C., Mason, I.G., Leiss, M.W. a Ganesh, S. University community responses to on-campus resource recycling. RESOURCES, CONSERVATION AND RECYCLING. 2006, roč. 47, č. 1, s. 42-55.

Kotoulová, Z., Váňa, J. 2001. Příručka pro nakládání s komunálním bioodpadem. MŽP. Praha. s. 70. ISBN: 80-7212-201-0.

Oskamp, S. Resource conservation and recycling: behavior and policy. J Social Issues 1995; 51 (4) : 157-77

Overview of Stanford's Waste Reduction, Recycling, and Composting Program [online]. Stanford University. 2011 [cit. 2014-3-10]. Dostupné z <http://bgm.stanford.edu/pssi_5r_program>

Principles - Sustainable Stanford, [online]. Stanford University. 2011 [cit. 2014-3-10]. Dostupné z <<http://sustainablestanford.stanford.edu/principles>>

Recycling – Sustainable Stanford, [online]. Stanford University. 2011 [cit. 2014-3-10]. Dostupné z <<http://sustainablestanford.stanford.edu/recycling>>

Sedláčková, I. Basilejská úmluva. Zpravodaj Ministerstva životního prostředí. 21, 2011, č.10, s. 7-8.

Širotková, D., 2007. Asociace dovozců a velkoobchodních prodejců drtičů potravinových odpadů. [online] Praha. [cit. 2012-02-25] Dostupné z <<http://www.asociaceapd.cz/menu/legislativa-vcr-cit>>

- Smyth, D.P., Fredden, A.L., Booth, A.L. Reducing solid waste in higher education: The first step towards ‚greening‘ a university campus. *Resources, Conservation and Recycling*. [online] September 2010. vol. 54. issue 11. p. 1007-1016. [cit. 2012-03-18]. Dostupné z <<http://www.sciencedirect.com/infodroje.czu.cz/science/article/pii/S0921344910000492>>
- Stanford Facts: About Stanford, [online]. Stanford University. February 18, 2014 [cit. 2014-3-10]. Dostupné z <<http://facts.stanford.edu/about/lands>>
- Statut ČZU v Praze, 2014. [online]. In: III. Úplné znění statutu ČZU v Praze ze dne 20. února 2014. [cit. 2014-03-18]. Dostupný z <<http://www.czu.cz/cs/?r=5483>>
- Sullivan, D., 2010a. Colleges scrape the plate, close the loop. *BioCycle*. roč. 51, č. 7, s. 44-48
- Sullivan, D., 2010b. College students initiate food waste diversion. *BioCycle*. roč. 51, č. 9, s. 65-67
- Váňa, L., Hanč, A., Habart, J., 2010. Pevné odpady 2009. ČZU. Praha. s. 189 ISBN: 9788021319929.
- Výroční zpráva o činnosti ČZU 2012 [online]. ČZU v Praze. 2014 [cit. 2014-3-26] s. 66 – 73. Dostupné z <<http://www.czu.cz/cs/?r=2933>>
- Waste – Sustainable Stanford, [online]. Stanford University. 2011 [cit. 2014-3-10]. Dostupné z <<http://sustainablestanford.stanford.edu/waste>>
- Welcome to PSSI/Stanford Recycling [online]. Stanford University. 2011 [cit. 2014-3-10]. Dostupné z <http://bgm.stanford.edu/home_pssi_main>
- Závazná část POH Hl. m. Prahy, 2005, Příloha k obecně závazné vyhlášce č. 20/2005 Sb. hl. m. Prahy, [cit. 2012-04-10], Dostupné z <www.praha.eu/file/904101/vyhl.c._20_priloha.doc>
- Zemánek, P., Burg, P., Kollárová, M., Marešová, K., Plíva, P. 2010. Biologicky rozložitelné odpady a kompostování. VÚZT. Praha. s. 113. ISBN: 978-80-86884-52-3.

9 Seznam použitých zkratk a symbolů

- akr – jednotka obsahu (1 akr = 0,405 ha)
- BRH – biologicky rozložitelná hmota
- BRKO – biologicky rozložitelné komunální odpady
- BRM – biologicky rozložitelný materiál
- BRO – biologicky rozložitelné odpady
- ČOV – čistírna odpadních vod
- č. p. – číslo popisné
- ČR – Česká republika
- ČZU – Česká zemědělská univerzita v Praze
- DEP – Demonstrační a experimentální pracoviště ČZU
- DP – diplomová práce
- FAPPZ – Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů ČZU
- FLD – Fakulta lesnická a dřevařská ČZU
- FŽP – Fakulta životního prostředí ČZU
- ha – jednotka obsahu
- ISOH – informační systém odpadového hospodářství
- iZUN – Zemědělské univerzitní noviny (studentská organizace při ČZU)
- KaM – Koleje a menza ČZU
- KK – komunitní kompostér
- KO – komunální odpad
- KTV – Katedra tělesné výchovy ČZU
- l – jednotka objemu
- m – jednotka délky
- m³ – jednotka objemu
- MW – jednotka výkonu (1 MW = 10⁶ W)
- MZ – Ministerstvo zdravotnictví ČR
- MZe – Ministerstvo zemědělství ČR
- MŽP – Ministerstvo životního prostředí ČR
- NO – nebezpečný odpad
- OO – ostatní odpad
- PEF – Provozně ekonomická fakulta ČZU
- POH – plán odpadového hospodářství

PSSI – Peninsula Sanitary Service Incorporation – odvozová společnost na Stanfordské Univerzitě

SB – PTO - Správa budov provozně technického odboru ČZU

SIC – Studijní a informační centrum ČZU

SKK – sídlištní komunitní kompostér

SKO – směsný komunální odpad

SU – Studentská unie (studentská organizace při ČZU)

TF – Technická fakulta ČZU

USA – Spojené státy americké

VŠ – vysoká škola

yard – jednotka délky používaná např. v USA (1 yard = 0,9144 m)

10 Samostatné přílohy

Obr. č. 1: Plakát k pilotnímu projektu SPOLU na BRKO

**Zveme Vás
SPOLU na BRKO**

Hledáme nadšence!

**Biologicky
Rozložitelný
Komunální
Odpad**

„I ty můžeš třídit bioodpad!“

Co je bioodpad? Jsou to většinou zbytky z přípravy jídla, které se v černých kontejnerech rozkládají a zapáchají.

Co nabízíme:

- **ZDARMA** uzavíratelný koš na bioodpad s pytlíky
- zřízení sběrných nádob přímo u kolejí
- know-how o správném třídění
- dobrý pocit, za to, že napomáháte udržitelnému rozvoji na naší univerzitě

STAČÍ NAPSAT na: spolunaczu@gmail.com nebo na facebookové stránky **SPOLU na ČZU!**

Pilotní projekt nového studentského klubu „**SPOLU na ČZU**“ ve spolupráci s Kolejní radou KaM ČZU a za podpory ředitelství KaM ČZU

Jsme v tom **SPOLU na ČZU ;-)** Ve spolupráci s

[Zdroj: kolektiv SPOLU na ČZU]

Obr. č. 2: Plakát k pilotnímu projektu SPOLU na BRKO pro zahraniční studenty



„You can Compost!“



**Looking for
volunteers in
this dormitory!!!**

What is Composting? It is sorting your food trash or „biowaste“ from your other trash so that it may be used in gardening to fertilize the soil. Currently, this biowaste ends up in the trash. This is unnecessary waste!

What you get:

- **Free** lockable box for biowaste
- Composting bins in front of your dormitories!
- **The know-how** behind composting
- That good feeling, knowing that you helped the sustainable development of our university!

What you have to do:

Just write to: **spolunaczu@gmail.com** or check us out on facebook! „SPOLU na ČZU!“

We will let you know how you can help with this project!

This is a pilot project from the new student club „SPOLU na ČZU“ in cooperation with the Dormitory council KaM ČZU and with the support of the Directory KaM ČZU.

SPOLU na ČZU ;-)

In cooperation with 

[Zdroj: kolektiv SPOLU na ČZU]

Obrázek č. 3: Informační tabule k el. kompostéru GreenGood na Koleji A ČZU



SPOLU na BRKO Kompostér GreenGood GG-02



Kompostér GreenGood je elektrické zařízení využívající mikroorganismy (plísně, kvasinky, bakterie), které za vysoké teploty (70° C) „zkompostují“ organický odpad do 24 hod při optimální skladbě bioodpadu.

Základní pravidla používání:

1. **Otevřete kompostér. Vložte do něj potravinový odpad a pečlivě uzavřete. (Doporučená kapacita je max. 2 kg za den.)**
2. **Velké kusy odpadu pečlivě rozkrájíte na menší kousky.**
3. **Pokud je uvnitř kompostéru velké množství tekutiny, tak ho 1 – 2 dny nepoužívejte dokud se přebytečná voda neodpaří.**
4. **Pravidelně čistě otvor pro únik páry (dělá správce).**
5. **Umístěte mimo dosah dětí.**

Do kompostéru PATŘÍ:
Bioodpady z přípravy jídla – vařená i syrová (ryby, rybí a drůbeží kosti, krunýř krevet, maso, ovoce, zelenina a veškeré rostlinné zbytky, těstoviny, rýže, pečivo, skořápky od vajec, mletá káva, čajové sáčky, omáčky, polévky, slané pečivo,...), atd.; kompostovatelné obaly (ze škrobu), mastné ubrousky a veškerý mastný či mokvý papír od potravin, který se nehodí k recyklaci (papírová lepenka, kapesníčky, natrhané obaly od vajec), dřevěné piliny.

Do kompostéru NEPATŘÍ:
Velké zvířecí kosti, mušle, skořápky od ústřic, pecky a jádra, hůlky a zubní párátka, recyklovatelný papír, látky, lepenka, cigarety, žvýkačky, mrtvoly, mřínky, kuchyňský olej a tuk, léky a léčiva, plasty, guma, sklo, kov. Odpad ze zahrady ve velkém množství.

Proč kompostovat?
Odpad z domácnosti obsahuje 30-50% biologicky rozložitelného odpadu. Tento odpad končí se směsným komunálním odpadem na skládce, kde hnilje za nepřístupu vzduchu. Dochází k tvorbě zápachu, emisí skleníkových plynů a nebezpečí toxických výfuků. Kompostování je převážně aerobní proces, během kterého se bioodpad tlením přeměňuje na organické hnojivo. Kompost se tak vrátí do koloběhu živin (půda–rostliny–potraviny–odpad).
Při komunitním kompostování se bioodpad zpracovává přímo u zdroje, odpadá svoz odpadu. Šetří se pohonné hmoty, čistota ovzduší a výsledný kompost získávají lidé zdarma pro svou vlastní potřebu.

Pokud chcete instruktáž či bližší informace k tomuto zařízení kontaktujte správce kompostéru (Bc. Anna Tvrdková, 728 072 432; spolunaczu@gmail.com).


Děkujeme, že kompostujete!

Jsme v tom SPOLU na ČZU! ;-)



[Zdroj: kolektiv SPOLU na ČZU]

Obrázek č. 4: Informační leták k projektu SPOLU na BRKO



SPOLU na BRKO

Nejete, že to učíte civile, můžete třídit bioodpad, ale sálí, ale se současně o jiného projektu s názvem „Sběr a zpracování bioodpadu v prostředí studentských kolejí prostřednictvím komunitního kompostování“. Jedním ze zásadních cílů projektu je vytvořit účinný model komunitního kompostování, k čemuž využíváme čtyři různé způsoby nakládání s **biologicky rozložitelným komunálním odpadem (BRKO)**.

Na koleji **A** je umístěn fermentor **GreenGood** na zpracování bioodpadu do 24 hod. Před kolejími **BCD** stojí **sídlištní komunitní kompostér (KK)**. U kontejnerového hnízda před kolejí **EFG** je umístěn **otočný KK – Jora**. U kontejnerového hnízda koleje **JIH** je umístěna **sběrná nádoba – kompostejner** (klasická hrnce papelnice, objem 270 l). Kůže je popsána, co patří a co nepatří do jednotlivých kompostérů.

KK je živý organismus s řadou mikroorganismů, které rozkládají odpad. Mikroorganismy potřebují ke své práci vhodné podmínky. Správně KK bude pracovat lépe, když ovat přiběh kompostovacího procesu.

Důležité upozornění: venkovní KK určite **UZAMČENÉ!** Důvodem je, aby se vyříděný kompost nekontaminoval nebezpečným odpadem (např. tužkové baterie, barvy, ...).

Kolej A - fermentor GreenGood:

Patří: ryby, rybí kost, maso (syrové, vařené), ovoce, zelenina a veškeré rostlinné zbytky, těstoviny, rýže, pečivo, skořápky od vajec, mletá káva, čajové sáčky, hrůž a zvířecí exkrementy (prasata, dobytek, kůň pes), kompostovatelné obaly (ze skobu), papír, papírová lepenka, ubrousky, kapesníčky, ruličky od toal. papíru, krabičky od vajec (natřené), piliny
Nepatří: jiné kosti než rybí, skořápky od úšlů, odpad ze zahrady, kovy, plasty, žvýkačky

Kolej EFG - otočný KK - Jora:

Kolej JIH - kompostejner a Kolej BCD - sídlištní KK:

[Zdroj: kolektiv SPOLU na ČZU]

Obrázek č. 5: Plakát k projektu SPOLU na BRKO



STUDUJEME
ZEMĚDĚLKU 

KOMPOSTUJEME!

PŘIJĎTE SE S NÁMI PORADIT
- už třídí 25 pokojů na kolejích

PŘIDEJ SE
- zapůjčujeme 50 košů ;-)
ZDARMA!



MÁ TO SMÝSL
- kompost bude využit v areálu ČZU

SPOLUNACZU@gmail.com 

[Zdroj: kolektiv SPOLU na ČZU]



WE STUDY CZECH UNIVERSITY OF LIFE SCIENCES

→ WE COMPOST in dormitories

Foreign student's manual

Colleagues, students of CULS,

student club „SPOLU na ČZU pro udržitelnou živoucí univerzitu“ (=“TOGETHER on CULS for sustainable living university”) has provided for you the opportunity for biological waste collecting in the dormitory area. In addition to plastic, paper, glass, drink packets, fluor lamps, textile, electric waste and batteries you can also separate biological waste. One of the project's major goals is to create an exemplary model of community composting. To do this we use four different containers to store and compost collected biodegradable waste.

Where can you find the containers?

You can find GreenGood composting machine on a first floor in a shared kitchen in the A dormitory. The so called „development community composter“ can be found in front of the BCD near the bin cluster. Rotary community composter „JORA“ is situated near the bin cluster close to the G dormitory. By the JIH dormitory is a brown compost container.

All the containers are unique so [please follow these instructions](#):

A Dormitory – GreenGood composting machine:

Belongs: raw and cooked leftovers from vegetables, fruits and animals (this means even fish, fish bones, meat) egg shells, coffee drag, tea bags, compostable packets, wet and greasy paper, paper tape, napkins and handkerchiefs, toilet paper rolls, egg packs (shredded), wooden sawdust, indoor plants, manure and excrements (in smaller amounts)

Does not belong: bigger bones, clam shells, garden waste (that goes into the outdoors containers)

EFG Dormitory – rotary community composter Jora:

Belongs: raw and cooked leftovers from vegetables and fruits (animal in smaller amounts), egg shells, coffee drag, tea bags, compostable packets, wet and greasy paper, paper tape, napkins and handkerchiefs, toilet paper rolls, egg packs (shredded), wooden sawdust, indoor plants, garden waste, bedding of animals

Does not belong: manure and excrements

JIH Dormitory – compost container and

BCD Dormitory – development community composter:

Belongs: raw and cooked leftovers from only vegetables and fruits, egg shells, coffee drag, tea bags, compostable packets, wet and greasy paper, paper tape, napkins and handkerchiefs, toilet paper rolls, egg packs (shredded), wooden sawdust, indoor plants, garden waste, bedding of animals

Does not belong: animal remains (meat, meat products, bones), manure and excrements

Směrnice kvestora č. 23

Nakládání s odpady dle zák.č. 185/2001 Sb. a předpisů souvisejících

A) Úvod

Účelem této směrnice je zamezit nesprávnému, popř. neoprávněnému nakládání s komunálním a zejména nebezpečným odpadem. Vyše uveděný zákon, respektive jeho úplné znění č. 106/2008 Sb., přesně vymezuje, jak s odpady nakládat a kdo k tomu je oprávněn. S tímto zákonem souvisí vyhlášky, které stanovují seznam nebezpečných odpadů (381/2007Sb.), podrobnosti nakládání s odpady (383/2007 Sb.), podmínky použití kalů na zemědělské půdě (382/2007 Sb.) a podmínky nakládání s PCB (384/2007 Sb.). Vzhledem ke značné obsáhlosti uvedených předpisů upozorňuji na obecné povinnosti, které z nich vyplývají a dotýkají se většiny zaměstnanců univerzity. Zvláštní případy je nutno posoudit individuálně a postupovat dle zák. předpisů.

B) Obecně

ČZU jako *původce odpadů* zodpovídá za jejich předání *osobě oprávněné k nakládání s odpady* (ve smyslu zák.č. 185/2001 Sb. §4, písm. r) a nelze tuto předání nijak zprafsřekkovat třetí osobou (§12 odst. 4 téhož zák.).

Při předávání *nebezpečných odpadů* (NO) oprávněné osobě musí být vyhotoven tzv. *identifikační list NO* a tento odpad je nutno i dále evidovat.

Likvidaci NO nelze provádět ředěním, mícháním s jinými odpady apod. Za NO se považuje odpad, jehož i jen jedna složka patří mezi NO (dle seznamu NO).

C) Organizace nakládání s odpady

V areálu ČZU v Suchbátově zajiřtjuje organizaci nakládání s odpady správa budov PTO, na detařovaněh pracoviřtích zajiřtjuje organizaci nakládání s odpady vedoucí přířtšného pracoviřtě.

1. Odpovědnost : za nakládání s odpady dle zákona č. 185/2001 Sb. a souv. předpisů odpovídá vedoucí přířtšného pracoviřtě (v případě pronájmu statutární zástupce nájemce uvedený v nájemní smlouvě), které odpady produkuje.
2. Zajiřtění likvidace odpadu : a) areál ČZU – zajiřtjuje PTO – správa budov (SB)
b) detařovaná pracoviřtě – samostatně
c) řP, řZP – samostatně, tj. dle předcházejících odstavců vedoucí přířtšného pracoviřtě, resp. ředitel řP.
3. Evidenec nakládání s odpady: Zákonem předepsané doklady o likvidaci odpadu, resp. jeho předání *osobě oprávněné k nakládání s odpady* (nikoli jinému útvaru ČZU) eviduje a uchovává útvar ČZU, který odpad zlikvidoval, resp. předal *oprávněné osobě*. Útvary ČZU sídlící v areálu Suchbátově předávají kopie *evideněních listů NO* správě budov PTO.
4. Dočasné shromažděování nebezpečného odpadu, vyřazené elektroniky, tonerů apod. (před jeho předáním *oprávněné osobě*)

V zájmu zjednoduřění likvidace NO je v areálu ČZU zajiřtjeno dočasné skladování NO v objektu UNICO-AGRIC (spravuje PTO SB). Vzhledem k hěznému způsobu uzavření není tento sklad určen pro látky zvlášť nebezpečné (jedy, výbuřniny apod.). Na písemné oznámení vedoucího pracoviřtě (postačuje vyplněná příloha *Protokol o předání nebezpečného odpadu* zasláná na adr. troubkovna@rektorat.czu.cz) bude NO předáno v termínu stanoveném SB. Při předání NO správa budov a pracoviřtě potvrdí *Protokol o předání nebezpečného odpadu*. Následně je NO předán *osobě oprávněné k nakládání s odpady*. Detařovaná pracoviřtě a řP zřídí likové místo podle vlastní potřeby.

Obrázek č. 8: Směrnice kvestora š. 23 – 2/3

3. Skládku ČZU v Praze 6 Sedleš slouží pouze k uložení zeminy v rámci probíhající rekultivace, kterou nadále zajišťuje a řídí PTO dle vypracovaného projektu.
6. Velkoobjemový kontejner: je určen pro komunální odpad, který nelze uložit do běžných kontejnerů z důvodu složení nebo rozměrů (přimíšená suť, nábytek ...). Kontejner je umístěn ve stavebním dvoře Technického úseku SB.
7. Poplatky: Odvoz odpadů z areálu v Suchbátově je hrazen z účelově přidělených prostředků PTO za předpokladu, že odpad je předán rozříděný. Pokud nabudou doložena výše uvedená pravidla a PTO vzniknou vyšší náklady, než nezbytně nutné (např. smícháním suti s ostatním odpadem), může být rozdíl účtován jednotce, která zvýšení nákladů zapříčinila.
V zájmu úspor je nutno odpad v maximální možné míře třídil a využívat separace a řádného odvozu komunálního odpadu.
Objednávky cizích osob nebo soukromé objednávky zaměstnanců univerzity na odvoz a likvidaci odpadu budou v areálu Suchbátově účtovány za ceny uvedené v ceníku nájemního za autodopravu a mechanizační prostředky (informace Technický úsek SB). PTO je oprávněn tyto objednávky cizích osob i zaměstnanců odmítnout.

Dále jsou uvedeny některé nebezpečné odpady, které nelze odkládat do komunálního nebo separovaného odpadu (rozdělení odpadů je uvedeno ve vyhlášce 381/2001):

- většina chemikálií
- rozpouštědla
- baterie a jejich součásti
- oleje
- látky s obsahem azbestu
- látky s obsahem olova
- látky s obsahem rtuti
- zářivky
- obrazovky
- obaly se zbytky nebezpečných látek
- tlakové nádrhy
- fotochemikálie
- barvy, obaly se zbytky barev, tonery do tiskáren
- ropné látky
- infekční (či potenciálně) odpady

Možnosti likvidace ostatního odpadu v areálu ČZU :

- lednice, psací stroje, strojní zařízení – sběrna Suchbátově: většinou po zaplacení poplatku za uložení
- odpad, který nelze ani rozřídil ani uložit do komunálního – velkoobjemový kontejner
- nábytek – po rozebrání lze dřevěné části předat komukoliv ke spálení za odvoz nebo uložit do velkoobjemového kontejneru
- biologicky rozložitelný odpad – kompostování

Ing. Jiří Boháček
Kvestor ČZU

Příloha: Protokol o předání nebezpečného odpadu

[Zdroj: Boháček, t.č. Kvestor ČZU]

Obrázek č. 9: Směrnice kvestora š. 23 – 3/3

PROTOKOL O PŘEDÁNÍ NEBEZPEČNÉHO ODPADU
(Podklad pro evidenční list NO)

Název pracoviště, které požaduje uložení NO: _____

Poř. číslo	Název nebezpečného odpadu dle Katalogu odpadů	Kód odpadu dle Katalogu odpadů	Množství odpadu kg, l, m ³

Podobné číslo uvedené na tomto protokolu se shoduje s označením příslušného předmětu.
Po vzniku, do výše uvedený nebezpečný odpad nevyžaduje ze strany zpracovatele (tj. není než je u osobní zakoupení o odpadecy)

Podpis odpovědné osoby pracoviště

[Zdroj: Boháček, t.č. Kvestor ČZU]

Obrázek č. 10: Instalace komunitního kompostéru v prostředí studentských kolejí ČZU dne 20. března 2013



[Zdroj: Lenka Vondráčková]

Obrázek č. 11: Zasedání Kolejní rady ČZU spojené se spuštěním projektu SPOLU na BRKO



[Zdroj: vlastní]