

**MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ  
AGRONOMICKÁ FAKULTA**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

---

**BRNO 2017**

**ANNA MALSOVÁ**



**Agronomická  
fakulta**

**Mendelova  
univerzita  
v Brně**



**Rozdíly v biologicky rozložitelných komunálních odpa-  
dech z domácností vzhledem k typu zástavby**

Bakalářská práce

*Vedoucí práce:*  
Ing. Bohdan Stejskal, Ph.D.

*Vypracovala:*  
Anna Malsová



## **ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

Zpracovatelka: **Anna Malsová**  
Studijní program: Zemědělská specializace  
Obor: Agroekologie  
Název tématu: **Rozdíly v biologicky rozložitelných komunálních odpadech z domácností vzhledem k typu zástavby**  
Rozsah práce: cca 35 stran + přílohy

### Zásady pro vypracování:

1. Rešeršně zpracujte problematiku vzniku, množství a složení biologicky rozložitelných komunálních odpadů s ohledem na typ zástavby, ve které zmíněné odpady vznikají.
2. Popište různé možnosti sběru a nakládání s biologicky rozložitelnými komunálními odpady.
3. Popište právní předpisy se zaměřením na povinnosti původců a cíle Plánu odpadového hospodářství s ohledem na biologicky rozložitelné komunální odpady.
4. Ve vybraných domácnostech sledujte množství, složení (odpady vhodné a nevhodné ke kompostování) a způsob nakládání s biologicky rozložitelnými komunálními odpady z domácností. Doba sledování je minimálně 6 měsíců, maximálně 12 měsíců.

Seznam odborné literatury:

1. BULÍČKOVÁ, H. *Systémy organizace sběru a nakládání s organickou hmotou v městské aglomeraci*. Bakalářská práce. MZLU v Brně, 2007. 46 s.
2. FIEDOR, J. *Odpadové hospodářství I.* [online]. 2012. URL: <http://www.person.vsb.cz/archivcd/FMMI/OHO/Odpadove%20hospodarstvi%20I.pdf>.
3. HEJÁTKOVÁ, K. *Biologicky rozložitelné odpady, jejich zpracování a využití v zemědělské a komunální praxi*. Náměšť nad Oslavou: ZERA, 2007. ISBN 80-903548-3-1.
4. HOUSEREK, T. *Nakládání s biologicky rozložitelným komunálním odpadem města Olomouce*. Diplomová práce. Brno: MENDELU Brno, 2010. 73 s.
5. JURKOVÁ, J. *Možnosti snížení množství biodegradabilního komunálního odpadu u zdroje*. Diplomová práce. Brno: MZLU v Brně, 2008. 91 s.
6. KÁDA, D. *Průzkum množství biodegradabilních odpadů v mikroregionu L. V. A. a návrh na jejich využití*. Diplomová práce. MZLU v Brně, 2003.
7. KRAUSOVÁ, A. – BORSKI, D. *Zavádění odděleného sběru biologicky rozložitelného odpadu v rámci komplexního nakládání s komunálními odpady ve městě Třinci s využitím analýzy smíšeného komunálního odpadu*. [CD-ROM]. In *Odpadové fórum 2012*. s. 1–9. ISBN 978-80-85990-20-1.
8. LUŽA, V. *Zvýšení efektivity třídění komunálního odpadu v obcích v blízkosti Uherského Hradiště*. Bakalářská práce. Brno: MENDELU Brno, 2013. 43 s.
9. SKOPALOVÁ, B. *Systémy organizace sběru a nakládání s biologicky rozložitelným odpadem v městské aglomeraci Uničovu*. Bakalářská práce. Brno: MENDELU Brno, 2011. 37 s.
10. SLIVKA, V. – DIRNER, V. – KURAS, M. *Odpadové hospodářství I : praktická příručka*. 1. vyd. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2006. 130 s. ISBN 80-248-1245-2.
11. STANĚK, J. *Analýza systému nakládání s komunálním odpadem v ORP Liberec*. Diplomová práce. Brno: MENDELU Brno, 2013. 84 s.
12. STEJSKAL, B. *Bio-waste composting as a part of rural development. Infrastruktura and Ecology of Rural Areas*. 2010. sv. 2010, č. 11, s. 5–13. ISSN 1732-5587.
13. ZEMÁNEK, P. a kol. *Biologicky rozložitelné odpady a kompostování*. 1. vyd. Praha: Výzkumný ústav zemědělské techniky, 2010. 113 s. ISBN 978-80-86884-52-3.

Datum zadání bakalářské práce: říjen 2015

Termín odevzdání bakalářské práce: duben 2017

Anna Malsová  
Autorka práce



Ing. Bohdan Stejskal, Ph.D.  
Vedoucí práce

doc. Ing. Dr. Milada Štátná  
Vedoucí ústavu

doc. Ing. Pavel Ryant, Ph.D.  
Děkan AF MENDELU

## Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci: „Rozdíly v biologicky rozložitelných komunálních odpadech z domácností vzhledem k typu zástavby“ vypracovala samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou *Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědoma, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne 6. dubna 2017



.....  
podpis

## **PODĚKOVÁNÍ**

Tímto bych chtěla velmi poděkovat všem lidem, kteří se podíleli na sledování BRKO.

Především ale mé rodině, která mě podporovala během celého studia a nadále podporuje.

## **ABSTRAKT**

Tato bakalářská práce se zabývá rozdíly v biologicky rozložitelných komunálních odpadech z domácností vzhledem k typu zástavby. V první části práce jsou vymezeny základní pojmy a platné právní předpisy týkající se komunálních odpadů. Je zde charakterizován pojem komunální odpad, biologicky rozložitelný odpad, jejich využití apod. Další část je zaměřena na historický vývoj, současné nakládání s bioodpady a možné problémy. Značná část práce je věnována možnostem kompostování ve městech České republiky. Závěrem práce je diskutována problematika environmentální přijatelnosti nakládání s odpady v České republice a možnosti akceptace jednotlivých způsobů veřejností.

**Klíčová slova:** komunální odpad, biologicky rozložitelný odpad, kompostování, vermikompostování, termické zpracování komunálních odpadů

## **ABSTRACT**

This thesis deals with the Differences in biodegradable municipal waste from households due to the type of buildings. The first part defines basic concepts and legislation relating to municipal waste. There is characterized by the concept of composting, waste, energy recovery, etc.. The next part focuses on the historical development and current biowaste management and potential problems. Much of the work is devoted to composting in the Czech Republic. Finally, work is discussed environmental acceptability of waste management in the Czech Republic.

**Key words:** municipal waste, biodegradable waste, composting, thermic disposal of waste, energy recovery of waste, vermicomposting

# OBSAH

<b>1</b>	<b>ÚVOD</b> .....	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>CÍL PRÁCE</b> .....	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>LITERÁRNÍ REŠERŠE</b> .....	<b>11</b>
<b>3.1</b>	<b>Legislativa</b> .....	<b>11</b>
3.1.1	Zákon o odpadech č. 185/2001 Sb. ....	11
3.1.2	Zákon o podporovaných zdrojích energie a o změně některých zákonů č. 165/2012 Sb.....	13
3.1.3	Vyhláška o podrobnostech nakládání s odpady č. 383/2001 Sb. ....	14
3.1.4	Vyhláška o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady č. 341/2008 Sb. ....	14
3.1.5	Vyhláška o rozsahu a způsobu zajištění odděleného soustředování složek komunálních odpadů č. 321/2014 Sb. 14	
3.1.6	Vyhláška o stanovení druhů a parametrů podporovaných obnovitelných zdrojů pro výrobu elektřiny, tepla nebo biometanu a o stanovení a uchovávání dokumentů č. 477/2012 Sb. ....	14
3.1.7	Směrnice Rady 99/31/ES o skládkování odpadů .....	15
3.1.8	Vývoj legislativy v ČR v oblasti odpadového hospodářství.....	15
3.1.9	Povinnosti původce odpadů .....	16
<b>3.3</b>	<b>Cíle Plánu odpadového hospodářství České republiky</b> .....	<b>17</b>
<b>3.5</b>	<b>Současný stav řešené problematiky</b> .....	<b>19</b>
3.5.1	Nakládání s komunálními a biologicky rozložitelnými komunálními odpady v historii .....	20
3.5.2	Nakládání s komunálními a biologicky rozložitelnými komunálními odpady .....	21
3.5.4	Problémy nakládání s bioodpadem.....	24
<b>4</b>	<b>MATERIÁL A METODIKA</b> .....	<b>25</b>
4.1.1	Množství .....	25
4.1.2	Složení .....	25
<b>5</b>	<b>PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>26</b>
5.1.1	Charakteristika typu domácností.....	26
5.1.2	Surovinová skladba .....	26
5.1.3	Proměnnost v ročních obdobích.....	26
<b>5.2</b>	<b>Vlastní část</b> .....	<b>27</b>
5.2.1	Sledování množství .....	27
5.2.2	Složení .....	28
5.2.3	Vhodné a nevhodné odpady ke kompostování.....	30
5.2.4	Nakládání.....	31



<b>6</b>	<b>VÝSLEDKY A DISKUZE.....</b>	<b>32</b>
6.1	Množství .....	32
6.2	Složení.....	32
6.3	Nakládání.....	36
<b>8</b>	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>40</b>
<b>9</b>	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>	<b>41</b>
9.1	Literární zdroje .....	41
9.2	Právní předpisy a normy .....	42
9.3	Internetové zdroje .....	42
<b>10</b>	<b>SEZNAM ZKRATEK.....</b>	<b>45</b>
<b>11</b>	<b>SEZNAM TABULEK, OBRÁZKŮ A PŘÍLOH.....</b>	<b>46</b>
11.1	Seznam tabulek .....	46
11.2	Seznam obrázků.....	46
11.3	Seznam příloh .....	46
<b>13</b>	<b>PŘÍLOHY.....</b>	<b>47</b>

# 1 ÚVOD

Odpad doprovází lidstvo od nepaměti. V dobách, kdy byl člověk sběračem, či lovcem a žil kočovným způsobem, nebyl odpad problémem. Jednalo se o přírodní materiály, se kterými si příroda poradila a lehce je rozložila. Jakmile se člověk, potažmo společnost usadila, nastal problém s odpady a jejich ukládáním. Nutnost řešení problematiky odpadů rostla spolu s rozvojem měst. Současně s vývojem společnosti a technologií vzniká mnoho nových druhů odpadů. Biologicky rozložitelné odpady (BRO) však doprovází člověka stále. Není divu, když, zjednodušeně řečeno, to jsou zbytky naší potravy. V kombinaci s komunálním odpadem (KO), ale tvoří odpad, který je velmi nehomogenní a proměnlivý ve svém složení. Jeho další využití je pak velmi komplikované. Zastoupení biologicky rozložitelného komunálního odpadu (BRKO) v komunálním odpadu přitom není vůbec zanedbatelné a tvoří jej asi z 42 %. (Internet 9)

Přijetím nového odpadového zákona a Evropské směrnice o skládkách odpadů, kdy má dojít k postupnému omezení skládkování BRO se zvyšuje zájem o technologie jejich zpracování. Z toho důvodu je také přijímána celá řada opatření, která mají za následek přesměrování bioodpadů ze skládek do kompostáren, či bioplynových stanic a jejich následné uložení do půdy.

Vzhledem k faktu, že bioodpady jsou v KO kvantitativně významnou složkou, může způsob nakládání s nimi ovlivnit složky životního prostředí. A to jak negativně, tak pozitivně. Proto je zapotřebí je sbírat separovaně a využít jejich látkový, či energetický potenciál. Navíc, se tak zabrání ukládání BRO na skládky, což bude mít za následek snížení produkce skleníkových plynů a omezení možnosti výluhů škodlivých látek v průsakových vodách.

Přednost bychom měli dávat látkovému využití bioodpadu. Ten totiž obsahuje organické látky a rostlinné živiny, které můžeme stabilizovat a poté je navrátit zpět do půdy jako organické hnojivo.

## 2 CÍL PRÁCE

Cílem mé práce je popsat právní předpisy týkající se biologicky rozložitelných komunálních odpadů, charakterizovat současný stav nakládání s biologicky rozložitelnými komunálními odpady v České republice a popsat možnosti sběru na území České republiky.

Praktická část zahrnuje sledování množství, složení a způsob nakládání s biologicky rozložitelnými komunálními odpady z domácností.

Získané informace jsou dále zpracovány a vyhodnoceny.

## 3 LITERÁRNÍ REŠERŠE

### 3.1 Legislativa

Vybrané právní předpisy z oblasti zpracování biologicky rozložitelných komunálních odpadů:

- Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů.
- Zákon č. 165/2012 Sb., o podporovaných zdrojích energie a o změně některých zákonů
- Vyhláška č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady.
- Vyhláška č. 341/2008 Sb., o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady
- Vyhláška č. 321/2014 Sb., o rozsahu a způsobu zajištění odděleného soustředování složek komunálních odpadů
- Vyhláška č. 477/2012 Sb., o stanovení druhů a parametrů podporovaných obnovitelných zdrojů pro výrobu elektřiny, tepla nebo biometanu a o stanovení a uchování dokumentů
- Směrnice Rady 99/31/EC o skládkách odpadů

#### 3.1.1 Zákon o odpadech č. 185/2001 Sb.

Zákon zahrnuje především pravidla pro předcházení vzniku odpadů a nakládání s nimi, a to v souladu s ochranou životního prostředí, lidského zdraví a trvale udržitelného rozvoje. Dále vymezuje práva a povinnosti osob a působnost orgánů veřejné správy v odpadovém hospodářství (Zákon č. 185/2001 Sb.).

Základní pojmy z oblasti nakládání s biologicky rozložitelnými komunálními odpady:

**Odpad** je každá movitá věc, které se osoba zbavuje nebo má úmysl či povinnost se jí zbavit a patří do některé ze skupin odpadů uvedených v Příloze č. 1 zákona o odpadech.

**Komunální odpad (KO)** je veškerý odpad vznikající na území obce při činnosti fyzických osob a který je uveden jako komunální odpad v Katalogu odpadů. Do komunálního odpadu neřadíme odpad vznikající u právnických osob nebo fyzických osob oprávněných k podnikání.

**Biologicky rozložitelný odpad (BRO)** jsou odpady podléhající aerobnímu nebo anaerobnímu rozkladu.

**Nakládáním s odpady** myslíme jejich shromažďování, sběr, výkup, přepravu, dopravu, skladování, úpravu, využití a odstranění.

**Zařízením** se myslí technické zařízení, místo, stavba nebo část stavby.

**Shromažďováním odpadů** se myslí krátkodobé soustředění odpadů do shromažďovacích prostředků v místě jejich vzniku před dalším nakládáním.

**Skladováním odpadů** je míněno přechodné soustředění odpadů v zařízení k tomu určeném, nejdéle ovšem po dobu 3 let, před jejich využitím, či odstraněním.

**Skládka** je zařízení řízené v souladu se zvláštním právním předpisem – stavebním zákonem a provozované ve třech na sebe bezprostředně navazujících fázích provozu (odstraňování – ukládání, využívání – rekultivace, neurčené nakládání – péče o uzavřenou skládku).

**Sběrem odpadů** myslíme soustředování odpadů právnickou, či fyzickou osobou oprávněnou k podnikání od jiných osob včetně jejich předběžného třídění a předběžného skladování za účelem jejich přepravy do zařízení na zpracování odpadů.

**Úprava odpadů** je každá činnost, která vede ke změně chemických, biologických nebo fyzikálních vlastností odpadů (včetně jejich třídění) za účelem umožnění nebo usnadnění jejich dopravy, využití, odstranění nebo za účelem snížení jejich objemu, případně snížení jejich nebezpečných vlastností.

**Zpracováním odpadů** se rozumí jejich využití nebo odstranění zahrnující i přípravu před využitím nebo odstraněním odpadů.

**Recyklací odpadů** je jakýkoliv způsob využití odpadů, kterým je odpad znovu zpracován na výrobky, materiály nebo látky pro původní nebo jiné účely jejich použití, včetně přepracování organických materiálů; recyklací odpadů není energetické využití a zpracování na výrobky, materiály nebo látky, které mají být použity jako palivo nebo zásypový materiál

**Odstraněním odpadů** se myslí činnost, která není využitím odpadů, a to i v případě, že tato činnost má jako druhotný důsledek znovuzískání látek nebo energie.

**Oprávněná osoba** je každá osoba, která je oprávněna k nakládání s odpady podle tohoto zákona nebo dle zvláštních právních předpisů.

**Obchodníkem** je právnická osoba nebo fyzická osoba oprávněná k podnikání, které nakupují nebo prodávají odpad a jednají přitom na vlastní odpovědnost (Zákon č. 185/2001 Sb.).

### 3.1.2 **Zákon o podporovaných zdrojích energie a o změně některých zákonů č. 165/2012 Sb.**

Zpracovává příslušné předpisy EU a upravuje podporu elektřiny a tepla z obnovitelných zdrojů energie, druhotných energetických zdrojů i výrobu kombinovanou, výkon státní správy a práva a povinnosti fyzických a právnických osob. Upravuje též obsah a tvorbu Národního akčního plánu ČR pro energii z obnovitelných zdrojů, dále pak podmínky pro vydání osvědčení o původu elektřiny, financování podpory či odvody z elektřiny ze slunečního záření.

Účelem tohoto zákona je v zájmu ochrany klimatu a ŽP podpořit využití obnovitelných, druhotných zdrojů, zajištění zvyšování podílu obnovitelných zdrojů na spotřebě primárních energetických zdrojů k dosažení stanovených cílů, přispění k šetrnému využívání přírodních zdrojů a k trvale udržitelnému rozvoji společnosti a vytváření podmínek pro naplnění závazného cíle podílu energie z obnovitelných zdrojů na hrubé konečné spotřebě energie v ČR při současném zohlednění zájmů zákazníků na minimalizaci dopadů podpory na ceny energií pro zákazníky v České republice (Zákon č.165/2012 Sb.).

Základní pojmy z oblasti nakládání s biologicky rozložitelnými komunálními odpady:

**Obnovitelným zdrojem** se rozumí obnovitelný nefosilní přírodní zdroj energie (vítr, sluneční záření, geotermální energie, energie vody, půdy, vzduchu, biomasy, skládkového plynu, kalového plynu a bioplynu).

**Biomasou** se rozumí rozložitelná část produktů, odpadů a zbytků biologického původu z provozování zemědělství a hospodaření v lesích a souvisejících průmyslových odvětvích, zemědělské produkty pěstované pro energetické účely a biologicky rozložitelná část průmyslového a komunálního odpadu.

**Druhotnými zdroji** se rozumí využitelné energetické zdroje, jejichž energetický potenciál vzniká jako vedlejší produkt při přeměně a konečné spotřebě energie, při uvolňování z bituminózních hornin včetně degazačního a důlního plynu nebo při energetickém využívání nebo odstraňování odpadů a náhradních paliv vyrobených na bázi odpadů nebo při jiné hospodářské činnosti. (Zákon č. 165/2012 Sb.)

### **3.1.3 Vyhláška o podrobnostech nakládání s odpady č. 383/2001 Sb.**

Vyhláška stanovuje náležitosti žádosti o souhlas k provozování zařízení k využívání, odstraňování, sběru či výkupu odpadů. Dále zahrnuje technické požadavky na nakládání s odpady vzniklými při spalování komunálních a nebezpečných odpadů.

Zakazuje znečišťovat okolní prostředí spaloven prachem a nařizuje uložení vzniklého popílku po spalování na jedno druhovou skládku, a to jen po předchozí stabilizaci (Vyhláška č. 283/2001).

### **3.1.4 Vyhláška o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady č. 341/2008 Sb.**

Upravuje podrobnosti nakládání s biologicky rozložitelnými odpady (bioodpady). Uvádí seznam bioodpadů využitelných v zařízení k využívání bioodpadů, technické požadavky na takováto zařízení, způsob a kritéria hodnocení a zařazování upravených bioodpadů do skupin dle způsobu jejich materiálového využití, obsah provozního řádu či četnost a metody vzorkování.

Dále pak podmínky ukládání odpadů na skládky a jejich využití na povrchu terénu, podrobnosti nakládání s odpady (Vyhláška č. 341/2008 Sb.).

### **3.1.5 Vyhláška o rozsahu a způsobu zajištění odděleného soustředění složek komunálních odpadů č. 321/2014 Sb.**

Určuje, že obce mohou provádět oddělené soustředění složek KO prostřednictvím sběrných dvorů, zařízení, velkoobjemových kontejnerů, sběrných nádob, pytlového způsobu sběru, či kombinací předchozích způsobů. Definiuje tak pro biologicky rozložitelné komunální odpady, papír, plasty, sklo, kovy a nebezpečné komunální odpady. (Vyhláška č. 321/2014Sb.).

### **3.1.6 Vyhláška o stanovení druhů a parametrů podporovaných obnovitelných zdrojů pro výrobu elektřiny, tepla nebo biometanu a o stanovení a uchování dokumentů č. 477/2012 Sb.**

Stanovuje druhy a parametry podporovaných obnovitelných zdrojů, jejich způsoby využití pro výrobu elektřiny, tepla či biometanu. Určuje způsob vykazování množství cíleně pěstované biomasy na orné půdě a na travním porostu při výrobě bioplynu, způsob uchování dokumentů a záznamů o použitém palivu. Dále stanovuje

podíl biologicky rozložitelné a nerozložitelné části nevytříděného komunálního odpadu na energetickém obsahu komunálního odpadu a kritéria udržitelnosti pro biokapaliny. (Vyhláška č. 477/2012 Sb.)

### 3.1.7 Směrnice Rady 99/31/ES o skládkování odpadů

Směrnice požadující postupné snížení skládkování biologicky rozložitelných odpadů. Výchozím rokem je rok 1995, oproti němu se mělo v roce 2010 skládkovat o 25 % odpadů méně, roku 2013 o 50 % a v roce 2020 o 65 % méně. (SMĚRNICE 31/99/ES)

### 3.1.8 Vývoj legislativy v ČR v oblasti odpadového hospodářství

Prvním právním předpisem, který oblast odpadového hospodářství upravoval, byl zákon č. 238/1991 Sb., o odpadech. Do té doby žádná právní úprava na úseku odpadů neexistovala, pouze místní vyhlášky. Tento zákon však vykazoval celou řadu nedostatků, byl tedy nahrazen zákonem č. 125/97 Sb. Tento zákon doprovázela celá řada vyhlášek. Mezi základní z nich patřila vyhláška č. 337/1997 Sb., kterou se stanovuje Katalog odpadů. Dále vyhláška č. 338/97 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady a vyhláška č. 339/97 Sb., o hodnocení nebezpečných vlastností odpadů. S ohledem na praxi a požadavky Evropské unie se tyto vyhlášky a novely staly brzy nevyhovujícími. Se vstupem České republiky do EU bylo nutné implementovat právní předpisy EU do českého právního řádu. (Fiedor, 2012).

Směrnice z roku 2008 zavedla cíle pro opětovné využití odpadu, které mají být splněny do roku 2020. Členské státy tak museli vypracovat programy pro předcházení vzniku odpadů. Hlavní cíl této směrnice je recyklovat do roku 2020 až 50 % hmotnosti odpadů z domácností a 70 % bezpečného odpadu ze stavebnictví. Dále zavádí, že odpady mají být sbírány odděleně a využity v nejbližším možném zařízení bez ohledu na hranice státu.

Tato směrnice zároveň stanovila hierarchii způsobu nakládání s odpady. Ta udává povinnost státu zajistit, aby všechny odpady prošly stupněm využití. Je tedy nutné mít na paměti, že odpad je zdroj. Prvním stupněm této hierarchie je samotné předcházení vzniku odpadů, dále zajištění jejich opětovného použití, následné materiálové využití tříděného odpadu a až pokud nejde uplatnit ani jiné využití, kupříkladu energetické, přikročit k bezpečnému odstranění odpadu. (Internet 2; Fiedor, 2012)



Schválená novela zákona o odpadech z roku 2014 přinesla zákaz skládkování využitelných (tedy materiálově i energeticky využitelných) odpadů od roku 2024.

### 3.1.9 Povinnosti původce odpadů

Povinnosti původců odpadů jsou stanoveny v § 16 zákona o odpadech. Zahrnuje povinnost zařazovat odpady podle druhů a kategorií, zajistit přednostní využití odpadů a odpady, které sám nemůže využít nebo odstranit převést do vlastnictví osobě oprávněné k jejich převzetí. Dále je povinen ověřovat nebezpečné vlastnosti odpadů, shromažďovat je utříděné dle jednotlivých druhů a kategorií, zabezpečit je před znehodnocení, odcizením, či únikem. Původce je povinen vést průběžnou evidenci o odpadech a způsobu nakládání s nimi, vykonávat kontrolu vlivů nakládání s odpady na zdraví lidí a životního prostředí v souladu s předpisy, ustanovit odpadového hospodáře a v neposlední řadě platit poplatky za ukládání odpadů na skládky.

Od odděleného shromažďování a třídění je možné upustit se souhlasem místně příslušného orgánu státní správy, pokud to není nutné pro následné využití či odstranění odpadů.

Pro nakládání s nebezpečnými odpady je nutný souhlasu věcně a místně příslušného orgánu státní správy. Náležitosti souhlasu stanoví ministerstvo vyhláškou. Shromažďování a přeprava NO souhlasu nepodléhají.

Původce odpadů je za nakládání s odpady odpovědný až do jejich využití nebo odstranění, pokud je sám osobou oprávněnou, nebo do doby převedení osobě oprávněné. Na každou oprávněnou osobu, jež převzala do vlastnictví odpady od původce, přecházejí povinnosti původce.

Za dopravu odpovídá dopravce (Zákon č. 185/2001 Sb.).

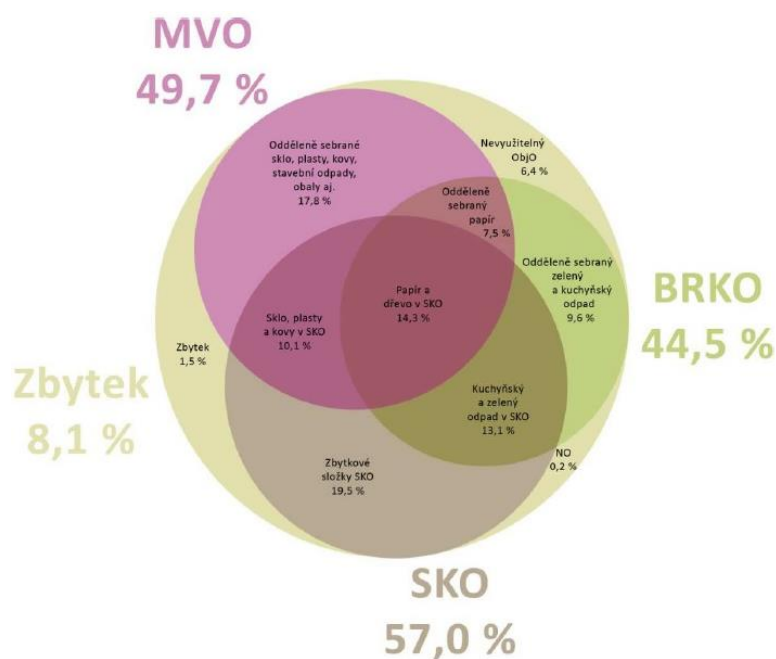
### 3.3 Cíle Plánu odpadového hospodářství České republiky

Na konci roku 2014 byl vládou ČR schválen nový Plán odpadového hospodářství ČR (POH ČR) pro období 2015 až 2024. POH ČR je nástroj pro řízení odpadového hospodářství ČR a realizaci dlouhodobé strategie OH, povinnost jeho vypracování vyplývá ze Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/98/ES o odpadech.

Hlavním cílem je předcházení vzniku odpadů, zvýšení recyklace a jejich materiálového využití. Nakládání s odpady má upřednostňovat způsoby dle celoevropské odpadové hierarchie. Strategickými cíli POH je též minimalizace nepříznivých účinků odpadů na zdraví a životní prostředí, dále udržitelný rozvoj a přiblížení se k evropské „recyklační společnosti“, v neposlední řadě pak maximální využívání odpadů jako náhrady primárních zdrojů a přechod na oběhové hospodářství.

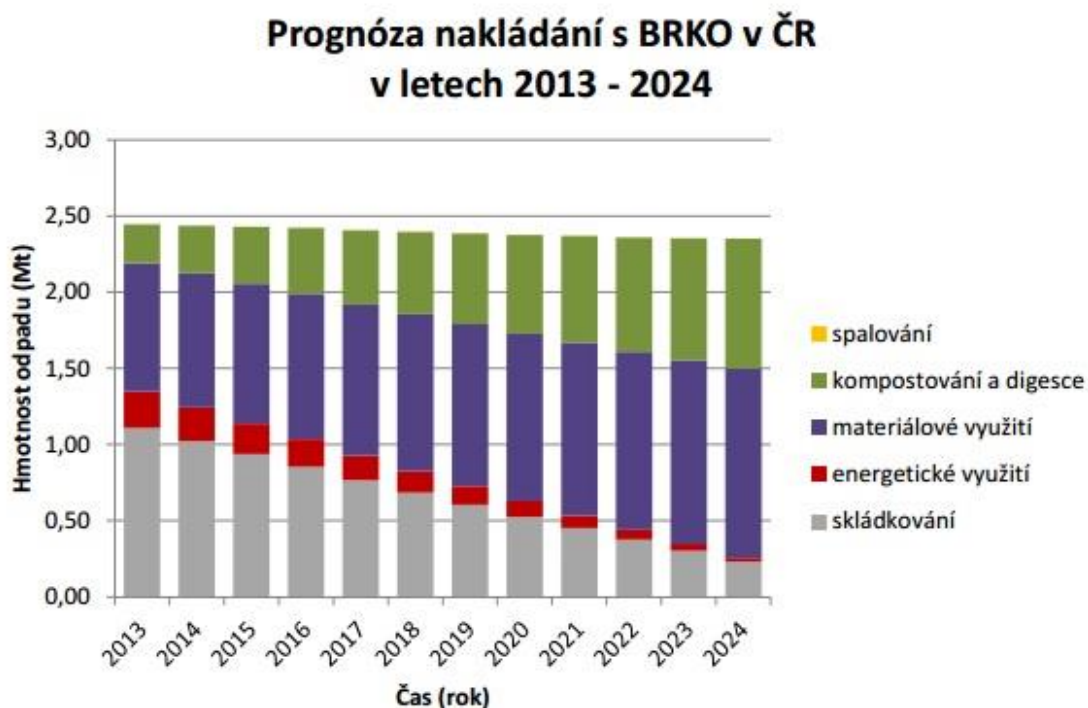
Například v roce 2012 byl dle MŽP podíl BRKO ukládaných na skládky vzhledem ke srovnávacímu roku 1995 79,57 %. Jednalo se tedy o 1 237 661 Mg BRKO uloženého na skládky. Odpad využit v zařízeních pro energetické využití komunálního odpadu (ZEVO) tvořil v tomto roce přibližně 600 tisíc Mg.

Na obrázku číslo 1 vidíte složení KO z pohledu odpadních toků, kde v zeleném kruhu naleznete jednotlivé druhy BRKO uvedené v procentech.



Obrázek 1: Složení KO z pohledu odpadních toků (2012)

Do budoucna by mělo přispět ke snížení BRKO ukládaného na skládky kompostování a anaerobní digesce. Stěžejní roli by dle POH ČR mělo hrát zavedení povinného sběru BRKO, podpora kompostování, anaerobní digesce a dostavba nových kompostáren a bioplynových stanic. Na obrázku číslo 2 týkajícího se prognózy nakládání s BRKO v ČR pro roky 2013–2024, můžete vidět, že se předpokládá výrazný pokles skládkování (z 45 % na 10 %) a naopak nárůst materiálového využití (z 34 % na 53 %), kompostování a digesce (z 10 % na 36 %).



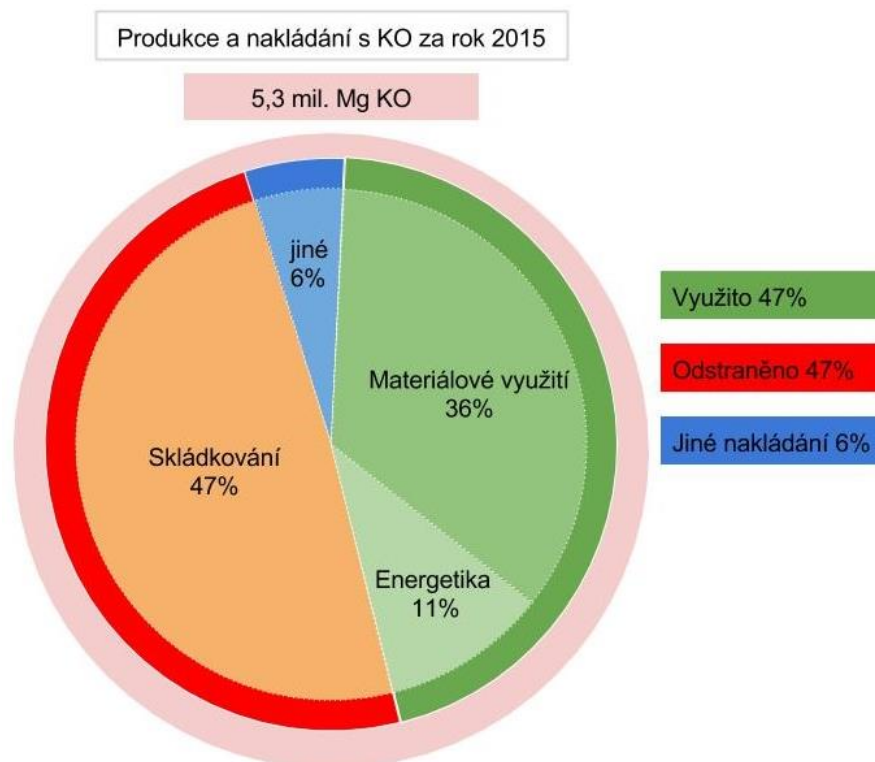
Obrázek 2: Prognóza nakládání s biologicky rozložitelným odpadem

Hlavní prioritou OH ČR pro období 2015-2024 je mimo jiné optimalizace nakládání s BRKO, a to od sběru až po konečné využití, tak aby bylo dosaženo cílů směrnice Rady 1999/31/ES. (Za cíl je ukládat v roce 2020 na skládky nejvíce 35 % hmotnostních z celkového množství BRKO v roce 1995.) Dále je v opatřeních například zmíněna podpora využití kompostů vyrobených z BRKO k aplikaci do půdy a vyšší poplatků znevýhodňování skládkování. (Internet 10; POH ČR 2014)

### 3.5 Současný stav řešené problematiky

Biologicky rozložitelný komunální odpad, zkráceně BRKO, patří do skupiny odpadů BRO a je definován dle směrnice Rady 1999/31/ES a Zelené knihy. Jedná se o odpady anaerobně i aerobně rozložitelné, které vznikají v domácnostech. Již ze své podstaty je to odpad velmi nehomogenní s různorodými vlastnostmi a jeho sběr, zpracování i odstraňování je tak problematické. Vzhledem k tomu, že se v současnosti podíl BRKO ve směsném komunálním odpadu pohybuje kolem 42 %, je přijímána celá řada opatření, která vedou ke snížení bioodpadů na skládkách a jejich využití. Jedním ze základních nástrojů je již jmenovaná skládková směrnice 1999/31/ES, jež byla uvedena do praxe vyhláškou č. 294/2005 Sb., která zakazuje volné ukládání BRO na skládky. Nutností pro správné využití těchto odpadů je informace o produkci biologicky rozložitelných odpadů z domácností, jejich složení a množství končícím v KO.

V grafu: „Produkce a nakládání s KO“ můžete vidět, že za rok 2015 bylo vyprodukováno 5,3 milionu Mg komunálního odpadu a jeho část byla rovným dílem využita či odstraněna. Právě část tohoto odpadu je složena z BRKO, u kterého by mělo být naším zájmem ho co nejlépe využít.



Obrázek 3: Produkce a nakládání s KO za rok 2015, z dat uvedených ve Statistické ročence ŽP ČR 2015

Tabulka 1. shrnuje nejdůležitější čísla týkající se KO a BRKO.

Tabulka 1: Produkce a nakládání s odpady v roce 2015. Z dat uvedených ve Statistické ročenice ŽP ČR 2015

Celková produkce KO 2015 [Mg/rok]	5274130
Podíl na celkové produkci odpadů [%]	14,13
Produkce na obyvatele [Mg/obyvatel/rok]	0,5
BRKO skládkované (oproti 1995) [%]	71,24

### 3.5.1 Nakládání s komunálními a biologicky rozložitelnými komunálními odpady v historii

Původně byly odpady přírodní a lehce rozložitelné, člověk si s nimi nemusel dělat starosti. Problém s odpadem nastal v době, kdy se člověk, začal sdružovat do vesnic a měst. S rozvojem měst pak rostla i nutnost řešení odpadů, jejichž navyšování s sebou přinášelo zvýšený výskyt škůdců a tím i nemocí. I když zpracování odpadů bylo ve městech na vyšší úrovni, pro stále zvyšující se hustotu obyvatelstva a produkci odpadu na jednotku plochy bylo čím dál komplikovanější hledat plochy k jeho uložení.

Zprvu se využívaly k uložení odpadu odpadové jámy, tak odpad tudíž neobtěžoval zápachem a hmyzem, a nevábil ani divokou zvěř. Přestože ve starověkých městech, evropských i asijských civilizací, byla hygiena a úklid odpadu na poměrně vysoké úrovni v důsledku zániku říší a stěhování národů se tato úroveň podstatně snížila. Středověká města tak byla znečištěna a rozmáhala se v nich celá řada chorob.

Kolem 13. století se situace začala opět zlepšovat, ulice se dláždily a uklízely. Nárůst obyvatel ve městech byl ovšem díky průmyslové revoluci tak náhlý, že přinesl problémy v nebývalém měřítku, vše navíc bylo umocněno novými zdroji znečištění.

Roku 1826 se vydává řád o čištění ulic pro Prahu, zřizují se též nádoby na popel.

Na přelomu 19. a 20. století vznikají první spalovny, skládky a kompostárny. Prvenství v tomto směru drží Velká Británie, kde roku 1876 vzniká první spalovna a o 24 let později i první řízená skládka. První kompostárna vzniká roku 1900 v Holandsku.

Více odpadu si žádá řešení i u nás, a tak v roce 1905 vzniká první spalovna, která je umístěna v Brně. Roku 1923 zavádí Praha svozový nádobový systém a roku 1941 otevírá spalovnu ve Vysočanech.

V 2. polovině 20. století se u nás na životní prostředí příliš nedbá, nejsou žádné normy, limity, převažuje skládkování a dochází k mnohým kontaminacím. Průmyslový odpad se

často skladuje přímo v areálech na odkladištích, a tak nám do dnešní doby zůstaly staré ekologické zátěže.

S rozvojem společnosti a technologií vzniká mnoho nových druhů odpadů, převážně těch nebezpečných. Výrobky jsou složitější, mnohdy vůbec, či velmi těžce opravitelné. S vyšší spotřebou ovšem ubývá primárních zdrojů a tehdy se nabízí druhotné využití, recyklace, úprava, či energetické využití odpadů. Zároveň si čím dál tím více uvědomujeme, že naše planeta je naším životním prostředím, a tak všechny látky, které do prostředí vneseme, se nám určitým způsobem vrátí. Někteří z nás začínají přemýšlet nad tím co kupují, jak jsou výrobky balené a kolik odpadu produkujeme (Čížmář, 2014).

### 3.5.2 Nakládání s komunálními a biologicky rozložitelnými komunálními odpady

Nejčastějším způsobem shromažďování komunálního odpadu je nádobový sběr s vyprazdňováním nádob. Stejná metoda se používá i pro sběr využitelných složek komunálního odpadu (Fiodor, 2012). Po sběru komunálního odpadu, který může být organizován různými způsoby (př. odvozový, donáškový...), následuje přeprava, skladování, třídění/úprava, využití a odstranění (Filip, 2006).

Nakládání s BRKO zahrnuje několik způsobů, každý je vhodný pro jiný obsah a vlastnosti bioodpadů.

Spalování, je vhodné pro BRKO kontaminované látkami, které by zabránily jeho jinému využití. Při **spalování** většinou využíváme zařízení, která jsou schopna vyrábět páru (teplo) i elektřinu, říkáme jim zařízení na energetické využití odpadu (ZEVO). **Anaerobní digesce** je naopak vhodná pro vlhké materiály, kde by přímé energetické využití bylo nemožné. Též vhodná pro bioodpady z rostlinných olejů, živočišné tuky a tkáň. Tímto procesem vzniká bioplyn a vyhnílý substrát lze použít jako hnojivo, či jej zkompostovat. Při výrobě **bioetanolu** se využívá termofilních bakterií, je zde nutné dokonalé vytřídění složek s vysokým obsahem cukrů (škrobu, lignocelulózy), využití pro BRKO je tedy nepravděpodobné. Jednou z nejvhodnějších možností je **kompostování**, je to aerobní biologický rozkladný proces, jehož účelem je co nejrychleji a nejehospodárněji rozložit původní organické látky v kompostovaných surovinách a odpadech a převést je na stabilní humusové látky, které jsou základem půdní úrodnosti (Filip, 2006). Vrátime tak do půdy důležité organické látky. Poslední variantou, od které se snažíme upouštět, je **skládkování**.

Pokud budeme brát kompostování jako nejlepší způsob, jak s bioodpady naložit máme několik možností: **Komunální kompostování**, které využívá separovaných bioodpadů ze zahrad a domácností, jež jsou sbírány do nádob či pytlů a odváženy do kompostárny, kde jsou zpracovány spolu s biologicky rozložitelnými odpady z obce. **Komunitní kompostování** neboli využití bioodpadů ze zahrad a domácností na veřejně přístupných místech jako jsou parky, hřbitovy či nevyužívané proluky mezi zástavbou. Komunitní kompostoviště mívá provozní řád a je zde nutný určitý dozor. Organizátorem bývá obec, škola nebo občanské sdružení. **Domácí kompostování** využívá bioodpadů ze soukromých zahrad a kuchyňských odpadů v domácnostech se zahradou. Ke kompostování dochází v nádobách – kompostérech, boxech či kompostových zakládkách.

Kompost je dále využívám na soukromé zahradě. Tato varianta může být podporována obcí, jako předcházení vzniku bioodpadů. Děje se tak například podporou pro nákup kompostérů. Na zahradách lze též využít vermikompostérů, ve kterých dopomáhají rozkladu organických zbytků žížaly. **Vermikompostér** lze využít i v domácnostech z bytových domů, které nemají vlastní zahradu, ale mají místo a bioodpad z ovoce, zeleniny, rostlin, čajové sáčky a podobně, který svěří do péče žížalám. Též se v posledních letech objevují **domácí fermentory**, což jsou zařízení, která ke svému fungování potřebují elektrický proud a zajišťují míchání, provzdušňování a vyhřívání.

## **Druhy kompostovacích zařízení**

### ○ **Dle objektů**

**Kompostárny** – závody komplexně vybavené stavebními a strojními zařízeními pro úpravu vstupních surovin, kompostování, výrobu kompostů a jejich expedici.

**Kompostoviště** – trvale zpevněná, vodotěsná plocha, umožňující kompostování jednoduchým způsobem, vybavená pouze nezbytně nutnou mechanizací (Filip, 2006).

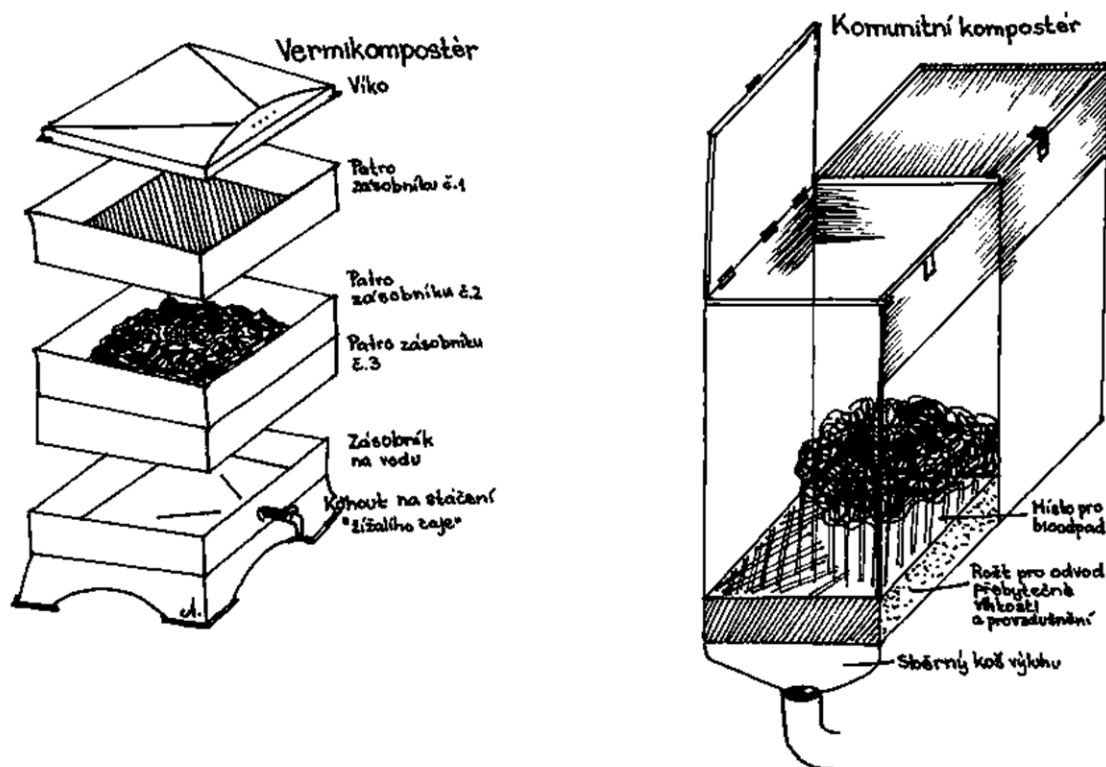
### ○ **Dle výroby**

**Kompostová zakládka (krecht)** - nejrozšířenější, lichoběžníkové koryto s vyspádovaným zpevněným dnem pro odvod dešťových srážek.

**Biofermentory (bioreaktory)** - mechanizované zařízení určená k fermentaci surovin, které se průběžně plní a poskytují substrát, který se poté nechává asi měsíc dozrát. Výhodou je schopnost zpracování více tekutých surovin.

**Vermikompostování – kompostování** s využitím žížal, fungující na faktu, že žížaly přemění 60 % přijaté organické látky na biohumus (40 % využijí pro metabolismus). Je zde třeba zabezpečit optimální teplotu, dle druhu žížal, většinou kolem 20 °C a vlhkost substrátu, která se pohybuje kolem 80 %. pH pak neutrální. tento způsob se nedá použít pro odpady s vyšším obsahem bílkovin, pesticidů a čpavku.

Nejvýhodnější poměr C: N je 20-30:1. Biohumus vyrobený touto formou je považován za nejúčinnější organické hnojivo, nejjemnější frakce humusu má 60–70 x vyšší účinnost než chlévský hnůj (Filip, 2006).



Obrázek 4 Vermikompostér a komunitní kompostér



### 3.5.4 Problémy nakládání s bioodpadem

#### ○ dle původu

Problémem u vyříděného kuchyňského odpadu bude nutnost hygienizace kvůli Nařízení (ES) č.1774/2002 Evropského parlamentu a Rady ze dne 3. října 2002 o hygienických pravidlech pro vedlejší produkty živočišného původu.

U netříděného biologicky rozložitelného odpadu, který bude vybrán ze směsného KO, budeme řešit problém znečištění specifickými látkami, kuchyňským odpadem, léčivy, PCB, PAU... (Internet 16).

#### ○ dle rozložitelnosti

U zeleně bude záležet na podílu větví a kůry, které obsahují ligniny a ligninosulfonany, jež jsou obtížně rozložitelné. Lignin se podílí na složení dřeva asi 20-30 %, 40-50 % zaujímá celulóza, hemicelulóza 20-30 % a zbytek doprovodné látky, například terpeny, tuky, vosky, pektiny, třísloviny, steroly, pryskyřice a anorganické látky. Problém může představovat i obsah vody, který kolísá dle ročního období a srážek.

#### ○ dle kontaminace vstupu

Problémem mohou být listy obsahující mangan (listnáče 10-200 mg/kg sušiny), jeho uvolnění se projeví jak v anaerobní, tak v aerobní části. Dále pak obsah olova u zeleně z frekventovaných komunikací.

U obilnin ovlivňuje je sláma ovlivněna přítomností olova. V blízkosti komunikací může obsah Pb dosahovat 100-500 mg/kg sušiny. Vysoký obsah těžkých kovů inhibuje proces tvorby metanu, to se kromě olova především týká i rtuti, zinku a chromu.

Nakládání s BRO upravuje vyhláška: č.341/2008 Sb. Vyhláška o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady a o změně vyhlášky... (Vyhláška č.341/2008Sb.) ve znění pozdějších předpisů. Kde především z důvodu nebezpečí kontaminace rizikovými látkami, nemůže být směsný komunální odpad využit v zařízení k využívání bioodpadů.

Ve výsledcích laboratorních analýz směsného komunálního odpadu se potvrdila správnost jeho vyloučení. Objevili se tu především limitní hodnoty mědi, zinku, niklu, chromu, arsenu a polychlorovaných bifenyly (Benešová, 2013).

## 4 MATERIÁL A METODIKA

V bakalářské práci jsem zpracovala informace týkající se biologicky rozložitelných komunálních odpadů (BRKO). Obecné informace jsem získala z knih, odborných článků, příruček a návodů zabývajících se problematikou BRKO.

V kapitole literární rešerše jsou zpracovány základní informace o biologicky rozložitelném odpadu, legislativa, která se tohoto tématu dotýká a dále základní nakládání s BRKO.

Další část se věnuje praktické části bakalářské práce, ve které je uvedena charakteristika typu domácností, ve kterých jsem provedla průzkum složení a nakládání s biologicky rozložitelnými odpady z domácností.

Domácnosti byly rozděleny na dva typy, městské – bytové domy a venkovské – rodinné domy, ve kterých jsem po dobu jednoho roku sledovala vzniklé biologicky rozložitelné odpady a u nich jejich složení a množství. Celkem se jednalo o 18 domácností. Měření probíhala od konce roku 2015, do roku 2017. Odpad byl rozdělen na jednotlivé frakce, a ty váženy v týdenním intervalu s přesností na 1 g. Naměřené hmotnosti byly zaznamenávány do předpřipravené tabulky viz. Příloha 1.

Tabulky byly koncipovány tak, aby se z nich dala získat data obsahující složení a množství bioodpadů, bioodpady vhodné a nevhodné ke kompostování, produkci bioodpadů během jednotlivých týdnů, měsíců, roku s přesností na gramy, nakládání s bioodpady – vhození do nádoby na KO/hnědé nádoby, domácí zkompostování, zkrmení, či uvést jinou možnost, typ zástavby, počet osob v domácnosti a lokalitu.

### 4.1.1 Množství

Měrné množství BRKO v kg na osobu a týden či rok je stanoveno jako aritmetický průměr hodnot jednotlivých měření hmotnosti vzorku a počtu osob trvale bydlících v daných domácnostech.

### 4.1.2 Složení

Skladba BRKO v druzích bioodpadu ze sledovaných domácností. (hmotnostní % druhů bioodpadů)

## **5 PRAKTICKÁ ČÁST**

### **5.1.1 Charakteristika typu domácností**

Má práce se zabývala dvěma druhy domácností. Prvním byly městské byty, převážně v Brně a Praze, ke kterým nepřiléhá žádná zahrada, na které by bylo možné biologicky rozložitelný materiál kompostovat. Bytové domy mají centrální vytápění, Praha i Brno mají zavedený separovaný sběr, ale je zaměřen na plasty, sklo, recyklovatelný papír, nápojové kartony a plechovky. Zůstává tu tedy velká část biologicky rozložitelného odpadu, která není využita a je umístěna do nádob na komunální odpad. Velikost domácností se pohybovala od jednočlenné po pětičlennou domácnost.

Druhým typem domácností jsou rodinné domky, většinou umístěny v menších městech a vesnicích. K takovýmto domům většinou náleží alespoň malá zahrada. Některé z domácností mají drobné domácí zvířectvo, například slepice, králíky atd., kterým dávají ke zkrmení část odpadu z kuchyně.

Oba typy domácností patří ke střední třídě a potraviny nakupují v supermarketech, či menších místních obchodech. Poměrně časté je, že drobnější zeleninu si pěstují samy na zahrádkách. Vzhledem k specifiku České republiky, kde v případě městských bytů je běžné mít zahrádku v zahrádkářské kolonii, či chatu nebo chalupu se toto v letních měsících týká i městské zástavby.

### **5.1.2 Surovinová skladba**

Biologicky rozložitelný odpad z domácností, převážně z kuchyně a domácích rostlin byl rozdělen na 8 druhů: zbytky ovoce (mimo citrusů), zeleniny a rostlin (O., Z., R.), citrusy, pečivo, dřevo, čajové a kávové zbytky, skořápky vajec a nevhodný odpad ke kompostování jako jsou kosti, zbytky masa apod.

### **5.1.3 Proměnnost v ročních obdobích**

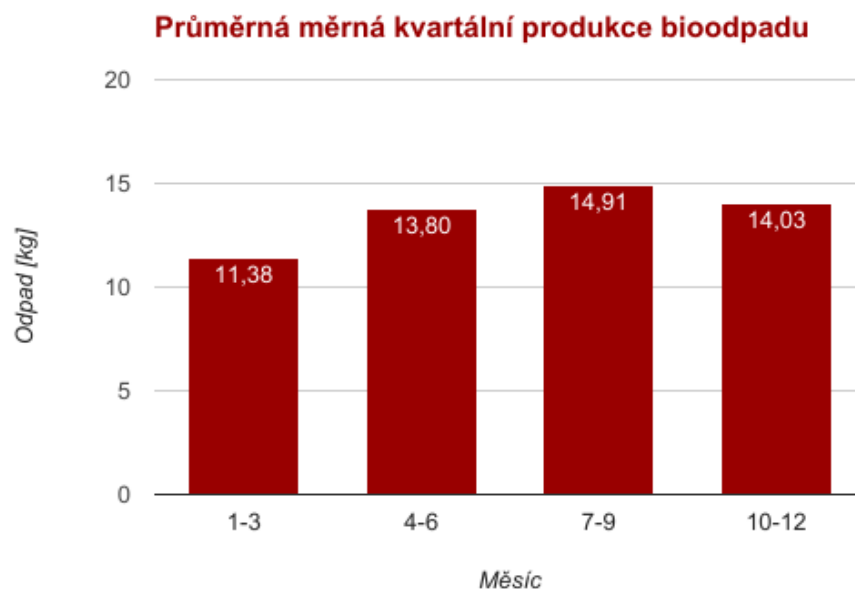
Vzhledem k týdennímu sběru dat během celého roku, lze sledovat proměnnost složení biologicky rozložitelných odpadů z domácností během ročních období. Ty pro zjednodušení nejsou členěny astronomicky, ale po celých týdnech. Tedy, čtyř týdnů v měsíci a třech měsících v kvartálu.

## 5.2 Vlastní část

### 5.2.1 Sledování množství

Sledování množství produkovaného bioodpadu z domácnosti probíhalo po dobu jednoho roku u 9 domácností z bytových domů nacházejících se převážně v Praze a u 9 domácností nacházejících se v rodinných domech na vesnicích a menších městech (největší z nich je Telč s necelými 5500 obyvateli, která byla zastoupena dvěma domácnostmi). U všech domácností byl sledován odpad vznikající na ploše obytné části, pokud tedy domácnost disponuje zahradou, nebyl odpad z ní, jako je dřevo, plevel, či tráva, do celkového množství odpadu započítán.

Jak můžete vidět v grafu Průměrné měrné kvartální produkce bioodpadu, nejnižší produkce odpadu byla v zimním období, tedy od konce prosince do konce března. Pokles byl způsoben především menší konzumací ovoce a zeleniny, mírným útlumem růstu rostlin a absencí větších svátků, kdy do případných výkyvů produkce odpadu zasahovali pouze narozeniny – rodinné oslavy. V jarním období dochází k nárůstu produkovaného odpadu a průměrně nejvíce odpadu domácnosti produkovaly v létě, kdy se průměrná hodnota produkce odpadu jedné osoby po dobu 3 měsíců pohybuje skoro na 15 kg biologicky rozložitelného odpadu. Podzimní pokles produkce bioodpadu pak není tak výrazný, ovlivňuje ho jak stálý dostatek zeleniny, ovoce, tak svátky, které spadají do tohoto období.



Obrázek 5: Průměrná měrná kvartální produkce bioodpadu

Průměrná měrná produkce odpadu na osobu za týden se u bytových domů pohybovala kolem 1,1 kg na osobu a týden a u rodinných domů jen o 100 g více. Vzhledem k velkým rozdílům v produkci bioodpadu, kdy u bytových domů byla nejnižší průměrná týdenní produkce bioodpadu na osobu 74,18 g, nejvyšší 2799,31 g a u rodinných domů 235,89 g a 2764,05 g byl použit medián. Medián průměrné měrné produkce odpadu za týden byl u bytových domů 364,68 g a u rodinných domů 1156,33 g. Viz. Příloha 3.

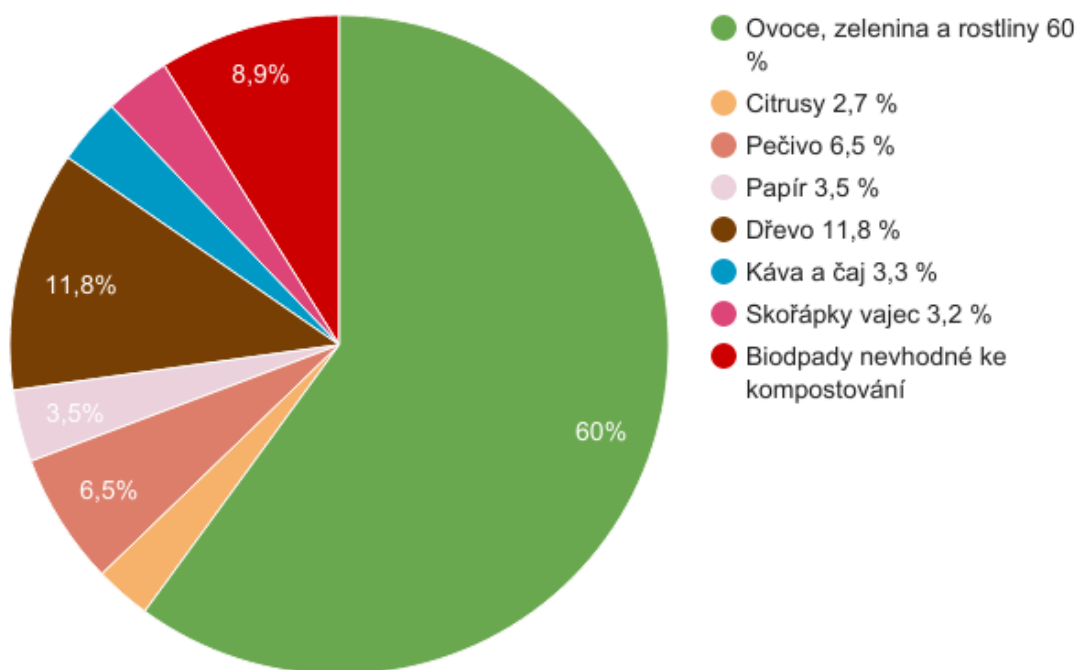
### 5.2.2 Složení

Krom celkového množství jsem sledovala i týdenní složení biologicky rozložitelných odpadů z domácností. Jak již bylo výše zmíněno, z měření byl vyjmut bioodpad vznikající mimo obytné plochy. Sledovaný biologicky rozložitelný odpad se tedy skládal, u obou typů domácností, převážně ze zbytků ovoce, zeleniny a rostlin, pečiva, již nerecyklovatelného papíru a dále pak z odpadů nevhodných ke kompostování jako jsou zbytky masa, kosti ...

Pokud srovnáme oba dva grafy, „Průměrné složení BRKO dle typu zástavby – rodinné domy“ a „Průměrné složení BRKO dle typu zástavby – bytové domy“, najdeme v nich několik rozdílů. Předně si všimneme většího zastoupení dřevěného bioodpadu v odpadu z rodinných domů oproti domům bytovým. Dále v domácnostech z bytových domů vznikalo více odpadů z ovoce, zeleniny a rostlin. Také zde vznikalo více odpadů v podobě slupek z citrusových plodů. V rodinných domech je pak v bioodpadu o něco více zastoupenou složkou pečivo.

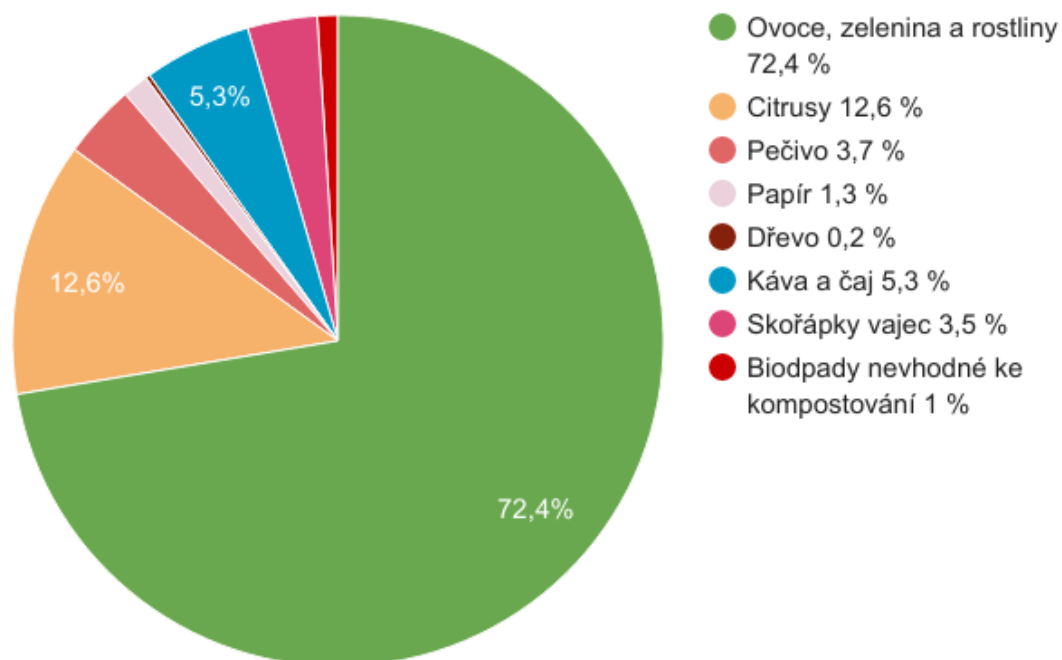
Značný je též rozdíl v zastoupení bioodpadů nevhodných ke kompostování, těm se věnuji v následující kapitole.

### Průměrné složení BRKO dle typu zástavby - rodinné domy



Obrázek 6: Průměrné složení BRKO - rodinné domy

### Průměrné složení BRKO dle typu zástavby - bytové domy



Obrázek 7: Průměrné složení BRKO – bytové domy

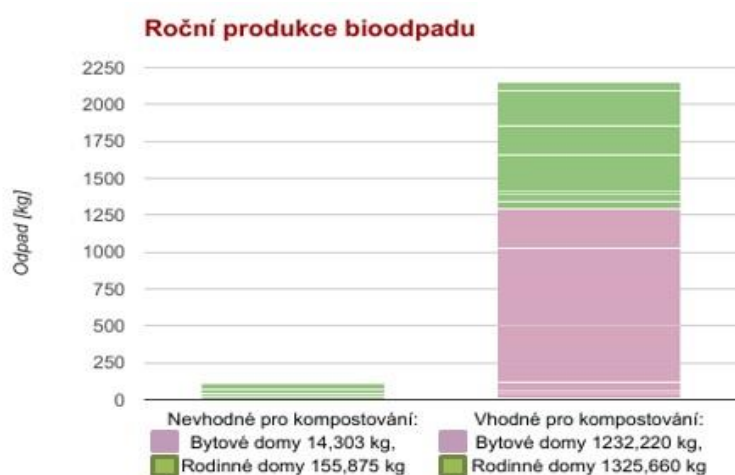
### 5.2.3 Vhodné a nevhodné odpady ke kompostování

Vhodným odpadem ke kompostování jsou zbytky ovoce, zeleniny, rostlin, pečiva, dřevo, podestýlka býložravých zvířat, papír, který již nelze recyklovat, skořápky vajec čajové a kávové sedliny.

Naopak nevhodným odpadem ke kompostování jsou kosti, zbytky masa, kůže, přemíra olejů, nemocné rostliny, plevele, ze kterých by se mohla uvolnit semena, výkaly masožravých zvířat, popel z uhlí a cigaret a v neposlední řadě chemicky ošetřené materiály. Samozřejmě i materiály nerozložitelné – kameny, sklo, plast ...

V grafu „Roční produkce bioodpadu“ uvádím porovnání produkci bioodpadu za rok rozdělenou dle vhodnosti kompostování a se znázorněným původem odpadu. Barevné rozlišení znázorňuje zastoupení odpadů z jednotlivých domácností, domácnosti z rodinných domů jsou značeny zeleně a domácnosti z bytů růžovou barvou.

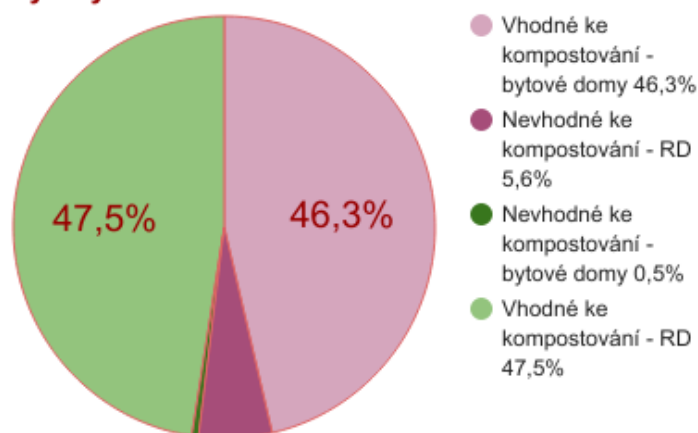
Ze sloupcového grafu lze vyčíst, že vzniká řádově více biologicky rozložitelného odpadu vhodného ke kompostování než toho ke kompostování nevhodného.



Obrázek 8: Roční produkce bioodpadu

V druhém grafu týkajícího se ne/vhodných bioodpadů ke kompostování je znázorněno procentuální zastoupení těchto odpadů z bytových a rodinných domů. Můžete vidět, že rozdíl mezi produkcí bioodpadů vhodných ke kompostování z domácností a bytových domů je malý. V rodinných domech však vzniká větší množství biologických odpadů nevhodných ke kompostování. To může být způsobeno chovem drobných domácích zvířat na maso a následného vzniku odřezků a kostí. Naopak domácnosti v bytových domech kupují maso již naporcované a v místě konzumace tak vzniká už jen minimum odpadu.

### Procentuální zastoupení ne/vhodných bioodpadů ke kompostování z rodinných a bytových domů



Obrázek 9: Procentuální zastoupení ne/vhodných bioodpadů ke kompostování

#### 5.2.4 Nakládání

Ve své práci jsem rozlišovala čtyři hlavní způsoby nakládání s bioodpadem. Jednalo se o vhození do nádob na svoz KO, do hnědých nádob, domácí kompostování a zkrmení. Případně byla možnost uvést jiný způsob.

V bytových domech ani jedna z domácností neměla dostupnou hnědou nádobu, jedna z rodin měla zaveden vermikompostér, další dvě rodiny kompostovaly v letních obdobích na zahrádkách. Zbytek odpadů končil v KO. Celkem to bylo 1.266 Mg.

V rodinných domech měli tři domácnosti dostupnou hnědou nádobu, zbytek o této možnosti buď nevěděl, nebylo ji možné využít, nebo byla příliš daleko. V jednom z případů vedlo zavedení hnědé nádoby k zrušení domácího kompostu. Domácí kompost mělo zaveden 7 rodin z 9.

Domácí kompost v rodinných domech byl krom KO nejčastějším způsobem jak naložit s BRO, celkově bylo zkompostováno i větší množství BRO a to 468 kg, než bylo vyhozeno do KO (278 kg).

Zkrmení bylo výrazně zastoupeno u 4 domácností z rodinných domů, které mají drobné zvířectvo. Jedna z domácností z bytových domů schovávala pečivo pro koně a druhá žila část léta na chalupě, kde nosila zbytky babiččiným slepicím. Tyto dvě domácnosti z bytových domů zkrmlili skoro 9 kg odpadu, což je v porovnání s rodinnými domy, kde bylo zkrmeno skoro 184 kg zbytků zanedbatelné.



## **6 VÝSLEDKY A DISKUZE**

V této kapitole jsou uvedeny, shrnuty a diskutovány výsledky, které jsem získala sledováním biologicky rozložitelného komunálního odpadu v jednotlivých domácnostech.

### **6.1 Množství**

V celkovém množství produkovaného odpadu se odráželo aktuální roční období.

V zimě, kdy dochází zásoby, a i na pultech obchodů je méně čerstvého ovoce a zeleniny, bylo množství odpadu nejnižší. S jarem docházelo k nárůstu produkovaného odpadu a nejvíce odpadu produkovali domácnosti v létě. Podzimní pokles produkce bioodpadu byl nižší oproti jarnímu období. Celková průměrná měrná produkce bioodpadu za rok byla 54,12 kg. To by odpovídalo i faktu, který uvádí Ing. Milan Havel, že průměrná produkce bioodpadu z domácnosti se pohybuje mezi 40 až 75 kg na osobu a rok. MŽP pak uvádí přibližně 60 kg na osobu a rok v městské zástavbě. (Havel, 2016)

Množství produkovaného bioodpadu je ovšem hodně různorodé a liší se domácnost od domácnosti. Hodně záleží na zvyklostech jednotlivých domácností, na stravovacích návycích. V množství produkovaného odpadu, se tak odrazí například i fakt, zda je rodina zvyklá loupat zeleninu a ovoce. Jak uvádí Ing. Vlastimil Altmann, Ph.D., který očekává výtěžnost při sběru bioodpadu v obci na 100 kg na osobu a rok, jsou důležitými faktory i počasí, nadmořská výška lokality, systém sběru, počet nádob a jejich umístění, technologie údržby travnatých ploch a celková péče o zeleň ve správě obce. (Internet 12)

### **6.2 Složení**

Při sledování složení BRKO a jejich rozdílů dle druhu zástavby – rodinné domy/bytové domy, bylo nejpatrnějším rozdílem zastoupení v bioodpadech v podobě dřeva, bioodpadů nevhodných ke kompostování, citrusů, pečiva a slupek z ovoce, zeleniny a zbytků rostlin.

Co se týče zastoupení dřeva, jednalo se o zkompostování velkého množství pilin jedinou rodinou, bylo by tedy třeba mít větší počet domácností k přesnějšímu určení. Nicméně, dá se předpokládat, že pokud bychom zahrnuli plochy náležící k rodinným domům, bude zde dřevní odpad též významně zastoupen.

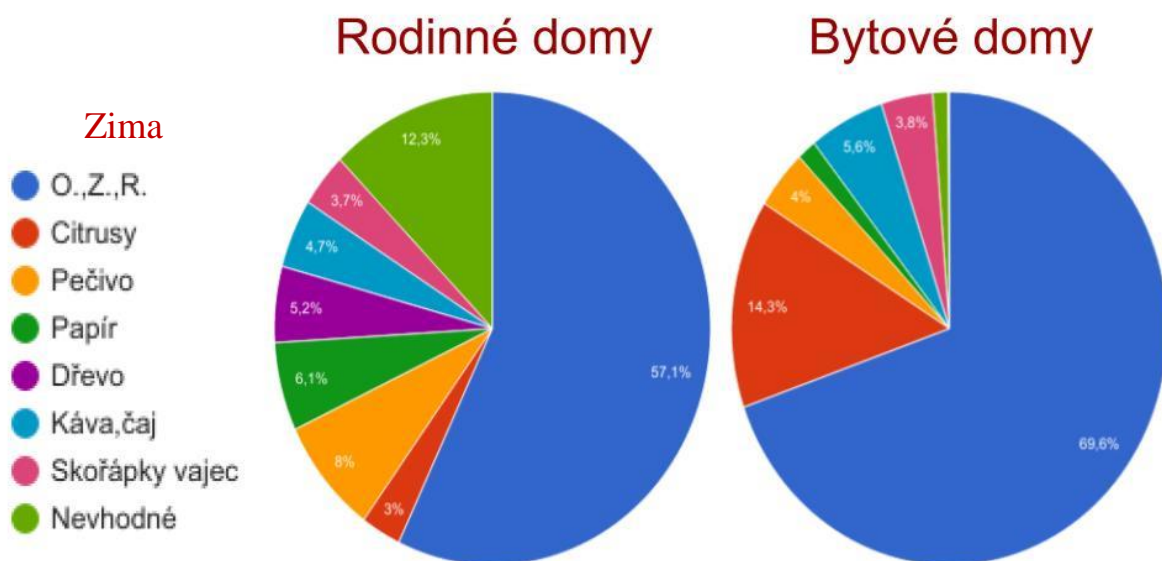
Bioodpady nevhodné ke kompostování převažovali v domácnostech z rodinných domů. Rozdíl byl poměrně výrazný a po osobních rozhovorech s některými domácnostmi si myslím, že hlavním důvodem tohoto rozdílu je fakt, že domácnosti z rodinných domů mají přístup k neupravenému drůbežímu, zaječímu aj. masu, jehož zbytky ze zpracování se promítají právě do bioodpadu nevhodnému ke kompostování. Oproti tomu, domácnosti v bytových domech kupují maso již naporcované a při jeho přípravě nevzniká žádný, či minimální bioodpad.

Citrusové plody a jejich zbytky převažovali v bytových domech (cca 13%) oproti rodinným domům (cca 3%), to může být dáno jak potravními zvyklostmi jednotlivých rodin, tak faktem, že v rodinných domech preferují lokální ovoce a zeleninu.

Složka pečiva převládá v domácnostech z rodinných domů (cca 7 %) oproti bytovým domům s přibližně 4 %, to může být způsobeno horší dostupností obchodů v menších městech/vesnicích a tendencí dělat si zásoby.

Ovoce, zelenina a zbytky rostlin mírně převládají v zastoupení u bytových domů (cca 72 %), než u rodinných domů (cca 60 %). To může být způsobeno několika důvody. Prvním z nich je fakt, že v rodinných domech je dle rozhovorů s rodinami, častější nevytvářet přebytky a nadbytečné plody zavařovat. Druhým důvodem je množství rostlin, které domácnosti v bytech pěstují.

Když se podíváme na složení BRKO v jednotlivých kvartálech.



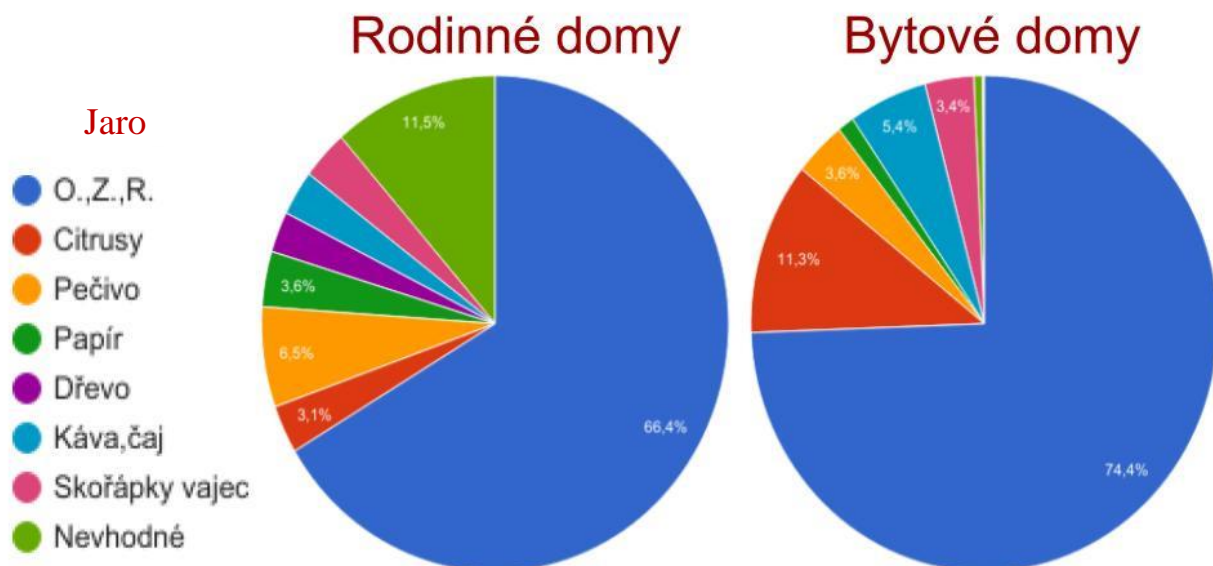
Obrázek 10: Složení BRKO dle zástavby a kvartálu – Zima

V 1., zimním, kvartálu bylo měrné množství odpadu nejmenší, něco málo přes 11 kg. Bylo zde i jedno z celkově nejmenších zastoupení ovoce, zeleniny a zbytků rostlin. Pro rodinné domy v zastoupení 57,1 % a pro bytové domy 69,6 %. Krom kávy, čaje a vaječných skořápek můžeme sledovat rozdíly u všech druhů odpadů. Nápadným je zastoupení citrusů, 3 % u rodinných domů a 14,3 % u bytových domů, či zastoupení bioodpadu nevhodného ke kompostování, 12,3 % u rodinných domů oproti zanedbatelnému množství u domů bytových (1,1 %).

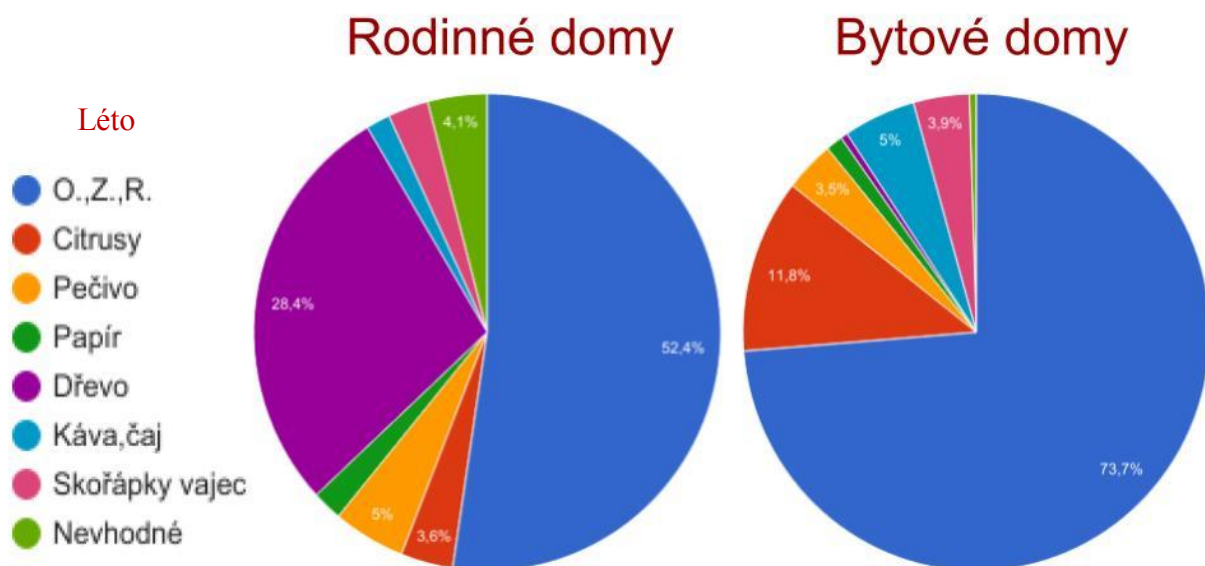
Z grafického znázornění zastoupení druhů bioodpadů dle sezóny a z bytových domů dle doc. Ing. Aleše Hanče, Ph.D. vyplývá, že v zimním období byl bioodpad z necitrusových plodů a zeleniny zastoupen asi 53 %, přibližně 2,5 % tvořilo listí a asi 6 % zbytků rostlin. Dohromady tedy 61,5 %. Citrusové plody pak byli zastoupeny přibližně 18 %, pečivo kolem 3 %. U rodinných domů převládá bioodpad z listí, cca 36 %, cca 20 % dřevní odpad. Rozdíl je dán tím, že do průzkumu byli zahrnuty venkovní plochy, proto nebudu další období u rodinných domů porovnávat. V dalších obdobích převládali listy, či tráva. (Hanč a kol., 2011)

V 2., jarním, kvartálu stoupl průměrné měrné množství odpadu na skoro 14 kg. Produkce bioodpadu z ovoce, zeleniny a rostlin byla spolu s podzimním kvartálem nejvyšší. U rodinných domů tvořila 66,4 % složení BRKO a u bytových domů 74,7 % složení BRKO. V bytových domech opět převládá bioodpad z citrusů 11,3 % oproti 3,1 % v domech rodinných. Tak stejně v rodinných domech je ve složení zastoupeno více odpadu nevhodného ke kompostování – 11,5 %.

Dle výzkumu doc. Ing. Aleše Hanče, Ph.D. a kolektivu bylo v jarních měsících u bytových domů zastoupení ovoce a zeleniny v bioodpadu asi 31,5 %, rostlinných zbytků pak dalších 30 %. Tedy asi 61,5 % O., Z. a R. Citrusové plody byly zastoupeny přibližně 13 %.



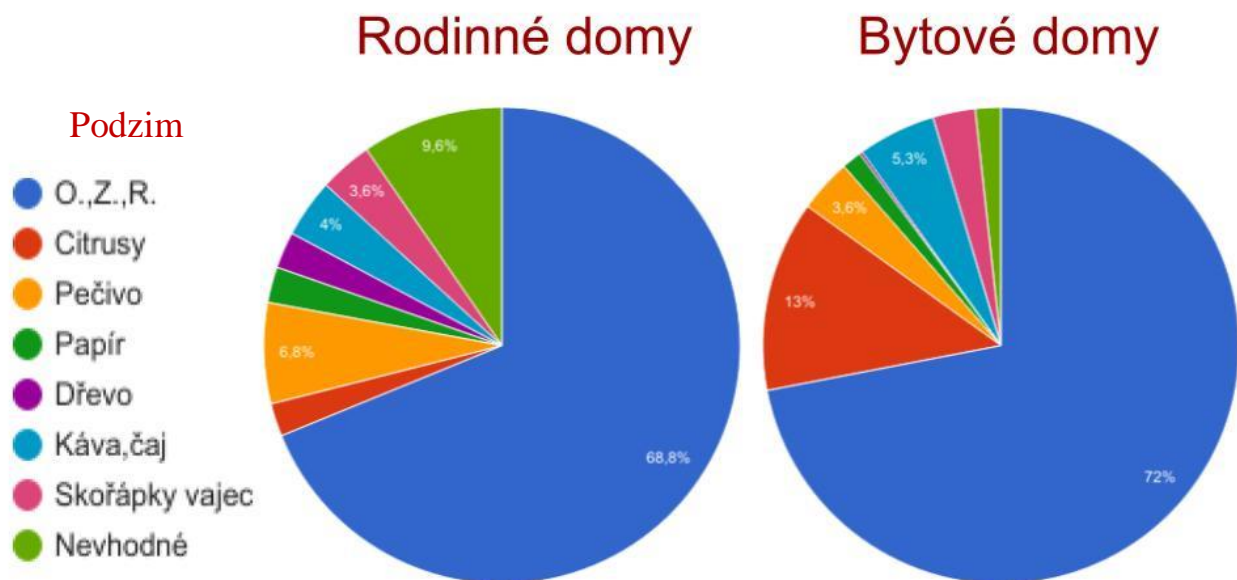
Obrázek 11: Složení BRKO dle zástavby a kvartálu – Jaro



Obrázek 12: Složení BRKO dle zástavby a kvartálu – Léto

Třetí, letní kvartál, je se 14,91 kg průměrné měrné produkce tím nejproduktivnějším obdobím na bioodpad. Zastoupení bioodpadu v bytových domech zůstává velmi podobné kvartálu předcházejícímu. Ve složení bioodpadu z rodinných domů se bohužel promítá velké množství zkompostovaného dřevního bioodpadu v jedné z domácností. Což, ale upozorňuje na fakt, že výkyvy oproti normálu mohou být velké a je dobré s nimi počítat.

V létě bylo dle výzkumu doc. Ing. Aleše Hanče, Ph.D. a kolektivu přítomno v BRKO přibližně 45,5 % ovoce a zeleniny, přibližně 10 % rostlin a citrusové plody byly zastoupeny přibližně 15 %. Po sečtení tedy kolem 55,5 % ovoce, zeleniny a rostlin.



Obrázek 13: Složení BRKO dle zástavby a kvartálu – Podzim

Ve čtvrtém, podzimním, kvartálu dochází k mírnému snížení měrné produkce bioodpadu na 14 kg. V bytových domech je opět více zastoupen bioodpad z citrusových plodů a v rodinných domech vzniká oproti bytovým větší množství bioodpadu nevhodného ke kompostování a pečiva.

#### Podzim

Zatímco v mém průzkumu zastoupení ovoce, zeleniny a rostlin po zimě stoupá a vrcholí v létě, ve výzkumu doc. Ing. Aleše Hanče, Ph.D. a kolektivu je zima s přibližně 61,5 % druhým nejvyšším množstvím těchto bioodpadů, jaro je naopak s přibližně 51,5 % hodnotou nejnižší, následuje léto s přibližně 55,5 % a nejvyšší hodnotou je ta podzimní (přibližně 69 %). Poměrové zastoupení bioodpadů si však bylo velmi podobné, největší složku BRKO z bytových domů tvořili zbytky ovoce, zeleniny a rostlin, dále pak citrusové plody. Bioodpady z pečiva byly, stejně jako u mě, zastoupeny poměrně stabilně a tvořili přibližně 3 % ze vzorku. Stejně stabilně byla zastoupena i složka papíru.

### 6.3 Nakládání

Při hodnocení nakládání bylo uvažováno o čtyřech způsobech, a to vhození do nádob na svoz KO, do hnědých nádob, domácí kompostování a zkrmení. Domácnosti mohly uvést i jiný způsob.

Hlavním problémem, jak naložit s bioodpadem byla dostupnost hnědých nádob, kontejnerů a informovanost. Ve městech prakticky neexistovala jiná možnost než tento

odpad vhodit do nádob na odpad komunální. V některých lokalitách sice existují komunitní kompostéry, ale jejich pokrytí není tak husté, aby byli v docházkové vzdálenosti alespoň pro významnou část města.

Podíváme se, jak jsou na tom některé lokality, ve kterých se domácnosti nacházely.

Praha 10 například přistavuje velkoobjemové kontejnery na jaře a na podzim, ale výhradně pro odpad biologického charakteru ze zahrádek rodinných domů (Internet 13). Telč zavedla nový systém svozu a likvidace odpadu v roce 2016, kdy zavedla možnost získat do domácností žluté a modré nádoby a dotované kompostéry. Též byla sběrná místa doplněna o hnědé popelnice na bioodpad (Internet 14). Na mapě jsem ale zjistila, že všechna tato místa byla právě od domácnosti, kde jsem prováděla výzkum poměrně daleko. Dalo by se říci, že zrovna pro lokalitu, kde se rodinný dům nachází byla dostupnost hnědých nádob nejhorší. Pro zbytek města však pokrytí nádobami na bioodpad vypadá dostačující.

Nová Říše problém s bioodpady řeší též pomocí kontejnerů a kompostárnou, která je provozována jako malé zařízení pro nakládání s bioodpadem (Internet 15).

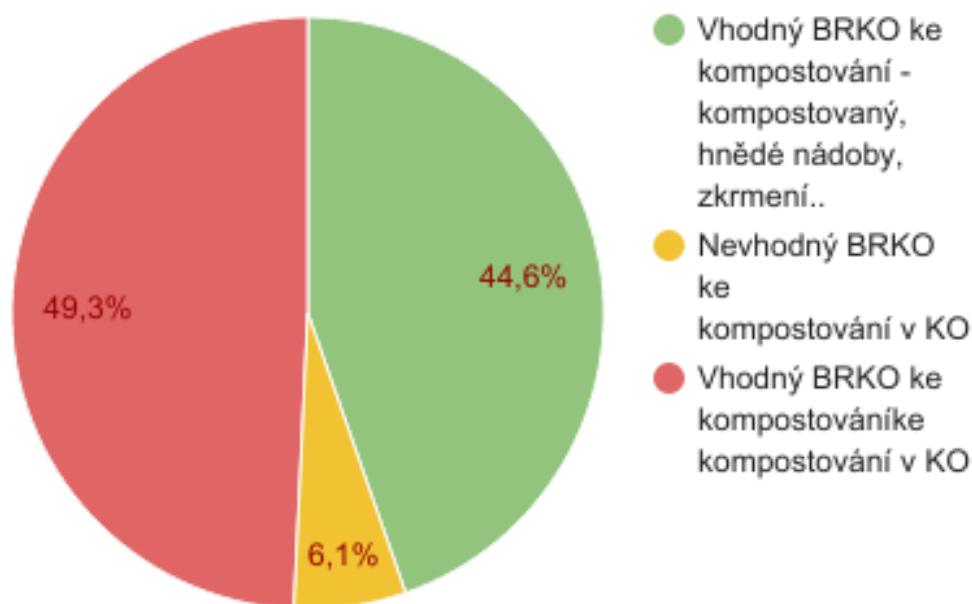
Z bytových domů tedy ani jedna rodin neměla přístup, v místě svého bydliště, k nádobě na BRKO. Dalo se ale vysledovat, že jakmile tyto domácnosti měli možnost třídit vznikající odpad, tak tak činili a například po dobu letních prázdnin část bioodpadů kompostovaly.

Co se týče domácností z rodinných domů, byla dostupnost hnědých nádob lepší, ve většině případů se však jednalo o nádoby pouze na zahrádkářský odpad – trávu, listí, spadané ovoce...

Celkově hnědé nádoby na bioodpad využily tři domácnosti, byli to ty domácnosti, které měli nádoby v bezprostřední blízkosti domu. I tak v těchto nádobách skončilo 228,11 kg bioodpadu. Zbytek domácností z rodinných domů využíval převážně možnost kompostování (467,62 kg). V komunálním odpadu, který byl všem dostupný, skončilo 277,83 kg BRKO. Dalšími variantami v rodinných domech bylo zkrmení (183,78 kg) a spálení (79,71 kg).

V bytových domech, kde hnědé nádoby na bioodpad nebyli k dispozici a jiné možnosti nebyli prakticky dostupné končilo v nádobách na KO 99 % bioodpadu, tedy 1,266 Mg. Souhrnné nakládání s BRKO pak vypadalo tak, jak znázorňuje graf „Nakládání s BRKO“, znamená to tedy, že skoro polovina bioodpadu vhodného ke kompostování končí v nádobách na komunální odpad.

## Nakládání s BRKO



Obrázek 14: Způsob nakládání s BRKO

Vyvstává tak mnoho otázek. Nebylo by tedy rozumné, podpořit některý ze způsobů předcházení, či nakládání s bioodpady i ve městech? A mohly by být řešením bytové vermikompostéry? Dostačovala by jejich kapacita vzhledem k záboru prostoru, který by byla domácnost schopna obětovat? Zvládly by běžné domácnosti vermikompostér uvést do chodu a dlouhodobě jej udržovat? Našel by se odbyt pro vermikompost v bytových podmínkách, a pokud ne, šlo by to řešit v rámci zahrádkářských kolonií, či veřejných ploch? Jaké nakládání s bioodpady je tedy nejschůdnější? Nejlépe přijatelné? Nejlevnější – pro obec, pro občany? Nejvýhodnější? Jaký je vhodný způsob sběru vzhledem k ovlivnění kvality, množství BRO a jeho nežádoucích příměsí? Je tedy domácí, komunitní kompostování či vermikompostování ve městech proveditelné? Jakou roli bude hrát obava ze zápachu a nepříjemného hmyzu? Jaké jiné důvody by mohly stát za nepřijetím předcházení, či nakládání s bioodpadem samotnými občany? Pomohly by přijetí a lepšímu třídění osvěta občanů, publikace, otevřené přednášky, školení, dny otevřených dveří, exkurze?

Jsem si vědoma možného problému týkajícího se reprezentativnosti vybraného vzorku domácností. Sběr dat byl totiž založen na dobrovolnosti jednotlivých domácností vstupujících do tohoto průzkumu. Lze tedy usuzovat, že většina těchto zúčastněných domácností, resp. jejich členů, má k nakládání s bioodpady již nějaký vztah. Z tohoto důvodu se tak dá s velkou pravděpodobností předpokládat, že zjištěné výsledky se mohou do určité míry odchylovat od výsledků, které bychom získali sledováním většího vzorku domácností v ČR.

Získané výsledky i tak považuji za velmi cenné a jsem přesvědčena, že určitou relevantní informaci tento průzkum poskytuje a je schopen postihnout přinejmenším trend ve změně chování lidí v souvislosti s nakládáním s bioodpady.

Současně mi tento vzorek respondentů dovolil analyzovat složení bioodpadů z domácností, jejich proměnlivost, různorodost a získat tak data, která bych chtěla dále v budoucnu využít pro případnou diplomovou práci.



## 8 ZÁVĚR

Bakalářské práce Rozdíly v biologicky rozložitelných komunálních odpadech z domácností vzhledem k typu zástavby se zabývala problematikou vzniku, množství a složení biologicky rozložitelných komunálních odpadů. Především pak zdokumentováním rozdílů v biologicky rozložitelných komunálních odpadech z domácností vzhledem k typu zástavby, kde byly rozlišeny bytové domy a rodinné domy. Dále bylo sledováno množství, složení a samotné nakládání s těmito bioodpady. V úvodní části je náhled do legislativy, vymezení pojmů a povinností původce odpadů. V této části jsou i shrnuty cíle Plánu odpadového hospodářství a nastínění možností nakládání s bioodpady a dostupné možnosti předcházení vzniku bioodpadů ve městech.

Praktická část mé práce se zabývala vlastním sledováním bioodpadů vznikajících v domácnostech. Na základě tohoto ročního sledování jsem získala data, která vypovídají o složení BRKO, jejich proměnnosti během ročních období, produkovaném množství, či samotném nakládání s bioodpady.

Z výsledných dat krom jiného vyplývá, že sběr BRKO by si zasloužil větší pozornost, osvětu mezi občany, ale hlavně vyšší investiční náklady. Veřejností je třídění bioodpadu bráno vesměs pozitivně a pokud se jedná o způsoby nakládání s odpady, kterým je veřejnost schopna porozumět, má o nich dostatek informací a nezatěžuje je emisemi, jsou tyto způsoby přijaty kladně.

Co se týče biologicky rozložitelného odpadu, dá se považovat za součást života na Zemi, je však důležité s ním dobře nakládat. Ve směsném komunálním odpadu a následně v zařízeních na energetické využití odpadu zatím končí příliš mnoho BRO, který by mohl být lépe využit a cenná organická hmota tak navrácena zpět do půdy. Za prevenci vzniku BRKO lze považovat komunitní a domácí kompostování doprovázené dostatkem nádob na zbylé vyřaditelné složky KO. To však bývá těžko proveditelné ve městech. Proto je důležité zavést, či zvýšit počty sběrných nádob na bioodpad, případně zvýhodnit občany, kteří odpad poctivě třídí.

Pokud jde o biologicky rozložitelný odpad z obcí, je ideální podpořit nakládání s bioodpady přímo v místě vzniku, například dotovanými kompostéry, obci tak odpadnou náklady na svoz a odstranění těchto odpadů.

V obecném měřítku je pak potřeba zvýšit informovanost a povědomí o této problematice, vybudovat efektivní trh a množství odbytu pro kompostářské produkty.

## 9 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

### 9.1 Literární zdroje

FIEDOR, Jiří. *Odpadové hospodářství I: učební text*. Ostrava: Vysoká škola báňská – Technická univerzita, 2012. ISBN 978-802-4825-731.

ČIŽMÁŘ, Zeno. *Brněnské odpadky v čase, aneb, Kronika společnosti SAKO Brno, a. s.* Brno: SAKO, 2014.

FILIP, Jiří. *Odpadové hospodářství*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2006. ISBN 80-7157-608-5

FILIP, Jiří, Jana KOTOVICOVÁ a František BOŽEK. *Komunální odpad a skládkování*. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2003. ISBN 80-7157-712-X.

KUDELOVÁ, Kamila, Jitka JODLOVSKÁ a Bořivoj ŠARAPATKA. *Odpady*. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého, 1999. ISBN 80-244-0046-4.

SLEJŠKA, Antonín, Jaroslav VÁŇA: *Možnosti využití BRKO prostřednictvím kompostování a anaerobní digesce*. *Biom: odborný časopis a informační zpravodaj Českého sdružení pro biomasu Biom.cz* [online]. 2004-01-26 [cit. 2015-11-06]. ISSN: 1801-2655. Dostupné také z: <<http://biom.cz/cz/odborne-clanky/moznosti-vyuziti-brko-prostrednictvim-kompostovani-a-anaerobni-digesce>>.

HANČ, Aleš, Pavel NOVÁK, Milan DVOŘÁK, Jan HABART a Pavel ŠVEHLA. *Composition and parameters of household bio-waste in four seasons*. In: COSSU, R. *Waste Management*. ELSEVIER, 2011, s. 1450-1460. ISSN 0956-053X.

HAVEL, Ing. Milan. *Jak třídíme bioodpad a jak se dále využívá?* [online]. 2016, 1 [cit. 2017-04-21]. Dostupné z: <https://www.estav.cz/cz/3280.jak-tridime-bioodpad-a-jak-se-dale-vyuziva>

HŘEBÍČEK, Jiří, František PILIAR, Jiří KALINA, Jaromír MANHART, Kamila SOUČKOVÁ. *Projektování nakládání s bioodpady v obcích*. Brno: MŽP, 2011. ISBN 978-80-85763-67-6.

ALTMANN, Vlastimil. *Biom*. [online]. [2011] [cit. 2015-11-03]. Dostupné z: <http://biom.cz/cz/odborne-clanky/nakladani-s-biologicky-rozlozitelnymi-odpady>

*Statistická ročenka životního prostředí České republiky*. Praha: CENIA, česká informační agentura životního prostředí, 2016, **2015**(24). ISSN ISBN 978-80-87770-27-6.

## 9.2 Právní předpisy a normy

Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů.

Zákon č. 165/2012 Sb., o podporovaných zdrojích energie a o změně některých zákonů

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

Vyhláška č. 341/2008 Sb., o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady

Vyhláška č. 321/2014 Sb., o rozsahu a způsobu zajištění odděleného soustředování složek komunálních odpadů

Vyhláška č.477/2012 Sb., o stanovení druhů a parametrů podporovaných obnovitelných zdrojů pro výrobu elektřiny, tepla nebo biometanu a o stanovení a uchovávání dokumentů

Směrnice 31/99/ES o skládkách odpadů

## 9.3 Internetové zdroje

Internet 1:

Seznam spaloven odpadů v ČR. *Český hydrometeorologický ústav* [online]. 2017 [cit. 2017-02-12] Dostupné z:

<http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/oez/emise/spalovny/>

Internet 2:

Směrnice o odpadech. *Euroskop* [online]. 2008 [cit. 2017-02-12]. Dostupné z:

[https://www.euroskop.cz/8452/1279/clanek/smernice-o-odpadech/Ostatni\\_zdroje](https://www.euroskop.cz/8452/1279/clanek/smernice-o-odpadech/Ostatni_zdroje)

Internet 3:

Odpad v historii lidstva, *Vítejte na Zemi* [online]. ESF, CENIA, 2013 [cit. 2017-02-12].

Dostupné z:

[http://www.vitejtenazemi.cz/cenia/index.php?p=odpad\\_v\\_historii\\_lidstva&site=odpady](http://www.vitejtenazemi.cz/cenia/index.php?p=odpad_v_historii_lidstva&site=odpady)

Internet 4:

Co všechno víme o spalovnách a spalování odpadu. *Šroty* [online]. [cit. 2017-02-13].

Dostupné z: <http://www.sroty.cz/co-vsechno-vime-o-spalovnach-a-spalovani-odpadu>

Internet 5:

Realizační program pro biologicky rozložitelné odpady. *Biom.* [online]. [2003] [cit. 2015-11-05]. Dostupné z: <http://biom.cz/rp-bro/rp-bro.pdf>

Internet 6:

BENEŠOVÁ, Libuše. Centrum pro otázky životního prostředí. [online]. [2012] [cit. 2015-11-03]. Dostupné z: [https://www.czp.cuni.cz/czp/images/stories/2012/odpady/1-skladba\\_komunalniho\\_odpadu-benesova.pdf](https://www.czp.cuni.cz/czp/images/stories/2012/odpady/1-skladba_komunalniho_odpadu-benesova.pdf)

Internet 7:

[Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, Ústav pro životní prostředí]. Komunální odpad. *Komunální odpad.* [online]. [2008] [cit. 2015-11-03]. Dostupné z: <http://www.komunalniodpad.eu/?str=pojmy>

Internet 8:

381/2001 Sb. *Portál veřejné správy.* [online]. ©2015 [cit. 2015-11-03]. Dostupné z: <https://portal.gov.cz/app/zakony/zakonPar.jsp?page=0&idBiblio=51786&recShow=10&nr=381~2F2001&rpp=15#parCnt>

Internet 9:

Biologicky rozložitelné komunální odpady. *Kompostuj.* [online]. © 2009–2015 [cit. 2015-11-05]. Dostupné z: <http://www.kompostuj.cz/vime-jak/legislativa/biologicky-rozlozitelne-komunalni-odpady/>

Internet 10:

Analýza přechodu komunálního odpadu (skupina 20 Katalogu odpadů) na palivo z odpadu. *Ministerstvo životního prostředí* [online] © 2015 [cit. 2017-04-11]. Dostupné online:

[http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/projekty\\_po8\\_opzp\\_2007\\_2013/\\$FILE/OOD DP-4\\_6\\_MZP\\_FIN-20160810.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/projekty_po8_opzp_2007_2013/$FILE/OOD DP-4_6_MZP_FIN-20160810.pdf)

Internet 11:

*Plán odpadového hospodářství České republiky pro období 2015–2024* [online]. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2014 [cit. 2017-04-18]. Dostupné z:

[http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/poh\\_cr\\_prislusne\\_dokumenty/\\$FILE/OOD P-POH\\_CR\\_2015\\_2024\\_schvalena\\_verze\\_20150113.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/poh_cr_prislusne_dokumenty/$FILE/OOD P-POH_CR_2015_2024_schvalena_verze_20150113.pdf)

Internet 12:

Prognóza vybraných komunálních odpadů do roku 2020 (2024). *Ministerstvo životního prostředí* [online]. Praha: Ernst & Young, ©2015 [cit. 2017-04-21]. Dostupné z:

[http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/projekty\\_po8\\_opzp\\_2007\\_2013/\\$FILE/OODP-1\\_1\\_2\\_P%C5%99%C3%ADloha%201\\_MZP-20160810.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/projekty_po8_opzp_2007_2013/$FILE/OODP-1_1_2_P%C5%99%C3%ADloha%201_MZP-20160810.pdf)

Internet 13:

Tiskové zprávy a aktuality. *Praha 10* [online]. Praha, 2017 [cit. 2017-04-21]. Dostupné z: <http://www.praha10.cz/urad-mc/tiskove-zpravy-a-aktuality/artmid/4284/articleid/1503/kontejnery-na-bioodpad-jsou-pristaveny-od-dubna.aspx>

Internet 14:

Nový odpadový systém v Telči 2016. *Telč* [online]. Telč, 2015 [cit. 2017-04-21].

Dostupné z:

[http://www.telc.eu/mesto\\_a\\_samosprava/mestsky\\_urad/odbor\\_rozvoje\\_a\\_uzemniho\\_planovani/odpadove\\_hospodarstvi/tz-17-12-2015-novy-odpadovy-system-v-telci-2016-1](http://www.telc.eu/mesto_a_samosprava/mestsky_urad/odbor_rozvoje_a_uzemniho_planovani/odpadove_hospodarstvi/tz-17-12-2015-novy-odpadovy-system-v-telci-2016-1)

Internet 15:

Projekty EU. *Regionální informační servis* [online]. 2015 [cit. 2017-04-21]. Dostupné z: <http://www.risy.cz/cs/vyhledavace/projekty-eu/detail?Id=137569>

Internet 16:

BENEŠOVÁ, Libuše. *Centrum pro otázky životního prostředí*. [online]. [2012] [cit. 2015-11-03]. Dostupné z: [https://www.czp.cuni.cz/czp/images/stories/2012/odpady/1-skladba\\_komunalniho\\_odpadu-benesova.pdf](https://www.czp.cuni.cz/czp/images/stories/2012/odpady/1-skladba_komunalniho_odpadu-benesova.pdf)

## 10 SEZNAM ZKRATEK

BAT	Best Available Techniques (Nejlepší dostupné techniky)
BRO	Biologicky rozložitelný odpad
BRKO	Biologicky rozložitelný komunální odpad
ČR	Česká republika
EU	Evropská unie
FO	Fyzická osoba
KO	Komunální odpad
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
O., Z., R.	Ovoce, zelenina a rostliny
PO	Právnícká osoba
POH	Plán odpadového hospodářství
RD	Rodinné domy
ŽP	Životní prostředí

## 11 SEZNAM TABULEK, OBRÁZKŮ A PŘÍLOH

### 11.1 Seznam tabulek

Tabulka 1: Produkce a nakládání s odpady v roce 2015. Z dat uvedených ve Statistické ročence ŽP .... 20

### 11.2 Seznam obrázků

Obrázek 1: Složení KO z pohledu odpadních toků (2012) .....	17
Obrázek 2: Prognóza nakládání s biologicky rozložitelným odpadem .....	18
Obrázek 3: Produkce a nakládání s KO za rok 2015, z dat uvedených ve Statistické ročence ŽP ČR .....	19
Obrázek 4 Vermikompostér a komunitní kompostér .....	23
Obrázek 5: Průměrná měrná kvartální produkce bioodpadu .....	27
Obrázek 6: Průměrné složení BRKO - rodinné domy .....	29
Obrázek 7: Průměrné složení BRKO – bytové domy .....	29
Obrázek 8: Roční produkce bioodpadu .....	30
Obrázek 9: Procentuální zastoupení ne/vhodných bioodpadů ke kompostování .....	31
Obrázek 10: Složení BRKO dle zástavby a kvartálu – Zima .....	33
Obrázek 11: Složení BRKO dle zástavby a kvartálu – Jaro .....	35
Obrázek 12: Složení BRKO dle zástavby a kvartálu – Léto .....	35
Obrázek 13: Složení BRKO dle zástavby a kvartálu – Podzim .....	36
Obrázek 14: Způsob nakládání s BRKO .....	38

### 11.3 Seznam příloh

Příloha 1 Vzor tabulky .....	47
Příloha 2 Výslednicová tabulka nakládání s BRKO .....	48
Příloha 3 Průměrná měrná produkce odpadu za týden .....	48

# 13 PŘÍLOHY

Jméno/přezdívk: Jarka PDF 3	Cittusy		Pevňo Papir		Dřevo	Káva,čaj	Skoroplky vejec	Nevhodně	Bydlitě: Brnice		Rodiny dum		Počet osob v domácnosti:		2		(Roční období) Měsíce	
	O. Z. R.	Tyden	620	534	74	0	11	61	979	5708	Populnice - KO	Hnědře popelnicel	Domáci lompost	Zkrmení	Jiné - uveďte	Poznámka		
1	3429		620	534	74	0	11	61	979	5708	979	4134	0	595	0			
2	3155		0	154	56	0	6	276	922	4565	922	3217	0	430	0			
3	3184		0	467	12	0	37	23	664	4387	664	3233	0	490	0			
4	2706		0	31	61	0	52	384	143	3387	143	2819	0	425	0		celkem	
5	2537		0	465	50	0	58	3858	622	3858	622	2645	0	18013.5	0		25231	
6	2890		0	164	38	0	54	236	244	3626	244	2982	0	400	0		310 průměr	
7	3174		0	359	71	0	68	173	367	4212	367	3313	0	532	0		1670.5 2102.583333	
8	2589		0	485	20	0	78	72	464	3688	464	2687	0	537	0		271	
9	3428		0	180	61	0	80	350	121	4220	121	3569	0	552	0		0	
10	3288		0	295	25	0	19	257	797	4691	797	3342	0	286.5	0		0	
11	2935		0	88	53	0	30	368	506	3970	506	3018	0	446	0		1345	
12	2702		0	149	21	0	80	354	840	4146	840	2803	0	503	0		3334.5	
13	5384		0	229	80	0	7	227	196	6123	196	709	0	4762	0			
14	5410		280	311	72	18	12	128	636	6867	636	232	5950	439	0			
15	4809		450	282	51	0	53	250	787	6682	787	157	5206	532	0			
16	5482		0	80	56	0	49	395	800	6952	800	885	4702	475	0		celkem	
17	4987		598	105	62	0	114	383	251	6382	251	114	4822	468	0		30500	
18	4800		0	359	72	0	68	70	490	5859	490	118	4822	429	0		649 průměr	
19	5126		0	486	15	0	68	16	386	6077	386	0	5209	482	0		1751.5 3115.666667	
20	5481		0	482	8	0	69	106	151	6297	151	377	5181	588	0		276.5	
21	4511		0	336	21	0	60	155	916	5999	916	0	4592	491	0		9	
22	5493		0	387	5	0	63	213	230	6391	230	736	4825	800	0		290	
23	4563		0	286	71	0	0	305	124	5349	124	0	4634	591	0		1269	
24	4954		0	180	40	0	85	310	229	5798	229	0	5079	490	0		2643	
25	4352		0	326	27	0	20	81	180	4986	180	0	4399	407	0			
26	5387		0	186	7	0	80	6026	76	6026	76	81	5393	476	0		suma	
27	5122		0	220	51	0	18	268	79	5748	79	279	4912	478	0		34000	
28	5267		0	235	83	0	56	327	84	6052	84	571	4835	562	0		průměr	
29	4607		0	111	69	0	87	385	85	5344	85	0	4763	496	0		28841.5 2838.384615	
30	5063		0	35	55	0	43	394	77	5667	77	0	5161	429	0		0	
31	5472		0	209	57	0	0	246	80	6064	80	530	4959	455	0		1301	
32	4936		0	305	59	0	84	200	76	5660	76	188	4891	505	0		285	
33	4690		0	191	14	0	47	385	79	5386	79	0	4751	566	0		37.5	
34	4807		0	218	63	75	0	208	85	5497	85	0	4896	426	0		290.5	
35	5197		0	181	14	0	31	369	82	5874	82	362	4880	550	0		1641	
36	4783		0	385	71	0	74	159	224	5696	224	0	4828	544	0		603.5	
37	4029		0	114	11	0	49	307	420	4930	420	4089	0	421	0			
38	4684		0	518	28	0	59	21	514	5823	514	4770	0	539	0			
39	4549		0	301	80	0	84	128	548	5690	548	4713	0	429	0			
40	4975		0	99	15	0	17	390	542	6038	542	5007	0	489	0		celkem	
41	5330		70	179	6	120	27	392	529	6653	529	5553	0	571	0		29389.5	
42	5179		0	343	49	0	50	104	465	6190	465	0	5278	0	447	0		35 průměr
43	5081		0	182	82	0	52	381	457	6215	457	5215	0	543	0		1726.5 252.25	
44	5134		0	512	28	0	10	52	513	6249	513	5172	0	564	0		234.5	
45	4805		0	502	63	0	81	54	515	6020	515	4849	0	556	0		60	
46	4856		0	430	64	0	72	78	479	5979	479	4982	0	508	0		281.5	
47	5333		0	86	20	0	24	357	576	6396	576	5377	0	443	0		1301.5	
48	4824		0	187	23	0	39	359	496	5928	496	4886	0	546	0		3027	
Součet	215489.00		1988.00	12895.00	2134.00	213.00	2297.00	11113.00	19216.00	265349.00	19216.00	103102	119019	24012	0			
Průměrné	4489.35		41.42	268.73	44.46	4.44	47.85	231.52	400.33	2764.05	400.33	2764.05						
OS	107744.50		994.00	6449.50	1087.00	106.50	1148.50	5556.50	9608.00	132674.50	9608.00							

Příloha 1 Vzor tabulky



Příloha 2 Výslednicová tabulka nakládání s BRKO

Bytový dům	Odpad celkem	KO	Hnědá nádob	Kompost	Zkrmení	Spálení	Spláchnutí – WC	
1	7121	2414	0	4625	82	0	0	vermikompostér
4	33400	24873	0	5303	3224	0	0	hnědá ne, v létě kompost na chalupě
5	25150	25150	0	0	0	0	0	nemá jinou možnost
6	52514	52514	0	0	0	0	0	hnědá ne, město
7	127373	113215	0	9175	5433	0	0	hnědá ne, město, v létě kompost a zvěř u babičky
10	9524	9462	0	0	62	0	0	hnědá ne, město
16	251490	238336	0	0	119	0	0	hnědá ne, město
17	537468	537218	0	0	148	0	250	hnědá ne, město
18	262521	262521	0	0	0	0	0	hnědá ne
Celkem	1306561	1265703	0	19103	9068	0	250	
Rodinný dům	Odpad celkem	KO	Hnědá nádob	Kompost	Zkrmení	Spálení	Spláchnutí – WC	
2	377322	99142	0	278180	0	0	0	domácí kompost, hnědá ne, jezdí na sběrný dvůr
3	156930	13583	33633	11769	64240	33705	0	mají hnědou, slepice, kotel, domácí kompost
8	55504	7266	0	46107	2131	0	0	hnědá ne, kompost
9	45667	45667	0	0	0	0	0	hnědá ne
11	22645	1761	0	3185	146	17553	0	hnědá ne, domácí kompost
12	265349	19216	103102	119019	24012	0	0	hnědá ano, kompost, zvířata
13	229578	31605	91378	0	78140	28455	0	hnědá ano, kompost ne, zvířata, kotel
14	271284	5004	0	3629	10199	0	0	hnědá ne, kompost, zvěř
15	57504	54590	0	5732	4910	0	0	hnědá ne, drobný kompost
Celkem	1481783	277834	228113	467621	183778	79713	0	

Příloha 3 Průměrná měrná produkce odpadu za týden

Průměrná měrná produkce odpadu za týden			
Bytové domy	BRKO týden/os [g]	Rodinné domy	BRKO týden/os [g]
1	74,18	2	1572,18
4	231,94	3	1089,79
5	130,99	8	1156,33
6	364,68	9	475,70
7	884,53	11	235,89
10	99,21	12	2764,05
16	2619,69	13	1195,72
17	2799,31	14	1883,92
18	2734,59	15	599,00
Celkový průměr	1104,35	Celkový průměr	1219,174537
Medián	364,68	Medián	1156,33