

# Česká zemědělská univerzita v Praze

## Technická fakulta



## Biologicky rozložitelné odpady v domácnostech

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Vlastimil Altmann, Ph.D.

Diplomant: Bc. Lýdie Baráková

Praha 2019

# Zadání diplomové práce

Autorka práce: Bc. Lýdie Baráková  
Studijní program: Zemědělská specializace  
Obor: Obchod a podnikání s technikou

Vedoucí práce: doc. Ing. Vlastimil Altmann, Ph.D.  
Garantující pracoviště: Katedra využití strojů  
Jazyk práce: Čeština

Název práce: **Biologicky rozložitelné odpady v domácnostech**

Název anglicky: **Biodegradable waste in households**

Cíle práce: Provést analýzu množství a druhů biologicky rozložitelného odpadu v běžné domácnosti pomocí jednotlivých měření v několika časových úsecích v průběhu roku, v různých ročních obdobích.

Metodika:  
1. Úvod  
2. Současný stav řešené problematiky.  
3. Cíl práce a použité metody  
4. Vlastní práce - analýza odpadů v domácnosti.  
5. Diskuse a doporučení pro praxi  
6. Závěr  
7. Seznam použité literatury

Doporučený rozsah práce: cca 60 stran

Klíčová slova: Biologický odpad, domácnost, složení, časové období

Doporučené zdroje informací:

1. ALTMANN,V.,VACULÍK,P.,MIMRA, M.: (2010). Technika pro zpracování komunálního odpadu, ČZU Praha, Powerprint s.r.o., ISBN 978-80-213-2022-2, 1. vydání, 120 s.
2. PLÍVA a kol.: (2009). Kompostování na volné ploše v pásových hromadách Profi Press, s.r.o., 136 ISBN: 978-80-86726-32-8 1. vydání, 136 s.
3. VOŠTOVÁ,V.,ALTMANN,V.,FRIES,J.,JEŘÁBEK,K.: (2009). Logistika odpadového hospodářství. ČVUT Praha, 5 - Technické vědy, ISBN 978-80-01-04426-1, 1. vydání, 349 s.

Předběžný termín obhajoby: 2017/18 LS - TF

## Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma: Biologicky rozložitelné odpady v domácnostech vypracoval/a samostatně a použil/a jen pramenů, které cituji a uvádím v seznamu použitých zdrojů.

Jsem si vědom/a, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby.

Jsem si vědom/a, že moje bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitní databázi a bude veřejně přístupná k nahlédnutí.

Jsem si vědom/a že, na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.

V Praze dne

.....

Podpis

## **Poděkování**

Děkuji své rodině za velkou podporu v průběhu celého studia a všem ostatním, kteří se jakkoliv podíleli na vypracování této práce. Především bych chtěla poděkovat mému vedoucímu Ing. Vlastimilu Altmannovi, Ph.D., který mi během vypracování uděloval cenné rady.

**Abstrakt:** Předkládaná diplomová práce na téma „Biologicky rozložitelné odpady v domácnostech“ je zaměřena na porovnávání sbíraných dat týkajících se biologicky rozložitelného odpadu vznikající v průběhu jednoho roku ve vybraných domácnostech. Tematicky je práce rozdělena do 2 částí. První část této práce je vypracována formou literární rešerše a shrnuje základní informace o problematice sběru a nakládání biologicky rozložitelnými odpady (BRO). Dále jsou zde uvedeny relevantní právní předpisy České republiky a Evropské unie zabývající se touto problematikou. V závěru první části jsou popsány základní typy technologií nakládání s biologicky rozložitelným odpadem. Druhá část práce je zaměřena na vyhodnocení a porovnání získaných dat mezi rodinami žijícími v rodinném domě a bytové zástavbě. Hlavní cílem této práce je porovnání a zhodnocení naměřených hodnot jednotlivých druhů odpadů vznikajících v průběhu roku a jednotlivých ročních období.

**Klíčová slova:** Biologický odpad, domácnost, složení, časové období.

### **Biodegradable waste in households**

**Summary:** The submitted thesis on the topic "Biodegradable households waste" is focused on the comparison of collected data concerning biodegradable waste generated over a year in selected households. Thematically, the work is divided into two parts. The first part of the thesis is elaborated in the form of a literary research and summarizes essential information on the issue of biodegradable waste collection and management (BRO). Furthermore, this part covers relevant legal regulations of the Czech Republic and the European Union dealing with this issue. At the end of the first part are described basic types of biodegradable waste management technologies. The second part of the thesis is focused on the evaluation and comparison of acquired data between families living in a family house and residential buildings (flats). The main aim of this work is to compare and evaluate the measured values of individual types of waste generated during the year in particular seasons.

**Keywords:** Biological waste, household, composition, time period

## Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Cíl práce a metodika</b> .....	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Literární rešerše</b> .....	<b>6</b>
	3.1 Odpady.....	6
	3.1.1 Druhy a dělení odpadu .....	8
	3.2 Biologicky rozložitelný odpad .....	8
	3.2.1 Legislativa v oblasti nakládání s BRO .....	11
	3.3 Legislativa biologicky rozložitelných odpadů v ČR .....	12
	3.3.1 Plán odpadového hospodářství (POH).....	14
	3.3.2 Současný stav řešené problematiky v ČR .....	15
	3.4 Systém sběru a nakládání s biologicky rozložitelnými odpady na území Prahy	17
	3.4.1 Sběr pomocí velkoobjemových kontejnerů .....	17
	3.4.2 Sběr prostřednictvím BIO nádob (popelnic).....	19
	3.4.3 Pytlový sběr bioodpadu – kompostovací pytle.....	19
	3.4.4 Kompostárna hl. m Prahy .....	20
	3.5 Technologie zpracování biologického odpadu.....	20
	3.5.1 Kompostování .....	22
	3.5.2 Bioplynové stanice .....	29
	3.5.3 Mechanicko – biologická úprava .....	29
<b>4</b>	<b>Vlastní práce</b> .....	<b>31</b>
	4.1 Charakteristika studijního území .....	31
	4.1.1 Komunitní kompostování .....	33
<b>5</b>	<b>Zhodnocení výsledků</b> .....	<b>38</b>

<b>6</b>	<b>Zpracování naměřených dat .....</b>	<b>46</b>
6.1	Analýza celkového množství produkovaného odpadu vybraných domácností	46
6.2	Výsledky dotazníkového šetření - Biologicky rozložitelné odpady v domácnostech .....	47
6.3	Výsledky dotazníkového šetření – Komunitní kompostování.....	52
<b>7</b>	<b>Diskuze .....</b>	<b>58</b>
<b>8</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>60</b>
<b>9</b>	<b>Seznam literatury .....</b>	<b>61</b>
<b>10</b>	<b>Seznam použitých zkratk .....</b>	<b>65</b>
<b>11</b>	<b>Seznam obrázků .....</b>	<b>66</b>
<b>12</b>	<b>Seznam tabulek.....</b>	<b>69</b>
<b>13</b>	<b>Seznam příloh .....</b>	<b>70</b>





# 1 Úvod

Odpady jsou součástí života člověka odjakživa. Jen s rostoucí a rozvíjející se společností mění svoji formu a podobu. S většinou z nich si dnes příroda neporadí tak snadno, jako v dobách minulých. Jen u nás v České republice připadá na každého obyvatele okolo 81 kg odpadů z potravin za rok. V roce 2017 se v ČR vyprodukovalo celkem 25 mil. tun odpadu. V domácnostech končí v odpadu především jídla, která lidé nestihnou sníst, jako je pečivo, ovoce, zelenina nebo mléčné výrobky. Více jak 40 % komunálního odpadu je tvořeno biologicky rozložitelnou složkou, která by mohla být v případě vytrídění recyklována. K plýtvání nedochází pouze samotným vyhozením potravin či pokrmů. Ruku v ruce jsou promarněny další důležité zdroje, jako je např. voda, půda, energie, ale i lidská práce, která byla vynaložena při produkci potravin a přípravě pokrmů. I přesto, že se čím dál častěji začínáme dívat na odpad, jako na možný materiál, který jsme schopni využít pro další výrobu, stále končí především na skládkách či ve spalovnách. Skládkování patří mezi nejhorší možný způsob nakládání s odpady, jelikož při skládkování biologicky rozložitelného komunálního odpadu (dále jen BRKO) vzniká skleníkový plyn (především metan a oxid uhličitý), který má velmi negativní vliv na životní prostředí.

## 2 Cíl práce a metodika

Hlavním cílem předkládané diplomové práce bylo porovnání spotřeby vybraných druhů biologicky rozložitelného odpadu u domácnosti žijící v bytě a rodinném domě v několika časových úsecích v průběhu jednoho roku.

### Metodika

Sledování množství produkovaného bioodpadu probíhalo u dvou typů domácností v průběhu roku 2018. Vzorek domácností byl posuzován ze dvou čtyřčlenných rodin žijících na území městské části Kobylis.

První rodina žije v rodinném domě se zahradou a využívá vlastní kompostér. V domě se převážně topí plynem, ale občas využívá i krbová kamna. Druhá rodina žije v bytové jednotce s vlastním balkónem. K topení využívá ústřední topení. Oba typy domácností patří ke střední platové třídě a potraviny nakupují převážně v supermarketech, či menších místních obchodech. Rodina žijící v rodinném domku pěstuje drobnější zeleninu na své zahrádce, kde má také pár vlastních ovocných stromků, převážně jabloně. Ke kompostování využívá vlastní kompostér.

Obě rodiny měly zapůjčený koš s kompostovatelnými sáčky (BioMat AirBox), které používaly k měření vyprodukovaného bioodpadu.

*Obrázek 1 – Fotografie koše (BioMat AirBox) s kompostovatelnými sáčky (Envira)*



Zdroj: Ekodomov, 2012

Produkce biologického odpadu byla vyhodnocena 1 x týdně. Rodiny svoji produkci vážily na digitální váze. Mezi sledované složky produkce biologického odpadu byly vybrány tyto druhy:

- listy a nať ze zeleniny,
- jádřince, pecky a okusky z ovoce,
- skořápky z vajíček a ořechů,
- slupky z citrusových plodů (brambor, salátových okurek, cibule),
- zbytky shnilé zeleniny a ovoce,
- zbytky pečiva,
- kávový a čajový odpad.

K porovnání množství vyprodukovaného biologického odpadu bytové jednotky a rodinného domu jsem použila tabulku č. 2 (viz kapitolu 5 Zhodnocení výsledků), kde jsou naměřené hodnoty uvedeny v jednotlivých týdnech.

**Tabulka 1 – Ukázka používané tabulky k zapisování hodnot vyprodukovaného biologického odpadu v bytové zástavbě a rodinného domu**

Typ bydlení		Bytová jednotka	Rodinný dům
Období (měsíc)	Datum	Množství (kg)	Množství (kg)
Leden			
<b>Celkem za měsíc</b>			
Únor			
<b>Celkem za měsíc</b>			
...			
<b>Celkový roční součet produkce BRKO</b>			

Zdroj: vlastní zpracování

Výzkum vyprodukovaného množství biologického odpadu byl doplněn dotazníkovým šetřením. Dotazník byl zaměřen na nakládání s biologicky rozložitelným odpadem (BRO) v místě bydliště Kobylis (Ládví). Cílem bylo zjistit, jakým způsobem lidé nakládají s BRO v různých typech domácností. Například zda znají pojem bioodpad nebo zda vědí, jak velké množství bioodpadu lze vytřídit ze směsného odpadu (dále jen SKO). Šetření se zúčastnilo 63 domácností. Výsledky šetření jsou uvedeny v kapitole č. 6.

**Obrázek 2 – Schéma dotazníku biologicky rozložitelné odpady v domácnostech**

### **DOTAZNÍK - Biologicky rozložitelné odpady v domácnostech**

**Uveďte, prosím, Vaše pohlaví \***

- Žena
- Muž

**Věková kategorie \***

- 0 - 20 let
- 21 – 40 let
- 41 – 60 let
- 60 a více

**Nejvyšší dosažené vzdělání**

- Základní
- Střední bez maturity/vyučen
- Středoškolské s maturitou
- Vysokoškolské

**Ekonomická aktivita**

- Student
- Pracující
- Důchodce

Jiné:

**V jakém typu zástavby žijete? \***

- Rodinný dům
- Byt (cihlový/panelový dům)

**Víte, co znamená pojem bioodpad? \***

- Ano
- Ne
- Pojem znám, ale nevím, co konkrétně znamená

**Tušíte, jak velké množství bioodpadu lze vytřídit ze směsného odpadu v domácnosti? \***

- 10 %
- 20 %
- 30 %
- 40 %
- 50 % a více

**Jak v současné době nakládáte s biologickým odpadem ze zahrady a z kuchyně? \***

- Vyhazujeme ho společně se směsným komunálním odpadem
- Převážně kompostujeme na vlastním pozemku
- Odvážíme na sběrný dvůr
- Bioodpad ze zahrady kompostujeme, bioodpad z kuchyně dáváme do popelnice
- Pro bioodpad z kuchyně využíváme místní komunitní kompostárnu
- Jiné:

**MČ Praha 8 zahájila projekt komunitního kompostování. Víte o této možnosti? \***

- Ano, ale nemám o projekt zájem
- Ano, mám zájem se připojit, ale kapacita pro účastníky projektu je již plná
- Ano, jsem účastníkem komunity
- Ne, nevím

**Uvítali byste i další otevření komunitní kompostárny na sídlišti Ládví?**

- Ano
- Ne

Zdroj: vlastní práce

### 3 Literární rešerše

Česká republika se spolu se vstupem do Evropské unie zavázala postupně snižovat množství biologicky rozložitelných komunálních odpadů, které se ukládají na skládky a to až na 35 % množství oproti referenčnímu roku 1995. Vzhledem k tomu, že Česká republika stále nedocílila k plnění limitů stanovené Plánem odpadového hospodářství, je nutné, aby ještě více přehodnotila nastavený integrovaný systém nakládání s komunálními odpady v jednotlivých regionech.

#### 3.1 Odpady

**Odpad** – je obvykle definován, jako každá movitá věc, které se člověk zbavuje nebo má úmysl nebo povinnost se jí zbavit. Základním dokumentem upravující nakládání s odpady v České republice je zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech. Pro potřeby evidence odpadů byl zaveden Katalog odpadů, který je přílohou k Zákonu č. 185/2001 Sb., o odpadech. Zde je každý odpad označen názvem, svým vlastním kódem a kategorií nebezpečnosti. [32]

**Komunální odpad** - je podle platné legislativy veškerý odpad vznikající při činnosti fyzických osob (domácností) na území obce. Jedná se o odpad, který není separován, nebo ho již dále separovat nelze. Předtím, než se ale stane tato věc odpadem, může být využita jako „druhotná surovina“.

**Druhotná surovina** – je surovina nebo materiál získaný z odpadu, který je způsobilý k dalšímu hospodářskému či jinému využití. Druhotnou surovinou můžeme například považovat slisované PET láhve nebo již vytríděné a slisované balíky s konkrétním druhem papíru. Aby se dala dále druhotná surovina použít, musí splňovat náročné kvalitativní podmínky zpracovatelů. Pojem druhotná surovina není v legislativě odpadového hospodářství vymezen. V praxi se ale běžně používá.

**Zbytkový komunální** - zbytkový komunální odpad je složka komunálního odpadu, která zbývá po vytrídění využitelných a nebezpečných složek a objemného odpadu. Zbytkový komunální odpad je nutno upravit a odstraňovat.

**Domovní odpad** – jedná se především o běžný odpad z denní spotřeby domácností. Domovní odpad zahrnuje využitelné složky, jako jsou papír, plasty či sklo. Patří sem také nebezpečné složky, směsný (zbytkový) odpad a bioodpad. [3]

**Biologicky rozložitelný odpad (BRO)** – je jakýkoli odpad, který je schopen anaerobního nebo aerobního rozkladu. Jedná především o odpady z údržby parků, sadů, lesoparků, sídlištní a uliční zeleně, dále zemědělské odpady, zbytky potravin z domácností, z kuchyní a stravoven (tzv. gastroodpady).

**Biologicky rozložitelný komunální odpad (BRKO)** - je ta část BRO, kterou nalezneme v komunálním odpadu, přičemž komunální odpad je dle platného zákona o odpadech „veškerý odpad vznikající na území obce při činnosti fyzických osob a který je uveden jako komunální odpad v Katalogu odpadů, s výjimkou odpadů vznikajících u právnických osob nebo fyzických osob oprávněných k podnikání“.

Obce a města mají tedy povinnost řešit nakládání s BRKO od občanů jako původci tohoto odpadu. Zařazují se ke zmíněnému zákonu č. 185/2001 Sb., o odpadech podle přílohy č. 1 vyhlášky MŽP 381/2001 Sb., katalogů odpadů, pod číslem 20. [14]

**Obrázek 3 - Schéma biologicky rozložitelných komunálních odpadů (BRKO)**

č. dle katalogu odpadů	druh odpadu
20 01	Složky z odděleného sběru (kromě odpadů uvedených v podskupině 15 01
20 01 08	Biologicky rozložitelný odpad z kuchyní a stravoven
20 01 25	Jedlý olej a tuk
20 01 38	Dřevo neuvedené pod číslem 20 01 37
20 02	Odpady ze zahrad a parků (včetně hřbitovního odpadu)
20 02 01	Biologicky rozložitelný odpad
20 03	Ostatní komunální odpady
20 03 02	Odpad z tržišť
20 03 03	Uliční smetky
20 03 04	Kal ze septiků a žump
20 03 06	Odpad z čištění kanalizace

Zdroj: Katalog odpadů, portal.gov.cz

**Odpad ze zeleně** - je považován komunální odpad rostlinného původu z údržby veřejných sadů a parků, sídlištní a uliční zeleně, travnatých hřišť, ze zahrad fyzických osob a ze hřbitovů.

**Kompost** – kompostování je biologická metoda využívání bioodpadu (BRO), kterou se za kontrolovaných podmínek aerobních procesů (za přístupu vzduchu) a činností mikroorganismů přeměňuje bioodpad (BRO) na kompost. Jedná se zejména odpad rostlinného původu, tj. tráva, listí, větve a slupky od ovoce a zeleniny. [2]

### 3.1.1 Druhy a dělení odpadu

Odpady lze členit (rozlišovat):

- podle základních fyzikálních vlastností: plynné, kapalné, tuhé, směsné,
- podle základních oborů hospodářské činnosti: výrobní (průmyslové), zemědělské, stavební, spotřební, komunální,
- podle vlivů na člověka a prostředí: nebezpečné, ostatní,
- podle možností využití jako druhotné suroviny: využitelné a nevyužitelné. [10]

## 3.2 Biologicky rozložitelný odpad

V české legislativě, konkrétně v zákonu č. 185/2001 Sb., o odpadech, je možné definovat biologicky rozložitelný odpad (BRO) jako jakýkoliv odpad podléhající aerobnímu nebo anaerobnímu rozkladu. Kromě pojmu BRO je možné v zákoně o odpadech nalézt i pojem biologický odpad (bioodpad).

Bioodpad je druh biologicky rozložitelného odpadu. Jedná se o odpad rozložitelný pomocí mikroorganismů, bakterií, kvasinek, plísní, žížal a dalších živých organismů. Po proběhnutí biologického rozkladu se tento odpad mění ve stabilizovanou organickou hmotu. Biologicky rozložitelný odpad získáváme ze zahrad a veřejné zeleně, kuchyňsky a potravinářský odpad z restaurací, domácnosti, stravovacích nebo maloobchodních zařízení a odpad ze zařízení potravinářského průmyslu. Mezi bioodpad nelze považovat jedlé oleje, kosti, maso, uhynulá zvířata, exkrementy masožravých zvířat, znečištěné piliny a všechny další biologicky nerozložitelné odpady. Bioodpad z domácností je nutně



třídít v místě jeho výskytu, neboť ne všechny kuchyňské odpady je možné kompostovat. [17] [5]

Na obrázku 4 je stručný přehled odpadů, které je možné předávat do jednotlivých zařízení k využívání biologicky rozložitelných odpadů, a to na základě požadavků zákona o odpadech a po dohodě s provozovatelem příslušného zařízení. [22]

**Obrázek 4 - Schéma zařízení k využívání biologicky rozložitelných odpadů/rostlinných zbytků**

		Zařízení k využívání biologicky rozložitelných odpadů/rostlinných zbytků			
		Mimo režim odpadů	V režimu odpadů		
		Komunitní kompostárna (§ 10a zákona o odpadech)	Malé zařízení (§ 33b zákona o odpadech)	Centrální kompostárna a bioplynová stanice (§ 14 odst. 1 zákona o odpadech)	
Bez hygienizace	S hygienizací				
Kat. č. odpadu	Odpady, pro které je obec povinna zajistit místa pro oddělené soustředování				
20 02 01	ovoce a zelenina ze zahrad	x	x	x	x
	květiny	x	x	x	x
	tráva, plevel, drny se zeminou	x	x	x	x
	košťály a celé rostliny, zbytky rostlin	x	x	x	x
	listí	x	x	x	x
	seno, sláma, štěpka	x	x	x	x
	popel ze spalování dřeva	x	x	x	x
	větve keřů i stromů	x	x	x	x
20 01 08 (*)	zbytky z kuchyní jako ovoce a zelenina, slupky	-	x	x	x
	<b>Další odpady, pro které je možné zajistit místa pro oddělené soustředování</b>				
20 01 08	zbytky z kuchyní jako proslé pečivo, těstoviny, knedlíky	-	-	x	x
	zbytky z kuchyní jako čajové sáčky a kávový odpad včetně filtrů	-	-	x	x
	zbytky z kuchyní rostlinného původu, které obsahují suroviny živočišného původu (pokrmů z masa, z vajec a mléka)	-	-	-	x
	zbytky z kuchyní živoč. původu (tuk, maso, kůže, kosti, mléčné výrobky, vajíčka včetně skořápek aj.)	-	-	-	x
20 01 25	Jedlý olej a tuk	-	-	-	x
02 01 06	Zvířecí trus, moč a hnůj jako podestýlka domácích zvířat včetně exkrementů	-	-	-	x

Zdroj: [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/biologicky\\_rozlozitelny\\_odpad\\_sber/\\$FILE/OODP-priloha-20150320.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/biologicky_rozlozitelny_odpad_sber/$FILE/OODP-priloha-20150320.pdf)

Důvody odklonu BRO ze směsného komunálního odpadu.

Existují 4 zásadní důvody k odklonu odpadního toku BRO ze směsného komunálního odpadu a jeho následné využití:

- **Environmentální** – Minimalizací skládkování BRO se sníží množství vzniklého skládkového plynu (složeného hlavně z metanu a dusíku), který přispívá k zvyšování koncentrace skleníkových plynů v atmosféře.
- **Ekonomický** – Nižší cena, kterou obec platí za zpracování odpadu, může být velkou motivací pro zavedení odděleného sběru a využití BRO. Když navíc bereme v úvahu plánované zvýšení poplatku za skládkování, tento motiv může zejména nabývat na významu.
- **Agronomický** – Aplikace kompostu (vzniklého z BRO) do zemědělských půd by měla za úkol vyřešit nedostatek organické hmoty a klesající množství živin na většině zemědělských půd.
- **Legislativní** – Tento důvod je dán legislativou, která je popsána v kapitole 3.2.1.

BRO jsou skupinou odpadů, která lze dobře využít např. kompostováním nebo k výrobě bioplynu. [11]

Výhody biologického rozkladu – Využití energie, produkce kvalitních hnojiv, snížení množství skladovaného nebo spalovaného odpadu, snížení produkce skleníkových plynů a zabránění nestabilitě opadu na skládce.

Nevýhody biologického rozkladu – Zápach v okolí zařízení, náročné podmínky na spravování, vyšší investiční náklady, možnost vzniku skleníkovému efektu produkcí metanu, způsobuje nestabilitu skládky a snižuje tak životnost skládky jako celku.

V kapitolách 3.2.1 a 3.2.2 je popsána právní úprava na úseku biologicky rozložitelného odpadu jak v Evropské unii, tak v České republice.

### 3.2.1 Legislativa v oblasti nakládání s BRO

V oblasti nakládání s biologicky rozložitelnými odpady prochází legislativa neustálým vývojem. Tato problematika bývá častým tématem politických diskuzí. Velmi důležitým bodem řešených témat v problematice biologicky rozložitelných odpadů byla směrnice Rady EU č. 1999/31/ES, o skládkách odpadů. Tato směrnice členskými státy EU ukládá povinnost snížit kvantitu komunálního odpadu, který je ukládán na skládky a pro biologicky rozložitelné komunální odpady (BRKO) předepisuje procentuální snížení množství skládkovaného BRKO pro konkrétní časové období oproti referenčnímu roku 1995. Dne 14. června 2018 Evropská unie zveřejnila tzv. „Balíček k oběhovému hospodářství“. Tyto nové podmínky v oblasti skládkování odpadu mají dle Evropské unie primární cíl ve výrazném snížení objemu skládkovaného odpadu. Oběhový balíček zahrnuje podmínky a cíle, kde členské státy musí dosáhnout úrovně skládkování maximálně 10 % z objemu veškerého vyprodukovaného komunálního odpadu a to do roku 2035. Plnění cílů dané Evropskou unií jednotlivých členských zemí bude kontrolovat Evropská komise. Ta má za úkol do roku 2024 stanovené cíle přezkoumávat, případně je i zpřísnit. S omezením skládkování komunálního odpadu novelizovaná směrnice o odpadech zahrnuje také cíl stanovený pro recyklaci odpadu a v nejbližších letech také prevenci vzniku odpadu z obalů. Stanoví cíle pro postupné snižování recyklovaného komunálního odpadu. Směrnice ke snížení hmotnosti recyklovaného komunálního odpadu: [20]

- do roku 2025 - 55 %,
- do roku 2030 - 60 %,
- do roku 2035 - 65 % .

Směrnice o obalech a obalových materiálech:

- do roku 2025 - 65 %,
- do roku 2030 - 70 %.

Uvedené cíle budou podrobeny revizi Komisí a mohou být případně dále zpřísněny. Členské státy by měly zejména podporovat využívání opakovaně použitelných obalů, podporovat jejich recyklaci či jiné využití obalů, případně omezit konečné odstranění obalů. Novela směrnice o odpadech také zahrnuje povinnost členských států třídít textilní odpad od roku 2025 a biologický odpad již od roku 2024. [21]

**Obrázek 5 - Schéma hierarchie nakládání s odpady**



Zdroj: <http://pvo.arnika.org/images/articles/hierarchie.png>

### **3.3 Legislativa biologicky rozložitelných odpadů v ČR**

Jak již bylo zmíněno v kapitole 3.2 je dle jedné z řady definic biologicky rozložitelným odpadem (BRO) jakýkoli odpad, který podléhá anaerobnímu nebo aerobnímu rozkladu.

Primární požadavky pro nakládání s BRO jsou stejně, jako pro ostatní odpady, uvedeny v zákoně č. 185/2001 Sb., o odpadech. Zákon o odpadech zatím spíše vymezuje přednost využívání odpadů před jejich odstraňováním a převažuje materiálové využití odpadů před využitím energetickým.

Biologicky rozložitelný podíl komunálního odpadu ukládaný na skládky musí být postupně omezován a snižován v souladu s harmonogramem stanoveným v Plánu odpadového hospodářství ČR a krajů. Stát má povinnost snížit tento podíl do roku 2010 na 75 %, do roku 2013 na 50 % a do roku 2020 na 35 % celkového množství hmotnosti biologicky rozložitelného komunálního odpadu vzniklého v roce 1995).

V důsledku novelizace směrnice v EU a přijetí balíčku v roce 2018 bude v České republice muset dojít k významným legislativním změnám při nakládání s odpady. Jedním z podstatných cílů balíčku k oběhovému hospodářství je přesměrovat převážnou část odpadů ze skládek směrem k recyklaci a jejich využití. K tomu bude třeba více investovat do navýšení kapacity stávajících nebo výstavby zcela nových zařízení na recyklaci a energetické či jiné využití odpadů. Tyto investiční projekty mohou do

budoucná převážně narážet na obecně obtížné a komplikované získávání potřebných povolení k výstavbě. [8]

Ministerstvo životního prostředí České republiky se přijetím balíčku zavázalo zejména o postupné snižování množství skládkovaného odpadu a přechod na ekologičtější způsoby nakládání s odpady. Přispět k tomu má zvýšení poplatků za skládkování a přijetí nového zákona o odpadech, který bude posilovat stanovy oběhového hospodářství a udržitelného nakládání s odpady v souladu s přijatými směrnici.

Všechny členské státy jsou povinny implementovat zavedené změny tak, aby dosáhly ke stanoveným cílům. Vnitrostátní implementace musí být účinné nejpozději k 5. červenci 2020, již za necelé 2 roky. Platnost nového zákona o odpadech se očekává od roku 2020, jeho konkrétní podoba však není prozatím známa.

V současnosti je nakládání s BRO upraveno těmito předpisy:

- zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech,
- vyhláška č. 382/2001 Sb., o podmínkách používání upravených kalů na zemědělské půdě,
- vyhláška č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady,
- vyhláška č. 294/2005 Sb., o podmínkách ukládání odpadu na skládky,
- vyhláška č. 341/2008 Sb., o podrobnostech nakládání s BRO,
- vyhláška č. 321/2014 Sb., o rozsahu a způsobu zajištění odděleného soustředování složek komunálních odpadů,
- vyhláška č. 93/2016 Sb., o Katalogu odpadů.

Kromě výše popsané odpadové legislativy, v některých případech také následujícími:

- zákon č. 156/1998 Sb., o hnojivech,
- vyhláška č. 474/2000 Sb., o stanovení požadavků na hnojiva,
- zákon č. 254/2001 Sb., o vodách (vodní zákon),
- vyhláška č. 299/2003 Sb., o opatřeních pro předcházení a zdolávání nálezů a nemocí přenosných ze zvířat na člověka,
- zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší,

- zákon č. 180/2005 Sb., o podpoře využívání obnovitelných zdrojů. [25]

### **3.3.1 Plán odpadového hospodářství (POH)**

Plán odpadového hospodářství určuje cíle a opatření pro nakládání s odpady v celé České republice a řídí se zákonem č.185/2001 Sb., (tento zákon byl již mnohokrát novelizován). Hovoří se v něm o tzv. hierarchii nakládání s odpady, kde je na prvním místě činnost zaměřená na předcházení vzniku odpadů, na nakládání s odpady a na následnou péči o místo, kde jsou odpady trvale uloženy a také zahrnuje kontrolu těchto činností.

Strategické cíle uvedené v POH ČR jsou:

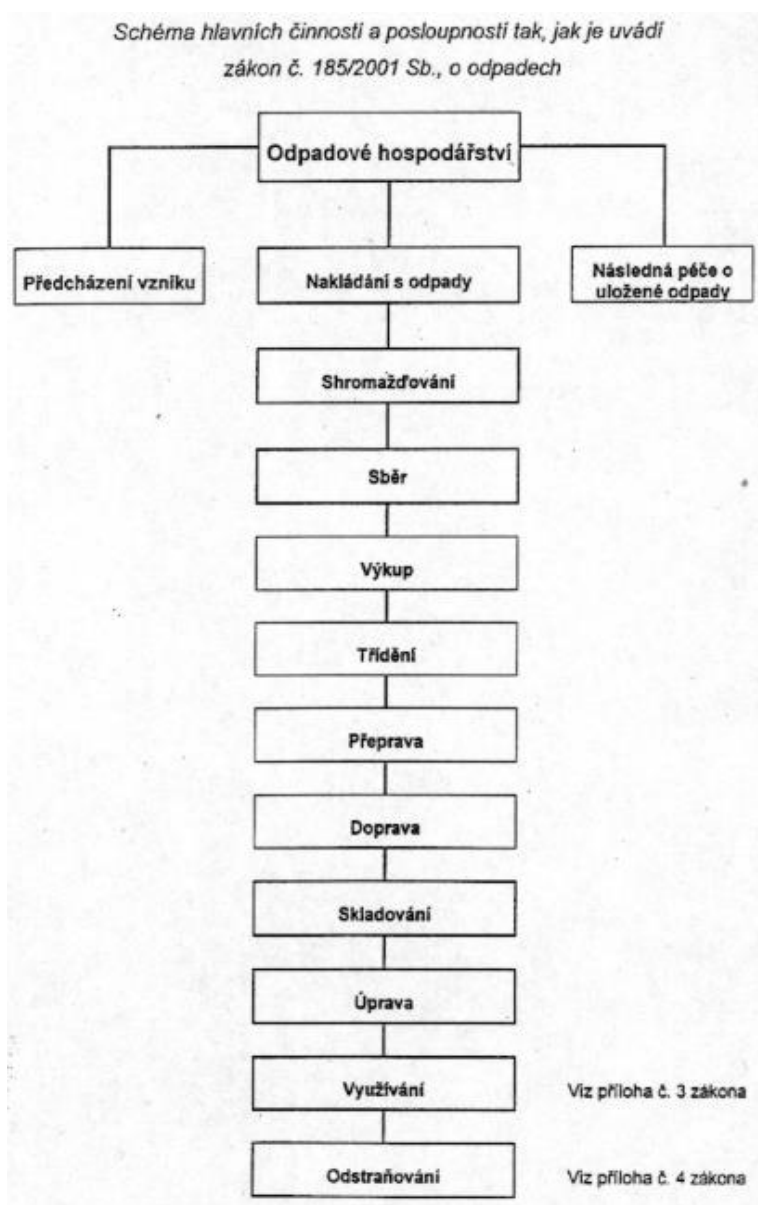
- Předcházení vzniku odpadů a snižování měrné produkce odpadů.
- Minimalizace nepříznivých účinků vzniku odpadů a nakládání s nimi na lidské zdraví a životní prostředí.
- Udržitelný rozvoj společnosti a přiblížení se k evropské „recyklační společnosti“.
- Maximální využívání odpadů jako náhrady primárních zdrojů a přechod na oběhové hospodářství. [18]

Pojem odpadové hospodářství zahrnuje nejenom definice nakládání s odpady již vzniklými (odstranění, využití), ale i předcházení vzniku a jejich následnou péči o odpady uložené. Jednotlivé pojmy, zařazené jako součásti termínu nakládání s odpady, tvoří logickou posloupnost činností, přitom se však jednotlivé činnosti mohou navzájem překrývat, ovlivňovat a doplňovat.

Z priorit Plánu odpadového hospodářství vyplývá i nezbytnost stanovit a koordinovat síť zařízení k nakládání s odpady v regionech. Na POH ČR tak přímo navazuje nový programový dokument Operačního programu Životní prostředí 2014–2020, prostřednictvím kterého bude možné čerpat finance pro podporu nových zařízení a systémů nakládání s odpady v ČR. [23]

V tabulce je uvedeno schéma hlavních činností a posloupností, dle organizačních postupů POH.

Obrázek 6 - Schéma hlavních činností a posloupností tak, jak je uvádí zákon č.185/2001 Sb., o odpadech



Zdroj: [https://www.mzp.cz/cz/plan\\_odpadoveho\\_hospodarstvi\\_cr](https://www.mzp.cz/cz/plan_odpadoveho_hospodarstvi_cr)

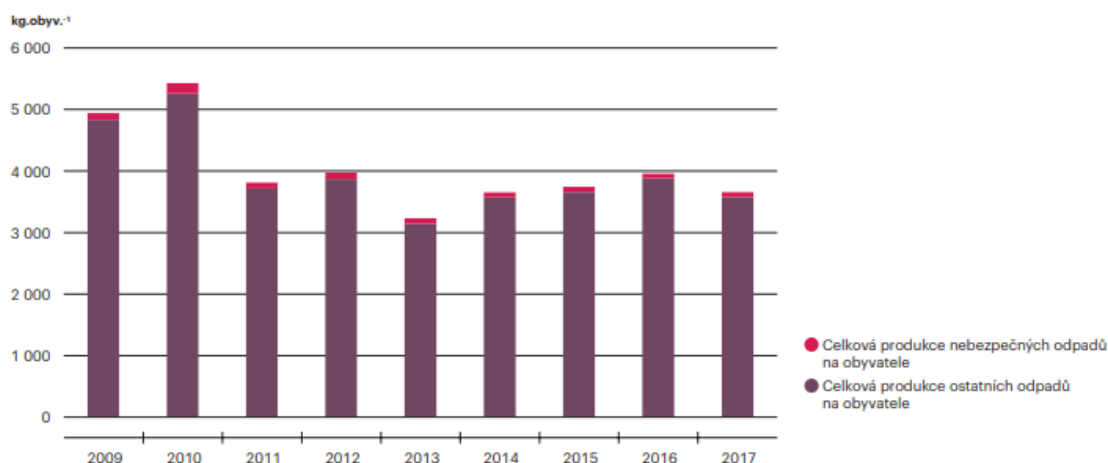
### 3.3.2 Současný stav řešené problematiky v ČR

V současnosti je v odpadovém hospodářství prioritní snaha zlepšit postoj z minulosti a mít větší snahu o přechod na oběhové hospodářství, kdy dochází k uzavírání toků materiálů v dlouhotrvajících cyklech. Důraz je kladen na prevenci vzniku odpadů, opětovné využití výrobků, recyklaci a přeměnu na energie namísto těžby nerostných surovin a přibývání skládek.

Celková produkce odpadů, na níž se významnou měrou (95,6 % v roce 2017) podílí produkce ostatních odpadů, se od roku 2009 zvýšila na hodnotu 34 513 tis. t v roce 2017. Produkce komunálních odpadů se v tomto roce rovněž zvýšila, a to na 5 691 tis. t. Každoročně, od roku 2009, stoupá produkce obalových odpadů, až na 1 195 tis. t v roce 2017. Naopak ke klesajícímu trendu dochází dlouhodobě u produkce nebezpečných odpadů (v období 2009–2017 klesla na celkových 1 507,7 tis. t). V celkovém nakládání s odpady stále dominuje jejich využití, především materiálové, jehož podíl se dlouhodobě zvyšuje. Mezi lety 2009–2017 se zvýšil podíl energeticky využitých odpadů na 3,6 % a podíl materiálově využitých odpadů na 80,5 %. Podíl odpadů odstraněných skládkováním se ve prospěch materiálového a také energetického využití odpadů snižuje (na 9,8 % v roce 2017). [22] [6]

Ve sledovaném roce 2017 obyvatelé ČR vyprodukovali 5,7 mil. t komunálních odpadů. Na jednoho obyvatele tak připadá až 537 kg komunálního odpadu.

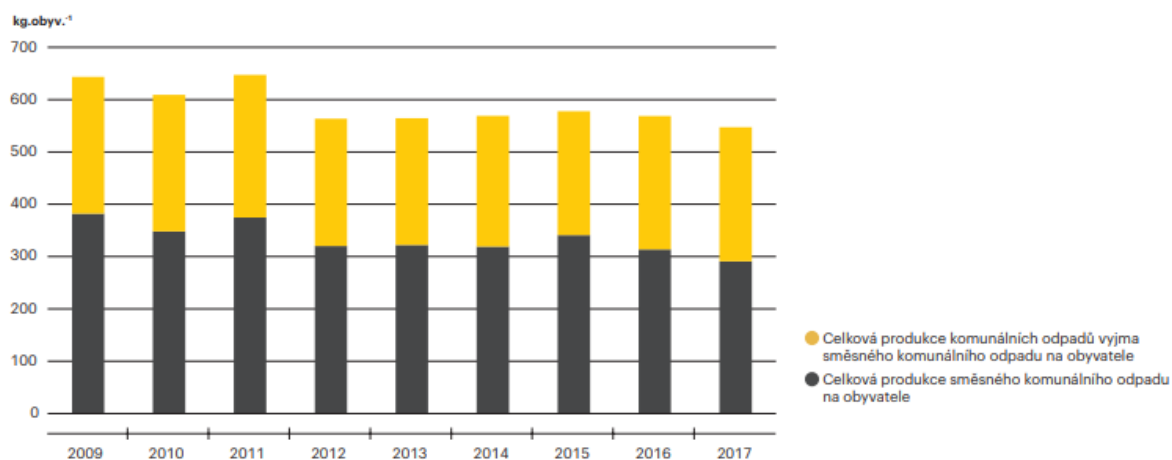
**Obrázek 7 – Grafické vyjádření produkce odpadů na obyvatele, celková produkce ostatních a nebezpečných odpadů na obyvatele, 2009 - 2017**



Zdroj: <http://www1.cenia.cz/www/node/846>



**Obrázek 8 - Grafické vyjádření celkové produkce komunálních odpadů na obyvatele a celková produkce smíšeného komunálního odpadu na obyvatele, 2009-2017**



Zdroj: <http://www1.cenia.cz/www/node/846>

## **Systém sběru a nakládání s biologicky rozložitelnými odpady na území Prahy**

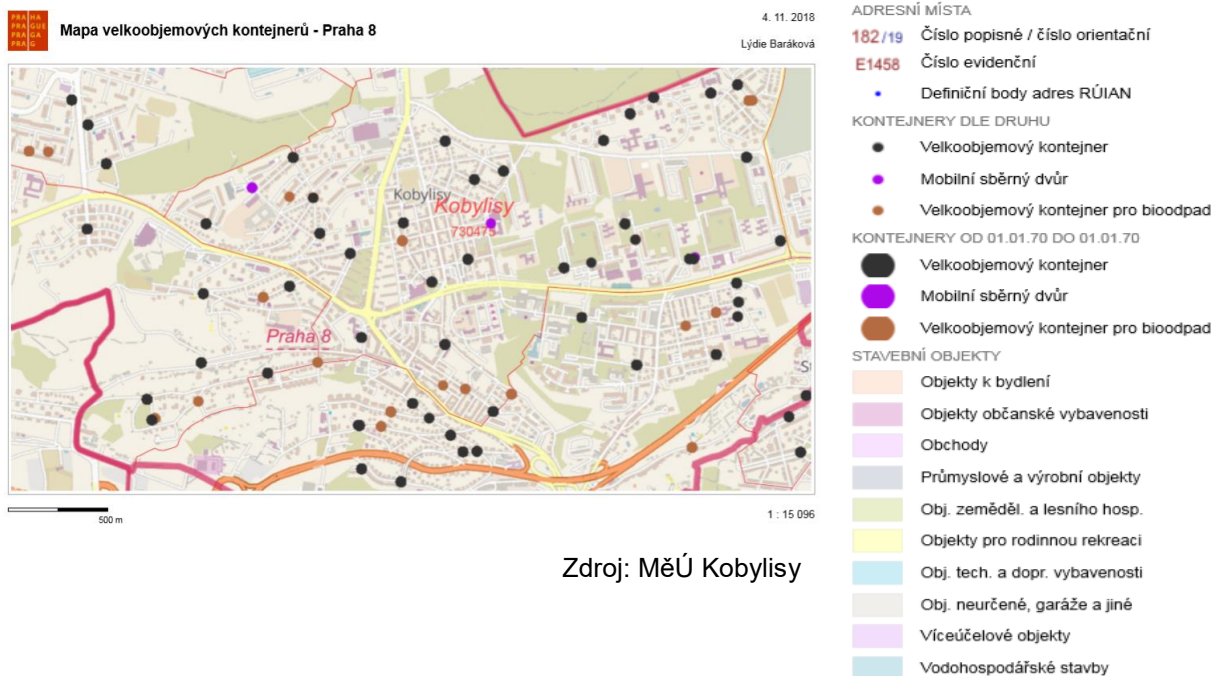
V této kapitole jsou popsány jednotlivé metody, které se využívají při sběru a shromažďování BRO. Dále jsou zde uvedeny jednotlivé specifické parametry, podle kterých se stanovuje vhodný způsob nakládání s tímto odpadem.

### **3.3.3 Sběr pomocí velkoobjemových kontejnerů**

Od roku 2007 hl. m. Praha zajišťuje organizovaný sběr bioodpadu pomocí velkoobjemových kontejnerů (VOK). Tento projekt je plně hrazen z rozpočtu hl. m. Prahy a občané mohou do přistavených kontejnerů odkládat bioodpad ze zahrad – (větve, listí, neznečištěnou zeminu, kuchyňský odpad rostlinného původu apod.) a to zcela zdarma. Velkoobjemové kontejnery na bioodpad jsou přistavovány po celou dobu vegetačního období od začátku března do konce listopadu. Jedná se tedy o donáškový systém sběru. Kontejnery jsou předem vždy ohlášeny a jsou k dispozici převážně o víkendech, kde je u nich po celou dobu přistavení přítomna obsluha, která zabezpečuje čistotu a kontrolu sběru. Harmonogram přistavení VOK na bioodpad naleznete na webových stránkách jednotlivých městských částí, v místních časopisech, nebo je možné použít online mapu. Každý občan s trvalým pobytem může také zdarma odkládat svůj bioodpad ve sběrných

dvorech hl. m. Prahy, které jsou v Praze k dispozici. Odtamtud je bioodpad dále převážen k dalšímu zpracování kompostováním.

**Obrázek 9 - Umístění velkoobjemových kontejnerů**



Zdroj: MěÚ Kobyliisy

**Obrázek 10 - Fotografie velkoobjemového kontejneru pro sběr bioodpadů z domácností a zahrad, Praha 8, Famfulíková ul.**



Zdroj: vlastní zpracování

### 3.3.4 Sběr prostřednictvím BIO nádob (popelnic)

Obyvatelé si sami objednají nádobu na svoz bioodpadů. Zde se tedy jedná o odvozový způsob sběru. Systém funguje na principu speciální konstrukce BIO nádoby, která zajišťuje hygieničnost sběru a zabraňuje nepříjemnému zápachu. Ačkoliv se sběrné nádoby vzhledově podobají standardním „popelnicím“, jejich vnitřní konstrukce je zcela odlišná. Rošty, otvory, žebra či komínky zajišťují provzdušňování a oddělení kapalné a tuhé části bioodpadu. Tímto způsobem nedochází k zahnívání odpadu i při delším intervalu svozu, který probíhá v intervalu 1x za 14 dní.

Pro svoz a dopravu odpadů jsou používána standardní svozová vozidla určená pro svoz ostatních komunálních odpadů. Vozidla jsou, ale upravena tak, aby bylo zamezeno vytékání tekutin uvolněných z bioodpadu. [1]

Obrázek 11 – Schéma speciální nádoby na bioodpad



Zdroj:<https://www.denik.cz/ekonomika/novinka-sber-bioodpadu-bude-celoročni-včetně-oleju-a-tuku-20180523.html>

### 3.3.5 Pytlový sběr bioodpadu – kompostovací pytle

Alternativou nádobového sběru při sběru bioodpadu je sběr pytlový. Je spíše vhodný při občasném výskytu bioodpadů. Nejčastěji jsou používány pytle plastové, ty slouží ke shromáždění bioodpadu a jeho rychlému odvezení. Sběr bioodpadu do pytlů

odvozovým způsobem u okraje chodníku je provozně jednodušší než běžné překládání odpadu ze sběrných nádob do svozového odpadkového automobilu. Vzhledem k tomu, že materiál pro kompostování musí být zbaven nežádoucích příměsí, je nezbytné pytel oddělit od bioodpadu. Oddělení pytlů při svozu představuje časové prodloužení nakládky a značné zvýšení nákladů na sběr. Vysypání odpadu z pytlů až na místě zpracování má také řadu problémů. V letních měsících je v odpadu ze zeleně velké množství trávy, která při skladování odpadu v pytlích vyhnívá a vyskytují se tak problémy se zápachem a hmyzem.

Nově zavedenou a používanou technologií jsou pytle z biodegradabilních plastů. V oblasti odpadového hospodářství mohou biodegradabilní plasty významným způsobem zjednodušit oddělený sběr bioodpadu. Pytle slouží k trvalejšímu (max. čtrnáctidennímu) shromažďování bioodpadu v domácnostech a ponechávají si své vlastnosti v době užívání. Biodegradabilní plasty jsou na bázi škrobu a v prostředí kompostu se vlivem působením vlhkosti a bakterií rozkládají tak, že za 40 dní ztratí 90 % své hmotnosti. Konkrétní doba kompletní biodegradace je udávána na 3 měsíce. Základním produktem pro jejich výrobu je kukuřičný a bramborový škrob, jedná se tedy o zemědělské produkty vypěstované z půdy.

### **3.3.6 Kompostárna hl. m Prahy**

Od roku 2017 mohou obyvatelé Prahy využívat zařízení na zpracování bioodpadu – Kompostárnu hl. m. Prahy ve Slivenci, jejímž provozovatelem je příspěvková organizace města – Lesy hl. m. Prahy. Kompostárna je schopna zpracovat až 5.000 t čerstvého materiálu ročně. Zastavená plocha kompostárny činí 6.024 m<sup>2</sup>. Zpracování materiálu probíhá převážně v pásových hromadách na otevřené ploše. [27]

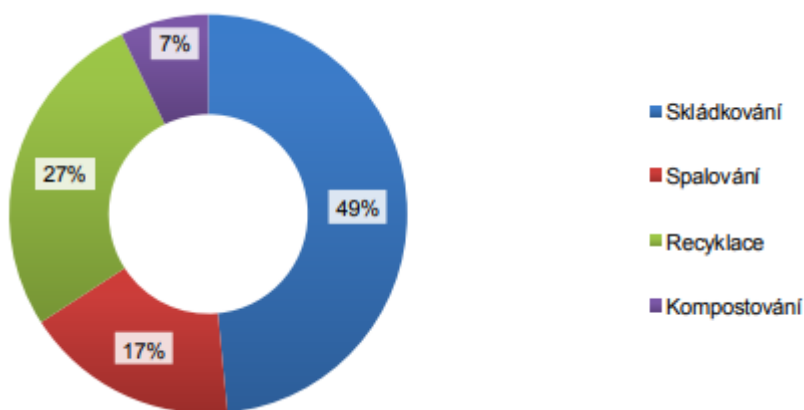
## **3.4 Technologie zpracování biologického odpadu**

V České republice je v současnosti většinová část KO skládkována. Výjimku u nás netvoří ani komunální bioodpad, který je jakožto významná složka KO a SKO taktéž ukládán na skládky. K roku 2010 bylo po celé České republice v provozu 178 skládek k uskladnění inertních, ostatních a nebezpečných odpadů.

Mezi druhý nejvyžívanější způsob nakládání s KO (tudíž i s biologicky rozložitelnou složkou KO) následuje spalování neboli energetické využívání ve

spalovnách, teplárnách a jim podobných zařízeních. K roku 2012 bylo spáleno 20 % KO (včetně BRKO). V České republice fungují 3 spalovny komunálního odpadu, největší spalovnu KO, s projektovou kapacitou až 310 000 tun ročně, nalezneme v Praze. Další dvě spalovny KO najdeme v Brně (projektová kapacita až 240 000 tun/rok) a v Liberci (projektová kapacita do 96 000 tun/rok). V roce 2017 bylo spáleno s využitím tepla 630 tis. tun, meziročně se jednalo o nárůst o 7,8 % KO, bez využití tepla 4,6 tis. tun KO. Ačkoliv BRKO obsahuje velké procento uhlíku, z důvodu vysokého obsahu vody je výhřevnosti tohoto odpadu problematická. Vzhledem k faktu, že ze spalování BRKO vzniká popel obsahující těžké kovy, je vhodné spalovny komunálního odpadu doplnit o kompostárny nebo bioplynové stanice na využití BRKO, odkloněného z SKO. V roce 2017 dosáhla recyklace komunálního odpadu společně s kompostováním 34 %. Způsoby nakládání s komunálními odpady v roce 2017 ukazuje obrázek 12. [13] [27]

**Obrázek 12 – Grafické vyjádření nakládání s komunálními odpady v roce 2017**



Zdroj: ČSÚ, 2017

V rámci hierarchie nakládání s odpady jsou uvedené dva předchozí způsoby nakládání s BRKO na nejnižším stupni. Upřednostňováno je primárně využití materiálové, proto nejvhodnějšími způsoby využití BRKO je kompostování (aerobní rozklad) a anaerobní rozklad. Tyto dva způsoby využití BRKO jsou podrobněji popsány v kapitolách 3.4.1. a 3.4.2. V kapitole 3.4.3. je zmíněna i mechanicko-biologická úprava odpadů, tato metoda se provádí zejména v zahraničí, ale i tam se od ní již částečně opouští kvůli malé využitelnosti produktů úpravy. Důvodem bývá znečištěný kompost

malými kousky plastů (skla, kovů apod.). V ČR se tato metoda úpravy odpadů téměř nepoužívá.

### **3.4.1 Kompostování**

Kompostování lze označit za jednu z nejrozšířenější a nejstarší technologii zpracování biologicky rozložitelného odpadu. Na území České republiky má kompostování téměř nejstarší tradici v Evropě. První kompostárna s řízenou technologií byla u nás uvedena do provozu v roce 1912. Do roku 1987 probíhal nepřetržitý rozvoj kompostování, v ČR se vyrobilo zhruba 2,5 miliónů tun kompostu s významným zastoupením komunálních a průmyslových bioodpadů. Od roku 1989 se z důvodu ztráty dotační podpory minimalizuje výroba kompostu, vyrobené komposty začínají primárně plnit funkci k údržbě zeleně a při rekultivacích. Zvýšený zájem o vyrobené komposty opět přichází v roce 2000, kdy byla zemědělcům poskytnuta podpora ze státního rozpočtu na hnojení zemědělské půdy registrovanými komposty. Kompostování je velice významným a potřebným nástrojem v odpadovém hospodářství.

#### **Kompostování bioodpadů**

Kompostování představuje aerobní biologický rozkladný proces, jehož účelem je co nejhospodárněji a nejrychleji odbourat původní organické substance v odpadu a převést je na stabilní humusové látky podobné půdnímu humusu, které jsou ku prospěchu rostlinám. Během tohoto procesu se zhodnocuje organická substance v odpadu pomocí aerobních mikroorganismů za přítomnosti kyslíku, který slouží jako živina a zdroj energie. Vytvářením optimálních podmínek pro rozvoj mikroorganismů lze ve zrajícím kompostu získat až desetkrát více mikroorganismů ve srovnání s půdou. Proto je tak možné získat humusové látky rychleji a produktivněji. Kompostování je tedy řízený proces, jehož výsledkem je organické hnojivo – kompost.

Kompost, obsahující rostlinné živiny a humusové složky, zlepšuje obranyschopnost rostlin, je přínosný pro jejich lepší a zdravý růst. Zkvalitňuje vlastnosti půdy, hlavně schopnost zadržet vodu, zvyšuje počet mikroorganismů v půdě, tím aktivuje biologickou činnost, omezuje vodní a větrnou erozi. Pomocí kompostování se likvidují zárodky škůdců, nemocí, semena plevelů aj. [29]

Hlavní podmínky pro urychlení celého procesu kompostování o jeho úspěšném průběhu a o výsledné kvalitě kompostu lze shrnout do následujících bodů:

- volba správného surovinového složení zakládky kompostu
  - výběr vstupních surovin
  - příprava surovin do zakládek kompostu
- sledování procesních podmínek
  - měření fyzikálně – chemických vlastností (teplota, vlhkost, stupeň provzdušnění apod.)
- využívání zařízení zajišťujících vhodné procesní podmínky
  - provzdušňování a promíchávání kompostu – překopávání
  - úprava vlhkosti kompostu
  - přikrývání kompostu kompostovací plachtou (mikroklima v hromadě) [24]

### **Fáze kompostu**

Kompostování je složitý spojitý proces, u kterého nelze zcela přesně vymezit jednotlivé časové úseky a průběh rozkladu. Kompostování rozdělujeme do tří základních fází, které jsou od sebe snadno rozeznatelné.

#### **1) Fáze rozkladu (termofilní)**

Fáze rozkladu probíhá zhruba tři až čtyři týdny, rozkládají se primárně lehce rozložitelné látky jako například cukry, bílkoviny a škrob. Nastává vysoký růst teploty aktivitou mikroorganismů, které rozkládají celulózu a další součásti dřevní hmoty. Teplota v této fázi rozkladu stoupá podle výchozího materiálu na 50 až 70 °C, dochází zde k hygienizaci kompostu a vlivem vysokých teplot jsou ničeny patogenní organismy.

Materiál je rozložen až na malé „stavební kameny“ jako je, oxid uhličitý, dusičnany, čpavek, aminokyseliny a polysacharidy. Živiny vázané v organické hmotě se postupně uvolňují a z části přecházejí až do původní minerální formy. Tento proces se také nazývá „mineralizace“.

#### **2) Fáze přeměny (mezofilní)**

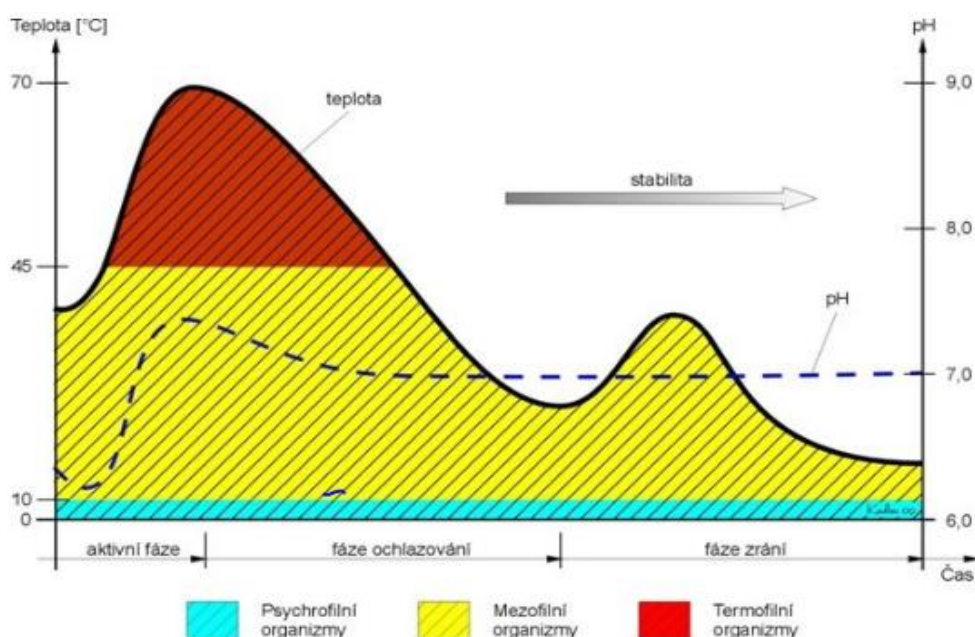
Tato fáze trvá od čtvrtého do desátého týdne. Teplota pozvolna klesá na 40 až 45 °C. Mineralizované živiny jsou zapracovány do „humusového komplexu“. Kompost

získává stejnoměrnou hnědou barvu a drobtovitou strukturu. V této fázi má kompost vysoký hnojivý účinek.

### 3) Fáze syntézy (dozrávací)

Teplota v této fázi klesá až na hodnotu okolní teploty. Kompost získává více zemitou strukturu, živý humus se přeměňuje na humus trvalý. Hnojivý účinek je slabší (živiny jsou pevněji vázány), zvyšuje se však účinnost humusu.

Obrázek 13 – Schéma průběhu teploty při kompostování



Zdroj: [http://hgf10.vsb.cz/546/bmzo/pages/Faze\\_procesu\\_kompostovani.html](http://hgf10.vsb.cz/546/bmzo/pages/Faze_procesu_kompostovani.html)

Kompostování lze provádět na několika úrovních.

Kompostování se dělí dle způsobu kompostování, dle velikosti provozu a jeho legislativní formy do 4 kategorií, které jsou podrobněji popsány a vysvětleny níže.

- Domácí kompostování,
- komunitní kompostování,
- průmyslové kompostování (centrální),
- centrální kompostování (průmyslové a zemědělské kompostárny). [12]



## Domácí kompostování

Domácí kompostování lze označit za nejjednodušší způsob, kterým je možno omezit podíl odpadu ze zahrad a kuchyňského bioodpadu ve směsném komunálním odpadu. Domácí kompostování je z hlediska legislativy považováno za předcházení vzniku odpadu, proto je v rámci hierarchie nakládání s odpady řazeno na první místo. V ČR je v současné době na některých místech tento způsob podporován finančními výhodami v podobě snížení poplatků za odvoz směsného odpadu. Domácím kompostováním lze snížit množství směsného odpadu až o 40 %.

Z domácností lze teoreticky kompostovat všechny rostlinné zbytky z kuchyní a ze zahrad. Do kompostu nepatří látky chemicky ošetřené, stolní a jiné oleje, zbytky mas, kostí, léky či chorobami napadené rostliny. Na obrázku 14 jsou uvedeny materiály vhodné ke kompostování. [17]

**Obrázek 14 – Schéma materiálů vhodných ke kompostování**

<b>Materiály vhodné ke kompostování v domácnostech/ školách/ firmách</b>	
<b>Z domácnosti</b>	<b>Ze zahrad</b>
Potraviny a potravinami znečištěný papír	Posekaná tráva, listí, větvičky
Zbytky ovoce a zeleniny (vč. citrusových plodů)	Plevel, zbytky zeleniny
Kávévé a čajové zbytky	Piliny, hobliny, kůra
zbytky pečiva	Popel ze dřeva
Skořápky z vajíček a ořechů	Trus býložravých hospodářských zvířat
Lepenka, papírové kapesníky, ubrousky	Peří, chlupy, vlasy
Podestýlka domácích býložravých zvířat	

Zdroj:kompostuj 2012

**Obrázek 15 - Schéma sledovaných množství přípustných látek v surovinách pro přípravu kompostu (ČSN 465735 Průmyslové komposty)**

Sledované látky	Nejvyšší přípustné množství sledované látky v mg v 1 kg vysušeného vzorku kompostu podle třídy	
	I.	II.
As	10	20
Cd	2	4
Cr	100	300
Cu	100	400
Hg	1,0	1,5
Mo	5	20
Ni	50	70
Pb	100	300
Zn	300	600

Zdroj: [http://hgf10.vsb.cz/546/bmzo/pages/Faze\\_procesu\\_kompostovani.html](http://hgf10.vsb.cz/546/bmzo/pages/Faze_procesu_kompostovani.html)

Domácí kompostování lze dělit dle způsobu kompostování na:

- kompostování na kompostovacích zakládkách,
- kompostování v boxech nebo kompostérech,
- kompostování s využitím žížal (vermikompostování).

### **Kompostování na kompostovacích zakládkách**

Tento způsob domácího kompostování je nejméně finančně náročný, v podstatě není nutné investovat žádné finanční prostředky, ale je celkem náročný na prostor. Kompostovací zakládku lze založit prakticky kdekoliv, ale je důležité vybrat méně exponované místo, které je i za špatného počasí dobře přístupné.

Vhodná výška kompostovací zakládky se pohybuje v rozmezí 1-1,5 m na výšku a 2 m na šířku, délka zakládky zde není limitována. Při dosažení maximální doporučené výšky, tedy 1,5 m, je podstatné uskutečnit homogenizační překopávku založené partie čerstvého kompostu. V rozmezí 3-6 měsíců se doporučuje zrající kompost překopat, aby byl se kompost provzdušnil. Přibližně po 9-12 měsících bývá kompost zralý a po prosetí je možno kompost využít. [17]

## **Kompostování v boxech a kompostérech**

Kompostování v boxech a kompostérech lze provozovat i na místě kde není tolik prostoru. Důležité je vybrat před začátkem kompostování správnou velikost boxu, jelikož je nezbytné, aby box byl při založení kompostu plný. Proto se doporučuje vybudovat raději box menší kapacity (1-2 m<sup>3</sup>) a při nárůstu potřebě přidat box další. Platí zde podobné zásady jako u kompostování na zakládkách, tedy je důležité kompost promíchávat, plnit surovinami v kyprém stavu a regulovat vlhkost. Neoptimálnější je mít boxy 3 – jeden na sběr surovin ke kompostování, jeden na kompostování a jeden na materiál po přehození kompostu.

Kompostovací boxy či kompostéry lze vyrobit jednoduše doma, k výrobě můžeme použít například dřevo, plastové sudy, europalety. Existují i komerčně prodávané boxy a kompostéry. Komerčně prodávané boxy a kompostéry lze koupit v několika typech a velikostech. [24]

## **Kompostování s využitím žížal (vermikompostování)**

Vermikompostování využívá schopnost žížal přeměňovat rostlinné zbytky na kvalitní organické hnojivo – vermikompost. Tato metoda je částečně využívána i v domácnostech, které zahradu nemají, jelikož vermikompostovat lze i přímo v bytech, a to ve speciálních kompostérech. Tímto způsobem lze snížit množství odpadu až o třetinu a zároveň získat hnojivo pro pokojové a balkonové rostliny [9]

V České republice žije přibližně okolo 50 druhů žížal, avšak ne všechny druhy jsou pro vermikompostování vhodné. Nejčastěji využívaný druh je kalifornská žížala, tento druh se oproti české žížale množí rychleji a má lepší produktivitu. Nevýhodou tohoto druhu je, ale náchylnosti na nízkou teplotu. Obvykle zimu v našich podmínkách nepřežijí. Vermikompostér je možné umístit prakticky kamkoliv, ale důležitou podmínkou je zajistit vhodnou teplotu. Pro žížaly je optimální teplota okolo 20 °C. [4]

## **Komunitní kompostování**

Tento způsob kompostování se převážně využívá v zahrádkářských koloniích, chatových a rekreačních oblastech. Kompostovat však můžeme i ve městech a obcích s bytovou zástavbou. Komunitním kompostováním občanů se zde rozumí neformální komunita občanů, která využívá vlastní kompostovatelný materiál pro výrobu kompostu.

Nakládání s biologicky rozložitelným materiálem se neřídí zákonem o odpadech ale pouze občanským zákoníkem. Komunita s materiálem je povinna nakládat tak, aby neobtěžovala, neohrožovala a neomezovala jiné osoby. Komunitní kompostování občanů je realizovatelné na sídlištích, v bytových i rodinných domech.

Tento způsob zpracování bioodpadu je jednoduchý a zároveň levný. Je, ale důležité, aby účastníci komunity byli proškolení a dodržovali pravidla správného kompostování. Podoba kompostoviště je odvozena od intenzity třídění, velikosti společenství lidí a od kvantity bioodpadu. Kompostovat lze jak na volné hromadě, tak v boxech nebo kompostérech. Komunitním kompostováním je získáván pouze zelený kompost, který je zralý přibližně za 6-9 měsíců a je spotřebováván komunitou pro vlastní potřebu. Domácí a komunitní kompostování je možné podpořit pomocí finanční motivace (sleva v platbě za odpady), osvěty ve školách, pravidelné kampaně v lokálních médiích a poskytnutím finanční podpory na nákupu kompostérů. [16]

### **Kompostování na úrovni obce**

Komunitním kompostováním obce oproti kompostování komunit zpracovává bioodpady z větší oblasti. Obec má na starosti systém sběru a shromažďování rostlinných zbytků z údržby zeleně a zahrad na území obce, jejich úprava a následné zpracování na zelený kompost. Obec je zde provozovatelem kompostárny nebo může pověřit subjekt, který bude provozovatelem.

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.

V případě, že obec zpracovává větší množství rostlinných zbytků, má pravomoc rozhodnout, zdali zvolí možnost komunitního kompostování na úrovni obce nebo zvolí malé zařízení. Dle §10 zákona 185/2001 Sb., o odpadech je komunitní kompostování na úrovni obcí bráno jako prevence vzniku odpadů, malé zařízení do 150 t/ročně je bráno dle §33 zákona č. 185/2001 Sb. již jako zařízení pro nakládání s odpady. [13]

## **Centrální kompostování (průmyslové)**

Průmyslové kompostování je zařízení s roční produkcí kompostu min. 1000 t. Tuto metodu kompostování mají na starosti zpravidla technické služby obcí nebo další podnikatelské subjekty a je upravováno zákonem č. 185/2001 Sb., o odpadech a jeho prováděcími předpisy. Provoz kompostárny podléhá hygienickým a vodohospodářským předpisům. Bývají ve vlastnictví obce, ale mohou být i v soukromém vlastnictví. K provozování zařízení je, ale nutné mít souhlas, tento souhlas vydává příslušný krajský úřad. V minulosti bylo kompostování prováděno v pásových 2-4 m vysokých hromadách na zabezpečených plochách. V současnosti je kompostování v pásových hromadách nahrazováno bioreaktory. Jelikož musí být průmyslová kompostárna postavena na vodohospodářsky zabezpečené ploše, je vybudování takovéto kompostárny značně finančně náročné. Proto se v současnosti využívají vodohospodářsky zabezpečené silážní žlaby, hnojiště, zemědělská složiště nebo ve městech objekty bývalých uhelných skladů.

### **3.4.2 Bioplynové stanice**

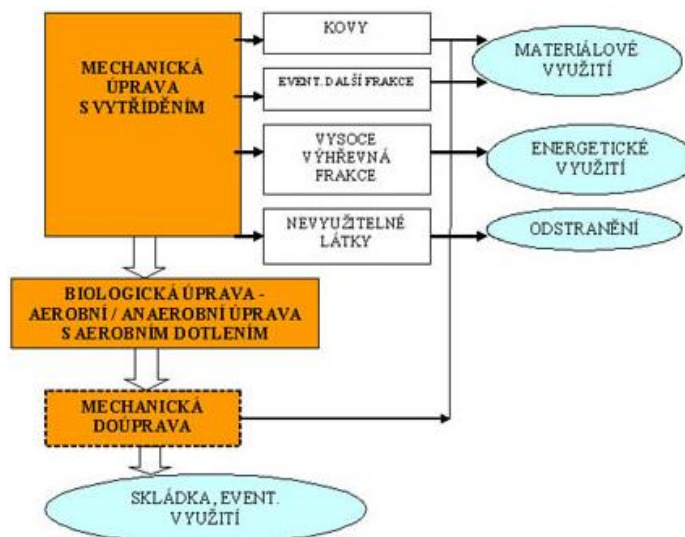
Bioplynová stanice představuje zařízení, ve kterém se materiály přírodního původu jako kejda, hnůj, kukuřice či tráva přeměňují na energii a kvalitní přírodní hnojivo. Nejedná se však o spalování. Při zpracovávání dochází k řízeným a kontrolovaným procesům přeměny aerobním či anaerobním způsobem čili bez přítomnosti vzduchu. Tento proces přeměňuje organické látky na obnovitelný zdroj energie a to bioplyn, který se skládá převážně z metanu a oxidu uhličitého. Získaný bioplyn, je dále energeticky využíván. Spolu s bioplynem vzniká zbytek rozkladu, který je možno využít i jako organické hnojivo. V zákonu č. 156/1998 Sb., o hnojivech je tento výstup BPS vedený jako digestát. Rozdílná terminologie výstupu z BPS je dána zpracovanou surovinou v BPS a právním předpisem, dle kterého se využívá. [7]

### **3.4.3 Mechanicko – biologická úprava**

Mechanicko-biologická úprava (dále jen MBÚ) odpadů je způsob zpracování zbytkových KO obsahujících biologické složky. Hlavním cílem MBÚ je předúprava odpadů před uložením na skládky a částečné využití některé složky těchto odpadů. Investiční náklady pro provoz MBÚ zbytkových KO jsou v porovnání s investicemi do spaloven třetinové. Provozní náklady jsou přibližně srovnatelné. Kapacita zařízení pro

MBÚ představuje v EU ročně 20 mil. t odpadů. Tato zařízení nejsou v ČR dosud využívána v takové míře, jako v zahraničí.

Obrázek 16 - Schéma mechanicko-biologického rozkladu



Zdroj: MBÚ.cz, 2010

**Skládkování** – je forma technologického zpracování BRO, která se nachází na poslední příčce v hierarchii při nakládání s odpady. Jedná se o přímé uložení zbytkového odpadu, který nelze dále využít, nebo upraveného odpadu na určené a náležitě upravené místo.

**Spalování** – je termický proces, při kterém se organická hmota rozkládá působením teploty za přístupu kyslíku na tepelnou energii. BRO je tak využíván k výrobě tepla a elektrické energie.

**Recyklace** – je technologie, kterou se většinou opět vyrábí plně biodegradabilní materiál. Jedná se především o zpracování papíru, textilu a dřeva ze tříděného odpadu na recyklovaný papír, textilní vlákna, netkané textilie či dřevotřísku. [11] [19]

## 4 Vlastní práce

Diplomová práce na téma Biologicky rozložitelné odpady v domácnostech je rozdělena do 3 bloků:

- charakteristika studijního území,
- praktická část,
- dotazníkové šetření.

První část práce shrnuje základní poznatky o problematice nakládání s biologicky rozložitelnými odpady na území čtvrti Kobylis a je zde popsána strategie nakládání s odpady městské části Prahy 8. V druhé praktické části je posuzováno, jaká je produkce sledovaných biologických odpadů v domácnosti z domovní a bytové zástavby. K práci byly využity celkem dva dotazníky. První dotazník zahrnoval obecný průzkum o přístupu zpracování bioodpadu obyvatel žijících na územní části Prahy Kobylis (Ládví). Druhý dotazník byl záměrně cílený pouze na účastníky komunitního kompostování žijících také na území Kobylis (Ládví). Celkové vyhodnocení a grafické zpracování obou dotazníků je podrobněji popsáno v kapitole 6.2 a 6.3.

### 4.1 Charakteristika studijního území

Pro účely této práce bylo vybráno území městské části Prahy 8 a to konkrétně územní části čtvrti Kobylis.

Kobylisy jsou čtvrť na severu Prahy (MČ Praha 8), sousedící s Libní, Ďáblicemi, Střížkovem a Čimicemi. Východní část je tvořena panelovým sídlištěm (zhruba 10 tisíc obyvatel), západní část rodinnými domky. Na severu je Ďáblický háj, pokrývající kopec Ládví o nadmořské výšce cca 360 m. Mezi Kobylisy a Bohnicemi leží Čimický háj. Zástavba rodinných domů na severu Kobylis, vymezená ze západu ulicí Klapkovou a z jihu Veltěžskou, dříve nesla místopisné označení „Pod Ládvím“ též „Nové Ďáblice“ a spolu s tzv. Seidlovou kolonií byla do roku 1951 součástí Ďáblic, přičemž k Ďáblicím dlouho náležely i další, dnes kobyliské pozemky, východně od této místní části.

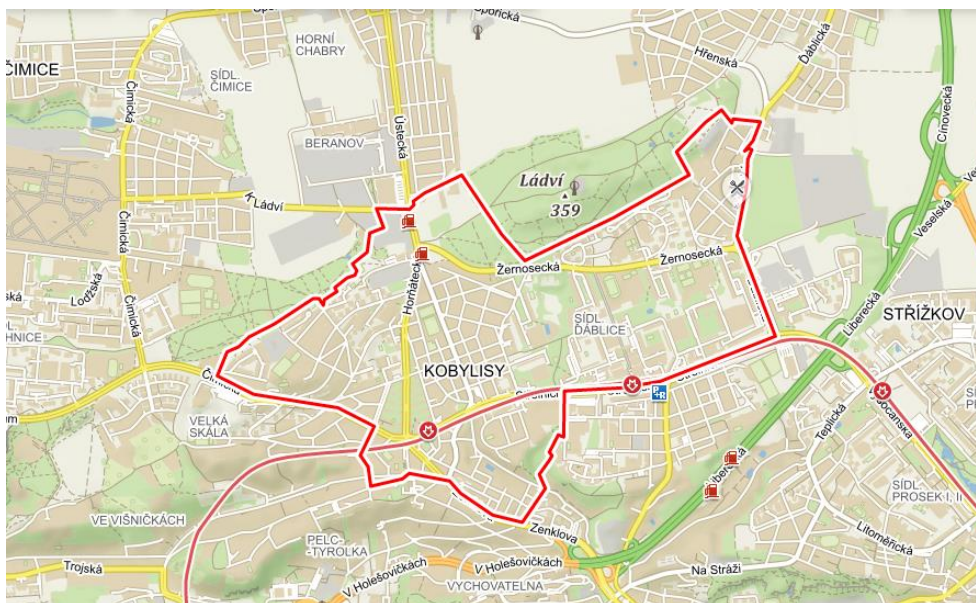
První písemná zmínka o obci původně zvané Kobilisy (latinsky Cobolicz) je ve formulářové listině z 15. července 1297, dle níž byla ves v dočasném držení Konráda od

Kamene, staroměstského patricije německého původu. K roku 2015 žilo na území Kobylis 27 521 obyvatel (8 520 obyv./km<sup>2</sup>).

**Obrázek 17 – Schéma vývoje počtu obyvatel Praha 8 - Kobylis**

	1785	1843	1857	1869	1880	1890	1900	1910	1921	1930	1950	1961	1970	1980	1991	2001	2007	2009	2011	2012	
Obyvatel		316	401	428	565	876	2 125	3 199	3 384	5 881	10 308	12 744	11 061	37 013	32 903	28 961	27 354	27 531	28 241	27 911	
Domů	25	35	38	38	62	49	196														

**Obrázek 18 – Mapa část Prahy městské části Kobylisy**



Zdroj: Googlemaps

Svoz bioodpadů na území Kobylis má na starosti firma FCC Česká republika, s.r.o. - provozovna Ďáblice. V rámci svých činností nabízí komplexní systém svozu a využití biologicky rozložitelných odpadů pocházejících ze zahrad či domácností. Systém svozu spočívá v přistavení sběrových nádob speciální konstrukce do jednotlivých domácností, jejich pravidelném vývozu a zajištění využití bioodpadu na kompostárně. Jelikož je bioodpad aktivní látkou, která již při sběru podléhá změnám (vysoušení, započítí rozkladu), používá firma pro jeho sběr speciálních nádob. Pro svoz a dopravu odpadů jsou používána standardní svozová vozidla určená pro svoz ostatních komunálních odpadů. Vozidla jsou ale upravena tak, aby bylo zamezeno vytékání tekutin uvolněných z bioodpadu. Ačkoliv se sběrné nádoby z vnější strany podobají standardním „popelnicím“, jejich vnitřní konstrukce je zcela odlišná. Rošty, otvory, žebra nebo komínky zajišťují provzdušňování a oddělení kapalné a tuhé části bioodpadu. Tímto systémem nedochází k zahňování odpadu a obsah nádob významně nezapáchá. Kvůli vysychání



ztrácí bioodpad již v nádobě část svého objemu, čímž uvolňuje prostor pro další materiál. Svoz je prováděn jednou za 14 dní odděleně od jiných odpadů prostřednictvím svozových tras ukončených na kompostárně.

**Obrázek 19 – Mapa rozdělení svozových oblastí Bio VOK na území hl. m. Prahy v roce 2019**



Zdroj:

[http://portalzp.praha.eu/jnp/cz/odpady/pro\\_obcany/novinky\\_a\\_pilotni\\_projekty/harmonogram\\_svozu\\_bioodpadu\\_pomoci.html](http://portalzp.praha.eu/jnp/cz/odpady/pro_obcany/novinky_a_pilotni_projekty/harmonogram_svozu_bioodpadu_pomoci.html)

#### 4.1.1 Komunitní kompostování

Komunitní kompostování je spontánní aktivita lidí, kteří mají aktivní zájem využít kompostovatelný biomateriál z vlastní domácnosti pro výrobu kompostu. V komunitě je zvolena pověřená osoba, která dohlíží na čistotu materiálu a kvalitu kompostu. Výsledný kompost komunita používá po domluvě dle svých potřeb. Tato forma kompostování je vhodná zejména pro ty, kteří nemají možnost si umístit kompostér do uzavřeného vnitrobloku nebo na svoji zahradu. Na projektu komunitního kompostování spoluprací jednotlivé části Prahy převážně se spolkem Ekodomov. [31]

Městská část Praha 8 zahájila roku 2018 pilotní projekt komunitního kompostování Spolu8bio pod záštitou radní Hany Matoušové. V rámci projektu nabízí občanům možnost třídit biomateriál z domácností. Konkrétně 12. 3. 2018 proběhlo veřejné setkání k pilotnímu projektu Komunitního kompostování na Městské části Praha 8, kde se sestavily skupiny a správci za jednotlivé oblasti Prahy 8 (celkem v 5 oblastech), projekt zajišťoval Odbor územního rozvoje a výstavby, Oddělení strategického rozvoje a místní Agendy 21. Na území městské části Kobylis (Ládví) byl kompostér instalován k datu 25. 4. 2018. Celkem bylo na Praze 8 umístěno 5 komunitních kompostérů, a to po jednom v Karlíně, Libni, Kobylisích, Bohnicích a Čimicích.

Do komunitního kompostování v městské části Kobylis (Ládví) se dle posledního sčítání zapojilo 15 domácností, původně bylo zamýšleno spustit projekt pro cca 17-18 rodin. Poptávka zde od začátku projektu převyšovala nabídku. V průměru se na pověřenou osobu komunity obrací s poptávkou o místo 1 až 2 zájemců měsíčně.

### **Kompostér**

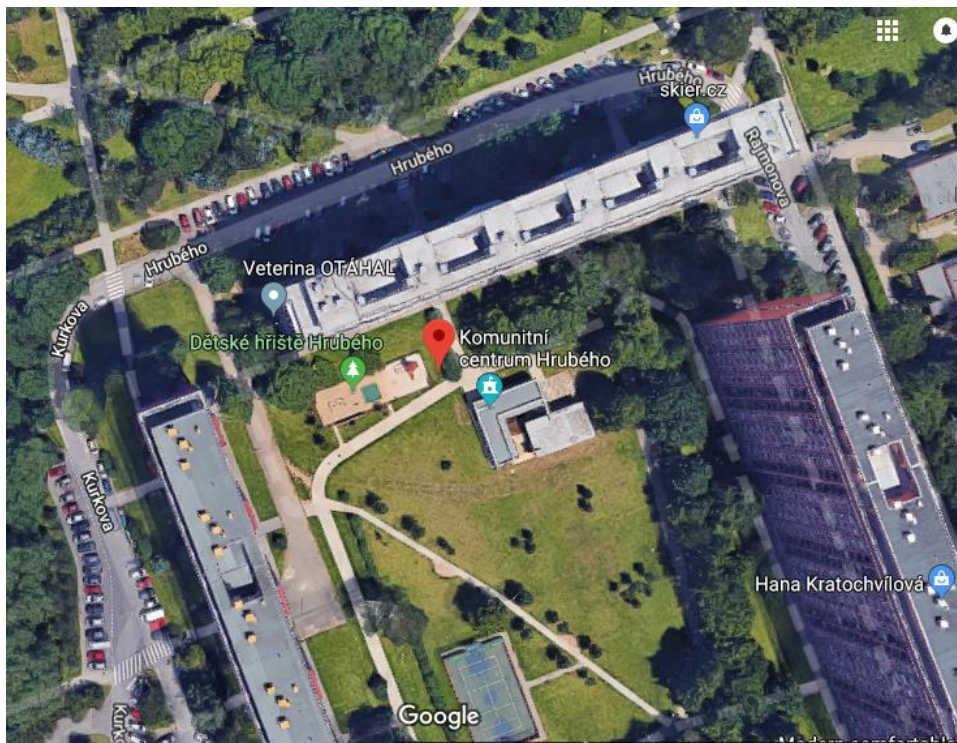
Městská část Praha 8 na vlastní náklady v rámci projektu pořídila pro komunitu tento typ kompostéru - Komunitní kompostér SIVA DUO (pro 10 - 15 domácností). Pořizovací náklady na 1 domácnost se pohybují od 1700,-Kč. V rámci projektu jak již bylo zmíněno mají účastníci pronájem zdarma. Tento komunitní kompostér je vyroben z recyklovaného plastu a je navržen tak, aby byly zabezpečeny všechny potřebné funkce kompostování a bylo minimalizováno riziko vzniku zápachu nebo kontaminace kompostu nežádoucími příměsemi. Kompostér je určen pouze pro venkovní použití. Je izolován, aby v zimních měsících nezamrzal. Víko chrání kompost proti promáčení deštěm. U dna kompostéru je rošt, který zabezpečí odvod přebytečné vody a pomáhá k provzdušnění kompostu, čímž se minimalizuje riziko zápachu vznikající hnitím odpadu v anaerobních podmínkách. Kompostér je uzavřený a díky roštu u dna je chráněný proti drobným hlodavcům. Je uzamykatelný, klíč získá pouze zapojená skupina osob. Uvedený typ je dvoukomorový. Rozměry kompostéru jsou 130 cm x 125 cm x 71 cm (šířka x výška x hloubka) a v hmotnosti se pohybuje okolo 120 kg. [15]

**Obrázek 20 – Fotografie komunitního kompostéru značky SIVA DUO**



Zdroj: vlastní zpracování

**Obrázek 21 - Mapa umístění kompostéru – Komunitní centrum Hrubého**



Zdroj: vlastní zpracování

Obrázek 22 - Schéma dotazníku pro členy místní komunity kompostování

Celkový počet osob žijící ve společné domácnosti \*

- 1
- 2
- 3
- 4 a více

Jakým způsobem jste se o možnosti komunitního kompostování dozvěděli? \*

- Sociální sítě
- Časopis OSMIČKA
- Webové stránky MČ Praha 8
- Jiná...

Jaká motivace k zapojení do kompostování u Vás převažuje \*

- Zbavit se biologického odpadu
- Získat hnojivo
- Jiná...

Jaký typ biologického odpadu u Vás převažuje? \*

- Rostlinný odpad z kuchyně ( obecné zbytky ze zeleniny a ovoce )
- Živočišný odpad z kuchyně ( maso, skořápky od vajec, zbytky jídel )
- Rostlinný odpad z pěstování bytových rostlin
- Kávový a čajový odpad
- Jiná...

Jak často vynášíte bioodpad do místní komunitní kompostárny? \*

- Častěji než 1x týdně
- 1x týdně
- 1x za 2 týdny
- 1 x 3 týdny
- 1x měsíčně
- Jiná...

Jak doma odpad uchovááte, než jej donesete do kompostéru (speciální papírové kompostovací sáčky, uzavřená plastová/skleněná nádoba, nádoba bez víka...)? Popište nám to prosím co nejpřesněji. \*

Text dlouhé odpovědi

---

Máte zájem o výsledný produkt kompostování na hnojení vašich rostlin, zahrádky? \*

- Ano
- Ne

Máte zájem o další vzdělávání (jak kompostovat, udržitelný životní styl atd.)? \*

- Ano
- Ne

Zdroj: vlastní zpracování

## 5 Zhodnocení výsledků

V této kapitole jsou vyhodnoceny a porovnány výsledky naměřené produkce BRKO u bytové jednotky a rodinného domu v průběhu jednoho roku a jednotlivých časových období.

Pomocí digitální váhy byla produkce biologického odpadu vážena 1 x týdně. Hodnoty po té byly zapisovány v jednotlivých týdnech v kg na domácnost. Na vzniklý bioodpad měly obě rodiny po dobu experimentu zapůjčené speciální koše (BioMat AirBox). Rodiny si ke koši zakupovaly kompostovatelné sáčky. Tyto sáčky jsou 100 % recyklované a jsou vyrobené ze škrobového plastu, nerozmočí se ani při extrémní vlhkosti a přesto umožňují vlhkému materiálu uvnitř sáčku odpar přebytečné vody. Sáčky jsou tak vhodné i na čerstvé potraviny či pečivo a umožňují opakované použití. Papírové sáčky oproti plastovým navíc kompostu dodávají uhlíkatou složku, která často ve zbytcích materiálu z potravin chybí. Rodina žijící v rodinném domě po té sáčky vyhazovala do svého kompostéru a rodina žijící v bytové zástavbě využívala pro odnesení vzniklého bioodpadu místní komunitní kompostárnu.

V tabulce 2 je uvedeno naměřené množství vyprodukovaného biologického odpadu u bytové zástavby a rodinného domu v jednotlivých týdnech.

**Tabulka 2 - Naměřené množství vyprodukovaného biologického odpadu v bytové zástavbě a rodinného domu**

Typ bydlení		Bytová jednotka	Rodinný dům
Období (měsíc)	Datum	Množství (kg)	Množství (kg)
Leden	1.1.-8.1.2018	1,7	2,2
	8.1.-15.1.2018	2	3,4
	15.1.-22.1.2018	3,1	2,4
	22.1.-29.1.2018	2	1,8
<b>Celkem za měsíc</b>		<b>8,8</b>	<b>9,8</b>
Únor	1.2.-8.2.2018	2	2,2
	8.2.-15.2.2018	1,8	1,5
	15.2.-22.2.2018	2,2	1,7
	22.2.-29.2.2018	1,9	3
<b>Celkem za měsíc</b>		<b>7,9</b>	<b>8,4</b>
Březen	1.3.-8.3.2018	3,2	2,7
	8.3.-15.3.2018	4,1	3,3
	15.3.-22.3.2018	3,7	3,6

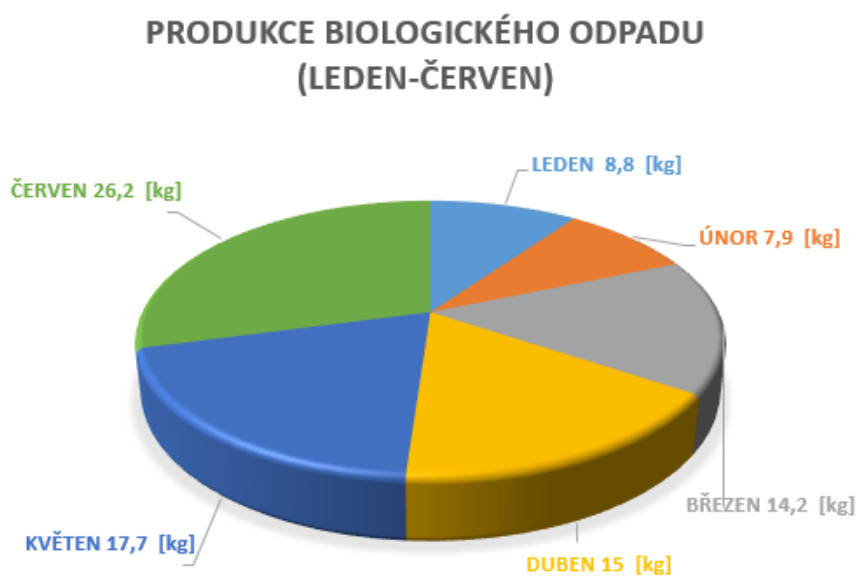
	22.3.-29.3.2018	3,2	4,1
<b>Celkem za měsíc</b>		<b>14,2</b>	<b>13,7</b>
<b>Duben</b>	1.4.-8.4.2018	2,4	4,4
	8.4.-15.4.2018	3,1	4
	15.4.-22.4.2018	5	6,3
	22.4.-29.4.2018	4,5	7
<b>Celkem za měsíc</b>		<b>15</b>	<b>21,7</b>
<b>Květen</b>	1.5.-8.5.2018	5	7,6
	8.5.-15.5.2018	4,8	8,8
	15.5.-22.5.2018	4,2	8
	22.5.-29.5.2018	3,7	7,2
<b>Celkem za měsíc</b>		<b>17,7</b>	<b>31,6</b>
<b>Červen</b>	1.6.-8.6.2018	6,1	8
	8.6.-15.6.2018	6,7	7,8
	15.6.-22.6.2018	6	7,3
	22.6.-29.6.2018	7,4	8,1
<b>Celkem za měsíc</b>		<b>26,2</b>	<b>31,2</b>
<b>Červenec</b>	1.7.-8.7.2018	6,5	8,3
	8.7.-15.7.2018	7,2	7,7
	15.7.-22.7.2018	6	8
	22.7.-29.7.2018	7,6	9,2
<b>Celkem za měsíc</b>		<b>27,3</b>	<b>33,2</b>
<b>Srpen</b>	1.8.-8.8.2018	7,3	12
	8.8.-15.8.2018	8,2	12,7
	15.8.-22.8.2018	7	11
	22.8.-29.8.2018	6,9	12,3
<b>Celkem za měsíc</b>		<b>29,4</b>	<b>48</b>
<b>Září</b>	1.9.- 8.9.2018	8,5	11,5
	8.9.- 15.9.2018	9,4	10,3
	15.9.- 22.9.2018	8,8	9,1
	22.9.- 29.9.2018	9,2	11
<b>Celkem za měsíc</b>		<b>35,9</b>	<b>41,9</b>
<b>Říjen</b>	1.10.- 8.10.2018	5,5	10,6
	8.10.- 15.10.2018	5,8	9,7
	15.10.- 22.10.2018	6,3	11,1
	22.10.- 29.10.2018	5	10,2
<b>Celkem za měsíc</b>		<b>22,6</b>	<b>41,6</b>
<b>Listopad</b>	1.11.- 8.11.2018	5	6,4
	8.11.- 15.11.2018	6,1	7,8
	11.2.- 22.11.2018	4,8	7,9

	22.11.- 29.11.2018	5,2	8,3
<b>Celkem za měsíc</b>		<b>21,1</b>	<b>30,4</b>
<b>Prosinec</b>	1.12.- 8.12.2018	4,8	5
	8.12.- 15.12.2018	4,2	3,7
	15.12.-22.12.2018	5	6,2
	22.12.- 29.12.2018	4,1	4
<b>Celkem za měsíc</b>		<b>18,1</b>	<b>18,9</b>
<b>Celkový roční součet produkce BRKO</b>		<b>244,2</b>	<b>330,4</b>

Zdroj: vlastní zpracování

Rozdílné množství vyříděného odpadu v bytové zástavbě je zobrazeno na obrázku 23 a 24.

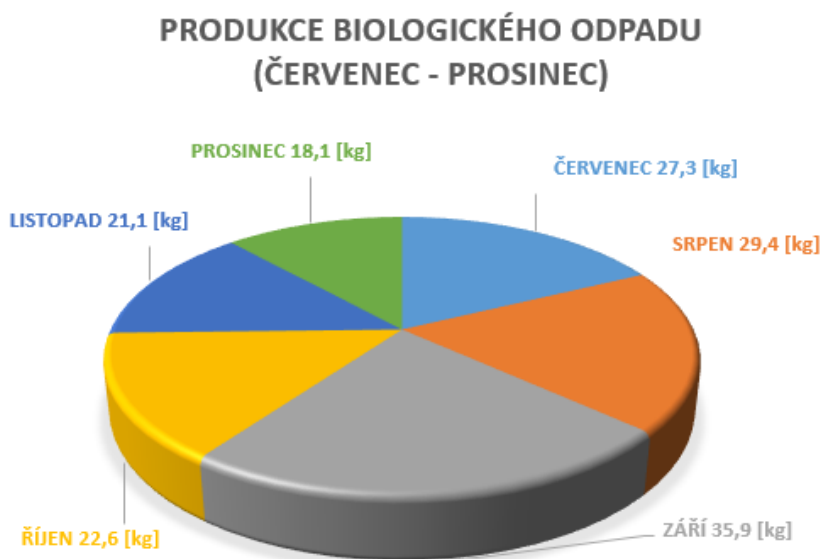
**Obrázek 23 - Grafické vyjádření produkce biologického odpadu v [kg] v bytové zástavbě 1. pololetí**



Zdroj: vlastní zpracování



Obrázek 24 - Grafické vyjádření produkce biologického odpadu v [kg] v bytové zástavbě 2. pololetí



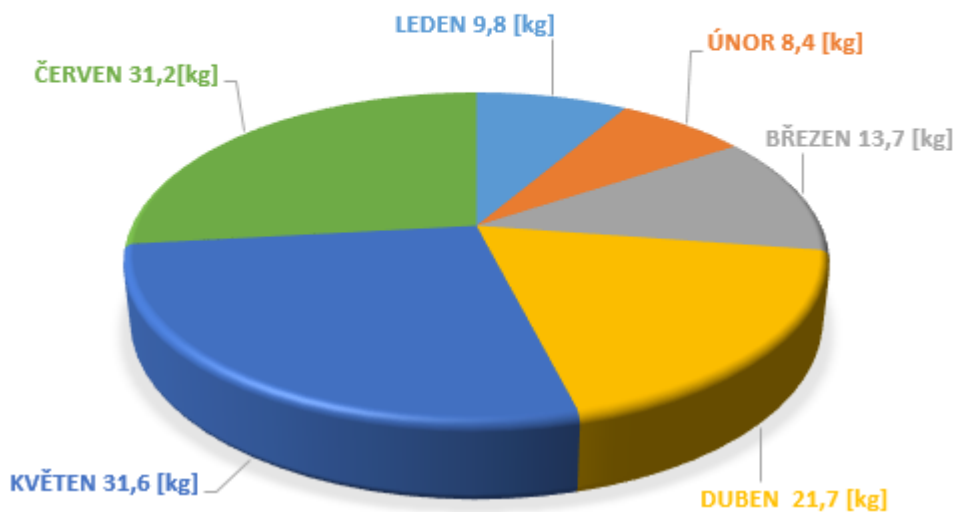
Zdroj: vlastní zpracování

Z celkových naměřených hodnot za první a druhé pololetí, byla nejnižší produkce odpadu v bytové zástavbě v zimním období a to od konce prosince do konce března. Tento pokles byl způsoben primárně menší konzumací ovoce a zeleniny, také mírným útlumem růstu rostlin a absencí větších svátků, zde do případných výkyvů produkce odpadu zasahovali pouze narozeniny nebo rodinné oslavy. Začátkem jarního období dochází k nárůstu produkovaného odpadu a průměrně nejvíce odpadu domácnosti produkovaly v létě, zde se průměrná hodnota produkce odpadu jedné osoby po dobu 3 měsíců (červen-srpen) pohybovala až k **20 kg** biologicky rozložitelného odpadu. Podzimní pokles produkce bioodpadu pak není tak výrazný, ovlivňuje ho jak stálý dostatek ovoce, zeleniny, tak svátky, které spadají do tohoto období. Za sledované období celého roku 2018 bylo vyříděno **244,2, kg** BRKO na rodinu, což v přepočtu na domácnost činí **0,67 kg.den-1**.

Rozdílné množství vyříděného odpadu v rodinném domě závislé na ročním období je zobrazeno na obrázku 25 a 26.

Obrázek 25 - Grafické vyjádření produkce biologického odpadu v [kg] v rodinném domě 1. pololetí

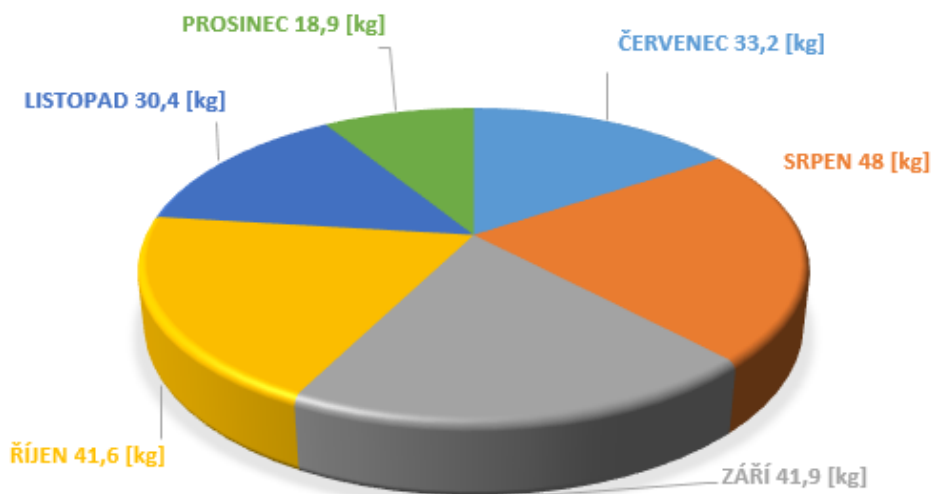
### PRODUKCE BIOLOGICKÉHO ODPADU (LEDEN - ČERVEN)



Zdroj: vlastní zpracování

Obrázek 26 – Grafické vyjádření produkce biologického odpadu v [kg] v rodinném domě

### PRODUKCE BIOLOGICKÉHO ODPADU (ČERVENEC - PROSINEC)



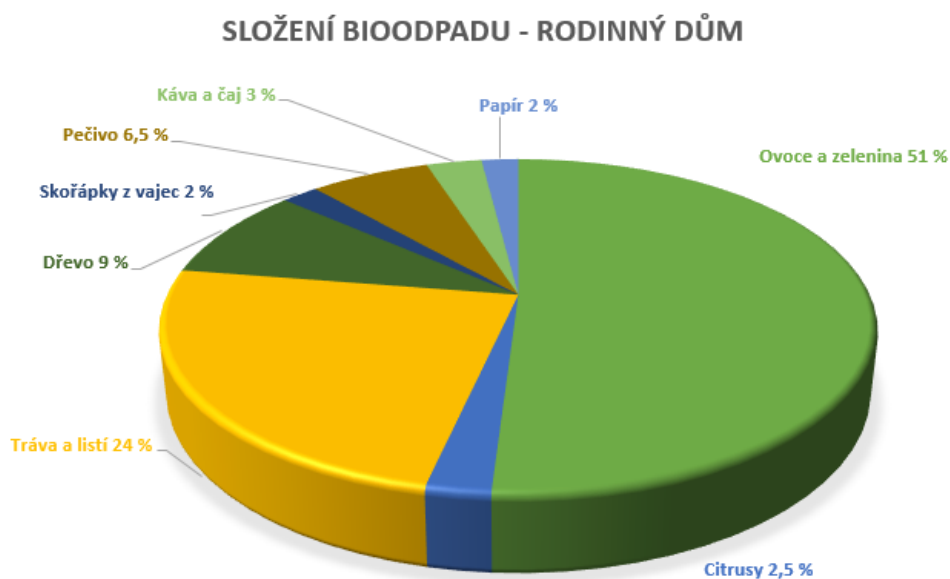
Zdroj: vlastní zpracování

Z obrázku 25 a 26 naměřených hodnot vyprodukovaného biologického odpadu v rodinném domě vyplývá, že v zimním období stejně jako u bytové zástavby došlo také k poklesu množství vyříděného BRKO. Tento pokles množství vyříděného BRKO v zimním období není ani u tohoto typu zástavby nic neobvyklého. Kvůli chladnému počasí je obtížnější až zcela nemožné pěstovat vlastní produkce zeleniny a ovoce. Nižší produkce ovoce a zeleniny byla v tomhle sledovaném období také ovlivněna vyšší cenou zeleniny a ovoce. Zde je také nejvyšší produkce biologického odpadu během léta a brzkého podzimu, v té době začínají práce na zahradě a je větší spotřeba ovoce a zeleniny. V létě rodina využívala ke spotřebě primárně zeleninu a ovoce ze své vlastní zahrady. Z letního období (červen-srpen) se průměrná hodnota produkce odpadu jedné osoby po dobu 3 měsíců pohybovala k **28 kg** biologicky rozložitelného odpadu. Tento výsledek byl z vysoké míry ovlivněn i faktem, že o prázdninách rodina využívala období dovolené a převážně vařila doma, kde z vysoké míry používala vlastní vypěstované ovoce a zeleninu. Výsledek také nemalou měrou ovlivnilo nadměrné množství ovoce, kdy rodina nestíhala spotřebovávat veškeré ovoce převážně jablka a švestky ze zahrady a tak docházelo ke hnilobě a nevyužití sebraného ovoce. Za sledované období celého roku 2018 bylo vyříděno **330,4 kg** BRKO na rodinu, což v přepočtu na domácnost činí **0,91 kg.den-1**.

### **Průměrné složení bioodpadu – Rodinný dům**

Výsledky naměřených hodnot na obrázku č. 27 ukazují, že v součtu převažující složky bioodpadu tvoří nejvíce ovoce a zelenina 51 %, tráva, listí a dřevo celých 33 %, pečivo 6,5 %, káva a čaj 3 %, citrusy 2,5 %, skořápky z vajec 2 %, papír 2 %,

Obrázek 27 – Grafické vyjádření složení BRKO – Rodinný dům

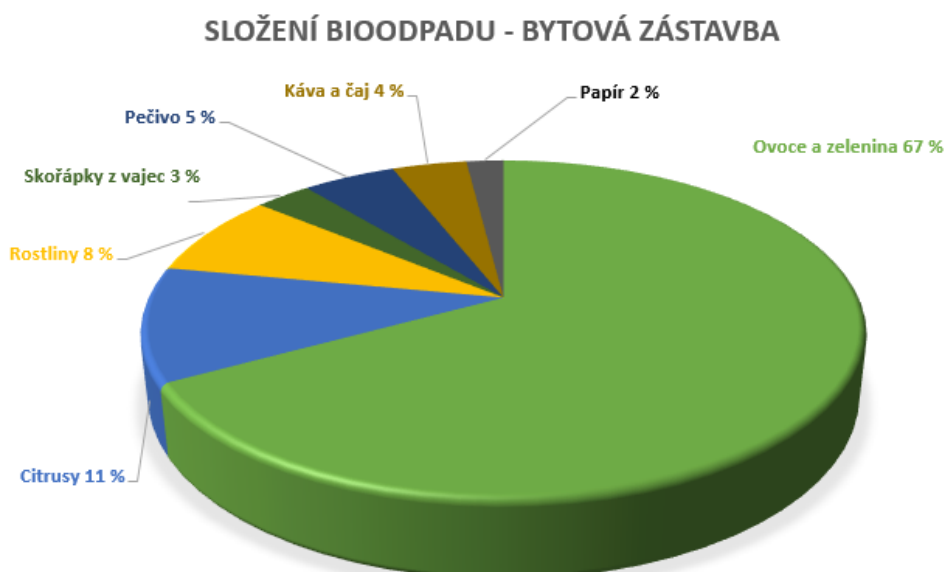


Zdroj: vlastní práce

### Průměrné složení bioodpadu – Bytová zástavba

Výsledky naměřených hodnot na obrázku č. 28 ukazují, že v součtu převažující složky bioodpadu tvoří odpady z ovoce a zeleniny, 67 %, citrusy 11 %, rostliny a stonky 8 %, pečivo 5 %, káva a čaj 4 %, skořápky z vajec 3 %, papír 2 %.

Obrázek 28 – Grafické vyjádření složení BRKO – Bytová zástavba



Zdroj: vlastní

práce?

Pokud porovnááme obrázky 27 a 28, průměrné složení BRKO dle rodinného domu a průměrné složení BRKO sídlištní zástavby najdeme v nich několik rozdílů. Předně si všimneme většího zastoupení zahradního odpadu (dřevo, tráva, plevel, listí) v rodinném domě oproti bytové zástavby. V domácnosti z bytové zástavby vznikalo více odpadů z ovoce, zeleniny a rostlin. Také zde vznikalo více odpadů v podobě slupek z citrusových plodů. V rodinném domě je pak v bioodpadu o něco více zastoupenou složkou pečivo.

U obrázku 27 a 28 lze dále vyčíst, že vysoký množstevní podíl v biologickém odpadu zastupuje u obou domácností ovoce a zelenina. Produkce tohoto biologického odpadu se v průběhu roku v závislosti na počasí liší. V zimě je sice v dnešní době stále dostatek čerstvého ovoce a zeleniny, ale potraviny v obchodech bývají mimo sezónu obvykle dost drahé, proto bylo množství odpadu u obou rodin nejnižší. S jarem docházelo k nárůstu produkovaného odpadu a nejvíce odpadu produkovali obě domácnosti v létě. U rodinného domu tvoří značná část bioodpadu odpad ze zahrady. Tráva je v sídlištní zástavbě obvykle nahrazena stonky z pokojových rostlin. Zbytek dále tvoří zemina, vajíčkové skořápky, pečivo, čajové sáčky, odpady z citrusů, papír a zbytky vařených jídel.

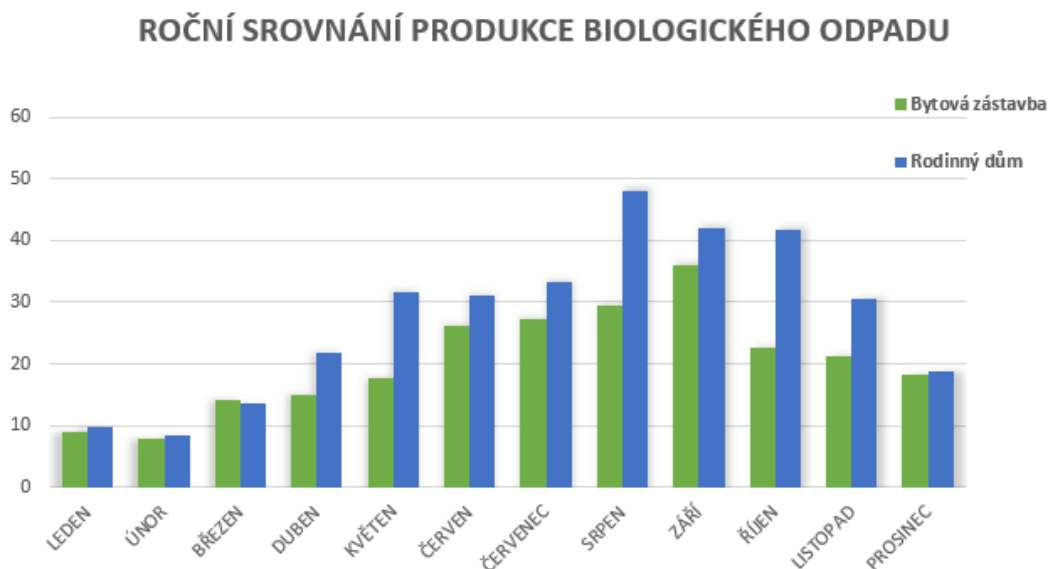
## 6 Zpracování naměřených dat

V této kapitole je grafické znázornění celkového množství biologicky rozložitelného odpadu naměřeného v průběhu jednoho roku v určitých časových obdobích. Dále je zde grafické vyjádření dotazníkového šetření na téma Biologicky rozložitelné odpady v domácnostech a Komunitní kompostování.

### 6.1 Analýza celkového množství produkovaného odpadu vybraných domácností

Výsledek celkového množství produkovaného odpadu bylo z velké části ovlivněno aktuálním ročním obdobím. Množství produkovaného bioodpadu vybraných rodin bývá ovšem hodně různorodé a liší se domácnost od domácnosti. Ačkoliv byla snaha zapojit do experimentu převážně rodiny podobného životního stylu i tak jsou výsledky ovlivněny nemalou měrou na zvyklostech jednotlivých domácností a primárně na jejich zavedených stravovacích návycích. V množství produkovaného odpadu může ovlivňovat i fakt, zda je rodina zvyklá loupat zeleninu a ovoce. Zda rodina převážně spotřebuje nakoupené potraviny a tzv. přemýšlí a nenakupuje potraviny dle akčních položek a do zásoby. Pak není výjimkou, že se nevyužijí potraviny před datem spotřeby a vyhazují se. Při vyhodnocování složení BRKO a jejich rozdílů dle druhu zástavby rodinného domu či bytové zástavby, bylo nejpatrnějším rozdílem zastoupení v bioodpadech v podobě zahradního odpadu (dřeva, trávy a listí), citrusů, pečiva, slupek z ovoce a zeleniny. Citrusové plody převažovaly v bytové zástavbě (cca 11%) oproti rodinným domům (cca 2,5%), to může být dáno jak potravními zvyklostmi jednotlivých rodin, ale také faktem, že v rodinných domech převážně preferují lokální ovoce a zeleninu. Složka pečiva převládá v domácnostech z rodinných domů (cca 6,5 %) oproti rodině v sídlištním bytě s přibližně 5 %. Ovoce a zelenina mírně převládají také u typu bytové zástavby (cca 67 %), než u rodinných domů (cca 51 %). To může být ovlivněno různými důvody. Jedním byl například zjištění, že rodina žijící v rodinném domě nadbytečně ovoce a zeleninu zavařovala a neměla tendenci vytvářet přebytky. Také stojí za zmínku, že jeden člen z rodiny žijící v bytové zástavbě konzumuje pouze veganskou stravu. Ta se skládá čistě ze složek rostlinného původu. Proto i tento důvod může zasahovat jistou měrou do celkového vyhodnocení výsledků produkce BRKO ve vybraných domácnostech.

**Obrázek 29 - Grafické vyjádření srovnání produkce biologického odpadu v [kg] v rodinném domě a bytové zástavby v průběhu jednoho roku**



Zdroj: vlastní zpracování

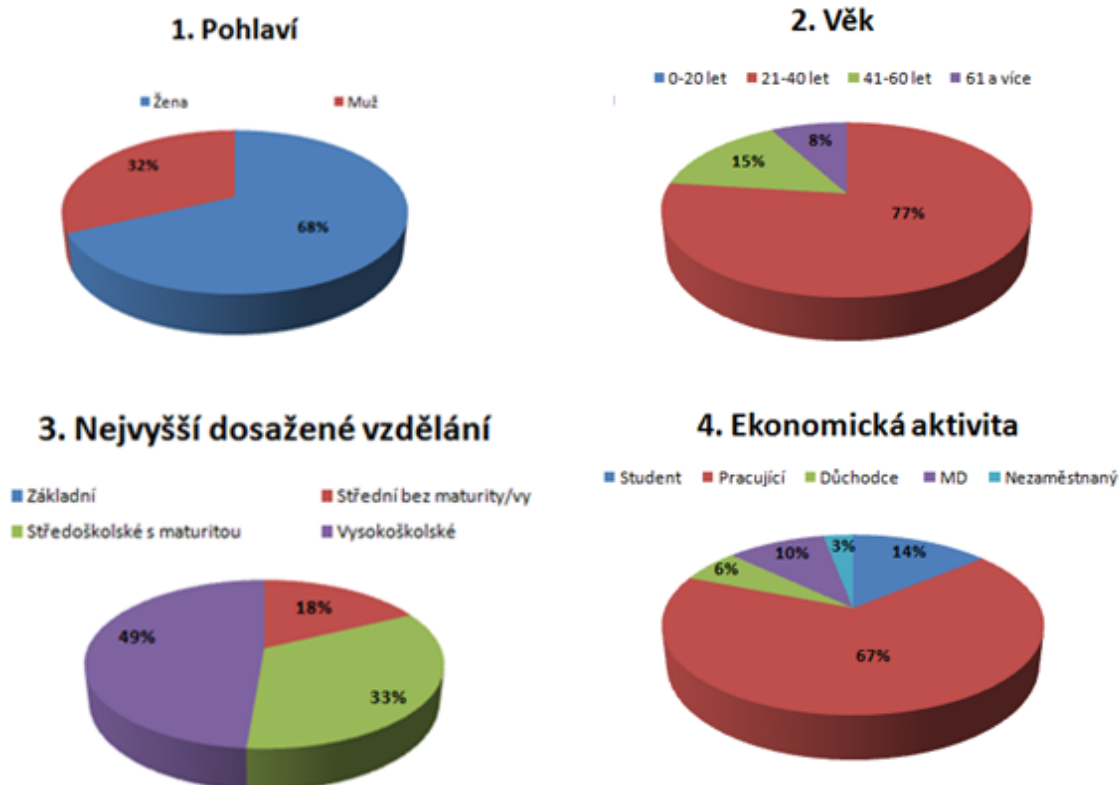
## 6.2 Výsledky dotazníkového šetření - Biologicky rozložitelné odpady v domácnostech

Dotazníkové šetření bylo provedeno v průběhu února roku 2019. Relevantní respondenti byli osloveni pomocí dotazníku na sociální síti. Dotazník vyplnilo celkem 63 lidí různého věku, vzdělání a z různého typu zástavby žijící na územní části Kobylis (Ládví). Dotazník byl zaměřen na nakládání s biologicky rozložitelným odpadem (BRO) v místě bydliště Kobylis (Ládví). Cílem bylo zjistit, jakým způsobem lidé nakládají s BRO a zdali lidé vědí o možnosti spuštění pilotního projektu místního komunitního kompostování, na které město získalo dotace, a zdali této možnosti využijí. Dotazník se skládá z 10 otázek. Dotazník byl vypracován tak, aby netrval déle než 5-10 minut, aby lidé nebyli již předem odrazení délkou dotazníku a bylo možno získat na dotazník, co možná nejvíce odpovědí. Výsledky všech otázek jsou níže znázorněny formou výšečových grafů s doprovodným komentářem.

**Obrázek 30 - Grafické vyjádření výsledků dotazníku (otázky č. 1 – 4)**

1. Uveďte, prosím, Vaše pohlaví.

2. Věková kategorie.
3. Nejvyšší dosažené vzdělání.
4. Ekonomická aktivita.



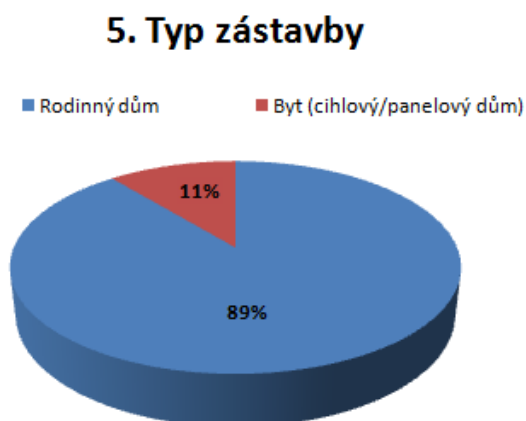
Zdroj: vlastní zpracování

Na obrázku č. 30 jsou graficky zpracovány výsledky odpovědí na otázky týkající se základních údajů o respondentech. Z výsledků jednoznačně vyplývá, že dotazník vyplnily převážně ženy - celých 68 %. Nejvíce respondentů odpovídalo ve věkové skupině mezi 21 – 40 let a to celkově 77 %. Naopak ve věkové hranici 0 – 20 let neměl zájem odpovědět jediný dotázaný respondent. Nejvyšší dosažené vzdělání odpovídajících respondentů bylo vysokoškolsky vzděláno a to 49 %, dále bylo středoškolské zakončené maturitou 33 %. V dotazníku byla tato otázka daná jako nepovinná, proto nemůžu tvrdit, že dotazník nebyl ovlivněn respondenty s nižším vzděláním, kteří tuto otázku jen nezodpověděli. Výsledky na ekonomickou aktivitu respondentů bylo zjištěno, že celých 67 % je pracujících, 14 % studenti, 10 % zahrnovaly ženy na mateřské a rodičovské dovolené a 6 % důchodci. Zbývající 3 % představují nezaměstnaní respondenti.



Obrázek 31 - Grafické vyjádření výsledků dotazníku na otázku č. 5

5. V jakém typu zástavby žijete.

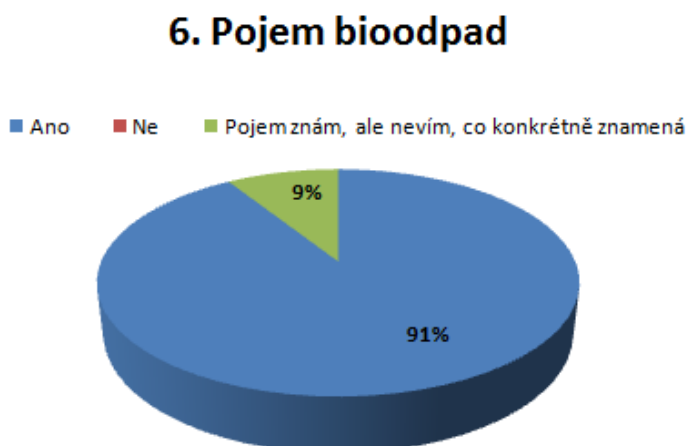


Zdroj: vlastní zpracování

Dle výsledků dotazníku jednoznačně převládá většina respondentů žijících v bytové zástavbě a to celých 89 %. Rodinném domě žije pouhých 11 % dotázaných.

Obrázek 32 – Grafické vyjádření výsledků dotazníku na otázku č. 6.

6. Víte, co znamená pojem bioodpad.



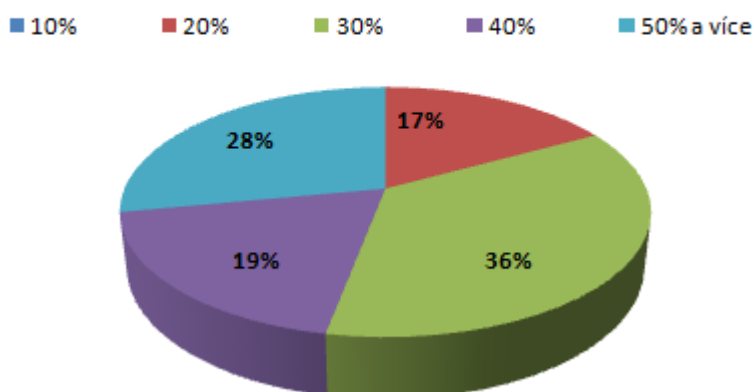
Zdroj: vlastní zpracování

Celých 91 % dotázaných respondentů ví, co znamená pojem bioodpad, 9 % má o pojmu bioodpad povědomí, ale neví, co konkrétně pojem znamená.

**Obrázek 33 – Grafické vyjádření výsledků dotazníku na otázku č. 7.**

7. Tušíte, jak velké množství bioodpadu lze vytrždit ze směsného odpadu v domácnosti.

### 7. Množství vytržiděného odpadu



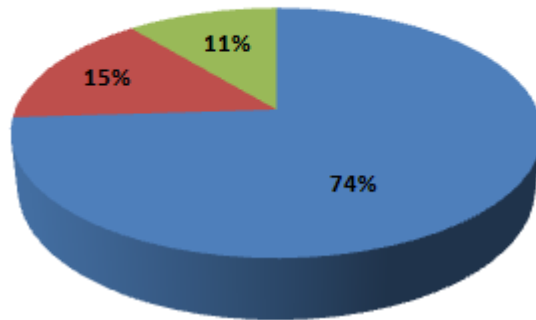
Zdroj: vlastní zpracování

Výsledkem u otázky č. 7. bylo zjištěno, že 19 % respondentů ví, že ve SKO je přibližně okolo 40 % biologické složky. 36 % dotazovaných se domnívá, že ve směsném odpadu je přibližně 30 % bioodpadu, 17 % odhadovalo 20 % bioodpadu a 28 % dotázaných si myslelo, že ve směsném odpadu z domácnosti je 50 % bioodpadu.

**Obrázek 34 - Grafické vyjádření výsledků dotazníku na otázku č. 8**

8. Jak v současné době nakládáte s biologickým odpadem ze zahrady a z kuchyně.

## 8. Nakládání s bioodpadem



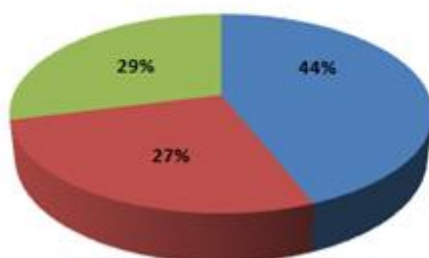
Zdroj: vlastní zpracování

Výsledek na obrázku 34 ukazuje, že celých 74 % respondentů vyhazuje biologický odpad do koše společně s odpadem komunálním. 15 % účastníků dotazníků kompostuje bioodpad na zahradě. 11 % platí se sousedy svoz nebo využívá vermikompostér ve sklepech.

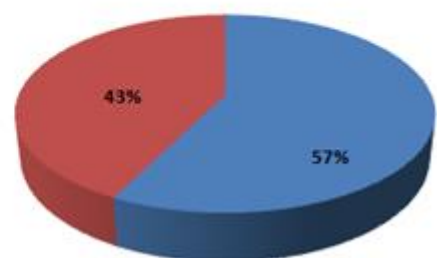
*Obrázek 35 – Grafické vyjádření výsledků dotazníku na otázku č. 9 a č. 10. Kde byla otázka č. 10 dána jako nepovinná a doplňující k otázce č. 9.*

- 9. MČ Praha 8 zahájila projekt komunitního kompostování. Víte o této možnosti.
- 10. Uvítali byste i další otevření komunitní kompostárny na sídlišti Ládví.

### 9. Využití kom. kompostování



### 10. Otevření kom. kompostárny



Zdroj: vlastní zpracování

Větší část dotázaných o možnosti komunitního kompostování nevěděla a to celých 44 %. O projektu vědělo 29 % dotázaných, ale nemá o projekt zájem. Zbýlých 28 % respondentů o projektu ví a měli by zájem o možnost využít komunitní kompostér.

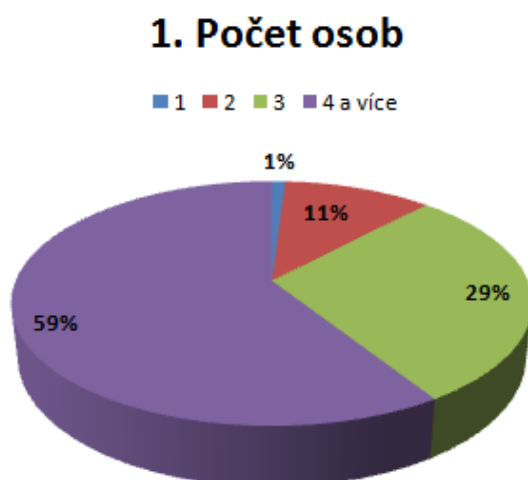
S realizováním další komunitní kompostárny na sídlišti Ládví souhlasilo 57 % a proti bylo 43 % dotázaných.

### 6.3 Výsledky dotazníkového šetření – Komunitní kompostování

Dotazníkové šetření bylo provedeno v průběhu února roku 2019. Dotazník byl přeposlán pomocí e-mailu na konkrétní rodiny, které byly zapojeny do pilotního programu komunitního kompostování Prahy 8. Dotazník vyplnilo celkem 18 lidí různého věku, vzdělání a z různého typu zástavby žijící na územní části Kobyliš (Ládví). Tento dotazník byl primárně zaměřen na nakládání, skladování a využití bioodpadu jednotlivých domácností. Cílem bylo zjistit, jakým způsobem lidé nakládají a skladují vzniklý bioodpad (BRO), zda zapojené rodiny opravdu využívají pilotního projektu místního komunitního kompostování a zda mají zájem zapojit se do dalšího programu vzdělávání. Dotazník se skládá z 8 otázek. Dotazník byl vypracován tak, aby netrval déle než 5-10 minut, aby lidé nebyli již předem odrazení délkou dotazníku a bylo možno získat na dotazník, co možná nejvíce odpovědí. Výsledky všech otázek jsou níže znázorněny formou výsečových grafů s doprovodným komentářem.

Obrázek 36 - Grafické vyjádření výsledků dotazníku na otázku č. 1

1. Celkový počet osob žijící ve společné domácnosti



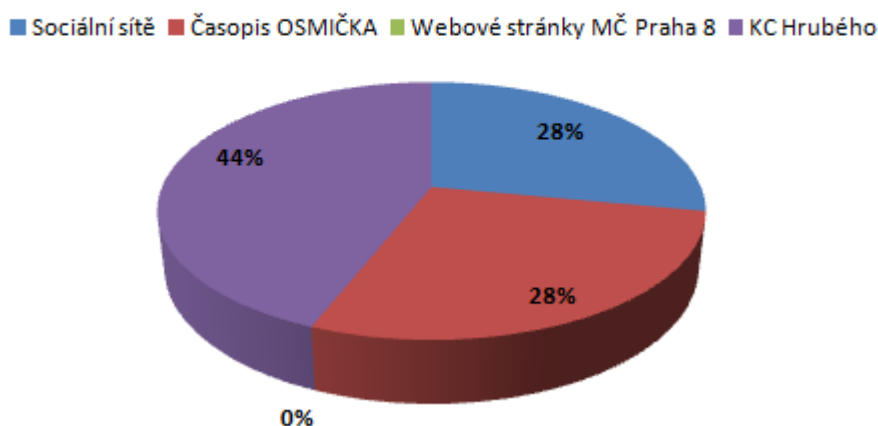
Zdroj: vlastní zpracování

Z obrázku č. 36 lze vyčíst, že převažující část rodin žije ve 4 členné domácnosti a to celých 59 %. Z 3 členné domácnosti tvořili respondenti 29 % a 11 % byly rodiny se dvěma členy domácnosti. Pouze jeden respondent žil sám.

Obrázek 37 - Grafické vyjádření výsledků dotazníku na otázku č. 2

2. Jakým způsobem jste se o možnosti komunitního kompostování dozvěděli?

## 2. Informační kanály



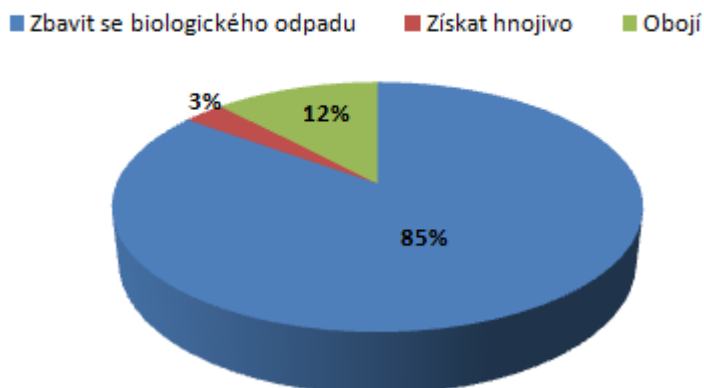
Zdroj: vlastní zpracování

Celkem 44 % účastníků uvedlo, že nejsilnější tok informací byl přes Komunitní centrum Hrubého. Dále přes sociální sítě a místní časopis Osmička a to shodných 28 %. Webové stránky městské části Kobylis sice uvedlo informaci o možnosti komunitní kompostárny, ale dále se aktivně do její propagace nezapojovala. Nejspíše právě nevýrazná oznámení na webových stránkách případně neaktivní snaha vyvěšení oznámení na nástěnkách dané části Prahy mělo za příčinu, že ani jeden z respondentů se o této možnosti přes webový portál nedozvěděl.

Obrázek 38 - Grafické vyjádření výsledků dotazníku na otázku č. 3

3. Jaká motivace k zapojení do kompostování u Vás převažuje?

### 3. Motivace



Zdroj: vlastní zpracování

Zbavit se biologického odpadu uvedlo přes 85 % respondentů. 12 % uvedlo odpověď obojí, kde se převážně shodovali, že sice mají zájem i o vzniklé hnojivo, ale i tak se spíše přiklánějí k odpovědi zbavení biologického odpadu a zamezit jeho plýtvání. 3 % oslovených uvedlo primární zájem o získání hnojiva.

Obrázek 39 - Grafické vyjádření výsledků dotazníku na otázku č. 4

4. Jaký typ biologického odpadu u Vás převažuje?

### 4. Typ bioodpadu



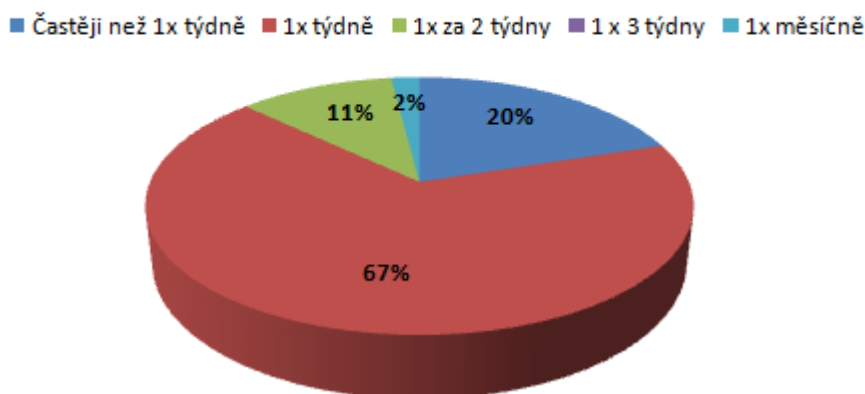
Zdroj: vlastní zpracování

100 % výsledek ukazuje, že rostlinný odpad z kuchyně jednoznačně převažoval ve všech zapojených domácnostech.

Obrázek 40 - Grafické vyjádření výsledků dotazníku na otázku č. 5

5. Jak často vynášíte bioodpad do místní komunitní kompostárny?

## 5. Frekvence vynášení bioodpadu



Zdroj: vlastní zpracování

1x týdně vynášelo vzniklý bioodpad 67 % respondentů. Celých 20 % chodili s odpadem častěji než jednou za týden, 11 % jednou za 14 dní a zbylý respondent vynášel vzniklý bioodpad 1x za měsíc.

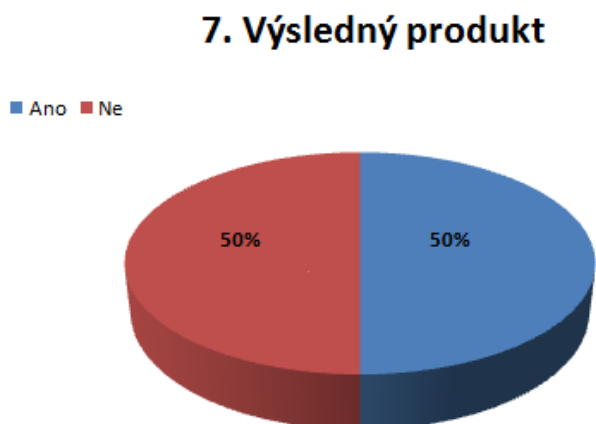
Níže je souhrn nejčastějších a nejrelevantnějších odpovědí k otázce č. 6:

6. Jak doma odpad uchováváte. Popište prosím co nejpřesněji.

- Obyčejný uzavíratelný koš s igelitovým sáčkem uvnitř, recyklovaný sáček použiji několikrát, pak vyhodím do plastu
- Plastový kyblík s víkem
- Papírový sáček na balkoně ve starém hrnci, když náhodou teče
- Uzavřená plastová nádoba bez víka
- Kovová nádoba s děrovaným víkem a v ní papírový sáček
- Speciální recyklovatelné sáčky na kompost

Obrázek 41 - Grafické vyjádření výsledků dotazníku na otázku č. 7

7. Máte zájem o výsledný produkt kompostování na hnojení vašich rostlin, zahrádky?

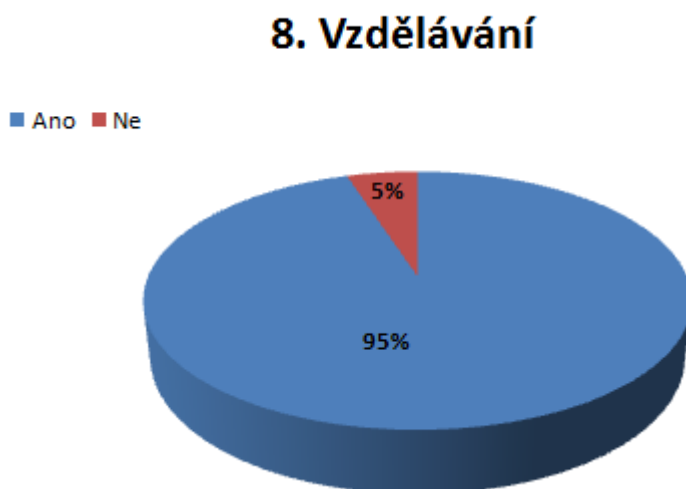


Zdroj: vlastní zpracování

Z výsledku lze vyčíst, že přesně polovina oslovených respondentů by zájem o využití hnojiva pro vlastní účely měla a druhá naopak tuto možnost odmítla. Jeden z hlavních důvodů proč lidé odmítnuli využít možnosti hnojiva k vlastnímu využití je absence vlastní zahrádky.

Obrázek 42 - Grafické vyjádření výsledků dotazníku na otázku č. 8

8. Máte zájem o možnost dalšího vzdělávání (jak kompostovat, udržitelný životní styl atd.)?



Zdroj: vlastní zpracování



Pouze 5 % účastníků neprojevilo zájem o možnosti dalšího vzdělávání. Jako důvod uváděli převážně nedostatek času. 95 % projevilo zájem o další možnosti vzdělávání a rádi by se aktivněji zapojili do vzniklé komunity.

## 7 Diskuze

Hlavním cílem diplomové práce bylo především sledování, porovnávání a vyhodnocení naměřených hodnot biologicky rozložitelného odpadu, vyprodukovaného v průběhu jednoho roku, v určitém časovém ročním období. Do práce byly zapojeny celkem dvě 4členné rodiny s odlišným typem zástavby a to rodinný dům a bytová zástavba.

V průběhu experimentu jsem pochopila, jak velkou a důležitou roli hraje informovanost veřejnosti. Lidé žijící v bytové zástavbě převážně nemají zájem o separovaný sběr bioodpadu. Jak lze vyčíst z vyhodnocení prvního dotazníku, celých 74 % respondentů, vyhazuje biologický odpad do koše společně s odpadem komunálním. To je celkem vysoké číslo, ale v sídlištní zástavbě velkých měst se nejedná o nic neobvyklého. Někteří obyvatelé, ve své domácnosti využívají koše na bioodpad nebo vermikompostování ve sklepě a mají pro vzniklý humus konkrétní využití. Častým argumentem proč lidé nejeví zájem o separovaný sběr bioodpadu, je právě nevědomost, co si vlastně s vyprodukovaným bioodpadem počít. Lidé převážně odmítají platit za svoz nádob na bioodpad. Možnost využít komunitní kompostér je v sídlištní zástavbě také velmi omezen. Jen na území sídliště Ládví žije přes 3 200 obyvatel a je zde k dispozici pouze jedna kompostárna, která může pojmout maximální kapacitu pro 18 rodin. Pokud mají obyvatelé zájem o využití kompostéru, musí si ho zaplatit. Dle vyjádření úřadu Prahy 8, žádný další program na spuštění komunitního kompostování nebude. S nástupem nové radnice v průběhu roku 2019 byla zrušena celá Místní agenda 21. Ta měla celý projekt na starosti a nová radnice v projektu pokračovat odmítá. Obyvatelé sice můžou požádat o dotaci na kompostér, ale to je možné požádat pouze v Mikrograntech Prahy 8 na zvelebování veřejného prostoru. Situaci zde značně také komplikuje fakt, že většina pozemků na územní části Kobylis patří Praze (nikoli Praze 8) a také ke zřízení kompostéru je zapotřebí, získat souhlas společenství vlastníků jednotek (SVJ).

Některá města v ČR mají snahu využít dotace z EU a spouští pilotní projekty pro snižování množství biologicky rozložitelných komunálních odpadů ukládaných na skládku. Například v Olomouckém kraji byly v průběhu roku 2006 – 2009 spuštěny 2 pilotní projekty svozu BRKO. V jednom projektu město nabízelo občanům, zcela zdarma

zahradní kompostér. Podmínka pro převedení do osobního vlastnictví byla 3 roky správného využití kompostéru. Druhý projekt byl cílený na možnost využití speciálních nádob na bioodpad. Svoz bioodpadu probíhal v intervalu jednou za čtrnáct dnů a to zcela zdarma. Tato změna systému svozu snížila v části města Olomouc množství směsného komunálního odpadu (cca o 30 %) a to již v první půlce roku spuštěného projektu. Výsledek byl znát také ve finanční úspoře za uložení směsného odpadu na skládku. Určitě zde stojí za zmínku sdružení Ekodomov. Sdružení spustilo v roce 2009 pilotní projekt, Bioodpad není odpad. Jedním z cílů sdružení je snaha zvýšit informovanost studentů na středních školách o odpovědném nakládání s bioodpady a podpořit separaci BRKO ve školách, ale také nabízí informační servis v oblasti separace bioodpadů a kompostování pro širokou veřejnost.

Produkce BRKO na jednoho obyvatele každoročně stoupá, zatím je nejlevnějším způsobem jeho odstraňování ve formě skládkování. V České republice se každoročně ukládá na skládky okolo 2,5 milionu tun SKO. Při takovém objemu odpadků nemůže být situace dlouhodobě udržitelná. Je zapotřebí lidé více motivovat a naučit veřejnost k zodpovědnějšímu přístupu, jak odpad řádně využít a nejlépe znovu zužitkovat. Jinak ke svému závazku snížit množství komunitního odpadu o 65 % Česká republika vůči Evropské unii do roku 2025 nedosáhne.

## 8 Závěr

Obě domácnosti sledovali produkci bioodpadu po celý rok. Rodiny byly před začátkem experimentu řádně proškoleny, jakým způsobem vzniklý bioodpad měřit a které druhy odpadů do BRKO patří, aby bylo dosaženo, co nejpřesnějších výsledků. Z měřeného množství se celkově vytrídilo u rodinného domu **82 kg.obyvateľ/rok** a u sídlištní zástavby **61 kg.obyvateľ/rok**. Z těchto výsledků vyplývá, že rozdíl v produkci BRKO u jednotlivých typů zástavby činil v průměru **21 kg.rok/obyvateľ**. Průměrná měrná produkce odpadu na osobu za týden se u bytových domů pohybovala kolem **1,17 kg** na osobu a týden a u rodinných domů **1,59 kg** tedy o **42 g** více.

U obou domácností byla naměřena nejnižší produkce bioodpadu v období zimních měsíců, zde ukazovaly naměřené hodnoty v produkci BRKO sledovaných domácností jen nemalé rozdíly. S příchodem jara a léta naopak produkce BRKO u obou domácností rapidně vzrostla. Nejvyšší produkce bioodpadu byla naměřena u ovoce a zeleniny (rodinný dům 51 %, bytová zástavba 67 %). Z výsledku celkového ročního hodnocení lze vyčíst, že převládala produkce bioodpadu v rodinném domě. S oběma rodinami jsem průběhu roku konzultovala měření, aby nedocházelo ke zbytečným chybám a ovlivnění konečného výsledku. V průběhu roku jsem také chodila na konzultace k hlavní organizátorce, která měla na starosti komunitní kompostárnu na Praze 8 v místě Komunitního centra Hrubého - Kobylis (Ládví). Zde jsem byla proškolená, na jakém principu místní kompostárna funguje, co vše bylo nutné, aby byl program spuštěn, jak lidé vnímají možnost využít místní kompostárnu a zda mají aktivní zájem podílet se i na dalším vzdělávání v oblasti životního prostředí a ekologie.

## 9 Seznam literatury

- [1] Altmann V., Mimra M., 2012: Systém sběru biologicky rozložitelného odpadu v regionech, Česká zemědělská univerzita, Praha, 28 s.
- [2] Altman, V; Vaculík, P; Mimra, M.:Technika pro zpracování komunálního odpadu.,ČZU Praha 2010. 120 s.
- [3] Benešová, L, et al. Výzkum Vlastností komunálních odpadů a optimalizace jejich využívání. 2010.
- [4] Časopis Priorita, 2011: Vermikompostování: šikovné žížaly. Biom.cz. Dostupné na: <http://biom.cz/cz/odborne-clanky/vermikompostovani-sikovne-zizaly> , cit. 15.1.2019
- [5] Červenková L, 2012: Co s biologicky rozložitelným odpadem? Ecmost.cz. Dostupné na: <http://www.ecmost.cz/clanky.php?page=brko>
- [6] ČSÚ, 2017: Produkce, využití a odstranění odpadů 2017. Český statistický úřad. Dostupné na: [http://www.czso.cz/csu/2017edicniplan.nsf/publ/2001-13-r\\_2017](http://www.czso.cz/csu/2017edicniplan.nsf/publ/2001-13-r_2017).
- [7] Dvořáček T, 2010: Bioplynové stanice na zpracování bioodpadu v České republice. Biom.cz. Dostupné na: <http://biom.cz/cz/odborne-clanky/bioplynovestanice-na-zpracovani-bioodpadu-v-ceske-republic>
- [8] Energetický regulační úřad, 2012: Cenové rozhodnutí ERU. Eru.cz. Dostupné na: [http://eru.cz/user\\_data/files/ERV/ERV8\\_2012.pdf](http://eru.cz/user_data/files/ERV/ERV8_2012.pdf)
- [9] Environment-agency.gov.uk, 2013: European Waste Catalogue. Dostupné na: <http://www.environment-agency.gov.uk/business/topics/waste/31873.aspx>

- [10] Filip, J; Kotovicová, J; Božek, F. *Komunální odpad a skládkování*. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2003.
- [11] Hřebíček, J.; Knybel, L.; Hejčl, M.; Piliar, F.: Strategie ČR pro nakládání s biologicky rozložitelnými odpady (BRO), Dekont International s. r. o., 2005. 154 s.
- [12] Hřebíček J., Horsák Z., Kalina J., Piliar F., Lacuška M., 2010b: Srovnání nakládání s biologickým odpadem v integrovaných systémech nakládání s odpady. Waste forum 2010, číslo 5, strana 491-496.
- [13] Hřebíček J., Piliar F., Kalina J., Kotovicová J., 2011a: Nakládání s bioodpady v obcích. Biom.cz. Dostupné na: <http://biom.cz/cz/odborne-clanky/nakladani-s-bioodpady-v-obcich>
- [14] Katalog odpadů k zákonu č. 238/1991 Sb. Dostupné <http://www.mzp.cz/> [cit. 2009-11-10]
- [15] Komunitní kompostér SIVA DUO (pro 10 - 15 domácností). Ekonakup [online]. 2019 [cit. 2019-03-22]. Dostupné z: <https://www.ekonakup.cz/komunitni-kompostery/komunitni-komposter-siva-duo--pro-10-15-domacnosti/>
- [16] Kompostuj.cz, 2011 : Co lze kompostovat. Kompostuj.cz. Dostupné na: <http://www.kompostuj.cz/vime-jak/jak-vyrabet-kompost/co-lze-kompostovat>
- [17] Kotoulová Z., Váňa J., 2001: Příručka pro nakládání s komunální bioodpadem. Ministerstvo životního prostředí. Praha. 69
- [18] Manhart, J; Maršák, J. Strategie odpadového hospodářství ČR Ministerstva životního prostředí. 2014.

- [19] MBÚ.cz, 2010: Mechanicko-biologická úprava. Mbú.cz. Dostupné na: <http://www.mbu.cz/cz/index.php>
- [20] Metodický návod BRO: Metodický návod o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady podle stávajících předpisů. Ceho.cz. [http://www.ceho.cz/fileadmin/user\\_upload/CeHO/kaly/Metodicky\\_navod\\_BRO.pdf](http://www.ceho.cz/fileadmin/user_upload/CeHO/kaly/Metodicky_navod_BRO.pdf)
- [21] Mlíkovský, P; Lexa, J. Nové podmínky Evropské unie v oblasti nakládání s odpady. Epravo.cz [online]. 2018, [cit. 2019-03-22]. Dostupné z: <https://www.epravo.cz/top/clanky/nove-podminky-evropske-unie-v-oblasti-nakladani-s-odpady-108192.html>
- [22] MŽP, 2017: Hodnotící zpráva o plnění POH za rok 2017. Ministerstvo životního prostředí. Dostupné na: [http://www.mzp.cz/cz/plneni\\_narizeni\\_vlady](http://www.mzp.cz/cz/plneni_narizeni_vlady)
- [23] POH ČR: Nařízení vlády 197/2003 Sb., o plánu odpadového hospodářství v ČR.
- [24] Plíval,P.; Banout,J.; Habart, J.; Jelínek,A.; Kollárová,M.; Roy,A.; Tomanová,D.: Zakládání, průběh a řízení kompostovacího procesu. VÚZT Praha, 2006, 65 stran, ISBN: 80-86884-11-2 3
- [25] Sirotková, D: Legislativa biologicky rozložitelných odpadů. *Biom.cz* [online]. 2006-04-28 [cit. 2019-03-22]. Dostupné z WWW: <<https://biom.cz/cz/odborne-clanky/legislativa-biologicky-rozlozitelnych-odpadu>>. ISSN: 1801-2655.
- [26] Škodová A., 2012 : Aktuální situace a možnosti nakládání s BRO. *Komunální technika*, 2012 (05). Dostupné na: <[http://www.komunalweb.cz/archiv-novinek/Aktualni-situace-a-moznosti-nakladani-s-BRO\\_\\_s317x60138.html](http://www.komunalweb.cz/archiv-novinek/Aktualni-situace-a-moznosti-nakladani-s-BRO__s317x60138.html)>.

- [27] Technické služby- sběrná nádoba. Dostupné z: <http://www.tsmch.cz> [ cit. 2010-01-01]
- [28] Váňa, J: Kompostování bioodpadu. Biom.cz [online]. 2001-11-21 [cit. 2019-03-22]. Dostupné z WWW: <<https://biom.cz/cz/odborne-clanky/kompostovani-bioodpadu>>. ISSN: 1801-2655.
- [29] Váňa J., 2002: Kompostování odpadů. Biom.cz. Dostupné na: <http://biom.cz/cz/odborne-clanky/kompostovani-odpadu>
- [30] Vítková Z., 2012: Vermikompostování: Když se o bioodpad starají vaše žížaly. Ekolist. Dostupné na: <http://ekolist.cz/cz/zelena-domacnost/rady-a-navody/vermikompostovani-kdyz-se-o-bioodpad-staraji-vase-zizaly>
- [31] Vojtěchová A. a kolektiv pracovníků Ekodomova, 2007: Naše Bioodpady. Ekodomov. Praha, 37 s.
- [32] Zákon 185/2001 Sb., o opadech. Dostupné z <http://www.mzp.cz/> [ cit. 2010-1-20]
- [33] Zemánek P., Burg P., Kollárová M., Marešová K., Plíva P., 2010: Biologicky rozložitelné odpady a kompostování. VÚZT, Praha, 113 s.



## **10 Seznam použitých zkratk**

**KO** – Komunální odpad

**SKO** – Směsný komunální odpad

**BRO** – Biologicky rozložitelný odpad

**BRKO** – Biologicky rozložitelný komunální odpad

**POH** – Plán odpadového hospodářství

## 11 Seznam obrázků

Obrázek 1 – Fotografie koše (BioMat AirBox) s kompostovatelnými sáčky (Envira) .....	2
Obrázek 2 – Schéma dotazníku biologicky rozložitelné odpady v domácnostech.....	4
Obrázek 3 - Schéma biologicky rozložitelných komunálních odpadů (BRKO) .....	7
Obrázek 4 - Schéma zařízení k využívání biologicky rozložitelných odpadů/rostlinných zbytků.....	9
Obrázek 5 - Schéma hierarchie nakládání s odpady.....	12
Obrázek 6 - Schéma hlavních činností a posloupností tak, jak je uvádí zákon č.185/2001 Sb., o odpadech .....	15
Obrázek 7 – Grafické vyjádření produkce odpadů na obyvatele, celková produkce ostatních a nebezpečných odpadů na obyvatele, 2009 - 2017 .....	16
Obrázek 8 - Grafické vyjádření celkové produkce komunálních odpadů na obyvatele a celková produkce směsného komunálního odpadu na obyvatele, 2009-2017 .....	17
Obrázek 9 - Umístění velkoobjemových kontejnerů .....	18
Obrázek 10 - Fotografie velkoobjemového kontejneru pro sběr bioodpadů z domácností a zahrad, Praha 8, Famfulíková ul.....	18
Obrázek 11 – Schéma speciální nádoby na bioodpad .....	19
Obrázek 12 – Grafické vyjádření nakládání s komunálními odpady v roce 2017 .....	21
Obrázek 13 – Schéma průběhu teploty při kompostování.....	24
Obrázek 14 – Schéma materiálů vhodných ke kompostování.....	25
Obrázek 15 - Schéma sledovaných množství přípustných látek v surovinách pro přípravu kompostu (ČSN 465735 Průmyslové komposty).....	26
Obrázek 16 - Schéma mechanicko-biologického rozkladu.....	30
Obrázek 17 – Schéma vývoje počtu obyvatel Praha 8 - Kobylis .....	32
Obrázek 18 – Mapa část Prahy městské části Kobylisy .....	32

Obrázek 19 – Mapa rozdělení svozových oblastí Bio VOK na území hl. m. Prahy v roce 2019 .....	33
Obrázek 20 – Fotografie komunitního kompostéru značky SIVA DUO .....	35
Obrázek 21 - Mapa umístění kompostéru – Komunitní centrum Hrubého.....	35
Obrázek 22 - Schéma dotazníku pro členy místní komunity kompostování .....	36
Obrázek 23 - Grafické vyjádření produkce biologického odpadu v [kg] v bytové zástavbě 1. pololetí.....	40
Obrázek 24 - Grafické vyjádření produkce biologického odpadu v [kg] v bytové zástavbě 2. pololetí.....	41
Obrázek 25 - Grafické vyjádření produkce biologického odpadu v [kg] v rodinném domě 1. pololetí.....	42
Obrázek 26 – Grafické vyjádření produkce biologického odpadu v [kg] v rodinném domě .....	42
Obrázek 27 – Grafické vyjádření složení BRKO – Rodinný dům.....	44
Obrázek 28 – Grafické vyjádření složení BRKO – Bytová zástavba .....	44
Obrázek 29 - Grafické vyjádření srovnání produkce biologického odpadu v [kg] v rodinném domě a bytové zástavby v průběhu jednoho roku .....	47
Obrázek 30 - Grafické vyjádření výsledků dotazníku (otázky č. 1 – 4).....	47
Obrázek 31 - Grafické vyjádření výsledků dotazníku na otázku č. 5 .....	49
Obrázek 32 – Grafické vyjádření výsledků dotazníku na otázku č. 6. ....	49
Obrázek 33 – Grafické vyjádření výsledků dotazníku na otázku č. 7. ....	50
Obrázek 34 - Grafické vyjádření výsledků dotazníku na otázku č. 8 .....	50
Obrázek 35 – Grafické vyjádření výsledků dotazníku na otázku č. 9 a č. 10. Kde byla otázka č. 10 dána jako nepovinná a doplňující k otázce č. 9.....	51
Obrázek 36 - Grafické vyjádření výsledků dotazníku na otázku č. 1 .....	52
Obrázek 37 - Grafické vyjádření výsledků dotazníku na otázku č. 2 .....	53
Obrázek 38 - Grafické vyjádření výsledků dotazníku na otázku č. 3 .....	54
Obrázek 39 - Grafické vyjádření výsledků dotazníku na otázku č. 4 .....	54

Obrázek 40 - Grafické vyjádření výsledků dotazníku na otázku č. 5 .....	55
Obrázek 41 - Grafické vyjádření výsledků dotazníku na otázku č. 7 .....	56
Obrázek 42 - Grafické vyjádření výsledků dotazníku na otázku č. 8 .....	56
Obrázek 43 - Fotografie používaného kompostu a drtiče .....	71
Obrázek 44 – Fotografie detailu kompostu.....	71
Obrázek 45 - Fotografie informačního letáku městské části Prahy 8 Kobylis .....	72

## 12 Seznam tabulek

Tabulka 1 – Ukázka používané tabulky k zapisování hodnot vyprodukovaného biologického odpadu v bytové zástavbě a rodinného domu .....	3
Tabulka 2 - Naměřené množství vyprodukovaného biologického odpadu v bytové zástavbě a rodinného domu .....	38

## **13 Seznam příloh**

Příloha 1 - Fotodokumentace a leták.....	71
--	----

**Příloha 1 - Fotodokumentace a leták**

Níže je uvedena fotodokumentace příslušenství k domácímu kompostování u rodiny žijící v domě a informační leták městské části Praha 8 – Kobylis.

**Obrázek 43 - Fotografie kompostu a drtiče**



**Obrázek 44 – Fotografie detail kompostu**



Obrázek 45 - Fotografie informačního letáku městské části Prahy 8 Kobylis

**Mobilní sběrný dvůr  
na parkovišti Zhořelecká**

**V sobotu 14. 4. 2018  
od 10 do 16 hodin**

**budou přistaveny 4 velkoobjemové  
kontejnery na parkovišti Zhořelecká  
(Zhořelecká ulice u konečné autobusu 200).**

Kontejnery jsou určeny na objemný  
odpad, dřevěný odpad, odpad ze zeleně  
a stavební odpad v limitovaném množství  
1m<sup>3</sup> /osoba.

**IPODEC - ČISTÉ MĚSTO**  
Marius  
tel.:  
Podersen Group  
493 647 931

**PRAHA  
PRAGA  
PRAG**

**IPODEC  
ČISTÉ MĚSTO**

Městská část  
Praha 8

parkoviště  
Zhořelecká

The flyer features a yellow background. At the top, a red banner contains the title 'Mobilní sběrný dvůr na parkovišti Zhořelecká' in white text. Below this, a photograph shows a row of four large, grey mobile collection bins with red and white diagonal stripes on their ends. The bins have 'IPODEC - ČISTÉ MĚSTO' and contact information printed on them. To the right of the bins, a red box contains the event date and time: 'V sobotu 14. 4. 2018 od 10 do 16 hodin'. Below the bins, a map shows the location of the parking lot 'parkoviště Zhořelecká' at the end of Zhořelecká street. At the bottom left, text describes the bins' capacity and the types of waste they accept. The bottom right features logos for 'IPODEC ČISTÉ MĚSTO' (a yellow elephant) and 'PRAHA PRAGA PRAG'.

Zdroj: MěÚ Kobylis