

**Mendelova univerzita v Brně**

**Agronomická fakulta**

**Ústav zemědělské, potravinářské a environmentální techniky**

---



**Analýza skladby gastronomického odpadu a možnosti jeho  
využitia pre výrobu bioplynu v okrese Komárno  
(Slovensko)**

Diplomová práca

*Vedúci práce:*

Mgr. Milan Geršl, Ph.D.

*Vypracovala:*

Katarína Tvrdoňová

---

Brno

## ZADANIE DIPLOMovej PRÁCE

Autorka: **Bc. Katarína Tvrdoňová**  
Studijný program: **Technológie odpadů**  
Odbor: **Technológie a management odpadů**  
Konzultant: **Ing. Vlastimil Slaný**  
Názov témy: **Analýza skladby gastronomického odpadu a možnosti jeho využitia pre výrobu bioplynu v okrese Komárno (Slovensko)**  
Rozsah práce: **50-60 stran**

Zásady pre vypracovanie:


1. Spracujte rešerš o súčasnom stave legislatívy týkajúcej sa zberu a spracovania gastronomického odpadu. Spracujte rešerš o obvyklých postupoch zberu a zachádzania s gastronomickým odpadom.
2. Popíšte možnosti využitia odpadu pre výrobu bioplynu.
3. Vo vybraných miestach vzniku gastronomického odpadu v okrese Komárno (SR) zistite obvyklú skladbu tohto odpadu.
4. Získané dáta vyhodnotte a vyvodte závery.

Zoznam odbornej literatúry:

1. KOLÁŘ, L. – KUŽEL, S. – PETERKA, J. a kol. Agrochemical value of organic matter of fermenter wastes in biogas production. *Plant, Soil and Environment*. 2008, sv. 54, č. 8, s. 321–328. ISSN 1214-1178.
2. LITONJUA, R. – CVETKOVSKI, I. *Biogas : production, consumption, and applications*. New York: Nova Science Publishers, 2012. 240 s. ISBN 978-1-61470-973-2.
3. VODRÁŽKA, Z. *Biotechnologie*. 1. vyd. Praha: Academia, 1992. 209 s. Česta k vědění. ISBN 80-200-0293-6.
4. VODRÁŽKA, Z. *Biotechnologie*. 2. vyd. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 1991. 182 s. ISBN 80-7080-121-2.
5. VOLDŘICH, M. – JECHOVÁ, M. a kol. *Bezpečnost potravin v gastronomii : HACCP správná výroba a hygienická praxe, aktuální legislativa*. 1. vyd. Praha: České a slovenské odborné nakladatelství, 2004. 183 s. Food service. ISBN 80-903401-0-5.
6. STEINHAUSER, A. – DEUBLEIN, D. *Biogas from waste and renewable resources*. Weinheim: Wiley-VCH, 2008. 443 s. ISBN 978-3-527-31841-4.
7. WEIDE, H. – PÁČA, J. *Biotechnologie*. 2. vyd. Jena: Gustav Fischer Verlag, 1991. 457 s. ISBN 3-334-00387-6.


Dátum zadania diplomovej práce: január 2016


Termín odovzdania diplomovej práce: apríl 2016

  
**Bc. Katarína Tvrdoňová**  
Autorka práce



  
**Mgr. Milan Geršl, Ph.D.**  
Vedúci práce

  
**prof. Ing. Jan Mareček, DrSc., dr. h. c.**  
Vedúci ústavu

  
**doc. Ing. Pavel Ryant, Ph.D.**  
Dekan AF MENDELU

## Čestné prehlásenie

Prehlasujem, že som prácu: „Analýza skladby gastronomického odpadu a možnosti jeho využitia pre výrobu bioplynu v okrese Komárno (Slovensko)“ vypracovala samostatne a všetky použité pramene a informácie uvádzam v zozname použitej literatúry. Súhlasím, aby moja práca bola zverejnená v súlade s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v súlade s platnou *Směrnici o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Som si vedomá , že sa na moju prácu vzťahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavretie licenčnej zmluvy a využitie tejto práce ako školského diela podľa § 60 odst. 1 autorského zákona.

Ďalej sa zaväzujem, že pred spísaním licenčnej zmluvy o využití diela inou osobou (subjektom) si vyžiadam písomné stanovisko univerzity, že predmetná licenčná zmluva nie je v rozpore s oprávnenými záujmami univerzity, a zaväzujem sa uhradiť prípadný príspevok na úhradu nákladov spojených so vznikom diela, a to až do ich skutočnej výšky.

V Brne dňa:.....

.....

podpis

## **POĎAKOVANIE**

Touto cestou by som sa chcela poďakovať vedúcemu diplomovej práce pánovi Mgr. Milanu Geršlovi, Ph.D., za cenné pripomienky a rady pri vypracovaní diplomovej práce.

Táto práca vznikla za podpory projektu Postdoktorské pozície v technických a ekonomických oborech na MENDELU (CZ.1.07/2.3.00/30.0031).

## **ABSTRAKT**

Práca sa zameriava na zisťovanie skladby gastronomického odpadu v zariadeniach spoločného stravovania v okrese mesta Komárno. Na získanie potrebných dát boli vypracované anonymné dotazníky skladajúce sa z 10 otázok. V okrese mesta Komárno sa nachádza 65 zariadení spoločného stravovania, z týchto zariadení bolo ochotných vyplniť dotazník 51 prevádzok. Respondentami boli prevádzkovatelia reštaurácií, školských jedální, rýchlych občerstvení a jedální domovov opatrovateľských služieb. Informácie získané z dotazníkov boli zosumarizované do dvoch tabuliek. Ďalej sú v práci popísané možnosti využitia gastronomického odpadu pre výrobu bioplynu, pričom najväčšia pozornosť sa venuje výrobe bioplynu z gastronomického odpadu v kombinácii s odpadovou vodou s vysokým obsahom organických látok.

**Kľúčové slová:** biologicky rozložiteľný odpad, bioplyn, anaeróbna fermentácia, zariadenia spoločného stravovania

This final thesis focus to outline the composition of gastronomic waste in mass caterers in the district of Komárno. The required data has been obtained by filling out anonymous questionnaires composed of 10 questions. There are 65 mass caterers in the district of Komárno, from which 51 facilities were willing to fill out the required questionnaires. The respondents included persons operating restaurants, school canteens, fast foods, and canteens of nursery houses. The acquired information from questionnaires were summed up in two charts. The work also contains possibilities of gastronomic waste utilization for biogas production, while the main focus is upon the production of biogas from gastronomic waste in combination with waste water with high organic content.

**Key words:** biodegradable waste, biogas, anaerobic fermentation, mass caterers

## **OBSAH**

1	ÚVOD.....	8
2	SÚČASNÝ STAV RIEŠENEJ PROBLEMATIKY.....	9
2.1	Platná legislatíva .....	9
2.1.1	Nariadenie (ES) č 1069/2009 Európskeho parlamentu a Rady, Nariadenie komisie (EÚ) č. 142/2011 .....	11
2.1.2	Zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch.....	11
2.2	Program odpadového hospodárstva Slovenskej republiky (POH SR).....	17
2.2.1	Ciele a opatrenia programu odpadového hospodárstva SR pri nakladaní s odpadom zo zariadenia spoločného stravovania.....	19
2.3	Produkcia odpadov v EÚ a na Slovensku .....	21
3	POVINNOSTI PRI NAKLADANÍ S KUCHYNSKÝM A REŠTAURAČNÝM ODPADOM.....	29
3.1	Povinnosti pre prevádzkovateľa zariadenia spoločného stravovania.....	29
3.1.1	Povinnosti prevádzkovateľa ZSS podľa zákona č. 79/2015 Z. z.....	31
3.1.2	Povinnosti prevádzkovateľa ZSS podľa nariadenia EP a Rady (ES) č. 1069/2009.....	32
3.1.3	Povinnosti prevádzkovateľa ZSS podľa nariadenia EP a Rady (ES) č. 852/2004 .....	34
3.2	Povinnosti obce .....	35
3.2.1	Zber biologicky rozložiteľného komunálneho odpadu.....	35

3.3	Základné požiadavky, ktoré musí spĺňať zariadenie na spracovávanie .....	41
3.3.1	Bioplynová stanica.....	41
3.3.2	Kompostovacie zariadenie .....	42
4	CIEĽ PRÁCE.....	43
5	METODIKA PRÁCE .....	44
6	VÝSLEDKY PRÁCE .....	46
6.1	Vyhodnotenie dotazníkov .....	46
7	DISKUSIA.....	52
8	ZÁVER .....	56
	ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY .....	58
	ZOZNAM TABULIEK .....	61
	ZOZNAM OBRÁZKOV .....	62
	PRÍLOHA .....	63

# 1 ÚVOD

Udržateľný rozvoj úzko súvisí s tematikou energie a s vhodnými riešeniami na vyrovnanie sa s problémami vznikajúcimi z trendu rastúcej urbanizácie. Zo zvyšujúcou sa populáciou a na celom svete súvisí zvyšujúca sa produkcia odpadov a teda aj produkcia biologicky rozložiteľných odpadov. Práca je zameraná na problematiku gastronomického odpadu v stravovacích službách. Z hierarchie nakladania s odpadom vyplýva, že na prvom mieste je predchádzanie vzniku odpadu. To však nie je možné v plnej miere a práve preto vzniká množstvo štúdií, ktoré skúmajú vlastnosti gastronomického odpadu a možnosti jeho využitia. Výroba bioplynu prostredníctvom anaeróbnej fermentácie biomasy, vrátane organického podielu odpadov, je veľmi sľubná možnosť, po ktorej sa zvyšuje dopyt na celom svete. Výroba bioplynu nie je len o získavaní čistej a univerzálnej energie, ale z časti rieši aj systémy nakladania s odpadmi či už v mestských oblastiach alebo v poľnohospodárstve. Anaeróbna fermentácia má veľký potenciál na celom svete a na jeho výrobu sa využíva množstvo druhov surovín.

Táto diplomová práca je zameraná na analýzu skladby gastronomického odpadu zo zariadení spoločného stravovania a následnú výrobu bioplynu z tohto odpadu. Energetické využívanie kuchynského a reštauračného odpadu v bioplynovej stanici je možnosťou s vysokým potenciálom nielen z dôvodu získavania energie, ale aj z dôvodu využívania daného druhu odpadu. Rovnako je energetické využívanie kuchynského a reštauračného odpadu vhodné aj z dôvodu priblíženia sa k dosiahnutiu cieľov Európskej únie pre realizáciu redukcie množstva biologicky rozložiteľného odpadu odstraňovaného na skládkach odpadov. Tieto ciele sú vymedzené v Smernici Rady 1999/31/ES.



## 2 SÚČASNÝ STAV RIEŠENEJ PROBLEMATIKY

V tejto kapitole sa budem zaoberať aktuálnym stavom Slovenskej republiky v oblasti hospodárenia s odpadmi. Súčasný stav je charakterizovaný všeobecnými informáciami o odpadoch, platnou legislatívou a informáciami o produkcii a nakladaní s odpadmi.

### 2.1 Platná legislatíva

Nakladanie s odpadmi v Slovenskej republike upravuje celý rad právnych predpisov, ktoré sú všeobecne záväzné. Sú to 3 zákony a 6 vyhlášok. Platné právne predpisy Slovenskej republiky v oblasti odpadového hospodárstva:

- Zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- Zákon č. 17/2004 Z. z. o poplatkoch za uloženie odpadov
- Zákon č. 434/2013 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa Zákon č. 17/2004 Z. z. o poplatkoch za uloženie odpadov
- Vyhláška MŽP SR č. 365/2015 Z. z., ktorou sa ustanovuje Katalóg odpadov
- Vyhláška MŽP SR č. 366/2015 Z. z. o evidencnej a ohlasovacej povinnosti
- Vyhláška MŽP SR č. 370/2015 Z. z. o sadzbách pre výpočet príspevkov do Recyklačného fondu, o zozname výrobkov, materiálov a zariadení, za ktoré sa platí príspevok do Recyklačného fondu, a o podrobnostiach o obsahu žiadosti o poskytnutie prostriedkov z Recyklačného fondu
- Vyhláška MŽP SR č. 371/2015 Z. z., ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o odpadoch
- Vyhláška MŽP SR č. 372/2015 Z. z. o skládkovaní odpadov a dočasnom uskladnení kovovej ortuti
- Vyhláška MŽP SR č. 373/2015 Z. z. o rozšírenej zodpovednosti výrobcov vyhradených výrobkov a o nakladaní s vyhradenými prúdmi odpadov

Vybrané platné právne predpisy Európskej únie upravujúce oblasť odpadov:

- Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2008/98/ES z 19. 11. 2008 o odpade a o zrušení určitých smerníc
- Smernica Európskej komisie 2013/2/EÚ, ktorou sa mení a dopĺňa príloha I k smernici Európskeho parlamentu a Rady 94/62/ES o obaloch a odpadoch z obalov
- Smernica Európskeho parlamentu a Rady z 11. 3. 2008, ktorou sa mení a dopĺňa smernica 2002/96/ES o obmedzení používania určitých nebezpečných látok v elektrických a elektronických zariadeniach, pokiaľ ide o vykonávacie právomoci prenesené na Komisiu – 2008/35/EC
- Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2008/12/ES z 11. 3. 2008, ktorou sa mení a dopĺňa smernica 2006/66/ES o batériách a akumulátoroch a použitých batériách a akumulátoroch, pokiaľ ide o vykonávacie právomoci prenesené na komisiu – 2008/12/EC
- Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2008/103/ES z 19. 11. 2008, ktorou sa mení a dopĺňa smernica 2006/66/ES o batériách a akumulátoroch a použitých batériách a akumulátoroch, pokiaľ ide o uvádzanie batérií a akumulátorov na trh – 2008/103/EC
- Nariadenie (ES) č. 1069/2009 Európskeho parlamentu a Rady, ktorým sa ustanovujú zdravotné predpisy týkajúce sa vedľajších živočíšnych produktov a odvodených produktov neurčených na ľudskú spotrebu a ktorým sa zrušuje nariadenie (ES) č. 1774/2002 (nariadenie o vedľajších živočíšnych produktoch)
- Nariadenie komisie (EÚ) č. 142/2011, ktorým sa vykonáva nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 1069/2009, ktorým sa ustanovujú zdravotné predpisy týkajúce sa vedľajších živočíšnych produktov a odvodených produktov neurčených na ľudskú spotrebu, a ktorým sa vykonáva smernica Rady 97/78/ES, pokiaľ ide o určité vzorky a predmety vyňaté spod povinnosti veterinárnych kontrol na hraniciach podľa danej smernice.

### **2.1.1 Nariadenie (ES) č 1069/2009 Európskeho parlamentu a Rady, Nariadenie komisie (EÚ) č. 142/2011**

Podľa nariadenia č. 1069/2009 vieme kuchynský odpad charakterizovať ako materiál kategórie 3. V nariadení sú vymedzené pre materiál kategórie 3:

- povinnosti a požiadavky na zariadenia, ktoré spracúvajú materiál kategórie 3,
- spôsob schvaľovania týchto zariadení,
- metódy spracovania,
- všeobecné hygienické požiadavky,
- získavanie, preprava a skladovanie materiálu,
- kontroly zariadení vlastné ale aj úradné.

Podrobnejšie rozpísané požiadavky pre materiál kategórie 3 sú uvedené v nasledujúcich kapitolách.

Nariadenie č. 142/2011 definuje kuchynský odpad ako „všetok potravinový odpad vrátane použitého potravinárskeho oleja, ktorý vzniká v reštauráciách, stravovacích zariadeniach a kuchyniach vrátane kuchýň v spoločných stravovacích zariadeniach a kuchýň v domácnostiach“ (Nariadenie (ES) č. 142/2011, čl. 2). Ďalej definuje bioplynovú stanicu ako „zariadenie, v ktorom sú vedľajšie živočíšne produkty a odvodené produkty aspoň časťou materiálu, ktorý sa podrobuje biologickému rozkladu za anaeróbných podmienok“ (Nariadenie (ES) č. 142/2011, čl. 2) a kompostovacie zariadenie ako „zariadenie, v ktorom sú vedľajšie živočíšne produkty a odvodené produkty aspoň časťou materiálu, ktorý sa podrobuje biologickému rozkladu za aeróbných podmienok“ (Nariadenie (ES) č. 142/2011, čl. 2).

### **2.1.2 Zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch**

Súčasný zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov (zákon o odpadoch) je norma, ktorou sa riadi odpadové hospodárstvo Slovenskej republiky. Tento zákon pochádza z 17. 3. 2015

a platnosť nadobudol 1. 1. 2016. Zákon je nový predpis týkajúci sa odpadov, schválený Národnou radou SR v roku 2015. V aktuálnom zákone sa nachádza množstvo zmien oproti minulým právnym predpisom.

Tento zákon upravuje programové dokumenty v odpadovom hospodárstve, opatrenia na predchádzanie vzniku odpadu, práva a povinnosti právnických osôb a fyzických osôb pri predchádzaní vzniku odpadov a pri nakladaní s odpadmi, rozšírenú zodpovednosť výrobcov, nakladanie s vyhradenými výrobkami a prúdmi odpadov, nakladanie s komunálnym odpadom, cezhraničný pohyb odpadov, informačný systém odpadového hospodárstva, pôsobnosť orgánov štátnej správy a obcí vo veciach štátnej správy odpadového hospodárstva, zodpovednosť za porušenie povinností na úseku odpadového hospodárstva, činnosť Recyklačného fondu a proces jeho zrušenia a zániku. (Zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch)

#### Vymedzenie základných pojmov

Odpad – „je hnutelná vec, ktorej sa jej držiteľ zbavuje, chce sa jej zbaviť alebo je v súlade s týmto zákonom alebo s osobitnými predpismi je povinný sa jej zbaviť.“ (Zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch, §2 ods. 1)

Pôvodca odpadu – „je každý, koho činnosťou odpad vzniká, alebo ten, kto vykonáva úpravu, zmiešavanie alebo iné úkony s odpadmi, ak ich výsledkom je zmena povahy alebo zloženia týchto odpadov.“ (Zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch, §4 ods. 1)

Odpadové hospodárstvo – „je súbor činností zameraných na predchádzanie a obmedzovanie vzniku odpadov a znižovanie ich nebezpečnosti pre životné prostredie a na nakladanie s odpadmi v súlade s týmto zákonom.“ (Zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch, §3 ods. 1)

Nakladanie s odpadom – „je zber, preprava, zhodnocovanie a zneškodňovanie odpadu vrátane dohľadu nad týmito činnosťami a nasledujúcej starostlivosti o miesta zneškodňovania a zahŕňa aj konanie obchodníka alebo sprostredkovateľa.“ (Zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch, §3 ods. 2)

Zhodnocovanie odpadu – „je činnosť, ktorej hlavným výsledkom je prospešné využitie odpadu za účelom nahradiť iné materiály vo výrobnej činnosti alebo v širšom hospodárstve, alebo zabezpečenie pripravenosti odpadu na plnenie tejto funkcie.“ (Zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch, §3 ods. 13)

Zneškodňovanie odpadu - „je činnosť, ktorá nie je zhodnocovaním, a to aj vtedy, ak je druhotným výsledkom činnosti spätné získanie látok alebo energie.“ (Zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch, §3 ods. 15)

Zhromažďovanie odpadu - „je dočasné uloženie odpadu u držiteľa odpadu pred ďalším nakladaním s ním, ktoré nie je skladovaním odpadu.“ (Zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch, §3 ods. 4)

Zber odpadu - „je zhromažďovanie odpadu od inej osoby vrátane jeho predbežného triedenia a dočasného uloženia odpadu na účely prepravy do zariadenia na spracovanie odpadov.“ (Zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch, §3 ods. 5)

Triedenie odpadov – „je delenie odpadov podľa druhov, kategórií alebo iných kritérií alebo oddeľovanie zložiek odpadov, ktoré možno po oddelení zaradiť ako samostatné druhy odpadov.“ (Zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch, §3 ods. 7)

Skládkovanie odpadov - „je ukladanie odpadov na skládku odpadov.“ (Zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch, §3 ods. 16)

Skladovanie odpadu – „je dočasné uloženie odpadu pred niektorou z činností zhodnocovania odpadu alebo zneškodňovania odpadu v zariadení, v ktorom má byť tento odpad zhodnotený alebo zneškodnený.“ (Zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch, §3 ods. 3)

Komunálne odpady – „sú odpady z domácnosti vznikajúce na území obce pri činnosti fyzických osôb a odpady podobných vlastností a zloženia, ktorých pôvodcom je právnická osoba alebo fyzická osoba – podnikateľ, okrem odpadov vznikajúcich pri bezprostrednom výkone činností tvoriacich predmet podnikania alebo činností právnickej osoby alebo fyzickej osoby – podnikateľa; za odpady z domácností sa

považujú aj odpady z nehnuteľností slúžiacich fyzickým osobám na ich individuálnu rekreáciu, napríklad zo záhrad, chát, chalúp, alebo na parkovanie alebo uskladnenie vozidla používaného pre potreby domácnosti, najmä z garáží, garážových stojísk a parkovacích stojísk. Komunálnymi odpadmi sú aj všetky odpady vznikajúce v obci pri čistení verejných komunikácií a priestranstiev, ktoré sú majetkom obce alebo v správe obce, a taktiež pri údržbe verejnej zelene vrátane parkov a cintorínov, ktoré sú majetkom obce alebo v správe obce a ďalšej zelene na pozemkoch fyzických osôb.“ (Zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch, §80 ods. 1)

Biologicky rozložiteľný odpad – „je odpad, ktorý je schopný rozložiť sa anaeróbnym spôsobom alebo aeróbnym spôsobom, ako je najmä odpad z potravín, odpad z papiera a lepenky, odpad zo záhrad a parkov.“ (Zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch, §2 ods. 6)

Biologický odpad – „je biologicky rozložiteľný odpad zo záhrad a z parkov, odpad z potravín a kuchynský odpad z domácností, reštaurácií, zo stravovacích a z maloobchodných zariadení a porovnateľný odpad z potravinárskych podnikov.“ (Zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch, §2 ods. 7)

Biologicky rozložiteľné komunálne odpady – „sú všetky druhy biologicky rozložiteľných odpadov, ktoré je možné zaradiť do skupiny 20 Komunálne odpady.“ (Zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch, §2 ods. 8)

Skládka odpadov- „je miesto so zariadením na zneškodňovanie odpadov, kde sa odpady trvalo ukladajú na povrchu zeme alebo do zeme. Za skládku odpadov sa považuje aj interná skládka, na ktorej pôvodca odpadu vykonáva zneškodňovanie svojich odpadov v mieste výroby, ako aj miesto, ktoré sa trvalo, teda dlhšie ako jeden rok, používa na dočasné uloženie odpadov. Za skládku odpadov sa nepovažuje zariadenie alebo miesto so zariadením, kde sa ukladajú odpady na účel ich prípravy pred ich ďalšou prepravou na miesto, kde sa budú upravovať, zhodnocovať alebo zneškodňovať, ak čas ich uloženia pred ich zhodnotením alebo upravením nepresahuje spravidla tri roky, alebo pred ich zneškodnením nepresahuje jeden rok.“ (Zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch, §5 ods. 5)

## Hierarchia odpadového hospodárstva

V zákone je vymedzené poradie priorít pri nakladaní s odpadom. Je to celosvetovo uznávaná hierarchia pozostávajúca z piatich stupňov. Ide o nasledovné priority:

- predchádzanie vzniku odpadu,
- príprava na opätovné použitie,
- recyklácia,
- iné zhodnocovanie (napríklad energetické zhodnocovanie),
- zneškodňovanie.

Od danej hierarchie je možné odkloniť sa, ale len v určitých prípadoch. Platí to pre určité prúdy odpadov, a aj to iba vtedy, ak je to odôvodnené úvahami o životnom cykle výrobku vo vzťahu k cieľovým vplyvom vzniku a nakladania s takýmto odpadom a ak to ustanoví tento zákon.

Predchádzanie vzniku odpadu je najekologickejší a zároveň aj najekonomickejší spôsob riešenia problému odpadov. Zákon predchádzanie vzniku odpadov definuje ako „opatrenia, ktoré sa prijímú predtým, ako sa látka, materiál alebo výrobok stanú odpadom, a ktoré znižujú:

- a) množstvo odpadu aj prostredníctvom opätovného využitia výrobkov alebo predĺženia životnosti výrobkov,
- b) nepriaznivé vplyvy vznikajúceho odpadu na životné prostredie a zdravie ľudí alebo
- c) obsah škodlivých látok v materiáloch a vo výrobkoch.“ (Zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch, §6 ods. 3)

Právnická alebo fyzická osoba - podnikateľ, ktorá vyrába výrobky, dbá:

- a) počas ich výroby na potrebu uprednostniť také technológie a postupy, ktoré šetria prírodné zdroje a obmedzujú vznik nevyužiteľného odpadu z daných výrobkov, hlavne nebezpečného odpadu,

- b) o potrebu informovanosti verejnosti o spôsoboch zhodnotenia alebo zneškodnenia odpadov z výrobkov alebo jeho častí.

Každý pôvodca odpadu je povinný predchádzať vzniku odpadov zo svojich činností a obmedzovať ich množstvá a nebezpečné vlastnosti na minimum. Odpad, ktorého vzniku nie je možné zabrániť, musí byť zhodnotený alebo zneškodnený, niektorým zo spôsobov uvedených v hierarchii odpadového hospodárstva tak, aby neohrozil ľudské zdravie a životné prostredie. (Zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch)

Zhodnocovať odpad recykláciou, ktorá umožňuje získavať suroviny je prípustné, pokiaľ nie je možné zabrániť vzniku odpadu alebo opätovné využitie materiálov a výrobkov. Odpad môžeme využívať aj ako zdroj energie. Zneškodňovať odpad môžeme jedine takým spôsobom, ktorým toto zneškodňovanie neohrozuje zdravie ľudí a nepoškodzuje životné prostredie, ak nie je možné predchádzanie vzniku odpadov, jeho opätovné využitie, zhodnocovanie recykláciou alebo využívanie ako energetický zdroj. (Zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch)

### Obaly

Vydaním zákona č. 79/2015 Z. z. o odpadoch, a teda integráciou zákona o odpadoch a obaloch do jedného uceleného právneho predpisu, bol pôvodný zákon, Zákon č. 119/2010 Z. z. o obaloch, zrušený. V zákone č. 79/2015 Z. z. o odpadoch je pre obaly a odpady z obalov vymedzený štvrtý oddiel. V ňom sú upravené požiadavky na zloženie, vlastnosti a označovanie obalov, práva a povinnosti právnických osôb a fyzických osôb pri nakladaní s obalmi s cieľom predchádzať vzniku a škodlivosti odpadov z obalov. (Zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch)

Ďalej sú definované vybrané základné pojmy z problematiky obalov:

Obal je v zákone definovaný ako „výrobok, ktorý sa používa na balenie tovaru, jeho ochranu, manipuláciu s ním, dodávanie a prezentáciu, od surovín po výrobky, od výrobcu po používateľa alebo spotrebiteľa, ktorý spĺňa kritériá uvedené v prílohe č. 7; za obaly sa považujú aj nevratné časti obalov používané na tie isté účely.“ (Zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch, §52 ods. 3)



Opakovane použiteľný obal – „je obal určený na vykonanie najmenej dvoch ciest alebo obehov počas svojej životnosti, ktorý sa opakovane plní alebo opakovane použije na ten istý účel, na ktorý bol určený; taký obal sa stane odpadom, ak sa už opakovane nepoužije.“ (Zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch, §52 ods. 7)

Odpad z obalov je definovaný ako „obal alebo obalový materiál, ktorý sa stal odpadom, okrem odpadu z výroby obalov a odpadu z procesu balenia tovarov.“ (Zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch, §52 ods. 15)

Nakladanie s obalmi „je výroba obalov, uvedenie obalov alebo tovarov v obaloch na trh, ich distribúcia, použitie obalov, odber opakovane použiteľných obalov, úprava obalov a opakované použitie obalov.“ (Zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch, §52 ods. 16)

Recyklácia odpadov z obalov – „je každé opätovné spracovanie odpadových materiálov vo výrobnom procese na pôvodné určenie alebo na iné účely vrátane organickej recyklácie, ale okrem energetického zhodnocovania.“ (Zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch, §52 ods. 18)

## **2.2 Program odpadového hospodárstva Slovenskej republiky (POH SR)**

Program odpadového hospodárstva Slovenskej republiky je strategický dokument, ktorý bol vypracovaný v súlade s nárokmi trvalo udržateľného rastu. V POH SR je vypracovaná smerná, ale aj záväzná časť. Je v súlade s legislatívnymi predpismi SR a EÚ a hlavne s požiadavkami v zákone č. 79/2015 Z. z. o odpadoch a v smernici 2008/98/ES o odpade a o zrušení určitých smerníc. Aktuálny program odpadového hospodárstva je v poradí piaty a je aktuálny na roky 2016-2020. Vychádza z vyhodnotenia programu z rokov 2011-2015, a takisto aj z analýzy súčasného stavu odpadového hospodárstva v SR.

POH SR sa vzťahuje na nakladanie so všetkými formami odpadu podľa definície odpadu zo zákona č. 79/2015 Z. z. o odpadoch. POH SR vydáva Ministerstvo životného

prostredia SR a to najmä vďaka podkladom poskytnutým z krajských a obecných úradov. Ďalej tento program schvaľuje vláda SR a to spravidla na 5 rokov. (POH SR 2016 - 2020, MŽP SR)

POH SR obsahuje tieto časti:

- Charakteristika aktuálneho stavu odpadového hospodárstva v SR a prognóza vývoju určitých prúdov odpadu.
- Druh, množstvo a zdroj odpadu, ktorý vznikol na území SR a je rozdelený do jednotlivých krajov.
- Lokalizácia zariadení na spracovanie odpadov na území SR.
- Zhodnotenie potreby budovania nových zariadení alebo rozširovania existujúcich zariadení na spracovávanie odpadov.
- Charakteristiku aktuálneho stavu nakladania s obalmi a s odpadom z obalov.
- Stratégiu zamedzujúcu ukladaniu biologicky rozložiteľných odpadov na skládky odpadov.
- Prehľad existujúcich systémov zberu odpadov a zhodnotenie potreby budovania nových zberových systémov odpadov. (POH SR 2016- 2020, MŽP SR)

V Slovenskej republike sa POH vypracovávajú na 3 úrovniach:

- na celoštátnej úrovni,
- na úrovni kraja,
- POH jednotlivých pôvodcov odpadov a obcí.

Systém programov odpadového hospodárstva je založený na princípe pyramídy. Z toho vyplýva, že hlavným je POH SR a od neho sa ďalej odvíjajú programy na úrovni kraja, jednotlivých pôvodcov a obcí.

## **2.2.1 Ciele a opatrenia programu odpadového hospodárstva SR pri nakladaní s odpadom zo zariadenia spoločného stravovania**

### **2.2.1.1 Ciele a opatrenia pre biologicky rozložiteľné komunálne odpady**

V rámci programu odpadového hospodárstva SR je pre biologické odpady na roky 2016 - 2020 stanovených niekoľko cieľov. Z požiadaviek smernice Európskej únie 1999/31/ES o skládkach odpadu vyplýva cieľ pre biologicky rozložiteľné komunálne odpady znížiť počet biologicky rozložiteľných komunálnych odpadov odstraňovaním skládkovaním do roku 2020 na 35 % z celkového množstva vyprodukovaného daného druhu odpadov. Cieľom daného opatrenia je obmedziť množstvo biologického rozložiteľného odpadu, ktoré je ukladané na skládky odpadov a to prostredníctvom, recyklácie, produkciou bioplynu, kompostovaním alebo využitím odpadu ako zdroja energie a druhotných surovín. Tieto opatrenia sú zamerané aj na podporu triedenia odpadov, jeho zhodnocovanie a recykláciu a na podporu separovaného zberu biologicky rozložiteľných odpadov. Cieľom bolo do roku 2010 znížiť počet biologicky rozložiteľných komunálnych odpadov na 75 % vyprodukovaného množstva tohto druhu odpadu. Slovensko tento cieľ splnilo až v roku 2011, keď sa znížilo množstvo biologicky rozložiteľných komunálnych odpadov na 75 %. Ďalšie dva ciele boli stanovené na roky 2013 a 2020, kde je pre rok 2013 stanovené znížiť počet BRKO na 50 % a pre rok 2020 na 35 % celkového vyprodukovaného množstva biologicky rozložiteľného komunálneho odpadu. Cieľ pre rok 2013 rovnako nebol splnený. V roku 2013 bolo na skládky uložené o 17 % väčšie množstvo BRKO ako sa Slovenská republika zaviazala voči Európskej únii. Cieľ z roku 2013 nebol doposiaľ splnený a to hlavne z dôvodu nízkej úrovne triedeného zberu BRKO. Pokiaľ chce Slovenská republika splniť záväzky voči Európskej únii musí byť jej prioritou zvýšenie intenzifikácie triedeného zberu BRKO. (POH SR 2016- 2020, MŽP SR)

Hlavné opatrenia na dosiahnutie cieľov pre daný druh odpadov je schváliť v súlade s Programom predchádzania vzniku odpadu v SR na roky 2014 - 2018 program domáceho kompostovania a podporiť financovanie projektov malých kompostární, bioplynových staníc, projektov na predchádzanie vzniku BRKO prostredníctvom komunitného kompostovania, projektov na modernizáciu už existujúcich kompostární a bioplynových staníc o hygienizačné jednotky, ktoré umožňujú spracovávanie

biologicky rozložiteľných kuchynských a reštauračných odpadov. Rovnako medzi opatrenia patrí podpora zvýšenia odbytu produktov vytvorených zhodnocovaním biologicky rozložiteľných odpadov a podpora výroby alternatívnych palív vyrobených z komunálneho zmesového odpadu. (POH SR 2016- 2020, MŽP SR)

### **2.2.1.2 Ciele a opatrenia pre odpadové oleje**

Podľa právnej úpravy SR a EÚ nie sú ustanovené záväzné limity pre materiálové alebo energetické zhodnocovanie odpadových olejov. Práve z tohoto dôvodu sú ciele týkajúce sa odpadových olejov stanovené na základe východiskového stavu, ku ktorému sme dospeli na základe zhodnotenia programu odpadového hospodárstva z obdobia medzi rokmi 2011 - 2015. Priemerné množstvo vzniknutých odpadových olejov ročne za posledné štyri roky je 12,7 tisíc ton. Primárny podiel v nakladaní s odpadovými olejmi za rok 2013 predstavuje iné zhodnocovanie (skladovanie a úprava odpadov) a to 46 %. Materiálové zhodnotenie predstavuje 38 % a energeticky bolo zhodnotených 6 % odpadových olejov, skládkovaním bolo odstránených 8 % odpadových olejov. Ciele stanovené na obdobie medzi rokmi 2018 – 2020 sú uvedené v tabuľke č. 4.

Tabuľka 1: Ciele pre odpadové oleje stanovené na roky 2018 a 2020, Zdroj: POH SR 2016- 2020, MŽP SR, 2015

<b>Nakladanie</b>	<b>2018</b>	<b>2020</b>
Materiálové zhodnotenie	50 %	60 %
Energetické zhodnotenie	10 %	15 %
Skládkovanie	0 %	0 %
Iné nakladanie	40 %	25 %

Hlavné a jediné opatrenie pre dosiahnutie cieľov stanovených pre odpadové oleje je zavedenie informačného systému pre sprahľadnenie materiálových tokov odpadových olejov a spôsob nakladania s nimi. (POH SR 2016- 2020, MŽP SR)

## 2.3 Produkcia odpadov v EÚ a na Slovensku

Zo Štatistiky odpadov (2015) vyplýva, že celková produkcia odpadov za ekonomické činnosti a domácnosti v roku 2012 v krajinách Európskej únie predstavovala 2 515 mil. ton. Zatiaľ čo v roku 2010 išlo o 2 460 mil. ton a v roku 2008 o 2 427 mil. ton teda o množstvo menšie ako v roku 2012. Pomerne nízke hodnoty v rokoch 2008 a 2010 sú dôsledkom poklesu ekonomickej činnosti z dôvodu hospodárskej a finančnej krízy. Aj napriek tomu, že v roku 2012 sa veľkosť produkcie odpadu zvýšila, dlhodobým cieľom politik EÚ je znížiť množstvo odpadu. Štatistika odpadov (2015) uvádza, že prístup Európskej únie k nakladaniu s odpadmi vychádza z troch zásad:

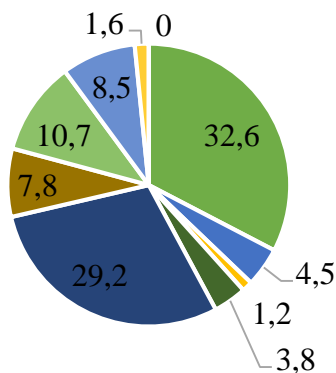
- predchádzanie vzniku odpadu,
- recyklácia a opätovné použitie,
- zlepšenie konečnej likvidácie a zlepšenie monitoringu.

Pokiaľ je produkcia odpadu nevyhnutná cieľom týchto politik je podporovať odpad ako zdroj, dosahovať čoraz vyššiu úroveň recyklácie a zároveň bezpečnú likvidáciu odpadu. Predchádzanie vzniku odpadu môžeme dosiahnuť pomocou čistejších technológií, ekologicky účinnejšej štruktúry výroby a spotreby alebo ekodizajnu. Obmedzenia ťažby a transformácie surovín počas výrobných procesov sú takisto spôsoby na zabezpečenie predchádzania vzniku odpadov. Odpad, ktorému nie je možné zamedziť pri vzniku a nie je vhodný na recykláciu, by mal byť bezpečne spaľovaný, pričom skládky odpadov by sa mali využívať ako posledná možnosť nakladania s odpadom. Spaľovanie aj skládkovanie sú metódy, ktoré si vyžadujú dôkladný monitoring, keďže môžu závažne poškodiť životné prostredie. (Štatistika odpadov, 2015)

Tabuľka 2: Produkcia odpadu podľa ekonomických činností a domácností (v tis. ton),  
Zdroj: Eurostat, 2012

2012	Celková produkcia odpadu	Ťažba	Priemysel	Energetika	Stavebníctvo a demolácie	Ostatné ekonomické aktivity	Domácnosti
EÚ-28	2 515 110	733 980	269 690	96 480	821 160	380 390	213 410
Belgicko	67 630	115	17 736	1 314	24 570	18 891	5 004
Bulharsko	161 252	141 083	3 009	9 533	1 033	3 841	2 755
Česká republika	23 171	167	4 376	1 063	8 593	5 739	3 233
Dánsko	16 332	18	1 610	893	3 867	6 216	3 727
Nemecko	368 022	8 625	56 596	8 050	197 528	60 752	36 472
Estónsko	21 992	9 355	4 121	6 258	657	1 165	436
Írsko	13 421	2 025	4 599	396	366	4 379	1 657
Grécko	72 328	47 832	4 183	12 259	813	2 383	4 859
Španielsko	118 562	22 509	14 594	5 772	26 129	28 333	21 224
Francúzsko	344 732	2 477	21 431	2 100	246 702	42 024	29 996
Chorvátsko	3 379	5	425	108	682	968	1 191
Taliansko	162 765	720	34 142	3 616	52 966	41 708	29 613
Cyprus	2 086	218	98	2	965	353	451
Lotyšsko	2 310	2	396	133	8	558	1 213
Litva	5 679	26	2 551	29	419	1 477	1 177
Luxembursko	8 397	131	509	2	7 079	426	249
Maďarsko	16 310	91	2 991	2 872	4 038	3 638	2 681
Malta	1 452	45	9	2	1 041	201	155
Holandsko	123 613	179	14 115	1 342	81 354	17 758	8 864
Rakúsko	34 047	51	3 636	622	19 471	6 247	4 020
Poľsko	163 378	68 035	31 135	20 706	15 368	18 809	9 324
Portugalsko	14 184	243	3 188	422	928	4 672	4 731
Rumunsko	266 976	223 293	6 029	9 043	1 325	22 638	4 647
Slovinsko	4 547	14	1 345	1 069	535	941	641
Slovensko	8 425	311	2 516	1 046	806	2 090	1 657
Fínsko	91 824	52 880	14 531	1 011	16 034	5 635	1 734
Švédsko	156 367	129 481	6 218	1 852	7 656	6 967	4 193
Veľká Británia	241 922	24 044	13 596	4 965	100 230	71 580	27 506

Z tejto tabuľky môžeme vyvodit', že v danom roku boli medzi členskými štátmi EÚ veľmi výrazné rozdiely v množstvách vyprodukovaného odpadu, ale aj v činnostiach, ktoré najviac prispeli k produkcii odpadu.

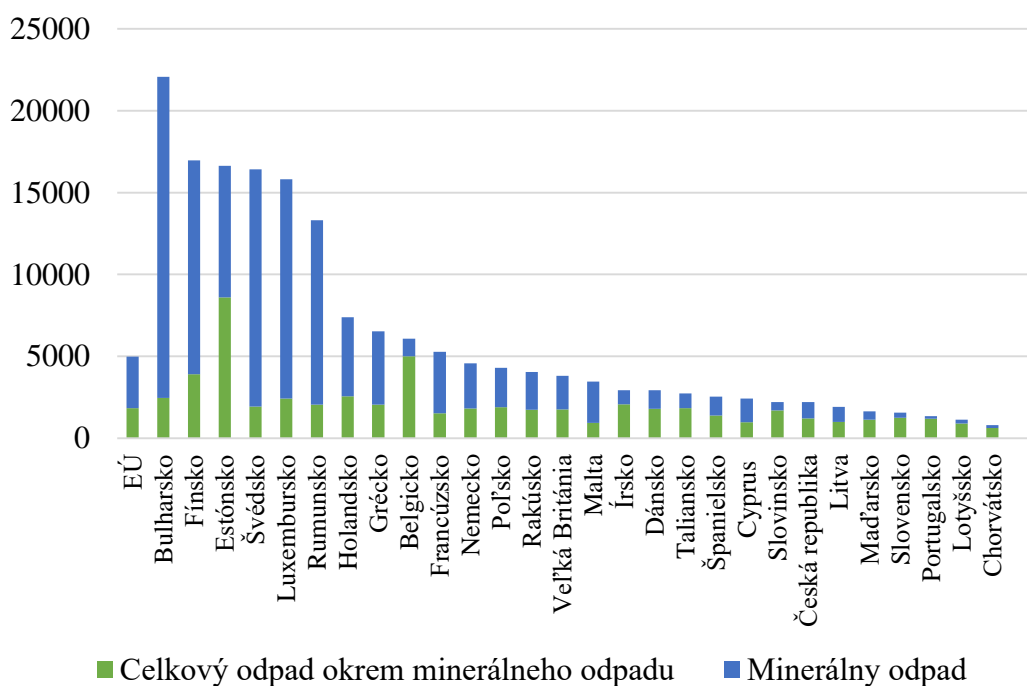


- Stavebníctvo
- Služby
- Šrotoviská
- Energetika
- Ťažba
- Odpadová voda
- Priemysel
- Domácnosti
- Poľnohospodárstvo, lesníctvo a rybárstvo

Obrázok 1: Grafické znázornenie rozdelenia celkovej produkcie odpadov, Zdroj: Eurostat, 2012

Na grafe je možné vidieť podiel jednotlivých ekonomických činností a domácností, ktoré sa podieľajú na celkovej produkcii odpadov v Európskej únii za rok 2012. Najväčšie množstvo odpadov, čo predstavuje 33 % z celkovej produkcie, pripadá na stavebníctvo a demolácie. Z predchádzajúcej tabuľky vieme vyčítať, že ide o približne 821 mil. ton odpadu. Druhú priečku v produkcii odpadov má ťažba, 734 mil. ton čo v grafe predstavuje približne 29 %. Za nimi nasleduje priemyselná výroba (11 %, 270 mil. ton), domácnosti (8 %, 213 mil. ton) a energetika predstavuje približne 4 %, teda 96 mil. ton. Zvyšných 15 % produkcie odpadu predstavujú ostatné ekonomické činnosti.

Na nasledujúcom grafe je vyjadrená celková produkcia odpadov podľa ekonomických činností a domácností v pomere k počtu obyvateľov v roku 2012. Priemernému množstvu odpadu vyprodukovaného v Európskej únii za rok 2012 zodpovedalo 4 984 kg na obyvateľa. Medzi jednotlivými členskými štátmi existovali veľmi výrazné rozdiely, tie môžeme vidieť pri najvyššej a najnižšej priemernej hodnote produkcie odpadu. V Bulharsku bola priemerná produkcia odpadu 22,1 tony na obyvateľa, pričom priemerná produkcia odpadu v Chorvátsku bola 791 kg na obyvateľa. Majoritná časť celkovej produkcie odpadu v krajinách Európskej únie pripadla na minerálny odpad. Ide o 63 % z celkovej produkcie odpadov v EÚ. Vo všeobecnosti platí, že podiel minerálneho odpadu bol vyšší v tých členských štátoch, ktoré sú charakteristické rozsiahlymi činnosťami v oblasti ťažby (Bulharsko, Rumunsko, Fínsko, Švédsko) alebo v oblasti stavebníctva (Luxembursko).



Obrázok 2: Graf produkcie odpadu (v kg na obyvateľa), Zdroj: Eurostat, 2012

### Spracovanie odpadu

Eurostat (2012) uvádza, že v členských štátoch Európskej únie sa v roku 2012 spracovalo približne 2 303 miliónov ton odpadu.



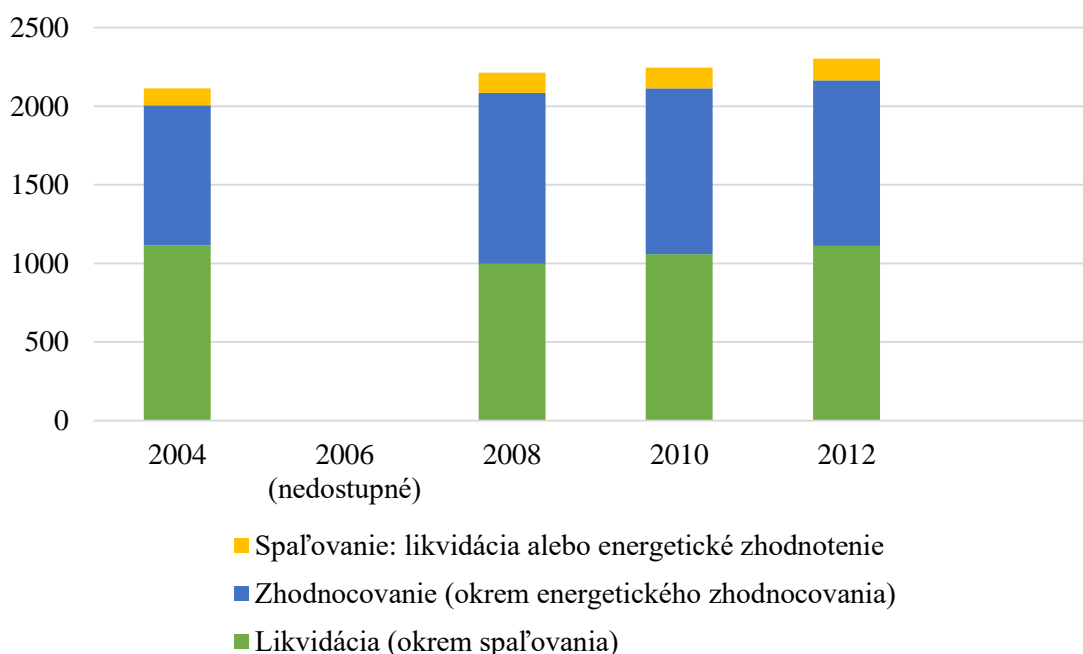
Tabuľka 3: Spôsobu spracovania odpadu (v tis. ton), Zdroj: Eurostat, 2012

2012	Celkový spracovaný odpad	Recyklácia	Energetické zhodnocovanie	Zasypávanie	Spaľovanie	Odstraňovanie
EÚ-28	2 302 560	838 960	101 140	213 790	36 650	1 112 020
Belgicko	41 326	30 237	4 612	0	3 331	3 148
Bulharsko	158 752	1 789	172	0	14	156 777
Česká republika	18 263	8 420	959	5 137	76	3 670
Dánsko	14 070	8 147	3 255	0	0	2 668
Nemecko	352 996	152 807	33 953	91 469	11 017	63 750
Estónsko	20 610	7 903	349	4 196	0	8 162
Írsko	8 033	827	403	1 985	13	4 805
Grécko	71 334	2 928	118	5 440	21	62 827
Španielsko	108 475	48 745	3 269	8 194	7	48 259
Francúzsko	315 147	151 724	11 637	39 591	7 153	105 042
Chorvátsko	2 999	994	39	42	0	1 923
Taliansko	130 460	98 809	2 593	160	5 814	23 084
Cyprus	2 077	409	2	232	7	1 429
Lotyšsko	1 573	808	153	0	1	612
Litva	4 221	999	106	0	1	3 115
Luxembursko	10 302	4 691	36	1 934	134	3 507
Maďarsko	12 964	4 637	960	436	90	6 842
Malta	1 351	116	0	46	6	1 183
Holandsko	119 962	61 796	8 997	0	1 612	47 556
Rakúsko	32 122	14 272	3 305	2 795	75	11 675
Poľsko	160 697	80 941	3 567	35 103	328	40 757
Portugalsko	10 188	4 598	1 735	0	70	3 785
Rumunsko	264 647	18 849	1 708	1 037	182	242 871
Slovinsko	5 068	2 965	326	1 102	36	639
Slovensko	7 052	2 651	270	0	71	4 059
Fínsko	90 478	31 700	10 317	0	445	48 015
Švédsko	151 225	18 732	6 712	774	43	124 964
Veľká Británia	186 163	77 467	1 585	14 114	6 102	86 895

V tabuľke č. 2 sú podrobne uvedené činnosti spracovania odpadu, ktoré sa v týchto štátoch uplatnili. Takmer polovica spracovávaného odpadu (48,3 %) sa zlikvidovala inak ako spaľovaním odpadu, išlo hlavne o jeho skládkovanie, ale aj o vypúšťanie

odpadu do vodných útvarov. 45,7 % spracovávaného odpadu bolo zhodnotených, a to najmä recykláciou (36,4 %) alebo spätným zasypávaním (9,3 %), čo je vlastne používanie odpadov pri výkopoch za účelom rekultivácie, z bezpečnostných dôvodov alebo pri úpravách krajiny na inžinierske účely. Zostávajúci spracovávaný odpad (6 %) bol spálený. Z toho 4,4 % s energetickým zhodnotením a 1,6 % bez energetického zhodnotenia. Medzi štátmi, ktoré patria do EÚ sa zistili výrazné rozdiely vo využívaní jednotlivých metód spracovania. Zatiaľ čo niektoré štáty (Nemecko, Taliansko, Slovinsko, Belgicko) mali vysokú mieru zhodnocovania odpadov, iné štáty uprednostňovali jeho likvidáciu (Bulharsko, Rumunsko, Malta, Grécko).

Nasledujúci graf znázorňuje vývoj spracovania odpadov podľa hlavných kategórií spracovania v rokoch 2004 až 2012. Oproti roku 2004 bolo v roku 2012 množstvo zlikvidovaného odpadu o 0,4 % nižšie. Množstvo zhodnoteného odpadu sa naopak v roku 2012 oproti roku 2004 zvýšilo z 890 mil. ton na 1 053 mil. ton, čo predstavuje nárast o 18,3 %. Pri spaľovaní odpadu bol od roku 2004 do roku 2012 zaznamenaný nárast o 27,4 %. V dôsledku toho sa podiel zhodnocovania odpadu zvýšil zo 42,1 % od roku 2004 na 45,7 % do roku 2012.



Obrázok 3: Graf vývoja spracovania odpadu v rokoch 2004 - 2012 (v mil. ton), Zdroj: Eurostat, 2012

V roku 2010 sa v rámci hodnotenia tematickej stratégie zhodnotil pokrok týkajúci sa odpadu dosiahnutý v politike EÚ. V tomto hodnotení sa uvádza, že dosiahol pokrok v niekoľkých oblastiach, takisto došlo k niekoľkým legislatívnym zmenám, ku zvýšeniu miery recyklácie, zníženiu množstva odpadu ukladaného na skládky a zároveň aj ku obmedzeniu nebezpečných látok v niektorých druhoch odpadu. Hodnotenie však v závere poukazuje aj na určité problémy, v ktorých je možné dosiahnuť zlepšenie. Hlavné problémy, na ktoré správa poukázala sú neschopnosť využiť príležitosti na znížovanie emisií skleníkových plynov, negatívny vplyv na životné prostredie spôsobený očakávaným nárastom vyprodukovaného odpadu a nedostatočný pokrok pri vytváraní pracovných miest respektíve pozícií v environmentálnych službách. Hodnotenie ďalej odporúča stanovenie nových cieľov v oblasti predchádzania vzniku odpadu, recyklácie už vzniknutého odpadu, aby bolo možné dosiahnuť ciele vytyčené v stratégii Európa 2020. (Štatistika odpadov, 2015)

#### Situácia na Slovensku

Štatistický úrad Slovenskej republiky publikoval v roku 2015 štatistiku s názvom Odpady v Slovenskej republike, v ktorej sa nachádzajú údaje o produkcii a nakladaní s odpadmi z celého územia slovenskej republiky za rok 2014. Celková produkcia odpadov v SR za rok 2014 je 7 223 490,3 ton. Táto diplomová práca je zameraná na biologicky rozložiteľný kuchynský a reštauračný odpad a práve preto sa ďalej venujem len štatistikám z daného odvetvia. Množstvo komunálnych a drobných stavebných odpadov za rok 2014 bolo v celej republike 1 830 167 ton, pričom biologicky rozložiteľný kuchynský a reštauračný odpad predstavoval 3 211,7 ton. Diplomová práca je zameraná na okres Komárno, ktorý sa nachádza v Nitrianskom kraji. Konkrétne biologicky rozložiteľný kuchynský a reštauračný odpad v ňom predstavuje 184 ton. Nakladanie s kuchynským a reštauračným odpadom na Slovensku je prehľadne znázornené v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 4: Nakladanie s kuchynským a reštauračným odpadom (v tonách), Zdroj: Slovenská agentúra životného prostredia, 2010

Rok	SPOLU	Skládkované	Inak zneškodnené	Zhodnotené energeticky	Zhodnotené materiálovo
2002	5354,80	2483,50	77,10	20,00	2774,20
2003	5844,40	2676,80	32,40	20,00	3115,20
2004	2641,70	683,00	36,00	0	1922,70
2005	4590,82	2928,93	964,02	0	697,87
2006	1710,17	484,54	0	0	1225,63
2007	1198,51	99,57	0	0	1098,94
2008	1623,63	111,50	0	0	1512,13

Na Slovensku pripadá na jedného obyvateľa za rok 337,81 kg komunálneho odpadu. Z toho je množstvo zhodnoteného odpadu 98,73 kg (29,23 %), zneškodneného 233,40 kg (69,09 %), zhromaždeného komunálneho odpadu 5,69 kg (1,68 %) a množstvo vyseparovaných zložiek komunálneho odpadu 35,18 kg. Ostatné údaje zo štatistiky o spôsoboch nakladania s komunálnym odpadom sú uvedené v nasledujúcej tabuľke. (Odpady v Slovenskej republike, 2014)

Tabuľka 5: Spôsoby zhodnocovania a zneškodňovania komunálneho odpadu s percentuálnym podielom, Zdroj: Štatistický úrad SR, 2014

Zhodnocovaný odpad	Materiálovo	Energeticky	Kompostovaním	Iným spôsobom
29,23 %	9,41 %	34,76 %	27,13 %	28,70 %
Zneškodňovaný odpad	Skládkovaním	Spaľovaním	Iným spôsobom	
69,09 %	95,69 %	0,32	3,99 %	

### **3 POVINNOSTI PRI NAKLADANÍ S KUCHYNSKÝM A REŠTAURAČNÝM ODPADOM**

Gastronomický odpad môžeme nazývať biologický rozložiteľný kuchynský a reštauračný odpad. Tento druh odpadu je v katalógu odpadov zaradený pod číslom 20 01 08 a obsahuje napr. nasledovné zložky: nespracované zostatky surovín, použité rastlinné oleje, neskonsumované zostatky pokrmov a potravín rastlinného, ale i živočíšneho pôvodu, ktoré vznikli pri prevádzkovaní zariadení spoločného stravovania, vrátane školských kuchýň, stravovacích zariadení domovov sociálnych služieb, stravovacích prevádzok zdravotníckych zariadení ale i z kuchýň domácností. Ďalej sem patria šupy z čistenia zeleniny a ovocia, kávové a čajové zvyšky, vaječné škrupiny, starý chlieb, zvyšky jedla.

#### **3.1 Povinnosti pre prevádzkovateľa zariadenia spoločného stravovania**

Prevádzkovateľom kuchyne sa rozumie fyzická osoba – podnikateľ a právnická osoba, ktorá prevádzkuje zariadenie spoločného stravovania. Zariadenie spoločného stravovania je v zmysle odkazu na § 2 ods. 4 písm. i) zákona č. 377/2004 Z. z. o ochrane nefajčiarov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení zákona č. 87/2009 Z. z. „zariadenie, ktoré poskytuje služby spojené s výrobou, prípravou a podávaním pokrmov a nápojov.“ Pod pojmom zariadenie spoločného stravovania môžeme teda rozumieť reštaurácie, závodné kuchyne a jedálne, školské jedálne, bufety alebo penzióny či hotely, ktoré majú reštauráciu. (Metodická pomôcka k vypracovaniu všeobecne záväzného nariadenia obce o nakladaní s komunálnymi odpadmi, 2013)

Zodpovednosť za nakladanie s biologicky rozložiteľným kuchynským a reštauračným odpadom sa rozdeľuje medzi 2 subjekty:

- prevádzkovateľ kuchyne – jeho povinnosť je zaviesť a zabezpečiť vykonávanie triedeného zberu pre biologicky rozložiteľný kuchynský a reštauračný odpad, ktorého je pôvodcom.
- obec – jej povinnosť je zaviesť a zabezpečiť vykonávanie triedeného zberu biologicky rozložiteľného komunálneho odpadu s výnimkou tých, ktorých pôvodcom je prevádzkovateľ kuchyne.

Povinnosti vychádzajú z viacerých právnych predpisov:

- Zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- Nariadenie (ES) č. 1069/2009 Európskeho parlamentu a Rady ktorým sa ustanovujú zdravotné predpisy týkajúce sa vedľajších živočíšnych produktov a odvodených produktov určených na ľudskú spotrebu a ktorým sa zrušuje nariadenie (ES) č. 1774/2002 (nariadenie o vedľajších živočíšnych produktoch)
- Nariadenie komisie (EÚ) č. 142/2011, ktorým sa vykonáva nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 1069/2009, ktorým sa ustanovujú zdravotné predpisy týkajúce sa vedľajších živočíšnych produktov a odvodených produktov určených na ľudskú spotrebu, a ktorým sa vykonáva smernica Rady 97/78/ES pokiaľ ide o určité vzorky a predmety vyňaté spod povinnosti veterinárnych kontrol na hraniciach podľa danej smernice.
- Nariadenie Európskeho Parlamentu a Rady (ES) č. 852/2004 o hygiene potravín
- Vyhláska Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky č. 533/2007 o podrobnostiach a o požiadavkách na zariadenia spoločného stravovania.

Biologicky rozložiteľné komunálne odpady (okrem kuchynského a reštauračného odpadu prevádzkovateľov kuchýň) predstavujú zložku komunálnych odpadov, pre ktorú je obec povinná zaviesť triedený zber komunálnych odpadov. Biologicky rozložiteľný kuchynský a reštauračný odpad od prevádzkovateľa kuchyne je rovnaký ako biologicky rozložiteľný kuchynský odpad od fyzickej osoby s tým rozdielom, že pôvodcom odpadu je prevádzkovateľ kuchyne a nepatrí medzi komunálne odpady podľa definície § 80 ods. 1 zákona o odpadoch, aj napriek tomu, že sa zaraďuje pod katalógové číslo 20 01 08, a teda zodpovednosť za nakladanie s ním nesie prevádzkovateľ kuchyne nie

obec. Ide o odpad, ktorý podlieha triedenému zberu, ale zodpovednosť za triedený zber má prevádzkovateľ kuchyne a nie obec.

Ak je obec prevádzkovateľom zariadenia spoločného stravovania, povinnosti prevádzkovateľa kuchyne sa vzťahujú aj na obec ako prevádzkovateľa kuchyne.

Základné zložky biologicky rozložiteľného komunálneho odpadu:

- zelený odpad
- biologicky rozložiteľný kuchynský odpad
- jedlé oleje a tuky (Metodická pomôcka k vypracovaniu všeobecne záväzného nariadenia obce o nakladaní s komunálnymi odpadmi, 2013)

### **3.1.1 Povinnosti prevádzkovateľa ZSS podľa zákona č. 79/2015 Z. z.**

Dňa 1. 1. 2016 v Slovenskej republike nadobudol platnosť zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov. V tomto zákone sa právnickej aj fyzickej osobe, ktorá prevádzkuje zariadenie spoločného stravovania, ukladá povinnosť za nakladanie s biologicky rozložiteľným kuchynským a reštauračným odpadom. Povinnosti prevádzkovateľa pre nakladanie s biologicky rozložiteľným kuchynským a reštauračným odpadom podľa zákona č. 79/2015 Z. z. o odpadoch v zariadeniach spoločného stravovania sú dané nasledovne:

1. Prevádzkovateľ ZSS ako producent komunálneho odpadu je povinný zaviesť a zabezpečiť vykonávanie triedeného zberu. Sem je zaradený aj biologicky rozložiteľný kuchynský a reštauračný odpad (KBO). Prevádzkovateľ je rovnako zodpovedný aj za nakladanie s KBO. Podľa vyhlášky MŽP SR č. 365/2015 Z. z., ktorá ustanovuje katalóg odpadov, KBO je zaradený pod číslom 20 01 08 biologicky rozložiteľný kuchynský a reštauračný odpad a 20 01 25 jedlé tuky a oleje.
2. Prevádzkovateľ ZSS je povinný hradiť náklady spojené so zberom KBO, skladovaním, prepravou a likvidáciou, vrátane nákladov na zberné kontajnery a iné obaly.

3. Prevádzkovateľ ZSS je povinný na žiadosť obce poskytnúť pravdivé a úplné informácie, ktoré súvisia s nakladaním s komunálnymi odpadmi, vrátane KBO.
4. V súvislosti s tým je prevádzkovateľ kuchyne povinný viesť evidenciu o druhoch a množstve odpadov a nakladaní s nimi a túto evidenciu aj uchovávať.
5. Prevádzkovateľ ZSS ako pôvodca alebo držiteľ odpadu zodpovedá za konečné zneškodnenie odpadu. Prevádzkovateľ ZSS však túto zodpovednosť môže preniesť na obchodníka, sprostredkovateľa alebo inú oprávnenú osobu na základe zmluvy alebo iného dokladu.
6. Pokiaľ chce prevádzkovateľ ZSS odovzdávať odpad na ďalšie nakladanie s ním inej osobe, musí ho odovzdávať len osobe, ktorá je oprávnená nakladať s takýmto odpadom. Ide o osobu, ktorá vykonáva zber gastronomického odpadu od prevádzkovateľov kuchýň. Jej povinnosť je spĺňať všetky podmienky veterinárnych a hygienických predpisov.
7. Prevádzkovateľ kuchyne a teda pôvodca odpadu nesmie ukladať biologicky rozložiteľný kuchynský a reštauračný odpad do zberných nádob obce, ktorá zabezpečuje zber komunálneho odpadu a zbavovať sa použitých jedlých olejov alebo tukov odvádzaním do kanalizácie.
8. Pôvodca biologicky rozložiteľného kuchynského a reštauračného odpadu nesmie používať drviče tohto odpadu napojené na kanalizáciu, pokiaľ vlastník kanalizácie nevydá súhlas na takéto vypúšťanie. (Zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch)

### **3.1.2 Povinnosti prevádzkovateľa ZSS podľa nariadenia EP a Rady (ES) č. 1069/2009**

Biologicky rozložiteľný kuchynský odpad od fyzických osôb a jedlé oleje a tuky, ktoré sú súčasťou BRKO ako aj biologicky rozložiteľný kuchynský a reštauračný odpad podliehajú aj právnej úprave v zmysle nariadenia EP a Rady č. 1069/2009, ktorým sa ustanovujú zdravotné predpisy týkajúce sa vedľajších živočíšnych produktov a odvodených produktov určených na ľudskú spotrebu a nariadenia komisie č. 142/2011, ktorým sa vykonáva nariadenie EP a Rady č. 1069/2009.



Povinnosti prevádzkovateľa zariadenia pre spoločné stravovanie pri nakladaní s biologicky rozložiteľným kuchynským a reštauračným odpadom vyplývajúce z nariadenia EP a Rady č. 1069/2009 sú dané nasledovne:

1. Prevádzkovateľ ZSS zbiera, identifikuje a prepravuje kuchynský biologický odpad (KBO) bez zbytočného odkladu za podmienok, ktorými sa predchádza rizikám pre verejné zdravie ľudí a zvierat.
2. Prevádzkovateľ ZSS vykonávajúci nakladanie, zber, transport alebo spracovanie je povinný zabezpečiť aby pri preprave KBO bol priložený obchodný doklad. Tento obchodný doklad je vyhotovený v 3 výtlačkoch a to jeden originál a dve kópie.
3. Prevádzkovateľ ZSS produkujúci KBO ho zasiela na zneškodňovanie, a takisto aj prevádzkovatelia prepravujúci alebo prijímajúci KBO majú povinnosť uchovávať záznamy o zásielkach a príslušné obchodné doklady. Touto povinnosťou je zabezpečený princíp stopovateľnosti odpadov, pričom doba uchovávania dokumentácie o odpadoch je 2 roky.
4. Prevádzkovateľ ZSS má za úlohu zabezpečiť oddelené odkladanie KBO v kontajneroch, ktoré sú určené na skladovanie odpadu s označením „neurčené na ľudskú spotrebu“. Takéto označenie je uvedené aj na vozidle KBO.
5. Prevádzkovateľ, ktorý zabezpečuje nakladanie, transport, spracovanie KBO je povinný pred začatím činnosti oznámiť príslušnému úradu akúkoľvek prevádzku, ktorá uvedenú činnosť zabezpečuje a oznámi akúkoľvek významnú zmenu. V prípade transportu sa musí zaregistrovať na Štátnu veterinárnu a potravinovú správu SR, v ostatných prípadoch na príslušnú Regionálnu veterinárnu a potravinovú správu.
6. Prevádzkovateľ, ktorý zabezpečuje nakladanie s KBO po ich zbere je povinný pred začatím činnosti požiadať príslušný úrad o schválenie prevádzkarne.
7. Ak nie je možné zabezpečiť kuchynský odpad a jeho odstránenie podľa uvedených požiadaviek, prevádzkovateľ môže tento odpad odstrániť spálením alebo zakopaním na mieste. Takto môže prevádzkovateľ odstrániť odpad len za osobitých podmienok a so schválením a pod dozorom príslušnej regionálnej veterinárnej a potravinovej správy. Pokiaľ ide o spaľovanie prevádzkovateľ

musí mať súhlas aj od príslušného orgánu životného prostredia a zboru hasičskej a záchranej služby.

8. Prevádzkovateľ ZSS môže zabezpečiť odstránenie odpadu na skládke odpadov len ak ide o bývalé potraviny do celkovej hmotnosti 20 kg. Jeho povinnosťou je mať k dispozícii oficiálny doklad o odovzdávaní odpadu bývalých potravín na skládku.
9. Prevádzkovateľ môže zabezpečiť odstránenie odpadu prostredníctvom krmiva pre spoločenské zvieratá, ale len ak ide o bývalé potraviny a so súhlasom príslušného regionálneho orgánu veterinárnej a potravinovej správy. (Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 1069/2009)

### **3.1.3 Povinnosti prevádzkovateľa ZSS podľa nariadenia EP a Rady (ES) č. 852/2004**

Nakladanie s odpadom v prevádzke ZSS- požiadavky na manipuláciu s odpadom v ZSS podľa nariadenia EP a Rady (ES) č. 852/2004 o hygiene potravín a vyhlášky MZ SR č. 533/2007 Z. z. o podrobnostiach a o požiadavkách na zariadenia spoločného stravovania:

1. Odpad je potrebné uskladňovať do uzatvárateľných kontajnerov určených na tento účel tak, aby sa minimalizovalo riziko znečistenia kontajnera, ktoré zabezpečuje prevádzkovateľ ZSS ako producent odpadu.
2. Kontajnery môžu byť na jedno alebo opakované použitie. V prípade, že sa kontajnery používajú opakovane je potrebné po každom použití tieto kontajnery riadne vyčistiť a vydezinfikovať. Ak je do kontajneru vložený obal musí byť následne bezpečne odstránený.
3. Kontajnery na odpad musia mať vhodnú konštrukciu, musia byť udržiavané v náležitom stave, ľahko čistiteľné a dezinfikovateľné.
4. Prevádzkovateľ ZSS musí primerane zabezpečiť skladovanie potravinárskeho odpadu do doby odovzdania sprostredkovateľovi resp. obchodníkovi s odpadom tak, aby sa k obsahu kontajnera nedostali hlodavce a iné živočíchy.
5. Odpad nesmie predstavovať priamy alebo nepriamy zdroj kontaminácie.

## **3.2 Povinnosti obce**

Ako už bolo spomenuté obec má v prvom rade povinnosť zabezpečiť zber biologického komunálneho odpadu v celej obci s výnimkou odpadov zo ZSS. Ďalej má za úlohu upraviť jednak nakladanie so všetkými zložkami biologicky rozložiteľného kuchynského odpadu ako aj ustanoviť podmienky pre prevádzkovateľa kuchyne. Podmienky pre prevádzkovateľa kuchyne pri manipulácii a dočasnom skladovaní kuchynského odpadu vznikajúceho v zariadení spoločného stravovania sú ustanovené v rámci platnej legislatívy. Tieto podmienky vyplývajú z nariadenia EP a Rady č. 852/2004 o hygiene potravín a zo zákona č. 79/2015 Z. z. o odpadoch. V ďalších podkapitolách sú upravené podmienky a spôsoby zberu BRKO:

### **3.2.1 Zber biologicky rozložiteľného komunálneho odpadu**

Zber a spracovanie biologicky rozložiteľného kuchynského odpadu spolu úzko súvisia. K spôsobu spracovania biologicky rozložiteľného kuchynského odpadu je potrebné prispôbiť aj zber, aby bolo možné zjednodušiť následné spracovanie odpadu. Z toho vyplýva, že pokiaľ chce obec biologicky rozložiteľný kuchynský odpad kompostovať, musí triedený zber biologicky rozložiteľného kuchynského odpadu nastaviť tak, aby sa v rámci tohto zberu vyzbieral ten odpad, ktorý je vhodný na konkrétnu technológiu kompostovania. Pokiaľ chce obec tieto odpady zhodnocovať v bioplynovej stanici, musí zber biologicky rozložiteľného kuchynského odpadu nastaviť tak, aby sa vyzbierali práve také zložky odpadu, ktoré sú vhodné na výrobu bioplynu. Pri nesprávnom nastavení zberu je potrebné dotriedenie alebo je možnosť znehodnotenia daného druhu odpadu, ktorý už nebude možné využiť.

Obec by mala podporiť triedený zber a nakladanie s biologicky rozložiteľným odpadom a to napríklad:

- zabezpečením miesta na triedený zber daného odpadu,
- dôkladným vyhľadávaním zmluvných partnerov pre odber odpadu, ako napríklad bioplynová stanica, kompostáreň, súkromný odoberatelia alebo poľnohospodárske podniky. Zmluvný partner musí mať udelený príslušný súhlas

na nakladanie s biologicky rozložiteľným kuchynským odpadom a takisto musí mať schválené vykonávanie činností spracovania týchto odpadov Regionálnou veterinárnou a potravinovou správou podľa §39b zákona č. 39/2007 Z. z. o veterinárnej starostlivosti,

- informovaním obyvateľov o triedenom zbere daného druhu odpadu a zvyšovať tak informovanosť občanov o triedení odpadu v obci. (Metodická pomôcka k vypracovaniu všeobecne záväzného nariadenia obce o nakladaní s komunálnymi odpadmi, 2013)

### **3.2.1.1 Spôsoby zberu BRKO**

Metodická pomôcka k vypracovaniu všeobecne záväzného nariadenia obce o nakladaní s komunálnymi odpadmi (2013) charakterizuje tri najčastejšie používané spôsoby zberu:

- a) Intenzívny zber ( viac ako 1 x za týždeň) – používa sa hlavne na zber kuchynských a reštauračných biologických odpadov do zberových nádob alebo na zber zvyškov varenej stravy z vývarovní, kuchýň a reštaurácií.
- b) Štandardný zber ( 1 – 2 x za 14 dní) – vhodný na zber zelených odpadov, menej vhodný na zber kuchynského a reštauračného odpadu.
- c) Extenzívny zber ( menej ako 1 x za 14 dní) – používa sa hlavne na zber biologických odpadov zo záhrad a parkov, napríklad tráva, lístie, drevný odpad a iné.

### **3.2.1.2 Systémy zberu BRKO**

Medzi najčastejšie systémy zberu podľa Metodického pomôcky k vypracovaniu všeobecne záväzného nariadenia obce o nakladaní s komunálnymi odpadmi (2013) patria:

#### Zberný dvor/miesto

Používa sa prevažne na zber zeleného biologického odpadu. Môže sa využívať v rámci domácností ale aj pre firmy, ktoré poskytujú údržbu súkromnej a verejnej zelene.

Z pohľadu samosprávy ide o veľmi pohodlný a lacný systém zberu, keďže pôvodca zberu prináša biologický odpad na zberné miesto na vlastné náklady. To je hlavným dôvodom nižšieho zapojenia pôvodcov odpadov a tým pádom aj menších vyzbieraných množstiev odpadu. Čistota vyzbieraných surovín je vysoká, dovezené biologické odpady sú kontrolované zaškolenou obsluhou. Tento systém nenahrádza povinnosť zaviesť triedený zber BRKO, slúži ako doplnok:

- Pri programoch na podporu a rozvoj domáceho kompostovania (fyzické osoby nosia niektoré druhy zeleného odpadu, ktoré nie sú schopné spracovať domácim kompostovaním).
- Pri zbere kuchynských odpadov (systém pri ktorom sa od fyzických osôb zbiera výhradne kuchynský odpad, zelený odpad môžu svojpomocne kompostovať alebo nosiť na zberné miesto).
- Pri extenzívnom zbere zelených odpadov (pri zavedení sezónneho zberu zelených odpadov, má fyzická osoba možnosť mimo určených termínov doviest' zelený odpad na zberné miesto). (Metodická pomôcka k vypracovaniu všeobecne záväzného nariadenia obce o nakladaní s komunálnymi odpadmi, 2013)

#### Mobilný zber do veľkoobjemových kontajnerov

Používa sa hlavne na sezónny zber zelených odpadov. Vysoká čistota zeleného odpadu sa dá dosiahnuť jedine obsluhou pri kontajneri, ktorá dohliada na to, aby sa nezmiešal zelený odpad s inými nerozložiteľnými odpadmi. (Metodická pomôcka k vypracovaniu všeobecne záväzného nariadenia obce o nakladaní s komunálnymi odpadmi, 2013)

#### Sezónny zber „od dverí“

Využíva sa primárne na sezónny zber zeleného odpadu v zástavbách. Pre zabezpečenie efektívnosti tohto zberu je potrebná dostatočná informovanosť obyvateľov o presnom čase a podmienkach zberu. Je potrebné určiť podmienky zberu ako sú napríklad druh biologického odpadu, maximálna veľkosť odpadu, hmotnosť atď.. Ide

primárne o zber konárov z orezávaných krov a stromov. Rovnako ako prvý systém, tento systém nenahrádza povinnosť zaviesť triedený zber BRKO, ale slúži ako efektívny doplnok:

- Pri programe na rozvoj domáceho kompostovania
- Pri intenzívnom zbere do nádob alebo kontajnerov
- Pri samotnom zbere kuchynských odpadov

(Metodická pomôcka k vypracovaniu všeobecne záväzného nariadenia obce o nakladaní s komunálnymi odpadmi, 2013)

#### Intenzívny zber do nádob alebo kontajnerov na biologický odpad

Tento spôsob zberu je vhodný na celoročný zber zeleného odpadu. Čistota vyzbieranej suroviny môže dosiahnuť vysokú úroveň, ale to iba v prípade zabezpečenia dostatočnej informovanosti obyvateľov a pravidelnej kontroly. Zapojenie sa do tohto spôsobu zberu je vysoké, hlavne kvôli jeho komfortnosti, no to má za následok znižovanie počtu samostatne kompostujúcich domácností. Domácnosť má doma zbernú nádobu, ktorú po naplnení vysypáva do obcou určených kontajnerov. (Metodická pomôcka k vypracovaniu všeobecne záväzného nariadenia obce o nakladaní s komunálnymi odpadmi, 2013)

#### Intenzívny zber „od dverí“ do vedierok/zberných nádob

Daný spôsob je určený primárne na celoročný zber kuchynského odpadu. Každá domácnosť má vlastnú nádobu, ktorú v deň zberu vykladá pred dvere domu. (Metodická pomôcka k vypracovaniu všeobecne záväzného nariadenia obce o nakladaní s komunálnymi odpadmi, 2013)

#### Zber prostredníctvom záhradníckej firmy

Spôsob vhodný hlavne na zber zeleného odpadu. Systém je určený pre domácnosti ktoré majú starostlivosť o záhradu zabezpečenú záhradníckou alebo inou špecializovanou firmou. Daný systém slúži iba ako doplnok k zavedenému zberu,

nenahrádza povinnosť zavedenia triedeného zberu BRKO. (Metodická pomôcka k vypracovaniu všeobecne záväzného nariadenia obce o nakladaní s komunálnymi odpadmi, 2013)

### Zber jedlých olejov a tukov

Domácnosti jedlé oleje a tuky vyložia v uzatvárateľných nádobách v deň zberu pred dom, odkiaľ budú následne špecializovanou firmou odvezené. Firma, ktorá sa chce venovať zbieraniu jedlých olejov a tukov musí mať zmluvu s obcou a musí byť registrovaná na základe prideleného úradného čísla v zozname, ktorý je vedený Štátnou veterinárnou a potravinovou správou Slovenskej republiky. (Metodická pomôcka k vypracovaniu všeobecne záväzného nariadenia obce o nakladaní s komunálnymi odpadmi, 2013)

#### **3.2.1.3 Frekvencia zberu BRKO**

Pri zbere BRKO nesmie byť interval medzi zbermi dlhší ako 1 x za 14 dní. V praxi je možný vznik potreby častejšej frekvencie zberu odpadu, to závisí v prvom rade na ročnom období resp. na teplote alebo na veľkosti a množstve zberných nádob. Na rozdiel od BRKO biologicky rozložiteľný kuchynský a reštauračný odpad by mal byť zbieraný minimálne jedenkrát za týždeň. Aj v tomto prípade je najdôležitejší činiteľ pri nastavovaní frekvencie zberu teplota prostredia.

Biologicky rozložiteľný kuchynský a reštauračný odpad je potrebné odovzdávať do takých kompostární a bioplynových staníc, ktoré sú schválené na spracovanie vedľajších živočíšnych produktov a sú v zozname ŠVPS SR. Tento odpad musí byť odovzdávaný do zariadení s hygienizačným stupňom v procese spracovania. Aj v tomto prípade platí, že systém zberu BRKO je potrebné upraviť v závislosti od koncového zariadenia. (Metodická pomôcka k vypracovaniu všeobecne záväzného nariadenia obce o nakladaní s komunálnymi odpadmi, 2013)

Pri zelenom odpade stačí frekvencia zberu 1 x za 14 dní. Zelený odpad primárne obsahuje kvety, trávu, lístie, drevný odpad zo strihania a orezávania krov a stromov, zhnité plody, piliny, drevná štiepka a popol. Zelený odpad je vhodný na kompostovanie

aj do bioplynovej stanice, no s výnimkou drevného odpadu, popolu alebo lístia. Všeobecne platí, že frekvencia zberu zeleného odpadu závisí od ročného obdobia. Z toho vyplýva, že frekvencia zberu v letných mesiacoch je podstatne vyššia ako v zimných mesiacoch, kedy môže byť aj nulová. (Metodická pomôcka k vypracovaniu všeobecne záväzného nariadenia obce o nakladaní s komunálnymi odpadmi, 2013)

Obec na zabezpečenie povinnosti zaviesť triedený zber BRKO musí:

- zabezpečiť nádoby a zberné miesta na zber BRKO,
- zabezpečiť zhodnotenie odpadu alebo vyhládať zmluvného partnera pre odber BRKO (bioplynová stanica, kompostáreň, poľnohospodárske družstvo, súkromní odoberatelia),
- zvyšovať informovanosť obyvateľov o triedenom zbere BRKO a tým zvyšovať verejné povedomie. (Metodická pomôcka k vypracovaniu všeobecne záväzného nariadenia obce o nakladaní s komunálnymi odpadmi, 2013)

Pri jedlých olejoch a tukoch frekvencia zberu závisí od potreby a množstva, aké pôvodcovia vyprodukujú, z toho vyplýva, že zber jedlých olejov a tukov môže postačovať aj raz za 2 mesiace. (Metodická pomôcka k vypracovaniu všeobecne záväzného nariadenia obce o nakladaní s komunálnymi odpadmi, 2013)

#### ***3.2.1.4 Výnimky z povinnosti zavedenia vykonávania triedeného zberu biologicky rozložiteľného komunálneho odpadu***

Obec má možnosť výnimky z povinnosti zavedenia a zabezpečovania triedeného zberu biologicky rozložiteľného komunálneho odpadu. Výnimky môže uplatniť obec,

- a) ktorá zabezpečí energetické zhodnocovanie BRKO činnosťou R1, teda využitím odpadu najmä ako paliva alebo na získavanie energie iným spôsobom
- b) ak:
  1. to neumožňujú technické problémy vykonávania zberu, najmä v historických centrách miest alebo v riedko osídlených oblastiach,
  2. preukáže, že minimálne 50 % obyvateľov kompostuje vlastný odpad v domácnostiach,



3. je vykonávanie triedeného zberu BRKO pre obec ekonomicky neúnosné.

Ak obec využije výnimku z tejto povinnosti, musí byť táto skutočnosť uvedená v jej všeobecnom záväznom nariadení a rovnako musí byť obec schopná pri kontrole hodnoverne preukázať dôvody, pre ktoré tento triedený zber BRKO nezaviedla. Pokiaľ obec na svojom území nezavedie triedený zber BRKO využitím niektorej z výnimiek, nevzťahuje sa táto úľava z povinnosti ani na prevádzkovateľov kuchyne. Uvedená povinnosť triedenia prevádzkovateľa kuchyne nie je dotknutá tým, že si obec uplatní výnimku na triedenie. Z tohto dôvodu musí obec vo svojom všeobecnom záväznom nariadení upraviť pre prevádzkovateľa kuchyne podmienky pre nakladanie s biologicky rozložiteľným kuchynským a reštauračným odpadom. (Metodická pomôcka k vypracovaniu všeobecne záväzného nariadenia obce o nakladaní s komunálnymi odpadmi, 2013)

### **3.3 Základné požiadavky, ktoré musí spĺňať zariadenie na spracovávanie**

Podľa nariadenia EP a Rady č. 1069/2009 platí zákaz skrmovania zvierat biologicky rozložiteľným kuchynským a reštauračným odpadom okrem kožušinových zvierat, čo sú zvieratá chované na výrobu kožušiny, pričom sa jedná o registrované chovy. Zákaz skrmovania platí rovnako aj na zvieratá v zoolologickej záhrade, zvieratá v útulkoch alebo v chovných staniách.

#### **3.3.1 Bioplynová stanica**

Musí byť vybavená hygienizačnou jednotkou, ktorú nie je možné obísť, pre prijímané vedľajšie živočíšne produkty alebo odvodené produkty s maximálnou veľkosťou častíc do 12 mm pred ich vstupom do jednotky. Táto homogenizačná jednotka musí byť schválená na spracovanie vedľajších živočíšnych produktov, musí mať pridelené úradné číslo a musí byť zapísaná resp. zaregistrovaná v zozname Štátnej veterinárnej a potravinovej správy Slovenskej republiky. Ďalej musí byť vybavená zariadením na monitorovanie teploty, pričom všetky záznamy musia byť archivované pre kontrolu, prístrojom na kontinuálne zaznamenávanie výsledkov monitorovacích

meraní, zodpovedajúcim systémom, pomocou ktorého sa zabraňuje nedostatočnému ohrevu a zariadením na dezinfekciu a čistenie dopravných prostriedkov a nádob pri odchode z bioplynovej stanice. (Nariadenie Komisie (EÚ) č. 142/2011)

#### Štandardné parametre transformácie

Materiál kategórie 3 – kuchynský odpad, ktorý sa využíva ako surovina na výrobu bioplynu v bioplynovej stanici vybavenej hygienizačnou jednotkou, musí spĺňať tieto požiadavky:

- maximálna veľkosť častíc pred vstupom do jednotky – 12 mm,
- minimálna teplota všetkého materiálu v jednotke – 70 °C,
- minimálny čas v jednotke bez prerušovania: 60 minút. (Nariadenie Komisie (EÚ) č. 142/2011)

#### **3.3.2 Kompostovacie zariadenie**

Kompostovacie zariadenie musí byť vybavené uzatvoreným reaktorom, ktorý nemožno obísť, pre vedľajšie živočíšne produkty alebo odvodené produkty dovezené do zariadenia. Zariadenie musí byť vybavené:

- zariadeniami, ktoré slúžia na monitorovanie teploty,
- prístrojmi na zaznamenávanie výsledkov monitorovacích meraní,
- bezpečnostným systémom, pomocou ktorého je možné zabrániť nedostatočnému ohrevu. (Nariadenie Komisie (EÚ) č. 142/2011)

#### Štandardné parametre transformácie

Materiál kategórie 3 – kuchynský odpad, ktorý môžeme používať ako surovinu v procese kompostovania musí spĺňať tieto minimálne požiadavky:

- maximálna veľkosť častíc pred vstupom do jednotky: 12 mm,
- minimálna teplota materiálu v jednotke: 70 °C,
- minimálny čas v jednotke bez prerušovania: 60 minút. (Nariadenie Komisie (EÚ) č. 142/2011)

## 4 CIEĽ PRÁCE

Cieľom diplomovej práce je v prvom rade rešeršné spracovanie súčasného stavu legislatívy týkajúcej sa zberu a spracovania gastronomického odpadu, rovnako ako aj zoznámenie sa s obvyklými postupmi zberu a zachádzania s gastronomickým odpadom.

Cieľom praktickej časti diplomovej práce je formou dotazníkov získať údaje o obvyklej skladbe gastronomického odpadu zo zariadení spoločného stravovania a následne tieto údaje vyhodnotiť. V ďalšej časti diplomovej práce je cieľom zoznámiť sa a popísať možnosti využitia odpadu pre výrobu bioplynu.

## 5 METODIKA PRÁCE

### Zber informácií

Pre teoretickú časť diplomovej práce som informácie čerpala z rôznych zdrojov. Boli to knižné a internetové zdroje, ktoré sa zoberali danou problematikou. V prípravnej fáze som sa venovala štúdiu potrebnej odbornej literatúry a aktuálnym právnym predpisom. V práci boli využité odborné internetové portály a internetové časopisy tuzemské ale aj zahraničné, rovnako som na zber informácií využila aj príspevky v Moravsko-zemskej knižnici. Ďalej som využívala internetové portály, na ktorých sú dostupné platné právne predpisy týkajúce sa odpadového hospodárstva.

V kapitole Súčasný stav riešenej problematiky je vypracovaný prehľad problematiky odpadového hospodárstva Slovenskej republiky. Sú tu uvedené a spracované platné právne predpisy Slovenskej republiky, ale aj Európskej únie, ktoré súvisia s danou témou. Jedná sa o zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch, ktorý je na Slovensku účinný od 1. 1. 2016, a nariadenie (ES) č 1069/2009 Európskeho parlamentu a Rady, ktorým sa ustanovujú zdravotné predpisy týkajúce sa vedľajších živočíšnych produktov a odvodených produktov určených na ľudskú spotrebu. V rámci zákonov sú v práci uvedené základné pojmy a informácie týkajúce sa témy gastronomického odpadu. Ďalej je v práci spracovaný aktuálny plán odpadového hospodárstva Slovenskej republiky. V nasledujúcej časti sú uvedené informácie o produkcii odpadov v Európskej únii zo Štatistického úradu Európskej únie, ale aj o produkcii odpadov na Slovensku. Tieto údaje sú čerpané z internetového portálu Štatistického úradu Slovenskej republiky.

### Práca s dotazníkmi

Pre zistenie informácií o nakladaní s gastronomickým odpadom v meste Komárno bol využitý systém dotazníkov. Dotazník bol nazvaný „Analýza nakladania s odpadmi v meste Komárno“. Cieľom tohto dotazníku bolo zistiť samotnú skladbu gastronomického odpadu a reálne nakladanie s gastronomickým odpadom v jednotlivých zariadeniach pre spoločné stravovanie. Dotazník bol vopred pripravený

z 10 otázok. Vyplňovanie dotazníkov bolo založené na vypracovaných otázkach a následnej konzultácii s majiteľmi jednotlivých spoločných stravovacích zariadení. Vyplnenie dotazníku bolo jednoduché a zrozumiteľné. V meste Komárno je v prevádzke 65 spoločných stravovacích zariadení. Z celkového počtu bolo ochotných na dotazník odpovedať anonymne 51 majiteľov zariadení.

#### Metóda vyhodnotenia dotazníkov

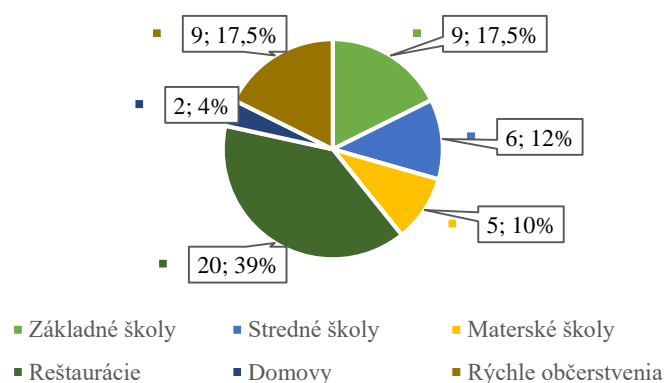
Dotazníky som vyhodnotila a zosumarizovala do dvoch prehľadných tabuliek, kde je možné vidieť všetky zistené informácie. Výsledky dotazníkov napomohli v analýze stavu nakladania s gastronomických odpadom zo spoločných stravovacích zariadení v danom území a takisto k návrhu zvýšenia kvality nakladania s daným odpadom. Podrobnejší opis aplikovania metódy dotazníkov je opísaný v nasledujúcej kapitole.

## 6 VÝSLEDKY PRÁCE

Práca s dotazníkmi bola prevedená prostredníctvom anonymných dotazníkov, vytlačených na papieri. Dotazník s názvom „Analýza nakladania s odpadmi v meste Komárno“ bol vypracovaný za účelom zisťovania množstva a skladby gastronomického odpadu, vznikajúceho v zariadeniach spoločného stravovania v okrese mesta Komárno. Dotazník obsahoval 10 otvorených otázok, vďaka ktorým bolo vyplnenie dotazníku jednoduché, stručné a zrozumiteľné. Celkové vyplňovanie dotazníkov bolo založené na vypracovávaní odpovedí na otázky uvedené v dotazníku a v prípade ochoty majiteľa alebo prevádzkovateľa zariadenia spoločného stravovania aj na následnej konzultácii ohľadom problematiky gastronomického odpadu. Celkovo sa v okrese mesta Komárno nachádza 65 zariadení pre spoločné stravovanie, z ktorých 51 prevádzok bolo ochotných poskytnúť mi informácie o produkcii a nakladaní s gastronomickým odpadom. V skupine respondentov sa nachádzali rôzne druhy zariadení spoločného stravovania, či už materské, základné a stredné školy, reštaurácie alebo rýchle občerstvenia. Metódu osobitého vyplňovania dotazníkov som zvolila z dôvodu neochoty a častého nedostatku času prevádzkovateľov a majiteľov zariadení. Väčšina z nich uprednostnila osobné stretnutie pred zasielaním odpovedí na otázky elektronicky, resp. formou internetovej komunikácie.

### 6.1 Vyhodnotenie dotazníkov

V tejto podkapitole sú uvedené získané dáta z jednotlivých otázok dotazníku poskytnuté od prevádzkovateľov zariadení pre spoločné stravovanie. Na grafe č. 4 je uvedené množstvo a percentuálny pomer medzi jednotlivými opýtanými zariadeniami.



Obrázok 4: Graf typov zariadení spoločného stravovania v okrese Komárno zúčastnených na vyplňovaní dotazníku

Z dotazníkov vyplýva, že prevažná väčšina prevádzok separuje odpad a nakladá s ním buď spôsobom R3 alebo R13, ktoré sú stanovené podľa zákona č. 79/2015 Z. z. o odpadoch. Obidva kódy predstavujú spôsob zhodnocovania odpadov. R3 je kód pre „recykláciu alebo spätné získavanie organických látok, ktoré sa nepoužívajú ako rozpúšťadlá (vrátane kompostovania a iných biologických transformačných procesov)“ (Zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch, príloha č.1). Kód R13 znamená „Skladovanie odpadov pred použitím niektorej z činností R1 až R12 (okrem dočasného uloženia pred zberom na mieste vzniku)“ (Zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch, príloha č.1). Množstvo vyprodukovaného odpadu je v prevádzkach rôznorodé, všetky údaje ohľadom množstva odpadu sú uvedené v kilogramoch a jedná sa o priemerné denné množstvo vyprodukovaných odpadov. Množstvo vyprodukovaného odpadu je, až na niekoľko výnimiek, priamoúmerné v porovnaní s denným priemerným počtom jedál. Prevažná väčšina prevádzok sa vyjadrila, že odpad organického pôvodu separujú od ostatného komunálneho odpadu. Podľa môjho názoru to súvisí so zmluvami, ktoré majú so spoločnosťami, ktoré im zabezpečujú odvoz odpadov. Prevádzky, ktoré majú zmluvu o nakladaní s odpadmi so spoločnosťou, ktorá je pod správou mesta, odpady neseparujú. Získané dáta od všetkých respondentov sú prehľadne zobrazené v nasledujúcej tabuľke.

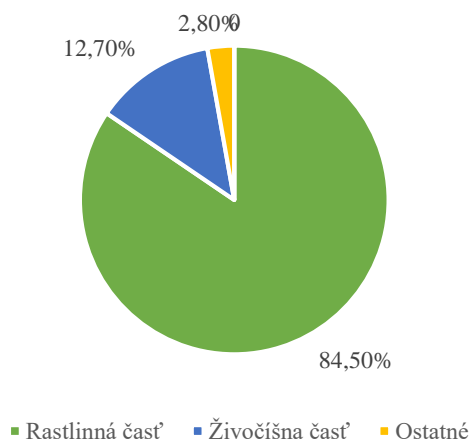
Tabuľka 6: Základné údaje o zariadeniach spoločného stravovania v okrese Komárno

Poradové číslo	Typ zariadenia	Kód odpadu	Priemerný počet jedál za deň	Separujete odpad?	Množstvo odpadu (kg)	Nakladanie s odpadom
1.	Základná škola	200108	60	Áno	1	R3
2.	Stredná priemyselná škola	200108	200	Áno	8,4	R3
3.	Materská škola	200108	50	Áno	0,4	R3
4.	Materská škola	200108	60	Áno	0,5	R3
5.	Základná škola	200108	90	Áno	1,5	R13
6.	Reštaurácia	200108	80	Áno	1	R3
7.	Stredná priemyselná škola	200108	160	Áno	4	R3
8.	Gymnázium	200108	50	Áno	0,4	R13
9.	Základná škola	200108	100	Áno	1,5	R3
10.	Základná škola	200108	140	Áno	2,2	R3
11.	Základná škola	200108	50	Áno	0,5	R3
12.	Materská škola	200108	80	Áno	2	R3
13.	Zariadenie pre seniorov	200108	100	Áno	2,8	R3
14.	Stredná odborná škola	200108	150	Áno	3,5	R13
15.	Materská škola	200108	60	Áno	1	R3
16.	Gymnázium	200108	120	Áno	2,2	R3
17.	Materská škola	200108	40	Áno	0,3	R3
18.	Základná škola	200108	120	Áno	2,2	R13
19.	Základná škola	200108	80	Áno	1	R3
20.	Stredná odborná škola	200108	50	Áno	0,8	R13
21.	Základná škola	200108	80	Áno	2	R13
22.	Základná škola	200108	100	Áno	4	R3



Poradové číslo	Typ zariadenia	Kód odpadu	Priemerný počet jedál za deň	Separujete odpad?	Množstvo odpadu (kg)	Nakladanie s odpadom
23.	Detský domov	200108	80	Áno	2,5	R3
24.	Reštaurácia	200108	150	Áno	5	R3
25.	Reštaurácia	200108	110	Nie	5	R13
26.	Reštaurácia	200108	100	Áno	5	R3
27.	Reštaurácia	200108	150	Nie	10	R13
28.	Rýchle občerstvenie	200108	100	Nie	2	R13
29.	Rýchle občerstvenie	200108	50	Áno	2	R3
30.	Rýchle občerstvenie	200108	120	Áno	2	R3
31.	Rýchle občerstvenie	200108	100	Áno	2	R3
32.	Rýchle občerstvenie	200108	80	Nie	1,5	R13
33.	Rýchle občerstvenie	200108	50	Áno	1	R13
34.	Reštaurácia	200108	120	Áno	6	R3
35.	Reštaurácia	200108	150	Áno	9	R3
36.	Reštaurácia	200108	80	Áno	2	R3
37.	Reštaurácia	200108	100	Áno	4	R3
38.	Reštaurácia	200108	120	Áno	5	R3
39.	Reštaurácia	200108	130	KO, olej, pomyje	11	R3
40.	Reštaurácia	200108	100	Nie	6	R13
41.	Reštaurácia	200108	90	Áno	5	R3
42.	Rýchle občerstvenie	200108	120	Nie	10	R13
43.	Rýchle občerstvenie	200108	200	Áno	18	R3
44.	Reštaurácia	200108	150	Áno	12	R3
45.	Rýchle občerstvenie	200108	130	Áno	10	R3
46.	Reštaurácia	200108	100	Nie	8	R13
47.	Reštaurácia	200108	80	Nie	6	R13
48.	Reštaurácia	200108	100	Áno	7	R3
49.	Reštaurácia	200108	120	Áno	8	R3
50.	Reštaurácia	200108	110	Áno	9	R3
51.	Reštaurácia	200108	160	Áno	12	R3
Celkom	-	200108	5270	-	229,2	-

Obrázok 5: Graf skladby gastronomického odpadu



Čo sa týka skladby gastronomického odpadu, vieme z vyplnených dotazníkov vyčítať, že jednoznačne prevažuje pevný podiel nad podielom kvapalným. Zároveň sa tento odpad skladá hlavne z odpadu rastlinného pôvodu. V nasledujúcej tabuľke je prehľadne zobrazená približná skladba gastronomického odpadu a zároveň aj množstvo použitého oleja.

Tabuľka 7: Skladba gastronomického odpadu

Poradové číslo	Pevný podiel	Kvapalný podiel	Živočišna časť		Rastlinná časť		Ostatné		Olej
	%	%	%	kg	%	kg	%	kg	l
1.	70	30	20	0,2	75	0,75	5	0,05	1
2.	80	20	15	1,26	85	7,14	0	0	5
3.	65	35	20	0,08	75	0,3	5	0,02	1
4.	70	30	25	0,13	75	0,37	0	0	1
5.	70	30	30	0,45	70	1,05	0	0	2
6.	80	20	20	0,2	80	0,8	0	0	4
7.	75	25	15	0,6	75	3	10	0,4	3
8.	90	10	10	0,04	90	0,36	0	0	3
9.	80	20	15	0,22	85	1,28	0	0	2
10.	90	10	20	0,44	80	1,76	0	0	4
11.	75	25	10	0,05	80	0,4	10	0,05	3
12.	70	30	10	0,2	85	1,7	5	0,1	2
13.	65	35	15	0,42	85	2,38	0	0	3
14.	80	20	10	0,35	85	3	5	0,15	4
15.	75	25	15	0,15	85	0,85	0	0	2
16.	85	15	20	0,44	80	1,76	0	0	3

Poradové číslo	Pevný podiel	Kvapalný podiel	Živočíšna časť		Rastlinná časť		Ostatné		Olej
	%	%	%	kg	%	kg	%	kg	l
17.	90	10	10	0,03	90	0,27	0	0	1
18.	85	15	15	0,33	85	1,87	0	0	2
19.	70	30	10	0,1	85	0,85	5	0,05	2
20.	80	20	10	0,08	90	0,72	0	0	1
21.	85	15	15	0,3	85	1,7	0	0	2
22.	75	25	10	0,4	85	3,4	5	0,2	3
23.	85	25	15	0,37	80	2	5	0,13	2
24.	90	10	15	0,75	85	4,25	0	0	9
25.	90	10	5	0,25	85	4,25	10	0,5	10
26.	80	20	20	1	80	4	0	0	7
27.	75	25	10	1	80	8	10	1	6
28.	90	10	10	0,2	80	1,6	10	0,2	2
29.	50	50	5	0,1	95	1,9	0	0	4
30.	85	25	10	0,2	90	1,8	0	0	5
31.	90	10	15	0,3	85	1,7	0	0	4
32.	75	25	20	0,3	80	1,2	0	0	3
33.	80	20	10	0,1	90	0,9	0	0	5
34.	85	15	5	0,3	95	5,7	0	0	4
35.	75	25	15	1,35	80	7,2	5	0,45	5
36.	80	20	10	0,2	90	1,8	0	0	4
37.	90	10	5	0,2	90	3,6	5	0,2	3
38.	85	15	10	0,5	85	4,25	5	0,25	5
39.	65	35	10	1,1	70	7,7	20	2,2	5
40.	75	25	15	0,9	85	5,1	0	0	4
41.	90	10	15	0,75	80	4	5	0,25	4
42.	85	15	5	0,5	95	9,5	0	0	5
43.	95	5	10	1,8	85	15,3	5	0,9	6
44.	75	25	5	0,6	95	11,4	0	0	5
45.	80	20	10	1	90	9	0	0	4
46.	90	10	15	1,2	85	6,8	0	0	4
47.	85	15	10	0,6	85	5,1	5	0,3	3
48.	75	25	5	0,35	95	6,65	0	0	5
49.	90	10	10	0,8	90	7,2	0	0	5
50.	85	15	5	0,45	90	8,1	5	0,45	4
51.	95	5	10	1,2	85	10,2	5	0,6	6
Celkom	-	-	-	24,8	-	195	-	8,5	52

## 7 DISKUSIA

Prevádzkovanie zariadení spoločného stravovania predstavuje jeden z najväčších zdrojov produkcie kuchynského a reštauračného odpadu spolu s domácnosťami a obchodnými potravinovými reťazcami (Beretta, 2013). Z výsledkov práce je zrejmé, že primárnu zložku biologicky rozložiteľných odpadov vyprodukovaných zariadeniami spoločného spracovania predstavuje rastlinný podiel. Podobné výsledky majú viaceré štúdie. Engström (2004) uviedla podobný výsledok a zároveň potvrdila, že z rastlinnej časti majú najväčšie zastúpenie práve látky z obsahom škrobu a zelenina. Reštauračný odpad sa dá podľa činností zariadení rozdeliť na odpad zo skladu potravín, odpad z prípravy jedál, odpad zo servírovania a zvyšky jedál na tanieri. Odpad zo skladovania je druh odpadu, ktorého vytváraniu sa vieme úplne vyhnúť. Záleží na vytvorení vhodných skladovacích podmienok (napr. dostatočný chlad), ďalej aplikáciou systému „first-in-first-out“ alebo príprava jedál z potravín, ktoré sa blížia k expirácii. Ďalším vhodným spôsobom je skladovanie ovocia a zeleniny v drôtených prepravkách vďaka lepšej cirkulácii vzduchu a teda zamedzeniu rastu mikroorganizmov. V prípade odpadu z prípravy jedál je najsilnejším faktorom druh potravín. Pokiaľ sa používajú čerstvé potraviny a množstvo zeleniny a ovocia môžeme očakávať zvýšenú produkciu odpadu. Toto vyplýva aj zo získaných dát, kedy zariadenie č. 24 v porovnaní so zariadením č. 27 vyprodukuje približne o polovicu menej odpadov pri rovnakej kapacite. Dôvodom je, že prvá reštaurácia nespotrebováva také množstvo zeleniny a čerstvých potravín ako druhá reštaurácia. K podobnému záveru došla aj Betz (2014), ktorá zároveň tvrdí, že podstatným faktorom na produkciu odpadu sú aj ročné obdobia. Betz (2014) a Silvennoinen (2012) vo svojich výskumoch uvádzajú, že najväčší podiel predstavoval odpad zo servírovania, zatiaľ čo respondenti v tejto práci podobný odpad vyjadrili ako minimálny. Rozdiel pravdepodobne nastáva kvôli druhu servírovania v jednotlivých zariadeniach zatiaľ čo Betz (2014) a Silvennoinen (2012) riešili prevažne zariadenia s bufetovým servírovaním, väčšina zo zariadení v tejto práci preferuje spôsob pevného menu, prípadne výber z jedálneho lístka. No aj v tomto prípade si treba dávať pozor a to hlavne na zvyšky jedál na tanieri, ktoré sú väčšie v prípade určovania porcii zamestnancami na rozdiel od zákazníkov. Pre zhrnutie z toho vyplýva, že väčšina reštauračného odpadu patrí k odpadom, ktorým sa dá vyhnúť.

Sanaa I. Pirani (2015) uvádza produkciu gastronomického odpadu vo vybraných zariadeniach spoločného stravovania v Spojených Arabských Emirátoch. V zariadení s priemerným denným počtom porcií 100 je produkcia odpadov na deň 13,4 kg odpadov. Z dát získaných v rámci tejto práce vyplýva pre daný počet porcií produkcia odpadov od 2 do 8 kg. Rozdiel je pravdepodobne v už spomínanom type servírovania, kedy jedno zariadenie využíva bufetový spôsob, zatiaľ čo zariadenia uvedené v tejto práci využívajú menu. Ďalšími možnosťami môžu byť rozdielne podmienky pre skladovanie potravín, ale aj druh pripravovanej stravy. Sanaa I. Pirani (2015) ďalej uvádza ako pomerne využívanú možnosť darovať nevyužité potraviny sociálne slabším. Toto riešenie nemá len sociálnu výhodu ale rovnako aj finančnú, program je starý už 10 rokov a doposiaľ neboli evidované žiadne problémy zo škodlivosťou týchto jedál.

Čoraz častejším spôsobom je energetické využívanie odpadov, to vyplýva aj zo smernice EÚ 1999/31/ES ako riešenie na znižovanie množstva skládkovaných odpadov. Je množstvo spôsobov energetického využitia, veľkú perspektívu do budúcnosti má využívanie gastronomického odpadu prostredníctvom anaeróbnej fermentácie. Práca je zameraná na spracovávanie gastronomického odpadu procesom anaeróbnej fermentácie. Tento proces je zložitý a hlavne veľmi náročný na povahu a vlastnosti vstupných surovín. V prípade kuchynského odpadu je práve táto skutočnosť hlavným problémom a to kvôli jeho stálosti. Kvôli najreálnejším dátam je potrebné zisťovať skladbu gastronomického odpadu v praxi z prevádzok zaradení spoločného stravovania. Z dotazníkového prieskumu bol v prvom rade zistený percentuálny podiel kvapalných (19,7 %) a pevných zložiek (80,3 %) a rovnako pomer rastlinnej (84,5 %) a živočíšnej časti (12,7 %). Väčšina z opýtaných prevádzok síce separovala biologicky rozložiteľný odpad od ostatného komunálneho odpadu, no neseparovali odpad rastlinného a živočíšneho pôvodu. Keďže kuchynský odpad živočíšneho pôvodu je charakterizovaný ako vedľajší živočíšny produkt 3. kategórie, má vyššie požiadavky na úpravu ako odpad rastlinného pôvodu. Pri využívaní vedľajších živočíšnych produktov na výrobu bioplynu v bioplynových staniciach musia byť dodržané všetky hygienické požiadavky a bioplynová stanica musí obsahovať pasterizačnú jednotku, v ktorej dochádza k úprave daného druhu odpadu. Nakladanie s vedľajšími živočíšnymi produktami v bioplynových staniciach je upravené Nariadením Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 1069/2009.

V súčasnosti existuje množstvo zahraničných aj tuzemských štúdií, ktoré sa zaoberajú spracovávaním kuchynského odpadu anaeróbnou fermentáciou. Tieto štúdie sa zaoberajú pred úpravou substrátu, spracovávaním kuchynského odpadu z rôznymi špecifickými vlastnosťami, ale aj rôznymi spôsobmi samotnej fermentácie.

Zaujímavým spôsobom je spracovávanie kuchynského odpadu anaeróbnou fermentáciou nie v klasických bioplynových staniciach, ale v anaeróbných reaktoroch ABR (Anaerobic Baffled Reactor). Reaktor ABR je vlastne reaktor tvorený niekoľkými komorami, v ktorých sa využíva mestská odpadová voda. Odpadová voda je vďaka priečinkom nútená pretekať striedavo odhora dole cez reaktor od vstupu až po jeho výstup. Vďaka nútenému prietoku odpadnej vody prostredníctvom priečinkov až na dno reaktora, je odpadová voda často spájaná s usadeným odpadom na dne reaktora, čo vedie k intenzívnejšiemu spracovaniu odpadu. Výhodami danej metódy sú cenová dostupnosť, zriedkavá potreba servisu, nenáročnosť na vstupnú substrát a zároveň nízka tvorba usadenín. Nevýhodami sú nízka redukcia patogénov a živín, náročná výstavba a konštrukcia a zdĺhavá začiatková fáza. Postupný prietok kvapaliny jednotlivými časťami reaktoru umožňuje vytvorenie niekoľkých za sebou idúcich kalových mrakov. (Tilley a kol., 2014)

V nasledujúcej štúdií Luostarinen (2007) zhodnotil možnosť výroby bioplynu v praxi resp. in situ z kuchynského odpadu v kombinácii s odpadovou vodou s vysokým obsahom organických látok. Meranie sa uskutočňovalo v USAB (upflow anaerobic sludge blanket) septických nádržiach prostredníctvom anaeróbnej fermentácie za nízkych teplôt, práve kvôli aplikovateľnosti týchto septikov aj v chladnejších klimatických podmienkach podľa potreby. Z dôvodu potreby dlhšieho zadržania kalu v nádrži boli navrhnuté dvoj fázové USAB reaktory. Výskum bol zameraný na zisťovanie chemickej spotreby kyslíku (CHSK), množstva nerozpustných látok a produkciu metánu.

Cieľom štúdie Xiguang Chen a kol. (2010) bolo stanoviť rozložiteľnosť piatich odpadov z potravín jednotlivo a aj ako zmesi za mezofilných a termofilných podmienok. Daných päť druhov odpadov bolo vybraných na základe predošlého výskumu, ktorý skúmal množstvá druhov odpadu v Sacramento, California. Išlo

o odpad z továrne na výrobu polievok, odpad z kaviarne, odpad zo zariadenia na prípravu šalátov, odpad z rybej farmy, použitý tuk z rýchlych občerstvení. Úroveň rozložiteľnosti sa vyhodnocovala podľa produkcie bioplynu, podielu metánu v bioplyne, znižovanie prchavých pevných látok. Všetky druhy odpadov boli úspešne spracované anaeróbnou fermentáciou a to aj samostatne a v zmesi. Odpad rybej farmy a tuky preukázali inhibíciu voči mikroorganizmom v počiatočnej fáze fermentácie v termofilných podmienkach, to spôsobilo oneskorenie výroby bioplynu o jeden až dva týždne. Kontinuálna fermentácia zmesi potravinových odpadov pri mezofilných podmienkach bola úspešná.

Aj napriek tomu, že je kuchynský a reštauračný odpad menej stabilný z ohľadom na jeho kvantitu, myslím si, že kvalita takého druhu odpadu je prakticky nemenná. Okrem toho kuchynský odpad v kombinácii s čistiarenským kalom vytvára vhodnú vstupnú zmes pre výrobu bioplynu anaeróbnou fermentáciou. Yoshida et al. (2012) vo svojej práci uvádza, že vďaka vytvoreniu alternatívnych spôsobov nakladania s odpadmi ako je anaeróbná fermentácia dochádza k podstatnej redukcii emisií skleníkových plynov. Güereca et al. (2006) uvádza, vďaka využitiu metódy LCA (analýza životného cyklu) dôsledky využívania anaeróbnej fermentácie biologicky rozložiteľného komunálneho odpadu všeobecne. Táto analýza uvažuje s kompostovaním materiálu z anaeróbnej fermentácie. Pri takomto spôsobe energetického využitia BRKO uvádza ako následky pokles ekotoxicity, pokles príspevku ku globálnemu otepľovaniu a pokles vplyvu na ľudské zdravie. Zároveň však musíme rátať aj s nárastom acidifikácie a zvýšenou spotrebou fosílnych palív a vody.

## 8 ZÁVER

V prvej kapitole práce sa nachádza prehľad právnych predpisov zaoberajúcich sa odpadmi konkrétne, biologicky rozložiteľným odpadom. Je predstavený zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch a jeho časti úzko súvisiace s danou problematikou. Rovnako sú v kapitole popísané aj nariadenia a smernice Európskeho parlamentu týkajúce sa nakladania s biologicky rozložiteľným odpadom a vedľajšími živočíšnymi produktami, čo sú hlavné zložky odpadov zo zariadení spoločného stravovania.

Práca je zameraná na produkciu gastronomického odpadu práve v zariadeniach spoločného stravovania a preto je ďalšia časť práce venovaná povinnostiam prevádzkovateľov vyplývajúcich zo slovenských ale aj európskych predpisov. Ďalej je spracovaný všeobecný prehľad o postupoch zberu odpadov. Sú tu uvedené spôsoby, systémy a frekvencia zberu odpadov.

Praktická časť spočívala v zisťovaní informácii o produkcii a skladbe gastronomického odpadu zo zariadení spoločného stravovania v okrese mesta Komárno formou dotazníkov. Získané dáta boli spracované v dvoch tabuľkách, kde sú v prvej tabuľke popísané základné údaje o prevádzkach odpovedajúcich na otázky v dotazníku. V druhej tabuľke je popísaná samotná skladba vyprodukovaného gastronomického odpadu. Keďže z celkového počtu spoločných stravovacích zariadení nachádzajúcich sa v okrese Komárno na dotazník odmietlo odpovedať len 14 prevádzok, zistené údaje sú reflektujúce pre celý okres. Celková približná produkcia odpadov zo zariadení spoločného stravovania za deň je 229,2 kg.

V diskusii práce sú porovnané výsledky dotazníkov zo zahraničnými štúdiami zaoberajúcimi sa podobnou problematikou. Pri porovnávaní boli zistené iba menšie nezhody, ktoré majú svoje odôvodnenie. Zároveň sa v diskusii uvádzajú výskumy zaoberajúce sa využitím gastronomického odpadu pre výrobu bioplynu v bioplynových staniciach, anaeróbných septických nádržiach alebo v anaeróbných reaktoroch ABR.

Z pohľadu hierarchie odpadového hospodárstva je prioritou predchádzanie vzniku odpadu. V tejto práci bolo zistené, že zmenou nakladania s potravinami v ZSS by sa



dalo predísť produkcii prevažnej časti odpadov. Úplnému predchádzaniu sa vyhnúť nedá, ale aj pre vyprodukovaný odpad existuje niekoľko možností nakladania s ním. Je to napríklad energetické alebo materiálové využívanie. Výroba bioplynu z gastronomických odpadov v kombinácii s odpadovou vodou s vysokým obsahom organickým látok je jedna z najefektívnejších možností nakladania s BRKO, s využiteľným potenciálom na celom svete, o čom svedčia mnohé úspešné výskumy skúmajúce danú problematiku, ktoré sú uvedené v diskusii práce.

## ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

1. Beretta C., Stoessel F., Baier U., Hellweg S., 2013: Quantifying food losses and the potential for reduction in Switzerland. *Waste Management*, 33(3): 764-773. ISSN: 0956-053X
2. Betz A., Buchli J., Göbel Ch., Müller C., 2014: Food waste in the Swiss food service industry – Magnitude and potential for reduction. *Waste Management*, 35: 2018-226. ISSN: 0956-053X
3. Chen X., Romano R.T., Zhang R., 2010: Anaerobic digestion of food wastes for biogas production. *International Journal of Agricultural and Biological Engineering*, 3(4): 61 – 72. ISSN: 1934-6344
4. Engström R., Carlsson-Kanyama A., 2004: Food losses in food service institutions. Examples from Sweden. *Food policy*, 29(3): 203-213. ISSN: 0306-9192
5. Güereca L.P., Gassó S., Baldasano J.M., Jimenéz-Guerrero P., 2006: Life cycle assessment of two biowaste management systems for Barcelona, Spain. *Resources, Conservation and Recycling* 49: 32 – 48. ISSN: 0921-3449
6. Luostarinen S., Snaders W., Kujawa-Roeleveld K., Zeeman G., 2007: Anaerobic on-site treatment of kitchen waste in combination with black water in UASB tanks at low temperatures. *Bioresource Technology*, 98(9): 1734-1740. ISSN 0960-8524
7. Metodická pomôcka k vypracovaniu všeobecne záväzného nariadenia obce o nakladaní s komunálnymi odpadmi [online]. 2013. [citované 20.1.2015]. Dostupné na: [http://www.minzp.sk/files/sekcia-enviromentalneho-hodnotenia-riadenia/odpady-a-obaly/registre-a-zoznamy/metodicka-pomocka-20\\_12\\_2012-doc-2.pdf](http://www.minzp.sk/files/sekcia-enviromentalneho-hodnotenia-riadenia/odpady-a-obaly/registre-a-zoznamy/metodicka-pomocka-20_12_2012-doc-2.pdf)
8. Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 1774/2002, ktorým sa stanovujú zdravotné predpisy týkajúce sa živočíšnych vedľajších produktov určených pre ľudskú spotrebu
9. Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 852/2004 o hygiene potravín.
10. Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 1069/2009, ktorým sa ustanovujú zdravotné predpisy týkajúce sa vedľajších živočíšnych produktov a

odvodených produktov určených na ľudskú spotrebu a ktorým sa zrušuje nariadenie (ES) č. 1774/2002 (nariadenie o vedľajších živočíšnych produktoch).

11. Nariadenie Komisie (EÚ) č. 142/2011, ktorým sa vykonáva nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 1069/2009, ktorým sa ustanovujú zdravotné predpisy týkajúce sa vedľajších živočíšnych produktov a odvodených produktov určených na ľudskú spotrebu, a ktorým sa vykonáva smernica Rady 97/78/ES, pokiaľ ide o určité vzorky a predmety vyňaté spod povinnosti veterinárnych kontrol na hraniciach podľa danej smernice.
12. Odpady v Slovenskej republike. 2015. Štatistický úrad Slovenskej republiky. 100 s. ISBN 978-80-8121-404-2.
13. Pirani S. I., Arafat H. A., 2015: Reduction of food waste generation in the hospitality industry. [online]. Journal of Cleaner Production. ISSN: 0959-6526 [citované 20.03.2016]. Dostupné na: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S095965261501077X>
14. Program odpadového hospodárstva Slovenskej republiky na roky 2016- 2020 [online]. 2015. Bratislava: Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky. [citované 20.11.2015]. Dostupné na: [http://www.minzp.sk/files/sekcia-enviromentalneho-hodnotenia-riadenia/odpady-a-obaly/registre-a-zoznamy/poh-sr-2016-2020\\_vestnik.pdf](http://www.minzp.sk/files/sekcia-enviromentalneho-hodnotenia-riadenia/odpady-a-obaly/registre-a-zoznamy/poh-sr-2016-2020_vestnik.pdf)
15. Slavík J., Čurda S., Chorazy T., Sobotka L., Křístková M., 2015: Institucionální a ekonomická analýza využití bioodpadu v obcích. Praha: IREAS, Institut pro strukturální politiku, o.p.s., 119 s. ISBN: 978-80-86684-94-0.
16. Smernica Rady 1999/31/ES o skládkach odpadov.
17. Stratégia obmedzovania ukladania biologicky rozložiteľných odpadov na skládky odpadov. [online]. 2010. Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky. [citované 20.03.2016]. Dostupné na: [https://www.minzp.sk/files/sekcia-enviromentalneho-hodnotenia-riadenia/odpady-a-obaly/registre-a-zoznamy/strategia\\_biodpad.pdf](https://www.minzp.sk/files/sekcia-enviromentalneho-hodnotenia-riadenia/odpady-a-obaly/registre-a-zoznamy/strategia_biodpad.pdf)
18. Štatistika odpadov [online]. 2015. [citované 8.9.2015]. Dostupné na: [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Waste\\_statistics/sk](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Waste_statistics/sk)

19. Tilley E., Ulrich L., Luthi Ch., Reymond P. Zurbrugg Ch., 2014: Compendium of Sanitation Systems and Technologies. 2nd Revised Edition. [online]. Duebendorf, Switzerland: Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology (Eawag). 175s. ISBN: 978-3-906484-57-0
20. Uznesenie Vlády SR č. 904/2010 Stratégia obmedzovania ukladania biologicky rozložiteľných odpadov na skládky odpadov
21. Vyhláška Ministerstva Životného prostredia Slovenskej republiky č. 365/2015, ktorou sa ustanovuje Katalóg odpadov
22. Vyhláška Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky č. 533/2007 o podrobnostiach o požiadavkách na zariadenia spoločného stravovania.
23. Yoshida H., Gable J.J., Park J.K., 2012: Evaluation of organic waste diversion alternatives for greenhouse gas reduction. Resources, Conservation and Recycling 60: 1 – 9. ISSN: 0921-3449
24. Zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov

## **ZOZNAM TABULIEK**

Tabuľka 1: Ciele pre odpadové oleje stanovené na roky 2018 a 2020, Zdroj: POH SR 2016- 2020, MŽP SR, 2015 .....	20
Tabuľka 2: Produkcia odpadu podľa ekonomických činností a domácností (v tis. ton), Zdroj: Eurostat, 2012 .....	22
Tabuľka 3: Spôsoby spracovania odpadu (v tis. ton), Zdroj: Eurostat, 2012 .....	25
Tabuľka 4: Nakladanie s kuchynským a reštauračným odpadom (v tonách), Zdroj: Slovenská agentúra životného prostredia, 2010 .....	28
Tabuľka 5: Spôsoby zhodnocovania a zneškodňovania komunálneho odpadu s percentuálnym podielom, Zdroj: Štatistický úrad SR, 2014 .....	28
Tabuľka 6: Základné údaje o zariadeniach spoločného stravovania v okrese Komárno	48
Tabuľka 7: Skladba gastronomického odpadu .....	50

## ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok 1: Grafické znázornenie rozdelenia celkovej produkcie odpadov, Zdroj: Eurostat, 2012 .....	23
Obrázok 2: Graf produkcie odpadu (v kg na obyvateľa), Zdroj: Eurostat, 2012.....	24
Obrázok 3: Graf vývoja spracovania odpadu v rokoch 2004 - 2012 (v mil. ton), Zdroj: Eurostat, 2012 .....	26
Obrázok 4: Graf typov zariadení spoločného stravovania v okrese Komárno zúčastnených na vyplňovaní dotazníku .....	47
Obrázok 5: Graf skladby gastronomického odpadu .....	50

## **PRÍLOHA**

### **Analýza nakladania s gastronomickým odpadom v spoločných stravovacích zariadeniach v meste Komárno**

Vážený respondent, vážená respondentka,

volám sa Katarína Tvrdoňová a som študentka programu Odpadového hospodárstva na Agronomickej fakulte, Mendelovej univerzity v Brne, Česká republika. Dovoľujem si Vás s osloviť s prosbou o vyplnenie tohto dotazníka, ktorý je potrebný pre spracovanie mojej diplomovej práce s názvom Analýza skladby gastronomického odpadu a možnosti jeho využitia pre výrobu bioplynu v okrese Komárno (Slovensko). Dotazník bude slúžiť ako prieskum daného územia pri nakladaní s gastronomických odpadom. Dotazník je anonymný a všetky údaje, ktoré budú poskytnuté, budú využité len pre potreby diplomovej práce. Prosím Vás o pravdivé odpovede na nasledovné otázky.

Vopred ďakujem za Vašu spoluprácu.

1. Typ spoločného stravovacieho zariadenia (SSZ):
  
2. Kapacita SSZ:
  
3. Priemerný počet porcii jedál denne:
  
4. Aká je hmotnosť odpadu, ktorú denne vyprodukuje?
  
5. Zloženie vyprodukovaného odpadu: kvapalný/pevný podiel (v percentách)

6. Zloženie vyprodukovaného odpadu: živočíšna časť (mäso) / rastlinná časť (príloha k jedlám, šupy z potravín) / ostatní (v percentách)
  
7. Separujete odpad? Ak áno, ako?
  
8. Ako je gastronomický odpad ďalej spracovávaný/likvidovaný?
  
9. Pokiaľ Vám ho odnáša špecializovaná firma, viete ako tento odpad využíva resp. likviduje?
  
10. Aký veľký poplatok platíte mesačne za odpady?