

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

**FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
KATEDRA VYUŽITÍ STROJŮ**



**ANALÝZA VÝSLEDKŮ ZAVEDENÍ PROJEKTU NA
SEPARACI SLOŽEK KOMUNÁLNÍHO ODPADU VE VYBRANÉ
LOKALITĚ**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

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

Autor práce: Michaela Kaczyňská

2021

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Michaela Kaczyňská

Krajinářství

Územní technická a správní služba

Název práce

Analýza výsledků zavedení projektu na separaci složek komunálního odpadu ve vybrané lokalitě

Název anglicky

Analysis of the results of the project implementation for the separation of municipal waste components in a selected locality

Cíle práce

Cílem práce je podrobná analýza odpadového hospodářství a změn při třídění odpadu v obci Kněžmost zaměřená na zavedený projekt "Třídíme více". Dílčími cíli jsou: bližší popis projektu "Třídíme více" a porovnání produkce komunálního odpadu s okolními obcemi, které takový projekt ani podobný zatím nevyužívají.

Metodika

1 Úvod

2 Rešerše

3 Cíl práce a metodika

4 Vlastní práce

4.1 Zájmové území

4.2 Vyhodnocení projektu

4.3 Výsledky

4.4 Porovnání výsledků projektu s okolními obcemi

5 Diskuse

6 Závěr

Doporučený rozsah práce

30 – 40 stran

Klíčová slova

komunální odpad, třídění odpadu, obec, sběrný dvůr

Doporučené zdroje informací

ALTMANN,V.,VACULÍK,P.,MIMRA, M.: (2010). Technika pro zpracování komunálního odpadu, ČZU Praha, Powerprint s.r.o., ISBN 978-80-213-2022-2, 1. vydání, 120 s.

CIRCLE ECONOMY A KOL., 2018. 'Linear Risks': How Business As Usual Is A Threat To Companies And Investors – Insights – Circle Economy. Circle Economy

EC, 2020a. Circular economy action plan: for a cleaner and more competitive Europe. [online]. ISBN 978-92-76-19070-7. Dostupné z:

https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/pdf/new_circular_economy_action_plan.pdf

VOŠTOVÁ,V.,ALTMANN,V.,FRIES,J.,JEŘÁBEK,K.: (2009). Logistika odpadového hospodářství. ČVUT Praha, 5 – Technické vědy, ISBN 978-80-01-04426-1, 1. vydání, 349 s.

Předběžný termín obhajoby

2020/21 LS – FŽP

Vedoucí práce

doc. Ing. Vlastimil Altmann, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra využití strojů

Elektronicky schváleno dne 29. 1. 2021

doc. Ing. Petr Šařec, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 10. 2. 2021

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 04. 03. 2021

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracovala samostatně pod vedením doc. Ing. Vlastimila Altmanna, Ph.D., a že jsem uvedla všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpala.

Prohlašuji, že tištěná verze se shoduje s verzí odevzdanou přes Univerzitní informační systém.

V Praze dne:

.....

Poděkování

Tímto bych ráda poděkovala svému vedoucímu bakalářské práce doc. Ing. Vlastimilovi Altmannovi, Ph.D., za odborné vedení a cenné rady při zpracování mé práce. Dále bych chtěla poděkovat paní Soně Hemzalové za poskytnuté podklady a informace, důležité pro sepsání této práce. Ráda bych poděkovala také své rodině, za trpělivost a podporu při studiu.

ABSTRAKT

Bakalářská práce s názvem Analýza výsledků zavedení projektu na separaci složek komunálního odpadu ve vybrané lokalitě měla za cíl podrobně zanalyzovat odpadové hospodářství v obci Kněžmost a změny při třídění odpadů se zaměřením na zavedený projekt „Třídíme více“.

Metodika práce spočívala ve dvou analýzách. První z nich byla analýza produkce vybraných odpadů v obci Kněžmost za rok 2018 a rok 2020. Druhou analýzou byla produkce vybraných odpadů v roce 2020 v obci Kněžmost a v obci Dobšín. Obě tyto analýzy byly provedeny na základě získaných dat z OÚ Kněžmost a Dobšín.

Výsledky plynoucí z analýz byly následující. V obci Kněžmost se po zavedení projektu na podporu tříděného sběru papírů a plastů snížilo množství směsného komunálního odpadu téměř o 115 t, a to z původních téměř 450 t, což je zhruba o 26 % méně. Množství tříděného plastu vzrostlo z původních 30,3 t na 58,7 t, což je nárůst asi o 47 % a objem vytríděného papíru se zvýšil zhruba o 35 % z původních 38 t na 58,5 t. Z další analýzy vyplynulo, že v obci Dobšín bylo vyprodukováno 285 kg směsného komunálního odpadu na 1 obyvatele, což je téměř dvojnásobné množství směsného komunálního odpadu než v obci Kněžmost, kde byla produkce směsného komunálního odpadu 156 kg na 1 obyvatele. Závěrem tedy vyplynulo, že zavedení projektu „Třídíme více“ mělo pozitivní vliv na třídění odpadů.

Klíčová slova: komunální odpad, třídění odpadů, obec, sběrný dvůr

ABSTRACT

The bachelor's thesis entitled Analysis of the results of the project implementation for the separation of municipal waste components in a selected locality aimed to analyze in detail the waste management in the village Kněžmost and changes in waste sorting with a focus on the established project "Sort more".

The methodology of the work consisted of two analyzes. The first of them focuses on the analysis of selected waste production in the village of Kněžmost in 2018 and 2020. The second one was the production of selected waste in 2020 in the villages Kněžmost and Dobšín. Both analyzes were made based on data obtained from District Offices of Kněžmost and Dobšín.

The results of both analyzes were as follows. In the village of Kněžmost, after the implementation of the project to support the separation of paper and plastic, the amount of mixed municipal waste decreased by almost 115 t from 450 t. This is about 26 % less. The amount of sorted plastic increased from 30,3 t to 58,7 t. This is an increase by 47 %. The volume of sorted paper also increased by 35 % from 38 t to 58,5 t. Another analysis showed that 285 kilos of mixed municipal waste per capita was produced in the locality of Dobšín, which is almost twice the amount of mixed municipal waste produced in Kněžmost, where the production was 156 kilos per capita. In conclusion, it turned out that the implementation of the project "Sort more" had a positive effect on waste sorting.

Keywords: municipal waste, waste sorting, municipality, collection yard

Obsah

1 Úvod	1
2 Cíl práce	2
3 Metodika	3
4 Literární rešerše	4
4.1 Historie odpadového hospodářství.....	4
4.2 Legislativa	5
4.2.1 Zákon č. 541/2020 Sb. O odpadech.....	5
4.2.2 Plán odpadového hospodářství.....	7
4.2.3 Program předcházení vzniku odpadů v České republice.....	7
4.3 Základní pojmy	7
4.4 Prevence vzniku odpadu	10
4.5 Oběhové hospodářství.....	10
4.6 Komunální odpad	12
4.6.1 Složení komunálního odpadu.....	12
4.7 Shromažďování odpadu	14
4.8 Sběr odpadu.....	15
4.9 Nové metody sběru odpadu.....	16
4.9.1 Sběr „Ode dveří ke dveřím“	16
4.9.2 Sběr „Zaplatíš, kolik vyhodíš“	17
4.10 Svoz odpadu	18
4.11 Zpětný odběr odpadu.....	18
4.12 Třídění odpadu	19
4.12.1 Povinnost při třídění vybraných druhů odpadů.....	20
4.13 Druhy tříděného odpadu, způsob třídění a recyklace.....	20
4.13.1 Papír.....	20
4.13.2 Sklo	21
4.13.3 Plasty	22
4.13.4 Bioodpad	23
4.13.5 Kovy	25
4.13.6 Nápojové kartóny.....	26
4.14 Nakládání s odpady.....	27

4.14.1	Skládkování.....	27
4.14.2	Spalování	28
4.14.3	Kompostování	29
4.14.4	Recyklace.....	30
5	Vlastní práce.....	31
5.1	Zájmové území	31
5.2	Analýza odpadového hospodářství v zájmovém území.....	32
5.2.1	Svozová společnost Severočeské komunální služby s.r.o.....	32
5.2.2	Sběrný dvůr	33
5.2.3	Svoz bioodpadu	33
5.2.4	Sběr nebezpečných složek komunálního odpadu	34
5.3	Popis projektu „Třídíme více“	35
5.4	Porovnání produkce odpadu v roce 2018 a 2020.....	36
5.4.1	Rok 2018	36
5.4.2	Rok 2020	38
5.4.3	Srovnání množství odpadu v roce 2018 a 2020	39
5.5	Porovnání produkce odpadu s obcí Dobšín	40
5.5.1	Obec Kněžmost	40
5.5.2	Obec Dobšín.....	40
5.5.3	Srovnání množství odpadu obce Kněžmost s obcí Dobšín.....	41
6	Výsledky	43
7	Diskuze	44
8	Závěr	46
9	Použitá literatura	47
10	Seznam obrázků.....	55
11	Seznam tabulek.....	56

1 Úvod

Již od počátku lidstva je produkován odpad. Otázkou kam s odpadem a případně jak jej využít se lidstvo potýká již od nepaměti. Avšak až s vysokým nárůstem produkce odpadu se problematikou odpadového hospodářství začal zabývat větší okruh lidí.

Trvale udržitelné odpadové hospodářství je dnes velmi diskutovaným tématem. Vzhledem k nově rozvíjejícím se oborům a vyšší odbornosti v této problematice ve společnosti se, doufejme v co nejbližší době, změní pohled veřejnosti na nakládání s odpady. Jedním z mnoha způsobů, jak můžeme sami ovlivnit kvalitu životního prostředí pro příští generace je změnit způsob myšlení. Přemýšlení o obnovitelných i neobnovitelných zdrojích, o kvalitě ovzduší, o kvalitě vod, o nakládání s odpady a s nimi spojenými dopady na životního prostředí. Uvědomit si, že lidské chování má velkou měrou zásluhu na poškozování životního prostředí.

Tyto negativní vlivy lidské činnosti je možno minimalizovat. Třídění odpadů a následná recyklace je jedním z hlavních prostředků, jak snižovat negativní dopady na životního prostředí.

2 Cíl práce

Hlavním cílem bakalářské práce je podrobná analýza odpadového hospodářství v obci Kněžmost a změn při třídění odpadů se zaměřením na zavedený projekt „Třídíme více“.

Jako motivaci obyvatel třídit odpad Česká republika zavádí většinou ve spolupráci s Evropskou unií, spoustu programů na třídění odpadů. V obci Kněžmost, která bude v rámci této bakalářské práce popisována, byl v roce 2019 zaveden projekt "Třídíme více". Tento konkrétní projekt bude popsán, analyzován a ve výsledcích zhodnocen, zda byl dostačující jako motivující prvek pro obyvatele obce, aby více třídili.

Na základě uvedených skutečností bylo nezbytné k dosažení hlavního cíle vymezení několika dílčích cílů:

- charakteristika zájmového území a popis projektu „Třídíme více“,
- sběr dat týkajících se roční produkce odpadů ve vybraných obcích,
- analýza a porovnání produkce odpadů za různá období v obci Kněžmost,
- analýza a porovnání produkce odpadů ve vybraných obcích,
- vyhodnocení dat ke stanovení změn v oblasti třídění odpadů.

3 Metodika

Vlastní praktickou část této práce zahajuje charakteristika zájmového území, tedy obce Kněžmost, kde bylo využito údajů především z oficiálních internetových stránek obce.

V dalším kroku byla provedena podrobná analýza odpadového hospodářství obce Kněžmost a popis projektu na separaci složek komunálního odpadu „Třídíme více“, a to sběrem dat především z Obecního úřadu Kněžmost a částečně terénním průzkumem. Sběr dat z obecních úřadů probíhal formou diskuze a emailových komunikací.

Na základě dat z hlášení produkce odpadů získaných z Obecního úřadu Kněžmost, byla provedena analýza množství vyprodukovaných odpadů za rok 2018 a 2020 a její vyhodnocení. Rok 2018 byl vybrán z toho důvodu, že v tomto roce nebyl na území obce zaveden žádný projekt na podporu třídění odpadů. Protože projekt „Třídíme více“ byl zaveden 1. 4. 2019 a nebylo by tak možné porovnat celý kalendářní rok 2019, pro porovnání množství vyprodukovaných odpadů během projektu byl tedy vybrán rok 2020.

Dalším krokem bylo získání dat z Obecního úřadu Dobšín, která byla potřeba k analýze vyprodukovaného množství odpadů v obci Dobšín a k následnému porovnání množství odpadů s obcí Kněžmost. Tato analýza byla provedena za rok 2020. Obec Dobšín byla vybrána, protože dosud nemá na svém území zaveden žádný podobný projekt na podporu třídění odpadů. Zde tedy bylo porovnáno množství vyprodukovaných odpadů v obci, ve které je zaveden projekt na podporu třídění odpadů s obcí, ve které takový projekt zaveden není. Tyto dvě analýzy byly následně vyhodnoceny a obě lokality mezi sebou porovnány.

4 Literární rešerše

4.1 Historie odpadového hospodářství

Již od dob, kdy lidé přešli od kočovného způsobu života a odhazování odpadků po jejich dlouhých cestách k usedlejšímu žití a k zemědělství, se začali vypořádávat s odpadem, to bylo asi před 8 000 lety. V této době již začaly fungovat odpadové jámy, kam lidé ukládali odpadky. Tyto jámy byly budované mimo sídliště, a to z prostých důvodů, aby nelákaly divokou zvěř, kvůli hmyzu a zápachu z odpadků. Pro archeology jsou dnes odpadové jámy velmi cennými archeologickými nalezišti. (Filip, 2002)

Na hygienu ve svých městech začalo v antickém období velmi dbát Řecko a Řím. Zde začali využívat kanalizací a vodovodů. Na kanalizaci ovšem nebyly občanské domy ještě napojeny a odpad tak odstraňovali otroci, kteří v hliněných vázách odnášeli odpady a fekálie do veřejných kanálů. Tyto hygienické návyky však ukončil zánik Římské říše a od středověku až do 19. století se opět začaly odpady, včetně těch vyprodukovaných lidským metabolismem, objevovat všude v ulicích. (Šejvl, 2009)

Snížením znalostí o hygieně nebyly znečišťované pouze ulice, ale i řeky a potoky. Ty ve většině případů sloužily jako jediné zdroje pitné vody, a proto není divu, že se začaly objevovat různé choroby. To mělo za následek, že v období od 6. do 14. století zemřelo kolem 25 mil. lidí, což byla jedna třetina evropských obyvatel. (Filip, 2002)

Zlom v odpadovém hospodářství nastal až v 19. století, kdy se začaly zlepšovat hygienické podmínky. Začala se zavádět konkrétní technická opatření. (Altmann, 1996)

Šejvl (2009) nazval toto období přímo jako mezník a zlom v dějinách odpadového hospodářství. Začíná se efektivně nakládat s odpady. Vznikaly skládky, kam se odvážel pevný odpad a začaly se budovat centrální kanalizace pro odvoz splašků. Postupně ale vznikl problém s kapacitou skládek, protože pevných odpadů stále přibývalo. Aby se objem odpadů zmenšil, jako řešení se použilo spalování odpadů. Vznikaly první velké spalovny odpadů. V roce 1905 byl spuštěn provoz první spalovny na našem území v Brně. Již v této době uměla spalovna využít spalování k výrobě elektrické energie.

V období 70. a 80. let 20. století se začaly projevovat takzvané staré zátěže, čímž označujeme důsledky nesprávného skládkování.

V současné době se strategií, jak nejefektivněji nakládat s odpadem zabývá spousta vládních i nevládních organizací. Obecně vzato se zabývají problematikou minimalizování produkce odpadů, málo odpadovou technologií, tříděním odpadů, recyklací a zhodnocováním odpadů a mnoho dalšími. Významnou roli v celé této problematice hrají především lidé a jejich myšlení a postoj k životnímu prostředí. (Filip, 2002)

Šťastná a EKO-KOM (2007) uvádí, že se zvyšující se životní úroveň roste množství odpadů. Množství odpadů, které vzniká v domácnostech se stále zvyšuje a jsou to především obaly od potravin a spotřební zboží.

4.2 Legislativa

Co není zakázáno je povoleno. Tato myšlenka by se mohla s trochou nadsázky jistě použít v kterémkoliv odvětví. I v oblasti odpadového hospodářství by se dala uplatnit. Proto existuje legislativní rámec zákonů, nařízení, vyhlášek, norem a směrnic, který nám občanům sděluje naše práva a povinnosti.

V roce 1991 vznikl první zákon o odpadech v České republice. V odpadovém hospodářství je prioritou způsob předcházení produkce odpadů a pokud nelze předejít vzniku odpadu, pak jeho recyklace, následné opětovné použití či využití jako zdroje energie. Pokud není možná ani jedna z těchto variant, následují způsoby odstraňování odpadu. V současné době je v účinnosti od 1. 1. 2021 zákon č. 541/2020 Sb. o odpadech, který mimo jiné pojednává o nakládání s odpady. (MŽP, 2020a)

4.2.1 Zákon č. 541/2020 Sb. O odpadech

Je to rozsáhlý výčet práv a povinností osob v oblasti odpadového hospodářství. Jsou zde zapracovány také příslušné předpisy Evropské unie, na které také svou působností tento zákon navazuje, například působností orgánů veřejné správy či právy a povinnostmi osob v odpadovém hospodářství.

Předmětem tohoto zákona je především zajistit vysokou úroveň ochrany životního prostředí, dále pak ochranu zdraví lidí a využívání přírodních zdrojů jako trvale udržitelných, a to především způsobem předcházení produkce odpadů a jeho správným nakládáním. Snaha o dosažení cílů odpadového hospodářství, kterými jsou zvýšení úrovně recyklace a opětovného použití komunálních odpadů vyprodukovaných na území České republiky. V této oblasti je snaha do roku 2025 zvýšit tuto úroveň nejméně na 55 % celkové hmotnosti komunálních odpadů, do roku

2030 nejméně na 60 % a do roku 2035 na 65 % celkové hmotnosti komunálních odpadů. Další cíle jsou snížit celkovou hmotnost vyprodukovaných komunálních odpadů, které jsou ukládány na skládku, a to v roce 2035 a v letech následujících nejvýše na 10 % z celkové hmotnosti a využívat v roce 2035 a následujících letech nejvýše 25 % celkové hmotnosti komunálních odpadů v České republice jako zdroj energie. Součástí zákona je i jeho působnost, nevztahuje se například na radioaktivní látky, výbušniny a střelivo, odpadní vody, těžební odpad, léčiva a další. (Zákon o odpadech, 2020)

Dalším stěžejním bodem je hierarchie odpadového hospodářství, která je schematicky znázorněna na obrázku 1. Hierarchie nakládání s odpady je vlastně shrnutí celého životního cyklu výrobku. Znázorňuje, že vůbec nejlepším způsobem nakládání s odpady je samotné předcházení vzniku odpadu. Snížením vzniku odpadu docílíme i snížení obsahu škodlivin. Díky šetření surovinami dochází ke snížení negativního dopadu na životní prostředí a lidské zdraví. Pokud již odpad musí vzniknout je nejlepší variantou ho znovu použít nebo alespoň nějaké jeho části. Další možností je využití materiálu pomocí recyklace nebo kompostování, popřípadě využití k výrobě energie. Nejhorší variantou je pak odstraňování odpadu na skládky nebo jeho spalování, což má již významný negativní dopad na životní prostředí. (Arnika, 2014b)



Obrázek 1: Schéma hierarchie nakládání s odpady

(Zdroj: <https://arnika.org/hierarchie-nakladani-s-odpady>)

Zákon o odpadech dále definuje pojmy jako například odpad, původce odpadu, odpad nebezpečný nebo ostatní, katalog odpadů, vedlejší produkt a mnoho dalších důležitých pojmů v této oblasti. Dále stanovuje využití odpadu, nakládání s odpady, poplatky za ukládání odpadů a pokuty za přestupky. (Zákon o odpadech, 2020)

4.2.2 Plán odpadového hospodářství

Je součástí zákona o odpadech a je plně v souladu s evropskou odpadovou legislativou. Plán byl schválen vládou 22. 12. 2014 spolu s nařízením vlády č. 352/2014 Sb. o Plánu odpadového hospodářství České republiky pro období let 2015–2024. Tímto plánem se řídí odpadové hospodářství v České republice a plánují se dlouhodobé strategie nakládání s odpady. Plán odpadového hospodářství ČR (zkráceně POH) zpracovalo ministerstvo životního prostředí s příslušnými orgány veřejné správy a také veřejností. Mimo hlavní cíle jako jsou předcházení vzniku odpadu, odklon skládkování, zvýšení recyklace, využitelnosti odpadu, udržitelný rozvoj a přechod na oběhové hospodářství je také důležitým nástrojem pro plánování odpadového hospodářství v jednotlivých regionech. Byl také posouzen, zda je v souladu se zákonem č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí, ve znění pozdějších předpisů. (MŽP, 2020a)

4.2.3 Program předcházení vzniku odpadů v České republice

Součástí usnesení vlády č. 869/2014 je Program předcházení vzniku odpadů v České republice, který je také zahrnut v současném Plánu odpadového hospodářství. Jsou to definovaná opatření, která jsou přijata předtím, než se produkt stane odpadem. Tím se zamezí vzniku nepříznivých dopadů na životní prostředí a negativních vlivů na lidské zdraví a snížení obsahu škodlivých látek. Povinnost vzniku národních programů na předcházení vzniku odpadů ukládá Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/98/ES o odpadech.

Mezi další, neméně důležité, legislativní předpisy v oblasti odpadového hospodářství patří zákon č. 542/2020 Sb., o výrobcích s ukončenou životností, zákon č. 477/2001 Sb., o obalech a mnoho dalších právních předpisů, které obsahují celou řadu preventivních prvků. (MŽP, 2020b)

4.3 Základní pojmy

K tomu, aby bylo lépe porozuměno problematice odpadového hospodářství v oblasti legislativní v celé teoretické části, poslouží k vymezení základních pojmů

právě zákon č. 541/2020 Sb. o odpadech. Jsou ale vymezeny i další pojmy související s tématem práce.

Odpad je definován zákonem č. 541/2020 Sb. o odpadech jako „movitá věc, které se osoba zbavuje, má úmysl nebo povinnost se jí zbavit a má se za to, že osoba má úmysl zbavit se movité věci, pokud tuto věc není možné používat k původnímu účelu.“

Nebezpečný odpad je buď odpad, který je uveden v Katalogu odpadů pod kategorií nebezpečný odpad anebo je s tímto odpadem smísen či znečištěn nebo dle předpisů Evropské unie o nebezpečných odpadech vykazuje nějakou z nebezpečných vlastností, které se označují na základě doplňujících kritérií a limitních hodnot jako HP9, HP14 a HP15. Tyto doplňující hodnoty a kritéria stanovuje vyhláškou Ministerstvo zdravotnictví. Ostatním odpadem je odpad, který nesplňuje podmínky odpadu nebezpečného. Je to pak například i směsný komunální odpad. (Zákon o odpadech, 2020)

Moldan (2015) uvádí, že se postupně snižuje množství nebezpečných odpadů, účinněji se zneškodňují a tím se stávají z hlediska životního prostředí i bezpečnějšími. Dále uvádí, že nebezpečné odpady, do kterých se řadí i odpady obsahující těžké kovy, jako jsou například automobilové baterie, se daří ve vyspělých zemích recyklovat až z 80 %, což má pozitivní dopad na životní prostředí, a to snižováním zatížení prostředí právě těžkými kovy.

Biologicky rozložitelný odpad je především odpad zemědělský, a to z produkce potravin, ale i z domácností. Tento odpad se většinou kompostuje. Využívá se ale i energeticky jako zdroj energie. (Moldan, 2015)

Obalový odpad je pojmem pro použité obaly s úmyslem fyzické osoby se jich zbavit. (Mrázek a kol., 1998)

Sběrná místa určuje správa obce a slouží k shromažďování příslušného odpadu. Jsou to objekty, prostory, ale i zařízení k tomu určená. (Mrázek a kol., 1998)

Sběrný dvůr je místo určené obcí nebo městem. Jedná se o území, které slouží ke shromažďování a sběru vybraných složek komunálního odpadu. Je vybaven několika typy kontejnerů, boxů, sklady nebezpečných odpadů a dalšími. Je určen pouze pro obyvatele obce. Lze sem v podstatě odvést všechny odpad, který vznikne v domácnosti a nevejde se do kontejneru či do něho z nějakého důvodu nepatří. (Samosebou, 2018b)

Svozová oblast je území, kde vzniká odpad, a ve kterém konkrétní organizace oprávněná k nakládání s odpady má na starosti a zajišťuje služby sloužící k nakládání s odpady. Jedná se tedy o oblast, kde oprávněná společnost zajišťuje sběr a svoz odpadů, a to do zařízení na další úpravu či využití odpadu nebo do zařízení na jeho odstranění. (Hřebíček, 2009)

Sběrné nádoby jsou takové nádoby, které slouží ke shromažďování komunálního odpadu. Dle příslušných technických norem musí odpovídat i jejich typ a provedení. (Mrázek a kol., 1998)

Odpadové hospodářství se zaměřuje především na způsoby nakládání s odpady a na předcházení vzniku odpadů. Dále se zabývá péčí o místo, kam byl odpad trvale uložen a zprostředkováním nakládání s odpady a následně všechny tyto činnosti kontroluje. Řídí se hierarchií odpadového hospodářství. (Zákon o odpadech, 2020)

Pod pojmem **nakládání s odpady** se skýtá několik možností, co s odpadem. První variantou, a to nejméně vhodnou z pohledu kvality životního prostředí je ukládání odpadů na skládky čili skládkování. Tento způsob je nevhodný nejen z hlediska ekologického a krajinářského, ale také z pohledu ekonomického. I přesto, že jsou dnes skládky kontrolované ohledně nebezpečného odpadu, i tak dochází k ohrožování ovzduší škodlivými emisemi, a to při jejich nekontrolovatelných požárech. Dalším způsobem, jak s odpadem naložit je jeho opětovné znovuvyužití čili recyklace, což je považováno za efektivnější způsob než skládkování. A nejefektivnějším způsobem, který se stal celosvětovým trendem při hledání netradičních zdrojů energie je energetické využití odpadu. (Šejvl, 2009)

Recyklace patří mezi prioritní způsob materiálového využití odpadů. Dělí se podle různých hledisek, například jako primární recyklace, což je proces, kdy z původního materiálu odpadu vznikne surovina nebo výrobek stejných nebo podobných vlastností. Sekundární recyklace je pak proces, kdy z původního materiálu či výrobku vznikne výrobek zcela odlišných vlastností. Podle charakteru procesu se dále recyklace dělí na fyzikální a chemickou. (Váňa a kol., 2005)

Třídění odpadů je způsob nakládání s odpady. Účelem je separovat z komunálního odpadu složky, které se dají dále využívat a poskytnout je tak k dalšímu využití. Jako primární cíl třídění odpadů se udává snížení negativního dopadu produkce obalového průmyslu na životní prostředí. Jde o činnost ekonomickou, nikoliv ekologickou. (Třídění odpadu CZ, 2021a) Dle serveru www.jaktridit.cz (2021a) je třídění odpadů samozřejmostí již pro 73 % Čechů.

4.4 Prevence vzniku odpadu

Již od 90. let se klade mimořádně velký důraz na předcházení neboli prevenci vzniku odpadu, a to po celém světě. Jedná se především o iniciativu průmyslových podniků. Často se tato strategie nazývá jako čistší produkce. Prevence vzniku odpadu se snaží předcházet odpadu nebo ho alespoň omezovat, a to v místě jeho vzniku, což může být u obyvatel, ale i ve výrobním podniku. Čímž se také ovlivňuje prevence vzniku znečištění prostředí. Nezabývá se tedy tím, jak s odpady nakládat, ale jak jim předcházet. Uplatňuje se ještě před tím, než se výrobek nebo materiál stane odpadem. Prakticky lze tohoto dosáhnout dvěma způsoby, a to administrativními opatřeními, prostřednictvím státních orgánů. Což je především zpřísnění limitů koncentrací látek, které jsou vypouštěny do prostředí, anebo technologickými opatřeními především v průmyslu. Opatření, kterými by se dosahovalo vyšší účinnosti výrobních procesů. Jelikož se jedná o teoreticky nejúčinnější způsob šetření zdrojů a snižování negativních vlivů na životní prostředí, má prevence vzniku odpadu ve většině odpadových strategií nejvyšší prioritu. (Kuraš, 2014)

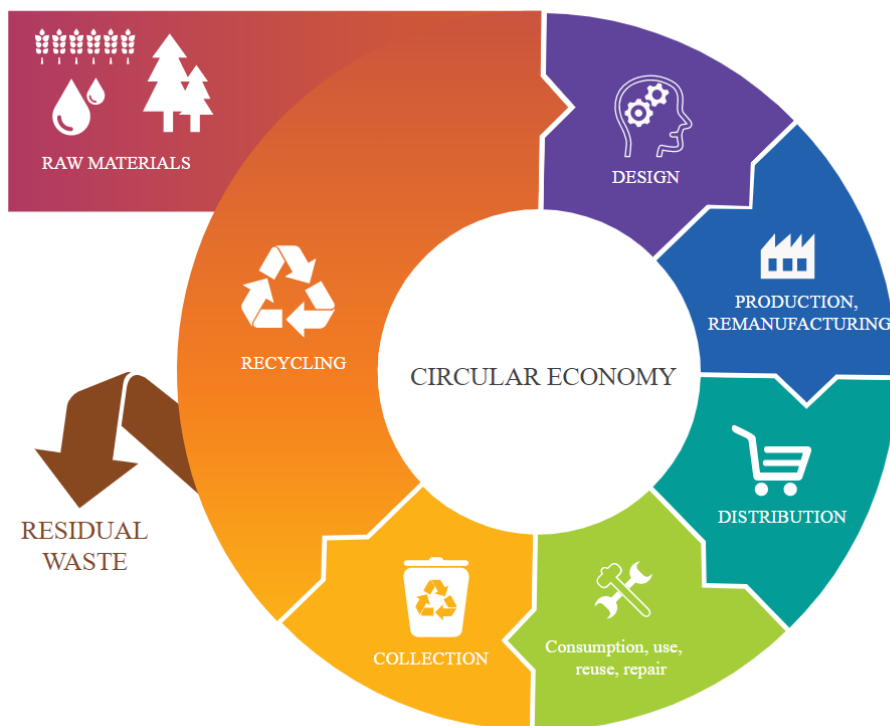
I přes veškerá úsilí Evropské unie se nedaří snížit množství vzniklého odpadu. Ze všech hospodářských činností v EU činí roční produkce odpadu 2,5 miliardy tun, což je 5 tun na jednoho obyvatele ročně a každý občan vyprodukuje téměř 0,5 tuny komunálního odpadu. Klíčem ke zlepšení v předcházení vzniku odpadu bude i zavedení udržitelné produktové politiky a také lepší implementace právních předpisů EU o odpadech. Podpora prevence vzniku odpadu celkově posílí odpadovou politiku. (EC, 2020) Šťastná a EKO-KOM (2007) radí jak omezit množství odpadu. Kupováním větších balení, což odpovídá menšímu množství obalového materiálu. Nekupovat zboží s luxusními obaly, neplýtvat energiemi, protože výroba energií patří mezi největší producenty odpadů. Kupovat kvalitní věci z kvalitních materiálů a před tím také zvážit, zda je opravdu toto zboží potřeba koupit. A v neposlední řadě třídít odpady.

4.5 Oběhové hospodářství

V březnu 2020 byl v rámci Zelené dohody pro Evropu představen nový akční plán oběhového hospodářství. Tento plán obsahuje návrhy na snižování množství odpadu a posílení pravomocí občanů, například aby měli takzvané právo na opravu. Dále navrhuje udržitelnější design výrobků.

Jedná se vlastně o způsob zhodnocování již existujících materiálů nebo výrobků, a to především opětovným používáním, sdílením, pronajímáním, recyklací,

opravováním či repasováním. Pokud již samotný výrobek nemůže být znovu použit, tak aby alespoň využitím jeho surovin či komponent, přineslo další hodnotu pro ekonomiku. Z grafického znázornění, na obrázku 2, jsou patrné právě zmiňované kroky, definující oběhové hospodářství, které mají za úkol prodloužit životní cyklus produktů a tím snížit množství zbytkového odpadu. (Evropský parlament, 2021)



Obrázek 2: Schéma oběhového hospodářství

(Zdroj: https://s3-eu-west-1.amazonaws.com/euoparl/circular_economy/circular_economy_en.svg)

Společnost i podniky si stále více uvědomují, že zdroje, které potřebují ke své výrobě nejsou nekonečné. Bohužel se ale stále v současné době používá takzvaná lineární ekonomika, která je charakteristická přístupem vytěžit-vyrobít-použít-vyhodit. Tato strategie se nezaměřuje na zachování přírodních zdrojů a efektivitu jejich využívání. Proto se začínají představovat i takzvaná lineární rizika, která mají právě upozorňovat na nedostatky a tím směřovat společnost a ostatní subjekty do procesu oběhového hospodářství. Tato lineární rizika vyplývají z nevhodně zavedené lineární ekonomiky. (Circle economy a kol., 2018)

MŽP (2016) uvádí, že při zavedení oběhového hospodářství v naší republice vznikne pro Českou republiku zhruba 40 tisíc nových pracovních pozic.

Velmi mnoho produktů se dnes vyrábí pouze na jedno použití. Příliš rychle se rozpadnou, což má za následek, že nemůžou být znovu použité, opravené nebo recyklovatelné. Pozornost v akčním plánu oběhového hospodářství se prioritně

věnuje odvětvím, která jsou náročnější na zdroje, jako jsou informační a komunikační technologie, elektronika, textil, plasty a stavební materiál. Velký dopad mají meziprodukty jako jsou ocel, cement nebo chemikálie. Další skupiny produktů, které mají dopad na životní prostředí, ale i potenciál oběhovosti budou postupně identifikované. (EC, 2020) Evropský parlament má snahu se posunout k efektivnějšímu a šetrnějšímu zacházení se zdroji a prodlužovat životnost produktů a zamezit její plánované poruchovosti či zastarávání. (Evropský parlament, 2021)

Navzdory všem již běžícím či budoucím opatřením, spousta rozvinutých zemí, co se týče předcházení vzniku odpadu, jeho opětovného použití a recyklace, zaostává. Například v Ukrajině je až 95 % odpadu uloženo na skládkách bez jakéhokoliv zpracování. Je zde vysoká akumulace odpadu i nevhodné nakládání s nebezpečným odpadem a nedostatečné využívání jako druhotné suroviny. (Galanakis, 2020)

4.6 Komunální odpad

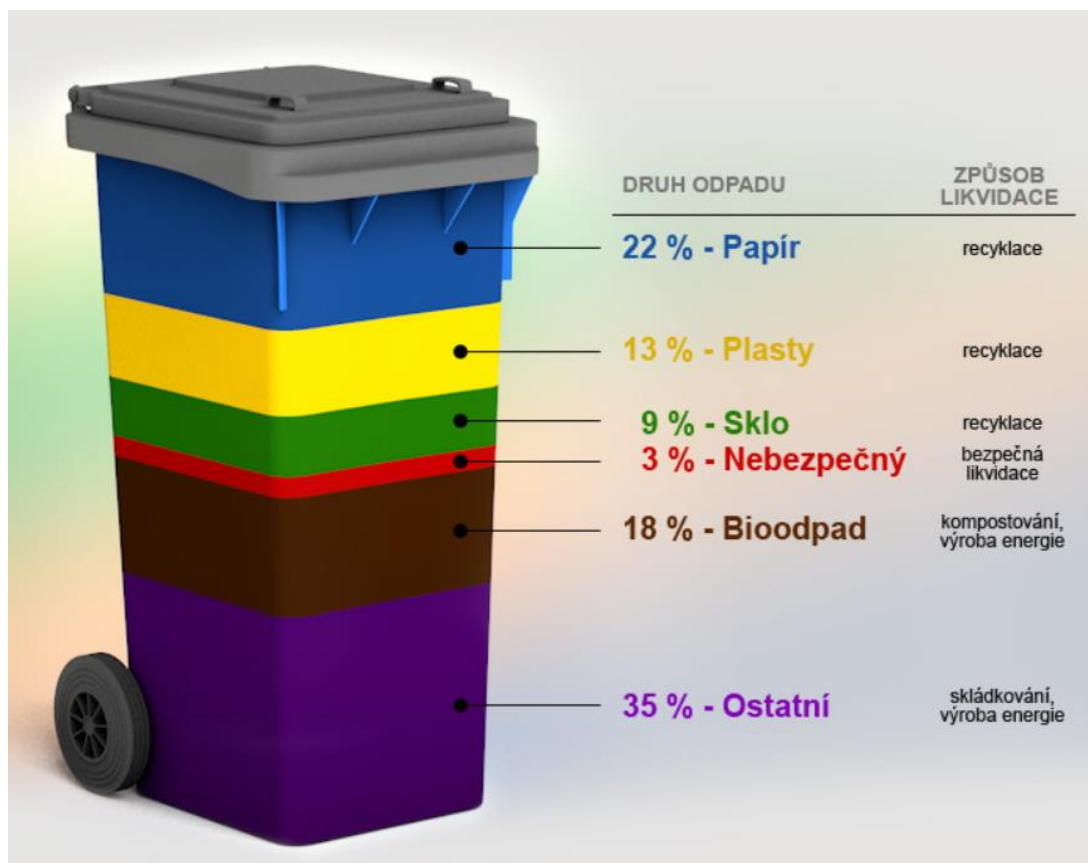
Komunální odpad je odpad z území obce, a to tříděný i směsný. Mezi komunální odpad se nezahrnuje odpad z veškeré výroby ani ze zemědělství, lesnictví, kanalizační sítě a podobně. (Zákon o odpadech, 2020) Jedná se o odpad, který vznikl na území obce činností fyzických osob. Nespadá sem odpad, který vznikl u fyzických osob s oprávněním k podnikání a právnických osob. (Voštová, 2006)

4.6.1 Složení komunálního odpadu

Skladba komunálního odpadu je velice různorodá, zahrnuje tedy mnoho složek odpadů. Nejčastěji se jedná o tříditelné složky odpadu jako jsou např. sklo, kovy, papír, plast, textil, biologicky rozložitelný odpad, ale i chemikálie, oleje, směsný komunální odpad, objemný odpad či kaly ze septiků nebo žump. (Kreníková, 2014)

Směsný komunální odpad

Směsný komunální odpad (zkráceně SKO) je velmi heterogenní materiál. Skladbu tohoto odpadu z domácností nelze jednoznačně považovat za neměnnou a definitivně určenou. Skladba tohoto odpadu bude v každém místě a za každého okamžiku odlišná, protože se jedná o přirozenou heterogenitu neboli různorodost odpadu každého z nás. (EKO-KOM, 2019) Na obrázku 3 znázorňuje společnost EKO-KOM průměrné složení směsného komunálního odpadu a zastoupení jednotlivých komodit ve sběrné nádobě.



Obrázek 3: Procentuální zastoupení jednotlivých komodit ve směsném komunálním odpadu dle údajů společnosti EKO-KOM, a.s.

(zdroj: <https://zajimej.se/skladkam-zvoni-hrana/>)

Objemný odpad

Je to druh komunálního odpadu, který vzniká na území měst a obcí především důsledkem bydlení. Svými rozměry nebo hmotností není vhodný ke svozu běžného periodického způsobu, a to z důvodu toho, že jej nelze vložit do běžně používaných normovaných sběrných nádob. Shromažďování tohoto objemného odpadu lze dvěma způsoby. Odvozem producentem objemného odpadu do příslušného sběrného dvora nebo uložením do takzvaného mobilního sběrného automobilu, který přijede ve stanovený den na stanovené místo. (Kudláček, 2002) Absolutně nejvyšší nárůst objemného odpadu v ČR byl zaznamenán v roce 2008, zhruba 59 tis. tun, a naopak značný pokles nastal v roce 2010, kdy bylo zaznamenáno 50,6 tis. tun objemného odpadu. (Prášilová a kol., 2015)

Nebezpečný odpad

Je odpad, který je nebo může být svými vlastnostmi nebezpečný jak pro obyvatele, tak i pro životní prostředí. Vlastnostmi nebezpečného odpadu mohou být výbušnost, toxicita, karcinogenost, ekotoxičnost či např. infekčnost. (Kudláček, 2002) Jedná se

především o kyseliny, zbytky barev a laků, baterie, zářivky a mnoho dalšího. (Mrázek a kol., 1998)

Bezpečné odstraňování nebezpečného odpadu je jedním z hlavních enviromentálních problémů. Jako běžně používané metody na odstraňování nebezpečného odpadu se používá především spalování, dále i skládkování a v některých zemích i zakopání do země. (Çengel, 1994)

Využitelné složky komunálního odpadu

Jsou to složky z domovního odpadu, které lze získat odděleným sběrem a po následující úpravě či přímo znovu použít jako tzv. druhotnou surovinu. (Benešová a kol., 2008) V domovním odpadu jsou hlavními využitelnými složkami papír a lepenka, plasty, sklo, ale i kovy a bioodpad. Největší množství tvoří upotřebené obaly. Dle odborných odhadů je podíl obalového odpadu tvořen až z 20 % z celkového domovního odpadu. (Voštová a kol., 2003)

4.7 Shromažďování odpadu

Shromažďování odpadu probíhá pomocí shromažďovacích prostředků, což jsou odpadkové nádoby a kontejnery, sudy, pytle a speciální nádoby. Tyto prostředky jsou určeny pro veškerý odpad včetně nebezpečného odpadu a jsou vyráběny jako kovové, plastové nebo i sklolaminátové či jutové. Podle způsobu, jakým je nakládáno s obsahem nádob při svozu se dělí na přesypné nádoby, výměnné a skladovací. Přesypné nádoby jsou vyprazdňované do svozových či dalších mobilních prostředků. Výměnné nádoby se mění za nádoby prázdné. Skladovací nádoby slouží především pro shromažďování nebezpečného odpadu a pro jejich bezpečné uložení. Tyto nádoby se vyrábí dle specifikace sbíraného odpadu a dělí se na nádoby na komunální odpad, průmyslový odpad a na odpad nebezpečný. Materiál nádob na komunální odpad je v drtivé většině kovový nebo plastový. Jsou vyráběné v různých barvách, objemech a formách. (Filip, 2002)

Domovní odpad se nejčastěji ukládá do přesypných nádob. Tyto nádoby se dále dělí dle typu zástavby, ve které jsou umístěné. Ve vilové zástavbě se používají kovové nebo plastové popelnicové nádoby. V zástavbě sídlištní jsou pak k dispozici nádoby kontejnerové o objemu 1,1 – 3,2 m³. U obchodních středisek se používají tzv. depontcontainery o objemu do 5 m³ a slouží především pro ukládání obalového odpadu. Kontejnery vybaveny otočným vkládacím zařízením, které je instalováno především z důvodu neoprávněného vyjímání obsahu slouží pro shromažďování textilu a starého oblečení. Dnes se již celkem často využívá podzemních kontejnerů.

Ty jsou pomocí jeřábu spouštěné pod povrch země do předem vybetonované konstrukce. Tyto podzemní kontejnery mají objem 4,2 m³ a váží 450 kg. Na povrchu země je pak vidět pouze malý otvor, který připomíná venkovní koš na odpadky. Nádoby sloužící k oddělenému shromažďování a sběru jsou pro jednotlivé druhy odpadů barevně odlišeny. Pro ukládání bioodpadu jsou přistavovány bionádoby, které jsou odlišně tvarované na rozdíl od klasických nádob a jsou v nich otvory pro přístup vzduchu, z důvodu zabránění hnití odpadu, které následně zapáchá. Některé nádoby jsou zabezpečeny automatickým zamykáním proti nežádoucímu ukládání odpadu cizími osobami. A některé nádoby jsou vybavené i čipem, který zajistí lepší přehled o množství a složení vhozeného domovního odpadu. (Filip, 2002)

4.8 Sběr odpadu

Proces sběru odpadu začíná v době, kdy je odpad vhozen do příslušné nádoby a končí v období, kdy jsou tyto sběrné nádoby sebrány a vyprázdněny sběrnými vozidly. Samotný sběr zahrnuje nejen odvoz odpadu, ale také dopravení odpadu na místo, kde je sběrné vozidlo vysypáno nebo vyprázdněno, a to včetně této poslední operace. (Pires a kol., 2018)

Sběr odpadu je jakýsi mezičlánek mezi producentem odpadu a systémem, který nakládá s odpady a celé to výrazně ovlivňuje úspěch celého procesu. Protože se podílí na odvozu vzniklého odpadu nevznikají tak neřízené skládky a je to také původce výběru vhodné technologie k dalšímu zpracování odpadu. Sběr odpadu musí být velmi efektivním procesem, měl by např. naplňovat maximálního využití kapacity sběrných vozidel, a to z toho důvodu, že zaujímá až dvě třetiny celkových nákladů na zpracování odpadu.

Oddělený sběr komunálního odpadu se rozděluje na dvě skupiny:

- sběr využitelných složek, jako jsou papír, plast, sklo, kovy, bioodpad a další, pomocí nádobových nebo pytlových způsobů ukládání odpadu,
- sběr nebezpečných složek komunálního odpadu, jako jsou zbytky barev a laků, rozpouštědla, použité minerální oleje, léky a další, pomocí stacionárních nebo mobilních způsobů sběru. (Kuraš, 2014)

Sběr odpadu se dělí dle dostupnosti sběrného místa na:

- odvozový způsob sběru – shromažďovací nádoby jsou umístěné u jednotlivých domů,

- donáškový způsob sběru – obvyklá docházková vzdálenost třídících míst, kam obyvatelé donášejí separovaný odpad je maximálně ve stovkách metrů,
- sběrný dvůr – je určen pro obyvatele větších spádových oblastí a je určen obcí.

Dělení sběru odpadu dle stupně separace na:

- sběr netříděného směsného odpadu,
- sběr vícedruhového odpadu,
- sběr jednodruhového odpadu.

Sběr odpadu se dělí podle použité technologie na sběr do nádob s horním nebo spodním výsypem, do velkoobjemových kontejnerů, do podzemních kontejnerů, pytlů, různých boxů či sběr bez nádob. A dle způsobu sběru se dělí na stacionární sběr s pevným sběrným místem a na mobilní sběr, u kterého není stabilní sběrné místo, ale řídí se harmonogramem obce, kde a kdy bude sběr prováděn, nejčastěji se používá u sběru nebezpečného odpadu. (MŽP, 2005)

4.9 Nové metody sběru odpadu

Nové metody chytrého odpadového hospodářství sběr „ode dveří ke dveřím“ a „zaplatíš, kolik vyhodíš“ jsou aktuálně velmi diskutovanými moderními způsoby sběru odpadu. Zavedením chytrého odpadového hospodářství budou obyvatelé měst a obcí motivováni k minimalizaci objemu odpadu a tím následně i minimalizaci plateb za odpad. V ČR bylo v roce 2017 pouze 10-15 % obcí využívající nějaký chytrý systém sběru odpadu. Zájemců ale přibývá. Obcím v tomto směru pomohou dotace z Operačního programu Životního prostředí 2014–2020. Ze začátku je pro obce zavedení některého ze systému určitou investicí, ale na základě následného ušetření na skládkovacích poplatcích by se jim část investic mohla postupně vracet. (Institut cirkulární ekonomiky, 2017)

4.9.1 Sběr „Ode dveří ke dveřím“

Z pohledu nové legislativy v oblasti odpadového hospodářství, konkrétně o nutnosti snižovat množství komunálního odpadu na skládkách, ale i zvyšování svozových cen a cen za odstraňování odpadů, čím dál tím více obcí přemýšlí o přechodu na systém „ode dveří ke dveřím“. Několik obcí v ČR již tento projekt zaveden má. Sběr odpadu „ode dveří ke dveřím“ vlastně znamená, že obec svým obyvatelům přistaví samostatné třídící nádoby na papír, plast či bioodpad přímo před dům. Nádoby si tak občané vypůjčí od obce zdarma či za poplatek. Tyto nádoby jsou

pak, pravidelně dle rozpisů konkrétních obcí, svážené svozovou firmou, která v obci působí. Tento sběr odpadu je tak pro mnohé obyvatele pohodlnější a snazší. Takový systém umožňuje občanům se více zapojit do třídění odpadů. Přínosem by měla být také větší čistota kolem veřejných kontejnerových stání. Cílem projektu je tedy snížení vyprodukovaného množství směsného komunálního odpadu a zkvalitnění odpadu vytříděného se zvýšením jeho objemu. Před zavedením tohoto projektu je důležité, aby si obec zajistila všechny potřebné informace. Aby byla schopná si vše detailně propočítat, zda se jí takový systém sběru odpadu vyplatí. Důležitým faktorem je také správné nastavení frekvence svozu odpadů a s tím související správné nastavení velikostí nádob na tříděný odpad. Důležité jsou také informace o čipování nádob a případném vážení, zda to pro obec má smysl či nikoliv. (EnviWeb, 2020)

4.9.2 Sběr „Zaplatíš, kolik vyhodíš“

Přínosem tohoto systému sběru odpadu by mělo být snížení množství směsného komunálního odpadu v černých popelnicích. Obyvatelé měst a obcí zaplatí opravdu pouze za to, jaké množství odpadu vyprodukují. Ti občané, kteří budou schopni snížit svou produkci odpadu nebo vytřídí dostatečné množství složek využitelného odpadu budou platit za odpady výrazně méně než obyvatelé, kteří odpad netřídí. Tato metoda účtuje za množství odvezeného směsného komunálního odpadu, a to dle jeho vyprodukované hmotnosti či objemu nebo jeho frekvence. Tímto způsobem by měl systém „Zaplatíš, kolik vyhodíš“ vést obyvatele k větší motivaci třídění složek komunálního odpadu. Celý systém motivuje obce, aby využívaly odpadu jako zdroje a umožnily tak obyvatelům, pokud možno co nejkomfortnější způsob třídění odpadu. A následně aby se nadále snižoval počet skládkovaných využitelných materiálů. Díky dotacím mohou všichni ušetřit a také zlepšit kvalitu životního prostředí. (Odpady-online, 2017)

I tento systém však přináší svá rizika. Altmann (2017) uvádí, že mezi možná rizika zavedení takového systému sběru odpadu patří vznik černých skládek. Obyvatelé měst a obcí, aby snížili množství svého vyprodukovaného odpadu by mohli zbytkový odpad odložit na různá místa, která tomu nejsou určena a zde by mohly vznikat černé skládky. Jako další riziko uvádí skutečnost, že by občané v důsledku snižování svého zbytkového odpadu mohli použít nádobu na tříděný odpad, což je velmi nežádoucí. V neposlední řadě upozorňuje na fakt, že by se odpad mohl vyhazovat do kamen nebo do veřejných odpadkových košů.

4.10 Svoz odpadu

Voštová a kol. (2003) uvádějí, že na svoz odpadu, tedy na přepravu komunálního odpadu, jsou používány různě konstruované automobily. Tyto automobily se rozdělují na tři skupiny.

- Svozový odpadový automobil sloužící ke svozu směsného komunálního odpadu nebo svozu vytříděného odpadu. Tento odpad musí být ukládán do normovaných odpadních nádob.
- Nosiče kontejnerů sloužící ke svozu domovního a objemného odpadu. Tento odpad je ukládán v přepravnících nebo kontejnerech.
- Přepravní odpadový automobil sloužící k dálkové přepravě odpadu z překládací stanice.

Svozový odpadový automobil je většinou stavěn na upraveném podvozku nákladního automobilu. Nástavba na nákladním podvozku se skládá z nádrže, která je určena na samotný odpad, ze stlačovacího zařízení, které slouží k hutnění odpadů, tak aby byla kapacita vozu co nejlépe využita a ze zařízení na vyklápění nádob.

Svozem odpadu se tedy rozumí činnost, kdy dochází k vyprázdnění obsahu odpadních nádob do svozového odpadního vozidla. To pak přepraví tento odpad na místa k tomu určená, ve kterých se dále s odpady nakládá. Tyto služby nabízejí svozové společnosti, a to nejen městům a obcím, ale také podnikatelům a průmyslovým subjektům. Jedná se o službu, která se platí a je organizovaná a předem domluvená. Pokud má svozová společnost souhlas krajského úřadu, může se stát oprávněnou osobou k nakládání s odpady a využít tak i svých zařízení na nakládání s odpady. Odpad se sváží pomocí svozové techniky, kterými jsou nejčastěji svozové automobily s různými speciálními úpravami, které jsou závislé na tom, jaký odpad se bude svážet, a to například jaké skupenství odpadu, jaký druh odpadu a mnoho dalšího. Tyto svozové automobily jsou vždy označeny velkým tiskacím „A“ na bílé obdélníkové ceduli. Dále jsou vždy označeny nápisem, který typ odpadu automobil veze. (Samosebou, 2018c)

4.11 Zpětný odběr odpadu

Výrobci a prodejci určitých spotřebních produktů mají povinnost, po dosloužení výrobku, zajištění jejich následného zpětného odběru, a to podle zákona o odpadech. Tento zpětný odběr se týká například akumulátorů, výbojek, pneumatik, lednic, elektrospotřebičů ale i obalů. V případě, kdy se výrobek stává odpadem, tedy už není potřeba, je na výrobci či prodejci povinnost zdarma odebrat tento produkt anebo podat

informace, jak s takovýmto výrobkem dále naložit, kam jej může spotřebitel odevzdat. Vzhledem k příliš velkému množství různých výrobků, ale i výrobců a prodejců nelze ve většině případů zajistit, aby se každý z výrobců či prodejců staral o všechny své produkty. Z tohoto důvodu tak prodejci a výrobci založili jakési systémy sdruženého plnění, které se o zpětný odběr či zajištění recyklace starají. Mezi tyto systémy sdruženého plnění, které mají povinnost zajistit zpětný odběr a recyklaci patří například následující společnosti:

- obalový odpad – obalová společnost EKO-KOM a.s.,
- použité elektrospotřebiče – systémy Asekol, Ekolamp, Eletrowin, RETELA, s.r.o. a další,
- použité baterie – společnost Ekobat.

Spotřebitel tak může bezplatně tento odpad odložit na místo, které je tomu určené, ať už ve sběrném dvoře, přímo na prodejně nebo i do kontejneru, který je na konkrétní tříděný odpad určen. (Šťastná a kol., 2007)

4.12 Třídění odpadu

Třídít odpad je minimum, které my jako lidé můžeme udělat. Napomůžeme tím šetřit nejen celou krajinu a naše okolí, ale i zdroje surovin a místo na skládkách. Kolem 3 mil. tun ročně u nás vznikne komunálního odpadu, což je ročně asi 300 kg na jednoho obyvatele. Proto, kdybychom odpad netřídili, byl by všude kolem nás. (Šťastná, 2013) Pro pochopení je potřeba si ujasnit pojmy třídění odpadu a recyklace, které se někdy nedopatřením zaměňují. Třídění odpadu je proces, při kterém se odpady třídí podle svého druhu a recyklace je již další zpracování těchto vytříděných odpadů, tedy druh průmyslu. Tyto dva pojmy spolu ale úzce souvisí. (Třídění odpadu CZ, 2021a)

Nejdůležitější pro správnou separaci odpadu je povědomí veřejnosti. Velice záleží na tom, jak jsou lidé informovaní o problematice správného třídění odpadů. Z tohoto pohledu má i socioekonomické zázemí zásadní význam pro chování veřejnosti a přístup k třídění odpadu. Lidé by měli vědět o hospodářských i enviromentálních přínosech. (Taherzadeh a kol., 2019) Při třídění komunálního odpadu dochází ke snižování objemu směsného odpadu a tím i možného snižování výše poplatku za odpad. (Anonym, 2004)

Spousta odpadů je směsí různých druhů, které se od sebe liší svou využitelností nebo naopak škodlivostí. Problém nastává již u producenta. Pokud odpad v neroztříděné formě odejde, není u něho jiného využití než uložení na skládkách.

Proto se čím dál tím více apeluje na veřejnost, aby se odpad třídil už při jeho vzniku. Existuje sice možnost dodatečného třídění odpadu, ale tato možnost není z ekonomického hlediska příliš výhodná. (Říha a kol., 2010)

Oddělený neboli separovaný způsob sběru komunálního odpadu je možný rozdělit do následujících dvou směrů. Separace využitelných složek odpadu, jako jsou sklo, plasty, papír, textil, bioodpad. K tomu se používají různé nádoby nebo pytle a jsou spojené se svozovou technikou. Druhou možností separace odpadu je separace nebezpečných látek, a to rozpouštědla, laky, barvy, oleje, léky, baterie, akumulátory, zářivky a další. Pro tento sběr se uplatňují pevné nebo mobilní sběry se speciálně upravenými sběrnými automobily. Do celého systému třídění odpadu také zapadají sběrné dvory. Mohou být vybaveny stacionárními sběrnými odpadu, a sloužit jako mezisklad, nebo dotřídovací sklad s manipulační technikou. Sběrné dvory by neměly přesáhnout 5-ti kilometrovou dojezdovou vzdálenost pro občany. (Kuraš a kol., 2008)

4.12.1 Povinnost při třídění vybraných druhů odpadů

Obce mají povinnost zajistit místa pro tříděný sběr složek komunálního odpadu. Jedná se o nebezpečný odpad, papír, plast, sklo, kov a biologicky rozložitelný odpad. Co se týče biologicky rozložitelného odpadu je nutno zajistit sběr celoročně, nikoliv pouze v letním období, avšak v zimě s ohledem na klimatické podmínky. Dále od roku 2020 obcím přibyla povinnost zajistit sběr jedlých olejů a tuků. Zde je ale podmínka pro občany, aby byly použité oleje odevzdávány nejlépe v PET láhvích. Všechny sběr je možný provádět prostřednictvím sběrných dvorů, sběrných nádob, pytlů, velkoobjemových kontejnerů anebo jejich kombinací. (ČAOH, 2019)

4.13 Druhy tříděného odpadu, způsob třídění a recyklace

V České republice je rozmístěno bezmála půl milionu nádob na třídění odpadu a průměrná vzdálenost k nejbližšímu místu na tříděný odpad je pouze 91 m. (Jak třídít, 2021a)

4.13.1 Papír

Jako papírové materiály jsou brány papír a lepenka. Papírové materiály, které se považují za lepenku mají vyšší hmotnost než 134 g.m^{-2} . Papírový materiál se vyrábí z buničiny rostlinných vláken. Nejčastěji z měkkého dřeva jehličnanů, jako je borovice a smrk. Vyrábí se také z tvrdého dřeva např. břízy nebo osiky, ale to v menší míře. Výjimečně se papír může také vyrábět ze slámy. Rostlinná vlákna se ze dřeva

získávají buď mechanicky nebo chemicky. Vedle vláken se papír skládá také z jiných lignocelulóзовých materiálů. V České republice je průměrná spotřeba papíru na osobu 126 kg za rok. (Kuraš, 2014)

4.13.1.1 Třídění papíru

Správné třídění papíru znamená vhození papíru do modrého kontejneru či modré popelnice. Průměrná domácnost v ČR vyprodukuje hmotnostně nejvíce právě papíru. Do modrého kontejneru pak patří časopisy, sešity, knihy, noviny, papírové obaly, krabice a vše z lepenky. Co se týče knih, nepatří do tohoto kontejneru celé, ale pouze bez vazby. Dále se nepatří vyhazovat znečištěný papír ani mastný, uhlový papír a účtenky, které jsou na termopapíru. (Jak třídit, 2021b)

4.13.1.2 Recyklace papíru

Recyklace papíru je specifická pouze pro některé země. Většina papírového materiálu ve světě se skládá, což nemá příznivý vliv na životní prostředí. Ačkoliv se papír nedá recyklovat do nekonečna i tak je jeho recyklace z environmentálního pohledu vhodná. Vzhledem k tomu, že se postupně ničí vlákna buničiny, nelze papír opakovaně recyklovat více než šestkrát. Z recyklovaného papírového materiálu se pak nejlépe vyrábí vlnitá lepenka, která může být vyrobena až z 90 % z recyklátu. (Kuraš, 2014)

4.13.2 Sklo

Sklo má mnoho způsobů použití. V odpadech se nachází převážně sklo s krátkou dobou životnosti, jako jsou obaly na nápoje a potraviny, ale také ploché sklo, které se používá ve stavebnictví. Ve sklářském průmyslu se vyrábí tři druhy skel, je to sodnovápenaté sklo, které se používá k výrobě lahví, okenních skel a sklenic, dále křišťál např. vázy a borosilikátové sklo, které se používá např. pro laboratorní účely. V komunálním odpadu tedy lze prakticky najít pouze sodno-vápenaté sklo, které je jako jediné recyklovatelné přetavením. (Kuraš, 2014) Sklářský kmen, který je z 60-80 % tvořen křemičitým pískem, je základní surovina pro výrobu skla. Jako další suroviny k výrobě skla se používají mletý vápenec, soda, čeřiva a skleněné střepy. Skleněné střepy se používají pro urychlení tavení a zastupují 30 % surovin. (Málek, 2002)

Sklo lahvové je vyráběno ve třech barvách, a to v čiré, hnědé a zelené. Čiré sklo je z čistých křemenných písků, hnědé s přísadkou oxidů manganu, železa, niklu a kobaltu a zelené je barveno oxidy chromu, kobaltu a vanadu. (Kuraš, 2014)

4.13.2.1 Třídění skla

Správné třídění skla znamená vhození do zeleného či bílého kontejneru. Pokud je k dispozici jen jeden druh kontejneru na sklo, vhazuje se sklo bez ohledu na barvy. V případě, že jsou na místě oba kontejnery je potřeba vytřídit sklo i podle barev. Barevné sklo do kontejneru zeleného a čiré do kontejneru bílého. Do zeleného kontejneru tedy patří láhve od vína i ostatních alkoholických i nealkoholických nápojů. Může se zde vhodit i sklo tabulové např. z oken. V bílém kontejneru by pak mělo být pouze sklo čiré, a to například sklenice od marmelád, zavařenin či kečupů. Co do kontejnerů na tříděné sklo rozhodně nepatří je keramika, porcelán, autoskla, zrcadla, laboratorní sklo a další. (Jak třídit, 2021c)

4.13.2.2 Recyklace skla

Využívání střepek jako výrobního odpadu ve sklářském průmyslu je známo již odjakživa, avšak jako organizovaný proces začala recyklace skla vznikat ve Švýcarsku v druhé polovině 20. století. Recyklací skla je dosahováno z pohledu ekologického výrazných úspor neobnovitelných zdrojů energie i surovin. Vytříděné střepek se nejčastěji třídí ve sklárně, a to na magnetických třídících. Následně se drtí a odstraňují etikety a staniol. V EU se recykluje zhruba 50-70 % skla. (Váňa a kol., 2005)

4.13.3 Plasty

Výroba plastů i následná spotřeba ve světě stále stoupá. Z pohledu životního prostředí je velmi nežádoucí nakládání s plasty pomocí skládkování. V roce 2014 již bylo devět evropských zemí, kde je zakázáno ukládat plasty na skládky. ČR využije recyklací 31 % plastových odpadů a tím získává 4. místo v Evropě. (Kizlink, 2014)

Z ropy se izolují monomery převádějící na polymery, ze kterých se dále vyrábí plasty. Polymery jsou základem, který se dále zpracovává na granule nebo prášek z čehož lze vyrobit různé výrobky a tvary tavením či extruzí. Plasty lze rozdělit do dvou základních skupin, a to na termoplasty a reaktoplasty neboli termosety. Termoplasty tvoří největší podíl, zhruba 80 % všech plastů. Termoplasty se dají za zvýšených teplot a tlaků tvarovat. Po následném ochlazení výrobek zanechá svůj tvar. Reaktoplasty se svou síťovou strukturou jsou odolné vůči mechanickému namáhání, otěru, chemikáliím i teple. Z těchto vlastností vyplývá obtížná recyklovatelnost. (Kuraš, 2014)

4.13.3.1 Třídění plastů

Správné třídění plastu znamená uložení plastového odpadu do žlutého kontejneru. Důležité je před vhozením plastu do popelnice správné sešlápnutí či zmáčknutí, a to z toho důvodu, že průměrná česká popelnice je nejvíce zaplněna právě plasty. Je velice důležité se také zaměřit na nálepky, které jsou na kontejnerech či popelnicích zobrazeny, protože v některých případech se třídí plasty a nápojové kartony dohromady a v některých městech či obcích se třídí plasty a nápojové kartony zvlášť, což je právě uvedeno na příslušných kontejnerech. Do žlutého kontejneru tedy patří především zmáčknuté PET láhve, fólie, sáčky, plastové tašky, jogurtové kelímky, polystyrén nalámaný na menší kusy a další plastové výrobky. Naopak do kontejnerů na plasty nepatří obaly znečištěné mastnotou, zbytky potravin, barvami nebo také novodurové trubky. (Jak třídít, 2021d)

4.13.3.2 Recyklace plastů

Recyklace plastového odpadu z průmyslové oblasti se zaměřuje především na sběr konkrétně identifikovaných plastů, protože směsné plasty a jejich využití není příliš ekonomické. Plasty směsné se zpracovávají na tzv. tlusté výrobky s tlustým profilem, což mohou být např. desky, nářadí, stavební profily či patníky. Plasty tříděné se pak zaměřují především na PET, polyethylen, polystyren nebo na polypropylen. V dnešní době roste trend recyklace PET znovu na láhve a na obaly, které se používají pro ohřev v mikrovlnných troubách. PET se recykluje na stavební materiál (dlaždice) nebo na polyesterovou stříž (geotextílie). Solvolýzou neboli reverzní reakcí výroby PET, vzniká chemická recyklace PET. Na tzv. regranulát se pak zpracovávají ostatní plasty. Díky celkem vysoké výhřevnosti plastů jsou zastánci spalování odpadů spíše proti recyklaci plastů. Dále je možno plasty zpracovat pomocí pyrolýzy či plazmových reaktorů na pohonné hmoty. Další využití je energetické v cementárnách jako palivo nebo také jako redukční činidlo v pecích. (Váňa a kol., 2005)

4.13.4 Bioodpad

Za biologicky rozložitelný odpad i rozložitelný komunální odpad je považován takový odpad, který má tu vlastnost, že se může buď aerobně, za přístupu vzduchu, či anaerobně, bez přístupu vzduchu, rozkládat. Bioodpad neboli biologicky rozložitelný odpad z celkové produkce odpadů zaujímá přibližně 23 %. Vzhledem ke kvalitě životního prostředí je v dnešní době snaha o co nejvyšší podíl skládkovaného bioodpadu, a to především z důvodu snižování emisí skleníkových plynů. Vzhledem k tomuto postupnému snižování bioodpadu na skládkách je zaměřováno hlavně na

kompostování bioodpadu, a to jak na domácí kompostování, tak i komunitní. Kompostováním vzniká kompost a na jeho kvalitu má vliv právě správně separovaný bioodpad. (Altmann a kol., 2010) Jedná se většinou o nevysušený odpad, který se z pohledu obecného komunálního dělí na dva základní druhy, a to na zahradní odpad ze zahrad a parků a na kuchyňský odpad. Jako další složky jsou uváděny papíry a některý textil. Oddělený sběr biologicky rozložitelného komunálního odpadu je tedy důležitý hlavně z hlediska kvality životního prostředí, ekonomického, agronomického a legislativního. (Hřebíček a kol., 2010)

4.13.4.1 Třídění bioodpadu

Třídění bioodpadu a jeho skladování není tak jednoduché jako například u papíru, ale člověk, kterému není lhostejná naše planeta, to jistě zvládne. Nejjednodušším způsobem se zdá být umístění hnědých kontejnerů na bioodpad blízko místa bydliště. Zde lze jednoduše vyčíst, co do kontejneru na bioodpad patří a toto tam také vhazovat. Do hnědého kontejneru na bioodpad patří především slupky a zbytky od ovoce a zeleniny, kávové sedliny a čajové sáčky, plata od vajec, pouze tedy ta papírová, zbytky rostlin, listí, větve, tráva i plevel, seno, sláma, piliny, kůra, štěpka ale i vychladlý popel, který vznikl ze spalování dřeva. Naopak do tohoto kontejneru nepatří žádné zbytky od masa jakéhokoliv ani kosti a kůže, tuky a oleje, mléčné výrobky, skořápky od vajec, pečivo, těstoviny, nebezpečné odpady, uhynulá zvířata, trus ani moč, vlasy, vlhčené ubrousky a mnoho dalšího. Dalším způsobem, jak separovat bioodpad je vhození tohoto odpadu na kompost. To má ovšem také mnoho pravidel i zásad (viz kapitola kompostování). Tímto se vlastně navrátí živiny zpět do půdy. (Třídění odpadu CZ, 2021c)

4.13.4.2 Recyklace bioodpadu

Biologického zpracování organického odpadu se dá v podstatě docílit dvěma způsoby. Prvním je aerobním zpracování, kdy vzniká kompost a anaerobním zpracováním kdy vzniká bioplyn a takzvaný digestát, což je nerozložený fermentovaný zbytek. Aerobní fermentační proces neboli kompostování je způsob, jak využít bioodpad k výrobě organického hnojiva. Metoda kompostování je v podstatě pro všechny druhy biologicky rozložitelného odpadu. Při procesu kompostování vzniká jak kompost, což je stabilizovaná organická hmota, tak oxid uhličitý, voda a minerální látky. Výhodou kompostování jsou nízké finanční náklady a získání užitečného výsledného produktu. Dalším způsobem zpracování bioodpadu je tzv. anaerobní digesce. Z tohoto procesu jsou dva výstupy. Jde o bioplyn, což je energeticky bohatý plyn a digestát ve formě tuhé či kapalné. Tento proces bez

přístupu vzduchu se skládá z hydrolýzy, fermentace, acetogeneze a methanogeneze. Bioplyn se získává hlavně z důvodu, že se jedná o významný obnovitelný energetický zdroj a používá se k výrobě tepla a elektřiny nebo je samostatně přeměněn jako palivo. (Kuraš, 2014)

4.13.5 Kovy

Kovový materiál je pevná látka, která je využívána člověkem k nějaké činnosti, v níž je nejvíce zastoupenou složkou nějaký kovový prvek, a to např. železo, měď, hliník a další. Vždy se jedná o nějaké slitiny, nelze vyrobit absolutně čistý kov. Tyto materiály jsou velice univerzální díky svým různorodým vlastnostem a důležité jako technický materiál. (Vojtěch a kol., 2006) Železo i ostatní kovy mají tu výhodu, že se mohou neomezeně recyklovat a při tavení a dalším zpracováním se zachovávají jejich vlastnosti. Železářny tím pádem potřebují nutně dostatečné množství tohoto železného odpadu, aby ušetřily suroviny i energii. (Šťastná, 2013) Kovový odpad se rozděluje na kovový odpad litinový, ocelový, kovový odpad neželezných kovů, a to především hliníku, olova a mědi, dále kovový odpad s obsahem rtuti a odpad vzácných kovů např. zlata, stříbra či platiny. (Váňa a kol., 2005)

4.13.5.1 Třídění kovů

Čím dál tím častěji jsou poslední dobou k vidění šedé kontejnery na sběr kovových obalů. V ČR je už téměř 7 tisíc kontejnerů na kovy, avšak i nadále zůstává hlavním místem určeným pro sběr kovového odpadu sběrný dvůr nebo výkupny požadovaných surovin. Kovový odpad se tedy třídí do šedých nádob, které jsou určeny především pro drobný kovový odpad, a to i díky otvoru, který je součástí kontejneru. Jedná se o plechovky od konzerv či nápojů,lobal, zátky, kovové tuby, hřebíky, šroubky a další. Ve sběrném dvoře pak přijmou i větší kovový odpad jako jsou například vany, trubky, hrnce a další. Naopak do kontejneru nepatří plechovky od nebezpečných látek, domácí spotřebiče, tlakové nádoby nebo těžké či toxické kovy. (Jak třídit, 2021e)

4.13.5.2 Recyklace kovů

Recyklací kovových odpadů se napomáhá šetřit neobnovitelné zdroje, konkrétně kovové rudy a také energii. U některých těchto odpadů mohou být přítomny i některé nebezpečné vlastnosti. V recyklačním procesu se využívá technologií třídění, stříkání, lisování, drcení a ostatních metod vedoucích k mechanické úpravě odpadu. (Váňa a kol., 2005) V recyklační fázi dotřídění se kovové obaly zbavují i nečistot. Po roztřídění následuje zpracování v hutích, kde se při vysokých teplotách roztaví.

Následuje vlévání roztaveného kovu do forem a tím příprava k dalšímu použití, jako odlitky, slitiny kovů či dráty. (Samosebou, 2018a)

4.13.6 Nápojové kartóny

Nápojový kartón je tzv. kombinovaný obal, a to z důvodu, že je vyroben z několika vrstev. Každá vrstva je z různého materiálu a má svůj účel. Jedná se o vrstvu papírovou čili karton, která má za úkol dát obalu tvar a pevnost. Další vrstvou je plast konkrétně polyetylen, který zabrání propuštění vody a mikroorganismů a hliník, který má za úkol nepropustit světlo. Nejvíce je ve složení nápojového kartónu právě papír. (Šťastná a kol., 2007)

4.13.6.1 Třídění nápojových kartónů

Třídění nápojových kartónů se může zdát, že není příliš jednoznačné. Záleží zde, jaký systém ve sběru odpadů má daná obec nastavený. Nápojový kartón se vhazuje do různých barev kontejnerů, na kterém ale musí být vždy oranžová nálepka, která symbolizuje možný sběr nápojových kartónů. Do takto označených kontejnerů patří řádně sešlápnuté krabice od mléka a mléčných výrobků, džusů a vína. Naopak sem nepatří sáčky od kávy ani sáčky od ostatních sypkých potravin a také nápojové kartony, které obsahují zbytky nápojů nebo potravin. (Jak třídít, 2021f)

4.13.6.2 Recyklace nápojových kartónů

Jelikož se většinou nápojové kartóny netřídí samostatně, ale spolu s jiným tříděným odpadem, dochází k následnému třídění na dotřídňovacích linkách. (Šťastná a kol., 2007) Recyklací tohoto odpadu vzniká především papír. Recykluje se v papírnách především mokrou metodou, a to takzvaným vířivým rozvlákněním. Tím se oddělují postupně jednotlivé vrstvy. Pomocí sít se zachytí papírová vlákna, která se dále využijí na výrobu papíru. Aby celý tento proces správně fungoval je u vytríděných nápojových kartónů nutná čistota materiálu. Tímto rozvlákněním vznikne až 70-90 % celulózových vláken, které se použijí ke znovu výrobě papíru. Z tohoto důvodu mají především papírny velký zájem o tato vlákna. Po separaci papírových vláken zůstává ještě hliník a polyetylen. V papírnách mohou být buď spalovány k výrobě páry nebo mohou být využívány materiálově. Z pohledu ekonomičnosti má pak vyšší hodnotu hliníková folie i její recyklace je komerčně zajímavější než polyetylenová recyklace. (Třídění odpadu CZ, 2021b)

4.14 Nakládání s odpady

V České republice bylo v roce 2019 vyprodukováno 37,4 mil. tun veškerých odpadů. V přepočtu na jednoho obyvatele České republiky to činí cca 3 500 kg odpadu. Z celkového množství odpadů to bylo 1,8 mil. tun nebezpečných odpadů a 35,6 mil. tun odpadů ostatních. Významnou skupinou jsou odpady komunální, které mají podíl na celkové produkci odpadů zhruba 15,7 %. V roce 2019 v ČR bylo vyprodukováno 5,9 mil. tun komunálního odpadu, což je na jednoho obyvatele 551 kg. Za rok 2019 bylo využito 53 % vyprodukovaného komunálního odpadu. Z tohoto množství bylo 41 % využito materiálově a 12 % energeticky. Následujících 46 % komunálního odpadu bylo uloženo na skládkách. (MŽP, 2020c)

Z tabulky 1 je patrný pozitivní jev, a to že se zvyšuje podíl využitého komunálního odpadu, kdy v roce 2009 to bylo pouhých 29 % a v roce 2019 se využila již více jak polovina vzniklého komunálního odpadu v ČR. Bohužel je ale také vidět, že roste celkové množství vyprodukovaného komunálního odpadu. (MŽP, 2020d)

Tabulka 1: Produkce a způsoby nakládání s komunálními odpady v ČR v letech 2009-2019

Komunální odpady	PRODUKCE	VYUŽITO	Z toho MATERIÁOVĚ VYUŽITO	Z toho ENERGETICKY VYUŽITO	ODSTRANĚNO	Z toho SKLÁDKOVÁNÍ	JINÉ NAKLÁDÁNÍ
Rok 2009	5,3 mil. t	29 %	23 %	6 %	64 %	64 %	7 %
Rok 2010	5,4 mil. t	33 %	24 %	9 %	59 %	59 %	8 %
Rok 2011	5,4 mil. t	42 %	31 %	11 %	55 %	55 %	3 %
Rok 2012	5,2 mil. t	42 %	30 %	12 %	54 %	54 %	4 %
Rok 2013	5,2 mil. t	42 %	30 %	12 %	52 %	52 %	6 %
Rok 2014	5,3 mil. t	47 %	35 %	12 %	48 %	48 %	5 %
Rok 2015	5,3 mil. t	47 %	36 %	11 %	47 %	47 %	6 %
Rok 2016	5,6 mil. t	50 %	38 %	12 %	45 %	45 %	5 %
Rok 2017	5,7 mil. t	50 %	38 %	12 %	45 %	45 %	5 %
Rok 2018	5,8 mil. t	51 %	39 %	12 %	46 %	46 %	3 %
Rok 2019	5,9 mil. t	53 %	41 %	12 %	46 %	46 %	1 %

(Zdroj: [OODP-Souhrnna_data_2009_2019-20201119.002.pdf \(mzp.cz\)](#))

4.14.1 Skládkování

Skládkování odpadu historicky patří mezi klasické metody odstraňování odpadu po celém světě. V mnoha částech světa stále tato metoda přetrvává. V současné době se skládky vyvinuly z otevřených skládek se znečišťujícími látkami do moderních skládek, které jsou vybavené moderním zařízením, jsou opatřeny automatickými kontrolami a monitorovacími prvky. Modernizace skládek byla

zavedena především jako reakce na problémy znečišťování životního prostředí. I přesto všechno je skládkování stále řazeno mezi metody nakládání s odpadem, které nejsou ideální z pohledu vlivu na životní prostředí. (Christensen, 2010)

Z hierarchie nakládání s odpady vyplývá, že by skládkování odpadu mělo být až jako nejzazší možností, a to, pokud již neexistuje jiný šetrnější způsob nakládání s odpady. V mnoha vyspělých státech Evropy je skládkování zákonem zakázáno, například v Německu, Rakousku, Francii nebo ve Švýcarsku a v dalších. Tyto státy, které skládkování ukončily nebo alespoň omezily, toho dosáhly tříděním odpadů a zvýšením kapacit pro využití odpadů energeticky. (Müllerová a kol., 2014) Každý 1 milion tun odpadu, který se dnes uloží na skládky by v České republice vytvořil 8 000-10 000 pracovních míst. (MŽP, 2016)

Platná legislativa EU uvádí, že od roku 2020 je možné ukládat na skládky pouze odpadní materiál, který není možno recyklovat, nemá vhodné podmínky ke kompostování a nedá se spálit. Jedná se také pouze o látky tuhé, nesmějí to být látky, které by se mohly rozdělit na fázi kapalnou. (Richter, 2008) Jakmile se skládka naplní, přichází stádium rekultivace, což znamená, že tak jak byla skládka zaizolovaná odspoda, tak se izoluje i shora. Takto vznikne velký uzavřený prostor, kde je uložen odpad, který dále produkuje skládkový plyn. Pokud byla skládka dobře zrehabilitovaná ani by neměla být v krajině rozpoznatelná. Vzhledem k přísným pravidlům provozování skládky, byly některé skládky také už uzavřeny. Nyní v České republice funguje asi 230 zabezpečených skládek. Poplatky za ukládání odpadů na skládky se postupně zvyšuje, a to z toho důvodu, aby se stávalo skládkování nevýhodné a lidé včetně firem měli větší snahu o třídění opadu a znovu využívání. (Šťastná a kol., 2007)

4.14.2 Spalování

Spalování se řadí mezi termické metody zpracování odpadů. Vedle spalování se jedná také o pyrolýzu, zplyňování, plazmové metody a další. Tyto termické metody zpracování odpadů mohou být použity na velkou škálu odpadů vyskytujících se ve všech skupenstvích. Ať se jedná o komunální odpady, čistírenské kaly, ale i odpady ze zemědělství, průmyslu či nebezpečné odpady. Při spalování dochází k následujícím procesům: předsoušení odpadů, odplyňování, zapálení, spalování plynů, hoření, vyhořívání a odvádění tepla. (Hlavatá a kol., 2004). Spalování je vhodnější způsob nakládání s odpady v hustě obydlených částech měst, kde není dostatek volné plochy. Spalováním sice omezíme množství odpadu na skládkách, ale

z hlediska ekonomického i ekologického se nejedná o nejlepší způsob, jak naložit s odpadem. (Voštová a kol., 2009)

V současné době se spíše, než spalování používá pojem energetické využití odpadu. Tímto způsobem se odpad zredukuje zhruba o 70 %. Vzniklý odpad ze spaloven je ale obvykle nebezpečnější, než byl odpad původní. Tento vzniklý odpad ze spaloven se pak ukládá na speciální skládky. Mezi další nevýhody patří i čištění spalin, v kterých jsou obsaženy nebezpečné látky, a to včetně velmi toxických dioxinů. (Moldan, 2018) Pokud odpad nemůže mít již využití druhotného zdroje surovin nebo energie, je možno uvažovat o jeho odstranění pomocí spalování ve spalovně. Výhodami takového řešení jsou zmenšení objemu odpadu, získání energie a úspora prvotních energetických surovin. Za nevýhody spalování je pak považováno, že po spalování vzniká odpad v podobě popela nebo škváry, a mnohdy tento odpad obsahuje nebezpečné látky a těžké kovy. A v neposlední řadě se za nevýhodu považuje to, že se jedná o definitivní odstranění a neexistuje už možnost v budoucnosti tento odpad využít k jiným účelům. (Říha a kol., 2010)

4.14.3 Kompostování

Kompost z organických odpadů z domácností a ze zahrad se považuje za nejpřirozenější a také nejstarší způsob, jak zlepšit kvalitu půdy. Vyživuje rostliny a významně přispívá k udržení zdravé půdy. Pokud kompostujeme na vlastní zahradě, přirozeně a prakticky odstraňujeme odpad čímž přispíváme k ochraně životního prostředí. (Kalina, 2004) Agentura Spojených států pro ochranu životního prostředí (EPA, 2020) uvádí, že zbytky potravin z domácností a odpad ze zahrad tvoří v současné době více než 30 % toho co vyhodíme, a přitom by to mohlo být kompostováno.

Rozlišují se tři druhy kompostování, a to dle způsobu na domácí kompostování, komunitní kompostování a komunální kompostování. Z hlediska legislativy je domácí kompostování považované za předcházení produkce odpadu. Jedná se o nejlevnější a nejjednodušší způsob zpracování domácího bioodpadu. Většinou jde o bioodpad, který domácnost vyprodukuje, včetně bioodpadu ze zahrady. Obvykle se kompostuje v malém kompostéru, kdy se odpad zpracovává přímo u zdroje, a tudíž není potřeba další manipulace. Z domácího kompostování získává majitel kvalitní hnojivo neboli kompost. (Hřebíček a kol., 2010) Humifikované komposty rychle dosahují rovnováhy s půdním ekosystémem, aniž by docházelo k nějakým závažným narušením surového organického odpadu. Tyto produkty jsou cenné v zemědělství jako zdroje živin a ke zlepšení kvality půdy. (Edwards a kol., 2010)

Vhodným biologicky rozložitelným odpadem k procesu kompostování jsou zbytky ovoce a zeleniny, ořechové skořápky, čajové sáčky, nemastné zbytky potravin jako jsou například těstoviny, rýže, chléb apod., řezané nebo sušené květiny, listy, větve, posekaná tráva či kávové sedliny. Naopak co by se v kompostech objevit nemělo jsou mastné zbytky potravin, zbytky ryb, maso, tuky a oleje, mléčné výrobky, ale i nemocné rostliny či živočišný hnůj. (SodGod, 2021)

4.14.4 Recyklace

O důležitosti recyklace jsou si dnes lidé vědomi více než kdy jindy. Téma recyklace je možné zahlédnout ve zprávách, na internetu i sociálních sítích téměř každý den, kde jsme povzbuzováni k tomu abychom byli ohleduplní k životnímu prostředí. Z těchto propagačních programů by se mnohdy mohlo zdát, že recyklace a opětovné použití je nový způsob, jak naložit s odpadem. Ve skutečnosti ale tyto procesy existují už miliony let. Tím největším recyklátorem a opakovaně využívajícím objektem je samotná příroda. Když uhynie rostlina nebo zvíře, je absorbované do půdy nebo do oceánů. Tam poté rozkládající se těla zajišťují potravu pro další generace rostlin a živočichů. Lidé recyklaci objevili mnohem později. (Faulkner a kol., 2018)

Recyklace odpadu je znovu využití výrobních a spotřebních odpadů, energií i látek v původní formě či pozměněné. Recyklace vede k úspoře materiálu a energií, k napomáhání surovinového problému a v neposlední řadě k ochraně životního prostředí. V mnoha případech se recyklace stává pouze prostředkem, jak zatím hospodařit s odpadem nejlépe jak to jde, než se vyvinou dokonalejší technologie, které budou mít nižší produkci odpadů. (Božek a kol., 2003) K recyklaci odpadů jsou potřeba recyklační technologie. To je soubor na sebe navzájem propojených procesů, technologických operací a postupů, kde je cílem přeměna odpadu na druhotný materiál. (Botula a kol., 2003)

Při celkové produkci 750 mil. tun železa a oceli se v rámci celého světa recykluje ročně 350 mil. tun, což odpovídá 47 % druhotných surovin ze železa a oceli. U neželezných kovů tvoří recyklace průměrně asi 30 %. Co se týče papíru, tak z 280 mil. tun nového papíru a lepenky je podíl recyklace 45 %. Recyklace skla je celosvětově až na 80 % celkové produkce. A co se týče plastických hmot z roční produkce 100 mil. tun je průměrně 22 % využito jako druhotné suroviny. Více než 1,5 milionů pracovních míst ve světě zahrnuje recyklační průmysl. Tento proces zvaný recyklace dává tedy materiálům nový život. (Kuraš a kol., 2008)

5 Vlastní práce

5.1 Zájmové území

První písemná zmínka obce Kněžmost byla již před 641 lety v roce 1380. Obec Kněžmost se nachází ve Středočeském kraji, na okraji Českého ráje, v okrese Mladá Boleslav, viz zeměpisné umístění obce na obrázku 4. Nadmořská výška obce je 242 m n. m. V roce 2017 poprvé přesáhl počet trvale žijících obyvatel 2 000 obyvatel. K 1. 1. 2021 bylo sečteno celkem 2 101 obyvatel Kněžmostu. (Místopisy.cz, 2021) V obci je veškerá občanská vybavenost. Předmětem této bakalářské práce bude brána obec Kněžmost jako celek a odpadové hospodářství se nebude dále rozdělovat na jednotlivé místní části.

Kněžmost je správním celkem s devíti katastrálními územími, které pak obsahují čtrnáct místních částí. Katastrálními územími jsou Kněžmost, Násedlnice, Koprník, Malobratřice, Lítkovice u Kněžmostu, Suhrovice, Srbsko a Úhelnice. Místními částmi jsou pak Býčina, Čížovka, Drhleny, Chlumín, Koprník, Lítkovice, Malobratřice, Násedlnice, Solec, Soleček, Srbsko, Suhrovice, Úhelnice a Žantov. Celková rozloha celého tohoto správního území je 40,45 km². (Kněžmost.cz , 2021a)



Obrázek 4: Mapa zeměpisného umístění obce Kněžmost

(Zdroj: <https://mapy.cz/zakladni?x=15.0635849&y=50.4921194&z=12&source=muni&id=3961>)

5.2 Analýza odpadového hospodářství v zájmovém území

Svoz komunálního odpadu v obci Kněžmost má na starosti společnost z Jablonce nad Nisou, Severočeské komunální služby s.r.o. Marius Pedersen. Dle aktuální obecně závazné vyhlášky a dle velikosti nádoby se vybírá poplatek za komunální odpad, a to vždy do posledního března téhož roku. V obci je nyní schválena obecně závazná vyhláška č. 5/2020, dle které se i stanovuje poplatek za svoz komunálního odpadu, viz tabulka 2, kde jsou poplatky rozdělené dle velikosti nádoby, četnosti svozu a zda má domácnost nádobu pronajatou či vlastní. Od 1. 4. 2019 se v obci změnil systém svozu, a to díky zavedení projektu „Třídíme více“, který bude dále popisován v kapitole 5.3. Zrušil se týdenní a kombinovaný svoz komunálního odpadu a došlo k částečnému zrušení třídících hnízd. (Kněžmost.cz, 2021b)

Tabulka 2: Sazby poplatků za komunální odpad pro rok 2021

Nádoba	Četnost svozu	Sazba poplatků (vlastní sběrná nádoba) [Kč]	Sazba poplatků (pronájem sběrné nádoby) [Kč]
Pytel 60L 15 ks		530,00	
Pytel 110L 8 ks		530,00	
80L	1 x za 14 dnů	1 130,00	1 280,00
110/120L	1 x za 14 dnů	1 690,00	1 840,00
240L	1 x za 14 dnů	3 490,00	3 760,00
660L	1 x za 14 dnů	9 030,00	9 960,00
1100L	1 x za 14 dnů	14 390,00	16 000,00

(Zdroj: <https://www.knezmost.cz/cs/obec/odpadove-hospodarstvi/provoz-systemu-shromazdovani.html>)

Z dokumentu hlášení o produkci a nakládání s odpady za vykazovaný rok neboli ISPOP, kterým obec eviduje odpady, je zřejmé, že směsný komunální odpad z obce Kněžmost je ukládán na Skládku Klášter s.r.o. v obci Klášter Hradiště nad Jizerou. Na tuto skládku bylo, dle výroční zprávy skládky za rok 2019 uloženo téměř 3 700 tun odpadu. (Klášter Hradiště nad Jizerou, 2020)

5.2.1 Svozová společnost Severočeské komunální služby s.r.o.

O svoz komunálního, ale i tříděného odpadu se v obci Kněžmost stará společnost Marius Pedersen. Jedná se o dánskou společnost, která se obecně specializuje na nakládání všech druhů odpadů, údržbu veřejných prostor a na vývoj vlastních technologií na přepravu a využití odpadů. Cílem této společnosti bylo moderně nakládat s odpady, a to především v regionu východních Čech. Svou pověstí a technologiemi se však během krátké doby v České republice stala špičkou mezi společnostmi zabývající se odpadovým hospodářstvím. Jedná se o společnost

holdingového typu, která zaměstnává bezmála 2500 kvalifikovaných zaměstnanců. Společnost Marius Pedersen disponuje celou řadou vlastních technologií. Jsou to technologie na přepravu, zpracování, úpravu a využití odpadů. Jedná se o třídící linky, lisovací technologie, solidifikační linky, linky na výrobu alternativního paliva, na drcení a regranulaci plastů, kompostárny a řízené skládky odpadů. (Marius Pedersen, 2021) Pro představu je na obrázku 5 znázorněn svozový vůz společnosti Marius Pedersen, který je na území obce Kněžmost využíván ke svozu komunálního odpadu.



Obrázek 5: Fotografie svozového automobilu komunálního odpadu společnosti Marius Pedersen

(zdroj: <https://www.mariuspedersen.cz/cs/o-marius-pedersen/sluzby/1.shtml>)

5.2.2 Sběrný dvůr

V obci Kněžmost je k dispozici sběrný dvůr. Provozovatelem je obec Kněžmost a jeho provoz byl zahájen v roce 2013. Sběrné místo je určeno pouze pro obyvatele obce Kněžmost a jeho místních částí, kteří mají uhrazený poplatek za komunální odpad. Ve sběrném dvoře je k dispozici kontejner na použité ošacení, kontejner na přepálený olej rostlinného původu, kontejner na bioodpad a velkoobjemový kontejner. (Kněžmost.cz, 2021c)

5.2.3 Svoz bioodpadu

V obci Kněžmost vznikl, za podpory a spolufinancování Evropskou unií a Státního fondu životního prostředí ČR (zkráceně SFŽP) v rámci operačního programu životního prostředí, projekt „Svážíme bioodpad z obce Kněžmost“, který má za cíl zefektivnit sběr bioodpadu. Před tímto projektem, bylo možné bioodpad svážet pouze

do sběrného místa v obci Kněžmost do obecního kontejneru. Což ale nevedlo k přílišnému úspěchu svozu bioodpadu, a to z důvodu vzdálenosti, ale i nutnosti vlastnit minimálně automobil s potřebným připojeným vozíkem. V rámci projektu pro zefektivnění sběru bioodpadu byl každé místní části přidělen volně přístupný velkoobjemový kontejner, do kterých mohou občané zdarma odložit biologicky rozložitelný odpad ze svých zahrad. Interval svozu těchto velkoobjemových nádob je každých 14 dní a po domluvě je možno kontejner přistavit i mimořádně. Kontejnery jsou vyprazdňovány výměnným způsobem, a to pomocí traktorového návěsu. (Kněžmost.cz, 2021d)

5.2.4 Sběr nebezpečných složek komunálního odpadu

Obecní úřad (zkráceně OÚ) spolu se Severočeskými komunálními službami s.r.o. pořádají sběr nebezpečných složek komunálního odpadu dvakrát ročně. Sběr je prováděn pojízdou sběrnou vždy na předem domluvené místo a v předem domluvený čas. Odpady jsou přebírány kvalifikovaným pracovníkem komunálních služeb. Sběrna přijímá následující nebezpečný odpad: obaly obsahující zbytky nebezpečných látek včetně olejových filtrů, oleje a tuky, barvy, lepidla, rozpouštědla, kyseliny, zásady, nepoužitá léčiva, pesticidy, akumulátory, baterie, články a zářivky. Naopak pojízdna sběrna nepřijímá stavební odpad, elektro a nebezpečné odpady vznikající při podnikatelské činnosti. Další možností sběru nebezpečného odpadu mimo pojízdnu sběrnou jsou také umístěné nádoby na obecním úřadě, viz obrázek 6, které jsou určeny především na drobný nebezpečný odpad. Jedná se o zpětný odběr přenosných baterií, akumulátorů, kompaktních a lineárních zářivek, výbojek a LED světelných zdrojů, tonerů a cartridge. (Kněžmost.cz, 2021e)



Obrázek 6: Fotografie nádob umístěných na obecním úřadě sloužící ke sběru drobného nebezpečného odpadu

(zdroj: <https://www.knezmost.cz/cs/obec/odpadove-hospodarstvi/sber-nebezpecnych-slozek-komunalniho-odpadu.html>)

5.3 Popis projektu „Třídíme více“

Z pohledu zákona, který stanovuje termín zákazu ukládání využitelného odpadu na skládky, bylo potřeba přijmout a dále zrealizovat konkrétní opatření, která sníží množství odpadu na skládkách, a naopak zvýší objem tříděného odpadu. V případě, že by opatření nebyla zrealizována nebo by nebyla účinná, tak již v následujících letech by vzrostly náklady na odstranění odpadů, což by znamenalo nárůst poplatků za svoz směsného komunálního odpadu. Realizací projektu „Třídíme více“ se obec snaží udržet poplatky za komunální odpad pro občany na stávající úrovni, případně méně navyšovat, než kdyby takovýto projekt zaveden nebyl.

K těmto výše uvedeným skutečnostem se Zastupitelstvo obce Kněžmost rozhodlo v rámci celého území ke změně systému sběru a svozu komunálních a využitelných odpadů, a to dle Obecně závazné vyhlášky obce Kněžmost č. 3/2018. Jedná se tedy o projekt „Třídíme více“. Ke každému objektu přistavila svozová společnost Marius Pedersen zdarma nádobu na plast (žlutá nádoba) a nádobu na papír (modrá nádoba). U rodinného domu je standardní velikost nádob 2 x 120 l. Tyto nové nádoby jsou označeny nálepkou s popisem, co do nádoby patří a co naopak nepatří. V případě, že pro domácnost byla nedostačující nádoba o objemu 120 l, byla možnost si bezplatně nádobu na plast i papír nechat svozovou společností vyměnit za nádoby 2 x 240 l. V případě bytových domů, které se na území Kněžmostu také nacházejí se postupuje individuálně podle počtu trvale žijících obyvatel a je jim například trvale přistavena větší nádoba na plast i papír.

Největší výhodou nově zavedeného systému je bezpodmínečně lepší servis pro třídění směsného komunálního odpadu, a to hlavně z pohledu docházkové vzdálenosti. Občan není zatížen tím, že by musel nejdříve papír i plast skladovat v domácnosti, tak jako tomu bylo dříve, například ve velkých pytlích v garážích či technických místnostech a následně pak donášet k veřejným stanovištím, která bývala mimochodem častokrát i přeplněná. Současně by tak měl poklesnout celkový objem zbytkového komunálního odpadu, což znamená nemalé náklady obce a dalším bonusem jsou zvýšené odměny obalové společnosti EKO-KOM za značně větší objem vytříděného plastu a papíru. Tímto projektem také došlo ke zrušení některých veřejných třídících míst, což znamená snížení počtu nádob na plasty a papír a tím i k úsporám samosprávy obce.

Systém projektu „Třídíme více“ byl započat 1. 4. 2019 a pokračuje do současnosti. Ke každému rodinnému domu, viz obrázek 7, byla přistavena nádoba na papír a nádoba na plast. Nádoba na komunální odpad byla ponechána a je vyvážena 1 x

za 14 dní vždy v lichý týden. Nádoba na papír je svozovou společností vyvážena 1 x za měsíc. Žlutá nádoba na plasty je vyvážena 1 x za 14 dní vždy v sudý týden. Třídění skla je ponecháno v přistavených kontejnerech na sklo v každé místní části obce nebo ve veřejně třídících místech. (Oznámení obce Kněžmost, 2019)



Obrázek 7: Fotografie znázorňující množství třídících nádob u každého rodinného domu

(Zdroj: vlastní fotografie)

5.4 Porovnání produkce odpadu v roce 2018 a 2020

Vzhledem k maximalizaci množství využitelných složek byl zaveden projekt „Třídíme více“. V této kapitole je zhodnocen rok 2018 a 2020 z hlediska produkce odpadů na území obce Kněžmost. Dále jsou tato data spolu porovnána a vyhodnocena, a to z pohledu zavedení projektu „Třídíme více“, kdy v roce 2018 tento projekt ještě nebyl zaveden a v roce 2020 již ano. Výsledky jsou shrnuty v tabulkách a grafech.

V porovnávaném roce 2018 a 2020 byl v obci Kněžmost téměř stejný počet obyvatel, proto tento údaj bude brán za zanedbatelný, který neovlivní výsledky analýzy. Analýza proběhla na základě informací získaných na OÚ.

5.4.1 Rok 2018

Rok 2018, je rokem, kdy funguje systém sběru a svozu komunálních odpadů a využitelných složek na území obce Kněžmost bez podpory projektu „Třídíme více“.

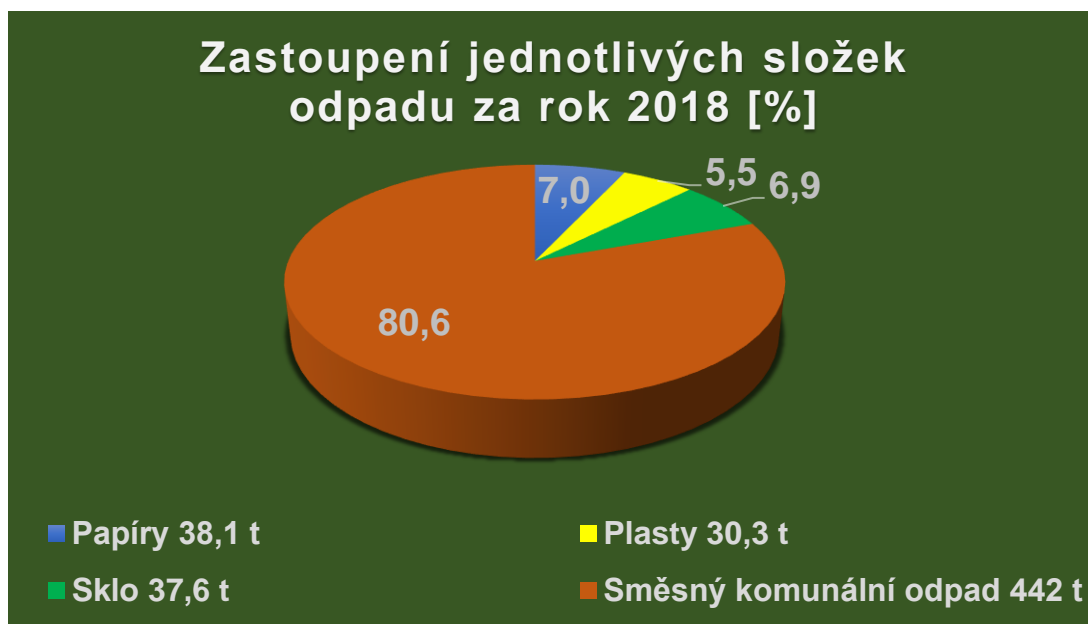
Z tabulky 3 je patrné rozdělení produkce jednotlivých odpadů na území obce Kněžmost za rok 2018. Nejvíce zastoupeným druhem odpadu je směsný komunální odpad s vyprodukovanými 442 t odpadu. Další početnou skupinou jsou skleněné obaly, kterých bylo na území obce vyříděno 37,6 t. Papírových a lepenkových obalů bylo v roce 2018 separováno 38,1 t a plastů 30,3 t.

Tabulka 3: Produkce vybraného odpadu na území obce Kněžmost za rok 2018

Odpady v obci Kněžmost za rok 2018	
Druh odpadu	Vyprodukované množství odpadů [t]
Papíry	38,1
Plasty	30,3
Sklo	37,6
Směsný komunální odpad	442

(Vlastní zpracování, data poskytnuta z OÚ Kněžmost)

Na obrázku 8 je znázorněné procentuální zastoupení jednotlivých složek vyprodukovaného odpadu na území obce Kněžmost za rok 2018, které vychází z hodnot tabulky 3. Největší zastoupení zde má SKO, a to 80,6 %, papírový odpad je zastoupen ze 7 %, skleněný odpad 6,9 % a plasty zaujmají pouze 5,5 %.



Obrázek 8: Grafické vyjádření zastoupení jednotlivých složek vyprodukovaného odpadu v obci Kněžmost v roce 2018

(Vlastní zpracování, data poskytnuta z OÚ Kněžmost)

5.4.2 Rok 2020

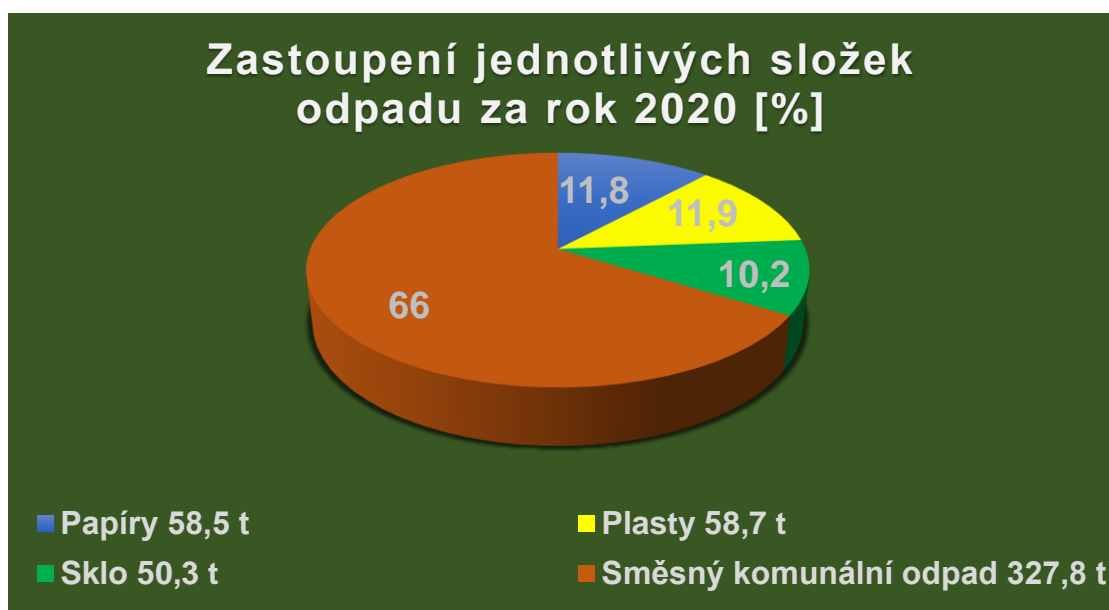
Rok 2020 je prvním celým ukončeným rokem, kdy na území obce Kněžmost funguje projekt „Třídíme více“. V tabulce 4 je vidět rozdělení vybraného vyprodukovaného odpadu na území obce Kněžmost za rok 2020. Směsného komunálního odpadu bylo občany obce Kněžmost vyprodukováno 327,8 t. Plastů bylo vytříděno 58,7 t. Papíru se vyseparovalo podobně jako plastu, tedy 58,5 t a skleněných obalů pak 50,3 t.

Tabulka 4: Produkce vybraného odpadu na území obce Kněžmost za rok 2020

Odpady v obci Kněžmost za rok 2020	
Druh odpadu	Vyprodukované množství odpadů [t]
Papíry	58,5
Plasty	58,7
Sklo	50,3
Směsný komunální odpad	327,8

(Vlastní zpracování, data poskytnuta z OÚ Kněžmost)

Na obrázku 9 je znázorněné procentuální zastoupení jednotlivých složek vyprodukovaného odpadu na území obce Kněžmost za rok 2020, které vychází z hodnot tabulky 4. Zastoupení SKO je 66 %, papírový odpad je zastoupen z 11,8 %, plasty zaujímají téměř 12 % a sklo je zastoupeno 10,2 %.



Obrázek 9: Grafické vyjádření zastoupení jednotlivých složek vyprodukovaného odpadu v obci Kněžmost v roce 2020

(Vlastní zpracování, data poskytnuta z OÚ Kněžmost)

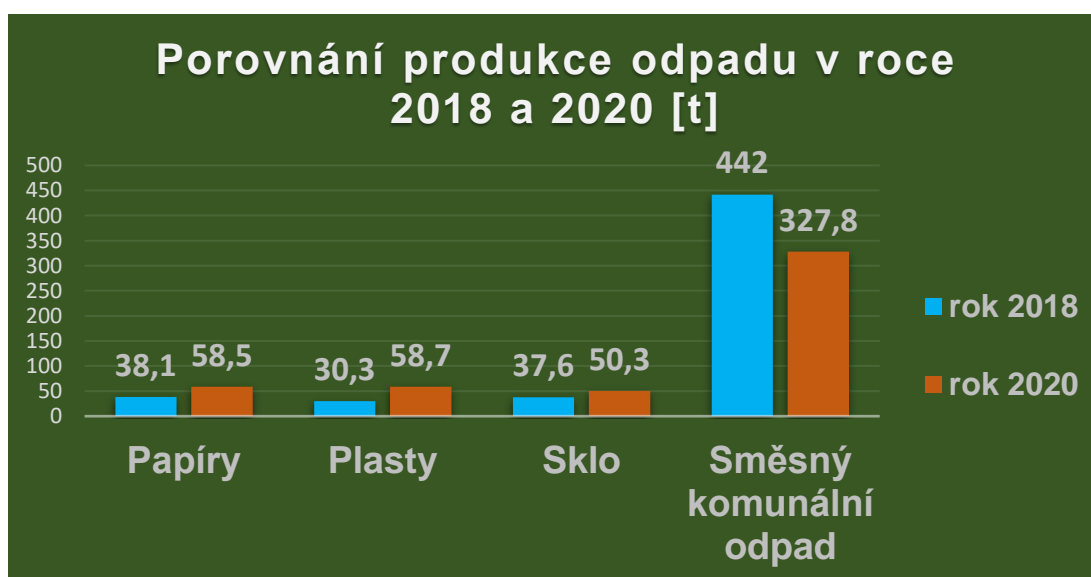
5.4.3 Srovnání množství odpadu v roce 2018 a 2020

Z tabulky 5 je zřetelný pozitivní vliv projektu „Třídíme více“ na odpadové hospodářství obce Kněžmost. Nejenže klesla o více než 114 t produkce směsného komunálního odpadu a tím se razantně zmenšilo množství odpadu uloženého na skládky, ale především se zvýšilo množství vytríděného plastového a papírového odpadu, a to téměř na dvojnásobné množství, což je považováno za významný přínos projektu „Třídíme více“. Papíru se tedy vytrídilo v roce 2020 o 20,4 t více než v roce 2018. Plastů bylo vytríděno o 28,4 t více než v roce 2018 a skleněného odpadu bylo vytríděno více pouze o 12,7 t. Separace skleněného odpadu tedy stojí možná za zvážení, zda by nebylo vhodné zapojit občany více do důkladnějšího třídění skla.

Tabulka 5: Porovnání vyprodukovaného odpadu v letech 2018 a 2020 a jejich rozdíl

Porovnání vyprodukovaného množství odpadů v letech 2018 a 2020 v obci Kněžmost			
Druh odpadu	Vyprodukované množství odpadů v roce 2018 [t]	Vyprodukované množství odpadů v roce 2020 [t]	Rozdíl množství odpadů v roce 2018 a 2020 [t]
Papíry	38,1	58,5	20,4
Plasty	30,3	58,7	28,4
Sklo	37,6	50,3	12,7
Směsný komunální odpad	442	327,8	-114,2

(Vlastní zpracování, data poskytnuta z OÚ Kněžmost)



Obrázek 10: Grafické vyjádření porovnání vyprodukovaného odpadu na území obce Kněžmost v letech 2018 a 2020

(Vlastní zpracování, data poskytnuta z OÚ Kněžmost)

Z obrázku 10, který znázorňuje grafické vyjádření výsledků analýzy porovnání produkce odpadu v letech 2018 a 2020, je patrný nárůst množství vyříděného odpadu a snížení objemu směsného komunálního odpadu

5.5 Porovnání produkce odpadu s obcí Dobšín

Pro porovnání je vybrána sousední obec Dobšín, která je od obce Kněžmost vzdálena zhruba 9 km. Obec Dobšín se skládá ze dvou místních částí, a to Dobšín a Kamenice a spadá také do okresu Mladá Boleslav, kraje Středočeského. (Dobšín.cz, 2021)

Jelikož se u obou obcí výrazně liší počet obyvatel, je potřeba pro vypovídající údaje obě obce porovnávat z hlediska množství vyprodukovaného odpadu na 1 obyvatele. Je tedy nutné celkové množství všech vyprodukovaných druhů odpadů přepočítat vždy na 1 obyvatele, a to pro obec Kněžmost i obec Dobšín. Stejně tak je potřeba převést množství odpadů z tun na kilogramy. Data vycházejí pro obě obce z roku 2020 a budou porovnány pouze položky směsný komunální odpad, plasty a papír.

5.5.1 Obec Kněžmost

V roce 2020 bylo v obci Kněžmost evidováno 2 101 obyvatel. Hodnoty množství odpadů vycházejí z tabulky 4. V tabulce 6 je uveden přepočet množství odpadu v kg na 1 obyvatele.

Tabulka 6: Produkce vybraného odpadu na území obce Kněžmost za rok 2020

Obec Kněžmost (2020) – počet obyvatel 2 101		
Druh odpadu	Vyprodukované množství odpadu [t]	Množství odpadu v kg na 1 obyvatele [kg.obyv.⁻¹]
Papíry	58,5	27,8
Plasty	58,7	28
Směsný komunální odpad	327,8	156

(Vlastní zpracování, data poskytnuta z OÚ Kněžmost)

5.5.2 Obec Dobšín

V obci Dobšín je evidováno 281 trvale žijících obyvatel. (Dobšín.cz, 2021) Dle informací z obecního úřadu, které jsou zpracované v tabulce 7, bylo v roce 2020

vyprodukováno na území obce 80 t směsného komunálního odpadu, 7,7 t plastového odpadu a 6,9 t papíru.

Tabulka 7: Produkce vybraného odpadu na území obce Dobšín za rok 2020

Obec Dobšín (2020) - počet obyvatel 281		
Druh odpadu	Vyprodukované množství odpadu [t]	Množství odpadu v kg na 1 obyvatele [kg.obyv.⁻¹]
Papíry	6,9	24,5
Plasty	7,7	27,4
Směsný komunální odpad	80	285

(Vlastní zpracování, data poskytnuta z OÚ Dobšín)

5.5.3 Srovnání množství odpadu obce Kněžmost s obcí Dobšín

Z výsledků, které jsou zpracované v tabulce 8, je opět patrný pozitivní vliv zavedeného projektu „Třídíme více“ v obci Kněžmost. V obci Dobšín je za rok 2020 vyprodukováno téměř dvojnásobné množství směsného komunálního odpadu než u obyvatel obce Kněžmostu. Co se týká vyříděného množství plastového a papírového odpadu, tak již tak velký rozdíl mezi obcemi není. Množství vyříděného plastového a papírového odpadu na 1 obyvatele má nepatrně vyšší obec Kněžmost. Liší se ale pouze minimálně v jednotkách kilogramů.

Tabulka 8: Porovnání vyprodukovaného odpadu v obci Kněžmost a Dobšín a jejich rozdíl

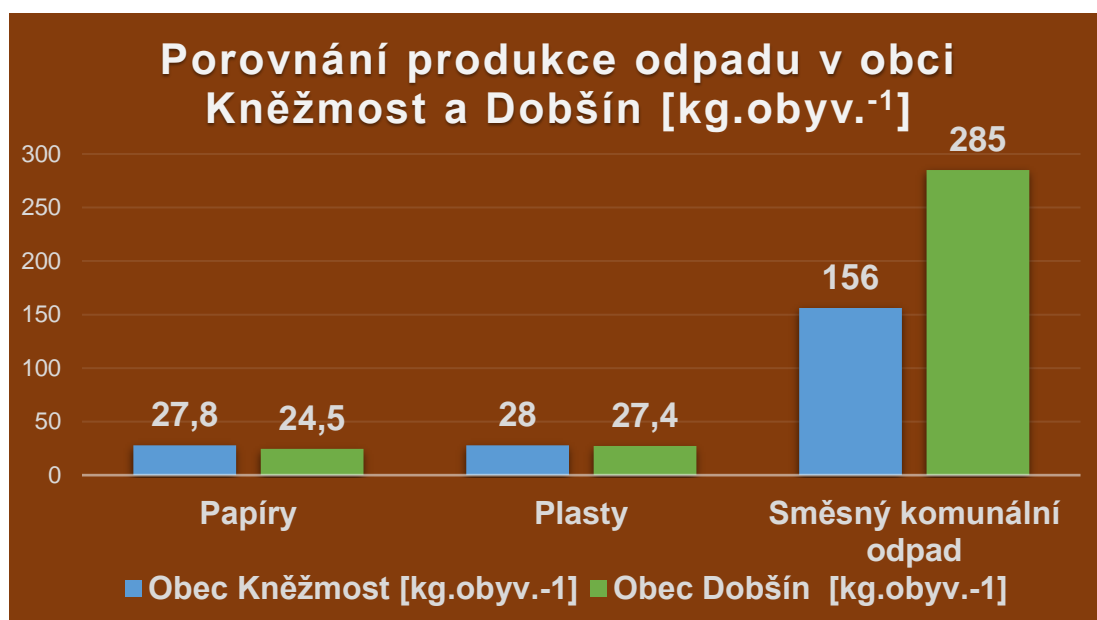
Porovnání vyprodukovaného množství odpadu obce Kněžmost a obce Dobšín (2020)			
Druh odpadu	Obec Kněžmost [kg.obyv.⁻¹]	Obec Dobšín [kg.obyv.⁻¹]	Rozdíl množství odpadu obce Kněžmost a Dobšín [kg.obyv.⁻¹]
Papíry	27,8	24,5	3,3
Plasty	28	27,4	0,6
Směsný komunální odpad	156	285	-129

(Vlastní zpracování, data poskytnuta z OÚ Kněžmost a OÚ Dobšín)

To, že jsou téměř shodné výsledky množství vyříděného plastu a papíru svědčí především o tom, že k motivaci třídít odpad je velmi důležitým faktorem právě docházková vzdálenost třídících nádob. I když v obci Dobšín není zaveden žádný

projekt na podporu separace papírového a plastového odpadu, je zde téměř stejné množství vytríděných plastů a papírů jako je v obci Kněžmost, kde projekt zaveden je a to hlavně z důvodu toho, že obec Dobšín je svou rozlohou mnohem menší a to více než 11 x než obec Kněžmost a tudíž se zde radikálně zkracuje docházková vzdálenost veřejných třídících míst. Obec Dobšín se skládá ze dvou místních částí a obec Kněžmost ze 14 a proto v obci Kněžmost bylo velmi složité zajistit všem občanům stejnou docházkovou vzdálenost do třídících hnízd, kde jsou k dispozici kontejnery na tříděný odpad. I z tohoto důvodu je zavedení projektu „Třídíme více“ pro obec Kněžmost vynikající variantou, jak dále lépe nakládat s odpady.

Obrázek 11 vyjadřuje grafické znázornění výsledků analýzy porovnání produkce odpadu v obci Kněžmost a Dobšín. Je zde patrný výrazný rozdíl v produkci směsného komunálního odpadu, kdy v obci Dobšín je produkce téměř dvojnásobná.



Obrázek 11: Grafické vyjádření porovnání vyprodukovaného odpadu v obci Kněžmost a Dobšín

(Vlastní zpracování, data poskytnuta z OÚ Kněžmost a Dobšín)

6 Výsledky

Ve vlastní práci proběhly 2 srovnávací analýzy. Jedná se o porovnání vyprodukovaného množství vybraného odpadu v zájmovém území po dobu dvou stejně dlouhých časových období, let 2018 a 2020, a porovnání produkce vybraného odpadu dvou různých oblastí, obce Kněžmost a obce Dobšín. Níže jsou shrnuty výsledky z obou analýz.

- Ze sledování produkce SKO, papíru, plastu a skleněného odpadu za období let 2018 a 2020 vyplynulo zjištění, že se v roce 2020 množství SKO snížilo téměř o 115 t z původních 442 t, množství plastů se téměř zdvojnásobilo z 30,3 t na 58,7 t, množství papírového odpadu se zvýšilo z 38,1 t na 58,5 t a skla se vytrídilo také více o 12,7 t. Je zde patrné, že v roce 2020 za podpory projektu „Třídíme více“ se v obci Kněžmost vyprodukovalo méně SKO a zvýšilo se množství vytríděného odpadu, což je považováno za pozitivní vliv projektu na třídění odpadu.
- Výsledkem ze sledování množství SKO, plastů a papíru v obcích Kněžmost a Dobšín je téměř dvojnásobné množství vyprodukovaného SKO, tedy 285 kg na 1 obyvatele v obci, ve které není zaveden projekt na podporu separace složek komunálního odpadu oproti obci, ve které projekt zaveden je a produkce SKO v ní byla 156 kg na 1 obyvatele. Z této analýzy také vyplynulo potvrzení skutečnosti, že množství vytríděného odpadu je závislé především na docházkové vzdálenosti třídících nádob od místa bydliště.

Výsledky obou porovnávacích analýz ukazují, jak pozitivní vliv v oblasti snížení množství směsného komunálního odpadu a zvýšení objemu vytríděného odpadu mělo pro obec Kněžmost zavedení projektu „Třídíme více“.

7 Diskuze

Hlavním cílem práce bylo zjistit, zda motivační projekt na podporu separace složek komunálního odpadu v obci Kněžmost napomohl ke snížení vyprodukovaného množství směsného komunálního odpadu, zvýšení podílu vytríděného odpadu a jakou měrou se tak stalo. Jelikož se mi podařilo získat hlášení o produkci veškerého odpadu v dané obci za vykazovaný rok, dalo se tak s celkem vysokou přesností určit, zda projekt „Třídíme více“ měl vliv na změnu myšlení obyvatel z pohledu třídění odpadu. Vzhledem k uvedeným výsledkům, kdy po zavedení projektu „Třídíme více“ klesl na území obce objem směsného komunálního odpadu o více než 100 t a téměř se zdvojnásobil podíl vytríděného plastu a papíru, je zřetelný pozitivní vliv zavedeného projektu. Dle internetového zdroje Arnika (2014a), který uvádí některé příklady odpadového hospodářství ze zahraničí, které využívají systém sběru „ode-dveří-ke-dveřím“, tak například v Itálii tento způsob sběru tříděného odpadu snížil během 2 let množství směsného komunálního odpadu až o 40 % a o téměř stejnou hodnotu zvýšil podíl tříděného odpadu.

Tento motivační projekt se ukázal prospěšným i při porovnání produkce odpadu s obcí Dobšín, kde takovýto projekt zaveden nemají. Zde vyplynulo, že občané, kteří nemají k dispozici u rodinného domu nádoby na tříděný odpad, konkrétně plast a papír, vyprodukovali za stejné období téměř dvojnásobné množství směsného komunálního odpadu. Má to tedy smysl? Samozřejmě, že má. Proč vlastně je tak důležité snižovat množství vyprodukovaného netříděného odpadu? Dle nového zákona o odpadech č. 541/2020 Sb. se sice posunul termín zákazu skládkování využitelných odpadů z roku 2024 na rok 2030, ale ochrana naší planety se nedá odsunout na rok 2030 či rok jiný. Dopad skládkování na životní prostředí, ať už z pohledu průsakových vod či skládkového plynu je enormní. A to i dle Kuraše (2014), který ve své odborné publikaci uvádí, že emise ze skládek mají nepříznivý vliv na životní prostředí a mohou ohrozit i zdraví lidí. Proto bychom měli, bez ohledu na platnost zákazu skládkování, změnit své myšlení na nakládání s odpady. Jak již bylo v práci uvedeno, třídění odpadu je pro mnohé obyvatele z pohledu své lenosti a pohodlnosti, velice nekomfortní, a to především z důvodu „delší“ docházkové vzdálenosti třídících nádob. Tento fakt vlivu docházkové vzdálenosti na třídění odpadu graficky dokládá ve své studii pro optimalizaci systému nakládání s odpady v obci Moravice i Hlavenka a kol. (2019), kde je patrné, že čím delší vzdálenost k třídícím místům občané musí překonat, tím se razantně snižuje účinnost tříděného sběru. I z tohoto důvodu byl v obci Kněžmost zaveden projekt „Třídíme více“, kdy každá domácnost dostala zdarma ke svému rodinnému domu nádobu na třídění

papíru a plastu a světe div se, funguje to výborně. Tak proč nejít alespoň touto cestou v ostatních obcích? Je pochopitelné, že spousta obcí má omezený rozpočet, ale dříve nebo později, a to i když ne z pohledu ochrany životního prostředí, ale z pohledu legislativního, budou muset i takovéto obce změnit pohled svých občanů na třídění odpadu. Existují i finančně nenáročné metody. Domnívám se, že důslednou osvětou svých obyvatel by obce mohly dosáhnout určitého zlepšení jak v třídění odpadu, tak i způsobu myšlení svých občanů co se týče spotřebitelských návyků. A to i dle studie Hradecké služby a.s. a kol. (2017) s názvem Strategie nakládání s odpady města Hradec Králové 2016-2025, ve které jsou mimo jiné popsány inovativní přístupy v oblasti informovanosti a vzdělání obyvatel z pohledu třídění odpadu. Navrhují zde různé druhy informovanosti občanů ať už propagační kampaně, včetně propagačních letáčků, vzniku informačního centra se zaměřenou kampaní, diskuze na školách či smart inovačních informací. Předkládají, jak moc je důležitá informovanost a osvěta občanů v oblasti třídění odpadu. Přece jen, když člověk uvidí fotografii znečištěného oceánu s rybami, které mají na ploutvích omotanou igelitovou tašku, měl by se nad tím minimálně zamyslet. Stejně tak je dle mého názoru důležitá i osvěta dětí už od školky.

Dalších témat k diskuzi by mohl být nespočet. Zaměřím se ještě na možnost zlepšení třídění skleněného odpadu v obci Kněžmost. Třídění skla projekt „Třídíme více“ nezahrnuje. Mohlo by se jednat o možný návrh zefektivnění třídění skla pro obec, ačkoliv i bez těchto opatření má z mého pohledu obec skvěle navržené podmínky pro třídění odpadu, což ukazují i výsledky analýzy. Vždy se ale dá najít prostor pro zlepšení. Toto tvrzení, že i když Česká republika patří mezi evropskou špičku z pohledu recyklace obalových odpadů, tak ve třídění skla má ČR ještě mezery uvádí i server Samosebou (2021). Co se týče třídění skla, v tuto chvíli je v každé z místních částí obce Kněžmost jeden kontejner na sklo. I z tohoto důvodu si myslím, že obyvatelé obce Kněžmost s tříděním skla krapet pokulhávají. Opět se jedná o stejný problém, a to že se jim zdá nepohodlná vzdálenost k třídícímu místu, a proto spousta skla ze své pohodlnosti vhodí raději do směsného komunálního odpadu. Při krátkém dotazování v místní části Soleček, kde bydlím, jsem zjistila, že nikomu z obyvatel by u svého rodinného domu nepřekážela ještě jedna třídící nádoba, a to právě na sklo. Všichni dotazovaní sdíleli stejný názor a to ten, že sklo zdaleka netřídí tak důsledně jako plast a papír, pro který mají přistavenou třídící nádobu u svého domu.

8 Závěr

Bakalářská práce s názvem Analýza výsledků zavedení projektu na separaci složek komunálního odpadu ve vybrané lokalitě měla za cíl podrobně zanalyzovat odpadové hospodářství v obci Kněžmost a změny při třídění odpadu se zaměřením na zavedený projekt „Třídíme více“. Dílčími cíli byly charakteristika zájmového území a popis projektu „Třídíme více“, sběr dat týkajících se roční produkce odpadu ve vybraných obcích. Dalšími pak byly analýza a porovnání produkce odpadů za různá období v obci Kněžmost a analýza včetně porovnání produkce odpadů obce Dobšín a Kněžmost. Posledním dílčím cílem bylo vyhodnocení dat ke stanovení změn v oblasti třídění odpadu.

Metodika práce tedy spočívala ve dvou analýzách. První z nich byla analýza produkce vybraných odpadů v obci Kněžmost za rok 2018, kdy ještě nebyl na území obce zaveden projekt na podporu tříděného sběru odpadu a za rok 2020, když již projekt „Třídíme více“ v obci plnohodnotně fungoval. Druhou analýzou byla produkce vybraného odpadu v roce 2020 v obci Kněžmost, kde byl zaveden projekt na podporu tříděného sběru odpadu a v obci Dobšín, kde takový ani podobný projekt zatím zaveden není. Obě tyto analýzy byly provedeny na základě získaných dat z OÚ Kněžmost a Dobšín.

Výsledky práce poukazují na to, že v obci Kněžmost se po zavedení projektu na podporu tříděného sběru papíru a plastu snížilo množství směsného komunálního odpadu téměř o 115 t, a to z původních téměř 450 t což je zhruba o 26 % a množství vytříděného plastu a papíru se téměř zdvojnásobilo. Vzrostlo i množství vytříděného skla, avšak ne tak razantně jako u papíru a plastu. Z druhé analýzy pak vyplynulo, že v obci Dobšín bylo vyprodukováno téměř dvojnásobné množství směsného komunálního odpadu na obyvatele než v obci Kněžmost a také skutečnost, jak důležitým parametrem v úspěšném třídění odpadu je docházková vzdálenost třídících míst.

Změny v třídění odpadů vyplynuly především z uvedených analýz. Díky zavedení projektu „Třídíme více“ a s ním spojenou účinnější osvětou lidí začali obyvatelé obce důsledněji třídít jednotlivé složky směsného komunálního odpadu. Spouštěčem těchto změn je na minimum snížená docházková vzdálenost k třídícím nádobám i vyšší informovanost ze strany obce. Také sběrný dvůr zaznamenal vyšší počet obyvatel, kteří třídí i ostatní složky komunálního odpadu ať už bioodpad či odpad nebezpečný. Závěrem lze tedy konstatovat, že zavedení projektu „Třídíme více“ mělo pozitivní vliv na třídění odpadu a tím i na životní prostředí.

9 Použitá literatura

Odborné publikace:

Altmann V., 1996: Odpadové hospodářství. Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, Ostrava, 86 s.

Altmann V., Vaculík P., Mimra M. a Katedra využití strojů, 2010: Technika pro zpracování komunálního odpadu: vědecká monografie. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 120 s.

Anonym 2004: Tříděný sběr papíru, skla, plastů a sběr nebezpečného odpadu na území hl. m. Prahy v roce 2004. Praha: Magistrát hlavního města Prahy, Odbor infrastruktury města, 36 s.

Botula J. a Institut hornického inženýrství, 2003: Recyklace odpadů kovových a kovoносných. VŠB-Technická univerzita Ostrava, 86 s.

Božek F., Zemánek Z. a Urban R., 2003: Recyklace. Vyškov, 202 s.

Çengel Yunus A., 1994: Thermodynamics: An engineering approach. New York: Osborne-McGraw-Hill, 987 s.

Edwards C. A., Arancon N. Q. and Sherman R. L. 2010: Vermiculture Technology: Earthworms, Organic Wastes, and Environmental Management, Taylor & Francis Group, 603 s.

Faulkner N. and Watson S., 2018: Recycling and You, Rosen Publishing Group, 66 s.

Filip J., 2002: Odpadové hospodářství. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Brno, 116 s.

Galanakis C. M., 2020: Innovation Strategies in Environmental Science (Chapter 1 - From waste to value: assessing the pressures toward a sustainability transition of the Ukrainian waste management system), Elsevier, 344 s.

Hlavatá M. a Institut environmentálního inženýrství, 2004: Odpadové hospodářství. VŠB-Technická univerzita, Ostrava, 174 s.

Hřebíček J., 2009: Integrovaný systém nakládání s odpady na regionální úrovni. Brno: Karel Kovařík, 202 s.

- Hřebíček J., Kalina J. a Tomek J., 2010: Projektování nakládání s bioodpady v obcích. Brno: Littera, 101 s.
- Christensen T., 2010: Solid Waste Technology and Management. John Wiley & Sons, Incorporated, 1056 s.
- Kalina M., 2004: Kompostování a péče o půdu. Grada, Praha, 116 s.
- Kizlink J., 2014: Odpady: sběr, zpracování, využití, zneškodnění, legislativa. Akademické nakladatelství CERM, Brno, 483 s.
- Kreníková V., 2014: Odpady a druhotné suroviny I. Univerzita Jana Evangelisty Purkyně Ústí n. Labem, Fakulta životního prostředí, 227 s.
- Kudláček I., 2002: Ekologie průmyslu. Praha: ČVUT, 188 s.
- Kuraš M., Dirner V., Slivka V. a Březina M., 2008: Odpadové hospodářství. Ekomonitor, Chrudim, 143 s.
- Kuraš M., 2014: Odpady a jejich zpracování. Ekomonitor, Chrudim, 343 s.
- Málek P., 2002: Stavební materiály a konstrukce. Jihočeská univerzita, České Budějovice, 207 s.
- Moldan B., 2015: Podmaněná Planeta. Karolinum Press, Praha, 506 s.
- Moldan B., 2018: Civilizace Na Planetě Zemi. Karolinum Press, Praha. 179 s.
- Mrázek P., Černík B. a Kotoulová Z., 1998: Systém nakládání s odpady v obci. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 66 s.
- Müllerová D. a kol., 2014: Hygiena, Preventivní lékařství a Veřejné Zdravotnictví, Karolinum Press, Praha, 254 s.
- Pires A., Martinho G., Rodrigues S. a Gomes M.I., 2018: Sustainable Solid Waste Collection and Management, Springer International Publishing AG, 369 s.
- Prášilová M., Procházková R., Varvažovská P., 2015: Pro-environmental Behavior of Households in the Czech Republic. In: Agronomická fakulta a lesnická a dřevařská fakulta: Acta Universitatis agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis = Acta of Mendel University of Agriculture and Forestry Brno. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Brno. Str. 607-616, ročník 63, sv. 2.

Richter M., 2008: Technologie ochrany životního prostředí, Část III: Technologie zneškodňování odpadů. Univerzita J.E. Purkyně v Ústí nad Labem, Ústí n. Labem, 72 s.

Říha M., Chaloupka P. a TRIVIS, 2010: Ochrana životního prostředí. Praha, 111 s.

Šťastná J. a EKO-KOM (firma), 2007: Kam s nimi: jak správně třídít odpady a všechno, co s tím souvisí: s průvodkyní Martinou Vrbovou. Praha: Česká televize, 117 s. + 1 DVD.

Šťastná J., 2013: Všechno, co potřebujete vědět o odpadech a neměli jste se koho zeptat. Praha: EKO-KOM, 123 s. + 1 DVD.

Taherzadeh M., Bolton K., Wong J., Pandey A., 2019: Sustainable Resource Recovery and Zero Waste Approaches (Chapter 6 - Sustainable Management of Solid Waste), Elsevier, 304 s.

Váňa J., Balík J., Tlustoš P., 2005: Pevné odpady (2005). Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha, 177 s.

Vojtěch D. a Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2006: Kovové materiály. Praha: Vydavatelství VŠCHT, 185 s.

Voštová V. a Fries J., 2003: Zpracování pevných odpadů. České vysoké učení technické v Praze, Praha, 157 s.

Voštová V., 2006: Zpracování pevných odpadů II. České vysoké učení technické v Praze, Praha, 95 s.

Voštová V., Altmann V., Fries J. a Jeřábek K., 2009: Logistika odpadového hospodářství. České vysoké učení technické v Praze, Praha, 349 s.

Internetové zdroje:

Altmann V., 2017: Moderní obec: Možná rizika tzv. PAYT systémů (online). [cit. 2021.03.11]. Dostupné z: <<http://www.caoh.cz/odborne-clanky-a-aktuality/moderni-obec-mozna-rizika-tzv-payt-systemu.html>>.

Arnika, 2014 a): Příklady odpadového hospodářství ze zahraničí (online). [cit. 2021.03.13]. Dostupné z: <<https://arnika.org/priklady-odpadoveho-hospodarstvi-ze-zahranici>>.

Arnika, 2014 b): Hierarchie nakládání s odpady (online). © 2014 Arnika, [cit. 2021.01.26]. Dostupné z: <<https://arnika.org/hierarchie-nakladani-s-odpady>>.

Benešová L., Černík B., Hnaťuková P., Kotoulová Z. a Vrbová M., 2008: Výzkum vlastností komunálních odpadů a optimalizace jejich využívání (online). [cit. 2021.03.11]. Dostupné z: <http://www.komunalniodpad.eu/download/Prubezna_zprava_-_odpady_2008_web.pdf>.

Circle economy a kol., 2018. 'Linear Risks': How Business As Usual Is A Threat To Companies And Investors - Insights - Circle Economy. Circle Economy (online). [cit. 2021.01.28]. Dostupné z: <<https://www.circle-economy.com/resources/linear-risks-how-business-as-usual-is-a-threat-to-companies-and-investors>>.

ČAOH, 2019: ČAOH: Nové povinnosti obcí ve sběru BRKO a olejů a tuků (online). [cit. 2021.03.12]. Dostupné z: <<http://www.caoh.cz/odborne-clanky-a-aktuality/caoh-nove-povinnosti-obci-ve-sberu-brko-a-oleju-a-tuku.html>>.

Dobšín.cz, 2021: Základní informace (online). [cit. 2021.01.28]. Dostupné z: <<http://www.dobsin.cz/zakladni-informace>>.

EC, 2020: Circular economy action plan: for a cleaner and more competitive Europe. (online). [cit. 2021.01.26]. Dostupné z: <https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/pdf/new_circular_economy_action_plan.pdf>.

EKO-KOM, 2019: Skladba směsného komunálního odpadu z domácností ČR (online). [cit. 2021.03.14]. Dostupné z: <<https://www.ekokom.cz/news/715/212/Skladba-smesneho-komunalniho-odpadu-z-domacnosti-cR>>.

EnviWeb, 2020: Ekologická varianta door to door? Zvýšení objemu recyklovatelného odpadu, nebo ekonomická past? (online). [cit. 2021.03.12]. Dostupné z: <<http://www.enviweb.cz/116633>>.

Evropský parlament, 2021: Oběhové hospodářství: definice, význam a přínos (online). [cit. 2021.01.28]. Dostupné z: <<https://www.europarl.europa.eu/news/cs/headlines/economy/20151201STO05603/obehove-hospodarstvi-definice-vyznam-a-prinos>>.

Hlavenka T., Baráková D. a Chropeňová M., 2019: Studie pro optimalizaci systému nakládání s odpady v obci Moravice (online). [cit. 2021.03.13]. Dostupné z: <<https://www.obecmoravice.cz/studie-pro-optimalizaci-nakladani-s-odpady-v-obci-moravice/analyza-odpadoveho-hospodarstvi-moravice-1.pdf>>.

Hradecké služby a.s., Magistrát města Hradec Králové a Odbor strategického plánování a projektového řízení, 2017: Strategie nakládání s odpady města Hradec Králové 2016–2025 (online). [cit. 2021.03.13]. Dostupné z: <https://www.hradeckralove.org/assets/File.ashx?id_org=4687&id_dokumenty=63336>.

Institut cirkulární ekonomiky, 2017: PAYT Tour 2017 (online). [cit. 2021.03.11]. Dostupné z: <<https://incien.org/payt-tour/>>.

Jak třídít, 2021 a): Jak třídít (online). © 1992–2021, [cit. 2021.01.27]. Dostupné z: <<https://www.jaktridit.cz/>>.

Jak třídít, 2021 b): Papír (online). © 1992–2021, [cit. 2021.01.27]. Dostupné z: <<https://www.jaktridit.cz/cz/trideni/jak-spravne-tridit---barevne-kontejnery/papir>>.

Jak třídít, 2021 c): Sklo (online). © 1992–2021, [cit. 2021.02.16]. Dostupné z: <<https://jaktridit.cz/cz/trideni/jak-spravne-tridit---barevne-kontejnery/sklo>>.

Jak třídít, 2021 d): Plast (online). © 1992–2021, [cit. 2021.02.22]. Dostupné z: <<https://jaktridit.cz/cz/trideni/jak-spravne-tridit---barevne-kontejnery/plast>>.

Jak třídít, 2021 e): Kovy (online). © 1992–2021, [cit. 2021.02.22]. Dostupné z: <<https://jaktridit.cz/cz/trideni/jak-spravne-tridit---barevne-kontejnery/kovy-2>>.

Jak třídít, 2021 f): Nápojové kartony (online). © 1992–2021, [cit. 2021.02.22]. Dostupné z: <<https://jaktridit.cz/cz/trideni/jak-spravne-tridit---barevne-kontejnery/napojove-kartony>>.

Klásterhradiště.cz, 2020: Skládka – Výroční zpráva 2019 (online). [cit. 2021.03.05]. Dostupné z: <http://www.klasterhradiste.cz/attachments/article/1008/V%C3%BDro%C4%8Dn%C3%AD%20zpr%C3%A1va%202019.pdf>.

Kněžmost.cz, 2021 a): Místní části (online). © 2000-2021, [cit. 2021.03.04]. Dostupné z: <https://www.knezmost.cz/cs/mistni-casti/>.

Kněžmost.cz, 2021 b): Provoz systému shromažďování (online). © 2000-2021, [cit. 2021.03.04]. Dostupné z: <https://www.knezmost.cz/cs/obec/odpadove-hospodarstvi/provoz-systemu-shromazdovani.html>.

Kněžmost.cz, 2021 c): Sběrné místo (online). © 2000-2021, [cit. 2021.03.05]. Dostupné z: <https://www.knezmost.cz/cs/obec/odpadove-hospodarstvi/sberne-misto.html>.

Kněžmost.cz, 2021 d): Svážíme bioodpad (online). © 2000-2021, [cit. 2021.03.05]. Dostupné z: <https://www.knezmost.cz/cs/obec/odpadove-hospodarstvi/svazime-bioodpad.html>.

Kněžmost.cz, 2021 e): Sběr nebezpečných složek komunálního odpadu (online). © 2000-2021, [cit. 2021.03.05]. Dostupné z: <https://www.knezmost.cz/cs/obec/odpadove-hospodarstvi/sber-nebezpecnych-slozek-komunalniho-odpadu.html>.

Marius Pedersen, 2021: Profil společnosti (online). © 2021 Marius Pedersen a.s., [cit. 2021.03.05]. Dostupné z: <https://www.mariuspedersen.cz/cs/o-marius-pedersen/profil-spolecnosti/>.

Místopisy.cz, 2021: Kněžmost (online). [cit. 2021.03.04]. Dostupné z: <https://www.mistopisy.cz/pruvodce/obec/7320/knezmost/pocet-obyvatel/>.

MŽP, 2005: Komunální odpady (online). [cit. 2021.03.11]. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/web/edice.nsf/F86001AC798514E7C12570A5001EF028/\\$file/planeta11_2korektura.pdf](https://www.mzp.cz/web/edice.nsf/F86001AC798514E7C12570A5001EF028/$file/planeta11_2korektura.pdf).

MŽP, 2016: Mýty a fakta k novému zákonu o odpadech (online). © 2008–2020 Ministerstvo životního prostředí, [cit. 2021.01.31]. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/news_160505_zakon_odpady/\\$FILE/Myty_vs_fakta_fin.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/news_160505_zakon_odpady/$FILE/Myty_vs_fakta_fin.pdf).

MŽP, 2020 a): Odpadové hospodářství (online). © 2008–2020 Ministerstvo životního prostředí, [cit. 2021.01.25]. Dostupné z: <https://www.mzp.cz/cz/odpadove_hospodarstvi>.

MŽP, 2020 b): Předcházení vzniku odpadů (online). © 2008–2020 Ministerstvo životního prostředí, [cit. 2021.01.26]. Dostupné z: <https://www.mzp.cz/cz/predchazeni_vzniku_odpadu>.

MŽP, 2020 c): Produkce a nakládání s odpady v roce 2019 (online). © 2008–2020 Ministerstvo životního prostředí, [cit. 2021.01.30]. Dostupné z: <[https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/odpady_podrubrika/\\$FILE/OODP-Produkce_a_nakladani_2019-20201119.002.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/odpady_podrubrika/$FILE/OODP-Produkce_a_nakladani_2019-20201119.002.pdf)>.

MŽP, 2020 d): Souhrnná data o odpadovém hospodářství ČR v letech 2009-2019 (online). © 2008–2020 Ministerstvo životního prostředí, [cit. 2021.01.30]. Dostupné z: <[https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/odpady_podrubrika/\\$FILE/OODP-Souhrnna_data_2009_2019-20201119.002.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/odpady_podrubrika/$FILE/OODP-Souhrnna_data_2009_2019-20201119.002.pdf)>.

Odpady-online, 2017: MŽP motivuje obce k zavádění systému „Zaplatiš, kolik vyhodíš“ (online). [cit. 2021.01.31]. Dostupné z: <<https://www.odpady-online.cz/mzp-motivuje-obce-k-zavadeni-systemu-zaplatis-kolik-vyhodis/>>.

Samosebou.cz, 2018 a): Zajímavosti o šedém kontejneru na kovy (online). © 2021 Samosebou.cz, [cit. 2021.02.22]. Dostupné z: <<https://www.samosebou.cz/2018/12/18/zajimavosti-o-sedem-kontejneru-na-kovy/>>.

Samosebou.cz, 2018 b): Sběrný dvůr – vše, co jste chtěli vědět... (online). © 2021 Samosebou.cz, [cit. 2021.03.11]. Dostupné z: <<https://www.samosebou.cz/2018/04/09/sberny-dvur-vse-co-jste-chteli-vedet/>>.

Samosebou.cz, 2018 c): Třídím jako diva: svoz odpadu (online). © 2021 Samosebou.cz, [cit. 2021.03.12]. Dostupné z: <<https://www.samosebou.cz/2018/09/24/tridim-jako-diva-svoz-odpadu/>>.

Samosebou.cz, 2021: Třídít sklo je brnkačka! (online). © 2021 Samosebou.cz, [cit. 2021.03.13]. Dostupné z: <<https://www.samosebou.cz/extra/sklo/>>.

SodGod, 2021: Learn how to compost: composting basics for beginners (online). © SodGod 2021, [cit. 2021.01.30]. Dostupné z: <<https://www.sodgod.com/composting/>>.

Šejvl R., 2009: Energetické zplyňování a jeho cesta k vyšší účinnosti a energetickému využití odpadů (online) [cit. 2021.01.25]. Dostupné z: <https://www.energis24.cz/sites/default/files/Publikace_Technika_pro_EVO.pdf>.

Třídění odpadu CZ, 2021 a): Jak se třídí odpad (online). © 2007–2021, [cit. 2021.01.27]. Dostupné z: <<https://www.trideniodpadu.cz/uvod>>.

Třídění odpadu CZ, 2021 b): Jak se recyklují nápojové kartóny (online). © 2007–2021, [cit. 2021.02.22]. Dostupné z: <<https://www.trideniodpadu.cz/jak-se-recykluji-napojove-kartony>>.

Třídění odpadu CZ, 2021 c): Bioodpady (online). © 2007–2021, [cit. 2021.02.23]. Dostupné z: <<https://www.trideniodpadu.cz/bioodpad>>.

United States Environmental Protection Agency, 2020. Composting At Home (online). [cit. 2021.01.30]. Dostupné z: <<https://www.epa.gov/recycle/composting-home>>.

Legislativní zdroje:

Zákon č. 541/2020 Sb. Zákon o odpadech, v platném znění (online). © AION CS 2010-2021, [cit. 2021.01.25]. Dostupné z: <<https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2020-541?text=>>>.

Ostatní zdroje:

Hlášení ISPOP, 2018: Příloha č. 20 k vyhlášce č. 383/2001 Sb., Obecní úřad Kněžmost.

Hlášení ISPOP, 2020: Příloha č. 20 k vyhlášce č. 383/2001 Sb., Obecní úřad Kněžmost.

Odpady v obci Dobšín, 2020: Množství vyprodukovaného odpadu, Obecní úřad Dobšín.

Oznámení obce Kněžmost, 2019: Projekt „Třídíme více“. 4 s.

10 Seznam obrázků

Obrázek 1: Schéma hierarchie nakládání s odpady	6
Obrázek 2: Schéma oběhového hospodářství	11
Obrázek 3: Procentuální zastoupení jednotlivých komodit ve směsném komunálním odpadu dle údajů společnosti EKO-KOM, a.s.	13
Obrázek 4: Mapa zeměpisného umístění obce Kněžmost	31
Obrázek 5: Fotografie svozového automobilu komunálního odpadu společnosti Marius Pedersen.....	33
Obrázek 6: Fotografie nádob umístěných na obecním úřadě sloužící ke sběru drobného nebezpečného odpadu	34
Obrázek 7: Fotografie znázorňující množství třídících nádob u každého rodinného domu	36
Obrázek 8: Grafické vyjádření zastoupení jednotlivých složek vyprodukovaného odpadu v obci Kněžmost v roce 2018	37
Obrázek 9: Grafické vyjádření zastoupení jednotlivých složek vyprodukovaného odpadu v obci Kněžmost v roce 2020	38
Obrázek 10: Grafické vyjádření porovnání vyprodukovaného odpadu na území obce Kněžmost v letech 2018 a 2020.....	39
Obrázek 11: Grafické vyjádření porovnání vyprodukovaného odpadu v obci Kněžmost a Dobšín	42

11 Seznam tabulek

Tabulka 1: Produkce a způsoby nakládání s komunálními odpady v ČR v letech ...	27
Tabulka 2: Sazby poplatků za komunální odpad pro rok 2021	32
Tabulka 3: Produkce vybraného odpadu na území obce Kněžmost za rok 2018	37
Tabulka 4: Produkce vybraného odpadu na území obce Kněžmost za rok 2020	38
Tabulka 5: Porovnání vyprodukovaného odpadu v letech 2018 a 2020 a jejich rozdíl	39
Tabulka 6: Produkce vybraného odpadu na území obce Kněžmost za rok 2020	40
Tabulka 7: Produkce vybraného odpadu na území obce Dobšín za rok 2020	41
Tabulka 8: Porovnání vyprodukovaného odpadu v obci Kněžmost a Dobšín a jejich rozdíl.....	41