

Česká zemědělská univerzita v Praze

Technická fakulta

Katedra využití strojů



Diplomová práce

Analýza složení odpadů ve vybraném regionu

Bc. Michal Weidenthaler

© 2023 ČZU v Praze



Česká zemědělská univerzita v Praze
Technická fakulta

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Autor práce:	Bc. Michal Weidenthaler
Studijní program:	Obchod a podnikání s technikou
Vedoucí práce:	doc. Ing. Vlastimil Altmann, Ph.D.
Garantující pracoviště:	Katedra využití strojů
Jazyk práce:	Čeština
Název práce:	Analýza složení odpadů ve vybraném regionu
Název anglicky:	Analysis of waste composition in a selected region
Cíle práce:	Cílem diplomové práce je ve zvoleném regionu provést analýzu složení SKO a separovaných složek v závislosti na typech zástavby.
Metodika:	1 Úvod 2 Současný stav řešené problematiky 3 Cíl práce a použitá metodika 4 Vlastní práce 5 Výsledky a doporučení pro praxi 6 Diskuse a závěr 7 Seznam použité literatury
Doporučený rozsah práce:	50-60 stran
Klíčová slova:	komunální odpad, složení, analýza

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., 2018a. 'Linear Risks': How Business As Usual Is A Threat To Companies And Investors - Insights - Circle Economy. Circle Economy [online] [vid. 2021-01-09]. Dostupné z: <https://www.circle-economy.com/resources/linear-risks-how-business-as-usual-is-a-threat-to-companies-and-investors>

MCKISNEY & COMPANY, 2015. Europe's circular-economy opportunity [online] [vid. 2021-01-09]. Dostupné z: <https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability/our-insights/europes-circular-economy-opportunity#>

MVIEW A KOL., 2019. Uitvoeringsprogramma Circulaire Economie 2019-2023 [online]. Haag: Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, mede namens de ministeries van Economische Zaken en Klimaat, Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit en Buitenlandse Handel en Ontwikkelingssamenwerking. Dostupné z: <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2019/02/08/uitvoeringsprogramma-2019-2023>

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: 2021/2022 LS-TF

Elektronicky schváleno: 29. 1.
2021
doc. Ing. Petr Šařec, Ph.D.
Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno: 10. 2.
2021
doc. Ing. Jiří Mašek, Ph.D.
Děkan

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Analýza složení odpadů ve vybraném regionu" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce. K vypracování jsem použil odbornou literaturu a další informační zdroje, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 30. 03. 2023

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval panu doc. Ing. Altmannovi, Ph. D. za vedení při diplomové práci a věcné připomínky. Dále bych chtěl, poděkoval panu Ing. Šonskému za pomoc s výběrem lokality a orientaci v daných problematikách, a hlavně za seznámení s praxí a také paní RNDr. Evě Horákové z Ministerstva životního prostředí za poskytnuté informace ohledně aktuálního stavu v odpadovém hospodářství na území naší republiky. Na závěr bych chtěl poděkovat Městskému úřadu Benátky nad Jizerou za poskytnuté informace.

Analýza složení odpadů ve vybraném regionu

Abstrakt

Diplomová práce s názvem „Analýza složení odpadů ve vybraném regionu“ měla za cíl analyzovat složení směšného komunálního odpadu a separovaných složek v závislosti na typech zástavby. Metodou zpracování byl výběr území, stanovení zástaveb, rozdělení občanů dle zástaveb a analýza svezených odpadů. Vybranou lokalitou, kde analýza probíhala, bylo město Benátky nad Jizerou ležící ve Středočeském kraji. Výsledky analýzy odhalily predikci možných směrů nakládání s odpady a další potenciál pro separaci ze směšného komunálního odpadu. Složení směšného komunálního odpadu není tolik odlišné od výsledků Středočeského kraje a celé České republiky. Ve složení látkových skupin směšného komunálního odpadu je potenciál pro zlepšení separování látkových skupin, které se na území města separují. Největší a nejmenší látkové skupiny u domovního odpadu vyplývají z druhu zástavby, ve které mají občané rozdílné možnosti nakládání s komunálním odpadem v místě vzniku. Složení separovaných složek na území města ukazuje, že v obou zástavbách mají občané podobné návyky. Na základě toho bylo stanoveno doporučení pro praxi, které by zefektivnilo stávající systém svozu odpadů na území sledované lokality. Z výsledků bylo navrženo zavedení sběru „dům od domu“. Tento sběr vede k zefektivnění sběru a nemění tolik návyky občanů. Vzhledem k hustotě zastavené plochy města by nemělo být problémem na tento sběr přejít.

Klíčová slova: komunální odpad, složení, analýza.

Analysis of waste composition in a selected area

Abstract

The diploma thesis entitled "Analysis of the composition of waste in a selected region" aimed to analyze the composition of mixed municipal waste and separated components depending on the types of development. The processing method was the selection of territory, determination of buildings, distribution of citizens according to buildings and analysis of collected waste. The selected locality where the analysis took place was the city of Benátky above the Jizera, located in the Central Bohemia region. The results of the analysis revealed the prediction of possible waste management directions and additional potential for separation from mixed municipal waste. The composition of mixed municipal waste is not so different from the results of the Central Bohemian Region and the entire Czech Republic. In the composition of the substance groups of mixed municipal waste, there is potential for improving the separation of substance groups that are separated in the city. The largest and smallest substance groups in household waste result from the type of development in which citizens have different options for dealing with municipal waste at the point of generation. The composition of the separate components in the city territory shows that the citizens in both developments have similar habits. Based on this, a recommendation for practice was established that would make the existing waste collection system in the territory of the monitored location more efficient. From the results, it was proposed to introduce "house-to-house" collection. This collection leads to more efficient collection and does not change the habits of citizens that much. Considering the density of the city's blocked area, it should not be a problem to switch to this collection.

Keywords: municipal waste, composition, analysis.

Obsah

1 Úvod	1
2 Současný stav řešení problematiky odpadů	3
2.1 Legislativa odpadového hospodářství používaná v České republice	3
2.1.1 Katalog odpadů	4
2.1.2 Plán odpadového hospodářství České republiky	5
2.2 Komunální odpady na území České republiky	6
2.2.1 Produkce komunálního odpadu v ČR 2016–2021	8
2.3 Metodiky stanovující složení a množství komunálních odpadů	10
2.4 Používané metody pro sběr a svoz	13
2.4.1 Shromažďování a sběr podle technického vybavení	14
2.4.2 Shromažďování sběru podle dostupnosti sběrného místa	16
2.4.3 Shromažďování a sběr podle organizace sběru	17
2.4.4 Separovaný sběr komunálního odpadu	18
2.5 Nakládání s odpady na území ČR	18
2.5.1 Oběhové hospodářství	20
2.5.2 Společnost zajišťující zpětný odběr obalů v ČR	23
3 Cíl práce a použitá metodika	26
3.1 Metodika	26
3.1.1 Vzorce použité pro výpočty	27
4 Vlastní práce	28
4.1 Charakteristika Benátek nad Jizerou	28
4.1.1 Určení zástaveb na území města a rozložení obyvatel dle zástaveb	29
4.1.2 Současný stav řešení komunálních odpadů v Benátkách nad Jizerou	30
4.2 Výpočet a analýza produkce domovních odpadů dle typu zástavby	31
4.3 Výpočet a analýza separovaných složek dle zástavby	36
4.4 Ekonomický pohled na odpady ve městě Benátky nad Jizerou	47
5 Výsledky a doporučení pro praxi	50
6 Diskuse a závěr	54
7 Seznam zdrojů	59
Seznam obrázků	63
Seznam tabulek	63
Seznam příloh	63
Přílohy	64

Seznam použitých jednotek a zkratk

Jednotky

Název	Značka	Definice
kilogram na obyvatele	$[\text{kg} \cdot \text{obyv.}^{-1}]$	Počet kilogramů produkce na jednoho obyvatele.
kilogram na obyvatele za rok	$[\text{kg} \cdot \text{obyv.}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}]$	Počet kilogramů produkce na jednoho obyvatele za období jednoho roku.

Zkratky

Zkratka	Význam
SKO	Směsný komunální odpad
BÚ	Basilejská úmluva
POH ČR	Plán odpadového hospodářství ČR
KO	komunální odpad
ČSÚ	Český statistický úřad
MŽP	Ministerstvo životního prostředí

1 Úvod

Téma odpadů je velmi důležité a v dnešní společnosti se jedná o velký celosvětový problém. Navíc, když počet obyvatel na zemi přesáhl už osm bilionů obyvatel. Nezodpovědné chování lidské společnosti vede k poškozování přírodních systémů a k jejich narušování. Pokud toto téma bude přehlíženo, stane se naše planeta v budoucnosti jednou velkou tzv. popelnicí. Následky poškození ekosystémů budou trvalé a povedou k fatálním problémům. Je tedy potřeba zabývat se spíše recyklací a zpětným využitím materiálů než metodami, které se nepovažují za správná řešení.

Česká republika bude s ohledem na nastavení cílů Ministerstva životního prostředí do budoucna zvyšovat požadavky na recyklovatelnost komunálního odpadu. Současné stanovené cíle budou do několika let navýšeny. Tento plán se může zdát velký, ale vzhledem k silícímu trendu recyklace odpadů občany ČR, není tento cíl až tak nereálný. Stoupá totiž podíl lidí a firem, kterým není lhostejný ekologický a ohleduplný přístup k přírodě. Proto je důležité zjišťovat změny hmotnostních a objemových podílů komunálních odpadů a separovaných složek s návazností na zajištění správné funkce odpadového systému pro zpracování odpadů v dané lokalitě.

V posledních letech dochází k neočekávaným okolnostem, které mají na tyto systémy vliv. Jistě se budou další ještě v průběhu let objevovat. Pandemie COVIDU – 19 a migrační vlna způsobená válečným konfliktem na území Ukrajiny budou mít jen těžko dopředu odhadnutelné vlivy na změny v odpadovém hospodářství. Tyto neočekávané vlivy mohou narušit současný stav fungování nastavených systémů. V době pandemie to budou zejména změny návyků, které se budou projevovat ve složení odpadů a hmotnostní změně různých složek. U migrační vlny půjde hlavně o to, kolik nových obyvatel se do dané oblasti přestěhuje. Určitě ještě budou rozhodovat návyky nově příchozích, které si sebou přivezou na území ČR. Zde je pozitivní, že už proběhly akce typu Uklidíme Česko. Z toho je patrné, že těmito lidem, přicházejícím na naše území, není lhostejné odpadové hospodářství. Kromě občanů Ukrajiny, kterých od února roku 2022 přibýlo skokově nejvíce, se na těchto akcích podílejí i jiní obyvatelé z různých zemí celého světa, kteří zde žijí.

Odpadové hospodářství má tedy vliv na environmentální prostředí, životní úroveň, ale i na ekonomické hospodaření. Ve své podstatě každá lidská činnost bývá spojena s ekonomickým hospodařením. Proto je tedy nutné dbát i na vyváženost mezi náklady a příjmy. Je tedy velmi důležitá myšlenka navracet nazpět co nejvíc surovin. Nejen, že jsou tím chráněné ekosystémy, ale vytváří se tím celé systémy oběhového hospodářství, které mají spoustu pozitiv.

2 Současný stav řešení problematiky odpadů

Za prvé je potřeba stanovit co to odpad je. Odpad je každá movitá věc, které se osoba zbavuje, má úmysl nebo povinnost se jí zbavit (Zákon o odpadech 2020). Odpad tvoří široké spektrum různých materiálů, které mají různé fyzikální a chemické vlastnosti. Veškerý odpad lze zařadit do některé skupiny odpadů. Každý má povinnost při své činnosti předcházet vzniku odpadů, omezovat množství odpadu a minimalizovat účinky nebezpečných vlastností odpadu. Dále je povinností každého nakládat s odpady a zbavovat se jich pouze způsobem stanoveným platným zákonem a ostatními právními předpisy, vydanými na ochranu životního prostředí. Dělit odpady lze z různých hledisek. Podle skupenství (kapalné nebo pevné), podle původu na odpady průmyslové, odpady z těžby a komunální odpady nebo dle vlastností na odpady ostatní a nebezpečné. [1]

Když je známé dělení odpadů, je možné vybrat dle druhu odpadu jeho zpracování. Základním předpokladem k dalšímu využití je totiž rozdělení složek do jednodruhových materiálů. Tímto procesem se totiž bude pozitivně působit na spotřebu primárních surovin, ale také na množství odstraňovaných odpadů, skládkováním nebo spalováním.

Kromě konvenčního nakládání s odpady je možné se v moderním světě setkat i s různými jinými způsoby života s odpady. Jeden z těchto trendů je na příklad postaven na úplném životě bez odpadů v angličtině Zero Waste. Jeho pět základních principů je: zamítnout, zredukovat, zužitkovat, recyklovat a zkompostovat. [2]

2.1 Legislativa odpadového hospodářství používaná v České republice

V úvodu této kapitoly bylo na základě definice upřesněno, co to odpad je. Nakládání s odpady je řízeno několika právními zdroji, které přesně stanovují, jak má vypadat odpadové hospodářství na našem území. Odpadové hospodářství ČR se řídí hlavně dvěma zákony, dvěma vyhláškami a jednou mezinárodní smlouvou kontrolující pohyb nebezpečného odpadu. Za nejdůležitější zákon je považován zákon o odpadech č. 541/2020 Sb. Hlavní cíl tohoto zákona je zajišťovat vysokou úroveň a ochranu životního

prostředí a zdraví lidí a trvale udržitelných využívaných přírodních zdrojů předcházením vzniku odpadů a nakládáním s nimi. Zákon v tomto znění je platný od 23. 12. 2020 a v účinnost vešel 01. 01. 2021. Dalším důležitým zákonem je zákon č. 477/2001 sb. Jedná se o zákon o obalech a upravuje nakládání s nimi, zákon prošel novelizací a platí v aktuálním znění od 01. 10. 2022. Na tyto zákony navazují vyhlášky. První je vyhláška č. 8/2021 Sb. Jedná se o vyhlášku o Katalogu odpadů a posuzování vlastností odpadů. Katalog odpadů nám slouží k rozdělení odpadů do skupin a k jejich klasifikaci. Druhou vyhláškou je vyhláška č. 273/2021 Sb. Jedná se o vyhlášku o podrobnostech nakládání s odpady. Poslední právní pramen, je Basilejská úmluva (BÚ). Tato úmluva byla sjednána dne 22. 03. 1989. Jednalo se o smlouvu v rámci Programu OSN pro životní prostředí. Bývalá Československá federativní republika k úmluvě přistoupila 24. 07. 1991. V platnost vstoupila 5. 5. 1992. Česká republika jako nástupnický stát se implementovala do úmluvy s účinností od 01. 01. 1993. Překlad do českého jazyka je ve sdělení č. 6/2015 Sb. m. s. Legislativní zajištění v ČR je zákonem č. 541/2020 Sb., o odpadech. Hlavní úkol, této úmluvy je kontrola pohybu nebezpečného odpadu přes hranice státu. Tato úmluva má za úkol dosáhnout dvou cílů. První je zmenšit pohyb nebezpečných a ostatních odpadů přes hranice států, které jsou součástí této úmluvy na minimum. Druhý cíl má za úkol, aby bylo vše v souladu se správnými postupy pro nakládání s těmito odpady. Tato úmluva jasně stanovuje, o jaké odpady se jedná. Oba cíle spolu souvisí, takže nelze určit, který cíl má větší váhu. Legislativa, zabývající se odpady a nakládáním s nimi, je mnohem obsáhlejší a složitější. Pro potřeby této práce byly proto uvedeny ty nejdůležitější právní zdroje, které slouží ke klasifikaci a následnému nakládání s odpady. Kromě legislativy se také utváří plán odpadového hospodářství, kterým se odpadové hospodářství řídí. [1, 3, 4, 5, 6]

2.1.1 Katalog odpadů

Hlavním úkolem katalogu odpadů je klasifikovat odpad a zároveň ho rozdělit. Rozdělení v katalogu odpadů je podle posouzení vlastností odpadu. Celkem se skládá z dvaceti skupin. Tyto skupiny klasifikují různá odvětví nebo technologický proces, při kterém daný odpad vzniká. Každá skupina má svoje podskupiny, které blíže specifikují původ odpadu. Podskupiny se dělí na různé druhy odpadu, které vymezují a určují konkrétní odpad. Při určování vyprodukovaného odpadu je postup následovný. Nejdříve se určí dané odvětví, obor anebo technologický proces, při kterém odpad vznikl.

Podle toho se přiřadí odpovídající skupina (1-20). Jak bylo zmíněno, každá skupina zahrnuje podskupiny, sloužící k bližší specifikaci původu. Je tedy nutné určit oblast a okolnosti vzniku odpadu. Jako poslední se určí druh odpadu. Vzhledem k tématu práce bude v další podkapitole (2.2 Komunální odpady na území České republiky) klasifikován komunální odpad dle Katalogu odpadů. [4]

2.1.2 Plán odpadového hospodářství České republiky

Současný plán odpadového hospodářství České republiky (POH ČR) je stanoven pro období 2015–2024. Byl schválen vládou 22. 12. 2014. Vláda schválila rovněž nařízení vlády č. 352/2014 Sb., o Plánu odpadového hospodářství České republiky. V květnu roku 2022 došlo vládou České republiky k aktualizaci s výhledem do roku 2035. Plán odpadového hospodářství je nástroj pro řízení odpadového hospodářství na našem území. Plán je klíčový pro realizaci dlouhodobé strategie nakládání s odpady, obalovými odpady a výrobky s ukončenou životností. Povinnost zpracovat tento plán je stanovena ve Směrnici Evropského parlamentu a Rady 2008/98/ES o odpadech. Ministerstvo životního prostředí tento plán sestavuje podle zákona o odpadech ve spolupráci s příslušnými orgány veřejné správy a s veřejností. Hlavními cíli strategie je jednoznačně přechod k oběhovému hospodářství, předcházení vzniku odpadů, zvýšení míry recyklace a materiálového využití odpadů. Součástí je i program předcházení vzniku odpadů. Strategické cíle POH ČR, jsou:

1. předcházení vzniku odpadů a snižování měrné produkce odpadů,
2. minimalizace vzniku nepříznivých účinků odpadů a nakládání s nimi na lidské zdraví a životní prostředí,
3. udržitelný rozvoj společnosti a přiblížení se k evropské „recyklační společnosti“,
4. maximální využívání odpadů na náhrady primárních zdrojů a přechod na oběhové hospodářství. [7]

Bod 4 má největší vliv na separování složek na primární zdroje a zisk z nich. Je tedy tzv. hnacím motorem. Nejen, že má vliv na snižování skládkování a nakládání se separovanými složkami, ale je to zároveň příležitost přilákat víc potenciálních zájemců o zpracování. Z priorit POH ČR, vyplývá i nezbytnost stanovit a koordinovat síť zařízení k nakládání s odpady v regionech na našem území. Přímo na něj navazuje nový programový

dokument Operačního programu Životní prostředí, prostřednictvím kterého je možné čerpat finance na podporu nových zařízení a systémů nakládání s odpady v ČR. Tento plán je jako strategický rámec pro rozvoj nakládání s odpady plně v souladu s evropskou odpadovou legislativou. POH ČR je určujícím dokumentem pro tvorbu plánů odpadového hospodářství v jednotlivých krajích. Plán odpadového hospodářství je jako koncepce podroben posouzení vlivů odpadů na životní prostředí v souladu se zákonem č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí, ve znění pozdějších předpisů. [7]

2.2 Komunální odpady na území České republiky

Za komunální odpad je považován veškerý odpad vznikající na území obce při činnosti fyzických osob, který je uveden jako komunální odpad v prováděcím právním předpisu, s výjimkou odpadů vznikajících u právnických osob nebo fyzických osob oprávněných k podnikání. Obec má povinnost přebrat veškerý komunální odpad a může závaznou vyhláškou nastavit obecní systém a stanovit povinnosti osob s předáváním různých odpadů do obecního systému. Směsný komunální odpad se nezařazuje do kategorie nebezpečný a původce a oprávněná osoba nejsou povinni s ním nakládat jako s nebezpečným. Odpady představují nejčastější a nejsledovanější „vedlejší produkt“ lidské společnosti. Zejména komunální odpady a kaly z čistíren odpadních vod jsou produktem prakticky všech obyvatel (Janíčková 2012). Každý, kdo předává odpad nebo movitou věc do obecního systému má povinnost odpad odložit na místa, které jsou určena obcí. [1, 8]

Nejdůležitější činností je správné nakládání s odpady. Tato činnost zahrnuje shromažďování, soustředování, sběr, výkup, třídění, přepravu, dopravu, skladování, úpravu, využívání a likvidaci Podle zákona č. 541/2020 Sb., o odpadech, je komunálním odpadem směsný a tříděný odpad z domácností, zejména papír a lepenka, dřevo, plasty, kovy, biologický odpad, sklo, textil, obaly, odpadní elektrická a elektronická zařízení, odpadní baterie a akumulátory, a objemný odpad, zejména matrace a nábytek, a dále směsný odpad a tříděný odpad z jiných zdrojů, pokud je co do povahy a složení podobný odpadu z domácností. Mezi odděleně soustředěvané složky komunálního odpadu patří nebezpečné odpady, papír, plasty, sklo, kovy, biologický odpad a jedlé oleje a tuky. Od 1. ledna 2025

bude také zařazen textil. Zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech, stanovuje následující cíle pro komunální odpady:

1. zvýšit do roku 2025 úroveň přípravy k opětovnému použití a úroveň recyklace komunálních odpadů nejméně na 55 % celkové hmotnosti komunálních odpadů vyprodukovaných na území České republiky,
2. zvýšit do roku 2030 úroveň přípravy k opětovnému použití a úroveň recyklace komunálních odpadů nejméně na 60 % celkové hmotnosti komunálních odpadů vyprodukovaných na území České republiky,
3. zvýšit do roku 2035 úroveň přípravy k opětovnému použití a úroveň recyklace komunálních odpadů nejméně na 65 % celkové hmotnosti komunálních odpadů vyprodukovaných na území České republiky,
4. odstraňovat uložením na skládku v roce 2035 a v letech následujících nejvýše 10 % z celkové hmotnosti komunálních odpadů vyprodukovaných na území České republiky,
5. energeticky využívat v roce 2035 a v letech následujících nejvýše 25 % z celkové hmotnosti komunálních odpadů vyprodukovaných na území České republiky, toto množství může být navýšeno o rozdíl mezi množstvím komunálních odpadů, které mohly být uloženy na skládku podle bodu 4, a skutečným množstvím komunálních odpadů uložených na skládkách. [9]

Oddělené soustředování složek komunálních odpadů může obec zajistit nejen prostřednictvím sběrných nádob na tříděný odpad, ale také například pytlovým způsobem sběru nebo určením místa pro odkládání jednotlivých složek komunálních odpadů v rámci sběrného dvora.

V katalogu odpadů se veškerý komunální odpad řadí do skupiny 20. Jedná se o skupinu komunální odpady (odpady z domácností a podobné živnostenské, průmyslové odpady a odpady z úřadů) včetně složek z odděleného sběru. V této skupině jsou celkem tři podskupiny. Tyto podskupiny jsou:

- 20 01 00 Složky z odděleného sběru,

- 20 02 00 Odpady ze zahrad a parků (včetně hřbitovního odpadu),
- 20 03 00 Ostatní komunální odpady. [4]

Pokud by se toto tedy aplikovalo na konkrétní případ, bude-li se třeba jednat například o vytríděnou plastovou láhev, tak její celé zařazení bude 20 01 39. Z označení vyplývá, že se jedná o skupinu 20 komunální odpady, podskupina je 01 složky z odděleného sběru a druh odpadu bude 39 plasty. Do KO se statisticky počítají i odpady skupiny 15 viz ČSÚ. [4]

2.2.1 Produkce komunálního odpadu v ČR 2016–2021

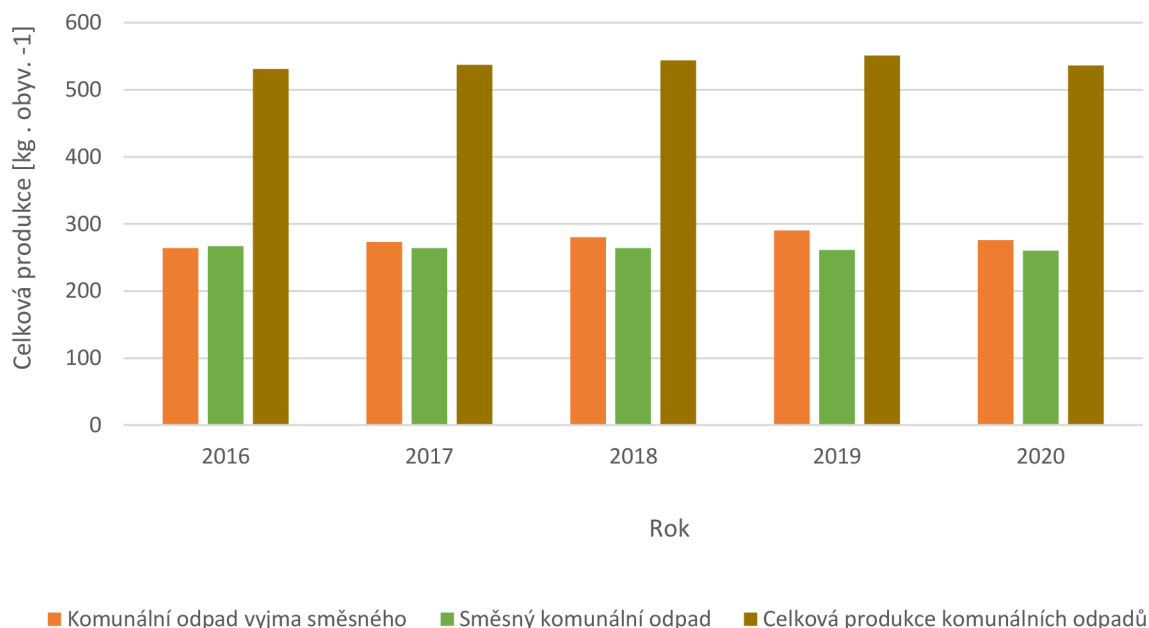
Komunální odpad ve složení celkové produkce odpadů patří mezi druhou nejpočetnější složku. V České republice bylo v roce 2019 vyprodukováno celkem 37,4 mil. tun všech odpadů, z toho 5,76 mil. tun byl komunální odpad. Na jednoho občana ČR tedy vychází přibližně $551 \text{ kg} \cdot \text{obyv.}^{-1}$. Podíl komunálních odpadů na celkové produkci odpadů tvořil 15,46 %. Využito bylo 53 % vyprodukovaných komunálních odpadů, z toho 41 % materiálově a 12 % energeticky. Pro přiblížení produkce komunálních odpadů na obyvatele za rok mezi lety 2016 až 2020 je nutné uvést hodnoty pro dané roky. Tyto hodnoty jsou k vidění v tabulce 1. [10]

Tabulka 1 Přehled produkce KO na obyvatele v letech 2016-2020 v ČR

Rok	2016	2017	2018	2019	2020
Komunální odpad vyjma směsného na obyvatele [kg · obyv. ⁻¹]	264	273	280	290	276
Směsný komunální odpad v přepočtu na obyvatele [kg · obyv. ⁻¹]	267	264	264	261	260
Celková produkce komunálních odpadů v přepočtu na obyvatele [kg · obyv. ⁻¹]	531	537	544	551	536

Zdroj: [10]

Z daných čísel produkce komunálního odpadu je vidět, že produkce každým rokem mírně stoupá, ale v roce 2020 dochází k poklesu produkce odpadu. Data za rok 2016 až 2020 byla získávána starou metodou. Vývoj produkce komunálního odpadu v ČR v letech 2016-2020 viz obrázek 1.



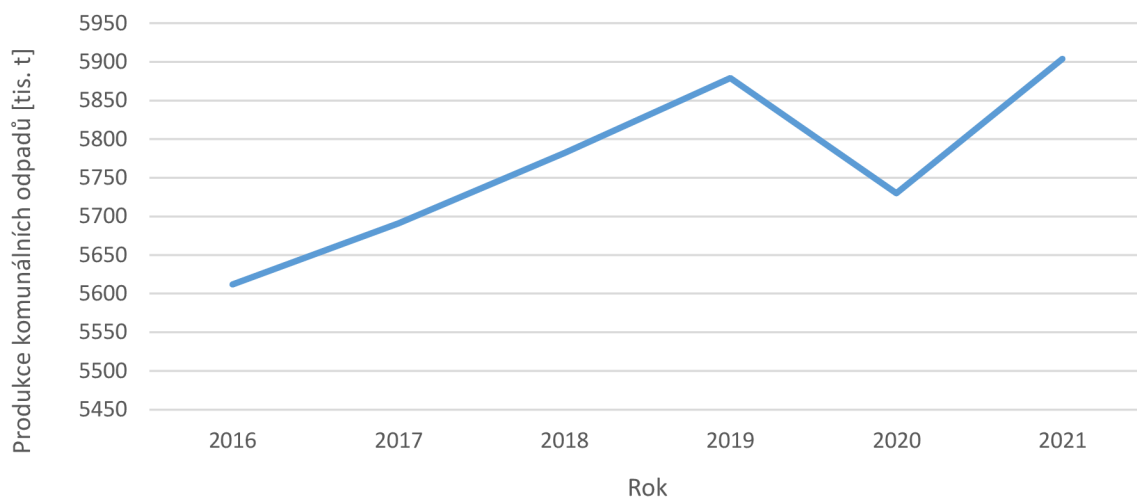
Obrázek 1 Graf vývoje produkce komunálních odpadů v letech 2016-2020 v ČR

Zdroj: [vlastní zpracování dle [Tabulka 1]]

Z výsledků je patrné, že v roce 2020 došlo k poklesu produkce komunálního odpadu. Dochází ke změnám složení, které jsou zapříčiněny pandemií. Tyto změny v návycích jsou patrné hlavně u separovaného sběru. Například pokles tříděného papíru bude zapříčiněn výukou po internetu nebo prací vykonávanou z domova. Naproti tomu nárůst skla bude z důvodu zavření restauračních zařízení. Změny také nastaly u složení různých obalových materiálů. Lidé více vařili doma, nebo si jídlo objednávali. Nárůst je i patrný u plastových láhví. Je ale pozitivní, že Češi mají jasno a pandemie Koronaviru nic nezměnila na vzestupu třídění.

Na získání dat za rok 2021 byla již použita nová metoda stanovení celkového množství KO. Kde jsou některé složky KO vypuštěny. Tato metodika je převzata ČSÚ

od CENIE (MŽP) a dochází ke sjednocení dat. Vývoj celkové produkce komunálních odpadů v ČR 2016-2021 viz obrázek 2.



Obrázek 2 Graf celkové produkce komunálních odpadů 2016-2021 v ČR

Zdroj: [vlastní zpracování dle [11]]

I v roce 2021 bylo první pololetí ovlivněno pandemií, a tak jsou návyky a složení komunálních odpadů podobné jako v roce 2020. Oproti roku 2020 dochází i přes změnu metody stanovení celkového množství k nárůstu. Celkově bylo vyprodukováno 5,9 mil. tun komunálního odpadu. Podíl komunálních odpadů na celkové produkci odpadů tvořil 14,8 %. Využito bylo 50 % vyprodukovaného komunálního odpadu. [11]

2.3 Metodiky stanovující složení a množství komunálních odpadů

Přestože se jedná o velmi důležitý proces při plánování u odpadů, nejsou analýzy skladby KO na našem území pravidelně prováděny žádnou institucí. Používané metodiky na našem území jsou jednotné. Aplikované metodiky na našem území jsou tři. První metodika je pro výzkumný úkol VaV/720/2/00 (VaV- výzkum a věda), druhou používanou metodikou je VÚMH. Třetí metoda je nová a používá se již třetím rokem. Data zpracovávaná od roku 2021 budou tedy analyzována již novou metodou. Některé svozové firmy provádějí analýzy náhodně, aby měli potřebná data o složení a množství KO pro své potřeby. Jednotnou metodiku pro analýzu složení a množství komunálních odpadů nemá ani

Evropská unie. V EU je používána metodika ERRA. Jedná se o metodiku založenou na výběru reprezentativních vzorků pro analýzu skladby u jednotlivých zemí, která závisí na druhu obytné zástavby, počtu domácností na daném místě, sociálním složení obyvatel a jako poslední na způsobu sběru.

Metodika pro výzkumný úkol VaV/720/2/00 vychází ze tří základních kroků. Jako první krok je stanovení měrného množství domovního odpadu podle typů zástaveb. Tento krok je stanoven podle tří bodů. V prvním bodě dochází k výpočtu množství SKO. Výpočet je prováděn z hmotnosti a objemu odpadu. Odpad je svezon z daného svozového regionu, kde chceme analýzu provádět. Druhým bodem u této metodiky je sledování. Celková délka, po kterou je sledování prováděno, je jeden rok. Sledování se provádí jedenkrát v měsíci v každém druhu zástavby. Posledním krokem je stanovení měrného množství domovního odpadu jako hmotnostního ukazatele na obyvatele za určité časové období. Tímto určitým obdobím, po které sledování provádíme, může být například týden nebo rok. Sledování se provádí u zástaveb, u kterých je analýza prováděna. Ukazatelé výsledku jsou po zpracování děleny na separované využitelné složky podle sbíraných druhů a směsný domovní odpad. Druhý krok je stanovení skladby. Sledování těchto hodnot vychází z následujících cílů:

- stanovení podílů objemových a hmotnostních ve vybraných látkových skupinách ve směsném domovním odpadu podle zvoleného typu zástavby,
- stanovení hmotnostních podílů vybraných látkových skupin v objemovém odpadu podle zvolených typů zástaveb,
- stanovení hmotnostních podílů vybraných látkových skupin u odděleně sbíraných využitelných složek (papír, plasty, sklo). [12, 13]

U tohoto kroku vše vychází ze sítové analýzy a ručního dotřídění. Ručně dotříděny jsou předem stanovené látkové skupiny. Na analýzu se používají dvě síta. Používané velikosti sít jsou od 8 do 40 mm. Svoz odpadu, u kterého analýzu provádíme, je zajišťován jedním typem svozového automobilu. Hmotnost analyzovaného odpadu se odvíjí od typu automobilu a typu zástavby, ve které analýzu provádíme. Vzorek odpadu, který používáme, má hmotnost cca 200 kg. Nadsítná frakce větší než 40 mm je celá

podrobená látkovému rozboru. Z frakce 8–40 mm na kterou, jsou použity síta, se dále odebírá vzorek cca 20 %. Tento vzorek je vysušen a následně podroben látkovému rozboru s přepočtem na původní vzorek. Frakce do 8 mm se již dále netřídí. Původci odpadu nemají ze zákona povinnost sledovat složení skladby odpadu. Třetím a posledním krokem je analýza skladby odděleně separovaných využitelných složek. Tato analýza je zajišťována ručním tříděním. Pro každou skupinu je potom stanoven objem a hmotnost. Analyzované skupiny odpovídají prvnímu stupni třídění. Dále jsou skupiny roztrženy podle jednotlivých druhů do druhého stupně třídění. Pro podrobnější zkoumání lze provést analýzu třetího stupně. Například tedy první stupeň budou plasty. Druhý stupeň pak budou plastové obaly a jiné plasty. Třetí stupeň třídění budou folie, PET láhve a jiné obaly. První stupeň třídění má čtyři základní složky. Tyto složky jsou papír, plasty, sklo a organický odpad. Separované složky, které se používají při této analýze, jsou získávány z předem vybraných naplněných nádob. Tato analýza se provádí čtyřikrát ročně v určité měsíce v roce. Měsíce, ve kterých se analýza provádí, jsou: únor, květen, srpen, listopad. Vždy se při analýze odebírá více vzorku konkrétní látkové skupiny analyzovaného odpadu. [12, 13]

Druhá metodika, která se používá, je VÚMH. Princip této metodiky spočívá v roztržování směsného domovního odpadu do předem určených látkových skupin. Třídění do skupin je prováděno po vysypání odpadu ze svozového automobilu z předem náhodně určených nádob. Rozbory není doporučeno provádět ze svozových automobilů s lisovacím zařízením. Lisování případné zhutnění zásadně ovlivňuje výsledky. Při zjišťování skladby domovního odpadu jsou rozlišovány čtyři typy obytné zástavby, u kterých se tato analýza provádí. Každá zástavba má své označení, znaky a charakter zacházení s KO. Jako označení se používají velká první písmena z názvu dané zástavby. Znaky jsou druh zastavení na území zástavby a používaný druh vytápění v dané zástavbě. Zacházení s KO je dáno znaky zástavby a možnostmi dané zástavby. První zástavbou je centrální zástavba. Značena je písmenem C. Jedná se o sídliště, které je zásobováno ústředním teplem. Na území této zástavby není žádná možnost jakéhokoliv využití odpadu v místě vzniku. Druhou zástavbou, kterou rozlišujeme je smíšená zástavba. Značíme ji písmenem S. Tato zástavba, je z převážně velké části tvořena starší zástavbou městských čtvrtí. Vytápění je smíšené. Smíšené vytápění můžeme charakterizovat jako vytápění ušlechtilými palivy, ústředním topením z domovních a blokových kotelen i individuální (lokální). Ušlechtilá paliva se používají tři. Mezi ušlechtilá paliva, které se používají, patří: plyn, nafta a elektřina.

Charakter zacházení s KO v tomto typu zástavby je schopnost spalovat část hořlavé složky. Třetí tedy předposlední zástavbou, která rozlišujeme je vilová zástavba. Tato zástavba je označována písmenem V. Zde zástavbu tvoří rodinné domky a vily určené k pronajímání. Vytápění zajišťují dva zdroje. Tyto zdroje jsou lokální pevná paliva a částečně i ušlechtilá paliva. Z ušlechtilých paliv se hlavně používá plyn. Při zacházení s KO v této zástavbě je větší podíl spalování hořlavé složky i další využití. Poslední zástavbou, kterou rozlišujeme je příměstská. Značena je písmenem P. Zástavbu tvoří vesnická a příměstská zástavba. Způsob vytápění je z velké části pevnými palivy. Zacházení s KO na území této zástavby umožňuje využít velkou část KO. S komunálními odpady lze nakládat několika způsoby. Způsoby pro nakládání s odpady jsou: spalování, kompostování, anebo lze nechat odpad zkrmovat domácími zvířaty. Výsledné ukazatele z analýz jsou zpracovány do základních fyzikálně chemických charakteristik. Tyto charakteristiky jsou členěny na: charakteristika množství, charakteristika skladby a ostatní fyzikálně chemická charakteristika. [12, 13]

Od roku 2021 se začala používat nová metoda pro stanovení složení směšného komunálního odpadu. Vyhodnocená data slouží, jako relevantní podklad pro POH. Cílem této nové metodiky je vytvořit standardizovaný nástroj pro získávání složení SKO. Tato metodika reflektuje: předpisy EU a ČR, plnění cílů POH. Důležité pro tuto metodiku je stanovení cíle vzorkování. Pro provádění rozboru je důležité: umístění vzorkovače, dodržení základních hygienických podmínek celé vzorkové skupiny, sledované ukazatele, postup rozboru vzorků, výběr vzorků a zpracování výsledků. Velkou změnou oproti dříve používaným metodám je tedy sjednocení metodik do jedné a změna ve složkách počítajících se do komunálních odpadů. Některé, jako například kaly, jsou vypuštěny. Metodika poskytuje obecný a pro zúčastněné strany závazný postup, jak ji správně provádět. Lze ji také možné využívat pro stanovení jiných pevných druhů komunálních odpadů, s nimiž je v rámci jejich vzniku nakládáno podobně jako se směšným komunálním odpadem. [14]

2.4 Používané metody pro sběr a svoz

Konvenční technologie odstraňování KO je především skládkování. Tato technologie má své výhody, ale i nevýhody. Proto bylo nutné uvažovat o změnách a novinkách, které

povedou ke zlepšení dané technologie odstraňování. Zlepšením je v tomto případě urychlení procesu třídění a lepší nakládání se separovanými složkami. Z toho důvodu se objevuje přibližně před půl stoletím nová myšlenka na zpracování odpadů. Jednalo se o myšlenku mechanizovaného třídění. Cílem měla být úspora skládkového prostoru. Proces bohužel, ale nebyl dokonalý. Nedokonalostí byla produkce vytríděných látkových skupiny, u kterých nebylo dosaženo přijatelné technologické čistoty. Na technologické čistotě záleží hlavně kvůli zájmu o tuto metodu u potenciálních zpracovatelů. Celkem přinesl tento proces čtyři nově redukované komodity. Získané komodity byly: palivo z odpadu, kompost na rekultivaci, železný šrot a zbytek, který byl ukládán na skládky. S příchodem nové strategie, která byla zaměřena na intenzivní ochranu přírodních zdrojů a dosažení co nejvyššího zhodnocení odpadů se přechází na oddělený sběr látkových skupin komunálního odpadu přímo v místě jeho vzniku. Vlastnosti pro vytvoření správně fungujícího a účinného systému shromažďování, sběru a svozu KO na území obce jsou dvě. Zaprvé je potřebná znalost technických stránek metod sběru a za druhé je nutné znát správné užívání těchto metod pro konkrétní složky odpadu. Pouze kombinace těchto vlastností zajistí správné nastavení systému. Pro stanovení metody shromažďování a sběru existují kritéria. Celkem se používají tři metody, které jsou děleny dle:

- 1) technického vybavení,
- 2) dostupnosti sběrného místa pro obyvatele,
- 3) organizace sběru. [12]

Při bližším pohledu na tyto metody jsou vidět jasné rozdíly. Technickým vybavením je myšlen druh nádoby, do které je odpad ukládán. Dostupnost sběrného místa je vzdálenost, kterou je potřeba překonat k odnesení vzniklého odpadu do příslušné nádoby. Poslední organizace sběru je buď mobilní, nebo stacionární. Její podstatou je, jestli je svozové vozidlo přistaveno anebo vyváží odpad z daného místa určeného pro odkládání odpadu.

2.4.1 Shromažďování a sběr podle technického vybavení

Metody shromažďování a sběru podle technického vybavení jsou tři. Každá využívá jiný druh nádoby, do které je odpad odkládán. Jedná se o beznádobový sběr, pytlový sběr

a nádobový sběr. Každá z těchto metod má svoje specifika, výhody a nevýhody. O aplikaci těchto metod rozhodují různé aspekty, které mohou například být: velikost prostoru pro stanoviště s nádobami, zalidnění dané lokality, náklady a další jiné aspekty.

Beznádobový sběr spočívá ve shromažďování jednotlivých složek KO na určitém místě. Tyto složky KO jsou v předem známém termínu odloženy na předem určené místo, odkud jsou odvezeny k dalšímu zpracování. U různých bytových zástaveb mohou tato místa být například před domem v rodinné zástavbě nebo uvnitř domu. K odvozu těchto složek dochází pravidelně v jeden stanovený den. U separovaného sběru se toto označuje termíny jako „termínovaný“ sběr nebo sběr „dům od domu“. V České republice se také využívá na území měst po případně městských čtvrtí možnost přistavování velkoobjemových kontejnerů na sběr velkého odpadu z domácností. Vždy je předem do předu vše oznámeno, aby občané věděli, kdy bude kontejner přistaven. Dříve se pro podobným stylem svážený odpad, který byl svážen v určitý den v měsíci, používaly různé pojmenování. Často se tak svážel například kovový odpad. Výhody, na kterých si tento systém zakládá, jsou v nízkých investičních nákladech a v dobré materiálové výtěžnosti různých látkových skupin. Nevýhody jsou nezbytná trvalá informovanost a možnost znečištění okolí kde je odpad odkládán. Principem pytlového sběru je rozdělení složek KO v domácnostech do různých druhů pytlů. Pytle se barevně rozlišují a mají objem 40–120 l. Na výrobu pytlů se používá několik druhů materiálů. Běžně používané materiály jsou: z juty, papíru nebo polyetylenu. Naplněné pytle lidé odnášejí v den svozu před svůj dům, nebo na určené místo v obci (sběrný dvůr apod.). Především se pytlovým sběrem dají získat separované složky papíru a plastů. Výhody, které pytlový sběr má, jsou: nižší investiční náklady a operativnost nasazení. Nevýhody naproti tomu jsou: obtížné umístění pytlů v domácnosti, možnost znečištění komunikací a obtížné použití pro vícepodlažní zástavbu. U nádobového separovaného sběru je podstata ve vícenásobné používání sběrných nádob. Může se jednat o dva způsoby tohoto sběru. První je nádobový sběr s vyprazdňováním nádob, druhý je způsob sběru s výměnou nádob. Na sběr s vyprazdňováním nádob se používají barevně rozlišené nádoby o objemu 40–3 200 l, které mají speciální úpravy. Běžné členění dle barvy je: modrá – papír a lepenka, zelená – barevné sklo, bílá – čiré sklo, žlutá – plasty, oranžová – nápojové kartony a hnědá – bioodpad. Výhody tohoto systému jsou: občany akceptovaný způsob a možnosti volby velikostí nádob pro různé typy zástaveb. Nevýhody naproti tomu jsou: vysoké

náklady, které je potřeba investovat a nezbytnost pečlivě volit stanoviště pro nádoby. Ukázka nádob na separovaný sběr v Praze 4 je k vidění na obrázku 3. [12, 13]



Obrázek 3 Fotografie nádob na tříděný sběr v Praze 4
Zdroj: [vlastní fotografie]

Na nádobový sběr s výměnou nádob se používají kontejnery o objemu 5–11 m³. Tyto kontejnery jsou vnitřně dělené pro jednotlivé složky komunálního odpadu. Nádoby jsou zvenku barevně odlišeny. Nejčastější použití tohoto sběru je pro sběr papíru, čirého a barevného skla. Používá se také pro sběr odpadu z gastronomie. Zejména se jedná o bioodpad a odpad z olejů a tuků. Výhoda, kterou tato metoda má je operativnost nasazení. Nevýhodou naproti tomu je možnost znečištění okolí při nárazovém naplnění kontejneru. [12, 13]

2.4.2 Shromažďování sběru podle dostupnosti sběrného místa

Metody shromažďování sběru podle dostupnosti sběrného místa jsou dvě. První metodou je odvozový sběr a druhou metodou je donáškový sběr. Základní rozdíl mezi těmito metodami je ve vzdálenosti mezi stanovištěm s nádobami na směsný a tříděný sběr a místem bydliště. O tom, o jakou metodu se jedná, rozhoduje hlavně druh zástavby, ve které občané žijí. Jiné je to u sídlištních zástaveb nebo vilových.

První metodou je odvozový sběr. Lze ho charakterizovat krátkou vzdáleností barevně odlišených sběrných nádob od místa bydliště občanů. Tato vzdálenost by neměla přesáhnout 50 m. Na sběr jsou používány nádoby o menším obsahu (40-1100 l). Způsob takového sběru se používá na našem území pro směsný komunální odpad. Je ale možné použít i specifickou formu, která je převážně používána pro zisk papíru a lepenky i separovaných složek komunálního odpadu. Jedná se o tzv. sběr „dům od domu“. Tento sběr je vhodné využívat pro starší zástavbu bytových domů, ale i zástavbu rodinných domů nebo sídlišť. Výhody, které tento systém má, jsou: největší akceptovatelnost občany a vyšší výtěžnost a kvalita složek komunálního odpadu v porovnání s donáškovým sběrem. Nevýhodou je zde vysoká investice spojená s množstvím přistavených nádob. Druhou metodou je sběr donáškový. Principem této metody je, že občan musí odnést vyříděné složky komunálního odpadu na předem určené místo. Vzdálenost odnesení vyříděných složek by neměla přesáhnout 150 m. Na stanoviště jsou instalovány barevně odlišné nádoby o různých objemech. Používané objemy nádob jsou 660–3200 l. Potřebný počet a velikost nádob by měly být nastaveny ideálně tak, že na jednu nádobu připadá odpad produkovaný od 200 obyvatel. Zástavby s vícepodlažní mají síť sběrných míst obvykle řidší. Zde připadne na jednu nádobu odpad od 400 až 600 obyvatel. Odvozový interval nádob je určený podle objemu připravených nádob. Při stejném objemu nádob je svoz prováděn obvykle takto: papír a lepenka 1 až 2x za měsíc, plasty 1x za týden a sklo 1 až 2x za 2 měsíce. Praxe prokazuje, že donáškovým sběrem se může získat v sídlištní zástavbě 30–50 % celkového výskytu dané složky v KO a ve vesnické zástavbě 10–25 %. Výhody jsou: nižší investiční náklady v porovnání s odvozovým způsobem, občanům známý a akceptovaný způsob a u sběru obalů jednoduchost pro občany a nízké náklady na pořízení sběrových nádob. Naproti tomu jsou zde nevýhody: horší dostupnost pro občany v porovnání s odvozovým způsobem, nižší výtěžnost a kvalita komunálního odpadu a u sběru dutých obalů nutnost následného dotřídování. [12, 13]

2.4.3 Shromažďování a sběr podle organizace sběru

Metody shromažďování a sběru podle organizace sběru lze z hlediska organizace sběru dělit na dva typy. Organizace sběru může být mobilní sběr nebo stacionární sběr. O tom jaká, metoda bude použita, z pravidla rozhoduje druh zástavby.

U mobilního sběru, je potřebné přistavení dopravního prostředku určeného ke sběru a svozu separovaných složek odpadu. Dopravní prostředek je přistaven do nejbližší možné blízkosti občanů. Začlenit sem můžeme pytlový sběr z blízkosti domů, sběr „dům od domu“ a každý odvoz na vyžádání. Nejlépe se hodí především pro vesnickou zástavbu. Nejčastěji se používá pro shromažďování nebezpečných složek komunálního odpadu. Na sběr se používají speciálně upravené svozové prostředky. Sběr se provádí v předem vyhlášených termínech. Naproti tomu stacionární sběr je sběr, který slouží pro všechny způsoby separovaného sběru. U tohoto sběru musí občan dojít na stálé stanoviště s nádobami určenými pro odložení separovaných složek KO. Tento sběr označuje jak výše popsany donáškový, tak i odvozový sběr. Výjimku u odvozového sběru tvoří pytlový sběr a sběr „dům od domu“. Jako dalšími příklady tohoto sběru lze uvést: sběr léků v lékárnách nebo sběr baterií v prodejnách s elektrotechnikou. [12, 13]

2.4.4 Separovaný sběr komunálního odpadu

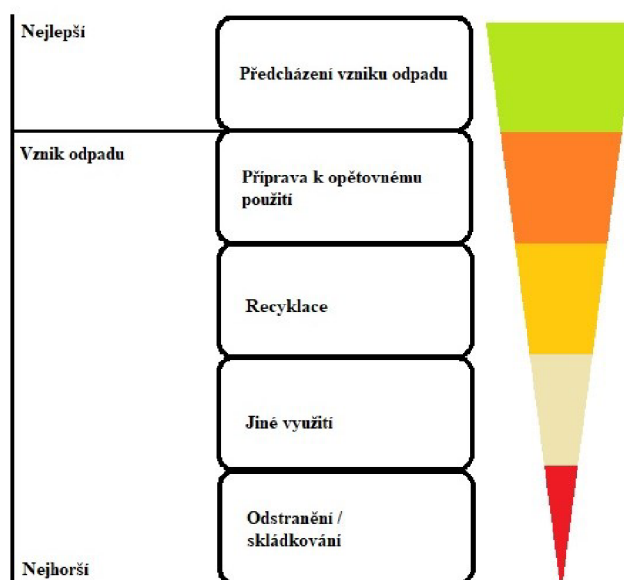
Nezbytnou součástí jakéhokoliv systému nakládání s odpady v obci je realizace některého ze způsobů separovaného sběru. Pro správné fungování a efektivitu je nezbytné získat následující informace o: vlastnostech komunálních odpadů, technickém vybavení pro separovaný sběr a zajištění odbytu takto získaných surovin, cenách a o postupech osvěty a výchovné práce s občany. Na základě těchto získaných informací lze zajistit správné fungování těchto systémů. Cílem jakéhokoliv způsobu separovaného sběru je získat co největší počet jednotlivých komodit komunálního odpadu. Důležité je také, aby byly v co nejlepší kvalitě za ekologicky přijatelných podmínek. Jenom tak totiž jde docílit vysoké návratnosti materiálů a vzniká možnost pro finanční příjem z vrácených látkových skupin. [12, 13]

2.5 Nakládání s odpady na území ČR

Jak už bylo zmíněno, odpad je vytvářen z movité věci, které se člověk zbavuje nebo má povinnost se jí zbavit. Každý výrobek, respektive věc má svůj životní cyklus od vývoje po konečnou fázi životnosti. Životní cyklus odpadů začíná na konci životnosti. V podstatě

ale začíná už na začátku při pořízení surovin, které jsou následně zpracovány na materiál určený k výrobě součástí nebo komponentů potřebných ke stavbě nebo montáži. Dojde-li tedy na konec životnosti produktu, kdy dochází k jeho přetvoření v odpad, končí produkty často na skládkách. Tím je poškozováno životní prostředí. Ukončení životního cyklu jakéhokoliv produktu tímto způsobem je však nežádoucí.

Přehled správného nakládání s odpady je k nalezení v hierarchii nakládání s odpady. Zde jsou přesně popsány nejlepší a nejhorší způsoby nakládání s odpady. Jako nejlepší metoda nakládání s odpady je předcházení vzniku odpadu. Snižuje se tím produkce odpadu a také obsah škodlivin. Pokud není možné předejít vzniku odpadu lze odpady připravit k opětovnému použití, recyklovat nebo jinak využít. Žádoucí je produkty, které splnily svůj účel, pro který byly vyrobeny, posuzovat z hlediska dalšího možného využití a po analýze možností provést třídění, repasi výrobků, jejich demontáž, shromáždění a úpravu, umožňující optimální využití materiálového, energetického a finančního potenciálu ze vzniklého odpadu. Snahou je minimalizovat množství odpadu a najít co nejefektivnější nakládání s různými látkovými skupinami odpadů. Jako nejhorší je naproti tomu odstranění odpadu. Tím je myšleno skládkování. Jak taková Hierarchie nakládání s odpady vypadá je vidět na obrázku 4. [15]



Obrázek 4 Schéma hierarchie nakládání s odpady
Zdroj: [vlastní zpracování dle [15]]

Nakládání s komunálním odpadem (popř. i stavebním odpadem) může obec podle platné právní úpravy v odpadovém hospodářství upravit vydáním obecní vyhlášky. Protože žádná obec nejedná samostatně, mělo by takové rozhodnutí vždy vycházet z hlubší a zejména do budoucnosti zaměřené rozvahy o nakládání s KO nebo i dalšími druhy odpadů ve větším regionu (kraji). S ohledem na dosavadní provozní výsledky jednotlivých systémů nakládání s KO v různých krajích a městech na našem území lze využít určitý systém v závislosti na velikosti obce a typu zástavby. Výsledné uspořádání bude vždy kompromisem mezi doporučením, stavem financí v dané obci a ochotou lidí žijících na daném místě navržený systém každodenně využívat. Celkem jsou čtyři doporučené postupy. Jedná se o doporučené postupy pro:

1. obec do 10 000 obyvatel,
2. sdružení obcí do 10 000 obyvatel,
3. obec 10 000 až 100 000 obyvatel,
4. obec nad 100 000 obyvatel. [13, 15]

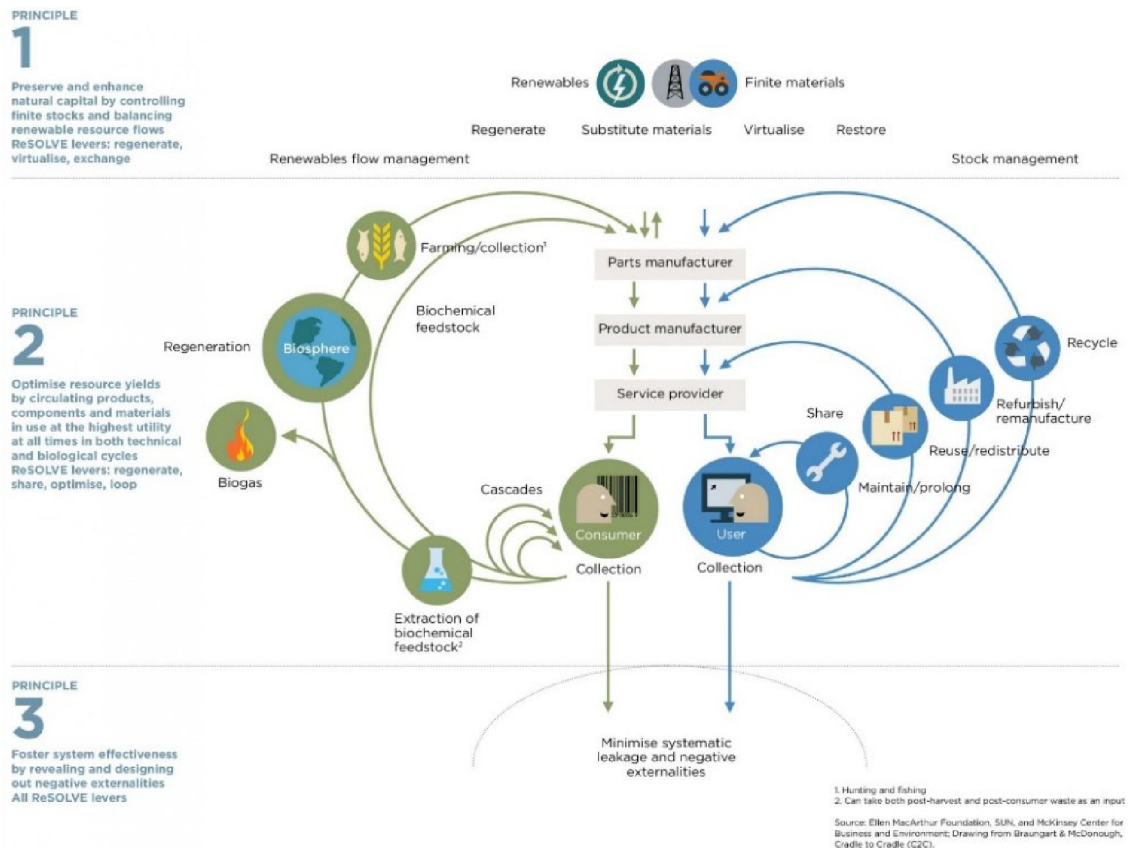
Postupy jsou navrženy pro: sběr směsného KO, sběr objemného odpadu, separovaný sběr a sběr nebezpečných složek. Vždy je jasně vymezeno, jak se má s danou složkou odpadu nakládat. Také jsou uvedeny vždy doplňkové postupy, které mají za úkol uvést postupy pro nakládání s odpady, které mohou být bioodpad, léky, oleje a obaly, které jsou vratné v obchodech. [13]

2.5.1 Oběhové hospodářství

I když se určitě nejedná o nějakou převratnou novinku, je dobré, že se myšlenka oběhového hospodářství dostává do popředí. Jedná se totiž o co nejlepší propojení všech článků výrobního procesu až k ukončení životnosti výrobku po jeho likvidaci a zpětný zisk surovin, které jsou opět poslány k dalšímu užití. Kromě toho má oběhové hospodářství za úkol plně využívat nejen zdrojů, ale výrobních kapacit. Zabývá se také například i energetickým využitím. Je totiž potřeba přestat plýtvat ve všech směrech.

Celkem logicky se jeví, že je v zájmu celé Evropské unie pracovat na vytvoření oběhového hospodářství. Evropská ekonomika vytvořila za roky, co existuje nebývalé

bohatství. V EU je plýtváno z praktických důvodů modelem tvorby hodnot. Nadále, je provozován nešetrný systém vezmi-vyrob a zneškodni. V průměru se materiály bohužel požívají pouze jednou. Principy oběhového hospodářství viz obrázek 5.



Obrázek 5 Schéma principů oběhového hospodářství

Zdroj: [16]

Odvětvová analýza zjistila nemalé plýtvání i v odvětvích, kde se to neočekávalo. Právě naopak se tato odvětví považovala za vyspělá a optimalizovaná. Cykly používání jsou krátké. Jako příklady lze uvést plýtvání potravinami, malá vytiženost kancelářských prostorů nebo menší vytiženost automobilů, které po většinu času stojí zaparkované. Celkově ročně tak Evropa přichází až o 7,2 bilionů EUR ve třech odvětvích, která byla analyzována podrobně. Jedná se o mobilitu, potraviny a zastavěné prostředí. Právě proto je potřeba zefektivnit oběhové hospodářství a docílit tím snížení nákladů. Vlna převratných technologií a obchodních modelů by mohla vše změnit. Například zavedení schémat sdílení automobilů nebo kladení většího důrazu na precízní zemědělství. Studie pro tři zmíněná odvětví zjistila, že do roku 2030 by náklady bylo možné snížit o 0,9 bilionu EUR. Je tedy potřeba co nejdříve

začlenit nové technologie a obchodní modely tak, aby evropské hospodářství mohlo maximalizovat svůj zisk, který z toho vyplývá. Evropskému hospodářství by to pak mohlo přinést zlepšení výsledků v zaměstnanosti, HDP a blahobytu. Kromě toho by oběhové hospodářství také výrazně přispělo k posílení konkurenceschopnosti, odolnosti a prospělo by životnímu prostředí. Přechod na oběhové hospodářství ale vyžaduje značné náklady a jsou, s ním spojena rizika. Pokud ale bude dobře řízen, budou vytvořeny příležitosti pro hospodářskou a průmyslovou obnovu. Vzhledem k dozrávání základních technologií, které se rychle rozšiřují, se jedná o vhodné načasování přechodu k oběhovému hospodářství. Zvyšuje se všudypřítomný posun v chování spotřebitelů, a proto by byly investice do přechodu stimulem pro evropské hospodářství. Tato akce vyžaduje úsilí na místní, národní, regionální a globální úrovni. Je tedy potřeba, aby nejen EU přecházela na oběhové hospodářství, ale každá členská země musí přijít s plány na vytvoření strategií k přechodu. Potom vše do sebe může zapadnout a může dojít k správnému nastavení a plnění cílů. Rozsáhlé analýzy naznačují, že při zohlednění nákladů spojených s přechodem by bylo možné dosáhnout významných výsledků v oblastech společenských, ekonomických a environmentálních. [16]

Česká republika se jako člen EU samozřejmě zapojuje do přechodu na oběhové hospodářství. V roce 2021 byl vypracován Strategický rámec cirkulární ekonomiky České republiky (Cirkulární Česko 2040). Tento akční plán je stanoven na období 2022 až po rok 2027. Cílem je doporučení opatření, která mají změnit nastavení výroby. To má mít za výsledek lepší návratnost zdrojů. Díky tomu se minimalizuje dopad na životní prostředí. Výsledkem by pak mělo být posílení konkurenceschopnosti a technologické vyspělosti. Zvýšit by se také měla bezpečnost dodávek surovin a odolnost proti různým šokům, které mohou přijít zvenčí. Vytvoří se nová pracovní místa a bude se rozvíjet udržitelný společenský systém. Priority tohoto strategického rámce se zaměřují celkem na deset oblastí. Mezi tyto oblasti patří i odpadové hospodářství. Patří sem ale také například: produkt a design, spotřeba a spotřebitelé, suroviny, energetika, průmysl, stavebnictví, výzkum, bioekonomika, energetika a další. Priority jsou: zlepšení odpadového hospodářství, zlepšení dodávek materiálu, zvýšení konkurenceschopnosti a snížení fosilních paliv. Tento strategický rámec je součástí Národního plánu obnovy. Celkem na dotace půjde 2,4 miliardy korun. Využit je půjde například na recyklační infrastruktury. [17]

2.5.2 Společnost zajišťující zpětný odběr obalů v ČR

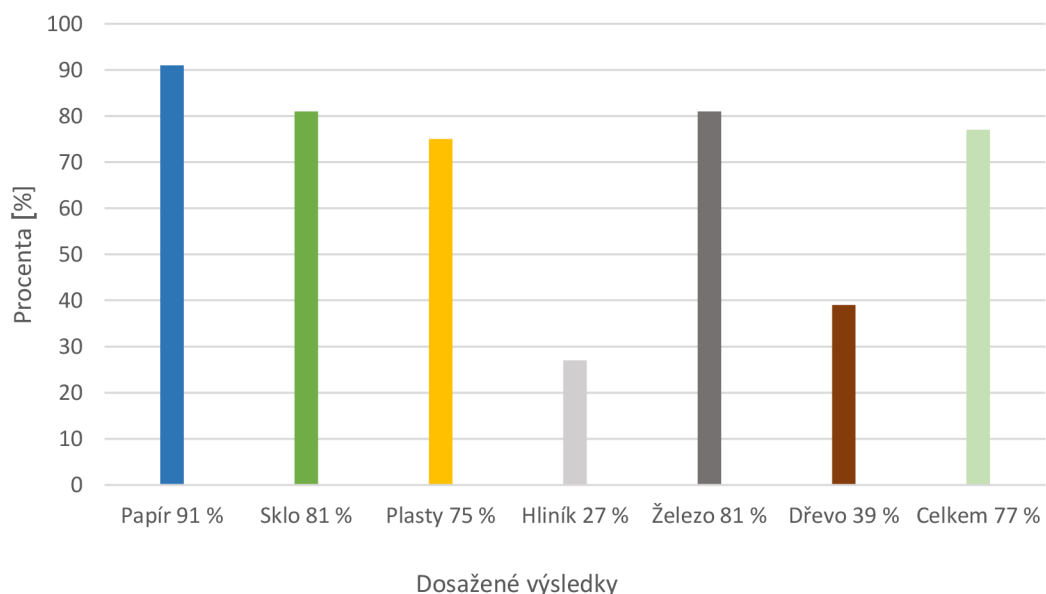
Pro každého, kdo prodává výrobky v obalech, a může se jednat opravdu o všechny obalový materiál, ať už například o plastové sáčky, plastové krabičky, papírové sáčky nebo papírové krabice, stanovuje zákon povinnost zpětného odběru těchto obalů z trhu. Tuto povinnost ukládá o obalech. Zjednodušeně má osoba, která uvede obalové výrobky na trh povinnost zajistit do 60 dnů od vzniku povinnosti zpětný odběr odpadu. Výjimku tvoří skupina, kde není dosaženo více než 300 kg obalů · rok⁻¹ a zároveň jejich obrat nepřekročí 4,5 milionů Kč ročně. V Česku 25 let funguje společnost EKO-KOM zapsaná v obchodním rejstříku jako akciová za účelem zpětného odběru obalů. Společnost jako jediná vytvořila celorepublikový systém pro třídění odpadů. Zákon stanovuje tři způsoby, jak se o odpad postarat. Prvním je registrace do autorizované obalové společnosti EKO-KOM. Druhým způsobem je využít nějaké jiné odpadové sdružení a posledním třetím způsobem je vše zajistit ve vlastní režii.

Společnost EKO-KOM využívá k označování obalů značku Zelený bod, v originále Der grüne Punkt. Jedná se o ochrannou známku, která bývá umístěvaná na obaly výrobků. Užívání této značky je možné jen na základě smlouvy se společností, která je pověřená udělovat oprávnění k jejímu užívání. Na našem území může tuto značku udělovat pouze společnost EKO-KOM. Toto označení na výrobku vzniklo v Německu a znamená, že za označený obal byl uhrazen finanční příspěvek organizací zajišťující sběr, třídění a recyklaci. Pozor, toto označení však neznamená, že obal je recyklovatelný. Zelený bod je v souladu se směrnicí Evropské unie ES 94/62 užíván ve 23 členských státech. Logo značky Zelený bod viz obrázek č 6. [18]



*Obrázek 6 Logo značky Zelený bod
Zdroj: [18]*

Díky spolupráci průmyslu, obcí a měst je třídění dostupné již pro 99 % společností. Celkem je v české republice 678 tisíc barevných kontejnerů a menších nádob na tříděný odpad. Jedná se tedy o celkem hustou síť. V průměru vychází, že na jedno sběrné místo připadá kolem 100 obyvatel. Tento výsledek je v konkurenci evropských zemí velmi dobrý. Celkově se jedná o 1 022 963 tun vytríděného odpadu, který byl shromážděn ve sběrných systémech obcí. Vytríděno a použito bylo celkem 77 % všech obalů uvedených klienty, zapojenými v systému EKO-KOM, to je přes 1 milion tun odpadu. Z toho bylo 9 % využito energeticky a 68 % recyklováno. I přes těžké období pandemie zůstává 73 % obyvatel věrně separování komunálních odpadů a díky tomu je společnost EKO-KOM schopna vracet zpět tolik komodit. V roce 2021 je stále patrný zvyšující se trend třídění. Z dat výroční zprávy společnosti pro rok 2021 vyplývá, že je do systému EKO-KOM zapojeno 21 292 firem a 6 169 měst a obcí. Při bližším pohledu na výsledky společnosti je vidět, že na jednoho člověka připadá v průměru 71,8 kg vytríděného odpadu. Z výsledků výroční zprávy společnosti je patrné, že společnost každým rokem rozšiřuje řady svých zákazníků a přivádí je na lepší cestu v nakládání s odpadem. Toto je bezesporu velmi důležitý krok, který má velký příslib do budoucnosti. Je důležité, aby společnost v tomto směru pokračovala. Přehled dosažených výsledků společnosti EKO-KOM v roce 2021 viz obrázek 7. [19]



Obrázek 7 Graf výsledků společnosti EKO-KOM v roce 2021
Zdroj: [vlastní zpracování dle [19]]

Společnost má samozřejmě zavedený systém odměn. Tímto systémem odměn se společnost zavazuje zaplatit obcím za plnění poskytovaná podle smlouvy odměnu, která se skládá z několika složek. Součet těchto složek je pak výsledná odměna. Složky odměny jsou:

- a) odměna za zajištění míst zpětného odběru,
- b) odměna za obsluhu míst zpětného odběru,
- c) odměna za zajištění využití odpadů z obalů (dále jen „odměna za zajištění využití“), pokud tato složka odměny není stanovena jako nulová,
- d) odměna za zajištění energetického využití odpadů z obalů (dále jen „odměna za zajištění energetického využití“), pokud tato složka odměny není stanovena jako nulová. [20]

Tyto odměny mohou být ještě navýšeny o bonusovou složku, pokud obec splní všechny podmínky pro vznik nároku na bonusové složky. Navíc se stávají velmi důležitou složkou příjmů z odpadového hospodářství, kterých lze dosáhnout.

3 Cíl práce a použitá metodika

Cílem diplomové práce je ve zvoleném regionu provést analýzu složení SKO a separovaných složek v závislosti na typech zástavby. Lokalitou, kde bude analýza probíhat, je město Benátky nad Jizerou ležící ve Středočeském kraji. Dílčí cíle této práce jsou: správné určení zástaveb ve sledované lokalitě a určení počtu obyvatel v nich žijících, analýza SKO a analýza složení látkových skupin dle zástavby, analýza složení separovaných složek a analýza látkových skupin separovaných složek dle zástavby, vyvození závěrů a výsledků analýz a navrnutí z toho vyplývajících doporučení pro praxi.

3.1 Metodika

Úkolem metodiky je stanovení správného postupu. Důležitým krokem je dobře popsat danou lokalitu, stanovit druhy zástavby a rozložení obyvatel v nich. Dále bylo potřeba získat relevantní údaje o Benátkách nad Jizerou z dostupných dat na internetu a od městského úřadu a od společnosti zajišťující svoz odpadu ve sledované lokalitě. Na základě toho lze popsat správně danou lokalitu. Po analýze a popisu lokality bylo ze získaných informací analyzované složení SKO a separovaných složek dle zástavby. Pro analýzu bylo použito metod k analýze složení odpadu, které jsou popsány v kapitole 2.3. (Metodiky stanovující složení a množství komunálních odpadů). U domovního odpadu je stanoveno množství vyprodukovaného odpadu dle zástavby a celkové množství. Množství dle zástavby je pak rozděleno do látkových skupin, ze kterých se SKO skládá dle procentuálního a hmotnostního podílu na celkové hmotnosti. Látkové skupiny jsou děleny na první stupeň roztřídění. Nakonec je stanoveno měrné množství domovního odpadu na jednoho obyvatele za rok. U separovaného odpadu je stejným způsobem stanoveno množství odpadu v zástavbách a celkové množství. Množství dle zástavby je pak rozděleno procentuálně a hmotnostně do látkových skupin daného separovaného odpadu. Hmotnostní a procentuální rozdělení jednotlivého složení látkových skupin odpadu bylo prováděno na základě dat z firmy zajišťující svoz odpadu. Separované složky, u kterých byly prováděny analýzy, jsou: plasty, papír, sklo, nápojové kartony a kovy. Tyto komodity jsou ve městě tříděny. V této práci je také zařazena ekonomická analýza. Jejím úkolem je ukázat,

jak město hospodaří v oblasti odpadového hospodářství. Z výsledků analýz bylo navrženo několik doporučení pro praxi. Z toho pak bylo po vyhodnocení zvoleno nejvhodnější doporučení.

3.1.1 Vzorce použité pro výpočty

Výpočet produkce domovních odpadů

$$P_{do} = P_m \cdot P_o \text{ [kg} \cdot \text{rok}^{-1}] \quad /1/$$

kde: P_{do} – produkce domovních odpadů [kg · rok⁻¹]

P_m – měrné množství domovního odpadu dle zástavby [kg · obyv.⁻¹ · rok⁻¹]

P_o – počet obyvatel dané oblasti [počet]

Měrné množství

$$Q = Q_c / P_o \text{ [kg} \cdot \text{obyv.}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}] \quad /2/$$

kde: Q – měrné množství komunálního odpadu [kg · obyv.⁻¹ · rok⁻¹]

Q_c – celkové množství komunálního odpadu [kg · obyv.⁻¹ · rok⁻¹]

P_o – počet obyvatel dané oblasti [počet]

Výpočet nákladů na svoz komunálního odpadu

$$N = N_{pr} \cdot P_o \text{ [Kč]} \quad /3/$$

kde: N – celkové náklady [Kč]

N_{pr} – průměrné náklady dané oblasti [Kč]

P_o – počet obyvatel dané oblasti [počet]

Výpočet příjmu ze svozu komunálního odpadu

$$P = P_{pr} \cdot P_o \text{ [Kč]} \quad /4/$$

kde: P – celkový příjem [Kč]

P_{pr} – průměrné příjmy dané oblasti [Kč]

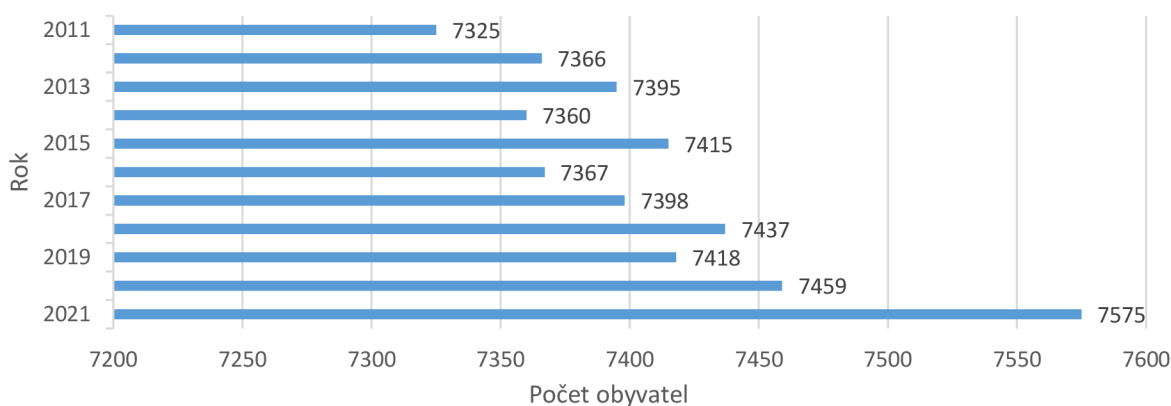
P_o – počet obyvatel dané oblasti [počet]

4 Vlastní práce

Prvním krokem bude charakteristika dané lokality, popis stávající legislativy a charakteristika odpadového hospodářství ve městě Benátky nad Jizerou. Součástí charakteristiky města Benátky je důležité správné určení zástaveb a počtu obyvatel v nich žijících. Z těchto dat budou vycházet výpočty a stanovení množství odpadu, které pak bude analyzováno dle zástaveb. Již v úvodu bylo zmíněno, že je důležité pohlížet i na ekonomická hlediska, proto je teoretická část zakončena ekonomickou analýzou nakládání s odpady na území města

4.1 Charakteristika Benátek nad Jizerou

Město Benátky nad Jizerou se nachází v okrese Mladá Boleslav. Leží na rychlostní silnici mezi Prahou a Mladou Boleslaví. Územní rozloha je 35,51 km². Z toho tvoří 51,4 % zemědělská půda, 29,7 % zaujímají lesy, 18,1 % tvoří podíl zastavěných a ostatních ploch a 0,8 % jsou vodní plochy. Město se skládá celkem z pěti obcí. Tyto obce jsou: Benátky nad Jizerou I (Nové Benátky), Benátky nad Jizerou II (Staré Benátky), Benátky nad Jizerou III (Obodř), Dražice a Kbel. Vývoj počtu obyvatel má stoupající tendenci. V roce 2004 žilo ve městě 6 818 obyvatel. V roce 2021 je to už celkem 7 575 obyvatel. Tento stoupající trend v letech 2011 až 2021 je zachycen na obrázku 8. [21]



Obrázek 8 Graf vývoje počtu obyvatel v Benátkách nad Jizerou 2011-2021
Zdroj: [vlastní zpracování dle [21]]

4.1.1 Určení zástaveb na území města a rozložení obyvatel dle zástaveb

Město Benátky nad Jizerou se skládá celkem z pěti obcí. Městské části Nové Benátky (Benátky nad Jizerou I) a Staré Benátky (Benátky nad Jizerou II) patří do smíšené zástavby. Zbylé tři obce Obodř (Benátky nad Jizerou III), Dražice, Kbel patří do zástavby vilové. Katastrální rozdělení města viz obrázek 9.



Obrázek 9 Katastrální mapa Benátek nad Jizerou
Zdroj: [22]

Dle dostupných informací, které byly poskytnuty městským úřadem, žije na území města Benátky celkem 6975 občanů ČR a 600 cizinců vedených na Cizinecké policii ČR. Rozložení dle obcí města je:

- Nové Benátky – 2492 obyvatel,
- Staré Benátky – 3809 obyvatel,
- Obodř – 294 obyvatel,
- Dražice – 437 obyvatel,
- Kbel – 543 – obyvatel.

Z toho tedy vyplývá, že ve smíšené zástavbě žije celkem 6 301 obyvatel a ve vilové zástavbě žije 1 274 obyvatel. Znaky smíšené zástavby jsou, že se jedná o starší městskou zástavbu, která je vytápěna smíšeným způsobem. Odpad nelze využít v místě vzniku.

Vilovou zástavbu tvoří rodinné domy a vily. Vytápění zajišťují dva zdroje. Na území vilové zástavby lze spalovat hořlavou složku odpadů, a i využít dalších způsobů nakládání s KO. Bližší popis a všechny typy zástaveb jsou uvedeny v literární rešerši (2.3 Metodiky stanovující složení a množství komunálních odpadů).

4.1.2 Současný stav řešení komunálních odpadů v Benátkách nad Jizerou

Současný stav řešení komunálních odpadů ve městě se řídí příslušnou platnou legislativou a dvěma vnitřními dokumenty, které se týkají odpadového hospodářství na území města. Vnitřní dokumenty města jsou:

- obecně závazná vyhláška města č. 4/2021, o stanovení systému shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů a nakládání se stavebním odpadem na území města Benátky nad Jizerou,
- obecně závazná vyhláška města č. 3/2021, o místním poplatku za provoz systému shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů. [23]

Je také sestaven Plán odpadového hospodářství města. Každý rok dochází k vyhodnocování plnění jeho cílů. Tyto výsledky jsou následně po zpracování dostupné na internetových stránkách města. Odpadový plán města navíc musí naplňovat i cíle Plánu odpadového hospodářství kraje. Ve městě je zavedený sběr SKO a tříděný sběr: plastů, papírů, skla a nápojových kartonů, které jsou sbírány prostřednictvím barevně odlišených sběrných nádob. Kovy mohou občané odkládat ve sběrném dvoře, případně prodat ve sběrnách či výkupnách druhotných surovin. Poplatek za komunální odpad je stanoven ve výši 420,- Kč na osobu za rok. Splatný je nejpozději k 31. 3. každého roku. V souladu s obecně závaznou vyhláškou se na území města komunální odpad třídí:

1. nádobový systém: plasty, papír, barevné a bílé sklo, nápojové kartóny, bioodpad, směsný komunální odpad, textil, vyřazená elektrozařízení,
2. ve sběrném dvoře: barvy, tiskařské barvy, lepidla a pryskyřice obsahující nebezpečné látky, tuk a olej, baterie a akumulátory a netříděné baterie a akumulátory, absorpční činidla, filtrační materiály (včetně olejových filtrů jinak blíže neurčených), čistící

tkaniny a ochranné oděvy znečištěné nebezpečnými látkami, textilní materiály, kovy, dřevo, biologicky rozložitelný odpad, objemný odpad, pneumatiky, vyřazená elektrozařízení v rámci zpětného odběru, případně další složky komunálního odpadu, pokud tak stanoví provozní řád sběrného dvora. [24]

Sběr využitelných složek komunálních odpadů je zaveden jako sběr komoditní. Každý materiál se sbírá odděleně – do speciálních nádob k tomuto účelu určených. Na území města se nachází celkem 42 sběrných míst, což v přepočtu činí přibližně 180 obyvatel na jedno sběrné místo. Občané mají k dispozici 50 ks nádob na papír, 63 ks nádob na plasty, 35 ks nádob na směsné sklo, 8 ks dělených nádob pro sběr skla čírého a směsného, 37 ks nádob na nápojové kartony a 13 nádob na kovy. Služby spadající pod odpadové hospodářství jsou ve městě zajišťovány společností AVE CZ odpadové hospodářství s. r. o. a Technickými službami města Benátek nad Jizerou. Na základě smlouvy s městem společnost AVE CZ zajišťuje svoz netříděného komunálního odpadu a vytríděných složek. Technické služby města zajišťují úklid města, provoz sběrného dvora, případně likvidaci drobného odpadu z vlastní činnosti. Z dostupných informací z vyhodnocení plnění cílů Plánu odpadového hospodářství města vyplývá, že z 29 cílů je 22 cílů plněno, 2 cíle nejsou plněny a 5 cílů nebylo hodnoceno. Žádný z cílů není plněn částečně. S ohledem na to, že v roce 2030 je plánovaný zákaz skládkování, bude muset město zintenzivnit energetické či jiné využívání směsného komunálního odpadu a vytríděných složek. [24, 25]

4.2 Výpočet a analýza produkce domovních odpadů dle typu zástavby

Jako první byla provedena analýza směsného komunálního odpadu. Směsný komunální odpad je všechen domovní odpad, který není tříděný. Skládá se tedy z více látkových skupin. Analýzu na území města prováděla firma zajišťující svoz. Sběr jednotlivých vzorků probíhal na základě technických možností dané lokality. Rozbory byly provedeny dle metodiky MŽP z náhodně vybraných nádob. Délka terénních prací pokrývala všechna roční období kvůli zohlednění sezónnosti a probíhala cca rok a půl. Průměrné složení bylo stanoveno na základě terénních vzorků. Výsledná váha vzorků byla 700-800 kg.

Všechny látkové skupiny SKO a jejich procentuální podíl na celkové hmotnosti ve městě Benátky nad Jizerou je vidět v tabulce 2.

Tabulka 2 Procentuální podíl látkových skupin dle zástavby

Látková skupiny	Podíl látkové skupiny v odpadu [% hmotnostní]	
	Smíšená zástavba	Vilová zástavba
Papír, lepenka	7,8	6,7
Plasty	11,7	10,4
Sklo	5,2	4,2
Kovy	3,5	2,9
Nápojové kartony ¹	0,6	0,4
Textil	3,4	2,3
Minerální odpad	0,9	2,4
Nebezpečný odpad	0,4	0,6
Elektroodpad	1,2	2,4
Baterie a akumulátory	0,2	0,1
Bioodpad	29,3	14,4
Dřevo (pouze upravené)	0,7	0,5
Další odpady	24,2	25,1
Frakce < 40 mm	10,9	27,6
Celkem	100	100

Zdroj: [vlastní zpracování dle dat firmy zajišťující svoz]

Celkem tedy domovní odpad obsahuje čtrnáct složek různých látkových skupin. Jedná se o první stupeň roztrídění. Nyní je potřeba stanovit celkové množství domovního odpadu dle zástaveb a potom ho správně procentuálně rozdělit. V roce 2021 bylo celkem svezeno dle dat ze společnosti obstarávající svoz odpadu ve vilové zástavbě 202,4 kg na obyvatele a ve smíšené zástavbě 203,4 kg na obyvatele. Pomocí vzorce /1/ pro výpočet je stanoveno celkové množství domovního odpadu vyprodukovaného v obou zástavbách

¹ Látková složka nápojové kartony bylo do roku 2016 zahrnuta v látkové složce papíru. Od roku 2018 je sledována samostatně.

a také je stanoveno celkového množství domovního odpadu, které bylo vyprodukováno na území města. Vyprodukovaný domovní odpad v roce 2021 celkem a dle zástaveb byl:

- **Smíšená zástavba:**

$$6301 \cdot 203,4 = 1\,281\,623,4 \text{ [kg} \cdot \text{rok}^{-1}] \doteq 1\,281\,623 \text{ [kg} \cdot \text{rok}^{-1}]$$

- **Vilová zástavba:**

$$1274 \cdot 202,4 = 257\,857,6 \text{ [kg} \cdot \text{rok}^{-1}] \doteq 257\,858 \text{ [kg} \cdot \text{rok}^{-1}]$$

- **Celkem:**

$$1\,281\,623,4 + 257\,857,6 = 1\,539\,481 \text{ [kg} \cdot \text{rok}^{-1}]$$

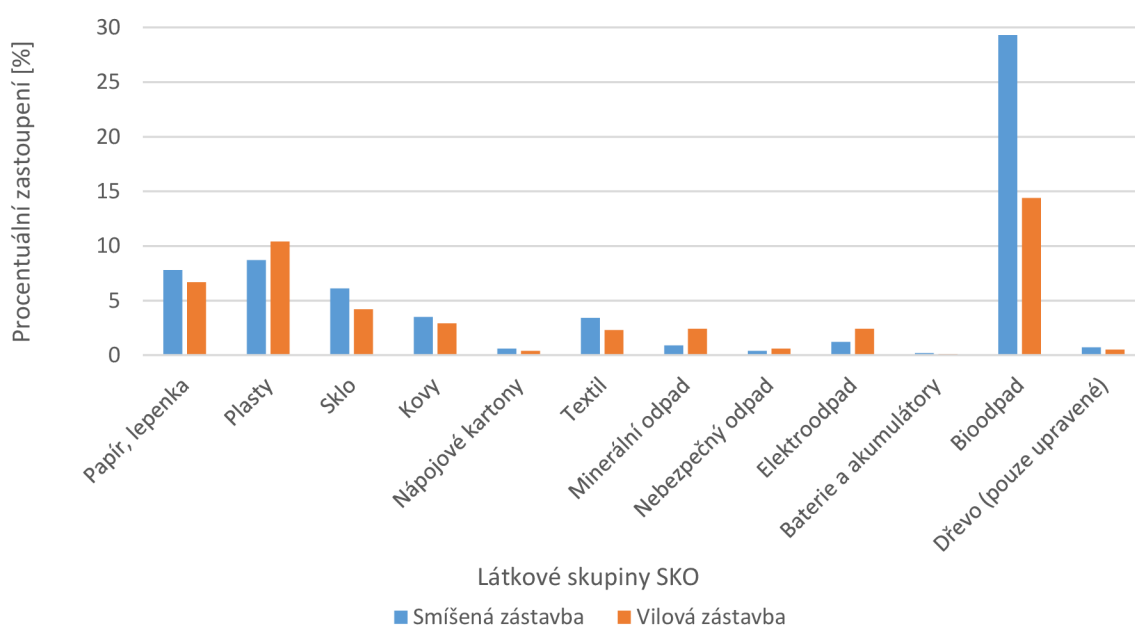
Další krok je rozdělení množství dle zástaveb na procentuální podíly jednotlivých látkových skupin. Skutečné složení SKO ve městě viz tabulka 3.

Tabulka 3 Látkové skupiny SKO dle zástavby

Látková skupina	Typ zástavby			
	Smíšená [kg]	Smíšená [%]	Vilová [kg]	Vilová [%]
Papír, lepenka	99 967	7,8	17 276	6,7
Plasty	111 501	8,7	26 817	10,4
Sklo	66 644	6,1	10 830	4,2
Kovy	44 857	3,5	7 478	2,9
Nápojové kartony	7 690	0,6	1 031	0,4
Textil	43 575	3,4	5 931	2,3
Minerální odpad	11 535	0,9	6 189	2,4
Nebezpečný odpad	5 126	0,4	1 547	0,6
Elektroodpad	15 379	1,2	6 189	2,4
Baterie a akumulátory	2 563	0,2	258	0,1
Bioodpad	375 516	29,3	37 132	14,4
Dřevo (pouze upravené)	8 971	0,7	1 289	0,5
Další odpady	258 888	20,2	64 722	25,1
Frakce < 40 mm	229 411	17,9	71 169	27,6
celkem	1 281 623	100	257 858	100

Zdroj: [vlastní zpracování dle [Tabulky 2]]

Celkem bylo vyprodukováno ve sledované lokalitě 1 539 481 kg smíšeného domovního odpadu. Vzhledem k rozložení obyvatel v zástavbách bylo celkem zřejmé, že větší množství odpadu bude nahromaděno v zástavbě smíšené. Ve smíšené zástavbě bylo nahromaděno celkem 1 281 623 kg a ve vilové 257 858 kg domovního odpadu. Při pohledu na jednotlivé látkové skupiny jsou vidět rozdílné návyky, které ovlivňují celkový výsledek složení SKO. Přehled procentuálního zastoupení jednotlivých látkových skupin viz obrázek 10.



Obrázek 10 Graf procentuálního zastoupení látkových skupin SKO

Zdroj: [vlastní dle [Tabulka 3]]

Z výsledků vyplývá, že největší látkovou složkou ve smíšené zástavbě byl bioodpad. Celkem se ho v domácnostech za rok nahromadí 375 516 kg, to je 29,3 % z celkového domovního odpadu. Tento výsledek bude v hustší zástavbě zapříčiněn menší možností s bioodpadem dále pracovat. Určitě by tento výsledek změnilo přidání sběrných míst v dané zástavbě. Naproti tomu nejmenší složkou byl odpad z baterií a akumulátorů. Toho vyprodukují domácnosti celkem za rok 2 563 kg to je 0,2 %. U vilové zástavby byla největší látkovou skupinou frakce < 40 mm a nejmenší baterie a akumulátory. Celkem se nahromadilo tohoto odpadu za rok ve vilové zástavbě 71 169 kg a 258 kg. Procentuálně to je, 27,6 % u největší látkové skupiny a 0,1 % u nejmenší látkové skupiny. Z výsledků je také patrné, že se daří tradiční materiály, které se separují, držet kolem deseti procenty

z podílu na celkovém složení SKO. Samozřejmě to neznamená, že by zde nebyl nějaký prostor pro jejich snížení. Zejména u plastů by bylo dobré podíl snížit. Co se týče textilu, zde by byl prostor uvažovat o tom, jestli by nebylo dobré zavést více sběrných kontejnerů, ze kterých vyhozené oblečení poslouží potřebným. Přece jenom se této látkové složky v domovním odpadu nahromadí celkem 49 506 kg za rok. Ve složení domovního odpadu jsou ale i další složky, u kterých je možnost zlepšit jejich návratnost. Zejména kovy a elektroodpad.

Posledním krokem analýzy je stanovení měrného množství odpadu na obyvatele za rok. Měrné množství je stanoveno podle vzorce /2/, kde měrné množství jednotlivých látkových skupin SKO budeme stanovovat na jednoho obyvatele za rok. Přehled měrného množství jednotlivých látkových skupin na obyvatele města viz tabulka 4.

Tabulka 4 Měrné množství jednotlivých složek SKO

Látková skupina	Typ zástavby	
	Smišená [kg · obyv. ⁻¹ · rok ⁻¹]	Vilová [kg · obyv. ⁻¹ · rok ⁻¹]
Papír, lepenka	15,9	13,5
Plasty	17,7	14,9
Sklo	10,7	8,5
Kovy	7,1	5,9
Nápojové kartony	1,2	0,8
Textil	6,9	4,7
Minerální odpad	1,8	4,9
Nebezpečný odpad	0,8	1,2
Elektroodpad	2,4	4,9
Baterie a akumulátory	0,4	0,2
Bioodpad	59,6	33,2
Dřevo (pouze upravené)	1,4	1
Další odpady	41,1	50,8
Frakce < 40 mm	36,4	57,9
celkem	203,4	202,4

Zdroj: [vlastní zpracování]

4.3 Výpočet a analýza separovaných složek dle zástavby

Město Benátky nad Jizerou má zavedený tříděný sběr hlavně plastů, papíru, skla, nápojových kartonů a kovů. Po městě se ale vyskytují i místa kde lze odkládat textil, elektro, bioodpad a olej. Analýzu na území města prováděla firma zajišťující svoz odpadu. Jednotlivých vzorky byly sbírány na základě technických možností dané lokality z náhodně vybraných nádob. Terénní práce pokrývaly všechny roční období kvůli zohlednění sezónnosti a trvaly cca rok a půl.

Jako první tříděnou složkou, kterou se analýza zabývala, jsou plasty. Vytríděné plasty lze znova vrátit do oběhu v různých podobách. Ve skladbě plastů města je celkem šestnáct různých látkových skupin. Shrnout se dají do: látkové skupiny plastů, plastových sloučenin a neplastové složky. Občané města mají k dispozici celkem 63 ks nádob na sběr separovaného plastu. Celkové množství vyprodukovaných plastů ze sběrných nádob ve sledované lokalitě je v průměru 17,5 kg na obyvatele za rok. Za prvé je potřeba stanovit celkové množství a množství dle zástavby. Postup stanovení celkových množství vyprodukovaných v zástavbách je stejný jako u SKO. Aplikuje se i stejný vzorec /1/ výpočtu. Nahromaděné množství plastového odpadu celkem a dle zástaveb v roce 2021 bylo:

- **Smíšená zástavba:**

$$6\,301 \cdot 17,5 = 110\,267,5 \text{ [kg} \cdot \text{rok}^{-1}] \doteq 110\,268 \text{ [kg} \cdot \text{rok}^{-1}]$$

- **Vilová zástavba:**

$$1\,274 \cdot 17,5 = 22\,295 \text{ [kg} \cdot \text{rok}^{-1}]$$

- **Celkem:**

$$110\,267,5 + 22\,295 = 132\,562,5 \text{ [kg} \cdot \text{rok}^{-1}] \doteq 132\,563 \text{ [kg} \cdot \text{rok}^{-1}]$$

Celkově bylo ve městě Benátky nad Jizerou nahromaděno 132 563 kg separovaného plastového odpadu za rok. Ve smíšené zástavbě je to 110 268 kg a ve vilové zástavbě 22 295 kg. Tyto výsledky je potřeba dále rozdělit na jednotlivé látkové skupiny, které jsou obsaženy v separovaných plastech. Plasty obsahují celkem šestnáct látkových skupin. Jedná se tedy o bezesporu širokou škálu různých materiálů, které ve žlutých nádobách můžeme

najít. Vzniká tím problém se správným určením odpadu, který patří do nádob na separovaný plast. Rozdělení skladby plastů dle látkových skupin dle zástavby můžeme vidět v tabulce 5. Zde je i vidět jejich procentuální podíl na celkové skladbě separovaných plastů.

Tabulka 5 Látkové skupiny plastů dle zástavby

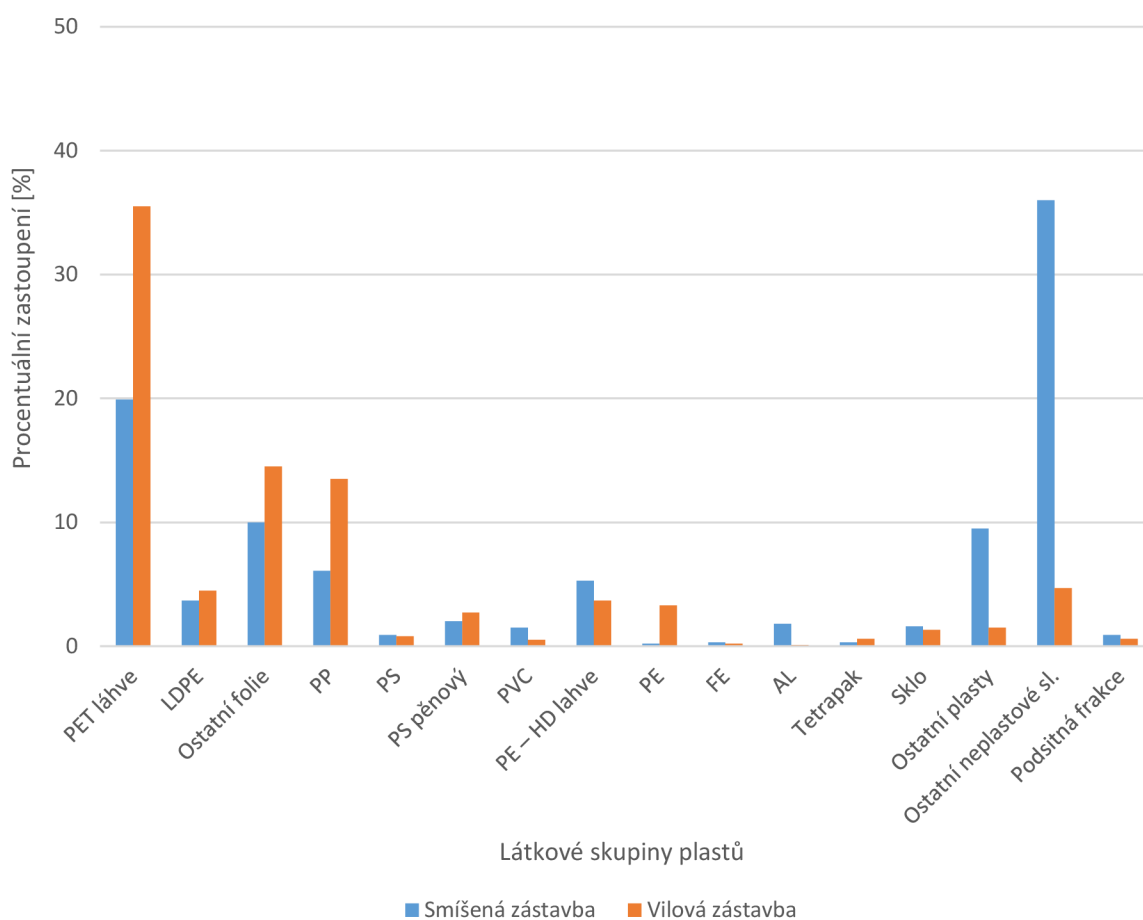
Látková skupina	Typ zástavby			
	Smíšená [kg]	Smíšená [%]	Vilová [kg]	Vilová [%]
PET láhve	21 943	19,9	7 915	35,5
LDPE ²	4 080	3,7	1 003	4,5
Ostatní folie	11 027	10	3 233	14,5
PP	6 726	6,1	3 010	13,5
PS	992	0,9	178	0,8
PS pěnový	2 205	2	602	2,7
PVC	1 654	1,5	112	0,5
PE – HD lahve	5 844	5,3	825	3,7
PE	221	0,2	736	3,3
FE	332	0,3	45	0,2
AL	1 985	1,8	22	0,1
Tetrapak	332	0,3	133	0,6
Sklo	1 764	1,6	290	1,3
Ostatní plasty	10 475	9,5	3 010	13,5
Ostatní neplastové složky	39 696	36	1 048	4,7
Podsítná frakce	992	0,9	133	0,6
celkem	110 268	100	22 295	100

Zdroj: [vlastní zpracování dle dat firmy zajišťující svoz]

Z výsledků je patrné, že největší zastoupení ve vilové zástavbě měla látková skupina PET láhve. Podíl této skupiny na celkové hmotnosti je 35,5 %. V přepočtu na kilogramy bylo celkem nahromaděno 7 915 kg tohoto odpadu za rok. Ve smíšené zástavbě byla největší látkovou skupinou ostatní smíšené neplastové složky. Podílí se na celém složení z 36 %. Celková hmotnost této látkové skupiny je 39 696 kg za rok. Tyto dosažené výsledky

² LDPE (Low Density Polyethylene) – plast vyráběný polymerací ethenu, někdy označován jako nízkohustotní polyethylen. Nejčastější použití igelitové tašky a igelitové pytlíky.

vypovídají, že ve vesnické zástavbě dochází u občanů k většímu hromadění odpadu z PET láhví a ve smíšené zástavbě je to odpad, který do žlutě označených nádob nepatří. Pokud v celkovém kontextu porovnáme tento výsledek, vychází z toho, že lidé žijící ve vilové zástavbě mají větší cit pro správné separování plastového odpadu, nebo minimálně více dbají na to, co odkládají do sběrných nádob na plastový odpad. Procentuální podíly jednotlivých látkových skupin plastů jsou patrné na obrázku 11.



Obrázek 11 Graf procentuálního zastoupení látkových skupin plastů

Zdroj: [vlastní zpracování dle [Tabulka 5]]

Složka LDPE v tabulce by správně měla být složena z více složek dělených podle druhu odpadu, ale materiál, ze kterého je vyroben je stejný. Jednalo by se například o LDPE obaly nebo LDPE láhve atd. Tuto složku plastů jsem zestručnil do jedné. Důvodem k tomuto mému rozhodnutí bylo, že se vždy jednalo o stejný materiál, ze kterého jsou tyto složky

vyrobeny. Tabulka látkových skupin je tak přehlednější. Většina látkových skupin, které jsou ve složení plastového odpadu, jsou různé plastové sloučeniny. Jediné, co se ve složení výrazně vymyká standardu plastového odpadu, je látková skupina skla. Nejmenší složkou, kterou obsahují plasty, jsou PE plasty (polyetylenové plasty) ve smíšené zástavbě a u zástavby vilové to jsou AL plasty (aluplasty). Na celkovém složení plastového odpadu mají podíl 0,2 % ve smíšené zástavbě a 0,1 % v zástavbě vilové. Je tedy vidět, že složení plastového odpadu se skládá z široké škály materiálů. Převažují látkové skupiny známých plastových odpadů, ale vyskytují se zde i nové druhy plastových směsí a ostatní neplastové složky, které by v tomto odpadu neměly být. V dnešní době prakticky skoro vše obsahuje plastový materiál anebo různé plastové směsi s jinými materiály.

Další analýzu byla zaměřena na separovanou složku papíru. Separované složky papíru lze recyklovat až sedmkrát. Zde není tak široká škála látkových skupin jako u plastů. Ve vytríděném papírovém odpadu lze najít: noviny a časopisy, letáky a katalogy, knihy, jiný papír a nepapírové příměsi. Občané města mají k dispozici celkem 50 ks nádob na třídění. Dle dostupných informací od firmy zajišťující svoz dochází celkově ve městě Benátky, v průměru k nahromadění 18,8 kg separovaného papírového odpadu na jednoho obyvatele za rok. Stejným postupem jako u předchozí separované složky stanovíme množství tohoto odpadu na zástavby a následně bude toto množství rozloženo do látkových skupin. Množství separovaného papíru stanovené dle zástavby a celkové množství ve městě v roce 2021 bylo:

- **Smíšená zástavba:**

$$6\,301 \cdot 18,8 = 118\,458,8 \text{ [kg} \cdot \text{rok}^{-1}] \doteq 118\,459 \text{ [kg} \cdot \text{rok}^{-1}]$$

- **Vilová zástavba:**

$$1\,274 \cdot 18,8 = 23\,951,2 \text{ [kg} \cdot \text{rok}^{-1}] \doteq 23\,951 \text{ [kg} \cdot \text{rok}^{-1}]$$

- **Celkem:**

$$118\,458,8 + 23\,951,2 = 142\,410 \text{ [kg} \cdot \text{rok}^{-1}]$$

Celkově bylo separovaným sběrem ve sledované lokalitě získáno celkem 142 410 kg papírového odpadu za rok. Ve smíšené zástavbě to bylo 118 459 kg a ve vilové zástavbě 23 951 kg. Dosažené výsledky separovaného papíru je potřeba dále rozdělit na jednotlivé látkové skupiny, které obsahuje separovaný papír. Celkem se skládá z již zmíněných pěti

látkových skupin. Látkové skupiny, které obsahuje separovaný papír, a jejich procentuální a hmotnostní podíl viz tabulka 6.

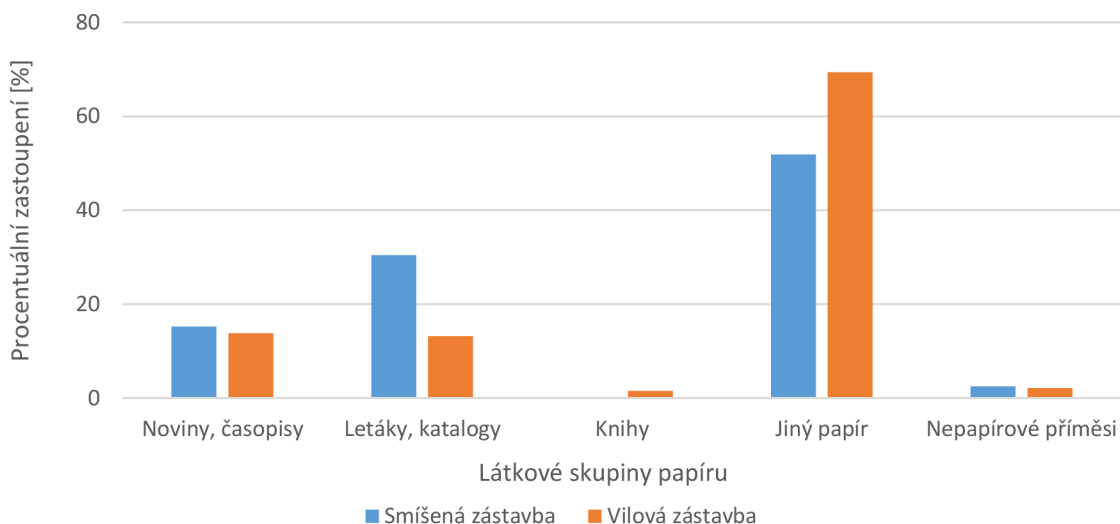
Tabulka 6 Látkové skupiny papíru dle zástavby

Látková skupina	Typ zástavby			
	Smíšená [kg]	Smíšená [%]	Vilová [kg]	Vilová [%]
Noviny, časopisy	18 006	15,2	3 305	13,8
Letáky, katalogy	36 012	30,4	3 162	13,2
Knihy	0	0	359	1,5
Jiný papír	61 480	51,9	16 622	69,4
Nepapírové příměsi	2 961	2,5	503	2,1
Celkem	118 459	100	23 951	100

Zdroj: [vlastní zpracování dle dat firmy zajišťující svoz]

Z tabulky 6 je vidět, že největší látkovou skupinou separovaného papíru u obou zástaveb je látková skupina tvořená jiným papírem. U vilové zástavby z celkové hmotnosti tvoří 69,4 % a ve smíšené zástavbě 51,9 %. Hmotnost této látkové skupiny byla 16 622 kg u vilové zástavby a 61 480 kg u zástavby smíšené. Další látkové skupiny jsou v podobném procentuálním zastoupení u obou zástaveb. Jediná skupina, kde je celkem velký rozdíl, je látková skupina letáků a katalogů. Ve smíšené zástavbě tvoří 30 % a u vilové to je 13,2 %. Tento výsledek bude ovlivněn patrně tím, že ve vilové zástavbě mají lidé další možnosti využití této látkové skupiny. Nemalý vliv bude mít i častější zásobování letáky a katalogy ve smíšené zástavbě. Nejmenší látkovou složkou u vilové zástavby byly knihy 1,5 %, hmotnost tohoto vyprodukovaného odpadu byla 359 kg za rok. U smíšené zástavby jsou to nepapírové příměsi 2,5 %. V této zástavbě je ještě nulová složka knih. Celková hmotnost takto získaného odpadu je 2 961 kg. Oproti složce plastů se zde ve smíšené zástavbě objevují nepapírové příměsi jako nejmenší složka. Lze tedy usuzovat, že není jako u plastů takový problém s určením, co správného se má do tříděného sběru papíru odkládat. Podobně jako u předchozí látkové skupiny je i zde prostor pro přesun papírového odpadu z SKO do nádob na separovaný sběr papíru. Z dosažené výsledky, je patrné, že třídění papíru oproti třídění plastů je snazší. Přece jenom lze z určitostí říct, že papírový odpad není

tak složité určit a správně ho separovat. I jeho látkové složení neobsahuje tolik skupin. Procentuální podíly jednotlivých látkových skupin separované složky papíru viz obrázek 12.



Obrázek 12 Graf procentuálního zastoupení látkových skupin papíru
Zdroj: [vlastní zpracování dle [Tabulka 6]]

Třetí analyzovanou složkou bude sklo a jeho látkové skupiny. Výhodou, kterou tato surovina má, je možnost nekonečné recyklace. Toho lze ale docílit za dodržení určitých podmínek. Celkem se v průměru vyprodukuje ve městě 15,5 kg tříděného skleněného odpadu na jednoho obyvatele za rok. Občané města mají k dispozici celkem 35 ks nádob na směsné sklo a 8 ks nádob na čiré sklo. Postup při analýze bude stejným způsobem jako u předešlých složek tříděného sběru. Množství vytríděného skla stanoveného dle zástaveb a celkové množství ve městě Benátky nad Jizerou v roce 2021 bylo:

- **Smíšená zástavba:**

$$6\,301 \cdot 15,5 = 97\,665,5 \text{ [kg} \cdot \text{rok}^{-1}] \doteq 97\,666 \text{ [kg} \cdot \text{rok}^{-1}]$$

- **Vilová zástavba:**

$$1\,274 \cdot 15,5 = 19\,747 \text{ [kg} \cdot \text{rok}^{-1}]$$

- **Celkem:**

$$97\,665,5 + 19\,747 = 117\,412,5 \text{ [kg} \cdot \text{rok}^{-1}] \doteq 117\,412,5 \text{ [kg} \cdot \text{rok}^{-1}]$$

Vytríděno bylo celkem 117 413 kg skleněného odpadu za rok. Ve smíšené zástavbě to bylo 97 666 kg a ve vilové zástavbě 19 747 kg. Po stanovení celkového množství dojde na rozdělení do látkových skupin. Sklo je tvořeno celkem pěti látkovými skupinami. Tyto skupiny jsou: skleněné láhve, skleněné obaly, sklenice, tabulkové sklo a neskleněné složky. Rozdělení skladby separovaného skla dle látkových skupin dle zástavby viz tabulka 7. V tabulce je uveden jejich procentuální a hmotnostní podíl na celé separované složce skla.

Tabulka 7 Látkové skupiny skla dle zástavby

Látková skupina	Typ zástavby			
	Smíšená [kg]	Smíšená [%]	Vilová [kg]	Vilová [%]
Skleněné láhve	67 878	69,5	10 288	52,1
Skleněné obaly	13 380	13,7	3 791	19,2
Sklenice	8 009	8,2	3 673	18,6
Tabulkové sklo	5 957	6,1	1 738	8,8
Neskleněné složky	2 442	2,5	257	1,3
Celkem	97 666	100	19 747	100

Zdroj: [vlastní zpracování dle dat firmy zajišťující svoz]

Z dosažených výsledků vidíme, že největší látkovou skupinou u separovaného skla byla u obou druhů zástaveb skleněný odpad z láhví. U vilové zástavby se podílí na celkové hmotnosti z 52,1 % a u smíšené zástavby je to 69,5 %. Celkově se tak vytrídilo 78166 kg odpadu ze skleněných láhví v obou zástavbách. Další významnou látkovou skupinou u obou zástaveb byly skleněné obaly. Jejich podíl na složení je ve smíšené zástavbě 13,7 % a v zástavbě vilové 19,2 %. Nejmenší látkovou skupinou u vesnické i smíšené zástavby byla skupina neskleněné složky. Ve vilové zástavbě je to 1,8 % z celkové hmotnosti a ve smíšené 2,5 % z celkové hmotnosti. Hmotnost této skupiny je 2 442 kg u smíšené zástavby a 257 kg u zástavby vilové. Tento výsledek navazuje i na výsledek separovaného papíru, kde bylo vidět, že oproti plastům se celkově daří odnášet správné složky do patřičných nádob na sběr skleněného odpadu. Jedná se tedy o jednoduše určitelné materiály. Vzhledem k možnostem dostupnosti skleněných obalů se dalo předpokládat, že největší látkovou skupinou v obou

zástavbách bude skleněný odpad z láhví. Procentuální zastoupení látkových skupin separovaného skla viz obrázek 13.



Obrázek 13 Graf procentuálního zastoupení látkových skupin skla ve městě

Zdroj: [vlastní zpracování dle [Tabulka 7]]

Předposlední separovanou komoditou na území města jsou vytríděné nápojové kartony. Z nápojových kartonů lze využít druhotné suroviny. Jedná se zejména o vysoce kvalitní papírové vlákno a zbytky hliníku a polyethylenu. Občané města mají k dispozici celkem 37 ks nádob na nápojové kartony, do kterých tento odpad odnáší. V Benátkách nad Jizerou se v průměru vyprodukuje 0,8 kg na osobu za rok. Celkové množství vyprodukovaného odpadu, je stanoveno jako v předchozích případech jiných separovaných složek. Z dosažených výsledků je následně stanoveno složení látkových skupin. Celkové množství a množství dle zástavby vyprodukovaného odpadu z nápojových kartonů v roce 2021 bylo:

- **Smíšená zástavba:**

$$6\,301 \cdot 0,8 = 5\,040,8 \text{ [kg} \cdot \text{rok}^{-1}] \doteq 5\,041 \text{ [kg} \cdot \text{rok}^{-1}]$$

- **Vilová zástavba:**

$$1\,274 \cdot 0,8 = 1\,019,2 \text{ [kg} \cdot \text{rok}^{-1}] \doteq 1\,019 \text{ [kg} \cdot \text{rok}^{-1}]$$

- **Celkem:**

$$5\,040,8 + 1\,019,2 = 6\,060 \text{ [kg} \cdot \text{rok}^{-1}]$$

Celkem se na území města za rok vyprodukovalo 6 060 kg tohoto odpadu. Více se nahromadilo ve smíšené zástavbě a to celkem 5 041 Kg. Ve vilové zástavbě to bylo celkem 1 019 kg. Tento výsledek je podobný jako u předchozích. Je to dáno počtem lidí, žijících v dané zástavbě. Důležité jsou proto podíly různých látkových skupin. Oproti předešlým vytríděným složkám mají nápojové kartony jen dvě látkové skupiny. Jedná se o nápojové kartony a nenápojové složky. Rozdělení skladby vytríděných nápojových kartonů dle separovaných látkových skupin dle zástavby viz tabulka 8.

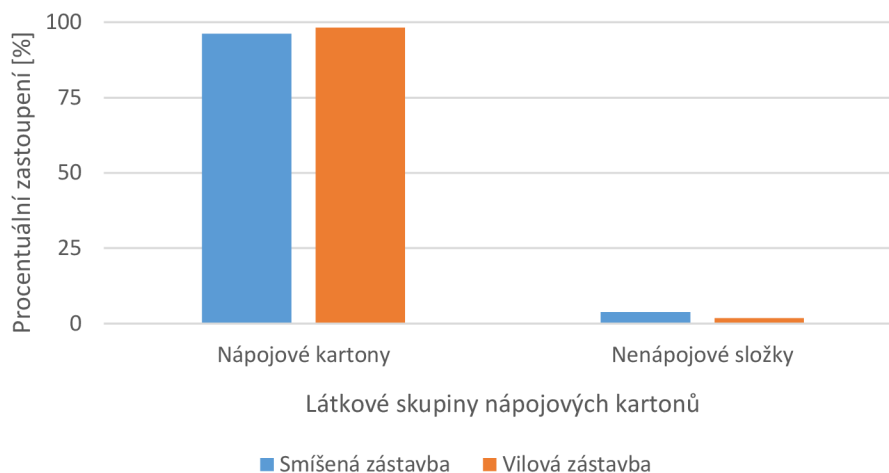
Tabulka 8 Látkové skupiny nápojových kartonů dle zástavby

Látková skupina	Typ zástavby			
	Smíšená [kg]	Smíšená [%]	Vilová [kg]	Vilová [%]
Nápojové kartony	4 849	96,2	1 001	98,2
Nenápojové složky	192	3,8	18	1,8
Celkem	5 041	100	1 019	100

Zdroj: [vlastní zpracování dle dat firmy zajišťující svoz]

Největší látkovou skupinou v obou zástavbách byla nápojové kartony. Ve vilové zástavbě je to celkem 98,2 % a ve smíšené 96,2 % z celkové hmotnosti nahromaděného odpadu. Hmotnostní podíly pak jsou 4849 kg ve smíšené zástavbě a 1001 kg v zástavbě vilové. Nejmenší složkou ve složení jsou nenápojové složky. Jejich procentuální zastoupení je 3,8 % procenta v zástavbě smíšené a 1,8 % v zástavbě vilové. Jejich hmotnostní podíl je 192 kg a 18 kg. Z dosažených výsledků lze konstatovat, že u třídění nápojových kartonů není složení příliš rozdílné, a proto není tolik látkových skupin, které tento odpad obsahuje. Složení látkové skupiny nápojové kartony je hlavně z kartonů od mléčných produktů a džusů. Nenápojové složky budou patrně hlavně plasty, zejména zbytky po umělohmotných uzávěrech, které občané sledované lokality neodstraňují z obalů správně nebo je neodstraňují vůbec. Tento trend, ale bude převažovat ve všech městech a krajích v ČR. Vzhledem k velkému druhotnému využití obalů z nápojových kartonů, je tedy celkem dobrým faktorem, že u tohoto odpadu je snadnější získání navratitelných surovin. Určitě by tedy bylo dobré, kdyby město zapracovalo na zlepšení zisku této separované složky.

Zejména ve SKO odpadu je prostor pro přesun této látkové skupiny do správně barevně odlišených nádob. Procentuální podíly látkových skupin nápojových kartonů viz obrázek 14.



Obrázek 14 Graf procentuálního zastoupení látkových skupin nápojových kartonů

Zdroj: [vlastní zpracování dle [Tabulka 8]]

Poslední analyzovanou separovanou složkou budou kovy. Ve městě Benátky nad Jizerou mají občané celkem 13 sběrných nádob na sběr kovů. Sběr také zajišťuje i sběrný dvůr, který se nachází v obci Kbel. Celkem v průměru připadá na obyvatele města 0,5 kg kovového odpadu za rok. Celkového množství separovaného kovového odpadu dle zástaveb v roce 2021 bylo:

- **Smíšená zástavba:**

$$6\,301 \cdot 2,6 = 3\,150,5 \text{ [kg} \cdot \text{rok}^{-1}] \doteq 3\,151 \text{ [kg} \cdot \text{rok}^{-1}]$$

- **Vilová zástavba:**

$$1\,274 \cdot 2,6 = 637 \text{ [kg} \cdot \text{rok}^{-1}]$$

- **Celkem:**

$$3\,150,5 + 637 = 3\,787,5 \text{ [kg} \cdot \text{rok}^{-1}] \doteq 3\,788 \text{ [kg} \cdot \text{rok}^{-1}]$$

Ve sledované lokalitě se celkově vytrídilo v nádobách na kovový odpad 3 788 kg za rok. Ve smíšené zástavbě to pak tedy bylo 3151 kg a ve vilové 637 kg. Ve složení

separovaných kovů je celkem šest látkových skupin. Jedná se o látkové skupiny: železo (Fe), hliník (Al), jiné kovy, odpadní elektrická a elektronická zařízení (OEEZ), baterie a jiné příměsi. Je celkem zřejmé, že tyto materiály mají velkou cenu a velké druhotné využití. Rozdělení skladby separovaných kovů dle látkové skupiny a dle zástavby a jejich procentuální podíl viz tabulka 9.

Tabulka 9 Látkové skupiny kovů dle zástavby

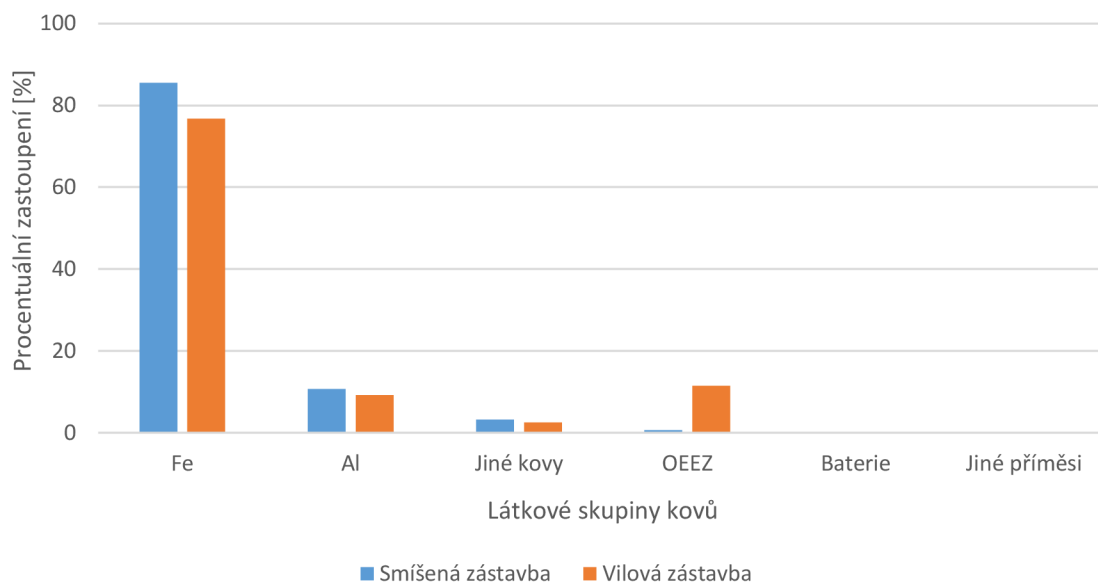
Látková skupina	Typ zástavby			
	Smíšená [kg]	Smíšená [%]	Vilová [kg]	Vilová [%]
Fe	2 694	85,5	489	76,8
Al	337	10,7	59	9,2
Jiné kovy	101	3,2	16	2,5
³ OEEZ	19	0,6	73	11,5
Baterie a akumulátory	0	0	0	0
Jiné příměsi	0	0	0	0
Celkem	3 151	100	637	100

Zdroj: [vlastní zpracování dle dat firmy zajišťující svoz]

Z výsledků uvedených v tabulce 9 je patrné, že největší látkovou skupinou u obou zástaveb je skupina FE (železné kovy). Její procentuální podíl na celkové hmotnosti je u vilové zástavby 76,8 % a u smíšené zástavby 85,5 %. Celkem se takto získá železný odpad o hmotnosti 2 694 kg ve smíšené zástavbě a 489 kg v zástavbě vilové. Ostatní látkové skupiny mají podobné procentuální zastoupení u obou zástaveb, jedinou výjimku tvoří OEEZ. Podíl této látkové skupiny je 11,5 % ve vilové zástavbě a 0,6 % v zástavbě smíšené. Nejmenší látkovou skupinou je v obou zástavbách skupina tvořena jinými kovy. U vilové zástavby tvoří 2,5 % z celkového podílu a u smíšené zástavby 3,2 %. V kovovém odpadu se vůbec neobjevují látkové skupiny složené s jiných příměsí, než jsou kovy. Lze tedy z toho to výsledku určit, že není takový problém v rozeznávání správného odpadu, který patří do nádob na separovaný kovový odpad. Nulové množství je také u baterií a akumulátorů. Tento výsledek poukazuje na to, že tento odpad končí jinde. Tyto látkové skupiny se objevuje

³ OEEZ – odpadní elektrická a elektronická zařízení. Speciální označení výrobků, které musí být zaslány do speciálních sběrných zařízení.

ve složení domovního odpadu. Lze také předpokládat, že někteří občané odnášejí tento odpad do prodejen elektra, kde naleznou sběrné nádoby na tento odpad. Nebo využívají menších nádob na sběr tohoto odpadu od společností, které se zabývají jeho sběrem. Procentuální zastoupení látkových skupin separovaných kovů viz obrázek 15.



Obrázek 15 Graf procentuálního zastoupení látkových skupin kovů

Zdroj: [vlastní zpracování dle [Tabulka 9]]

K látkovému a hmotnostnímu složení železného odpadu získaného ze separovaných sběrných míst je potřeba dodat, že se jedná pouze o odpad z veřejné sběrné sítě. To znamená, že je to odpad, který je svezem z nádob k tomu určených, individuálních nádob a pytlových sběrů. Sběr kovového odpadu ve sběrném dvoře není zahrnut.

4.4 Ekonomický pohled na odpady ve městě Benátky nad Jizerou

Náklady v odpadovém hospodářství ovlivňuje mnoho faktorů. Hlavně závisí na množství a struktuře odpadů, na rozsahu území, kde je prováděný sběr a na mandatorních výdajích daných legislativou. Mezi další faktory řadíme životní úroveň obyvatel v daném regionu, hustotu osídlení, geografické podmínky, spotřební vzorec chování a další. Velký

vliv mají samozřejmě i technologie pro svoz a nakládání s odpady. Cenu také nemalým dílem ovlivňuje cenová politika firem nakládajících s odpadem.

Největší podíl na celkových nákladech ve sledované lokalitě je tvořen náklady na sběr a svoz SKO (47 % v roce 2021). Druhý největší podíl jsou náklady na sběr a svoz tříděných odpadů (38 % v roce 2021). Za nimi následují náklady na svoz bioodpadu (10 % v roce 2021) a poslední jsou náklady na sběrný dvůr (5 % v roce 2021). Vývoj nákladů lze zhodnotit tak, že má stále stoupající tendenci. V roce 2006 v průměru platil jeden občan 698 Kč v roce 2020 a 2021 je tato průměrná částka 1 167 Kč. Největší náklady na občana mají ve Středočeském kraji v průměru 1421 Kč. Průměrné náklady ve městě Benátky nad Jizerou dle dat z městského úřadu v roce 2021 po zaokrouhlení byly 1652 Kč. Veškerý svoz ve městě zajišťuje společnost AVE CZ. Výpočet nákladů ve sledované lokalitě bude pomocí vzorce /3/, kde průměrné náklady budou vynásobeny počtem obyvatel. Počet obyvatel pro výpočet je 6 975. Nezapočítávají se cizinci, žijící na území města. Náklady města na odpadové hospodářství v roce 2021 byly:

- **Výpočet nákladů:**

$$N = 1\,651,476 \cdot 6\,975 \doteq 11\,519\,045 \text{ Kč}$$

Kromě nákladů mají obce také příjmy. Největší příjem zajišťují poplatky občanů. Poplatky stanovují obce různými způsoby. Další příjmy mohou být poplatky od majitelů rekreačních objektů v obci, poplatky od rekreatantů, poplatky od živnostníků zapojených v systému obce. Některé obce také získávají výnos ze sběru textilu, platby jiných obcí za využití sběrného dvora, kompenzační platby za umístění skládky ve svém katastru, ze zisku z prodeje druhotných surovin či příspěvkem od dalších kolektivních systémů. Významnou příjmovou položkou jsou i odměny od společnosti EKO-KOM.

Data z městského úřadu udávají, že příjmy města Benátky nad Jizerou jsou zajištěny třemi způsoby. Největší příjem je z poplatku za svoz odpadů od občanů (66 % v roce 2021). Poplatek na území města je stanoven na 420 Kč. Druhý způsob příjmů je příjem ze společnosti EKO-KOM (33 % v roce 2021). Posledním příjmem města je zajištěn zpětným odběrem určitých separovaných složek (1 % v roce 2021). Firmy, které na území

města zajišťují tento sběr, jsou: Asekol, Elektrowin a společnost AVE CZ (příjem za pytle). Obce průměrně v roce 2021 získaly 628 Kč na obyvatele a 170 Kč ze systému EKO-KOM. Bohužel, celková výše příjmů je ve většině případů nižší než vynaložené náklady. Je tedy potřeba, aby obce doplácely vzniklý rozdíl. V Průměru musí obce najít 31 % finančních prostředků na dofinancování nákladů. Průměrný příjem města je po zaokrouhlení 612 Kč na obyvatele. Výpočet příjmů města Benátky nad Jizerou je vypočten vzorcem /4/ kde průměrné příjmy byly vynásobeny počtem obyvatel. Stejně jako u nákladů je počet obyvatel brán 6 975. Příjmy z odpadového hospodářství města byly v roce 2021:

- **Výpočet příjmů:**

$$P = 611,454 \cdot 6\,975 \doteq 4\,264\,892 \text{ Kč}$$

Náklady města jsou 11 519 045 Kč. Příjem, který město obdrží je 4 264 892 Kč. Město Benátky nad Jizerou tedy musí zajistit dofinancování 7 254 153 Kč. Celkem tedy je potřeba zajistit finance na pokrytí 63 % nákladů.

5 Výsledky a doporučení pro praxi

Vývoj produkce komunálních odpadů na našem území má stoupající tendenci. Tento výsledek bude odrazem stoupající populace. Je tedy velmi důležité provádět rozborů a zkoumat složení komunálních odpadů. Složení komunálních odpadů má vliv na: kontrolu stávajícího odpadového hospodářství, přehled o návycích občanů, a hlavně na možnost zjištění nových potencionálních přesunů různých látkových skupin ze SKO do separovaných sběrů. Složení komunálních odpadů se v posledních letech mění a je vidět, převládající stoupající trend třídění. Tento trend nebyl narušen ani pandemií. Právě naopak, pandemie ukázala, že lidé třídit nepřestanou, ani když musejí měnit svoje návyky.

Látkové složení komunálního odpadu bylo nejprve provedeno u směsného komunálního odpadu. Ve městě Benátky nad Jizerou žije celkem 7575 obyvatel rozložených ve vilové a smíšené zástavbě. Z dat od svozové firmy o produkci tohoto odpadu na obyvatele za rok bylo stanoveno celkové množství SKO dle zástaveb a na celé město. Celková produkce domovního odpadu ve městě je 1 539,5 t za rok. Z toho 257,9 t pochází z vilové zástavby a 1 281,6 t ze zástavby smíšené. Z daných výsledků potom bylo určeno složení SKO. Směsný komunální odpad se skládá celkem ze čtrnácti látkových skupin. Tyto skupiny jsou: papír/lepenka, plasty, sklo, kovy, textil, nápojové kartony, minerální odpad, elektroodpad, odpad z baterií a akumulátorů, bioodpad, dřevěný odpad (pouze upravený), další odpad, nebezpečný odpad a frakce < 40 mm. V některých rozbořech je ještě frakce dělena na menší než pod 40 mm. Látkovou skupinou, která má největší podíl na složení tohoto odpadu u smíšené zástavby, je bioodpad. Teno výsledek reflektuje, že na území této zástavby jsou menší možnosti nakládání s tímto odpadem. Celkem se ho nahromadilo 375,5 t. U vilové zástavby je největší látkovou skupinou frakce < 40 mm. Té je v zástavbě 71,2 t. Látkové skupiny odpadů, kterých se běžně separují do barevně odlišných nádob, se u obou zástaveb pohybují v podobných procentuálních zastoupení. Papír/lepenka a plasty se pohybují do deseti procent. Plasty ve smíšené zástavbě jsou taky do deseti procent podílu, ale v zástavbě vilové jsou nad deseti procenty. Kovový odpad je v látkovém složení do pěti procent. Velké zastoupení v odpadu u obou zástaveb najdeme ve složce další odpady. Ve vesnické zástavbě je to 20,2 % a v zástavbě smíšené 25,1 %. Nejmenší látkovou skupinou, která je u obou zástaveb stejná, je odpad z baterií a akumulátorů. Celkově jsou

tedy návyky obyvatel v obou zástavbách podobné, i když u některých látkových skupin se projevují možnosti nakládání s odpadem v místě vzniku. Z výsledků je patrné, že je prostor pro přesun některých látkových skupin ze SKO do separovaných sběrů, které jsou k dispozici ve sledované lokalitě.

Na území města se separují plasty, papír, sklo, nápojové kartony a kovy. Jako první proběhla analýza látkového složení u plastů. Celkově se ve žlutých nádobách vytrídilo 132,6 t odpadu za rok. V zástavbě smíšené to bylo celkem 110,3 t a ve vilové 22,3 t. Město má k dispozici celkem 63 nádob ke třídění plastů. V nádobách určených na tento odpad můžeme nalézt celkem šestnáct látkových skupin. Největší procentuální látkovou skupinou ve vilové zástavbě je složka PET láhve. Na celkovém složení má podíl 35,5 %. Ve smíšené zástavbě je největší látkovou skupinou ostatní neplastové složky. Její podíl je 36 %. Z tohoto výsledku lze tedy určit, že se v nádobách na tento odpad ve smíšené zástavbě objevuje velké množství odpadu, který tam nepatří. Příčinou bude špatný úsudek obyvatel, že se jedná o plastový odpad. U obou zástaveb je také vysoký podíl látkové složky folie. Jedná se o druhou největší složku v obou zástavbách. Ve vilové zástavbě je její podíl 10 % a ve smíšené 14,5 %. Naproti tomu nejmenší látkovou skupinou ve vilové zástavbě jsou AL plasty (aluplasty) a to 0,1 % a u smíšené zástavby jsou to PE (polyetylenové plasty) 0,2 %. Druhou separovanou komoditou, která byla analyzována, je papír. Celkem bylo vytríděno 24 t ve vilové zástavbě a 118,5 t v zástavbě smíšené. Počet nádob, které má město k dispozici na separovaný sběr papíru je celkem 50 ks. Největší složkou z celkové hmotnosti je u obou zástaveb složka jiných papírů. Ve vilové zástavbě je její podíl 51,9 %, to je 16,6 t. Ve smíšené 69,4 %, celkem 61,5 t. Nejmenší složkou jsou knihy u vilové zástavby a u smíšené nepapírové příměsi. Ve vilové zástavbě se podílí 1,5 % na celkové hmotnosti a u smíšené je to 2,5 %. Velké zastoupení má u smíšené zástavby látková skupina letáků a katalogů. Tento výsledek odráží častější doručování těchto reklamních materiálů na území smíšené zástavby, kde je hustší zalidnění. Třetí separovanou složkou je sklo. Separované složky skla se vytrídilo celkem 117,4 t, z toho ve vilové zástavbě 19,7 t a ve smíšené 97,7 t. Město má na svém území celkem 35 nádob na směsné sklo a 8 nádoby na bílé sklo. Největší látková složka v separované složce skla jsou u obou zástaveb skleněné láhve. Ve vilové zástavbě je jejich podíl 52,1 % z celkové hmotnosti a ve smíšené je to 69,5 %. V tunách to pak je 67,9 t ve smíšené zástavbě a 10,3 t v zástavbě vilové. Nejmenší složka je také stejná

pro obě zástavby a jedná se o složku neskleněných prvků. Podíl této složky je u vilové zástavby 1,3 % a 2,5 % u smíšené zástavby. Nápojových kartonů město vytrídilo celkem 1 019 kg ve vilové zástavbě a 5 041 kg ve smíšené. Celkem se ve městě vytrídí 6 060 kg tohoto odpadu. Na tento sběr má město vyhrazeno 37 kontejnerů. Největší látkovou složkou jsou nápojové kartony (mléčné nápojové kartony a kartony od džusů). Ve vilové zástavbě se podílí tato látková skupina z 98,2 %, to je 1 001 kg. Ve smíšené zástavbě to je 96,2 %, celkem 4 849 kg. Nejmenší je pak složka nenápojových kartonů. Ve vilové zástavbě je to 1,8 % a ve smíšené 3,8 %. Zde se z velké míry bude jednat o zbytky z uzávěrů, které jsou plastové. Poslední separovanou složkou jsou kovy. Ve městě Benátky se vyseparuje celkem 637 kg ve vilové zástavbě a 3 151 kg ve smíšené zástavbě celkově 3 788 kg za rok. Město ke sběru kovů využívá 13 nádob rozmístěných po městě a sběrný dvůr. Největší látkovou složkou kovů je u obou zástaveb Fe (železný odpad). Její podíl na látkovém složení kovů tvoří u vilové zástavby 76,8 %, to je celkem 489 kg. Ve smíšené zástavbě to je 85,5 %, celkem 2 694 kg. Nejmenší látkovou složkou v kovech jsou OEEZ ve smíšené zástavbě, kde je její podíl 0,6 %. Ve vilové zástavbě jsou to jiné kovy 2,5 %.

Z dosažených výsledků vyplývá, že je ještě prostor ke zlepšení a zefektivnění třídění složek ze SKO. U separovaných složek je také možnost provést změny, které povedou ke zlepšení. Celkově se více odpadu vyprodukuje v zástavbě smíšené, tento výsledek je dán rozložením obyvatel. Obyvatelé města mají celkem podobné návyky v oblasti odpadů, proto jsou v celku podobná zastoupení různých látkových skupin. Nárůst tříděných komodit, ale v sobě ponese určité úskalí, které bude potřeba do budoucna v rámci města řešit. Jedním ze základních nástrojů, jak tento nárůst můžeme řešit, by bylo přehodnocení stávajících sběrných míst. Přes dané analýzy a z dat o sběru a svozu je možné vypočítat trendy, které převažují a podle toho navrhnout změny v systému města v rámci odpadového hospodářství.

Změn pro praxi může být hned několik. Jednou změnou může být nahrazení stávajících kontejnerů na sběr jejich větší alternativou. Tato změna nemusí být, ale vždy proveditelná. Důvodem může být nedostatek místa nebo na místech již jsou největší možné nádoby. Další možností by bylo zřízení nových sběrných míst. Lze zde, ale předpokládat, že ze začátku by bylo složité změnit návyky obyvatel města, kteří

jsou zvyklí chodit na svá již navyklá místa. Po analýze svozů by se dalo určitě i uvažovat o jejich četnosti a změně počtů svozu, kdy by podle zaplněnosti nádob bylo možné přehodnotit trasy svážejících vozů nebo zvýšit jejich pravidelnou četnost. Osobně by se mi jevilo jako nejlepší vybudovat v místech, kde by to bylo možné, tzv. systém sběru „dům od domu“. Nový systém by bylo možné rozdělit do několika kategorií, které by se daly klasifikovat podle množství svážených komodit. Tyto kategorie by se pak mohly aplikovat podle velikosti na vybudování sběrných míst. V mnohých případech by také došlo ke změně donáškového sběru na odvozový systém. Zde lze předpokládat, že by nebyl takový problém se změnou návyků obyvatel města. Navíc, když například sběr komunálního odpadu doplníme nádobou na tříděný plast, sklo a papír, uvolní se tak místa pro nové nádoby na starých sběrných místech. Tyto volná místa lze potom doplnit i vhodnou alternativou, kdy můžeme zařadit kontejnery na jiné separované složky. Tyto kontejnery mohou například být na bioodpad nebo na kovy či nádoby na použitý olej a textil. V poslední řadě by došlo k zefektivnění svozu a ke zvýšení počtu třídících obyvatel města o ty, kteří dodnes odpad z různých důvodů netřídí. Samozřejmě, u veškerých těchto zásahů bude záležet na finančních možnostech města. Je tedy možné, že by došlo skokově k velké změně nákladů za svoz odpadů díky budování nebo přebudování sběrných míst a systémů sběru. Na druhou stranu by město mohlo dosáhnout na lepší odměny za separovaný sběr a využít prodej druhotných surovin. V budoucnosti je ještě potřeba zohlednit určitě i nakládání s odpady vzhledem ke změně legislativy ohledně skládkování od roku 2030. Bude nutné hledat potřebné alternativy, a právě větší důraz na třídění může být tou správnou cestou, která povede k vrácení velkého množství surovin zpět do oběhu. Vzhledem k tomu, že se městu daří plnit plán odpadového hospodářství celkem dobře, povedou určitě právě další kroky směrem k zefektivnění stávajících systémů a k návrhům potřebných změn.

6 Diskuse a závěr

Cílem této práce bylo analyzovat složení směsného komunálního odpadu a tříděných komodit ve městě Benátky nad Jizerou dle zástavby. Ke splnění tohoto cíle bylo důležité zjistit produkce komunálních odpadů a podle toho analyzovat a stanovit jeho složení. Město Benátky na svém území třídí plasty, papír, sklo, nápojové kartony a kovy. Celkově bylo zjištěno, že došlo k poklesu domovního odpadu a k nárůstu separovaných složek. Úbytek směsného komunálního odpadu je odrazem zvyšujícího se trendu separování různých složek. Navíc od roku 2021 se používá nová metoda stanovení SKO, kde jsou některé složky vypuštěny. Ze složení jednotlivých separovaných složek bylo i celkově patrné, že se zde odráží dvouletá vlna pandemie, která změnila návyky občanů. Ve složení separovaných složek je to třeba zřejmé u plastových lahví, které mají velmi vysoké zastoupení. U skla převládají obaly z láhví. I tento výsledek odráží změnu v návycích a chování obyvatel. Také přibýlo více obalů z potravin. Z daných výsledků látkového složení a stálého zvyšování separovaných složek pak vyplynula i doporučení pro praxi. Díky informacím získaným z analýzy bylo navrženo několika návrhům pro praxi. Nakonec, po rozebrání všech pro a proti, se jako nejlepší varianta pro budoucnost jeví změna systému odpadového hospodářství v podobě zavedení sběru tzv. „dům od domu“. Hlavním důvodem, pro tento systém je zefektivnění sběru separovaných komodit. Dalším důvodem bylo, že by se nejednalo o tak razantní změnu pro obyvatele, navíc lze předpokládat, že dojde k zvýšení produkce separovaných složek. V poslední řadě bude určitě i prostorově tato varianta řešitelná. Benátky nad Jizerou přece jenom nepatří mezi obce s hustou městskou zástavbou.

V budoucnu bude stejně město muset začít více využívat prodeje druhotných surovin a snažit se dosáhnout většího separování složek, které by přineslo větší odměny od společnosti EKO-KOM. Důvodů proto bude víc. Jednak od roku 2030 změna legislativy skládkování, která povede ke změnám v nakládání s komunálními odpady. Za druhé dodržení zákonem plánovaného navýšení požadavků na vyříděné komodity. A za třetí i ekonomické důvody, protože ekonomická analýza nakládání s odpady, která byla provedena, jasně ukázala, že město musí ještě dofinancovat odpadové hospodářství. I když z provedených analýz jasně vyplývá, že město jde správným směrem a tento výsledek potvrzuje i vyhodnocený POH města, kde je jasně vidět že jsou cíle plněny.

Dosažené výsledky z analýz složení SKO a separovaných složek na území města nyní budou porovnány. Pro porovnání dosažených výsledků byla zvolena data ze společnosti EKO-KOM a výsledky závěrečné zprávy Ministerstva životního prostředí. Data pro analytickou práci a možnosti porovnání míry třídění v jednotlivých obcích jsou dostupné na internetových stránkách společnosti a ministerstva. Zdrojová data, která společnost EKO-KOM udává, pocházejí z pravidelných výkazů, které obce odevzdávají. Počty obyvatel jsou čerpány z Českého statistického úřadu. Data, která uvádí Ministerstvo životního prostředí, jsou výsledkem zkoumání mnoha vzorků v řádu desítek až tisíců. Záleží, o jak složitou látkovou skupinu se jednalo.

V celorepublikovém průměru vychází z dat společnosti EKO-KOM, že na občana v ČR připadá 194 kg směšného komunálního odpadu za rok. Průměr ve městě Benátky nad Jizerou je po zaokrouhlení 203 kg. Přesné výsledky dle zástavby pak jsou 203 kg v zástavbě smíšené a 202 kg v zástavbě vilové. Je tedy vidět, že v průměru občan v Benátkách vyprodukuje o 9 kg víc, než je celorepublikový průměr. Daný výsledek mohou ovlivňovat návyky obyvatel. Je třeba, ale vzít v potaz, že některá města budou nad průměrem a jiná zase pod průměrem SKO na jednoho obyvatele za rok. Z těchto výsledků je patrné, že je tedy ještě prostor pro separování látkových skupin, které domovní odpad obsahuje. Na tuto možnost bylo již poukázáno při analyzování podrobného složení SKO. Domovní odpad je složen celkem ze čtrnácti látkových skupin. Zjištěné složení látkových skupin nelze považovat za neměnné nebo definitivní. Složení domovního odpadu se může měnit v závislosti na různých faktorech. Analýza složení je prováděná za celý rok, ale jednotlivé vzorky jsou získávány v každém ročním období. Proto jsou tyto faktory zohledněny. Výsledky složení společnosti EKO-KOM jsou velmi podobné dosaženým výsledkům z analýzy SKO. Zastoupení jednotlivých složek je skoro totožné nebo dosahuje hodnot, které se po započítání směrodatné odchylky zařadí do standartních hodnot. Směrodatná odchylka odráží heterogenitu rozborovaného materiálu. Z výsledků analýzy vyšlo, že největší podíl na složení ve smíšené zástavbě je tvořen bioodpadem. Celkem je to 29,3 %. Společnost EKO-KOM udává, že i v jejich rozborech figuruje tato látková skupina u smíšené zástavby nejvíce. Z jejich dat vyplývá, že v průměru se tato složka objevuje u domovního odpadu z 24,8 %. Směrodatná odchylka v tomto případě je 8,7 %.

U vilové zástavby tvoří tato skupina třetí největší látkovou skupinu, ale její velikost není taková jako u zástavby smíšené. Tento výsledek poukazuje na to, že je složitější nakládat s bioodpadem v hustěji zalidněné zástavbě, kde nelze například používat bioodpad na zahradě. U vilové zástavby je největší látkovou skupinou frakce < 40 mm. Její zastoupení je 27,6 % z celkové hmotnosti. Porovnáme-li to s daty ze společnosti EKO-KOM tak společnost uvádí, že v průměru se tato látková skupina podílí 20,7 % na celkové hmotnosti. Směrodatná odchylka je 10,7 %. Nejmenší látkovou skupinou u obou zástaveb je nebezpečný odpad. V zástavbě smíšené je to 0,4 % a v zástavbě venkovské 0,6 %. Zde uvádí EKO-KOM, že na celkovém podílu se tato složka podílí v průměru z 0,6 % se směrodatnou odchylkou 0,8 %. Dosažené výsledky lze označit i za podobné výsledky ze závěrečné zprávy Ministerstva životního prostředí. Zpráva je zaměřená na průměrné složení směsného komunálního odpadu v ČR. V souhrnných výsledcích jsou vždy uvedeny průměrné hodnoty, odchylky, několik druhů odhadu (intervalový, alternativní) a Bootstrap⁴. Vždy je stanovena horní a dolní mez. Průměrné hodnoty ve směs odpovídají analyzovaným hodnotám. Rozdíly oproti společnosti EKO-KOM, ale jsou v látkových skupinách, které je možné na území třídit. Je, ale nutné podotknout, že Ministerstvo životního prostředí provádí jiným způsobem stanovení výsledných hodnot složení SKO. Hodnoty tříděných komodit pak dle ministerstva jsou, že papír se podílí na složení z 6,69 %, plasty 7,13 %, sklo 3,36 % a kovy 2,05 %. Oproti výsledným hodnotám z analýzy města Benátky nad Jizerou, které jsou u smíšené zástavby papír 7,8 %, plasty 8,7 %, sklo 5,2 % a kovy 3,5 % U vilové zástavby podíl těchto látkových skupin v SKO je papír 6,7 %, plasty 7,4 %, sklo 4,2 % a kovy 2,9 %. Výsledky složení těchto látkových skupin se v průměru blíží zástavbě vilové. Celkově ale jsou hodnoty v obou zástavbách větší, než je průměr stanovený ministerstvem. Tento výsledek odráží, že ve městě Benátky nad Jizerou je ještě prostor pro přesun těchto látkových skupin do příslušného separovaného sběru. Jistý vliv bude mít na tuto situaci i pandemie, které v té době probíhala. Při pohledu na výsledky z intervalových odhadů a alternativních intervalových odhadů a Bootstrapu a jejich horních mezí se tyto rozdíly mažou a výsledky vyplývající z analýzy uvedené v této práci nejsou nijak výjimečně se lišící od výsledků, které udává ministerstvo. Podobné je to u dalších látkových skupin, u kterých se odkloňují výsledky města od výsledků ministerstva.

⁴ Bootstrap je otevřená sada nástrojů kaskádových stylů pro tvorbu webu a webových aplikací. Programovací jazyk JavaScript. Výhodou je snadné zpracování.

Podobně jako výsledky vyplývající z této práce u SKO je potřeba podívat se i na výsledky separovaných složek, které se na území města separují. Jejich výtěžnost je stejně jako data v této práci brána ze sebraného odpadu z nádobových, individuálních nádobových a pytlových sběrů. Jedná se tedy výhradně o veřejnou sběrnou síť. Společnost EKO-KOM uvádí výsledky různých separovaných komodit dle sledované velikosti skupiny a dle kraje. Město Benátky nad Jizerou dle počtu obyvatel zařadíme do skupiny 4 001 až 10 000 obyvatel včetně. Na území města připadá v průměru 17,5 kg plastového odpadu na obyvatele za rok. Z dat společnosti EKO-KOM vyplývá, že průměrná hodnota pro skupinu, ve které je město zařazeno, je 18 kg na obyvatele. Vývoj zisku této skupiny má tendenci stoupající. Přibližně každý rok v celorepublikovém průměru se separuje o 1 kg více. Celorepublikový průměr je 16,1 kg. V pohledu na třídění v krajích se ve Středočeském kraji separuje 20,2 kg. Ve městě se tedy plasty separují podobně jako v ostatních městech stejné velikostní skupiny. Tento výsledek je ale lepší než celorepublikový průměr, avšak menší, než je průměr v daném kraji. Kraj se výtěžností plástů řadí na přední místa v celorepublikovém porovnání. Výtěžnost papíru je v průměru ve městě Benátky 18,8 kg na obyvatele za rok. Společnost EKO-KOM uvádí, že ve velikostní skupině, kam město spadá, se průměrně vytěží 20,2 kg papírového odpadu. Celorepublikový průměr je 18,2 kg a průměr v kraji 21,2 kg. V celkovém pohledu je Středočeský kraj nejlepším krajem ve výtěžnosti papíru. Výsledek, kterého město dosáhlo, je lepší než průměr v celé republice, ale zaostává za průměrem měst spadajících do stejné velikostní skupiny. Za průměrem v kraji pak zaostává ještě výrazněji. Výtěžnost skla v Benátkách nad Jizerou v průměru vychází 15,5 kg na obyvatele. Společnost EKO-KOM udává, že průměr dle velikostní skupiny, do které město spadá, je 15,1 kg. Celorepublikový průměr činí 14,6 kg. Průměr dle krajů je 16,5 kg. Z daných výsledků tedy vidíme, že Benátky mají lepší průměrný sběr na obyvatele za rok než města spadající do stejné kategorie. I než je celorepublikový průměr. Dle krajů zaostává. Středočeský kraj se svým výsledkem řadí v celé republice na druhé místo ve sběru skla. Poslední složku, kterou uvádí společnost EKO-KOM je výtěžnost kovů. Ve velikostní skupině, kam spadá město Benátky, se v průměru získá separováním 0,5 kg na obyvatele za rok. Toto číslo je stejné i u celorepublikového průměru. Středočeský kraj je na tom lépe, než je celorepublikový průměr. Celkově se na jeho území v průměru získá 0,8 kg této separované složky. Benátky nad Jizerou tak svým výsledkem, který je 0,5 kg na obyvatele

zapadají do průměru dle počtu obyvatel i do průměru celorepublikového. Je ale menší, než je průměr v celém kraji. V separování této složky je Středočeský kraj nejlepší společně s Jihočeským krajem.

Z dosažených výsledků tedy vyplývá, že se město Benátky nad Jizerou nijak neliší od celorepublikových výsledků a průměrů. Porovnané výsledky dokazují, že je ve městě ještě prostor pro přesun složek, které se separují ze směsného komunálního odpadu do správných nádob na separovaný sběr. Pokud by se městu toto povedlo, potom by klesnul průměr domovního odpadu na obyvatele a přiblížil by se celorepublikovému průměru. Z toho by také vyplynulo navýšení separovaných složek. Které, i když ve většině případů nejsou tolik rozdílné, jsou spíše podobné nebo lepší, než je průměr pro města patřící do stejné skupiny dle počtu obyvatel. Město Benátky by se, ale zlepšením vytěžených separovaných složek mohlo přiblížit ke krajským průměrům, které jsou nejlepší nebo minimálně dobré v celorepublikovém pohledu. Toto také podporuje doporučení pro praxi.

Ekonomické výsledky ve sledované lokalitě jen potvrzují, že společnost EKO-KOM má pravdu, že je potřeba dofinancovat 31 % a více nákladů. Město Benátky nad Jizerou musí dofinancovat dokonce 63 % nákladů. Tento výsledek bude způsoben, že město má průměrné náklady na obyvatele 1 652 Kč. Přitom společnost EKO-KOM uvádí, že průměrné náklady ve Středočeském kraji jsou 1 421 Kč. Příjmy města jsou v průměru 612 Kč. Ve středočeském kraji jsou průměrné příjmy dle společnosti EKO-KOM 798 Kč. Ve sledované lokalitě je tedy menší průměrný příjem a vyšší průměrné náklady. Z toho vyplývá, že město dofinancovává ještě větší část nákladů, než je celorepublikový průměr. Celkem má město příjem 4 264 892 Kč a náklady 11 519 045 Kč. Z výsledků ekonomického hospodaření je patrné, že město musí hledat zdroje financí k dofinancování odpadového hospodářství. Kromě doporučení pro praxi, která byla navrhnutá, by bylo potřeba zaměřit se ještě na další možnosti, jak více zapracovat na zlepšení současné ekonomické stránky. V úvahu by zde připadalo pomocí analýz zhodnotit, jestli by město mohlo začlenit lépe principy oběhového hospodářství do své činnosti. Správné nastavení a fungování oběhového hospodářství by určitě přineslo úspory a zlepšení nákladů a příjmů města.

7 Seznam zdrojů

1. Zákony pro lidi. Zákon o odpadech [online]. @2010–2020 [citováno: 14. 09. 21]. Dostupné z: www.zakonyprolidi.cz/cs/2020-541;
2. SYLVIA, Schaab. Jde to i bez plastů [online]. 1. elektronické vydání. Portál, 2020 [citováno: 14. 09. 21]. ISBN 802621577X;8026216156;9788026215776;9788026216155;
3. Zákony pro lidi. Zákon o obalech [online]. @2010–2023 [citováno: 12. 02. 23]. Dostupné z: www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-477/zneni-20221001;
4. Zákony pro lidi. Katalog odpadů [online]. @2010–2020 [citováno: 14. 09. 21]. Dostupné z: www.zakonyprolidi.cz/cs/2021-8;
5. Zákony pro lidi. Vyhláška o podrobnostech nakládání s odpady [online]. @2010–2020 [citováno: 14. 09. 21]. Dostupné z: www.zakonyprolidi.cz/cs/2021-273;
6. Ministerstvo životního prostředí. Basilejská úmluva o kontrole pohybu nebezpečných odpadů přes hranice států a jejich zneškodňování [online]. @2008–2020 [citováno: 14. 09. 21]. Dostupné z: www.mzp.cz/cz/basilejska_umluva_kontrola_pohybu;
7. Ministerstvo životního prostředí. Plán odpadového hospodářství ČR [online]. @2008–2023 [citováno: 12. 02. 23]. Dostupné z: www.mzp.cz/cz/plan_odpadoveno_hospodarstvi_cr;
8. JANÍČKOVÁ B. (2012): Odpady a odpadové hospodářství. Chrudim. Střední zemědělská škola a Vyšší odborná škola Chrudim. 186 s.;
9. Ministerstvo životního prostředí. Komunální odpady[online]. @2008–2020 [citováno: 16. 09. 21]. Dostupné z: www.mzp.cz/cz/komunalni_odpady;
10. ENVIRO METR cenia. Produkce komunálních odpadů [online]. @2022 [citováno: 24. 11. 2022]. Dostupné z: <https://www.envirometr.cz/data/produkce-komunalnich-odpadu>;
11. Ministerstvo životního prostředí. Odpady [online]. @2008–2023 [citováno: 12. 02. 23]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/odpady_podrubrika;

12. 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;
13. 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.;
14. ENVI profi. MŽP vydalo metodiku pro stanovení složení směsného komunálního odpadu [online]. @1997–2023 [citováno: 12. 02. 23]. Dostupné z: https://www.enviprofi.cz/33/mzp-vydalo-metodiku-pro-stanoveni-slozeni-smesneho-komunalniho-odpadu-uniqueidgOkE4NvrWuOKaQDKuox_Z92xM8rkRrP1WH5EZDRHeW8/?uri_view_type=4;
15. Tomášková, H. Komunální ekologie: Jaké máme způsoby nakládání s odpady a jaké opravdu využíváme [online]. @2021 [citováno: 28. 10. 21]. Dostupné z: <https://www.komunalniekologie.cz/info/zpusoby-nakladani-s-odpady-jake-opravdu-vyuzivame->;
16. MCKISNEY & COMPANY, 2015. Europe's circular-economy opportunity [online] [vid. 2021-01-09]. Dostupné z: <https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability/our-insights/europes-circular-economy-opportunity#>;
17. Ministerstvo životního prostředí. Do roku 2040 roztočíme ekonomiku Cirkulární Česko [online]. @2008–2020 [citováno: 16. 09. 21]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/news_20211213_Vlada-schvalila-Cirkularni_Cesko_2040;
18. EKO–KOM. Zelený bod odpady [online]. @2011–2021 [citováno: 28. 10. 2021]. Dostupné z: www.ekokom.cz/cz/klienti/uzitecne-informace/zeleny-bod-a-znacka-eko-kom/;
19. EKO-KOM. Výroční shrnutí 2021[online]. @2022 [citováno: 28. 11. 21]. Dostupné z: https://www.ekokom.cz/wp-content/uploads/2022/05/Vyrocní_shrnutí_FINAL.pdf;
20. EKO – KOM. Smluvní odměny obcí [online]. @2011–2021 [citováno: 15. 12. 2021]. Dostupné z: www.ekokom.cz/cz/obce-a-mesta/smluvni-odmeny-obci;
21. Český statistický úřad. Počet obyvatel v obcích [online]. @2021 [citováno: 21. 12. 2021]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/pocet-obyvatel-v-obcích>;

22. KURZYCZ. Katastrální mapa Benátek nad Jizerou [online]. @2000–2022 [citováno: 21. 12. 2022]. Dostupné z: <https://regiony.kurzy.cz/katastr/benatky-nad-jizerou/mapa/>;
23. Benátky nad Jizerou. Komunální odpad [online]. @2021 [citováno: 21. 12. 2021]. Dostupné z: <https://www.benatky.cz/mestsky-urad/komunalni-odpad/>;
24. KLATOVSKÁ R.: (2015). Plán odpadového hospodářství města Benátky nad Jizerou. KIS Praha, 135 s.;
25. KLATOVSKÁ R.: (2019). Vyhodnocení plnění Plánu odpadového hospodářství města Benátky nad Jizerou za rok 2019. KIS Praha, 43 s.

Odborné články do diskuse

- EKO-KOM. Rozbory skladby směsného komunálního odpadu z obcí v roce 2020 [online]. @2011-2023 [citováno: 20. 02. 2023]. Dostupné z: <https://www.ekokom.cz/rozbory-skladby-smesneho-komunalniho-odpadu-z-obci-v-roce-2020/>;
- Ministerstvo životního prostředí. Průměrné složení SKO – výsledky MŽP [online]. @2008-2023 [citováno: 20. 02. 2023]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/prumerne_slozeni_sko;
- EKO-KOM. Výtěžnost tříděného sběru v obecních systémech v letech 2017-2021 [online]. @2011-2023 [citováno: 22. 02. 2023]. Dostupné z: <https://www.ekokom.cz/ekonomika-odpadoveho-hospodarstvi-v-roce-2021/>;
- EKO-KOM. Ekonomika odpadového hospodářství v roce 2021 [online]. @2011-2023 [citováno: 24. 02. 2023]. Dostupné z: <https://www.ekokom.cz/ekonomika-odpadoveho-hospodarstvi-v-roce-2021/>.

Legislativa

Zákon č. 541/2020 Sb. Zákon o odpadech.

Zákon č. 477/2001 Sb. Zákon o obalech a o změně některých zákonů (zákon o obalech)
aktuální znění 01. 10. 2022.

Vyhláška č. 8/2021 Sb. Vyhláška o Katalogu odpadů a posuzování vlastností odpadů
(Katalog odpadů).

Vyhláška č. 273/2021 Sb. Vyhláška o podrobnostech nakládání s odpady.

Seznam obrázků

Obrázek 1 Graf vývoje produkce komunálních odpadů v letech 2016-2020 v ČR.....	9
Obrázek 2 Graf celkové produkce komunálních odpadů 2016-2021 v ČR.....	10
Obrázek 3 Fotografie nádob na tříděný sběr v Praze 4.....	16
Obrázek 4 Schéma hierarchie nakládání s odpady	19
Obrázek 5 Schéma principů oběhového hospodářství	21
Obrázek 6 Logo značky Zelený bod	23
Obrázek 7 Graf výsledků společnosti EKO-KOM v roce 2021	24
Obrázek 8 Graf vývoje počtu obyvatel v Benátkách nad Jizerou 2011-2021	28
Obrázek 9 Katastrální mapa Benátek nad Jizerou	29
Obrázek 10 Graf procentuálního zastoupení látkových skupin SKO	34
Obrázek 11 Graf procentuálního zastoupení látkových skupin plastů	38
Obrázek 12 Graf procentuálního zastoupení látkových skupin papíru.....	41
Obrázek 13 Graf procentuálního zastoupení látkových skupin skla ve městě	43
Obrázek 14 Graf procentuálního zastoupení látkových skupin nápojových kartonů	45
Obrázek 15 Graf procentuálního zastoupení látkových skupin kovů	47

Seznam tabulek

Tabulka 1 Přehled produkce KO na obyvatele v letech 2016-2020 v ČR.....	8
Tabulka 2 Procentuální podíl látkových skupin dle zástavby.....	32
Tabulka 3 Látkové skupiny SKO dle zástavby.....	33
Tabulka 4 Měrné množství jednotlivých složek SKO	35
Tabulka 5 Látkové skupiny plastů dle zástavby	37
Tabulka 6 Látkové skupiny papíru dle zástavby	40
Tabulka 7 Látkové skupiny skla dle zástavby	42
Tabulka 8 Látkové skupiny nápojových kartonů dle zástavby.....	44
Tabulka 9 Látkové skupiny kovů dle zástavby.....	46

Seznam příloh

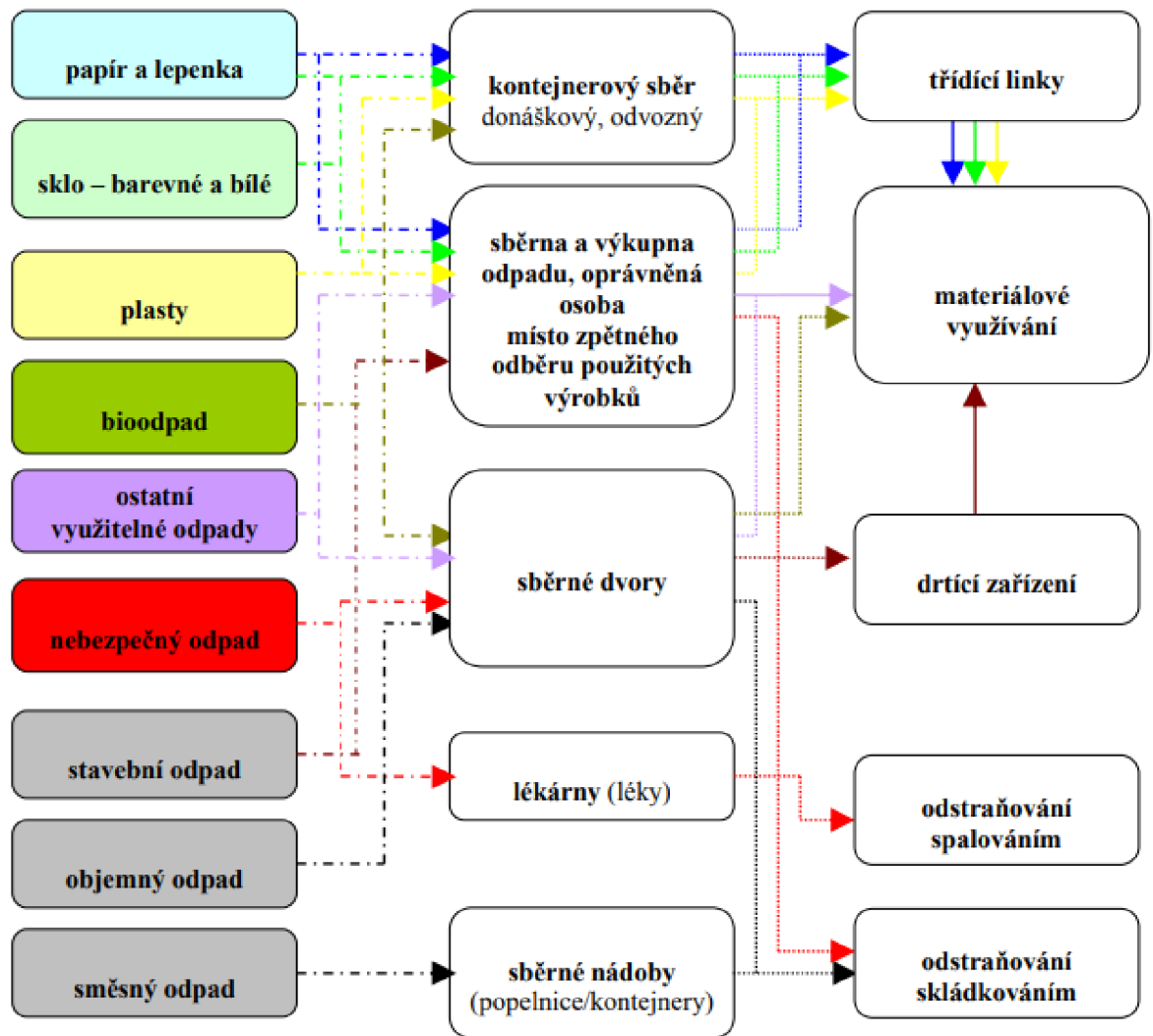
Příloha 1 Tabulka hlavních skupin katalogu odpadů.....	64
Příloha 2 Obrázek schématu nakládání s odpady ve města Benátky nad Jizerou.....	65
Příloha 3 Tabulka s přehledem separačních nádob ve městě Benátky nad Jizerou 2021	66
Příloha 4 Kalendář svozu odpadů Benátky nad Jizerou 2021	67

Přílohy

Příloha 1 Tabulka hlavních skupin katalogu odpadů

1	ODPADY Z GEOLOGICKÉHO PRŮZKUMU, TĚŽBY, ÚPRAVY A DALŠÍHO ZPRACOVÁNÍ NEROSTŮ A KAMENE
2	ODPADY ZE ZEMĚDĚLSTVÍ, ZAHRADNICTVÍ, RYBÁŘSTVÍ, LESNICTVÍ, MYSLIVOSTI A Z VÝROBY A ZPRACOVÁNÍ POTRAVIN
3	ODPADY ZE ZPRACOVÁNÍ DŘEVA A VÝROBY DESEK, NÁBYTKU, CELULÓZY, PAPIRU A LEPENKY
4	ODPADY Z KOŽEDĚLNÉHO, KOŽEŠNICKÉHO A TEXTILNÍHO PRŮMYSLU
5	ODPADY ZE ZPRACOVÁNÍ ROPY, ČIŠTĚNÍ ZEMNÍHO PLYNU A Z PYROLYTICKÉHO ZPRACOVÁNÍ UHLÍ
6	ODPADY Z ANORGANICKÝCH CHEMICKÝCH PROCESŮ
7	ODPADY Z ORGANICKÝCH CHEMICKÝCH PROCESŮ
8	ODPADY Z VÝROBY, ZPRACOVÁNÍ, DISTRIBUCE A POUŽÍVÁNÍ NÁTĚROVÝCH HMOT (BAREV, LAKŮ A SMALTŮ), LEPIDEL, TĚSNICÍCH MATERIÁLŮ A TISKAŘSKÝCH BAREV
9	ODPADY Z FOTOGRAFICKÉHO PRŮMYSLU
10	ODPADY Z TEPELNÝCH PROCESŮ
11	ODPADY Z CHEMICKÝCH POVRCHOVÝCH ÚPRAV, Z POVRCHOVÝCH ÚPRAV KOVU A JINÝCH MATERIÁLU A Z HYDROMETALURGIE NEŽELEZNÝCH KOVU
12	ODPADY Z TVÁŘENÍ A Z FYZIKÁLNÍ A MECHANICKÉ POVRCHOVÉ ÚPRAVY KOVŮ A PLASTŮ
13	ODPADY OLEJŮ A ODPADY KAPALNÝCH PALIV (KROMĚ JEDLÝCH OLEJŮ A ODPADŮ UVEDENÝCH VE SKUPINÁCH 05, 12 A 19)
14	ODPADNÍ ORGANICKÁ ROZPOUŠTĚDLA, CHLADICÍ A HNACÍ MÉDIA (KROMĚ ODPADŮ UVEDENÝCH VE SKUPINÁCH 07 A 08)
15	ODPADNÍ OBALY; ABSORPČNÍ ČINIDLA, ČISTICÍ TKANINY, FILTRAČNÍ MATERIÁLY A OCHRANNÉ ODĚVY JINAK NEURČENÉ
16	ODPADY V TOMTO KATALOGU JINAK NEURČENÉ
17	STAVEBNÍ A DEMOLIČNÍ ODPADY (VČETNĚ VYTĚŽENÉ ZEMINY Z KONTAMINOVANÝCH MÍST)
18	ODPADY ZE ZDRAVOTNICTVÍ A VETERINÁRNÍ PÉČE A / NEBO Z VÝZKUMU S NIMI SOUVISEJÍCÍHO (S VÝJIMKOU KUCHYŇSKÝCH ODPADŮ A ODPADU ZE STRAVOVACÍCH ZAŘÍZENÍ, KTERÉ SE ZDRAVOTNICTVÍM BEZPROSTŘEDNĚ NESOUVISÍ)
19	ODPADY ZE ZAŘÍZENÍ NA ZPRACOVÁNÍ (VYUŽÍVÁNÍ A ODSTRAŇOVÁNÍ) ODPADU, Z ČISTÍREN ODPADNÍCH VOD PRO ČIŠTĚNÍ TĚCHTO VOD MIMO MÍSTO JEJICH VZNIKU A Z VÝROBY VODY PRO SPOTŘEBU LIDÍ A VODY PRO PRŮMYSLOVÉ ÚČELY
20	KOMUNÁLNÍ ODPADY (ODPADY Z DOMÁCNOSTÍ A PODOBNÉ ŽIVNOSTENSKÉ, PRŮMYSLOVÉ ODPADY A ODPADY Z ÚRADŮ), VČETNĚ SLOŽEK Z ODDĚLENÉHO SBĚRU

Příloha 2 Obrázek schématu nakládání s odpady ve města Benátky nad Jizerou



Příloha 3 Tabulka s přehledem separačních nádob ve městě Benátky nad Jizerou 2021

	Plasty - svozy 1 x tydně	Plasty - svozy 2 x tydně	Papír - svozy 1 x tydně	Papír - svozy 2 x tydně	Sko	Duo sklo	Nápojový karton	Kovy	Textil	Elektro	BIO
Nové Benátky											
U Silvie čp. 382	3		2		1		1	1	1	1	
Dr. Nováka čp. 512	2		1		1		1		1		
Burčáková		1		1	1		1				
Na Kosince čp. 246 - u prodejny JIST		2		2	1	1	1	1	1		
Nad Vinicemi čp. 700	2		2		1		1	1	1		1
Ladislava Vágnera čp. 140 - u fary		1		2	1		1		1		
Dražická čp. 738	2		1		1		1		1	1	1
Krouského čp. 431	2		1		1		1				
Staré Benátky											
Platanová (u č.p. 616)											1
Platanová I (u č.p. 638) - u hřiště		2		2	1		1	1	1	1	
Platanová II (u č.p. 646) - u Gravotechu		2		2		1	1				1
Platanová IV (u č.p. 647)		3		1							
Ořechová I (u č.p. 652)		1							1	1	
Ořechová II (u č.p. 625)		1		1	1		1				1
Ořechová III (u č.p. 621)		2		1		1	1				
Ořechová čp. 614		2		3		1	1				
Spojovací čp. 575	1		1		1		1	1			
17. listopadu čp. 515 - u MŠ		1		1	1		1				
Lidická čp. 565 - u obchodu		1		1	1		1	1	1	1	
Mladská čp. 659 - u benziny		2		2	1		1	1	1		
Pražská čp. 709 - u bytových domů		2		1	1		1				1
Tovární čp. 21		1		3	1		1		1		
Fr. Adámka čp. 450	2		1		1		1				
V Olšinách čp. 397	1		1		1		1				
U Cukrovaru čp. 34 - u tenisových kurtů		1		1	1		1		1		
Lipnická čp. 197		2		1	1		1		1		
U Špejcharu čp. 777		3		1	1		1	1	1		
Pražská čp. 752 - novostavby	1		1		1		1				
Jizerní čp. 241 - školní jídelna Jizerka	1		1		1		1				
Obodř											
Mělnická čp. 29 - proluka		2		2	1		1		1	1	
Mělnická čp. 124		2		1	1		1	1	1		
Nad Stadionem - novostavby					1		1	1			
Fotbalový stadion čp. 650 u restaurace	1		1		1						
Dražice											
Dražice čp. 111 - Štěpnice	1		1		1		1	1			
Dražice čp. 100 - u mostu	2		1		1		1		1	1	
Kbel											
Kbel čp. 120 - v areálu TS Benátky	2		1		1		1				
Kbel čp. 108 - u novostaveb	2		1		1		1	1			
Kbel - u mostu u podzemních kontejnerů								1	1	1	

Podzemní kontejnery	Plasty	Papír	Duo sklo	Nápojový karton
Lidická ul.	1	1	1	1
Platanová ul. čp. 650 - u oválu	1	1	1	1
U Vodojemu	1	1	1	1
Kbel - u mostu	1	1	1	1

Příloha 4 Kalendář svozu odpadů Benátky nad Jizerou 2021

Pravá strana toku Jizery (horní Benátky)	plast každý sudý týden ve středu
Levá strana toku Jizery (dolní Benátky)	plast každý lichý týden ve středu

Svozy v daných termínech proběhnou ve všech místních částí včetně špatně dostupných oblastí

papír poslední sudý týden v měsíci ve středu
 papír poslední lichý týden v měsíci ve středu

BIO každý sudý týden v úterý (duben - listopad)
 BIO každý lichý týden v úterý (duben - listopad)

leden	týden	53	1	2	3	4
	Po		4	11	18	25
	Út		5	12	19	26
	St		6	13	20	27
	Čt		7	14	21	28
	Pá	1	8	15	22	29
	So	2	9	16	23	30
	Ne	3	10	17	24	31

únor	týden	5	6	7	8
	Po	1	8	15	22
	Út	2	9	16	23
	St	3	10	17	24
	Čt	4	11	18	25
	Pá	5	12	19	26
	So	6	13	20	27
	Ne	7	14	21	28

březen	týden	9	10	11	12	13
	Po	1	8	15	22	29
	Út	2	9	16	23	30
	St	3	10	17	24	31
	Čt	4	11	18	25	
	Pá	5	12	19	26	
	So	6	13	20	27	
	Ne	7	14	21	28	

duben	týden	13	14	15	16	17
	Po		5	12	19	26
	Út		6	13	20	27
	St		7	14	21	28
	Čt	1	8	15	22	29
	Pá	2	9	16	23	30
	So	3	10	17	24	
	Ne	4	11	18	25	

květen	týden	17	18	19	20	21	22
	Po		3	10	17	24	31
	Út		4	11	18	25	
	St		5	12	19	26	
	Čt		6	13	20	27	
	Pá		7	14	21	28	
	So	1	8	15	22	29	
	Ne	2	9	16	23	30	

červen	týden	22	23	24	25	26
	Po		7	14	21	28
	Út	1	8	15	22	29
	St	2	9	16	23	30
	Čt	3	10	17	24	
	Pá	4	11	18	25	
	So	5	12	19	26	
	Ne	6	13	20	27	

červenec	týden	26	27	28	29	30
	Po		5	12	19	26
	Út		6	13	20	27
	St		7	14	21	28
	Čt	1	8	15	22	29
	Pá	2	9	16	23	30
	So	3	10	17	24	31
	Ne	4	11	18	25	

srpen	týden	30	31	32	33	34	35
	Po		2	9	16	23	30
	Út		3	10	17	24	31
	St		4	11	18	25	
	Čt		5	12	19	26	
	Pá		6	13	20	27	
	So		7	14	21	28	
	Ne	1	8	15	22	29	

září	týden	35	36	37	38	39
	Po		6	13	20	27
	Út		7	14	21	28
	St	1	8	15	22	29
	Čt	2	9	16	23	30
	Pá	3	10	17	24	
	So	4	11	18	25	
	Ne	5	12	19	26	

říjen	týden	39	40	41	42	43
	Po		4	11	18	25
	Út		5	12	19	26
	St		6	13	20	27
	Čt		7	14	21	28
	Pá	1	8	15	22	29
	So	2	9	16	23	30
	Ne	3	10	17	24	31

listopad	týden	44	45	46	47	48
	Po	1	8	15	22	29
	Út	2	9	16	23	30
	St	3	10	17	24	
	Čt	4	11	18	25	
	Pá	5	12	19	26	
	So	6	13	20	27	
	Ne	7	14	21	28	

prosinec	týden	48	49	50	51	52
	Po		6	13	20	27
	Út		7	14	21	28
	St	1	8	15	22	29
	Čt	2	9	16	23	30
	Pá	3	10	17	24	31
	So	4	11	18	25	
	Ne	5	12	19	26	