

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra hydromeliorací a krajinného inženýrství



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Studie materiálové skladby směsného domovního odpadu

Vyhotovila: Kateřina Čermáková

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Martin Dočkal, Ph.D

Praha 2017



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební
Thákurova 7, 166 29 Praha 6

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Čermáková Jméno: Kateřina Osobní číslo: 423095
Zadávací katedra: Katedra hydromeliorací a krajinného inženýrství
Studijní program: Stavební inženýrství
Studijní obor: Inženýrství životního prostředí

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Studie materiálové skladby směšného domovního odpadu
Název bakalářské práce anglicky: The material composition of domestic waste study
Pokyny pro vypracování:
Zapojte se do probíhající analýzy domovního odpadu prováděné ve zvolených lokalitách Hradce Králové. Teoretickou a rešeršní část práce zaměřte na komunální odpad, metodiku analýzy materiálové skladby a způsoby separace. Analýzu domovního odpadu zaměřte na srovnání podle charakteru zástavby a ročních období. Na základě analýzy odpadu navrhnete optimalizaci sběru vytríděných odpadů vhodnou pro řešené lokality.
Seznam doporučené literatury:
Jméno vedoucího bakalářské práce: Ing. Martin Dočkal, Ph.D.
Datum zadání bakalářské práce: 1.3.2017 Termín odevzdání bakalářské práce: 28.5.2017
Podpis vedoucího práce Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v bakalářské práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.

1.3.2017
Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma **Studie materiálové skladby směsného domovního odpadu** zpracovala samostatně za použití uvedené literatury a pramenů.

Dále prohlašuji, že nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Praze dne

.....
Jméno Příjmení

Poděkování

Děkuji Ing. Martinu Dočkalovi Ph.D. za jeho odborné vedení a užitečné rady při zpracování bakalářské práce. Dále děkuji Ing. Petru Markovi a Bc. Vítu Košátkovi ze společnosti Marius Pedersen a.s. a Ing. Jiřímu Hejnovi ze společnosti Hradecké Služby a.s. za poskytnutí zásadních informací a vstřícnost při spolupráci na mé práci. V neposlední řadě děkuji rodině, která mi poskytla zázemí a podporu při tvorbě bakalářské práce.

**STUDIE MATERIÁLOVÉ SKLADBY SMĚSNÉHO
DOMOVNÍHO ODPADU**

THE MATERIAL COMPOSITION OF DOMESTIC
WASTE STUDY

Abstrakt

Tato bakalářská práce se věnuje rozboru materiálové skladby směsného domovního resp. komunálního odpadu ve třech obytných zástavbách města Hradec Králové. Teoretická část se věnuje komunálnímu odpadu, způsobům jeho separace, metodice analýzy materiálové skladby u předchozích rozborů a legislativě v odpadovém hospodářství. Praktická část se zaměřuje na situaci v Hradci Králové a analýzu odpadů, prováděnou ve spolupráci se společností Marius Pedersen a.s. a Hradecké Služby a.s. Předmětem rozboru jsou tři různé zástavby, u jejichž odpadu je zkoumána skladba v návaznosti na upravenou frekvenci svozu a možnostech třídění. Práci uzavírají výsledky analýzy látkové skladby odpadu, srovnání s předešlými rozbory a navržená možná optimalizace svozu ve vybraných zástavbách.

Klíčová slova:

Domovní odpad, komunální odpad, odpadové hospodářství, skladba odpadu, produkce a nakládání s odpady, analýza, optimalizace

Abstract

This bachelor thesis deals with material composition of mixed domestic solid waste in three different types of housing areas in Hradec Králové. The theoretical part is dedicated to municipal solid waste, its sorting options, material composition analysis methods used in previous studies, and waste management legislation. The practical part focuses on the situation in Hradec Králové and an empirical waste analysis, undertaken in cooperation with Marius Pedersen a.s. and Hradecké Služby a.s. The objective of the study is to analyze waste composition in three representative locations with varying sorting options and waste collection frequencies. The thesis is concluded with the results of the composition analysis, a comparison with results from previous studies, and a proposal for optimization of waste collection in the selected housing areas.

Key words:

Domestic waste, municipal solid waste, waste management, waste composition, waste production and treatment, analysis, optimization

Obsah

1	Úvod.....	11
2	Komunální odpad.....	13
2.1	Způsoby sběru komunálního odpadu	14
2.2	Způsoby separace komunálního odpadu	15
2.3	Produkce komunálního odpadu.....	18
2.4	Nakládání s komunálními odpady.....	19
2.5	Srovnání s ostatními evropskými státy	20
3	Legislativa.....	24
3.1	Směrnice Evropského parlamentu a rady o odpadech	24
3.2	Zákon o odpadech.....	25
3.3	Zákon o obalech	25
3.4	Katalog odpadů	25
3.5	Vyhláška o podrobnostech nakládání s odpady.....	26
3.6	Vyhláška o podmínkách ukládání odpadu na skládky.....	26
3.7	Místní legislativní úpravy	26
3.7.1	Vyhláška č. 1/2016	26
3.7.2	Vyhláška č. 4/2016	26
3.8	Plán odpadového hospodářství pro Českou Republiku 2015 – 2024	27
4	Obdobná řešení u nás v uplynulých 10 letech	29
4.1	Rozbor prováděný společností FITE a.s.....	29
4.1.1	Metodika rozboru	29
4.1.2	Výsledky rozboru.....	32
4.2	Rozbor prováděný Ústavem pro životní prostředí, UK v Praze.....	32
4.2.1	Metodika rozboru	32
4.2.2	Výsledky rozboru.....	34
4.3	Rozbor prováděný společností EKO-KOM a.s.	35
4.3.1	Metodika rozboru	35
4.3.2	Výsledky rozboru.....	36
5	Hradec Králové a jeho odpadové hospodářství	37
5.1	Základní demografická data	37

5.2	Produkce komunálních odpadů	37
5.3	Systémy sběru a nakládání s komunálními odpady	39
5.4	Cíle odpadového hospodářství	41
5.4.1	Hlavní cíle dle POH Hradce Králové 2016 – 2025: [16]	42
5.4.2	Zájmy dokumentu Strategie nakládání s odpady.....	42
5.4.3	Hlavní cíle dle Strategie nakládání s odpady města Hradec Králové 2016 – 2025: [18] 44	
5.5	Aktualizovaná data po uvedení projektu „Třídíme v Hradci“	44
6	Současný rozbor.....	45
6.1	Společnost Marius Pedersen.....	45
6.2	Metodika rozboru	47
6.2.1	Četnost analýz.....	47
6.2.2	Svozové oblasti.....	47
6.2.3	Typy vzorků	49
6.2.4	Stanovení materiálového složení.....	50
6.2.5	Laboratorní testy.....	51
6.3	Výsledky rozborů.....	54
6.3.1	Podzimní rozborů	54
6.3.2	Zimní rozborů	56
6.3.3	Jarní rozborů.....	58
6.4	Vývoj materiálové skladby v jednotlivých zástavbách	59
6.5	Porovnání výsledků s předchozími rozborů	62
6.5.1	Rozbor prováděný společností Fite a.s.	62
6.5.2	Rozbor prováděný Ústavem pro životní prostředí, UK v Praze.....	64
6.5.3	Směrodatnost srovnání.....	67
6.6	Zhodnocení	67
7	Optimalizace systému	69
8	Závěr.....	71
9	Seznam zdrojů.....	73
10	Seznam obrázků	78
11	Seznam tabulek.....	80

12	Příloha č. 1 – detailní informace o rozborech.....	82
13	Příloha č. 2 - záznamy z jednotlivých rozborů.....	84
14	Příloha č. 3 – Části města, kterých se projekt týká [21].....	102

Seznam použitých zkratk

- KO – komunální odpad
- BRO – biologicky rozložitelný odpad
- BRKO – biologicky rozložitelný komunální odpad
- POH – Plán odpadového hospodářství
- OH – odpadové hospodářství
- ČSÚ – český statistický úřad
- N složky – nebezpečné složky
- EU – Evropská unie
- ČR – Česká Republika
- UK – Univerzita Karlova
- MŽP – Ministerstvo životního prostředí
- RD – Rodinné domy
- MBÚ – mechanicko – biologická úprava
- SKO – směsný komunální odpad

1 Úvod

Každý z nás disponuje odpadkovým košem. A každý z nás se pravidelně musí zaobírat nepříjemnou činností, známou jako vynášení odpadkového koše. Co by se stalo v případě, že bychom měli doma čtyři koše a mohli bychom do nich třídit? Opravdu bychom třídili? Ovlivnil by nás fakt, že je můžeme vyprázdnit jen jednou za čtrnáct dní? Jak moc naše chování a produkce domovního odpadu ovlivňuje situaci ve větším měřítku?

Na této myšlence je založena má bakalářská práce. Magistrát města Hradec Králové zavedl v dubnu 2016 projekt „Třídíme v Hradci“. V zástavbách rodinných domů byla uvedena možnost třídění papír, plast a BRO na prahu domu. Toto rozšíření možností jak se zbavovat některých komodit s sebou přineslo úpravu frekvence svozu směsného odpadu. Ta se z týdenní snížila na čtrnáctidenní. Společnost Marius Pedersen a.s., která je jednou z hlavních odpadových společností v ČR a působí v Hradci Králové, připravila v rámci tohoto projektu výzkum materiálové skladby směsného domovního odpadu. V listopadu 2016 začaly probíhat rozbory materiálové skladby směsného domovního odpadu v městské části Plačice, kde převažuje zástavba rodinných domů. Současně je zkoumána skladba směsného domovního odpadu v sídlištní zástavbě Třebeš a v centru města. Rozbory probíhají od tohoto momentu ve čtvrtletním intervalu po dobu jednoho roku. Výsledky ze tří zástaveb by měly sloužit pro srovnání skladby směsného domovního resp. komunálního odpadu a k vyhodnocení efektivnosti zavedeného opatření. V ideálním případě by ve skladbě z rodinných domů měl papír, plast a BRO hrát znatelně menší roli než u ostatních zástaveb, ve kterých podmínky pro třídění a svoz zůstaly nezměněné.

Proč ale vůbec tento projekt vznikl?

S přibývajícím roky stále roste produkce odpadu. Na tuto skutečnost lze reagovat dvěma způsoby. Oba dva zastávají vrchní pozice v hierarchii nakládání s odpady, stanovenou Směrnicí Evropského parlamentu a Rady 2008/98/ES. První možností je předcházení vzniku odpadu. Druhou je využití

odpadu buď pro stejný účel, nebo jako surovinu pro další využití. Hlavní myšlenkou je však zabránění skládkování, jelikož to je poslední možnost, jak s odpady nakládat.

Jako běžný občan České Republiky může člověk svým počínáním nejvíce ovlivnit produkci a nakládání s komunálním odpadem. Ten je ze tří pětín tvořen domovním odpadem, tedy odpadem, který produkujeme v pohodlí našeho domova. V ideálním světě každý z nás zodpovědně třídí a zajímá se o to, co se s odpady dále děje. Ve skutečném světě je pro mnohé z nás odpad něčím, s čím nechceme ztrácet čas. Mnoho z nás je stále toho názoru, že třídít nemá smysl. V důsledku tohoto obecného přesvědčení zabírá v České Republice skládkování 53% podíl, [1] mezi způsoby nakládání s komunálním odpadem.

Legislativa v odpadovém hospodářství se pochopitelně snaží přimět občany České Republiky k zodpovědnějšímu přístupu v nakládání s odpady. Přestože jednotlivců se zákony, vyhlášky a vládní nařízení netýkají, jsou závazné pro odpadové společnosti a obce. Ty následně mohou svými poplatky ovlivnit nás. Připravovaná novela zákona o odpadech by mohla zakázat ukládání odpadu na skládky od roku 2024, zatím je však jen v připomínkovém řízení. První vlaštkou této změny, je novela vyhlášky o ukládání odpadu na skládky z tohoto roku. Ta zásadně omezuje skládkování zbytků po úpravě tuhého komunálního odpadu a biologicky rozložitelného odpadu. Legislativa se tak velmi razantním způsobem snaží posunout odpadové hospodářství České Republiky na úroveň environmentálně špičkových evropských zemí a motivovat firmy a obce třídít a recyklovat.

Jak tedy přimět občany a zákazníky třídít? Magistrát zvolil strategii, kterou zkoumá z jedné stránky tato práce. Marius Pedersen a. s. svým výzkumem zjišťuje poslušnost občanů ve věci třídění odpadů. V závěru bude možno z výsledků zjistit, jak velký potenciál má myšlenka tohoto výzkumu, případně, jak by bylo možno svoz zoptimalizovat a zda bude potřeba dalších prostředků pro dosažení cíle.

2 Komunální odpad

Komunální odpad vymezuje zákon o odpadech (§ 4 písm. b zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů) jako veškerý odpad vznikající na území obce při činnosti fyzických osob a který je uveden jako komunální odpad v Katalogu odpadů, s výjimkou odpadů vznikajících u právnických osob nebo fyzických osob oprávněných k podnikání.

V Katalogu evidence odpadů je označován číslem 20:

20 Komunální odpady (odpady z domácností a podobné živnostenské, průmyslové odpady a odpady z úřadů) včetně složek z odděleného sběru

20 01 Složky z odděleného sběru (kromě odpadů uvedených v podskupině 15 01¹)

20 02 Odpady ze zahrad a parků (včetně hřbitovního odpadu)

20 03 Ostatní komunální odpady

Komunální odpad je směs různých druhů odpadů, které pochází z činností na území obce. Tyto činnosti souvisí se spotřebou domácností a službami, které obec zajišťuje pro své občany. Jedná se o odpady z údržby veřejné zeleně, z péče o hřbitovy, z čištění veřejných prostranství, z provozu odpadkových košů apod. Významnou část komunálního odpadu tvoří domovní odpad. Podíl domovního odpadu na komunálním odpadu je ve městě mezi 40-50% a na vesnici 70-80%. [2]

Složky komunálního odpadu:

Domovní odpad je odpad z domácností a další odpad vznikající z nevýrobních činností fyzických osob na území obce. Tento pojem není pevně ukotven v legislativě odpadového hospodářství.

¹ 15 01 - Obaly (včetně odděleně sbíraného komunálního obalového odpadu)

Objemný odpad je odpad vznikající v domácnostech, který pro své nadměrné rozměry a hmotnost není možné odkládat do běžných nádob na odpad. Jedná se např. o nábytek a sanitární keramiku.

Nebezpečné složky komunálního odpadu jsou složky vykazující jednu nebo více vlastností ze seznamu nebezpečných vlastností látek a jsou v katalogu odpadů označeny jako nebezpečný odpad. Tyto odpady bývají získávány odděleným sběrem.

Využitelné složky komunálního odpadu jsou komodity, které je po vytřídění možno materiálově či energeticky opětovně využít. Jedná se na příklad o sklo, papír, plast a biologický odpad. Po oddělení těchto složek vznikne **směsný komunální odpad**.

Biologicky rozložitelný komunální odpad má schopnost aerobního či anaerobního rozkladu. Jedná se na příklad o odpad vznikající z údržby ploch městské zeleně, odděleně sebrané BRO, odpady z kuchyní a podobně.

2.1 Způsoby sběru komunálního odpadu

Na základě donáškové vzdálenosti kontejnerů na odpad můžeme způsob sběru dělit na donáškový a odvozový. Odvozový způsob je komfortnější pro spotřebitele vzhledem k tomu, že docházková vzdálenost ke kontejnerům by měla být maximálně 50 m od místa bydliště. Odpad lze v tomto případě vyhazovat do nádob o objemech 60-240 l, příp. 1100 l na sídlištích. [3] Odvozovým způsobem je nejčastěji sbírán směsný komunální odpad a biologicky rozložitelný komunální odpad (černá a hnědá nádoba na odpad).

Sběrná hnízda jsou typickým prvkem donáškového způsobu sběru odpadu. Jejich docházková vzdálenost by neměla přesáhnout 150 m. Sběrná hnízda by měla být dobře dostupná a nabízet variabilní možnosti pro separaci odpadu. V návaznosti na rychlost plnění mají sběrné nádoby ve sběrných hnízdech nejčastěji objem 1100 l – 3500 l [4] a vyváží se v různých termínech. Stále častější je umísťování velkoobjemových kontejnerů pod terén, nad který ústí pouze schozové šachty. Jejich nespornou výhodou je prostorová

náročnost. Další formou donáškového způsobu sběru jsou sběrné dvory, které nabízí možnost odkládat větší množství druhů odpadů.

Alternativu kontejnerů mohou představovat speciální pytle na odpad. Lze je využít v centrech měst, kde jsou možnosti využití nádob velmi limitované pro nevhodné prostorové i estetické vlastnosti. V našich podmínkách bývají pytle často využívány v rekreačních oblastech. Speciální pytle si občané musí zakoupit u svozové firmy případně na obecním úřadě.

2.2 Způsoby separace komunálního odpadu

Na kvalitě třídění i dotřídování závisí možnost dalšího zpracování odpadu. Nekvalitně vytříděný odpad, ve kterém jsou nevhodné příměsi, je často nepoužitelný k další úpravě. Separaci je možné provádět u zdroje nebo později na třídících linkách.

a) U zdroje

Třídění u zdroje je typ sběru odpadu, ve kterém je původce odpadu zodpovědný za třídění odpadu a jeho umístění do určených nádob nebo pytlů. Jednotlivé druhy odpadu jsou odděleně sbírány svozovými vozidly.

Pro firmy v odpadovém hospodářství se jedná o ideální formu separace pro jednoduchost následného zpracování vytříděného odpadu. Při úpravě odpadu na třídících linkách lze vynechat, na rozdíl od směsně uchovávaného odpadu, minimálně jeden třídící krok.

b) Třídící linky

Nákladnějším způsobem třídění směsného odpadu jsou třídící linky. Jsou používány pro primární třídění jednotlivých druhů odpadů a následné detailnější vytřídění na základě specifických vlastností.

Při strojním třídění se využívá fyzikálních i chemických vlastností odpadu. Využíváme například rozdílnou hmotnost, hustot, chemické složení, elektromagnetické vlastnosti, optické vlastnosti látek apod. Metody používané při separaci se dělí na suché a mokré.

Suché metody

Separace mechanickým tříděčem je způsob třídění, které využívá odlišnou velikost zrn. Ta propadávají různě velikými otvory a štěrbinami. Materiál rozdělujeme na nadsítnou a podsítnou frakci. Rozeznáváme roštové, vibrační, bubnové a balistické tříděče.

Vzdušná separace využívá silný proud vzduchu nebo odstředivé síly pro oddělení těžších částic (např. minerální složka KO) od lehčích (např. plasty).

Cyklony jsou zařízení, ve kterých dochází k třídění působením odstředivé síly. Ta uvádí plyny do rotačního pohybu, přičemž tříděné odpady se dostávají ke stěně tříděče, na které se odloučí z proudu vzduchu. Ze stěny padají odloučené částice odpadu do výsypky tříděče, z níž jsou následně odváděny k dalšímu zpracování. [5]

Šachtové vzduchové tříděče využívají proud vzduchu, který je přiváděn ode dna šachty. Šachta má schodovitou strukturu. Z vrchu šachty je přiváděn odpad. Vzduch poté unáší lehčí frakce odpadu ve směru proudění.

Separace za pomoci elektromagnetického záření je používána pro vytřídění kovů ze směsi odpadu. Pro odstranění železných kovů jsou využívány elektromagnety umístěné nad dopravním pásem. V případě neželezných kovů se využívají Foucaultovy vířivé proudy (Eddy current). Např. hliník je odpuzovaný magnetickým pólem v důsledku vzniku náboje opačné polarity. Generátor je umístěn na konci pásu a odpuzuje hliníkové části, které padají do zvláštní šachty. [6]

Optické senzory jsou využívány pro velmi detailní třídění odpadu. Jedná se o nákladné stroje, analyzující vyzařované spektrum světla, barvu, tvar apod. Přesnost třídění je však výrazně vyšší a může dosahovat až 95% účinnosti. Základní součásti jsou zdroj paprsků (světelných, RTG apod.) vysílající záření a optický senzor, který zachytává odražené záření, na základě něhož vyhodnotí materiál. Senzory se používají zejména při třídění plastů a skla.

Near Infrared (NIR) separace je založena na odražení světla ve vlnových délkách blízko infračervenému spektru.

X-Ray je optická metoda využívající rentgenové paprsky.

Mokrý metody

Mokrý metody využívají pro separaci odpadu kapalinu jako médium. Při těchto metodách se využívá rozdílné hmotnosti a hustoty separovaných složek odpadu.

Float-sink metoda je založena na rozdílné měrné hmotnosti složek odpadu a kapaliny. V důsledku rozdílu, lehčí materiál na hladině plave a těžší klesá ke dnu. Následně jsou tyto dvě frakce (mohu použít toto slovo) odstraňovány ze dna a z hladiny. Například oddělování polyethylentereftalátu (PET; $\rho = 1,39$ g/ml) od polyethylenu (HDPE; $\rho = 0,96$ g/ml) za pomoci vody ($\rho = 1,00$ g/ml) [7] může být prováděno pomocí této metody.

Hydrocyklony jsou jednodušší zařízení využívající odlišné objemové hmotnosti látek. Uprostřed zařízení vznikne vír a ten vynáší lehčí částice vzhůru, zatímco těžká frakce propadá dolů. [8]

Ruční třídění

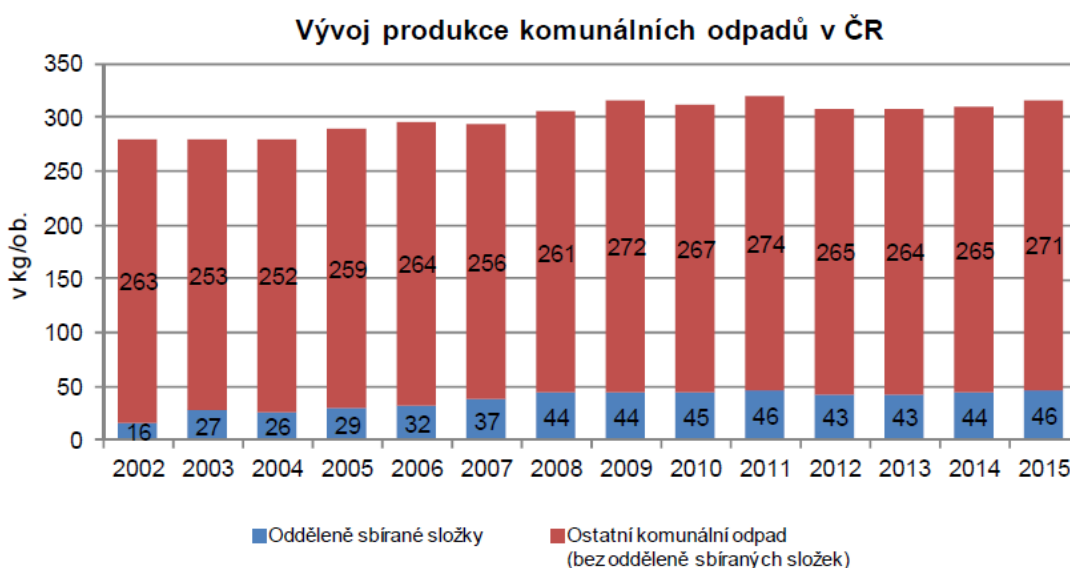
Ruční třídění je nejstarší, ale stále vyhledávanou alternativou strojního třídění. Výhodou tohoto typu třídění je flexibilita a nižší náklady na úpravu zpracování odpadu při náhlé změně tříděných komodit. Nevýhodou jsou vyšší provozní náklady a nedostatečná přesnost třídění. Produktivitu ručního třídění lze ovlivnit způsobem sběru odpadu. Ideálním řešením je kombinace ručního a mechanického třídění.

Negativní ruční třídění je technologie třídění, při níž z toku odpadu odstraňujeme nechtěné složky. Na páse tak zůstává malé množství velmi kvalitních složek odpadu.

Pozitivní ruční třídění je proces, při němž naopak z toku odebíráme recyklovatelné složky. V toku tak zůstává větší množství méně kvalitních složek odpadu.

2.3 Produkce komunálního odpadu

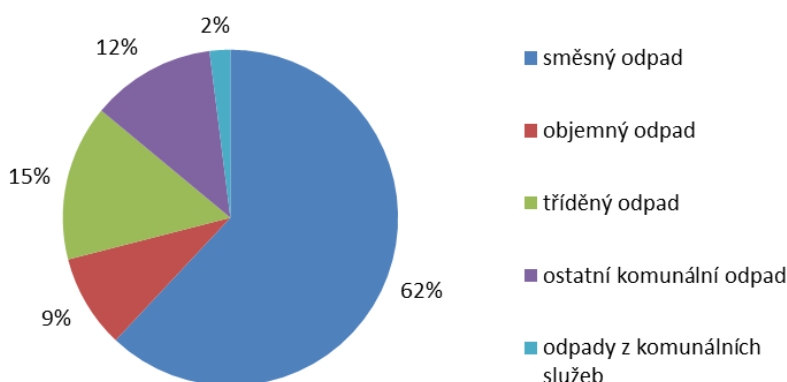
V roce 2015 činila celková produkce odpadů v České Republice 26,9 mil. tun. [1] Z toho 3,7 mil. tun tvořil odpad vzniklý na území obcí, který je z 90 % tvořen komunálním odpadem (skupina 20 v katalogu odpadů). Produkce komunálního odpadu se v ČR dlouhodobě pohybuje kolem 3 mil. tun. Pozvolný rostoucí vývoj produkce KO v posledních 13 letech je možné vidět na obrázku 1. V roce 2015 činila produkce komunálního odpadu 3,337 mil. tun, což v přepočtu tvoří 317 kg/obyvatele/rok. [1]



Obrázek 1: Vývoj produkce komunálních odpadů v ČR [1]

Odděleně sbírané složky zastávají stále vyšší podíl v komunálním odpadu. V roce 2002 činily 16 kg/ osobu do roku 2015 se jejich množství ztrojnásobilo na 45 kg/ osobu (konkrétně 15 kg – papír, 11 kg – sklo, 11 kg – plast, 3 kg – kovy, 6 kg – ostatní vyříditelné složky). [1]

Složení komunálního odpadu (2015)

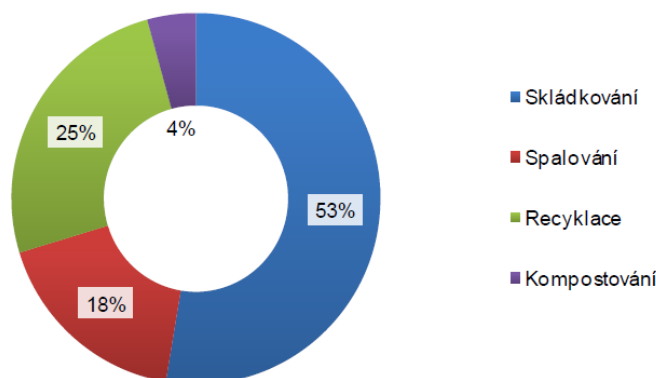


Obrázek 2: Složení komunálního odpadu [1]

2.4 Nakládání s komunálními odpady

Nejvyšší podíl na nakládání s KO stále zastávají skládky (viz obrázek 2), v roce 2015 na nich skončilo 1,8 mil. tun odpadu. [1] Ve spalovnách bylo přijato 590 tis. tun odpadu [1], které byly ve většině použity k výrobě energie a vytápění. Pozitivní nárůst zaznamenaly v roce 2015 recyklační linky a kompostárny. V tomto roce se zrecyklovalo 851 tis. tun odpadu [1], což je oproti roku 2014 15,6% nárůst. V návaznosti na novelu zákona o odpadech 229/2014 Sb., která obcím ukládá povinnost odděleně shromažďovat biologicky rozložitelný odpad, se množství odpadu přijatého na kompostárnách zvýšilo se 141 tis. tunami o 50 %. [1]

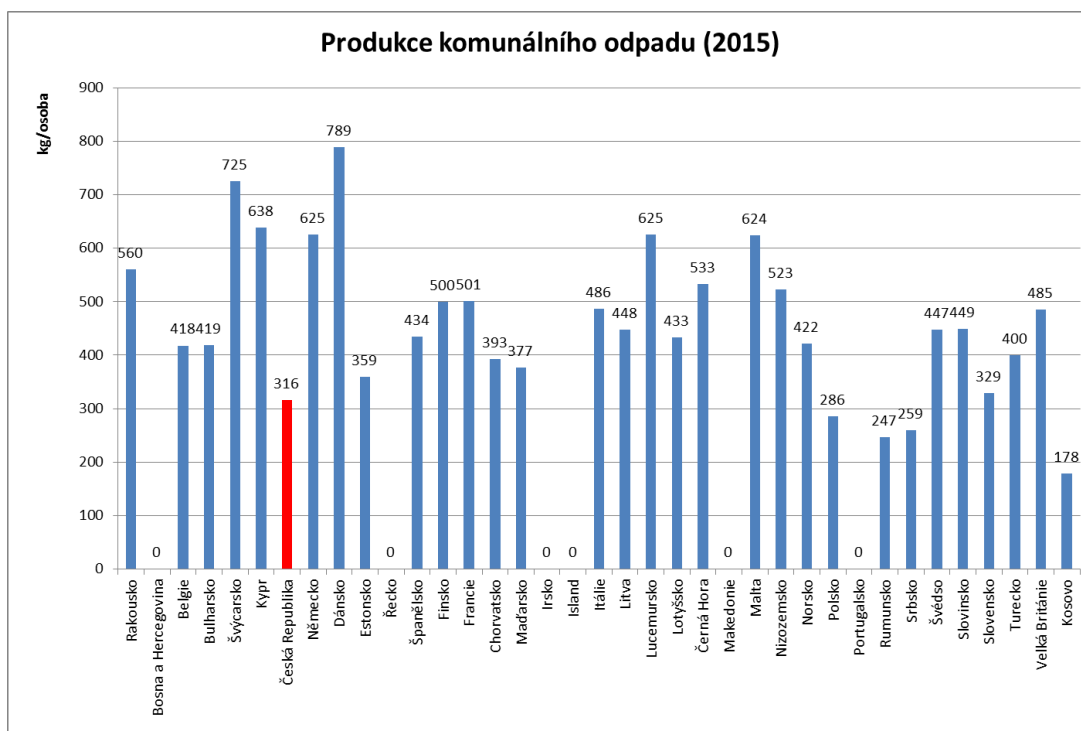
Způsoby nakládání s komunálními odpady v roce 2015



Obrázek 2: Způsoby nakládání s komunálními odpady v roce 2015 [1]

2.5 Srovnání s ostatními evropskými státy

Produkce komunálního odpadu se mezi evropskými státy znatelně liší. Celková produkce se pohybuje od 789 kg/osobu/rok k 286 kg/osobu/rok. [9] Obecně je známo, že s ekonomickým růstem země a urbanizací roste i produkce odpadu. S ekonomickým růstem se zvyšuje životní standard, a tím i spotřeba produktů a následná tvorba odpadů. V urbanizovaných oblastech může být produkce odpadu až dvojnásobná oproti venkovskému osídlení.[10]



Obrázek 3: Produkce komunálního odpadu v Evropských státech 2015 [9]

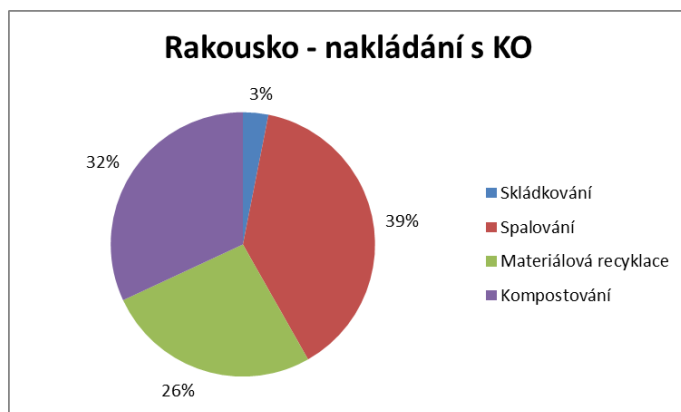
Tento trend potvrzují státy západní (Belgie, Francie, Lucembursko, Nizozemsko a Spojené království) i severní Evropy (Norsko, Švédsko, Finsko, Dánsko) Dále pak mezi tyto státy můžeme řadit Rakousko, Německo a Švýcarsko. Všechny vyjmenované státy mají vyšší HDP na obyvatele než Česká Republika a i jejich produkce KO převyšuje produkci KO v Česku. Neexistuje však přímá závislost mezi těmito dvěma veličinami. Produkce je ovlivněna i dalšími činiteli.

Produkce komunálních odpadů ve státech bývalého východního bloku se kromě lehkých výkyvů (Rumunsko – 247 kg/osoba/rok [9]) zásadně neliší.

Jejich hodnoty se pohybují okolo 300-400 kg/osobu. Česká Republika sem se svými 317 kg/osobu patří. [1] V těchto zemích bychom mohli nalézt podobnosti v klimatu, historii, která se obtiskla do návyků obyvatel či industrializaci. I to jsou faktory, které ovlivňují produkci komunálního odpadu.

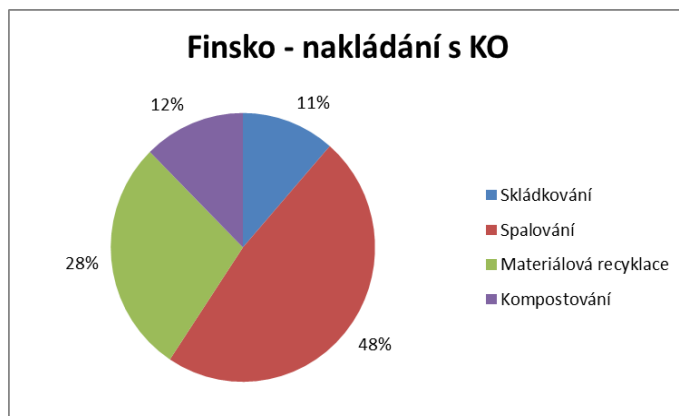
Důležitým ukazatelem vyspělosti odpadového hospodářství je následné nakládání s odpadem. Pro demonstraci různých úrovní vyspělosti jsem zvolila čtyři různé státy, které reprezentují 4 části Evropy a různou míru vyspělosti v odpadovém hospodářství – Rakousko, Finsko, Itálii, Rumunsko.

Evropská směrnice ES 98/2008 ukládá státům Evropské unie nakládat s odpady podle hierarchie (prevent/reuse/recycle/recover/dispose). V takovém případě by skládkování odpadů mělo být nejméně využívanou variantou nakládání s odpady. Pro svou relativně nízkou cenu a jednoduchost však skládky nadále zůstávají významnou součástí odpadového hospodářství.



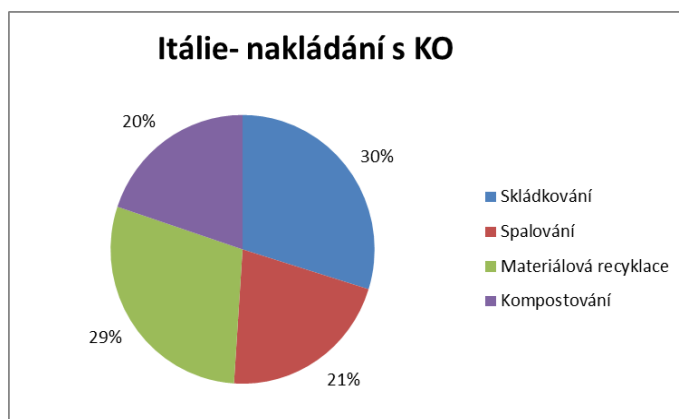
Obrázek 4: Nakládání s komunálním odpadem v Rakousku, rok 2015 [9]

Rakousko jde v nakládání s odpady příkladem. Z grafu (viz obrázek 4) je patrné, že se řídí hierarchií nakládání s odpady. Materiálová recyklace a kompostování zabírají společně nadpoloviční většinu ze způsobů nakládání s KO. Spalování odpadu je po materiálovém využití druhou nejrozšířenější metodou nakládání s odpady. 100% spáleného odpadu je následně energeticky využito. Skládání zabírá pouze 3% podíl.



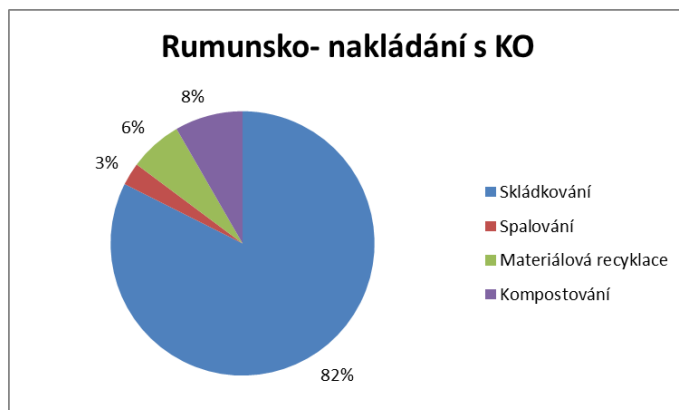
Obrázek 5: Nakládání s komunálním odpadem ve Finsku, rok 2015 [9]

Finsko, jako představitel uvědomělého severského přístupu k životnímu prostředí, se jen částečně řídí hierarchií nakládání s odpady. Na rozdíl od Rakouska, je ve Finsku největší množství odpadu odstraněno spalováním. I zde je veškerý spálený odpad dále energeticky využit. Dalším častým způsobem nakládání je materiálová recyklace. Kompostování a skládkování zabírají téměř stejný podíl na grafu nakládání s odpady.



Obrázek 6: Nakládání s komunálním odpadem v Itálii, rok 2015 [9]

Na grafu italských metod nakládání s odpady (viz obrázek 6) je zajímavé, jak rovnocenné si jsou kompostování a spalování, skládkování a materiálová recyklace. Přestože skládkování zabírá oproti předchozím dvěma příkladům podstatně větší část grafu v nakládání s odpadem, stále je jeho podíl menší než v ČR (53%). [1]



Obrázek 7: Nakládání s komunálním odpadem v Rumunsku, rok 2015 [9]

Rumunsko je v souboru těchto 4 zemí použito jako negativní příklad s nedostatečným systémem pro nakládání s odpady. Hlavním způsobem zbavování se odpadu je odkládání na skládku, což je v naprostém rozporu s hierarchií nakládání s odpady.

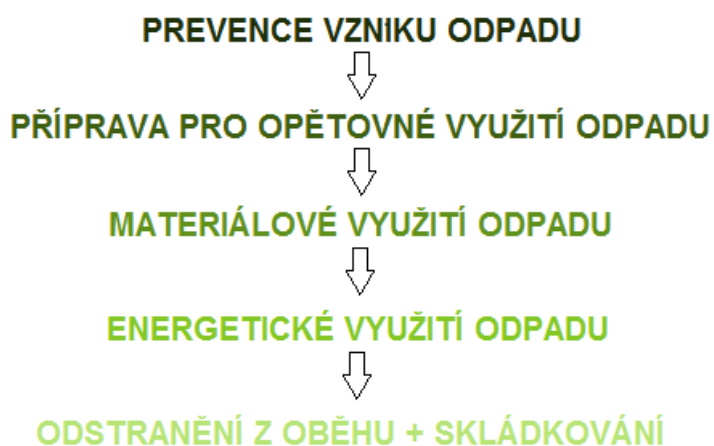
Česká Republika se podílem odpadu, zpracovaným materiálovou recyklací, nejvíce blíží Rakousku. Ve Finsku je tímto způsobem nakládáno s 28% a v Itálii 29% odpadu. [9] Spalování hraje u nás přibližně stejně důležitou roli jako v Itálii. V České Republice se tímto způsobem zpracovává 18% [1] a v Itálii 21% odpadu. [9] Více než polovina vyprodukovaného odpadu je v České Republice zpracována skládkováním. To je dvojnásobek evropského průměru. Dle hodnot pro EU-28 se skládkováním nakládá s přibližně 26,4% odpadu. [9]

3 Legislativa

Pro řádné fungování systému odpadového hospodářství je třeba stanovit jeho platný legislativní rámec. Mezi nejvýznamnější právní dokumenty upravující chod odpadového hospodářství patří zákon o odpadech (185/2001 Sb.), obalový zákon (477/2001 Sb.), vyhláška o katalogu odpadů (93/2016 Sb.), vyhláška o podrobnostech nakládání s odpady (383/2001 Sb.), vyhláška o podmínkách ukládání odpadu na skládky (294/2005 Sb.) a nařízení vlády o Plánu odpadového hospodářství ČR pro období 2015-2024 (352/2014 Sb.).

3.1 Směrnice Evropského parlamentu a rady o odpadech

Na evropské úrovni se Česká Republika řídí směrnicí č. 98/2008. Směrnice určuje koncept odpadového hospodářství v členských státech EU. Definiuje základní pojmy jako odpad či recyklace, vysvětluje, kdy odpad přestává být odpadem a jak rozlišovat odpad od vedlejších produktů výroby. Plány odpadových hospodářství a legislativa všech členských států by se měly řídit hierarchií nakládání s odpady (viz obrázek 8), stanovenou v této směrnici. Kromě hierarchie klade směrnice nárok na odpadové hospodáře v rámci bezpečného zacházení s odpady ve vztahu k životnímu prostředí či zdraví člověka.



Obrázek 8: Hierarchie nakládání s odpady

Zdroj: autor

3.2 Zákon o odpadech

Zákon o odpadech č.185/2001 Sb. ve znění č. 223/2015 Sb. přímo navazuje na evropskou směrnici a transformuje její požadavky pro Českou Republiku. Zákon o odpadech je hlavním dokumentem v odpadovém hospodářství České Republiky. Klade si za úkol stanovovat pravidla pro minimalizaci vzniku odpadů a pro šetrné následné nakládání s nimi. Současně stanovuje pravomoci dotčených státních orgánů a povinnosti a práva osob, jichž se odpadové hospodářství týká.

3.3 Zákon o obalech

Obalový zákon č. 477/2001 Sb. v aktuálním znění 298/2016 Sb., se zabývá nakládáním s obaly na českém trhu. Tento zákon klade důraz na snížení hmotnosti, objemu a škodlivosti obalů a chemických látek, použitých při jejich výrobě.

Upravuje práva a povinnosti fyzických a právnických osob podnikajících v obalovém hospodářství. Zákon určuje podmínky, za nichž může být obal uveden na trh. Hlavní podmínkou je splnění limitu koncentrací látek ze seznamu klasifikovaných nebezpečných chemických látek a jejich pravidelná měsíční měření. Dále se pak věnuje možným využitím obalu po vyjmutí výrobku z něj.

3.4 Katalog odpadů

Vyhláška č. 93/2016 Ministerstva životního prostředí zpracovává problematiku přehlednosti odpadů. Jejím předmětem je katalogizace a zařazování jednotlivých odpadů do 20 definovaných skupin.

Odpady jsou v katalogu označovány šestimístním kódem. První dvojčíslí označuje skupinu odpadu, druhé dvojčíslí označuje podskupinu a třetí druhy odpadu.

Nebezpečné odpady bývají označovány symbolem *. Pokud lze odpad zařadit do dvou různých destinací, volíme vždy tu, jejíž vlastnosti jsou pro člověka a životní prostředí nejnebezpečnější.

3.5 Vyhláška o podrobnostech nakládání s odpady

Vyhláška č. 383/2001 Sb. ve znění č. 437/2016 Sb. je dokument, který se zabývá podrobnostmi všech činností, od sběru po odstranění, v odpadovém hospodářství. Stanovuje požadavky na zařízení k využití, odstranění, sběru či výkupu odpadu. Uvádí, kdy je třeba vést evidenci osob, od kterých je přijímán odpad, či jak získat souhlas k provozování zařízení pro nakládání s odpady. Jedná se o zásadní dokument v oblasti odpadového hospodářství.

3.6 Vyhláška o podmínkách ukládání odpadu na skládky

Přímou vazbu na vyhlášku o podrobnostech nakládání s odpady má tato vyhláška č. 294/2005 Sb. ve znění č.387/2016 Sb. Ve vyhlášce jsou stanoveny technické požadavky na skládky, jejich dělení, či kritéria pro ukládání odpadů na skládky. Vyhláška se zabývá i finanční rezervou a dále specifikuje požadavky na materiál, který má zajišťovat skládku.

3.7 Místní legislativní úpravy

Jelikož se moje bakalářská práce zabývá produkcí odpadu v Hradci Králové, je potřeba nastínit legislativní rámec odpadového hospodářství i v tomto městě.

3.7.1 Vyhláška č. 1/2016

Závazná vyhláška č. 1/2016 upravuje nakládání s komunálními odpady na území města. Vyhláška stanovuje základní pojmy, definuje vytříditelné složky, a kam se jednotlivé druhy odpadů odkládají. Ukládá povinnosti fyzickým osobám produkujícím odpad. Zabývá se komunitním kompostováním, stavebním odpadem či sankcemi při porušení vyhlášky. Pomocí tohoto dokumentu se město snaží vytvořit právní rámec pro systém, jenž by byl založen na bezpečném shromažďování odpadu pro jeho další využití či odstranění.

3.7.2 Vyhláška č. 4/2016

Tato vyhláška určuje konkrétní poplatky za služby svozového systému, shromažďování, třídění, využívání a odstraňování odpadu. V Hradci Králové

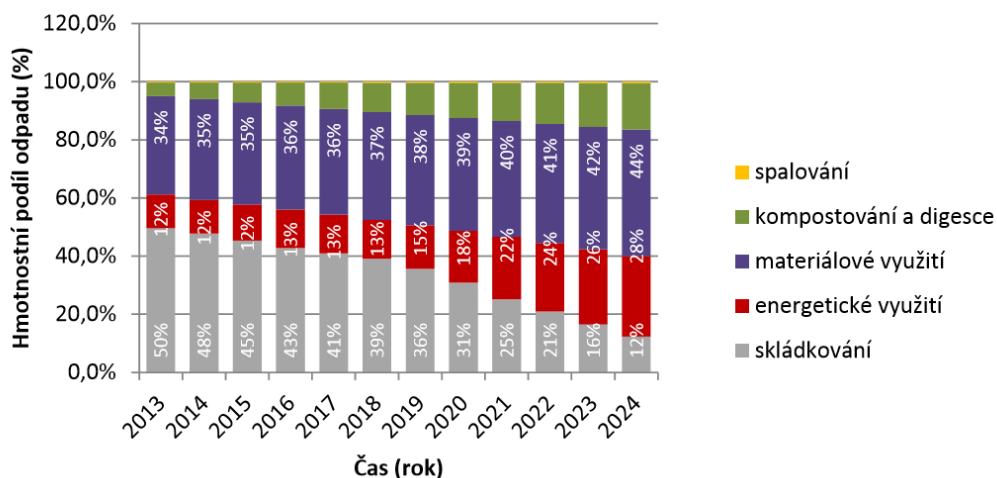
činí roční poplatek za služby 500 Kč/ kalendářní rok. Tento poplatek jsou povinny platit fyzické osoby s trvalým pobytem a fyzické osoby vlastnící stavbu k rekreaci na území města. Vyhláška zároveň definuje osoby, které mají úlevy, případně jsou osvobozeny od poplatku. Patří mezi ně například děti do 14 let či senioři, starší 70 let. Těm je účtována snížená sazba, 250 Kč.

3.8 Plán odpadového hospodářství pro Českou Republiku 2015 – 2024

Hlavním strategickým dokumentem pro rozvoj odpadového hospodářství je plán odpadového hospodářství. Tvoří závazný nástroj, kterým se následně řídí plány odpadového hospodářství krajů a dále i měst, ty si jej pro svou potřebu upřesňují. Plán odpadového hospodářství sestává ze čtyř částí. Úvodní část sděluje základní informace o České republice. Analytická část posuzuje a vyhodnocuje aktuální stav OH, uvádí kritické oblasti, a tak nastavuje priority v následných krocích OH. Závazná část stanovuje základní principy a cíle v návaznosti na zásady udržitelného rozvoje a hierarchii nakládání s odpady. V závěrečné, směrné, části jsou uvedeny nástroje pro dosažení vytýčených cílů.

Komunální odpad je i se všemi svými složkami velmi důkladně analyzován v plánu odpadového hospodářství. Hlavním výstupem analytické části je znepokojující fakt, že v oblasti KO dlouhodobě není splňována hierarchie nakládání s odpady, jelikož dominuje skládkování. Na základě dat z let 2009 – 2012 a matematických vzorců byly vytvořeny prognózy (obrázek 9) pro nakládání s komunálními odpady. Se znalostmi z kapitoly 2.4 můžeme porovnat prognózovaná data dle POH a skutečná data. Plán předpokládal, že se podíl skládkování do roku 2015 sníží na 45 %, energetické využití bude zastávat 12 % a materiálové využití 36 %.[11] Ve skutečnosti se odpadu zbavujeme z 53 % skládkováním a z 18 % spalováním. [1] Většina spalovaného odpadu je použita pro energetické využití. Materiálovému využití se dnes dostává 25 % odpadu. [1]

Nakládání s KO



Obrázek 9: Prognóza nakládání s KO [11]

V rámci závazné části je věnována pozornost dvěma cílům v nakládání s komunálními odpady. Prvním z nich je zavedení tříděného sběru pro odpady z plastů, skla, papíru a kovů do roku 2015. Současně do roku 2020 zvýšení nejméně na 50% hmotnosti celkovou úroveň přípravy k opětovnému použití a recyklaci alespoň u odpadů z materiálů jako je papír, kov, plast, sklo, pocházejících z domácností, a případně odpady jiného původu, pokud jsou tyto toky odpadů podobné odpadům z domácností. [11]

4 Obdobná řešení u nás v uplynulých 10 letech

Znalost složení komunálního odpadu je zásadní pro řešení jeho následného využití. Proto se tímto tématem a analýzou složení zabýváme od 60. let minulého století. Pro moji práci jsou nejrelevantnější 3 průzkumy z posledních 10 let. Metodika látkového rozboru společnosti Marius Pedersen a.s. vychází z průzkumu z roku 2010. Rozbor nese stejnou základní myšlenku síťové analýzy a ručního dotřídění pro zjištění materiálové skladby odpadu.

4.1 Rozbor prováděný společností FITE a.s.

V rámci zkoumání možnosti uplatnění metody MBÚ v současných podmínkách v České Republice byl proveden výzkumný úkol VaV č. SL-7-183-05 společností FITE a.s. Pro tento projekt byla vybrána třídírna odpadu Příbyšice, Technické služby Benešov, s.r.o, která simulovala proces úprav směsného komunálního odpadu metodou MBÚ. Tento model byl upraven a založen na rozdělení směsného komunálního odpadu na několik frakcí, které byly dále upravovány za účelem energetického využití či, v případě biologicky rozložitelného odpadu, za účelem stabilizace pomocí aerobní fermentace.

Technická zkouška spočívala v rozboru vstupního prvku a výstupních produktů linky MBÚ. Vstupem linky MBÚ byl směsný komunální odpad, který musel být podroben analýze materiálové a zrnitostní skladby.

Pro moji budoucí práci je zásadní mechanický stupeň třídění vzorků, díky kterému jsme později schopni určit i procentuální hmotnostní skladbu odpadu.

4.1.1 Metodika rozboru

Zkoušky proběhly ve 4 sadách od listopadu 2005 do srpna 2006 tak, aby reprezentovaly jednotlivá roční období. Vzorky byly odebírány na území Plzeňského kraje vzhledem k dobré dopravní dostupnosti v návaznosti na linku v Benešově. A také, protože se parametry kraje nejvíce blížily průměru za ostatní regiony. V letním období byly vzorky odebírány i z regionu Olomoucko

Druhy zástavby: [12]

- HV I – sídlištní zástavba a městská zástavba s bytovými domy

- HV II – městská zástavba rodinných domů s centrálním nebo plynovým vytápěním
- HV III – městská, maloměstská a vesnická zástavba se všemi typy bydlení

Pro zástavbu typu HV I byly vzorky odebírány ze sídlištní zástavby na okraji města Plzeň s ústředním vytápěním a města Přeštice se 100% plynofikací. V obou lokalitách převládala vysoká hustota sběrných nádob na sklo, papír a plast.

Pro zástavbu typu HV II byly vzorky odebírány ze zástavby rodinných domů v Plzni, část Červený Hrádek, Újezd, a obce Dobřany. V obci Dobřany je středně hustá síť nádob na sběr skla, papíru a plastu.

Pro typ zástavby HV III byly vzorky odebírány ze 4 lokalit: Plzeň – Slovany, městská část Plzeň 3, obec Nýrsko, reprezentující maloměsto, a obec Lužansko, ve kterém převládá vesnická zástavba. V obcích Nýrsko a Lužansko byla střední hustota sběrných nádob.

Pro reprezentaci letního období byl odebírán vzorek HV P, který složením odpovídal vzorku HV III. Pro Olomoucko byl odebírán vzorek HV O, který byl svážen z oblasti města Olomouc, Šumperk, příměstské/venkovské zástavby Lutín a venkovské zástavby Krčmaň. Obec Krčmaň byla středně hustě vybavena sběrnými nádobami.

Celkem bylo odebráno 11 hlavních vzorků, které dále procházely provozní zkouškou mechanického stupně a zkouškou biologického stupně.

V rámci mechanického stupně byly prováděny následující operace: [12]

1) Vážení odpadu na vstupu

2) Třídění odpadu na rotačním sítu, světlost ok 60 mm, rozdělení vzorku na nadsítnou a podsítnou frakci. Podsítná frakce procházela biologickým stupněm provozní zkoušky.

3) Oddělení části nadsítné frakce na gravitačním separátoru

4) Ruční třídění na třídící lince, vytřídění zájmových frakcí (minerální odpad, železo, neželezo, sklo)

5) Oddělení železných kovů magnetickým separátorem

6) Vážení frakcí na výstupu z mechanického stupně

Po oddělení zájmových frakcí a železných kovů byla zbytková frakce podrobena polní zkoušce pro stanovení její materiálové skladby. Ze vzorku byly ručně tříděny jednotlivé kusy odpadu a shromažďovány v nádobách 50 l podle materiálové skladby.

Soubor materiálové skladby tvořilo těchto 10 skupin: papír, plasty, textil, jiný spalitelný odpad, železné kovy, neželezné kovy, sklo, BRO, buničina, minerální odpad.

Stanovení materiálové skladby bylo prováděno i na podsítné frakci, na frakcích 20 – 40 mm a 40 – 60 mm. Každá frakce byla považována za homogenní materiál, z tohoto důvodu byla stanovení skladby podrobena pouze část zrnitostní frakce (40 l) a shromážděna v PE kádi. [12] Zde opět proběhla homogenizace vzorku. Z kádě bylo odebráno vždy 10 l materiálu z frakce 40 – 60 mm a vždy 5 l materiálu z frakce 20 – 40 mm. [12] Zhotovený vzorek byl roztříděn dle schématu shodného s postupem zpracování vzorku zbytkové frakce.

Po mechanické zkoušce následovala zkouška biologického stupně. Zkouška biologického stupně byla provedena v sezónách podzim, zima a jaro na podsítné frakci (60 mm), vytříděné na rotačním sítu. Z podsítné frakce byly odebírány pomocné vzorky pro další provozní zkoušky a laboratorní stanovení. Pro tento účel bylo celkem odebráno 30 pomocných vzorků. [12]

4.1.2 Výsledky rozboru

Stanovené hmotnosti byly přepočítány na hmotnostní procenta celku. V tabulce č. 1 jsou uvedeny výsledky materiálové skladby zbytkové frakce.

SKLADBA SKO											
materiálová skupina	podíl frakce v celku [%hmotnosti nadsítné frakce]										
	PODZIM			ZIMA			JARO			LÉTO	
	HV I	HV II	HV III	HV I	HV II	HV III	HV I	HV II	HV III	HVP	HVO
Minerál	5.12	7.83	5.19	6.48	6.40	9.12	6.76	12.12	11.91	5.62	5.18
Železo	5.29	3.38	2.99	2.26	4.67	2.06	1.77	2.47	1.85	4.27	1.44
Neželezo	0.62	1.02	0.32	0.41	0.77	0.45	0.40	0.74	0.45	0.63	0.37
Sklo	6.99	3.93	4.50	8.49	4.70	3.50	5.64	4.30	2.83	4.42	6.39
Buničina	4.86	4.03	6.41	2.77	2.95	2.42	2.53	3.77	3.19	3.60	5.10
Plast	13.61	16.95	15.45	17.59	17.46	15.90	17.81	18.19	14.02	17.31	17.80
Papír	20.29	21.51	17.49	21.58	15.98	15.98	26.57	14.14	20.02	17.48	15.76
Textil	2.40	3.89	3.56	3.49	3.22	2.49	5.89	5.11	6.25	3.48	4.90
Jiný spalitelný	2.18	3.38	2.75	0.65	0.94	1.12	4.40	0.58	1.86	3.74	0.75
BRO	13.93	16.02	18.88	14.65	17.58	16.52	7.41	10.10	9.80	29.29	30.66
< 20 mm	24.7	18.07	22.46	21.63	25.34	30.43	20.83	28.49	27.81	10.16	11.65

Tabulka 1: Výsledná skladba směšného komunálního odpadu v domácnostech [12]

4.2 Rozbor prováděný Ústavem pro životní prostředí, UK v Praze

Projekt z let 2008 – 2009 byl proveden s cílem aktualizovat informace o základních vlastnostech komunálního odpadu v podmínkách ČR. Výsledky tohoto rozboru mohly posloužit dalším činitelům při optimalizaci integrovaných systémů nakládání s komunálními odpady. Zároveň byla pomocí výzkumů z roku 2001 a 2009 vytvořena jednotná metodika rozborů komunálního odpadu, díky níž je nyní možné výsledky analýz srovnávat. Samotná metodika rozboru byla certifikovaná MŽP v roce 2010.

4.2.1 Metodika rozboru

Metodika byla založena na síťové analýze a následném ručním dotřídění směšného domovního odpadu. Směšný odpad byl vyvážen z předem stanovených oblastí a po dobu celého výzkumu zůstávaly tyto oblasti stejné. V závislosti na přesnosti se rozbor prováděl s různou četností, základem bylo

provádění rozborů po dobu jednoho roku za účelem znázornění proměnlivosti produkce odpadu a jeho jednotlivých složek v návaznosti na roční období.

Při rozboru byly zkoumány základní charakteristiky jako množství odpadu, jeho materiálová a zrnitostní skladba a další fyzikální a chemické vlastnosti. Ty sloužily ke kvantitativnímu a kvalitativnímu popisu odpadu. Pro tuto práci je významná znalost metodiky rozboru materiálové skladby odpadu.

Druhy zástavby: [14]

- Sídlištní zástavba (velké město) – Hradec Králové, sídliště Labská kotlina
- Sídlištní zástavba (menší město) – panelové bytové domy uvnitř města Benešov
- Venkovská zástavba – obce na Ústeckoorlicku (Přívrat, Řetová, Řetůvka)

Sídlištní zástavba je zástavbou bytových domů s centralizovaným zásobováním teplem bez možnosti jakéhokoliv využití odpadu v místě jeho vzniku.

Venkovská zástavba je tvořena rodinnými domy s převažujícím podílem lokálního vytápění tuhými palivy a tedy i s větší možností spalování odpadu v domovních topeništích. Naskytuje se zde větší možnost zahradního kompostování, ale i zkrmování potenciálních odpadů. [14]

Vzorky byly odebírány s měsíční četností po dobu jednoho roku od listopadu 2008 do října 2009.

Pro jednotlivé rozборы byly odebírány vzorky na třech úrovních:

Hlavní vzorek vážil 6000 – 8000 kg. [14] Jeho množství odpovídalo jednomu naplnění svozového vozidla během jednoho sběrového cyklu. Množství tak záviselo na typu svozového automobilu a složení sváženého odpadu.

Pomocný vzorek vážil přibližně 200 kg. Byl odebrán z hlavního vzorku a pro zachování dostatečné reprezentativnosti byl odebírán metodou kvartace. [14]

Laboratorní vzorek zastával 20 % celkové naměřené hmotnosti frakce, maximálně vážil 1 kg. [14] Byl odebírán z pomocného vzorku opět takovým způsobem, aby zůstal reprezentativní.

Skladba byla zjišťována metodou síťové analýzy a ručního dotřídování do předem stanoveného souboru 10 látkových skupin: papír, plasty, sklo, kovy, biologický odpad, textil, minerální odpad, nebezpečný odpad, spalitelný odpad, elektrozařízení, jemný podíl.

Pro síťovou analýzu byla užitá 3 síta o velikosti ok 40x40 mm, 20x20 mm a 8x8 mm. Analýza se prováděla na pomocném vzorku o hmotnosti 200 kg. Nadsítná frakce byla podrobena rozboru do 10 stanovených skupin, zbylé dvě frakce se rozdělily do 5 skupin. Podsítný zbytek se netřídil, z něj byl odebrán homogenizovaný laboratorní vzorek o 20% hmotnosti. [14]

4.2.2 Výsledky rozboru

Pro naši situaci je základní znalost materiálové skladby SKO. Z tohoto důvodu se v mé práci vyskytuje pouze tabulka 2, která nám dává přehled o hmotnostních podílech látkových skupin v domovním odpadu.

Látková skupina	Průměrný podíl látkových skupin ve smíšeném KO (% hmotnostní)		
	Sídlištní zástavba	Smíšená zástavba	Venkovská zástavba
Papír/lepenka	16,26	18,65	6,42
Plasty	14,20	14,68	8,09
Sklo	6,85	6,99	3,13
Kovy	2,30	2,44	2,65
Biodpad	20,97	24,80	12,61
Textil	6,34	4,57	2,46
Minerální odpad	2,81	0,82	7,24
N odpad	0,96	0,36	0,16
Spalitelný odpad	14,17	14,20	9,99

Elektrozařízení	0,73	0,53	0,36
Zbytek 20 - 40 mm	6,65	5,37	5,08
Zbytek 8 - 20 mm	3,89	3,69	8,27
Frakce < 8 mm	3,88	2,90	33,53
Celkem	100,0	100,0	100,0

Tabulka 2: Ukazatele skladby směsného komunálního odpadu 2008 – 2009 (zbytkového odpadu – tj. odpadu bez vytríděných využitelných složek [13])

4.3 Rozbor prováděný společnostmi EKO-KOM a.s.

4.3.1 Metodika rozboru

Metodika rozboru prováděného společnostmi EKOKOM byla téměř totožná s metodikou Ústavu pro životní prostředí Přírodovědecké fakulty UK. Jedinými rozdíly byla četnost sběru vzorků a typy zástavby pro odběr vzorků. V tomto rozboru byly vzorky odebírány pouze ve čtvrtletních intervalech v návaznosti na jednotlivá roční období. Analýza byla prováděna ve čtyřech typech zástavby:

- Sídlištní zástavba – Kroměříž, Rokycany
- Venkovská zástavba – Černošín, Kroměříž
- Smíšená zástavba – Cheb, Praha
- Vilová zástavba – Ostrava, Rokycany

Smíšená zástavba je převážně starší zástavbou bytových domů se smíšeným ústředním etážovým či lokálním vytápěním plynem či elektřinou. Vytápění tuhými palivy je zanedbatelné. Průzkum byl prováděn v Chebu a Praze. [14]

Vilová zástavba je tvořena rodinnými domy a nájemními vilami většinou s etážovým či lokálním vytápěním plynem či elektřinou. Vytápění tuhými palivy je zanedbatelné. Existuje zde možnost zahradního kompostování. [14]

4.3.2 Výsledky rozboru

Tabulka 3 zobrazuje výsledky analýzy materiálové skladby prováděné společností EKO-KOM a.s. Ve výsledcích jsou uvažovány i vytríděné složky odpadu, tudíž se nejedná pouze o směsný komunální odpad, ale veškerý komunální odpad vyprodukovaný v domácnosti.

Látková skupina	Průměrný podíl látkových skupin v komunálním odpadu (% hmotnostní)			
	Sídlištní zástavba	Smíšená zástavba	Vilová zástavba	Venkovská zástavba
Papír/lepenka	20,18	21,62	17,70	12,50
Plasty	13,46	15,45	11,69	11,80
Sklo	9,88	9,87	9,62	8,63
Kovy	2,69	2,28	2,64	2,95
Biodpad	25,11	21,37	31,40	22,18
Textil	4,93	6,58	2,46	3,82
Minerální odpad	1,79	3,04	5,08	7,85
Nebezpečný odpad	0,45	0,04	0,05	0,03
Spalitelný odpad	11,43	7,59	6,90	9,40
Elektrozařízení	1,12	0,76	0,02	0,06
Zbytek 20 - 40 mm	3,36	5,06	4,64	4,65
Zbytek 8 - 20 mm	2,69	2,28	2,90	3,88
Frakce < 8 mm	2,91	4,06	4,90	12,25
Celkem	100,0	100,0	100,0	100,0

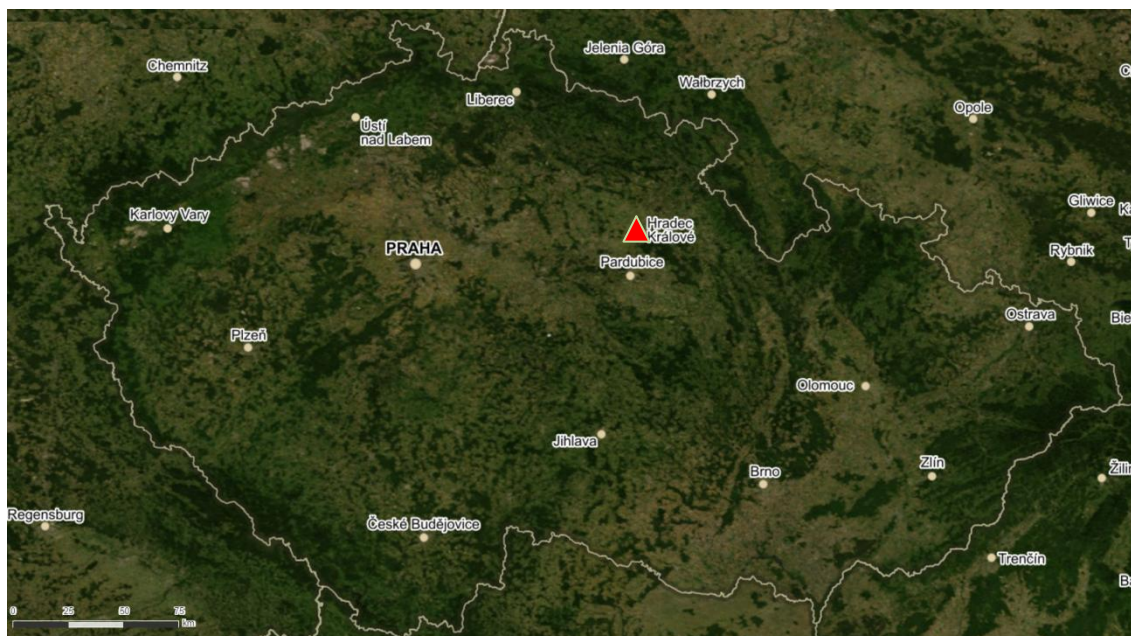
Tabulka 3: Skladba komunálního odpadu z domácností 2009 (výskyt odpadu v domácnostech, tj. odpadu včetně vytríděných využitelných složek). [13]

5 Hradec Králové a jeho odpadové hospodářství

Projekt „Třídíme v Hradci“ a analýza skladby směsného domovního odpadu reaguje na situaci v městě Hradec Králové. Pro snazší uchopitelnost problematiky jsem díky plánu odpadového hospodářství a strategii nakládání s odpady města Hradec Králové popsala podmínky ve sledovaném území

5.1 Základní demografická data

Statutární město Hradec Králové má 21 městských částí a celkový počet obyvatel města je 94071. [15] V současnosti 73 % obyvatelstva bydlí v bytových domech a zbylých 27 % jsou obyvatelé rodinných domků. [15]



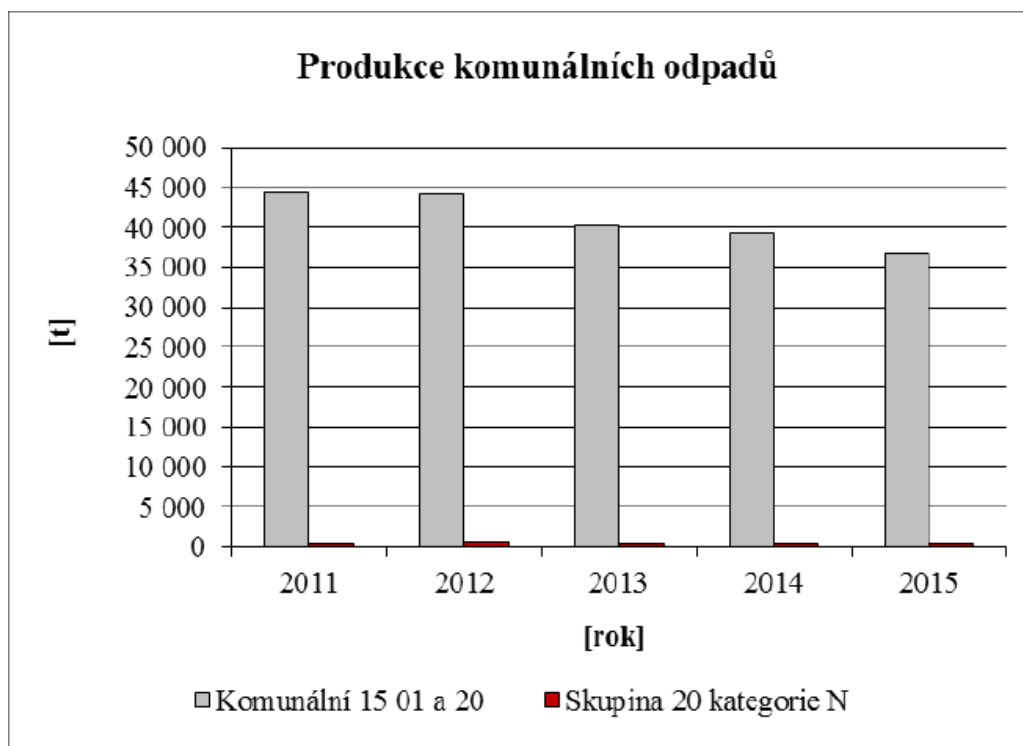
Obrázek 10: Poloha města Hradec Králové na mapě ČR

Zdroj: <https://mapy.cz/letecka?x=15.9397781&y=49.8249906&z=8&l=0>

5.2 Produkce komunálních odpadů

Průměrná roční produkce komunálního odpadu za roky 2011 – 2015 činila 41 tisíc tun a nebezpečného odpadu přibližně 314 tun. [16] Z množství vyprodukovaného ostatního odpadu tvořil největší složku směsný komunální odpad, jehož produkce byla větší než 16 tisíc tun. [16] Komunální odpad byl především produkován občany, dále pak službami, které jsou součástí provozu města. V roce 2015 činila měrná produkce odpadu 448 kg/obyvatele,

komunálního odpadu 395 kg/obyvatele a nebezpečného odpadu 3,8kg/obyvatele. [16] Významný podíl na celkovém množství vyprodukovaného odpadu měl také biologicky rozložitelný odpad (7 – 10 tisíc tun), separovaný papír, plast a sklo (6 tisíc tun) a kovy (5 tisíc tun). [16]



Obrázek 11: Graf produkce komunálních odpadů[16]

Celková produkce odpadu v letech 2011 – 2015 klesala. Z největší části byla celková produkce a její proměnlivost ovlivněna produkcí komunálního odpadu a kovů, odevzdaných ve sběrnách, které v daném období klesaly. Třídění hlavních separovaných složek odpadu tzn. papír, sklo, plasty, mělo rostoucí tendenci. Díky té se efektivně snížila produkce směsného komunálního odpadu, a tím se i snížila finanční náročnost hospodaření se směsným komunálním odpadem.

Výrazný růst bylo možno zaznamenat u produkce bioodpadu, zároveň však i shromažďování tohoto odpadu od prahu (nádobovým způsobem) a ve sběrných dvorech mělo rostoucí tendenci. Produkce objemných odpadů, které jsou shromažďovány ve sběrných dvorech, také vzrostla. Díky důslednému

oddělování bioodpadu a biomasy obsahoval objemný odpad jen minimum biologicky rozložitelné frakce.

5.3 Systémy sběru a nakládání s komunálními odpady

Ve městě funguje systém separovaného sběru papíru, skla a plastu ve sběrných hnízdech, jejichž počet přesahuje 600. [16] Díky tomuto množství je vytvořena hustá síť pro sběr těchto komodit a na jedno hnízdo připadá 150 obyvatel. [16] (viz obrázek 12, 13, 14) Ve městě se také na vhodných místech vyskytují nádoby pro oddělený sběr textilu, kovů a zpětný odběr vyřazených elektrických a elektronických spotřebičů. Nádoby na biologický odpad se vyskytují přímo u rodinných domů, případně je možné třídit bioodpad ve sběrných dvorech nebo v rámci mobilních svozů. Na území města je provozována jedna kompostárna a 4 sběrné dvory. Ve sběrných dvorech jsou vybírány všechny zmíněné složky separovaného odpadu, papír, plasty, sklo, nápojový karton, kovy, vyřazené spotřebiče. Papír a kovové odpady jsou ve značné míře předávány do sběren a výkupu odpadů.

V rámci snižování produkce směsného komunálního odpadu byl stanoven minimální objem nádob na SKO na 30 l/ obyvatele/ 2 týdny. [16] Tímto krokem budou producenti odpadu nuceni precizněji třídit. Zároveň bylo umožněno obyvatelům rodinné zástavby shromažďovat papír a plasty do samostatných nádob o objemu 120 l. [16] Pomocí těchto opatření by se mohla frekvence svozu směsného komunálního odpadu snížit z týdenní na čtrnáctidenní.

Nebezpečný odpad a objemný odpad lze odděleně odkládat do speciálních sběrných nádob ve sběrných dvorech, případně do speciálních nádob pro mobilní svoz. Některé druhy nebezpečného odpadu je možné vracet do příslušných institucí (lékárny, v případě prošlých léků, či malé baterie navracet do prodejen) a speciálních kontejnerů (červené kontejnery na menší elektronické spotřebiče, kontejnery ECOBAT na malé baterie). Třídění stavebního materiálu a dřeva mělo významný vliv na snížení produkce objemného odpadu.



Obrázek 12: Vybavenost sběrnými hnízdy (sídlíště)
Zdroj: autor



Obrázek 13: Vybavenost sběrnými hnízdy (centrum města)
Zdroj: autor



Obrázek 14: Vybavenost sběrnými hnízdy (RD)

Zdroj: autor

5.4 Cíle odpadového hospodářství

Cíle odpadového hospodářství obce musí být ze zákona v souladu se zavedenými cíli POH Královéhradeckého kraje, město si je posléze přesněji identifikuje. Základní myšlenkou POH obce je dodržování hierarchie nakládání s odpady. Pro zvýšení efektivity řízení a naplňování cílů odpadového hospodářství, vznikl dokument Strategie nakládání s odpady města Hradec Králové 2016 – 2025. Ten tvoří základní nástroj pro vymezení konkrétních kroků pro plnění cílů stanovených v POH a Strategickém plánu rozvoje města a pro zajištění minimálního dopadu plánovaných změn na rozpočet města.

OPATŘENÍ 1.6 – ODPADOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ

Strategický cíl:		Ukazatel plnění strategického cíle	Zdroj
Efektivní nakládání s odpady		<ul style="list-style-type: none"> Podíl využitého odpadu / celkové množství komunálního odpadu 	<ul style="list-style-type: none"> MMHK, odbor životního prostředí Hradecké služby, a.s.
Číslo SC	Specifický cíl	Ukazatel	Zdroj
1.6.1	Zvýšit podíl separovaných částí komunálního odpadu a jejich druhotného využití	<ul style="list-style-type: none"> Výtěžnost odpadu (kg/osobu/rok) 	<ul style="list-style-type: none"> MMHK, odbor životního prostředí Hradecké služby, a.s.
1.6.2	Snížit množství skládkovaných biologicky rozložitelných odpadů	<ul style="list-style-type: none"> Skládkované množství BRKO (kg / osobu / rok) 	<ul style="list-style-type: none"> MMHK, odbor životního prostředí Hradecké služby, a.s.

Tabulka 4: Cíle odpadového hospodářství [17]

5.4.1 Hlavní cíle dle POH Hradce Králové 2016 – 2025: [16]

- Do roku 2020 by produkce SKO měla klesnout na hodnotu 150 kg/obyvatele/rok (v současnosti 395 kg)
- Separované odpady papíru, skla, plastů a kovů předané k využití budou do roku 2020 dosahovat minimálně 50 % potenciálu produkce (v současnosti 47 %).
- Separace bioodpadu bude dosahovat nejméně 50 kg/obyvatele/rok (nyní 30 kg)
- Do roku 2023 bude 100 % produkce SKO po vytrídění materiálově využitelných složek předáno k úpravě pro energetické využití
- Z SKO bude nebezpečný odpad separován s účinností minimálně 50 % do roku 2020.
- Průběžně bude zvyšováno využití stavebních odpadů.
- Průběžně bude zvyšováno množství výrobků předávaných ke zpětnému odběru na úroveň alespoň 4 kg/obyvatele/rok.

5.4.2 Zájmy dokumentu Strategie nakládání s odpady

Strategie nakládání s odpady přikládá zvýšenou pozornost pěti oblastem odpadového hospodářství: tvorbě efektivního udržitelného systému nakládání s odpady, zvýšení efektivity poplatků za odpady, kultivaci odpadových míst, inovativním přístupům v oblasti informovanosti občanů a pilotním projektům a jejich následnému ověřování. V rámci těchto oblastí dále pak stanovuje konkrétnější cíle a možné způsoby jejich dosažení.

Pilotní projekty jsou důležité pro posouzení účinnosti smýšlených opatření před zavedením plošných změn na celém území města. Vycházejí ze Strategického plánu (tabulka 4) a ve Strategii nakládání s odpady jich bylo sedm zvažováno k rozpracování:

Rozšíření optimalizace sběru vytríděných odpadů ve vybraných lokalitách navazuje na úspěšný pilotní projekt z roku 2010, který byl původně prováděn ve dvou městských částech (Malšova Lhota, Svinary). Na základě výsledků byl projekt rozšířen do dalších lokalit se zástavbou RD. Obyvatelé

těchto lokalit mají možnost vytřídít část SKO do nádob na papír a plast. Tento projekt, který v lednu 2016 schválilo zastupitelstvo města, probíhá od dubna 2016 pod názvem „Třídíme v Hradci“

Rozšíření odděleného sběru odpadu u městské zástavby spočívá v určení lokalit pro testování třídění odpadů do barevných tašek na tříděný odpad a odstranění nádob na odpad u individuálních zástaveb.

Znesnadnění krádeží papíru by řešilo problém výběru a krádeží popelnic. Možným východiskem by byly kontejnery se spodním výsypem v problémových lokalitách, zamykání nádob, případně uzavírání dohod o finanční kompenzaci s provozovateli výkupen.

Manuál vzhledu kontejnerových stání si za cíl klade vytvořit graficko-technický dokument, stanovující jednotný vzhled sběrných hnízd a kontejnerů. Tímto krokem by bylo docíleno uceleného estetického dojmu na území města.

Zkvalitněním systému nakládání s odpady v rekreačních oblastech se město snaží zajistit i v rekreačních oblastech efektivní systém odpadového hospodářství. Součástí tohoto projektu je i nastavení poplatků tak, aby obyvatelé města a zároveň rekreačních nemovitostí neplatili dvojnásobný poplatek za služby. [18]

Projekt sběru kovových odpadů čelí realitě, kdy přes povinné a plošné třídění kovových odpadů na sběrných dvorech a jiných sběrných místech stále většina občanů odnáší tento odpad do privátních výkupen. Pomocí tohoto kroku by město mohlo nabýt dosavadních unikajících příjmů z kovových odpadů.

Rozšíření a optimalizace sběru BRKO u stravovacích zařízení se kromě odvozu vyprodukovaného biologicky rozložitelného komunálního odpadu zaobírá rozšiřováním umístění nádob na BRKO a jejich svozu i v zimních měsících.

5.4.3 Hlavní cíle dle Strategie nakládání s odpady města Hradec Králové 2016 – 2025: [18]

- Do roku 2020 zvýšit o 50 % podíl recyklovaných složek z domácností (papír, plasty, sklo, kov)
- Do roku 2020 snížit podíl množství ukládaného BRKO na skládku na 35 % oproti údajům z roku 1995
- Využít současných kapacit ke zpracování BRKO bez nutnosti budování nových kompostáren
- Do roku 2020 zvýšit recyklaci obalů o 70 %
- Zvýšit úroveň třídění elektroodpadů a zajistit vyšší míru jejich využití
- Zvýšit materiálové a energetické využití odpadů (odpadních olejů).

5.5 Aktualizovaná data po uvedení projektu „Třídíme v Hradci“

Přestože se projektu rozšíření možností třídění zúčastnili jen obyvatelé zástavby rodinné domy, kteří tvoří 27% občanů města, je již po 9 měsících znát vliv, který tento projekt měl na celkovou produkci komunálních odpadů. Velmi pozitivní posun lze pozorovat z následující tabulky 5.

Kod odpadu	Název katalogu odpadu	2015 (tun)	2016 (tun)	Rozdíl 2016-2015 (tun)
150101	Papírové a lepenkové obaly	1541,34	1618,78	77,44
150102	Plastové obaly	1111,92	1288,93	177,01
150107	Skleněné obaly	1100,99	1130,12	29,13
200201	Biologicky rozložitelný odpad	7253,12	7772,53	519,41
200202	Zemina a kameny	21,64	171,05	149,41
200301	Směsný komunální odpad	16392,79	15156,73	-1236,06

Tabulka 5: Srovnání celkové produkce města Hradec Králové u vybraných odpadů v letech 2015 a 2016 [15]

6 Současný rozbor

V dubnu 2016 byla v Hradci Králové v některých zástavbách rodinných domů za nulový poplatek rozšířena možnost třídit papír, plast a BRO do zvláštních nádob. Zároveň s tímto rozšířením bylo zavedeno omezení svozu směsného odpadu, jehož frekvence se snížila z týdenní na čtrnáctidenní. Seznam zástaveb, které se účastní projektu, je v příloze č. 3 této práce. Obyvatelé vymezených lokalit Hradce Králové, mají možnost se do tohoto projektu stále registrovat a na internetových stránkách si mohou konkrétně vybrat nádoby/pytle na oddělitelné komodity.

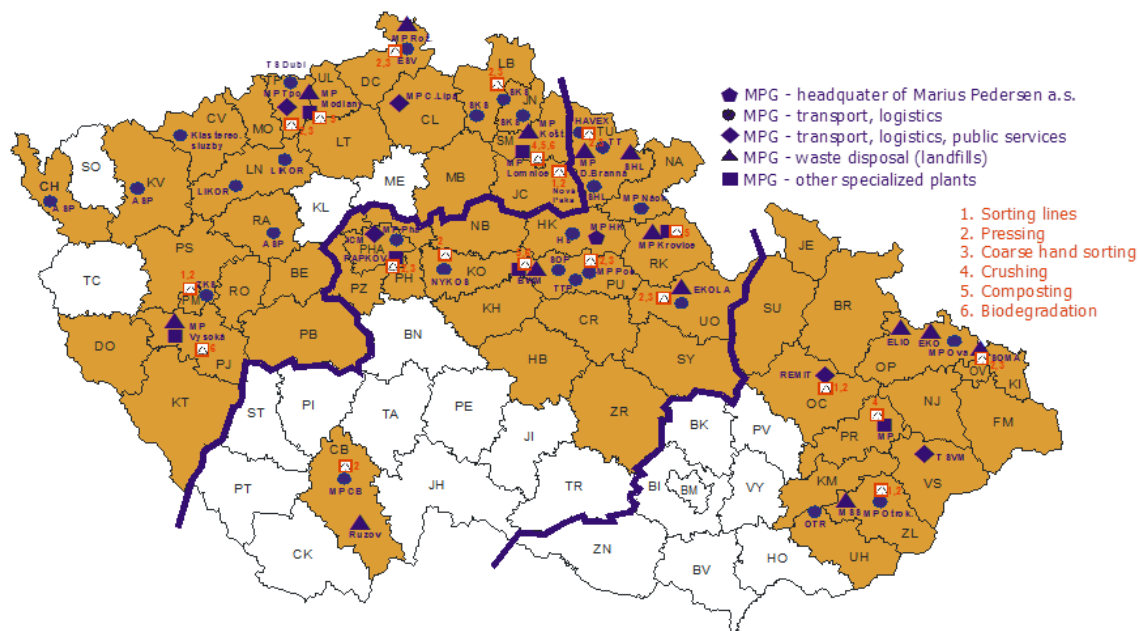
Hlavním předmětem výzkumu skladby odpadu, prováděným společností Marius Pedersen a.s. ve spolupráci s Hradeckými Službami a.s., je zbytkový domovní odpad, který obyvatelé rodinných domů v Plačicích odkládají do černých popelnic. Jeho skladba je následně srovnávána se směsným domovním odpadem vyprodukovaným v sídlištní zástavbě Třebeš. Zde obyvatelé nemají ovlivněné podmínky pro třídění a odkládání odpadu, proto nejsou okolnostmi nuceni přemýšlet nad destinací svého odpadu. Očekávaným výstupem analýz je snížení podílu tří vytříditelných komodit na skladbě odpadu u rodinných domů, které v nové situaci nelze bezmyšlenkovitě odložit do nádob směsného odpadu. Dvě zástavby, u kterých je zkoumán domovní odpad, jsou doplněny o zástavbu z centra města. V této části hraje významnou roli komerční sektor, proto není její skladba přímo srovnávána se skladbou domovního odpadu.

6.1 Společnost Marius Pedersen

Společnost Marius Pedersen a.s. vznikla v Dánsku v roce 1925 a na českém trhu působí od roku 1990. [19] Původním podnikatelským záměrem společnosti byla výstavba silnic. V 70. letech firma začala působit výhradně v oblasti odpadového hospodářství. Od roku 2000 rozšířila svou působnost o další služby spojené s údržbou veřejných prostor a komunikací.[19]

Jedná se o společnost holdingového typu, v České Republice působí společnost ve 112 městech a obcích. Zde je zastoupena ve 27 společných

podnicích s municipálními či komerčními partnery s majoritní procentní účastí a ve 29 společnostech se 100% účastí. [20] V současnosti zaměstnává 2 460 zaměstnanců. [19], obsluhuje více jak 36.600 klientů a ročně od nich přebírá 1.900 000 tun odpadu. Z toho více jak 300.000 tun je recyklováno a 1.100.000 tun uloženo na skládkách, které společnost provozuje. [20]



Obrázek 15: Působení společnosti v České Republice [20]

Hlavní služby společnosti: [19]

- nakládání se všemi druhy odpadu
- vývoj nových technologií na zpracování odpadu
- údržba veřejných prostor

V Hradci Králové, firma z 60 % vlastní Hradecké služby a.s., o zbylých 40% se dělí s městem. [20] Marius Pedersen zajišťuje svoz odpadu ze všech oblastí města. Mimo to zde provozuje 4 sběrné dvory v Kuklenách, u Labe, na Brně, IV – Bratří Štefanů, překladací stanici Temešvár a kompostárnu Letiště Hradec Králové a výkupnu druhotných surovin Kukleny. [19]

6.2 Metodika rozboru

Metodika rozboru vychází z metodiky použité a certifikované v roce 2010. Základem je síťová analýza a následné ruční dotřídění do předem stanovených materiálových skupin. Do rozboru jsou zařazeny tři oblasti ve městě Hradec Králové. Na rozdíl od velmi detailního rozboru z roku 2010, tato analýza řeší hlavně materiálové složení směsného komunálního odpadu. Dále si nechává zpracovat laboratorní testy, které mimo jiné, zjišťují výhřevnost jednotlivých vzorků. Pojem, který se díky novele vyhlášky č. 294/2005 Sb. v posledních měsících v odpadovém hospodářství velmi diskutuje.

Síťová analýza a ruční třídění probíhá na překládací stanici Temešvár v Hradci Králové. Laboratorní testy probíhají v akreditované laboratoři v Pardubicích.

Odběry vzorků byly zahájeny v listopadu 2016, ukončeny budou v červenci 2017. Délka jednoho rozboru je přibližně 3 hodiny. Rozbory probíhají pro dané období vždy ve středu (7 – 13 h) a v pátek (10 – 13 h) ve čtrnáctidenních rozestupech.

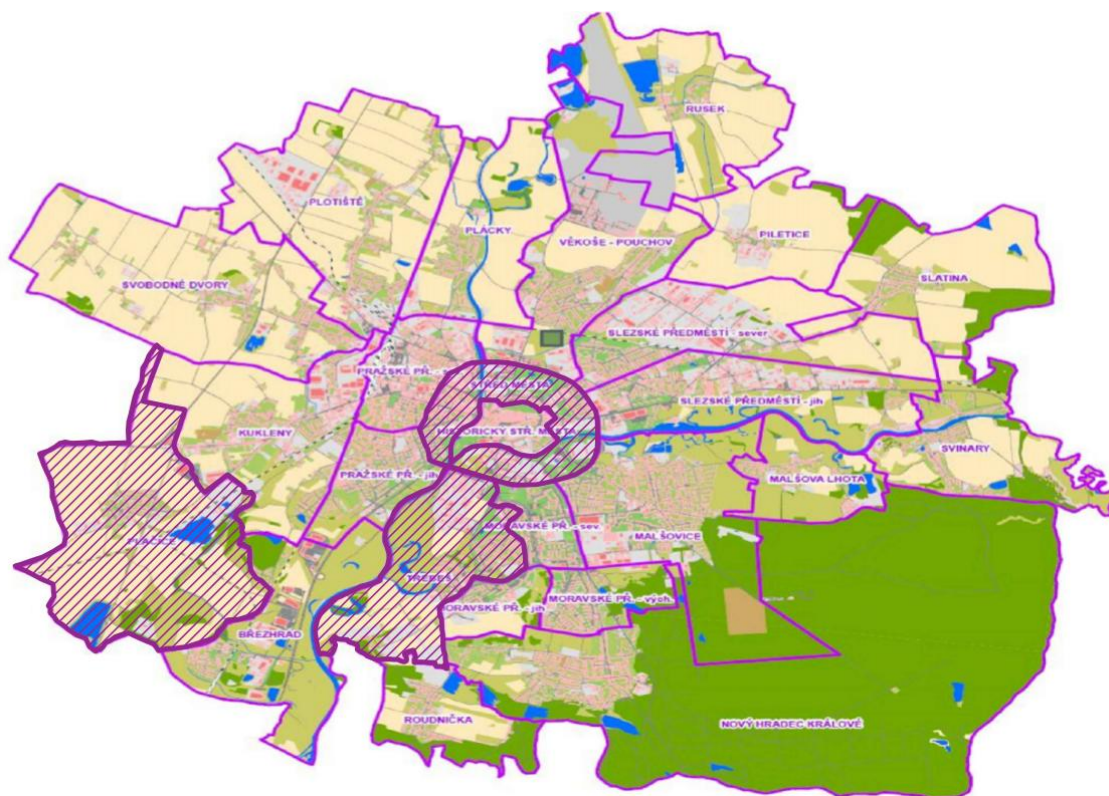
6.2.1 Četnost analýz

Odebírání vzorků a zjišťování jejich vlastností je prováděno čtvrtletně během jednoho roku. Tato perioda byla vybrána pro znázornění proměnlivosti produkce odpadu a jeho jednotlivých složek v návaznosti na roční období. Každý blok tudíž reprezentuje jedno roční období a sestává celkem z 6 rozborů. Pro každý typ zástavby jsou prováděny 2 rozbory ve čtrnáctidenním intervalu

6.2.2 Svozové oblasti

Svozové oblasti se liší jak typem bydlení, vytápění, výskytem komerčního sektoru, tak frekvencí svozu a možnostmi sběru odpadu. Pro analýzu byly vybrány tři oblasti, které se po celou dobu rozboru neliší.

- rodinné domy Plačice
- sídliště Třebeš
- centrum města



Obrázek 16: Zástavby, ve kterých probíhá projekt optimalizace a zvýrazněné zástavby, u kterých probíhá rozbor materiálové skladby směsného domovního resp. komunálního odpadu [21]

Rodinné domy

Zástavba rodinných domů v Plačicích je jedna z čtvrtí, kde magistrát Hradce Králové v dubnu 2016 rozšířil možnosti sběru o modrou a žlutou popelnici. Zároveň však snížil frekvenci svozu týdně na čtrnácti denní. Tato opatření mohou být přijata právě u zástavby rodinných domů, protože každý obyvatel/rodina si své odpady musí individuálně řešit. Výskyt komerčního sektoru je v této zástavbě zanedbatelný.

frekvence svozu: 1/ 14 dní

nádoby: SKO, BRKO, papír, plast

Sídlištní zástavba

Sídlištní zástavba Třebeš v tomto rozboru slouží jako srovnávací vzorek. Přestože se jedná o rozdílný typ bydlení a vytápění, lze očekávat, že skladba vyprodukovaného směsného odpadu se odvíjí od možnosti třídění a frekvence svozu odpadu. Dále pak hraje určitou roli prvek anonymity, kdy lidé, obývající sídlištní zástavbu nemusí řešit, čeho a kam se zbavují, jelikož nejsou jediní,

kteří skladbu odloženého odpadu tvoří. Obyvatelům sídliště se nezměnily možnosti třídění.

frekvence svozu: 1/ 7 dní

kontejnery: SKO, papír, plast

Centrum

Historické centrum města v analýze představuje naprosto odlišný typ vzorku než předchozí dvě zástavby. Jedná se o část města, v jejíž produkci odpadu významně přispívá komerční sektor. Nebylo možné zde doplnit sběrné nádoby o další typy a zároveň není možné snížit frekvenci svozu vzhledem k produkci odpadu.

frekvence svozu: 2-3 krát/ 7 dní

nádoby: SKO

6.2.3 Typy vzorků

Hlavní vzorek

Velikost hlavního vzorku je závislá na velikosti svozového vozidla. Za hlavní vzorek se při analýze považuje obsah jednoho svozového automobilu z vymezené svozové zástavby. Hmotnost vzorku se pohybuje okolo 6000 kg. Hlavní vzorky slouží pouze pro následný odběr pomocného vzorku.

Pomocný vzorek

Pomocný vzorek je vzorek odpadu, odebíraný z hlavního vzorku. Odebírá se za účelem zjištění skladby odpadu. Jeho přibližná hmotnost je 200 kg.

Laboratorní vzorek

Laboratorní vzorek je odebírán z jednotlivých zrnitostních frakcí pomocného vzorku (60+ mm, 20 – 60 mm, 0 – 20 mm). U frakcí 60+ a 20 – 60 mm se odebírají malé vzorky ze 13 vytříděných skupin, které se smíchají a dohromady neváží více než 3 kg. Frakce 0 – 20 mm už není roztříděna, a tudíž se laboratorní vzorek odebere přímo na podsítné frakci. Před převozem musí být laboratorní vzorek uchovávan při nízké teplotě a mimo sluneční záření.

6.2.4 Stanovení materiálového složení

Stanovení skladby odpadu se provádí na pomocném vzorku, který váží průměrně 200 kg. Skladba se zjišťuje síťovou analýzou a ručním dotříděním jednotlivých frakcí do předem stanoveného souboru materiálových skupin. K frakčnímu rozdělení všech pomocných vzorků slouží 2 síta o velikosti 60x60 mm a 20x20 mm.

Nadsítná frakce 60x60 mm se zařídí do 13 skupin (viz obr 18, 19, 20):

- papír – tiskoviny, papírové obaly, papírové tašky
- plast – PET lahve, igelitové tašky, guma, plastové obaly od potravin, PS obaly na jídlo (ne PS použitý jako stavební materiál)
- textil – hadry, oblečení
- železné kovy – magnetické kovy – obaly, folie
- neželezné kovy – nemagnetické kovy (hliník, měď) – obaly, folie
- spalitelný odpad – kůže, guma, korek, dřevo, vosk
- sklo – skleněné lahve, zavařovačky, střepy
- biologicky rozložitelný odpad – kuchyňský, zahradní odpad
- minerální odpad – kamení, keramika, porcelán
- buničina – tampony, vložky
- nebezpečný odpad – injekční stříkačky, léky, syntetické barvy, lepidla, laky (i jejich obaly)
- elektroodpad – vyřazená elektrozařízení
- ostatní

Podsítná frakce se proseje na sítu s oky 20x20 mm. Zbylá nadsítná frakce je podrobena látkovému rozboru do 13 látkových skupin. Podsítná frakce 0-20mm se látkově netřídí, je z ní pouze odebrán laboratorní vzorek. (viz obrázek 21)

Materiálové složení se počítá ze zvážených vzorků. Před začátkem rozboru se všechny nádoby na odpad zvaží. Po každé fázi rozboru se naplněné nádoby opět převáží a porovnávají se hmotnostní zastoupení jednotlivých látkových skupin.

6.2.5 Laboratorní testy

Při provádění analýzy skladby se u každé frakce 60+, 20-60, 0-20mm odebírá laboratorní vzorek (viz obrázek 22) pro provedení dalších laboratorních zkoušek. Laboratorní vzorek váží přibližně 3 kg a je vždy odebírán tak, aby obsahoval odpad ze všech vyříděných látkových skupin. Laboratorní zkoušky byly prováděny za účelem stanovení:

- spalného tepla, výhřevnosti a emisního faktoru
- obsahu dusíku, uhlíku, síry, vodíku (TCD)
- kyslíku, analytické vody, hrubé vody a celkové vody
- sušiny a vlhkosti, popela a stanovení ztráty žiháním
- celkové síry (TS), celkového uhlíku (TC) a anorganického uhlíku (TIC), organického uhlíku (TOC) a uhličitánů
- rozpuštěných fluoridů, chloridů, bromidů, dusitanů, dusičnanů a síranů ve vodách



Obrázek 17: Navezený odpad z předešlého dne
Zdroj: autor



Obrázek 18: Ruční dotřídění nadsítné frakce
Zdroj: autor



Obrázek 19: Ruční dotřídění nadsítné frakce
Zdroj: autor



Obrázek 20: Prosívání sítím s oky 20x20 mm a následné ruční dotřídění
Zdroj: autor



Obrázek 21: Odebrané laboratorní vzorky
Zdroj: autor

6.3 Výsledky rozborů

Rozbory byly prováděny v přibližně čtvrtletním odstupu. Do mé bakalářské práce jsem mohla použít pouze 3 rozbory, jelikož letní rozbor bude proveden v červenci 2017. Detailní informace o rozbořech jsou v příloze č. 1, 2.

6.3.1 Podzimní rozbory

Podzimní rozbory byly prováděny v období od 19. 10. do 15. 11. 2016. Pro danou zástavbu vždy však v rozmezí 14 dní. Získaná data z prvních rozborů ukazuje tabulka 6.

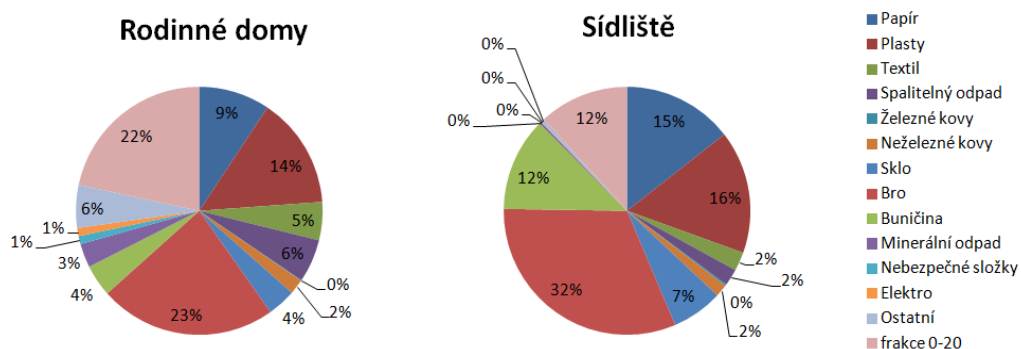
Materiálová skupina	Podzim 2016		
	Hmotnostní podíl jednotlivých složek [%]		
	RD	Sídliště	Centrum
Papír	9,33	14,44	29,23
Plasty	14,52	16,06	23,63
Textil	4,97	2,43	2,55
Spalitelný odpad	5,65	2,21	2,82
Železné kovy	0,08	0,21	0,29
Neželezné kovy	1,95	1,59	2,07
Sklo	3,71	6,68	5,03
BRO	23,20	31,64	18,63
Buničina	4,16	12,20	1,72
Minerální odpad	3,12	0,26	0,32
N složky	1,05	0,04	0,02
Elektroodpad	1,04	0,10	0,03
Ostatní	5,59	0,40	0,21
Frakce 0-20	21,63	11,76	13,45

Tabulka 6: Výsledky podzimních rozborů materiálové skladby směsného domovního a komunálního odpadu; 2016

Zdroj: Ing. Jiří Hejna

Při srovnávání skladby směsného domovního odpadu zástavby rodinných domů a sídliště lze u všech tří komodit, které mají nádobu navíc, pozorovat nižší procentuální zastoupení. Zatímco obyvatelé rodinných domů jsou schopni poměrně efektivně třídit papír, třídění plastových odpadů zaostává. Rozdíl mezi jejich podílem u rodinných domů a sídliště je přibližně 1%. Je

možné, že nedostatečná znalost třídění je příčinou těchto výsledků. Je snazší určit, co patří do popelnice na papírové odpady než na plastové odpady.



Obrázek 22: Srovnání materiálové skladby domovního odpadu v zástavbách RD a sídliště

Zdroj: autor

Z ostatních komodit se buničina, sklo a železné kovy výrazněji podílí na skladbě směsného domovního odpadu v sídlištní zástavbě než v rodinných domech. Podíl buničiny (pleny, vložky tampony) je téměř trojnásobný oproti jejímu zastoupení v rodinných domech. Množství buničiny je pravděpodobně ovlivněno vyšším podílem žen, které obývají sídlištní zástavbu. Hlavně ty tento odpad produkují.

V zástavbě rodinných domů má odpad frakce 0 – 20 mm o téměř 12 % větší účast na skladbě odpadu. Popel, který vzniká při topení tuhými palivy, je pravděpodobně příčinou rozdílu. Dalšími složkami, které v tomto období zastávají u rodinných domů vyšší podíl než u sídlištní zástavby, jsou textil, spalitelný odpad, neželezné kovy, elektroodpad, ostatní a minerální odpad.

V centru města by se složení odpadu dalo rozdělit do 3 hlavních látkových skupin. Papír je nejvýznamnější složkou a jeho podíl nemusí být překvapující, jelikož se jedná o zástavbu s významným sektorem komerčních a kancelářských prostor. Další složkou jsou plastové odpady s 23, 63 % a biologicky rozložitelný odpad s 18, 63 %.

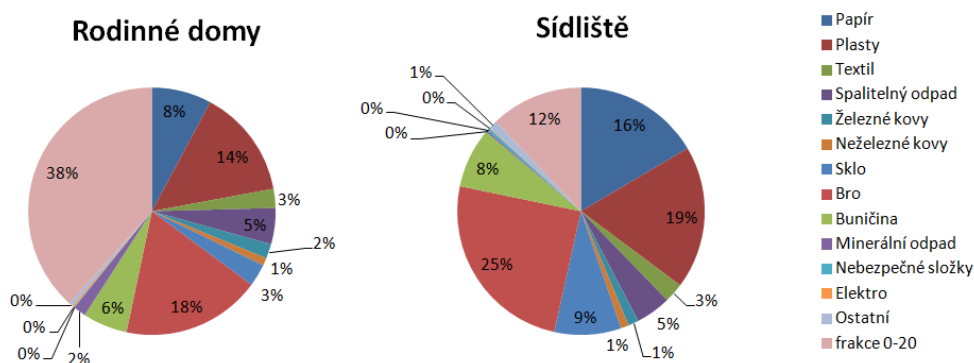
6.3.2 Zimní rozbory

Jednotlivé zimní rozbory byly prováděny v únoru 2017, v týdnu 6. – 10. 2. a 20. – 24. 2. 2017. Výsledky z tohoto období prezentuje tabulka č. 8.

Materiálová skupina	Podzim 2016		
	Hmotnostní podíl jednotlivých složek [%]		
	RD	Sídliště	Centrum
Papír	7,83	16,50	17,13
Plasty	14,26	18,71	24,55
Textil	2,48	2,55	3,38
Spalitelný odpad	4,73	4,60	5,69
Železné kovy	1,90	1,36	2,40
Neželezné kovy	1,00	1,05	1,43
Sklo	2,92	8,72	5,41
BRO	18,17	24,78	17,75
Buničina	15,85	7,85	3,78
Minerální odpad	1,66	0,24	0,23
N složky	0,09	0,37	0,08
Elektroodpad	0,23	0,08	0,19
Ostatní	0,48	1,09	0,10
Frakce 0-20	38,39	12,11	17,88

Tabulka 7: Výsledky zimních rozborů materiálové skladby smíšeného domovního a komunálního odpadu; 2017

Zdroj: Ing. Jiří Hejna



Obrázek 23: Srovnání materiálové skladby domovního odpadu v zástavbách RD a sídliště

Zdroj: autor

Na první pohled je patrné, že zimní období má výraznější vliv na skladbu odpadu u rodinných domů než u sídlištní zástavby. Důkazem je zvýšený podíl

frakce 0 – 20 mm (38,39 %), který je v tomto případě více než trojnásobkem podílu v sídlištní zástavbě (12,11 %). Jak již bylo řečeno, tato frakce je z velké části tvořena popelem, kterého je v zimním období vlivem topení více. U obou zástaveb se o téměř 7 % snížil podíl biologicky rozložitelného odpadu.

Je pozitivní, že se u hlavních sledovaných materiálů využitelných komodit (plast, papír) v tomto období projevuje výraznější rozdíl v zastoupení ve směsném domovním odpadu. Papírová složka je u rodinných domů poloviční oproti sídlištní zástavbě. Stejně tak skupina plastových odpadů má o 4, 5 % menší zastoupení v zimním rozboru na rozdíl od 1 % rozdílu v podzimním rozboru.

Podíl buničiny a skleněných odpadů je v sídlištní zástavbě opět vyšší. Velmi nízký podíl skleněného odpadu u rodinných domů může být způsobený jeho tříděním. Je totiž pravděpodobné, že obyvatelé rodinných domů třídí skleněný odpad i z důvodu, že jejich nádoby na směsný odpad bývají vyváženy pouze jednou za 14 dní a jeho nepřítomnost jim tudíž ušetří určitý objem v nádobách na směsný odpad.

Podíl spalitelného odpadu, textilu, kovů, nebezpečných složek a elektroodpadů se v obou zástavbách výrazně neliší. Minerální odpad zastává ve směsném odpadu rodinných domů sedminásobně vyšší podíl než u sídlištní zástavby, stále však nedosahuje ani 2%, proto jej lze považovat za nevýznamný. Nebezpečné složky, elektroodpad, ostatní odpady v součtu u obou zástaveb nepřesahují 2% a podobně jako minerální odpad je lze považovat za nevýznamné. Stejně tvrzení platí o těchto skupinách v případě centra města.

V centru města se tentokrát relativně rovným dílem dělí o skladbu papír, jehož podíl klesl o 12 %, plasty, biologicky rozložitelný odpad a frakce 0 – 20 mm. Výrazný úbytek papíru dává prostor spalitelnému odpadu, textilu, kovovým odpadům a buničině, jejichž podíl vzrostl.

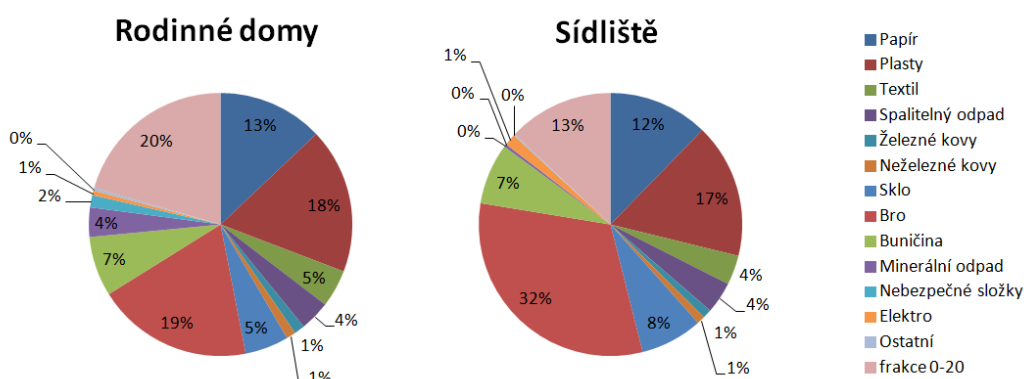
6.3.3 Jarní rozbory

Jarní rozbory proběhly v květnu 2017, v týdnu 1. - 5. 5. a 15. – 19. 5. 2017. Materiálové rozložení lze vyčíst z následující tabulky 9.

Materiálová skupina	Jaro 2017		
	Hmotnostní podíl jednotlivých složek [%]		
	RD	Sídliště	Centrum
Papír	12,92	12,26	17,02
Plasty	17,88	16,57	20,43
Textil	4,61	3,63	4,35
Spalitelný odpad	3,72	3,89	5,00
Železné kovy	1,30	1,09	1,66
Neželezné kovy	1,17	0,99	0,93
Sklo	5,35	7,62	5,08
BRO	19,17	31,53	22,15
Buničina	7,36	7,50	2,05
Minerální odpad	3,61	0,35	0,80
Nebezpečné složky	1,50	0,01	0,25
Elektroodpad	0,56	1,41	1,64
Ostatní	0,35	0,18	0,16
frakce 0-20	20,50	12,96	18,48

Tabulka 8: Výsledky prvního jarního rozboru materiálové skladby odpadu

Zdroj: Ing. Jiří Hejna



Obrázek 24: Srovnání materiálové skladby domovního odpadu v zástavbách RD a sídliště

Zdroj: autor

Ve třetí serii rozborů můžeme zaznamenat negativní posun v množství plastových a papírových odpadů ve směsném odpadu rodinných domů. Oproti

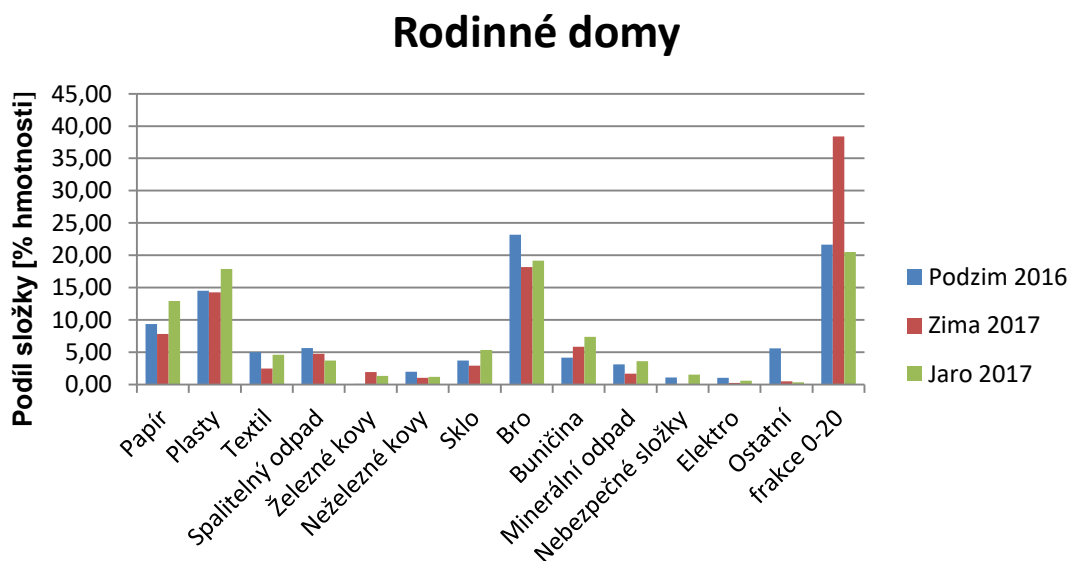
minulému období se podíl papíru zdvojnásobil a u obou dvou komodit, papír a plast, tvoří větší část odpadu než u směsného odpadu sídlištní zástavby. Toto negativně působící srovnání, je však z velké části důsledkem přítomnosti BRO ve směsném odpadu. Tato složka činí významnou 32% část směsného odpadu v sídlištní zástavbě. V zástavbě rodinných domů je podíl BRO o více než 10% nižší. Dává tak větší prostor ostatním komoditám na rozdíl od sídliště.

Jarní rozbory jsou prováděny v květnu, logicky je tudíž podíl frakce 0 – 20 mm poloviční oproti zimním výsledkům. V sídlištní zástavbě zůstává podíl této frakce nezměněný. Ostatní látkové skupiny ve skladbě odpadu rodinných domů jsou přibližně shodné se zimními.

Odpad z centra města je opět tvořen čtyřmi hlavními činiteli – papírem, plasty, biologicky rozložitelným odpadem a odpadem frakce 0 – 20 mm (17,02 %; 20,43 %, 22, 15 %; 18,48 %). Tuto poměrně neměnnou skladbu můžeme chápat jako následek nedostatku popelnic na tříděný odpad v centrální zástavbě.

6.4 Vývoj materiálové skladby v jednotlivých zástavbách

Na následujících grafech lze sledovat tendence jednotlivých materiálových skupin v čase tohoto rozboru.

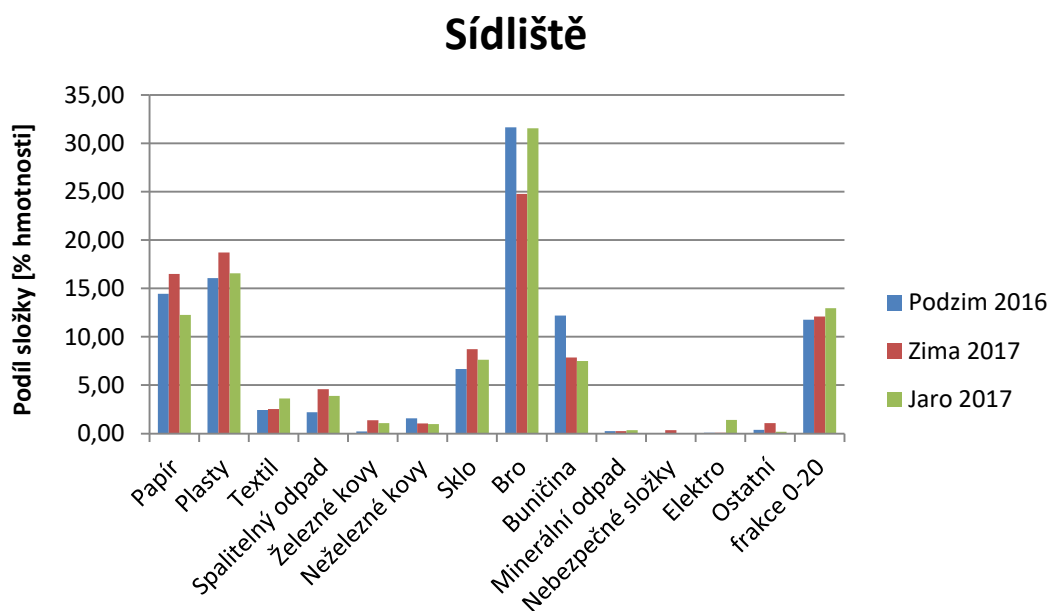


Obrázek 25: Vývoj skladby domovního odpadu v zástavbě RD

Zdroj: autor

Složení odpadu ve třech časových intervalech je v této zástavbě velmi nestálé a obtížně by se zde daly hledat tendence vývoje procentuálního zastoupení složek. Zatímco podíly některých složek klesají, jiné nahodile stoupají. Nejvýznamnější skok lze pozorovat v zimním období u frakce 0 – 20 mm. Ve složení zabírá téměř 40% podíl. Pozitivní vývoj lze sledovat u složky BRO, jejíž množství ve sledovaném území v čase klesá. Od 23,20 % k 19,17 %. Je ovšem možné, že se v nadcházejícím letním období její podíl opět zvýší, jelikož BRO je z velké části tvořen zahradním odpadem.

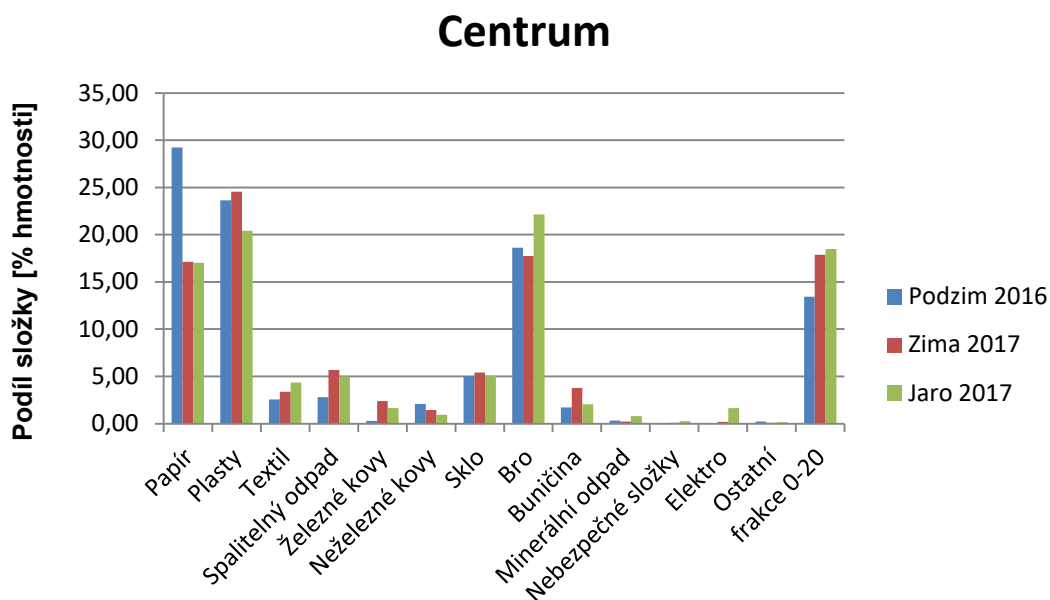
Další výraznější nárůst lze sledovat u komodity papír, která, se v podzimním i zimním období držela blízko u 10 % (10,11 % a 7,89 %), na jaře se však její podíl o 5 % v porovnání se zimními výsledky zvýšil. V jarním období lze také vysledovat zvýšený podíl plastových odpadů, který stoupl z předchozího zimního rozboru (14,38 %) o 3,5 % (17,88 %). Kromě papíru a plastů, BRO a nejmenší zrnitostní frakce 0 – 20 mm lze považovat ostatní materiálové složky za méně významné. Ovšem v porovnání s ostatními zástavbami zastávají významnější podíl na materiálové paletě skladby odpadu.



Obrázek 26: Vývoj skladby domovního odpadu v sídlištní zástavbě

Zdroj: autor

V sídlištní zástavbě tvoří nejpodstatnější část v materiálové skladbě biologicky rozložitelný odpad, jeho zastoupení se pohybuje mezi 24, 78 % a 31, 70 %. V této zástavbě lze kuchyňský odpad považovat za hlavní zdroj BRO, proto je rozkolísanost této složky překvapivá. Z globálního pohledu na graf lze tvrdit, že na skladbu mají minerální odpad, nebezpečné složky, elektroodpad a ostatní nulový vliv. Výraznými činiteli jsou v této zástavbě papír, plast, BRO, frakce 0-20 mm a sklo s buničinou. Jejich podíly se pohybují vždy mezi 7 a 20 %, s jedinou výjimkou BRO, jejíž podíl je vyšší než 24 %



Obrázek 27: Vývoj skladby domovního odpadu v centru města

Zdroj: autor

U centra je možné zaznamenat výraznější výkyv v podílu papírového odpadu, který v podzimním rozboru přesáhl 29 % na rozdíl od dalších dvou rozborů, ve kterých se pohyboval vždy okolo 15 %. Dále je možné vysledovat, že skladba odpadů z centra města je tvořena čtyřmi hlavními složkami. Těmito složkami jsou papír s 22 %, plasty s 24 %, biologicky rozložitelný odpad s 18 % a podsítná frakce 0 – 20 mm s 17 %. Ostatní, méně zastoupené, materiálové složky tvoří v součtu pátý díl výšečového grafu skladby. I tento díl však má určitá specifika. Nejvýznamněji se na jeho tvorbě podílí skleněný odpad, v těsném závěsu pak spalitelný odpad, textil, buničina, a kovy

6.5 Porovnání výsledků s předchozími rozbory

Pro uchopení výsledků analýz v širším kontextu je vhodné je porovnat s výsledky získanými předchozími výzkumy. Aktuální data jsou srovnány s výsledky některých průzkumů, které byly popsány výše v kapitole 4.

6.5.1 Rozbor prováděný společností Fite a.s.

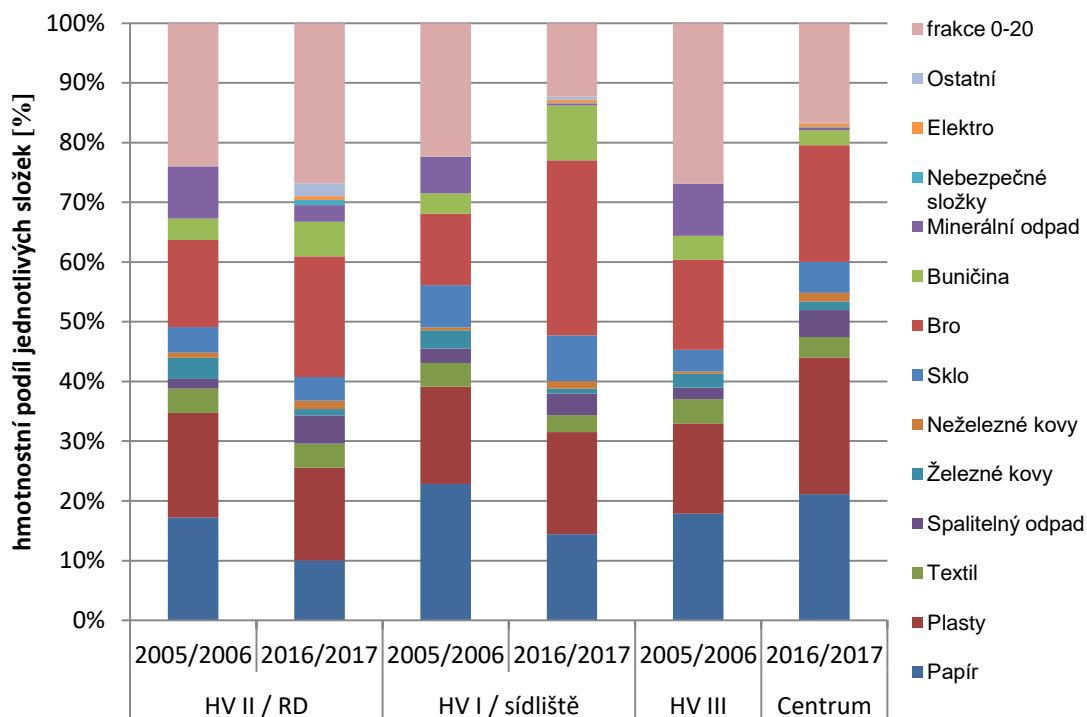
Srovnání výsledků současného rozboru a rozboru společnosti Fite a.s. je ovlivněné rozdílem v použitých metodikách. Metodika rozboru použitého v letech 2005/2006 je popsána v kapitole 4. 1. 1. V daném rozboru nebylo při ručním dotřídění použito 13, ale pouze 10 látkových skupin.

materiálová skupina	Hmotnostní podíl jednotlivých složek [%]					
	HV II/RD		HV I/sídliště		HV III	centrum
	2005/2006	2016/2017	2005/2006	2016/2017	2005/2006	2016/2017
Papír	17,21	10,03	22,81	14,40	17,83	21,13
Plasty	17,53	15,56	16,34	17,11	15,12	22,87
Textil	4,07	4,02	3,93	2,87	4,10	3,43
Spalitelný odpad	1,63	4,70	2,41	3,56	1,91	4,50
Železné kovy	3,51	1,09	3,11	0,89	2,30	1,45
Neželezné kovy	0,84	1,37	0,48	1,21	0,41	1,48
Sklo	4,31	3,99	7,04	7,67	3,61	5,17
BRO	14,57	20,18	12,00	29,32	15,07	19,51
Buničina	3,58	5,79	3,39	9,18	4,01	2,52
Minerální odpad	8,78	2,80	6,12	0,28	8,74	0,45
N složky	-	0,88	-	0,14	-	0,11
Elektroodpad	-	0,61	-	0,53	-	0,62
Ostatní	-	2,14	-	0,55	-	0,16
frakce 0 - 20	23,97	26,84	22,39	12,28	26,90	16,60

Tabulka 9: Srovnání výsledků z let 2005/2006 a 2016/2017

Zdroj: autor

Pozn.: látkové skupiny: nebezpečné složky, elektroodpad, ostatní nebyly rozlišovány v rozboru z let 2005/2006, proto nejsou součástí srovnání.



Obrázek 28: Srovnání výsledků skladby odpadu z let 2005/2006 a 2016/2017

Zdroj: autor

Rodinné domy

Zastoupení papíru i plastů má v současnosti menší podíl na tvorbě odpadu. Výraznějších rozdílů je dosaženo u odpadů z papíru, jejichž podíl se v průměru snížil o více než 7%. Sklo a textil zastávají stejný podíl v obou skladbách odpadu. Nejvýraznější procentuální nárůst (+ 5,6 %) lze zaznamenat u biologicky rozložitelných odpadů. Vyšší podíl zastává frakce 0 – 20 mm a buničina. Oproti rozboru z minulého období je téměř čtyřikrát méně významná složka minerálního odpadu a železných kovů

Sídliště

V sídlištní zástavbě lze také konstatovat pozitivní vývoj z hlediska přítomnosti papíru a plastů ve smíšeném domovním odpadu. Dalšími složkami, které v současné době zastávají menší podíl jsou frakce 0 – 20mm, minerální odpad a železné kovy. Biologicky rozložitelný odpad a buničina dorovnávají

tento rozdíl svým procentuálním nárůstem. Ten je skoro trojnásobný oproti předchozím výsledkům.

Zvýšený podíl biologicky rozložitelného odpadu lze přisuzovat změně životního stylu. V současné době je zdravý životní styl velmi populární, což může mít za následek zvýšenou konzumaci produktů jejichž následkem vzniká větší množství biologicky rozložitelného odpadu. Druhým možným důvodem v rodinné zástavbě by mohl být rozdílný přístup k zahradničení a pravděpodobně také pohodlnost, díky kterým již lidé nevytváří komposty a nesnaží se vyprodukovaný odpad zužitkovat. Naopak je pro ně nejsnazší a nejrychlejší se jej bezmyšlenkovitě zbavit.

Centrum

Srovnání centra města se vzorkem HV III by bylo zbytečné, jelikož se jedná o naprosto odlišný typ zástavby. Přestože oba vzorky jsou smíšenými typy zástavby, centrum města je směs komerčního a převážně obytného sektoru. Vzorek HV III je směs vesnické, městské a maloměstské zástavby. Jedná se o nezanedbatelně rozdílné typy zástaveb, mezi jejichž obyvateli není možno srovnávat vzorce chování

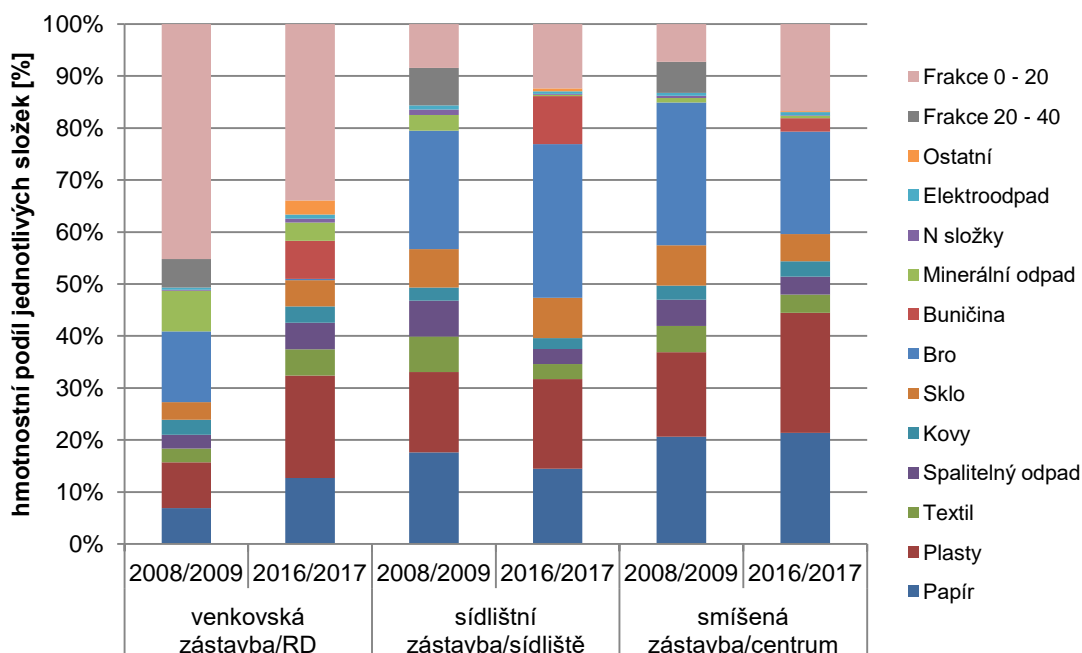
6.5.2 Rozbor prováděný Ústavem pro životní prostředí, UK v Praze

Současný rozbor byl založen na metodice vyvinuté při tomto rozboru. Metodika je popsána v kapitole 4. 2. 1. Přesto se v metodikách nachází odchylky a srovnání je tím pádem obtížnější. Metodiky se liší ve velikosti ok sít a v rozdílném počtu látkových skupin, do kterých je odpad ručně tříděn. Minulý rozbor měl 10 látkových skupin a dvě nevytříděné frakce, na rozdíl současného rozboru, který má 13 látkových skupin a pouze jednu nevytříděnou frakci. Kovy nebyly v rozboru z minulého období rozlišovány na železné a neželezné. Dalšími neuvažovanými skupinami jsou buničina, ostatní odpady a frakce 20 – 40mm. V tabulce 10 jsou uvedeny všechny rozlišované komodity u obou rozborů, nebudou však nyní srovnány.

látková skupina	hmotnostní podíl jednotlivých složek [%]					
	venkovská zástavba/RD		sídlíštní zástavba/sídlíště		smíšená zástavba/centrum	
	2008/2009	2016/2017	2008/2009	2016/2017	2008/2009	2016/2017
Papír	6,42	10,03	16,26	14,40	18,65	21,13
Plasty	8,09	15,56	14,20	17,11	14,68	22,87
Textil	2,46	4,02	6,34	2,87	4,57	3,43
Spalitelný odpad	9,99	4,70	14,17	3,56	14,20	4,50
Kovy	2,65	2,47	2,30	2,10	2,44	2,93
Sklo	3,13	3,99	6,85	7,67	6,99	5,17
BRO	12,61	0,18	20,97	29,32	24,80	19,51
Buničina	-	5,79	-	9,18	-	2,52
Minerální odpad	7,24	2,80	2,81	0,28	0,82	0,45
N složky	0,16	0,58	0,96	0,14	0,36	0,11
Elektroodpad	0,36	0,61	0,73	0,53	0,53	0,62
Ostatní	-	2,14	-	0,55	-	0,16
Frakce 20 - 40	5,08	-	6,65	-	5,37	-
Frakce 0 - 20	41,80	26,84	7,77	12,28	6,59	16,60

Tabulka 10: Srovnání výsledků z roku 2008/2009 a 2016/2017

Zdroj: autor



Obrázek 29: Srovnání látkové skladby odpadu z let 2008/2009 a 2016/2017

Zdroj: autor

Rodinné domy

Přestože v současnosti přibyla v zástavbě rodinných domů možnost třídít papír, plast a biologicky rozložitelný odpad v rodinné zástavbě, je jejich podíl vyšší, než v rozboru z let 2008/2009. U plastů a papíru se jedná téměř o dvojnásobné zastoupení. Podíl skla a kovů zůstává u obou rozborů přibližně stejný. Výrazný rozdíl lze zaznamenat i v přítomnosti minerálního a spalitelného odpadu, ty narozdíl od již zmíněných komodit mají menší podíl v současné době než v minulosti.

Podíl nebezpečné složky odpadů je oproti rozboru z let 2008/2009 třikrát větší, přesto se stále pohybuje okolo 0,5%. V obou obdobích zastával odpad frakce 0 – 20 mm velmi významný podíl na skladbě. V současném rozboru zastává čtvrtinovou a v předešlém rozboru více než čtyřicetiprocentní účast na skladbě odpadu.

Sídlištní zástavba

Látkové složení směsného domovního odpadu v této zástavbě se ve dvou různých časových obdobích významně neliší. Procentuální zastoupení plastů a papíru se pohybuje mezi 14 a 17 %, podíl skla nabírá oproti zástavbě rodinných domů větší významnosti (6,85 a 7,67 %). Biologicky rozložitelný odpad představuje u obou zástaveb největší složku látkové skladby odpadu. U předešlého rozboru je to 20, 97 % a současného 29, 32 %.

Výrazně nižší podíl než u rodinných domů představuje frakce 0 – 20mm, její podíl se pohybuje okolo 10 % v obou rozborech.

Oproti letem 2008/2009 se snížil podíl spalitelného, minerálního a textilního odpadu. Podíl nebezpečné složky je u této zástavby desetkrát nižší v letech 2016/2017 než 2008/2009.

Smíšená zástavba/ centrum města

U tohoto typu zástavby lze sledovat výraznější rozdíly ve skladbě ve sledovaných dvou obdobích. Skladba z roku 2017 by se dala charakterizovat čtyřmi hlavními podíly, které tvoří papír, plasty, frakce 0-20 mm a biologicky

rozložitelný odpad. Složky sklo, kovy, spalitelný odpad a textil dohromady zastupují 15, 92 % podíl ve skladbě odpadu. Na rozdíl tomu jsou jednotlivé materiálové složky v roce 2009 více vyrovnané.

Odpady ze skupin minerální odpad, nebezpečné složky a elektroodpad tvoří zanedbatelnou část v celkovém součtu podílů v obou obdobích. V roce 2009 jejich součet tvořil 1, 81 %, nyní pouze 1, 12 %.

6.5.3 Směrodatnost srovnání

Největší problém při srovnávání vzniká použitím rozdílných metodik, popřípadě parametrů shodných metodik. Vynecháním některých látkových skupin bez následného přepočítání a zprůměrováním dochází ke zkreslení výsledků, a tudíž ne vždy lze na základě těchto srovnání utvářet konkrétní závěry.

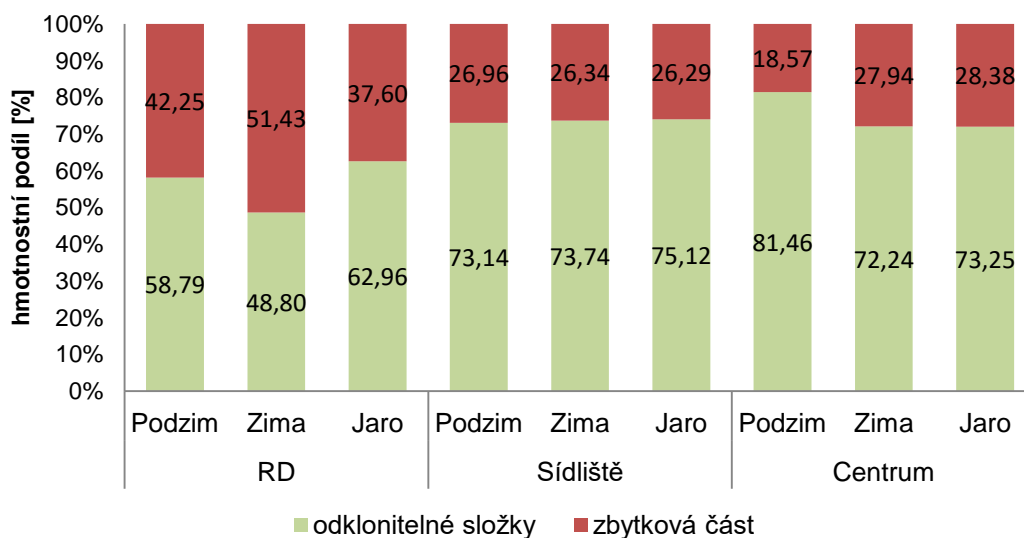
6.6 Zhodnocení

Dle plánu odpadového hospodářství ČR 2015 – 2024 je možné směsný komunální (domovní) odpad dělit na dvě části z hlediska materiálového složení. Tvoří jej odklonitelné složky, které je možné dále rozdělit na materiálově využitelné a biologicky rozložitelné, a zbytková část. Z pojmenování odklonitelné složky je patrné, že se jedná o část odpadu, kterou je možno oddělit na místě vzniku u občanů, případně pak v zařízení pro mechanicko biologickou úpravu odpadu. Přestože materiálově využitelné složky nejsou legislativně uchopeny, plán odpadového hospodářství je v analytické části stanovuje. Jedná se o odpady, které nesou katalogová čísla 15 01 01, 15 01 02, 15 01 04, 15 01 05, 15 01 07, 15 01 09, 20 01 01, 20 01 02, 20 01 39, 20 01 40, 20 01 10, 20 01 11, 20 03 01 [11] – papírové, plastové, kovové, skleněné, textilní obaly a výrobky, kompozitní obaly.

Pro vyhodnocení účinnosti modelu lze využít tohoto rozdělení s drobnou úpravou, kdy k odklonitelným složkám přiřadíme i elektroodpad, jelikož ten je poměrně snadno vytříditelný. Rozdělením odpadu do dvou kategorií získáme

výsledný graf (viz obrázek 30), který velmi názorně zobrazuje podíl a významnost odklonitelné složky ve směsném domovním odpadu.

Podíl odklonitelných složek v SKO



Obrázek 30: Složení směsného domovního (komunálního) odpadu z pohledu odklonitelnosti složek
Zdroj: autor

Z grafu na obrázku 30 a výsledků uvedených v kapitole 5.5 lze vyhodnotit projekt Třídíme v Hradci za velmi efektivní. Odklonitelné složky, které mohou sloužit jako druhotné suroviny, v průměru zastávají o téměř 20 % menší část směsného komunálního odpadu z domácností než v sídlištní zástavbě a zástavbě bytových domů (centru). Vzhledem k tomu, že plast, papír a biologicky rozložitelný odpad tvoří majoritní část odklonitelných složek odpadu, můžeme výsledek přisuzovat právě rozšířené možnosti třídít tyto komodity mimo směsný odpad. Na těchto výsledcích lze pozorovat, že relativně malým zásahem do systému sběru a svozu odpadů v určité lokalitě lze dosáhnout výrazných změn.

7 Optimalizace systému

Na základě výsledků z jednotlivých ročních období lze vyvodit určité závěry k zamyšlení. V každé zástavbě byly výsledky přínosné, protože zadavateli přináší bližší náhled do systému a přibližují skutečné třídící návyky.

Rodinné domy

Z výsledků rozboru, uvedených v kapitolách 5. 5 a 6. 6 je zřejmé, že myšlenka rozšíření možností třídění nachází své uplatnění. Ve směsném domovním odpadu však bylo stále možné nalézt velké množství plastů, papírů, BRO, které přitom bylo možné odložit do speciálních sběrných nádob.

. V případě, že vyloučíme pohodlnost a lehkomyšlnost jako důvody, proč tyto komodity stále končí ve směsném odpadu, je dalším důvodem nedostatečný objem či nízká svozová frekvence odpadu konkrétních nádob. Bylo by totiž možné ponechat čtrnáctidenní periodu pro svoz směsného domovního odpadu, aby se ztížila možnost ledabylého výhozu, ale pro modrou, žlutou a hnědou nádobu zvýšit periodu a udělat tak třídění ještě více atraktivní.

Obyvatelé si kromě snížení frekvence svozu, která je pochopitelně nepříjemná, stěžují na vysoký počet nádob v ulici. Stávající stav, kdy téměř každý dům má popelnice na 3 komodity by se do budoucna mohl upravit. Lidé by mohli v budoucnu vlastnit pouze nádobu na SKO a BRO, jako doposud, a sdílet v ulici větší kontejnery na plastový a papírový odpad. V tuto chvíli slouží možnost pohodlné separace těchto komodit u prahu k vytvoření významnějšího návyku obyvatel třídění. Vytvořený návyk bude za 7 let velmi významný, kdy budou výrazně omezeny možnosti skládkovat směsný odpad.

Sídliště

Z obrázku 26 je patrné, že BRO složka zastává největší část ve skladbě odpadu po celou dobu rozboru. Stálo by za zvážení, zdali by do sídlištní zástavby nebylo možné uvést i nádoby na sběr BRO. V případě uvedení této možnosti, je však otázkou, jak přimět obyvatele sídlištní zástavby k třídění

tohoto odpadu. Do domácností by mohly být dodávány speciální pytle z kukuřičného škrobu, které by zjednodušily vynášení odpadu do speciálních kontejnerů na BRO. V případě sídlištní zástavby by tyto kontejnery musely být i v návaznosti na roční období dostatečně často vyváženy.

Centrum

V centru města chybí u konkrétních budov popelnice pro tříděný odpad. Zároveň je nemožné snížit svozový interval, jelikož produkce odpadu je příliš vysoká a doplnění popelnic je velmi náročný proces v centru města. Stálo by za zvážení uvedení pytlového sběru komodit jako BRO či plast a papír. Všechny složky představují významnou složku ve skladbě odpadu. V jiných evropských městech (např. v Bruselu) byl tento oddělený způsob zaveden a vykazuje pozitivní výsledky. V různé dny by pak byly vyváženy různé komodity, stejně jako při nádobovém sběru.

Dalšími faktory, které velmi pravděpodobně ovlivňují skladbu odpadu, jsou míra znalostí odpadového hospodářství či pohodlnost. Může se jednat o nedostatečnou informovanost v oblasti tříděných složek odpadu nebo celkového systému odpadového hospodářství. Lidé velmi často nedůvěřují efektivitě separace odpadu. Kampaň, seznamující lidi s fungováním odpadového hospodářství přímo ve městě Hradec Králové, by mohla být přínosem pro skladbu směsného odpadu.

Posledním řešením situace je zvýšení poplatků za vývoz směsného komunálního odpadu a ponechání svozu využitelných komodit za nižší finanční ohodnocení, případně zdarma. Případné sankce za směsný odpad, který obsahuje i vytříditelné složky by bylo možné uvést pouze u individuálních zástaveb. V sídlištních by postrádaly význam, jelikož původce odpadů je zde anonymní. Pokud by opravdu od roku 2024 začaly platit natolik silné restrikce při ukládání odpadů na skládky, musela by obec vynaložit výrazně vyšší finanční náklady na řešení této situace. Tím pádem by se automaticky zvýšily poplatky obyvatel města. Tento fakt by bylo také možné zahrnout do informační kampaně. Mohl by pozitivně zafungovat.

8 Závěr

V mé bakalářské práci jsem se zabývala skladbou směsného domovního odpadu v Hradci Králové a tím, jak se s přibývajícími možnostmi třídění mění jeho složení. Díky společnosti Marius Pedersen a.s., jsem získala možnost zpracovat toto téma a nezávisle posoudit tento projekt, jeho provedení a výsledky. V práci jsem pojednávala o komunálním odpadu, legislativě v odpadovém hospodářství České Republiky a rozborech, které se zabývají stejnou tematikou jako aktuální rozbor. Znalost skladby odpadu je zásadní pro další přizpůsobení celého systému nakládání s odpady. Pro představu aktuální situace v Hradci Králové jsem v jedné kapitole nastínila současnou situaci a plány v odpadovém hospodářství města.

Hlavní část mé práce je věnována rozboru skladby odpadu, jeho výsledkům a jejich srovnání v různých rovinách. Z výsledků uvedených v kapitole 7. 5 lze konstatovat, že myšlenka projektu má skutečně velký potenciál. V každém případě bych doporučovala, aby firma Marius Pedersen a.s. ve svém výzkumu skladby pokračovala. Pokud v určitém typu zástavby rozšíříme možnosti třídění a zároveň znepříjemníme možnost zbavovat se odpadu do nádoby na SKO, můžeme pozorovat výrazný efekt na podíly daných komodit ve zbytkovém směsném odpadu. Směsný odpad rodinných domů opravdu vykazuje ve všech zkoumaných ročních obdobích nejmenší podíl využitelných odklonitelných složek, jak dokládá graf na obrázku 30. Je důležité doplnit, že přestože dochází k pozitivnímu vývoji v odstraňování odklonitelných složek z toku SKO, není v tento moment snadné pro ně najít uplatnění. Velmi pravděpodobně se však v budoucnosti tato situace v návaznosti na zpřísněné podmínky skládkování změní. Tato práce se nezabývá ekonomickou rentabilitou nově vytríděných materiálů využitelných složek

V ostatních dvou zástavbách, kde se podmínky nezměnily, je díky rozborům možné zaznamenat papír, plast a BRO jsou hlavní činitelé materiálů skladby směsného odpadu. S touto znalostí by bylo vhodné pracovat. V sídlištní zástavbě chybí nádoby na BRO. Z tohoto důvodu je

přítomnost biologicky rozložitelného odpadu ve skladbě tak významná. V centru města je velmi obtížné jakkoliv zasahovat do ustáleného systému sběru odpadu. Obyvatelé zde disponují pouze nádobou na směsný komunální odpad. Možným východiskem v centrální zástavbě by mohlo být použití pytlů namísto nádob na vytříditelné složky KO.

Přes všechny možné optimalizace svozového systému podle mého názoru zůstává nejdůležitějším faktorem při rozhodování zda třídit/netřídit znalost odpadového hospodářství. Proto by měla být věnována pozornost i osvětě a informačním technologiím. Ty by občanům rozšířily základní znalosti o tom, co se s odpadem děje, jak naše počínání ovlivňuje možnosti dalšího nakládání s odpadem a jak důležitou surovinou pro nás, jako jednotlivce je.

9 Seznam zdrojů

Internetové zdroje

- [1] ODBOR STATISTIKY ZEMĚDĚLSTVÍ, LESNICTVÍ A ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. *Produkce, využití a odstranění odpadů/ Generation, recovery and disposal of waste: za období 2015/ for the period 2015* [online]. Praha: Český statistický úřad, 2016 [cit. 2017-03-07]. ISBN 280020-16. Dostupné z: <https://www.czso.cz/documents/10180/49151919/28002016.pdf/79028645-b5d7-4ada-904b-5c73fa3653f4?version=1.1>
- [2] DOČKAL, Martin. *Odpady a kontaminace: Produkce domovního odpadu* [online]. Praha: ČVUT, 2016 [cit. 2017-03-23]. Dostupné z: http://storm.fsv.cvut.cz/data/files/p%C5%99edm%C4%9Bty/ODKO/Cvi%C4%8Den%C3%AD/02_CV-PREZ-TDO.pdf
- [3] Marius Pedersen. *Hradecké služby a.s. - dostupné služby: Komunální odpad - svoz, sběr* [online]. [cit. 2017-03-23]. Dostupné z: <http://www.mariuspedersen.cz/cs/sluzby-ve-vasem-meste/hradecke-sluzby-a-s/dostupne-sluzby/66.shtml>
- [4] KOTOULOVÁ, Zdena a Martina VRBOVÁ. Ztráty z třídění se snižují. In: *Odpady - online* [online]. 2000 [cit. 2017-03-23]. Dostupné z: <http://odpady-online.cz/ztraty-z-trideni-se-snizujij/>
- [5] JUNGA, Petr. *Technika pro zpracování odpadů (1): Základní fyzikální principy využívané v rámci techniky pro zpracování odpadů* [online] Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2015 [cit. 2017-04-01] Dostupné také z: http://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/files/210/17165.pdf
- [6] SCHWARTZ, BOHÁČEK, GIGAC, FIŠEROVÁ, ZUZÁNKOVÁ a BALBERČÁK. *Možnosti zvýšenia zberu, zhodnocovania a recyklácie papiera a papierových obalov: Závěrečná správa* [online]. Bratislava: Výskumný ústav papiera a celulózy, 2007 [cit. 2017-04-01]. Dostupné z: www.reffond.sk/index.php?www=sp_file&id_item=111
- [7] Plastic recycling machine: Professional manufacturer of PET bottle washing lines. *Sink Float Separation Tank* [online]. [cit. 2017-04-01]. Dostupné z: <http://www.petbottlewashingline.com/sink-float-separation-tank/>

[8] BERÁNKOVÁ, Barbora. *Minimalizace komunálního odpadu s využitím třídících linek* [online]. 2007 [cit. 2017-04-01]. Dostupné z: http://is.mendelu.cz/zp/portal_zp.pl?podrobnosti_zp=12584;zpet=;prehled=vyhledavani;vzorek_zp=Barbora%20Ber%20E1nkv%20E1;dohledat=Dohledat;kde=autor;stav_filtr=bez;typ=1;typ=2;typ=3;typ=6;typ=8;typ=7;fakulta=14;fakulta=23;fakulta=220;fakulta=38;fakulta=2;fakulta=79;fakulta=60;obdobi=2018;obdobi=2017;obdobi=2000,2001,2002,2003,2004,2005,2006,2007,2008,2009,2010,2011,2012,2013;jazyk=1;jazyk=3;jazyk=2;jazyk=29;jazyk=182;jazyk=35;jazyk=22;jazyk=23;jazyk=4;jazyk=136;jazyk=-1. Bakalářská práce. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně. Vedoucí práce Doc. Ing. Jiří Fryč, CSc.

[9] Eurostat. *Municipal waste by waste operations* [online]. 2017 [cit. 2017-04-08]. Dostupné z: http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?query=BOOKMARK_DS-150766_QID_-11D60F9D_UID_-3F171EB0&layout=TIME,C,X,0;GEO,L,Y,0;WST_OPER,L,Z,0;UNIT,L,Z,1;INDICATOR_S,C,Z,2;&zSelection=DS-150766INDICATORS,OBS_FLAG;DS-150766WST_OPER,GEN;DS-150766UNIT,KG_HAB;&rankName1=UNIT_1_2_1_2&rankName2=INDICATORS_1_2_-1_2&rankName3=WST-OPER_1_2_1_2&rankName4=TIME_1_0_0_0&rankName5=GEO_1_2_0_1&pprRK=FIRST&pprSO=PROTOCOL&ppcRK=FIRST&ppcSO=ASC&sortC=ASC_1_FIRST&rStp=&cStp=&rDCh=&cDCh=&rDM=true&cDM=true&footne

[10] Waste generation. HOORNWEG, Daniel a Perinaz BHADA-TATA. *What a waste: A global review of solid waste management* [online]. Washington DC: World Bank, 2012, [cit. 2017-03-20]. Dostupné z: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/17388>

[11] Ministerstvo životního prostředí. *Plán odpadového hospodářství České Republiky na období 2015 - 2024*. Praha. In: Ministerstvo životního prostředí, 2014. Dostupné také z: [http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/poh_cr_prislusne_dokumenty/\\$FILE/OODP-POH_CR_2015_2024_schvalena_verze_20150113.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/poh_cr_prislusne_dokumenty/$FILE/OODP-POH_CR_2015_2024_schvalena_verze_20150113.pdf)

[12] CHUDÁREK, Tomáš. *Úkol VaV č. SL-7-183-05 Ověření použitelnosti metody mechanicko-biologické úpravy komunálních odpadů a stanovení omezujících*

podmínek z hlediska dopadů na životní prostředí: Souhrn a analýza výsledků provozních zkoušek MBÚ 2005 - 2006. Španelská 10 120 00 Praha 2, 2007.

[13] BENEŠOVÁ, Libuše, Bohumil ČERNÍK, Zdenka KOTOULOVÁ a Markéta DOLEŽALOVÁ. *Výzkum vlastností komunálních odpadů a optimalizace jejich využívání.: Závěrečná zpráva výzkumného projektu SP/2f1/132/08.* Praha, 2010.

[14] BENEŠOVÁ, Lucie, Bohumil ČERNÍK, Zdenka KOTOULOVÁ a Markéta DOLEŽALOVÁ. *Metodika vzorkování a analýz skladby smíšeného komunálního odpadu.* In: Komunální odpad [online]. 12 s. [cit. 2017-03-25]. Dostupné z: http://www.komunalniodpad.eu/download/Methodika_vzorkovani.pdf

[15] Třídíme v Hradci. *Výsledky projektu "Třídíme v Hradci" za období roku 2016.* [online]. 2017 [cit. 2017-05-20]. Dostupné z: https://www.tridimevhradci.cz/aktuality/vysledky-projektu-tridime-v-hradci-za-obdobi-roku-2016_2897

[16] NOVÁK, Pavel. *Plán odpadového hospodářství Hradce Králové* [online]. Praha, 2016 [cit. 2017-01-28]. Dostupné z: http://www.hradeckralove.org/uploads/RM/odpadove_hospodarstvi/Plan_odpadoveho_hospodarstvi_mesta_Hradec_Kralove_2016_2025.pdf

[17] Statutární město Hradec Králové. *Strategický plán rozvoje města Hradec Králové do roku 2030* [online]. Hradec Králové, 2013 [cit. 2017-01-28]. Dostupné z: <http://www.hradeckralove.org/urad/strategicky-plan>

[18] Statutární město Hradec Králové. *Strategie nakládání s odpady* [online]. Hradec Králové, 2015 [cit. 2017-01-29]. Dostupné z: http://www.hradeckralove.org/uploads/RM/odpadove_hospodarstvi/Strategie_nakladani_s_odpady_mesta_Hradec_Kralove_2016_2025.pdf

[19] Marius Pedersen. *Profil společnosti* [online]. [cit. 2017-01-20]. Dostupné z: <http://www.mariuspedersen.cz/cs/o-marius-pedersen/profil-spolecnosti/>

[20] MAREK, Petr. *Váš odpad a technologické možnosti pro jeho: zpracování, využití, likvidaci.* Hradec Králové, 2016.

[21] Marius Pedersen. *Seznam ulic projektu optimalizace svozu komunálního odpadu: Rozdělení podle oblastí* [online]. [cit. 2017-04-20]. Dostupné z: <http://www.mariuspedersen.cz/file/edee/provozovny/seznam-oblasti-pro-web-16.2.2016-pro-tisk.pdf>

iVysílání České televize. *Události v regionech (Praha)*. [online]. 2017. Dostupné z: <http://www.ceskatelevize.cz/ivysilani/10118379000-udalosti-v-regionech-praha/217411000140328-udalosti-v-regionech/obsah/533508-mensi-frekvence-svozu-smesneho-odpadu-u-kazdeho-rodinneho-domu-bezna-popelnice-a-vedle-ni-jeste-ta-na-papir-plasty-a-bio-odpad>

HENDRICKS, Kelly. *Brussels waste: how to sort it all out*. The Bulletin [online]. 2014. Dostupné z: <http://www.xpats.com/brussels-waste-how-sort-it-all-out>

Legislativní zdroje

Směrnice Evropského parlamentu a rady (ES) o odpadech a o zrušení některých směrnic. Evropský parlament a rada, 2008, 98/2008. Dostupné také z: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32008L0098&from=CS>

Zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů. Ministerstvo životního prostředí, Praha, 2001, 185/2001 Sb., Dostupné také z: http://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/8FC3E5C15334AB9DC125727B00339581/%24file/Z%20185_2001.pdf

Zákon o obalech a o změně některých dalších zákonů. Ministerstvo životního prostředí, Praha, 2001, 477/2001 Sb., Dostupné také z: http://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/2E3A627D45671704C1257563004137A8/%24file/Z%20477_2001.pdf

Vyhláška o katalogu odpadů. Ministerstvo životního prostředí, Praha, 2016, 93/2016 Sb., Dostupné také z: http://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/0BFE53E10EC910E2C12580A7004BBDA1/%24file/V%2093_2016.pdf

Vyhláška o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady. Ministerstvo životního prostředí, Praha, 2005, 294/2005 Sb., Dostupné také z: http://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/96F060C6A3D87823C125708F00317B16/%24file/V%20294_2005.pdf

Vyhláška o podrobnostech nakládání s odpady. Ministerstvo životního prostředí, Praha, 2001, 383/2001 Sb. Dostupné také z: http://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/D8BA26756F2F18B5C1257561003D1242/%24file/V%20383_2001.pdf

Vyhláška o místním poplatku za provoz systému shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpad. Hradec Králové, 2016, 4/2016. Dostupné také z: <http://www.hrdeckralove.org/urad/obecne-zavazna-vyhlaska-mesta-hradec-kralove-c-4-2016>

Vyhláška o nakládání s komunálním a stavebním odpadem a o systému komunitního kompostování. Hradec Králové, 2016, 1/2016. Dostupné také z: <http://www.hrdeckralove.org/urad/obecne-zavazna-vyhlaska-c-1-2016>

10 Seznam obrázků

Obrázek 1: Vývoj produkce komunálních odpadů v ČR [1].....	18
Obrázek 2: Způsoby nakládání s komunálními odpady v roce 2015 [1].....	19
Obrázek 3: Produkce komunálního odpadu v Evropských státech 2015 [9]	20
Obrázek 4: Nakládání s komunálním odpadem v Rakousku, rok 2015 [9].....	21
Obrázek 5: Nakládání s komunálním odpadem ve Finsku, rok 2015 [9]	22
Obrázek 6: Nakládání s komunálním odpadem v Itálii, rok 2015 [9]	22
Obrázek 7: Nakládání s komunálním odpadem v Rumunsku, rok 2015 [9]	23
Obrázek 8: Hierarchie nakládání s odpady	24
Obrázek 9: Prognóza nakládání s KO [11].....	28
Obrázek 10: Poloha města Hradec Králové na mapě ČR.....	37
Obrázek 11: Graf produkce komunálních odpadů[16].....	38
Obrázek 12: Vybavenost sběrnými hnízdy (sídliště)	40
Obrázek 13: Vybavenost sběrnými hnízdy (centrum města).....	40
Obrázek 14: Vybavenost sběrnými hnízdy (RD)	41
Obrázek 15: Působení společnosti v České Republice [20]	46
Obrázek 16: Zástavby, ve kterých probíhá projekt optimalizace a zvýrazněné zástavby, u kterých probíhá rozbor materiálové skladby směsného domovního resp. komunálního odpadu [21]	48
Obrázek 17: Navezený odpad z předešlého dne	51
Obrázek 18: Ruční dotřídění nadsítné frakce	52
Obrázek 19: Ruční dotřídění nadsítné frakce	52
Obrázek 20: Prosívání sítem s oky 20x20 mm a následné ruční dotřídění	53
Obrázek 21: Odebrané laboratorní vzorky	53
Obrázek 22: Srovnání materiálové skladby domovního odpadu v zástavbách RD a sídliště.....	55
Obrázek 23: Srovnání materiálové skladby domovního odpadu v zástavbách RD a sídliště.....	56
Obrázek 24: Srovnání materiálové skladby domovního odpadu v zástavbách RD a sídliště.....	58
Obrázek 25: Vývoj skladby domovního odpadu v zástavbě RD.....	59

Obrázek 26: Vývoj skladby domovního odpadu v sídlištní zástavbě	60
Obrázek 27: Vývoj skladby domovního odpadu v centru města	61
Obrázek 28: Srovnání výsledků skladby odpadu z let 2005/2006 a 2016/2017	63
Obrázek 29: Srovnání látkové skladby odpadu z let 2008/2009 a 2016/2017 ..	65
Obrázek 30: Složení směsného domovního (komunálního) odpadu z pohledu odklonitelnosti složek	68

11 Seznam tabulek

Tabulka 1: Výsledná skladba směsného komunálního odpadu v domácnostech [12].....	32
Tabulka 2: Ukazatele skladby směsného komunálního odpadu 2008 – 2009 (zbytkového odpadu – tj. odpadu bez vyříděných využitelných složek [13]	35
Tabulka 3: Skladba komunálního odpadu z domácností 2009 (výskyt odpadu v domácnostech, tj. odpadu včetně vyříděných využitelných složek). [13]	36
Tabulka 4: Cíle odpadového hospodářství [17].....	41
Tabulka 5: Srovnání celkové produkce města Hradec Králové u vybraných odpadů v letech 2015 a 2016 [15].....	44
Tabulka 6: Výsledky podzimních rozborů materiálové skladby směsného domovního a komunálního odpadu; 2016	54
Tabulka 7: Výsledky zimních rozborů materiálové skladby směsného domovního a komunálního odpadu; 2017	56
Tabulka 8: Výsledky prvního jarního rozboru materiálové skladby odpadu	58
Tabulka 9: Srovnání výsledků z let 2005/2006 a 2016/2017.....	62
Tabulka 10: Srovnání výsledků z roku 2008/2009 a 2016/2017	65

Tabulky v příloze č. 2:

Tabulka 11: Hmotnosti složek včetně nádob (RD – 19. 10. 2016)	84
Tabulka 12: Materiálová skladba SKO z domácností (RD – 19. 10. 2016)	84
Tabulka 13: Hmotnosti složek včetně nádob (RD – 2. 11. 2016)	85
Tabulka 14: Materiálová skladba SKO z domácností (RD - 2. 11. 2016)	85
Tabulka 15: Hmotnosti složek včetně nádob (Sídliště – 21. 10. 2016).....	86
Tabulka 16: Materiálová skladba SKO z domácností (sídliště - 21. 10. 2016) ..	86
Tabulka 17: Hmotnosti složek včetně nádob (sídliště – 4. 11. 2016)	87
Tabulka 18: Materiálová skladba SKO z domácností (sídliště - 4. 11. 2016)	87
Tabulka 19: Hmotnosti složek včetně nádob (centrum – 4. 11. 2016)	88
Tabulka 20: Materiálová skladba SKO z domácností (centrum - 4. 11. 2016) ..	88
Tabulka 21: Hmotnosti složek včetně nádob (centrum – 15. 11. 2016)	89
Tabulka 22: Materiálová skladba SKO z domácností (centrum - 15. 11. 2016)	89

Tabulka 23: Hmotnosti složek včetně nádob (RD – 8. 2. 2017)	90
Tabulka 24: Materiálová skladba SKO z domácností (RD - 8. 2. 2017)	90
Tabulka 25: Hmotnosti složek včetně nádob (RD – 22. 2. 2017)	91
Tabulka 26: Materiálová skladba SKO z domácností (RD - 22. 2. 2017)	91
Tabulka 27: Hmotnosti složek včetně nádob (centrum – 8. 2. 2017)	92
Tabulka 28: Materiálová skladba SKO z domácností (centrum - 8. 2. 2017)	92
Tabulka 29: Hmotnosti složek včetně nádob (centrum – 22. 2. 2017)	93
Tabulka 30: Materiálová skladba SKO z domácností (centrum - 22. 2. 2017) ..	93
Tabulka 31: Hmotnosti složek včetně nádob (sídliště – 10. 2. 2017)	94
Tabulka 32: Materiálová skladba SKO z domácností (sídliště - 10. 2. 2017)	94
Tabulka 33: Hmotnosti složek včetně nádob (sídliště – 24. 2. 2017)	95
Tabulka 34: Materiálová skladba SKO z domácností (sídliště - 24. 2. 2017)	95
Tabulka 35: Hmotnosti složek včetně nádob (RD – 3. 5. 2017)	96
Tabulka 36: Materiálová skladba SKO z domácností (RD - 3. 5. 2017)	96
Tabulka 37: Hmotnosti složek včetně nádob (RD – 17. 5. 2017)	97
Tabulka 38: Materiálová skladba SKO z domácností (RD - 17. 5. 2017)	97
Tabulka 39: Hmotnosti složek včetně nádob (centrum – 3. 5. 2017)	98
Tabulka 40: Materiálová skladba SKO z domácností (centrum - 3. 5. 2017)	98
Tabulka 41: Hmotnosti složek včetně nádob (centrum – 17. 5. 2017)	99
Tabulka 42: Materiálová skladba SKO z domácností (centrum - 17. 5. 2017) ..	99
Tabulka 43: Hmotnosti složek včetně nádob (sídliště – 5. 5. 2017)	100
Tabulka 44: Materiálová skladba SKO z domácností (sídliště - 5. 5. 2017)	100
Tabulka 45: Hmotnosti složek včetně nádob (sídliště – 19. 5. 2017)	101
Tabulka 46: Materiálová skladba SKO z domácností (sídliště - 19. 5. 2017) ..	101

12 Příloha č. 1 – detailní informace o rozborech

Podzimní rozbory

Rodinné domy	19. 10. 2016 (středa) podmínky: déšť	Rozbor ve 3 lidech trval 3, 5 hodiny. Výsyp proběhl 18. 10. odpoledne. Celkem bylo přetříděno 205, 58 kg odpadu.
	2. 11. 2016 (středa) podmínky: noční déšť	Rozbor ve 4 lidech trval 3 hodiny. Výsyp proběhl 1. 11. odpoledne. Celkem bylo přetříděno 235, 58 kg odpadu.
Sídliště	21. 10. 2016 (pátek) podmínky: sucho	Rozbor ve 3 lidech trval 2 hodiny. Celkem bylo přetříděno 119, 32 kg odpadu.
	4. 11. 2016 (pátek) podmínky: sucho	Rozbor ve 4 lidech trval 2, 5 hodiny. Celkem bylo přetříděno 202, 04 kg odpadu.
Centrum	4. 11. 2016 (pátek) podmínky: sucho	Rozbor ve 3 lidech trval 3 hodiny. Výsyp proběhl 3. 11. odpoledne. Celkem bylo přetříděno 161, 12 kg odpadu.
	15. 11. 2016 (úterý)	Rozbor ve 3 lidech trval 3 hodiny. Celkem bylo přetříděno 242, 16 kg odpadu.

Zimní rozbory

Rodinné domy	8. 2. 2017 (středa) podmínky: mráz, sucho	Rozbor ve 4 lidech trval 2, 5 hodiny. Výsyp proběhl 7. 2. odpoledne. Celkem bylo přetříděno 279, 58 kg odpadu.
	22. 2. 2017 (středa) podmínky: déšť	Rozbor v 5 lidech trval 2, 5 hodiny. Výsyp proběhl 21. 2. odpoledne. Celkem bylo přetříděno 223, 00 kg odpadu.
Centrum	8. 2. 2017 (středa) podmínky: sucho	Rozbor ve 4 lidech trval 2, 5 hodiny. Celkem bylo přetříděno 262, 86 kg odpadu.

	22. 2. 2017 (středa) podmínky: déšť	Rozbor v 5 lidech trval 2, 5 hodiny. Celkem bylo přetříděno 223, 20 kg odpadu.
Sídliště	10. 2. 2017 (pátek) podmínky: sucho	Rozbor ve 4 lidech trval 2, 5 hodiny. Celkem bylo přetříděno 127, 14 kg odpadu.
	24. 2. 2017 (pátek) podmínky: déšť	Rozbor ve 3 lidech trval 2, 5 hodiny. Celkem bylo přetříděno 159, 72 kg odpadu.
<u>Jarní rozbory</u>		
Rodinné domy	3. 5. 2017 (středa) podmínky: 2. 5. déšť; 3. 5. sluníčko	Rozbor v 5 lidech trval 2, 5 hodiny. Výsyp proběhl 2. 5. odpoledne. Celkem bylo přetříděno 193, 54 kg odpadu.
	17. 5. 2017 (středa) podmínky: sucho	Rozbor v 5 lidech trval 2, 5 hodiny. Výsyp proběhl 16. 5. odpoledne. Celkem bylo přetříděno 223, 00 kg odpadu.
Centrum	3. 5. 2017 (středa) podmínky: sucho	Rozbor v 5 lidech trval 2 hodiny. Celkem bylo přetříděno 186, 78 kg odpadu.
	17. 5. 2017 (středa) podmínky: sucho	Rozbor v 5 lidech trval 2, 5 hodiny. Celkem bylo přetříděno 241,44 kg odpadu.
Sídliště	5. 5. 2017 (pátek) podmínky: sucho; noční déšť	Rozbor ve 3 lidech trval 2, 5 hodiny. Celkem bylo přetříděno 173, 24 kg odpadu.
	19. 5. 2017 (pátek) podmínky: sucho	Rozbor ve 3 lidech trval 2,5 hodiny. Celkem bylo přetříděno 166,42 kg odpadu.

13 Příloha č. 2 - záznamy z jednotlivých rozborů

Rodinné domy Plačice – 1. set podzimních rozborů

	hmotnost včetně nádob [kg]			hmotnost prázdné nádoby [kg]
	60 +	20-60	0-20	
Papír	23,70	16,16		10,36
Plasty	40,98	12,16		9,40
Textil	21,32	6,04		5,94
Spalitelný odpad	19,84	11,64		11,16
Železné kovy	2,44	0,00		2,28
Neželezné kovy	6,30	3,46		2,32
Sklo	6,14	2,64		2,30
BRO	25,94	35,86		7,60
Buničina	4,86	1,12		1,10
Minerální odpad	5,82	2,94		2,32
N složky	3,72	1,18		1,10
Elektro	4,10	0,00		1,10
Ostatní	27,24	0,00		5,94
frakce 0-20			51,84	5,94

Tabulka 11: Hmotnosti složek včetně nádob (RD – 19. 10. 2016)

Zdroj: Ing. Jiří Hejna

	čistá hmotnost po odečtení nádob [kg]			celkem komodity [kg]	procentní podíl
	60 +	20-60	0-20		
Papír	13,34	5,80		19,14	9,31
Plasty	22,18	2,76		24,94	12,13
Textil	15,38	0,10		15,48	7,53
Spalitelný odpad	8,68	0,48		9,16	4,46
Železné kovy	0,16	0,00		0,16	0,08
Neželezné kovy	3,98	1,14		5,12	2,49
Sklo	3,84	0,34		4,18	2,03
BRO	18,34	28,26		46,60	22,67
Buničina	3,76	0,02		3,78	1,84
Minerální odpad	3,50	0,62		4,12	2,00
N složky	2,62	0,08		2,70	1,31
Elektro	3,00	0,00		3,00	1,46
Ostatní	21,30	0,00		21,30	10,36
frakce 0-20			45,90	45,90	22,33
Součet po	120,08	39,60	45,90		100,00
Součet celkem	205,58				

Tabulka 12: Materiálová skladba SKO z domácností (RD – 19. 10. 2016)

Zdroj: Ing. Jiří Hejna

Rodinné domy Plačice – 2. set podzimmých rozborů

	hmotnost včetně nádob [kg]			hmotnost prázdné nádoby [kg]
	60 +	20-60	0-20	
Papír	25,02	18,00		10,36
Plasty	54,08	14,48		9,40
Textil	11,68	0,00		5,94
Spalitelný odpad	25,32	13,32		11,16
Železné kovy	2,36	2,38		2,28
Neželezné kovy	5,64	2,36		2,32
Sklo	13,94	3,50		2,30
BRO	36,20	35,60		7,60
Buničina	17,58	1,18		1,10
Minerální odpad	8,74	6,00		2,32
N složky	2,94	1,16		1,10
Elektroodpad	2,46	1,24		1,10
Ostatní	7,90	0,00		5,94
frakce 0-20			55,9	5,94

Tabulka 13: Hmotnosti složek včetně nádob (RD – 2. 11. 2016)

Zdroj: Ing. Jiří Hejna

	čistá hmotnost po odečtení nádob [kg]			celkem komodity [kg]	procentní podíl
	60 +	20-60	0-20		
Papír	14,66	7,64		22,30	9,35
Plasty	35,28	5,08		40,36	16,92
Textil	5,74	0,00		5,74	2,41
Spalitelný odpad	14,16	2,16		16,32	6,84
Železné kovy	0,08	0,10		0,18	0,08
Neželezné kovy	3,32	0,04		3,36	1,41
Sklo	11,64	1,20		12,84	5,38
BRO	28,60	28,00		56,60	23,72
Buničina	15,38	0,08		15,46	6,48
Minerální odpad	6,42	3,68		10,10	4,23
N složky	1,84	0,06		1,90	0,80
Elektroodpad	1,36	0,14		1,50	0,63
Ostatní	1,96	0,00		1,96	0,82
frakce 0-20			49,96	49,96	20,94
Součet po	140,44	48,18	49,96		100,00
Součet celkem	238,58				

Tabulka 14: Materiálová skladba SKO z domácností (RD - 2. 11. 2016)

Zdroj: Ing. Jiří Hejna

Sídlíště Třebeš – 1. set podzimmých rozborů

	hmotnost včetně nádob [kg]			hmotnost prázdné nádoby [kg]
	60 +	20-60	0-20	
Papír	23,42	14,28		10,36
Plasty	37,66	11,84		9,40
Textil	9,52	5,96		5,94
Spalitelný odpad	12,52	11,46		11,16
Železné kovy	0,00	2,32		2,28
Neželezné kovy	4,18	2,62		2,32
Sklo	10,54	2,66		2,30
BRO	32,46	19,90		7,60
Buničina	15,78	1,12		1,10
Minerální odpad	0,00	0,00		2,32
N složky	1,14	1,16		1,10
Elektroodpad	1,30	0,00		1,10
Ostatní	6,20	6,08		5,94
frakce 0-20			19,46	5,94

Tabulka 15: Hmotnosti složek včetně nádob (Sídlíště – 21. 10. 2016)

Zdroj: Ing. Jiří Hejna

	čistá hmotnost po odečtení nádob [kg]			celkem komodity [kg]	procentní podíl
	60 +	20-60	0-20		
Papír	13,06	3,92		16,98	14,23
Plasty	18,86	2,44		21,30	17,85
Textil	3,58	0,02		3,60	3,02
Spalitelný odpad	1,36	0,30		1,66	1,39
Železné kovy	0,00	0,04		0,04	0,03
Neželezné kovy	1,86	0,30		2,16	1,81
Sklo	8,24	0,36		8,60	7,21
BRO	24,86	12,30		37,16	31,14
Buničina	13,58	0,02		13,60	11,40
Minerální odpad	0,00	0,00		0,00	0,00
N složky	0,04	0,06		0,10	0,08
Elektroodpad	0,20	0,00		0,20	0,17
Ostatní	0,26	0,14		0,40	0,34
frakce 0-20			13,52	13,52	11,33
Součet po	85,90	19,90	13,52		100,00
Součet celkem	119,32				

Tabulka 16: Materiálová skladba SKO z domácností (sídlíště - 21. 10. 2016)

Zdroj: Ing. Jiří Hejna

Sídlíště Třebeš – 2. set podzimmých rozborů

	hmotnost včetně nádob [kg]			hmotnost prázdné nádoby [kg]
	60 +	20-60	0-20	
Papír	43,60	17,06		10,36
Plasty	42,42	11,54		8,38
Textil	9,44	6,16		5,94
Spalitelný odpad	16,46	11,98		11,16
Železné kovy	3,06	0,00		2,28
Neželezné kovy	4,74	2,66		2,32
Sklo	13,96	3,08		2,30
BRO	51,32	28,80		7,60
Buničina	29,46	1,20		1,10
Minerální odpad	3,36	3,00		2,32
N složky	0,00	0,00		1,10
Elektroodpad	1,16	0,00		1,10
Ostatní	6,86	0,00		5,94
frakce 0-20			30,56	5,94

Tabulka 17: Hmotnosti složek včetně nádob (sídlíště – 4. 11. 2016)

Zdroj: Ing. Jiří Hejna

	čistá hmotnost po odečtení nádob [kg]			celkem komodity [kg]	procentní podíl
	60 +	20-60	0-20		
Papír	22,88	6,70		29,58	14,64
Plasty	25,66	3,16		28,82	14,26
Textil	3,50	0,22		3,72	1,84
Spalitelný odpad	5,30	0,82		6,12	3,03
Železné kovy	0,78	0,00		0,78	0,39
Neželezné kovy	2,42	0,34		2,76	1,37
Sklo	11,66	0,78		12,44	6,16
BRO	43,72	21,20		64,92	32,13
Buničina	26,16	0,10		26,26	13,00
Minerální odpad	1,04	0,00		1,04	0,51
N složky	0,00	0,00		0,00	0,00
Elektroodpad	0,06	0,00		0,06	0,03
Ostatní	0,92	0,00		0,92	0,46
frakce 0-20			24,62	24,62	12,19
Součet po	144,10	33,32	24,62		100,00
Součet celkem	202,04				

Tabulka 18: Materiálová skladba SKO z domácností (sídlíště - 4. 11. 2016)

Zdroj: Ing. Jiří Hejna

Centrum města – 1. set podzimních rozborů

	hmotnost včetně nádob [kg]			hmotnost prázdné nádoby [kg]
	60 +	20-60	0-20	
Papír	68,30	20,34		10,36
Plasty	74,14	12,92		8,38
Textil	7,36	5,98		5,94
Spalitelný odpad	12,86	11,32		11,16
Železné kovy	2,70	0,00		2,28
Neželezné kovy	4,94	2,92		2,32
Sklo	13,14	2,88		2,30
BRO	26,44	18,46		7,60
Buničina	2,38	1,14		1,10
Minerální odpad	2,62	2,60		2,32
N složky	0,00	0,00		1,10
Elektroodpady	0,00	1,14		1,10
Ostatní	6,46	0,00		5,94
frakce 0-20			24,16	5,94

Tabulka 19: Hmotnosti složek včetně nádob (centrum – 4. 11. 2016)

Zdroj: Ing. Jiří Hejna

	čistá hmotnost po odečtení nádob [kg]			celkem komodity [kg]	procentní podíl
	60 +	20-60	0-20		
Papír	37,22	9,98		47,20	29,29
Plasty	40,62	4,54		45,16	28,03
Textil	1,42	0,04		1,46	0,91
Spalitelný odpad	1,70	0,16		1,86	1,15
Železné kovy	0,42	0,00		0,42	0,26
Neželezné kovy	2,62	0,60		3,22	2,00
Sklo	10,84	0,58		11,42	7,09
BRO	18,84	10,86		29,70	18,43
Buničina	1,28	0,04		1,32	0,82
Minerální odpad	0,30	0,28		0,58	0,36
N složky	0,00	0,00		0,00	0,00
Elektroodpady	0,00	0,04		0,04	0,02
Ostatní	0,52	0,00		0,52	0,32
frakce 0-20			18,22	18,22	11,31
Součet po	115,78	27,12	18,22		100,00
Součet celkem	161,12				

Tabulka 20: Materiálová skladba SKO z domácností (centrum - 4. 11. 2016)

Zdroj: Ing. Jiří Hejna

Centrum města – 2. set podzimních rozborů

	hmotnost včetně nádob [kg]			hmotnost prázdné nádoby [kg]
	60 +	20-60	0-20	
Papír	79,02	22,70		10,36
Plasty	58,30	13,42		8,38
Textil	16,00	6,02		5,94
Spalitelný odpad	21,18	11,98		11,16
Železné kovy	3,06	2,46		2,28
Neželezné kovy	6,82	3,02		2,32
Sklo	6,76	5,02		2,30
BRO	45,18	23,22		7,60
Buničina	7,14	1,42		1,10
Minerální odpad	2,60	2,72		2,32
N složky	1,16	1,14		1,10
Elektroodpad	0,00	1,18		1,10
Ostatní	6,18	0,00		5,94
frakce 0-20			43,68	5,94

Tabulka 21: Hmotnosti složek včetně nádob (centrum – 15. 11. 2016)

Zdroj: Ing. Jiří Hejna

	čistá hmotnost po odečtení nádob [kg]			celkem komodity [kg]	procentní podíl
	60 +	20-60	0-20		
Papír	58,30	12,34		70,64	29,17
Plasty	41,54	5,04		46,58	19,24
Textil	10,06	0,08		10,14	4,19
Spalitelný odpad	10,02	0,82		10,84	4,48
Železné kovy	0,78	0,00		0,78	0,32
Neželezné kovy	4,50	0,70		5,20	2,15
Sklo	4,46	2,72		7,18	2,96
BRO	29,98	15,62		45,60	18,83
Buničina	6,04	0,32		6,36	2,63
Minerální odpad	0,28	0,40		0,68	0,28
N složky	0,06	0,04		0,10	0,04
Elektroodpad	0,00	0,08		0,08	0,03
Ostatní	0,24	0,00		0,24	0,10
frakce 0-20			37,74	37,74	15,58
Součet po	166,26	38,16	37,74		100,00
Součet celkem	242,16				

Tabulka 22: Materiálová skladba SKO z domácností (centrum - 15. 11. 2016)

Zdroj: Ing. Jiří Hejna

Rodinné domy Plačice – 1. set zimních rozborů

	hmotnost včetně nádob [kg]			hmotnost prázdné nádoby [kg]
	60 +	20-60	0-20	
Papír	27,20	21,98		10,26
Plasty	50,74	16,26		8,36
Textil	12,82	6,40		5,88
Spalitelný odpad	27,04	12,20		11,14
Železné kovy	8,50	0,00		2,28
Neželezné kovy	4,70	3,24		2,32
Sklo	10,16	4,24		2,42
BRO	30,78	39,68		7,70
Buničina	17,76	1,38		1,10
Minerální odpad	2,74	3,18		2,32
N složky	1,18	1,22		1,08
Elektroodpady	2,16	1,32		1,10
Ostatní	8,12	6,10		5,94
frakce 0-20			107,28	5,94

Tabulka 23: Hmotnosti složek včetně nádob (RD – 8. 2. 2017)

Zdroj: Ing. Jiří Hejna

	čistá hmotnost po odečtení nádob [kg]			celkem komodity [kg]	procentní podíl
	60 +	20-60	0-20		
Papír	16,94	11,72		28,66	10,25
Plasty	34,02	7,90		41,92	14,99
Textil	6,94	0,52		7,46	2,67
Spalitelný odpad	15,90	1,06		16,96	6,07
Železné kovy	6,22	0,00		6,22	2,22
Neželezné kovy	2,38	0,92		3,30	1,18
Sklo	7,74	1,82		9,56	3,42
BRO	23,08	31,98		55,06	19,69
Buničina	15,56	0,28		15,84	5,67
Minerální odpad	0,42	0,86		1,28	0,46
N složky	0,10	0,14		0,24	0,09
Elektroodpady	1,06	0,22		1,28	0,46
Ostatní	2,18	0,16		2,34	0,84
frakce 0-20			89,46	89,46	32,00
Součet po	132,54	57,58	89,46		100,00
Součet celkem	279,58				

Tabulka 24: Materiálová skladba SKO z domácností (RD - 8. 2. 2017)

Zdroj: Ing. Jiří Hejna

Rodinné domy Plačice – 2. set zimních rozborů

	hmotnost včetně nádob [kg]			hmotnost prázdné nádoby [kg]
	60 +	20-60	0-20	
Papír	16,18	16,38		10,26
Plasty	31,54	15,36		8,36
Textil	10,74	6,14		5,88
Spalitelný odpad	16,78	13,06		11,14
Železné kovy	5,54	2,54		2,28
Neželezné kovy	3,08	3,40		2,32
Sklo	5,02	5,24		2,42
BRO	19,42	33,12		7,70
Buničina	14,28	1,36		1,10
Minerální odpad	6,06	4,96		2,32
N složky	1,28	1,10		1,08
Elektroodpad	0,00	0,00		1,10
Ostatní	6,22	0,00		5,94
frakce 0-20			117,68	5,94

Tabulka 25: Hmotnosti složek včetně nádob (RD – 22. 2. 2017)

Zdroj: Ing. Jiří Hejna

	čistá hmotnost po odečtení nádob [kg]			celkem komodity [kg]	procentní podíl
	60 +	20-60	0-20		
Papír	5,92	6,12		12,04	5,40
Plasty	23,18	7,00		30,18	13,53
Textil	4,86	0,26		5,12	2,30
Spalitelný odpad	5,64	1,92		7,56	3,39
Železné kovy	3,26	0,26		3,52	1,58
Neželezné kovy	0,76	1,08		1,84	0,83
Sklo	2,60	2,82		5,42	2,43
BRO	11,72	25,42		37,14	16,65
Buničina	13,18	0,26		13,44	6,03
Minerální odpad	3,74	2,64		6,38	2,86
N složky	0,20	0,02		0,22	0,10
Elektroodpad	0,00	0,00		0,00	0,00
Ostatní	0,28	0,00		0,28	0,13
frakce 0-20			99,86	99,86	44,78
Součet po	75,34	47,80	99,86		100,00
Součet celkem	223,00				

Tabulka 26: Materiálová skladba SKO z domácností (RD - 22. 2. 2017)

Zdroj: Ing. Jiří Hejna

Centrum města – 1. set zimních rozborů

	hmotnost včetně nádob [kg]			hmotnost prázdné nádoby [kg]
	60 +	20-60	0-20	
Papír	54,76	19,06		10,26
Plasty	91,04	17,30		8,36
Textil	13,28	0,00		5,88
Spalitelný odpad	47,54	0,00		11,14
Železné kovy	11,50	2,78		2,28
Neželezné kovy	5,60	2,76		2,32
Sklo	6,80	4,82		2,42
BRO	27,68	21,14		7,70
Buničina	9,28	0,00		1,10
Minerální odpad	0,00	2,68		2,32
N složky	1,10	0,00		1,08
Elektroodpad	1,22	1,14		1,10
Ostatní	6,32	5,98		5,94
frakce 0-20			64,78	5,94

Tabulka 27: Hmotnosti složek včetně nádob (centrum – 8. 2. 2017)

Zdroj: Ing. Jiří Hejna

	čistá hmotnost po odečtení nádob [kg]			celkem komodity [kg]	procentní podíl
	60 +	20-60	0-20		
Papír	34,24	8,80		43,04	16,37
Plasty	65,96	8,94		74,90	28,49
Textil	7,40	0,00		7,40	2,82
Spalitelný odpad	25,26	0,00		25,26	9,61
Železné kovy	6,94	0,50		7,44	2,83
Neželezné kovy	3,28	0,44		3,72	1,42
Sklo	4,38	2,40		6,78	2,58
BRO	19,98	13,44		33,42	12,71
Buničina	7,08	0,00		7,08	2,69
Minerální odpad	0,00	0,36		0,36	0,14
N složky	0,02	0,00		0,02	0,01
Elektroodpad	0,12	0,04		0,16	0,06
Ostatní	0,38	0,00		0,38	0,14
frakce 0-20			52,90	52,90	20,12
Součet po	175,04	34,92	52,90		100,00
Součet celkem	262,86				

Tabulka 28: Materiálová skladba SKO z domácností (centrum - 8. 2. 2017)

Zdroj: Ing. Jiří Hejna

Centrum města – 2. set zimních rozborů

	hmotnost včetně nádob [kg]			hmotnost prázdné nádoby [kg]
	60 +	20-60	0-20	
Papír	51,36	19,36		10,26
Plasty	64,54	14,90		8,36
Textil	14,46	6,12		5,88
Spalitelný odpad	13,70	12,52		11,14
Železné kovy	6,34	2,60		2,28
Neželezné kovy	5,06	2,80		2,32
Sklo	17,14	6,08		2,42
BRO	40,08	26,20		7,70
Buničina	12,82	1,32		1,10
Minerální odpad	2,72	2,66		2,32
N složky	1,16	1,32		1,08
Elektroodpad	1,42	1,48		1,10
Ostatní	6,08	0,00		5,94
frakce 0-20			40,84	5,94

Tabulka 29: Hmotnosti složek včetně nádob (centrum – 22. 2. 2017)

Zdroj: Ing. Jiří Hejna

	čistá hmotnost po odečtení nádob [kg]			celkem komodity [kg]	procentní podíl
	60 +	20-60	0-20		
Papír	30,84	9,10		39,94	17,89
Plasty	39,46	6,54		46,00	20,61
Textil	8,58	0,24		8,82	3,95
Spalitelný odpad	2,56	1,38		3,94	1,77
Železné kovy	4,06	0,32		4,38	1,96
Neželezné kovy	2,74	0,48		3,22	1,44
Sklo	14,72	3,66		18,38	8,23
BRO	32,38	18,50		50,88	22,80
Buničina	10,62	0,22		10,84	4,86
Minerální odpad	0,40	0,34		0,74	0,33
N složky	0,08	0,24		0,32	0,14
Elektroodpad	0,32	0,38		0,70	0,31
Ostatní	0,14	0,00		0,14	0,06
frakce 0-20			34,90	34,90	15,64
Součet po	146,90	41,40	34,90		100,00
Součet celkem	223,20				

Tabulka 30: Materiálová skladba SKO z domácností (centrum - 22. 2. 2017)

Zdroj: Ing. Jiří Hejna

Sídlíště Třebeš – 1. set zimních rozborů

	hmotnost včetně nádob [kg]			hmotnost prázdné nádoby [kg]
	60 +	20-60	0-20	
Papír	35,42	16,72		10,26
Plasty	36,64	11,34		8,36
Textil	9,36	6,04		5,88
Spalitelný odpad	12,38	11,40		11,14
Železné kovy	4,48	0,00		2,28
Neželezné kovy	3,44	2,72		2,32
Sklo	12,80	2,50		2,42
BRO	25,36	21,72		7,70
Buničina	10,22	1,24		1,10
Minerální odpad	2,64	2,54		2,32
N složky	1,96	1,10		1,08
Elektroodpad	1,16	1,16		1,10
Ostatní	8,76	5,88		5,94
frakce 0-20			25,28	5,94

Tabulka 31: Hmotnosti složek včetně nádob (sídlíště – 10. 2. 2017)

Zdroj: Ing. Jiří Hejna

	čistá hmotnost po odečtení nádob [kg]			celkem komodity [kg]	procentní podíl
	60 +	20-60	0-20		
Papír	14,90	6,46		21,36	16,80
Plasty	19,92	2,98		22,90	18,01
Textil	3,48	0,16		3,64	2,86
Spalitelný odpad	1,24	0,26		1,50	1,18
Železné kovy	2,20	0,00		2,20	1,73
Neželezné kovy	1,12	0,40		1,52	1,20
Sklo	10,38	0,08		10,46	8,23
BRO	17,66	14,02		31,68	24,92
Buničina	8,02	0,14		8,16	6,42
Minerální odpad	0,32	0,22		0,54	0,42
N složky	0,88	0,02		0,90	0,71
Elektroodpad	0,06	0,06		0,12	0,09
Ostatní	2,82	0,00		2,82	2,22
frakce 0-20			19,34	19,34	15,21
Součet po	83,00	24,80	19,34		100,00
Součet celkem	127,14				

Tabulka 32: Materiálová skladba SKO z domácností (sídlíště - 10. 2. 2017)

Zdroj: Ing. Jiří Hejna

Sídlíště Třebeš – 2. set zimních rozborů

	hmotnost včetně nádob [kg]			hmotnost prázdné nádoby [kg]
	60 +	20-60	0-20	
Papír	29,84	16,54		10,26
Plasty	41,18	14,88		8,36
Textil	9,44	0,00		5,88
Spalitelný odpad	23,70	11,38		11,14
Železné kovy	3,86	2,34		2,28
Neželezné kovy	3,50	2,58		2,32
Sklo	16,32	3,22		2,42
BRO	34,26	20,48		7,70
Buničina	16,80	1,32		1,10
Minerální odpad	0,00	2,42		2,32
N složky	1,12	0,00		1,08
Elektroodpad	1,18	1,12		1,10
Ostatní	5,96	0,00		5,94
frakce 0-20			20,32	5,94

Tabulka 33: Hmotnosti složek včetně nádob (sídlíště – 24. 2. 2017)

Zdroj: Ing. Jiří Hejna

	čistá hmotnost po odečtení nádob [kg]			celkem komodity [kg]	procentní podíl
	60 +	20-60	0-20		
Papír	19,58	6,28		25,86	16,19
Plasty	24,46	6,52		30,98	19,40
Textil	3,56	0,00		3,56	2,23
Spalitelný odpad	12,56	0,24		12,80	8,01
Železné kovy	1,58	0,00		1,58	0,99
Neželezné kovy	1,18	0,26		1,44	0,90
Sklo	13,90	0,80		14,70	9,20
BRO	26,56	12,78		39,34	24,63
Buničina	14,60	0,22		14,82	9,28
Minerální odpad	0,00	0,10		0,10	0,06
N složky	0,04	0,00		0,04	0,03
Elektroodpad	0,08	0,02		0,10	0,06
Ostatní	0,02	0,00		0,02	0,01
frakce 0-20			14,38	14,38	9,00
Součet po	118,12	27,22	14,38		100,00
Součet celkem	159,72				

Tabulka 34: Materiálová skladba SKO z domácností (sídlíště - 24. 2. 2017)

Zdroj: Ing. Jiří Hejna

Rodinné domy Plačice – 1. set jarních rozborů

	hmotnost včetně nádob [kg]			hmotnost prázdné nádoby [kg]
	60 +	20-60	0-20	
Papír	32,4	20,04		10,26
Plasty	50,9	12,54		8,36
Textil	17,46	5,92		5,88
Spalitelný odpad	17,04	11,82		11,14
Železné kovy	3,24	2,48		2,28
Neželezné kovy	4,44	3,22		2,32
Sklo	10,06	3,02		2,42
BRO	20,86	25,78		7,70
Buničina	14,68	1,54		1,10
Minerální odpad	3,68	5,62		2,32
N složky	4,76	1,46		1,08
Elektroodpad	2,2	1,12		1,10
Ostatní	6,14	0,00		5,94
frakce 0-20			44,38	5,94

Tabulka 35: Hmotnosti složek včetně nádob (RD – 3. 5. 2017)

Zdroj: Ing. Jiří Hejna

	čistá hmotnost po odečtení nádob [kg]			celkem komodity [kg]	procentní podíl
	60 +	20-60	0-20		
Papír	22,14	9,78		31,92	16,49
Plasty	34,18	4,18		38,36	19,82
Textil	11,58	0,04		11,62	6,00
Spalitelný odpad	5,90	0,68		6,58	3,40
Železné kovy	0,96	0,20		1,16	0,60
Neželezné kovy	2,12	0,90		3,02	1,56
Sklo	7,64	0,60		8,24	4,26
BRO	13,16	18,08		31,24	16,14
Buničina	12,48	0,44		12,92	6,68
Minerální odpad	1,36	3,30		4,66	2,41
N složky	3,68	0,38		4,06	2,10
Elektroodpad	1,10	0,02		1,12	0,58
Ostatní	0,20	0,00		0,20	0,10
frakce 0-20			38,44	38,44	19,86
Součet po	116,50	38,60	38,44		100,00
Součet celkem	193,54				

Tabulka 36: Materiálová skladba SKO z domácností (RD - 3. 5. 2017)

Zdroj: Ing. Jiří Hejna

Rodinné domy Plačice – 2. set jarních rozborů

	hmotnost včetně nádob [kg]			hmotnost prázdné nádoby [kg]
	60 +	20-60	0-20	
Papír	22,82	17,4		10,26
Plasty	45,02	13,64		8,36
Textil	12,38	6,16		5,88
Spalitelný odpad	19,18	11,6		11,14
Železné kovy	6,16	2,60		2,28
Neželezné kovy	3,42	2,86		2,32
Sklo	13,98	4,42		2,42
BRO	32,02	30,16		7,70
Buničina	19,08	1,18		1,10
Minerální odpad	9,76	5,02		2,32
N složky	2,78	1,30		1,08
Elektroodpad	2,22	0,00		1,10
Ostatní	6,74	5,60		5,54
frakce 0-20			55,60	5,54

Tabulka 37: Hmotnosti složek včetně nádob (RD – 17. 5. 2017)

Zdroj: Ing. Jiří Hejna

	čistá hmotnost po odečtení nádob [kg]			celkem komodity [kg]	procentní podíl
	60 +	20-60	0-20		
Papír	12,56	7,14		19,70	9,35
Plasty	28,30	5,28		33,58	15,94
Textil	6,50	0,28		6,78	3,22
Spalitelný odpad	8,04	0,46		8,50	1,03
Železné kovy	3,88	0,32		4,20	1,99
Neželezné kovy	1,10	0,54		1,64	0,78
Sklo	11,56	2,00		13,56	6,44
BRO	24,32	22,46		46,78	22,21
Buničina	16,88	0,08		16,96	8,05
Minerální odpad	7,44	2,70		10,14	4,81
N složky	1,70	0,22		1,92	0,91
Elektroodpad	1,12	0,00		1,12	0,53
Ostatní	1,20	0,06		1,26	0,60
frakce 0-20			44,52	44,52	21,13
Součet po	124,60	41,54	44,52		100,00
Součet celkem	210,66				

Tabulka 38: Materiálová skladba SKO z domácností (RD - 17. 5. 2017)

Zdroj: Ing. Jiří Hejna

Centrum města – 1. set jarních rozborů

	hmotnost včetně nádob [kg]			hmotnost prázdné nádoby [kg]
	60 +	20-60	0-20	
Papír	39,16	18,98		10,26
Plasty	55,70	14,62		8,36
Textil	14,32	6,00		5,88
Spalitelný odpad	15,30	11,64		11,14
Železné kovy	5,14	3,30		2,28
Neželezné kovy	3,96	2,90		2,32
Sklo	9,36	4,70		2,42
BRO	29,38	17,60		7,70
Buničina	6,02	1,26		1,10
Minerální odpad	3,50	2,84		2,32
N složky	1,80	1,16		1,08
Elektroodpad	2,80	1,38		1,10
Ostatní	6,34	0,00		5,94
frakce 0-20			39,78	5,94

Tabulka 39: Hmotnosti složek včetně nádob (centrum – 3. 5. 2017)

Zdroj: Ing. Jiří Hejna

	čistá hmotnost po odečtení nádob [kg]			celkem komodity [kg]	procentní podíl
	60 +	20-60	0-20		
Papír	28,90	8,72		37,62	20,14
Plasty	38,98	6,26		45,24	24,22
Textil	8,44	0,12		8,56	4,58
Spalitelný odpad	4,16	0,50		4,66	2,49
Železné kovy	2,86	1,02		3,88	2,08
Neželezné kovy	1,64	0,58		2,22	1,19
Sklo	6,94	2,28		9,22	4,94
BRO	21,68	9,90		31,58	16,91
Buničina	4,92	0,16		5,08	2,72
Minerální odpad	1,18	0,52		1,70	0,91
N složky	0,72	0,08		0,80	0,43
Elektroodpad	1,70	0,28		1,98	1,06
Ostatní	0,40	0,00		0,40	0,21
frakce 0-20			33,84	33,84	18,12
Součet po	122,52	30,42	33,84		100,00
Součet celkem	186,78				

Tabulka 40: Materiálová skladba SKO z domácností (centrum - 3. 5. 2017)

Zdroj: Ing. Jiří Hejna

Centrum města – 2. set jarních rozborů

	hmotnost včetně nádob [kg]			hmotnost prázdné nádoby [kg]
	60 +	20-60	0-20	
Papír	48,08	16,26		10,26
Plasty	52,58	12,66		8,36
Textil	15,78	5,94		5,88
Spalitelný odpad	28,26	12,16		11,14
Železné kovy	4,90	2,64		2,28
Neželezné kovy	3,34	2,94		2,32
Sklo	11,32	6,12		2,42
BRO	32,26	49,26		7,70
Buničina	4,20	1,34		1,10
Minerální odpad	2,94	3,38		2,32
N složky	1,14	1,18		1,08
Elektroodpad	6,40	1,14		1,10
Ostatní	5,80	0,00		5,54
frakce 0-20			51,04	5,54

Tabulka 41: Hmotnosti složek včetně nádob (centrum – 17. 5. 2017)

Zdroj: Ing. Jiří Hejna

	čistá hmotnost po odečtení nádob [kg]			celkem komodity [kg]	procentní podíl
	60 +	20-60	0-20		
Papír	27,56	6,00		33,56	13,90
Plasty	35,86	4,30		40,16	16,63
Textil	9,90	0,06		9,96	4,13
Spalitelný odpad	17,12	1,02		18,14	7,51
Železné kovy	2,62	0,36		2,98	1,23
Neželezné kovy	1,02	0,62		1,64	0,68
Sklo	8,90	3,70		12,60	5,22
BRO	24,56	41,56		66,12	27,39
Buničina	3,10	0,24		3,34	1,38
Minerální odpad	0,62	1,06		1,68	0,70
N složky	0,06	0,10		0,16	0,07
Elektroodpad	5,30	0,04		5,34	2,21
Ostatní	0,26	0,00		0,26	0,11
frakce 0-20			45,50	45,50	18,85
Součet po	136,88	59,06	45,50		100,00
Součet celkem	241,44				

Tabulka 42: Materiálová skladba SKO z domácností (centrum - 17. 5. 2017)

Zdroj: Ing. Jiří Hejna

Sídlíště Třebeš – 1. set jarních rozborů

	hmotnost včetně nádob [kg]			hmotnost prázdné nádoby [kg]
	60 +	20-60	0-20	
Papír	27,46	16,74		10,26
Plasty	42,34	11,14		8,36
Textil	13,14	6,02		5,88
Spalitelný odpad	12,60	11,22		11,14
Železné kovy	4,74	2,42		2,28
Neželezné kovy	3,86	2,74		2,32
Sklo	14,86	3,78		2,42
BRO	55,16	22,86		7,70
Buničina	19,30	1,36		1,10
Minerální odpad	2,46	2,92		2,32
N složky	0,00	1,12		1,08
Elektroodpad	2,78	1,34		1,10
Ostatní	6,24	0,00		5,94
frakce 0-20			24,52	5,94

Tabulka 43: Hmotnosti složek včetně nádob (sídlíště – 5. 5. 2017)

Zdroj: Ing. Jiří Hejna

	čistá hmotnost po odečtení nádob [kg]			celkem komodity [kg]	procentní podíl
	60 +	20-60	0-20		
Papír	17,20	6,48		23,68	13,67
Plasty	25,62	2,78		28,40	16,39
Textil	7,26	0,14		7,40	4,27
Spalitelný odpad	1,46	0,08		1,54	0,89
Železné kovy	2,46	0,14		2,60	1,50
Neželezné kovy	1,54	0,42		1,96	1,13
Sklo	12,44	1,36		13,80	7,97
BRO	39,76	15,16		54,92	31,70
Buničina	17,10	0,26		17,36	10,02
Minerální odpad	0,14	0,60		0,74	0,43
N složky	0,00	0,04		0,04	0,02
Elektroodpad	1,68	0,24		1,92	1,11
Ostatní	0,30	0,00		0,30	0,17
frakce 0-20			18,58	18,58	10,73
Součet po	126,96	27,70	18,58		100,00
Součet celkem	173,24				

Tabulka 44: Materiálová skladba SKO z domácností (sídlíště - 5. 5. 2017)

Zdroj: Ing. Jiří Hejna

Sídlíště Třebeš – 2. set jarních rozborů

	hmotnost včetně nádob [kg]			hmotnost prázdné nádoby [kg]
	60 +	20-60	0-20	
Papír	22,7	15,88		10,26
Plasty	42,12	10,84		8,36
Textil	10,78	5,96		5,88
Spalitelný odpad	22,26	11,48		11,14
Železné kovy	3,30	2,40		2,28
Neželezné kovy	3,50	2,56		2,32
Sklo	13,98	2,98		2,42
BRO	46,92	20,68		7,70
Buničina	9,30	1,18		1,10
Minerální odpad	2,52	2,56		2,32
N složky	0,00	0,00		1,08
Elektroodpad	3,86	1,18		1,10
Ostatní	6,24	0,00		5,54
frakce 0-20			31,24	5,54

Tabulka 45: Hmotnosti složek včetně nádob (sídlíště – 19. 5. 2017)

Zdroj: Ing. Jiří Hejna

	čistá hmotnost po odečtení nádob [kg]			celkem komodity [kg]	procentní podíl
	60 +	20-60	0-20		
Papír	12,44	5,62		18,06	10,5
Plasty	25,40	2,48		27,88	16,75
Textil	4,90	0,08		4,98	2,99
Spalitelný odpad	11,12	0,34		11,46	6,89
Železné kovy	1,02	0,12		1,14	0,69
Neželezné kovy	1,18	0,24		1,42	0,85
Sklo	11,56	0,56		12,12	7,28
BRO	39,22	12,98		52,20	31,37
Buničina	8,20	0,08		8,28	4,98
Minerální odpad	0,20	0,24		0,44	0,26
N složky	0,00	0,00		0,00	0,00
Elektroodpad	2,76	0,08		2,84	1,71
Ostatní	0,30	0,00		0,30	0,18
frakce 0-20			25,30	25,30	15,20
Součet po	118,30	22,82	25,30		100
Součet celkem	166,42				

Tabulka 46: Materiálová skladba SKO z domácností (sídlíště - 19. 5. 2017)

Zdroj: Ing. Jiří Hejna

14 Příloha č. 3 – Části města, kterých se projekt týká [21]

SEZNAM ULIC PROJEKTU OPTIMALIZACE SVOZU KOMUNÁLNÍHO ODPADU ROZDĚLENÍ DLE OBLASTÍ

*nimo: Invenurných míst 660-1100 lit. a Euro konceptů, Zde zůstává svaz bezzměrn (sálší, typové demy...)

OBLAST	SEZNAM ULIC
Březhrad	Borovička, Březhradská (mimo od Roviny ke traf. CD), Gregorova náměstí, Jasminová, K Potoku, Nový Březhrad, Obvodní, Poštovní, Srdcová, U Hrádku, U Leska, U Náměru
STŘED MĚSTA	Albertova, Čechova, Lučická, Nerudova (pouze od ul. Stejně jako ul. CD zysmenová), Otčílské nábřeží, Sřeňská (pouze od Gočárový po V Lipách vpravo a tomto směru), V Lipách (pouze od ul. Stejně jako ul. Purkyňova), Vremičné
Kuklány	Dělnická, Demosovo náměstí, Gogolova, Honková, Kalendova, Kampaňkova, Kožušická, Krunetova, Křížkovského, Kubětova, Kudrnova, Ležáky, Machovcova, Maršalkova (mimo 738-742), Na Bláhově, Na Strážce, náměstí E. F. Buriana, Palenická, Parubická (mimo čp. 757, 752), Pražská třída (mimo 754, 612), Růžová, Štěpánská, Tomáškova, V Domkách, Za Šodcovou, Zelená Wirtha, Zelená
Mlážova Lhota	Alžbětina, Blatná, Bezdov, Jankovská, K Březdám, Končetinová, Lesní, Lubáček, Olšavá, Sadová, Trnávka, Vřesová
Maňovice	Adéla Doležal, Čajpova, Dobová, Františka Šupra, Goniola, Holubova, Jandova, K Otčici, K Osadě, Kostanova, Kleterský, Kručova, Krapava, Lichnerova, Miroslava Hájka, Miroslavská, Na Draních, Náhon, Přespolní, Přímoří, Růžový Jasenský, Sportovní, Surova, U Pastvisť, Uprkova, Za Humny, Za Lipou, Zlatý Břez, Záměstí
Nový Hrádek Králové	Antia Stáka, Bendlova, Boleslavova, Brněnská (mimo čp. 300), Buková, Čajkovského (pouze čp. 1120-1117-996-1003, a 469, 1126, 1403-1404, 985-986, 991-994, 1005-1010), Dobroslava, Domečkova, Emý Destinnové (pouze čp. 236, 237, 233, 234, 248, 871, 874), Františka Háise (ne pro čp. 724, 725, 14, 64), Fuchlova (pouze od ulice F. Háise po ul. Na Kati, a čp. 698, 544, 545, 615), Hlavní, Hrdlobořická, Hradecká (ne od Brněnské po Sokolovskou, a ne čp. 1687-1689, 403, 402, 401, J. Husova, Jasanová, Jedlová, Jilmová, K. Ajeji, K. Bříčce, K. Čiarnu, K. Hrádku, Leoni, Mlýnský Hrádkový (pouze od ul. Pod Strání po ul. Bludkova = 463, 390, 460, 461, 721, 635, 561, 458, 459), Modřínová, Moravská (pouze pro od ul. Na Kati po ul. F. Háise, mimo čp. 723), Měštkova (pouze od ul. Pevárkova po ul. Štefcova), Mužkova, Na Bříčce, Na Cvičisti, Na Dřevěnce, Na Hráze, Na Kati (mimo čp. 1173-1176, 1163-1170), Na Občičinách (pouze čp. 134, 148, 867, 635, 646, 898, 1151, 1964, 477, 622, 476, 1083-1090), Na Pachtě, Na Úvoze, Na Věslun, Nad Rožáskou, Nad Rybníky, Národních mučedníků, Osová, Parýžská, Pevárkova, Pešínova, Písečná (pouze od ul. Pevárkova po ul. Štefcova), Pod Strání (mimo čp. 732), Pod Vodárnou, Pod Zámečkem (pouze čp. 2049, 1846, 2000, 472, 538, 471), Prašingerova, Profesora Šmolíčky, Přemyslova, Smlkova, Střední, Svatováclavské náměstí, Šemberkova, Štefcova (mimo čp. 903, J.), U Mlýny, U Stejně, Za Jadrnou, Za Postou
Piletice	Piletická
Pluky	Čimrlova, Dědkova, Jindřova, Klášna, Kydlínovská, Mave Malého, Mlýnská, Na Vaše, Pošlejší, Pohlova, Předměřická, U Kulturního domu, U Konečnická, U Třítně, Vozovčanova
Pláče	Kubcová, Kutuhorská, Libáňská, Malý Březhrad, Otčarová, Pláče, Šumperská, Vínová, Vítězovská
Pláče nad Labem	Belkova, Honkova, Husická, Kottrova, Mladěte, Petra Jilemnického, Říčařova, U Dřeviny, U Mielounky, U Náhonu, U Sokola, Věšková
Pouchov	Mala, Na Dubech, Pod Kopcem, Rusecká, Truhářská (pouze čp. 485, 148, 162, 163, 217, 157, 205, 73, 204, 203, 74, 201, 75, 200), U Koudim, Velká, Za Hříbtem, Za Kouskem, Zadrů, Zahrádě
Pláče Předměstí	Baranova, Bezručova (mimo 1424, 1433, 1434, 1435, 1495-1503), Bohým Mlýnské Prázdenní, Dvorná (mimo 1301-1303, 1272-1274), Ečerova, Fuchlova, Fwečtrova (mimo 1638, 1632), Erni Španka, Gebauerova (mimo 1420-1422), Hálova, Hrdlobořská, Jana Obřachta, Jankovská, Jiřího Purkyň, Kampanova, Karolína Škrtě, Kuleněská, Maršalkova, Medkova (pouze: 1576-1591, 1715, 1666, 1646, 1718), Na Rybárně, Oratořická, Podbřadova, Pošáková, Prokopa Helejša, Rubešova, Srdličkova (mimo 1621, 1357, 1358), Světlcová, Sokolovská, Sova, Šmerálova, Trebáňská, Turínského, Veselcová (mimo 1320-1321, 1397, 1220), Věšková, Věřova, Wintrova, Wolterova, Zavečova
Roudnice	Do Luh, Dojn, Horní, K Chatař, K Polabářm, K Rynku, Ke Křížku, Na Zales, Pod lesem, Roudnická, Roudnická, Ve Spathu, Víněch, Zámecká
Rusok	Do Luh, Dojn, Horní, K Chatař, K Polabářm, K Rynku, Ke Křížku, Na Zales, Pod lesem, Roudnická, Roudnická, Ve Spathu, Víněch, Zámecká, Černilovská, Jaroměřská, Na Humpolci, Na Polabářm, Na Ryněch, Na Víněch
Slatina	Dvřetá, K Dehtině, Ke Kopaninám, Kládká, Librantická, Moxa, Na Otravě, Otravská, Svorná, Šonín, U Jedliny, U Koše, Za Školou
Pláče Předměstí	Blahoslavova, Brandlova, Březová, Elektrárna, Holčevská, Janáčkova, Jemná (od Gagarinovy po SNP jen čp. 998, 544, 332) od SNP po B. Štefáně (oba), Kapalínova, Králík, Kubelčova, Ludická, Luční, Mandelů Zemědělských, Maršovická (pouze čp. 520-530, 535, 363, 841, 155,

terval svazu 1x7 zůstává u směšného komunálního odpadu. Možnost se zaregistrovat do projektu a obdržet náklady na separaci

