

Univerzita Karlova v Praze
Přírodovědecká fakulta
Ústav pro životní prostředí



Jakub Šmíd

Studie složení a produkce domovních odpadů v ČR

Study of the composition and production of household waste in the Czech
Republic

Diplomová práce

Vedoucí práce: Ing. Libuše Benešová CSc.

Srpen 2015

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracoval samostatně s využitím uvedené literatury a informací, na něž odkazuji. Svoluji k jejímu zapůjčení s tím, že veškeré (i přejaté) informace budou řádně citovány. Rovněž prohlašuji, že předložená diplomová práce je totožná s elektronickou verzí vloženou do SIS.

Datum a podpis

Poděkování

Chtěl bych poděkovat vedoucí mé diplomové práce paní Ing. Libuši Benešové, CSc. za její trpělivost, cenné rady a čas, který mi věnovala při tvorbě této práce.

Také bych chtěl poděkovat panu Ing. Luboši Matějčíčkovi, Dr., který mi byl velmi nápomocen při zpracování a vyhodnocování výsledků. Dále patří mé díky všem, kteří byli ochotni se zúčastnit výzkumu pro tuto práci a věnovali mu svůj čas a také těm, jež se zúčastnili dotazníkového výzkumu. Nakonec bych chtěl poděkovat všem mým blízkým, kteří se také zapojili do výzkumu a navíc mi byli po celou dobu oporou.

Abstrakt

V mnoha zemích jsou stanoveny cíle pro nakládání s komunálním odpadem, jeho opětovného využití a snížení množství ukládaného na skládky. Pro vývoj efektivních strategií je nutná znalost spolehlivých informací o složení všech složek komunálního odpadu. V současnosti se však ve většině evropských zemí a zbytku světa používají různé metody pro analýzu skladby odpadů, jež se značně liší nejen svým rozsahem, ale také zaměřením. V rámci této práce byl proveden výzkum celkové produkce odpadů v domácnostech s důrazem na bioodpad, za použití nové metody výzkumu. Byla při něm zjišťována produkce bez ohledu na pozdější způsob nakládání. Tento výzkum byl doplněn dotazníkovým průzkum zaměřeným na nakládání s domovním odpadem. Výsledky výzkumu ukázaly, že průměrné zastoupení jednotlivých složek v domovním odpadu činí pro papír 25%, plasty 7%, sklo 12%, kov 2%, bioodpad 28%, odpad živočišného původu 10%, jiný odpad 16% a pro nebezpečný odpad 1%. Nebylo také zjištěno, že by se produkce jednotlivých složek domovního odpadu významně odlišovala mezi různými typy zástaveb a nebyly neprokázány významné závislosti produkce odpadů na počtu členů v domácnosti. Z výsledků výzkumu vyplývá, že pokud bude prováděn oddělený sběr bioodpadu s jeho dalším využitím a také oddělený sběr tříděných složek odpadu může být dosaženo značného snížení množství směsného komunálního odpadu.

Klíčová slova: domovní odpad, bioodpad, odpad živočišného původu, produkce odpadu, analýza skladby odpadu

Abstract

In many countries they set targets for municipal waste reuse and for reduction of the amount landfilled.

To develop effective strategies requires knowledge of reliable information on the composition of municipal waste. At present, however, in most European countries and the rest of the world use different methods for the analysis of the composition of waste, which vary considerably, not only in scale but also a focus. As a part of this work has been carried out research on total waste production in households with an emphasis on organic waste, using new research methods. It was determined during production regard less of any subsequent disposal method. This research was supplemented by questionnaire survey focused on household waste management. There search results showed that the average proportion of individual components in household waste is 25% for paper, 7% for plastic, 12% for glass, 2% for metal, 28% for organic waste, 10% for animal waste, another 16% of waste and 1% for hazardous waste .

It was also not found that the production of individual components of household waste differed significantly between various types of dwelling. They have not been demonstrated a significant relationship between waste production and number of members in the household.

There search results show that, if implemented separate collection of biowaste with further use, as well as separate collection of sorted waste components can be greatly reduced amounts of municipal.

Key words: household waste, organic waste, animal waste, waste production, analysis of the composition of waste

Obsah

1	Úvod	7
2	Literární rešerše	9
2.1	Česko	9
2.2	Legislativa	14
2.3	Zahraníčí	18
2.3.1	Metody používané pro analýzu skladby odpadů v zahraničí	20
2.3.2	Výzkum skladby odpadů v různých státech, příklady	23
3	Praktická část	35
3.1	Metodika	35
3.1.1	Produkce domovního odpadu	35
3.1.2	Dotazníkový průzkum	37
3.2	Výsledky	38
3.2.1	Produkce domovního odpadu	38
3.2.2	Produkované množství odpadu	39
3.2.3	Bioodpad a odpad živočišného původu	42
3.2.4	Porovnání produkce odpadů v domácnostech (1 osoba a 3 osoby)	43
3.2.5	Porovnání produkce odpadů v jednotlivých zástavbách	43
3.2.6	Závislost produkce jednotlivých kategorií odpadu na počtu členů v domácnosti	45
3.2.7	Dotazníkový průzkum	46
3.3	Diskuse	48
3.4	Závěr	51
4	Použitá literatura	53
5	Seznam zkratk	58
6	Přílohy	59

1 Úvod

Odpady produkované v českých domácnostech jsou zahrnuty v odpadech komunálních vznikajících na územích obcí či měst. Domovní odpad představuje především běžný odpad z denní domácí spotřeby. Tvoří podstatnou část komunálního odpadu a spolu s komunálním odpadem zahrnuje značné množství biologicky rozložitelných odpadů (Vejnar, Minaříková; 2008). Biologicky rozložitelné odpady jsou tedy významnou složkou odpadu komunálního, a pokud je s nimi nesprávně nakládáno, může to vést k negativním vlivům na různé složky životního prostředí (Škodová, Hejátková; 2012). Při rozhodování o tom, jak můžeme nejlépe snížit množství biologicky rozložitelného odpadu v odpadu komunálním, je důležitá znalost toků odpadů v obcích a městech (množství, druhová skladba, způsoby využití), dále způsob jak vzniku odpadů předcházet, možnosti sběru, zpracování a využití (Hájková, 2010).

V řadě zemí byly stanoveny národní a mezinárodní cíle pro nakládání s komunálním odpadem, jeho recyklaci, opětovné použití a snížení jeho množství ukládaného na skládky. Při vývoji a použití efektivních strategií vedoucích ke splnění těchto cílů, je nutná znalost spolehlivých informací o složení všech složek komunálního odpadu (Burnley et al., 2007; Edjabou et al., 2015; Scott, 1995). Tato znalost je nezbytná při přechodu ze skládkování na odpadové hospodářství založené na opětovném využití odpadů (Burnley, 2007). Ve většině evropských zemí a zbytku světa se používají různé metody pro analýzu skladby odpadů (Dahlén and Lagerkvist, 2008). Tyto používané metody se značně liší a to jak svým rozsahem, tak i zaměřením (Scott, 1995).

V rámci této práce byla zjišťovaná celková produkce odpadů v domácnostech, přičemž se jedná o první průzkum svého druhu v ČR (byla při něm zjišťována produkce bez ohledu na pozdější způsob nakládání).

Pro tuto práci byly stanoveny dvě hypotézy:

- 1. Kromě venkovské zástavby se množství domovního odpadu v ostatních zástavbách nebude lišit.**
- 2. Předpokládáme, že se bude lišit množství domovního odpadu na obyvatele v závislosti na počtu členů v domácnosti.**

Cíle práce

- **Zjistit množství odpadů, které jsou produkovány v českých domácnostech s důrazem na bioodpad a odpad živočišného původu.**
- **Zjistit zda se produkce odpadů odlišují v jednotlivých typech zástaveb.**
- **Zjistit možnou závislost produkce jednotlivých kategorií odpadu na počtu členů v domácnosti.**
- **Zjistit množství odpadu v jednotlivých zástavbách (celkem) na osobu /týden.**
- **Porovnat množství odpadu celkového 1 osoba v domácnosti, 3 osoby – je nejvíce se vyskytující model (podle sčítání lidu v roce 2011).**
- **Zjistit množství bioodpadu na osobu/ týden, a vyčlenit množství odpadu živočišného původu.**
- **Posoudit množství odpadu živočišného původu v jednotlivých zástavbách.**

2 Literární rešerše

2.1 Česko

V současně platné legislativě v Česku se jako KO uvádí všechen odpad, jenž vzniká při činnosti fyzických či právnických osob na území obce (Vrbová, 2010). Ještě během roku 2009 jsme se řadili v rámci EU ke státům s nejnižší produkcí KO s 330 kg na obyvatele za rok, v posledních letech jsme se však s produkcí 507 kg na obyvatele za rok zařadili do průměru EU, jež činí 534 kg na obyvatele za rok (Šťastná, 2011). Při porovnání celkové produkce KO dochází v meziročním srovnání k jejímu poklesu z 5,4 mil. tun na 5,2 mil. tun a od roku 2009 se tato produkce konstantně pohybuje nad 5 mil. tun. V Česku se při srovnání produkce komunálního odpadu z hlediska krajů ukázalo hlavní město Praha jako nejproduktivnější s průměrně 563,3 kg odpadu na osobu a naopak Zlínský kraj se ukázal jako nejméně produktivní s 432,5 kg odpadu na osobu (Trnková, 2014). Rok od roku je celkově produkováno více a více odpadů, množství je ale závislé i na kategorii, do které jsou odpady zahrnovány při statistických zpracováních (Šťastná, 2011).

V Česku se provádí sběr dat, který spolu s dalším zpracováním vychází z ohlašovacích povinností, jež jsou stanoveny zákonem č.25/2008Sb., o integrovaném registru znečišťování životního prostředí a integrovaném systému plnění ohlašovacích povinností v oblasti životního prostředí a o změně některých zákonů a zákonem č.185/2001 Sb., o odpadech ve znění pozdějších předpisů (Trnková, 2014). Za tímto účelem byl v Česku zřízen ISOH (integrovaný systém odpadového hospodářství) a jeho provozem bylo pověřeno Centrum pro hospodaření s odpady, spadající pod VÚV TGM., v současnosti jej ale provozuje CENIA (Vejnar, Minaříková, 2008). Komunální odpad se řadí v katalogu odpadů do skupiny odpadů s kódem 20 01 03 (Směsný komunální odpad), přehled skladby komunálního odpadu je zobrazen v tab. č. 1.

Látková skupina	Podíl látkových skupin v odpadu (% hmotnostní), průměrné hodnoty			
	Sídlištní zástavba velkých měst	Sídlištní zástavba menších měst	Směšená zástavba měst	Venkovská zástavba
Papír, lepenka	22,7	22,2	25,6	7,6
Plasty	13,8	16,8	18,0	9,0
Sklo	8,7	6,7	7,6	8,9
Kovy	3,4	3,0	3,1	4,5
Bioodpad	18,2	19,6	17,3	6,3
Textil	5,6	6,6	5,1	2,2
Minerální odpad	1,9	0,8	2,3	4,0
Nebezpečný odpad	0,5	1,1	0,4	0,5
Spalitelný odpad	12,4	6,7	7,0	6,2
Zbytek 20-40 mm	3,1	8,4	5,4	5,0
Frakce 8-20 mm	6,6	5,1	3,8	8,9
Frakce menší 8 mm	3,1	3,0	4,4	36,9
<i>Celkem</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>

Zdroj: výsledky VaV/720/2/00

Tabulka č. 1: zobrazení složení produkovaného SKO v ČR

Komunální odpad obsahuje velké množství biologicky rozložitelných odpadů a podle provedených rozborů komunálního odpadu vyprodukovaného v Česku zahrnuje zhruba 48% biologicky degradabilních složek. (Vejnar, Minaříková, 2008). Mezi nakládání s biologicky rozložitelnými odpady se řadí shromažďování a sběr bioodpadu, jeho následný transport do místa kde je dále zpracováván, dále také vlastní zpracování a využití (Zimová, 2009). Biologicky rozložitelné odpady jsou jak objemově, tak i hmotnostně významnou složkou odpadu komunálního a nesprávné nakládání s nimi může mít za následek negativní vlivy na různé složky životního prostředí (Škodová, Hejátková, 2012).

Zdravotní rizika vznikají hlavně při přenosu bakterií a plísní vzduchem. Mikroorganismy z biologicky rozložitelných odpadů mohou ohrozit lidské zdraví vyvoláním infekčních onemocnění, vyvoláním alergií nebo produkcí toxických látek. Nejběžnější alergeny při manipulaci s bioodpadu, například při kompostování, jsou spóry plísní. Bohužel pro třídění odpadů z domácností, nejsou dle platné legislativy stanovena žádná pravidla, kromě obecných hygienických požadavků (Zimová, 2009).

Snaha o snížení emisí skleníkových plynů vedla k omezování skládkování biologicky rozložitelných odpadů. Směrnice rady 1999/31/ES, ukládá členským státům EU vypracovat národní strategie, které zajistí snížení jejich množství ukládaného na skládky.

Pro Českou republiku to znamená snížení množství komunálního odpadu ukládaného na skládky o 25% do roku 2010, o 50% do roku 2013 a o 65% do roku 2020, oproti množství, jež

vzniklo v roce 1995 (Němcová, 2012). V oblasti české legislativy stále chybí účinný administrativní a ekonomický nástroj, jež by sloužil jako podpora systémů odděleného sběru bioodpadu. Ministerstvo životního prostředí v současnosti připravuje nový zákon o odpadech, kde je mimo jiné připraveno zavedení povinnosti pro obce zajistit oddělený sběr biologicky rozložitelných odpadů (Škodová, Hejátková, 2012). V České republice bohužel dochází k neustálému nárůstu biologicky rozložitelných komunálních odpadů, což je ale opačný vývoj, než který je předpokládán plánem odpadového hospodářství (Němcová, 2012). Množství a druhové složení biologicky rozložitelných komunálních odpadů je ovlivňováno hlavně vývojovými trendy v rámci společnosti, životní úrovní obyvatelstva a jejich zvyklostmi, velikostí sídel, charakterem zástaveb a typem vytápění (Hájková, 2010). Podle evidovaných odpadových toků, které používá Ministerstvo životního prostředí, bylo v Česku v roce 2009 vyprodukováno 2328 tis. t biologicky rozložitelného odpadu a na skládky uloženo 1502 tis. t. Jiným způsobem než skládkováním bylo zpracováno tedy pouze jen 826 tis. t biologicky rozložitelného odpadu. Je nutno dodat, že u nás zatím není dostatek technologicky vybavených zařízení, jež by mohla kompostovat biologicky rozložitelný odpad z odpadu komunálního (Škodová, Hejátková, 2012). Z domovních odpadů, jež se v ČR svážejí, je pouze 17% recyklováno, dalších 15% je využito při produkci energie, ale 68% množství tohoto odpadu je ukládáno na skládky (Doležalová et al., 2013).

Pokud bychom chtěli rozhodovat, jak můžeme nejlépe snížit množství biologicky rozložitelného odpadu v odpadu komunálním je důležitá znalost toků odpadů v obcích a městech (množství, druhová skladba, způsoby využití), dále způsob jak vzniku odpadů předcházet, možnosti sběru, zpracování a využití. Velmi důležitou roli zde hraje i ochota občanů spolupracovat a podílet se na separaci a sběru (Hájková, 2010). Sběr odpadů od občanů je dosti složitou záležitostí. Podle způsobu sběru se mění požadavky na technické vybavení. Oddělený sběr bioodpadů v obcích lze provádět pomocí sběrných nádob na odpad i sběrnými nádobami, jež jsou speciálně upraveny pro sběr bioodpadu, velkokapacitními kontejnery a nebo prostřednictvím sběrných dvorů či pytlovým způsobem (Němcová, 2012). Je nutné vědět, že komunální odpad se skládá hlavně z využitelných složek. Většinu z těchto složek lze využít buď za nižší cenu než odpad komunální, nebo mají dokonce i pozitivní hodnotu. Zatímco pro směsný odpad je obvyklé použití velmi komfortního odvozného systému, tak pro separované odpady je obvyklejší o poznání méně komfortní systém - systém donáškový (Hlavenka, 2014). Při separaci odpadů je také důležitý postoj občanů. Ochota občanů spolupracovat a podílet se na separaci a sběru je klíčová při výběru technologie pro nakládání s odpady. Při stanovování

charakteristik odpadů, je důležité stanovit přesně ukazatele, které je nutno sledujeme a výsledně porovnávat (Hájková, 2010).

Základním předpokladem pro vytváření optimální infrastruktury odpadového hospodářství v obcích jsou aktuální informace o měrném množství a zejména složení komunálních odpadů v základních typech obytné zástavby. Zjištění potřebných údajů o skladbě komunálních odpadů je pracné a vyžaduje dlouhodobé sledování. Proto také systematická sledování těchto charakteristik se provádí jen v některých regionech ČR a v delších časových cyklech. Poslední systematická sledování skladby financovaná z veřejných zdrojů byla prováděna v rámci výzkumného projektu MŽP „Výzkum vlastností komunálních odpadů a optimalizace jejich využívání“ (MŽP - SP/2f1/132/08) .

Kromě výše citované zprávy uveďme několik dalších příkladů:

Benešová et al. provedli dvakrát průzkum skladby domovních odpadů v ČR, jež byl financován MŽP. Průzkum probíhal jednak v rozmezí let 1999-2000 a jednak v letech 2008-2010, vždy v délce jednoho roku. Informace získané z tohoto výzkumu byly dále použity MŽP pro optimalizaci národního odpadového systému. Domácnosti, které byly zahrnuty v tomto výzkumu byly rozděleny dle způsobu vytápění a cílem výzkumu bylo stanovit charakteristiky a fyzikálně chemické vlastnosti komunálních odpadů. Zdroje KO byly rozděleny do tří kategorií dle typu zástavby, jež se liší typem vytápění. V ČR neexistovala standardní vzorkovací metoda pro analýzu komunálních odpadů, a proto pro potřeby tohoto výzkumu byla vyvinuta metodika pro vzorkování a analýzu komunálních domovních odpadů produkovaných v ČR. Oblast výzkumu byla vybrána podle typu zástavby a plánu sběru odpadů, přičemž každý hlavní vzorek se pohyboval v množství cca 6000 t. Z hlavního vzorku je odebrán podvzorek o průměrné hmotnosti 200 kg, který je analyzován za účelem zjištění charakteristik skladby směsného komunálního odpadu. Vzorek musí splňovat podmínku reprezentativnosti. Optimálním postupem v tomto případě je odběr vzorku metodou kvartace. Hmotnost hlavního vzorku je určena na základě statisticky stanoveného nutného rozsahu náhodných vzorků tak, aby nepřesnost výsledku rozborů byla tolerovatelná a její tolerance byla dosažena za přijatelných nákladů. Z vybraných frakcí a látkových skupin se odebírají tzv. laboratorní vzorky za účelem zjišťování dalších fyzikálních a chemických charakteristik, u kterých je třeba splňovat rovněž podmínku reprezentativnosti a jejich hmotnost představuje 20 % celkově naměřené hmotnosti frakce nebo látkové skupiny (maximálně však 1 kg). Hmotnost laboratorního vzorku je určena na základě

statisticky stanoveného rozsahu náhodných vzorků (Benešová a kol. 2010; Doležalová et al., 2013).

Hanc et al. (2011) provedli studii k vyhodnocení rozdílů ve složení a parametrech biologického odpadu z městských aglomerací a RD během čtyř ročních období, jednalo se o součást většího projektu. Bioodpad z odpadu komunálního byl získán ze dvou typů zástaveb v typických pražských obytných oblastech, kde systémy pro oddělený sběr odpadu pracovaly již několik let. Strategie odběru vzorků byla navržena pro přesný odhad složení a vlastností biologického odpadu v každém ze čtyř ročních období. Odběr vzorků byl prováděn u každé oblasti v průběhu 1 roku. Odebírání vzorků bylo časově náročné a muselo být provedeno jednotně při každém odběru, aby se minimalizovaly chyby vzorkování. Aby bylo zajištěno co nejefektivnější vzorkování, bylo provedeno stejným týmem o 4 osobách v čele se stejným vedoucím. 50 domácností, jež bydlely ve 2 velkých bytových domech, bylo zahrnuto do jedné skupiny. Základní vzorky byly odebírány každý týden během jednoho roku z uzamčených schránek, umístěných v přední části bytových domů. Celkem 70 domácností z rodinných domů bylo zahrnuto ve druhé skupině, přičemž se základní vzorky odebíraly téměř každé 2 týdny po celý rok z důkladně tříděného odpadu v popelnicích na bioodpad. Základní vzorky z obou oblastí byly ručně přebíraly. Cizorodé prvky byly odstraněny ze základních vzorků a vzorky byly klasifikovány do 12 skupin dle původu a materiální podobnosti a podle předpokládaného chování při aerobním nebo anaerobním zpracování. Tři podvzorky byly získány z části základního vzorku pro každý vzorkovací den. Dílčí vzorek byl stanoven z ručně vytříděných jednotlivých komponent na základě jejich čerstvých hmotnostních rozměrů, aby se zabránilo různorodosti. Dílčí vzorky byly sušeny k dosažení konstantního obsahu sušiny a následně byly uloženy. Tyto uložené dílčí vzorky získané v jedné sezóně byly důkladně promíchané. Tři dílčí vzorky jež zastupují jednu sezonu byly použity pro analýzy (Hanc et al., 2011).

Dalším případem zjišťování produkce odpadů v ČR je výzkum, při kterém byl prováděn průzkum postojů obyvatel k nakládání s bioodpady. Byly vybrány dvě obce ve vesnické zástavbě. Pro zjištění postojů obyvatel a sledování toků biologicky rozložitelných odpadů byly vybrány obce, které mají obdobný charakter. (hustotu zalidnění, vytápění, zastoupení institucí a podnikatelských subjektů apod). Hlavními typy zástaveb v obcích jsou domy se zahradami, obce jsou plynofikovány. Převážnou část obyvatelstva tvoří obyvatelé původních zástaveb. V dotazníkovém šetření bylo vybráno 129 dotazníků, což zahrnuje zhruba 10 % z cílové skupiny domů se zahradami. Pro stanovení toku bioodpadů byly vybrány jako hlavní dva dotazy, které

byly zaměřeny na kuchyňský a zahradní odpad (*Jakým způsobem odstraňujete zahradní odpad“ resp. „...kuchyňský odpad“?*) (Hájková, 2010).

2.2 Legislativa

V rámci české legislativy nejsou domovní odpady samostatně specifikovány a není pro ně dané žádné zvláštní zacházení. Jsou tedy zahrnuty do skupiny odpadů, jež se nazývá komunální odpad a při nakládání s ním se postupuje dle zákona o odpadech č.185/2001 Sb. Ten specifikuje komunální odpad takto: § 4

Další základní pojmy

Komunální odpad - 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.

To jaké kategorie odpadů patří do odpadu komunálního, určuje Katalog odpadů vyhláška č.381/2001 Sb. a původce odpadů má zákonnou povinnost vyprodukovaný odpad zařadit dle tohoto katalogu do správné skupiny. § 2

Postup pro zařazování odpadů podle Katalogu odpadů: Původce odpadů a oprávněná osoba odpady zařazují pod šestimístná katalogová čísla druhů odpadů uvedená v Katalogu odpadů, v nichž první dvojčíslí označuje skupinu odpadů, druhé dvojčíslí podskupinu odpadů a třetí dvojčíslí druh odpadu. (vyhláška č.381/2001 Sb.)

Definici původce odpadů zahrnuje zákon o odpadech č.185/2001 Sb., který říká: § 4

Další základní pojmy

Původce odpadů - právnická osoba nebo fyzická osoba oprávněná k podnikání, při jejichž činnosti vznikají odpady, nebo právnická osoba nebo fyzická osoba oprávněná k podnikání, které provádějí úpravu odpadů nebo jiné činnosti, jejichž výsledkem je změna povahy nebo složení odpadů, a dále obec od okamžiku, kdy nepodnikající fyzická osoba odpad odloží na místě k tomu určeném; obec se současně stane vlastníkem tohoto odpadu.

Komunální odpad patří do skupiny 20 (*Komunální odpady (Odpady z domácností a podobné živnostenské, Průmyslové a odpady z úřadů), včetně složek z odděleného sběru*) viz příloha. Domovních odpadů se týkají především tyto skupiny:

20 01 - Složky z odděleného sběru

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

20 02 01 - Biologicky rozložitelný odpad

20 03 - Ostatní komunální odpady

20 03 01 - Směsný komunální odpad

Jednou z důležitých náplní zastupitelstev v obcích a městech je starost o odpady produkované v domácnostech. Ve většině obcí a měst jsou proto zavedeny více či méně efektivní systémy sběru a shromažďování odpadu. Za tyto služby si obce a města účtují poplatky, jejichž definice je součástí zákona o odpadech č.185/2001 Sb.: § 17a

Poplatek za komunální odpad

(1) Obec může obecně závaznou vyhláškou stanovit (§ 17 odst. 2) a vybírat poplatek za komunální odpad (dále jen "poplatek") vznikající na jejím území. Poplatek nelze stanovit současně s místním poplatkem za provoz systému shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů podle zvláštního zákona.25a)

(2) Poplatníkem je každá fyzická osoba, při jejíž činnosti vzniká komunální odpad. Plátcem poplatku je vlastník nemovitosti, kde vzniká komunální odpad. Jde-li o budovu, ve které vzniklo společenství vlastníků jednotek podle zvláštního zákona, je plátcem toto společenství. Plátce poplatek rozúčtuje na jednotlivé poplatníky.

Z hlediska produkce domovních odpadů je také důležitá Směrnice Rady 1999/31/ES o skládkách odpadů. Tato směrnice si klade za cíl stanovit pomocí přísných technických a provozních požadavků na odpady a skládky opatření, postupy a návody pro předcházení nebo maximální omezení negativních účinků skládkování odpadů na životní prostředí, a zejména znečištění povrchových vod, podzemních vod, půdy a ovzduší a také globální účinky včetně skleníkového efektu, jakož i veškerá z toho plynoucí rizika ohrožení lidského zdraví, a to v průběhu celého životního cyklu skládky. Konkrétně se týká biologicky rozložitelných odpadů, jejichž podíl v domovních odpadech bývá značný.

Mimo jiné také specifikuje pojem komunální odpad (*odpady z domácností a rovněž ostatní odpady obdobné povahy nebo složení jako odpady z domácností*). Tato směrnice dává za úkol členským státům:

Stanovit vnitrostátní strategii za účelem provádění omezení biologicky rozložitelných odpadů ukládaných na skládku nejpozději dva roky po dni stanoveném v čl. 18 odst. 1 a oznámí tuto strategii Komisi. Tato strategie by měla obsahovat opatření zaměřená na dosažení cílů stanovených v odstavci 2, zejména pomocí recyklace, kompostování, výroby bioplynu nebo materiálového a energetického využití. Ve lhůtě třiceti měsíců počínaje dnem stanoveným v čl. 18 odst. 1 předloží Komise Evropskému parlamentu a Radě zprávu obsahující syntézu vnitrostátních strategií.

Tato strategie zajistí, aby:

- a) nejpozději do pěti let ode dne stanoveného v čl. 18 odst. 1 bylo množství komunálních biologicky rozložitelných odpadů ukládaných na skládku sníženo na 75 % (hmotnostních) z celkového množství biologicky rozložitelných komunálních odpadů vyprodukovaných v roce 1995 nebo během posledního roku před rokem 1995, pro který jsou k dispozici normalizované údaje Eurostat;*
- b) nejpozději osm let ode dne stanoveného v čl. 18 odst. 1 bylo množství biologicky rozložitelných komunálních odpadů ukládaných na skládky sníženo na 50 % (hmotnostních) z celkového množství biologicky rozložitelných komunálních odpadů vyprodukovaných v roce 1995 nebo v průběhu posledního roku před rokem 1995, pro který jsou k dispozici normalizované údaje Eurostat;*
- c) nejpozději patnáct let ode dne stanoveného v čl. 18 odst. 1 bylo množství biologicky rozložitelných komunálních odpadů ukládaných na skládku sníženo na 35 % (hmotnostních) z celkového množství biologicky rozložitelných komunálních odpadů vyprodukovaných v roce 1995 nebo v průběhu posledního roku před rokem 1995, pro který jsou k dispozici normalizované údaje Eurostat. (Směrnice Rady 1999/31/ES o skládkách odpadů)*

Cíl stanovený touto směrnicí pro Českou republiku je snížení množství ukládaného biologicky rozložitelného odpadu na skládky o 75% oproti roku 1995 a to do roku 2020. I vzhledem k této směrnici zákon o odpadech upřednostňuje využívání odpadů před jejich odstraňováním a preferuje materiálové využití odpadů před využitím energetickým (Sirotková, 2006).

§ 9a

Hierarchie způsobů nakládání s odpady

(1) V rámci odpadového hospodářství musí být dodržována tato hierarchie způsobů nakládání s odpady:

- a) předcházení vzniku odpadů,
- b) příprava k opětovnému použití,
- c) recyklace odpadů,
- d) jiné využití odpadů, například energetické využití,
- e) odstranění odpadů. (zákon o odpadech č.185/2001 Sb.)

Do české legislativy byla směrnice Rady 1999/31/ES o skládkách odpadů zavedena vyhláškou č. 294/2005 Sb., která zakazuje volně ukládat biologicky rozložitelný odpad na skládky. Dalším z kroků ke splnění cílů Směrnice Rady 1999/31/ES bylo přijetí vyhlášky 229/2014 Sb., kterou se mění zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů. Tato novela nabyla své účinnosti dne 1. Ledna 2015 a přišla s několika podstatnými změnami týkajícími se odpadového hospodářství.

Mezi tyto změny mimo jiné patří : § 17

Povinnosti a oprávnění obce a fyzických osob při nakládání s komunálním odpadem: *Obec je povinna zajistit místa pro odkládání veškerého komunálního odpadu produkovaného fyzickými nepodnikajícími osobami na jejím katastrálním území. Obec je povinna zajistit místa pro oddělené soustředování složek komunálního odpadu, minimálně nebezpečných odpadů, papíru, plastů, skla, kovů a biologicky rozložitelných odpadů. Ministerstvo může stanovit vyhláškou podrobnosti rozsahu a způsobu zajištění odděleného soustředování složek komunálních odpadů.*

§ 21 odst. 7

Na skládky je od roku 2024 zakázáno ukládat veškerý směsný komunální odpad a recyklovatelné a využitelné odpady stanovené prováděcím právním předpisem.

Podle plánu odpadového hospodářství pro roky 2015 - 2024, který byl schválen, bude jednu z hlavních rolí v nakládání s biologicky rozložitelným komunálním odpadem v budoucnosti hrát jednak zavedení povinného sběru biologicky rozložitelného komunálního odpadu od občanů a podpora kompostování a anaerobní digesce. Což by mělo být doprovázeno vhodnou dostavbou nových kapacit, které by měly zajistit kompostování až 850 tis. tun biologicky rozložitelného komunálního odpadu v roce 2024.

Dále je v tomto novém plánu zahrnuto:

- (1) *Podpora odděleného sběru, následné recyklace a využití materiálově využitelných složek komunálních odpadů.*

- (2) *Zajištění nakládání s biologicky rozložitelnými odpady zejména na úrovni obcí a to od sběru až po konečné využití odpadů/výstupních produktů ze zařízení.*
- (3) *Průběžně vyhodnocovat systém nakládání s biologicky rozložitelnými odpady na regionální úrovni.*
- (4) *Zajistit kvalitní datovou základnu o produkci biologicky rozložitelných odpadů a nakládání s nimi, včetně údajů o zařízeních ke zpracování biologicky rozložitelných odpadů.*

2.3 Zahraničí

Znalost skladby produkovaných komunálních odpadů je velmi důležitá, jelikož je obecně známo, že informace o množství a skladbě této skupiny je stěžejní pro efektivní plánování systému nakládání s odpady (Qu et al., 2009). V řadě zemí byly stanoveny národní a mezinárodní cíle pro nakládání s komunálním odpadem, jeho recyklaci, opětovné použití a snížení jeho množství ukládaného na skládky. Při rozvoji a zavádění efektivních strategií, vedoucích ke splnění takových cílů, je nutná znalost spolehlivých informací o složení všech složek komunálního odpadu (Burnley et al., 2007; Edjabou et al., 2015; Scott, 1995). Tato znalost je vyžadována při snaze o přechod ze skládkování na odpadové hospodářství založené na znovu využití odpadů (Burnley, 2007).

Odstranění komunálního odpadu, které by bylo ekonomicky rentabilní a ekologicky přijatelné, je velkým problémem v mnoha rozvinutých zemích. Hlavním problémem pro politické činitele v odpadovém hospodářství je odhad množství a skladby komunálního odpadu, který by měl být v blízké budoucnosti vyprodukován za účelem vypracování nejvíce vhodné strategie jejich využití (Daskalopoulos et al., 1998). Pochopení faktorů ovlivňujících recyklační chování obyvatel může vést k lepšímu a efektivnějšímu systému nakládání s odpady v obcích či městech (Pakpour et al., 2014). Proto plánování optimální regionální nebo národní strategie odpadového hospodářství vyžaduje spolehlivé nástroje pro odhad množství a přesné skladby komunálního odpadu, jež bude vyprodukován (Daskalopoulos et al., 1998).

V rámci evropských zemí a zbytku světa se používá mnoho různých metod pro analýzu skladby odpadů. Data, jež popisují aktuální tok odpadů, jsou hlavním zdrojem v diskuzích o různých aspektech ovlivňujících jejich produkci (Dahlén and Lagerkvist, 2008). Metody používané pro charakteristiku odpadu se značně liší a to jak svým rozsahem tak i zaměřením. Obvykle se zaměřují např. na znečišťující látky jako jsou emise (Scott, 1995). Stále je zde

problém malé spolehlivosti dat týkajících se množství produkovaných odpadů (*např. domovních, komunálních a potravinových*), jejich skladbě a metodiky analýzy. Výsledky provedených studií skladby odpadu nejsou ve skutečnosti dostatečně porovnatelné z důvodu rozdílných klasifikací, definic a použitých metod (Lebersorger and Schneider, 2011); prováděných v různých zemích jsou použity různé způsoby odběru, zpracování a vyhodnocování (Edjabou et al., 2015). Problémem studií je mimo jiné i to, že stále neexistuje jednotný evropský standard pro analýzu složek komunálního odpadu (Dahlén and Lagerkvist, 2008). Některé země si již zavedli na svém území jednotnou metodiku pro charakteristiku odpadu. V jednotlivých výzkumech bývají použity individuální kroky, jako je třídění s nebo bez předchozího zpracování, rozdílná klasifikace a vzorkování ze sběrných vozidel nebo z kontejnerů. V popisech metodik často chybí podstatné informace (Lebersorger and Schneider, 2011).

Mezinárodní rozdíly v definicích použitých na běžně zavedenou terminologii představují hlavní překážku pro efektivní výměnu informací a dat. Pojmy jako tuhý komunální odpad nebo komunální odpad nemají jednotné mezinárodní definice. Bylo také zjištěno, že u metod dochází do značné míry k nezávislému vývoji, aby vyhovovaly požadavkům každé země. Během vývoje vzorkovacích schémat je nutnost přihlížet k socio-ekonomickým faktorům, sběrným metodám, sběrné politice, sezónním změnám, použití tuhých paliv apod. (Scott, 1995).

V případě sběrných metod se mohou tyto jednotlivé metody sběru odlišovat dle místa ve kterém jsou použity. Přitom mohou mít také významný vliv na složení vznikajícího domovního odpadu, který je součástí odpadu komunálního (Scott, 1995). Příkladem mohou být různé metody sběru bioodpadu, který je významnou součástí domovního a komunálního odpadu. Bioodpad by mohl být shromažďován různými prostředky jako jsou popelnice na bioodpad, pytle nebo kontejnery. Může to být prováděno na základě kombinace sběrného a donáškového systému pro větší počet domácností v centrální lokalitě sběru. Pokud je zaveden oddělený systém sběru bioodpadu, dochází ke snížení množství bioodpadu v popelnici pro směsný komunální odpad (Schmidt, 2008).

Vzorkování odpadů při provádění analýz skladby je obvykle navrženo tak, aby se získalo vhodné množství materiálu pro následnou analýzu. Tyto analýzy ať se jedná o chemické, fyzikální či jiné, dovolují zjistit přítomnost určitých částic ve vzorku. Mezi hlavní body, které musejí být řešeny při analytických studiích, patří vývoj vzorkovací matice, objem a hmotnost výchozího vzorku, vzorkovací a třídící protokoly a způsob jakým se budou interpretovat výsledky a podávat zprávy o nich (Scott, 1995).

Obecný postup mnoha metod analýzy skladby domovních odpadů má čtyři části:

- 1) Plánování a design analýzy
- 2) Vzorkování a dělení vzorků
- 3) Ruční třídění a klasifikace
- 4) Vyhodnocení a zpracování dat (Dahlén and Lagerkvist, 2008)

Při plánování analýzy skladby domovního odpadu jsou nejdůležitějšími volbami vzorkovací lokalita, výběr domácnosti nebo vzorkování z nákladních nebo sběrných vozidel dále velikost vzorků, jejich počet a také typ a počet zjišťovaných složek odpadu (Dahlén and Lagerkvist, 2008).

Dahlén et al. (2009) identifikovali 16 zdrojových chyb a nejistot u interpretovaných oficiálních dat o sběru odpadu. Tyto chyby byly rozděleny do 4 skupin: všeobecné datové problémy, nejasnosti dat spojené s určitými kategoriemi odpadů, nespolehlivá data z recyklačních center a data z analýz skladby odpadu, jež nejsou porovnatelná.

2.3.1 Metody používané pro analýzu skladby odpadů v zahraničí

Uvedené metody jsou zaměřeny hlavně na zbytkový domovní odpad, odpad končící v popelnicích a smíchaný odpad v odpadních koších, poté co obyvatelé jednotlivých domácností vytrídili sběrné materiály. Následující příklady metod jsou více či méně popsány v literatuře. U některých z nich se jedná o standardy popsány postupně krok za krokem. Některé metody jsou naopak spíše diskutovány (Dahlén and Lagerkvist, 2008).

2.3.1.1 Standardní zkušební metoda pro stanovení složení nezpracovaného pevného komunálního odpadu

V rámci této metody je doporučováno použití sběrného vozidla při vzorkování. Dále rozdělení vzorku a jejich ruční třídění do minimálně 13 kategorií. Tuto testovací metodu poskytla Americká společnost pro testování a materiály podle ASTM (Dahlén and Lagerkvist, 2008).

2.3.1.2 Posuzování složení pevného komunálního odpadu

Jedná se o metodu, která byla vyvinuta agenturou životního prostředí Anglie a Walesu. Jejím cílem je zjištění celkového toku pevného komunálního odpadu pomocí vzorkování shromažďovaného domovního odpadu, sběrných dvorů, komerčního odpadu, pouličního smetí, smetků a objemného odpadu. V rámci metody byl identifikován počet proměnných majících potenciální vliv na produkci odpadu. Používá podrobného rozdělení s ohledem na geografickou oblast, demografické a socio-ekonomické data, slouží ke zjištění celkového složení pevného komunálního odpadu (Dahlén and Lagerkvist, 2008; Burnley et al., 2007).

2.3.1.3 Jednotná charakterizační metoda odstraňovaného odpadu

V rámci státu Kalifornie byla vyvinuta podrobná normalizovaná metoda pro charakterizaci odpadu. Metoda se zakládá na použití nákladních vozů pro sběr vzorků, jejich následném rozdělení do 9 hlavních kategorií a podkategorií. Jedná se o kombinaci charakterizační studie s využitím standardních dat z databáze a instrukcí popisujících způsob využití stávajících místně specifických dat podle CIWB (Dahlén and Lagerkvist, 2008).

2.3.1.4 Fyzikální vyšetření složení domovního odpadu v Nizozemsku

Vznikla v rámci Nizozemského programu monitorujícího pevný komunální odpad. Je velmi odvážnou metodou s rozdělením na 11 typů domácností a složek analýzy do více než 100 dílčích částí s 15 hlavními částmi. V rámci prováděné analýzy se používala stacionární laboratoř pro kombinaci mechanického a ručního třídění, dopravních pásů, magnetické separace, bubnových sítí a dalších nástrojů (Dahlén and Lagerkvist, 2008; Cornelissen and Otte, 1995).

2.3.1.5 Metodika pro analýzu pevných odpadů (SWA-nástroj)

Jedná se o projektový nástroj sloužící k analýze pevného odpadu, jež byl vydán v rámci 5. rámcového programu. Byl navržen jako evropský standard pro charakterizaci pevného komunálního odpadu. Tohoto projektu trvajícím 3 roky se zúčastnila řada evropských států (Rakousko, Německo, Itálie, Španělsko, Velká Británie, Rumunsko a Polsko). Mimo značný počet zdrojů v zúčastněných státech je SWA-tool manuál je syntézou zkušeností z Francie, Nizozemska, USA, Japonska a dalších zemí. Nebyl však dostatečně perspektivní v tom, aby se stal evropským standardem. SWA manuál zahrnuje 57 stran a je značně komplikovaný a metody, které doporučuje obsahují vzorkování velkého počtu domácností a třídění každého vzorku jednotlivých domácností samostatně. Tento postup je sice užitečný v situaci, kdy se jedná o studii zaměřenou na porovnání individuálních vlastností domovního odpadu. Jedná se však o metodu vysoce nákladnou a namáhavou. SWA-tool důkladně prochází analýzou částí pevného odpadu, krok za krokem probírá předběžná zjištění. Analyzuje plánování a návrhy, stratifikaci, vzorkovací jednotky, počet vzorků a velikost vzorků, vzorkovací plán, sběr vzorků, rozdělení a klasifikace, hodnocení dat a prezentace výsledků (Dahlén and Lagerkvist, 2008).

2.3.1.6 Cílená charakterizace komunálního odpadu

V rámci Ústavu ekologického inženýrství ve Švýcarsku bylo použito třídění vzorků odpadu v kombinaci s detailní chemickou analýzou každé části za účelem zjištění výskytu těžkých kovů v domovním odpadu (Dahlén and Lagerkvist, 2008, Maystre and Viret, 1995).

2.3.1.7 Práce ve slad'ování odběru vzorků a analytických protokolů souvisejících s pevným komunálním odpadem přeměňovaným na energii

Tato práce byla zaměřena na podporu sladění vzorkovacích a analytických protokolů v oblastech, které se týkají přeměny pevného komunálního odpadu na energii. Při průzkumu běžně používaných metod z různých států se ukázalo, že se základní vzorky liší ve své velikosti. V revidovaných metodách probíhalo třídění do jednotlivých kategorií ručně nebo v kombinaci s mechanickým tříděním. Počet primárních kategorií se různil v počtu od 8 do 19. Výsledkem práce bylo mimo jiné určení jednotného rozdělení na 9 primárních kategorií: kuchyňský a zahradní odpad, papír a lepenka, plasty, kovy, textil, smíšený spalitelný odpad, smíšený nespalitelný odpad, sklo a jemná část (Dahlén and Lagerkvist, 2008; Scott, 1995).

V níže uvedené tabulce č.2 je zobrazen souhrn zmíněných metod.

Tabulka č. 2. Souhrn metod odběru vzorků odpadu.

Metoda	Instituce	Stratifikace, výchozí bod pro místa vzorku	Základní třídící kategorie	Počet kategorií
Standardní zkušební metoda pro stanovení složení nezpracovaného pevného komunálního odpadu	American Society for Testing and Materials	Výběr vozidel přijíždějících do místa určeném pro nakládání s odpady	Smíšený papír, vysoce kvalitní papír, novinový papír, vlnitý, plasty, odpad ze dvora, potravinový odpad, dřevo, jiné organické, železo, hliník, sklo, jiné anorganické	13
Posuzování složení pevného komunálního odpadu	Department of Environmental and Mechanical Engineering, The Open University, Milton Keynes, United Kingdom	Druh komunity, proměnné sběru	38 kategorií definovaných s ohledem na celkový TKO tok: kromě pytlů s odpadem, tj domovním, občanská vybavení odpadních míst, komerční odpad, pouliční odpad, pouliční smetky, a objemný odpad	38
Jednotná charakterizační metoda zneškodňovaného odpadu	California Integrated Waste Management Board	Geografické, klimatické, demografické, ekonomické, jedna domácnost či více domácností	Papír, sklo, kov, plast, jiný organický, stavební a demoliční, nebezpečný domovní odpad, speciální odpad, směsný zbytek	9

Fyzikální vyšetření složení domovního odpadu v Nizozemsku	RIVM (The Netherlands National Institute of Public Health and Environmental Protection)	11 socio-ekonomických kategorií, proměnné sběru	Bioodpad a nedefinovaný zbytek, papír a lepenka, plasty, sklo, barevné kovy, neželezné kovy, textil, chléb, zvířecí odpad, keramika, koberce a rohože, kůže a gumy, dřevo, speciální odpad, malý chemický odpad	14
Metodika pro analýzu pevných odpadů (SWA-nástroj)	5th Framework Program, Vienna, Austria	Sídelní struktura, proměnné sběru a jiné	Organický, dřevo, papír a lepenka, plasty, sklo, textil, kovy, nebezpečný domovní odpad, komplexní výrobky, inertní, ostatní kategorie, jemný	12
Cílená charakterizace komunálního odpadu	Institute of Environmental Engineering, Lausanne, Switzerland	Socio-ekonomické a jiné	47 definovaných produktů, obaly, atd.	47
Práce ve sladování odběru vzorků a analytických protokolů souvisejících s pevným komunálním odpadem přeměňovaným na energii	International Energy Agency (IEA)	Proměnné sběru	Kuchyňské a zahradní odpady, papír a lepenka, plasty, kovy, textil, různé hořlaviny, sklo, různé nehořlaviny, jemný	9

Zdroj informací: Dahlén, L., Lagerkvist, A., 2008. Methods for household waste composition studies. Waste Manag. 28, 1100–1112. doi:10.1016/j.wasman.2007.08.014

2.3.2 Výzkum skladby odpadů v různých státech, příklady

V následující části jsou uvedeny příklady výzkumů, či studií zabývajících se skladbou, produkcí a nakládáním s komunálním odpadem a jeho složkami v různých státech Evropy a světa.

2.3.2.1 Švédsko

Jednou ze studií týkajících se komunálního, či domovního odpadu provedených ve Švédsku je studie toků domovních odpadů. Tyto toky byly zkoumány v 35 švédských městech a byla zjištěna velká nerovnoměrnost v množství odpadu na osobu. Bylo zjištěno narůstající celkové průměrné množství domovního odpadu na osobu v městech s větším počtem obyvatel, při účasti ve sběru a také v letních obdobích při vysokém počtu výletníků. Dále se zjistilo, že průměrné množství zbytkového odpadu je velmi různorodé od 140 do 320 kg na osobu za rok. V rámci této studie se také mnoho údajů o produkci domovního odpadu získalo sestavením dat sběru a ročních recyklačních zpráv od místních obcí. Bylo zde také zkoumáno 11 obecných

proměnných, za účelem odhadu možných korelací mezi produkovaným odpadem a třídícími aktivitami s cílem vysvětlit velké rozdíly mezi městy (Dahlén et al., 2009).

Další ze studií provedených ve Švédsku byla studie zaměřená na narůstající třídění domovního potravinového odpadu. Byly použity dvě rozdílné strategie, kterými bylo rozšíření letákových informací mezi jednotlivé domácnosti a také instalace speciálních sběrných zařízení pro oddělený sběr odpadu v jednotlivých domácnostech. Speciální sběrná zařízení byla instalována s cílem dosáhnout značného třídění kuchyňského odpadu. Počet domácností ve studijní oblasti byl 1632 s celkovým počtem 2800 obyvatel. Vzorky použité pro analýzu skladby odpadu byly odebrány z 320 domácností. Studie byla prováděna v obytné zóně, kde byl potravinový odpad tříděn do papírových tašek a poté byly tyto tašky odevzdávány do speciálních sběrných košů rozmístěných po celé studijní oblasti, ke kterým měli účastníci speciální elektronické klíče. Bylo provedeno vážení samostatně odděleného potravinového odpadu před a po rozeslání informačních letáků. Výsledky ukázaly, že to nevedlo k žádnému významnému nárůstu množství samostatně odděleného potravinového odpadu ani nárůstu třídění (Bernstad, 2014).

2.3.2.2 Dánsko

Příkladem studií týkajících se komunálního, či domovního odpadu provedených v Dánsku je i studie zkoumající charakteristiku zbytkového odpadu. V rámci této studie byl odebrán zbytkový odpad 1442 domácností, jež patřili do 10 různých podoblastí tří dánských měst. Celkové množství odpadu činící 17 tun bylo rozděleno do 10-50 skupin. Odpad byl vzorkován během jara 2013 a frekvence sběru byla každých 14 dní u samostatných domácností a každých 7 dní pro bytové domy. Ostatní materiály účastníci odnášeli do sběrných dvorů či recyklačních míst. Používaly se sběrné nádoby o velikosti 60-360 l pro samostatné domácnosti a 400-1000 l pro bytové domy. Vzorky odpadů odebrané v jednotlivých oblastech byly i v těchto oblastech tříděny speciálním týmem. Po roztřídění a zvážení jednotlivých kategorií odpadu bylo provedeno vyhodnocení a statistická analýza získaných výsledků v programu R. Míra produkce a skladba zbytkového odpadu byla analyzována pomocí Kruskal-Wallisova testu pro určení významných rozdílů mezi třemi městy a dvěma typy domácností. Dále byl proveden Spearmanův korelační test a korelační matice u míry produkce odpadu a procentuálního zastoupení jednotlivých složek odpadu. Výsledky studie ukázaly významné zastoupení potravinového odpadu v odpadu domovním $42\pm 5\%$ a také odpadu směsného spalitelného $18\pm 3\%$. Míra produkce zbytkového domovního odpadu činila 3-4 kg na osobu a týden. Statistická analýza výsledků odhalila nezávislost skladby odpadů na mírách produkce. Bylo

zjištěno, že skladba odpadu a míra produkce byly podobné pro všechny 3 města a že typ domácnosti je významným rozdělovacím parametrem. Korelační test identifikoval významné vztahy mezi mírou produkce odpadu a skladbou zbytkového domovního odpadu a také i mezi podílem individuálních složek odpadu (Edjabou et al., 2015).

Zvláštním územím v rámci Dánského království je Grónsko. I zde byla zkoumána skladba domovního odpadu. V uváděné studii jde o první podobný výzkum na území Grónska. Cílem studie bylo charakterizovat domovní odpad v Grónsku, pomocí třídění do jednotlivých kategorií a určení složení každé z těchto kategorií. Město v němž se výzkum uskutečnil je typickým grónským městem zahrnujícím 10% celkové grónské populace, proto se očekávala možnost použití výsledků jako charakteristiku pro celé Grónsko. Vzorkování odpadu proběhlo v srpnu 2009 v rozmezí dvou týdnů a bylo celkem odebráno na 285 vzorků. Celkově bylo odebráno asi 2 tuny odpadu. Odebírán byl každý 7. pytel z pytlového sběru sbíraného v rámci sběru odpadu na běžné trase, (pro přepravu byl použit pick-up). Každý odebraný pytel byl zvážen, průměrná váha činila 7 kg, což odpovídá 2,6 kg na osobu za týden. Odebrané vzorky se dále třídily do 10 materiálových skupin týmem 10 vyškolených osob. Z každé materiálové skupiny byly odebrány vzorky pro chemickou analýzu, při které se prováděla analýza na obsah C, H, N, O a 55ti vedlejších a stopových prvků. Z výsledků bylo zjištěno, že při konstantní produkci činí tato produkce množství 133 kg odpadu na osobu za rok. Dále byla zjištěna skladba domovního odpadu zahrnující 43% bioodpadu, 30% spalitelné frakce, 8% papíru, 7% skla a zbylých 10% tvořilo sklo, kov, plasty, dřevo, nespalitelný zbytek a nebezpečný odpad (Eisted and Christensen, 2011).

2.3.2.3 Polsko

V Polsku bylo v posledních letech provedeno několik projektů k určení množství a skladby domovního odpadu. Boer et al. (2010) vypracovali souhrn výsledků analýz množství a skladby domovního odpadu v Polsku. Při provádění těchto analýz výzkumníci použili různé metody, protože neexistuje jednotná metodika pro charakteristiku pevného komunálního odpadu. Zaměření každé analýzy je individuálně určeno dohodou mezi provozovatelem zařízení ke zpracování odpadů a zpracovatelem dané studie. Výsledky provedených studií ve velkých polských městech ukazují velkou různorodost, jež se dá těžko vysvětlit. Je to způsobeno velkým počtem faktorů, jako jsou rozdílnost metod a míst sběru vzorků a různé metody pro testování znaků rozdělení. Výsledná data ukazují silnou závislost skladby odpadu na typu domácnosti a způsobu vytápění, dále také to, že silně zastoupenou částí v domovním odpadu v polských

městech je biologicky rozložitelný odpad následovaný papírem/lepenkou a plasty. Množství ročně vyprodukovaného odpadu v Polsku se pohybuje v rozmezí 238 až 309 kg na osobu.

Jednou z používaných metod v polských studiích byla analýza skladby odpadu dle polského standardu pro analýzu odpadu. Tento standardní postup ovšem popisuje jen fyzikální a chemické vlastnosti pevného odpadu, avšak nestanovuje žádné způsoby vzorkování. V roce 2003 se v Krakově provádělo zjišťování skladby a množství domovního odpadu v rámci projektu SWA-tool analýzy (Dahlén and Lagerkvist, 2008). Následně byla v letech 2004-2005 provedena analýza ve Vratislavi s použitím modifikované SWA-tool metodiky. Jędrzcak et al. (2000) podle Boer et al. (2010) provedli v roce 2000 studii zrnitosti a materiálové skladby domovního odpadu. Vzorky byly odebrány z celkového množství odpadu odebraného ze sběrných nádob. Sběr probíhal jednou měsíčně po celý rok a byly při něm určeny 4 typy zástaveb. Byly to nové bytové domy s centrálním vytápěním, zahrnovala 4 sběrná místa a odpad od 522 obyvatel. Oblast městského centra s kombinovaným vytápěním zahrnující 1 sběrné místo a 28 obyvatel. Rodinné domy s vytápěním na pevná paliva, zastupující 2 sběrná místa a 11 obyvatel. A nakonec rodinné domy s plynovým vytápěním, zastupující 2 sběrná místa a 10 obyvatel. Výsledky této studie mimo jiné ukázaly průměrnou roční produkci odpadu na osobu pro nové bytové domy 239 kg, Oblast městského centra 188 kg, Rodinné domy s vytápěním na pevná paliva 239 kg a pro rodinné domy s plynovým vytápěním 143 kg (Boer et al., 2010).

2.3.2.4 Anglie

Studie skladby komunálního odpadu byly v Anglii prováděny po řadu let, ale většinou se zakládaly na analýze objemových vzorků odpadu odebraného z domácností s využitím sběrného vozu. Byly však prováděny nesystematicky nebo neuceleně a tudíž mohou poskytnout jen omezené informace při porovnávání. V rozmezí let 1990 až 2004 byla v Anglii vypracována spousta studií, výsledky ovšem nebyly zveřejněny. Z důvodu nutnosti získání informací o skladbě domovního odpadu a jeho recyklačním potenciálu se v roce 1991 v Anglii rozběhnul národní program analýzy domovního odpadu. Oblasti pro odběry vzorků byly vybrány tak, aby reprezentovaly konkrétní typ zástavby a poté byly jednotlivé lokality na základě jejich socio-ekonomických faktorů rozděleny. Celkem bylo odebráno 31 vzorků ve 14 lokalitách v dvou ročním období, což byl malý počet a proto nebyly výsledky vyhodnoceny. V roce 1996 byla provedena studie za účelem zjištění obsahu obalů v domovním odpadu. V jejím rámci bylo odebráno na 1000 vzorků odpadu v domácnostech napříč Anglií a zároveň se prováděl dotazníkový průzkum. Výsledky mimo jiné ukázaly průměrnou produkci 13 kg odpadu na osobu týdně a pozitivní korelaci mezi celkovým množstvím odpadu a členy v domácnosti.

V letech 2003 až 2004 byl proveden průzkum domovního odpadu v Londýně s cílem zjistit vliv typu nemovitostí, etnických skupin a socio-ekonomických skupin. Vzorky se sbíraly objemově z bloků čítajících 50 domácností a třídění bylo prováděno ručně. Vzorky byly roztríděny do 37 kategorií a bylo provedeno opakované vzorkování v období říjen-listopad a červen kvůli prověření sezónních efektů (Poll, 2004).

Využití dotazníků a modelování pomohlo s objasněním některých změn v produkci domovního odpadu (Burnley, 2007).

V rámci prací týkajících se komunálního odpadu v Anglii vznikl i výzkum při, kterém jeho autoři použili časově sériové modely za účelem zhodnocení úspěšnosti provedených změn. Tyto změny zavedly místní úřady z důvodu splnění nových zákonných povinností. Byla provedena analýza dat o množství recyklovatelných odpadů, zahradního odpadu pro kompostování a zbytkového odpadu. Modely použité k odhadu produkce odpadů zahrnují plánování sběru odpadu, zařízení pro zpracování odpadu a vývoj strategií pro odpadové hospodářství. Použitý model dokázal kvantifikovat úspěšnost dvou analyzovaných změn a byl zjištěn dlouhodobě rostoucí trend v recyklaci domácností. Obě provedené změny vedly k náhlému a permanentnímu nárůstu recyklovatelného odpadu a značné snížení množství zbytkového odpadu (Cole et al., 2014).

2.3.2.5 Irsko

V roce 1992 vznikla studie, která byla ve své době nejrozsáhlejší studií v Irsku. Údaje jež poskytnula byly významné nejen z hlediska samotného Dublinu ve kterém vznikla, ale také z hlediska národního a mezinárodního. V průběhu stanovování počtu domácností ve vzorku, se souhlas odhadoval pouze u 2/3 oslovených domácností, a proto byl vytvořen reprezentativní vzorek 1500 náhodně vybraných domácností. Domácnosti souhlasící s účastí navštívili výzkumníci, kteří provedli dotazníkový výzkum k získání důležitých demografických a socio-ekonomických údajů, podařilo se jim získat údaje z 1036 domácností.

V rámci odběrů vzorků odpadů obdržely zúčastněné domácnosti speciální pytle pro odpad, jež poté umísťovaly na místo běžného sběru odpadu. Pro odvoz těchto vzorků bylo použito nákladního auta, které vzorky převezly ke třídění. Celkem bylo nekompaktně odebráno 857 vzorků ze stejného počtu domácností s celkovým počtem asi 3000 osob a průměrem 3,5 osob na domácnost. Odebrané vzorky poté byly ručně roztríděny do 12 hlavních a 36 vedlejších kategorií a poté zváženy. Celkové množství odebraného odpadu činilo 12 tun a období odběru vzorku trvalo 5 týdnů v rozmezí října-listopadu 1992. Při analýze výsledků byly použity

statistické metody za účelem zjištění vztahů mezi socio-ekonomickými faktory a složením vznikajícího odpadu. Jedním z nejzajímavějších a nečekaných výsledků byl značně vysoký podíl organických látek v Dublinském odpadu, kde tvořili téměř polovinu celkového vznikajícího odpadu. Na základě dat z této studie byl proveden odhad roční produkce v rámci Dublinu na 89 024 až 112 320 tun s průměrnou hodnotou 100 000 tun (Dennison et al., 1996; G. J. Dennison, 1996).

2.3.2.6 Rakousko

V roce 2009 v Rakousku vznikla studie, jejímž cílem bylo určit podíl a složení potravinového odpadu v popelnicích pro domovní odpad, za účelem zjištění vlivu potravinových obalů a identifikace možných stratifikačních kritérií. Vzorky byly získávány při sběru odpadu, vzorkovací jednotkou byl stanoven objem 120-240 litrů. Celkové množství vzorků činilo 130 a byly rozděleny do dvou typů (městské a venkovské). Odběr vzorků proběhl v květnu 2009 a po něm následovalo třídění, při které byl zbytkový odpad roztríděn do 10 kategorií.

Byly prověřovány ovlivňující faktory za účelem určení možných kritérií stratifikace. Z výsledků studie byl patrný významně vyšší podíl zbytků z přípravy jídel a použitelného potravinového odpadu ve městech než na venkově. Také byl zjištěn významně vyšší podíl použitelného potravinového odpadu ve zbytkovém odpadu ze sídlišť a bytových domů (Lebersorger and Schneider, 2011).

2.3.2.7 Itálie

V Itálii bylo provedeno v posledních letech několik studií, týkajících se skladby domovního odpadu.

Barr (2007) a Fiorillo (2013) uvádějí domovní odpady jako hlavní překážku k dosažení environmentální udržitelnosti využívání odpadů. Je tedy třeba zvýšit zájem občanů o třídění domovních odpadů. Oba autoři považují recyklaci odpadů za hlavní indikátor environmentální stability.

Fiorillo (2013) analyzuje podmínky třídění domácností v Itálii, se zvláštním důrazem na sociální chování. Ekonometrická analýza je založena na dvou obdobích průzkumu v letech 1998 a 2000. V těchto letech bylo třídění v domácnostech podle Central Statistics Office dobrovolnou záležitostí, bez peněžních bonusů nebo pokut. V provedeném výzkumu bylo sledováno 5 hlavních komodit a to papír, sklo, plast, hliník a potravinový odpad. Co se týče individuálních charakteristik, téměř polovina respondentů je ženatých, 62% respondentů má nízké vzdělání (základní škola). Největší skupina osob (20%)

jsou ve věku mezi 41 a 50 roky a mezi 61 a 70 roky. Polovina vzorků je tvořena respondenty s dětmi ve věku mezi 0 a 17 roky.

Hlavním cílem studie bylo vysvětlit ochotu lidí třídít odpad v domácnostech pokud neexistuje peněžní pobídka ani sankce, a zaměřit se hlavně na sociální chování. Výsledky ukázaly, že pokud je dostupnost košů vyhovujících, podporuje to třídění odpadů. Velký význam pro úroveň třídění má členství v neziskových organizacích. Zjištění naznačují, že členství v těchto sdruženích je důležitým faktorem při aktivaci morální normy, která může pozitivně ovlivnit ochotu občanů třídít odpad. Kromě toho i jiné aktivity podporují ochotu třídít všech pět uvedených komodit, jde např. o docházku do kostela, pravidelné sledování politických událostí, a sledování denního tisku. Z výsledků dále vyplývá, že ženy třídí vždy více a lépe než muži, a manželské páry lépe než svobodní. Vyšší příjmy v domácnosti vytvářejí lepší prostor pro třídění, stejně jako vyšší vzdělání je důležitým faktorem pro tuto činnost. Zajímavý je fakt, že lidé zaměstnaní hůře třídí odpad, než lidé v domácnosti nebo důchodci. Rozhodnutí, že domácnosti budou platit poplatky za odstraňování netříděných odpadů, nemají žádný vliv na třídění. Nejhorší situace je v jižní Itálii, kde je nejnižší stupeň třídění veškerých materiálů.

Crociata et al (2015) zaměřili svůj výzkum na chování obyvatel v oblasti třídění a recyklace domovních odpadů s ohledem na politickou příslušnost a kulturní úroveň respondentů. Autoři použili dat z ISTAT 2007 – výsledků ankety National Institute of Statistic v roce 2007, z 19170 italských domácností tj. cca 48 253 obyvatel. Každý respondent vyplňoval dotazník, týkající se třídění odpadů a otázek týkajících se politické příslušnosti a kulturní úrovně . pokud jde o třídění odpadů, dotazník se netýkal odděleného sběru pro každou komoditu, ale zjišťoval počet lidí, kteří sbírají odděleně domovní odpad, bez rozlišení typu.

Výsledky ukazují, že 2% respondentů jsou aktivní v některé z politických stran a 6 % se účastní ekologických akcí. Pokud jde o kulturní úroveň návštěvníci kin tvoří 34 %, divadel 17%, klasickou hudbu poslouchá 9 % , ostatní hudbu 15 %, knihy čte 35 % .

Pokud jde o odpad, výsledky ukazují, že 78 % respondentů nemá problém s tříděním odpadů, ale problémy jsou dány jednak v nedostatku kontejnerů na tříděný odpad v lokalitě kde žijí, jednak ve špatném zdravotním stavu respondentů.

2.3.2.8 Německo

V Německu se třídění domovního odpadu věnuje velká pozornost. Má to především ekologické důvody, protože roztríděný a shromážděný domovní odpad se znovu používá. Domovní odpad se třídí nejen v domech určených k bydlení a na kolejích, ale také na celé univerzitě a v ostatních veřejných budovách, jako je nádraží nebo letiště.

Podle statistických zdrojů obsahují domovní odpady v Německu téměř 40% bioodpadů. Při ročním výskytu 29 miliónů tun domovních odpadů, představoval tento podíl 11,8 miliónů tun organických odpadů. Koncem roku 1996 bylo v Německu na systémy třídění bioodpadů zapojeno již téměř 40 miliónů obyvatel. Plynulé, hygienicky zajištěné třídění a sběr bioodpadů jsou prvním předpokladem jejich efektivního zpracování a využívání. O velkém zájmu o kvalitu domovního odpadu svědčí i množství různých publikací věnujících se informacím o sběru a třídění domovního odpadu. Jde o naučné publikace, různého charakteru a rozsahu. Většinou každá spolková země má své vlastní způsoby třídění, svážení a nakládání s domovním odpadem. Např. ve spolkové zemi Sasko se podařilo od roku 1995 do roku 2011 snížit celkovou produkci odpadů z domácností ze 483 na 329 kg/obyv./rok, přičemž množství směsného odpadu kleslo z 264 na 127 kg/obyv./rok a množství objemného odpadu ze 61 na 26 kg/obyv./rok. Nízká je produkce bioodpadů, čehož je dosaženo zpoplatněním svozu této suroviny v mnoha lokalitách. V roce 2011 se jich vytrídilo 53 kg na 1 obyvatele. Ve spolkové zemi Sasko se za odpady platí podle objemu vyprodukovaného odpadu, poplatek se obvykle skládá z pevné částky a dále se platí v závislosti na velikosti nádoby a frekvence jejího vyprazdňování. Zpoplatněn je i odvoz bioodpadu. Celkové náklady na 1 obyvatele se pohybují mezi 28 až 77 €, průměrné náklady byly 52 €/obyv./rok. Přestože se v Sasku platí za odpady podle jejich objemu, nebyl zaznamenán nárůst černých skládek (“Aufkommen und Entsorgung von Siedlungsabfällen,” n.d.; “Siedlungsabfallbilanz 2011,” n.d.).

Domovnímu odpadu je věnována i celá řada odborných článků, které se tímto odpadem zabývají z nejrůznějších hledisek – od technického až po sociálně - ekonomický. Podrobný výzkum kvality a množství domovního odpadu je publikován autory (Jorissen a kol., 2015). Autoři zdůrazňují, že velmi důležitá je metodika výzkumu. kV uvedené publikaci byl výzkum prováděn metodou dotazníků a řízených rozhovorů (Schneider, 2007), záznamů v kuchyňských diářích (Guisa, 2012) a výpočtů na základě získaných statistických dat (Schneider, 2007).

Studie byla zaměřena jednak na množství bioodpadu a potravin, produkovaných v Německu a dále na množství produkovaného bioodpadu v závislosti na počtu členů domácnosti.

Pokud jde o množství produkovaného odpadu, průměr v Německu je 140 g na osobu za týden. Autoři (Jorissen, 2015) uvádějí také velmi zajímavou tabulku srovnávající množství bioodpadu v domovním odpadu v různých státech EU.

Tabulka č. 3: Průměrné množství bioodpadu v domovním odpadu v g na osobu a týden v různých státech EU.

Bioodpad v g na osobu a týden	Stát EU
153	Rakousko
442	Finsko
548	Švédsko
804	Holandsko
1346	UK
1500	Německo

Výsledky druhé části průzkumu- ovlivnění množství odpadu počtem členů v domácnosti ukázaly, že počet členů ovlivňuje výrazně množství produkovaného odpadu. Plýtvání potravinami a produkce bioodpadu je prokazatelně nižší v domácnostech se 2 -4 členy, než v jednočlenné domácnosti. Produkce bioodpadu v závislosti na počtu členů v domácnosti je uvedena v následující tabulce č. 4.

Tabulka č. 4: Produkce bioodpadu v závislosti na počtu členů v domácnosti – gram/osobu a týden

Počet členů v domácnosti	Produkce bioodpadu – gram/osobu a týden
1	243
2	138
3	126
4	100
Více než 4	140

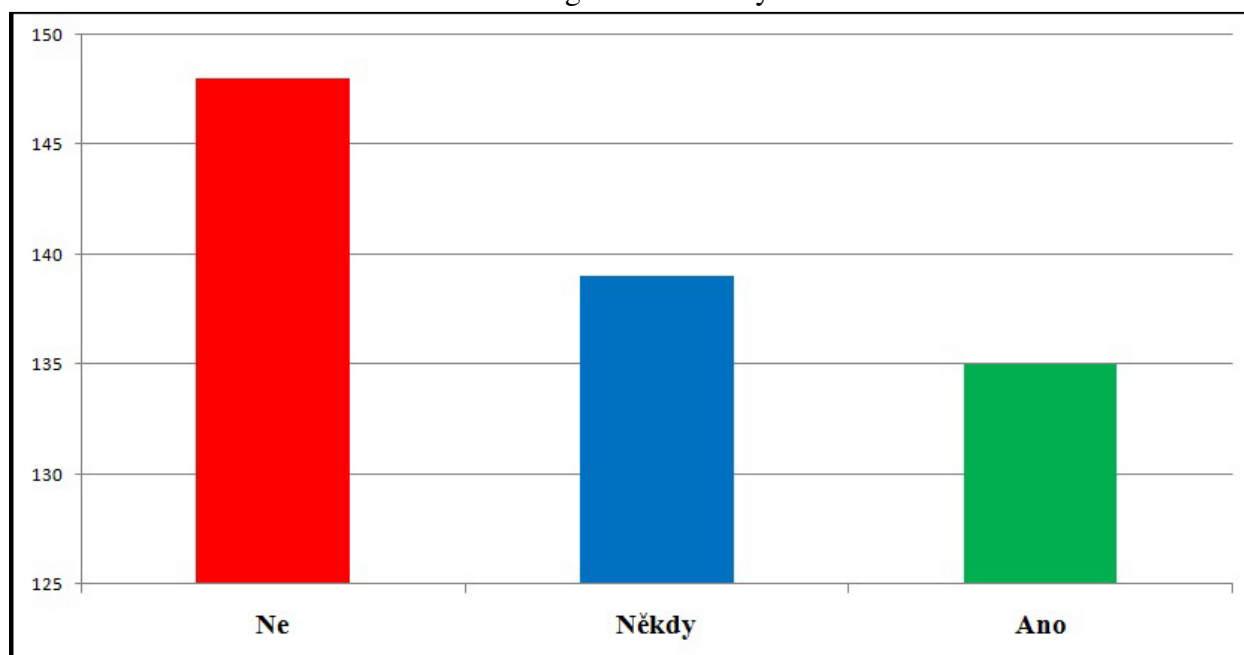
Množství produkovaného bioodpadu v závislosti na věkové skupině je uvedeno v tabulce č. 5.

Tabulka č. 5: Množství produkovaného domovního bioodpadu v závislosti na věkové skupině gram/osobu a týden

Skupina	Množství produkovaného domovního bioodpadu - gram/osobu a týden
18-31 let	145
31-40 let	159
41-50 let	110
51-60 let	96
Více než 60 let	261

Autoři se věnovali i průzkumu vztahu množství produkovaného domovního bioodpadu a možností nákupu. Např. na otázku - Využíváte speciální nabídky obchodních center typu „ dva za cenu jednoho „ nebo „tři za cenu dvou“ atd. odpovědělo 18,9 % tázaných ano, 55,4 % někdy a 25,7% nikdy. Graf č. 1 znázorňuje množství produkovaného odpadu v závislosti na využívání speciálních nabídek.

Graf č.1 Ukazuje množství produkovaného odpadu v závislosti na využívání speciálních nabídek v gram/osobu a týden.



Dále jsou uvedeny některé mimoevropské státy.

2.3.2.9 Čína

V čínském Pekingu byla v roce 2008 provedena studie produkce a skladby domovního odpadu. Oblastí pro odběr vzorků byly vybrány na základě 5 indikátorů a bylo vybráno 6 reprezentativních oblastí, přičemž v každé bylo 20 domácností. Odpad byl vzorkován v rámci 10

denního období u 113 domácností. Obyvatelé, kteří souhlasili s účastí, umísťovali odpad v plastových pytlích každý den před dům. Odtud byly jednotlivé vzorky převezeny do zařízení kde byly zpracovávány. Třídění vzorků bylo realizováno do 10 kategorií a také byly provedeny odhady a měření vlhkostí u některých kategorií. Získaná data poté byla statisticky analyzována.

Celkové množství vybraného odpadu činilo 856,3 kg a výsledky ukazovaly míru produkce odpadů 0,23 kg na osobu a den. Domovní odpad se skládal z 69,3% kuchyňského odpadu, 10,3% lepenky a papíru, 9,8% plastů, 1,3% textilu, 0,8% kovu, 0,6% skla a 2,7% jiného odpadu. Také bylo zjištěno, že velikost domácnosti spolu s příjmem vykazují negativní vztah s denní produkcí domovního odpadu. Zjistily se také malé změny v produkci skladby domovního odpadu v různých dnech sběru vzorků. Zjišťovaná vlhkost, jež je důležitá z hlediska využití odpadů činila pro kuchyňský odpad 50-60% (Qu et al., 2009).

2.3.2.10 Mexiko

Zde byla v letech 1999-2000 provedena studie s cílem popsat pevný komunální odpad produkovaný v obcích kvůli identifikaci recyklačního potenciálu. Výzkum se týkal pouze domovního odpadu a uskutečnil se v části města City of Mexicali, což je jedna z oblastí vykazujících největší rozvoj za posledních 10 let. Byl prováděn ve dvou fázích, v první šlo o práci s odpadem vyprodukovaným obyvateli vybraných oblastí a ve druhé se jednalo o hodnocení oblastí s podobnou charakteristikou jakou měla ta první. Zkoumanou oblast tvořilo 1598 domácností a pro účely studie bylo vybráno 160 domácností na základě obecního registru nebo katastrálních map. Vybrané domácnosti souhlasící s účastí byly informovány výzkumníky a seznámeny s průběhem výzkumu.

Sběr vzorků probíhal ve dvou fázích, první během května-června 1999 a druhá v období březen-duben 2000. Obou fází se zúčastnilo na 80 domácností a odpad byl sbírán tři dny v týdnu do pytlů. U některých účastnících se domácností došlo k nesplnění podmínek účasti a byly v průběhu vyloučeny, proto se množství domácností pohybovalo od 54 v prvním období a 69 v druhém období. Celkem bylo studováno 1380 vzorků, přičemž 528 bylo z prvního období a 852 z období druhého. Každý vzorek byl zvážen a jeho obsah poté roztříděn do kategorií- recyklovatelný organický odpad, nerecyklovatelný organický odpad, papír a lepenka, recyklovatelný anorganický a nerecyklovatelný anorganický. Získané výsledky posloužily k ohodnocení recyklačního potenciálu a byly extrapolovány k pokrytí i jiných oblastí. Analýza výsledků ukázala, že nejvyšší podíl odpadu tvoří zbytky jídla s 48%. Z celkového množství organického materiálu se pouze 4,48% nedalo recyklovat a u anorganického toto množství činilo 23,19%. Po extrapolaci výsledků na jiné oblasti se ukázalo, že z 327 měst existujících

v Mexiku pouze 41 produkuje více než 64 tun odpadu za den. Z tohoto množství činí 39,37 tun recyklovatelný organický odpad a 6,54 tun recyklovatelný anorganický odpad. Tyto výsledky mohou být reprezentativní pouze pro nedávno vzniklé města se středně nízkou socio-ekonomickou úrovní a podobnou charakteristikou týkající se obecních služeb, infrastruktury a socioekonomické úrovně (Ojeda-Benitez et al., 2003).

2.3.2.11 Írán

Studie provedená v letech 2011-2012 se netýkala přímo stanovení skladby a množství komunálního či domovního odpadu v Íránu. Jejím cílem bylo zkoumání faktorů spojených se vzorkem íránské obce. Odběr vzorků probíhal v domácnostech účastníků výzkumu a jednalo se o domácnosti spadající pod působnost osmi zdravotnických center. Výzkumníci navštívili kolem 2000 domácnosti a příslib účasti získali v 1782 z nich. Odběr vzorků probíhal ve dvou etapách s ročním odstupem. V jednotlivých domácnostech byl proveden dotazníkový průzkum za účelem posouzení socio-demografických faktorů. Z výsledků studie bylo zjištěno, že použití materiálů cílených na morální povinnosti a povinnosti spojené s nakládáním s odpady mohou být dostatečně efektivní (Pakpour et al., 2014).

2.3.2.12 Indie

Suthar (2015) analyzuje domovní odpad podle počtu členů v domácnosti a podle ekonomické situace obyvatel. Sběr dat byl proveden na 144 domácnostech města Dehradum. Domácnosti byly rozděleny do 11 bloků a výsledky byly vyhodnocovány pro každý blok. Množství domovního odpadu se pohybovalo mezi 24,5 a 4147 g/den, průměrná hodnota byla 267,17 g/den. Hodnoty byly získány v období 3 měsíců (březen-květen 2011), formou dotazníků.

Průměrné složení domovních odpadů je uvedeno v následující tabulce č. 6

Komodita	Průměrné množství v domovním odpadu v %
Papír	6,0
Plast	7,0
bioodpad včetně odpadu biologického původu	80,0
sklo a keramika	1,0
Karton	2,0
Jiný odpad	4,0

Složení domovního odpadu podle ekonomické situace je v tabulce č. 7

Sociální skupina	Papír %	Plast %	Bioodpad %	Sklo a keramika %	Karton %	Jiný odpad %
Vysoký příjem	5,17	7,13	80,7	0,1	1,38	5,47
Střední příjem	7,97	8,69	74,5	0,89	2,22	5,68
Nízký příjem	3,96	7,66	83,54	1,03	1,42	2,36

Výsledky studie ukázaly, že bioodpad je ve všech skupinách nejobjemnější komoditou domovních odpadů. Závěr práce konstatuje, že vysoký obsah bioodpadu může být efektivní pro další využití odpadu např. přidavek do kompostu, vyhívání kalů, výrobu bioplynu ap.

3 Praktická část

3.1 Metodika

Provedená studie se dělí na dvě části, v první části se jednalo o zjišťování týdenní produkce domovního odpadu v českých domácnostech a v druhé části byl vypracován dotazník zaměřený na nakládání s odpady v domácnostech.

3.1.1 Produkce domovního odpadu

Během tohoto průzkumu byla zjišťována celková produkce odpadů v domácnostech, ještě před tím než s nimi bylo nakládáno. Jde o první průzkum tohoto druhu v ČR. Pro účely studie byli vytipováni dobrovolníci, kteří v různých oblastech republiky prováděli vážení vlastního domovního odpadu. Dalšími účastníky se stali studenti dvou 3. ročníků Ochrany životního prostředí, kteří se účastnili průzkumu. Podmínkou získání zápočtu bylo odevzdání vyplněných tabulek o produkci domovního odpadu. Dále bylo rozesláno 200 dopisů obsahujících žádost o zapojení se do průzkumu, se všemi potřebnými instrukcemi a zpětnou adresou (viz. Přílohy). Průzkum trval dva roky a byl proveden v letech 2013-2014. Úkolem účastníků průzkumu bylo provést roztřídění jimi vyprodukovaného domovního odpadu do stanovených kategorií a následně je zvážit a získané hodnoty zaznamenat do připravených tabulek. Účastníci prováděli zjišťování produkce každý měsíc a délka vážení činila jeden týden. Opakování vážení každý měsíc sloužilo k odhalení případných sezónních změn. Každý z účastníků obdržel instrukce charakterizující jednotlivé kategorie odpadu, popis vážení a také informace týkající se účelu výzkumu (viz. Přílohy).

Pro účely výzkumu bylo stanoveno osm kategorií tvořících domovní odpad.

Papír : celkový úhrn veškerého papíru (noviny, časopisy, kancelářský papír, reklamní letáky, knihy, sešity, krabice, lepenku, karton, papírové obaly)

Plasty: celkový úhrn veškerých plastů (PET láhve od nápojů, kelímky, sáčky (i mikrotenové), fólie, výrobky a obaly z plastů, polystyrén). Pokud jsou mezi plasty pouze PET lahve lze uvést jejich celkový počet dle objemu, který uvedete v závorce př. 3x (2l).

Sklo : celkové množství skla (nevratné láhve od nápojů, skleněné nádoby, skleněné střepy - tabulové sklo)

Kovy: souhrn vyprodukovaného kovového odpadu.

Bioodpad: souhrn veškerého bioodpadu (zelený odpad, papír zašpiněný potravinami, vaječné skořápky, slupky od banánů, brambor, pomerančů atd. ale bez odpadů živočišného původu.

Odpad živočišného původu: zahrnuje např. zbytky masa i uvařeného, uzenin, omáček, mléčných výrobků. Do této skupiny také patří odpad obsahující některou ze složek odpadu živočišného původu např. knedlíky (obsahují vejce), zbytky svačin(máslo, sádlo) atd.

Nebezpečný odpad : patří sem léky (odevzdávají se v některých lékárnách), zářivky, výbojky, akumulátory, galvanické články (baterky), ledničky - mrazničky, barvy, lepidla a oleje)

Jiný odpad : odpad, jež nepatří do žádné z výše uvedených kolonek.

Údaje o množství vyprodukovaného odpadu dle jednotlivých kategorií účastníci zaznamenávali do k tomuto účelu vytvořené tabulky (tabulka č. 8) a tyto tabulky s jednotlivými týdenními záznamy poté předávali ke zpracování.

Tabulka č. 8 : Zaznamenání týdenní produkce domovního odpadu

Den	1	2	3	4	5	6	7	Celkem
Datum								-----
Počet členů v domácnosti								
Papír								
Plasty								
Sklo								
Kovy								
Bioodpad								
Odpad živočišného původu								
Nebezpečný odpad								
Jiný odpad								

Kromě těchto hodnot účastníci poskytovali ještě informaci o typu bydlení. Ta sloužila k určení o jaký typ zástavby jde, což se bylo dále využito při porovnávání produkcí v jednotlivých typech zástaveb mezi sebou. Pro účely výzkumu byly stanoveny tři typy zástaveb.

Sídlíštní zástavba: je zástavbou bytových domů s centralizovaným zásobováním teplem, bez možnosti jakéhokoli využití odpadu v místě jeho vzniku.

Smíšená zástavba: je převážně starší zástavbou bytových domů se smíšeným ústředním, etážovým či lokálním vytápěním plynem či elektřinou. Vytápění tuhými palivy je zanedbatelné. A patří sem také rodinné domy a nájemné vily většinou s etážovým či lokálním vytápěním plynem či elektřinou. Vytápění tuhými palivy je zanedbatelné. Možnost zahradního kompostování.

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

Tabulky obsahující údaje o produkci odpadů, které účastníci odevzdali, byly tříděny a dále zpracovávány.

Pro analytické a statistické zpracování získaných údajů byl použit program MS Excel a statistický program R. V rámci programu MS Excel bylo provedeno roztřídění jednotlivých záznamů produkce dle zástaveb, a také základní statistické operace pro získání obecných informací a produkovaných odpadech. Dále se zde byly vytvořeny základní popisné grafy. V programu R bylo provedeno porovnání produkcí jednotlivých kategorií domovního odpadu dle zástaveb, s použitím Kruskal-Wallisova testu, což je neparametrická obdoba jednoduchého třídění analýzy rozptylu (analýzy rozptylu pro jeden faktor). Neparametrický test byl použit protože nebyly splněny podmínky normality dat. Dále byla vytvořena korelační matice spolu s korelačními grafy, kde byla zkoumána korelace mezi jednotlivými kategoriemi odpadu a počtem členů v domácnostech. V korelační matici byl použit Spearmanův korelační koeficient, z důvodu nenormality dat. V programu R byly vytvořeny i krabicové grafy porovnávající jednotlivé typy zástaveb mezi sebou.

3.1.2 Dotazníkový průzkum

Mimo průzkum produkce domovního odpadu byl proveden i dotazníkový průzkum. Tento průzkum se týkal nakládání s odpady v domácnostech. Byl vytvořen dotazník obsahující 11

otázek týkajících se nakládání s odpadem vyprodukovaným v domácnostech (viz. přílohy). Poté byl rozšířen pomocí webu a po získání dostatečného počtu respondentů byly informace od jednotlivých respondentů zpracovány a vyhodnoceny pomocí MS Excel. V rámci MS Excel byly vytvořeny i souhrnné grafy pro vybrané otázky z tohoto dotazníku.

3.2 Výsledky

V následující části jsou uvedeny výsledky zpracovaných a analyzovaných dat, jež byly získány v průběhu průzkumu produkce domovního odpadu.

3.2.1 Produkce domovního odpadu

V průběhu dvou let trvajících průzkumu produkce odpadu v českých domácnostech se podařilo získat 398 týdenních záznamů produkce odpadů v domácnostech. V těchto 398 záznamech byly zahrnuty tři typy zástaveb a jednotlivě na ně připadá: Sídlištní 209 záznamů, Smíšená 106 záznamů a Venkovská 83 záznamů. U jednotlivých typů zástaveb byly stanoveny základní charakteristiky, kterými byly: minimum, maximum, průměr, medián, počet hodnot. Tyto údaje jsou zobrazeny v tabulkách č.9-11.

Tabulka č.9: Základní charakteristiky produkce pro smíšenou zástavbu, hodnoty jsou uvedeny v g (mimo kategorii počet hodnot)

Smíšená zástavba	Minimum	Maximum	Průměr	Medián	Počet hodnot
Papír	0	8400	2054	1850	106
Plasty	0	3200	643	500	106
Sklo	0	6685	1074	550	106
Kov	0	3400	242	86	106
Bioodpad	212	6100	2402	1963	106
Odpad živ. původu	0	3700	839	540	106
Jiný odpad	0	10060	1172	435	106
Nebezpečný odpad	0	2299	108	5	106

Tabulka č.10: Základní charakteristiky produkce pro sídlištní zástavbu, hodnoty jsou uvedeny v g. (mimo kategorii počet hodnot)

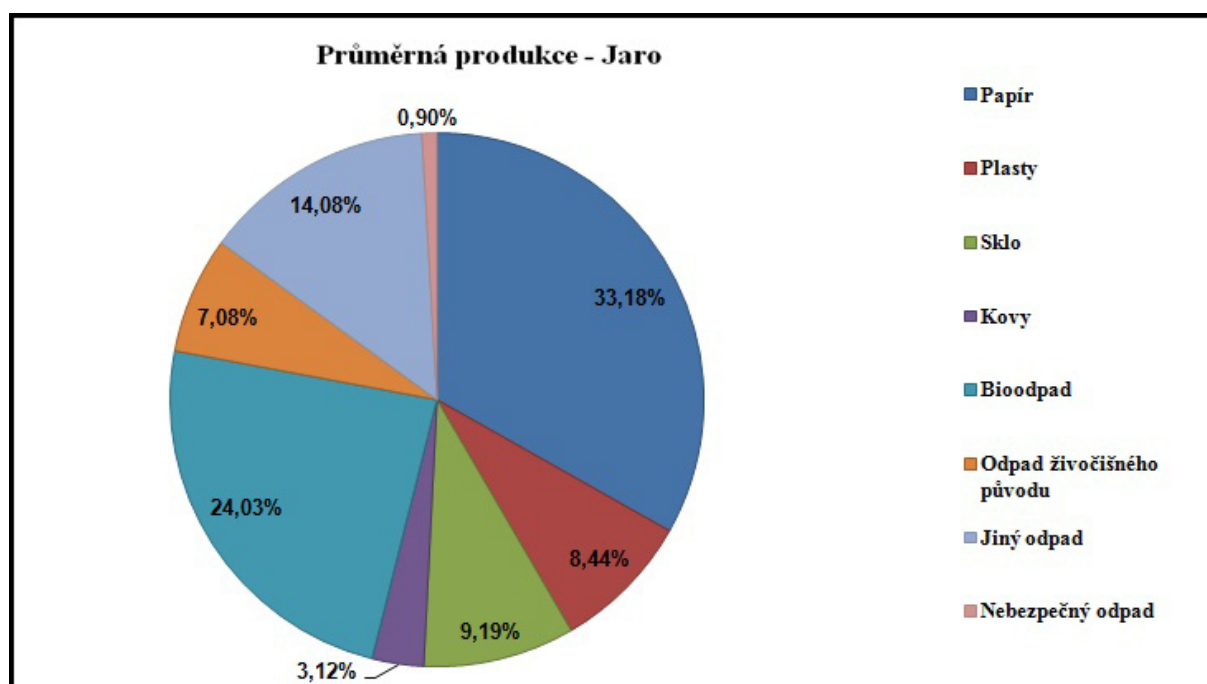
Sídlištní zástavba	Minimum	Maximum	Průměr	Medián	Počet hodnot
Papír	22	2800	1933	994	209
Plasty	0	2700	569	458	209
Sklo	0	5700	890	484	209
Kov	0	1000	113	52	209
Bioodpad	0	9300	2268	1800	209
Odpad živ. původu	0	4200	809	500	209
Jiný odpad	0	6700	1028	319	209
Nebezpečný odpad	0	14000	116	0	208

Tabulka č.11 : Základní charakteristiky produkce pro venkovskou zástavbu, hodnoty jsou uvedeny v g (mimo kategorii počet hodnot)

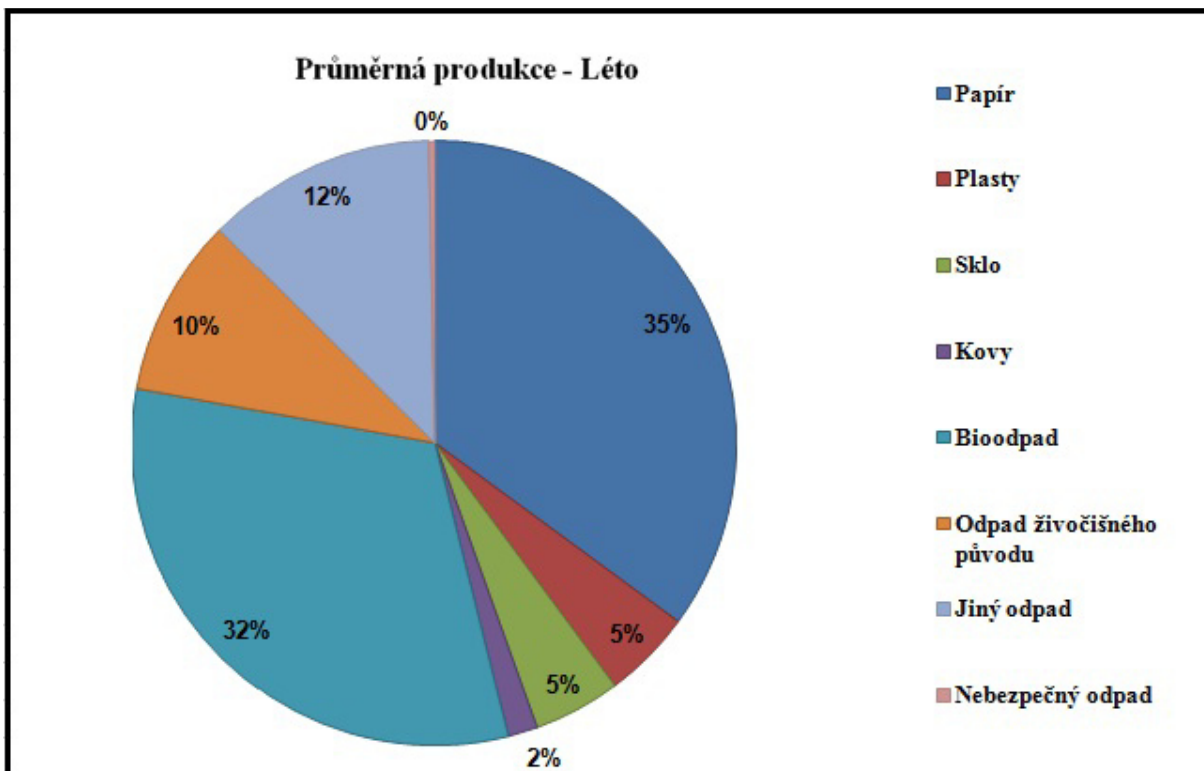
Venkovská zástavba	Minimum	Maximum	Průměr	Medián	Počet hodnot
Papír	100	8800	2116	1205	83
Plasty	0	3400	710	525	83
Sklo	0	13260	1407	764	83
Kov	0	2200	274	100	83
Biodpad	200	10594	2907	2200	83
Odpad živ. původu	0	8035	1032	500	83
Jiný odpad	0	14010	1911	1100	83
Nebezpečný odpad	0	33465	600	0	83

3.2.2 Produkováno množství odpadu

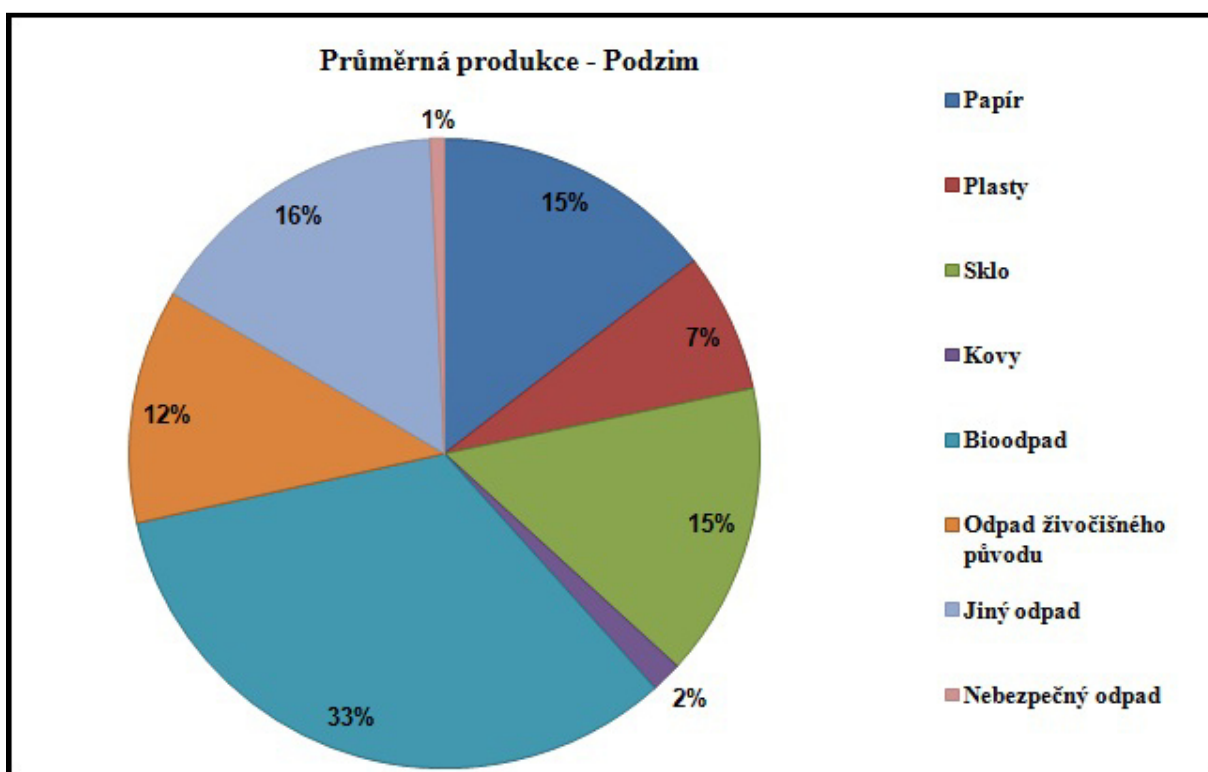
Pomocí programu MS Excel byly vytvořeny grafy zobrazující procentuální podíly na celkové průměrné týdenní produkci odpadu v domácnostech. Tyto grafy jsou zobrazeny pod čísly 2-5.



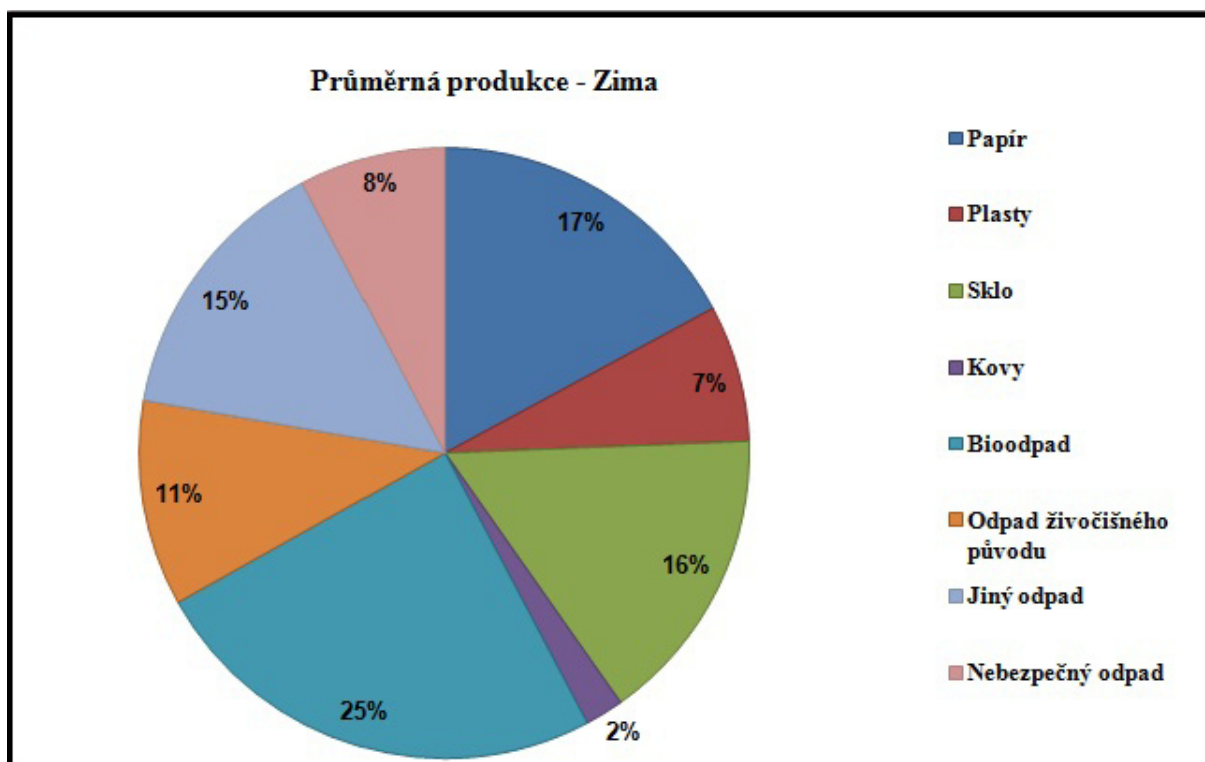
Graf č.2: Procentuální podíly na celkové průměrné produkci odpadů v domácnostech za Jaro



Graf č.3: Procentuální podíly na celkové průměrné produkci odpadů v domácnostech za Léto



Graf č.4: Procentuální podíly na celkové průměrné produkci odpadů v domácnostech za Podzim



Graf č.5: Procentuální podíly na celkové průměrné produkci odpadů v domácnostech za Zimu

V Excelu byly také spočítány průměrné týdenní produkce domovních odpadů v rámci jednotlivých typů zástaveb a dle ročních období. Tyto hodnoty uvedené v g jsou zahrnuty v tabulce č. 12.

Tabulka č.12: Průměrné množství vyprodukovaného odpadu v g během jednotlivých ročních období v domácnostech; odpad živ. původu (OŽP), jiný odpad (JO), nebezpečný odpad (NO)

Průměrné množství vyprodukovaného odpadu v g během jednotlivých ročních období v domácnostech								
Sídlíštní zástavba	Papír	Plasty	Sklo	Kovy	Bioodpad	OŽP	JO	NO
jaro	3138	860	827	166	1741	484	2073	94
léto	3307	521	224	86	2937	1024	1425	29
podzim	1037	500	963	94	2348	840	628	35
zima	1591	561	1137	122	1975	858	1045	48
Smíšená zástavba	Papír	Plasty	Sklo	Kovy	Bioodpad	OŽP	JO	NO
jaro	2816	885	970	430	2331	746	1399	80
léto	3548	341	377	279	3098	696	634	26
podzim	1266	536	1268	124	2491	940	1228	63
zima	1530	695	1289	182	1958	873	1123	164
Venkovská zástavba	Papír	Plasty	Sklo	Kovy	Bioodpad	OŽP	JO	NO
jaro	3849	1090	1277	468	3416	1085	1234	107
léto	2962	411	770	127	2864	844	1126	35
podzim	816	563	1337	169	2505	895	2831	18
zima	1129	775	2295	344	2938	1357	2157	48

Dále byla zjišťována i průměrná týdenní produkce přepočítaná na jednu osobu. Při zjišťování těchto údajů se nejprve provedl u jednotlivých domácností přepočet produkce na jednu osobu a poté se zjistila průměrná produkce pro jednotlivé zástavby. Získané hodnoty jsou uvedeny v tabulce č. 13.

Tabulka č. 13: Průměrná týdenní produkce odpadu přepočítaná na jednu osobu pro jednotlivé zástavby uvedená v g

Průměrná týdenní produkce odpadu na osobu dle typu zástavby v g								
	Papír	Plasty	Sklo	Kovy	Bioodpad	Odpad živočišného původu	Jiný odpad	Nebezpečný odpad
Sídlištní	714	210	330	42	838	299	379	43
Smíšená	682	214	357	80	798	279	389	36
Venkovská	452	147	291	57	615	218	396	124

V tabulce č. 14 jsou uvedené průměrné týdenní produkce odpadu v domácnostech v kg. Hodnoty byly spočítány jako produkce na osobu pro jednotlivé typy zástaveb.

Tabulka č.14: Průměrná týdenní produkce domovního odpadu na 1 osobu v kg, pro jednotlivé zástavby

Typ zástavby	Produkce
Sídlištní	2,86
Smíšená	2,84
Venkovská	2,3

3.2.3 **Bioodpad a odpad živočišného původu**

V rámci průzkumu byl kladen velký důraz na zjištění podílu a množství bioodpadu spolu s odpadem živočišného původu produkovaného v rámci domovních odpadů. Byl zjištěn procentuální podíl na celkové průměrné týdenní produkci domovních odpadů v rámci jednotlivých ročních období. Spolu s tím byla také zjištěna průměrná týdenní produkce těchto dvou složek v g. Tyto získané údaje jsou zobrazeny v tabulce č. 15.

Tabulka č. 15: Procentuální podíl průměrné týdenní produkce Bioodpadu a Odpadu živočišného původu spolu s průměrnou týdenní produkcí v g dle ročního období.

Bioodpad a Odpad živočišného původu				
	Jaro	Léto	Podzim	Zima
Podíl (%)	31,1	41	45	36
Hmotnost (g)	3255	3840	3284	3096

Dále byla také spočítána průměrná týdenní produkce bioodpadu a odpadu živočišného původu v domácnostech. Tyto produkce byly spočítány pro jednotlivé typy zástaveb. Získané hodnoty jsou uvedeny v tabulce č. 16.

Tabulka č. 16: Průměrné týdenní produkce pro odpad živ. původu a bioodpadu v g dle jednotlivých typů zástaveb.

	Smíšená	Sídlištní	Venkovská
Odpad živočišného původu	839	809	1032
Bioodpad	2402	2268	2907

3.2.4 Porovnání produkce odpadů v domácnostech (1 osoba a 3 osoby)

Při zpracovávání výsledku bylo provedeno i porovnání průměrné týdenní produkce odpadu mezi domácnostmi s jedním členem a domácnostmi se třemi členy. V česku je nejvíce zastoupen počet členů v domácnosti tři. Výsledné průměrné hodnoty jsou uvedeny v tabulce č. 17.

Tabulka č. 17: Porovnání průměrných týdenních produkcí odpadu v g mezi domácnostmi s 1 a se 3 členy.

	Papír	Plasty	Sklo	Kovy	Bioodpad	Odpad živočišného původu	Jiný odpad	Nebezpečný odpad
1 osoba	906	279	820	77	1302	345	237	55
3 osoby	2227	617	1074	163	2509	864	1430	37

3.2.5 Porovnání produkce odpadů v jednotlivých zástavbách

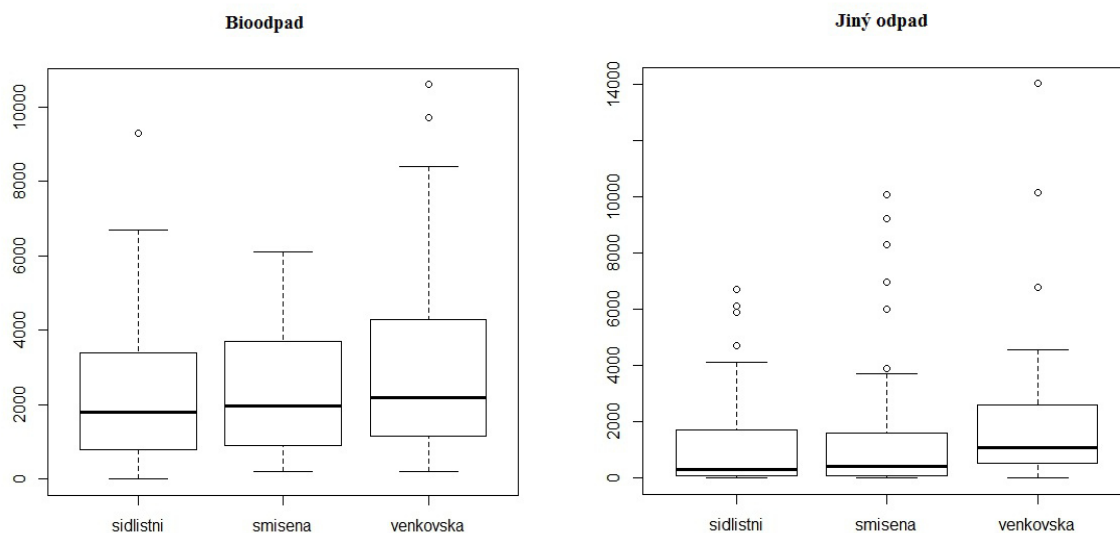
Při zpracovávání výsledků bylo provedeno také porovnání produkcí jednotlivých kategorií odpadu mezi jednotlivými zástavbami, aby bylo možno zjistit, zda se od sebe jednotlivé zástavby v produkcích odlišují. Pro porovnání byl zvolen statistický program R, ve kterém byl použit Kruskal-Wallisův test (p -hodnota $< 0,05$). Výběr testu vycházel z nesplnění podmínky normality dat, kterou jsme si ověřovali pomocí shapiro-wilkova testu. Nulovou hypotézou u Kruskal-Wallisova testu bylo to, že se od sebe jednotlivé zástavby v produkci neodlišují. Z výsledných p -hodnot vyplývá, že nulová hypotéza je zamítnuta u dvou z osmi kategorií odpadu. Můžeme tedy konstatovat, že u kategorií jiný odpad a nebezpečný odpad se jednotlivé zástavby od sebe neodlišují. U ostatních šesti kategorií výsledné p -hodnoty říkají, že nelze zamítnout nulovou hypotézu, nelze tedy říci že by se od sebe jednotlivé zástavby odlišovali. Příslušné p -hodnoty pro jednotlivé kategorie odpadu jsou uvedeny v tabulce č. 18.

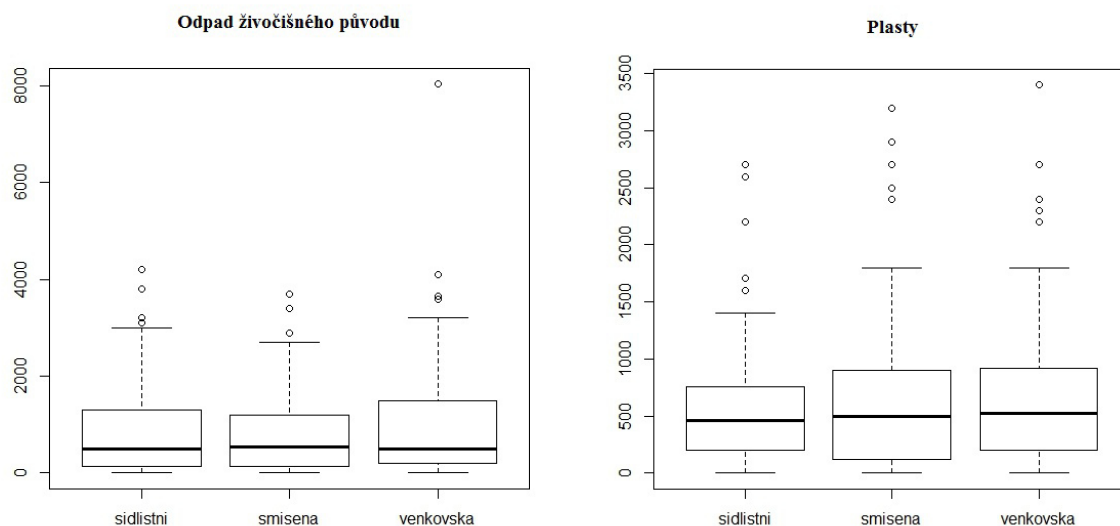
Tabulka č. 18: Výsledné p-hodnoty Kruskal-Wallisův testu pro jednotlivé složky domovního odpadu.

Kruskal-Wallisův test	
Kategorie	p-hodnota
Papír	0,4012
Plasty	0,4424
Sklo	0,4839
Kov	0,122
Biodpad	0,3058
Odpad živočišného původu	0,5705
Jiný odpad	0,000040
Nebezpečný odpad	0,0083

U Kruskal-Wallisova testu bylo provedeno vyloučení extrémních hodnot z analýzy z důvodu možného ovlivnění výsledků testu.

Pro doplnění porovnání typů zástaveb u jednotlivých složek domovního odpadu jsou na obr.6-9 zobrazeny grafy porovnávající produkce odpadů mezi jednotlivými typy zástaveb pro každou složku odpadu. Jsou zde uvedeny čtyři složky domovního odpadu, zbylé čtyři jsou uvedeny v příloze.





Graf č. 6-9: Grafy porovnávající produkci v jednotlivých typech zástaveb pro čtyři vybrané složky domovního odpadu.

3.2.6 Závislost produkce jednotlivých kategorií odpadu na počtu členů v domácnosti

Pomocí programu R bylo provedeno zjišťování závislosti produkce jednotlivých kategorií domovního odpadu na počtu členů v domácnosti, a také závislosti produkce mezi jednotlivými kategoriemi navzájem. Zjišťované závislosti se jsou ve výběrů domácností do tří členů včetně a do 5 členů včetně. Byly provedeny korelační testy s použitím Spearmanova korelačního koeficientu a úrovní pravděpodobnosti 0,05 z důvodu nesplnění podmínky normality dat, byly vytvořeny korelační matice, jež jsou uvedené v tabulkách č. 19 a 20. Výsledky korelačních koeficientů ukázaly přítomnost závislostí, avšak žádná z těchto závislostí nebyla významná viz korelační matice. Pro podporu těchto výsledků byly také vytvořeny korelační grafy, jež jsou uvedené v přílohách.

Tabulka č. 19: Korelační matice zahrnující jednotlivé kategorie produkovaného domovního odpadu a počet členů v domácnosti pro domácnosti do počtu 3 členů včetně.

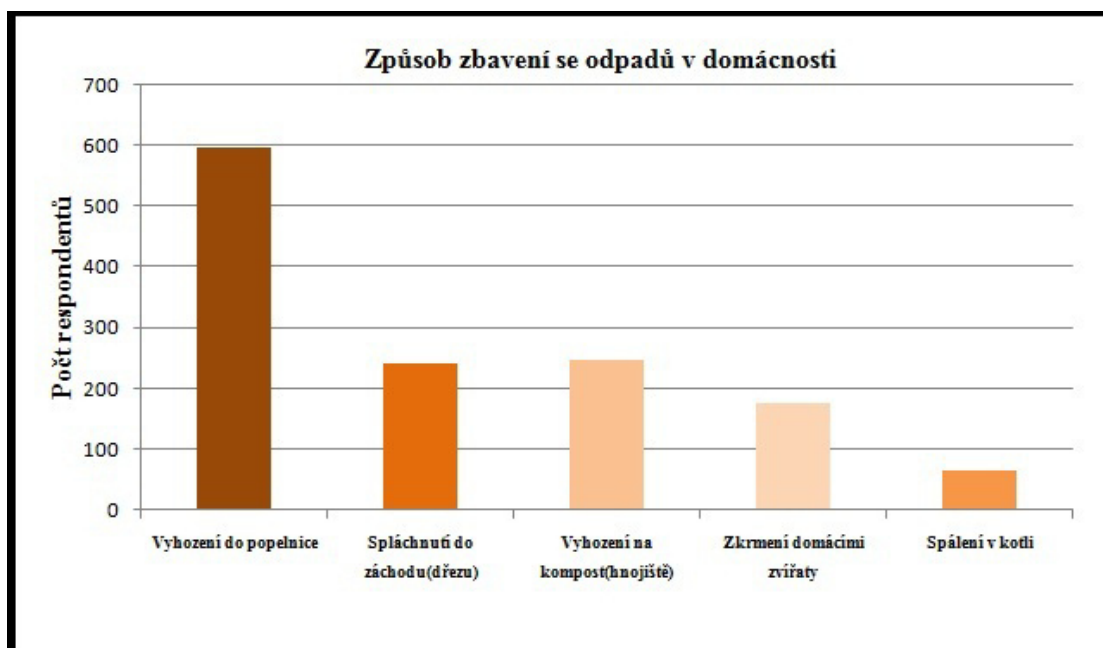
3 osoby	Bioodpad	Jiný odpad	Kovy	Nebezpečný odpad	Odpad živ. původu	Papír	Počet osob	Plasty	Sklo
Bioodpad	1	0,0776	0,0321	-0,0060	0,4877	0,3545	0,931	0,1485	0,0982
Jiný odpad		1	0,0439	0,2174	0,3988	0,3023	0,3354	0,2173	0,0521
Kovy			1	0,0818	-0,0473	0,0563	0,1515	0,3367	0,4152
Nebezpečný odpad				1	0,1819	0,1330	-0,0851	0,1313	0,2008
Odpad živ. původu					1	0,3652	0,3014	0,1264	0,0766
Papír						1	0,3162	0,2062	0,0419
Počet osob							1	0,3426	0,0572
Plasty								1	0,4118
Sklo									1

Tabulka č. 20: Korelační matice zahrnující jednotlivé kategorie produkovaného domovního odpadu a počet členů v domácnosti pro domácnosti do počtu 5 členů včetně.

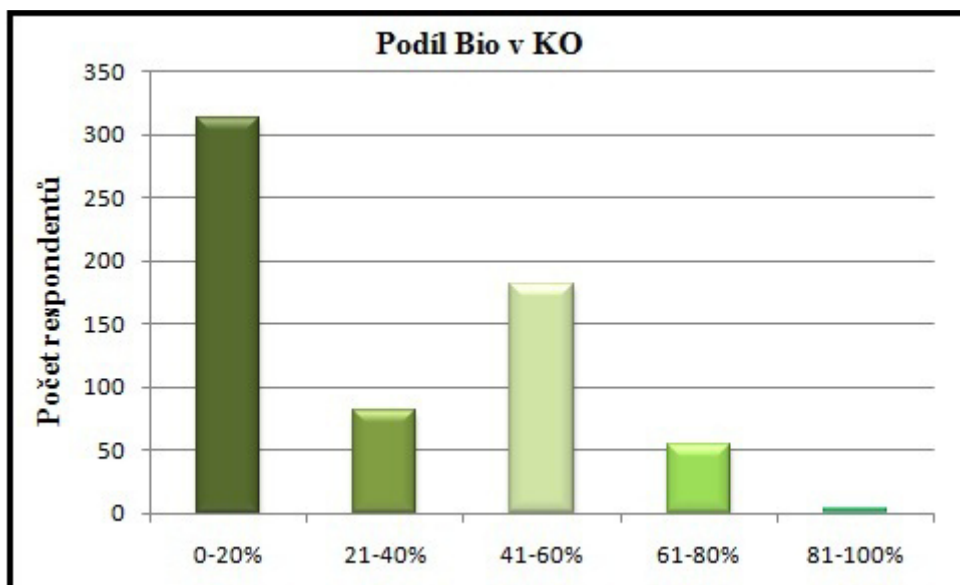
5 osob	Bioodpad	Jiný odpad	Kovy	Nebezpečný odpad	Odpad živ. původu	Papír	Počet osob	Plasty	Sklo
Bioodpad	1	0,1339	0,0878	0,1035	0,4303	0,3942	0,3249	0,2065	0,1370
Jiný odpad		1	0,1520	0,1607	0,2626	0,3171	0,2870	0,2211	0,0737
Kovy			1	0,0785	-0,0018	0,1505	0,1940	0,3480	0,3705
Nebezpečný odpad				1	0,2088	0,1962	0,0357	0,1568	0,1538
Odpad živ. původu					1	0,3084	0,3306	0,2156	0,1300
Papír						1	0,2539	0,2344	0,0309
Počet osob							1	0,4372	0,1059
Plasty								1	0,3441
Sklo									1

3.2.7 Dotazníkový průzkum

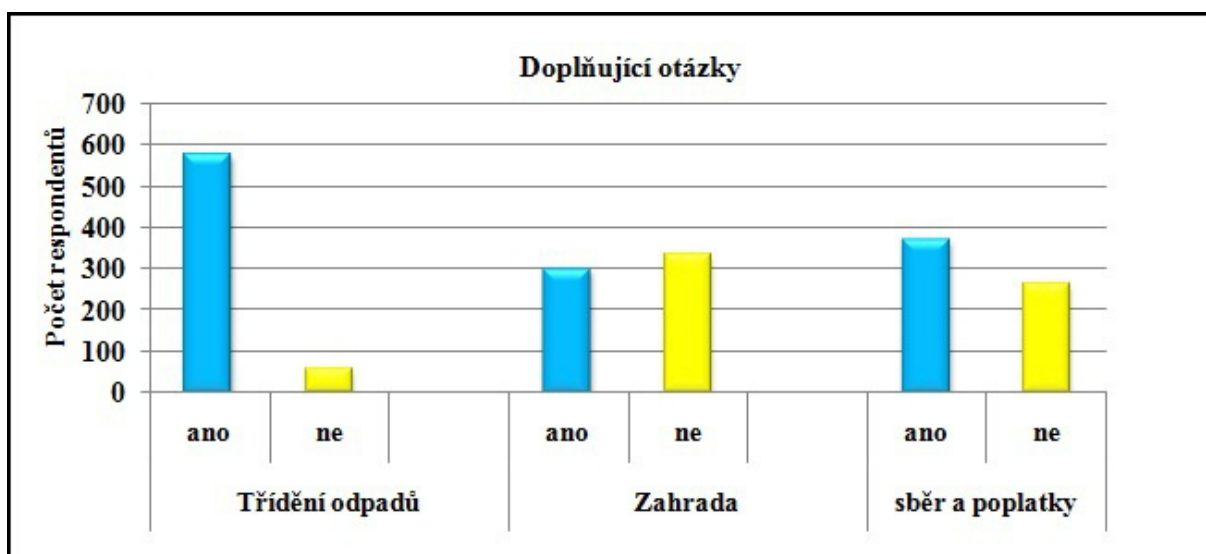
Kromě provedeného výzkumu skladby a produkce domovního odpadu byl také proveden dotazníkový průzkum. Dotazník byl zaměřen na nakládání s odpadem v domácnostech a během dvou měsíců, po které byl uveřejněn jej vyplnilo 632 respondentů. Z celkového počtu respondentů bylo 75% mužů a 80% respondentů bylo z města. Průměrný uváděný počet členů v domácnosti byl tři. Další doplňující informace týkající se nakládání s odpady v domácnostech jsou zobrazeny na grafech č.. 10-12.



Graf č. . 10: Způsob zbavení se odpadu v domácnostech.



Graf č. 11: Podíl bioodpadu v celkovém vyprodukovaném odpadu



Graf č. 12: Graf zahrnující doplňující otázky v dotazníku(třídíte odpad v domácnosti?, Vlastníte zahradu u domu?, Souhlasili by jste se zavedením samostatného sběru bioodpadu i když by to vedlo ke zvýšení poplatků?)

3.3 Diskuse

Studie provedená v rámci této práce je první svého druhu v ČR, jedná se o zjišťování produkce domovního odpadu ještě před tím, než s ním bylo nějak naloženo. Práce zabývající se domovním či komunálním odpadem ve většině případů zkoumají směsný komunální odpad shromažďovaný v popelnicích, z těchto prací lze uvést Doležalová et al. (2013); Burnley et al. (2007); Ojeda-Benitez et al. (2003); Eisted and Christensen, (2011). Tento odpad však většinou nezahrnuje všechn odpad, vyprodukovaný v domácnostech a navíc může zahrnovat i jiný typ odpadů.

Při plánování této studie se přihlíželo k již provedeným studiím jak v Česku, tak i v zahraničí. Tyto studie byly zaměřeny pouze na komunální odpad. Při výzkumu produkce komunálních odpadů bylo provedeno rozdělení na jednotlivé typy zástaveb, podobně jako tak provedli Boer et al., (2010) a Doležalová et al., (2013). Pro doplnění informací o domovním odpadu se provádí většinou dotazníkový průzkum, který je využíván v řadě studií či výzkumů souvisejících s odpady. Mezi studie, jež použily dotazníkový průzkum patří např. Dennison et al., (1996); Pakpour et al., (2014); Suthar, (2015); Crociata et al., (2015) či Poll, (2004). Zjištěné výsledky skladby odpadu však nemohou být přímo porovnávány s výsledky ostatních studií, jelikož většina studií se metodicky liší. Je tedy třeba tuto skutečnost při porovnání výsledných hodnot s hodnotami z ostatních studií zohlednit.

V naší studii o produkci domovního odpadu se byli osloveni ve většině případů lidé, jež měli minimálně středoškolské vzdělání a byli o tom, jak správně provádět třídění a vážení poučeni. Pokud jde o sociální úroveň jednalo se převážně o zástupce střední třídy. Rodiny patřící do střední třídy se také například účastnily studie zabývající se změnami v produkci bioodpadu během roku, kterou provedl Hanc et al.(2011).

Výsledky studie skladby domovního odpadu ukázaly, že průměrné zastoupení jednotlivých složek v domovním odpadu u jednotlivých zástaveb činí pro papír 25%, plasty 7%, sklo 12%, kov 2%, bioodpad 28%, odpad živočišného původu 10% (celkový bioodpad je tvořen bioodpadem a odpadem živočišného původu), jiný odpad 16% a pro nebezpečný odpad 1%. Oproti tomu v další studii, kterou v České republice provedla Doležalová et al. (2013) bylo zjištěno zastoupení složek odpadu , jež je uvedeno v tabulce č.17.

Tabulka č. 17: Výsledky výzkumu skladby odpadu provedeného Doležalovou et al. (2013)

Kategorie	Měření 2008-2009			Měření 1999 – 2000		
Papír,lepenka	25,7	22,6	7,8	22,7	25,60	7,6
Plasty	16,8	17,6	9,7	13,8	18,9	9,0
Sklo	11,2	7,8	4,9	8,7	7,6	8,9
Kovy	1,7	2,1	2,6	3,4	3,1	4,5
Organický odpad	15,6	21,6	11,7	18,2	17,3	6,3
Textil	4,5	4,0	2,3	5,6	5,1	2,2
Minerální odpad	2,2	0,7	6,8	1,9	2,3	4,0
Nebezpečný odpad	0,5	0,3	0,3	0,5	0,4	0,5
Spalitelný odpad	10,6	12,4	9,4	12,4	7,0	6,2
Elektrický odpad	0,6	0,5	0,3	-	-	-
Jemné frakce						
20-40 mm	5,0	4,7	4,9	3,1	5,4	5,0
8-20 mm	2,8	3,2	7,8	6,6	3,8	8,9
<8 mm	2,8	2,5	31,5	3,1	4,4	36,9

Zdroj: Doležalová, M., Benešová, L., Závodská, A., 2013. The changing character of household waste in the Czech Republic between 1999 and 2009 as a function of home heating methods. Waste Manag. 33, 1950–1957. doi:10.1016/j.wasman.2013.04.017

Jak je vidět v tabulce č.17, produkce u některých složek odpadu jsou velice podobné výsledkům této studie. Příkladem může být produkce papíru, skla a kovu. Menší podíl u organického odpadu, může být způsoben tím, že část vyprodukovaného odpadu byla před jeho vhozením do popelnice použita například do kompostu, či jako krmivo pro domácí zvířata. Nízká hodnota u papíru pro vesnickou zástavbu u hodnot uvedených Doležalová et al. (2013) může být vysvětlena tak, že většina papíru byla použita při lokálním topení .

Mimoto průměrná týdenní produkce odpadu na osobu u jednotlivých typů zástaveb činní pro sídlištní 2,86 kg, smíšenou 2,84 kg a pro venkovskou 2,3 kg. Doležalová et al. (2013) uvádí pro vážení v období 2008-2009 týdenní produkci odpadu na osobu u jednotlivých typů zástaveb pro městskou 3,35 kg, smíšenou 5,62 kg, venkovskou 5,80 kg. Tyto rozdílné hodnoty jsou způsobeny přidáním jiného typu odpadu než domovního (např. zahradního odpadu či odpadu z ulic apod.)

Pro porovnání Eisted a Christensen (2011) zjistili ve své studii skladby odpadu provedené v Grónsku 43% podíl bioodpadu, 30% spalitelné frakce, 8% papíru, 7% skla a 10% podíl tvořil kov, plasty, dřevo, nespalitelný zbytek a nebezpečný odpad. Dále Quet et al. (2009) stanovili skladbu produkovaného odpadu v Pekingu a zjistili, že odpad produkovaný v pekingských

domácnostech je tvořen z 69,3% bioodpadem, 10,3% lepenkou a papírem, 9,8% plasty, 1,3% textilem, 0,8% kovem, 0,6 % sklem a 2,7% jiným odpadem a při provedení analýzy odpadu v Indii byla Sulfarem (2015) zjištěna pro středně příjmovou sociální skupinu skladba zahrnující 74,5% bioodpadu, 8,7% papíru, 5,7% jiného odpadu, 2,2% kartonu a 0,89% keramiky.

Nejlépe lze srovnávat výsledky podobných studií v Německu a Itálii, kde životní styl a způsob nakládání s odpady je podobný jako v ČR. Výsledky z Německa uvádějí, že průměrné množství produkovaného odpadu na jednoho obyvatele a týden je 1500 g, což je srovnatelné s produkcí v ČR. Podobné hodnoty jsou uváděny i v UK a Holandsku.

I když nelze tyto hodnoty přímo porovnávat s výsledky studie v jednotlivých státech a to nejen vzhledem k použití rozdílných metodik ale i rozdílnosti jednotlivých států (kultura, stravovací návyky, životní úroveň apod.), můžeme však pozorovat jednu společnou věc a to jsou vysoké podíly bioodpadu v komunální i domovním odpadu v jednotlivých studiích. Bioodpad ve všech studiích tvoří dominantní podíl produkovaného odpadu z domácností.

Zajímavé jsou i výsledky zjišťování množství produkovaného odpadu na obyvatele za týden vzhledem k počtu členů domácnosti. Naše výsledky zcela odpovídají výsledkům z Německa, Itálie a Holandska. Ve všech uvedených státech bylo dokázáno, že jednočlenná domácnost produkuje nejvyšší množství odpadu. Množství odpadu se snižuje do cca 3-5 členům v domácnosti.

Dotazníkového průzkumu zaměřeného na nakládání s odpady se zúčastnili z 83% respondenti ve věku 19-25 let, přičemž 56% mělo středoškolské vzdělání a 44% vysokoškolské. Výsledky dotazníku použitého v této studii mimo jiné ukazují, že v mimo vyhození do popelnice se s odpadem nakládá i jiným způsobem. Také Fiorello(2013) provedl v Itálii dotazníkový průzkum zaměřený na podmínky třídění v italských domácnostech, kterého se zúčastnilo na 20% respondentů ve věku 41-50 let a 20% ve věku 61-70 let.

V rámci této studie byly stanoveny dvě hypotézy. Zaprvé bylo hypotetizováno, že produkce jednotlivých složek domovního odpadu ve venkovské zástavbě bude odlišná v porovnání se sídlištní a smíšenou zástavbou. Tato hypotéza se potvrdila pouze u jiného a nebezpečného odpadu, u ostatních složek domovního odpadu se produkce nelišila. To však může být způsobeno velkým rozptylem v hodnotách u těchto složek. Druhá hypotéza uváděla, že by produkce odpadu měla být závislá na počtu členů v domácnosti. Ta se ovšem nepotvrdila, což může být způsobeno proměnlivostí produkcí u stejně velkých domácností.

Z výsledků této studie mimo jiné vyplývá, že bioodpad tvoří celkem 38% skladby domovního odpadu, oproti tomu Vejnár a Minaříková (2008) uvádějí, že odpad produkovaný v Česku obsahuje asi 48% biologicky rozložitelných složek. Proto by se měla bioodpadu věnovat vyšší pozornost. Pokud by se prováděl oddělený sběr bioodpadu a dalších recyklovatelných složek vedlo by to ke značnému snížení produkovaného směsného komunálního odpadu.

3.4 Závěr

Komunální odpad a jeho složení je jedním z největších problémů současného odpadového hospodářství. Nezanedbatelný podíl tohoto odpadu tvoří domovní odpad, produkovaný domácnostmi. Zjistit jeho složení a množství je problémem nejen v ČR, ale i v ostatních státech EU.

Výzkum provedený v rámci této studie je první svého druhu v ČR. Byl zaměřen na zjištění celkové produkce odpadů v českých domácnostech, aniž bylo s ním jakkoli nakládáno. Pro zjištění produkce odpadů byla použita metoda dotazníkového průzkumu. Výsledky byly získávány z vyplněných dotazníků. Účastníky studie byly jednak studenti ÚŽP a dále vybraní dobrovolníci, kteří vyplňovali po dobu 1 roku zasláné dotazníky. Účastníci byly vybráni tak, aby splňovali podmínku bydlení v různých typech zástaveb.

Zvláštní pozornost byla věnována bioodpadu a odpadu živočišného původu, jež mají významné zastoupení v odpadech produkovaných v domácnostech a v současné době neexistuje číselný údaj o produkovaném množství.

Získané výsledky byly zpracovány metodou statistické analýzy a bylo zjištěno že:

- průměrná týdenní produkce domovního odpadu produkovaného v českých domácnostech obsahuje 25% papíru, 7% plastů, 12% skla, 2% kovu, 28% bioodpadu, 10% odpadu živočišného původu, 16% jiného původu a 1% nebezpečného odpadu.
- Průměrné množství produkovaného odpadu na jednu osobu za týden se pohybuje mezi 2,86 kg pro sídlištní zástavbu, 2,84 kg pro smíšenou zástavbu a 2,3kg pro venkovskou zástavbu.
- Kromě jiného a nebezpečného odpadu nebyl potvrzen původní předpoklad, že produkce ve venkovské zástavbě se od produkce v sídlištní a smíšené zástavbě významně liší.
- Nebyly nalezeny významné závislosti mezi počtem členů v domácnosti a produkcí jednotlivých frakcí odpadu.

- Bylo zjištěno, že produkce v domácnostech s jedním členem je rozdílná oproti produkci v domácnostech se třemi členy.

Pro doplnění informací o nakládání s domovním odpadem v českých domácnostech byl vytvořen dotazník obsahující 11 otázek zaměřených na nakládání s domovními odpady, jež byl rozšířen pomocí webu. Vyplývá z něj, že nejčastěji uváděným způsobem nakládání s vyprodukovaným odpadem je jeho vyhození do sběrné nádoby. Dalšími podstatně méně volenými způsoby nakládání byly spláchnutí do kanalizace, vyhození do kompostu a zkrmení zvířaty.

Návrh dalších prací.

Další výzkum by měl být zaměřen na oddělený sběr bioodpadu a jeho další využití. Bioodpad tvoří významnou část komunálního odpadu a z prací provedených v ČR v letech 2000-2010 vyplývá, že bioodpad tvoří 38-42 %, z čehož podstatná část je dána odpady z domácností.

Pokud bude důsledně prováděn oddělený sběr bioodpadu z domácností, což je povinnost obcí podle vyhlášky 321/2014 Sb., o rozsahu a způsobu zajištění odděleného soustředování složek komunálních odpadů od 1.1.2015, bude k dispozici úplná inventarizace produkovaného množství. Intenzifikace odděleného sběru složek komunálního odpadu (papír, sklo, plasty) může výrazně snížit množství směsného komunálního odpadu. Dále by měla být stanovena jednotná standardizovaná metoda pro provádění výzkumu skladby domovních odpadů v ČR. Metoda použitá v této práci by mohla být jednou z metod pro zjištění přesnějších údajů o produkovaných odpadech v českých domácnostech. Může být také doplněna o další upřesňující údaje týkající se jednotlivých domácností.

4 Použitá literatura

(* sekundární citace)

- 1) Aufkommen und Entsorgung von Siedlungsabfällen [WWW Document], n.d. URL <http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wertstoffe/13660.htm> (accessed 8.5.15).
- 2) Barr, S. Factors Influencing Environmental Attitudes and Behaviors: A U.K. Case Study of Household Waste Management Environment and Behavior , July 2007 **39**: 435-473 (2007)
- 3) Benešová a kol., Výzkum vlastností komunálních odpadů a optimalizace jejich využívání, SP/2f1/132/08 (2010).
- 4) Bernstad, A. Household food waste separation behavior and the importance of convenience. *Waste Manag.* **34**, 1317–1323 (2014).
- 5) Boer, E. den, Jędrzak, A., Kowalski, Z., Kulczycka, J. & Szpadt, R. A review of municipal solid waste composition and quantities in Poland. *Waste Manag.* **30**, 369–377 (2010).
- 6) Burnley, S. J. A review of municipal solid waste composition in the United Kingdom. *Waste Manag.* **27**, 1274–1285 (2007).
- 7) Burnley, S. J., Ellis, J. C., Flowerdew, R., Poll, A. J. & Prosser, H. Assessing the composition of municipal solid waste in Wales. *Resour. Conserv. Recycl.* **49**, 264–283 (2007).
- 8) Cole, C., Quddus, M., Wheatley, A., Osmani, M. & Kay, K. The impact of Local Authorities' interventions on household waste collection: A case study approach using time series modelling. *Waste Manag.* **34**, 266–272 (2014).
- 9) Cornelissen, A.A.J., Otte, P.F. Physical investigation of the composition of household waste in the Netherlands. RESULTS 1993. 1995. 64 s. Dostupné také z: http://www.rivm.nl/en/Documents_and_publications/Scientific/Reports/1995/maart/Physical_investigation_of_the_composition_of_household_waste_in_the_Netherlands_RESULTS_1993
- 10) Crociata A., Agovino M., Sacco P. L. Recycling waste: Does culture matter?, *Journal of Behavioral and Experiment Economics*, **55**, 40-47 (2015).
- 11) Dahlén, L. & Lagerkvist, A. Methods for household waste composition studies. *Waste Manag.* **28**, 1100–1112 (2008).
- 12) Dahlén, L., Åberg, H., Lagerkvist, A. & Berg, P. E. O. Inconsistent pathways of household waste. *Waste Manag.* **29**, 1798–1806 (2009).

- 13) Daskalopoulos, E., Badr, O. & Probert, S. D. Municipal solid waste: a prediction methodology for the generation rate and composition in the European Union countries and the United States of America. *Resour. Conserv. Recycl.* **24**, 155–166 (1998).
- 14) Dennison, G. J., Dodd, V. A. & Whelan, B. A socio-economic based survey of household waste characteristics in the city of Dublin, Ireland. I. Waste composition. *Resour. Conserv. Recycl.* **17**, 227–244 (1996).
- 15) Dennison, G. J., V. A. D. A socio-economic based survey of household waste characteristics in the city of Dublin, Ireland — II. Waste quantities. *Resour. Conserv. Recycl. - RESOUR CONSERV RECYCL* **17**, 245–257 (1996).
- 16) Doležalová, M., Benešová, L. & Závodská, A. The changing character of household waste in the Czech Republic between 1999 and 2009 as a function of home heating methods. *Waste Manag.* **33**, 1950–1957 (2013).
- 17) Edjabou, M. E. *et al.* Municipal solid waste composition: sampling methodology, statistical analyses, and case study evaluation. *Waste Manag.* **36**, 12–23 (2015).
- 18) Eisted, R. & Christensen, T. H. Characterization of household waste in Greenland. *Waste Manag.* **31**, 1461–1466 (2011).
- 19) Fiorillo D. Household waste recycling: National survey evidence from Italy, *Journal of Environmental Planning and Management* **56** (8), 1125-1151 (2013).
- 20) Guisa D., Lebensmittelabfälle in Musterhaushalten im Landkreis Ludwigsburg , diplomarbeit –Universität Stuttgart - in : Jorissen J., Prier C, Brautigam K.R., (2015) : Food waste generation at Household Level: Result of a Survey among Employees of Two European Research Centres in Italy and Germany. : *Sustainability*, **7**, 2695-2715 (2012).
- 21) Hanc, A., Novak, P., Dvorak, M., Habart, J. & Svehla, P. Composition and parameters of household bio-waste in four seasons. *Waste Manag.* **31**, 1450–1460 (2011).
- 22) Hájková, M. Nakládání s biologicky rozložitelným odpadem v obcích s vesnickou zástavbou. *Odpadové fórum: odborný měsíčník o odpadech a druhotných surovinách*. 2010. České ekologické manažerské centrum, 2010, roč.11(č.2): 11-13. ISSN 1212-7779.
- 23) Hlavenka, T. Inteligentní systémy nakládání s odpady a ekonomika obcí. *Odpady: Odborný časopis pro odpadové hospodářství a ekologii*. 2014. Praha: Economia, a.s, 2014, roč.24(č.1): 15-16. ISSN 1210-4922.
- 24) Chandler, R. E. (ed.) a . *Statewide Waste Characterization Study: Results and Final Report*. 1999. State of California, 1999, 206 s. Dostupné také z: <http://www.calrecycle.ca.gov/Publications/Documents/LocalAsst%5C34000009.pdf>

- 25) *Jedrczak, A., Butrymowicz, T., Kowalczyk, A., Zagrozenie s rodowiska przez odpady (Environmental menace by waste). Raport z badan statutowych. Politechnika Zielonogórska. Zielona Góra, Poland (2000).
- 26) Jorissen J., Prier C, Brautigam K.R., Food waste generation at Household Level: Result of a Survey among Employees of Two European Research Centres in Italy and Germany. : Sustainability, 7, 2695-2715 (2015).
- 27) Katalog odpadů - č. 381/2001 Sb.
- 28) Lebersorger, S. & Schneider, F. Discussion on the methodology for determining food waste in household waste composition studies. *Waste Manag.* **31**, 1924–1933 (2011).
- 29) Maystre, L. Y. & Viret, F. A goal-oriented characterization of urban waste. *Waste Manag. Res.* **13**, 207–218 (1995).
- 30) Němcová, B. Budoucnost biologických odpadů z pohledu obcí. Odpadové fórum: odborný měsíčník o odpadech a druhotných surovinách. 2012. České ekologické manažerské centrum, 2012, roč.13(č.2): 12-13. ISSN 1212-7779.
- 31) Novela zákona o odpadech č. 229/2014 Sb
- 32) Ojeda-Benitez, S., Armijo de Vega, C. & Ramírez-Barreto, M. E. Characterization and quantification of household solid wastes in a Mexican city. *Resour. Conserv. Recycl.* **39**, 211–222 (2003).
- 33) Pakpour, A. H., Zeidi, I. M., Emamjomeh, M. M., Asefzadeh, S. & Pearson, H. Household waste behaviours among a community sample in Iran: an application of the theory of planned behaviour. *Waste Manag.* **34**, 980–986 (2014).
- 34) Poll, J. Variations in the composition of Household Collected Waste. 2004. 2004, 42 s. Dostupné také z: http://legacy.london.gov.uk/mayor/strategies/waste/docs/composition_waste_report.pdf
- 35) Qu, X. *et al.* Survey of composition and generation rate of household wastes in Beijing, China. *Waste Manag.* **29**, 2618–2624 (2009).
- 36) Scott, P. The International Energy Agency's (IEA) work in harmonising sampling and analytical protocols related to municipal solid waste (MSW) conversion to energy. *Biomass Bioenergy* **9**, 415–439 (1995).
- 37) Siedlungsabfallbilanz 2011 [WWW Document], n.d. URL <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/13616> (accessed 8.5.15).
- 38) Sirotková, D. Legislativa biologicky rozložitelných odpadů. *Biom.cz* **8**, (2006).

- 39) Schneider F., Obersteiner G., Food waste in residual waste of households regional and socio-economic differences, *Procc. of International Waste Managenent and Landfill Symposdium Sardinia* October. (2007)
- 40) Směrnice Rady 1999/31/ES o skládkách odpadů
- 41) Sonja Schmidt, C. P.-W. Modeling Biowaste Flows for Life-Cycle Assessment: Calculation of the Potential and Collected Weight of Kitchen and Garden Waste. *J. Ind. Ecol.* **11**, 181 – 199 (2008).
- 42) Suthar S., Singh P., Household solid waste generation and composition in different family size and socio-economic groups: A case study, *Sustainable Cities and Society*, **14**, 56-63 (2015).
- 43) Škodová, A., Hejátková, K. Aktuální situace na poli biologicky rozložitelných odpadů. *Odpadové fórum: odborný měsíčník o odpadech a druhotných surovinách*. 2012. České ekologické manažerské centrum, 2012, roč.13(č.2): 10-11. ISSN 1212-7779.
- 44) Šťastná, J. Češi produkují stále více odpadů. *Odpady: Odborný časopis pro odpadové hospodářství a ekologii*. 2011. Praha: *Economia*, a.s, 2011, roč.21(č.5): 24. ISSN 1210-4922.
- 45) Trnková, E. Produkce odpadů v roce 2012 a nakládání s nimi. *Odpadové fórum: odborný měsíčník o odpadech a druhotných surovinách*. 2014. České ekologické manažerské centrum, 2014, roč.15(č.7-8): 14-17. ISSN 1212-7779.
- 46) Vejnar, P.; Minaříková, J. Produkce biodegradabilních odpadů v ČR v letech 2004 – 2006. *Odpadové fórum: odborný měsíčník o odpadech a druhotných surovinách*. 2008. České ekologické manažerské centrum, 2008, roč.9(č.2): 10-11. ISSN 1212-7779.
- 47) Vrbová, M. Co je to komunální odpad. *Odpady: Odborný časopis pro odpadové hospodářství a ekologii*. 2010. Praha: *Economia*, a.s, 2010, roč.20(č.7-8): 10-11. ISSN 1210-4922.
- 48) Vyhláška č.294/2005 Sb. o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu.
- 49) Vyhláška č.321/2014 Sb. o rozsahu a způsobu zajištění odděleného soustředování složek komunálních odpadů.
- 50) Zákon o odpadech - č. 185/2001 Sb.

51) Zimová, M. Zdravotní rizika při nakládání s biodegradabilním odpadem. Odpadové fórum: odborný měsíčník o odpadech a druhotných surovinách. České ekologické manažerské centrum, 2009, roč.10(č.3): 17. ISSN 1212-7779.

5 Seznam zkratek

CENIA – Česká informační agentura životního prostředí

CIWMB – California Integrated Waste Management Board

EU – Evropská Unie

ISOH – Integrovaný systém odpadového hospodářství

KO – Komunální odpad

MŽP – Ministerstvo životního prostředí

RD - Rodinný dům, Rodinné domy

SWA – Solid Waste Analysis

TKO – Tuhý komunální odpad

ÚŽP – Ústav Životního Prostředí

VÚV TGM – Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka

6 Přílohy

Obr. č.1 : Dopis žádající o účast v průzkumu

Dobrý den,

jmenuji se Jakub Šmíd a jsem studentem Univerzity Karlovy v Praze. Obracím se na Vás s prosbou o pomoc při vypracování mé diplomové práce. Jejím tématem bude problematika produkce kuchyňských odpadů v českých domácnostech. Pro svou práci potřebuji provést roční průzkum produkce odpadů v domácnostech a zjištění způsobů jakými se nakládá s vybranými kategoriemi těchto odpadů. Výsledky tohoto průzkumu budou první svého druhu a budou použity pro zjištění celkové produkce kuchyňských odpadů z domácností. Roční průzkum je nutno provést z důvodu promítnutí se střídání ročních období na produkci odpadů. Chtěl bych Vás tedy požádat o zapojení se do tohoto průzkumu. Podrobnější informace týkající se tohoto průzkumu můžete získat na emailové adrese kire.smid@seznam.cz nebo na adrese:

Ing. Libuše Benešová
Ústav pro životní prostředí
Přírodovědecká fakulta
Univerzita Karlova v Praze
Benátská 2, 128 01 Praha 2

Pokud je to možné svou účast v tomto výzkumu prosím potvrďte na uvedené emailové adrese.

Děkuji

S pozdravem Jakub Šmíd

Informace k záznamové tabulce

Co kam řadit?

Papír – V kolonce papír bude uveden celkový úhrn všeho papíru (noviny, časopisy, kancelářský papír, reklamní letáky, knihy, sešity, krabice, lepenku, karton, papírové obaly)

Plasty - V kolonce plasty bude uveden celkový úhrn veškerých plastů (PET láhve od nápojů, kelímky, sáčky (i mikrotenové), fólie, výrobky a obaly z plastů, polystyrén). Pokud jsou mezi plasty pouze PET lahve lze uvést jejich celkový počet dle objemu, který uvedete v závorce *ppř. 3x(2L)*.

Sklo – V kolonce sklo bude uvedeno celkové množství skla (nevratné láhve od nápojů, skleněné nádoby, skleněné střepy - tabulové sklo)

Kovy - V kolonce kovy bude uveden souhrn vyprodukovaného kovového odpadu.

Bioodpad - V kolonce bioodpad bude uveden souhrn veškerého bioodpadu (zelený odpad, papír zašpiněný potravinami, vaječné skořápky, šlupky od banánů, brambor, pomerančů atd. tzn. Bez odpadů živočišného původu.

Odpad živočišného původu- V kolonce odpad živočišného původu se budou zapisovat pouze zbytky masa i uvařeného, uzenin, omáček, mléčných výrobků. Dále sem také bude patřit odpad obsahující některou ze složek odpadu živočišného původu např. knedlíky (obsahují vejce), zbytky svačtin(máslo, sádlo) atd.

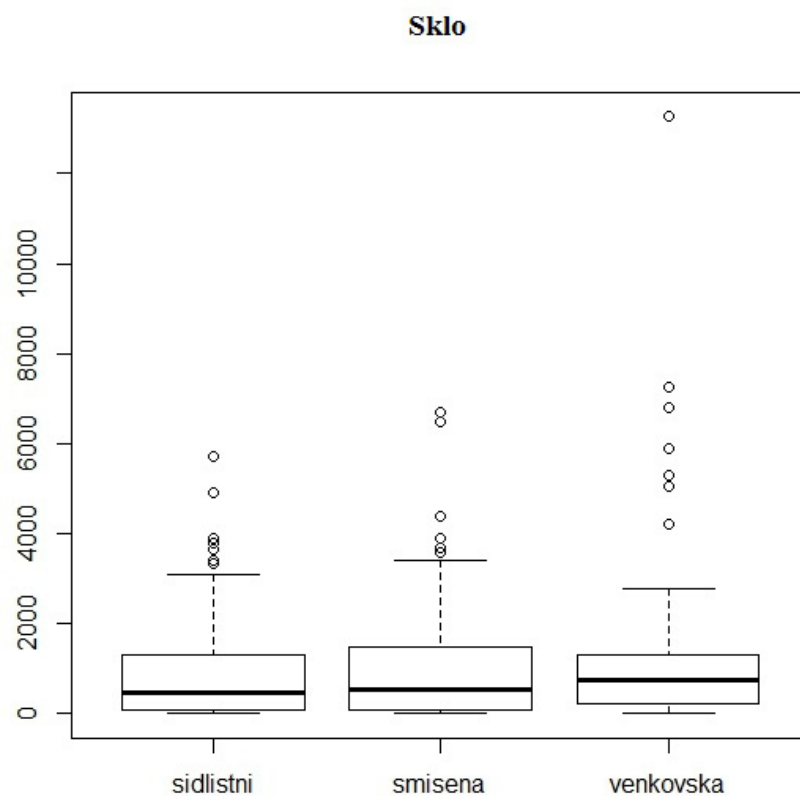
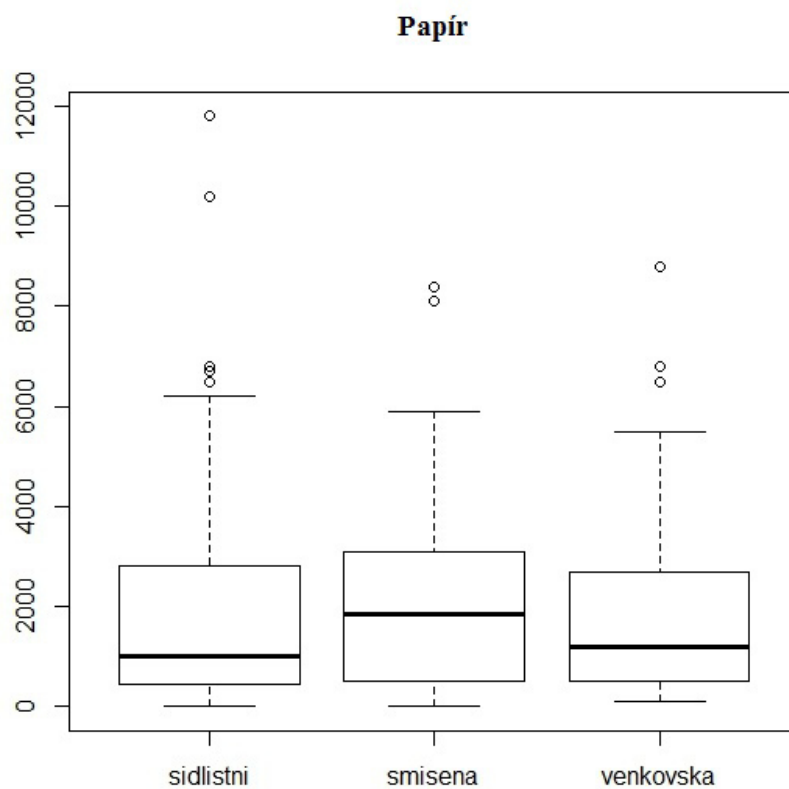
Nebezpečný odpad – V kolonce nebezpečný odpad bude uvedené množství tohoto odpadu (léky (odevzdávají se v některých lékárnách), zářivky, výbojky, akumulátory, galvanické články (baterky), ledničky - mrazničky, barvy, lepidla a oleje)

Jiný odpad – V této kolonce bude uveden odpad, jež nepatří do žádné z výše uvedených kolonek.

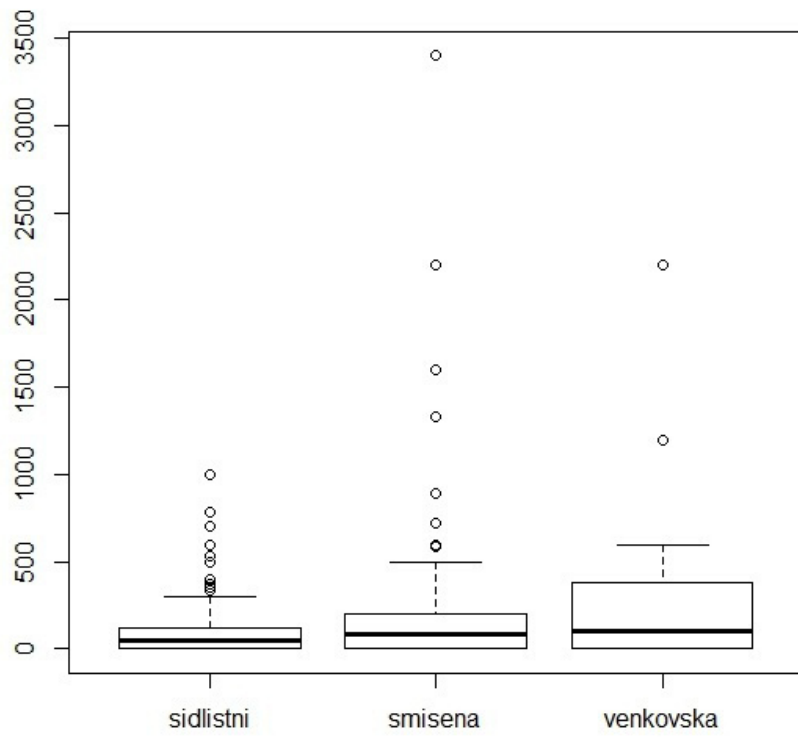
Vysvětlivky:

- Odpad z domácností musí být sledován vždy 7 po sobě jdoucích kalendářních dní, proto aby byla zahrnuta i sobota a neděle.
- Hmotnost musí být uvedena v gramech.
- U všech kategorií kromě bioodpadu a odpadu živočišného původu lze vážení provést na konci každého týdne. Bioodpad a odpad živočišného původu musí být vážen každý den, jelikož tyto odpady podléhají rychleji rozkladným procesům.
- Pro jednotlivé skupiny odpadů je vhodné si vyhradit nějaké nádoby popřípadě pytle či sáčky ve kterých je lze poté snadněji vážit.
- Pod způsob nakládání s odpadem prosím uveďte jakou formou nakládáte s bioodpady a odpady živočišného původu (Kompostování či vyhození na hnojiště, Zkrmování domácími zvířaty, Vyhazování do popelnice s směsným komunálním odpadem a splachování do záchodu či dřezu(použití drtičů kuchyňského odpadu))
- Pod typ zástavby prosím uveďte, zde se jedná o sídlištní byt, rodinný domek v městské nebo příměstské zástavbě, nebo rodinný domek (nebo byt) ve venkovské zástavbě.

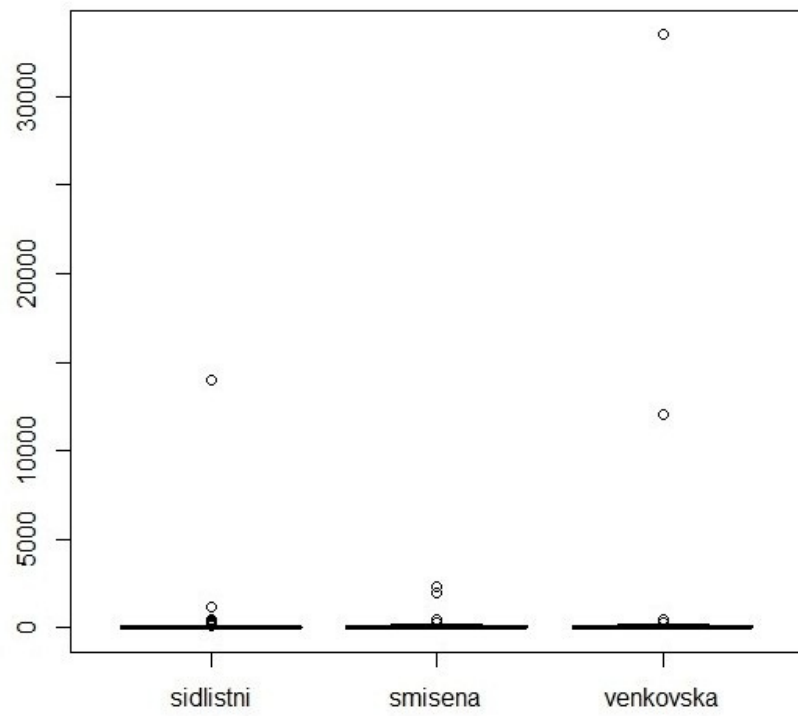
Grafy č.13-16 : Doplnující grafy porovnávající produkci složek odpadu mezi typy zástaveb



Kovy

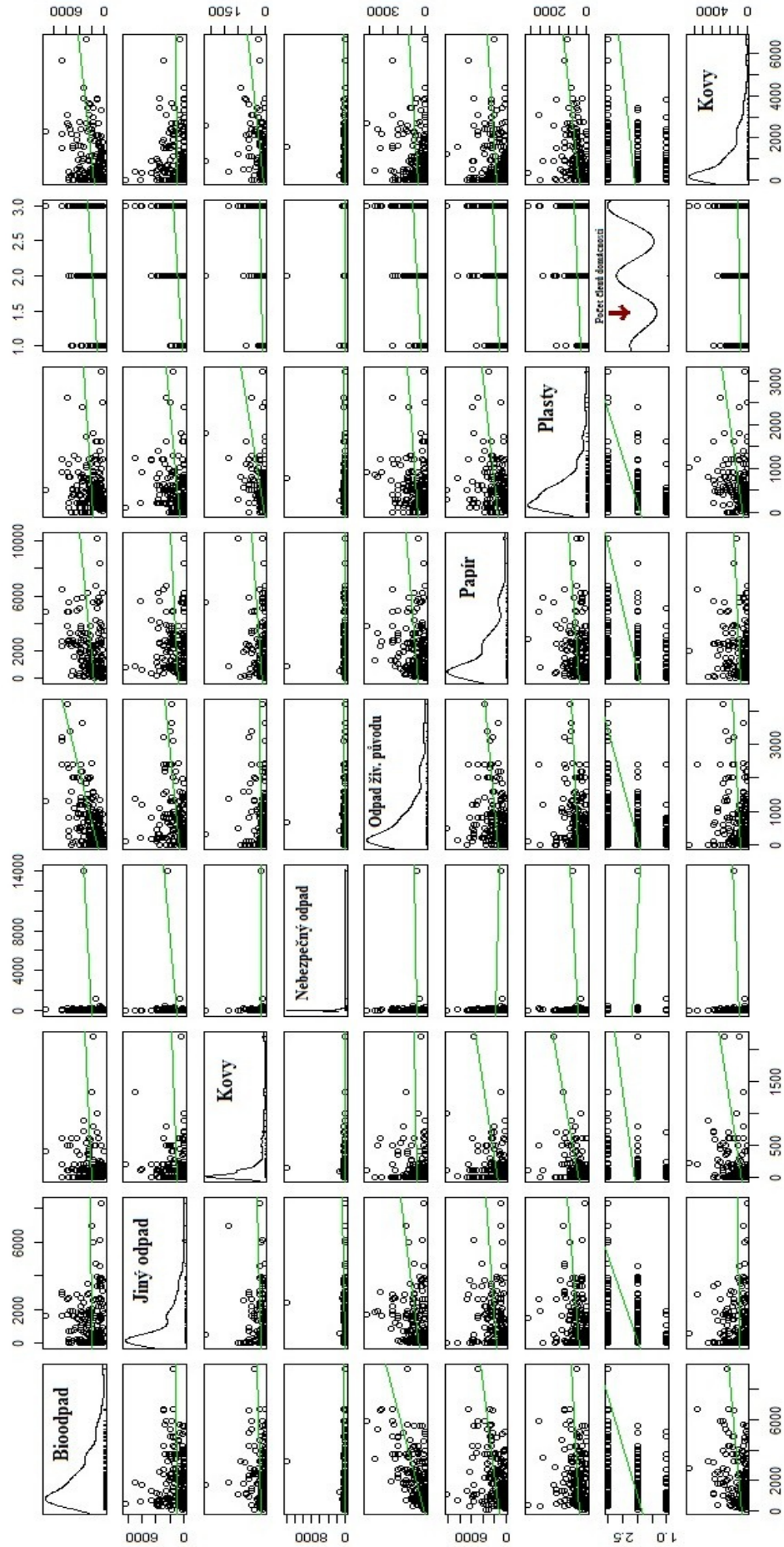


Nebezpečný odpad

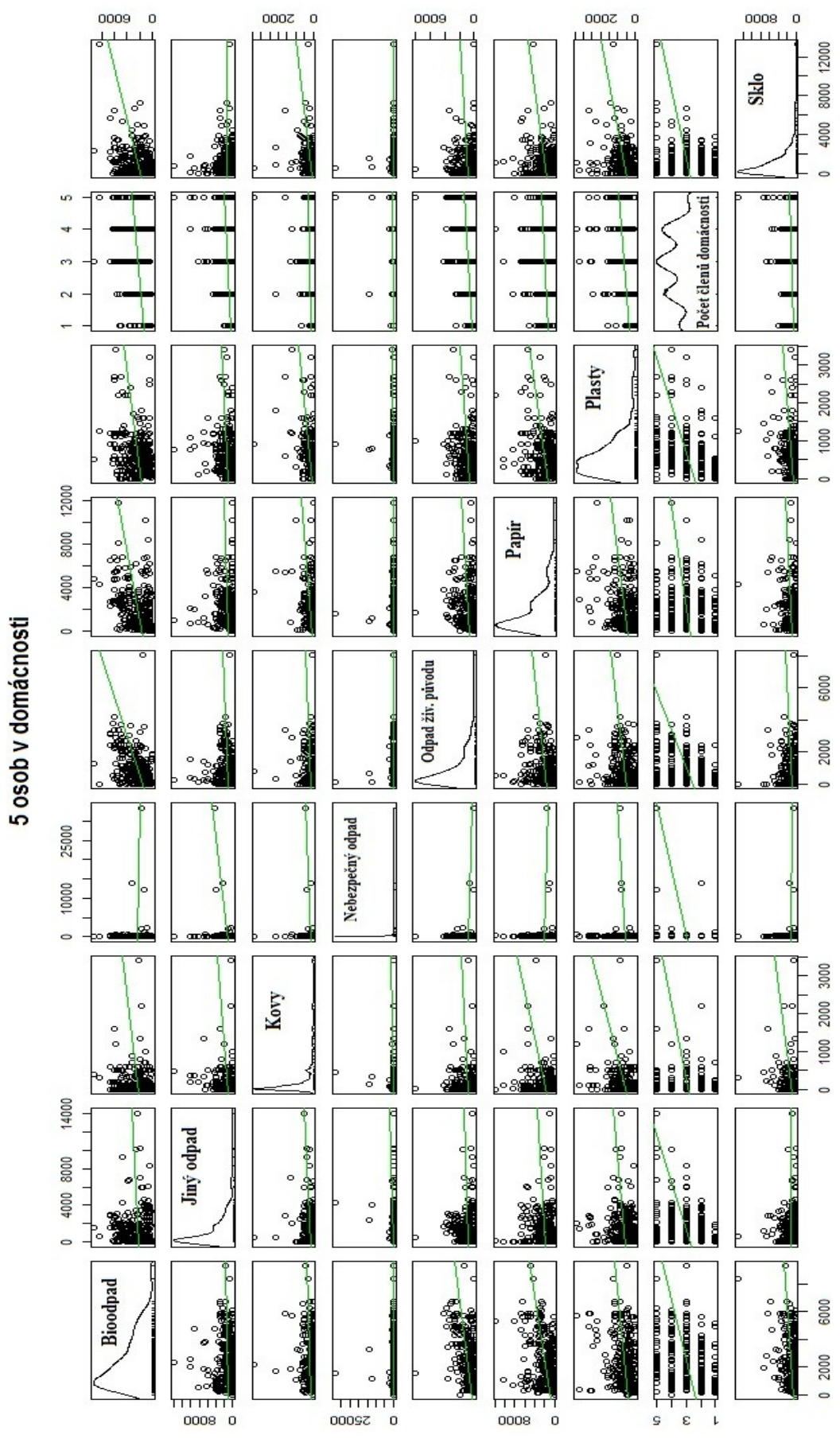


Graf. č.17 :korelační graf pro domácnosti o velikosti do 3 členů včetně

3 osoby v domácnosti



Graf. č. 18 :korelační graf pro domácnosti o velikosti do 5 členů včetně



Tabulka č.22: Skupina 20 z katalogu odpadů

Katalogové číslo	Skupina
20	Komunální odpady (Odpady z domácností a podobné živnostenské, Průmyslové a odpady z úřadů), včetně složek z odděleného sběru
20 01	Složky z odděleného sběru (kromě odpadů uvedených v podskupině 15 01)
20 01 01	Papír a lepenka
20 01 02	Sklo
20 01 08	Biologicky rozložitelný odpad z kuchyní a stravoven
20 01 10	Oděvy
20 01 11	Textilní materiály
20 01 13	Rozpouštědla
20 01 14	Kyseliny
20 01 15	Zásady
20 01 17	Fotochemikálie
20 01 19	Pesticidy
20 01 21	Zářivky a jiný odpad obsahující rtuť
20 01 23	Vyřazená zařízení obsahující chlorofluorovodíky
20 01 25	Jedlý olej a tuk
20 01 26	Olej a tuk neuvedený pod číslem 20 01 25
20 01 27	Barvy, tiskařské barvy, lepidla a pryskyřice obsahující nebezpečné látky
20 01 28	Barvy, tiskařské barvy, lepidla a pryskyřice neuvedené pod číslem 20 01 27
20 01 29	Detergenty obsahující nebezpečné látky
20 01 30	Detergenty neuvedené pod číslem 20 01 29
20 01 31	Nepoužitelná cytostatika
20 01 32	Jiná nepoužitelná léčiva neuvedená pod číslem 20 01 31
20 01 33	Baterie a akumulátory, zařazené pod čísla 16 06 01, 16 06 02 nebo pod číslem 16 06 03 a netříděné baterie a akumulátory obsahující tyto baterie
20 01 34	Baterie a akumulátory neuvedené pod číslem 20 01 33
20 01 35	Vyřazené elektrické a elektronické zařízení obsahující nebezpečné látky neuvedené pod čísly 20 01 21 a 20 01 236)
20 01 36	Vyřazené elektrické a elektronické zařízení neuvedené pod čísly 20 01 21, 20 01 23 a 20 01 35
20 01 37	Dřevo obsahující nebezpečné látky
20 01 38	Dřevo neuvedené pod číslem 20 01 37
20 01 39	Plasty
20 01 40	Kovy
20 01 41	Odpady z čištění komínů
20 01 99	Další frakce jinak blíže neurčené
20 02	Odpady ze zahrad a parků (včetně hřbitovního odpadu)
20 02 01	Biologicky rozložitelný odpad
20 02 02	Zemina a kameny
20 02 03	Jiný biologický nerozložitelný odpad
20 03	Ostatní komunální odpady
20 03 01	Směsný komunální odpad
20 03 02	Odpad z tržišť
20 03 03	Uliční smetky
20 03 04	Kal ze septiků a žump
20 03 06	Odpad z čištění kanalizace
20 03 07	Objemný odpad
20 03 99	Komunální odpady jinak blíže neurčené