



**Stanovení složek zbytkového směsného komunálního
odpadu z domácností**
Bakalářská práce

Vedoucí práce:
Ing. Bohdan Stejskal, Ph.D.

Vypracoval:
Marek Poláček



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Zpracovatel : **Marek Poláček**

Studijní program: Technologie odpadů

Obor: Odpadové hospodářství

Název tématu: **Stanovení složek zbytkového směsného komunálního odpadu z domácnosti**

Zásady pro vypracování:

1. Rešeršním způsobem uveďte množství a složky komunálního odpadu v České republice, zhodnoťte podíl domovních odpadů na množství komunálních odpadů.
2. Dlouhodobě sledujte produkci domovních odpadů a odpadů ze zahrady vybrané domácnosti.
3. Vyhodnoťte naměřená data včetně základního statistického zpracování, v případě možnosti srovnajte naměřená data s obdobnými průzkumy v České republice.

Rozsah práce: cca 35 stran + přílohy

Seznam odborné literatury:

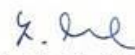
1. BALNER, P. – GRODA, B. *Ekonomicko – technologické hodnocení systémů odděleného sběru využitelných látkových skupin z domovního odpadu*. Disertační práce. Brno: MZLU v Brně, 2002. 108 s.
2. BASLÍKOVÁ, L. *Analýza komunálního odpadu u městské aglomeraci Třebíč*. Diplomová práce. Brno: MENDELU Brno, 2010. 77 s.
3. BUCHTA, J. *Analýza skladby komunálního odpadu v regionu Hodonín*. Bakalářská práce. Brno: MZLU v Brně, 2008. 61 s.
4. BURŠÍKOVÁ, P. – KOTOVICOVÁ, J. *Analýza čistoty vyříděných složek z komunálního odpadu. Komunální technika*. 2011. sv. 2011, č. 09/2011, s. 20–22. ISSN 1802-2391.
5. BURŠÍKOVÁ, P. – KOTOVICOVÁ, J. *Analýza třídění odpadů v regionu Třebíč. Komunální technika*. 2011. sv. 2011, č. 08/2011, s. 30–32. ISSN 1802-2391.
6. VOŠTOVÁ, V. a kol. *Logistika odpadového hospodářství*. 1. vyd. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2009. 349 s. ISBN 978-80-01-04426-1.

Datum zadání bakalářské práce: říjen 2012

Termín odevzdání bakalářské práce: duben 2014



Marek Poláček
Autor práce



Ing. Bohdan Stejskal, Ph.D.
Vedoucí práce



prof. Ing. František Toman, CSc.
Vedoucí ústavu



prof. Ing. Ladislav Zeman, CSc.
Děkan AF MENDELU

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci: *Stanovení složek zbytkového směsného komunálního odpadu z domácností* vypracoval samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47 b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou *Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědom, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne

.....
podpis

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych chtěl poděkovat panu Ing. Bohdanu Stejskalovi, Ph.D., za odbornou pomoc a cenné rady při psaní bakalářské práce. Také bych chtěl poděkovat své rodině za trpělivost a pomoc při psaní praktické části.

ABSTRAKT

Bakalářská práce s názvem „Stanovení složek zbytkového směsného komunálního odpadu z domácností“ se v první části zabývá rešeršním výpisem složek komunálního odpadu a jeho množstvím v České republice od roku 2002 do roku 2013. Dále je v první části zhodnocen podíl domovního odpadu na množství komunálního odpadu. Druhá, praktická část bakalářské práce uvádí výsledky vlastního ročního vážení odpadu vyprodukovaného v domácnosti za roční interval. V této části práce je také popsána použitá metodika ročního měření a lokace sběru dat. Vyhodnocení praktické části je především zaměřeno na objasnění a popis navážených hodnot a porovnání s dvěma obdobnými měřeními.

Klíčová slova: komunální odpad, domovní odpad, množství

ABSTRACT

First part bachelor thesis with name "Assessment residual components of mixed municipal waste from households" deal with components of municipal waste and it's quantity in the Czech Republic between years 2002 and 2013. In the first part is further evaluated proportion of household waste on communal waste. Second, practical part is about long-term monitoring of waste production in household and garden. Evaluation of the practical part is aimed on clarifying and description of weighted values and comparison with two similar measurements.

Key words: municipal waste, household waste, amount

OBSAH

1. ÚVOD.....	9
2. CÍL PRÁCE	10
3. DEFINICE POJMŮ.....	11
4. MNOŽSTVÍ A SLOŽKY KOMUNÁLNÍHO ODPADU V ČESKÉ REPUBLICE ..	13
4.1 EVIDENCE A OHLAŠOVÁNÍ ODPADŮ	13
4.1.1 ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD	14
4.1.2 ČESKÁ INFORMAČNÍ AGENTURA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ (CENIA)	14
4.1.3 ZDŮVODNĚNÍ ROZDÍLNÝCH STATISTICKÝCH HODNOT ČSÚ A ISOH.....	14
4.2 SLOŽKY KOMUNÁLNÍHO ODPADU	15
4.3 MNOŽSTVÍ KOMUNÁLNÍHO ODPADU V ČR A PODÍL DOMOVNÍHO ODPADU NA MNOŽSTVÍ KOMUNÁLNÍHO ODPADU.....	17
4.3.1 MNOŽSTVÍ KOMUNÁLNÍHO ODPADU V ČR.....	17
4.3.2 PODÍL DO NA MNOŽSTVÍ KO	19
5.0 SBĚR DAT A METODIKA	20
5.1 LOKACE SBĚRU DAT	20
5.2 METODIKA SBĚRU DAT	20
6. VÝSLEDKY PRAKTICKÉ ČÁSTI A DISKUZE	21
6.1 CELKOVÁ PRODUKCE ODPADU V DOMÁCNOSTI ZA ROK 2013	21
6.2 SMĚSNÝ KOMUNÁLNÍ ODPAD	24
6.3 BIOLOGICKY ROZLOŽITELNÝ ODPAD ZE ZAHRADY	25
6.4 BIOLOGICKY ROZLOŽITELNÝ ODPAD Z KUCHYNĚ.....	26
6.5 OBJEMNÝ ODPAD	27
6.6 VYTRÍDĚNÉ SLOŽKY	28
6.6.1 PAPÍR A LEPENKA.....	29
6.6.2 PLASTY.....	31
6.6.3 KOVY	32
6.6.4 SKLO.....	34
6.6.5 NÁPOJOVÉ KARTONY.....	36
6.6.6 TEXTIL	36
6.6.7 NEBEZPEČNÝ ODPAD.....	37

6.7 POROVNÁNÍ VÝSLEDNÝCH DAT S OBDOBNÝMI VÝZKUMY	38
6.7.1 SMĚSNÝ KOMUNÁLNÍ ODPAD.....	39
6.7.2 BIOLOGICKY ROZLOŽITELNÝ ODPAD Z KUCHYNĚ	40
6.7.3 VYTRÍDĚNÉ SLOŽKY	41
6.7.4 NEBEZPEČNÉ ODPADY	44
7. ZÁVĚR	45
8. PŘEHLED ZDROJŮ	47
8.1 LITERÁRNÍ ZDROJE.....	47
8.2 PRÁVNÍ NORMY.....	48
8.3 INTERNETOVÉ ZDROJE	48
8.4 SEZNAM ZKRATEK	50
8.5 SEZNAM TABULEK A GRAFŮ	50
9. PŘÍLOHY	52

1. ÚVOD

Řízené odstraňování odpadů je historicky doloženo již z doby před 8000 až 10 000 lety, kdy lidé zanechávali kočovného způsobu života a začali se usazovat v oblastech vhodných pro zemědělství. (Tesařová 2010)

Ve věku, kdy začala vzkvétat egyptská civilizace, většina odpadů končila na ulici nebo v řece Nil. První energetické využití odpadu mohlo nastat právě v Egyptě, kde ženy sbíraly po ulicích kal, který následně sušily. Tímto způsobem získaly surovinu, která sloužila jako levné, ale přitom velmi výhřevné palivo. Nicméně jejich římští „sousedé“ byli v této oblasti mnohem vzdělanější a vyspělejší. Řím se stal kolébkou prvních vodovodů, akvaduktů, kanalizací a jímek na kaly. Mužská část populace využívala na ulicích zařízení podobná dnešním pisoárům. Obsah pisoárů byl zachycen do speciálních jímek. Moč pak díky přítomnosti amoniaku sloužila řemeslníkům jako surovina v koželužnách. S pádem římské civilizace byly zapomenuty na dlouhou dobu prvotní náznaky odpadového hospodářství. Ve středověku se veškeré odpady vyprodukované v domácnostech vyhazovaly z oken na ulici. To mělo za následek rozšíření různých infekčních chorob, kde nejspíš nám neznámější je choroba způsobena bakterií *Yersinia pestis* tzv. morová nemoc. (Internet 1) (Internet 2) (Internet 3)

Vznik odpadů provází každou lidskou činností od prvopočátků lidské civilizace. Je to dáno platností přírodních zákonů, které říkají, že žádný proces v přírodě nemůže probíhat se stoprocentní účinností. (Jelínek, 2001)

Právě komunální odpad, kterým se zabývá tato bakalářská práce, je nejčastějším druhem odpadu, s nímž se setkáváme v běžném životě. A to díky tomu, že komunální odpad vytváříme my sami, ať už jako občané, domácnost či spotřebitelé.

2. CÍL PRÁCE

Cílem bakalářské práce je:

- Uvést rešeršním způsobem složky a množství komunálního odpadu v České republice. Vyhodnotit podíl domovního odpadu na množství komunálních odpadů.
- V časovém období jednoho roku sledovat produkci domovních odpadů a odpadů ze zahrad ve vybrané domácnosti.
- Naměřená data vyhodnotit, provést základní statistické zpracování a v případě možnosti srovnat naměřená data s obdobnými průzkumy v České republice.

3. DEFINICE POJMŮ

Odpad - je každá movitá věc, které se osoba zbavuje nebo má úmysl, nebo povinnost se jí zbavit (ZÁKON č. 185/2001 Sb.)

Nebezpečný odpad - odpad vykazující jednu nebo více nebezpečných vlastností uvedených v příloze č. 2 uvedené v zákoně 185/2001sb. (ZÁKON č. 185/2001 Sb.)

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

(ZÁKON č. 185/2001 Sb.)

Odpadové hospodářství - činnost zaměřená na předcházení vzniku odpadů, na nakládání s odpady a na následnou péči o místo, kde jsou odpady trvale uloženy, a kontrolu těchto činností (ZÁKON č. 185/2001 Sb.)

Shromažďování odpadů - krátkodobé soustředování odpadů do shromažďovacích prostředků v místě jejich vzniku před dalším nakládáním s odpady

(ZÁKON č. 185/2001 Sb.)

Recyklace odpadů - jakýkoliv způsob využití odpadů, kterým je odpad znovu zpracován na výrobky, materiály nebo látky pro původní nebo jiné účely jejich použití, včetně přepracování organických materiálů; recyklací odpadů není energetické využití a zpracování na výrobky, materiály nebo látky, které mají být použity jako palivo nebo zásypový materiál (ZÁKON č. 185/2001 Sb.)

Odpad podobný komunálnímu odpadu - veškerý odpad vznikající na území obce při činnosti právnických osob nebo fyzických osob oprávněných k podnikání a který je uveden jako komunální odpad v Katalogu odpadů (ZÁKON č. 185/2001 Sb.)

Obal - výrobek zhotovený z materiálu jakékoli povahy a určený k pojmutí, ochraně, manipulaci, dodávce, popřípadě prezentaci výrobku nebo výrobků určených spotřebiteli nebo jinému konečnému uživateli (ZÁKON č. 477/2001 Sb.)

Katalog odpadů - původce odpadů a oprávněná osoba odpady zařazují pod šestimístná katalogová čísla druhů odpadů uvedená v Katalogu odpadů, v nichž prvé dvojčíslí označuje skupinu odpadů, druhé dvojčíslí podskupinu odpadů a třetí dvojčíslí druh odpadu (VYHLÁŠKA č. 381/2001 Sb.)

Původce odpadů - právnická nebo fyzická osoba oprávněná k podnikání, při jejichž činnosti vznikají odpady, dále právnická nebo fyzická osoba oprávněná k podnikání, při kterém provádí úpravu odpadů nebo jiné činnosti, jejichž výsledkem je změna povahy nebo složení odpadů, dále obec od okamžiku, kdy nepodnikající fyzická osoba odpad odloží na místě k tomu určeném; obec se současně stane vlastníkem tohoto odpadu (ZÁKON č. 185/2001 Sb.)

Měrné množství – měrné množství udává hmotnostní nebo objemové množství odpadu ve vztahu k jednomu obyvateli, popř. k jednotce produkce (Filip, 2003)

Aritmetický průměr – aritmetický průměr, je průměr všech hodnot ve statistickém souboru, aritmetický průměr lze vypočítat jako podíl součtu všech hodnot v souboru a počtem hodnot v souboru (Internet 10)

Variační rozpětí – variační rozpětí lze definovat jako rozdíl mezi maximální a minimální hodnotou řady (Internet 11)

4. MNOŽSTVÍ A SLOŽKY KOMUNÁLNÍHO ODPADU V ČESKÉ REPUBLICE

Slovním spojením komunální odpad se rozumí heterogenní směs odpadu, která vzniká na území obce při činnosti fyzických osob, s výjimkou odpadů vznikajících u právnických nebo fyzických osob oprávněných k podnikání. (Filip, 2003)

Jednou z nejvíce důležitých a nejvíce sledovaných vlastností odpadů je jejich množství. Množství odpadu v České republice se pozoruje a analyzuje pomocí různých způsobů. Rozdílné způsoby zjišťování množství celkového odpadu v ČR má za následek sporné vypovídající hodnoty a rozdílnou míru objektivitu při posuzování situace v odpadovém hospodářství. (Kuraš, 2014)

4.1 Evidence a ohlašování odpadů

Původci odpadů a oprávněné osoby, které nakládají s odpady, jsou povinni vést průběžnou evidenci o odpadech a způsobech nakládání s odpady. Původci odpadů a oprávněné osoby jsou povinni v případě, že produkuje nebo nakládají s více než 100 kg nebezpečných odpadů za kalendářní rok nebo s více než 100 Mg ostatních odpadů za kalendářní rok, zasílat každoročně do 15.2 následujícího roku hlášení o druzích, množství odpadů a způsobech nakládání s nimi. (ZÁKON č. 185/2001 Sb.)

4.1.1 Český statistický úřad

Český statistický úřad provádí každoročně statistické zjišťování o produkci a nakládání s odpady. Sběr dat od podniků je prováděn pomocí takzvaného „rotačního modelu“. Princip modelu spočívá v tom, že každoročně jsou výkazem obesílány pouze nejvýznamnější ekonomické subjekty, a zbývající „rotační“ část respondentů je dotazována jednou za tři roky. Pro neobesílané podniky jsou hodnoty ve sledovaném roce matematicky dopočteny. (Internet 4)

4.1.2 Česká informační agentura životního prostředí (CENIA)

Původci odpadů a oprávněné osoby zasílají pravidelně do 14. 2. prostřednictvím integrovaného systému plnění ohlašovacích povinností (ISPOP) množství vyprodukovaného odpadu za rok obcím s rozšířenou působností. Veškerá tato data CENIA obdrží nejpozději do 30. 4., které po zpracování nahrává do informačního systému odpadového hospodářství (ISOH). ISOH slouží jako celostátní databáze, obsahující data o produkci a nakládání s odpady a údaje o zařízeních pro úpravu, využívání a odstraňování odpadů. (Internet 5) (Internet 6)

4.1.3 Zdůvodnění rozdílných statistických hodnot ČSÚ a ISOH

Dle zákona č. 185/2001 Sb. o odpadech v platném znění (dále jen zákon o odpadech) je za komunální odpad považován veškerý odpad vznikající na území obce při činnosti fyzických osob, s výjimkou odpadů vznikajících u právnických nebo fyzických osob oprávněných k podnikání. ISOH zahrnuje do komunálního odpadu všechny odpad skupiny 20 katalogu odpadů bez rozlišení, zda se jedná o domácnosti či podniky (nerozlišuje mezi odpadem komunálním a odpadem podobným komunálnímu). Do komunálního odpadu se tak kromě odpadů z domácností a od drobných živnostníků dostane odpad z celé výrobní sféry (tj. běžný směsný odpad i od velkých podniků). Produkce komunálního odpadu vykazovaná ISOH tak není v souladu se zákonem o odpadech. (Stejskal, 2008)

4.2 Složky komunálního odpadu

Komunální odpad je v Katalogu odpadů zařazen ve skupině 20 00 00, kdy přesný název skupiny zní „Komunální odpady (odpady z domácností a podobné živnostenské, průmyslové odpady a odpady z úřadů) včetně složek z odděleného sběru“. Skupina 20 je rozdělena na tři podskupiny:

- 20 01 složky z odděleného sběru (kromě odpadů uvedených v podskupině 15 01)
- 20 02 odpad ze zahrad a parků (včetně odpadu ze hřbitovů)
- 20 03 ostatní komunální odpady

(Groda, 1997)

Každá podskupina obsahuje druhy odpadů s označením jejich kategorie, tzn. označení odpadu jako nebezpečný (N) nebo ostatní (O).

(Baslíková, 2010)

Komunální odpad zahrnuje:

Domovní odpad

Domovní odpad je spotřebním odpadem, který vzniká činností členů domácnosti.
(Voštová, 2009)

Uliční smetky

Nečistota shromážděná čištěním veřejných prostorů a odpady odložené do uličních či parkových sběrných nádob. (Fiedor, 2012)

Využitelné složky komunálního odpadu

Pod tímto pojmem rozumíme odpad získaný odděleným sběrem, který lze po úpravě, nebo i přímo recyklovat či jinak materiálově využít. (Voštová, 2009)

Nebezpečné složky komunálního odpadu

Odpad, který vykazuje jednu nebo více nebezpečných vlastností uvedených v příloze č. 2 v zákoně o odpadech a vzniká na území obce. (Fiedor, 2012)

Biologicky rozložitelný komunální odpad

Skupina odpadů, které lze podrobit aerobnímu nebo anaerobnímu rozkladu. Patří sem odpady ze zeleně, vyříděné biologicky rozložitelné odpady z kuchyní, stravoven a domácností. (Kuraš, 2014)

Objemný komunální odpad

Za objemný odpad je považován odpad, který v důsledku jeho rozměrů nebo hmotnosti nelze odkládat do sběrných nádob. (Voštová, 2009)

Směsný komunální odpad

Odpad, který zůstane po vyřídění využitelných a nebezpečných složek komunálního odpadu. (Fiedor, 2012)

Odpad podobný komunálnímu odpadu

Je odpad, který vznikl nevýrobní činností právnických a fyzických osob oprávněných k podnikání. Někdy tento odpad bývá označován ne zcela správně jako odpad živnostenský. (Voštová, 2009)

4.3 Množství komunálního odpadu v ČR a podíl domovního odpadu na množství komunálního odpadu

Celkové množství a množství jednotlivých látkových skupin komunálního odpadu bývá ovlivněno různými faktory, jako jsou např. velikost sídla, skladba obyvatel, způsob vytápění. Nadále, ale hlavním a nejdůležitějším faktorem zůstává životní styl a individuální spotřeba občanů. (Benešová, 2011)

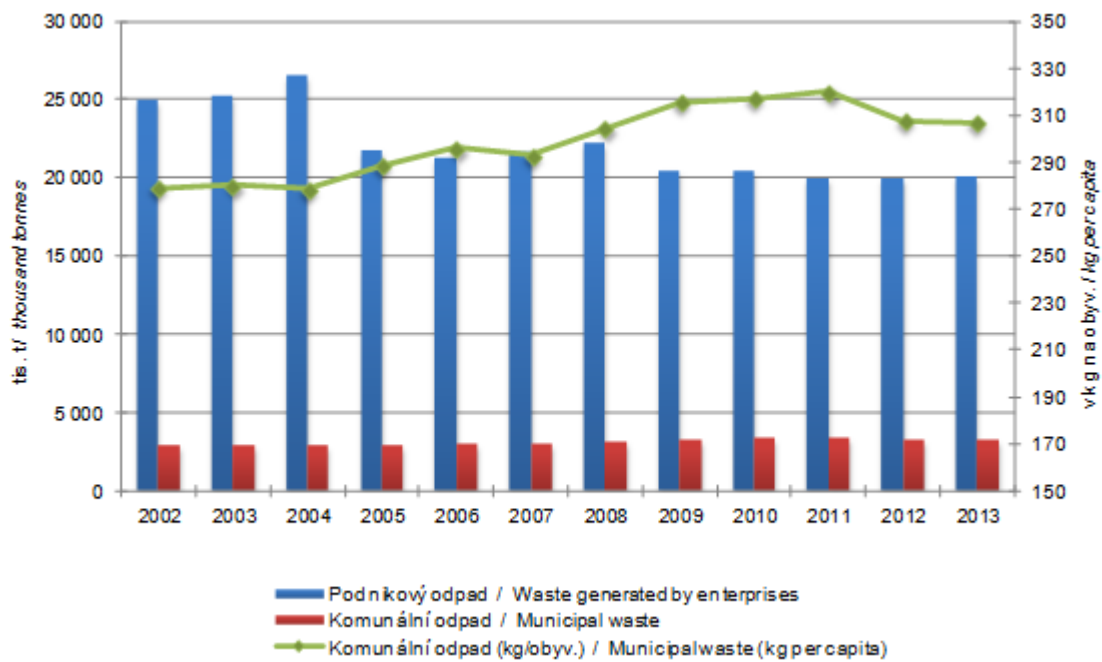
4.3.1 Množství komunálního odpadu v ČR

V roce 2013 činila celková produkce odpadu v České republice 23 700 000 Mg. Z tohoto množství zabíral 20 127 400 Mg odpad z podniků. U produkce odpadů z obcí byla zaznamenána hodnota 3 596 800 Mg. Z tohoto množství zaujímal 3 228 200 Mg komunální odpad. (Internet 7)

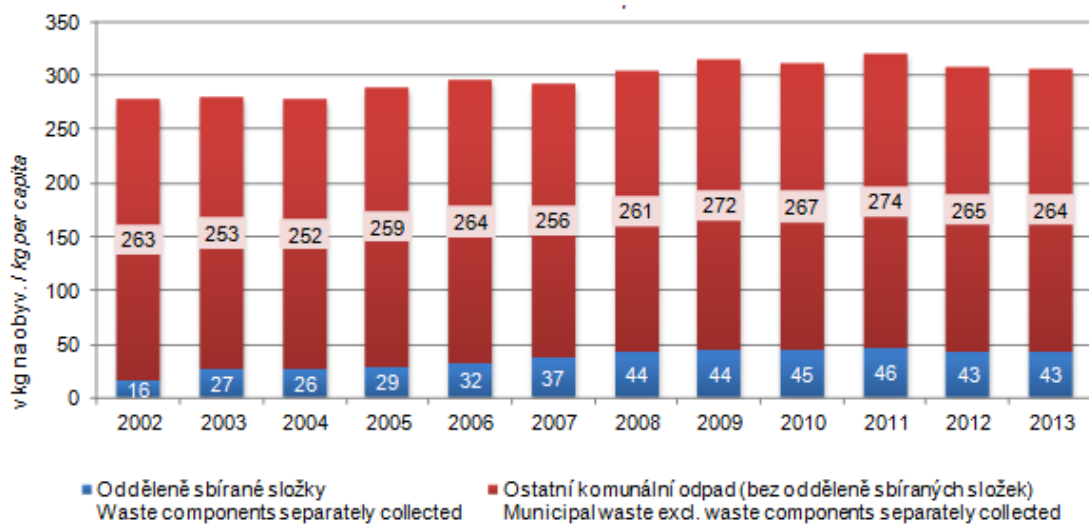
Podíl komunálního odpadu za poslední roky činí v průměru 15 % z celkového množství odpadu, který vznikne v České republice. V grafu č. 1 lze sledovat měnící se množství celkového odpadu vzniklého v České republice. Od roku 2002 do roku 2004 měla křivka rostoucí trend a v roce 2003 přesáhlo množství odpadu hranici 25 000 000 Mg. V roce 2005 došlo k markantnímu snížení celkové produkce. Od roku 2009 se množství pohybuje okolo hranice 20 000 000 Mg. Oproti měnícímu se trendu celkového množství odpadu vzniklého v České republice se množství komunálního odpadu zásadně nemění a pohybuje se okolo hranice 3 300 000 Mg. (Internet 7)

Měrné množství komunálního odpadu vyobrazené v grafu č. 2 se od roku 2002 do roku 2007 pohybovalo pod hranicí 300 kg. V roce 2008 vzrostla hodnota měrného množství na 305 kg. Od té doby nekleslo měrné množství pod hranici 300 kg. Aritmetický průměr (dále jen průměr) za sledované období nabývá 298,5 kg.

(Internet 7)



Graf č. 1: Produkce odpadů za rok 2002-2013 (zdroj: ČSÚ)



Graf č. 2: Měrná produkce komunálního odpadu za rok 2002-2013 (zdroj: ČSÚ)

4.3.2 Podíl DO na množství KO

Legislativa České republiky podporuje pouze sledování množství komunálního odpadu jako celku. Pojem domovní odpad není v legislativě ČR nijak definován. Pro účely bakalářské práce k zjištění poměru mezi domovním a komunálním odpadem byla použita data ČSÚ. A to procentuální poměr mezi běžným svozem, odděleně sbíranými složkami, svozem objemného odpadu a ostatního odpadu. Podle ČSÚ lze za domovní odpad považovat odpad odvážený běžným svozem. (Kotyzová, 2013)

V roce 2013 bylo z celkového množství komunálního odpadu (3 228 200 Mg) běžným svozem transportováno 2 140 000 Mg. Podíl domovního odpadu činí 66 % z celkového množství komunálního odpadu. Podle dat ČSÚ se průměrná hodnota domovního odpadu za poslední desetiletí pohybuje v průměru 70% a trend se výrazně nemění. (Internet 7) (Internet 8)

5.0 SBĚR DAT A METODIKA

Hlavním cílem bakalářské práce bylo dlouhodobě sledovat produkci domovního odpadu a odpadu ze zahrady ve vybrané domácnosti. Následně naměřená data statisticky analyzovat a porovnat s obdobnými průzkumy v České republice.

5.1 Lokace sběru dat

Roční měření bylo prováděno v domácnosti rodinného dvoupatrového domu se zahradou o rozměru 260 m² ve Velké Bíteši. V domácnosti bydlí čtyři dospělé osoby a pes.

Velká Bíteš patří administrativně pod okres Žďár nad Sázavou a náleží pod Kraj Vysočina. Obec Velká Bíteš leží asi čtyřicet kilometrů jihovýchodně od Žďáru nad Sázavou a osmnáct kilometrů jihovýchodně od města Velké Meziříčí. Počet obyvatel ke dni 31. 12. 2013 nabýval hodnot 5064 občanů. (Internet 9)

5.2 Metodika sběru dat

Tok odpadu v domácnosti a na zahradě byl sledován v časovém rozmezí jednoho roku a to od 1. 1. 2013 do 31. 12. 2013. Produkovaný odpad byl vážen pomocí dvou vah. První váha značky Gallet, s maximální váživostí pěti kilogramů a přesností jednoho gramu, byla využívána na vážení odpadu v domácnosti. Druhá, zahradní váha, byla používána na vážení biologicky rozložitelného odpadu ze zahrady a nespalitelných zbytků vzniklých používáním kotle na tuhá paliva. Vážené hodnoty byly zapisovány ručně do předem připravených týdenních tabulek. Vzor tabulky je uveden v příloze č. 1. Po uplynulém měsíci byly hodnoty z jednotlivých týdenních tabulek sečteny a přepsány do tabulky celkové produkce odpadů (příloha č. 2) v programu Microsoft Excel 2010. Vážený odpad z domácnosti a zahrady můžeme rozdělit do pěti skupin: biologicky rozložitelný odpad ze zahrad, biologicky rozložitelný odpad z kuchyně, směsný komunální odpad, vytríděné složky a objemný odpad. V příloze č. 5 jsou podrobně uvedeny odpady vážené v domácnosti, včetně katalogového čísla a kategorie odpadu.

6. VÝSLEDKY PRAKTICKÉ ČÁSTI A DISKUZE

V této kapitole jsou uvedeny výsledky roční analýzy hmotnosti a měrného množství domovního odpadu ve vybrané domácnosti. Výstupní hodnoty měření jsou zobrazeny v grafech, pro přehlednost zaokrouhleny na jedno desetinné místo a porovnány s obdobnými analýzami, které vypracovaly Ing. Pazderová (Stanovení podílu obalových odpadů ve využitelných složkách domovního odpadu, 2014) a Ing. Strážnická (Stanovení podílu energetických a materiálově využitelných složek v domovním odpadu, 2014). Dále byla data porovnána s roční produkcí odpadu ve městě Velká Bíteš, která byla získána od odpadového hospodáře pana Kryštofa, který pracuje ve firmě Technické služby Velká Bíteš spol. s.r.o.

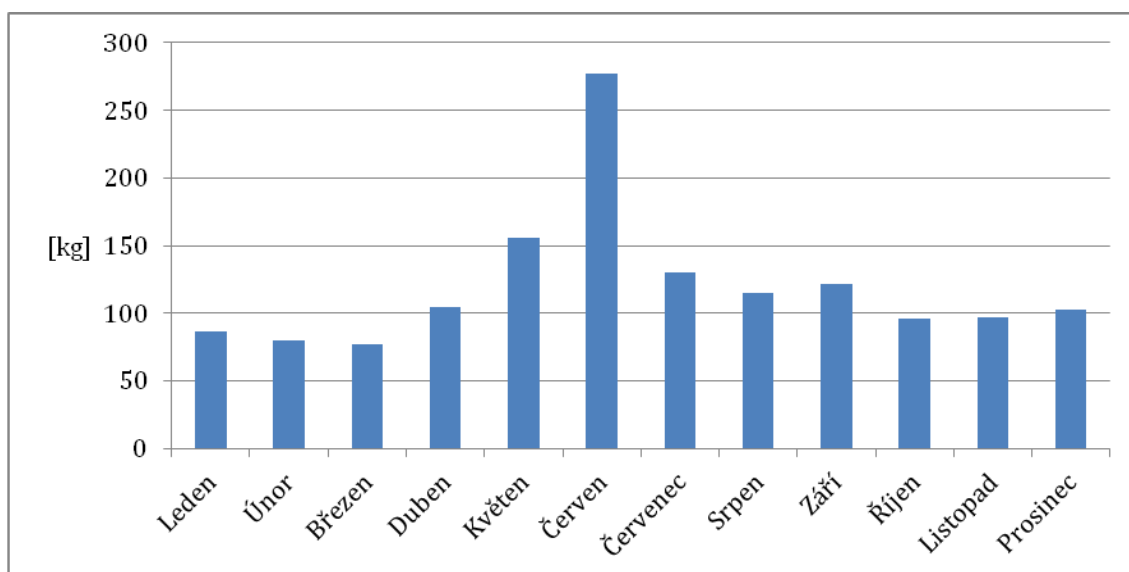
6.1 Celková produkce odpadu v domácnosti za rok 2013

V analyzované domácnosti žijí čtyři dospělí lidé a pes. Rodina bydlí v dvoupatrovém rodinném domě se zahradou, která nemá vyhrazené místo na kompostování biologicky rozložitelného odpadu. Dům je v zimních měsících vytápěn pomocí plynového kotle s kombinací kotle na tuhá paliva. Po dobu dvanácti měsíců byly měřeny odpady uvedené v příloze č. 5. Za tuto dobu bylo vyprodukováno celkem 1444,4 kilogramů odpadu. Tato hodnota odpovídá měrnému množství 361,1 kg, což je silně nad průměrem České republiky. Nutno však podotknout, že po celý rok se s rodinou stravoval starší rodinný příslušník, který bydlí v sousedním domě. V měsících leden, duben, květen, listopad a prosinec se vracel další člen rodiny ze zahraničních pracovních stáží. Dotyčné dvě osoby, nemají nahlášené trvalé bydliště v domácnosti. Největší hodnota byla naměřena u biologicky rozložitelného odpadu ze zahrady, a to 504 kg. Druhý nejčastější odpad byl biologicky rozložitelný odpad z kuchyně, kde byla zaznamenána roční hodnota 404,4 kg. Na pomyslném třetím místě jsou vyříděné složky domovního odpadu se 225,2 kg (včetně obalů, komodit nesloužících jako obal a nebezpečných odpadů). Směsného komunálního odpadu bylo naváženo 162,8 kg, objemného odpadu 148 kg. Když z celkové sumy odečteme objemný odpad a biologicky rozložitelný odpad ze zahrady (graf č. 4), celková hmotnost se sníží o 45 %, respektive celkové množství odpadů se rovná 792,4 kg. Pokud dále odečteme

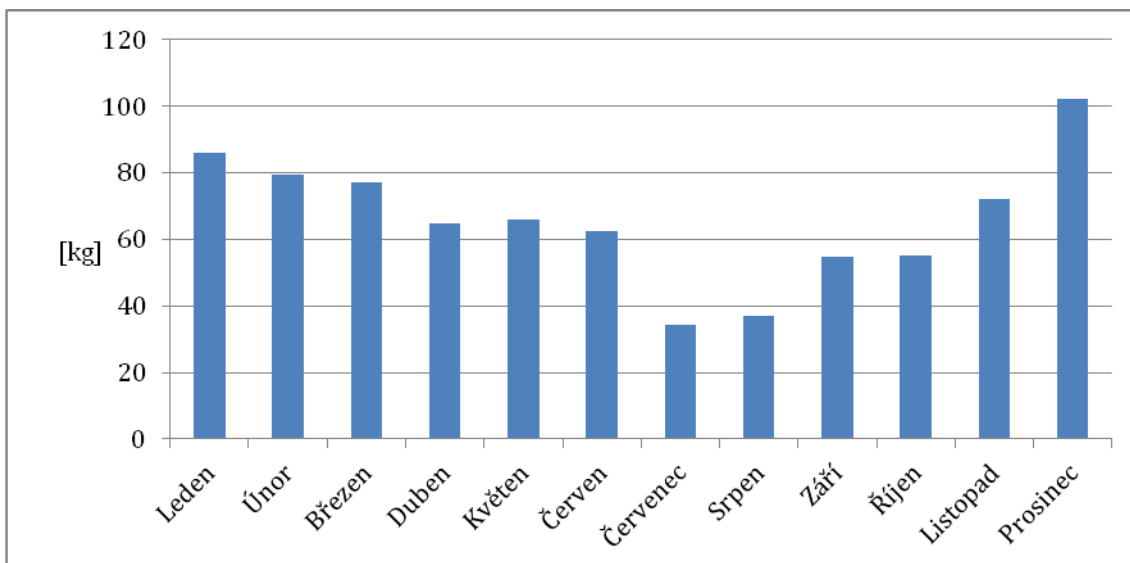
hmotnost nespalitelných zbytků tvořící většinu SKO, dostaneme se na hodnotu 661,6 kg za rok, tedy 165,4 kg měrného množství. Přesné navážené množství za jednotlivé měsíce se nachází v příloze č. 2. Celkové množství odpadu je uvedeno v grafu č. 3. Jednotlivé skupiny jsou procentuálně znázorněny v grafu č. 5 a podrobně rozebrány v nadcházejících kapitolách.

Množství odpadu se měnilo a bylo ovlivňováno v závislosti na několika faktorech:

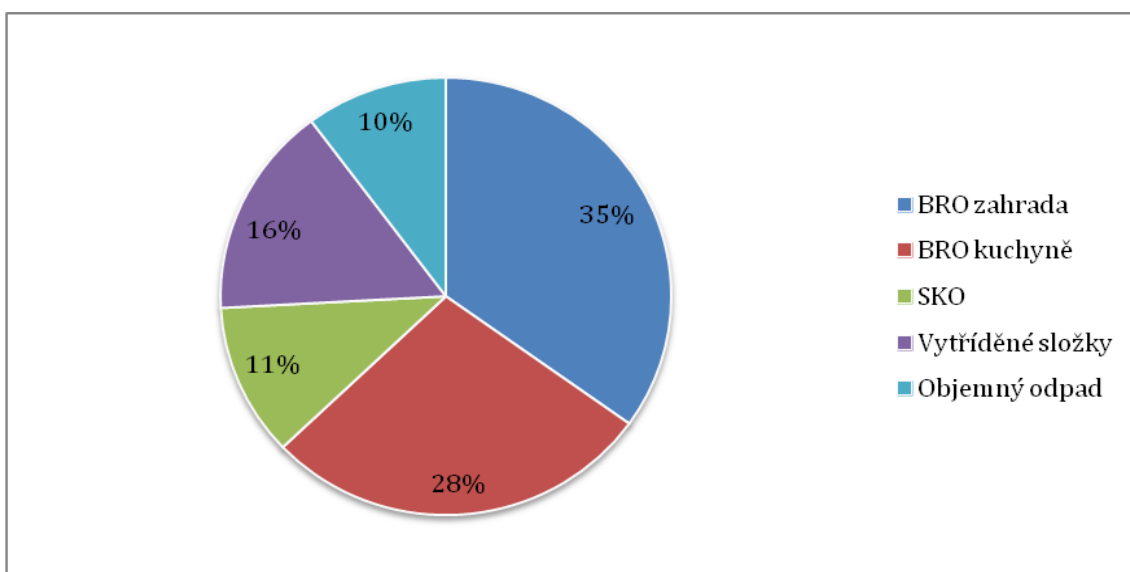
- a) v topné sezóně (leden, únor, březen, listopad, prosinec) ovlivňovaly množství odpadu zejména nespalitelné zbytky z kotle na tuhá paliva zařazená ve skupině směsný komunální odpad
- b) od dubna do listopadu výrazně ovlivňoval celkové množství odpadu biologicky rozložitelný odpad ze zahrady
- c) přírůstek objemného odpadu v červnu a září
- d) množství osob pobývajících v domácnosti
- e) rodinné oslavy a svátky
- f) sezónní úklid



Graf č. 3: Celková produkce odpadů ve sledované domácnosti (zdroj: autor)



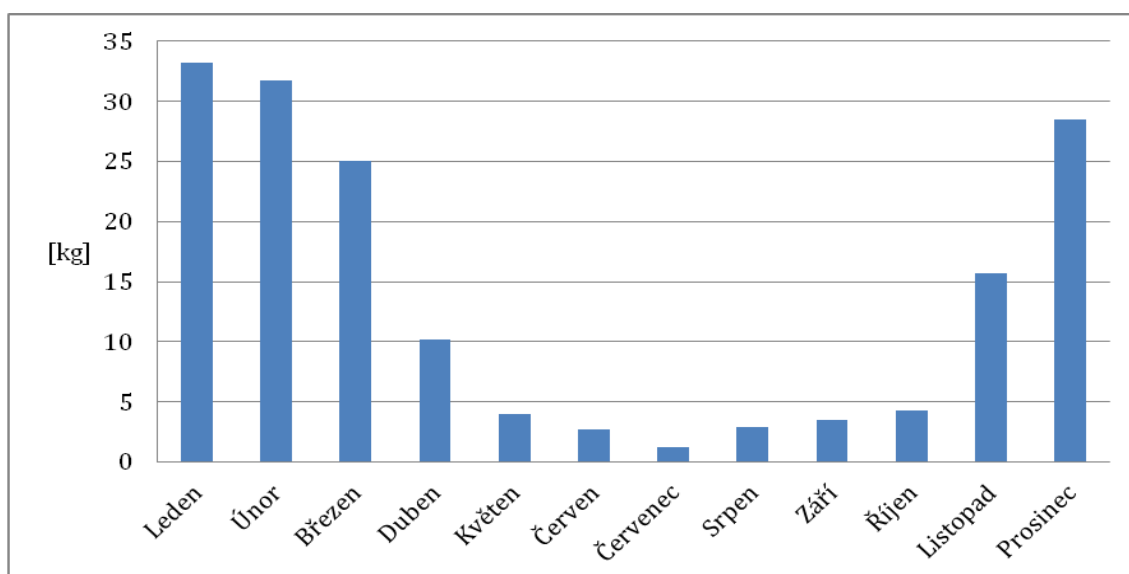
Graf č. 4: Produkce odpadů v domácnosti bez BRO ze zahrady a OO (zdroj: autor)



Graf č. 5: Procentuální zastoupení jednotlivých skupin odpadů (zdroj: autor)

6.2 Směsný komunální odpad

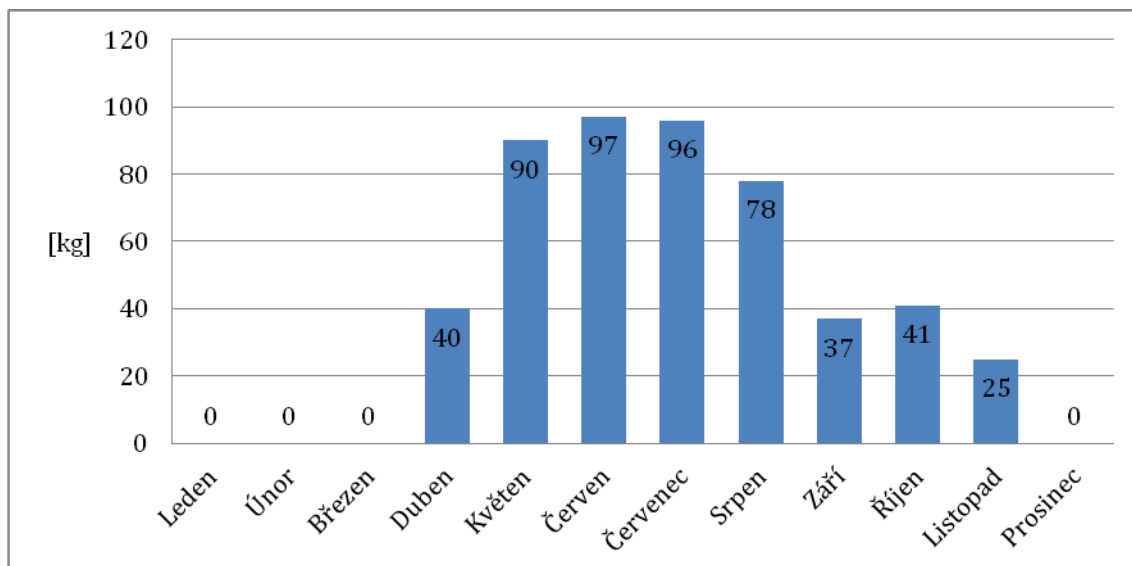
Směsný komunální odpad najdeme pod katalogovým číslem 20 03 01. Za rok 2013 vzniklo v domácnosti celkem 162,8 kg směsného komunálního odpadu. Množství SKO tvoří přibližně 11 % z celkového množství odpadu vzniklého v domácnosti. Vývoj je znázorněn v grafu č. 6. Největší množství směsného komunálního odpadu vznikalo v tzv. topné sezóně, kdy spalováním černých uhlých briket v kotli na tuhá paliva vznikal nespalitelný podíl, tzv. popel. Nespalitelné zbytky tvořily 80 % v pozorované skupině. Kotel na tuhá paliva byl používán jako sekundární zdroj tepla. Primárním zdrojem tepla byl plynový kotel, který se na produkci odpadu nepodílí. Největší množství odpadu vzniklo v lednu, a to 33,2 kg. Od ledna se produkce pozvolna zmenšovala až do konce topné sezóny. Za konec topné sezóny lze považovat začátek dubna, kdy byl dům už pouze nárazově vytápěn. V jarních a letních měsících byla produkce minimální. Měsíc s nejmenší produkcí směsného odpadu byl červenec, kdy bylo naváženo 1,3 kg. Znatelný nárůst byl zaznamenán v listopadu, kdy konečné dny měsíce můžeme považovat za začátek topné sezóny. Rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší naměřenou hodnotou, tzv. variační rozpětí (dále jen rozpětí), činí 31,9 kg. Průměr nabývá hodnoty 13,6 kg. Kromě popelu směsný komunální odpad nejčastěji obsahoval mokrý, znečištěný nebo mastný papír, hygienické potřeby a domovní smetky.



Graf č. 6: Produkce směsného komunálního odpadu (zdroj: autor)

6.3 Biologicky rozložitelný odpad ze zahrady

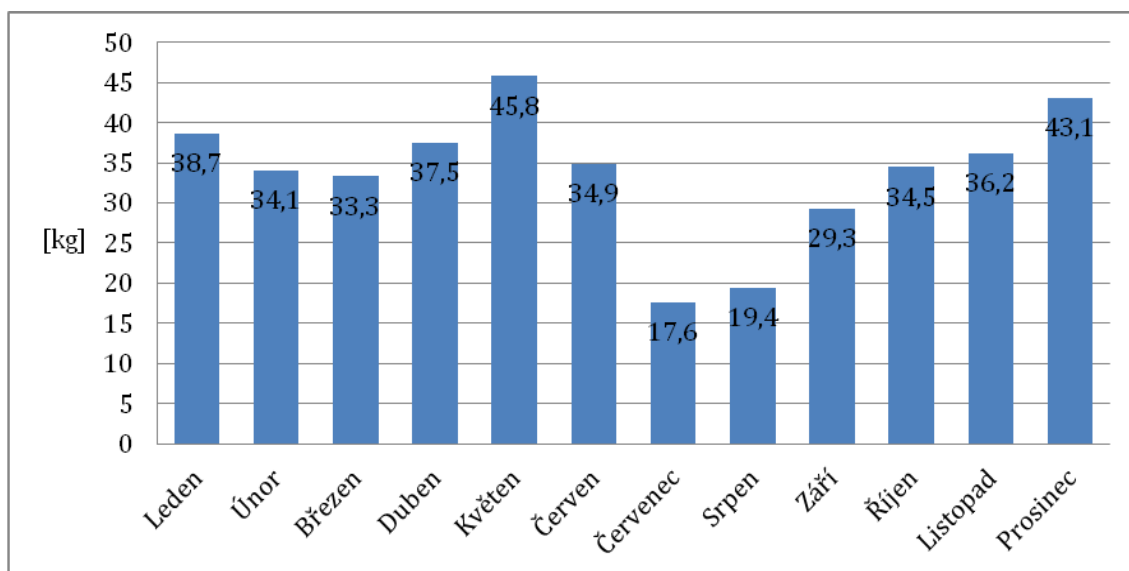
Biologicky rozložitelný odpad ze zahrady je zařazen pod katalogové číslo 20 02 01 a je nejvíce zastoupenou skupinou v prováděné analýze. Primární část odpadu tvořil posečený travní porost, tlející ovoce, odumřelé části okrasných rostlin, plevelné rostliny a spadené listy ze stromů. Za měřený interval bylo celkem zváženo 504 kg. Odpad tvoří přibližně 35 % z celkového množství odpadu vzniklého v domácnosti. Měření započalo na počátku dubna, kdy se na zahradě začínají provádět první práce, jako řezy stromů a sadba zeleniny. Největší nárůst byl zaznamenán v období vegetace od května do srpna, kdy převážnou část biologicky rozložitelného odpadu tvořil posečený travní porost. Rozpětí biologicky rozložitelného odpadu ze zahrady činí 72 kg. Průměr za sledovaný interval vychází 63 kg.



Graf č. 7: Produkce biologicky rozložitelného odpadu ze zahrady (zdroj: autor)

6.4 Biologicky rozložitelný odpad z kuchyně

Biologicky rozložitelný odpad z kuchyně se nachází pod katalogovým číslem 20 01 08, byl produkovaný kontinuálně po celý rok. V procentuálním a hmotnostním zastoupení je druhý nejčastěji se vyskytující odpad v domácnosti. Za rok bylo naváženo 404,4 kg a zaujímá 28 % z celkové sumy navážených odpadů. Nejmenší množství odpadu vzniklo v letních měsících (červenec 17,6 kg, srpen 19,4 kg), což bylo způsobeno tím, že dva členové z domácnosti jsou studenti a přes letní prázdniny po většinu času cestují. Naopak největší množství bylo zjištěno v měsících květen a prosinec. Květen je obdobím rodinných sešlostí a narozeninových oslav, z tohoto důvodu byl zaznamenán nárůst na 45,8 kg. Produkci biologicky rozložitelného odpadu v prosinci nejvíce ovlivnily vánoční svátky, kdy se v domácnosti vyskytuje přebytečné množství potravin a cukrovin pro časté návštěvy blízkých rodinných přátel. Rozpětí činí 28,2 kg, průměr je 33,7 kg. Odpad z kuchyně byl tvořen zejména potravinovými a rostlinnými zbytky.



Graf č. 8: Produkce biologicky rozložitelného odpadu z kuchyně (zdroj: autor)

6.5 Objemný odpad

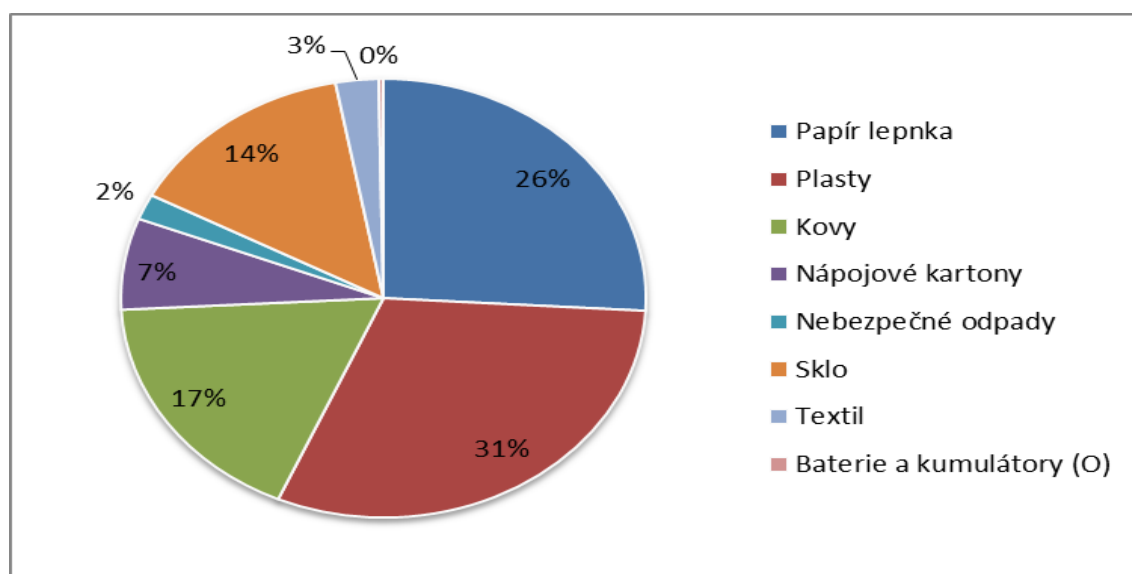
Pod číslem 20 03 07 najdeme v katalogu odpadu objemný odpad. Tento odpad byl produkován nárazově a to pouze v měsíci červen, kdy se uskutečnila výměna plotu a v měsíci září, kdy probíhalo vyvážení železného šrotu ze zahradního stavení. Tento odpad byl odvezen do sběrný druhotných surovin a jeho hmotnost činila 148 kg.

6.6 Vytríděné složky

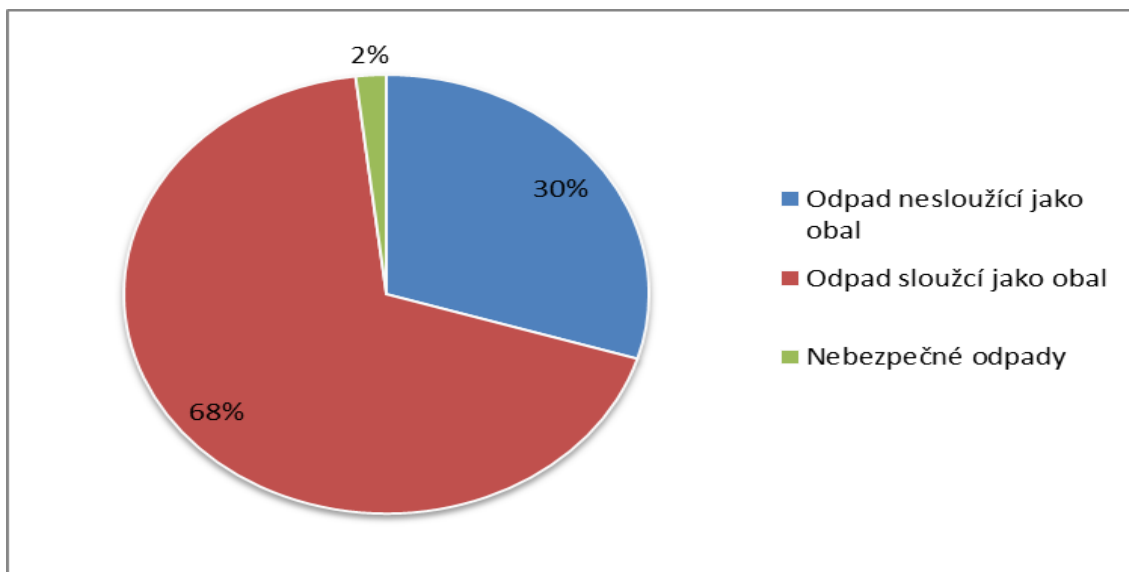
Vytríděné složky rozdělujeme na plasty, sklo, kovy, textil, nápojové kartony, nebezpečný odpad, papír a lepenka. Většina zde zapsaných komodit, byla dále roztríděna na odpady sloužící jako obal, nebo odpady nesloužící jako obal.

Vytríděné složky zaujímaly 225,2 kg, což odpovídá 16 % z celkového množství odpadů. Ve vytríděných složkách měl obalový odpad největší hmotnostní zastoupení (153,9 kg), což je 68 % z celkového množství tříděných komodit.

U odpadů, které neslouží jako obal, bylo zaznamenáno 67 kg. Tato hodnota tvoří 30 % z celkového množství vytríděných složek. Zbýlých 4,4 kg tvořily nebezpečné odpady (2 %). Z jednotlivě rozdělených komodit byly nejčetnější plasty. Nejméně zastoupen byl odpad nebezpečný. Baterie a akumulátory byly zařazeny do kategorie ostatní, tedy pod katalogové číslo 16 06 04. Jak katalogové číslo napovídá, jedná se o alkalické baterie, které nejsou nebezpečné. Za rok bylo zváženo 0,65 kg baterií. V procentuálním grafu vytríděných složek zabíraly baterie zanedbatelných 0,2 %. Procentuální zastoupení obalových, neobalových, nebezpečných odpadů a vytríděných složek je uvedeno v grafech č. 9 a č. 10.



Graf č. 9: Procentuální zastoupení vytríděných složek (zdroj: autor)



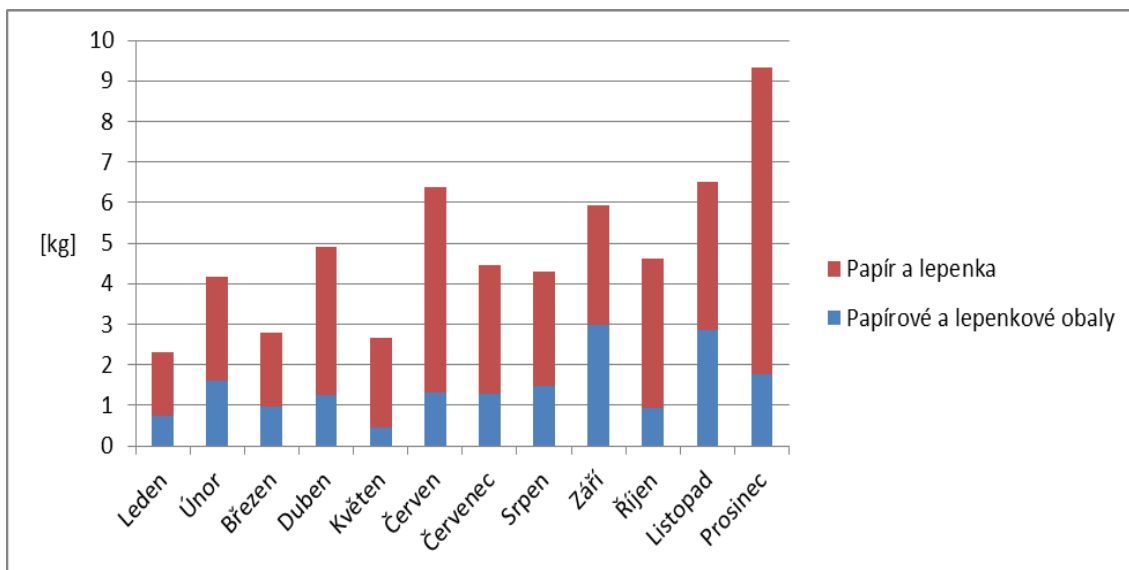
Graf č. 10: Procentuální zastoupení obalových, neobalových a nebezpečných odpadů (zdroj: autor)

6.6.1 Papír a lepenka

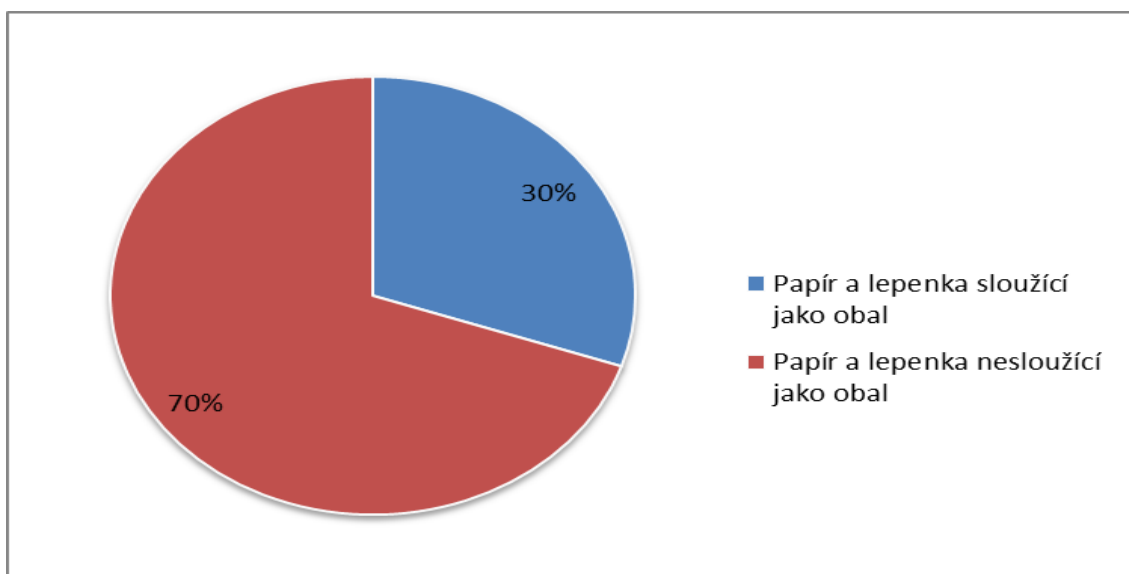
V procentuálním zastoupení jednotlivých vyříděných složek zaujímá tato komodita druhé místo. Za měřený interval vzniklo v domácnosti 58,4 kg odpadu papíru a lepenky. Nejvíce odpadu vzniklo v prosinci, a to zejména v důsledku vánočních svátků. Hranice 6 kg byla dále přesažena v měsících červen a listopad, kdy probíhaly sezónní úklidy.

Papír a lepenka byly tříděny do dvou podskupin. Papír a lepenka sloužící jako obal pod katalogovým číslem 15 01 01 a papír a lepenka nesloužící jako obal zařazené v katalogu odpadů pod číslem 20 01 01. Papírových obalů se za rok v domácnosti vyprodukovalo 17,7 kg. Tato hmotnost zaujímá 30 % z celkové hmotnosti dané komodity. Rozpětí mezi obaly činí 2,5 kg a průměr je 1,5 kg.

Nejčastěji se vyskytujícím odpadem u neobalových papírů a lepenek byly noviny, které rodina odebírá každý den, kancelářský papír a nejrůznější týdenní nebo měsíční periodika. Za měřený interval bylo vyprodukováno 40,8 kg. Rozpětí podskupiny vychází 5,6 kg. V průměru vzniklo 3,4 kg. Celková produkce a procentuální zastoupení je zobrazeno v grafech č. 11, 12.



Graf č. 11: Produkce papíru a lepenky (zdroj: autor)



Graf č. 12: Procentuální zastoupení podskupin v komoditě papír a lepenka (zdroj: autor)

6.6.2 Plasty

Za analyzovaný interval bylo naváženo 68,9 kg plastů. Tato komodita činila 31 % ze všech sledovaných tříděných složek. Tedy byla nejčastěji se vyskytující. Po většinu měsíců nepřesahovalo množství plastů hranici 6 kg. Nejvíce kilogramů bylo naváženo v měsíci prosinec a to kvůli již dříve zmiňovaným vánočním svátkům. Jelikož se předpokládalo, že plasty budou hmotnostně nejvíce zastoupenou jednotkou v tříděných složkách, byly rozděleny do tří podskupin:

- Plastové obaly bez polyethylentereftalátu (15 01 02)
- Plastové obaly obsahující polyethylentereftalát (15 01 02)
- Plasty nesloužící jako obal (20 01 39)

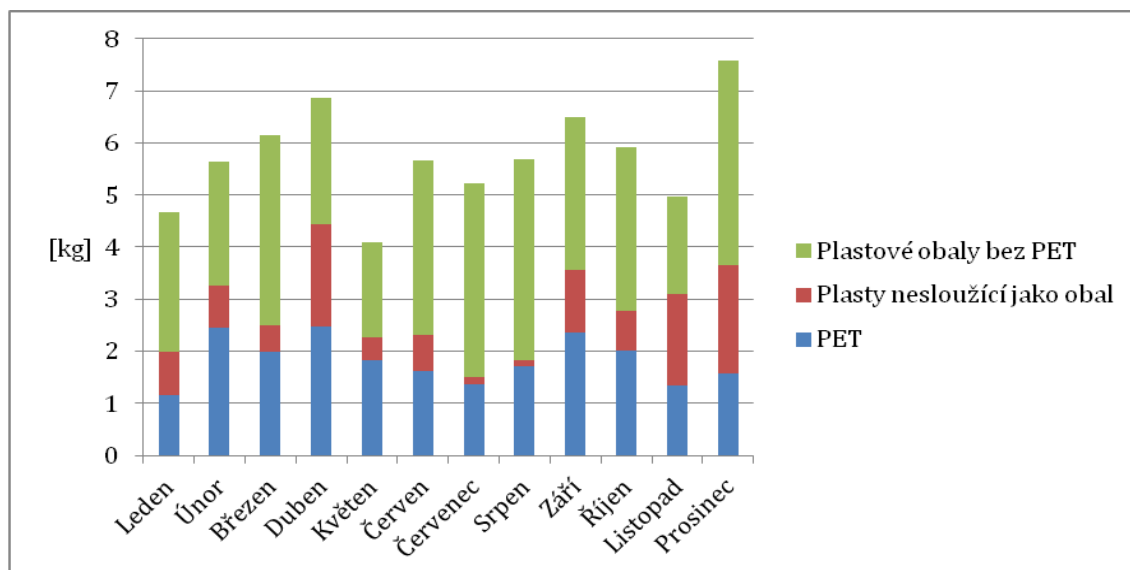
Tabulka 1

Název podskupiny	Rozpětí [kg]	Aritmetický průměr [kg]
Plastové obaly bez PET	2,10	2,82
Plastové obaly s PET	1,31	1,9
Plasty nesloužící jako obal	1,95	0,93

Jak je z grafu č. 13 patrné, nejčastěji vznikající podskupinou byly plastové obaly bez PET, které v konečném ročním součtu dosahovaly hodnoty 35,8 kg. Tuto podskupinu zastupovaly nejčastěji kelímky od jogurtů, krabičky od pokrmových tuků a obaly od drogistických potřeb.

Druhou, hmotnostně nejvíce zastoupenou podskupinou, byly plastové obaly obsahující polyethylentereftalát. Tyto obaly se po celý rok pohybovaly v intervalu mezi 1 až 2,5 kg za měsíc. Podskupinu tvořily ve většině případů balené pitné vody. Celková roční produkce činí 21,9 kg.

Plasty nesloužící jako obal byly nejméně zastoupenou podskupinou. Dvě třetiny roku se množství plastů pohybovalo pod hranicí 1 kg za měsíc. Zbylou jednu třetinu, můžeme označit jako skokový nárůst v důsledku větších úklidů. Za roční interval bylo naváženo 11,2 kg. V tabulce 1 jsou uvedeny hodnoty rozpětí a aritmetického průměru pro jednotlivé podskupiny.

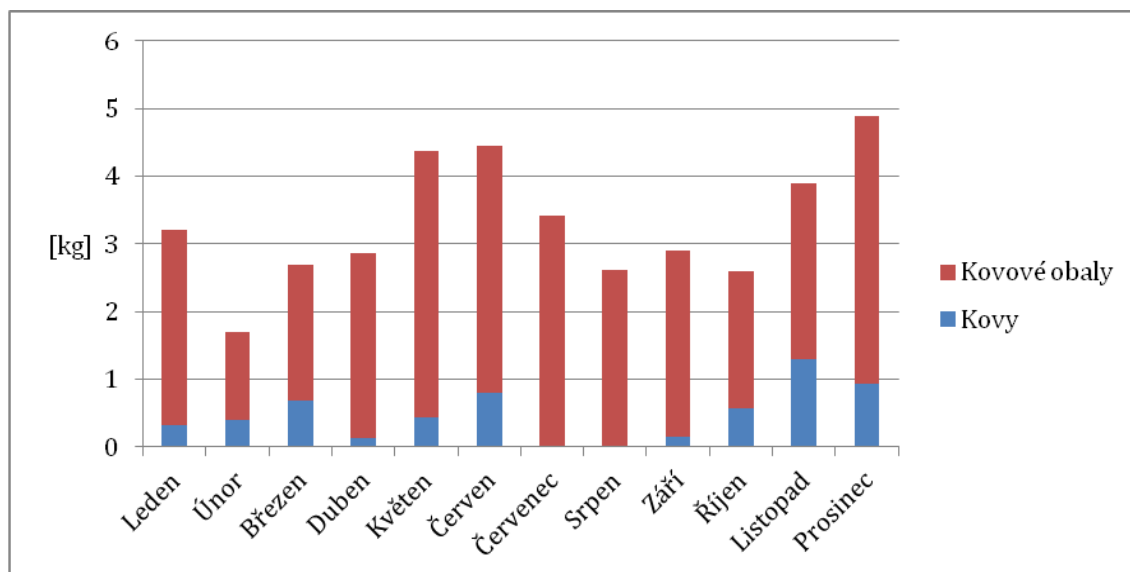


Graf č. 13: Celková produkce plastů (zdroj: autor)

6.6.3 Kovy

Všechny kovy vyprodukované domácností byly tříděny bez ohledu na jejich materiálové složení. Probíhalo pouze jednoduché třídění na kovové obaly (15 01 04) a kovy nesloužící jako obal (20 01 40). Celková suma činí 39,5 kg za rok. Jak je z grafu č. 14 patrné, kovové obaly byly primární veličinou v komoditě. Tvořily 85 % z celkového množství kovů. Produkce klesla pod 2 kg pouze v měsíci únor. Celkově bylo vyprodukováno 33,9 kg kovových obalů. Tato enormní hodnota je způsobena pravidelnou spotřebou konzerv sloužících jako krmivo pro psa. Mezi kovovým obalovým odpadem se dále vyskytovaly plechovky od konzervovaných rybích výrobků, doplňků k vaření a nádob od kosmetiky.

Kovy nesloužící jako obal se v průběhu roku vyskytly v malém množství. Celková produkce dosáhla 5,8 kg. Pouze v měsíci listopad byla překročena hranice 1 kg. Kovový odpad nesloužící jako obal po většinu času vznikal v podobě menších odřezků v dílně. V tabulce 2 jsou uvedeny hodnoty rozpětí a aritmetického průměru pro jednotlivé podskupiny.



Graf č. 14: Celková produkce kovů (zdroj: autor)

Tabulka 2

Název podskupiny	Rozpětí [kg]	Aritmetický průměr [kg]
Kovové obaly	2,65	2,82
Kovy nesloužící jako obal	1,17	0,43

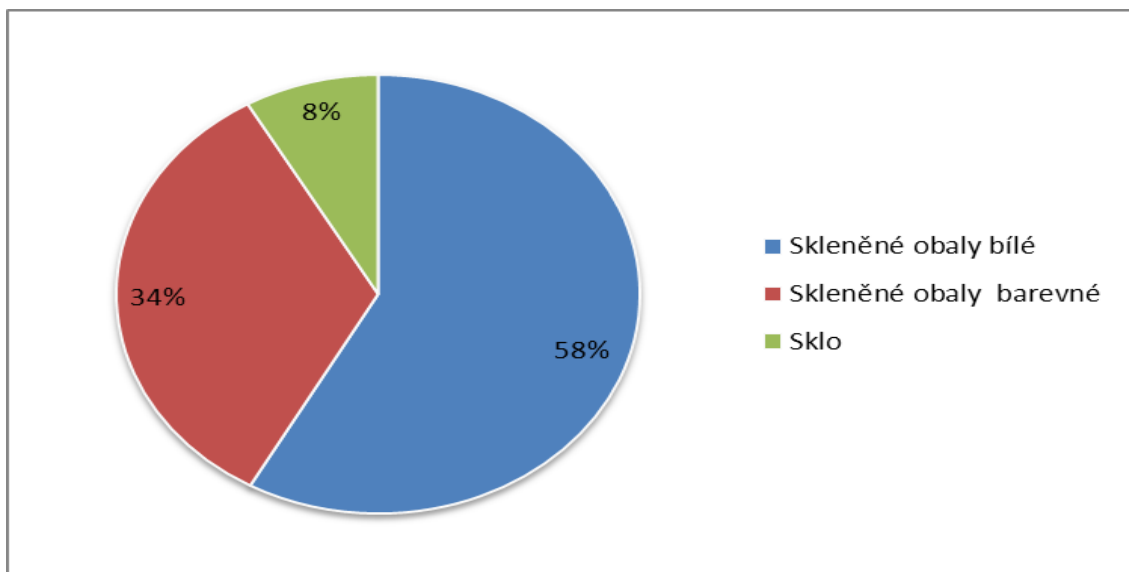
6.6.4 Sklo

Tříděná komodita sklo byla rozdělena na tři podskupiny (sklo, skleněné obaly barevné, skleněné obaly bílé). Celkově bylo za rok vyprodukováno 32,3 kg skleněného odpadu.

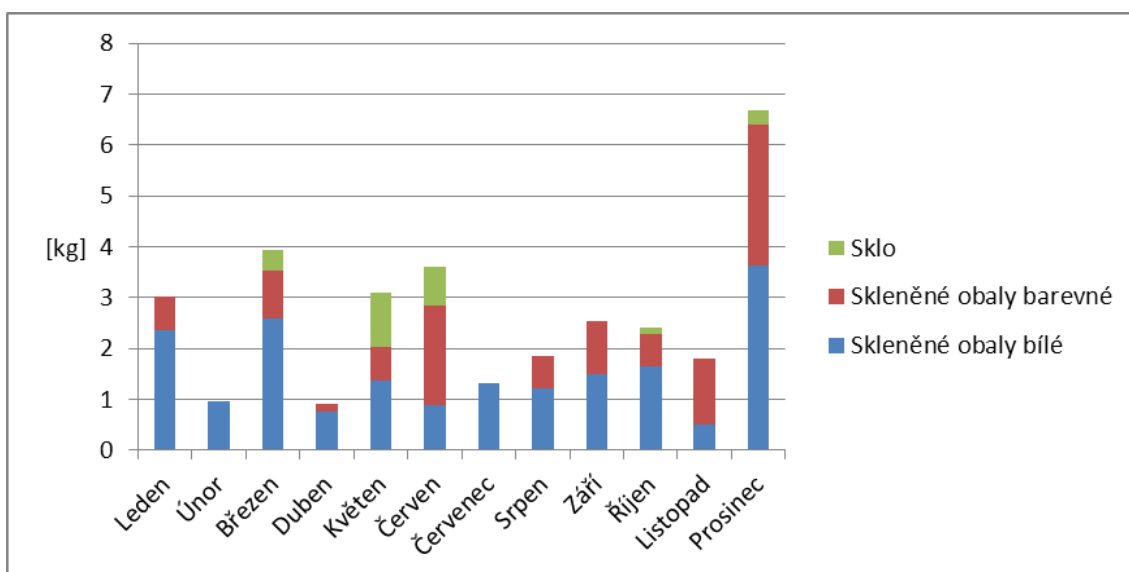
Bílé skleněné obaly vznikaly v pravidelném množství každý měsíc a tvoří největší množinu v tříděné komoditě. Barevné skleněné obaly se vyskytovaly v menší míře a v měsících únor a červenec nebyly naváženy vůbec. Nejčastěji se jednalo o obaly od konzervované zeleniny, ovocných sirupů a alkoholických nápojů. Největší množství bylo naváženo v měsíci prosinec, kdy velký přírůstek nastal o vánočních svátcích a oslavě Nového roku. Skleněný obalový odpad vážil 29,6 kg (barevné skleněné obaly 10,8 kg, bílé skleněné obaly 18,6 kg). Sklo nesloužící jako obal tvořilo nejmenší podíl. Vyskytovalo se velice nepravidelně a jeho roční produkce byla 2,6 kg. Procentuální zastoupení je zobrazeno v grafu č. 15, celková produkce v grafu č. 16. V tabulce 3 jsou uvedeny hodnoty rozpětí a aritmetického průměru pro jednotlivé podskupiny.

Tabulka 3

Název podskupiny	Rozpětí [kg]	Aritmetický průměr [kg]
Skleněné obaly bílé	3,12	1,59
Skleněné obaly barevné	2,63	0,9
Sklo	0,93	0,22



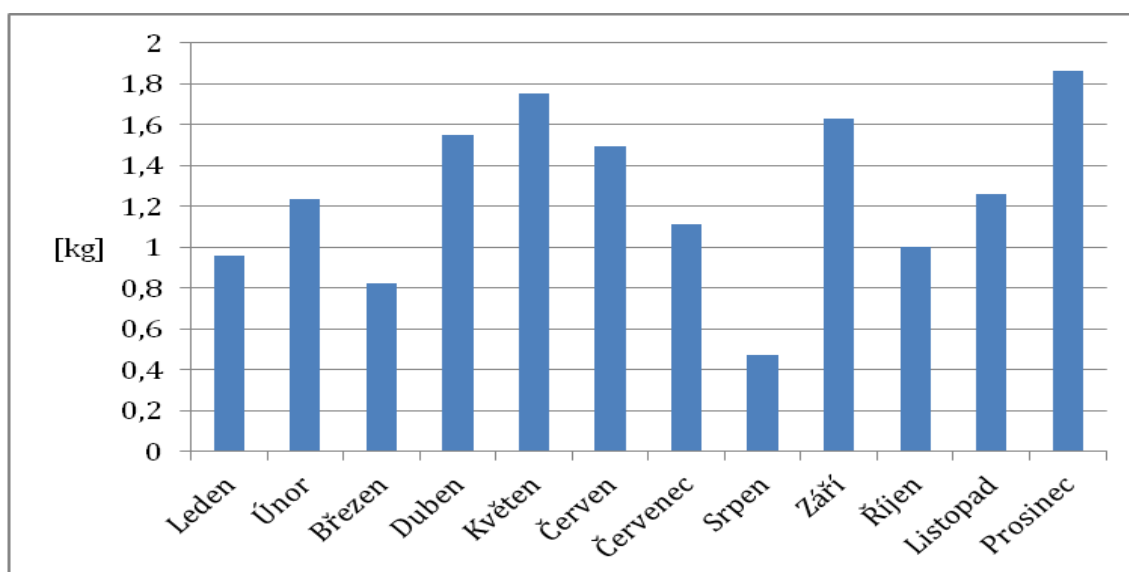
Graf č. 15: Procentuální zastoupení podskupin v tříděné komoditě sklo (zdroj: autor)



Graf č. 16: Celková produkce skla (zdroj: autor)

6.6.5 Nápojové kartony

Nápojové kartony jsou zařazeny pod katalogovým číslem 15 01 05. Za rok jich v domácnosti vzniklo 15,2 kg. V průběhu měření nepřesáhlo množství odpadu hranici 2 kg za měsíc. Nejčastěji se tento odpad objevoval v podobě obalů od mléčných výrobků, které jsou ve větší míře používány každý den při vaření nebo jako příměs do kofeinových nápojů. Zbytek po většinu času tvořily obaly od ovocných koncentrátů. Rozpětí činí 1,4 kg. Průměr je 1,26 kg.



Graf č. 17: Celková produkce nápojových kartonů (zdroj: autor)

6.6.6 Textil

Textilní odpad vznikal nepravidelně. Nejvíce se objevoval v podobě použitého textilu, který sloužil jako čisticí pomůcka v garáži a dílně nebo při úklidu domácnosti. Za rok vzniklo 5,9 kg textilního odpadu.

6.6.7 Nebezpečný odpad

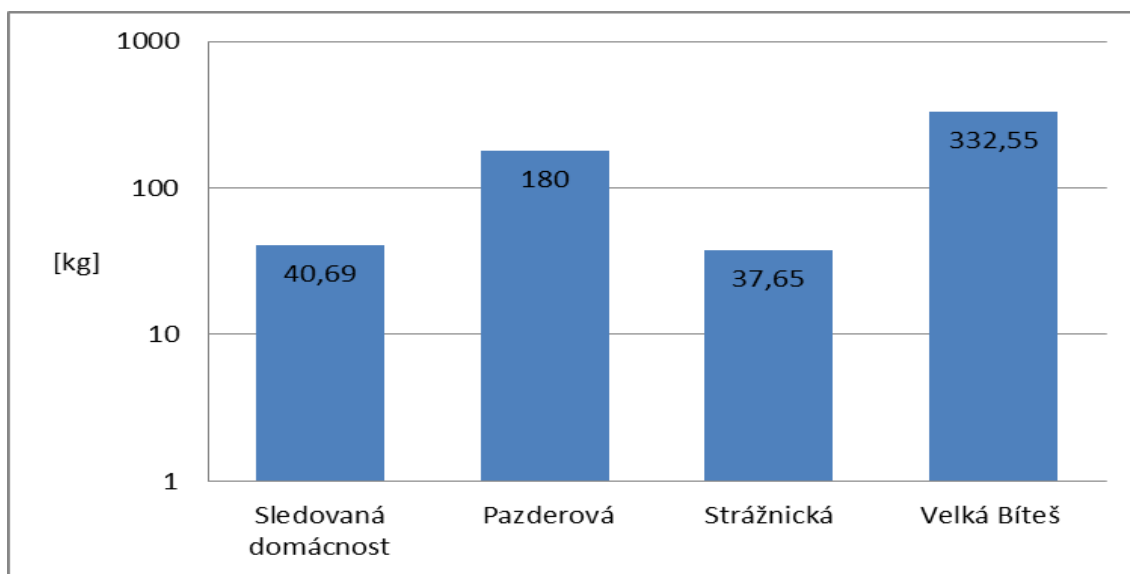
Jedním z dalších odpadů, který vznikal v nepravidelných intervalech, byl nebezpečný odpad. Za celý rok vzniklo 4,2 kg nebezpečného odpadu. Většinu odpadu tvořily detergentní obaly (3,9 kg). Zbýlých 0,5 kg bylo tvořeno nepoužitelnými léčivy, která měla prošlou dobu použitelnosti a byla navracena zpět do lékárny.

6.7 Porovnání výsledných dat s obdobnými výzkumy

V této podkapitole jsou naměřená data srovnána s diplomovými pracemi Ing. Strážnické a Ing. Pazderové. Dále se nabízí srovnání s produkcí odpadů ve Velké Bíteši, kde se sledovaná domácnost nachází. Množství odpadů vzniklé ve Velké Bíteši bylo posuzováno za rok 2013. Ve své práci naměřila Strážnická ve čtyřčlenné domácnosti 512,7 kg odpadů, což odpovídá měrnému množství 128,2 kg. Pazderová naměřila ve tříčlenné domácnosti 539,4 kg odpadů, tedy 179,8 kg měrného množství. Obě dvě hodnoty jsou silně pod průměrem České republiky. Ve vybraných diplomových pracích neberou autorky v potaz biologicky rozložitelný odpad vzniklý na zahradě, proto je srovnání biologicky rozložitelného odpadu ze zahrad vynecháno. Při porovnání vyříděných složek nejsou brány v úvahu údaje o celkové produkci obalů ve Velké Bíteši, protože tato evidence je vedena jak za občany Velké Bíteše a obecních úřadů z mikroregionu Velkobítešska, tak i od firem. V následujících kapitolách jsou porovnávaná data přepočtena na měrná množství. Z důvodu občasných markantních rozdílů bylo použito v grafech logaritmické měřítko.

6.7.1 Směsný komunální odpad

Jak je vidno v grafu č. 18, nejvíce směsného komunálního odpadu vyprodukuje občan města Velká Bíteš. Směsný komunální odpad zaujímá 66,3 % z celkového množství komunálního odpadu ve Velké Bíteši. Na pomyslném druhém místě je Pazderová. Větší množství směsného komunálního odpadu odůvodňuje způsobem vytápění rodinného domu, kde byl po celou topnou sezónu využit kotel na tuhá paliva. U analýzy Pazderové nespalitelný podíl zaujímal 62 % směsného komunálního odpadu. U sledované domácnosti ve Velké Bíteši tvořily také většinu SKO nespalitelné zbytky. Ne však v takovém množství jako v práci Pazderové, a to v důsledku kombinovaného vytápění. Mimo topnou sezónu nepřesáhlo množství SKO hranici 5 kg za měsíc, a to hlavně díky zvýšené kontrole třídění odpadu v průběhu analýzy.

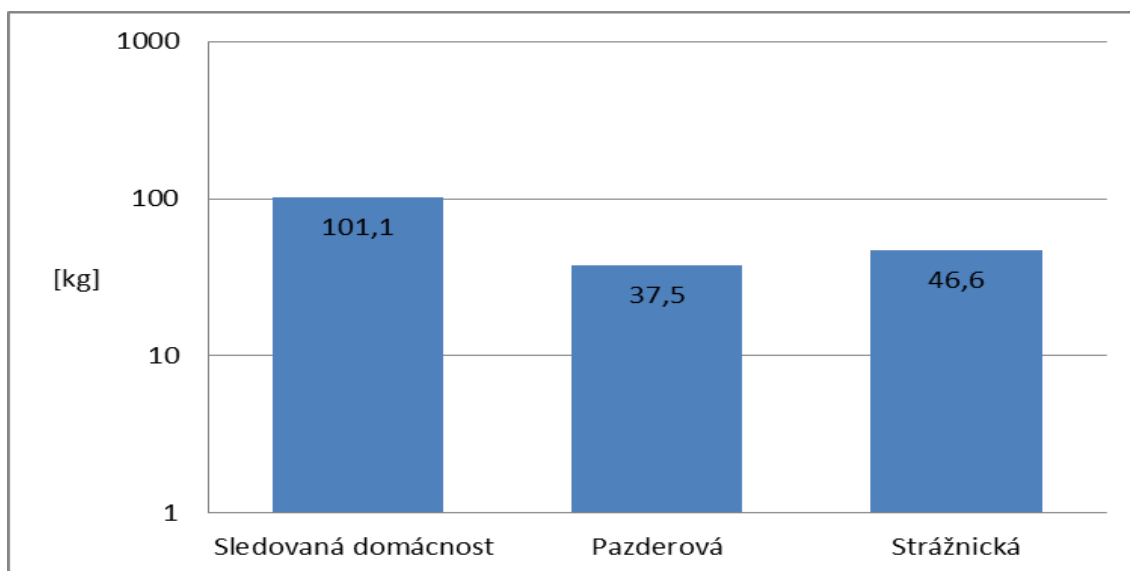


Graf č. 18: Porovnání měrného množství směsného komunálního odpadu

(zdroj: autor, Pazderová, Strážnická, Technické služby Velká Bíteš spol. s.r.o.)

6.7.2 Biologicky rozložitelný odpad z kuchyně

Největší množství biologicky rozložitelného odpadu z kuchyně bylo naměřeno v domácnosti ve Velké Bíteši. Tohle enormní množství bylo způsobeno z důvodu pěti a v některých měsících i šesti se stravujícími jedinci. Nutno však podotknout, že i po změně vzorce výpočtu měrného množství (ze čtyř osob na šest osob) vychází 67,4 kg, což je stále nad průměrem porovnávaných domácností. Velké množství lze z části vysvětlit nadměrným plýtváním potravinami, zejména pečivem a zbytků od oběda či večeře.



Graf č. 19: Porovnání měrného množství biologicky rozložitelného odpadu z kuchyně (zdroj: autor, Pazderová, Strážnická)

6.7.3 Vytríděné složky

Porovnání vytríděných složek je rozděleno na dvě části. Porovnání s domácnostmi Pazderové a Strážnické, kde jsou porovnány vytríděné složky sloužící jako obalový i neobalový odpad. V druhé části je uvedeno srovnání vytríděných složek nesloužících jako obal mezi domácnostmi ve Velké Bíteši a města Velká Bíteš.

6.7.3.1 Celkové porovnání vytríděných složek mezi jednotlivými domácnostmi

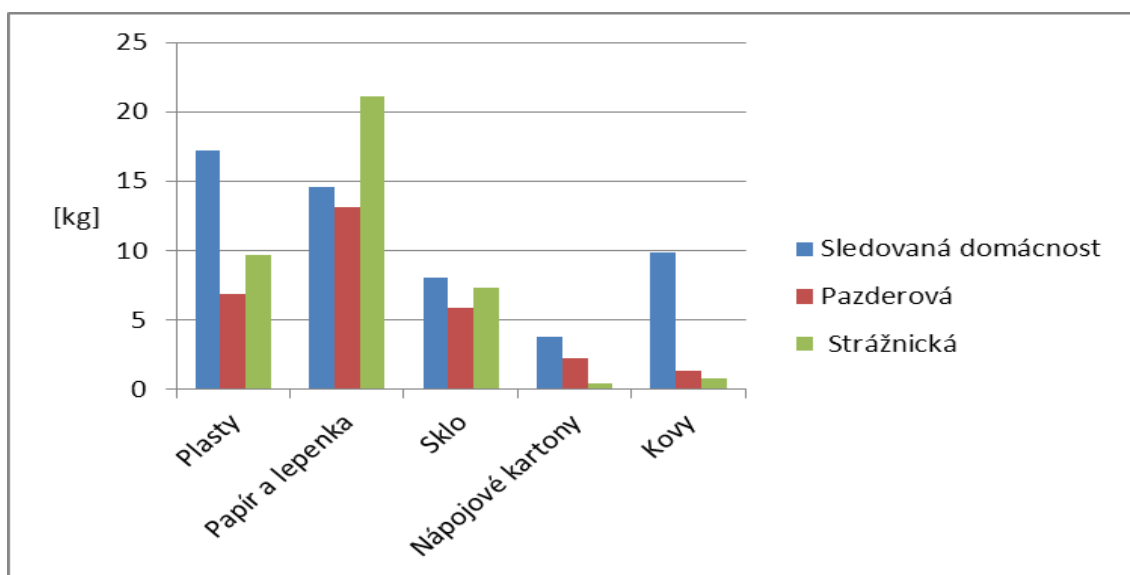
Při porovnání plastů mezi obdobnými měřeními a analyzovanou domácností vznikl druhý nejmarkantnější rozdíl. Nízká hodnota plastů u Pazderové je způsobena téměř nulovým nákupem balených vod, kdy jejich produkce dosahovala 3,2 kg za rok, a v některých měsících se plasty obsahující PET vůbec neobjevily. Strážnická uvádí také, že balené vody se v domácnosti vyskytují velmi málo, přitom naměřila roční hodnotu 17,3 kg. Ve sledované domácnosti byla produkce PET obalu 21,9 kg za rok a je nutno konstatovat, že balené vody byly do domácnosti kupovány zcela pravidelně. Tento rozdíl je možné vysvětlit poměrem množství mezi PET obalem, který do domácnosti vstupuje a který byl navážen. Docela často docházelo k situacím, kdy si rodinní příslušníci brali PET láhve s sebou do práce či do školních prostorů a poté je ve veřejném prostranství vyhodili do sběrných nádob. Produkci plastů navýšilo ve sledované domácnosti množství odpadů, které neobsahují PET. Tyto odpady vznikaly v kuchyni při vaření, stravování a také zejména v dílně.

Produkce papíru a lepenky se ve sledované domácnosti a v analýze Pazderové pohybovala v přibližně stejných hodnotách, a to v průměrném měrném množství 13,8 kg. Celková zvýšená produkce papíru a lepenky Strážnické byla zapříčiněna nárazovým ročním úklidem periodik, reklamních letáků a lepenkových obalů od obuvi.

Měrné množství vytríděné komodity sklo se pohybovalo ve všech domácnostech v intervalu od 5 do 9 kg. Všechna tři pozorování se shodují na tom, že největší navýšení dané komodity probíhá v měsíci prosinec a v měsících, kdy se konají rodinné oslavy a sešlosti.

Produkce nápojových kartonů se liší zejména v tom, jaký obalový produkt domácnost preferuje. Nápojové kartony, jinak také kompozitní obaly, se vyznačují možností dlouhodobého skladování zejména u ovocných koncentrátů.

V komoditě kovů vznikl mezi mnou sledovanou domácností a domácnostmi Strážnické a Pazderové nejmarkantnější rozdíl. A to zejména z důvodu velkého množství kokových obalů, které vznikaly jednou až dvakrát denně při krmení psa.

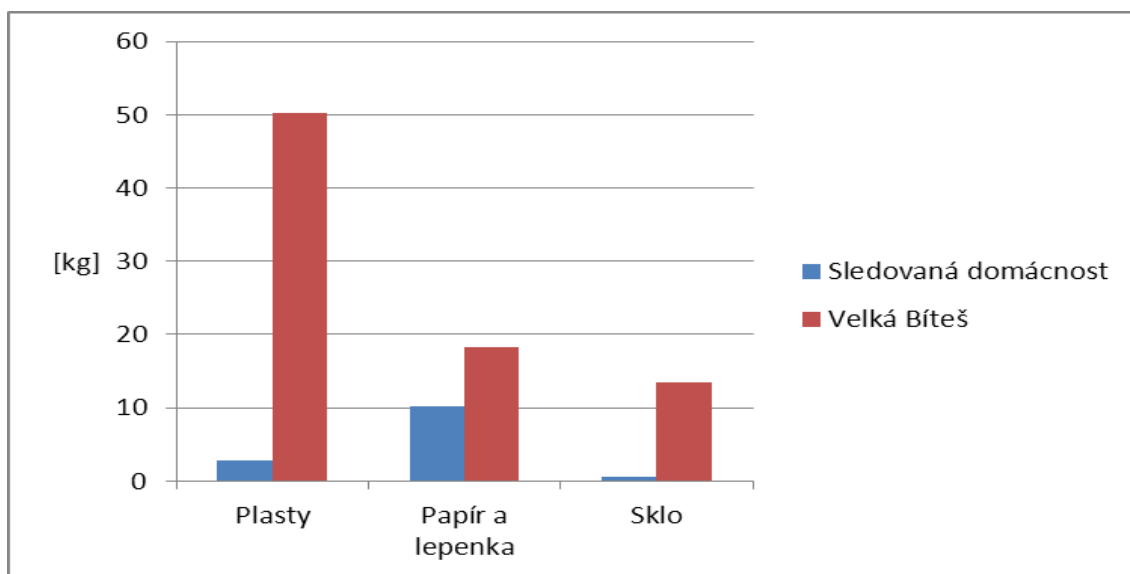


Graf č. 20: Porovnání měrného množství vytříděných složek

(zdroj: autor, Pazderová, Strážnická)

6.7.3.2 Porovnání vyříděných složek nebalových odpadů v pozorované domácnosti a městě Velká Bíteš

Při komparaci mezi sledovanou domácností a produkcí odpadů ve Velké Bíteši byly zjištěny značné velké rozdíly. Nejvíce se lišilo množství plastu a skla. Měrné množství plastů v domácnosti činilo 2,8 kg, ve Velké Bíteši 50,2 kg. Měrné množství skla ve Velké Bíteši nabývalo hodnoty 13,5 kg, ve sledované domácnosti 0,6 kg. Tyto hodnoty prokazují velké statistické rozdíly. Zejména produkce plastu ve Velké Bíteši je za rok 2013 značně nejasná. Jak jde vidět v příloze č. 3, produkce plastů ve Velké Bíteši činila v roce 2012 143,7 Mg. V roce 2013 se produkce zvýšila o 110,7 Mg. Posléze v roce 2014 klesla na hodnotu 68,85 Mg. Tato skoková rozdílnost nebyla vysvětlena. V příloze č. 4 je k nahlédnutí produkce obalů, která nebyla srovnávána z již zmiňovaných důvodů.



Graf č. 21: Porovnání měrného množství nebalových vyříděných složek

(zdroj: autor, Technické služby Velká Bíteš spol. s.r.o.)

6.7.4 Nebezpečné odpady

Posledním odpadem k porovnání je nebezpečný odpad, který ve všech domácnostech vznikal velmi málo a nárazově. Ve sledované domácnosti vzniklo 4,3 kg nebezpečného dopadu za rok. Z toho 86 % odpadu tvořili detergenty a zbylých 14 % prošla léčiva. Strážnická zařadila do nebezpečného odpadu i dva vyřazené počítače, které se dají zařadit pod katalogové číslo 20 01 36, tedy vyřazené elektronické zařízení spadající do kategorie ostatní. Po odečtení 11,5 kg elektrospotřebičů navážila Strážnická cca 5,4 kg nebezpečného odpadu za rok a cca 13 kg elektroodpadu. Pazderová navážila za analyzovaný rok 73 g nebezpečného odpadu a 2,8 kg elektroodpadu. Ve sledované domácnosti ve Velké Bíteši nevznikl žádný elektroodpad, mimo alkalické baterie uvedené pod katalogovým číslem 16 06 04.

7. ZÁVĚR

Hlavním cílem bakalářské práce bylo sledovat roční produkci domovního odpadu v dané domácnosti. Získaná data byla porovnána se dvěma obdobnými pracemi a celkovou produkcí komunálního odpadu ve městě Velká Bíteš, která byla přepočtena na měrné množství.

Analyzovaná lokace se skládá z rodinného domu a zahrady, na které se nenachází plocha pro kompostování biologicky rozložitelného komunálního odpadu. V domácnosti mají nahlášené trvalé bydliště 4 dospělé osoby a pes. Jak již bylo napsáno v předešlých kapitolách, s rodinou se stravuje starší rodinný příslušník, který bydlí v sousedním domě a některé měsíce se vracel další člen rodiny z pracovních stáží. V domácnosti se tedy pohybovalo za uplynulý rok mezi čtyřmi až šesti členy rodiny.

Vážený odpad byl zařazován do pěti skupin (biologicky rozložitelný odpad ze zahrad, biologicky rozložitelný odpad z kuchyně, vytríděné složky, objemný odpad, směsný komunální odpad). Vytríděné složky zahrnovaly komodity plast, papír a lepenka, sklo, textil, nebezpečný odpad, kompozitní obaly a kovy. Plast, sklo, kovy papír a lepenka byly dále roztríděny podle účelu, zdali daný odpad slouží jako obal či nikoliv.

Za roční interval bylo celkově naváženo 1 444,3 kg odpadů. Nejvíce procentuálně zastoupenou skupinou byl biologicky rozložitelný odpad ze zahrady (35 %), poté následoval biologicky rozložitelný odpad z kuchyně (28 %), vytríděné složky (16 %), směsný komunální odpad (11 %) a objemný odpad (10 %). Z vytríděných složek jsou nejvíce procentuálně zastoupenou skupinou plasty (31 %), poté sestupně následuje papír a lepenka (26 %), kovy (17 %), sklo (14 %), nápojové kartony (7 %), textil (3 %), nebezpečný odpad (2 %).

Ve sledované domácnosti je prostor pro zlepšení se zacházením s potravinami, tedy ovlivnění vzniku biologicky rozložitelného odpadu z kuchyně. I když se v některých měsících v domácnosti stravovalo 6 osob, tak bylo v některých okamžicích potravinovými zbytky plýtváno, nebo byly potraviny nakupovány v nadměrném množství. Naopak, díky apelu na třídění odpadu, bylo množství směsného komunálního odpadu v měsících, kdy nevznikal nespalitelný podíl z kotle na tuhá paliva, minimální.

Vznik domovního odpadu v jednotlivých domácnostech ovlivňují faktory, jako typ bytové zástavby, způsob vytápění, roční období atd. Nejvíce však dle mého názoru je produkce odpadů v domácnosti ovlivněna ekonomickou situací rodiny a způsobem životního stylu.

8. PŘEHLED ZDROJŮ

8.1 Literární zdroje

FILIP, Jiří, Jana KOTOVICOVÁ a František BOŽEK. *Komunální odpad a skládkování*. Vyd. 1. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2003, 121 s. ISBN 80-715-7712-X

BASLÍKOVÁ, Ludmila. *Analýza komunálního odpadu v městské aglomeraci Třebíč*. Diplomová práce. Brno: MENDELU Brno, 2010. 77 s.

JELÍNEK, Antonín. *Hospodaření a manipulace s odpady ze zemědělství a venkovských sídel*. Praha: Agrospoj, 2001, 236 s

KURAŠ, Mečislav. *Odpady a jejich zpracování*. Vyd. 1. Chrudim: Vodní zdroje Ekomonitor, 2014, 343 s. ISBN 978-80-86832-80-7.

VOŠTOVÁ, Věra. *Logistika odpadového hospodářství*. Vyd. 1. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2009, 349 s. ISBN 978-80-01-04426-1.

FIEDOR, Jiří. *Opadové hospodářství I: učební text*. Vyd. 1. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita, 2012, 1 CD-ROM. ISBN 978-80-248-2573-1

BENEŠOVÁ, Libuše. *Komunální a podobné odpady*. 1. vyd. Praha: ENZO, 2011, 93 s. ISBN 978-80-901732-1-7.

GRODA, Bořivoj. *Technika zpracování odpadů II*. 1.vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 1997, 168 s. ISBN 80-7157-264-0

KOTYZOVÁ, Radka. *Stanovení složek domovního odpadu*. Diplomová práce. Brno: MENDELU Brno, 2013 96 s.

TESAŘOVÁ, Marta. *Biologické zpracování odpadů*. Vyd. 1. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2010, 129 s. ISBN 978-80-7375-420-4.

STRÁŽNICKÁ, Iveta. *Stanovení podílu materiálově a energeticky využitelných složek domovního odpadu*. Diplomová práce. Brno: MENDELU Brno, 2014 87s.

PAZDEROVÁ, Jana. *Stanovení podílu obalových odpadů ve využitelných složkách domovního odpadu*. Diplomová práce. Brno: MENDELU Brno, 2014 71s.

8.2 Právní normy

ZÁKON č. 185/2001 Sb. o odpadech a o změně některých dalších zákonů ve znění pozdějších předpisů, ze dne 15. května 2001

ZÁKON č. 477/2001 Sb. o obalech a o změně některých zákonů (zákon o obalech) ve znění pozdějších předpisů, ze dne 4. prosince 2001

VYHLÁŠKA č. 381/2001 Sb. Ministerstva životního prostředí, kterou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů) ve znění pozdějších předpisů, ze dne 17. října 2001

8.3 Internetové zdroje

Internet 1:

ABC-KANALIZACE.CZ [online]. [cit. 2015-03-02]. Dostupné z:

<http://www.abc-kanalizace.cz/rim-kolebka-kanalizace/>

Internet 2:

VITEJTENAZEMI.CZ [online]. [cit. 2015-03-02]. Dostupné z:

http://www.vitejtenazemi.cz/cenia/index.php?p=odpady_v_rozvíjející_se_společnosti&site=odpady

Internet 3:

BRITANNICA.COM [online]. [cit. 2015-03-02]. Dostupné z:

<http://www.britannica.com/EBchecked/topic/653059/Yersinia-pestis>

Internet 4:

CZSO.CZ [online]. [cit. 2015-02-20]. Dostupné z:

[http://www.czso.cz/csu/2013edicniplan.nsf/t/F300433C82/\\$File/w200113m.pdf](http://www.czso.cz/csu/2013edicniplan.nsf/t/F300433C82/$File/w200113m.pdf)

Internet 5:

ISPOP.CZ [online]. [cit. 2015-02-20]. Dostupné z:

<https://www.ispop.cz/magnoliaPublic/cenia-project/uvod/oispop.html>

Internet 6:

CENIA.CZ [online]. [cit. 2015-02-20]. Dostupné z:

<http://www1.cenia.cz/www/odpady/isoh>

Internet 7:

SLIDESHARE.NET [online]. [cit. 2015-04-10]. Dostupné z:

<http://www.slideshare.net/statistickyurad/podnikov-a-komunln-odpady-2014>

Internet 8:

CZSO.CZ [online]. [cit. 2015-04-10]. Dostupné z:

<https://www.czso.cz/csu/czso/katalog-produktu>

Internet 9:

OBCE-MESTA.INFO [online]. [cit. 2015-03-18]. Dostupné z:

<http://www.obce-mesta.info/obec.php?id=Velka-Bites-596973>

Internet 10:

MATEMATIKA.CZ [online]. [cit. 2015-04-18]. Dostupné z:

<http://www.matematika.cz/zaklady-statistiky>

Internet 11:

STATSOFT.CZ [online]. [cit. 2015-04-18]. Dostupné z:

http://www.statsoft.cz/file1/PDF/newsletter/2012_10_15_StatSoft_Popisne_statistiky_-_miry_variabilny.pdf

8.4 Seznam zkratek

CENIA – česká informační agentura životního prostředí

ISPOP – integrovaný systém plnění ohlašovacích povinností

ISOH – informační systém odpadového hospodářství

DO – domovní odpad

OH – odpadového hospodářství

BRO – biologicky rozložitelný odpad

BRKO – biologicky rozložitelný komunální odpad

SKO – směsný komunální odpad

OO – ostatní odpad

ČSÚ – český statistický úřad

KO – komunální odpad

POPŘ. – popřípadě

TZV. – takzvaně, takzvaný

8.5 Seznam tabulek a grafů

Tabulka č. 1: Statistické hodnoty vytríděných podskupin plastů

Tabulka č. 2: Statistické hodnoty vytríděných podskupin kovů

Tabulka č. 3: Statistické hodnoty vytríděných podskupin skla

Graf č. 1: Produkce odpadů za rok 2002-2013 (zdroj: ČSÚ)

Graf č. 2: Měrná produkce komunálního odpadu za rok 2002-2013 (zdroj: ČSÚ)

Graf č. 3: Celková produkce odpadů ve sledované domácnosti (zdroj: autor)

Graf č. 4: Produkce odpadů v domácnosti bez BRO ze zahrady a OO (zdroj: autor)

- Graf č. 5:** Procentuální znázornění jednotlivých skupin odpadů (zdroj: autor)
- Graf č. 6:** Produkce směsného komunálního odpadu (zdroj: autor)
- Graf č. 7:** Produkce biologicky rozložitelného odpadu ze zahrady (zdroj: autor)
- Graf č. 8:** Produkce biologicky rozložitelného odpadu z kuchyně (zdroj: autor)
- Graf č. 9:** Procentuální zastoupení vytríděných složek (zdroj: autor)
- Graf č. 10:** Procentuální zastoupení obalových, nebalových a nebezpečných odpadů (zdroj: autor)
- Graf č. 11:** Produkce papíru a lepenky (zdroj: autor)
- Graf č. 12:** Procentuální zastoupení podskupin v komoditě papír a lepenka (zdroj: autor)
- Graf č. 13:** Celková produkce plastů (zdroj: autor)
- Graf č. 14:** Celková produkce kovů (zdroj: autor)
- Graf č. 15:** Procentuální zastoupení podskupin v tříděné komoditě sklo (zdroj: autor)
- Graf č. 16:** Celková produkce skla (zdroj: autor)
- Graf č. 17:** Celková produkce nápojových kartonů (zdroj: autor)
- Graf č. 18:** Porovnání měrného množství směsného komunálního odpadu (zdroj: autor, Pazderová, Strážnická, Technické služby Velká Bíteš spol. s.r.o.)
- Graf č. 19:** Porovnání měrného množství biologicky rozložitelného odpadu z kuchyně (zdroj: autor, Pazderová, Strážnická)
- Graf č. 20:** Porovnání měrného množství vytríděných složek (zdroj: autor, Pazderová, Strážnická)
- Graf č. 21:** Porovnání měrného množství nebalových vytríděných složek (zdroj: autor, Technické služby Velká Bíteš spol. s.r.o.)

9. PŘÍLOHY

Seznam příloh

Příloha č. 1: Týdenní tabulka produkce odpadů

Příloha č. 2: Celková produkce odpadu v domácnosti za rok 2013

Příloha č. 3: Seznam a množství odpadu ve Velké Bíteši za rok 2012-2014

Příloha č. 4: Evidence obalových odpadů ve Velké Bíteši za rok 2013

Příloha č. 5: Odpady vážené v domácnosti

Příloha č. 1: Týdenní tabulka produkce odpadů

Datum od-do :							
Měsíc:							
Týden č. :							
	PO	ÚT	ST	ČT	PÁ	SO	NE
BRO (zahrada)							
BRO (kuchyň)							
Papírové a lepenkové obaly							
Papír a lepenka							
PET							
Plasty nesloužící jako obal							
Plastové obaly bez PET							
Skleněné obaly bílé							
Skleněné obaly barevné							
Sklo							
Nápojové kartony							
Směsný KO							
Kovy							
Kovové obaly							
Textil							
Objemný odpad							
Nepoužitelná léčiva (prošlá)*							
Baterie a akumulátory							
Detergenty *							

Příloha č. 2: Celková produkce odpadu v domácnosti za rok 2013

	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec	Celkem [kg]
BRO (zahrada)	0	0	0	40	90	97	96	78	37	41	25	0	504
BRO (kuchyně)	38,7	34,1	33,3	37,5	45,8	34,9	17,6	19,4	29,3	34,5	36,2	43,1	404,4
Papírové a lepenkové obaly	0,735	1,621	0,951	1,263	0,458	1,321	1,286	1,471	2,973	0,947	2,856	1,765	17,647
Papír a lepenka	1,591	2,562	1,837	3,651	2,211	5,045	3,161	2,842	2,957	3,673	3,645	7,569	40,744
PET	1,168	2,458	1,985	2,475	1,831	1,621	1,367	1,712	2,362	2,008	1,346	1,572	21,905
Plasty nesloužící jako obal	0,811	0,797	0,524	1,963	0,425	0,682	0,139	0,121	1,196	0,763	1,753	2,075	11,249
Plastové obaly bez PET	2,693	2,394	3,633	2,437	1,839	3,365	3,719	3,843	2,942	3,152	1,863	3,943	35,823
Skleněné obaly bílé	2,352	0,964	2,584	0,764	1,357	0,877	1,319	1,212	1,491	1,64	0,512	3,625	18,697
Skleněné obaly barevné	0,679	0	0,941	0,154	0,671	1,961	0	0,647	1,051	0,649	1,279	2,781	10,813
Sklo	0	0	0,422	0	1,071	0,768	0	0	0	0,134	0	0,271	2,666
Nápojové kartony	0,962	1,236	0,823	1,549	1,751	1,493	1,113	0,473	1,632	1,003	1,261	1,867	15,163
Směsný KO	33,2	31,7	25	10,145	3,978	2,699	1,247	2,853	3,512	4,252	15,7	28,5	162,786
Kovy	0,325	0,396	0,692	0,125	0,432	0,795	0	0	0,149	0,578	1,291	0,937	5,72
Kovové obaly	2,891	1,294	2,006	2,734	3,948	3,663	3,414	2,619	2,752	2,015	2,598	3,944	33,878
Textil	0	0	1,423	0	0	2,599	0	0	0	0	1,953	0	5,975
Objemný odpad	0	0	0	0	0	118	0	0	30	0	0	0	148
Nepoužitelná léčiva (prošla)*	0	0	0	0	0	0	0	0	0,551	0	0	0	0,551
Baterie a akumulátory	0	0	0	0	0	0	0	0	0,65	0	0	0	0,65
Detergenty *	0	0	1,063	0	0,369	0,773	0	0	1,139	0	0	0,341	3,685
Celkem odpadu za daný měsíc [kg]	86,107	79,522	77,184	104,76	156,141	277,562	130,365	115,193	121,657	96,314	97,257	102,29	1444,352
													1296,352 (bez OO a BRO ze zahrady)

Příloha č. 3: Seznam a množství odpadu ve Velké Bíteši za rok 2012-2014

Seznam odpadů za provoz			
Organizace	IČ: 00295647	Provoz: 0	Období od 1.1.2012 do 31.12.2012
<i>2012</i>	Název: MĚSTO VELKÁ BÍTEŠ	Ulice: Masarykovo nám. 87	Datum: 10.3.2015
	Obec: Velká Bíteš		

strana: 1 / 1

Katalog. č.	Ktg.	Název odpadu	Upřesnění	Množství + [t]	Množství - [t]	Rozdíl
150106	O	Směsné obaly		0,730000	0,730000	
160103	O	Pneumatiky		18,950000	18,950000	
170407	O	Směsné kovy		7,240000	7,240000	
200101	O	Papír a lepenka		92,474000	92,474000	
200102	O	Sklo		68,592000	68,592000	
200139	O	Plasty		143,773000	143,773000	
200201	O	Biologicky rozložitelný odpad		426,250000	426,250000	
200301	O	Směsný komunální odpad		1649,184000	1649,184000	
200307	O	Objemný odpad		28,780000	28,780000	

Celkem:			Množství + [t]	Množství - [t]	Rozdíl
			2435,973	2435,973	0,000000

Seznam odpadů za provoz			
Organizace	IČ: 00295647	Provoz: 0	Období od 1.1.2013 do 31.12.2013
<i>2013</i>	Název: Město Velká Bíteš	Ulice: Masarykovo náměstí 87	Datum: 10.3.2015
	Obec: Velká Bíteš		

strana: 1 / 1

Katalog. č.	Ktg.	Název odpadu	Upřesnění	Množství + [t]	Množství - [t]	Rozdíl
160103	O	Pneumatiky		38,979000	38,979000	
170407	O	Směsné kovy		10,690000	10,690000	
200101	O	Papír a lepenka		115,017000	115,017000	
200102	O	Sklo		69,550000	69,550000	
200139	O	Plasty		254,534000	254,534000	
200201	O	Biologicky rozložitelný odpad		332,700000	332,700000	
200301	O	Směsný komunální odpad		1684,077000	1684,077000	
200307	O	Objemný odpad		33,940000	33,940000	

Celkem:			Množství + [t]	Množství - [t]	Rozdíl
			2539,487	2539,487	0,000000

Seznam odpadů za provoz			
Organizace	IČ: 00295647	Provoz: 0	Období od 1.1.2014 do 31.12.2014
<i>2014</i>	Název: Město Velká Bíteš	Ulice: Masarykovo náměstí 87	Datum: 10.3.2015
	Obec: Velká Bíteš		

strana: 1 / 1

Katalog. č.	Ktg.	Název odpadu	Upřesnění	Množství + [t]	Množství - [t]	Rozdíl
170407	O	Směsné kovy		13,670000	13,670000	
200101	O	Papír a lepenka		97,633000	97,633000	
200102	O	Sklo		74,922000	74,922000	
200138	O	Dřevo neuvedené pod číslem 20 01 37		10,200000	10,200000	
200139	O	Plasty		68,856000	68,856000	
200201	O	Biologicky rozložitelný odpad		399,810000	399,810000	
200301	O	Směsný komunální odpad		1554,170000	1554,170000	
200307	O	Objemný odpad		10,491000	10,491000	

Celkem:			Množství + [t]	Množství - [t]	Rozdíl
			2229,752	2229,752	0,000000

Příloha č. 4: Evidence obalových odpadů ve Velké Bíteši za rok 2013

Kód odp.	Ktg.	Název odpadu	Upřesnění	Mn. +	Mn. -
150101	O/N	Papírové a lepenkové obaly		0,362	0,362
150101	O	Papírové a lepenkové obaly		14,51	14,51
150102	O/N	Plastové obaly		0,447	0,447
150102	O	Plastové obaly		36,237	36,237
150104	O/N	Kovové obaly		0,365	0,365
150104	O	Kovové obaly		0,122	0,122
150106	O	Směsné obaly		13,126	13,126
150107	O/N	Skleněné obaly		0,01	0,01
150110	N	Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo obaly těmito látkami znečištěné		8,113	8,113
150202	N	Absorpční činidla, filtrační materiály (včetně olejových filtrů jinak blíže neurčených), čisticí tkaniny a ochranné oděvy znečištěné nebezpečnými látkami		13,581	13,581

*Tato evidence je vedena jak za občany Velké Bíteše a obecních úřadů z Velkobítešska, tak i od firem.

Příloha č. 5: Odpady vážené v domácnosti

Název odpadu	Katalogové číslo	Kategorie odpadu
Biologicky rozložitelný odpad ze zahrad	20 02 01	O
Biologicky rozložitelný z kuchyně	20 01 08	O
Směsný komunální odpad	20 03 01	O
Objemný odpad	20 03 07	O
Papírové a lepenkové obaly	15 01 01	O
Papír a lepenka	20 01 01	O
Polyethylentereftalátové obaly (PET)	15 01 02	O
Plastové obaly bez PET	15 01 02	O
Plasty nesloužící jako obal	20 01 39	O
Skleněné obaly bílé	15 01 07	O
Skleněné obaly barevné	15 01 07	O
Sklo nesloužící jako obal	20 01 02	O
Nápojové kartony	15 01 05	O
Kovy nesloužící jako obal	20 01 40	O
Kovové obaly	15 01 04	O
Textil	20 01 11	O
Nepoužitelná léčiva	20 01 32	N
Baterie a akumulátory	16 06 04	O
Detergenty	20 01 29	N