



**Zhodnocení systému nakládání s komunálním
odpadem v mikroregionu Velkomeziříčsko-Bítešsko**

Diplomová práce

Vedoucí práce:
Ing. Petr Trávníček, Ph.D.

Vypracoval:
Bc. Vítězslav Večeřa

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Zpracovatel : **Bc. Vítězslav Večeřa**
Studijní program: Technologie odpadů
Obor: Technologie a management odpadů
Název tématu: **Zhodnocení systému nakládání s komunálním odpadem v mikroregionu
Velkomeziříčsko – Bítešsko**
Rozsah práce: 50 – 60 stran

Zásady pro vypracování:

1. Provedte literární rešerši.
2. Popište současný stav nakládání se směsným komunálním odpadem v zájmovém území.
3. Určete vývojové trendy produkce směsného komunálního odpadu a vytříditelných složek (papír, sklo, plasty) pomocí statistických metod.
4. Popište materiálové toky směsného komunálního odpadu a vytříditelných složek.
5. Formulujte závěry a doporučení pro systém nakládání s komunálním odpadem v zájmovém území.

Seznam odborné literatury:

1. GRODA, B. *Technika zpracování odpadů*. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 1995. 213 s. ISBN 80-7157-164-4.
2. GRODA, B. a kol. *Technika zpracování odpadů II*. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 1997. 168 s. ISBN 80-7157-264-0.
3. FILIP, J. a kol. *Odpadové hospodářství*. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2002. 116 s. ISBN 80-7157-608-5.
4. FILIP, J. – ORAL, J. *Odpadové hospodářství : II*. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2003. 75 s. ISBN 80-7157-682-4.
5. FILIP, J. – KOTOVICOVÁ, J. – BOŽEK, F. *Komunální odpad a skládkování*. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2003. 121 s. ISBN 80-7157-712-X.
6. KURAŠ, M. – DIRNER, V. – SLIVKA, V. *Odpadové hospodářství*. 1. vyd. Chrudim: Ekomonitor, 2008. 143 s. ISBN 978-80-86832-34-0.
7. SLIVKA, V. – DIRNER, V. – KURAŠ, M. *Odpadové hospodářství I : praktická příručka*. 1. vyd. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2006. 130 s. ISBN 80-248-1245-2.
8. SLIVKA, V. – DIRNER, V. – KURAŠ, M. *Odpadové hospodářství II : (ukládání odpadů do podzemních prostor) : praktická příručka*. 1. vyd. Ostrava: VŠB-TU, 2007. 179 s. ISBN 978-80-248-1645-6.
9. 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.
10. VOŠTOVÁ, V. *Zpracování pevných odpadů II*. 1. vyd. V Praze: Nakladatelství ČVUT, 2006. 95 s. ISBN 80-01-03488-7.
11. MELOUN, M. – MILITKÝ, J. *Statistické zpracování experimentálních dat*. Praha: PLUS, 1995. 839 s. Edice Plus. ISBN 80-85297-56-6.
12. PŘIBOVÁ, M. *Marketingový výzkum v praxi*. Praha: Grada Publishing, 1996. 238 s. ISBN 80-7169-299-9.
13. LAVELLE, J R. *Waste management : research, technology and developments*. New York: Nova Science Publishers, 2009. 371 s. ISBN 978-1-60456-256-9.
14. GOLUSH, T V. *Waste management research trends*. New York: Nova Science Publishers, 2008. 401 s. ISBN 978-1-60456-234-7.
15. WILLIAMS, P T. *Waste treatment and disposal*. Chichester, West Sussex, England. 2005. ISBN 0470849126, 0470849134. URL: <http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/bookhome/110561886>.
16. Internetové zdroje, související platné právní předpisy
17. Odborná periodika: Odpadové fórum, Odpady

Datum zadání diplomové práce: květen 2015

Termín odevzdání diplomové práce: duben 2016


Bc. Vítězslav Večeřa
Autor práce


prof. Ing. Jan Mareček, DrSc., dr. h. c.
Vedoucí ústavu




Ing. Petr Trávníček, Ph.D.
Vedoucí práce


doc. Ing. Pavel Ryant, Ph.D.
Děkan AF MENDELU

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem práci *Zhodnocení systému nakládání s komunálním odpadem v mikroregionu Velkomeziříčsko-Bítešsko* vypracoval samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b 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.

dne

podpis diplomanta

PODĚKOVÁNÍ

Rád bych poděkoval vedoucímu práce, panu Ing. Petru Trávníčkovi, Ph.D. za pomoc, kritické posouzení textu a cenné rady. Dále bych chtěl poděkovat Zdislavě Fialkové z Odboru odpadového hospodářství ve Velkém Meziříčí za poskytnutá data k praktické části diplomové práce, své sestře Evě Večeřové a kamarádce Martině Kalivodové za rady při statistickém zpracování praktické části práce.

ABSTRAKT

Název práce: Zhodnocení systému nakládání s komunálním odpadem v mikroregionu Velkomeziříčsko-Bítešsko

V teoretické části jsou vysvětleny pojmy odpadového hospodářství, popsána legislativa a nástroje řízení odpadového hospodářství. Následuje srovnání produkce a nakládání odpadů v České republice a v zemích Evropské unie. Dále je charakterizován mikroregion Velkomeziříčsko-Bítešsko, způsoby nakládání s odpady a firmy spjaté s místním odpadovým hospodářstvím. V praktické části se práce zabývá produkcí odpadů v mikroregionu a srovnává odpadového hospodářství v obcích mezi sebou.

Klíčová slova: Velkomeziříčsko, Bítešsko, nástroje řízení odpadového hospodářství, produkce odpadů, měrná produkce odpadů, ČR, EU

ABSTRACT

Title: Evaluation of municipal waste management in microregion Velkomeziříčsko-Bítešsko

The theoretical part explains terms of waste management, and describes the relevant legislation and tools of municipal waste management. It also draws a comparison of waste production and management between the Czech republic and other countries of the European Union. The next section describes characteristics of microregion Velkomeziříčsko-Bítešsko, it's waste management and companies related to local waste management. The practical part focuses on waste production in microregion Velkomeziříčsko-Bítešsko and compares ways of waste management in individual municipalities.

Key words: Velkomeziříčsko, Bítešsko, municipal waste, tools of municipal waste management, waste production, specific waste production, the Czech republic, the European Union

OBSAH

ÚVOD	11
1 LITERÁLNÍ PŘEHLED	12
1.1 Legislativa a pojmy	12
1.2 Komunální odpad	17
1.3 Nakládání s KO	22
1.4 Srovnání odpadového hospodářství v České republice a v Evropě	28
2 MIKROREGION VELKOMEZIŘÍČSKO-BÍTEŠSKO	39
2.1 Charakteristika mikroregionu.....	39
2.2 Odpadové hospodářství v mikroregionu	42
3 CÍL PRÁCE	51
4 MATERIÁL A METODIKA	52
4.1 Sběr a získávání dat.....	52
4.2 Pojmy ve zpracování dat	53
4.3 Statistické zpracování.....	53
5 VÝSLEDKY	54
5.1 Měrná produkce jednotlivých složek tříděného odpadu.....	54
5.2 Podíl na produkci jednotlivých frakcí odpadu.....	56
5.3 Procentuální srovnání obcí	58
5.4 Sumární statistika	59
5.5 Rozdíly v měrné produkci mezi jednotlivými obcemi	61
5.6 Trend závislosti měrné produkce na čase – průměrné hodnoty z obcí.....	66
5.7 Trend závislosti měrné produkce na čase – hodnoty jednotlivých obcí.....	69
6 DISKUZE	73
ZÁVĚR	77
POUŽITÁ LITERATURA	78
PŘÍLOHY	85

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Mikroregion Velkomeziříčsko-Bítešsko	39
Obr. 2 Klimatické poměry v ČR	41
Obr. 3 Vytříděné tetrapakové obaly ve třídící lince ve Velká Bíteš.....	44
Obr. 3 Vytříděné PET láhve ve třídící lince Velká Bíteš	45
Obr. 5 Pohled na firmu SAKO.....	46
Obr. 6 Ekostyren - drcený polystyren pro lehčený beton.....	47
Obr. 7 Firma HBH odpady	47
Obr. 8 Třídírna ve Velké Bíteši.....	49
Obr. 9 Třídírna ve Velké Bíteši, lisování vytříděného papíru	49
Obr. P Informační kampaň ISNOV.....	85

SEZNAM TABULEK

Tab. 1 Vývoj produkce komunálního odpadu v ČR	29
Tab. 2 Sviný – Sumární statistika	59
Tab. 3 Blížkov – sumární statistika.....	59
Tab. 4 Oslavice – sumární statistika	60
Tab. 5 Křižanov – sumární statistika	60
Tab. 6 Velké Meziříčí – sumární statistika	60
Tab. 7 Kruskall - Wallis: Měrná produkce plastů	61
Tab. 8 Kruskall - Wallis: Měrná produkce papíru	62
Tab. 9 Kruskall - Wallis: Měrná produkce skla	63
Tab. 10 Kruskall - Wallis: Měrná produkce SKO.....	64
Tab. 11 Kruskall - Wallis: Měrná produkce tříděného odpadu.....	65
Tab. P Produkce základních kategorií odpadů v jednotlivých krajích v ČR v roce 2013	86

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 Vývoj produkce celkového odpadu v ČR	28
Graf 2 Vývoj produkce tříděného a směsného komunálních odpadů v ČR	29
Graf 3 Vývoj produkce a nakládání s komunálními odpady v ČR	30
Graf 4 Nakládání s komunálním odpadem v ČR v roce 2014	31
Graf 5 Produkce komunálního odpadu v Západních zemích Evropy v letech 1999-2001	31
Graf 6 Produkce komunálního odpadu ve Východních zemích Evropy v letech 1999-2001	32
Graf 7 Srovnání západních a východních zemí Evropy ve složení KO	32
Graf 8 Vývoj produkce komunálních odpadů v zemích EU v letech 2000, 2007 a 2013	33
Graf 9 Nakládání s KO v EU v roce 2007	38
Graf 10 Nakládání s KO v EU v roce 2013	38
Graf 11 Měrná produkce plastů v letech 2008–2015	54
Graf 12 Měrná produkce papíru v letech 2008–2015	54
Graf 13 Měrná produkce skla v letech 2008–2015	55
Graf 14 Měrná produkce tříděných složek v letech 2008-2015	55
Graf 15 Měrná produkce směsného komunálního odpadu v letech 2008-2015	56
Graf 16 Sviny	56
Graf 17 Blížkov	56
Graf 18 Oslavice	57
Graf 19 Křížanov	57
Graf 20 Velké Meziříčí	57
Graf 21 Celkový tříděný odpad	58
Graf 22 Měrná produkce tříděného odpadu	58
Graf 23 Měrná produkce plastů	62
Graf 24 Měrná produkce papíru	63
Graf 25 Měrná produkce skla	64
Graf 26 Měrná produkce SKO	65
Graf 27 Měrná produkce tříděného odpadu	66
Graf 28 Závislost měrné produkce plastů za čas (2008-2015)	66
Graf 29 Závislost měrné produkce tříděného odpadu za čas (2008-2015)	67
Graf 30 Závislost měrné produkce papíru za čas (2008-2015)	67
Graf 31 Závislost měrné produkce skla za čas (2008-2015)	68
Graf 32 Závislost měrné produkce SKO za čas (2008-2015)	68
Graf 33 Měrná produkce plastů	69
Graf 34 Měrná produkce papíru	70
Graf 35 Měrná produkce skla	71
Graf 36 Měrná produkce SKO	72
Graf P Vývoj produkce separovaného odpadu z komunálního odpadu města VM	85

SEZNAM ZKRATEK

A	Rakousko
B	Belgie
ČR	Česká republika
ČSÚ	Český statistický úřad
D	Německo
DK	Dánko
EU	Evropská unie
CH	Švýcarsko
ISNOV	Integrovaný systém nakládání s odpady v kraji Vysočina
kg/os/rok	kilogramů za osobu na rok
KO	komunální odpad
L	Lucembursko
MAX	maximum
MBÚ	mechanicko-biologická úprava odpadů
MIN	minimum
N	Norsko
NL	Nizozemsko
obv	obyvatel
OH	odpadové hospodářství
PET	polyethylentereftalát
RD	rodinný dům
S	Švédsko
SD	směrodatná odchylka
SKO	směsný komunální odpad
TKO	tuhý komunální odpad
VM	Velké Meziříčí
ZD	zemědělské družstvo

ÚVOD

Problémy při nakládání s odpady existují od starověku, jeho zpracování bylo vždy rozvinutější ve velkých městech než na vesnicích a problémy s ním byly obtížnější tam, kde byla větší hustota obyvatelstva. Historie zpracování odpadů je tak do velké míry spojena s historií velkých měst. Díky hospodárnosti a neškodnosti odpadů bylo nalezeno prospěšné užití pro téměř každý odpad a to až do začátku průmyslové revoluce. Produkce zplodin z komínů továren, znečišťování řek a potoků průmyslovými odpady a hromadění odpadků a ostatních tuhých odpadů na neobydlených místech vytvářely nevzhledný nepořádek. Období světových válek a použití chemických a jaderných zbraní znamenal velký zásah do životního prostředí.

Lidi si začali uvědomovat, že příroda není nezničitelná a proto se začalo přistupovat k nakládání s odpady šetrněji k životnímu prostředí. Na přelomu 20. a 21. století se rozvíjí technologie a řešení odpadového hospodářství, které směřují k trvale udržitelnému rozvoji. Předcházení vzniku odpadů by se ideálně jevilo jako nejdůležitější krok. Tomu se ale v dnešní době jen těžko vyhneme, mnohem významnější je tedy jeho následné šetrné odstranění. K tomu je třeba součinnosti především s producenty odpadu – tedy se všemi obyvateli měst a obcí. Spousta měst se tomuto tématu věnuje a pořádá osvětu obyvatel v podobě různých přednášek, workshopů, informačních kampaní, letáků a článků v regionálním tisku. Je ale tento přístup dostatečný?

1 LITERÁLNÍ PŘEHLED

1.1 Legislativa a pojmy

Právními předpisy jsou zákony, vyhlášky a nařízení. Všechny nástroje řízení odpadového hospodářství jsou zakotveny právě v těchto právních předpisech.

Přehled legislativy (normativních nástrojů) nám podává Plán odpadového hospodářství ČR takto:

- Právní řád ČR jako soubor právních předpisů, které upravují problematiku životního prostředí a odpadového hospodářství a příslušné technické normy,
- směrnice EU pro oblast nakládání s odpady transponované do právních předpisů ČR,
- strategické dokumenty ostatních ministerstev (např. Národní rozvojový plán, energetická politika, aj.),
- strategie a rozvahy v oblasti investic a modely financování,
- plány odpadového hospodářství krajů a plány odpadového hospodářství obcí nebo svazků obcí,
- uplatňování kontrolních pravomocí veřejné správy. [43]

Hlavními předpisy odpadového hospodářství jsou:

185/2001 Sb. Zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů

477/2001 Sb. Zákon o obalech a o změně některých zákonů (zákon o obalech)

Hlavními nařízeními jsou:

111/2202 Sb. Nařízení vlády, kterým se stanoví výše zálohy pro vybrané druhy vratných zálohovaných obalů

352/2014 Sb. Nařízení vlády o Plánu odpadového hospodářství České republiky pro období 2015 – 2024.

Zákony a nařízení jsou doplněna vyhláškami. [79]

Odpad

Je každá movitá věc, které se chce její majitel zbavit. Odpad musí patřit do skupin odpadů ze Zákona o odpadech.

Komunální odpad

Je odpad vznikající na území obce. Vzniká při činnosti fyzických osob a je veden jako komunální odpad v právním předpisu. Výjimku mají odpady, které produkuje právnické osoby a fyzické osoby, které mají oprávnění k podnikání.

Domovní odpad

Jedná se o odpad z domácnosti, vznikají činnostmi spojenou s úklidem a denní spotřebou. Je součástí komunálního odpadu vznikajícího na území obce s původem z činnosti fyzických osob.

Živnostenský odpad

Odpad podobný domovnímu odpadu. Vzniká při nevýrobní činnosti právnických nebo fyzických osob, které mají oprávnění k podnikání. Původcem odpadu není obec, ale příslušné právnické a fyzické osoby.

Nebezpečný odpad

Je odpad uvedený na seznamu nebezpečných odpadů, nebo jakýkoliv jiný odpad, který vykazuje alespoň jednu nebezpečnou vlastnost uvedenou v příloze č. 2 v zákonu o odpadech.

Odpad podobný komunálnímu odpadu

Jedná se o veškerý odpad vznikající na území obce při činnosti právnických osob nebo osob fyzických, oprávněných k podnikání, a který je uveden jako komunální odpad v Katalogu odpadů.

Odpadové hospodářství

Jsou činnosti zaměřené na předcházení vzniku odpadů, na nakládání s odpady a na následnou péči o místo, kde jsou odpady trvale uloženy a kontrolu těchto činností.

Nakládání s odpady

Jedná se o shromažďování, sběr, výkup, přepravu, dopravu, skladování, úpravu, využití a odstranění odpadů.

Shromažďování odpadů

Je krátkodobé soustředění odpadů do shromažďovacích prostředků v místě jejich vzniku před dalším nakládáním s odpady.

Skladování odpadů

Jedná se o přechodné soustředování odpadů v zařízení k tomu určeném po dobu nejvýše 3 let před jejich využitím nebo 1 roku před jejich odstraněním.

Skládka

Jedná se o zařízení zřízené v souladu se zvláštním právním předpisem a provozované ve třech na sebe bezprostředně navazujících fázích provozu, včetně zařízení provozovaného původcem odpadů za účelem odstraňování vlastních odpadů s výjimkou skladování odpadů dle definice skladování odpadů.

První fáze provozu skládky

Jedná se o provozování skládky k odstraňování odpadů, jejich ukládáním na nebo pod úrovní terénu.

Druhá fáze provozu skládky

Je provozování skládky k případnému využívání odpadů při uzavírání a rekultivaci skládky.

Třetí fáze provozu skládky

Jedná se o provozování skládky neurčené k nakládání s odpady za účelem zajištění následné péče o skládku po jejím uzavření.

Biologicky rozložitelný odpad

Je odpad, který podléhá aerobnímu či anaerobnímu rozkladu.

Sběr odpadů

Je soustředování odpadů k dalšímu využití nebo odstranění.

Výkup odpadů

Jedná se o sběr odpadů, kdy jsou odpady právnickou nebo fyzickou osobou kupovány za sjednanou cenu.

Úprava odpadů

Je činnost, která vede ke změně vlastností odpadů (včetně jejich třídění) za účelem umožnění nebo usnadnění jejich dopravy, využití, odstraňování nebo za účelem snížení jejich objemu, případně snížení jejich nebezpečných vlastností.

Opětovné použití

Jedná se o postupy, kterými jsou výrobky nebo jejich části, které nejsou odpadem, znovu použity ke stejnému účelu, ke kterým byly původně určeny.

Využití odpadů

Jsou činnosti, jejichž výsledkem je, že odpad slouží k užitečnému účelu tím, že nahradí materiály používané ke konkrétnímu účelu, a to i v zařízení neurčeném k využití odpadů, nebo je ke konkrétnímu účelu upraven.

Příprava k opětovnému použití

Je způsob využití odpadů, který zahrnuje čištění nebo opravu použitých výrobků, nebo jejich částí a následnou kontrolu, že použitý výrobek nebo jeho část, jsou po čištění nebo opravě schopné bez dalšího zpracování opětovného použití.

Materiálové využití odpadů

Je způsob využití odpadů, který zahrnuje recyklaci a další způsoby využití jako materiálu k původním nebo jiným účelům, s výjimkou bezprostředního získání energie.

Recyklace odpadů

Je jakýkoliv způsob využití odpadů, kterým je odpad znovu zpracován na výrobky, materiály nebo látky pro původní nebo jiné účely jejich použití. Recyklací odpadů není myšleno energetické využití a zpracování na výrobky, materiály nebo látky, které mají být použity jako palivo nebo zásypový materiál.

Odstranění odpadů

Je činnost, která není využitím odpadů, a to ani v případě, že tato činnost má jako druhotný důsledek znovuzískání látek nebo energie.

Zpracování odpadů

Jedná se o využití nebo odstranění odpadů zahrnující i přípravu před využitím nebo odstraněním.

Prvotní původce odpadů

Je každý, při jehož činnosti vzniká odpad.

Původce odpadů

Je osoba oprávněná k podnikání, při jejichž činnosti vznikají odpady, nebo je 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 osoba odpad odloží na místě k tomu určeném. Obec se zároveň stane vlastníkem tohoto odpadu.

Oprávněná osoba

Je každá osoba, která je oprávněná k nakládání s odpady dle zákona nebo dle zvláštních právních předpisů.

Obchodník

Je právnická či fyzická osoba, která je oprávněná k podnikání, které nakupuje či prodává odpad a jedná při tom na vlastní odpovědnost.

Distributor

Je osoba, kdo v dodavatelském řetězci provádí následnou obchodní činnost po uvedení výrobků na trh.

Odpadový hospodář

Je fyzická osoba, s dokončeným VŠ vzděláním a nejméně 3 lety praxe v oboru odpadovém hospodářství v posledních 10 letech, nebo má střední vzdělání ukončené maturitou a nejméně 5 let praxe v oboru odpadového hospodářství v posledních 10 letech. [45,70,79]

1.2 Komunální odpad

1.2.1 Charakteristika KO

Komunální odpad je heterogenní směs různých druhů odpadů, které pocházejí z různých činností na území obce (popel, zbytky jídla, textil, kovy zahradní zbytky, plasty, papír, sklo a další). Komunálním odpadem se také rozumí odpad vznikající při čištění veřejných komunikací a prostranství či při údržbě veřejné zeleně včetně hřbitovů. Obsah komunálního odpadu se liší dle zástavy a dle ročního období. [24,42]

Směsný komunální odpad neboli SKO (číslo 20 03 01 Katalogu) je považován za složku komunálního odpadu, který vznikl po vytrídění nebezpečných odpadů, tříděného a objemného odpadu z komunálního odpadu. Směsný komunální odpad je i odpad odložený do odpadkových košů. [14]

1.2.1.1 Vlastnosti KO

Pro potřeby dalšího zpracování odpadu je velice důležité znát jeho vlastnosti a to jak fyzikální, chemické, tak i biologické. Je třeba znát současný stav i stav v následujícím období a to hlavně z hlediska skladby a množství odpadu. Základní charakteristika odpadu se uvádí v množství. Celkové množství se udává jak v hmotnostních, tak v objemových jednotkách za časový úsek a měrné množství k počtu obyvatel za časový úsek např. kg/os/rok.

Mezi fyzikálně-chemické vlastnosti odpadu patří:

- Objemová hmotnost:** se nejčastěji udává jako kg/m^3
- Vlhkost odpadu:** udává se v % hmotnosti, jedná se o rozdíl přirozeného stavu odpadu a odpadu vysušeného na 105°C
- Obsah spalitelných látek:** je hmotnost, o kterou se sníží hmotnost jednotky sušiny odpadu jejím spálením

Spalné teplo odpadu:	udává se v MJ/kg nebo MJ/m ³ , jedná se o množství tepla uvolněného dokonalým spálením jednotkového množství odpadu v kalorimetrické tlakové nádobě, jestliže se spaliny ochladí na původní teplotu a voda zůstane po spálení v kapalném stavu
Výhřevnost odpadu:	je spalné teplo snížené o výparné teplo vody, která vzniká při hoření a zůstává v plynném stavu
Obsah látek:	dusíku, uhlíku, fosforu a vodíku
Obsah vybraných prvků:	řeší vybrané toxické prvky [27]

1.2.1.2 Množství a skladba KO

Důležitou informací pro rozhodování obcí o způsobech separace, především využitelných složek odpadu, a způsobech nakládání se směsným odpadem, je skladba domovního odpadu. Skladba komunálního odpadu je definována jako podíl směsného domovního odpadu v zrnitostních frakcích v sledovaných typech zástavby. Uvádí se v hmotnostních %. Zjišťuje se buď z evidenčního hlášení, nebo z přímého zjišťování. Eviduje se celkové množství, měrné množství odpadu a množství vytříděných složek, které jsou využitelné. V neposlední řadě je nutné evidovat i množství nebezpečného, kompostovatelného, minerálního, směsného a objemného odpadu. Údaje dávají obci informace o výskytu jednotlivých složek. V praxi nelze stanovit univerzálního ukazatele o skladbě domovního odpadu, jelikož se složení odpadů liší v jednotlivých typech zástavby. [27,42]

Množství a skladba komunálního odpadu je ovlivněna:

- Typem zástavby
- Systémem sběru komunálního odpadu
- Intervalem svozu
- Druhem a počtem odpadkových nádob aj. [27]

Pro lepší přehled uvádím i charakteristiku obytných zástav, které lze dělit následovně:

Sídlištní zástavba C1

- je charakteristická pro velké město nad 80 tis. obyvatel, jedná se zástavbu bytovou s centrálním vytápěním, bez možnosti využití odpadu v místě vzniku.

Sídlištní zástavba C2:

- je typická pro menší město do 80 tis. obyvatel, jedná se o bytovou zástavbu s centrálním vytápěním.

Smišená zástavba S:

- typické jsou bytové jednotky i rodinné domy, s centrálním i lokálním vytápěním.

Venkovská zástavba V:

- zástavba, kde převažují rodinné domy s lokálním vytápěním, kde je odpad více spalován a lokálně využíván – kompostováním či zkrmováním. [27]

1.2.2 Sběr a svoz KO

U shromažďování komunálního odpadu je důležité najít optimální řešení mezi ekonomickou realizovatelností a podmínkami životního prostředí. [68] Činnost v oblasti odstraňování komunálního odpadu lze rozdělit do dvou pracovních oblastí: *odvoz odpadu a jeho zneškodnění*.

Odvoz odpadu zahrnuje přechování odpadu jednotlivými domácnostmi – vznik odpadu, vysypání do sběrných nádob, odvoz na místo zneškodnění.

Odstranění či využití odpadu, tam patří skládkování, kompostování a tepelné zpracování. [26] Systémy sběru a třídění odpadů lze charakterizovat dle dostupnosti sběrného místa, dle stupně třídění odpadu či dle používané technologie sběru.

Velká část recyklace se provádí separovaným sběrem. Při uplatnění jednoho nebo druhého způsobu sběru záleží na typu obytné zástavby, požadované výtěžnosti, kvalitě vysbíraných druhů i požadavků občanů. Tyto dva uvedené typy sběru se liší v zásadě v jejich vzdálenosti sběrného místa od místa bydliště a velikostí sběrných nádob.

Prvním typem je **donáškový způsob** do oddělených nádob či vícekomorových kontejnerů, které jsou v docházkové vzdálenosti do pěti minut. Druhým je **odvozný způsob** od domu, kde jsou nádoby v těsné blízkosti vchodů jednotlivých domů. [10,23]

Podmínkou **odvozného sběru** je třídění KO v domácnosti a shromažďování do jednotlivých nádob na sběrném místě v blízkosti domovních zástaveb či v domech samotných. Donášková vzdálenost by neměla být delší než 50 metrů. Pro občany je pohodlnější, avšak více náročný na počet nádob, větší pracnost a více odvozů. Tříděný odpad se shromažďuje v jednotlivých nádobách o objemu 80 až 240l, na sídlištích až 2500l. Pokud se nevyužívá dělených odpadkových nádob, které se vyprazdňují do speciálních svozových vozidel, obvykle se odpad odváží svozovými vozy, které jsou dle potřeby vybaveny lisovacím zařízením. Pro sběr skla se využívá speciálních vozů s hydraulickou rukou a sběrných nádob se spodním výsevem. Většinou je při odvozném způsobu vyšší stupeň třídění odpadu než u donáškového sběru.

Donáškový sběr je pro občany méně pohodlný a je vyžadováno větší úsilí a aktivita. Lze jej využít ve všech typech zástavby, ale více se hodí pro starší zástavby v centrech měst s donáškovou vzdáleností 100 až 150 m. Ve sběrných místech jsou používány kontejnery větších rozměrů většinou od 0,66 do 2,5 m³, které se umísťují v hnízdech – více nádob na jednom místě.

Mezi donáškový sběr lze zařadit i **sběrné dvory**. Ty slouží jako oddělené sběrné složky komunálního odpadu. Některé dvory slouží i jako recyklační dvory, které provozují nejen sběr, ale i následnou recyklaci v podobě dotřídňovacích linek. Vzhledem ke své finanční náročnosti se umísťují do míst s větší hustotou obyvatel – 2 000 až 20 000 osob na dvůr dle typu zástavby. Dojezdová vzdálenost by měla být 5 - 10 km. [9,10]

Sběrny a výkupny, jedná se v podstatě o donáškový způsob do sběrných, ve kterém se obvykle vykupuje jeden nebo více druhů odpadu. Do sítě sběren lze zařadit i obchody, kam se může drobný nebezpečný odpad vrátit (např. baterie).

Pytle na **pytlový sběr** jsou nejčastěji plastové o objemu 40 až 120l. Ukládá se do nich převážně starý papír a plasty a tímto způsobem se nahrazuje nádobový systém. Pytle se poté odvázejí odvozným způsobem nebo donáškovým sběrem. Účinnost tohoto sběru je vysoká. V zahraničí je tento systém rozšířenější než v ČR. Nevýhodou je riziko potření pytle, lehkost obsahu a odváží na ulici, a vysoká fyzická náročnost obsluhy. Neekologické je také jednorázové použití materiálu z neobnovitelných zdrojů.

Mobilní sběr - tímto způsobem se rozumí odvoz mobilní sběrnou drobného nebezpečného odpadu z domácností. Jde o speciálně upravený nákladní automobil, vybavený kontejnery na nebezpečný odpad.

Balíkový sběr - jde v podstatě pouze o doplňkový sběr, který je obvyklý v západoevropských státech, kde občané zavazují například starý papír do balíků, který pak pokládají u stanoviště odpadkových nádob. [10]

1.2.3 Přeprava KO

Odpady lze svážet pravidelně, nepravidelně či potrubním systémem. **Pravidelně** se odváží především domovní odpad a odpad podobný domovnímu či některé odpady z průmyslu. **Nepravidelně** potom velkorozměrové odpady o nízké hmotnosti, které se vyskytují občas. Tento odpad se shromažďuje ve velkoobjemových kontejnerech a odváží se dle potřeby. **Potrubní systém** jako přepravní médium využívá vzduch či kapalinu. Snižuje se tak náročnost na pracovní sílu, ale vzrůstají náklady na vybudování tohoto systému.

K přepravě odpadu se používají speciální dopravní prostředky dle druhu, skupenství a kategorie odpadu. Rozlišují se dle dopravy na krátkou a dlouhou vzdálenost. Prostředky musí splňovat legislativní požadavky pro dopravu na veřejných komunikacích. Dopravní prostředky můžeme dělit na **nákladní automobily** se speciální nástavbou, **nosiče přepravníků** a speciální **přepravní automobily**.

Automobil určený pro **svoz komunálních odpadů** má upravený podvozek s nástavbou, kterou tvoří nádrž na odpadky. Odpad se stlačuje lineárně a rotačně. Pro **donáškový a výměnný systém** se používá nákladní automobil s hydraulickým zařízením. Vůz lze ovládat jedním pracovníkem. [9,10]

1.3 Nakládání s KO

1.3.1 Hierarchie nakládání s odpady

Jako pořadí priorit pro právní předpisy a politiku v oblasti předcházení vzniku odpadů a nakládání s nimi se použije tato hierarchie způsobů nakládání s odpady:

- a. předcházení vzniku
- b. příprava k opětovnému použití
- c. recyklaci
- d. jiné využití, například energetické využití,
- e. odstranění [57]

1.3.2 Způsoby nakládání s odpady

Nakládání s odpady obecně zahrnuje veškeré činnosti, které s odpady souvisí. Od samotné produkce, přes odvoz a přepravu odpadů, nejrůznější možné úpravy až po finální využití (recyklaci) či odstranění odpadu (skládování, spalování). [61]

1.3.2.1 Třídění odpadů

Třídění odpadů (separace) probíhá v zařízení, kde je odpad přijat. Může se jednat o třídírny, úpravny odpadů, či je možné odpad dotříd'ovat přímo v tělese skládky. Účelem třídění je oddělení využitelné složky od ostatních a zajistit její další materiálové využití, nebo odstranit z odpadu nebezpečné látky, které mohou omezovat jeho další využitelnost. Tímto způsobem se omezí negativní vlivy na životní prostředí, pokud bude odpad dále skládkován. [61]

1.3.2.2 Recyklace

Dle evropské legislativy se recyklací rozumí jakýkoliv způsob využití, jímž je odpad znovu zpracován na výrobky, materiály nebo látky, ať pro původní nebo pro jiné účely. Zahrnuje přepracování organických materiálů, ale nezahrnuje energetické využití a přepracování na materiály, které mají být použity jako palivo nebo jako zásypový materiál.

Plán odpadového hospodářství ČR z roku 2003 si ve svých cílech stanovoval zvýšení objemu recyklovaného odpadu na 55 % všech vznikajících odpadů do roku 2012 a zvýšení podílu druhotného využití komunálního odpadu na 50 % do roku 2012 v porovnání s rokem 2000. [31]

Evropská legislativa vyzývá členy EU, aby do roku 2020 zvýšili podíl recyklace ve zpracování komunálního odpadu na 50 % (s postupnou posloupností hodnot 2016 – 46 %, 2018 – 48 %, 2020 – 50 %). Česká republika je však tomuto cíli prozatím dosti vzdálená. Ministerstvo životního prostředí proto vydalo v roce 2014 nařízení vlády 352/2014 s novelizací *Plánu odpadového hospodářství pro období 2015-2024* s platností od 1.1.2015. [57,32,43]

Ve svých cílech má:

- Zvýšit celkovou recyklaci obalů na úroveň 70 % do roku 2020.
- Zvýšit celkové využití odpadů z obalů na úroveň 80 % do roku 2020.
- Zvýšit recyklaci plastových obalů na úroveň 50 % do roku 2020.
- Zvýšit recyklaci kovových obalů na úroveň 55 % do roku 2020.
- Dosáhnout 55% celkového využití prodejních obalů určených spotřebiteli do roku 2020.
- Dosáhnout 55 % recyklace prodejních obalů určených spotřebiteli do roku 2020.
- V zájmu splnění strategických cílů odpadové politiky České republiky je nutno přijmout zásady pro nakládání s odpady – uplatňovat **hierarchii** nakládání s odpady. [23]

Cíle týkající se obcí:

- Zachovat a rozvíjet dostupnost odděleného sběru využitelných odpadů v obcích.
- V obcích povinně zajistit (zavést) oddělený (tříděný) sběr využitelných složek komunálních odpadů, minimálně papíru, skla a kovů.
- Systém sběru komunálních odpadů v obci stanovuje obec s ohledem na požadavky a dostupnost technologického zpracování odpadů. Systém sběru stanoví v samostatné působnosti obec obecně závaznou vyhláškou.
- Rozsah a způsob odděleného sběru složek komunálních odpadů v obci stanoví obec s ohledem na technické, environmentální, ekonomické a regionální možnosti

a podmínky dalšího zpracování odpadů, přičemž oddělený sběr musí být dostatečný pro zajištění cílů Plánu odpadového hospodářství pro komunální odpady.

- I obec je povinna dodržovat hierarchii nakládání s odpady. [32]

1.3.2.3 Kompostování

Je nejrozšířenější a nejstarší proces zpracování biologicky rozložitelných odpadů. Při tomto procesu se činností převážně aerobních bakterií přemění využitelný dopad na stabilizovaný kompost. Ten lze následně použít jako organické hnojivo. Lze jej rozdělit do tří fází - rozklad, přeměna, dozrávání. Celkově proces trvá asi 3 měsíce v závislosti na podílu organismů v kompostu a klimatických podmínkách. [61]

Na podzim 2014 byla přijata novela zákona o odpadech, která obcím stanovila povinnost zajistit pro domácnosti místa pro odkládání bioodpadu. Upřesnění přinesla Vyhláška č.321/2014 o rozsahu a způsobu zajištění odděleného soustředěování složek komunálních odpadů. Je na obcích, aby si určily, jak budou sběr provádět, zda pomocí kontejnerů na sběrných dvorech, zda si postaví tzv. malé zařízení či zda budou bioodpad sbírat do nádob či pytlů a odvážet ke zpracovateli. [34]

Obec může ve své samostatné působnosti, jako opatření pro přecházení vzniku odpadů, stanovit obecně závaznou vyhláškou obce systém komunitního kompostování a způsob využití zeleného kompostu k údržbě a obnově veřejné zeleně na území obce. [79]

1.3.2.4 Spalování

Spalování se jeví jako nejúčinnější způsob odstraňování odpadů. Naproti skládkování a kompostování, kde rozklad látek trvá několik let či měsíců, se jedná o velmi rychlý způsob odstranění odpadů. Samotný proces trvá cca 1 hodinu a sníží se tím na 10 % původního objemu odpadu. Využit lze i tepelnou energii, která při spalování vzniká. Ta pak může sloužit k výrobě elektrické energie či k vytápění. [56]

Na druhou stranu, tento proces odstranění odpadů má spoustu nevýhod. Jedním z nich je vznik škodlivých látek, které se emitují do ovzduší. Jde o velmi nebezpečné emise (např. dioxiny). Další nevýhodou je, že se spáleným odpadem musíme nakládat jako s odpadem nebezpečným. [2,74]

Dle zákona č. 185/2001 Sb. lze odpady spalovat pouze tehdy, pokud jsou splněny podmínky stanovené právními předpisy o ochraně ovzduší a hospodaření s energií. Pro samotné spalování odpadů platí, že je považováno za energetické využívání odpadů tehdy, je-li energetická účinnost spalovny vyšší než 0,60 resp. 0,65 (pro zařízení, která získala souhlas k provozu zařízení do 31.12.2008, resp. po 1.1.2009). [79]

Aby bylo spalování odpadů klasifikováno jako energetické využití, musí odpad sám hořet (bez podpůrných prostředků) a energie vzniklá spalováním musí být využita pro vlastní potřebu nebo dodána do veřejné sítě (ve formě elektrické energie nebo tepla). Tímto způsobem nejenže výrazně redukuje množství odpadu, ale zároveň šetříme fosilní paliva, jež jsou pro výrobu elektrické energie běžně využívána v tepelných elektrárnách. [30,79] Spalovny se dělí na spalovny komunálního odpadu a spalovny nebezpečného odpadu a odpadu ze zdravotnictví. Provozní náklady spaloven jsou vysoké, proto jsou ve spalovnách nebezpečného odpadu odstraňovány odpady, které jsou vázány na konkrétní původce – nemocnice, chemické závody. [31]

1.3.2.5 Skládkování

Skládkování patří mezi nejméně ekologicky šetrné způsoby zpracování odpadů. Nejedná se o odstranění odpadů, ale pouze o jeho odložení. Skládka je pro životní prostředí zátěží, představuje potenciální zdroj jejího znečištění – chemické procesy, průsaky porušenou izolací skládky, atd. V současné době není možné skládkované odpady dále využít. [2]

Poplatky za ukládání odpadů na skládce jsou velmi nízké, i proto je tento nešetrný způsob odstranění odpadů nejrozšířenější. Avšak, i pokud je odpad likvidován jinou cestou, určitá část odpadu stejně skončí na skládce, neboť v současné době neexistuje metoda nakládání s odpady, která by vyřešila odstranění odpadů beze zbytků. Jedním z cílů POH je do budoucna významně omezit skládkování směsného komunálního odpadu. Jedním z opatření je průběžně upravovat nízký poplatek za skládkování, aby jeho výše znevýhodňovala skládkování těch druhů odpadů, které bude od roku 2024 zakázáno skládkovat. Mezi tyto odpady bude zařazen i směsný komunální odpad. [32,56]

1.3.3 Nástroje řízení odpadového hospodářství

Nástroje, které jsou používané v odpadovém hospodářství lze najít v zákoně o odpadech a v dalších legislativních předpisech, které upravují problematiku nakládání s odpady. Tyto nástroje pomáhají ovlivnit postoje, chování a jednání subjektů směrem ke splnění cílů odpadové legislativy. [56,64]

Je nutné použít nástroje environmentální politiky, právní a institucionální zabezpečení. Nástroje lze rozdělit na koncepční, administrativní, ekonomické, sankční a další (organizační, dobrovolné, informační, vývoj a výzkum, ...). [12]

1.3.3.1 Koncepční nástroje

Sem řadíme environmentální strategie, koncepce a programy, které využívá vláda k informování subjektů o cílech politiky životního prostředí a o plánovaných nástrojích vedoucích k dosažení těchto cílů. Mezi ně patří Státní politika životního prostředí, plány odpadového hospodářství, koncepce rozvoje průmyslu, zemědělství, udržitelného rozvoje a jiné. Součástí dokumentů jsou také principy prevence, předběžné opatření, odpovědnosti původce, spolupráce, informovanosti, politiky životního prostředí, atd. [63]

1.3.3.2 Administrativní nástroje

Tyto nástroje upravují chování subjektů na trhu a jsou zakotveny v právních normách odpadového hospodářství. Jejich výhodou je rychlost, účinnost a předvídatelnost. Nevýhodou je skutečnost, že nevytváření další podněty vedoucí ke zlepšování dané situace. Administrativní nástroje představují formu direktivního příkazu, který je stanoven vyšší autoritou s cílem ovlivnit subjekty, kteří momentálně či potencionálně působí negativně na životní prostředí. Mezi tyto nástroje patří: souhlasy, pověření, stanoviska, vyjádření, oznámení, povolení, limity, normy, standardy, kategorizace, příkazy či zákazy. [12,46,63]

1.3.3.3 Ekonomické nástroje

Patří mezi nejefektivnější nástroje pro regulaci ekologického chování původců pro zajištění stanovených cílů odpadového hospodářství. Můžeme sem zařadit: poplatky za uložení odpadů, zálohy na vratné obaly, finanční záruky a pojištění, platby za provoz systém, který slouží k nakládání s komunálním odpadem, finanční podpory ze státního rozpočtu na sběr a svoz odpadů a jiné. [43]

Do veřejného rozpočtu přispívají daně, správní a uživatelské poplatky, úhrady a příspěvky. Poplatky a úhrady jsou za služby spojené s nakládáním s odpady. Daně jsou nenávratné, pravidelně se opakující platby bez nároku na ekvivalentnost. Na základě zaplacení poplatků vzniká protislužba, např. poplatek za odvoz KO. Poplatek za uložení odpadu na skládky je povinen platit každý původce, který má dvě složky – základní (uložení odpadu) a riziková (nebezpečné odpady). Poplatek připadne obci (na jejímž území je skládka), riziková složka připadne Státnímu fondu životního prostředí ČR. [79]

1.3.3.4 Institucionální zabezpečení

Veřejnou správu v oblasti odpadového hospodářství dle zákona o odpadech vykonávají tyto orgány: Ministerstvo životního prostředí, Ministerstvo zdravotnictví, Ministerstvo zemědělství, Inspekce, Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, celní úřady, Policie České republiky, orgány ochrany veřejného zdraví, krajské úřady, obecní úřady obcí s rozšířenou působností, obecní úřady a újezdni úřady. [46,79]

1.3.3.5 Sankce

Mezi hlavní sankční nástroje patří pokuty právních povinností fyzických osob oprávněných k podnikání a právnických osob při provozování podnikatelské činnosti a za nedodržení povinností občanů. Pokuty ukládá Česká inspekce životního prostředí a příslušné obecní úřady s rozšířenou působností a obecní úřady. [79]

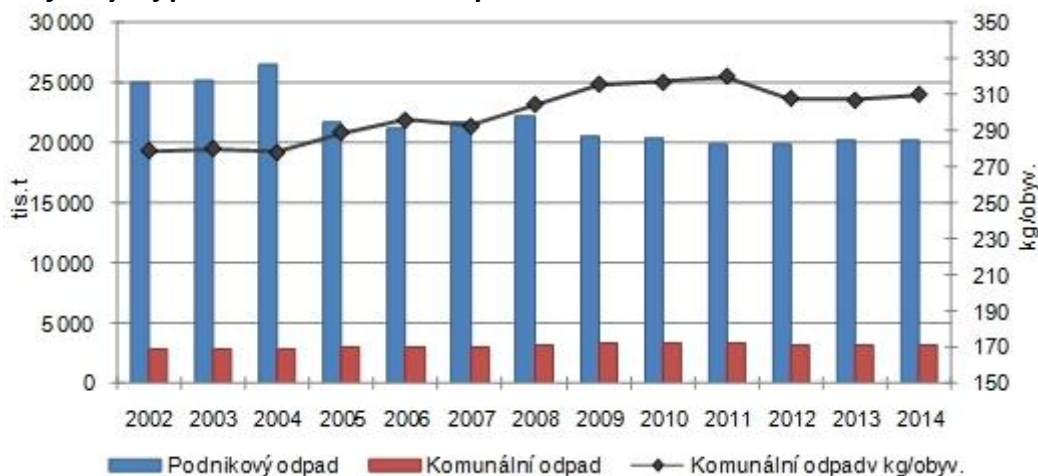
1.4 Srovnání odpadového hospodářství v České republice a v Evropě

1.4.1 Odpadové hospodářství v ČR

V České republice od roku 2003 klesla **produkce celkového odpadu** o 15 %, naopak podíl odpadů materiálově využitelných dále stoupá, to vše má za následek, že množství odpadů, které je třeba odstraňovat, dlouhodobě klesá. České odpadové hospodářství je díky tomu srovnatelné s vyspělými státy Evropské unie. Nakládání s odpadem v ČR je konkurenčně schopné, což umožňuje volit ideální variantu zpracování odpadu v obcích a zároveň mít cenu pod kontrolou. Trend klesající produkce odpadů lze pozorovat i u komunálního odpadu, který je častěji dále využíván. Za posledních několika let v ČR vznikly desítky až stovky nových zařízení k nakládání s odpady.

V roce **2014** bylo **vyprodukováno** celkem 23,8 mil. tun odpadu. Oproti roku 2013 se produkce téměř nezměnila. Z celkového množství tvořil nebezpečný odpad 1,2 mil. tun (5 % z celkového množství). Produkce odpadů z podniků činila 20,2 mil. tun, odpadů z obcí 3,6 mil. tun z čehož 3,3 tvořil komunální odpad. Oproti roku 2013 se produkce KO mírně zvýšila a v přepočtu na 1 obyvatele byla 310 kg. Z celkového KO pocházela většina (64 %) odpadů z běžného svozu, 9 % tvořil objemný odpad (koberce, nábytek), 10 % ostatní KO (odpad z parků, zahrad, hřbitovů) a jen 2 % jsou odpady z komunálních služeb (odpadkové koše, čištění ulic). [38,49,73,59]

Graf 1 Vývoj produkce celkového odpadu v ČR



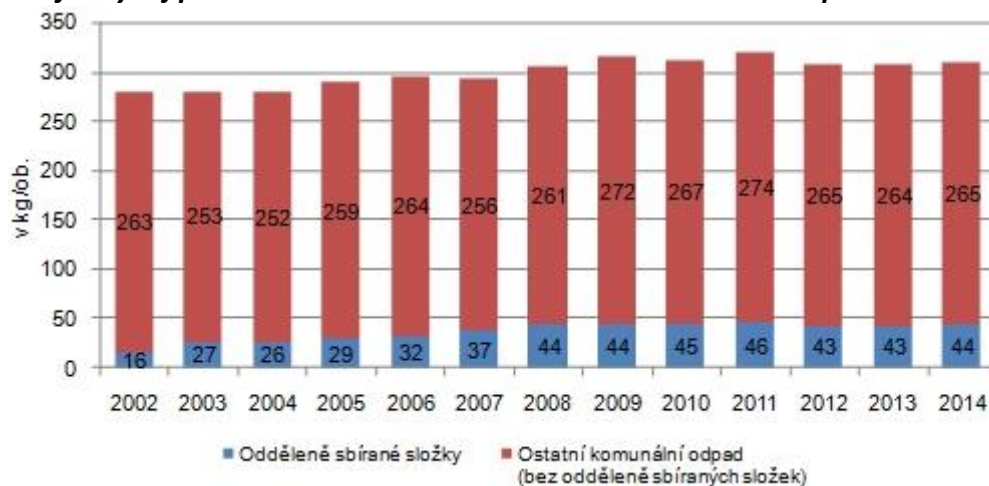
[Zdroj: 38]

Tab. 1 Vývoj produkce komunálního odpadu v ČR

v t	2002	2011	2012	2013	2014
Produkce komunálních odpadů celkem	2 845 077	3 357 877	3 232 643	3 228 232	3 260 581
<i>z toho:</i>					
běžný svoz	2 121 953	2 446 597	2 195 867	2 139 595	2 092 967
svoz objemného odpadu	290 186	361 592	312 708	317 161	307 515
odpady z komunálních služeb	266 482	66 204	56 574	52 034	63 540
odděleně sbírané složky	166 456	483 483	448 088	448 428	467 390
<i>z toho:</i>					
papír	-	158 348	147 975	145 012	147 099
sklo	-	120 358	112 872	114 062	114 200
plasty	-	102 772	100 703	105 235	109 147
kovy	-	53 164	40 841	37 461	44 269
<i>z toho:</i>					
biologicky rozložitelný odpad	-	1 645 704	1 505 699	1 518 784	1 563 791

[Zdroj: 38]

Graf 2 Vývoj produkce tříděného a směšného komunálních odpadů v ČR



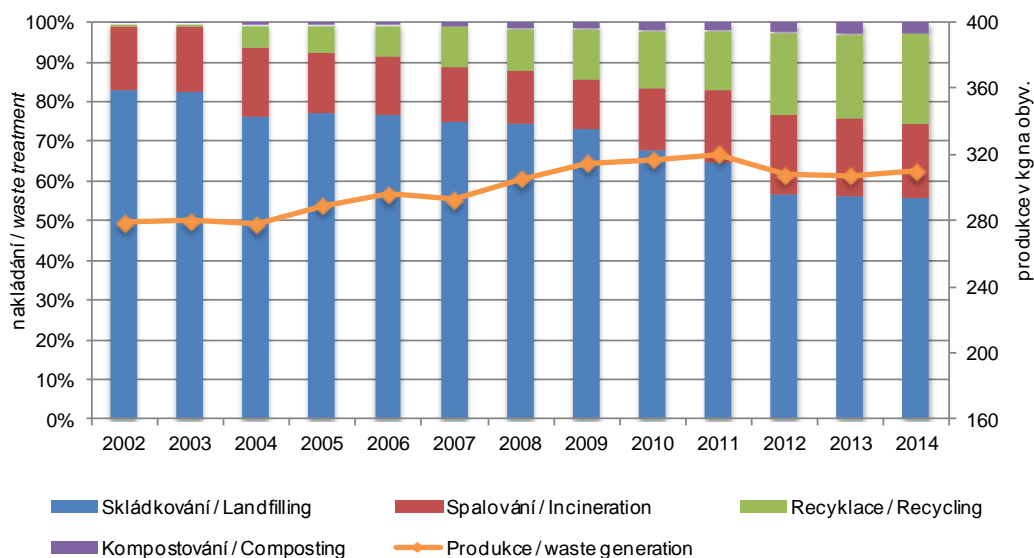
[Zdroj: 38]

Tříděný odpad z celkového množství KO činil v roce 2013 15 %, tj. oddělené sbírané složky (papír, sklo, plast a kovy). Největší podíl tvořil papír 31 %, sklo 24 %, plasty 23 % a kovy 9 %. Na jednoho obyvatele činilo množství oddělené sbíraných složek 43 kg (14 kg papíru, 11 kg skla, 10 kg plastů a 5 kg kovů). [38]

Ukazatel **nakládání s odpady** zahrnuje veškeré odpady, se kterými je nakládáno. Patří sem jak veškeré vyprodukované odpady, tak odpady, které byly odebrány ze skladu, či byly do naší země dovezeny. V roce 2014 bylo v ČR nakládáno s 31 mil. tun odpadu. Z tohoto množství bylo 13 mil. tun využito, 5 mil. tun odstraněno a s 13 mil. tun bylo nakládáno ostatními způsoby nakládání. Oproti roku 2013 byl nárůst o 6,5 %. Recyklace se zvýšila z 5,8 mil. tun na 6,2 mil. tun, množství skládkovaných odpadů kleslo o 5 %.

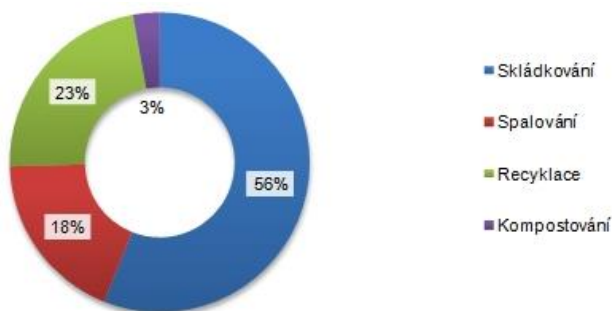
ČR patří stále mezi země, kde více než polovina KO skončí na skládkách. V roce 2014 bylo tak odstraněno 1,8 mil. tun (56 % produkce). 600 tisíc tun bylo spáleno a vzniklé teplo posléze využito k vytápění nebo k výrobě energie. Recyklováno bylo 736 tisíc tun, což je oproti roku 2013 nárůst o 7,3 %. V kompostárnách skončilo pouze 93 tisíc tun biologicky rozložitelných odpadů (3 % z celkové produkce KO). [38]

Graf 3 Vývoj produkce a nakládání s komunálními odpady v ČR



[Zdroj: 31]

Graf 4 Nakládání s komunálním odpadem v ČR v roce 2014

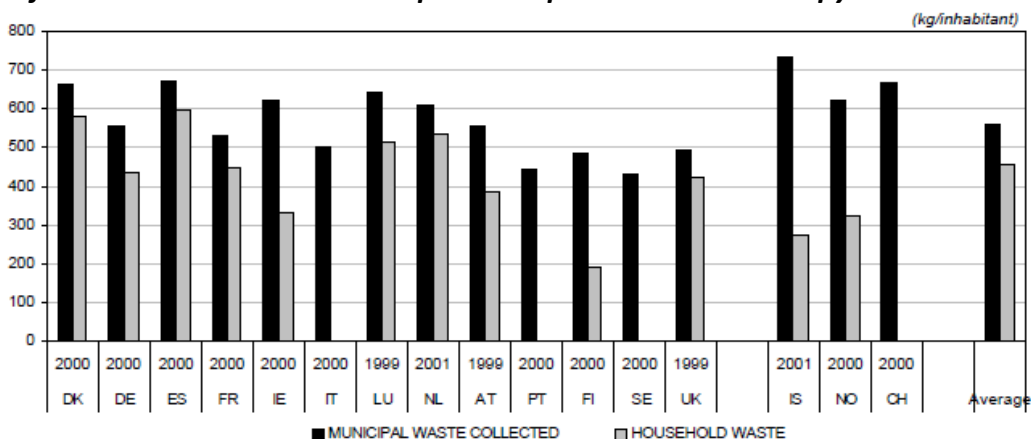


[Zdroj: 38]

1.4.2 Odpadové hospodářství v Evropě

V letech 1998 až 2001 v Západní Evropě byl shromážděn celkový roční objem KO více než 210 milionů tun, roční průměr byl 550 kg na obyvatele. Země kandidující do EU shromáždili pouze 60 mil. tun, v průměru tedy o 358 kg na obyvatele méně. Pokud bychom tyto hodnoty sečetli, vychází to ročně na 510 kg na osobu. Z následujícího grafu lze vyčíst, že nejvíce KO vyprodukovalo Dánsko, Španělsko, Island a Švýcarsko, naopak nejméně Švédsko a Portugalsko. Ve většině zemí se KO skládá z 60 % z odpadu z domácností, ve Finsku a na Islandu je to pouze z 40 %, naopak v Dánsku, Španělsku, Nizozemsku a ve Velké Británii tvoří domovní odpad téměř 85 % z celkového objemu KO. [1]

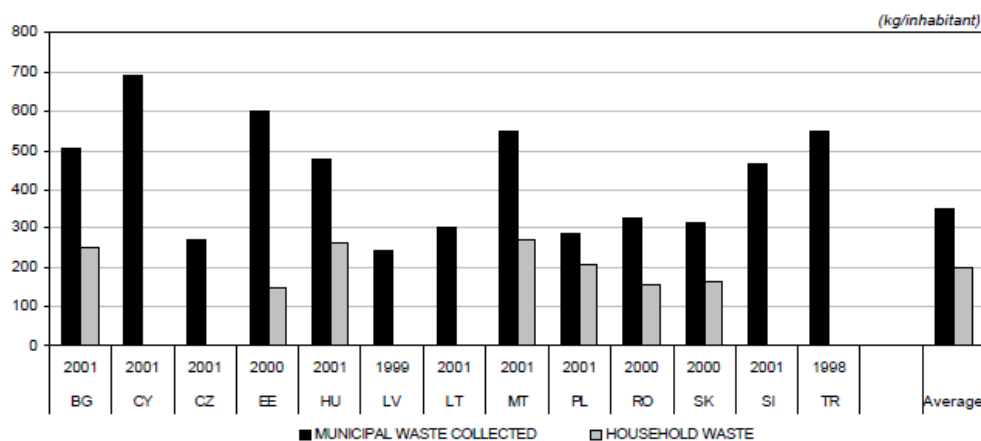
Graf 5 Produkce komunálního odpadu v Západních zemích Evropy v letech 1999-2001



[Zdroj: 1]

Co se týče východoevropských zemí, ty na tom byly ve srovnání se západoevropskými v produkci lépe. Průměrné množství bylo nižší než 400 kg/osobu. Podíl odpadu z domácností se také lišil. Např. v Estonsku tvořil pouze 32 %, naopak v Polsku téměř 72 %.

Graf 6 Produkce komunálního odpadu ve Východních zemích Evropy v letech 1999-2001

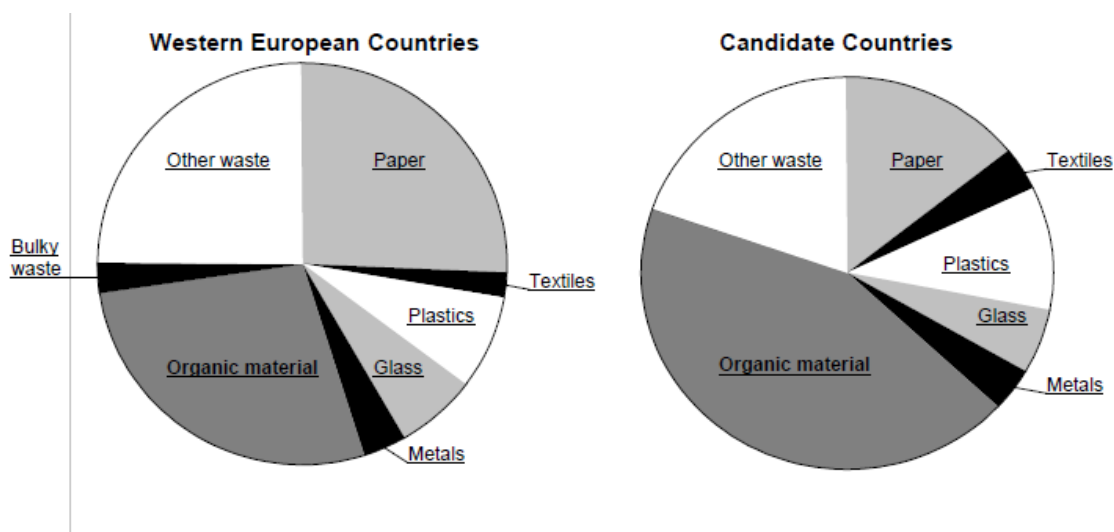


[Zdroj: 1]

Celkově je dostupnost údajů v letech 1998–2001 velmi špatná. Liší se metodika sběru mezi jednotlivými zeměmi a i jednotlivé frakce v různých zemích jsou posuzovány odlišně. Vliv na nekorektnost srovnávání má i vlhkost, která ovlivňuje hmotnost odpadu. Nicméně na grafu můžeme vidět alespoň částečné rozdíly především v podílu organického materiálu.

[1]

Graf 7 Srovnání západních a východních zemí Evropy ve složení KO

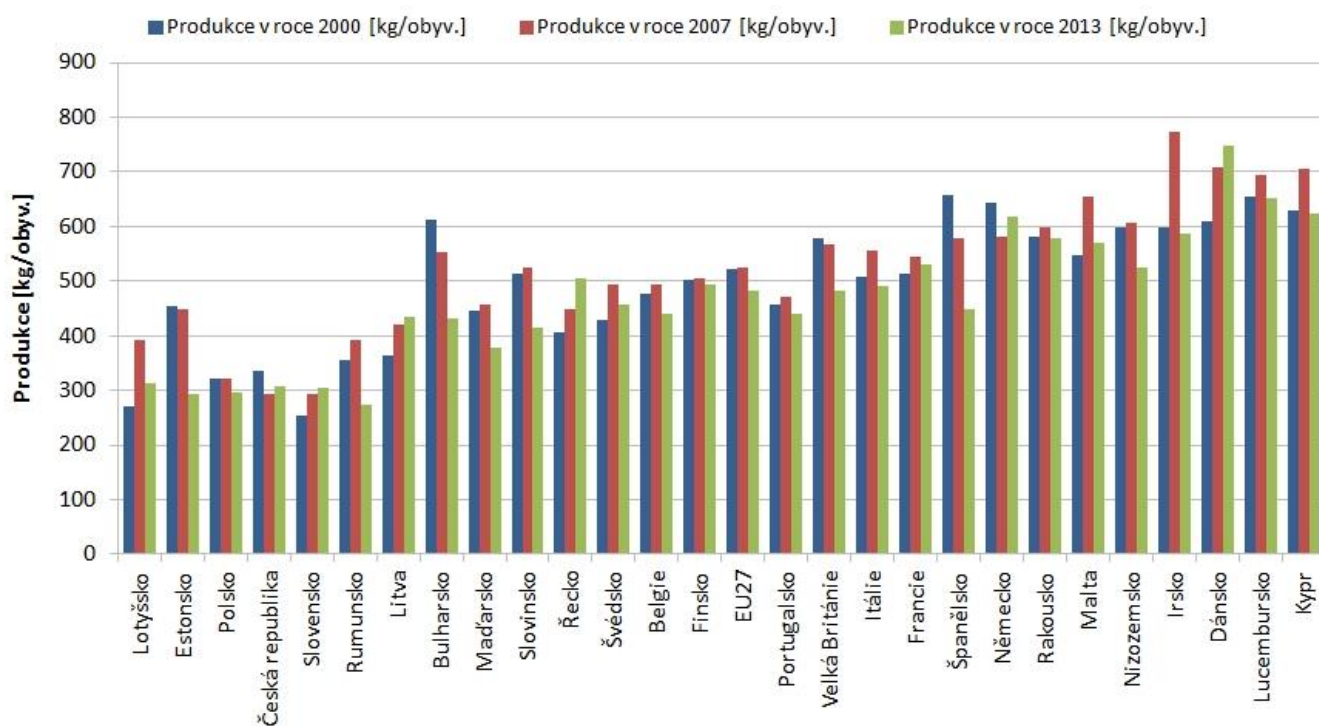


[Zdroj: 1]

Produkcí odpadů nešlo jednoduše srovnávat ani v následujících letech z důvodu neexistence nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 2140/2002 o statistice odpadů. Do té doby se veškerý reporting národních údajů sbíral prostřednictvím společného dotazníku Eurostat/OECD Joint Questionnaire on Waste. Ostatně, i úzké vymezení pojmu *komunální odpad* není pro všechny země proveditelný, proto některé využívaly odhady. [20]

V letech **2000–2010** se jen několika málo zemím z EU podařilo snížit produkci KO, avšak stále pokračoval trend odklonu od skládkování. V roce 2010 však stále většina zemí ukládala na skládkách více než polovinu svého KO. [19]

Graf 8 Vývoj produkce komunálních odpadu v zemích EU v letech 2000, 2007 a 2013



[Zdroj: 48]

Co se týče **recyklace**, jsou mezi jednotlivými zeměmi obrovské rozdíly ve výkonnosti. U zemí, které na začátku tisíciletí recyklovaly minimálně, je větší pravděpodobnost výrazného zlepšení, naopak u průkopnických zemí je růst pomalejší (díky technickým limitům pro recyklaci, vysokým nákladům, vlivu nerecyklovatelných materiálů i soutěži s kapacitami zařízení na spalování odpadů). [19]

V roce 2011 bylo registrováno 444 **spaloven** KO v Evropské unii. Z toho 363 bylo sdruženo pod hlavičkou Kofederace evropských spaloven odpadů (CEWEP, Confederation of European Waste-to Energy Plants). Členy CEWEP lze rozdělit na malé a velké hráče. Mezi ty velké patří Německo, které v roce 2011 využilo až 19 milionů tun KO, či Francie s 11 miliony tun. Malými hráči jsou např. Belgie, Maďarsko i Česká republika. Budoucnost spalování je ovlivněna i energetickou účinností spalovny. Dle rámcové směrnice od odpadů č.38 by stávající i budoucí měly splňovat požadavek energetické účinnosti – u spaloven vybudovaných před rokem 2008 činí 0,65, budoucí by měly mít 0,6. Dle auditu CEWEP v roce 2011 normu splňovalo 169 spaloven (z 231).

Výpočty ukazovaly na silnou korelaci mezi druhem získané energie, kapacitou spalovny a její geografickou polohou. Spalovny v Jižní Evropě bez kogenerace nemají dostatečný odběr tepla a nesplňují tak kritérium efektivity. Tu mohou zvýšit napojením na průmyslové celky či se zaměřit na produkci chladu. Naopak velké spalovny v Severní Evropě normu přesahují o 5-10 %. Obecně je tato hodnota vhodným ukazatelem pro investory budující spalovny tam, kde je zajištěn odběr produkovaného tepla. Co se týče jednotlivých zemí, Švédsko je díky vysoce účinným systémům spalování i výroby energie na špičce v energetické efektivitě. Francie motivuje spalovny daňovými úlevami. V Holandsku je spaloven přebytek a proto se zbytek odpadů dováží z Velké Británie. [4]

1.4.2.1 Jednotlivé frakce v EU

V roce 2008 vzrostl v Evropě podíl recyklovaného **skla** z domácností na rekordních 64 %. Do kontejnerů bylo uloženo odhadem 25,5 miliard skleněných lahví, což odpovídá cca 11,5 mil tun skla ve srovnání s 10,972 mil tun v roce 2007. Na špičce v Evropě je to Švýcarsko a Švédsko, kde se recykluje cca 95 % skla. Mezi státy s největším meziročním nárůstem se zařadila i Česká republika. U nás vzrostl podíl recyklovaného skla z 50 % z roku 2007 na 62 %. [48]

Nad využitím **plastů** se plastikářský průmysl začal zamýšlet už v osmdesátých letech. V roce 1991 bylo Německo první zemí, která vydala nařízení o řešení obalů. Množství odpadních plastů po skončení jejich životnosti se od roku 2006 udržuje kolem 25 mil tun, konkrétně v roce 2012 dosáhlo výše 25,2 mil tun. Sedm zemí – Německo, Velká Británie, Francie, Španělsko, Polsko a Nizozemsko generuje 77 % celkové produkce odpadních

plastů z Evropy. Zbývá čtvrtina produkce případně na ostatní evropské státy. V roce 2009 byla necelá polovina plastů využita efektivně a to při mechanických recyklaci (20,4 %) a energetickém využití (29,2 %). Zbytek skončil na skládkách. V roce 2012 bylo mechanicky zrecyklováno 6,6 mil tun plastů, k energetickému využití bylo spotřebováno 8,9 mil tun a 9,6 mil tun bylo skládkováno. Nadnárodní sdružení Plastics Europe dlouhodobě usiluje o dosažení nulového sládkování plastů do roku 2020. V současné době je uplatňován zákaz skládkování plastů v devíti evropských státech (CH, D, A, L, B, DK, S, NL, N), podíl skládkování je u nich v rozmezí 1-7 %. Vliv na to má především energetické využití. ČR oproti nim má asi 50% podíl ve skládkování plastů. [8,77,70]

Pro srovnání s Českou republikou bude v následujících článcích podrobněji popsáno odpadové hospodářství **několika evropských států**

1.4.2.2 *Polsko*

Ještě v roce 2008 bylo skládkování nejpopulárnější způsob odstraňování odpadů v Polsku. Ačkoliv zde platila legislativa EU, chyběl systematický přístup k nakládání s odpady a zařízení pro využití odpadů a recyklaci. Rovněž chyběla jasně stanovená strategie, která by vytyčila, kam se má odpadové hospodářství ubírat. V Polsku nebyly téměř žádné spalovny odpadů a pouze 30 % veškerých zařízení pro nakládání s odpady vyhovovalo evropským standardům. [21]

V roce 2013 přišla v Polsku reorganizace v nakládání s odpady. Původní systém poplatků, kdy každý občan měl možnost vybrat si svoji vlastní firmu pro svoz odpadů, byl v tomto roce nahrazen pravidelnými měsíčními poplatky odváděnými městu či obci, která bude zajišťovat svoz centrálně. Do této doby cesta polského odpadu končila v 71 % na skládce, 1 % bylo spáleno a 28 % zrecyklováno či zkompostováno. [47]

1.4.2.3 *Švédsko*

V roce 1998 bylo ze 130 mil tun přes cca 117,3 mil PET lahví zrecyklováno. V roce 2000 byl za recyklaci PET lahví odpovědný jediný podnik. V té době bylo Švédsko výjimkou mezi ostatními Skandinávskými zeměmi. V Dánsku, Finsku ani v Norsku se nerecyklovalo prakticky vůbec. [52] O dvanáct let později pouze 4 % z celkového odpadu skončila na skládkách a zbylých 96 % bylo úspěšně zrecyklováno. Svou zásluhu na tom má

především spalování a jeho následné využití. Téměř pětina staveb ve městech je vytápěna z tohoto zdroje, ohřívána je i voda. Pro čtvrt milionů domů spalování generuje dostatek elektřiny. Avšak v současné době nemá Švédsko dostatek svého vlastního materiálu. K vysoké účinnosti se musí velká část materiálu dovážet ze sousedních zemí, především z Norska. Norsko vyjde levněji vlastní odpadky exportovat, než podporovat vlastní třídící a spalovací jednotky, neboť jsou pod silným konkurenčním tlakem, kdy vysoká daň z každé tuny odpady činí spalování v Norsku velmi nákladným. Do Švédska se dováží odpady i z Velké Británie, Itálie, Pobaltí a jiných zemí. V roce 2013 se dovezlo 850 tisíc tun ročně, na rok 2016 jsou odhady kolem 2 milionů tun. [66]

1.4.2.4 Německo

Německo patří mezi země s nejlépe propracovaným systémem odpadového hospodářství a s nejnižším podílem skládkovaného odpadu. V příštích letech mnohým provozovatelům zařízení k nakládání s KO (např. spalovny) vyprší dlouhodobé obchodní smlouvy, uzavřené s komunální sférou za vysoké ceny, které umožňovaly ekonomicky životaschopný provoz nákladných zařízení. Dle předpovědi má nadále klesat produkce odpadu z domácností (průmyslový odpad má mírně stoupat) a naopak vzrůstat přebytek kapacit zařízení na zpracování odpadu, to má již nyní za následek zvyšující se poptávku po dovozu KO z ostatních států. V roce 2012 bylo do Německa dovezeno 736 tisíc tun odpadu. V roce 2013 tohoto odpadu pocházelo nejvíce z Nizozemí, Belgie, Velké Británie, Severního Irska, Francie či Polska. Možností jak tuto situaci vyřešit je několik, např. podpora výrazného nárůstu dovozu odpadů, uzavření některých zařízení či uzavření jednotlivých provozních linek. Další možností je snížení výkonu zařízení k nakládání s odpady ve všech oblastech.

Tato situace je ovšem v budoucnu reálná i v ČR. Nynější roční kapacity zařízení na úpravu a využití odpadů v ČR jsou v součtu o dosti vyšší, než je celková roční produkce odpadů v ČR. V tomto směru je důležitý i fakt dotací EU na budování dalších odpadářských zařízení či zda není racionálnější využít evropské peníze v jiných částech hospodářství. [16]

1.4.2.5 Itálie

V roce 2005 byla produkce KO 31,7 milionů tun, ve srovnání s předchozím rokem to bylo o 530 tisíc tun více. V období 2001 až 2005 se jednalo o 8% nárůst. Z celkového objemu KO bylo vyříděno 24,3 %. Cíle italské legislativy většinou nejsou splněny především kvůli markantnímu rozdílu mezi severem a jihem. Na severu bylo v roce 2004 separováno 38,1 % KO, na jihu pouze 8,7 %. Obecně platí, že v severní části Itálie jsou výsledky nakládání s KO nadprůměrné, jak kvalitativně, tak kvantitativně. Situace je nepříznivě ovlivňována dlouhodobými místními poměry díky hospodářským rozdílům mezi bohatým severem a chudým jihem. Svůj podíl na tom má i rozdílná mentalita lidí a praktiky zločineckých organizací. Rozdílné výsledky jsou i ve sběru organické frakce jejího následného kompostování. Ve stejném roce bylo na severu ročně zpracováno 70,5 kg bioodpadu na obyvatele, na jihu sotva 9,9 kg. V roce 2008 roční produkce KO byla 541 kg na obyvatele, separováno bylo 30,6 %. Odpady jsou hodně ovlivňovány turistickým ruchem. V turisticky atraktivních místech byla produkce odpadů v průměru 623 kg/obyvatele. Zkompostováno bylo přibližně 3,4 mil tun kompostovacími zařízeními.

Itálie patří mezi země s největším podílem odpadů zpracovaných mechanicko–biologickou úpravou v Evropě i na světě. V roce 2008 bylo takto zpracováno téměř 8,4 mil tun odpadů. Ve stejném roce bylo v Itálii 131 MBÚ zařízení, v provozu 125. Nejvíce jich bylo umístěno na severu Itálie. V Itálii je dán recyklaci bioodpadu zvláštní význam, neboť získaný materiál je využíván k obnově organické frakce v zemi, k její úrodnosti i k omezování půdní eroze a desertifikace. Italská legislativa je zaměřena především na prevenci vzniku odpadů a snížení produkce a nebezpečnosti odpadů. Na druhém místě stojí využívání odpadů a na třetím jejich odstranění. Jednou z důležitých forem využití je dle zákona i použití odpadů jako paliva. [29,71]

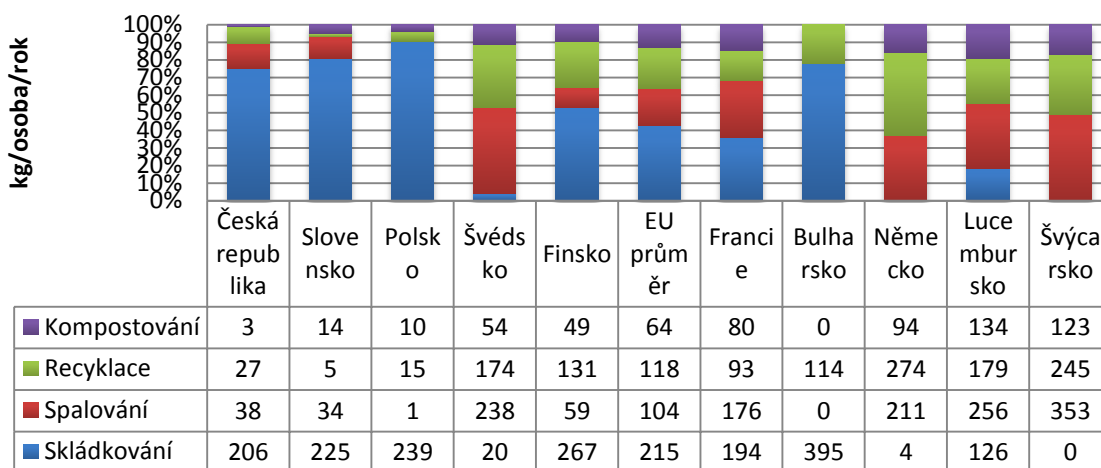
Co se týče spaloven, počet je několik let konstantní, kolem 50 zařízení na celou Itálii. Více než polovina zařízení je na severu Itálie. Od roku 2000 do roku 2008 se počet spaloven nezvýšil, ale množství spáleného odpadu vzrostl na dvojnásobek z 2,236 mil tun na 4,137. Zařízení jsou ve většině případů vybavena systémy využití elektrické energie ze zpracování odpadů (37 ze 49). [18] V roce 2013 bylo schváleno oznámení č. 2012/480/l, které Itálie notifikovala Evropské komisi. Návrh, upravuje výrobu paliv z odpadů, kdy palivo z odpadů přestává být odpadem a může být využito jako konvenční palivo. [39]

1.4.2.6 Nizozemsko

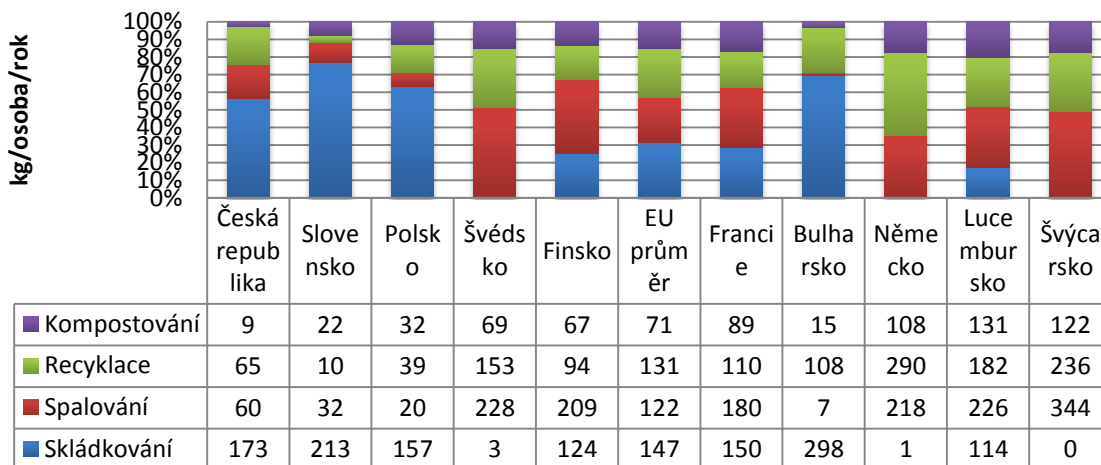
Dle ředitelky CEWEP je Nizozemsko největším dovozcem odpadu v EU. Více než milion tun odpadu z Velké Británie, Irska a Itálie končí každoročně ve spalovnách v Nizozemsku. V roce 2013 bylo do Nizozemska dovezeno 1 035 milionů tun odpadu z evropských domácností a podniků. Importovaný odpad představoval téměř 14 % celkového odpadu, který byl v roce 2013 energeticky využit. Nizozemský sektor spalování odpadu dlouho čelil nadkapacitě. Řešením byl dovoz z evropských zemí, které měly nedostatek spaloven. Díky tomu, v roce 2012, bylo poprvé využito všech spaloven v Nizozemsku. Do budoucna by měl import vzrůstat, i protože země se snaží svůj KO redukovat. [33]

V níže uvedených grafech lze srovnat roky 2007 a 2013 ve vybraných zemích ve způsobu nakládání s komunálním odpadem.

Graf 9 Nakládání s KO v EU v roce 2007



Graf 10 Nakládání s KO v EU v roce 2013



[Zdroj: 19]

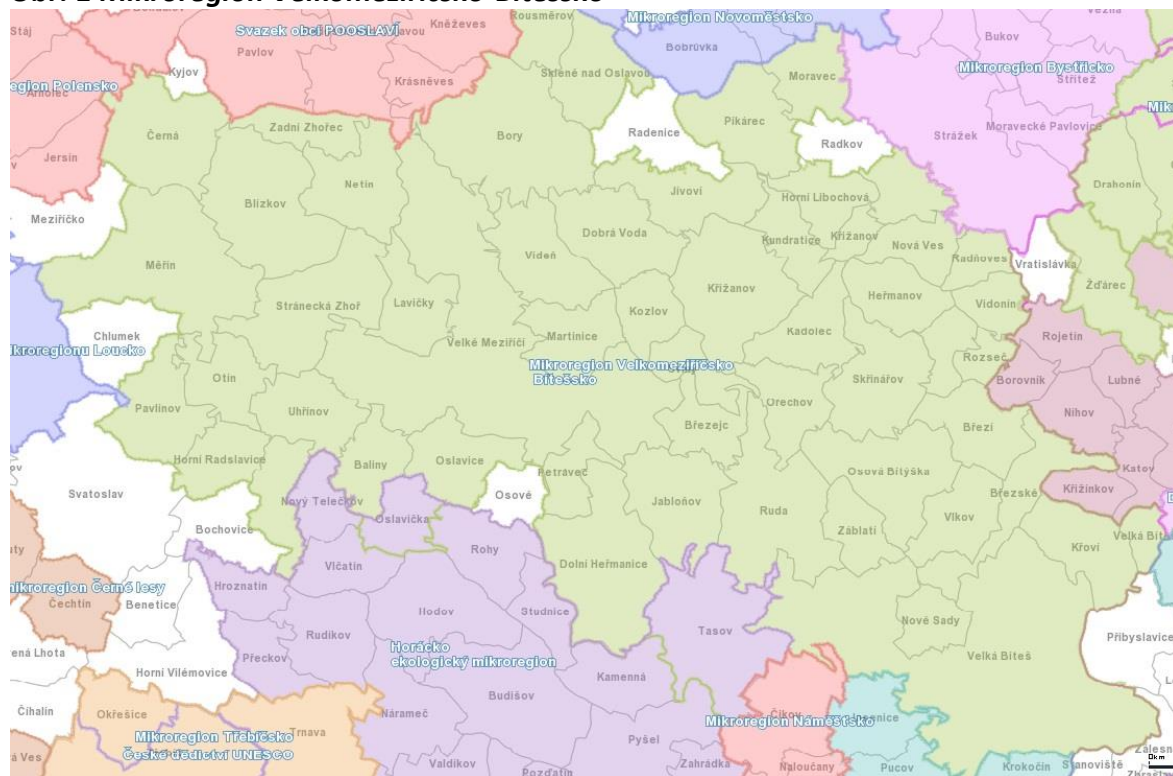
2 MIKROREGION VELKOMEZIŘÍČSKO - BÍTEŠSKO

2.1 Charakteristika mikroregionu

Tento mikroregion byl založen v roce 2004. Nyní zahrnuje 57 obcí, nejvyšším orgánem je valná hromada, která je složena z obecních zástupců společně s radou mikroregionu v čele s předsedou. Velké Meziříčí jako správní obvod leží na východu kraje Vysočiny. Sousedí se severním správním obvodem Bystřice nad Pernštejnem, Novým Městem na Moravě a Žďárem nad Sázavou. Západním správním obvodem sousedí s Jihlavou, jižním obvodem je Náměšť nad Oslavou a Třebíč. Na východě nacházíme obvody Jihomoravského kraje. Celý kraj Vysočina sousedí na severu s krajem Pardubic, západě s krajem Středočeským, na jihozápadě je sousední kraj Jihočeský a na jihovýchodě Jihomoravský.

Obec Velké Meziříčí je obec s rozšířenou působností s počtem obyvatel v roce 2015 11 750. Město Velká Bíteš je druhé největší s počtem obyvatel 5 061. Celkově v těchto dvou městech žije asi 46 % obyvatel v mikroregionu. [40,41]

Obr. 1 Mikroregion Velkomeziříčsko-Bítešsko



[Zdroj: 28]

2.1.1 Geologické poměry

Území je složeno z několika geologických jednotek a to svratecké krystalinikum, třebíčský masiv a strážické moldanobikum. Tato svratecká klenba se stýká u bítešského zlomu s třebíčským masivem a moldanubikem. Třebíčský masiv je nejvíce zastoupen ve zkoumané oblasti. Je to magnetické těleso, které zasahuje do moldanubika na východě a moravika na severozápadě vedle bítešského zlomu. [13]

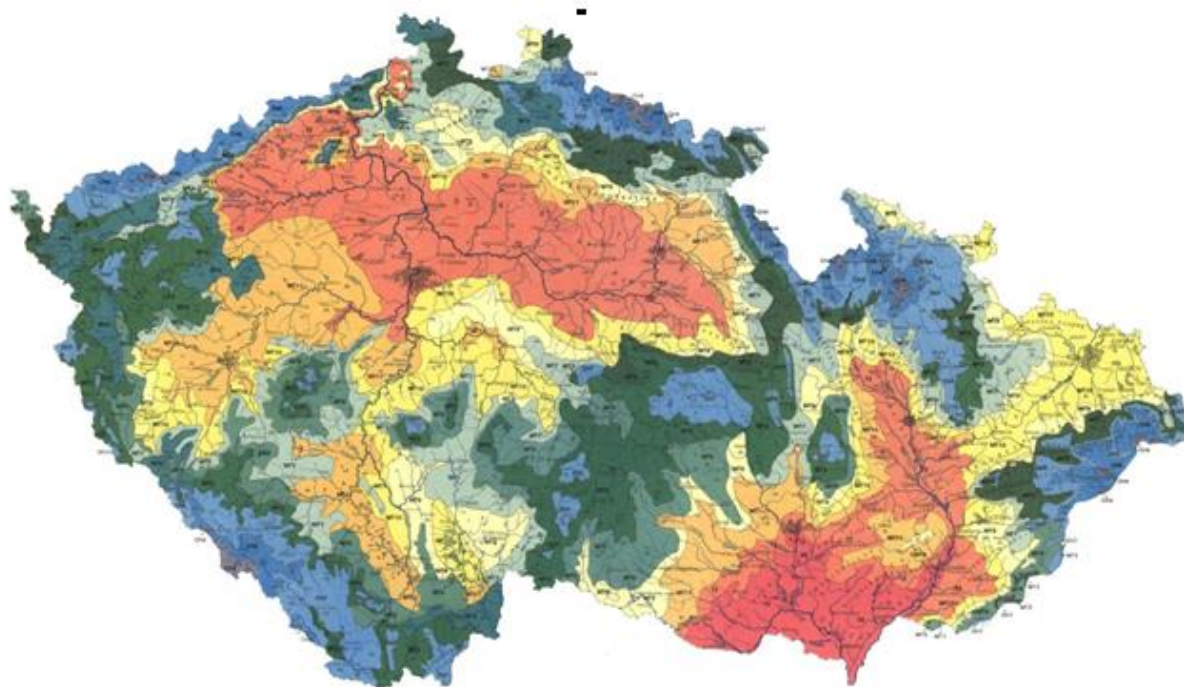
2.1.2 Geomorfologické poměry

Mikroregion leží v jižní části okresu Žďár nad Sázavou. Geomorfologický celek v mikroregionu je Českomoravská vrchovina. Ve Žďárských vrších se nachází nejvyšší bod a to Devět skal (836,6 m n. m.). V mikroregionu je to vrchol Svatá hora, která se tyčí do výšky 679,3 m n. m. Nejnižší bod v mikroregionu je údolí říčky Loučky s 256 m n. m. [58]

2.1.3 Klimatické poměry

Žďárský okres spadá do chladné až mírně teplé klimatické oblasti. Klimatická oblast se nachází ve vyšších polohách, např. v oblasti Žďárských vrchů. Mírně teplá oblast se vyskytuje ve vyšších polohách Bítýšské vrchoviny. Klimaticky nejteplejší oblast sahá do malého území povodí řeky Loučky. Průměrná roční teplota se pohybuje okolo 6 a 7 °C. Nejstudenější měsícem je leden s teplotou -3 až -4 °C a nejteplejší měsíc je červenec s průměrnou teplotou 16 - 18 °C. Roční úhrn srážek je v okrese bohatší. Průměrné roční srážky jsou 600 až 650 mm. Nejdeštivější měsíc je červenec a průměrem 80 mm a nejsušším měsícem je březen. [58,65]

Obr. 2 Klimatické poměry v ČR



TEPLÁ		MÍRNĚ TEPLÁ								CHLADNÁ		
T2	T4	MT2	MT3	MT4	MT5	MT7	MT9	MT10	MT11	CH4	CH6	CH7
oranžová	červená	khaki	tmavě zelená	olivová	zelená	světle zelená	světle žlutá	žlutá	okrová	šedá	modrá	světle modrá

[Zdroj: 22]

2.1.4 Hydrogeografické poměry

Území se nachází na evropském rozhraní mezi úmoří Černého a Severního moře. Severozápadní oblast kde do povodí Labe jsou odvodňovací řeky Sázava, Nežárka a Doubravka. Povodí Dunaje jsou přítoky řeky Svratky a Jihlavy na jihovýchodní části.

Řeka Oslava je nejvýznamnější řekou v regionu. Pramení u Budče, obec u Žďáru nad Sázavou okolo Matějovského rybníku. Pramen je ve výšce 570 m n. m. Povodí má plochu 517 km². Odtokový poměr je velice ovlivňován rybníky a vodní nádrží Mostišť. Tato nádrž byla vybudována v letech 1957 – 1961. Přehrada slouží jako protipovodňová ochrana před řekou Oslavou a jako zdroj pitné vody pro asi 70 000 obyvatel. Vodní dílo se rozprostírá na území obcí Velké Meziříčí, Olší nad Oslavou, Bory a Vídeň, kde je umístění hráze přehrady. Jedná se o sypanou hráz výšky 42 m. Rozloha nádrže je 93 ha. [65,72]

2.1.5 Krajina

Vysočina má rozlohu 6 800 km² a patří k jednomu z největších krajů v ČR. Počet obyvatel je podprůměrný, protože osídlení je rozdrobené a méně početné. Krajina má mozaikový charakter, kde se střídají lesy, pole, louky, vodní plochy a plocha zastavěná. V regionu je velmi nízké znečištění ovzduší, zdravé lesy, čisté a významné vodohospodářské vodní plochy, toky a zdroj vody. [65]

2.1.6 Populace

Kraj Vysočina má nízkou hustotu obyvatel a to 75 obyv./km². V zájmové oblasti je hustota 75,8 obyv./km² a celkový počet obyvatel je 35 868. V kraji se nachází 704 obcí a z toho asi polovina má pod 200 obyvatel. Podíl městského obyvatelstva v kraji je jedna z nejnižších v republice. Z celého kraje Vysočiny je největší a nejlidnatějším okresem Žďár nad Sázavou kde jsou města Žďár nad Sázavou, Bystřice pod Pernštejnem, Nové Město na Moravě, Svatka a města v mikroregionu Velké Meziříčí a Velká Bíteš. [17,58]

2.2 Odpadové hospodářství v mikroregionu

2.2.1 Organizace svozu

Svoz v zájmových obcích zajišťuje firma Technické služby s.r.o. Velké Meziříčí, která sídlí přímo ve městě Velké Meziříčí. Firma má více zaměření. Jedná se o správu veřejné komunikace, drobné opravy komunikací, zimní údržbu, údržbu a opravu zábradlí a lávek, správu veřejné zeleně a hřbitovů, správu sportovních zařízení a svoz komunálních odpadů z nádob 110-1100 l, včetně provozu skládky komunálních odpadů.

Provozní doba svozu odpadů jsou všechny všední dny v době od 5:30 do 10:00. Mezi zařízení na odstranění odpadů patří i skládka komunálních odpadů, která je umístěna kousek za městem na katastrálním území Petráveč. Technické služby Velké Meziříčí tuto skládku provozují, provozní doba skládky je ve všední dny v době od 6:00 do 13:30. [37,55]

2.2.2 Shromažďovací prostředky

V mikroregionu Velkomeziříčsko-Bítešsko jsou obce s převládající venkovskou zástavbou. V těchto zástavbách se používají přesypné nádoby o běžném objemu od 110 l do 240 l. Tyto přesypné nádoby si pořizují občané na vlastní náklady. V městech a větších obcích, kde se vyskytuje sídlištní zástavba, jsou umístovány kontejnery o velikosti 1 100 l pro sběr komunálního odpadu a pro sběr separovaných odpadů jako plasty, papír, sklo jsou kontejnery o velikosti 1 100 l až 1 500 l. Tyto kontejnery jsou pořizovány pro občany z obecního rozpočtu. [37]

2.2.2.1 Sběrné způsoby

Pro sběr komunálního odpadu je ve většině případů použitý odvozový způsob, kdy sběrné nádoby jsou umístěny přímo v domě nebo v malé vzdálenosti od obydlí. V určených intervalech zde sjíždí Technické služby Velké Meziříčí a kontejnery vyprazdňují do určeného automobilu. Pro separovaný odpad se používá donáškový způsob, kdy každá obec má určená místa která jsou osazena kontejnery pro tříděný odpad. Vzdálenost kontejnerů od domů je většinou do 150 m. [37,55]

2.2.2.2 Sběrný dvůr

Sběrný dvůr vlastní město Velké Meziříčí a provozují Technické služby Velké Meziříčí. Tento sběrný dvůr nabízí možnost uložení fyzickým i právnickým osobám odpad rozličných druhů a velikosti. Jedná se o odpady stavební, komunální, nebezpečné, ale i odpady podléhající zpětnému odběru. Provozní doba ve všední dny je od 7:00 do 17:45, v sobotu od 8:00 do 16:45. [55] Druhý sběrný dvůr je součástí systému OH městyse Křižanov a obcí Jívové a Dobrá Voda. Provozní dobu má ve středu od 13:00 do 17:00 a v sobotu od 8:00 do 12:00. [54]

2.2.2.3 Skládka

U Velkého Meziříčí, na katastrálním území obce Petráveč, leží skládka odpadů, vybudována v roce 1998 jako úprava (dotěsnění) původní skládky, která svým zabezpečením neodpovídala tehdejším změnám v legislativě odpadového hospodářství. Na skládce je ročně ukládáno cca 10 000 tun odpadu, přičemž 60 % jsou odpady komunální, jejímiž původci jsou v převážné míře obce a města svozové oblasti. Na skládce je

prováděno dotřídování TKO od obyvatelstva, kterým jsou z přivezeného odpadu vytříděny nebezpečné složky odpadu. Ty jsou dočasně umístěny v uzavřeném kontejneru a dle potřeby odváženy k dalšímu zhodnocení, případně zneškodnění. Životnost skládky je odhadována do roku 2024. Po ukončení skládkování bude skládka rekultivována dle schválené projektové dokumentace. [62]

2.2.2.4 Poplatky

V současné době sazba poplatku za provoz systému shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů činí 500,- na rok a je povinna jej platit každá fyzická osoba s pobytem na území města + počet staveb určených k individuální rekreaci, bytů a RD, ve kterých není přihlášen k pobytu žádná FO. [37]

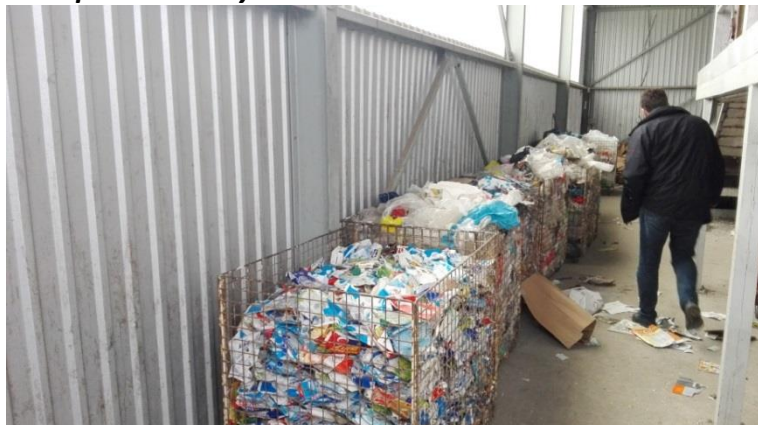
2.2.3 Nakládání s jednotlivými složkami komunálního odpadu

Jednotlivé obce třídí určité složky komunálního odpadu v místě vzniku. V obcích jsou k tomuto účelu vyhrazená místa, která jsou osazena kontejnery různé barvy. Jedná se o kontejnery určené pro plasty, papír a sklo. Kontejnery jsou ve všech obcích v mikroregionu. Ve městě Velké Meziříčí jsou kromě kontejnerů na plasty, papír a sklo také kontejnery na bioodpad – hnědé barvy, na textil – bílé barvy a elektrozařízení – červené barvy. [40,37]

2.2.3.1 Plasty

Ze žlutých kontejnerů se většina vytříděného a odevzdaného plastového odpadu sváží do třídící linky ve Velké Bíteši. Zde se následně roztřídí a dále odváží do zpracovatelských firem.

Obr. 3 Vytříděné tetrapakové obaly ve třídící lince Velka Bíteš



[Zdroj: vlastní]

Obr. 3 Vytříděné PET láhve ve třídící lince Velká Bíteš



[Zdroj: vlastní]

PET láhve

PET láhve ze žlutých kontejnerů jsou tříděny a rozdělovány dle barvy a následně lisovány do objemných krychlí. Takto upravené PET láhve jsou odváženy do firmy PETKA CZ Modřice, kde se následně zpracovávají na individuální materiály sloužící především v oděvnictví, ve zdravotnictví anebo v automobilovém průmyslu. [6]



[Zdroj: 6]

Vytříděné PET láhve se také dovážejí do firmy TŘI PYRAMIDY, sídlící ve Velkém Meziříčí. Tato firma využívá PET lahve pro technologickou výrobu lehké střešní krytiny. [67]



[Zdroj: 67]

Tetrapak

Nápojový obal tetrapak je vytříděn společně s plastovým odpadem ve třídící lince Velká Bíteš. Vytříděný obalový materiál je lisován a následně poslán do zpracovatelské firmy ODAS ODPADY, s.r.o. ve Žďáru nad Sázavou, která je následně prodává do dalších zpracovatelských firem. [51]



[Zdroj: 51]

Ostatní plasty

Tvrdé plasty jako jsou například květináče, nárazníky, nádrže a další podobné výrobky z plastů se odvázejí na energetické využití do spalovny odpadů Brno. [53]

Obr. 5 Pohled na firmu SAKO



[Zdroj: 53]

Polystyren

Polystyrenový odpad se po vytřídění předává firmě EKOSTYREN s.r.o. sídlící v Ostravě-Hrabová. Polystyren v této firmě se zpracovává na výrobek EKOSTYREN. Je to odlehčená forma betonu, která má dobré izolační a zvukové parametry. [3]



[Zdroj: 3]

Obr. 6 Ekostyren - drcený polystyren pro lehčený beton



[Zdroj: 3]

2.2.3.2 Sklo

Skelný materiál se třídí v zelených kontejnerech. Kontejnery se zeleným uzávěrem jsou určeny pro barevné sklo, kontejnery s bílým uzávěrem pro čiré sklo. Vytríděné sklo se shromažďuje na překladišti ve Velkém Meziříčí a následně je posíláno do firmy HBH odpady, kde se skelný odpad dále posílá do následujících zpracovatelských firem.



[Zdroj: 11]

Obr. 7 Firma HBH odpady



[Zdroj: 11]

Čiré sklo

Čiré sklo se zasílá do skláren VETROPACK MORAVIA, a.s. Kyjov, kde se skelný odpad recykluje a vyrábí se široká paleta obalových skelných výrobků. [76]



[Zdroj: 76]

Barevné sklo

To se zasílá do skláren REMAT GLASS s.r.o. Zde se zpracovává skelný odpad na výstupní surovinu a zasílá do skláren. Tato společnost jako jediná v České Republice zpracovává autoskla, lepená skla, bezpečnostní skla a stavební skla s drátěnou vložkou. Společnost se stala smluvním partnerem autorizované společnosti EKO-KOM a.s. [50]



[Zdroj: 50]

2.2.3.3 Papír

Stejně jako plasty je papír svážen do třídící linky ve Velké Bíteši, kde je roztříděn a slisován do balíků určených k dalšímu prodeji. Takto připravená komodita je odvážena do firmy LeoCzech spol. s.r.o.

LeoCzech spol. s r.o. si od počátku činnosti vybuodovala stabilní pozici v českém prostředí. Firma pracuje s kolem 40 tis. tun papíru za rok. LeoCzech spol. s r.o. má mateřskou známou společnost Huhtamaki Oyj, která vlastní papírnu v Přibyslavicích, kam je svážen papírový odpad. V papírnách jsou vyráběny např. misky na ovoce a zeleninu, obaly na vajíčka a výrobky z papíroviny. [15,35]

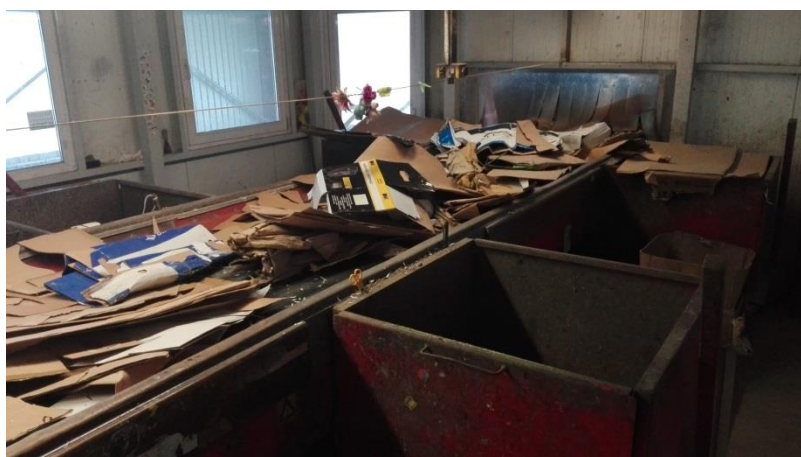


[Zdroj: 35]



[Zdroj: 15]

Obr. 8 Třídírna ve Velké Bíteši



[Zdroj: 35]

Obr. 9 Třídírna ve Velké Bíteši, lisování vytříděného papíru



[Zdroj: 35]

2.2.3.4 Bioodpad

Bioodpad, který je sbírán ve sběrných dvorech nebo z hnědých kontejnerů ve Velkém Meziříčí se převáží do ZD Křižanovsko. Zde je vybudována kompostárna a bioplynová stanice. Bioplynová stanice má instalovaný výkon 526 kW se vstupní surovinami kukuřičná siláž, travní senáž, kejda skotu a prasat. [80]

2.2.3.5 Dřevní odpad

Tento odpad vytríděný ve sběrném dvoře Velké Meziříčí je odvážen do zpracovatelské firmy KRONOSPAN Jihlava, kde se dřevěný odpad zpracovává na OSB desky, dřevotřískové desky, laminátové desky a další lepené a kompozitní materiály a výrobky z nich. [25]



[Zdroj: 25]

2.2.3.6 Elektrozařízení, elektroodpad

Odpad shromažďovaný jak ve sběrném dvoře tak odpad vytríděný v červených kontejnerech rozmístěných ve městě Velké Meziříčí si odváží autorizovaná společnost ElektroWin a.s., která tak tvoří sběrnou síť po celé České Republice. Obce, které nemají sběrné dvory, mohou využít sběrných akcí jako například „Recyklujte s hasiči“. [7]



[Zdroj: 7]

3 CÍL PRÁCE

Cílem práce bylo zhodnotit odpadové hospodářství v mikroregionu Velkomeziříčsko-Bítešsko. Zjistit rozdíly mezi jednotlivými kategoriemi obcí dle počtu obyvatel jak v celkové produkci odpadů, tak v produkci tříděného odpadu. Zjistit, zda produkce odpadů v obcích mají klesající či stoupající trend v čase. Také bylo třeba spočítat měrnou produkci celkového odpadu a jednotlivých frakcí odpadu a srovnat s produkcí v rámci celé České republiky. Praktická část práce se dále zabývá srovnáním jednotlivých obcí mezi sebou.

4 MATERIÁL A METODIKA

4.1 Sběr a získávání dat

Pro tuto diplomovou práci byla data získána z ročních hlášení Technických služeb Velké Meziříčí a z ročního hlášení obcí v mikroregionu z Odboru životního prostředí z Městského úřadu Velké Meziříčí.

Data o evidenci odpadů byla poskytnuta úřady od roku 2008, kdy byla ukládána a evidována. Pro potřebu práce bylo vybráno 5 obcí s různým počtem obyvatel. Jedná se o obec Sviny, která má průměrný počet obyvatel z let 2008–2015 100, Blížkov, kde je průměrný počet obyvatel 326, Oslavice se 666 obyvateli, Křižanov s 1 858 obyvateli a město Velké Meziříčí s 10 198 obyvateli. Data byla tedy získána z nejmenších obcí, přes městys až po největší město v mikroregionu. Byly vybrány běžně tříděné kategorie odpadů, jak v domácnostech, tak v obecních kontejnerech. Mezi ně patří plasty 20 01 39, papír 20 01 01, sklo 20 01 02 a směsný komunální odpad 20 03 01. Obce vedou průběžnou evidenci podle §39 zákona č. 185/2001 Sb. o odpadech. Povinností původců odpadu při produkci více jak 100 tun ostatních odpadů a při produkci 100 kg nebezpečného odpadu je zasílat každý rok do 15. února následujícího roku pravdivé a úplné hlášení o druzích a množství odpadu a o způsobu nakládání s nimi a také o původci tohoto odpadu obci s rozšířenou působností příslušné podle místa provozovny.

Údaje o počtu obyvatel v jednotlivých obcích a letech byla získána z obecních úřadů těchto obcí na požádání Odboru životního prostředí Velké Meziříčí.

4.2 Pojmy ve zpracování dat

Celková produkce odpadů

Jedná se o celkovou produkci odpadu v daných kategoriích, v daném území za jednotku času. Jednotka času je většinou rok, jednotka množství odpadu bývá udávána v tunách. Měrná jednotka pro vyjádření množství odpadů je t/rok.

Měrná produkce odpadů

Měrná produkce je celkové množství odpadu jednotlivých složek na počet obyvatel. Je to jeden za základních propočetů při srovnávání jednotlivých obcí, regionů a dalších zájmových území. Celková měrná produkce je podíl celkového množství odpadů, počtem obyvatel

Podíl na produkci

Jedná se o procentuální zastoupení různých složek odpadů v celkovém množství odpadů. Výsledkem jsou hmotnostní procenta, která vyjadřují, v jakém podílu se jednotlivá skupina nachází vůči celkovému součtu složek odpadů.

$$t = \frac{t_1}{t_{celková}} \cdot 100[\%]$$

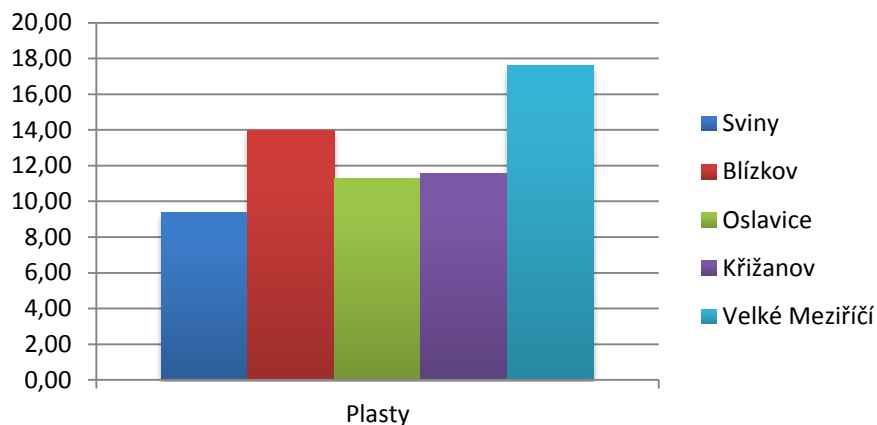
4.3 Statistické zpracování

Využito bylo sw Microsoft Office 2010 – Excel ke zpracování jednoduchých grafů k popisné a sumární statistice. K ověření hypotéz a ke grafickému znázornění lineární závislosti bylo využito sw STATISTICA 10.

5 VÝSLEDKY

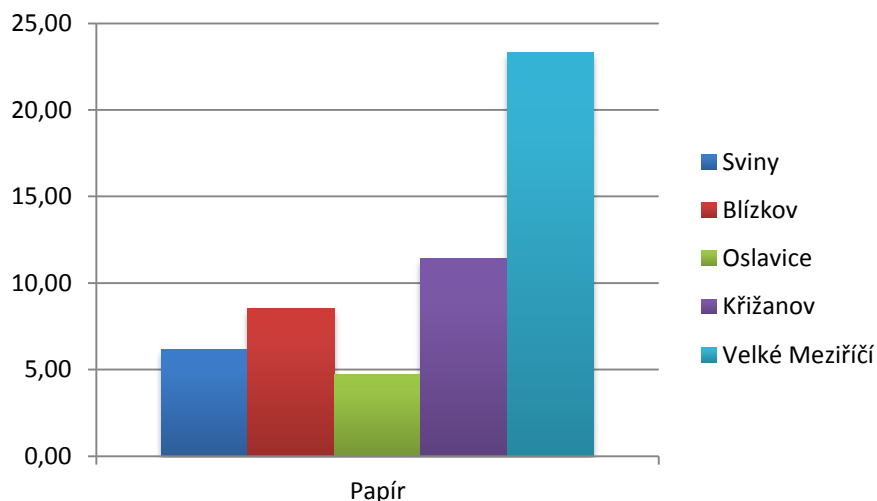
5.1 Měrná produkce jednotlivých složek tříděného odpadu

Graf 11 Měrná produkce plastů v letech 2008-2015



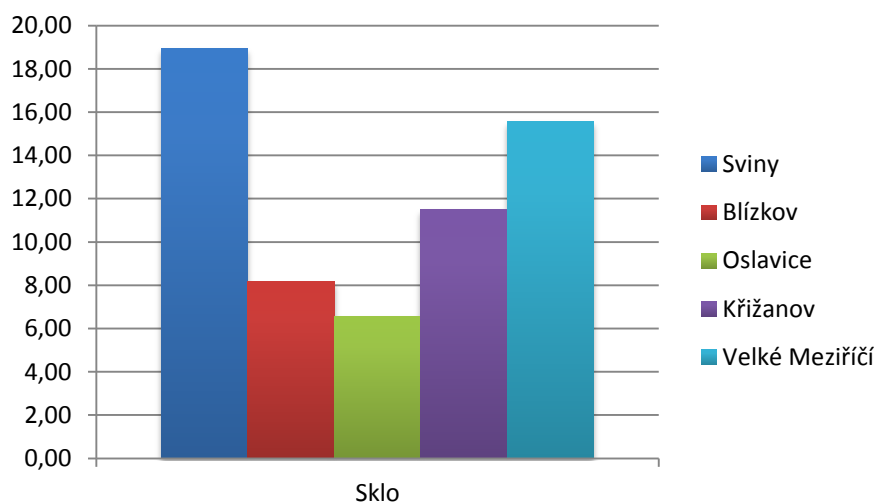
Průměrná měrná produkce plastů vybraných 5 obcí je 12,8 kg/os/rok. Nejvyšší je ve Velkém Meziříčí 17,6 kg/os/rok, nejmenší naopak ve Svinech 9,4 kg/os/rok. Oslavice a Křižanov mají podobnou produkci jako Sviny, naopak nadprůměrná produkce je v Blížkově a to 14 kg/os/rok.

Graf 12 Měrná produkce papíru v letech 2008-2015



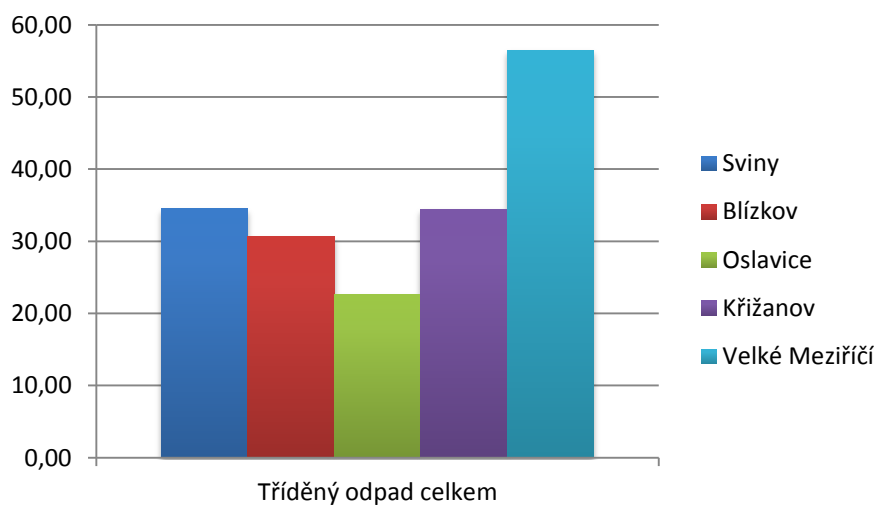
U papíru jsou rozdíly mezi jednotlivými obcemi větší. Průměrná produkce je 10,7 kg/os/rok. Nejnížší je v Oslavici 4,7 kg/os/rok, naopak nejvyšší ve Velkém Meziříčí 23,3 kg/os/rok.

Graf 13 Měrná produkce skla v letech 2008-2015



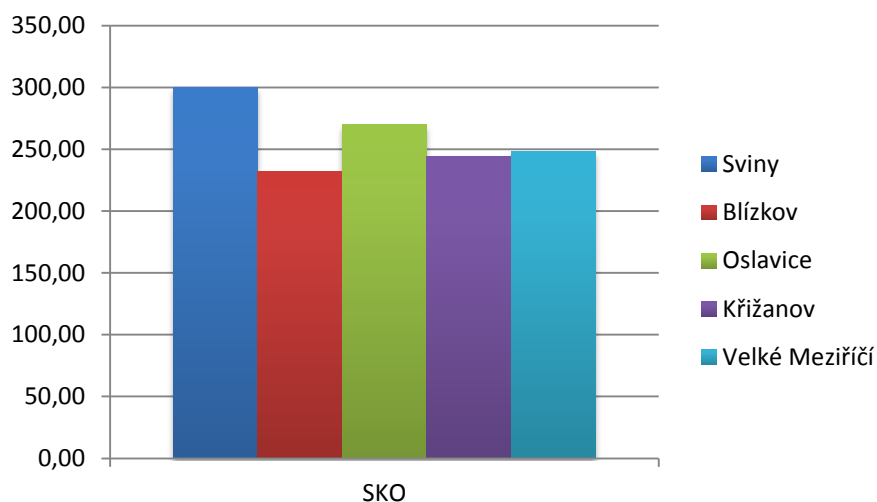
U měrné produkce skla není na prvním místě město VM, ale nejmenší obec Sviny, která má průměrnou hodnotu 19 kg/os/rok. Celková průměrná hodnota měrné produkce skla je 12,2 kg/os/rok. Nejnižší (stejně jako u papíru) je v Oslavici, s hodnotou 6,6 kg/os/rok.

Graf 14 Měrná produkce tříděných složek v letech 2008-2015



Občan Velkého Meziříčí ročně průměrně vytřídí 56,5 kg. Průměrné množství těchto pěti obcí je 35,7 kg. Nejméně třídí obyvatelé Oslavice, kde jejich roční produkce tříděných složek je 22,6 kg.

Graf 15 Měrná produkce směsného komunálního odpadu v letech 2008-2015

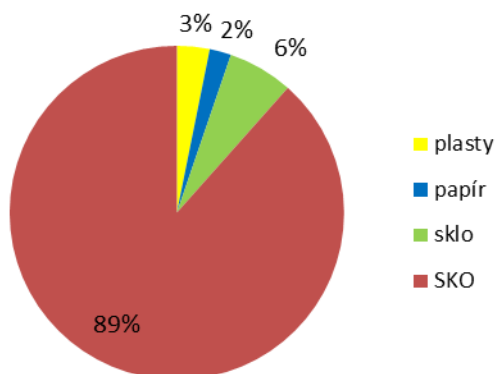


Nejvyšší produkce komunálního odpadu je v obci Sviny, obyvatelé zde průměrně vyprodukují 300,1 kg komunálního odpadu za rok. Naopak nejméně odpadů vyhodí obyvatelé Blížkova, zde je měrná produkce 232,3 kg/os/rok. Průměrné množství komunálního odpadu v těchto pěti obcích je 259 kg/os/rok.

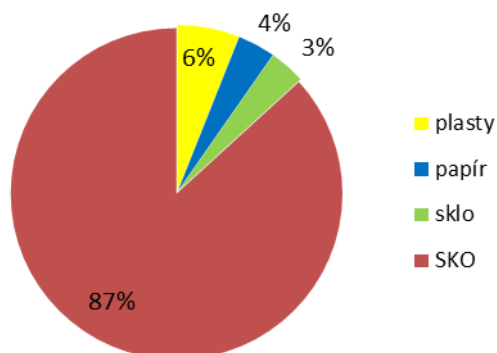
5.2 Podíl na produkci jednotlivých frakcí odpadu

Jedná se o srovnání jednotlivých podílů na celkové produkci komunálního odpadu z obcí. Směsný komunální odpad obsahuje také plasty, papír a sklo, nicméně jeho složení neznáme, proto není třeba brát tyto grafy jako složení celkového KO, včetně složení SKO, ale pouze jako jednotlivé podíly, které nám při součtu dají hodnotu celkové produkce KO. (Ačkoliv i tato hodnota není konečná, neboť v ní nejsou zahrnuty nebezpečné odpady, kovy aj.)

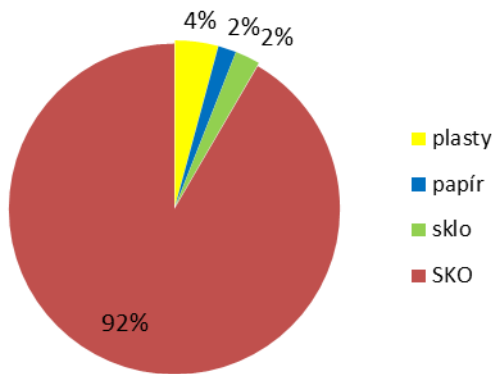
Graf 16 Sviny



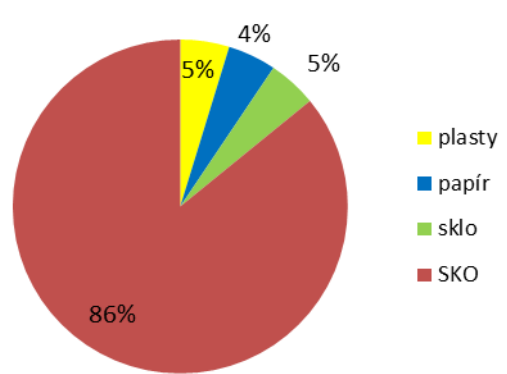
Graf 17 Blížkov



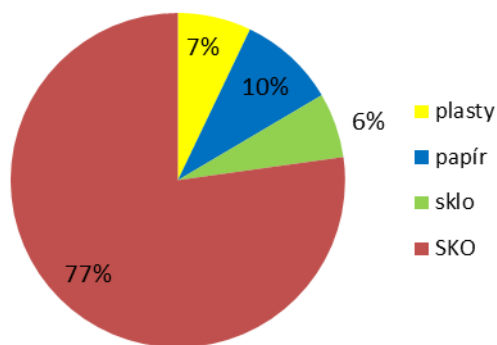
Graf 18 Oslavice



Graf 19 Křižanov



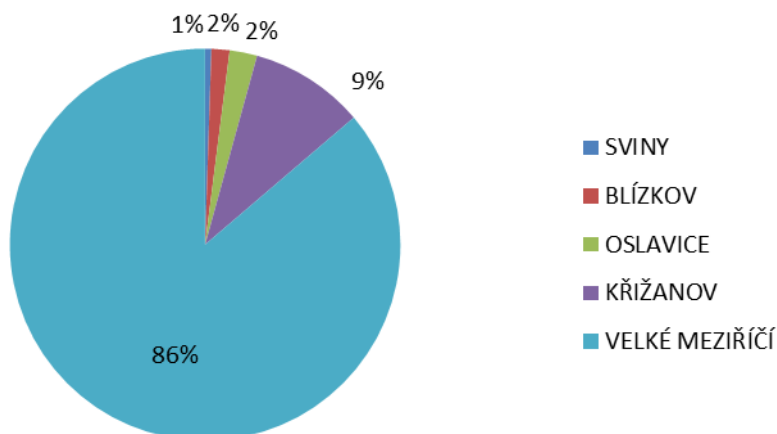
Graf 20 Velké Meziříčí



Grafy znázorňují procentuální zastoupení frakcí z komunálního odpadu v průměrné roční produkci v letech 2008-2015. Na první pohled je patrné, že obce pod 10 000 tis obyvatel jsou si ve složení odpadu poměrně dost podobné. Ve srovnání s městem Velké Meziříčí, lze spatřit jistou odlišnost. Z grafu bychom mohli vyčíst, že podíl produkce směsného komunálního odpadu ve Velkém Meziříčí je menší než v okolních vesnicích, naopak je zvýšená produkce tříděných složek odpadu, z toho je možné vyvodit, že se ve městě třídí komunální odpad více než na vesnicích.

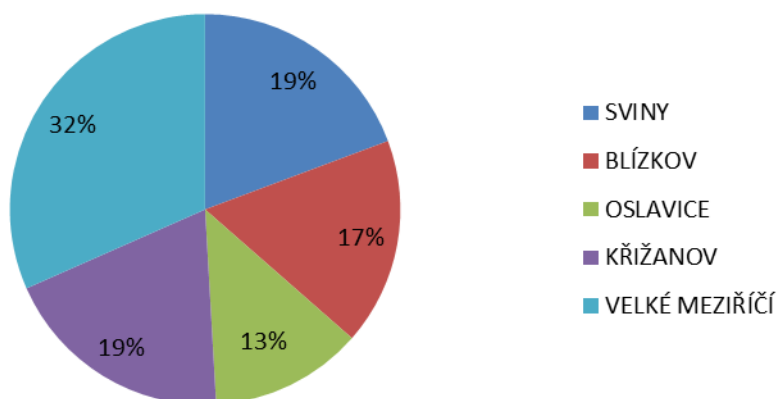
5.3 Procentuální srovnání produkce odpadu v obcích

Graf 21 Celkový tříděný odpad



Při srovnání celkového tříděného odpadu mezi jednotlivými vesnicemi, vidíme velké rozdíly, které korespondují s počtem obyvatel.

Graf 22 Měrná produkce tříděného odpadu



Při srovnání měrné produkce tříděného odpadu v jednotlivých obcích jsou si výsledky poměrně podobné, jak vidíme na grafu 14. Z koláčového grafu lze vyčíst, že největší produkce tříděného odpadu ve Velkém Meziříčí je téměř dvojnásobná ve srovnání s ostatními obcemi. Naopak jednotlivé obce pod 5 000 obyvatel se mezi sebou liší jen velmi zběžně.

5.4 Sumární statistika

Následující směrodatné odchylky SD vypovídají, jak moc se od sebe navzájem liší typické případy v souboru zkoumaných čísel. Malé SD znamenají, že jsou si hodnoty v souboru navzájem podobné, velké SD signalizují velké vzájemné odlišnosti. Žlutě vyznačené SD znamenají velkou variabilitu hodnot mezi jednotlivými lety.

Tab. 2 Sviny – Sumární statistika

	Průměr	Medián	Min	Max	SD
plasty	0,9	0,7	0,7	1,7	0,4
papír	0,7	0,7	0,2	1,2	0,4
sklo	1,9	1,9	1,4	2,5	0,4
SKO	26,2	25,4	25,0	29,5	1,7
tříděný odpad celkem	3,5	3,7	2,6	4,3	0,7
odpad celkem	29,8	29,2	28,9	32,1	1,2
počet obyvatel	100	99	96	104	3
měrná produkce plastů	9,4	7,0	6,8	16,6	4,1
měrná produkce papíru	6,9	7,2	2,5	11,5	4,2
měrná produkce skla	19,0	18,8	13,1	24,7	4,1
měrná produkce SKO	299,1	293,2	282,0	334,0	19,6
měrná produkce tříděného odpadu	35,4	37,1	27,1	40,5	5,7

Tab. 3 Blížkov – sumární statistika

	Průměr	Medián	Min	Max	SD
plasty	4,6	4,7	1,6	6,1	1,4
papír	2,8	2,8	2,1	3,3	0,5
sklo	3,1	3,2	1,9	4,1	0,8
SKO	65,7	63,5	60,0	74,5	6,2
tříděný odpad celkem	10,5	10,5	7,5	13,3	1,8
odpad celkem	76,2	74,2	69,4	87,6	7,4
počet obyvatel	326	325,5	321	333	4
měrná produkce plastů	14,0	14,5	4,9	18,5	4,4
měrná produkce papíru	8,5	8,6	6,4	10,2	1,5
měrná produkce skla	9,5	9,6	5,9	12,4	2,4
měrná produkce SKO	233,6	225,9	211,6	267,0	22,6
měrná produkce tříděného odpadu	32,0	32,6	23,0	40,2	5,5

Tab. 4 Oslavice – sumární statistika

	Průměr	Medián	Min	Max	SD
Plasty	7,6	7,2	5,9	11,1	1,7
Papír	3,2	2,9	2,1	5,0	1,2
Sklo	4,4	4,6	3,2	5,2	0,8
SKO	165,7	167,3	153,7	175,4	8,5
tříděný odpad celkem	15,2	14,2	12,2	21,2	3,3
odpad celkem	180,9	181,3	166,3	187,6	7,3
počet obyvatel	670	670,0	642	695	17
měrná produkce plastů	11,3	10,7	9,1	15,9	2,3
měrná produkce papíru	4,7	4,4	3,1	7,2	1,6
měrná produkce skla	6,6	6,9	4,9	7,7	1,0
měrná produkce SKO	270,3	270,8	253,0	284,6	11,2
m. produkce tříděného odpadu	22,7	21,2	18,4	30,6	4,4

Tab. 5 Křižanov – sumární statistika

	Průměr	Medián	Min	Max	SD
Plasty	21,5	21,9	17,0	26,5	3,4
Papír	21,2	21,4	18,2	23,5	2,2
Sklo	21,4	20,5	17,3	26,7	3,2
SKO	390,0	380,4	372,4	424,7	21,6
tříděný odpad celkem	64,0	61,8	58,6	76,6	6,0
odpad celkem	454,0	446,6	437,9	485,2	19,0
počet obyvatel	1858	1856,5	1846	1873	10
měrná produkce plastů	11,6	11,7	9,2	14,3	1,9
měrná produkce papíru	11,4	11,5	9,8	12,6	1,2
měrná produkce skla	11,5	11,0	9,2	14,4	1,8
měrná produkce SKO	244,4	241,0	234,8	261,3	10,8
m. produkce tříděného odpadu	34,5	33,1	31,7	41,3	3,3

Tab. 6 Velké Meziříčí – sumární statistika

	Průměr	Medián	Min	Max	SD
Plasty	179,4	195,6	133,2	206,1	29,9
Papír	237,4	239,9	214,8	253,4	14,8
Sklo	158,7	155,9	148,1	180,4	11,7
SKO	1 949,8	1926,2	1 809,3	2 111,6	114,3
tříděný odpad celkem	575,5	577,9	509,3	623,1	35,3
odpad celkem	2 525,3	2510,0	2 318,6	2 669,0	124,2
počet obyvatel	10 184	10198,0	10 085	10 285	76
měrná produkce plastů	17,6	19,3	13,0	20,2	3,0
měrná produkce papíru	23,3	23,7	21,2	24,8	1,4
měrná produkce skla	15,6	15,3	14,5	17,7	1,2
měrná produkce SKO	248,0	247,3	225,4	260,3	11,8
m. produkce tříděného odpadu	56,5	57,2	49,5	61,1	3,7

5.5 Rozdíly v měrné produkci mezi jednotlivými obcemi

V případě statistického testování pro hypotézy 1 – 5 byl na začátku vždy proveden test normality Shapiro-Wilkův. Ve všech případech vyšla jeho p-hodnota nižší než 0,05, proto byl následně použit neparametrický vícevýběrový test pro nezávislé vzorky Kruskal-Wallis, dle jehož získaných p-hodnot se potvrdila/vyvrátila daná hypotéza.

Hypotéza č. 1

H₀: Není rozdíl v měrné produkci plastů mezi jednotlivými obcemi

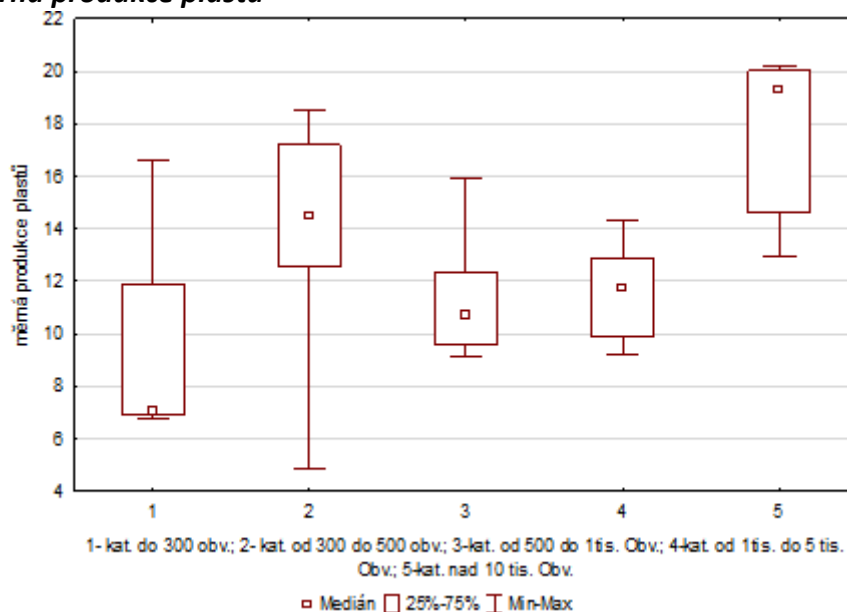
H_A: Je rozdíl v měrné produkci plastů mezi jednotlivými obcemi

Tab. 7 Kruskal - Wallis: Měrná produkce plastů

	Vícenásobné porovnání p hodnot				
	Sviny	Blížkov.	Oslavice	Křižanov	Velké Meziříčí
Sviny		0,19	1,00	1,00	0,00
Blížkov	0,19		1,00	1,00	1,00
Oslavice	1,00	1,00		1,00	0,04
Křižanov	1,00	1,00	1,00		0,06
Velké Meziříčí	0,00	1,00	0,04	0,06	

Závěr: P – hodnota je menší než 0,05. Nulová hypotéza se na hladině významnosti $\alpha = 0,05$ zamítá. Je statisticky významný rozdíl v měrné produkci plastů mezi jednotlivými obcemi, konkrétně mezi obcí Sviny a městem Velké Meziříčí a obcí Oslavice a městem Velké Meziříčí.

Graf 23 Měrná produkce plastů



Krabicový graf nám ukazuje rozložení hodnot v jednotlivých kategoriích (obcích), ačkoliv je viditelná významná variabilita, v souborech se nenalézají žádné extrémní ani odlehle pozorování. Lze pozorovat, že kat. 5 (Velké Meziříčí) se významně liší od kat. 1 (Sviny) a kat. 3 (Oslavice).

Hypotéza č. 2

H_0 : Není rozdíl v měrné produkci papíru mezi jednotlivými obcemi

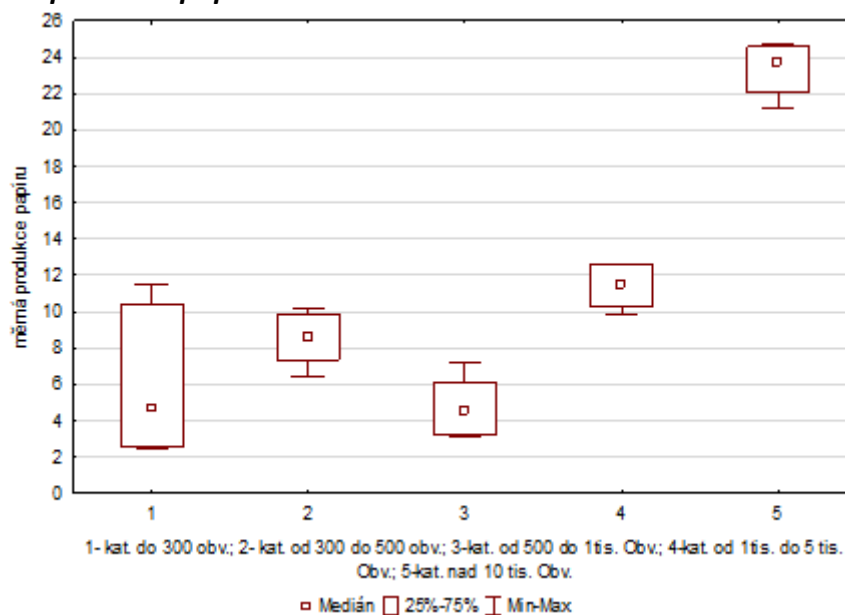
H_A : Je rozdíl v měrné produkci papíru mezi jednotlivými obcemi

Tab. 8 Kruskal - Wallis: Měrná produkce papíru

	Vícenásobné porovnání p hodnot				
	Sviny	Blížkov.	Oslavice	Křižanov	Velké Meziříčí
Sviny		1,00	1,00	0,11	0,00
Blížkov	1,00		1,00	0,95	0,01
Oslavice	1,00	1,00		0,02	0,00
Křižanov	0,11	0,95	0,02		1,00
Velké Meziříčí	0,00	0,01	0,00	1,00	

Závěr: P – hodnota je menší než 0,05. Nulová hypotéza se na hladině významnosti $\alpha = 0,05$ zamítá. Je statisticky významný rozdíl v měrné produkci papíru mezi jednotlivými obcemi. Zde je velký rozdíl mezi městem VM a ostatními obcemi, zároveň je statisticky významný rozdíl i mezi obcemi Křižanov a Oslavice.

Graf 24 Měrná produkce papíru



Z krabicového grafu je patrný rozdíl mezi městem VM a ostatními obcemi. Míra variability u jednotlivých obcí ve srovnání s měrnou produkcí plastů je menší.

Hypotéza č. 3

H_0 : Není rozdíl v měrné produkci skla mezi jednotlivými obcemi

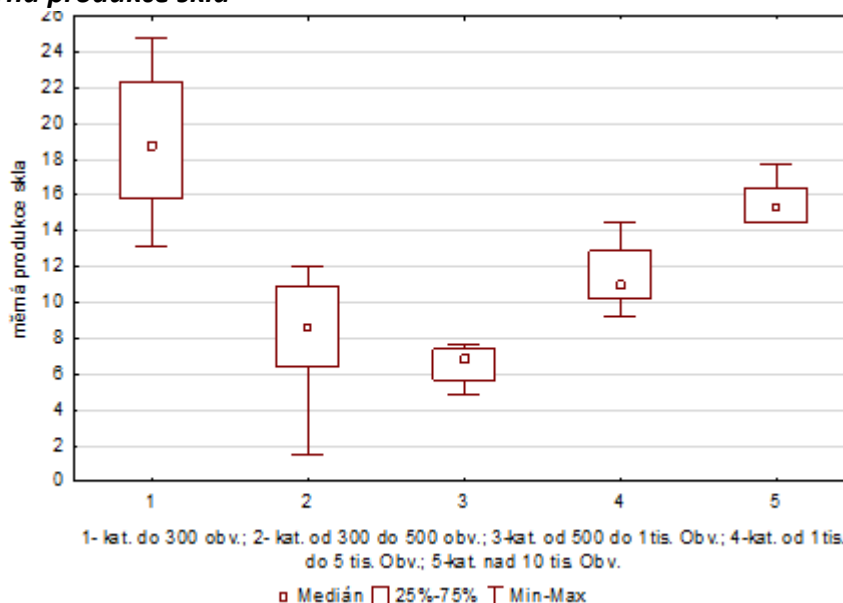
H_A : Je rozdíl v měrné produkci skla mezi jednotlivými obcemi

Tab. 9 Kruskal - Wallis: Měrná produkce skla

	Vícenásobné porovnání p hodnot				
	Sviny	Blížkov.	Oslavice	Křižanov	Velké Meziříčí
Sviny		0,00	0,00	0,12	1,00
Blížkov	0,00		1,00	1,00	0,01
Oslavice	0,00	1,00		0,31	0,00
Křižanov	0,12	1,00	0,31		0,54
Velké Meziříčí	1,00	0,01	0,00	0,54	

Závěr: P – hodnota je nižší než 0,05. Nulová hypotéza se na hladině významnosti $\alpha = 0,05$ zamítá. V měrné produkci skla je statisticky významný rozdíl mezi jednotlivými obcemi. Konkrétně se jedná o Sviny, které se významně liší od měrné produkce skla v obcích Blížkov a Oslavice.

Graf 25 Měrná produkce skla



V grafu je možné pozorovat velké rozdíly mezi obcí Sviny a obcemi Oslavice a Blížkov.

Hypotéza č. 4

H_0 : Není rozdíl v měrné produkci SKO mezi jednotlivými obcemi

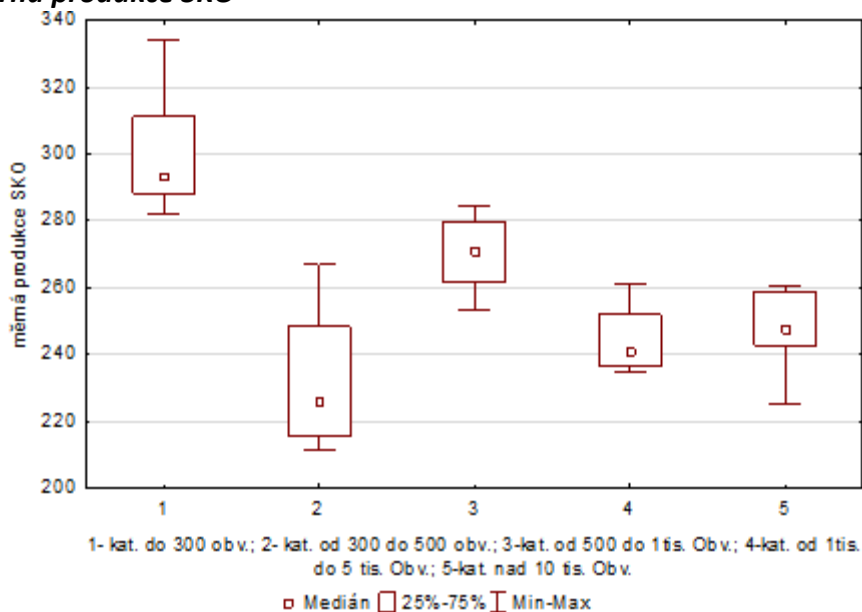
H_A : Je rozdíl v měrné produkci SKO mezi jednotlivými obcemi

Tab. 10 Kruskal - Wallis: Měrná produkce SKO

	Vícenásobné porovnání p hodnot				
	Sviny	Blížkov.	Oslavice	Křižanov	Velké Meziříčí
Sviny		0,00	1,00	0,00	0,01
Blížkov	0,00		0,02	1,00	1,00
Oslavice	1,00	0,02		0,23	0,63
Křižanov	0,00	1,00	0,23		1,00
Velké Meziříčí	0,01	1,00	0,63	1,00	

Závěr: Opět vyšla p – hodnota je menší než 0,05. Nulová hypotéza se tedy zamítá. V měrné produkci komunálního odpadu je statisticky významný rozdíl mezi obcí Sviny a obcemi Blížkov, Křižanov a Velké Meziříčí. Rovněž je významný rozdíl mezi obcí Blížkov a Oslavice. Pro lepší přehlednost je variabilita zakreslena do krabicového grafu.

Graf 26 Měrná produkce SKO



Na první pohled je patrný rozdíl mezi obcí s nejmenším počtem obyvatel a obcemi Blížkov, Křižanov i městem Velké Meziříčí.

Hypotéza č. 5

H_0 : Není rozdíl v měrné produkci tříděného odpadu mezi jednotlivými obcemi

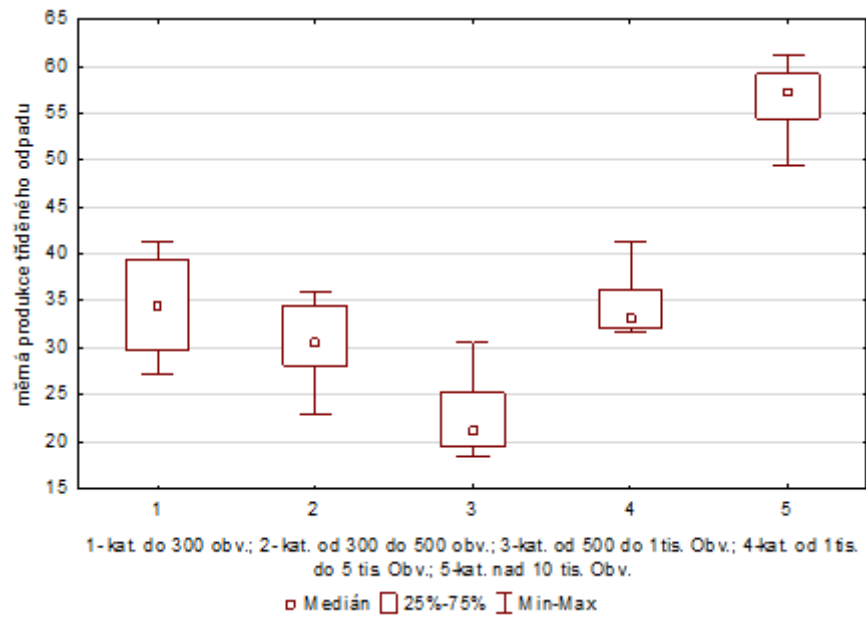
H_A : Je rozdíl v měrné produkci tříděného odpadu mezi jednotlivými obcemi

Tab. 11 Kruskal - Wallis: Měrná produkce tříděného odpadu

	Vícenásobné porovnání p hodnot				
	Sviny	Blížkov.	Oslavice	Křižanov	Velké Meziříčí
Sviny		1,00	0,06	1,00	0,12
Blížkov	1,00		0,66	1,00	0,01
Oslavice	0,06	0,66		0,05	0,00
Křižanov	1,00	1,00	0,05		0,13
Velké Meziříčí	0,12	0,01	0,00	0,13	

Závěr: I u testování poslední hypotézy vyšla p-hodnota menší než 0,05. Nulová hypotéza se tedy zamítá a signifikantní rozdíl v měrné produkce tříděného odpadu je mezi městem Velké Meziříčí a obcemi Blížkov a Oslavice.

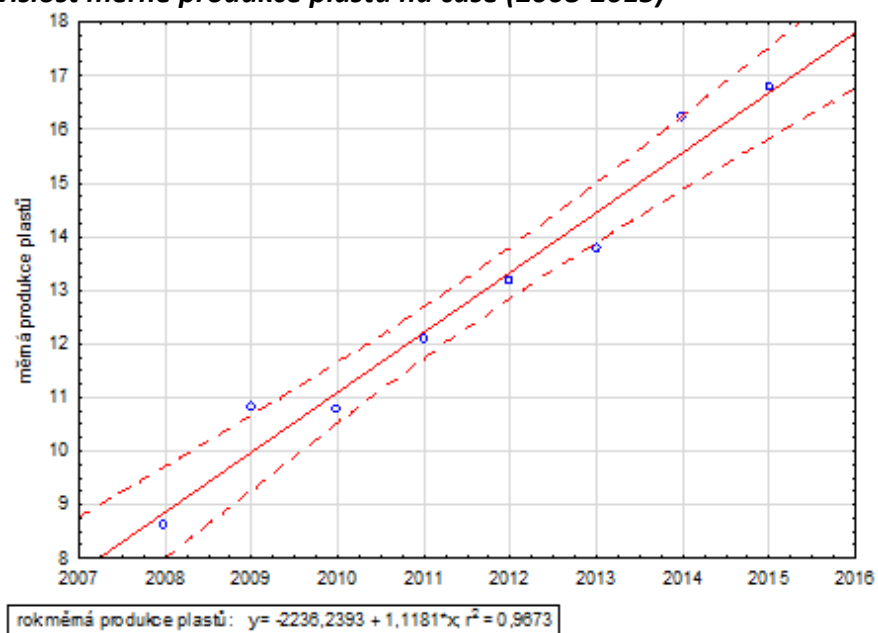
Graf 27 Měrná produkce tříděného odpadu



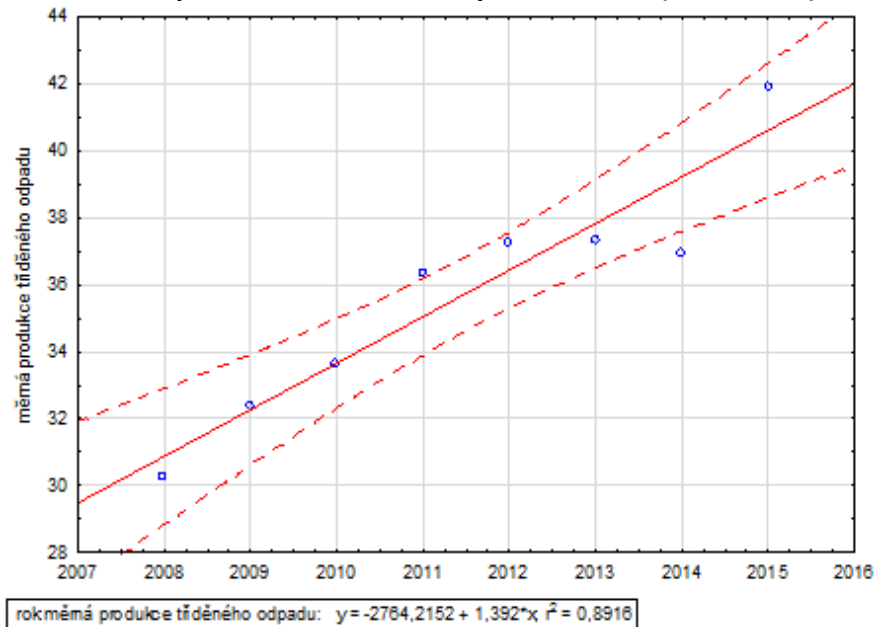
Variabilita jednotlivých obcí je poměrně stejně velká. Z grafu lze vyčíst velký rozdíl mezi městem Velké Meziříčí a ostatními obcemi.

5.6 Trend závislosti měrné produkce na čase – zprůměrování hodnot ze všech obcí

Graf 28 Závislost měrné produkce plastů na čase (2008-2015)

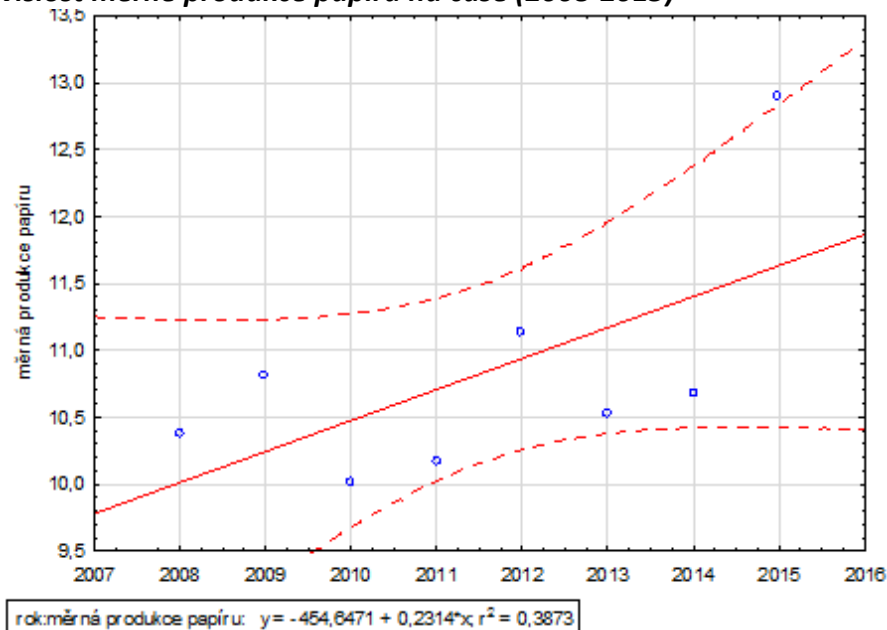


Graf 29 Závislost měrné produkce tříděného odpadu na čase (2008-2015)

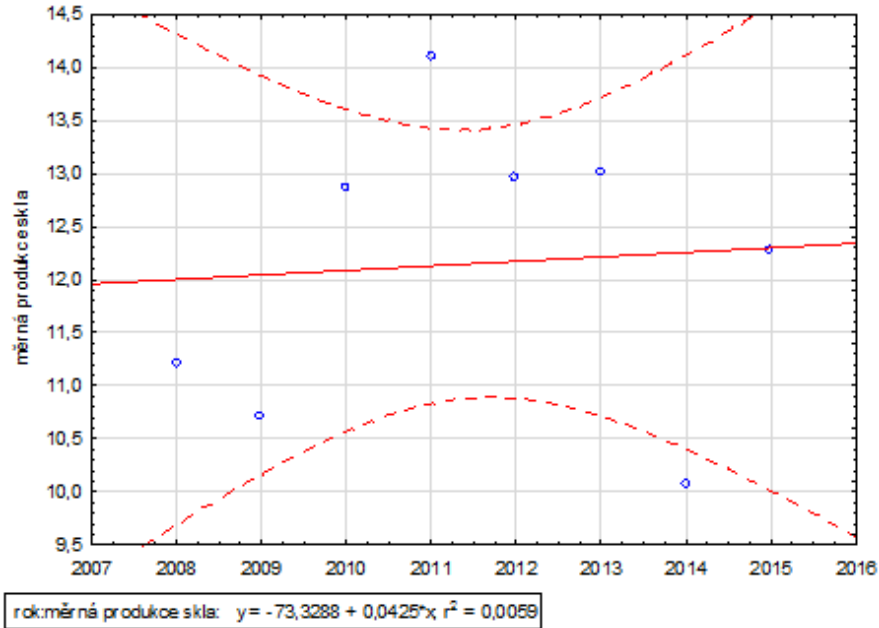


Závislost měrné produkce plastů a tříděného odpadu je možné popsat lineárním modelem, který je popsán rovnicí produkce plastů: $y = -2236,24 + 1,12 x$, pro měrnou produkci tříděného odpadu je to $y = -2764,22 + 1,39 x$. Koeficienty determinace R^2 nabývají vysokých hodnot, které nám říkají, že odhadovaný model dobře popisuje trend měrné produkce plastů a tříděného odpadu. Trend v čase je pro oba případy stoupající.

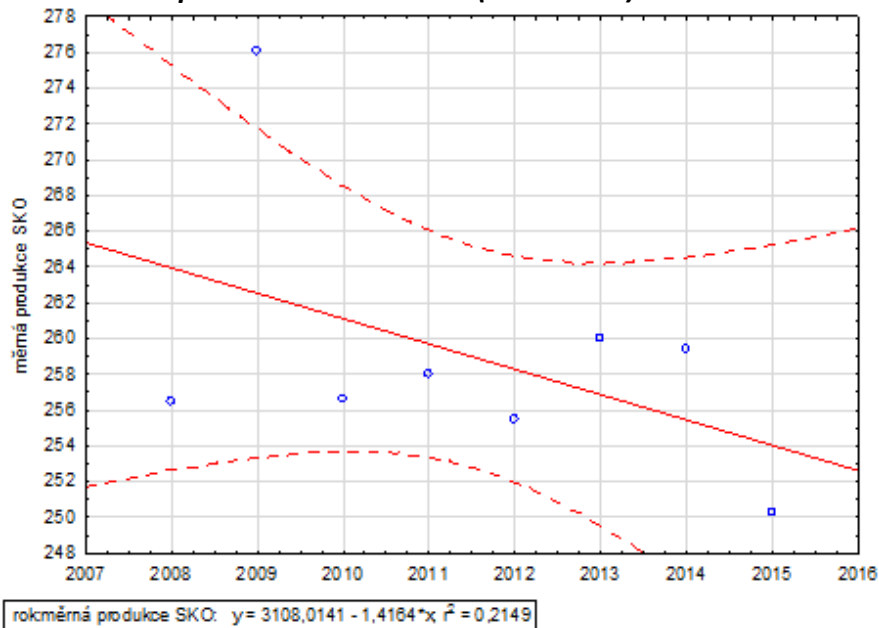
Graf 30 Závislost měrné produkce papíru na čase (2008-2015)



Graf 31 Závislost měrné produkce skla na čase (2008-2015)



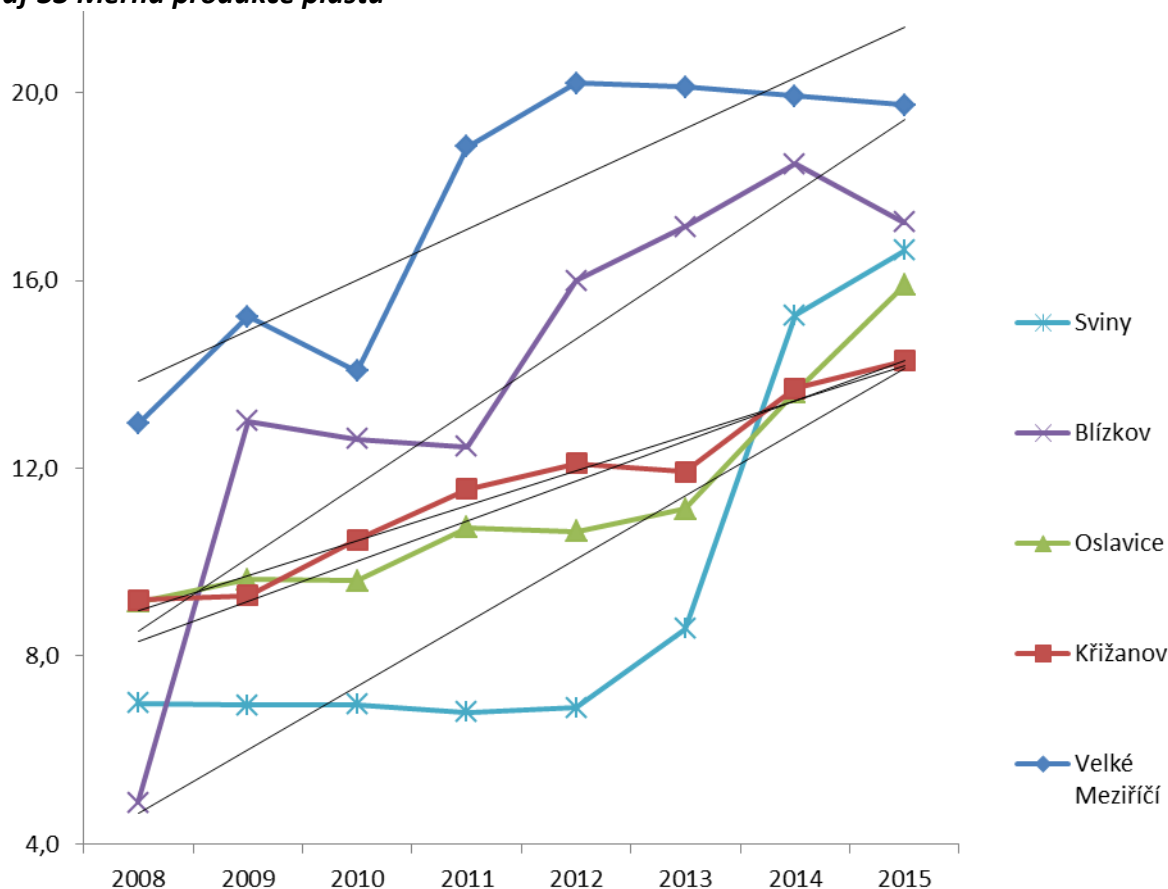
Graf 32 Závislost měrné produkce SKO na čase (2008-2015)



Závislost měrné produkce papíru, skla a SKO není možné popsat lineárním modelem, který je popsán rovnicí. Koeficienty determinace nabývají nízkých hodnot, které nám říkají, že odhadovaný model nepopisuje trend měrné produkce papíru, skla ani SKO. Trend závislosti na čase je pro všechny tři případy stoupající. Z odhadovaných modelů bychom aspoň z části mohli popsat trend jednotlivých měrných produkcí. Trend měrné produkce skla je v letech 2008-2015 stagnující (kromě roku 2015, kdy je měrná produkce mnohem vyšší než v ostatních letech). Trend měrné produkce SKO je v letech 2007–2015 klesající. V tomto případě je velmi odlišná produkce v roce 2009.

5.7 Trend závislosti měrné produkce na čase – hodnoty jednotlivých obcí

Graf 33 Měrná produkce plastů

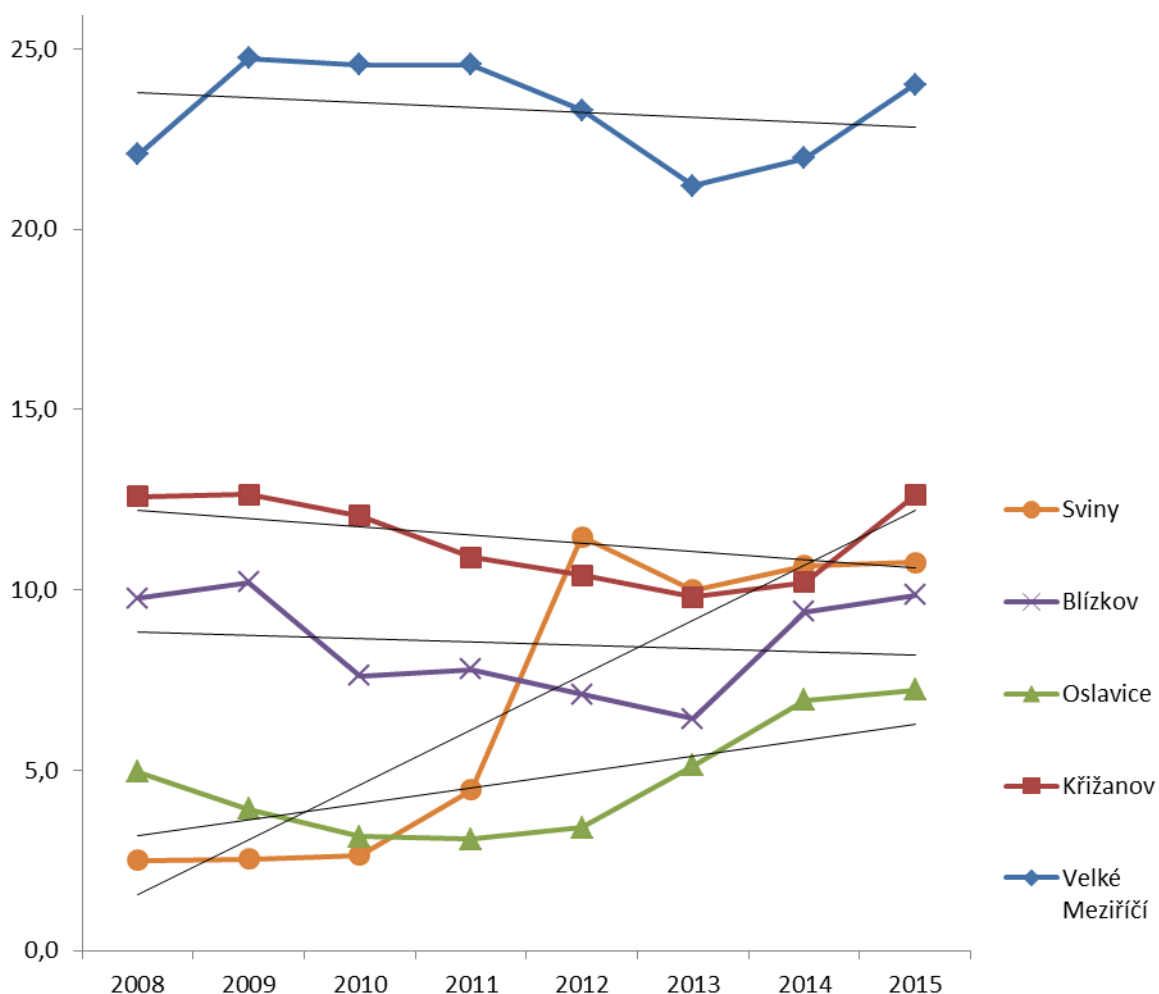


Velké Meziříčí	$y = 1,0762x + 12,792$	$R^2 = 0,7567$
Křižanov	$y = 0,7451x + 8,2146$	$R^2 = 0,9569$
Oslavice	$y = 0,8536x + 7,4639$	$R^2 = 0,8145$
Blížkov	$y = 1,5596x + 6,9606$	$R^2 = 0,7688$
Sviny	$y = 1,356x + 3,2841$	$R^2 = 0,6549$

Jak už bylo řečeno, R^2 je hodnota spolehlivosti, neboli koeficient determinace a udává nám procento rozptylu hodnot měrné produkce v průběhu času. Nabývá hodnot 0 až 1. Ukazuje jak odhadovaný model (lineární přímka) sedí na datech. Čím je R^2 vyšší, tím model lépe sedí na datech a model je kvalitnější a lépe popisuje jejich děj.

V případě Křižanova můžeme říci, že variabilita měrné produkce plastů je z 95 % vysvětlena časem. Rozdílná je variabilita měrné produkce plastů v obci Sviny s R^2 0,65. Na grafu vidíme velký rozptyl dat měrné produkce ve srovnání s její lineární křivkou.

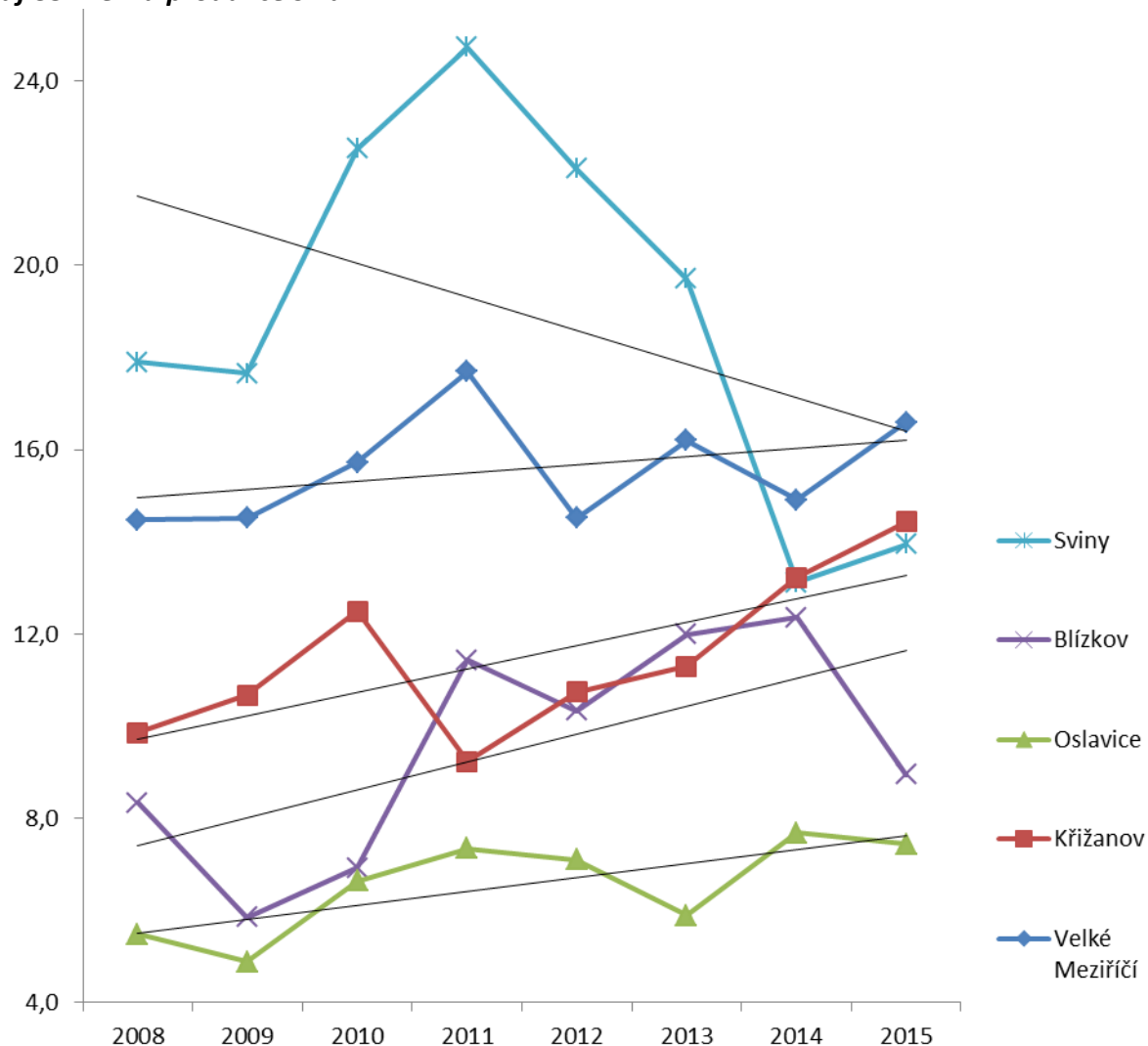
Graf 34 Měrná produkce papíru



Velké Meziříčí	$y = -0,1391x + 23,936$	$R^2 = 0,0605$
Křížanov	$y = -0,2291x + 12,434$	$R^2 = 0,2182$
Oslavice	$y = 0,4436x + 2,7321$	$R^2 = 0,4367$
Blížkov	$y = -0,0922x + 8,9338$	$R^2 = 0,0243$
Sviny	$y = 1,5205x + 0,0407$	$R^2 = 0,7936$

V měrné produkci papíru má nejvyšší koeficient determinace R^2 obec Sviny, kde jsou data ze 79 % vysvětlena časem. V této obci došlo v roce 2012 k výraznému nárůstu měrné produkce papíru, v ostatních letech produkce pokračovala v mírně stoupajícím trendu podobném jako před rokem 2012. U obcí Blížkov a Velké Meziříčí nezaznamenáváme žádný stoupající trend.

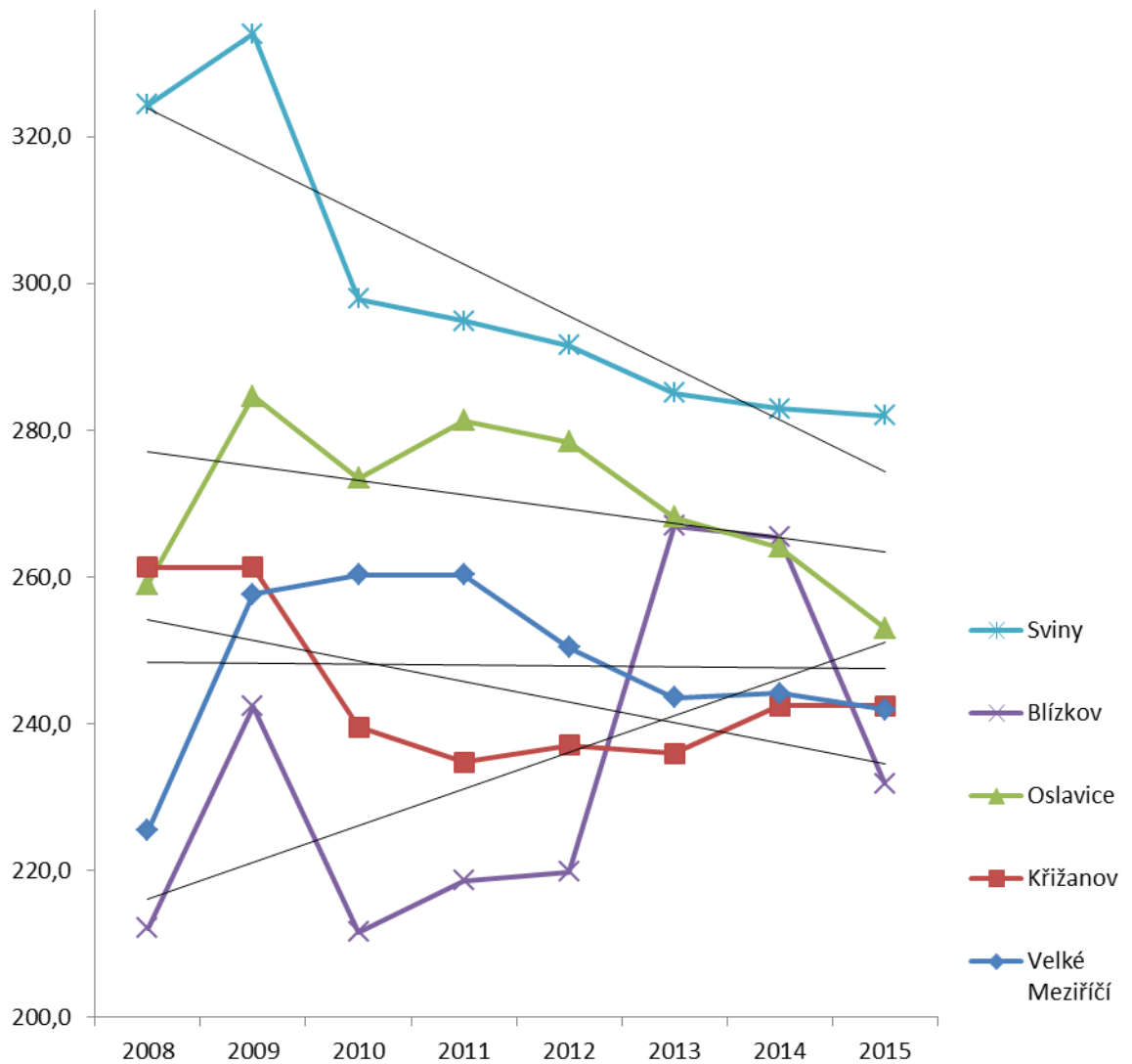
Graf 35 Měrná produkce skla



Velké Meziříčí	$y = 0,1792x + 14,776$	$R^2 = 0,1376$
Křížanov	$y = 0,5081x + 9,2104$	$R^2 = 0,4991$
Oslavice	$y = 0,3006x + 5,2081$	$R^2 = 0,5138$
Blížkov	$y = 0,6057x + 6,7985$	$R^2 = 0,3816$
Sviny	$y = -0,3812x + 21,199$	$R^2 = 0,0453$

U měrné produkce skla není možné popsat závislost lineárním modelem. Koeficienty determinace nabývají nízkých hodnot, odhadované modely nepopisují trend měrné produkce skla. Trend závislosti na čase je pro obce, mimo obec Sviny, stoupající. Variabilita dat u obce Sviny je velmi vysoká.

Graf 36 Měrná produkce SKO



Velké Meziříčí	$y = -0,1405x + 248,6$	$R^2 = 0,0008$
Křižanov	$y = -2,7941x + 256,94$	$R^2 = 0,4003$
Oslavice	$y = -1,9538x + 279,04$	$R^2 = 0,1841$
Blížkov	$y = 5,0016x + 211,1$	$R^2 = 0,2949$
Sviny	$y = -7,0583x + 330,83$	$R^2 = 0,7812$

Trend závislosti je v obcích Sviny, Oslavice a Křižanov klesající. Ve Velkém Meziříčí je víceméně stagnující a v Blížkově stoupající. Zde je ovšem vysoká míra variability dat, není tedy možné popsat lineární závislost. V roce 2013 došlo v Blížkově k velkému nárůstu produkce SKO, která se v roce 2015 opět přiblížila dřívějším hodnotám z let 2010 až 2012.

6 DISKUZE

V praktické části je analyzována produkce odpadové hospodářství v mikroregionu Velkomeziříčsko-Bítešsko. Data byla získána z ročních hlášení Odboru životního prostředí z Městského úřadu Velkého Meziříčí a z ročních hlášení Technických služeb VM s.r.o. Zkoumána byla data od roku 2008 do roku 2015. Dle počtu obyvatel bylo vybráno pět obcí v mikroregionu – obce do 300 obyv., 300-500 obyv., 500-1000 obyv., 1000-10 000 obyv., nad 10 000 obyv. Vybrány byly běžné kategorie odpadů – směsný komunální odpad 20 03 01, papír 20 01 01, plasty 20 01 30 a sklo 20 01 02. Nebezpečné odpady nebyly v diplomové práci zpracovány, neboť v některých obcích nebyla data k dispozici. Kovy a elektrospotřebiče zpracovány rovněž nebyly. Ty jsou sbírány ve sběrných dvorech. V malých obcích, ve kterých sběrné dvory nejsou, funguje odvoz kovového materiálu v rámci projektu „Recyklujte s hasiči“. Sbor dobrovolných hasičů registrovaných v tomto programu organizuje sběrnou akci čtyřikrát do roka a za sesbírané elektrospotřebiče a kovy dostává finanční odměnu. [36]

V České republice od roku 2003 klesla produkce celkového odpadu o 15 %, podíl odpadů materiálově využitelných naopak stoupá. **Směsný komunální odpad** v ČR má od roku 2002 do roku 2011 mírně stoupající tendenci, v roce 2012 průměr klesl z 274 kg/os/rok na 265 kg/os/rok a na stejné hodnotě se drží i v následujících třech letech. [38] Konkrétně v Kraji Vysočina byla v roce 2013 jeho produkce 242 kg/os/rok, což je po Zlínském kraji nejméně ze všech krajů v ČR. [75] Dle našich získaných hodnot ve stejném roce měly obce průměrnou produkci SKO 255,5 kg/os/rok. Za celé období 2008–2015 byla průměrná produkce směsného komunálního odpadu 259 kg/os/rok. Při zakreslení získaných dat z let 2008-2015 do grafu (Graf 32) můžeme pozorovat mírně klesající trend s výchytkou v roce 2009, kdy byla produkce vyšší o téměř 20 kg ve srovnání s roky 2008 a 2010.

Na základě dat z jednotlivých obcí (Graf 36) lze pozorovat, že jejich vývoj je odlišný. V obcích Sviny a Křižanov má mírně klesající tendenci, v Oslavici a ve Velkém Meziříčí stagnuje, a naopak v Blížkově mírně stoupá. Rozptyl hodnot v souborech je poměrně velký, nemůžeme tedy trend jednoznačně určit. Na grafu 15 můžeme vidět srovnání měrné produkce SKO v daném období mezi jednotlivými obcemi. Nejvyšší produkci vykazují vesnice Sviny (300 kg) a Oslavice (273 kg), nejmenší naopak Blížkov (232 kg).

Produkce u **odděleně sbíraných složek** v ČR (Graf 2) za období od roku 2002 do roku 2008 má vzrůstající charakter. V následujícím období je její trend stagnující. Možnou příčinou může být celosvětová ekonomická krize v roce 2008, kdy občané ČR projevovali zmenšenou aktivitu na ochranu životního prostředí a obecně k němu zaujali odtažitý postoj. [5] Je škoda, že nemůžeme srovnávat republikový vývoj (Graf 2) a vývoj v našem mikroregionu, neboť data máme až od roku 2008. Nicméně při bližším zkoumání měrné produkce tříděného odpadu v mikroregionu (Graf 29) vidíme exemplární lineární model s koeficientem determinace R^2 0,89 se vzrůstající tendencí.

Na grafu 14 můžeme vidět srovnání měrné produkce tříděných složek u jednotlivých obcí. Průměrné množství je 35,7 kg/os/rok, což je nižší než republikový průměr z roku 2014 (44 kg/os/rok, Graf 2 – nicméně v našem případě nejsou zahrnuty kovy ani ostatní odděleně sbírané složky). Nejvyšší hodnotu měrné produkce má Velké Meziříčí s 57 kg/os/rok, nejnižší Oslavice s 23 kg/os/rok. Procentuální srovnání podílů lze vidět na grafu 22. Při srovnání podílů jednotlivých frakcí odpadu mezi jednotlivými obcemi (Graf 16-20) si můžeme znovu povšimnout rozdílu mezi obcemi pod 10 000 obyvatel a městem VM.

Na základě pozorování jednotlivých frakcí je zřejmé, že produkce tříděných složek KO v čase stoupá. Průměrná měrná produkce **plastů** v letech 2008-2015 byla v rámci pěti zvolených obcí 13 kg/osobu/rok. Nejvyšší byla ve Velké Meziříčí, 18 kg/osobu/rok, nejnižší v obci Sviny 9 kg/os/rok. Dle ČSÚ byla v roce 2014 měrná produkce v ČR 10 kg/os/rok. Graf opět ukazuje závislost měrné produkce plastů, kterou je možné popsat lineárním modelem. Koeficient determinace je 0,97 se vzrůstající tendencí. Pokud nahlédneme do Plánu odpadového hospodářství města VM z roku 2005 (Graf v Příloze), vzrůstající tendenci vidíme i za roky 2001 až 2004 (z 27 tun/rok na 87 tun/rok, což je přibližně 2,3 kg/os/rok – 7,4 kg/os/rok). [44] Vývoj měrné produkce plastů u jednotlivých obcí (Graf 33) má u všech vzrůstající charakter a všechny obce mají poměrně vysoký determinační koeficient.

Průměrná měrná produkce **skla** v ČR v roce 2014 je 11 kg/os/rok. [38] Průměrná produkce skla v naší analýze za sledované období (Graf 13) je 12 kg/os/rok. Nejvyšší je v obci Sviny – 19 kg/os/rok, nejnižší v obci Oslavice 7 kg/os/rok. Graf závislosti měrné produkce skla na čase (Graf 31) není možné popsat lineárním modelem, determinační koeficient je příliš

nízký. Trend je mírně stoupající s většími rozptyly hodnot. Na grafu 35 vidíme produkci jednotlivých obcí. Mimo obec Sviny mají všechny vzrůstající charakter. Produkce ve VM (Graf v Příloze) stoupala i v letech 2001-2004 (4 kg – 9 kg). [44] Protože neznáme složení směsného komunálního odpadu a nevíme, jaké množství z něj tvoří sklo, nemůžeme říci, zda byl naplněn rozsah recyklace a celkové využití obalů z KO dle zákona o obalech, který stanovuje do konce roku 2015 využití ze 75 %. [78] Nicméně v roce 2004 toto množství ve městě splněno bylo. [44]

Papír tvořil v roce 2014 největší podíl ze všech odděleně sbíraných složek (31 %), průměrné množství na jednoho obyvatele ČR bylo 14 kg/os/rok. [38] Za rok 2004 bylo ve Velkém Meziříčí vyseparováno 8,4 kg/os/rok, což k podpoře naplnění tehdejšího obalového zákona bylo nedostačující (min 10 kg). Sběr od roku 2001 ve městě soustavně stoupá, v letech 2001–2004 z 37 tun na 99 tun (3 kg – 8 kg/os/rok) (Graf v Příloze). [44] Graf zprůměrované měrné produkce všech obcí (Graf 30) má mírně vzrůstající tendenci. U jednotlivých obcí nalezneme rostoucí trend pouze u obcí Sviny a Oslavice, ostatní spíše stagnují (Graf 34).

V praktické části byla srovnávána i **měrná produkce odpadu mezi jednotlivými obcemi**. Po otestování můžeme prohlásit, že mezi jednotlivými obcemi existují statisticky významné rozdíly. U měrné produkce **plastů** (Tab. 7) byly velké rozdíly mezi městem VM a obcemi Sviny a Oslavicí. V souborech dat je poměrně velká variabilita na rozdíl od měrné produkce **papíru** (Graf 23 a 24). Zde jsou patrné velké rozdíly mezi městem VM a obcemi Sviny, Blížkov a Oslavice a obcemi Oslavice a Křižanov (Tab. 8). U měrné produkce **skla** jsou statisticky významné rozdíly mezi městem VM a obcemi Blížkov a Oslavice, a obcí Sviny a obcemi Blížkov a Oslavice (Tab. 9). U měrné produkce **tříděného odpadu** (Tab. 11) jsou významné rozdíly mezi městem VM a obcemi Blížkov a Oslavice. Na grafu (Graf 27) jsou tyto rozdíly patrné, variabilita dat v souboru je poměrně stejně velká, nejsou však mezi nimi žádné extrémní pozorování. U srovnání měrné produkce **SKO**, (Tab. 10) byly významné rozdíly mezi obcí Sviny a obcemi Blížkov, Křižanov a Velké Meziříčí, a obcí Oslavice a Blížkov.

Všechny odpady vyprodukované na území města a v jeho okolí jsou předávány oprávněným osobám k jejich dalšímu zpracování, nebo odstranění. Hlavním negativem je, že veškerý směsný komunální odpad a taktéž vyseparovaný objemný odpad je odstraňován

uložením na skládku. Ta je momentálně už téměř plná a do jejího úplného uzavření zbývá přibližně osm let. Nyní probíhají diskuze, jak se bude dále řešit směsný komunální odpad. Byly vypracovány studie na vybudování spalovny v nejbližším krajském městě (Jihlava), která se ale setkala s odporem místních obyvatel. Proto byla navržena nová varianta, a to odvoz SKO do spalovny SAKO v Brně. V tomto případě by bylo nutné vybudovat překladiště odpadů. Na vybudování překladiště je již vypracován projekt, který překladiště navrhuje postavit v blízkosti současné skládky. Budování překladiště však zatím není rozběhnuo kvůli dosud nevypořádanému vlastnictví pozemku, na kterém by mělo překladiště stát. Pokud by město pozemky nedostalo, v Krajském plánu odpadového hospodářství je vybudování dalších osmi překladišť v Kraji Vysočina. Je tedy možné, že by se odpad dovážel do jiného překladiště v blízkém městě (např. Třebíč).

Vliv na produkci tříděných složek ve městě a v obcích má i postupné osazování kontejnery. Ve Velkém Meziříčí byly instalovány nejdříve kontejnery zelené – na sklo, a modré – na papír. Postupně v roce 2003 přibýly žluté kontejnery na plasty a nápojové kartony. V roce 2010 bylo město dovybaveno hnědými kontejnery na bioodpad a v roce 2013 červenými kontejnery na drobné elektrospotřebiče. Ty jsou vyjmuty z odpadů, neboť se jedná o režim zpětného odběru. Ve stejném roce bylo město vybaveno kontejnery na sběr textilu. O shromážděný textil se zde stará nadace SOVA. V roce 2014 nabídlo město spolu se společností EKO-KOM obyvatelům možnost pořízení třibarevné sady tašek na třídění plastů, skla a papíru, jež se staly hitem v celé řadě obcí České republiky. Ve městě bylo připraveno pro občany 2 000 tašek. [60] Na základě vlastní zkušenosti a analýzy hodnot z praktické části DP lze říci, že město VM přistupuje k odpadovému hospodářství pečlivě. Týká se to jak množství kontejnerů na tříděný odpad, tak i různých osvětových činností, které město pořádá pro občany spolu s ekologickými organizacemi a školami. V menších obcích v mikroregionu je to s osvětovou činností horší, nicméně v obci Křižanov je např. spolek Vodotrysk, které několikrát do roka pořádá přednášky týkající se ochrany životního prostředí.

ZÁVĚR

Práce se zabývá legislativou, teorií a nástroji řízení odpadového hospodářství. Věnuje se produkci odpadu v České republice v průběhu let a jejímu srovnání s produkcí odpadu v Evropě. Uvádí příklady nakládání s odpadem vybraných evropských států. Další část je věnována mikroregionu Velkomeziříčsko-Bítešsko. Popisuje mikroregion, jeho odpadové hospodářství a firmy, které jsou s odpady spjaty.

Praktická část sleduje produkci komunálního odpadu v několika obcích v mikroregionu. Zaměřuje se jak na směsný, tak na tříděný komunální odpad. Srovnává produkci mezi obcemi a popisuje vývojové trendy.

Průměrná měrná produkce směsného komunálního odpadu v letech 2008–2015 v pěti vybraných obcích (Sviny, Blížkov, Oslavice, Křižanov a Velké Meziříčí) je 259 kg/os/rok. Průměrná měrná produkce tříděného odpadu ve stejném období je 35,7 kg/os/rok. U tříděných složek jsou hodnoty následující: měrná produkce plastů je 12,8 kg/os/rok, papíru 10,7 kg/os/rok a skla 12,2 kg/os/rok.

Při analýze závislosti měrné produkce na čase lze plasty a tříděný odpad popsat lineárním modelem. Ačkoliv sklo a papír takto popsat nejde, i ony vykazují vzrůstající tendenci. Měrná produkce směsného komunálního odpadu naopak v čase klesá.

Rozdíly v měrné produkci mezi obcemi byly statisticky významné u všech zkoumaných druhů tříděného odpadu i u směsného komunálního odpadu. Nejčastěji se lišilo město Velké Meziříčí od okolních obcí. Právě Velké Meziříčí ve srovnání s republikovými daty často vykazuje nadprůměrné hodnoty ve třídění. Obyvatelé města jsou průběžně motivováni k maximálnímu využívání nastaveného systému. Udrží-li město tento trend a bude se věnovat odpadovému hospodářství i nadále takto uvědoměle, může se stát inspirací pro okolní obce mikroregionu.

POUŽITÁ LITERATURA

1. [EDITORS KARIN JORDAN, Christian Heidorn]. *Waste generated and treated in Europe: data 1990-2001*. 2003 ed. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2003. ISBN 92-894-6355-4.
2. BAUER, P. a kol. *Hospodaření v obcích*. Praha: EKONOM, 2003.
3. Betón, ktorý hreje. *Ekostyren* [online]. 2015 [cit. 2016-04-12]. Dostupné z: <http://www.ekostyren.sk/sk/>
4. Budoucnost energetického zhodnocení odpadů v Evropě. *Odpady - online* [online]. 2011 [cit. 2016-03-25]. Dostupné z: <http://odpady-online.cz/budoucnost-energetickeho-zhodnoceni-odpadu-v-evrope/>
5. Češi, životní prostředí a krize. *Sociopress* [online]. 2012 [cit. 2016-04-23]. Dostupné z: <http://sociopress.cz/2012/10/28/cesi-zivotni-prostredi-a-krize/>
6. Dáváme PETkám nový život. *PETKA CZ* [online]. 2015 [cit. 2016-04-12]. Dostupné z: <http://www.petkacz.cz/petkacz.cz/>
7. Elektrowin - zpětný odběr elektrozařízení. *Elektrowin* [online]. 2015 [cit. 2016-04-13]. Dostupné z: <http://www.elektrowin.cz/>
8. Energetické využití plastových odpadů. *Odpady-online* [online]. 2009 [cit. 2016-04-01]. Dostupné z: <http://odpady-online.cz/energeticke-vyuziti-plastovych-odpadu/>
9. FILIP, J. *Odpadové hospodářství*. Vyd. 1. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2002. ISBN 80-715-7608-5.
10. FILIP, J., J. KOTOVICOVÁ a F. BOŽEK. *Komunální odpad a skládkování*. Vyd. 1. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2003. ISBN 80-715-7712-X.
11. HBH odpady s.r.o. *HBH odpady s.r.o.* [online]. 2016 [cit. 2016-04-12]. Dostupné z: <http://www.holesak.cz/>
12. HORÁČEK, Z. *Právní úprava nakládání s nebezpečným odpadem*. Praha, 2005. Diplomová práce. Univerzita Karlova.

13. HRNČIAROVÁ, T., MACKOVČIN, P., ZVARA, I. a kol. *Atlas krajiny České republiky: Landscape atlas of the Czech Republic*. Vyd. 1. Praha: Ministerstvo životního prostředí České republiky, 2009. Chráněná území ČR. ISBN 978-80-89116-59-5.
14. HŘEBÍČEK, Jiří. *Integrovaný systém nakládání s odpady na regionální úrovni*. Vyd. 1. Brno: Littera, 2009. ISBN 978-80-85763-54-6.
15. *Huhtamaki* [online]. 2016 [cit. 2016-04-14]. Dostupné z: <http://www.huhtamaki.com>
16. Informace o trhu s komunálními odpady v Německu - zařízení je příliš mnoho, odpadů málo. *Česká asociace odpadového hospodářství* [online]. 2014 [cit. 2016-03-28]. Dostupné z: <http://www.caoh.cz/odborne-clanky-a-aktuality/informace-o-trhu-s-komunalnimi-odpady-v-nemecku-zarizeni-je-prilis-mnogo-odpadu-malo.html>
17. *Integrovaný plán rozvoje města Velké Meziříčí pro období 2013 – 2020*. Velké Meziříčí, 2012.
18. Itálie vybuodovala spalovny bez EIA a Evropě se to nelíbí. *Odpady-online* [online]. 2011 [cit. 2016-03-28]. Dostupné z: <http://odpady-online.cz/italie-vybuodovala-spalovny-bez-eia-a-evrope-se-to-nelibi/>
19. Je Evropa schopna splnit cíle, které si předsevzala? *Odpady - online* [online]. 2013 [cit. 2016-03-25]. Dostupné z: <http://odpady-online.cz/je-evropa-schopna-splnit-cile-ktere-si-predsevzala/>
20. Je komunálního odpadu u nás hodně, nebo málo? *Odpady - online* [online]. 2009 [cit. 2016-03-26]. Dostupné z: <http://odpady-online.cz/je-komunalniho-odpadu-u-nas-hodne-nebo-malo/>
21. Jen třetina skládek v Polsku vyhovuje. *Odpady - online* [online]. 2008 [cit. 2016-03-29]. Dostupné z: <http://odpady-online.cz/jen-tretina-skladek-v-polsku-vyhovuje/>
22. Klimatická mapa ČR. *Ovocnářská unie* [online]. [cit. 2016-04-03]. Dostupné z: 50. <http://www.ovocnarska-unie.cz/sispo/klimreg/mapa.jpg>
23. KOTOULOVÁ, Z. a J. VÁŇA. *Příručka pro nakládání s komunální bioodpadem*. Praha: MŽP, 2001.
24. KOTOULOVÁ, Z. Sběr a svoz komunálních odpadů v podmínkách ČR. *Odpadové fórum*. 2008(8), 12 - 15.

25. Kronospan. *Kronospan* [online]. 2015 [cit. 2016-04-13]. Dostupné z: <http://cz.kronospan-express.com/cs>
26. KURAŠ, Mečislav. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 1993. ISBN 80-708-0195-6.
27. Metodika vzorkování a analýz skladby směsného domovního odpadu. *Komunální odpad* [online]. [cit. 2016-03-27]. Dostupné z: <http://www.komunalniodpad.eu/download/Metodika>
28. Mikroregiony. *Regionální Informační Servis* [online]. 2015 [cit. 2016-04-13]. Dostupné z: <http://www.risy.cz/cs/krajske-ris/kraj-vysocina/regionalni-informace/mikroregiony/>
29. Nakládání s komunálními odpady v Itálii. *Odpady-online* [online]. 2007 [cit. 2016-03-28]. Dostupné z: <http://odpady-online.cz/nakladani-s-komunalnimi-odpady-v-italii/>
30. Nařízení Evropského parlamentu a rady (ES) č. 1013/2006 ze dne 14.6.2006 o přepravě odpadů
31. Nařízení vlády ČR č. 197/2003 Sb. o Plánu odpadového hospodářství ČR
32. Nařízení vlády ČR č. 352/2014 Sb. O Plánu odpadového hospodářství České republiky pro období 2015 – 2024
33. Nizozemsko je největší evropský dovozce odpadu. *Odpady-online* [online]. 2014 [cit. 2016-03-30]. Dostupné z: <http://odpady-online.cz/nizozemsko-je-nejvetsi-evropsky-dovozce-odpadu/http://odpady-online.cz/v-cele-evrope-roste-objem-recyklovaneho-skla/>
34. Novela zákona o odpadech a nová vyhláška nařizuje obcím třídit bioodpady. *ARNIKA* [online]. Praha, 2015 [cit. 2016-03-25]. Dostupné z: <http://arnika.org/novela-zakona-o-odpadech-a-nova-vyhlaska-narizuje-obcim-tridit-bioodpady>
35. O firmě. *LeoCzech spol. s.r.o.* [online]. 2016 [cit. 2016-04-14]. Dostupné z: <http://www.leoczech.cz>
36. O projektu. *Recyklujte s hasiči* [online]. 2016 [cit. 2016-04-22]. Dostupné z: http://www.recyklujteshasici.cz/o_projektu

37. Obecně závazná vyhláška města Velké Meziříčí č. 3/2013 o místním poplatku za provoz systému shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů.
38. Odbor statistiky zemědělství, lesnictví a životního prostředí. *Produkce, využití a odstranění odpadů*. Praha: Český statistický úřad, [online] 2015 [cit. 2016-04-03]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/documents/10180/20543779/280020-15.pdf/76c06fdc-4af7-4b98-aeed-7435a611e10a?version=1.1>
39. Odpad jako palivo: italská cesta také pro Českou republiku. *Odpady-online* [online]. 2014 [cit. 2016-03-29]. Dostupné z: <http://odpady-online.cz/odpad-jako-palivo-italska-cesta-take-pro-ceskou-republiku/>
40. Oficiální stránky města. *Velké Meziříčí* [online]. 2016 [cit. 2016-04-18]. Dostupné z: <http://www.velkemezirci.cz/>
41. Oficiální stránky mikroregionu. *Mikroregion Velkomeziříčsko-Bítešsko* [online]. 2013 [cit. 2016-04-26]. Dostupné z: <http://www.mikroregionvmb.cz/>
42. OŠMEROVÁ, I. *Technika pro svoz komunálního odpadu*. Brno, 2013. Diplomová práce. Mendelova univerzita.
43. Plán odpadového hospodářství České republiky pro období 2015 – 2024. Ministerstvo životního prostředí, Praha, listopad 2014.
44. *Plán odpadového hospodářství původců odpadů města Velké Meziříčí*. Praha, 2005.
45. Pojmy v komunálním odpadu. *Komunální odpad* [online]. Praha: Univerzita Karlova, 2015 [cit. 2016-03-27]. Dostupné z: <http://www.komunalniodpad.eu/?str=pojmy>
46. POKORNÁ, V. *Odpadové hospodářství města Třince*. Praha, 2008. Diplomová práce. Vysoká škola ekonomická v Praze.
47. Polská revoluce v nakládání s odpady. *Odpady - online* [online]. 2013 [cit. 2016-03-30]. Dostupné z: <http://odpady-online.cz/polska-revoluce-v-nakladani-s-odpady/>
48. Produkce a nakládání s odpady v ČR a EU. *Vítejte na Zemi..* [online]. 2014 [cit. 2016-04-18]. Dostupné z: http://www.vitejenazemi.cz/cenia/index.php?p=porovnaní_odpadoveho_hospodarstvi_v_cr_a_eu&site=odpady

49. Produkce a nakládání s odpady v roce 2014. *Ministerstvo životního prostředí* [online]. 2015 [cit. 2016-03-25]. Dostupné z: [http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/nakladani_odpady4/\\$FILE/produkce%20s%20odpady.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/nakladani_odpady4/$FILE/produkce%20s%20odpady.pdf)
50. Profil společnosti Remat Glass s.r.o. *Remat Glass* [online]. 2016 [cit. 2016-04-14]. Dostupné z: <http://www.remat-glass.cz/>
51. Profil společnosti. *ODAS* [online]. 2016 [cit. 2016-04-12]. Dostupné z: http://www.odas.cz/cz/profil_spolecnosti.php
52. Recyklace ve Švédsku. *Odpady - online* [online]. 2000 [cit. 2016-03-30]. Dostupné z: <http://odpady-online.cz/recyklace-ve-svedsku/>
53. Sako Brno. *SAKO* [online]. 2016 [cit. 2016-04-12]. Dostupné z: <http://www.sako.cz>
54. Sběrný dvůr Křižanov. *Městys Křižanov* [online]. 2013 [cit. 2016-04-20]. Dostupné z: <http://www.krizanov.cz/sberny-dvur>
55. Sběrný dvůr. Technické služby VM [online]. 2016 [cit. 2016-04-02]. Dostupné z: <http://tsvelmez.cz/odpady/sberny-dvur/>
56. SINGER, R. *Právní režim a problémy při nakládání s odpady*. Praha, 2002. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze.
57. Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/98/ES ze dne 19.11.2008 o odpadech a o zrušení některých směrnic
58. SOCHOROVÁ, K. *Velkomeziříčsko - Bítešsko - geografická analýza území v kontextu vzdělávání*. Brno, 2015. Diplomová práce. Masarykova univerzita.
59. Souhrnná data o odpadovém hospodářství v letech 2009 - 2014. *Ministerstvo životního prostředí* [online]. 2014 [cit. 2016-04-03]. Dostupné z: [http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/odpadove_hospodarstv%C3%AD_data_2014/\\$FILE/OODP-Souhrnna_data_za_CR-20150914.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/odpadove_hospodarstv%C3%AD_data_2014/$FILE/OODP-Souhrnna_data_za_CR-20150914.pdf)
60. Speciální barevné tašky podpoří třídění odpadů v Kraji Vysočina. *Enviweb* [online]. 2016 [cit. 2016-04-22]. Dostupné z: http://www.ekokom.cz/uploads/news/id362/enviweb_20141012.pdf
61. STANĚK, j. *Analýza systému nakládání s komunálním odpadem v ORP Liberec*. Brno, 2013. Mendelova univerzita.

62. Stručné shrnutí údajů žádosti o IP. *Ministerstvo životního prostředí* [online]. 2003 [cit. 2016-04-20]. Dostupné z: [http://www.mzp.cz/ippc/\\$pid/mzpaxf1j23p5](http://www.mzp.cz/ippc/$pid/mzpaxf1j23p5)
63. ŠAUER, Petr. *Kapitoly z environmentální ekonomie a politiky i pro neekonomy*. 1. vyd. V Praze: Univerzita Karlova, Centrum pro otázky životního prostředí, 2007. ISBN 978-80-87076-06-4.
64. ŠTEPÁNOVÁ, A. *Právní úprava nakládání s komunálním odpadem*. Praha, 2004. Diplomová práce. Univerzita Karlova.
65. ŠUMPICH, Jan (ed.). *Jihlavsko*. Vyd. 1. Brno: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2002. Chráněná území ČR. ISBN 80-860-6454-9.
66. Švédsko potřebuje odpady. *Odpady - online* [online]. 2012 [cit. 2016-03-30]. Dostupné z: <http://odpady-online.cz/svedsko-potrebuje-odpady/>
67. Termoizolační, ekologická, lehká, střešní krytina. *PYRAMIDA* [online]. 2016 [cit. 2016-04-12]. Dostupné z: <http://www.triptyramidy.cz/>
68. TCHOBANOGLOUS, J., H. KOTOVICOVÁ a R. BOŽEK. *Solid wastes*. Vyd. 1. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2003. ISBN 00-706-3235-9.
69. TOMŠÍKOVÁ, L. *Odpadové hospodářství města Vyškov*. Brno, 2013. Mendelova univerzita.
70. V Evropě se skládkují plasty za 8 mld. euro. *Odpady-online* [online]. 2011 [cit. 2016-04-01]. Dostupné z: <http://odpady-online.cz/v-evrope-se-skladkuji-plasty-za-8-mld-euro/>
71. V Itálii se nakládání s odpady na severu a na jihu země výrazně liší. *Odpady-online* [online]. 2010 [cit. 2016-03-28]. Dostupné z: <http://odpady-online.cz/v-italii-se-nakladani-s-odpady-na-severu-a-na-jihu-zeme-vyrazne-lisi/>
72. VD Mostiště. *Povodí Moravy* [online]. 2016 [cit. 2016-04-26]. Dostupné z: <http://www.pmo.cz/cz/uzitecne/vodni-dila/mostiste/>
73. Ve zpracování odpadu patří ČR na špičku EU. *Česká asociace odpadového hospodářství* [online]. 2013 [cit. 2016-04-02]. Dostupné z: <http://www.caoh.cz/odborne-clanky-a-aktuality/ve-zpracovani-odpadu-patri-cr-na-spicku-eu.html>

74. VEJCHODSKÁ, E. *Ekonomie a politika městského životního prostředí*. Praha: OECONOMICA, 2007.
75. Veřejný informační systém odpadového hospodářství MZP. *Inisoft* [online]. 2016 [cit. 2016-04-22]. Dostupné z: <http://isoh.cenia.cz/groupisoh/>
76. *Vetropack* [online]. 2016 [cit. 2016-04-14]. Dostupné z: <http://www.vetropack.cz/>
77. Využito více odpadních plastů. *Odpady-online* [online]. 2013 [cit. 2016-03-30]. Dostupné z: <http://odpady-online.cz/vyuzito-vice-odpadnich-plastu/>
78. Zákon č. 477/2001 Sb. O obalech a o změně některých dalších zákonů
79. Zákon č.185/2001 Sb. O odpadech a o změně některých dalších zákonů
80. Zemědělské družstvo Křižanovsko. *ZD Křižanovsko* [online]. 2015 [cit. 2016-04-14]. Dostupné z: <http://www.zdkrizanovsko.cz/>
81. Produkce odpadů v roce 2013 a nakládání s nimi. *Třetí ruka*. [online]. 2015 [cit. 2016-04-25]. Dostupné z: <http://www.tretiruka.cz/news/produkce-odpadu-v-roce-2013-a-nakladani-s-nimi/>

PŘÍLOHY

Obr. P Informační kampaň ISNOV – leták EKO-KOM zveřejněný městem Velké Meziříčí na webových stránkách a v regionálním tisku.

Děkujeme, že třídíte!

EKO-KOM www.tridime-vysocina.cz Kraj Vysočina
AUTORIZOVANÁ OBALOVÁ SPOLEČNOST

Ze správně vyříděných složek komunálního odpadu se znovu vyrábí předměty každodenní spotřeby. Starý papír je možné recyklovat až 7 krát, sklo prakticky neustále.

Využívání recyklovaných materiálů a výrobků šetří primární suroviny.

Názor odborníka: Na Vysočině třídí odpady 83 % obyvatel. Díky tomu jsou znovu využívány odpady a zůstávají zachována pracovní místa. „Třídíte odpad, má to smysl.“

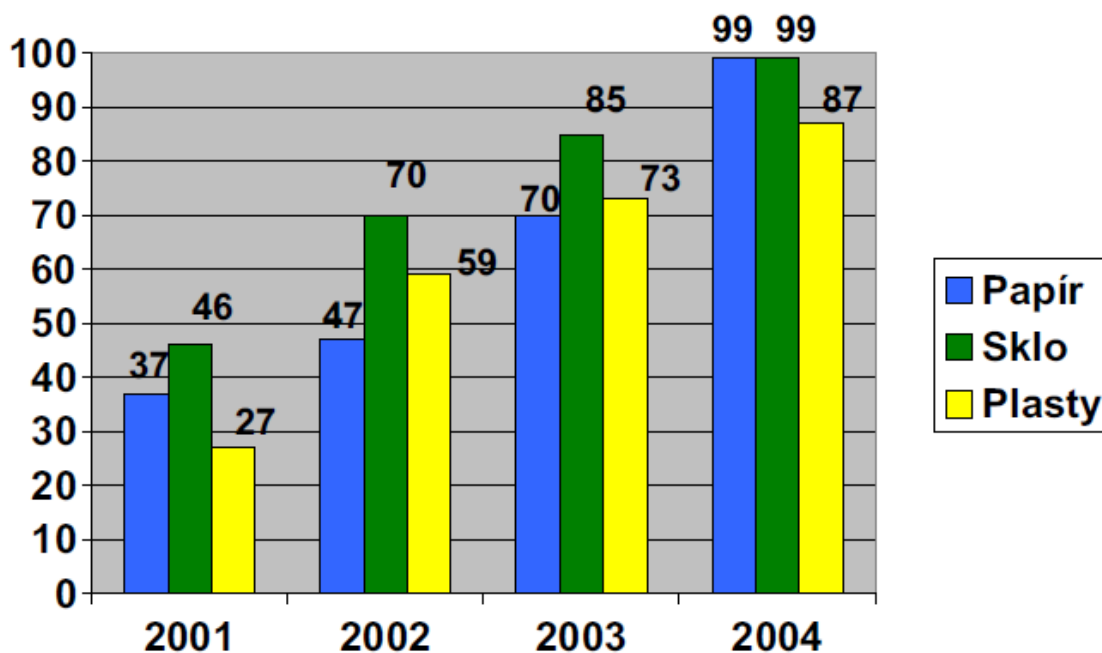
RNDr. Jana Krčmářová,
autorizovaná obalová společnost EKO-KOM, a.s.

Rekordy s předponou EKO naleznete též na stránkách www.dobryden.cz, v Muzeu rekordů a kuriozit Pelhřimov a v České knize rekordů.

MÁ TO SMYSL. TŘÍDĚTE ODPAD.

[Zdroj: 40]

Graf P Vývoj produkce separovaného odpadu z komunálního odpadu města VM



[Zdroj: 44]

Tab. P Produkce základních kategorií odpadů v jednotlivých krajích v ČR v roce 2013

Kraj	Počet obyvatel *	Celková produkce odpadů [t]	Celková produkce odpadů [kg/obyv.]	Celková produkce O odpadů [t]	Celková produkce O odpadů [kg/obyv.]	Celková produkce N odpadů [t]	Celková produkce N odpadů [kg/obyv.]	Celková produkce komunálních odpadů [t]	Celková produkce komunálních odpadů [kg/obyv.]	Celková produkce směsných komunálních odpadů [t]	Celková produkce směsných komunálních odpadů [kg/obyv.]
Hlavní město Praha	1 244 762	4 023 524	3 232	3 909 490	3 141	114 034	92	702 664	564	400 989	322
Středočeský kraj	1 297 209	4 075 888	3 142	3 895 058	3 003	180 831	139	705 407	544	419 752	324
Jihočeský kraj	636 443	2 481 187	3 899	2 420 582	3 803	60 604	95	287 602	452	165 514	260
Plzeňský kraj	572 882	2 109 291	3 682	2 024 552	3 534	84 739	148	297 753	520	143 237	250
Karlovarský kraj	300 999	580 734	1 929	559 443	1 859	21 290	71	129 891	432	78 190	260
Ústecký kraj	825 842	2 397 428	2 903	2 240 917	2 713	156 511	190	422 734	512	223 020	270
Liberecký kraj	438 473	852 865	1 945	769 487	1 755	83 379	190	203 728	465	119 713	273
Královéhradecký kraj	552 053	1 004 232	1 819	940 525	1 704	63 708	115	234 622	425	139 742	253
Pardubický kraj	515 781	1 092 742	2 119	985 579	1 911	107 163	208	249 516	484	126 378	245
Kraj Vysočina	510 522	982 523	1 925	925 991	1 814	56 533	111	239 111	468	123 362	242
Jihomoravský kraj	1 168 577	3 335 232	2 854	3 190 732	2 730	144 499	124	516 102	442	300 236	257
Olomoucký kraj	636 659	1 703 307	2 675	1 630 254	2 561	73 053	115	302 862	476	173 632	273
Zlínský kraj	586 594	1 262 551	2 152	1 178 902	2 010	83 650	143	254 114	433	137 436	234
Moravskoslezský kraj	1 223 923	4 719 111	3 856	4 505 746	3 681	213 365	174	621 698	508	308 457	252
Celkový součet	10 510 719	30 620 616	2 913	29 177 257	2 776	1 443 358	137	5 167 805	492	2 859 659	272

Poznámka:

Data byla stanovena podle metodiky Zpracování matematického vyjádření výpočtu „soustavy indikátorů OH“ aktualizované 10.9.2013.

Zdroj: CENIA

* Počet obyvatel – pro výpočet ukazatelů vyjádřených na obyvatele byl použit střední stav obyvatel podle ČSÚ.