

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Provozně ekonomická fakulta**

**Katedra statistiky**



**Diplomová práce**

**Produkce, využití a odstranění odpadů v ČR**

**Bc. Daniel Dunovský**

© 2017 ČZU v Praze

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Provozně ekonomická fakulta

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Daniel Dunovský

Provoz a ekonomika

Název práce

**Produkce, využití a odstranění odpadů v ČR**

Název anglicky

**Production, use and disposal of waste in the Czech Republic**

---

### Cíle práce

Cílem práce je statistická analýza vybraných ukazatelů z oblasti odpadového hospodářství v České Republice, jejichž mezinárodní srovnání a predikce budoucího vývoje.

### Metodika

Teoretická část bude zpracována na základě studia literatury, legislativy a oficiálních internetových zdrojů. Pro praktickou část budou použita data z ČSÚ a Eurostatu, která budou zpracována pomocí vhodných statistických metod, zejména z oblasti časových řad.

**Doporučený rozsah práce**

cca 60 stran

**Klíčová slova**

odpad, komunální odpad, produkce odpadů, využití odpadů, odstranění odpadů, nakládání s odpady

---

**Doporučené zdroje informací**

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE. PROVOZNĚ EKONOMICKÁ FAKULTA, – ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE. KATEDRA STATISTIKY, – KÁBA, B. – SVATOŠOVÁ, L. *Statistické metody II*. V Praze: Česká zemědělská univerzita, Provozně ekonomická fakulta, 2008. ISBN 978-80-213-1736-9.

Český statistický úřad.[online].Dostupné z: czso.cz

Eurostat.[online]. Dostupné z: ec.europa.eu/eurostat

HŘEBÍČEK, J. *Integrovaný systém nakládání s odpady na regionální úrovni*. Brno: Littera, 2009. ISBN 978-80-85763-54-6.

KURAŠ, M. *Odpadové hospodářství*. Chrudim: Vodní zdroje Ekomonitor, 2008. ISBN 978-80-86832-34-0.

KURAŠ, M. *Odpady a jejich zpracování*. Chrudim: Vodní zdroje Ekomonitor, 2014. ISBN 978-80-86832-80-7.

Ministerstvo životního prostředí.[online].Dostupné z: mzp.cz

VOLAUFVÁ, L. – BROŽOVÁ, K. *Hospodářství a životní prostředí v České republice po roce 1989 = The economy and the environment in the Czech Republic after 1989*. [Praha]: CENIA, 2008. ISBN 978-80-85087-67-3.

---

**Předběžný termín obhajoby**

2016/17 LS – PEF

**Vedoucí práce**

RNDr. Jan Grosz

**Garantující pracoviště**

Katedra statistiky

---

Elektronicky schváleno dne 25. 11. 2016

**prof. Ing. Libuše Svatošová, CSc.**

Vedoucí katedry

---

Elektronicky schváleno dne 25. 11. 2016

**Ing. Martin Pelikán, Ph.D.**

Děkan

V Praze dne 27. 03. 2017

### Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Produkce, využití a odstranění odpadů v ČR" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 28. 3. 2017

---

## Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval RNDr. Janu Groszovi za cenné rady a poznámky při zpracování této diplomové práce.

# Produkce, využití a odstranění odpadů v ČR

---

## Production, use and disposal of waste in the Czech Republic

### Souhrn

Diplomová práce se zabývá problematikou produkce, využití a odstraňování odpadů v České republice. Teoretická východiska definují obor odpadového hospodářství, jeho cíle a nástroje jejich prosazování. Zejména pak platné legislativní předpisy a povinnosti z nich vycházející. Dále jsou definovány vznikající podnikové a obecní odpady a způsoby jejich využití a odstranění. V praktické části jsou pomocí metod z oblasti analýzy časových řad zpracována data poskytovaná Českým statistickým úřadem a Eurostatem. První sledovanou oblastí je celková produkce odpadů v České republice a následně dílčí produkce podnikových, obecních a nebezpečných odpadů. Ukazatele využití a odstranění jsou nejprve hodnoceny z hlediska veškerých odpadů v ČR a poté je vyšší pozornost věnována nakládání s komunálním odpadem. Součástí statistických analýz je predikce budoucího vývoje a mezinárodní srovnání vybraných ukazatelů. Práce se dále zaměřuje na obalové odpady. Hodnotí jejich produkci v České republice a míru recyklace jednotlivých obalových materiálů, která je předmětem cílů odpadového rámce Evropské unie. V rámci zhodnocení výsledků práce jsou navržena opatření pro zvýšení efektivity nakládání s odpady.

**Klíčová slova:** odpad, odpadové hospodářství, produkce odpadů, nakládání s odpady, využití odpadů, odstranění odpadů, komunální odpad, obalové odpady, recyklace, životní prostředí

## **Summary**

This diploma thesis deals with the issue of production, use and disposal of waste in the Czech Republic. Theoretical basis define the discipline of waste management, its goals and possible enforcement tools to reach them. Especially currently valid legislation and included obligations. Thesis further defines wastes generated by enterprises and municipalities and possible ways of their recovery and disposal. Practical part processes data provided by the Czech Statistical Office and Eurostat while using methods of time series analysis. The first area of interest is total production of waste in the Czech Republic. Amount of waste generated by enterprises and municipalities and amount of hazardous waste is analyzed further. Indicators of use and disposal are at first evaluated for the total production of waste in the Czech Republic. More attention is further paid to municipal waste treatment. Statistical analysis includes prediction and international comparison of selected indicators. The thesis further focuses on packaging waste. Indicators of production and recycling of individual packaging materials are evaluated with regard to the objectives of European Union waste framework directive. Measures in order to increase waste management effectiveness are proposed within evaluation of results.

**Keywords:** waste, waste management, production of waste, waste treatment, use of waste, disposal of waste, municipal waste, packaging waste, recycling, environment

## Obsah

1	Úvod.....	5
2	Cíl práce a metodika .....	6
2.1	Cíl.....	6
2.2	Metodika .....	6
2.2.1	Analýza časových řad .....	6
3	Teoretická východiska .....	9
3.1	Odpadové hospodářství.....	9
3.1.1	Nástroje odpadového hospodářství.....	9
3.1.2	Legislativa ČR a EU .....	11
3.1.3	Plán odpadového hospodářství ČR.....	14
3.2	Základní pojmy .....	15
3.3	Odpady.....	15
3.3.1	Druhy odpadů .....	16
3.3.2	Podnikové odpady.....	16
3.3.3	Odpady z obcí .....	20
3.4	Nakládání s odpady.....	24
3.4.1	Předcházení a omezování vzniku odpadů.....	25
3.4.2	Příprava k opětovnému použití .....	26
3.4.3	Využití odpadů.....	26
3.4.4	Odstranění odpadů .....	31
4	Praktická část .....	34
4.1	Produkce odpadů v ČR .....	34
4.1.1	Vývoj celkové produkce odpadů v ČR.....	35
4.1.2	Vývoj produkce podnikových odpadů v ČR.....	38
4.1.3	Vývoj produkce odpadů z obcí v ČR.....	41
4.1.4	Vývoj produkce nebezpečných odpadů v ČR.....	44
4.2	Nakládání s odpady v ČR .....	46
4.2.1	Vývoj celkového nakládání s odpady v ČR.....	47
4.2.2	Vývoj celkového využití odpadů v ČR.....	49
4.2.2	Vývoj celkového odstranění odpadů v ČR .....	51
4.3	Nakládání s komunálním odpadem v ČR .....	53
4.3.1	Vývoj využívání komunálního odpadu v ČR .....	54
4.3.2	Vývoj odstraňování komunálního odpadu v ČR.....	58
4.4	Produkce a recyklace obalových odpadů v ČR .....	60
4.4.1	Vývoj produkce obalových odpadů v ČR.....	61
4.4.2	Vývoj celkové míry recyklace obalových odpadů v ČR .....	63
4.4.3	Vývoj míry recyklace papírových obalů v ČR .....	65
4.4.4	Vývoj míry recyklace plastových obalů v ČR.....	67
4.4.5	Vývoj míry recyklace skleněných obalů v ČR .....	69
4.4.6	Vývoj míry recyklace dřevěných obalů v ČR.....	71
4.4.7	Vývoj míry recyklace kovových obalů v ČR.....	73
5	Výsledky a diskuse .....	75
6	Závěr .....	79
7	Seznam použitých zdrojů.....	81
8	Přílohy.....	83



## Seznam obrázků

Obrázek 1 - Průměrná struktura komunálního odpadu v ČR v roce 2009.....	21
Obrázek 2 - Hierarchie nakládání s odpady.....	24

## Seznam grafů

Graf 1 - Produkce odpadů podle původu v ČR v letech 2003-2015 (tis. t) .....	36
Graf 2 - Trendová funkce celkové produkce odpadů v ČR (tis. t).....	37
Graf 3 - Produkce podnikových odpadů podle klasifikace CZ-NACE v roce 2015 (%).....	39
Graf 4 - Trendová funkce produkce komunálních odpadů v ČR (tis. t.) .....	42
Graf 5 - Komunální odpad podle způsobu sběru a svozu v ČR v roce 2015 (%).....	43
Graf 6 - Trendová funkce produkce nebezpečných odpadů v ČR (tis. t) .....	45
Graf 7 - Struktura nakládání s odpady v ČR v roce 2015 (tis. t; %).....	46
Graf 8 - Trendová funkce celkového nakládání s odpady v ČR (tis. t) .....	48
Graf 9 - Trendová funkce celkového využití odpadů v ČR (tis. t) .....	50
Graf 10 - Trendová funkce celkového odstranění odpadů v ČR (tis. t).....	52
Graf 11 - Nakládání s komunálním odpadem v ČR v roce 2015 (%).....	53
Graf 12 - Trendová funkce využívání komunálního odpadu v ČR (tis. t; %).....	55
Graf 13 - Využívání komunálních odpadů v EU v roce 2015 (%) .....	56
Graf 14 - Trendová funkce odstraňování komunálního odpadu v ČR (tis. t; %).....	59
Graf 15 - Materiálová struktura obalových odpadů v ČR v roce 2014 (%).....	60
Graf 16 - Trendová funkce produkce obalových odpadů v ČR (t) .....	62
Graf 17 - Trendová funkce celkové míry recyklace obalů v ČR (%) .....	64
Graf 18 - Trendová funkce míry recyklace papírových obalů v ČR (%) .....	66
Graf 19 - Trendová funkce míry recyklace plastových obalů v ČR (%) .....	68
Graf 20 - Trendová funkce míry recyklace skleněných obalů v ČR (%) .....	70
Graf 21 - Trendová funkce míry recyklace dřevěných obalů v ČR (%).....	72
Graf 22 - Trendová funkce míry recyklace kovových obalů v ČR (%).....	74

## Seznam tabulek

Tabulka 1 - Vývoj produkce odpadů podle původu v ČR v letech 2003-2015 .....	34
Tabulka 2 - Vývoj celkové produkce odpadů v ČR v letech 2003-2015.....	35
Tabulka 3 - Vývoj produkce komunálních odpadů v ČR v letech 2003-2015 .....	41
Tabulka 4 - Vývoj produkce nebezpečných odpadů v ČR v letech 2003-2015 .....	44
Tabulka 5 - Vývoj celkového nakládání s odpady v ČR v letech 2004-2015 .....	47
Tabulka 6 - Vývoj celkového využití odpadů v ČR v letech 2004-2015 .....	49
Tabulka 7 - Vývoj celkového odstranění odpadů v ČR v letech 2004-2015.....	51
Tabulka 8 - Vývoj využívání komunálního odpadu v ČR v letech 2006-2015 .....	54
Tabulka 9 - Vývoj odstraňování komunálního odpadu v ČR v letech 2006-2015 .....	58
Tabulka 10 - Vývoj produkce obalových odpadů v ČR v letech 2003-2014 .....	61
Tabulka 11 - Vývoj celkové míry recyklace obalů v ČR v letech 2003-2014.....	63
Tabulka 12 - Vývoj míry recyklace papírových obalů v ČR v letech 2003-2014.....	65
Tabulka 13 - Vývoj míry recyklace plastových obalů v ČR v letech 2003-2014.....	67
Tabulka 14 - Vývoj míry recyklace skleněných obalů v ČR v letech 2003-2014.....	69
Tabulka 15 - Vývoj míry recyklace dřevěných obalů v ČR v letech 2003-2014 .....	71
Tabulka 16 - Vývoj míry recyklace kovových obalů v ČR v letech 2003-2014 .....	73
Tabulka 17 - Způsoby využívání odpadů .....	83

# 1 Úvod

Většina ekonomických i neekonomických činností dnešní společnosti je spjata s produkcí odpadů. Odpady doprovázejí lidstvo od nepaměti ale až do průmyslové revoluce jich byla většina biologického původu a způsobovala jen dočasné znečištění odstranitelné přírodními procesy. První způsoby nakládání s odpady se objevovaly již ve starověku a antice, ale konkrétní opatření zahrnující pravidla nakládání s některými odpady a jejich svoz přinesla až druhá polovina 19. století. První řízené skládky začaly vznikat v polovině 20. století v Anglii a postupně se rozšířily do všech průmyslových zemí.

Od dob, kdy bylo skládkování považováno za jediný přijatelný způsob nakládání s odpady, neuplynula tak dlouhá doba ale neustálý růst počtu obyvatel Země a objemu spotřeby ukázal, že provozování pouze způsobu, který zabírá fyzický prostor a nepřináší úlevu primárním zdrojům, je neudržitelný. Technologický rozvoj a zvyšující se zájem o problematiku ve vyspělých zemích přinesl nové technologie umožňující snížit negativní vliv odpadů na životní prostředí.

Dnes dostupné metody nakládání s odpady lze rozdělit na využití a odstranění. Využití je preferovaným způsobem a zahrnuje postupy, během kterých je z odpadů získáván materiál (recyklace a kompostování) nebo energie (energetické využití, výroba bioplynu). Metody, které odpad pouze odstraní a dojde ke ztrátě jeho materiálového nebo energetického potenciálu jsou reprezentovány skládkováním a spalováním bez získávání energie. I přes nezpochybnitelné výhody, nejsou metody využívání odpadu tím nejlepším řešením. Ideální odpad je ten, který nikdy nevznikne, proto začíná být podporováno a prosazováno předcházení a omezování vzniku odpadů.

Soubor metod, postupů a opatření, jejichž cílem je nalezení optimální kombinace způsobů nakládání s odpady se nazývá odpadové hospodářství. V České republice se problematika odpadů začala řešit v 90. letech minulého století. První zákon o odpadech byl přijat roku 1991 a od té doby bylo dosaženo výrazného pokroku.

## 2 Cíl práce a metodika

### 2.1 Cíl

Cílem diplomové práce je vymezení problematiky odpadového hospodářství a následná statistická analýza ukazatelů produkce, využití a odstranění odpadů v České republice. Součástí práce bude predikce budoucího vývoje a mezinárodní srovnání vybraných ukazatelů. Dále bude součástí práce zhodnocení míry recyklace obalových odpadů v České republice s ohledem na rámcové cíle Evropské unie.

### 2.2 Metodika

Teoretická východiska práce budou zpracována na základě studia odborné literatury, související legislativy a oficiálních internetových zdrojů. Zdrojem statistických dat využitých v práci bude Český statistický úřad a Eurostat. Data budou zpracována vhodnými statistickými metodami, zejména z oblasti časových řad a indexní analýzy.

#### 2.2.1 Analýza časových řad

Jedním z nejdůležitějších statistických úkolů je zkoumání změn jevů v čase. Základní metodou statistické analýzy dynamiky hromadných jevů je časová řada. Časová řada je nejčastěji definována jako časově uspořádaná množina pozorování kvantitativního ukazatele, kde jsou jednotlivé hodnoty závislé proměnné  $Y$  považovány za funkci času.

Podle praktických zkušeností je metoda časových řad vhodná pro pozorování veličin, které jsou ovlivněny řadou obtížně sledovatelných nebo dokonce nekontrolovatelných faktorů.

Časové řady se dělí na okamžikové, které zaznamenávají hodnoty vždy k určitému časovému okamžiku nebo datu a intervalové, které vyjadřují, ke kolika výskytům daného jevu došlo, kolik vzniklo věcí a podobně, během určitého časového intervalu. Podle periodicity pozorování ukazatele se časové řady dělí na krátkodobé a dlouhodobé.

Z hlediska původu údajů se časové řady dělí na řady původních hodnot, které pracují s původními neupravenými hodnotami a na řady odvozených charakteristik.

(Svatošová, Kába, 2012)

## Elementární charakteristiky časových řad

Elementární charakteristiky slouží k popsání dynamiky vývoje řady a zkoumání rychlosti změn hodnot ukazatele. Tyto charakteristiky mohou být absolutní a relativní.

**Absolutní** charakteristiky umožňují přesně porovnat změnu hodnot jednotlivých pozorování v řadě. Nejčastěji se využívá první diference, která vyjadřuje absolutní přírůstek nebo úbytek oproti přímo sousedícímu předcházejícímu období. Prvních absolutních diferencí je  $n-1$ .

$$dy = y_t - y_{t-1}, \quad t = 2, 3, \dots, n.$$

**Relativní** charakteristiky jsou bezrozměrnými veličinami. Řadí se mezi ně koeficienty růstu, které vyjadřují relativní rychlost změn hodnot v čase. Koeficient růstu vyjádřený v procentech se nazývá tempo růstu.

$$k = \frac{y_t}{y_{t-1}}, \quad t = 2, 3, \dots, n.$$

Mezi relativní charakteristiku patří i bazický index, který porovnává hodnoty ukazatele s jedním stejným obdobím (báze), které je většinou představováno počátkem časové řady.

$$I_{i/0} = \frac{q_i}{q_0}$$

(Svatošová, Kába, 2012)

## Modely časových řad

Obecně se předpokládá, že časová řada obsahuje tři složky a to trend, periodické kolísání a náhodná kolísání.

Trend vyjadřuje hlavní dlouhodobou a celkovou tendenci vývoje časové řady.

Periodická složka představuje vliv periodicky se opakujících faktorů na závislou proměnnou a projevuje se periodickými výkyvy ukazatelů okolo trendu. Podle délky periody se kolísání rozlišuje na cyklické, sezónní a krátkodobé.

Náhodné kolísání vyvolávají vedlejší faktory, které mohou způsobovat drobné a nepravidelné výkyvy, které není možné předvídat.

(Svatošová, Kába, 2012)

## Vyrovnnání časové řady pomocí trendové funkce

Hlavním úkolem analýzy časových řad je vystihnout základní vývojovou tendenci pomocí trendu. Ten se určuje metodami nazývanými vyrovnávání časové řady, což znamená nahrazení řady naměřených hodnot řadou hodnot bez periodického a náhodného kolísání. Základním požadavkem na trendové funkce je, aby byly matematicky jednoduché. Tomu odpovídají například následující funkce:

<b>Lineární</b>	$T_t = a + b \cdot t$
<b>Kvadratická</b>	$T_t = a + b \cdot t + c \cdot t^2$
<b>Logaritmická</b>	$T_t = a + b \cdot \log(t)$
<b>Exponenciální</b>	$T_t = a \cdot b^t$
<b>Mocinná</b>	$T_t = a \cdot t^b$

Výběr nejvhodnější trendové funkce je podmíněn znalostí, která z možných funkcí nejlépe vystihuje vývoj sledovaného jevu v minulosti a znalostí objektivních tendencí budoucího vývoje. K ověření vhodnosti zvolené trendové funkce slouží určení míry schody skutečných hodnot a teoretických hodnot určených pomocí modelu. Standardním ukazatelem míry schody je index determinace.

$$I^2 = 1 - \frac{\sum_{t=1}^n (y_t - y'_t)^2}{\sum_{t=1}^n (y_t - \bar{y})^2}, \quad 0 \leq I^2 \leq 1$$

Index determinace je bezrozměrné číslo, jehož hodnota se pohybuje od nuly do jedné. Čím více se hodnota indexu blíží k jedné, tím přesněji model popisuje zkoumaný jev a naopak. Proto bude za nejvhodnější trendovou funkci považována ta s nejvyšší hodnotou indexu determinace, protože vystihuje nejpřesněji minulý vývoj zkoumaného jevu a pravděpodobně bude stejně kvalitně vystihovat i budoucnost. Často se využívá i index korelace, který je odmocninou indexu determinace a jeho rozpětí hodnot i interpretace je totožná.

$$I = \sqrt{I^2}$$

V případě, že bude mít několik použitelných trendových funkcí velmi blízké hodnoty indexu korelace nebo determinace, se dává přednost jednodušší trendové funkci.

(Svatošová, Kába, 2012)

## 3 Teoretická východiska

### 3.1 Odpadové hospodářství

Odpadové hospodářství je činnost zaměřená na předcházení vzniku odpadů, nakládání s odpady a na následnou péči o místo, kde jsou odpady trvale uloženy, včetně kontroly těchto činností. (Zákon o odpadech)

Odpadové hospodářství je poměrně nové technologické odvětví, které zasahuje do celého cyklu výroby a spotřeby. Od těžby surovin, přes výrobu, dopravu a spotřebu výrobků. Následuje odstranění odpadů, které vzniknou po uplynutí doby životnosti produktů, tyto odpady lze nazvat jako odpady ze spotřeby. (Kuraš, 2008)

Důležitý podíl odpadů tvoří vedlejší materiály, které vznikají při výrobě produktů (odpady z výroby, podnikové odpady). Mnohé z těchto odpadů lze vrátit do výrobního procesu.

Odpadové hospodářství tedy ovlivňuje všechny složky národního hospodářství. Také se prosadilo jako samostatný výzkumný a studijní obor. Jedná se o multidisciplinární odvětví s výrazným zastoupením chemie a chemických technologií, které se využívají při prevenci vzniku a odstraňování nebezpečných odpadů. (Kuraš, 2014)

Hlavními cíli odpadového hospodářství je:

1. Předcházet vzniku odpadů nebo jejich množství omezovat.
2. S odpady, které již vznikly nakládat tak, aby byly maximálně využity. Zejména jako druhotné suroviny v původní nebo upravené formě. Důležité je minimalizovat dopady na životní prostředí.

#### 3.1.1 Nástroje odpadového hospodářství

Nástroje na podporu cílů odpadového hospodářství lze rozdělit na administrativní, ekonomické a ostatní.

**Administrativní** nástroje direktivní formu prosazují stanovenou politiku životního prostředí. Vycházejí z právních a technických předpisů s různou vahou. Administrativní nástroje se dále dělí na politické, mezi které kromě mezinárodních aktů patří například Státní politika životního prostředí, Politika druhotných surovin nebo Státní energetická koncepce. A na zákonné normy a koncepční materiály, mezi které patří zákony o odpadech, obalech, o místních poplatcích a další související zákony, včetně prováděcích

vyhlášek. České odpadové hospodářství ovlivňují také mezinárodní dohody a smlouvy, právní předpisy Evropské unie. Z koncepčních materiálů pak zejména plány odpadového hospodářství na státní a krajské úrovni, metodické pokyny a sdělení Ministerstva životního prostředí, Koncepce odpadového hospodářství ČR, technické normy, obecní vyhlášky a další.

**Ekonomické** nástroje jsou založeny na ovlivňování trhu s odpady pomocí poplatků a podpor. Některé jsou stanoveny zákony a předpisy, jiné jsou jen doporučené a dobrovolné. V oblasti odpadového hospodářství se jedná například o poplatky za znečišťování životního prostředí, za využívání přírodních zdrojů, za uložení odpadu na skládky, místní poplatky, recyklační poplatky. Z podpor lze zmínit například dotace z veřejných zdrojů a daňová zvýhodnění.

**Ostatní** nástroje jsou založeny na dobrovolnosti a zahrnují řadu možností, pomocí kterých ovlivňují odpadové hospodářství nepřímo. Patří mezi ně nástroje organizační, institucionální, informační a dobrovolné. Organizační nástroje spočívají ve změně vztahů a vazeb mezi subjekty a činnostmi, například označování ekologicky šetrných výrobků, ochranná známka Zelený bod, Systém environmentálního managementu nebo Národní program čistší produkce. Institucionální nástroje se vztahují k institucím vykonávajícím veřejnou správu a k institucím poskytujícím výkonu veřejné správy podporu. Zejména tedy Ministerstvo životního prostředí, Ministerstvo průmyslu a obchodu, Státní fond životního prostředí, Cenia - česká informační agentura životního prostředí, autorizovaná obalová společnost EKO-KOM a další. Informační nástroje zajišťují získávání, zpracování a předávání informací o tématu, včetně výchovy a vzdělávání. Jde především o Český statistický úřad, Informační systém odpadového hospodářství, odborná periodika, informační portály, příručky, semináře a konference. Mezi dobrovolné nástroje patří všechny další aktivity subjektů, které pro ně nejsou stanoveny jako povinnost. Cílem je zlepšit postavení na trhu, zvýšit flexibilitu vůči regulacím nebo pomáhají jiným subjektům plnit jejich povinnosti. Například profesní organizace, kolektivní systémy zaměřující se na zpětný odběr vybraných odpadů nebo dobrovolné certifikace podniků působících v odpadovém hospodářství.

(Kuraš, 2014)

### 3.1.2 Legislativa ČR a EU

V České republice je oblast odpadového hospodářství vymezena zejména zákonem č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů (dále jen „zákon o odpadech“). A v zákoně č. 477/2001 Sb., o obalech a o změně některých zákonů (dále jen „zákon o obalech“). Tyto zákony jsou v souladu s právními předpisy Evropské unie, ze kterých je nejdůležitější směrnice Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 98/2008 o odpadech (dále jen „směrnice o odpadech“) a směrnice Evropského parlamentu a Rady 94/62/ES o obalech a obalových odpadech (dále jen „směrnice o obalech“).

#### **Zákon o odpadech**

První zákon o odpadech vznikl v České republice až roku 1991. Před rokem 1991 nebylo nakládání s odpady nijak legislativně ošetřeno, s výjimkou tzv. druhotných surovin. Zákon č. 238/1991 Sb. však nebyl v úplném souladu s právními předpisy Evropské unie, proto byl přijat nový zákon č. 125/1997, který se opíral o směrnici 75/442/EHS o odpadech. Později se však ukázalo, že ani tento zákon není plně v souladu s příslušnými předpisy EU. Proto byl v roce 2001 přijat stále platný zákon č. 185/2001 Sb. (Hřebíček, 2009)

*Současný zákon o odpadech byl velmi často novelizován, takže dnešní situace je velmi nepřehledná a mnozí jeho uživatelé mají s jeho používáním značné problémy. (Kuraš, 2014, str. 28)*

Z důvodu zvýšení přehlednosti složité oblasti odpadového hospodářství jsou připravovány dva na sebe navazující zákony, zákon o odpadech a zákon o zpětném odběru výrobků. (Kuraš, 2014)

Podle ministra životního prostředí Mgr. Richarda Brabce se však tyto zákony v aktuálním volebním období pravděpodobně nestihnou přijmout a bude je muset schválit až další vláda. (ČTK, 31.01.2017)

Zákon o odpadech upravuje práva a povinnosti osob a působnost orgánů veřejné zprávy v odpadovém hospodářství. Upravuje pravidla pro předcházení vzniku odpadů a pro nakládání s nimi. Stanovuje hierarchii nakládání s odpady a prosazuje principy ochrany životního prostředí, lidského zdraví a trvale udržitelného rozvoje.



Zákon se týká všech odpadů s výjimkou odpadů vyloučených z jeho působnosti. Definiuje pojem odpad a další základní pojmy. Stanovuje povinnost odpad zařazovat podle Katalogu odpadů a nebezpečných vlastností. Katalog odpadů vydá, formou vyhlášky, Ministerstvo životního prostředí.

Zákon dále ukládá povinnost zpětného odběru některých výrobků, zpracovávání plánů odpadového hospodářství. Zakazuje přeshraniční dovoz odpadu za účelem jeho odstranění v České republice. Stanovuje seznam nebezpečných vlastností odpadu, způsoby využití a odstranění odpadu. (Zákon o odpadech)

### **Zákon o obalech**

Zákon o obalech do českého právního řádu zapracovává požadavky evropské směrnice o obalech, která upravuje celý jejich životní cyklus. Od stanovení technologických požadavků na jejich výrobu, přes podmínky jejich uvádění na trh, až po nakládání s odpady vzniklými z obalů a jejich nejpříznivější odstranění. (Filip, 2002)

Účelem zákona o obalech je chránit životní prostředí předcházením vzniku odpadů z obalů. Zejména snižováním hmotnosti, objemu a škodlivosti obalů. Zákon stanovuje práva a povinnosti osob a působnost správních úřadů při nakládání s obaly. Zákon se týká všech obalů s výjimkou kontejnerů využívaných v dopravě. Definiuje pojem obal a další základní pojmy.

Stanovuje povinnost zajištění zpětného odběru a využití odpadů z obalů. Tuto povinnost může osoba uvádějící obaly na trh splnit samostatně na vlastní náklady nebo přenesením těchto povinností na jinou osobu spolu s převedením vlastnického práva k obalu. Třetí možností je uzavření smlouvy o sdruženém plnění s autorizovanou obalovou společností. Jedinou autorizovanou obalovou společností v České republice je společnost EKO-KOM. (Zákon o obalech)

### **Právní předpisy Evropské unie**

Orgány Evropské unie v oblasti odpadového hospodářství využívají své standardní legislativní nástroje. Zejména směrnice, které určují závazný konečný stav. Formu transpozice do národního práva si každý stát určuje sám. Narižení, která jsou ve všech svých částech závazná pro všechny členské státy EU. Nepřenášejí se do národních zákonů.

Třetím nástrojem jsou rozhodnutí, která mají stejnou závaznost, jako nařízení, ale platí jen pro státy, kterým jsou jmenovitě určena.

Evropské předpisy týkající se odpadového hospodářství se dále dělí na:

1. Horizontální předpisy, které určují celkový rámec odpadového hospodářství a definují základní pojmy.
2. Procesní předpisy, které stanovují pravidla a technické standardy pro skládky, spalovny a další zařízení na zpracování odpadů.
3. Předpisy týkající se specifických odpadních proudů, jejichž cílem je zvýšit recyklaci nebo snížení nebezpečnosti určitých druhů odpadu, například odpadních olejů nebo baterií.

Z oblasti horizontálních předpisů je nejdůležitější Směrnice Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 98/2008 o odpadech, která nahradila směrnici 2006/12/ES o odpadech a směrnicí 91/689/EHS o nebezpečných odpadech. Tato, takzvaná Rámcová směrnice, definuje klíčové pojmy a zavádí základní požadavky pro nakládání s odpady. Také obsahuje závaznou hierarchii odpadového hospodářství.

V oblasti procesních předpisů je důležitá směrnice Rady 1999/31/ES o skládkách odpadů. Jejím cílem je zabránit nebo omezit negativním vlivům skládkování odpadů pomocí technických požadavků na odpady a skládky. Také stanovuje omezení na množství skládkovaného biologicky rozložitelného komunálního odpadu. Dále je důležitá také směrnice 2010/75/EU o průmyslových emisích, která se, mimo jiné, týká spalování odpadů. A nařízení Evropského parlamentu a Rady 2150/2002/ES, o statistice odpadů, kterým se řídí Český statistický úřad při šetření o produkci, využití a odstraňování odpadů.

Mezi předpisy o specifických odpadních proudech patří například směrnice Evropského parlamentu a Rady 94/62/ES o obalech a obalových odpadech nebo směrnice Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 98/2008 o nakládání s odpadními oleji. (Kuraš, 2014)

Výše zmíněné právní předpisy vymezují odpadový rámec Evropské unie, který stanovuje procesní i měrné cíle, kterých by měly členské země dosáhnout v průběhu zlepšování národních odpadových hospodářství. Tyto cíle jsou:

1. Zvýšení míry recyklace komunálního odpadu na 65 % hmotnosti do roku 2030.
2. Zvýšení míry recyklace obalového odpadu na 75% hmotnosti do roku 2030.

3. Závazný cíl snížit skládkování komunálního odpadu na maximálně 10 % hmotnosti do roku 2030.
4. Zákaz skládkovat odpad získaný odděleným sběrem.
5. Využití ekonomických nástrojů s cílem odrazovat od skládkování.
6. Jednodušší a vylepšené definice a harmonizované metody výpočtů měr recyklace v zemích EU.
7. Podpora opětovného použití a mezipodniková spolupráce z důvodu lepšího využívání vedlejších produktů.
8. Ekonomické pobídky výrobcům s cílem vyrábět „zelenější“ produkty a podporovat myšlení na využití a recyklaci odpadů již při návrhu produktu.

(European Commission, 2016)

### **3.1.3 Plán odpadového hospodářství ČR**

Plán odpadového hospodářství je strategickým dokumentem České republiky, který je klíčový pro realizaci dlouhodobých cílů odpadového hospodářství. Současný plán odpadového hospodářství byl schválen v roce 2014 a týká se období 2015-2024. Hlavními cíli strategie je předcházení vzniku odpadů a rozšíření recyklace a materiálového využívání. Plán se zaměřuje na upřednostnění způsobů nakládání s odpady podle hierarchie odpadů a na plnění evropských cílů v oblastech nakládání s odpady.

V plánu definované strategické cíle odpadového hospodářství jsou:

1. Předcházení vzniku odpadů a snižování měrné produkce odpadů.
2. Minimalizace nepříznivých účinků vzniku odpadů a nakládání s nimi na lidské zdraví a životní prostředí.
3. Udržitelný rozvoj společnosti a přiblížení se k evropské „recyklační společnosti“.
4. Maximální využívání odpadů jako náhrady primárních zdrojů a přechod na oběhové hospodářství.

(Ministerstvo životního prostředí, 2015)

## **3.2 Základní pojmy**

### **Nebezpečný odpad**

Je odpad, který vykazuje jednu nebo více nebezpečných vlastností uvedených v příloze zákona o odpadech.

### **Ostatní odpad**

Jako ostatní odpad se v katalogu odpadů označují odpady, které nejsou zákonem definovány jako nebezpečné.

### **Úprava odpadů**

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

### **Skladování odpadů**

Je přechodné soustředování odpadů v zařízení k tomu určeném po dobu nejvýše 3 let před jejich využitím nebo 1 rok před odstraněním.

(Zákon o odpadech)

## **3.3 Odpady**

Podle zákona o odpadech lze za odpad považovat každou movitou věc, které se osoba zbavuje nebo má úmysl nebo povinnost se jí zbavit. Za odpad se podle zákona nepovažuje movitá věc, která vznikla při výrobě, jejímž cílem není daná věc, za podmínky, že vzniká jako nedílná součást výroby a je zajištěno její další využití. Tato věc je vedlejším produktem. (Zákon o odpadech)

Odpady dnes vznikají téměř při všech výrobních i nevýrobních činnostech. První odpady se objevují již při těžbě surovin. Ve výrobní oblasti je účinnost přeměny surovin na hotové výrobky omezena zákony termodynamiky. Vznik odpadů při výrobě je tedy nevyhnutelný. Tyto odpady ale tvoří jen část odpadů produkovaných společnostmi, protože všechny materiály vstupující do ekonomiky z ní musejí i odcházet. Další odpady tedy vznikají při spotřebě a používání výrobků, ze kterých po skončení doby životnosti vzniká odpad. (Kuraš, 2014)

Původcem odpadu jsou podle zákona o odpadech právnické nebo fyzické osoby oprávněné k podnikání, při jejichž činnosti vznikají odpady, nebo provádějí úpravu odpadů a další činnosti, jejichž výsledkem je změna povahy nebo složení odpadů. Původcem

odpadu je obec od okamžiku, kdy nepodnikající fyzická osoba odpad odloží na místě k tomu určeném; obec se současně stane vlastníkem odpadu (Zákon o odpadech)

### **3.3.1 Druhy odpadů**

Vzniklé odpady lze dělit podle různých hledisek a kritérií. Podle zákona o odpadech se odpady dělí na nebezpečné a ostatní. Původci odpadů v rámci evidenční povinnosti odpad zařazují podle Katalogu odpadů.

Původce odpadu nebo oprávněná osoba odpady zařazují pod šestimístná katalogová čísla druhů odpadů. První dvojčíslí představuje skupinu odpadů, druhé podskupinu a třetí samotný druh odpadu. Skupin je celkem 20 a odpad se do nich řadí podle odvětví, oboru nebo technologického procesu, ve kterém vzniká. Skupiny se podrobněji dělí na podskupiny. V jednotlivých podskupinách se potom vyhledá druh odpadu s příslušným číslem. Vždy se volí co nejurčitější označení odpadu. V případě, že se odpad skládá z více složek, které mají v Katalogu odpadů vlastní čísla, se odpad řadí ke druhu, který je z hlediska škodlivosti nejvíce nebezpečný. (Vyhláška o Katalogu odpadů)

Dále lze odpady rozlišovat podle původu. V použité literatuře jsou nejobecněji rozděleny na odpady z výroby a spotřeby. Což odpovídá dělení Českého statistického úřadu na odpady z podniků a z obcí.

### **3.3.2 Podnikové odpady**

Množství odpadu vznikajícího ve výrobě v České republice a dalších vyspělých zemích výrazně převyšuje množství spotřebního či komunálního odpadu. Část z těchto odpadů, zejména chemikálií, se kvůli svým vlastnostem řadí mezi nebezpečný odpad.

Vznik odpadů a emisí nemá nepříznivý vliv pouze na životní prostředí, ale negativně ovlivňuje i ekonomiku podniků. Vznik odpadu je způsoben mimo jiné neefektivními výrobními technologiemi a veškeré odpadní proudy, bez ohledu na složení, jsou považovány za výrobní ztráty. Vývoj a zdokonalování průmyslových procesů vede ke snižování množství vznikajícího odpadu a také přináší nové možnosti využívat vzniklé odpady jako druhotné suroviny. Případně je odstranit s minimálním dopadem na životní prostředí.

Odpady vznikající při výrobní činnosti lze rozdělit na 3 skupiny:

1. Těžební odpady, které vznikají při těžbě uhlí, rud a ropy.
2. Odpady vznikající při zpracování surovin na výrobky v průmyslu, energetice, zemědělství a stavebnictví.
3. Podstatné jsou i odpady vznikající při zpracování odpadů využíváním a odstraňováním. Například popel a škvára ze spalování nebo kaly a odfiltrované pevné částice z fyzikální a chemické úpravy nebezpečných odpadů.

(Kuraš, 2008)

Český statistický úřad pro odpady vzniklé průmyslovou činností využívá dva způsoby členění. První členění je podle klasifikace ekonomických činností CZ-NACE, pomocí kterého lze zjistit množství vyprodukovaného odpadu v jednotlivých odvětvích. Druhý způsob je zařazení odpadu podle Katalogu odpadů a výsledná data ukazují druhy vyprodukovaných odpadů za všechna odvětví. (ČSÚ, 2016)

### **Stavební a demoliční odpad**

Mezi **stavební odpady** většinou patří relativně čisté a heterogenní materiály, které vznikají při různých činnostech souvisejících se stavbou. Kvalita a množství odpadů se liší v závislosti na typu použitého materiálu a okolnostech stavebního projektu. Celosvětová produkce stavebních a demoličních odpadů se odhaduje na 3 miliardy tun ročně.

**Demoliční odpady** jsou tvořeny heterogenní směsí stavebních materiálů, zejména betonem, dřevem, kameny, papírem, keramikou, kovy, izolačními materiály a sklem. Častým kontaminantem těchto materiálů jsou nečistoty, barvy, adhesivní látky, omítka a jiné materiály sloužící k pokrytí stěn.

Důvodem vzniku demoličních odpadů je kompletní nebo částečné odstraňování existujících staveb. Které může být účelové nebo jako následek přírodních katastrof typu zemětřesení, záplavy a silný vítr. Složení a množství demoličního odpadu se odvíjí od typu struktury demolované budovy. Podle odhadů je průměrná hmotnost demoličních odpadů 1,3 až 1,6 tun na metr čtvereční podlahové plochy obytné stavby. V případě demolice průmyslového objektu je tato hodnota 1,5 až 2 tuny na metr čtvereční plochy. (Kuraš, 2014)

Stavební a demoliční odpad tvoří největší podíl podnikových odpadů vznikajících v České republice. V roce 2015 vyprodukovalo stavebnictví, podle klasifikace

ekonomických činností CZ-NACE, 49% z celkového množství podnikových odpadů. Při rozdělení podle Katalogu odpadů spadalo 67% vyprodukovaných podnikových odpadů do skupiny *17-Stavební a demoliční odpady (včetně vytěžené zeminy z kontaminovaných míst)*. (ČSÚ, 2016)

Stavební a demoliční odpad lze rozdělit na čtyři základní skupiny, jejichž orientační zastoupení v celkovém množství je následující:

1. výkopová zemina (65-75%)
2. materiál z demolice vozovek (10-15%)
3. demoliční stavební minerální suť (5-20%)
4. odpady ze stavenišť (5-15%)

(Kuraš, 2014)

### **Odpady z těžby**

V České republice tyto odpady vznikají zejména při těžbě uhlí, těžba rud byla v roce 1994 ukončena. Těžební odpady se skládají z výkopové zeminy, která je tvořena sedimenty hornin, jako jsou jíly, písky a břidlice. Dále jsou tvořeny hlušinou, kameny a uhelnými kaly. Tyto materiály většinou nepatří mezi nebezpečné a mohou být dobrým zdrojem nerostů. Proto by se k nim mělo primárně přistupovat jako ke zdrojům a až potom jako k odpadům určeným k odstranění. Například výsypková a odvalová zemina je využívána jako materiál při rekultivacích. Těžební odpady jsou specifickým odpadním proudem, který se řídí zákonem č. 157/2009 Sb., o nakládání s těžebním odpadem. (Kuraš, 2008)

### **Odpady z energetiky**

Energetické odvětví lze rozdělit na jadernou a nejadernou část. Odpady z jaderné energetiky jsou specifické a jsou zcela vyloučeny z působnosti zákona o odpadech. Radioaktivní odpad vzniká úpravou vyhořelého jaderného paliva. Vysoce aktivní radioaktivní odpad se ukládá do hlubinných úložišť s možností vyjmutí pro případné budoucí přepracování na nové palivo.

Nejaderná energetika zastoupená tepelnými elektrárnami, teplárnami a kotelny produkuje zejména pevné odpady související s procesem spalování uhlí. Některé materiály vzniklé při spalování hnědého uhlí se u nás již nevykazují jako odpad, ale jako vedlejší energetický produkt. Popílek, škvára a energosádrovec (produkt odsiřování elektráren) jsou využívány ve stavebnictví. (Kuraš, 2008)

## **Zemědělské odpady**

Odpady ze zemědělství jsou charakteristické vysokým obsahem organické složky. Jsou tvořeny zejména odpady z chovu hospodářských zvířat a rostlinnými zbytky. Většina těchto látek je součástí uzavřeného koloběhu zemědělského podniku. Nelze je proto považovat za odpad, ale za druhotné suroviny. Podle různých fyzikálních a chemických vlastností je lze využívat jako hnojiva, krmiva nebo steliva. Mimo původní podnik se využívají, společně s odpady z potravinářského průmyslu a organickou částí komunálního odpadu, ke kompostování a výrobě bioplynu. (Kuraš, 2014)

## **Odpady z lesnictví a zpracování dřeva**

Podobně jako zemědělské odpady, jsou z většiny tvořeny organickými látkami. Během těžby vznikají odpady ve formě kůry, listů, pařezů, větví a vrcholků stromů, které lze využívat energeticky nebo je kompostovat. Odpady vznikající na pilách a v dřevozpracujících závodech (kůra, piliny, hobliny) nacházejí využití jako druhotné suroviny. Zhruba 35% vytěženého dřeva se zpracovává v papírenském průmyslu. Po chemickém zpracování dřeva, při výrobě vlákniny, vznikají odpadní vody, kaly a exhaláty. (Kuraš, 2014)

## **Zpracovatelský průmysl**

Odpady vznikající v jednotlivých odvětvích zpracovatelského průmyslu lze rozdělit na odpady z mechanických operací a z chemických procesů. Mechanické odpady představují zátěž pouze svým množstvím, se kterým se musí nakládat. Většina chemických odpadů je ale zároveň odpadem nebezpečným a jako takové představují hrozbu pro životní prostředí. Při nakládání s průmyslovými odpady je hlavním cílem jejich úprava, při které jsou pomocí vhodných fyzikálních a chemických postupů zbaveny svých nebezpečných vlastností. A následně mohou být využity jako druhotné suroviny. Průmyslové odpady se vyskytují v kapalném, pevném i plynném skupenství. (Kuraš, 2008)

Mezi podnikové odpady patří i **odpad podobný komunálnímu**, což je odpad vznikající na území obce při činnosti právnických osob oprávněných k podnikání. Složením je podobný komunálnímu odpadu, vzniká během nevýrobní činnosti právnických osob, například v kancelářích. Původce tento odpad v Katalogu odpadů zařazuje do skupiny komunálních odpadů. A případné obalové odpady do skupiny obalů. (Zákon o odpadech)



### 3.3.3 Odpady z obcí

Mezi odpady vznikající v obcích, neboli odpady ze spotřeby, patří zejména komunální odpad, který tvoří 90% těchto odpadů. Dále do této skupiny patří elektrický a elektronický odpad, odpady ze zdravotnických zařízení, odpady z dopravy a některé specifické odpady, vyskytující se v menším množství.

#### Komunální odpad

Komunální odpad je, podle zákona o odpadech, veškerý odpad, který vzniká na území obce při činnosti fyzických osob a je v Katalogu odpadů uvedený jako komunální odpad. S výjimkou odpadů, které vznikají u právnických osob nebo fyzických osob oprávněných k podnikání.

Původcem komunálních odpadů je obec. Ta se jím stává v okamžiku, kdy nepodnikající fyzická osoba odloží odpad na místě k tomu určeném. Současně se obec stává vlastníkem daného odpadu. Obec, pomocí obecní vyhlášky, stanovuje systém, shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů, které vznikají na jejím území. Má povinnost zajistit místa pro odkládání veškerého komunálního odpadu a umožnit oddělený sběr minimálně nebezpečného odpadu, papíru, plastů, skla, kovů a biologicky rozložitelného odpadu. (Zákon o odpadech)

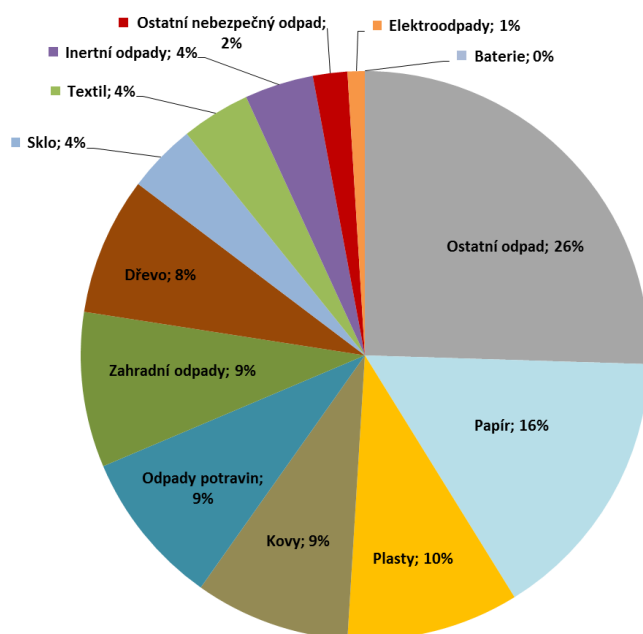
V Katalogu odpadů patří do skupiny *20 Komunální odpady (odpady z domácností a podobné živnostenské, průmyslové odpady a odpady z úřadů) včetně složek z odděleného sběru*, obalová část komunálního odpadu se řadí do skupiny *15 a podskupiny 15 01 Obaly (včetně odděleně sbíraného komunálního obalového odpadu)*.

Komunální odpad se podle Katalogu dále dělí na podskupiny:

1. **20 01** Složky z odděleného sběru (kromě odpadu uvedeného v podskupině 15 01), do které patří odpady z odděleného sběru využitelných složek a nebezpečné odpady.
2. **20 02** Odpady ze zahrad a parků (včetně hřbitovního odpadu), které se dělí na biologicky rozložitelné, biologicky nerozložitelné a zeminu s kamením.
3. **20 03** Ostatní komunální odpady, mezi které patří směsný komunální odpad, objemný odpad, uliční smetky, kaly ze septiků, odpady z tržišť a čištění kanalizací.

Komunální odpad obsahuje širokou směs odpadů vznikajících během života obyvatel a činností souvisejících s údržbou obce. Není možné přesně určit celkové materiálové složení, protože se v každé obci liší od způsobu zástavby, velikosti, hustoty zalidnění a dalších faktorů. Průměrná materiálová struktura komunálního odpadu v České republice byla, podle české informační agentury životního prostředí, v roce 2009 následující.

**Obrázek 1 - Průměrná struktura komunálního odpadu v ČR v roce 2009**



Zdroj: [http://vitejtenazemi.cenia.cz/cenia/index.php?p=struktura\\_komunalniho\\_odpadu&site=odpady](http://vitejtenazemi.cenia.cz/cenia/index.php?p=struktura_komunalniho_odpadu&site=odpady)

Český statistický úřad komunální odpad vzniklý v České republice kvantifikuje podle způsobu jeho sběru a svozu a dělí ho na běžný svoz, svoz objemného odpadu, odpady z komunálních služeb a odděleně sbírané složky.

Během nepodnikatelské činnosti fyzických osob vzniká takzvaný domovní odpad, který tvoří největší část komunálního odpadu. Po oddělení využitelných složek, nebezpečných odpadů, biologického a objemného odpadu z něj zůstane směsný komunální odpad, který je předmětem **běžného svozu**.

**Objemný odpad** je domovní odpad, který není možné kvůli jeho vyšší velikosti nebo hmotnosti svážet pomocí běžných odpadních nádob. Jedná se například o nábytek, koberce, sanitární keramiku nebo objemné obaly.

Odpad získaný **odděleným sběrem** lze nazvat jako využitelné složky komunálního odpadu. Vytríděný papír, sklo, plasty, kovy, textilie, biologicky rozložitelný odpad a další lze po jejich úpravě využít jako druhotné suroviny. Kromě využitelných složek jsou předmětem odděleného sběru i komunální odpady s nebezpečnými vlastnostmi, jako kyseliny, rozpouštědla a další.

Téměř polovina produkovaných komunálních odpadů je organického původu a je schopna aerobního nebo anaerobního rozkladu. Tato skupina se nazývá **biologicky rozložitelný komunální odpad (BRKO)**. Patří do ní odpady ze zahrad, z údržby veřejné zeleně, kuchyní a stravovacích zařízení. (Kuraš, 2014)

### **Obalový odpad**

Podstatnou částí komunálního odpadu jsou odpady z prodejních neboli spotřebitelských obalů. Téměř všechno zboží je nějakým způsobem zabalené, obal má řadu nezbytných funkcí, z nichž jsou nejdůležitější manipulační, ochranná a informační. Obaly lze rozdělit na přepravní, využívané v logistice. Skupinové, které sdružují větší množství spotřebitelských z důvodu skladování. A následně jednotlivé spotřební obaly.

Oproti přepravním a skupinovým obalům, které jsou většinou z homogenních materiálů a mohou být následně použity jako kvalitní druhotná surovina, jsou spotřebitelské obaly větším problémem. Představují přibližně 30% celkové hmotnosti domovních odpadů a více než polovinu separovaného sběru komunálního odpadu. (Kuraš, 2014)

Z důvodu nakládání s obalovým odpadem mají uvaďeči spotřebitelských obalů na trh povinnost zajistit jejich zpětný odběr a využití (viz Zákon o obalech). Jedním ze tří možných a častým řešením této povinnosti je uzavření smlouvy o sdruženém plnění s autorizovanou obalovou společností EKO-KOM.

### **EKO-KOM**

Společnost EKO-KOM byla založena průmyslovými podniky vyrábějícími balené zboží již v roce 1997. Jedná se o neziskovou akciovou společnost, která v České republice založila a provozuje systém zajišťující třídění, recyklaci a další využití obalových odpadů. Soubor činností zajišťovaných touto společností se označuje jako „Systém EKO-KOM“. (EKO-KOM, 2011)

Ke konci roku 2015 bylo do systému EKO-KOM zapojeno 6076 obcí, ve kterých žilo přibližně 99% obyvatel České republiky. Obce jsou hlavním partnerem systému.

Více než polovina odpadů získaných odděleným sběrem využitelných složek komunálního odpadu pochází z obalů. Efektivita celého systému proto závisí na zajištění dostatečného množství sběrných míst dostupných pro co nejvíce obyvatel.

Peněžní prostředky získané od výrobců, jsou mimo jiné využívány jako odměny pro obce zapojené do systému EKO-KOM. Výše odměny za zajištění zpětného odběru a následné využití obalového odpadu se odvíjí zejména od množství vyříděného odpadu. Tyto odměny pomáhají snižovat náklady na provoz obecních systémů nakládání s odpady.

Mimo původce odpadů a obce jsou pro systém důležití i občané. Informační podpora separovaného sběru využitelných složek odpadu zvyšuje kvalitu vyříděného materiálu. Součástí systému jsou i úpravci a zpracovatelé odpadů. V případě některých hůře využitelných materiálů je podporována jejich recyklace. (EKO-KOM, 2011)

### **Elektrický a elektronický odpad**

Elektronický odpad je jedním z nejrychleji rostoucích odpadových toků. Celosvětově se jeho množství zvyšuje o 3-5% ročně. Největší podíl na vzniku elektrických a elektronických odpadů mají velké domácí spotřebiče, počítače a další kancelářská zařízení. Příčinou zastarávání současných elektronických zařízení je rozvoj informačních technologií, zavádění nových designů a technologií v elektronickém sektoru.

Elektroodpad je většinou tvořen směsí kovů, plastů, keramiky a skla. Složení se odvíjí od stáří a druhu zařízení, a země jeho původu. Elektronická zařízení mohou obsahovat i nebezpečné látky. Z tohoto důvodu není elektroodpad součástí komunálního odpadu, ale je předmětem zpětného odběru a odděleného sběru elektrických a elektronických zařízení. Tyto povinnosti zajišťují kolektivní systémy. (Kuraš, 2014)

### **Odpady z dopravy**

Pevné odpady z dopravy lze rozdělit na 3 druhy, které spolu úzce souvisí. První skupinou jsou automobily s ukončenou dobou životnosti neboli autovraky. Z důvodu zvyšující se motorizace množství autovraků stále roste. Samotný autovrak obsahuje velké množství obchodně zajímavých materiálů, zejména kovy a plasty. Podle současné právní úpravy je povinnost využít materiálově nebo energeticky 85% automobilu. Dalším odpadem z dopravy jsou upotřebené minerální oleje, které jsou považovány za významnou druhotnou surovinu a využívají se regenerací k získání nových olejů. S růstem počtu automobilů roste i množství opotřebovaných pneumatik. Pneumatiky jsou předmětem zpětného odběru. S výjimkou technického zabezpečení skládky, je zakázáno je skládkovat.

Pneumatiky se využívají energeticky i materiálově. Pravděpodobně nejperspektivnější použití mají, po úpravě na pryžovou drť, v silničním stavitelství. (Kuraš, 2014)

### Zdravotnické odpady

Za odpad ze zdravotnických zařízení je považován odpad z nemocnic a dalších zdravotnických zařízení, který zahrnuje komponenty různých fyzikálních, biologických a chemických vlastností. Tento odpad lze rozdělit na neinfekční, se kterým se nakládá jako s komunálním odpadem. A na infekční, který pochází z operačních sálů, laboratoří a dalších pracovišť, kde se mohl dostat do styku s krví a dalším infekčním materiálem. Infekční odpady spolu s prošlými léky, rtuťovými teploměry a dalšími nebezpečnými odpady podléhají speciálnímu nakládání. Odhaduje se, že z celkového množství zdravotnických odpadů má 80% charakter komunálních a 20% se zpracovává jako nemocniční. (Kuraš, 2014)

### 3.4 Nakládání s odpady

Nakládání s odpady je soubor na sebe navazujících a navzájem se doplňujících činností. Jejich cílem je minimalizovat množství vznikajících odpadů a odpad, který již vznikl zpracovat způsobem, který bude co nejšetrnější k životnímu prostředí a lidskému zdraví. Jako nakládání s odpady jsou podle zákona označovány následující činnosti: obchodování s odpady, shromažďování, sběr, výkup, přeprava, doprava, skladování, úprava, využití a odstranění odpadů. (Zákon o odpadech)

V ideálním případě by se s odpady mělo nakládat v rámci pevně stanovené hierarchie nakládání s odpady, která byla definována v evropské směrnici o odpadech a byla transponována i do české legislativy.

**Obrázek 2 - Hierarchie nakládání s odpady**



Zdroj: <http://ec.europa.eu/environment/waste/framework/>

### 3.4.1 Předcházení a omezování vzniku odpadů

Prevence vzniku odpadů je teoreticky nejúčinnějším způsobem, jak šetřit přírodní zdroje a snižovat nepříznivé vlivy na životní prostředí. I v případě systému s nejefektivnější recyklací nebo energetickým využíváním budou z části nevyužitých zdrojů vznikat odpady a další emise do prostředí. S odpadem, který nikdy nevznikl, není potřeba nijak nakládat. (Kuraš, 2014)

Základními principy prevence vzniku odpadů je omezit:

1. množství vznikajících odpadů, a to i prostřednictvím opětovného použití výrobků nebo prodloužením jejich životnosti
2. nepříznivé dopady vzniklých odpadů na životní prostředí a lidské zdraví
3. obsah škodlivých látek v materiálech a výrobcích

(Směrnice ES 98/2008 o odpadech)

Předcházení vzniku odpadů se někdy označuje jako šetření zdrojů, protože vede ke snížení množství vznikajících odpadů přímo u zdroje. V případě výrobní sféry může být prevence orientovaná na výrobek, kdy daný produkt obsahuje méně nebezpečných složek. Nebo na zdokonalení samotného výrobního procesu, který následně využívá materiálově nebo energeticky méně náročné postupy při dosažení stejného objemu výstupů.

Aby bylo předcházení vzniku odpadů úspěšné, musí se zaměřovat na celý životní cyklus výrobku, včetně spotřeby. Spotřebitel může dosáhnout omezení vzniku odpadů tím, že bude nakupovat výrobky, při jejichž výrobě a spotřebě vzniká méně odpadu. Jednou z možností je změnit design produktů, aby se na jejich výrobu spotřebovalo méně materiálu, snížilo se množství zbytečných obalů a prodloužila se jejich životnost.

Funkční možnosti prevence vzniku odpadů při spotřebě je také opětovné používání. Například zálohované lahve od piva jsou neustále vraceny do původního procesu k opětovnému naplnění. Použité oblečení v dobrém stavu se nemusí stát odpadem, ale prodává se v obchodech s použitým textilem. V zástavbě rodinných domů se zahradou může být příkladem prevence domácí kompostování, při kterém se většina domácího biologicky rozložitelného odpadu zpracuje a ani se nedostane do systému odpadového hospodářství. (Kuraš, 2014)

### **3.4.2 Příprava k opětovnému použití**

Příprava k opětovnému použití je způsob využití odpadů, který zahrnuje čištění nebo opravu použitých výrobků nebo jejich částí a kontrolu provedenou osobou oprávněnou podle zvláštního právního předpisu spočívající v prověření, že použitý výrobek nebo jeho část, které byly odpadem, jsou po čištění nebo opravě schopné bez dalšího zpracování opětovného použití. (Zákon o odpadech)

Tento způsob využití lze aplikovat například v případě nábytku, knih, oblečení, elektrických a elektronických zařízení, které jsou opraveny a vyčištěny aby je bylo možno vrátit zpět na trh. Využívání činností na přípravu k opětovnému použití zboží, které bylo odloženo jako odpad, umožňuje dosáhnout významných výsledků v sociální a ekonomické oblasti, stejně tak jako v oblasti životního prostředí.

V odpadové hierarchii zaujímá příprava k opětovnému použití nejvyšší pozici v nakládání s již vzniklými odpady. Ale je velmi důležité, aby byla účelná. V případě, že by příprava k opětovnému využití spotřebovala velké množství energie nebo vytvářela další odpady, je lepší se posunout na nižší stupně hierarchie a odpad recyklovat nebo využít energeticky.

### **3.4.3 Využití odpadů**

Podle zákona lze za využití odpadů považovat činnosti, při kterých odpady slouží užitečnému účelu tím, že nahradí materiály používané ke konkrétnímu účelu a to i v zařízeních, která nejsou k využívání odpadů určena, nebo že jsou k tomuto konkrétnímu účelu odpady připraveny.

Konkrétní způsoby, považované za využití odpadu, jsou definovány v příloze Zákona o odpadech pod kódy R1 až R13. Mezi tyto metody patří zejména využití odpadu jako paliva nebo k výrobě energie (R1), recyklace (včetně regenerace, kompostování, zpětného získávání látek a dalších, kódy R2-R11) a úprava odpadů před využitím některým ze způsobů uvedeným pod kódy R1 až R11, například demontáže, drcení nebo přetřídění směsného komunálního odpadu na jednotlivé materiály. (Zákon o odpadech)

## Recyklace

Podle zákona je recyklace jakýkoliv způsob využití, pomocí kterého je odpad znovu zpracován na výrobky, materiály nebo látky pro původní nebo jiné účely použití, včetně přepracování organických materiálů. Za recyklaci není považováno energetické využití nebo přepracování na výrobky, materiály nebo látky, které mají být použity jako palivo nebo zásypový materiál. (Zákon o odpadech)

Slovo recyklace, z anglického recycling, znamená znovuzavedení do cyklu. Původně byla recyklace chápána jen jako vrácení odpadu do procesu, ve kterém vznikl (interní recyklace). Tento způsob využití ale není možné vždy realizovat. Některé odpady není možné znovu využívat ve stejném procesu a také není možné se úplně izolovat od zdrojů z vnějšího prostředí. Odpady vznikající v průběhu výroby se naopak mohou velmi dobře uplatnit v jiných odvětvích či v jiném výrobním procesu, než ve kterém vznikly (externí recyklace). (Kuraš, 2008)

Specifickým příkladem recyklace, který se někdy nesprávně označuje za její ekvivalent, je pojem regenerace. Proces regenerace spočívá v získávání materiálu s původními vlastnostmi (kyseliny, rozpouštědla, oleje, a podobné) pomocí konkrétních zpracovatelských technik.

Odpady vznikající v průmyslu jsou recyklovány z téměř 100%. Rozdílná situace je ale u komunálních odpadů, kterých se celosvětově stále většina skládkuje nebo spaluje. Důvodem je, že odpady použitelné pro recyklaci musí splňovat určité požadavky. Zejména procesy pro recyklaci daného odpadu musejí být komerčně dostupné, ověřené v praxi a cenově výhodné. Aby mohly být produkty recyklace konkurenceschopné, musí dosahovat srovnatelné kvality jako výrobky z primárních surovin.

Samotné procesy recyklace jednotlivých složek komunálního odpadu (papír, sklo, plast, kovy a biologicky rozložitelný odpad) jsou poměrně jednoduché a v praxi použitelné. Množství komunálního odpadu zajišťuje dostatečný přísun materiálu, problém ale představuje jeho kvalitativní konzistence. (Kuraš, 2014)

Zpracovatelé i koneční uživatelé recyklovaných produktů vyžadují, aby byly materiály homogenní a bez znečištění. I malé množství nechtěného materiálu může negativně ovlivnit kvalitu recyklovaného produktu a v některých případech ohrozit i zdraví s ním nakládajících pracovníků. Některá zařízení musejí splňovat přísné normy ohledně složení vstupních materiálů a nemohou tolerovat ani minimální množství znečištění.



Odpady získané odděleným sběrem obsahují výrazně nižší množství příměsí cizích materiálů, než směsný komunální odpad upravený přetříděním. Základním předpokladem pro účinnou recyklaci komunálních odpadů je tedy i jejich účinné třídění přímo u zdroje. (Pichtel, 2014)

Hlavním cílem recyklace odpadů je:

1. zavádění nových technologií pro dosud nerecyklovatelné materiály
2. vývoj nových ekonomicky cenných výrobků z odpadů s ohledem na poptávku
3. zajištění odbytu pro produkty recyklace, což je pro její udržitelnost rozhodující

Recyklace odpadů může mít mnoho společenských, technických a environmentálních výhod, které lze považovat i za její hnací sílu. Výhody spočívají zejména ve využití odpadních materiálů jako druhotných surovin, snížení nákladů na odstranění odpadů, zvýšení zaměstnanosti, zvýšení zájmu veřejnosti, ochraně přírodních zdrojů, omezení znečištění životního prostředí a zlepšení image odvětví.

K úspěšnému uplatnění recyklace v tržním prostředí je nutné splnit čtyři základní předpoklady, kdy i nesplnění jednoho z nich může vést k nepoužitelnosti celého recyklačního procesu:

1. spolehlivá a dlouhodobě zajištěná dodávka odpadních materiálů
2. dostatek prostředků, pro sběr, dopravu a zpracování odpadů
3. vhodné technologie používané pro zpracování odpadů
4. dostatečná poptávka po druhotných surovinách a produktech recyklace

(Kuraš, 2014)

## **Kompostování**

Kompostování je způsob využití biologicky rozložitelného odpadu založený na přirozeném rozkladu organické hmoty, stejně jako v přírodním prostředí. Přeměnu biologicky rozložitelného odpadu na výsledné organické hnojivo neboli kompost zajišťují převážně aerobní organismy. (Kuraš, 2008)

Vytvářením vhodných podmínek pro rozvoj aerobních mikroorganismů lze docílit zvýšení jejich množství v kompostu až na desetinásobek jejich výskytu v půdě. Z toho důvodu umožňuje kompostování získat humusové látky rychleji a produktivněji. Při rozkladu organické hmoty se dále uplatňují houby a drobní živočichové, například žížaly a roztoči. (Váňa, 2009)

Kompostování má v České republice dlouhou tradici. Využívá ho většina zahrádkářů, kteří svůj biologicky rozložitelný odpad sami využijí. V případě domácího kompostování není nutný svoz bioodpadu a proto ho i některé obce podporují. V některých oblastech se využívá i takzvané komunitní kompostování. To spočívá v umístění komunitního kompostéru pro celou ulici nebo sídliště, do kterého lidé nosí rostlinné zbytky. Hotový kompost je poté využit k údržbě veřejné zeleně a hnojení. Domácí i komunitní kompostování mají společné, že materiál během něho zpracovaný se nestává odpadem a snižuje se tak množství vznikajícího komunálního odpadu. (Šťastná, 2013)

Kompostování materiálu získaného svozem biologicky rozložitelného odpadu probíhá na průmyslové úrovni ve velkých kompostárnách. Tento proces má tři základní fáze. Úvodní zpracování zahrnuje redukci objemu z důvodu povzbuzení mikrobiálních procesů. Nejprve je nutno odstranit případné inertní složky (sklo, kovy, plasty). Snížení objemu a chemické nebo biologické upravování je důležité provést na začátku procesu. Odpad je následně pomocí mikroorganismů a za vzniku tepla rozkládán na jednodušší složky. V průběhu této fáze se opět snižuje objem a vzniklé teplo slouží ke zničení mnoha patogenních organismů. V poslední fázi procesu mikroorganismy spotřebují živiny potřebné pro jejich aktivitu, postupně se snižuje teplota a dochází k vysoušení masy. Nastává proces zrání, na jehož konci je stabilizovaný kompost, který je připraven k použití. (Pichtel, 2014)

Kompost je nutné během celého procesu provzdušňovat, což se nejčastěji provádí překopáním. S vyšší intenzitou provzdušňování dochází k rychlejšímu zrání kompostu. Při nedostatečném provzdušnění může kompost naopak začít hnit.

Kompost vzniklý z biologicky rozložitelného komunálního odpadu může obsahovat nadlimitní množství některých škodlivin, proto se nepoužívá v zemědělství, ale především při zakládání a údržbě veřejné zeleně a při rekultivacích. (Kuraš, 2008)

### **Energetické využití**

Odpad nemusí být využíván pouze materiálově, ale i jako zdroj energie. Energetické využití odpadu jsou procesy, během kterých dochází k získávání elektřiny nebo tepla, případně obou současně z odpadů místo primárních surovin.

Nejčastěji je energetické využití odpadů spojováno s jejich přímým spalováním za vzniku tepla, které je dlouhodobě provozovanou a ověřenou technologií, zejména

v případě komunálních odpadů. V Evropské unii je v současnosti v provozu zhruba 500 spaloven, jejichž průměrná kapacita je 160 tisíc tun ročně. Česká republika měla do nedávna pouze 3 zařízení na energetické využití odpadů v Praze, Brně a Liberci, jejichž celková kapacita je zhruba 650 tisíc tun odpadu. V roce 2016 bylo uvedeno do provozu ZEVO Chotíkov u Plzně s předpokládanou kapacitou 95 tisíc tun. (Kuraš, 2014)

Spalování je definováno jako kontrolované hoření pevného, tekutého nebo plynného odpadu. Podstatné je slovo kontrolované, které rozlišuje technologické spalování v zařízení k tomu určeném od pálení odpadů na otevřeném prostranství a dalších nesprávných procesů. Kontrolované podmínky zahrnují zvyšování teploty pomocí obohacování kyslíkem, použití pomocného paliva, intenzivní promíchání vstupního odpadu a využití systému nuceného větrání. Hlavním účelem spalování odpadů je snižování jejich objemu. Uvádí se, že spálením je možné snížit objem vstupního komunálního odpadu o 80-90 %, ačkoliv realističtější jsou hodnoty kolem 50-60 %. Hořlavé složky jako papír, plast a biologicky rozložitelný odpad jsou spáleny téměř dokonale a ze zbytkového popela jsou následně odděleny kovy, které mohou být dále materiálově využity. (Pichtel, 2014)

Prosté spalování odpadů z důvodu snížení objemu je považováno za metodu odstranění. Dalším účelem spalování, který je metodou využití, je získávání energie v zařízeních na energetické využití odpadů. Všechny druhy spalování mají společné, že během nich dochází ke snižování toxicity a ničení řady patogenních organismů. Proto jsou i nebezpečné odpady odstraňovány ve specializovaných spalovnách.

Aby byla spalovna označena za zařízení na energetické využití odpadů, musí splňovat následující požadavky, v opačném případě se jedná o zařízení na odstranění odpadů:

1. spalováním odpadu se získá více energie, než je zapotřebí pro samotný spalovací proces
2. část získaného energetického přebytku ze spalovacího procesu bude skutečně využita jako tepelná nebo elektrická energie
3. většina odpadu bude spotřebována pro spalování a větší část uvolněné energie bude využita

(Kizlink, 2014)

Energetické využití odpadů je považováno za jedno z novodobých opatření, které přispívá k odklonu od skládkování komunálního odpadu. Ten je většinou možné využít

ve spalovně i bez předchozí úpravy, případně po úpravě na zvýšení výhřevnosti. Moderní spalovny jsou vybaveny pokročilými filtry zplodin, které minimalizují znečišťování ovzduší, což z nich (i bez získávání energie) dělá lepší způsob nakládání s odpady, než je skládkování. Energetické využití tak představuje vhodný doplněk k recyklaci, která je v hierarchii odpadů na vyšší pozici, ale pro některé druhy odpadů ji není možné použít. (Šťastná, 2013)

### **Anaerobní digesce**

Mezi energetické využití patří i zpracování biologicky rozložitelného odpadu v bioplynové stanici, respektive energetické využití vzniklého bioplynu.

Bioplynové stanice využívají metodu anaerobní digesce. Jedná se o složitý proces probíhající bez přístupu vzduchu, jehož výstupem je bioplyn a zbytkový digestát, který může být pevného nebo kapalného skupenství. Bioplyn se používá při výrobě tepla a elektřiny nebo k provozu vozidel spalujících plyn. Digestát je možno dále kompostovat a použít jako hnojivo. (Kuraš, 2014)

Výroba bioplynu je dnes považována za jednu z technologií trvale udržitelného rozvoje a je podporována Evropskou unií. Anaerobní digesce umožňuje zpracovat biologicky rozložitelný odpad rostlinného i živočišného původu ze spotřeby, zemědělství i dalších průmyslových odvětví. (Váňa, 2009)

Současné zařazení anaerobní digesce mezi energetické využití není úplně přesné a může tuto metodu i poškozovat, z důvodu preference materiálového využití před energetickým. Ministerstvo životního prostředí uznalo, že jsou bioplynové stanice podobné kompostárnám a podle způsobu následného využití bioplynu je lze zařadit i mezi materiálové využití. Anaerobní digesce se od kompostování liší zejména tím, že probíhá bez přístupu kyslíku a váhový úbytek odpadu se rovná pouze váze vyprodukovaného plynu. (Odpadové fórum, Moravec, 2016)

### **3.4.4 Odstranění odpadů**

Pokud již dojde ke vzniku odpadu a není možné ho využít pomocí výše popsaných metod, je nutné ho odstranit. Odstraňování odpadů se nachází na posledním stupni hierarchie odpadů a podle zákona o odpadech je definováno jako činnost, která není využitím odpadů a to i v případě, že jejím vedlejším produktem je znovuzískání látek

nebo energie. Konkrétní způsoby odstranění jsou uvedeny v příloze zákona. Z výčtu metod pod kódy D1 až D15, je v České republice dominantní ukládání v úrovni nebo pod úrovní terénu (skládkování; D1). Dalšími typy skládkování jsou úprava půdními procesy, hlubinná injektáž a ukládání do povrchových nádrží (D2-D4). V případě nebezpečných odpadů jsou často využívány biologické (D8) a fyzikálně-chemické (D9) úpravy a spalování bez získávání energie (D10).

## **Skládkování**

Skládkování je metoda odstranění odpadů, během kterého jsou odpady plánovitě zaváženy na skládku a pravidelně hutněny a překrývány inertním materiálem. Skládkování je inženýrský proces ukládání tuhých odpadů na skládku takovým způsobem, aby byla zajištěna ochrana okolního prostředí. Ve skládkované hmotě probíhá řada fyzikálních, biologických a chemických procesů, které rozkládají odpady, ze kterých vznikají kapalné výluhy a skládkový plyn.

Skládkování je považováno za jednoduchou a málo nákladnou technologii odstraňování odpadů. Má ovšem mnoho nevýhod a proto je v rámci odpadového hospodářství považováno za poslední možný způsob nakládání s odpadem. Mezi hlavní nevýhody patří ztráta zdrojů ve formě záboru půdy a neefektivního uložení využitelných materiálů. Emise kapalných výluhů mohou vést ke kontaminaci podzemních vod a skládkové plyny, které se dostávající do ovzduší jsou tvořeny skleníkovými plyny oxidem uhličitým a methanem, v jehož případě jde opět o ztrátu zdroje. Tyto emise neodpovídají moderním kritériím na skládky, ale u většiny dnes provozovaných zařízení se vyskytují. (Kuraš, 2014)

Podle způsobu technického zabezpečení se skládky dělí na 3 hlavní skupiny:

1. Skupina S – inertní odpad (S-IO) je určena pro inertní materiály, tedy odpady, které nejsou nebezpečné ani nijak fyzikálně, biologicky nebo chemicky nereagují.
2. Skupina S – ostatní odpad (S-OO) a její 3 podskupiny slouží pro odpady bez nebezpečných vlastností, ukládají se na ně například komunální odpady.
3. Skupina S – nebezpečný odpad (S-NO) je určena pro nebezpečné odpady.

(Kizlink, 2014)

S výjimkou inertních odpadů a odpadů, které nelze úpravou zbavit nebezpečných vlastností nebo snížit jejich objem, lze dnes na skládky ukládat pouze upravené odpady. Využívá se zejména biologických, fyzikálně-chemických úprav a úpravy složení nebo smíšení odpadů. (Váňa, 2009)

V České republice je skládkováním odstraňována stále zhruba polovina komunálního odpadu. Přestože dochází k rozšiřování technologií pro využívání odpadů a skládkování je považováno za nejméně vhodný způsob nakládání s odpady, je potřeba počítat s tím, že v nejbližší době bude stále velmi rozšířeným způsobem odstraňování odpadů. Pokud by nedošlo k výraznému zvýšení nákladů na skládkování. (Kuraš, 2014)

Cílem odpadové politiky je omezení skládkování odpadů, ale kvůli zdlouhavému přijímání nových odpadových zákonů, které se pravděpodobně nestihnou přijmout během funkčního období stávající vlády, je problematické zahajovat některé kroky, které by k cíli vedly. Například nejisté budoucí postavení zařízení na energetické využití odpadů nejen v české, ale i evropské legislativě odrazuje investory od zahájení projektů výstavby nových zařízení. (Odpadové fórum, Drábková, 2017)

## 4 Praktická část

Praktická část práce se zabývá statistickou analýzou produkce, využití a odstranění odpadů v České republice v letech 2003-2015. Analýza nakládání s komunálními odpady se, z důvodu změn metodiky, týká jen let 2006-2015. Produkce a recyklace obalových odpadů je analyzována v letech 2003-2014, protože data k roku 2015 ještě nejsou k dispozici. Práce je, nejen z důvodu mezinárodního srovnávání, založena na statistických datech Českého statistického úřadu a Eurostatu.

### 4.1 Produkce odpadů v ČR

Tabulka 1 - Vývoj produkce odpadů podle původu v ČR v letech 2003-2015

Rok	Celková produkce odpadů (tis. t)	Odpady z podniků (tis. t)	%	Odpady z obcí (tis. t)	%
2003	28362	25173	88,76	3189	11,24
2004	29425	26584	90,34	2841	9,66
2005	24936	21774	87,32	3162	12,68
2006	24627	21264	86,34	3363	13,66
2007	25109	21651	86,23	3458	13,77
2008	25869	22244	85,99	3625	14,01
2009	24236	20514	84,64	3722	15,36
2010	24124	20423	84,66	3700	15,34
2011	23576	19919	84,48	3658	15,52
2012	23436	19939	85,08	3497	14,92
2013	23724	20127	84,84	3597	15,16
2014	23789	20236	85,06	3553	14,94
2015	26947	23247	86,27	3699	13,73

Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

Tabulka výše znázorňuje produkci odpadů v České republice v letech 2003-2015 s ohledem na místo jejich původu. Celková produkce odpadů v České republice měla, před výrazným zvýšením v roce 2015, mírně klesající tendenci. Z tabulky je zřejmé, že je ovlivňována zejména produkcí odpadů z podnikatelských činností, jejichž podíl na celkové produkci se pohybuje mezi 84-90%. Mírně zvyšující se podíl odpadů z obcí v posledních letech oproti počátku řady lze přičíst růstu životní úrovně a spotřeby obyvatel.

Ve sledovaném období proběhlo několik metodických událostí, které způsobily větší změny v množství produkovaného odpadu v letech 2005 a 2009. V roce 2005 byl novelizován zákon o odpadech a nabyla účinnosti vyhláška o zpětném odběru elektrických a elektronických zařízení (352/2005 Sb.) a některé materiály se přestaly vykazovat jako

odpad. V roce 2009 začala být data o podnikových odpadech klasifikována podle klasifikace ekonomických činností CZ-NACE místo dříve používané odvětvové klasifikace ekonomických činností OKEČ a některé materiály opět přestaly být evidovány jako odpad.

#### 4.1.1 Vývoj celkové produkce odpadů v ČR

Tabulka 2 - Vývoj celkové produkce odpadů v ČR v letech 2003-2015

Rok	Celková produkce odpadů (tis. t)	1. abs. dif.	koef. růstu	tempo růstu (%)	baz. index
2003	28362	-	-	-	1,00
2004	29425	1063	1,04	103,75	1,04
2005	24936	-4489	0,85	84,75	0,88
2006	24627	-310	0,99	98,76	0,87
2007	25109	482	1,02	101,96	0,89
2008	25869	760	1,03	103,03	0,91
2009	24236	-1633	0,94	93,69	0,85
2010	24124	-112	1,00	99,54	0,85
2011	23576	-547	0,98	97,73	0,83
2012	23436	-140	0,99	99,40	0,83
2013	23724	288	1,01	101,23	0,84
2014	23789	65	1,00	100,27	0,84
2015	26947	3158	1,13	113,27	0,95

Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

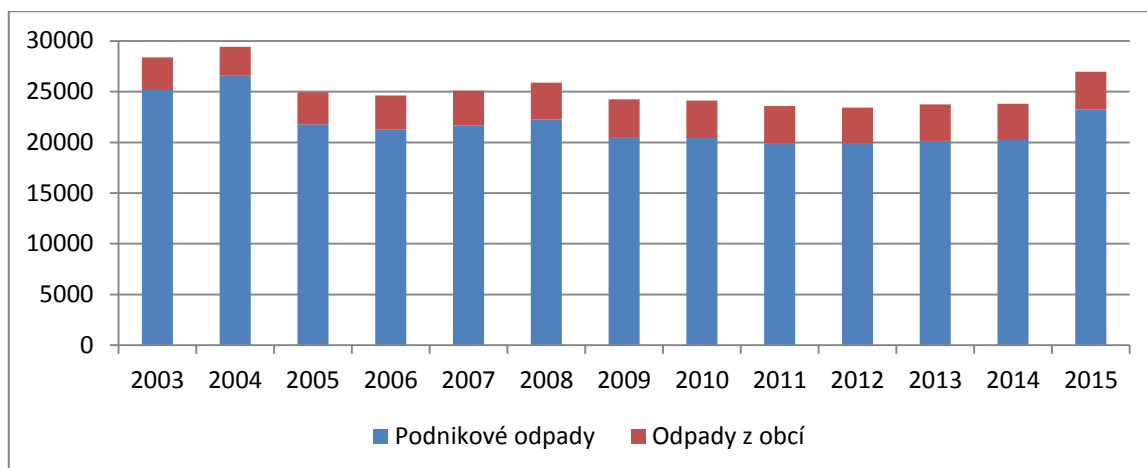
Tabulka výše znázorňuje vývoj celkové produkce odpadů v České republice v rozmezí let 2003 a 2015. Za tuto dobu se celková produkce odpadů snížila na 95 % původní hodnoty, tedy o 1415 tisíc tun.

Dlouhodobě příznivý trend snižování množství vznikajícího odpadu výrazně narušil rok 2015, který oproti roku 2014 vyprodukoval o 13 % více odpadu. Dané zvýšení produkce pochází z podnikové sféry, která má na celkové množství vznikajících odpadů největší vliv. Z hodnoty 3158 tisíc tun meziroční absolutní difference připadá 3011 tisíc tun na odpady z podniků.

K druhému nejvyššímu nárůstu za sledované období došlo v roce 2004. Celková produkce odpadů se oproti předchozímu období zvýšila o více než milion tun a to přesto, že množství odpadů z obcí se v daném roce propadlo o téměř 350 tisíc tun. Zároveň v tomto roce dosáhla produkce odpadů svého maxima a to 29 425 tisíc tun.



**Graf 1 - Produkce odpadů podle původu v ČR v letech 2003-2015 (tis. t)**



Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

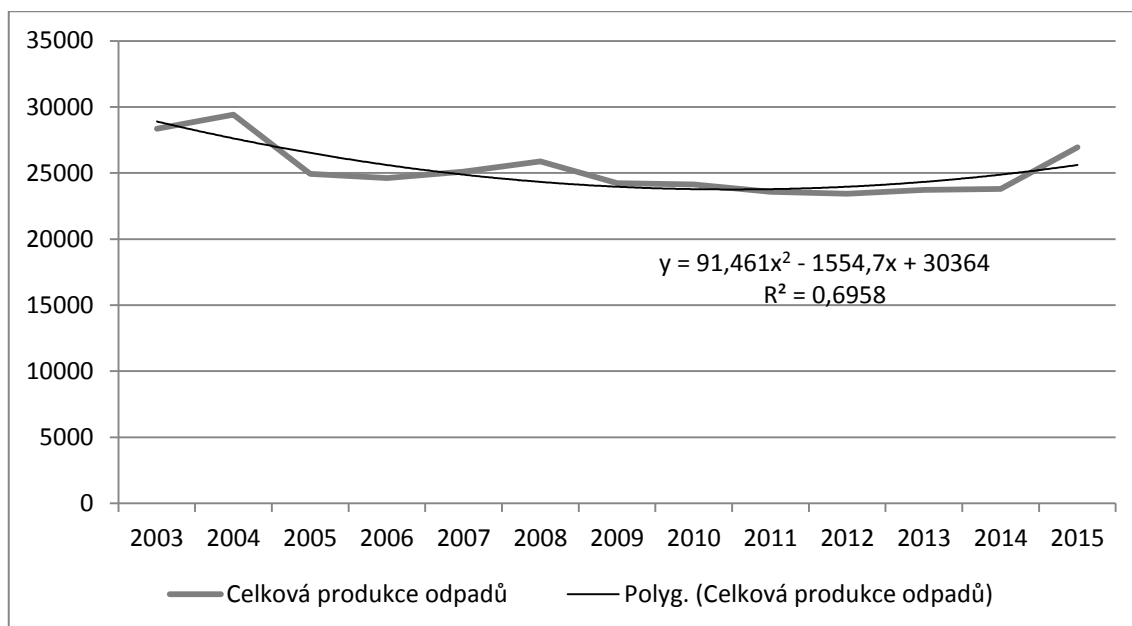
V roce 2005 se produkce odpadů snížila o 4489 tisíc tun na 88 % báze a to zejména z důvodu zmíněných změn metodiky a výkaznictví některých odpadů. Zvyšující se produkce odpadů z obcí, která se vrátila na úroveň z roku 2003, ukázala, že snížení z minulého roku bylo jen výkyvem.

Dalším výraznějším poklesem se v roce 2009 projevila změna klasifikace ekonomických činností a světová ekonomická krize, která zasáhla průmyslovou produkci a tím i snížila množství vznikajících podnikových odpadů. Produkce odpadů se tento rok snížila na 94 % hodnoty předchozího období a v absolutním vyjádření o 1633 tisíc tun.

K nápadně nejmenší meziroční změně za sledované období došlo mezi roky 2013 a 2014, kdy se celkové množství odpadů zvýšilo pouze o 65 tisíc tun s růstem o 0,27 %. U ostatních elementárních charakteristik jakoukoliv změnu zakrylo zaokrouhlení na 2 desetinná místa.

Nejnižší celková produkce odpadů byla v České republice, během sledovaného období, vykázána v roce 2012, kdy vzniklo 23 436 tisíc tun odpadů. Množství produkce odpadů dosahovalo pouze 83 % báze a oproti předchozímu roku klesla produkce o 0,6 %. Zároveň se jednalo o jediný rok řady, kdy o meziročním růstu či poklesu rozhodovala produkce odpadů z obcí. V obcích bylo meziročně vyprodukováno o 161 tisíc tun odpadů méně, zatímco podniková produkce se zvýšila jen o 20 tisíc tun.

**Graf 2 - Trendová funkce celkové produkce odpadů v ČR (tis. t)**



Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

K vyrovnání časové řady celkové produkce odpadů v ČR byla jako nejvhodnější s nejvyšší hodnotou indexu determinace ( $I^2 = 0,6958$ ) zvolena kvadratická funkce se zápisem:  $y = 91,461x^2 - 1554,7x + 30364$ . Na základě indexu korelace ( $I = 0,8341$ ) lze říci, že zvolená funkce vysvětluje 83,41 % průběhu řady a je tedy vhodná pro predikci budoucího vývoje ukazatele.

Po dosazení do trendové funkce bylo predikováno, že při zachování stávajícího vývoje bude v České republice v roce 2016 vyprodukováno 26 525 tisíc tun odpadů. V roce 2017 následně 27 622 tisíc tun.

### **Srovnání v EU**

Pro účely mezinárodního srovnávání celkové produkce odpadů nabízí Eurostat odvozenou charakteristiku produkce odpadu v kilogramech na osobu s vyloučením minerálních odpadů, vytěžené hlušiny a kontaminované zeminy. Vyloučení těchto odpadů by mělo zlepšit možnosti srovnávání jednotlivých zemí, protože v některých zemích je celková produkce odpadů velmi ovlivněna těžbou a stavebnictvím, zatímco v jiných ne. Bez vyloučení těchto materiálů by nebylo možné srovnávat například Bulharsko s neupravenou produkcí 25 tun odpadu na osobu s některou z ostrovních zemí.

V České republice bylo v roce 2014, podle zmíněného ukazatele, vyprodukováno 1118 kilogramů odpadu na osobu, což je hodnota 63,49 % průměru Evropské unie. Ten dosahoval hodnoty 1761 kg/os. Sousední Slovensko produkuje 1172 kg/os.

Největší množství odpadu bylo vyprodukováno v Estonsku s 9514 kg/os, Belgii (4945 kg/os), Nizozemsku (2581 kg/os), Finsku (2508 kg/os) a Bulharsku (2463 kg/os). Těchto pět zemí se svou produkcí poměrně vyčnívá. Polsko, se šestou nejvyšší úrovní produkce odpadů vykazuje už jen 1975 kg/os.

Nejnižší produkce a zároveň méně než 1000 kilogramů na osobu dosahuje Chorvatsko (723 kg/os), Kypr (792 kg/os) a Malta (962 kg/os). 1000 kilogramů na osobu produkují v Rumunsku a 1001 kg/os v Lotyšsku.

Nejvyšší nárůst produkce odpadů proběhl v Estonsku, mezi roky 2012-2014 zvýšilo produkci o 925 kg/os, neboli o 10,77 %. Naopak ve Finsku se produkce snížila o 1404 kg/os (-35,89 %). Podstatný pokles produkce vykázalo i Rumunsko (-1041 kg/os) a Lucembursko (-806 kg/os).

#### **4.1.2 Vývoj produkce podnikových odpadů v ČR**

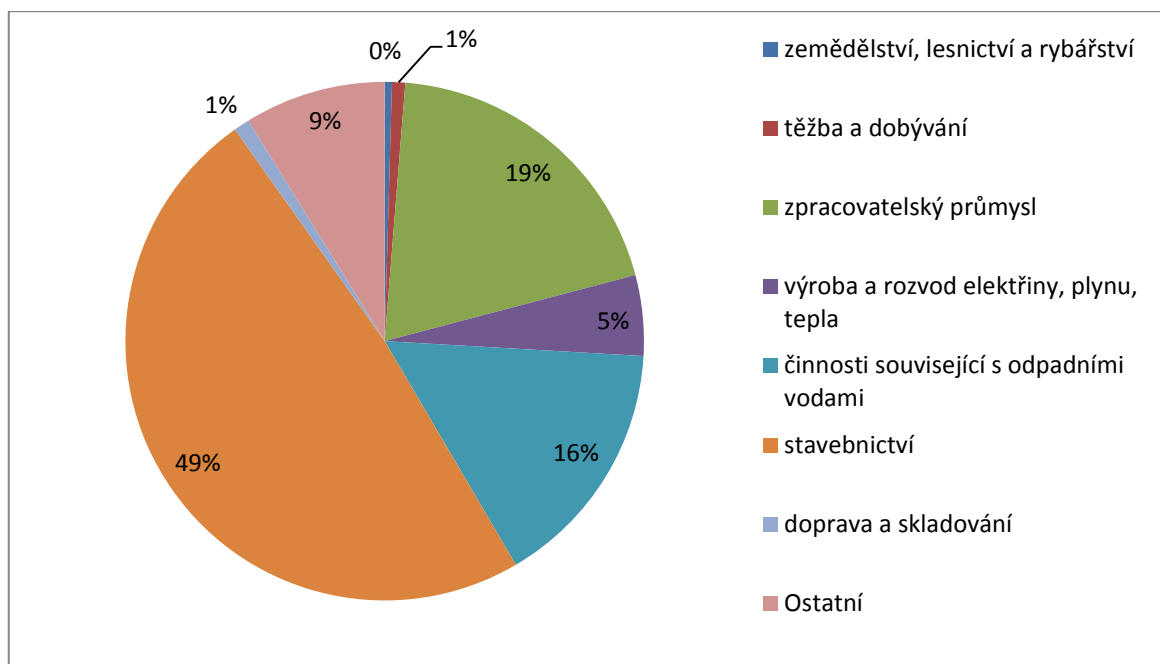
Tato kapitola se bude zabývat zejména vývojem struktury odpadů z podnikatelských činností. Jejich množstevní vývoj v čase byl v podstatě zachycen již při analýze celkové produkce odpadů, která je podnikovými odpady tvořena z 90 % a tím pádem jejich vývoj kopíruje. Jediným odlišným rokem byl rok 2012, kdy bylo snížení celkové produkce odpadů ovlivněno poklesem množství odpadů z obcí, zatímco množství podnikových odpadů se nevýrazně zvýšilo.

#### **Produkce podle CZ-NACE**

V roce 2015 v České republice vzniklo 23 247 tisíc tun podnikových odpadů. Podle klasifikace ekonomických činností CZ-NACE byly z téměř 49 % tvořeny odpady ze stavebnictví, kterých v roce 2015 vzniklo 11 308 tisíc tun.

Meziročně se množství stavebních odpadů zvýšilo o 1 898 tisíc tun (20,17 %) a podílely se tak největší měrou na zvýšení celkové produkce odpadů v roce 2015. Oproti roku 2006 se jejich produkce zvýšila o 25,44 %.

**Graf 3 - Produkce podnikových odpadů podle klasifikace CZ-NACE v roce 2015 (%)**



Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

Nejvyššího relativního nárůstu produkce odpadů oproti roku 2014 dosáhly podniky v odvětví činností souvisejících s odpadními vodami, odpady a sanacemi. Produkce těchto podniků se zvýšila o 23,5 % z 2944 tisíc tun v roce 2014 na 3636 tisíc tun v roce 2015. Spolu se stavebnictvím se jedná o jediné z vybraných odvětví, jehož produkce odpadů se dlouhodobě zvyšuje. Oproti roku 2006 se produkce odpadů z činností souvisejících s odpadními vodami více než zdvojnásobila a zvýšila se o 114,47 %.

Druhá nejčetnější kategorie ekonomických činností, co se týče produkce odpadů, byl v roce 2015 zpracovatelský průmysl. Celkově vyprodukoval 4563 tisíc tun odpadů (19,63 %) a dosáhl meziročního zvýšení o 168 tisíc tun (3,83 %). Celkově se však množství odpadů vznikajících ve zpracovatelském průmyslu snižuje. Produkce roku 2015 je pouze 77,73 % množství z roku 2006. Vzhledem ke zvyšujícím se objemům výroby lze při současném snižování produkce odpadů hovořit o využívání lepších technologií s efektivnějším využíváním vstupních surovin a vedlejších produktů.

Vysokého relativního meziročního nárůstu (15,21 %) produkce odpadů dosáhly také podniky z kategorie výroba a rozvod elektřiny, plynu, tepla a klimatizovaného vzduchu. Jejich množství se zvýšilo o 154 tisíc tun na hodnotu 1166 tisíc tun v roce 2015.

Čtyři výše zmíněné kategorie ekonomických činností se v roce 2015 podílely na produkci podnikových odpadů z 89 %. Celkově se jejich produkce meziročně zvýšila

o 2913 tisíc tun, což je více než 92 % z nárůstu (3158 tisíc tun) celkové produkce odpadů v České republice. Zvýšení celkové produkce odpadů v posledním sledovaném roce lze tedy spojit zejména se zvyšující se stavební činností, která by měla pokračovat i v následujících letech.

Méně než jednaprocentního podílu na podnikové produkci odpadů dosahují, ze sledovaných ekonomických činností, odvětví doprava a skladování, těžba a dobývání a zemědělství, lesnictví a rybnářství. V případě zemědělství, lesnictví a rybnářství se, kromě snižování jejich podílu na národním hospodářství, do snižování jejich podílu na produkci odpadů promítlo i překlasifikování některých odpadních materiálů na druhotné suroviny. Od roku 2006 se množství podnikových odpadů ze zemědělství snížilo o 185 tisíc tun na 36,06 % tehdejší hodnoty.

Odvětví těžby a dobývání vytvořilo v roce 2015 pouze 40,61% množství odpadů z roku 2006, v absolutním vyjádření se produkce odpadů snížila o 280 tisíc tun. Podobný vývoj jako zemědělství a těžba vykazuje i doprava a skladování.

Ostatní blíže nesledovaná odvětví se na produkci podnikových odpadů podílejí z 8,82 %. Jejich množství se od roku 2006 zvýšilo o 604 tisíc tun (41,75 %). Mezi tyto odvětví patří například velkoobchod a maloobchod (931 tisíc tun), zdravotnictví a sociální péče (99 tisíc tun) a ubytování, stravování a pohostinství (44 tisíc tun).

### **Produkce podle Katalogu odpadů**

Produkce odpadů z podnikatelských činností je sledována i z hlediska Katalogu odpadů, při kterém se nebere v potaz odvětví původu, ale pouze druh odpadu.

Napříč odvětvími je nejvíce zastoupena skupina 17 - stavební a demoliční odpady, která v roce 2015 tvořila 67 % podnikových odpadů. Její produkce se meziročně zvýšila o 2 859 tisíc tun. Při pohledu na klasifikaci podle CZ-NACE je tedy zřejmé, že pokud by všechny odpady nově vzniklé v odvětví stavebnictví patřily do katalogové skupiny 17, tak stále minimálně 961 tisíc tun nově vzniklých stavebních a demoličních odpadů pochází z jiných odvětví.

Dalších 10 % podnikových odpadů pochází ze zařízení na zpracování odpadů (skupina 19). Jedná se například o zbytky po spalování nebo mechanických či fyzikálně-chemických úpravách.

Osm procent tvořily v roce 2015 odpady z tepelných procesů (skupina 10). Patří mezi ně odpady z elektráren, spalovacích zařízení, sléváren a podobných zařízení. Množství těchto odpadů se dlouhodobě snižuje.

Zbýlých 15 % podnikových odpadů je tvořeno zbylými skupinami Katalogu odpadů. Patří mezi ně například odpady podobné komunálním, kterých v roce 2015 vzniklo 899 tisíc tun a od roku 2009 se tak jejich množství snížilo o 279 tisíc tun (24 %).

#### 4.1.3 Vývoj produkce odpadů z obcí v ČR

Odpady vznikající na území obce jsou z 90 % tvořeny odpady komunálními, ke kterým se vztahují i všechny zveřejňované charakteristiky, členění a související data. V roce 2015 se komunální odpady podílely na celkové produkci odpadů v České republice z 12,38 %. Ostatní obecní odpady pouze 1,34 %.

Následující tabulka zobrazuje elementární charakteristiky vývoje produkce komunálních odpadů v České republice. V průběhu sledovaného období 2003-2015 se jejich množství zvýšilo o 480 tisíc tun, v relativním vyjádření o 17 %. S výjimkou několika let má hodnota ukazatele rovnoměrně rostoucí vývoj.

**Tabulka 3 - Vývoj produkce komunálních odpadů v ČR v letech 2003-2015**

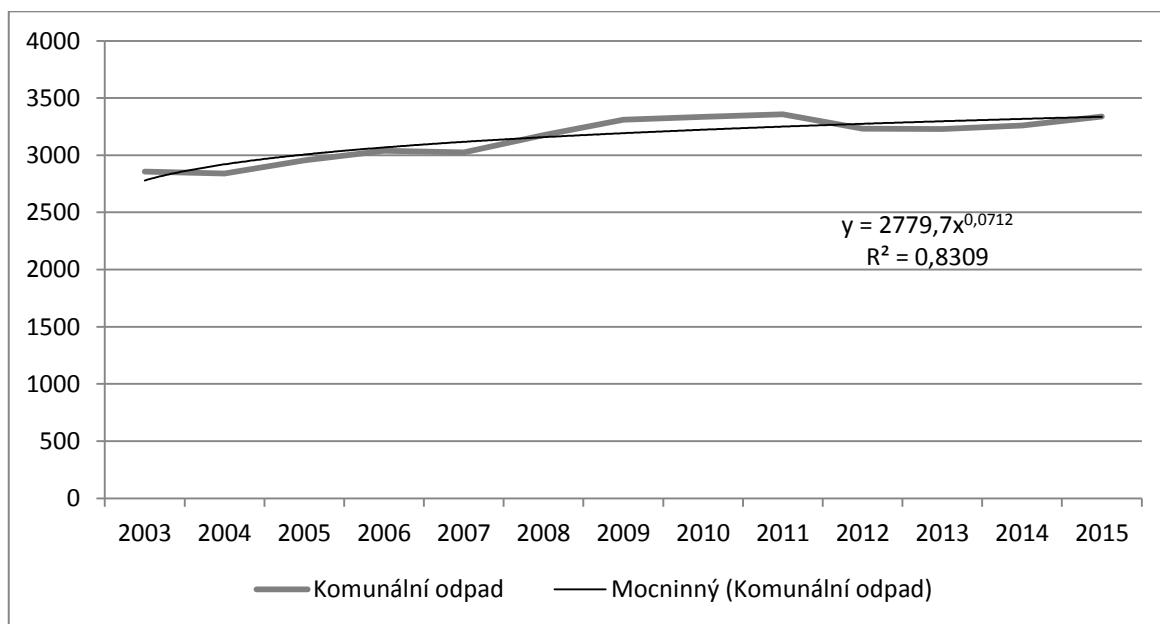
Rok	Komunální odpad (tis. t)	1. abs. dif.	koef. růstu	tempo růstu (%)	baz. index
2003	2857	-	-	-	1,00
2004	2841	-15	0,99	99,47	0,99
2005	2954	112	1,04	103,95	1,03
2006	3039	85	1,03	102,88	1,06
2007	3025	-14	1,00	99,54	1,06
2008	3176	151	1,05	105,00	1,11
2009	3310	134	1,04	104,21	1,16
2010	3334	25	1,01	100,74	1,17
2011	3358	24	1,01	100,71	1,18
2012	3233	-125	0,96	96,27	1,13
2013	3228	-4	1,00	99,86	1,13
2014	3261	32	1,01	101,00	1,14
2015	3337	77	1,02	102,35	1,17

Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

K nejvyššímu meziročnímu nárůstu produkce komunálních odpadů došlo v roce 2008, kdy se zvýšila o 151 tisíc tun (5 %). Druhý nejvyšší nárůst o 134 tisíc tun (4,21 %) byl zaznamenán v roce 2009. Následovaly dva roky mírného růstu, na jejichž konci bylo dosaženo maximální hodnoty produkce v rámci sledovaného období.

V roce 2011 bylo vyprodukováno 3358 tisíc tun komunálního odpadu. Oproti předchozímu roku se množství zvýšilo o 24 tisíc tun na 118 % hodnoty roku 2003. V tomto roce bylo vyprodukováno o 517 tisíc tun komunálního odpadu více než v roce 2004, který dosáhl nejnižší hodnoty. Nejvíce se, během sledovaného období, produkce komunálních odpadů snížila v roce 2012 o 3,73 % na 3233 tisíc tun.

**Graf 4 - Trendová funkce produkce komunálních odpadů v ČR (tis. t.)**



Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

Časová řada produkce komunálních odpadů v České republice během let 2003-2015 byla vyrovnána pomocí mocninné trendové funkce se zápisem  $y = 2779,7x^{0,0712}$ . Mocninná funkce byla zvolena na základě objektivních tendencí vývoje veličiny, indexu determinace  $I^2 = 0,8309$  a indexu korelace  $I = 0,9115$ . Vysvětluje tedy přes 91 % vývoje hodnoty ukazatele v minulosti a měla by být vhodná pro predikci budoucích hodnot. Při zachování stávajícího vývoje lze pomocí mocninné funkce odhadnout, že bude hodnota produkce komunálních odpadů nadále pokračovat v mírném růstu. V roce 2016 by měla dosáhnout hmotnosti 3354 tisíc tun. V dalších dvou letech 3371 tisíc tun a 3386 tisíc tun.

### Srovnání v EU

Pro mezinárodní srovnávání produkce komunálních odpadů se využívá odvozená charakteristika produkce kilogramů na osobu.

V roce 2015 bylo v Evropské unii průměrně vyprodukováno 476 kilogramů komunálních odpadů na osobu, což je o polovinu vyšší množství, než vykázala Česká

republika. Ta dlouhodobě patří k zemím s nejnižšími hodnotami a v daném roce u nás vzniklo 316 kg/os komunálních odpadů. Nižší množství produkce vykázalo jen Rumunsko (247 kg/os) a Polsko (286 kg/os).

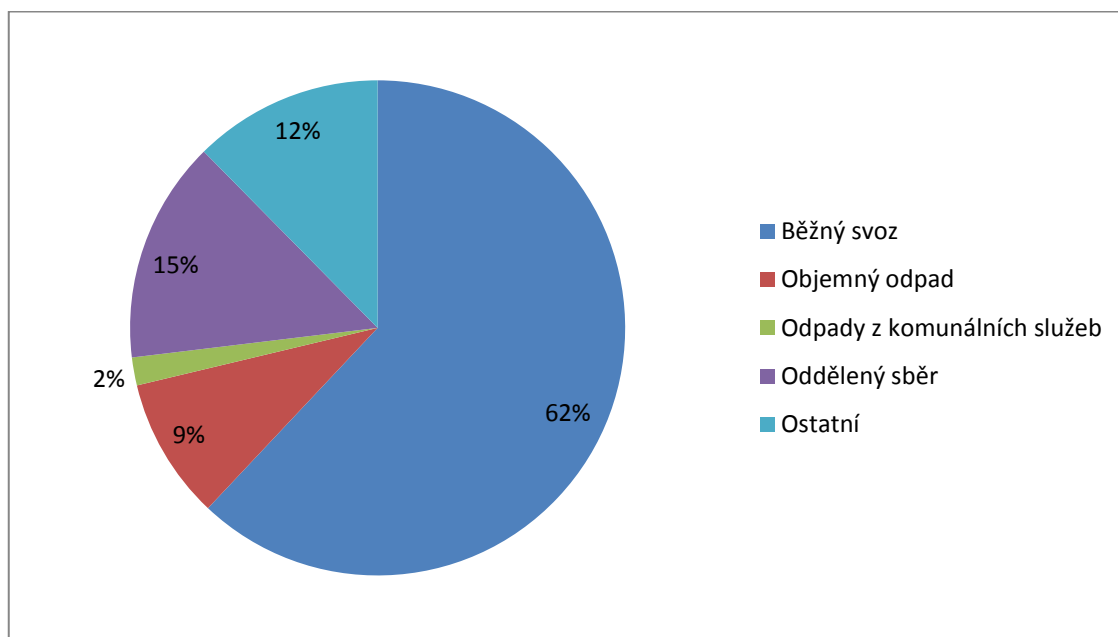
Naopak nejvyšších hodnot dosahovalo Dánsko (789 kg/os), Kypr (638 kg/os), Německo (625 kg/os), Lucembursko (625 kg/os) a Malta (624 kg/os).

Slovensko (329 kg/os), které mělo do roku 2013 mírně nižší produkci, než Česká republika nás již o 13 kilogramů komunálního odpadu na osobu převyšuje a je zřejmě méně efektivní v předcházení vzniku odpadů.

Nejlepšího meziročního výsledku dosáhlo Bulharsko, jehož produkce se snížila o 23 kilogramů na osobu. Největšího meziročního zvýšení dosáhlo, podle Eurostatu, Lotyšsko, jehož produkce se zvýšila o 69 kilogramů na osobu. V případě Lotyšska se od roku 2013 výrazně liší hodnoty poskytované Eurostatem (2013: 350, 2014: 364, 2015: 433 kg/os) a Českým statistickým úřadem (2013: 312, 2014: 325 kg/os).

## Struktura komunálního odpadu v ČR

Graf 5 - Komunální odpad podle způsobu sběru a svozu v ČR v roce 2015 (%)



Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

Z hlediska struktury, byl komunální odpad v roce 2015 z největší části tvořen běžným svozem/směsným odpadem. Tento podíl tvořil 62 % hmotnosti. Jeho množství se ale dlouhodobě snižuje, ještě v roce 2002 tvořil 74,58 % komunálního odpadu.



Oddělený sběr využitelných složek od roku 2002 dosáhl značného zlepšení a jeho množství se zvýšilo z 5,85 % na 14,52 % hmotnosti komunálního odpadu. Z jednotlivých odděleně sbíraných materiálů byly v roce 2015 nejčetnější papír (32 %), sklo (25 %) a plasty (24 %). Kovy tvořily 6 % a ostatní tříděné odpady zbylých 13 %. V přepočtu na jednoho obyvatele bylo v roce 2015 vytríděno 46 kilogramů odpadů, z toho 15 kg papíru, 11 kg skla, 11 kg plastů, 3 kg kovů a 6 kg ostatních tříděných materiálů.

Množství objemného odpadu se dlouhodobě pohybuje mezi 9 a 10 %. K největším změnám v čase došlo v případě odpadů z komunálních služeb. Jejich dnešní hodnota 1,83 % není ani pětina hodnoty z roku 2002 (9,37 %).

Podle Českého statistického úřadu byla v roce 2015 necelá polovina z veškerého komunálního odpadu (49,35 %) biologicky rozložitelným odpadem (BRKO). Nebezpečné vlastnosti vykazovalo 6756 tun komunálních odpadů (0,2%).

#### 4.1.4 Vývoj produkce nebezpečných odpadů v ČR

Téměř veškeré nebezpečné odpady, které v České republice vznikají, pocházejí z podnikové sféry. Z 1131 tisíc tun vyprodukovaných nebezpečných odpadů v roce 2015, pocházelo 1116 tisíc tun (98,68 %) z podniků.

**Tabulka 4 - Vývoj produkce nebezpečných odpadů v ČR v letech 2003-2015**

Rok	Produkce NO (tis. t)	Podíl na CPO (%)	1. abs. dif.	koef. růstu	tempo růstu (%)	baz. index
2003	1219	4,30	-	-	-	1,00
2004	1447	4,92	228	1,19	118,70	1,19
2005	1372	5,50	-75	0,95	94,82	1,13
2006	1307	5,31	-65	0,95	95,26	1,07
2007	1311	5,22	4	1,00	100,31	1,08
2008	1518	5,87	207	1,16	115,79	1,25
2009	1511	6,23	-7	1,00	99,54	1,24
2010	1371	5,68	-140	0,91	90,73	1,12
2011	1503	6,38	132	1,10	109,63	1,23
2012	1488	6,35	-15	0,99	99,00	1,22
2013	1222	5,15	-266	0,82	82,12	1,00
2014	1168	4,91	-54	0,96	95,58	0,96
2015	1131	4,20	-37	0,97	96,83	0,93

Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

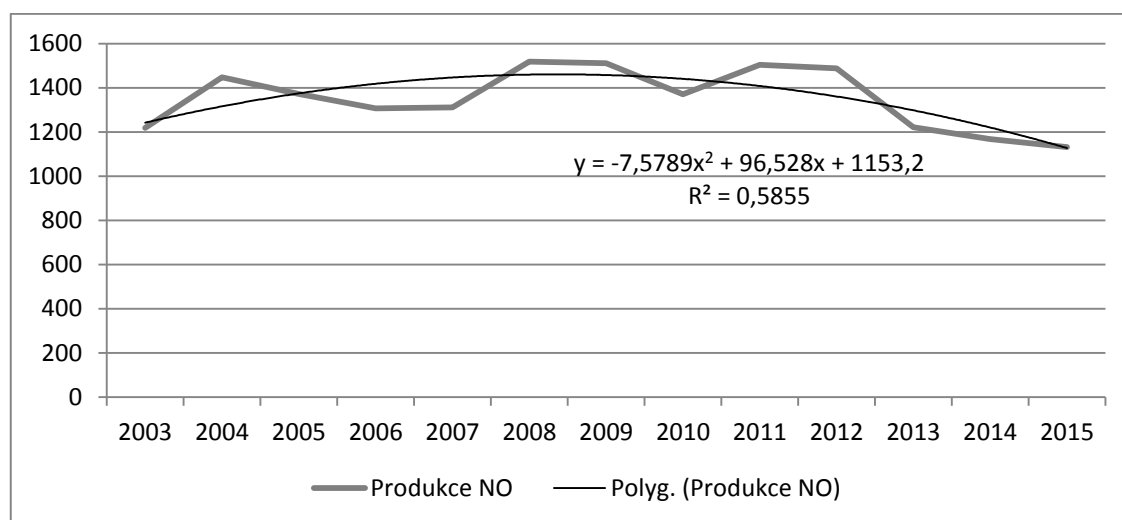
Tabulka výše znázorňuje vývoj celkové produkce nebezpečných odpadů v České republice v průběhu let 2003-2015. Během sledovaného období se produkce snížila o 7 %

z původních 1219 tisíc tun na 1131 tisíc tun. Průměrně se nebezpečný odpad podílel na celkové produkci odpadů z 5,39 %. Tuto míru zvyšovaly roky 2008-2012. V roce 2015 dosáhl podíl na celkovém odpadu 4,2 %, což je nejlepší výsledek během sledovaného období.

K nejvyššímu meziročnímu nárůstu objemu NO došlo v roce 2004, kdy se jeho produkce zvýšila o 228 tisíc tun (18,7 %). Druhý nejvyšší nárůst proběhl roku 2008, ve kterém se produkce se zvýšila o 207 tisíc tun (15,79 %) na nejvyšší hodnotu ukazatele v průběhu sledovaného období. V daném roce dosahovala produkce NO 1518 tisíc tun, což je 125 % hodnoty roku 2003.

Podstatný meziroční pokles o 266 tisíc tun byl zaznamenán v roce 2013. Produkce NO se snížila o necelých 18 % a vrátila se na hodnoty z roku 2003. Následovaly 2 roky s příznivým vývojem snižování produkovaného množství až do konce sledovaného období.

**Graf 6 - Trendová funkce produkce nebezpečných odpadů v ČR (tis. t)**



Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

Pro vyrovnání časové řady produkce nebezpečných odpadů v České republice byla použita kvadratická funkce  $y = -7,5789x^2 + 96,528x + 1153,2$  s indexem determinace  $I^2 = 0,5855$  a indexem korelace  $I = 0,7652$ . Zvolená trendová funkce tedy vysvětluje 76,52 % průběhu časové řady.

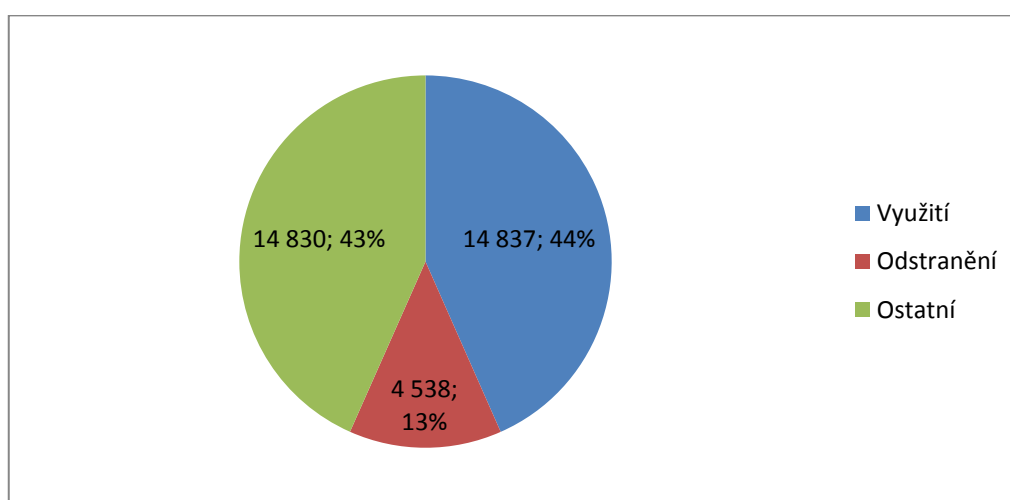
Celkově má časová řada sledovaného ukazatele velmi kolísavý vývoj, ale vzhledem k příznivým hodnotám v posledních letech lze předpokládat další snižování produkce. Při zachování stávajícího vývoje, by mělo být v roce 2016 v České republice vyprodukováno 1019 tisíc tun nebezpečných odpadů.

## 4.2 Nakládání s odpady v ČR

Zákon o odpadech rozlišuje metody nakládání s odpady na využití (kódy R) a odstranění (kódy D). Součástí výkazů jsou i ostatní způsoby nakládání (kódy N), které ovšem nemají legislativní podporu v právu EU a jsou nestálé, což ztěžuje hodnocení jejich vývoje. Z toho důvodu se tato práce zabývá detailněji pouze využitím a odstraněním.

Celkové množství odpadu, se kterým je každoročně nakládáno, je větší, než produkce odpadů a to z důvodu, že do systému vstupují odpady ze zahraničí, ze skladů a některé způsoby nakládání vytvářejí další odpady (skupina 19 Katalogu odpadů).

**Graf 7 - Struktura nakládání s odpady v ČR v roce 2015 (tis. t; %)**



Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

V roce 2015 bylo celkově využito 14 837 tisíc tun odpadů a jednalo se tak o nejčastější způsob nakládání s odpadem. Z metod využití je dále sledována zejména recyklace (8517 tis. t) a energetické využití (1057 tis. t).

Druhé nejčastější způsoby byly v roce 2015, s minimálním rozdílem oproti využití, ostatní metody. Ty byly tvořeny zejména využitím na terénní úpravy (5694 tis. t), skladováním odpadů (4139 tis. t) a vývozem odpadů (2631 tis. t).

Odstraněno bylo 13 % odpadů, se kterými bylo v roce 2015 nakládáno. Z těchto metod dominovalo skládkování (3516 tis. t). Menší množství odpadů bylo odstraněno spalováním bez získávání energie (81 tis. t), které se používá zejména v případě nebezpečných odpadů, kterých bylo tímto způsobem odstraněno 75 tisíc tun (92,52 % z celkového spalování).

Nakládání s nebezpečnými odpady v roce 2015 tvořilo 4,97 % celkového nakládání s odpady. Nejčastěji byly NO zpracovány pomocí ostatních metod (40,23 %), zejména pak pomocí biologické dekontaminace (N14; 135 tis. t)

#### 4.2.1 Vývoj celkového nakládání s odpady v ČR

Následující tabulka zobrazuje vývoj celkového nakládání s odpady v České republice. Celkové nakládání s odpady se odvíjí od celkové produkce odpadů, proto má velmi podobný vývoj, včetně extrémů.

**Tabulka 5 - Vývoj celkového nakládání s odpady v ČR v letech 2004-2015**

Rok	Nakládání (tis. t)	1. abs. dif.	koef. růstu	tempo růstu (%)	baz. index
2004	30 929	-	-	-	1,00
2005	26 766	-4 164	0,87	86,54	0,87
2006	27 434	669	1,02	102,50	0,89
2007	28 451	1 017	1,04	103,71	0,92
2008	28 184	-267	0,99	99,06	0,91
2009	27 658	-525	0,98	98,14	0,89
2010	27 953	295	1,01	101,07	0,90
2011	30 507	2 554	1,09	109,14	0,99
2012	30 238	-269	0,99	99,12	0,98
2013	28 994	-1 244	0,96	95,89	0,94
2014	30 877	1 883	1,06	106,49	1,00
2015	34 205	3 329	1,11	110,78	1,11

Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

Během let 2004-2015 se množství odpadů, se kterými bylo nakládáno zvýšilo o 3276 tisíc tun (11 %). K největšímu nárůstu došlo v roce 2015, kdy se oproti předchozímu roku množství zvýšilo o 3329 tisíc tun (10,78 %) na 34 205 tisíc tun.

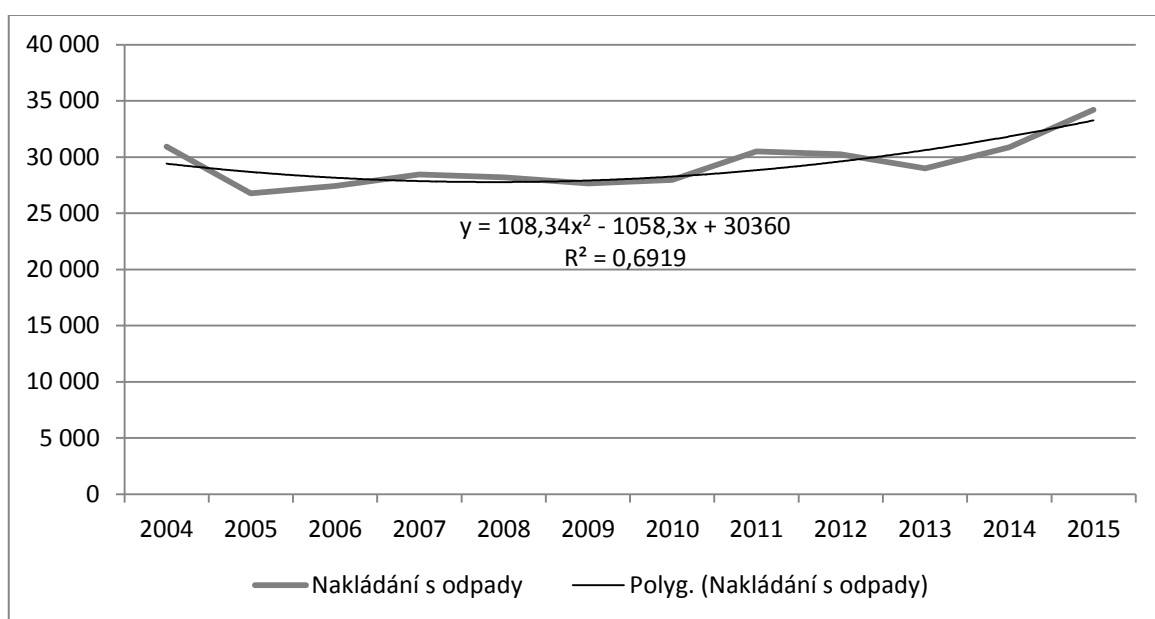
Poslední rok časové řady zároveň představuje, s hodnotou bazického indexu 111%, její maximum. S nejnižším množstvím odpadu se nakládalo v roce 2005. Jak bylo zmíněno u produkce odpadů, tak snížení o 4164 tisíc tun (13,46 %) bylo způsobeno zejména změnou metodiky a výkaznictví odpadů.

Po roce 2005 se množství celkového nakládání s odpady začalo, s kolísáním, opět zvyšovat. K dalšímu výraznějšímu úbytku o 1244 tisíc tun došlo v roce 2013. Ten byl však vyrovnán a překonán v následujícím roce.

Celkově má vývoj nakládání s odpady parabolický průběh a proto byla, jako nejvhodnější pro vyrovnání časové řady, zvolena kvadratická funkce.

Kvadratická funkce se zápisem  $y = 108,34x^2 - 1058,3x + 30360$  a indexem determinace  $\bar{I}^2 = 0,6919$  a korelace  $I = 0,8318$  vysvětluje přes 83 % historického vývoje ukazatele. Na základě zvolené trendové funkce lze predikovat, že při zachování stávajícího vývoje, bude v roce 2016 hodnota nakládání s odpady 34 911 tisíc tun a v následujícím roce 36 778 tisíc tun. Ukazatel tedy bude pravděpodobně pokračovat v růstu, stejně jako celková produkce odpadů v České republice.

**Graf 8 - Trendová funkce celkového nakládání s odpady v ČR (tis. t)**



Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

#### 4.2.2 Vývoj celkového využití odpadů v ČR

Následující tabulka elementárních charakteristik popisuje vývoj celkového využití odpadů v České republice (R kódy nakládání s odpady). V období let 2004-2015 se množství využívaného odpadu v ČR zvýšilo téměř dvojnásobně (199 %) ze 7442 tisíc tun na 14 837 tisíc tun.

Tabulka 6 - Vývoj celkového využití odpadů v ČR v letech 2004-2015

Rok	Využití celkem (tis. t)	1. abs. dif.	koef. růstu	tempo růstu (%)	baz. index	Podíl na CNO (%)
2004	7442	-	-	-	1,00	24,06
2005	4827	-2615	0,65	64,87	0,65	18,03
2006	6476	1649	1,34	134,17	0,87	23,61
2007	8021	1544	1,24	123,85	1,08	28,19
2008	7915	-106	0,99	98,68	1,06	28,08
2009	8345	430	1,05	105,43	1,12	30,17
2010	9975	1630	1,20	119,53	1,34	35,68
2011	11323	1349	1,14	113,52	1,52	37,12
2012	11972	648	1,06	105,73	1,61	39,59
2013	12075	103	1,01	100,86	1,62	41,65
2014	12804	729	1,06	106,04	1,72	41,47
2015	14837	2034	1,16	115,89	1,99	43,38

Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

Časová řada sledovaného ukazatele má rovnoměrně rostoucí trend s výjimkou roku 2005, během kterého došlo ke snížení celkového využití odpadů o 2615 tisíc tun s tempem poklesu 35,13 %. Tento pokles byl způsoben snížením celkové produkce odpadů, respektive celkového nakládání s odpady.

Jediný další pokles se vyskytl v roce 2008, množství využívaného odpadu se snížilo o 106 tisíc tun (1,32 %) a dále už hodnoty ukazatele jen rostly. K nejvyššímu nárůstu (2034 tis. t) došlo v posledním roce řady a souvisel se zvýšením produkce odpadů.

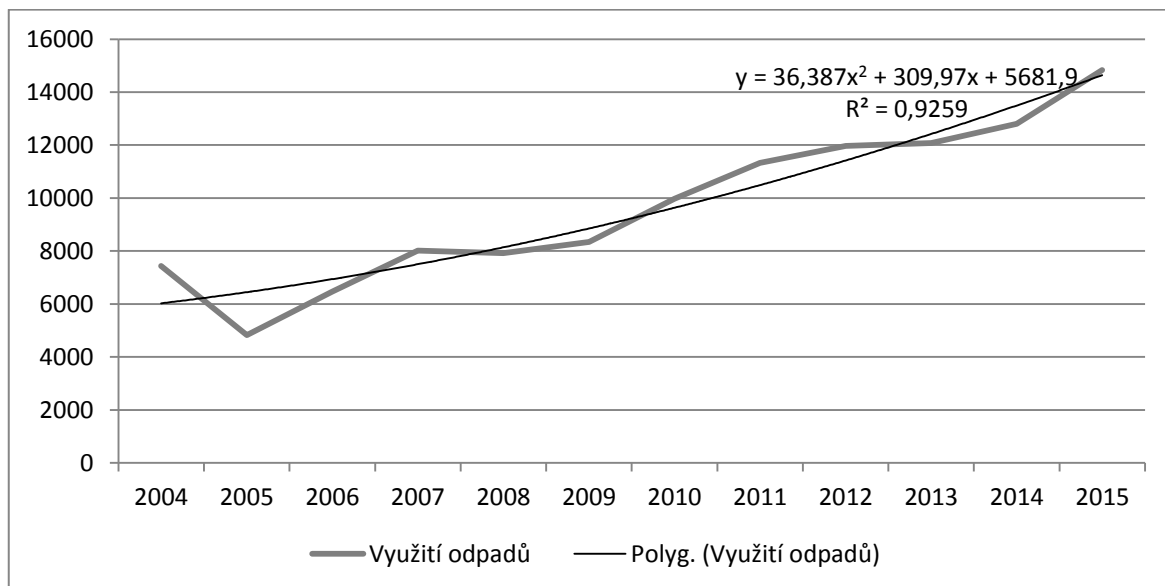
Nejvyšší relativní změna ukazatele byla, s tempem růstu 134,17 %, zaznamenána v roce 2006. K podobnému vývoji došlo i v následujícím roce (tempo růstu 123,85 %) a byl tak vyrovnán propad v množství využívaného odpadu z roku 2005, jak z hlediska celkové hmotnosti, tak i poměru na celkovém nakládání s odpady.

S odhlédnutím od meziročních změn způsobených změnou produkce odpadů, lze říci, že využívání, jako způsob nakládání s odpady rovnoměrně roste.

Od roku 2004 dosáhlo výrazného zlepšení v podílu na celkovém nakládání s odpady z hodnoty 24,06 % až na 43,38 % (180,3 % báze) v roce 2015.

Jako velmi vhodná byla pro vyrovnání časové řady zvolena kvadratická trendová funkce  $y = 36,387x^2 + 309,97x + 5681,9$ . Která dosáhla indexu determinace  $I^2 = 0,9259$  a indexu korelace  $I = 0,9622$ . Kvadratická funkce tedy vysvětluje přes 96 % minulého vývoje ukazatele a je vhodná pro predikci budoucích hodnot. Pomocí extrapolace časové řady bylo predikováno, že v roce 2016 bude celkem využito 15 861 tisíc tun odpadů. V roce 2017 až 17 153 tisíc tun a růst by měl pokračovat i nadále (2018: 18 519 tis. t). K zvyšování množství využitého odpadu by mělo docházet i v případě, že by produkce odpadů stagnovala, protože poměr využití na celkovém nakládání s odpady se dlouhodobě zvyšuje, zejména na úkor odstraňování.

**Graf 9 - Trendová funkce celkového využití odpadů v ČR (tis. t)**



Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

Z hlediska jednotlivých metod a postupů se v roce 2015 na celkovém využití odpadů nejvíce podílela recyklace/regenerace (R2-R6), pomocí které bylo zpracováno 8517 tisíc tun odpadů (57,4 %). 3042 tisíc tun (20,5 %) bylo upraveno pro následnou aplikaci některé další metody využití ( R12). Aplikací do půdy s přínosem pro zemědělství nebo ekologii bylo využito 1156 tisíc tun (7,79 %) odpadů. Využitím jako paliva nebo jiným způsobem k výrobě energie (R1), neboli energetickým využitím bylo zpracováno 1057 tisíc tun (7,12 %) odpadů. Jiné způsoby využití ( R11) byly aplikovány v případě 946 tisíc tun (6,37 %) odpadů.

Čistě recyklace se tak na celkovém nakládání s odpady podílela z 24,9 % a energetické využití pouze z 3,09 %. Ostatní metody využití mají na celkovém množství odpadů, se kterými bylo nakládáno, podíl 15,39 %.

Nebezpečných odpadů bylo v roce 2015 využito 372 691 tun (21, 93 % nakládání s NO). Z toho jich bylo 43,17 % recyklováno, 26,82 % upraveno, 11,61 % energeticky využito a na 18,29 % byly aplikovány jiné metody.

#### 4.2.2 Vývoj celkového odstranění odpadů v ČR

Následující tabulka obsahuje elementární charakteristiky vývoje celkového množství odstraňovaného (D kódy nakládání) odpadu v České republice v průběhu let 2004-2015.

**Tabulka 7 - Vývoj celkového odstranění odpadů v ČR v letech 2004-2015**

Rok	Odstranění celkem (tis. t)	1. abs. dif.	koef. růstu	tempo růstu (%)	baz. index	Podíl na CNO (%)
2004	7236	-	-	-	1,00	23,40
2005	5751	-1485	0,79	79,48	0,79	21,49
2006	6080	329	1,06	105,72	0,84	22,16
2007	6043	-38	0,99	99,38	0,84	21,24
2008	5869	-174	0,97	97,12	0,81	20,82
2009	5563	-306	0,95	94,79	0,77	20,11
2010	5351	-212	0,96	96,20	0,74	19,14
2011	6185	834	1,16	115,59	0,85	20,28
2012	4884	-1301	0,79	78,96	0,67	16,15
2013	4952	68	1,01	101,40	0,68	17,08
2014	4601	-351	0,93	92,92	0,64	14,90
2015	4538	-63	0,99	98,62	0,63	13,27

Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

V průběhu sledovaného období došlo k podstatnému snížení množství odstraňovaného odpadu o celkem 2698 tisíc tun (37,29 %). Nejvyšší pokles byl zaznamenán v roce 2005 (-1485 tis. t) a souvisel se snížením produkce odpadů.

K dalšímu výraznému snížení hodnoty došlo v roce 2012. Celkové množství odstraňovaného odpadu se snížilo o 1301 tisíc tun (21,04 %). Na tomto poklesu se nejvíce podílelo skládkování (D1) s meziročním absolutním poklesem o 1326 tisíc tun (26,77 %). Z poklesu podílu odstraňování na celkovém nakládání s odpady (abs. 4.13 %) je zřejmé, že snížení množství odstraňovaného odpadu nebylo způsobeno snížením produkce, které bylo

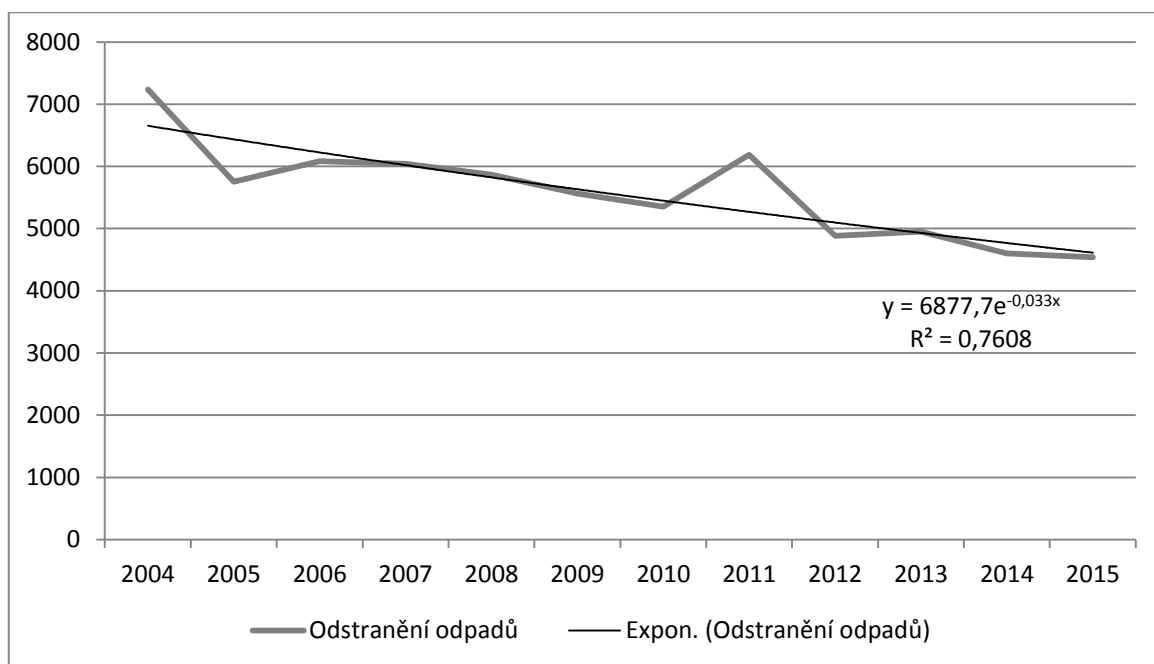


v roce 2012 minimální, ale změnou struktury nakládání s odpady ve prospěch využití a ostatních metod.

K nejvyššímu nárůstu sledovaného ukazatele o 834 tisíc tun (15,59 %) došlo v roce 2011. Další menší nárůsty lze sledovat v letech 2006 a 2013. S výjimkou těchto let má časová řada celkového odstranění odpadů v České republice stále klesající tendenci, která je způsobena zejména změnou struktury nakládání s odpady. Během sledovaného období došlo ke snížení podílu odstraňování odpadů na celkovém nakládání z 23,4 % na 13,27 %.

Následující graf zobrazuje vývoj ukazatele v letech 2004-2015 a exponenciální trendovou funkci, která byla použita pro vyrovnání jeho časové řady. Trendová funkce  $y = 6877,7e^{-0,033x}$  byla zvolena jako nejvhodnější s indexem determinace  $I^2 = 0,7680$  a indexem determinace  $I = 0,8764$ . Vysvětluje tedy 87,64 % vývoje časové řady a je vhodná pro predikci budoucích hodnot. Ty byly, na základě extrapolace, odhadnuty pro rok 2016 (4478 tis. t), 2017 (4333 tis. t) a 2018 (4192 tis. t).

**Graf 10 - Trendová funkce celkového odstranění odpadů v ČR (tis. t)**



Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

Z hlediska struktury bylo v roce 2015 celkové odstranění odpadů tvořeno zejména skládkováním nebo jiným ukládáním do půdy (D1-D5). Těmito metodami bylo odstraněno 3516 tisíc tun (77,48 %). Biologickými (D8) a fyzikálně-chemickými (D9) metodami bylo celkem odstraněno 720 tisíc tun odpadů (15,87 %). Úprava složení nebo smíšení odpadů

před odstraněním (D13) byla aplikována na 163 tisíc tun (3,58 %) a 81 tisíc tun (1,79 %) bylo spáleno bez získávání energie (D10). Čistě skládkování se tak na celkovém nakládání s odpady v České republice podílelo z 10,28 %. Ostatní metody odstranění mají na celkovém množství odpadů, se kterými bylo nakládáno podíl 2,99 %.

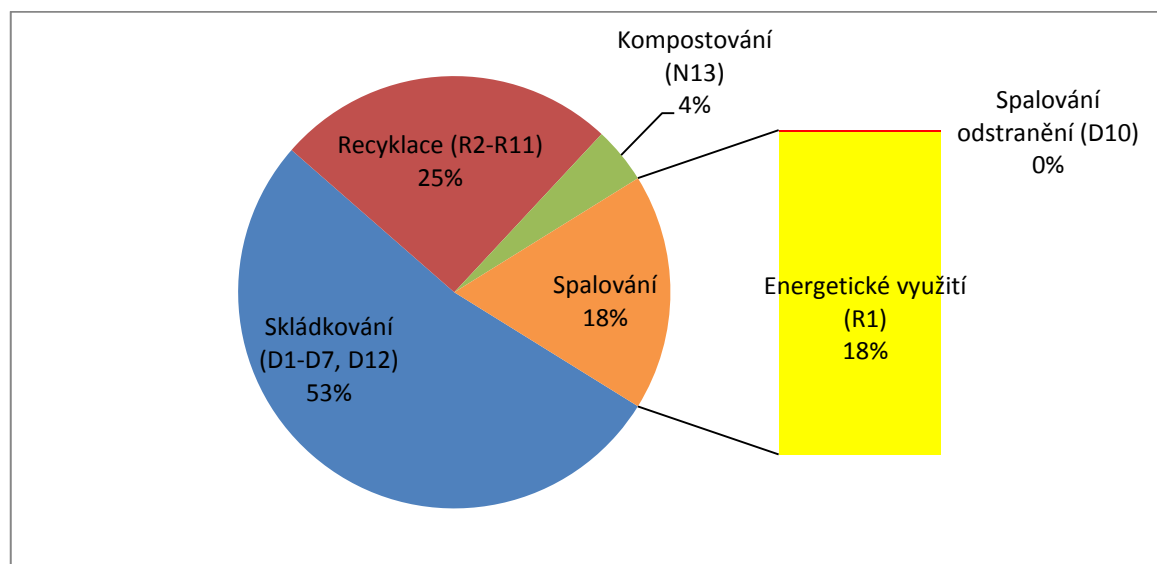
Nebezpečných odpadů bylo v roce 2015 odstraněno 643 tisíc tun (37,9 % nakládání s NO). Z toho jich bylo 50,6 % fyzikálně-chemicky upraveno, 28,2 % biologicky upraveno, 11,7 % spáleno a 5,8 % skládkováno.

### 4.3 Nakládání s komunálním odpadem v ČR

Podle Českého statistického úřadu byla v roce 2010 upravena metodika výpočtu nakládání s komunálními odpady a zpětně byla přepočtena jen data z období 2006-2009. Proto se tato kapitola, oproti ostatním v této práci, zaměřuje na kratší období od roku 2006 do 2015.

V roce 2015 se množství komunálních odpadů, se kterými bylo nakládáno, rovnalo jejich produkci (3337 tis. t) a nebylo tedy nijak ovlivněno skladováním nebo importem a exportem. Množství produkce a nakládání s komunálním odpadem je v České republice stejné již od roku 2012.

**Graf 11 - Nakládání s komunálním odpadem v ČR v roce 2015 (%)**



Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

V roce 2015 bylo 1755 tisíc tun (52,59 %) komunálních odpadů odstraněno skládkováním a jedná se tak stále o nejčastější způsob nakládání s KO.

Spáleno bylo celkem 590 tisíc tun (17,68 %) z čehož naprostou většinu tvořilo energetické využívání, spáleno bez získávání energie bylo jen 4 tisíce tun komunálních odpadů. Recyklováno bylo 851 tisíc tun (25,5 %) s meziročním nárůstem o 15,63 %. Kompostováno bylo 141 tisíc tun komunálních odpadů (4,23 %) a jednalo se o metodu s nejvyšším relativním meziročním nárůstem (51,61 %).

V roce 2015 tedy bylo celkově odstraňováno 53 % komunálních odpadů a 47 % jich bylo využíváno (včetně kompostování). Tento poměr dosáhl od roku 2006 (77:23 %) výrazného zlepšení ve prospěch metod na vyšších úrovních hierarchie nakládání s odpady.

#### 4.3.1 Vývoj využívání komunálního odpadu v ČR

Tabulka 8 - Vývoj využívání komunálního odpadu v ČR v letech 2006-2015

Rok	Využití KO (tis. t)	1. abs. dif.	koef. růstu	tempo růstu (%)	baz. index	Podíl na CNKO (%)	Recyk. + kompos. na CNKO (%)
2006	615	-	-	-	1,00	23,13	8,42
2007	695	80	1,13	113,01	1,13	24,67	10,86
2008	697	2	1,00	100,29	1,13	25,28	11,97
2009	779	82	1,12	111,76	1,27	26,92	14,13
2010	1023	244	1,31	131,32	1,66	32,11	16,57
2011	1177	154	1,15	115,05	1,91	35,18	17,04
2012	1402	225	1,19	119,12	2,28	43,37	23,20
2013	1410	8	1,01	100,57	2,29	43,68	24,23
2014	1429	19	1,01	101,35	2,32	43,82	25,42
2015	1578	149	1,10	110,43	2,57	47,29	29,73

Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

Tabulka výše sleduje elementární charakteristiky vývoje využívání (včetně kompostování) komunálního odpadu v České republice. Absolutní množství využívaného komunálního odpadu se od roku 2006 více než zdvojnásobilo (256,59 % báze) z 615 tisíc tun na 1578 tisíc tun.

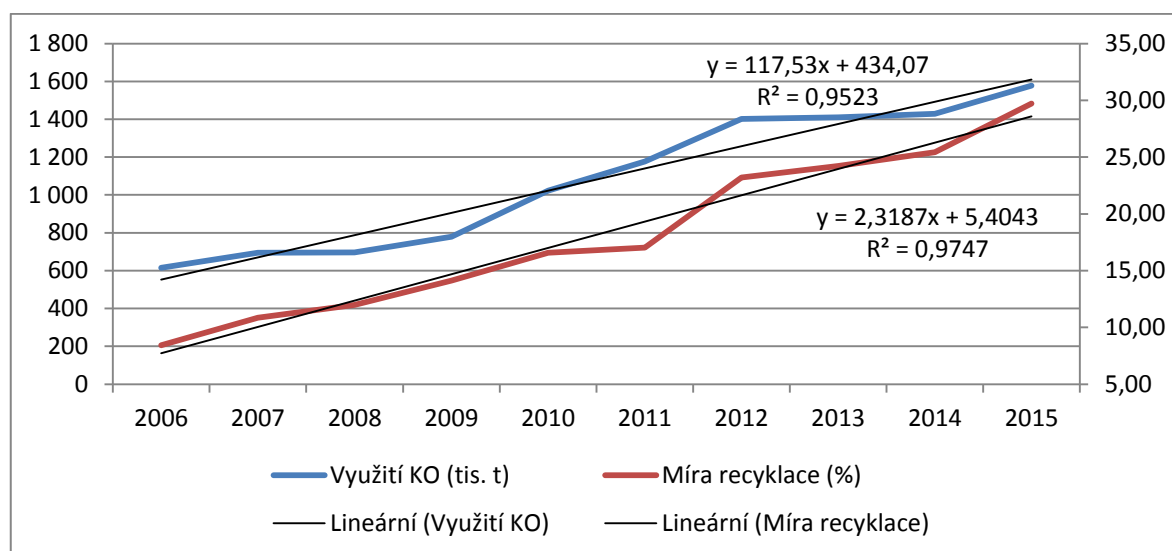
Hodnota ukazatele rostla, bez výjimky, po celé sledované období. K nejvyššímu nárůstu došlo v roce 2010. Množství využívaného odpadu se zvýšilo o 244 tisíc tun (31,32 %), toto navýšení bylo způsobeno růstem všech metod využití. Konkrétně bylo energeticky využíváno o 125 tisíc tun (33,79 %) odpadů více, recyklací o 99 tisíc tun (28,06 %) a kompostováním o 20 tisíc tun (35,92 %) více. Další vysoké meziroční nárůsty následovaly v letech 2011, 2012 i v posledním roce řady.

Z jednotlivých metod dosáhlo nejvyššího relativního nárůstu během sledovaného období kompostování, které se zvýšilo z 23 tisíc tun v roce 2006 na 141 tisíc tun (513 %). Recyklace vzrostla z 201 tisíc tun na 851 tisíc tun (323 %). Nejmenší relativní nárůst byl zaznamenán v případě energetického využití (50 %). Další růst energetického využívání lze očekávat po roce 2016 z důvodu uvedení do provozu ZEVO Chotíkov u Plzně s kapacitou 95 tisíc tun komunálního odpadu ročně.

Podíl využívání na celkovém nakládání s komunálními odpady rostl bez přerušení. K nejvyššímu meziročnímu zvýšení míry využívání došlo v roce 2012 (8,19 %).

Mimo celkové využívání je sledován i podíl recyklace a kompostování (míra recyklace komunálních odpadů) na celkovém nakládání s komunálními odpady. Zvyšování této míry je prvním z obecných cílů odpadového rámce Evropské unie. Do roku 2025 by měly členské státy dosáhnout 60 % recyklace komunálního odpadu, do roku 2030 65 %.

**Graf 12 - Trendová funkce využívání komunálního odpadu v ČR (tis. t; %)**



Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

Pro vyrovnání časových řad vývoje využívání komunálního odpadu v ČR a míry recyklace komunálního odpadu byly jako nejvhodnější zvoleny lineární trendové funkce.

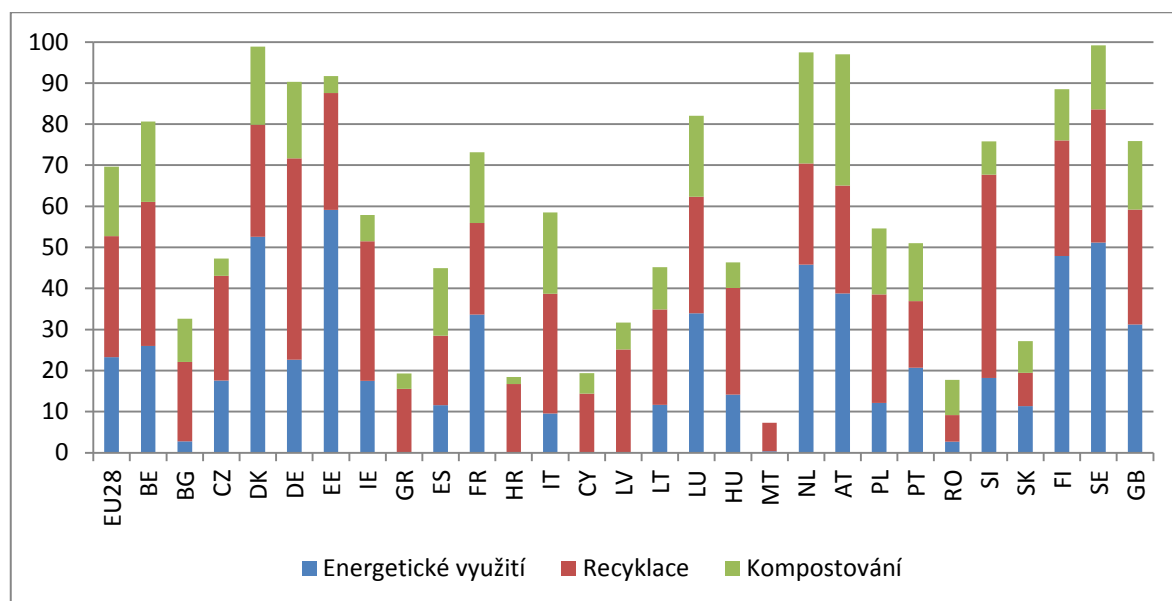
Využití komunálního odpadu je reprezentováno funkcí  $y = 117,53x + 434,07$ , která podle indexu determinace  $I^2 = 0,9523$  a indexu korelace  $I = 0,9759$ , vysvětluje téměř 98 % vývoje sledovaného ukazatele. Je tedy vhodná pro predikci budoucích hodnot. Pomocí extrapolace časové řady bylo predikováno, že se bude množství využívaného komunálního odpadu nadále zvyšovat. V roce 2016 konkrétně na 1727 tisíc tun a v dvou následujících letech na 1844 a 1962 tisíc tun.

Ještě vyšší míry shody dosahuje lineární funkce v případě míry recyklace ( $y = 2,3187x + 5,4043$ ) s indexy determinace  $I^2 = 0,9747$  a korelace  $I = 0,9873$ . Vysvětluje tedy téměř 99 % vývoje sledovaného ukazatele a je vhodná pro predikci budoucích hodnot. Při zachování stávajícího vývoje by měla míra recyklace komunálního odpadu nadále růst se stabilní první absolutní diferencí 2,32 %. I přes takto pozitivní vývoj by v roce 2025 míra recyklace komunálního odpadu v ČR dosáhla jen 51,78 %. V roce 2030 by, při zachování stávajícího vývoje byla 63,37 %. Tyto hodnoty nestačí na splnění cílů Evropské unie, ale k dosažení požadavků mají blízko a při další podpoře, která by mohla přijít například s novelou zákona o odpadech je jejich dosažení reálné.

### Srovnání v EU

Následující tabulka zobrazuje podíly jednotlivých způsobů využití na celkovém nakládání s komunálními odpady členských zemí (zkratky zemí podle normy ISO 3166-1) Evropské unie v roce 2015.

**Graf 13 - Využívání komunálních odpadů v EU v roce 2015 (%)**



Zdroj: Eurostat, vlastní zpracování

Nejvyšší míry využívání komunálních odpadů v roce 2015 dosahovalo Švédsko (99,2 %), které energeticky využívalo 51 %, recyklovalo 32 % a kompostovalo 17 % KO. Podobných hodnot míry využití (98,86 %) i podílu jednotlivých metod dosahovalo druhé Dánsko.

Další země s vysokým podílem využívání komunálních odpadů byly v roce 2015 Nizozemsko (97,49 %) a Rakousko (96,98 %), které se od předchozích dvou lišily vysokým podílem kompostování. Rakousko kompostovalo největší podíl KO v Evropské unii (31,96 %), Nizozemsko bylo druhé (27,1 %). Obě země v této charakteristice výrazně převyšovaly průměr EU (16,86 %).

Nejmenší podíl komunálních odpadů kompostovala v roce 2015 Malta (0%), Chorvatsko (1,73 %) a Řecko (3,74%). Česká republika byla v této charakteristice na pátém místě od konce (4,23 %). Slovensko bylo 10. od konce a kompostovalo 7,72 %.

Energetické využívání odpadů se na celkovém nakládání s komunálními odpady nejvíce podílelo v Estonsku (59,12 %), Dánsku (52,6 %) a Švédsku (51,2 %). Tuto metodu naopak vůbec nepoužívali v Lotyšsku, Kypru, Chorvatsku a Řecku. Česká republika energeticky využívala 17,56 % KO, což jsou tři čtvrtiny hodnoty EU28 (23,27 %). Slovensko energeticky využívalo 11,35 % KO.

Nejvyšší míry materiálové recyklace komunálního odpadu v roce 2015 dosahovalo Slovinsko (49,48 %) následované Německem (49,03 %) a na třetím místě byla, s velkým odstupem, Belgie (35,09 %). Nejmenší podíl svých komunálních odpadů recyklovali v Rumunsku (6,47 %), na Maltě (6,92 %) a na Slovensku (8,08 %). Česká republika v roce 2015 materiálově recyklovala 25,5 % KO, což ji řadí na 15. místo v EU. Průměrná hodnota Evropské unie byla 29,5 % a Česká republika tak dosáhla 86 % této hodnoty.

V celkové míře využívání komunálních odpadů byla Česká republika (47,29 %) pod průměrem EU28 (69,64 %) a ze všech členských zemí byla na 17. místě. Sousední Slovensko (27,15 %) bylo 23., Rakousko (96,98 %) 4. a Německo (90,33 %) 6.

Výrazně nejmenší podíl komunálních odpadů využívala v roce 2015 Malta (7,31 %), další Rumunsko již dosahovalo míry 17,71 %.

Rámcového cíle Evropské unie recyklovat (materiálová recyklace + kompostování) do roku 2025 60 % komunálních odpadů splňovalo v roce 2015 jen Německo (67,71 %), které zároveň plní i cíl pro rok 2030. Cílové hodnotě se blížilo i Rakousko (58,21 %), Slovinsko (57,65 %) a Belgie (54,67 %).

### 4.3.2 Vývoj odstraňování komunálního odpadu v ČR

Následující tabulka zobrazuje elementární charakteristiky vývoje odstraňování komunálního odpadu v České republice v letech 2006-2015.

**Tabulka 9 - Vývoj odstraňování komunálního odpadu v ČR v letech 2006-2015**

Rok	Odstranění KO (tis. t)	1. abs. dif.	koef. růstu	tempo růstu (%)	baz. index	Podíl na CNKO (%)
2006	2045	-	-	-	1,00	76,91
2007	2123	78	1,04	103,81	1,04	75,36
2008	2059	-64	0,97	96,99	1,01	74,68
2009	2116	57	1,03	102,77	1,03	73,12
2010	2164	48	1,02	102,27	1,06	67,92
2011	2170	6	1,00	100,28	1,06	64,85
2012	1831	-339	0,84	84,38	0,90	56,63
2013	1818	-13	0,99	99,29	0,89	56,32
2014	1831	13	1,01	100,72	0,90	56,15
2015	1759	-72	0,96	96,07	0,86	52,71

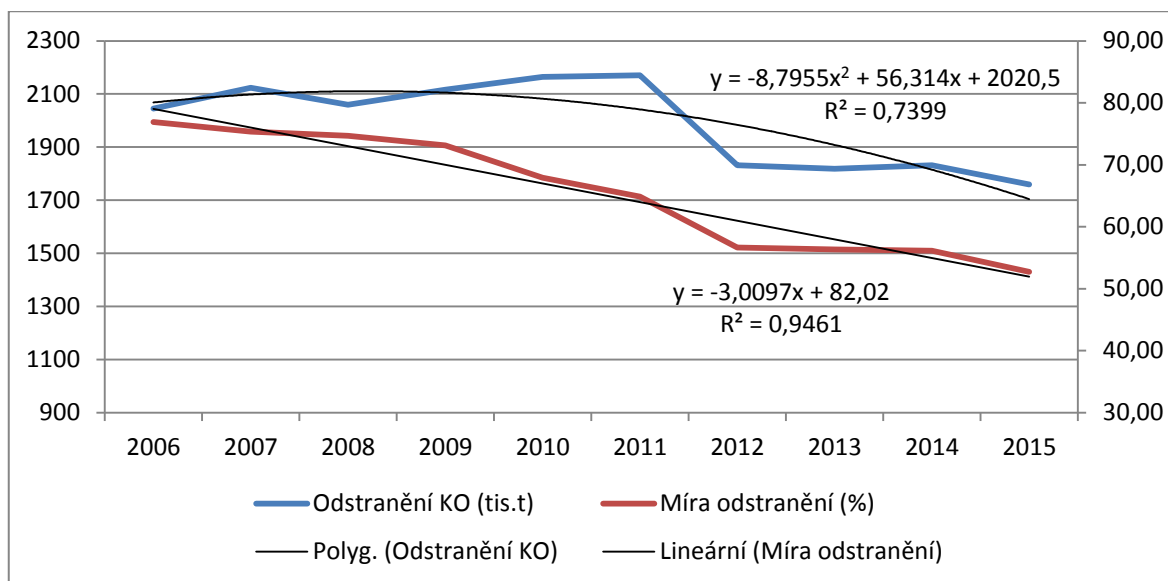
Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

Vývoj odstraňování komunálních odpadů v České republice lze hodnotit ze dvou pohledů. V absolutním množství došlo celkově k poklesu odstraňovaného odpadu o 286 tisíc tun (14 %). Tento vývoj ale započal až v roce 2012 po meziročním poklesu o 339 tisíc tun (15,62 %). Do té doby absolutní množství odstraňovaného odpadu, s výjimkou roku 2008, rostlo a ukazatel dosáhl maxima v roce 2011 (106 % báze). K nejvyššímu nárůstu o 78 tisíc tun (3,81 %) došlo v roce 2007. Absolutní množství odstraňovaného odpadu vykazuje kolísavý vývoj s poklesem v posledních letech.

Druhý možný pohled na odstraňování je z hlediska podílu na celkovém nakládání s komunálním odpadem. Z tohoto hlediska má ukazatel bez výjimky klesající průběh, který je, mimo větší pokles v roce 2010, téměř rovnoměrný. Míra odstraňování komunálního odpadu se od roku 2006 absolutně snížila o 24,2 % (relativně o 31,47 %). Sledovat míru odstraňování je vhodné i z toho důvodu, že jedním z cílů odpadového rámce Evropské unie je snížit skládkování komunálního odpadu do roku 2030 na 10 %.

Vzhledem ke struktuře odstraňování komunálního odpadu v České republice lze míru odstraňování prakticky použít i ke sledování míry skládkování, protože spalování bez získávání energie má na celkovém množství odstraňovaného komunálního odpadu zanedbatelný podíl (0,23 %).

**Graf 14 - Trendová funkce odstraňování komunálního odpadu v ČR (tis. t; %)**



Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

Pro vyrovnání časové řady absolutního množství odstraňovaného komunálního odpadu v České republice byla zvolena kvadratická trendová funkce se zápisem  $y = -8,7955x^2 + 56,314x + 2020,5$ , indexem determinace  $I^2 = 0,7399$  a indexem korelace  $I = 0,8602$ . Vysvětluje tedy 86 % vývoje sledovaného ukazatele a měla by být vhodná pro predikci budoucích hodnot. Pomocí extrapolace časové řady bylo odhadnuto, že v roce 2016 bude v České republice odstraňováno 1576 tisíc tun komunálních odpadů.

Časová řada míry odstraňování komunálních odpadů byla vyrovnána pomocí trendové funkce se zápisem  $y = -3,0097x + 82,02$ , indexem determinace  $I^2 = 0,9461$  a indexem korelace  $I = 0,9727$ . Lineární trendová funkce tedy vysvětluje přes 97 % vývoje sledovaného ukazatele a je velmi vhodná pro predikci budoucích hodnot. Při zachování stávajícího vývoje by se měla míra odstraňování odpadů neustále snižovat a v roce 2029 by se měla dostat pod 10 %, což by znamenalo splnění cíle Evropské unie pro rok 2030.

### Srovnání v EU

Spalováním bez získávání energie bylo v roce 2015 v Evropské unii odstraněno průměrně 19 kilogramů odpadů na osobu. Tuto hodnotu tvořila zejména Belgie (75 kg/os), Německo (58 kg/os) a Itálie (51 kg/os). Hodnot vyšších než zaokrouhlených 0 kilogramů na osobu dále dosahovalo jen Nizozemsko (6 kg/os), Velká Británie (5 kg/os), Francie (5 kg/os) a Polsko (3 kg/os). Z hlediska podílu na celkovém nakládání s komunálním odpadem je první Belgie (18,43 %) a druhá Itálie (11,7 %). Minimální



množství spalovaných komunálních odpadů, spolu s Českou republikou, vykazuje i ostatních 20 členských zemí EU.

V roce 2015 bylo v České republice skládkováno 166 kilogramů komunálního odpadu na osobu. V této charakteristice zatím dosahujeme horších hodnot, než je průměr Evropské unie (122 kg/os). Výrazně nejvíce komunálních odpadů v roce 2015 skládkovala Malta (558 kg/os) a Kypr (475 kg/os). Řecko v posledním roce, ke kterému o něm Eurostat poskytuje statistiky (2012) skládkovalo 408 kilogramů na osobu.

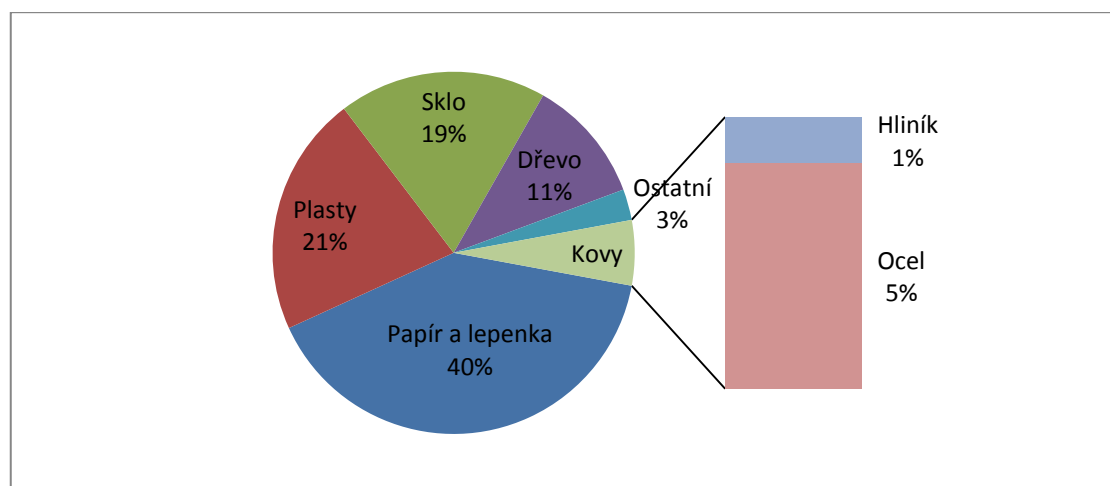
Následující Chorvatsko (313 kg/os) už skládkovalo podstatně méně odpadů, než výše zmíněné země. Nejméně komunálního odpadu z členských zemí EU skládkovalo Německo (1 kg/os), Švédsko (4 kg/os), Belgie (4 kg/os) a Nizozemsko (7 kg/os).

Z hlediska poměru na celkovém nakládání bylo v Evropské unii v roce 2015 skládkováno 26,33 % komunálních odpadů. Relativně nejvíce a zároveň více než 80 % KO skládkovala Malta (92,69 %), Rumunsko (82,27%), Chorvatsko (81,57 %), Řecko (80,7 %) a Kypr (80,6 %). Česká republika v roce 2015 skládkovala necelých 53 % KO, což je dvanáctá nejvyšší hodnota ze zemí EU. V množství skládkování komunálního odpadu v kilogramech na osobu jsme až čtrnáctí.

#### 4.4 Produkce a recyklace obalových odpadů v ČR

Obaly tvoří podstatnou část odpadů ze spotřeby a jedním ze sledovaných měrných cílů odpadového rámce Evropské unie, ve kterém Česká republika dosahuje velmi dobrých výsledků, je zvyšování míry recyklace odpadů z obalů.

**Graf 15 - Materiálová struktura obalových odpadů v ČR v roce 2014 (%)**



Zdroj: Eurostat, vlastní zpracování

Z grafu na předchozí straně je zřejmé, že se hodnota celkové míry recyklace obalových odpadů bude odvíjet zejména od měr recyklace papírových, plastových a skleněných obalů, které v roce 2014 tvořili 80 % vznikajících obalových odpadů.

#### 4.4.1 Vývoj produkce obalových odpadů v ČR

V období let 2003-2014 vzrostlo roční množství vznikajících obalových odpadů v České republice o téměř 42 %. Na nárůstu ze 720 158 tun na téměř 1 020 tisíc tun se, bez výjimky, podílely všechny materiálové druhy obalů. Na navyšování množství se očekávaně, podle materiálové struktury obalů, podílely nejvíce obaly z papíru a lepenky, jejichž produkce se zvýšila o 124 039 tun. Plastů, jako druhých nejčtenějších obalových odpadů, přibýlo 46 173 tun, ale druhý největší nárůst zaznamenaly odpady z dřevěných obalů, kterých bylo na konci řady o 141 % více než v prvním sledovaném roce. Odpady ze skleněných obalů zaznamenaly relativně nejnižší přírůstek. Jejich množství se v průběhu sledovaného období zvýšilo o 15,5 %.

**Tabulka 10 - Vývoj produkce obalových odpadů v ČR v letech 2003-2014**

Rok	Produkce obalových odpadů (t)	1. abs. dif.	koef. růstu	tempo růstu (%)	baz. index
2003	720158	-	-	-	1,00
2004	775981	55823	1,08	107,75	1,08
2005	847445	71464	1,09	109,21	1,18
2006	898668	51223	1,06	106,04	1,25
2007	962682	64014	1,07	107,12	1,34
2008	967626	4944	1,01	100,51	1,34
2009	894353	-73273	0,92	92,43	1,24
2010	922726	28373	1,03	103,17	1,28
2011	945316	22590	1,02	102,45	1,31
2012	962346	17030	1,02	101,80	1,34
2013	1005749	43403	1,05	104,51	1,40
2014	1019805	14056	1,01	101,40	1,42

Zdroj: Eurostat, vlastní zpracování

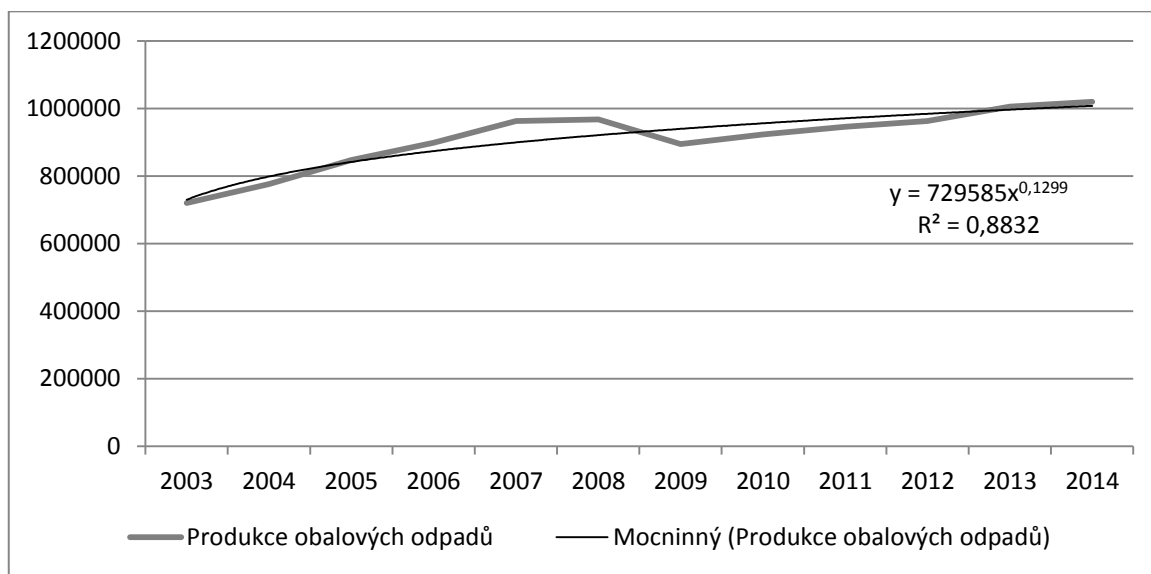
K nejvyššímu meziročnímu nárůstu produkce obalových odpadů došlo v roce 2005, kdy se jejich množství zvýšilo o 71 464 tun, tedy o více než 9 %. Toto zvýšení mají na svědomí zejména plasty a sklo. Papírových a kovových obalů naopak ubylo.

K jedinému a zásadnímu poklesu produkce obalových odpadů došlo v roce 2009. Hlavním důvodem tohoto poklesu byla pravděpodobně již zmiňovaná světová finanční

a ekonomická krize. Produkce obalových odpadů se snížila o 73 273 tun na 92 % hodnoty předchozího roku.

V následujících letech produkce obalových odpadů rovnoměrně narůstala a na hodnoty z roku 2008 (134 % báze) se vrátila v roce 2012. V roce 2013 se produkce zvýšila o 43 403 tun (4,51 %) a růst s nižším tempem pokračoval i v posledním roce řady.

**Graf 16 - Trendová funkce produkce obalových odpadů v ČR (t)**



Zdroj: Eurostat, vlastní zpracování

Pro vyrovnání časové řady produkce obalových odpadů v ČR byla použita mocninná funkce  $y = 729585x^{0,1299}$  s indexem determinace  $I^2 = 0,8832$  a indexem korelace  $I = 0,9397$ . Mocninná trendová funkce tedy vysvětluje téměř 94 % vývoje sledovaného ukazatele a je vhodná pro predikci budoucích hodnot.

Pomocí extrapolace dosazením do mocninné funkce bylo predikováno, že produkce obalových odpadů v České republice bude nadále rovnoměrně růst. V roce 2015 by mělo být vyprodukováno 1018 tisíc tun tohoto odpadu. V roce 2016 již 1028 tisíc tun.

### Srovnání v EU

Pro mezinárodní srovnávání množství produkovaných obalových odpadů není možné využít jejich absolutní množství v tunách, ale využívá se přepočtený ukazatel kilogramy na obyvatele.

Stejně jako v případě celkové produkce odpadů, produkuje Česká republika jedno z nejnižších množství obalových odpadů ze zemí Evropské unie. V roce 2014 to bylo 96,89 kilogramů na osobu, což je necelých 60 % průměru Evropské unie (162,59 kg/os). Nižší množství v roce 2014 vyprodukovalo pouze Chorvatsko (48,33 kg/os),

Bulharsko (52,42 kg/os) a Slovensko (85,56 kg/os). Méně obalových odpadů bylo pravděpodobně produkováno i v Rumunsku (2012:52,82 kg/os), Řecku (2013:68,33 kg/os) a na Kypru (2013:91,31 kg/os), jenže k těmto zemím chybí nejaktuálnější data. Za předpokladu, že se v zemích bez aktuálních dat produkce obalových odpadů neměnila, lze říci, že Česká republika za rok 2014 vyprodukovala sedmé nejmenší množství obalových odpadů (kg/os) v Evropské unii.

Nejvíce obalových odpadů a více než dvojnásobek produkce ČR bylo vyprodukováno v Německu (219,53 kg/os), Itálii (196,78) a Lucembursku (195,17 kg/os). Nejvyšší meziroční zvýšení produkce obalových odpadů vykázala Litva s růstem 8,7 %.

#### 4.4.2 Vývoj celkové míry recyklace obalových odpadů v ČR

Do roku 2025 by měly členské země EU dosáhnout celkové míry recyklace 65% hmotnosti obalových odpadů. Do roku 2030 následně vyššího cíle 75 %.

**Tabulka 11 - Vývoj celkové míry recyklace obalů v ČR v letech 2003-2014**

Rok	Míra recyklace obalů (%)	1. abs. dif.	koef. růstu	tempo růstu (%)	baz. index
2003	51,4	-	-	-	1,00
2004	55,7	4,30	1,08	108,37	1,08
2005	59,0	3,30	1,06	105,92	1,15
2006	63,4	4,40	1,07	107,46	1,23
2007	65,9	2,50	1,04	103,94	1,28
2008	67,1	1,20	1,02	101,82	1,31
2009	68,8	1,70	1,03	102,53	1,34
2010	70,0	1,20	1,02	101,74	1,36
2011	69,7	-0,30	1,00	99,57	1,36
2012	69,9	0,20	1,00	100,29	1,36
2013	69,9	0,00	1,00	100,00	1,36
2014	73,0	3,10	1,04	104,43	1,42

Zdroj: Eurostat, vlastní zpracování

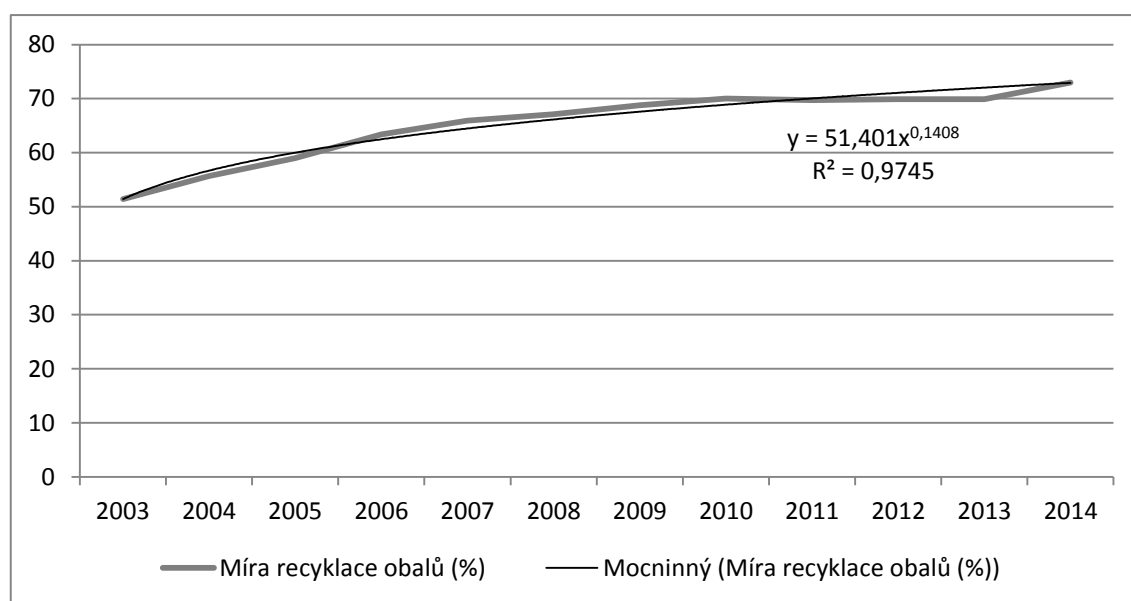
Tabulka výše znázorňuje vývoj celkové míry recyklace obalových odpadů v České republice v rozmezí let 2003-2014. Během sledovaného období vykazuje časová řada rostoucí trend s 42% navýšením. V absolutním vyjádření hodnota míry recyklace obalů narostla o 21,6 %. Nejvyšší absolutní meziroční nárůst nastal v roce 2006, kdy se míra recyklace zvýšila o 4,4 % z 59 % na 63,4 %. Nejednalo se ovšem o období s nejvyšším zrychlením průběhu řady. To nastalo již roku 2004, kdy sledovaný ukazatel narostl „jen“ o 4,3 %, ale vzhledem k tehdy nižším hodnotám bylo tempo růstu 108,37 %.

Efektivní fungování českého systému tříděného sběru a využívání odpadů z obalů dokazuje rok 2007, během kterého došlo k absolutnímu meziročnímu zvýšení míry recyklace o 2,5 % a relativnímu nárůstu o necelá 4 %, ale hlavně v tomto roce Česká republika dosáhla (dnes platné, tehdy byla nižší) cílové výše míry recyklace obalového odpadu pro rok 2025.

Následující tři roky se míra recyklace zvyšovala se stabilním tempem růstu kolem 2 %. Jediné období, ve kterém se míra recyklace obalů snížila, byl rok 2011, kterým začalo tříleté období stagnace trvající až do roku 2013. V roce 2011 se sice množství recyklovaných obalů zvýšilo o 13 160 tun, ale zároveň vzniklo o 22 590 tun obalových odpadů více. Míra recyklace se tak snížila o 0,3 % na 69,7 %. V roce 2012 se mírně zvýšila o 0,2% a v roce 2013 zůstala na hodnotě 69,9 % z předchozího roku.

Míra recyklace se opět začala zvyšovat v roce 2014 s meziroční absolutní změnou 3,1 % na 73 %, čímž se přiblížila cíli Evropské unie pro rok 2030.

**Graf 17 - Trendová funkce celkové míry recyklace obalů v ČR (%)**



Zdroj: Eurostat, vlastní zpracování

Pro vyrovnání časové řady byla použita mocninná funkce s vysokou hodnotou indexu determinace ( $I^2 = 0,9745$ ) a zápisem:  $y = 51,401x^{0,1408}$ . Podle indexu korelace zvolená trendová funkce vysvětluje 98,7 % průběhu časové řady. Pomocí extrapolace hodnot následujících období bylo zjištěno, že při zachování stávajícího vývoje by Česká republika splnila nejvyšší cíl Evropské unie pro celkovou recyklaci obalového odpadu již v roce 2017.

## Srovnání v EU

V roce 2014 dosáhla Česká republika celkové míry recyklace obalových odpadů 73 %, což je druhý nejlepší výsledek v rámci Evropské unie. Lepší hodnoty dosáhla jen Belgie (81,3 %). Mezi 5 zemí s nejlepšími výsledky dále patří Německo (71,4 %), Švédsko (70,5 %) a Slovinsko (70,4 %). Průměrná míra recyklace obalů Evropské unie je 65,5 %, tedy jako celek už dosáhla cílové hodnoty pro rok 2025.

Nejnižších hodnot recyklace obalů dosahovala Malta (41,1 %), Maďarsko (52,3 %), Řecko (2013:52,4 %) a Chorvatsko (52,7 %). Největšího meziročního zlepšení dosáhlo Polsko, jehož míra recyklace obalů se zvýšila o více než polovinu z 36,1 % na 55,4 %.

### 4.4.3 Vývoj míry recyklace papírových obalů v ČR

Do roku 2025 by měly členské země EU dosáhnout míry recyklace obalů z papíru a lepenky 75 %. Do roku 2030 potom 85 %.

Tabulka 12 - Vývoj míry recyklace papírových obalů v ČR v letech 2003-2014

Rok	MR papírových obalů (%)	1. abs. dif.	koef. růstu	tempo růstu (%)	baz. index
2003	62,4	-	-	-	1,00
2004	70,5	8,10	1,13	112,98	1,13
2005	84	13,50	1,19	119,15	1,35
2006	90,8	6,80	1,08	108,10	1,46
2007	94,2	3,40	1,04	103,74	1,51
2008	93,8	-0,40	1,00	99,58	1,50
2009	93,9	0,10	1,00	100,11	1,50
2010	93,5	-0,40	1,00	99,57	1,50
2011	90,5	-3,00	0,97	96,79	1,45
2012	85,9	-4,60	0,95	94,92	1,38
2013	87,6	1,70	1,02	101,98	1,40
2014	88,6	1,00	1,01	101,14	1,42

Zdroj: Eurostat, vlastní zpracování

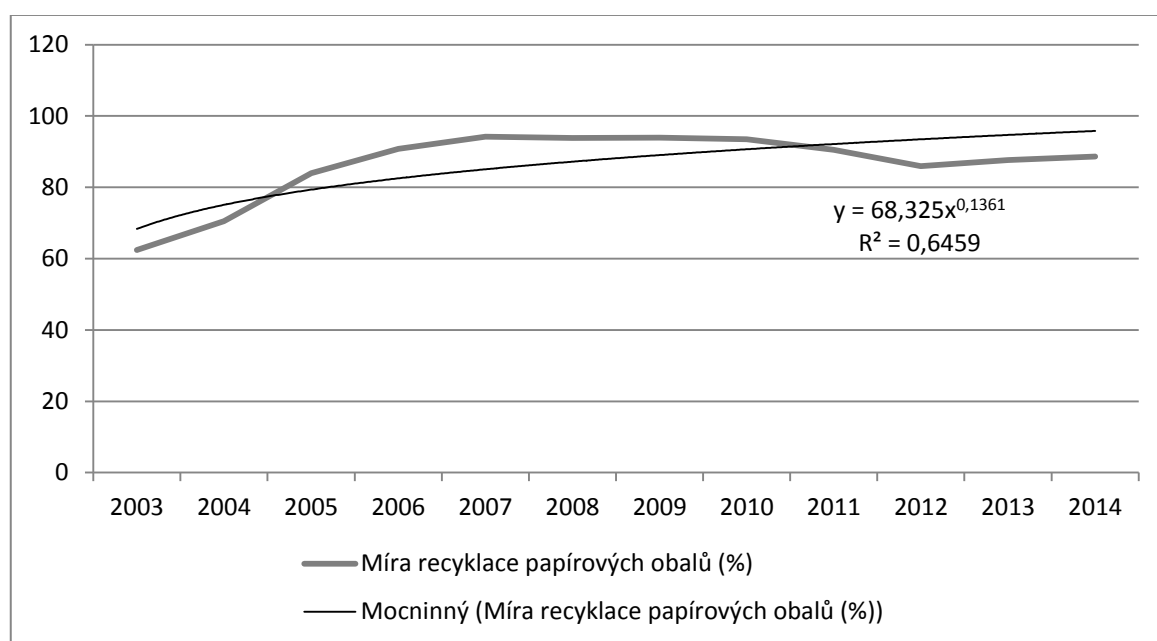
Tabulka výše sleduje vývoj míry recyklace papírových obalů v ČR v období let 2003-2014. Časová řada má rostoucí tendenci s 42% navýšením oproti prvnímu roku řady. V absolutním vyjádření došlo ke zlepšení o 26,2 %.

Nejvyšších hodnot dosahovala míra recyklace v roce 2007 s hodnotou 94,2%. Oproti roku 2006 došlo k absolutnímu zvýšení o 3,4 % na 151 % hodnoty roku 2003. V následujících pěti letech došlo ke snižování hodnoty sledovaného ukazatele.

V roce 2009 se snížila produkce obalového odpadu z papíru a lepenky o 35 886 tun (-10,4%), kterou kopírovalo i množství recyklace a míra recyklace tak zůstala téměř neměnná. Tento propad lze připsat ekonomické krizi. V letech 2010-2012 rostlo množství obalového odpadu z papíru rychleji než množství recyklace a míra recyklace se snižovala.

K nejvyššímu absolutnímu nárůstu došlo v letech 2004-2005, kdy se míra recyklace zvýšila o 13,5 % s tempem růstu 119,15 %. Největší meziroční pokles nastal v roce 2012 s absolutním snížením míry recyklace o 4,6 % a tempem růstu 94,92 %. V tomto roce se míra recyklace vrátila na hodnoty z let 2005-2006. V dalších letech opět rostla.

**Graf 18 - Trendová funkce míry recyklace papírových obalů v ČR (%)**



Zdroj: Eurostat, vlastní zpracování

Časová řada byla vyrovnána pomocí mocninné funkce  $y = 68,325x^{0,1361}$  s indexem determinace  $\bar{I}^2 = 0,6459$  a indexem korelace  $I = 0,8036$ . Zvolená trendová funkce tedy vysvětluje 80,37 % průběhu hodnot sledovaného ukazatele. Vyšší míry shody dosahovala pouze kvadratická funkce, která by ovšem nereflektovala objektivní tendence vývoje ukazatele do budoucnosti.

Česká republika splňuje, i po propadech, současné cílové hodnoty míry recyklace papírových a lepenkových obalů pro rok 2030. V případě, že by došlo ke zvýšení cíle na 90 %, jak navrhuje Evropský parlament, tak by ho při zachování stávajícího vývoje dosáhla již v roce 2015.

## Srovnání v EU

V roce 2014 bylo v České republice recyklováno 88,6 % obalů z papíru a lepenky. Nejvyšší míry recyklace papírových obalů dosáhlo Finsko (101,2 %). To znamená, že recyklovalo více obalů, než jich uvedlo na trh, což může být způsobeno přeshraniční přepravou nebo zpracováním odpadů z minulých let.

Vyšší míry recyklace než ČR dosáhla ještě Francie (94,1 %), Belgie (90,6%) a Litva (89,1 %). Česká republika je tedy v Evropské unii na 5. místě, průměr všech 28mi zemí byl v roce 2014 82,2 %. Nejnižší míru recyklace papírových obalů měla v daném roce Malta (55,5 %).

### 4.4.4 Vývoj míry recyklace plastových obalů v ČR

Cílové hodnoty míry recyklace plastových obalů jsou v současnosti stanoveny pouze pro rok 2025, kdy má být recyklováno 55% jejich hmotnosti. Cíle pro rok 2030 mají být zhodnoceny a stanoveny na základě dalšího vývoje.

**Tabulka 13 - Vývoj míry recyklace plastových obalů v ČR v letech 2003-2014**

Rok	MR plastových obalů (%)	1. abs. dif.	koef. růstu	tempo růstu (%)	baz. index
2003	37,6	-	-	-	1,00
2004	43,8	6,20	1,16	116,49	1,16
2005	35	-8,80	0,80	79,91	0,93
2006	44,3	9,30	1,27	126,57	1,18
2007	45,5	1,20	1,03	102,71	1,21
2008	50,2	4,70	1,10	110,33	1,34
2009	52,5	2,30	1,05	104,58	1,40
2010	54	1,50	1,03	102,86	1,44
2011	57	3,00	1,06	105,56	1,52
2012	58,2	1,20	1,02	102,11	1,55
2013	59,7	1,50	1,03	102,58	1,59
2014	58,2	-1,50	0,97	97,49	1,55

Zdroj: Eurostat, vlastní zpracování

Z tabulky elementárních charakteristik výše je zřejmé, že míra recyklace plastových obalů se dlouhodobě zvyšuje. V průběhu sledovaného období se hodnota míry recyklace relativně zvýšila o 55 %, absolutně o 20,6 %. S výjimkou let 2005 a 2014, kdy došlo k poklesu, má časová řada rovnoměrně rostoucí trend.

Nejvyšší hodnoty míry recyklace bylo dosaženo v roce 2013, ve kterém došlo k meziročnímu nárůstu o absolutních 1,5 % na 159 % hodnoty z roku 2003.

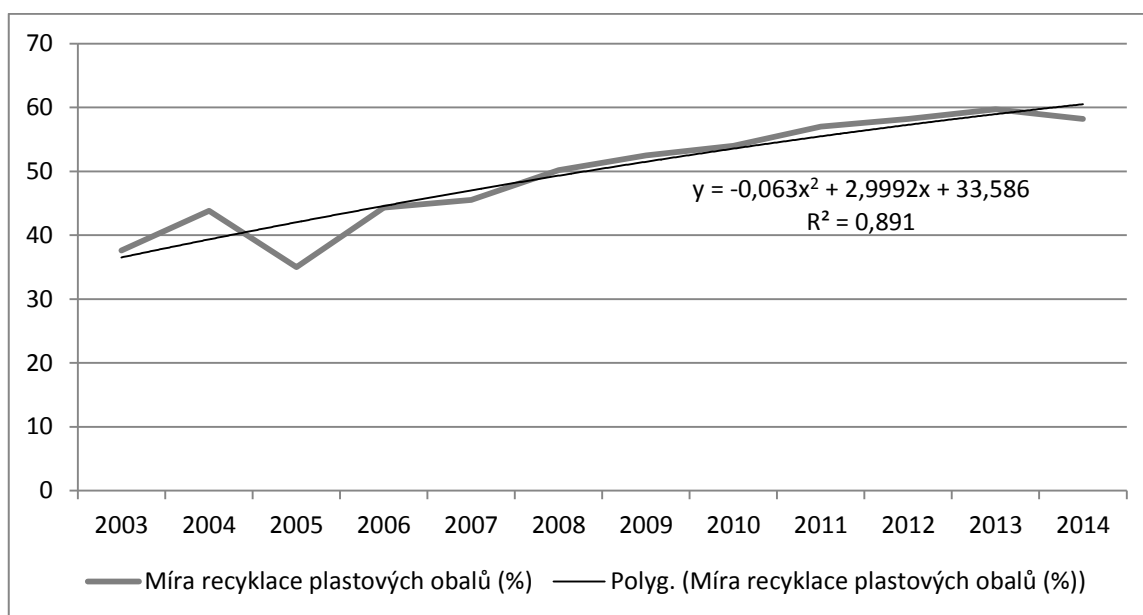


Z výše míry recyklace je zřejmé, že pro Českou republiku není problém splnit požadavek Evropské unie na recyklaci 55 % plastových obalů. Ten byl ostatně splněn již v roce 2011, ve kterém dosahovala míra recyklace 57 % po meziročním zvýšení z 54 %.

Nejvyšší absolutní meziroční nárůst byl zaznamenán v roce 2006, kdy se míra recyklace zvýšila o 9,3 % s tempem růstu 126,57 %. Jednalo se ovšem jen o nápravu výkyvu z roku 2005. Oproti roku 2004 se míra recyklace zvýšila jen o 0,5 %.

Nejnižší hodnotou řady a zároveň nejvyšším meziročním úbytkem se vyznačuje zmíněný rok 2005. Míra recyklace se v tomto roce snížila o absolutních 8,8 %, což představovalo 20 % pokles oproti roku předchozímu a snížení na 93 % hodnoty prvního roku. Samotné množství recyklovaných plastových obalů se snížilo jen o 5 136 tun, jenže vzniklo o 29 643 tun odpadů z plastových obalů více. Důvodem snížení míry recyklace v tomto roce tedy mohly být nedostatečné kapacity recyklačních zařízení.

**Graf 19 - Trendová funkce míry recyklace plastových obalů v ČR (%)**



Zdroj: Eurostat, vlastní zpracování

Jako velmi vhodná byla pro vyrovnání průběhu míry recyklace plastových obalů zvolena kvadratická trendová funkce se zápisem:  $y = -0,063x^2 + 2,9992x + 33,586$ , indexem determinace  $I^2 = 0,891$  a indexem korelace  $I = 0,9439$ . Zvolená trendová funkce tedy vysvětluje přes 94 % historického průběhu sledovaného ukazatele. Z důvodu splnění cíle Evropské unie již v roce 2011 není potřeba provádět extrapolaci budoucích hodnot, nicméně by, při zachování stávajícího vývoje, mohla míra recyklace plastových obalů v roce 2015 přesáhnout hodnotu 61 %.

## Srovnání v EU

Mezi 4 země s nejvyšší mírou recyklace plastových obalů a zároveň země, které již v roce 2014 splnily recyklační cíl, patří Slovinsko (69,4 %), Bulharsko (64,1 %), Česká republika (58,2 %) a Slovensko (55,9 %).

Průměr Evropské unie byl v roce 2014 39,7 %. Historický vývoj míry recyklace EU28 má lineárně rostoucí průběh a při zachování stávajícího vývoje by neměl být problém dosáhnout recyklačního cíle 55 %. Nejnižší míru recyklace plastových obalů mělo v roce 2014 Finsko (24,6%) a Francie (25,2 %). Nejvyššího meziročního zlepšení dosáhlo Lotyšsko, které zvýšilo svou míru recyklace o absolutních 11,9 %.

### 4.4.5 Vývoj míry recyklace skleněných obalů v ČR

Do roku 2025 by měly členské státy Evropské unie dosáhnout míry recyklace skleněných obalů 75 %. Do roku 2030 potom 85 %. Úrovně 75 % dosahuje Česká republika, s kolísáním, již dnes.

Tabulka 14 - Vývoj míry recyklace skleněných obalů v ČR v letech 2003-2014

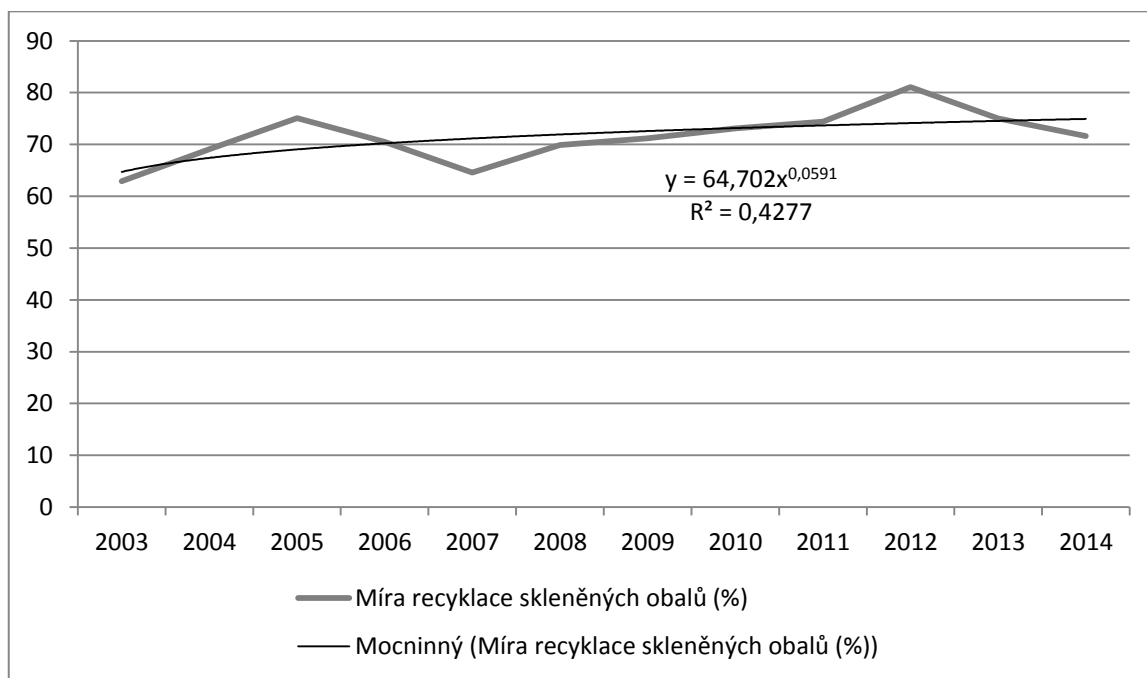
Rok	MR skleněných obalů (%)	1. abs. dif.	koef. růstu	tempo růstu (%)	baz. index
2003	62,9	-	-	-	1,00
2004	69,1	6,20	1,10	109,86	1,10
2005	75,1	6,00	1,09	108,68	1,19
2006	70,5	-4,60	0,94	93,87	1,12
2007	64,6	-5,90	0,92	91,63	1,03
2008	69,9	5,30	1,08	108,20	1,11
2009	71,2	1,30	1,02	101,86	1,13
2010	73,1	1,90	1,03	102,67	1,16
2011	74,4	1,30	1,02	101,78	1,18
2012	81,1	6,70	1,09	109,01	1,29
2013	75	-6,10	0,92	92,48	1,19
2014	71,6	-3,40	0,95	95,47	1,14

Zdroj: Eurostat, vlastní zpracování

Tabulka výše sleduje míru recyklace skleněných odpadů v České republice v letech 2003 až 2014. V průběhu sledovaného období došlo k celkovému absolutnímu zvýšení míry recyklace o 8,7 % z 62,9 % na 71,6 %, což je mimochodem hodnota téměř rovna aritmetickému průměru řady ( $\bar{x} = 71,5417$  %). Z aritmetického průměru i tabulky elementárních charakteristik je zřejmé, že míra recyklace obalového skla kolísá okolo střední hodnoty řady.

K nejvyššímu meziročnímu nárůstu došlo roku 2012, kdy se míra recyklace skla zároveň zvýšila na své maximum 81,1 %. Absolutní nárůst činil 6,7% a relativní 9%. Nejvyšší pokles v průběhu sledovaného období se udál následující rok s absolutním snížením míry recyklace o 6,1 %. V roce 2014 ho doprovázel další pokles a ukončil průběh časové řady na 114 % hodnoty roku 2003.

**Graf 20 - Trendová funkce míry recyklace skleněných obalů v ČR (%)**



Zdroj: Eurostat, vlastní zpracování

Pro vyrovnání časové řady míry recyklace skleněných obalů byla s nejvyšší mírou shody vybrána mocninná trendová funkce se zápisem  $y = 64,702x^{0,0591}$ . S indexem determinace  $I^2 = 0,4277$  a indexem korelace  $I = 0,65399$ . Trendová funkce vysvětluje 65,4 % průběhu sledovaného ukazatele. I přes kolísání má míra recyklace skleněných obalů mírně rostoucí trend a udržení míry recyklace 75% do roku 2025 by nemělo představovat problém. Při zachování stávajícího vývoje se bude míra zvyšovat a přibližovat k 80 %, ale pro splnění cíle na rok 2030 bude recyklace skleněných obalů pravděpodobně potřebovat vyšší podporu.

### Srovnání v EU

Nejvyšší míry recyklace skleněných obalů v roce 2014 dosáhla Belgie, která recyklovala veškeré obalové sklo, které na jejím území vzniklo. Nejvyšší recyklační cíl již dnes plní dalších 5 zemí, mezi které patří Slovinsko (99,3 %), Lucembursko (97,3 %), Švédsko (94,7 %), Německo (89 %) a Norsko (87,8 %).

V případě skleněných obalů je Česká republika pod průměrem Evropské unie (74,1 %), jejíž míra recyklace je o 2,5 % vyšší. Nejnižší procento obalového skla bylo recyklováno v Řecku (2013:28 %) a Maltě (31,2 %). Nejvyššího meziročního zlepšení dosáhlo Polsko (+16,6 % absolutní diference.)

#### 4.4.6 Vývoj míry recyklace dřevěných obalů v ČR

Do roku 2025 by měly jednotlivé země Evropské unie recyklovat 60 % hmotnosti odpadů z dřevěných obalů. Do roku 2030 následně 75 %.

**Tabulka 15 - Vývoj míry recyklace dřevěných obalů v ČR v letech 2003-2014**

Rok	MR dřevěných obalů (%)	1. abs. dif.	Koef. Růstu	tempo růstu (%)	baz. Index
2003	11,6	-	-	-	1,00
2004	10,4	-1,20	0,90	89,66	0,90
2005	16,4	6,00	1,58	157,69	1,41
2006	21,2	4,80	1,29	129,27	1,83
2007	37,2	16,00	1,75	175,47	3,21
2008	29,3	-7,90	0,79	78,76	2,53
2009	32,9	3,60	1,12	112,29	2,84
2010	36,3	3,40	1,10	110,33	3,13
2011	27,6	-8,70	0,76	76,03	2,38
2012	25,7	-1,90	0,93	93,12	2,22
2013	35,6	9,90	1,39	138,52	3,07
2014	66,1	30,50	1,86	185,67	5,70

Zdroj: Eurostat, vlastní zpracování

Tabulka výše sleduje vývoj míry recyklace dřevěných obalových odpadů v České republice v letech 2003 až 2014. V průběhu sledovaného období se míra recyklace zvýšila více než pětkrát z 11,6 % na 66,1 %. Časová řada vykazovala rostoucí trend s kolísáním a velmi vysokým nárůstem v posledním roce.

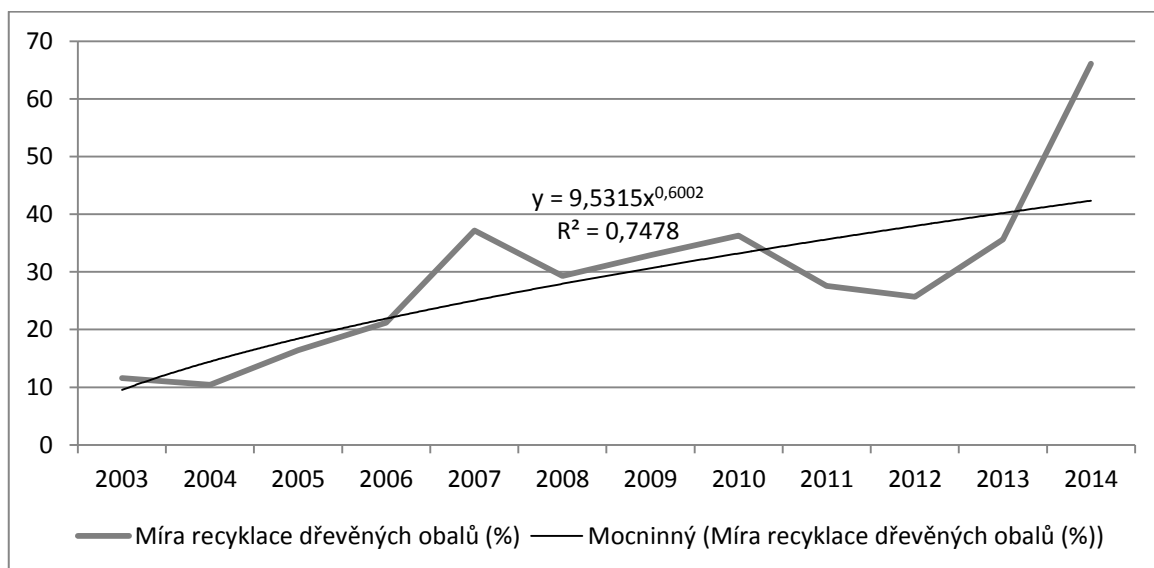
V roce 2014 došlo k nejvyššímu nárůstu míry recyklace. Oproti předchozímu roku se zvýšila o 30,5 % na 66,1 %, což je 185,67 % hodnoty předchozího roku. Tento nárůst není způsoben snížením množství vznikajících odpadů z dřevěných obalů, kterých oproti předchozímu roku vzniklo o 6851 tun více, ale opravdu zvýšením množství recyklovaného dřevěného odpadu. To se téměř zdvojnásobilo z 37 843 tun na 74 783 tun. Toto zvýšení může souviset se snížením množství kompostovaného odpadu v daném roce.

Nejvyšší pokles míry recyklace zaznamenal rok 2011 s absolutní diferencí 8,7 % oproti předchozímu roku a relativním snížením 24 %. K podobně vysokému poklesu

došlo i v roce 2008. Míra recyklace se tehdy snížila z 37,2 % na 29,3 %. Toto snížení srovnalo druhé nejvyšší zvýšení hodnot časové řady z předchozího roku. V roce 2007 narostla míra recyklace absolutně o 16 %, relativně o 75 %.

Následující graf zobrazuje vývoj míry recyklace dřevěných obalů v letech 2013-2014. Z grafického zobrazení časové řady je zřejmý rostoucí, ale kolísavý vývoj. Časová řada byla vyrovnána pomocí mocninné trendové funkce se  $y = 9,5315x^{0,6002}$  s indexem determinace  $I^2 = 0,7478$  a korelace  $I = 0,8648$ . Podle indexu korelace časová řada vysvětluje 86 % průběhu řady a měla by být vhodná pro predikci budoucího vývoje, ale z důvodu téměř zdvojnásobení sledovaného ukazatele v posledním roce, bez znalosti, jestli se jedná o výkyv nebo bude časová řada dále růst od hodnoty 66 %, nebyly extrapolovány budoucí hodnoty.

**Graf 21 - Trendová funkce míry recyklace dřevěných obalů v ČR (%)**



Zdroj: Eurostat, vlastní zpracování

Cíl recyklovat 60 % obalového dřeva Česká republika splnila již rokem 2014 a vývoj směrem k cíli 75 % bude muset být zhodnocen na základě budoucích dat.

### Srovnání v EU

Nejvyšší míry recyklace dřevěných obalů dosáhlo v roce 2014 Portugalsko (131,5 %). Cíl 60% pro rok 2025 dále splňuje Belgie (72,2 %), Česká republika (66,1 %), Španělsko (64,3 %) a Estonsko (62%). Průměr Evropské unie dosahuje míry 39 % a má stagnující vývoj. Při zachování stávajícího trendu nedosáhne stanovených recyklačních cílů. Nejnižší míru recyklace dřevěných obalů vykazuje Chorvatsko (0,4 %), Řecko (2013:2,5 %), Malta (6,6 %) a Norsko (8,2 %).

#### 4.4.7 Vývoj míry recyklace kovových obalů v ČR

Evropská unie v recyklačních cílech rozlišuje obaly z železných a neželezných kovů. Z důvodu, že Eurostat poskytuje samostatné údaje o hliníku a oceli až od roku 2007 a procentuální cíle jsou pro oba kovy shodné, se bude v této práci dále hovořit o recyklační míře kovových obalů. Pro rok 2025 je cílová míra recyklace 75 %, pro rok 2030 85 %.

**Tabulka 16 - Vývoj míry recyklace kovových obalů v ČR v letech 2003-2014**

Rok	MR kovových obalů (%)	1. abs. dif.	koef. růstu	tempo růstu (%)	baz. index
2003	37,3	-	-	-	1,00
2004	35	-2,30	0,94	93,83	0,94
2005	33,9	-1,10	0,97	96,86	0,91
2006	47,1	13,20	1,39	138,94	1,26
2007	55,6	8,50	1,18	118,05	1,49
2008	42,9	-12,70	0,77	77,16	1,15
2009	52	9,10	1,21	121,21	1,39
2010	64	12,00	1,23	123,08	1,72
2011	68	4,00	1,06	106,25	1,82
2012	69,2	1,20	1,02	101,76	1,86
2013	58,5	-10,70	0,85	84,54	1,57
2014	65	6,50	1,11	111,11	1,74

Zdroj: Eurostat, vlastní zpracování

Z tabulky elementárních charakteristik míry recyklace kovových obalů je zřejmé, že v průběhu sledovaného období se hodnota ukazatele podstatně zvýšila z původních 37,3 % na 65 %, což představuje nárůst o téměř tři čtvrtiny oproti počátečnímu roku.

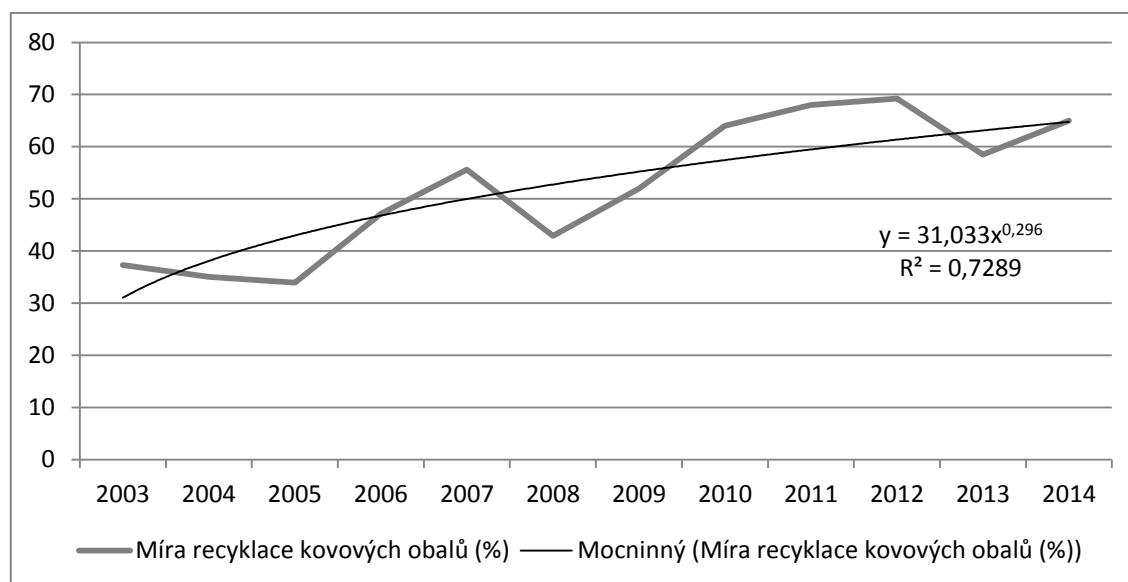
K největšímu meziročnímu nárůstu došlo roku 2006. Míra recyklace se v tomto roce zvýšila o 13,20 % na téměř 139 % hodnoty předchozího roku. Podstatné zvýšení proběhlo i v následujícím roce, kdy se ukazatel zvýšil o dalších 8,5 %, na 149 % hodnoty roku 2003.

Dvě předchozí období s vysokým tempem růstu zastavil rok 2008, během kterého se míra recyklace snížila o 12,7 % (23 % relativně) na 42,9 %, což není o mnoho více než hodnoty na začátku sledovaného období. V tomto roce se množství produkovaných obalových odpadů z kovů dokonce mírně snížilo (- 143 tun), pokles míry byl způsoben meziročním poklesem množství recyklovaných kovů o 6 387 tun.

Roky 2009 a 2010 se vyznačovali opět vysokým tempem růstu. Během těchto dvou let se míra recyklace kovových obalů zvýšila o 21,1 %. V letech 2011 a 2012 růst pokračoval, ale pomaleji. V roce 2012 bylo dosaženo maximální hodnoty míry recyklace

během sledovaného období, a to 69,2 %, což je 186 % hodnoty báze. V roce 2013 následoval druhý nejvýraznější pokles, který snížil míru recyklace o 10,7 % na hodnoty z let 2010-2011. Celkově má časová řada velmi kolísavý průběh.

**Graf 22 - Trendová funkce míry recyklace kovových obalů v ČR (%)**



Zdroj: Eurostat, vlastní zpracování

Časová řada míry recyklace kovových obalů byla vyrovnána pomocí mocninné trendové funkce  $y = 31,033x^{0,296}$ , která podle indexu determinace  $I^2 = 0,7289$  a indexu korelace  $I = 0,8538$  vysvětluje 85 % jejího průběhu a je vhodná pro predikci budoucího vývoje. Cíle recyklovat 75% kovových obalů do roku 2025 by mělo být, při zachování stávajícího vývoje, dosaženo v roce 2022. V roce 2030 by měla být míra recyklace kovových obalů, při zachování stávajícího vývoje, mírně přes 83 %. Pro dosažení cílových 85 % tedy bude potřeba další podpora.

### Srovnání v EU

Nejvyšší míry recyklace kovových obalů v roce 2014 dosáhla Belgie (98,2 %). Spolu s ní splňuje cíl pro rok 2030 Nizozemsko (94,1 %), Německo (92,5 %), Lucembursko (92,2 %) a Rakousko (87%).

Průměr Evropské unie je 74,9 % a je tedy o 9,9 % vyšší než míra České republiky. Výrazně nejnižších hodnot recyklace kovových obalů dosahuje Chorvatsko (11,6%). Druhá nejnižší Malta (39,1 %) má míru recyklace o 27,5 % vyšší.

## 5 Výsledky a diskuse

Celková produkce odpadů se, v České republice, během sledovaného období 2003-2015 snížila o 1 415 tisíc tun. Ukazatel měl dlouhodobě klesající tendenci, která však byla narušena výraznějším nárůstem produkce v roce 2015 na 26 947 tisíc tun.

Z hlediska původu byla celková produkce odpadů tvořena zejména podnikovými odpady, které se na ní v roce 2015 podílely z více než 86 %. Podnikové odpady vznikají, podle klasifikace ekonomických činností, zejména v odvětví stavebnictví (49 %), zpracovatelského průmyslu (19 %) a odpadních vod (16 %). Produkce podnikových odpadů se v roce 2015 meziročně zvýšila o více než 3 miliony tun, na čemž se podílely zejména výše zmíněné největší skupiny a odvětví rozvodu energií. Zvýšení celkové produkce odpadů v roce 2015, lze jednoznačně připisat zvyšující se stavební činnosti v České republice, která by měla pokračovat i v následujících letech. Tento předpoklad potvrdila i predikce budoucích hodnot na základě trendové funkce vyrovnávající časovou řadu celkové produkce odpadů.

Nebezpečné odpady se v letech 2003-2015 na celkové produkci odpadů v České republice průměrně podílely z 5,4 % a naprostá většina jich patřila mezi podnikové odpady. Podíl NO na celkové produkci odpadů se, stejně jako jeho absolutní množství, v posledních letech sledovaného období snižoval. V roce 2015 tvořily nebezpečné odpady 4,2 % veškerých odpadů v České republice (1131 tis. t). V budoucnosti lze, vzhledem k vývoji technologií očekávat další snižování produkce NO, ale kolísavý vývoj časové řady neumožňuje spolehlivě predikovat budoucí hodnoty.

Z mezinárodního hlediska produkuje Česká republika velmi malé množství odpadů. Pro tato srovnání využívá Eurostat odvozenou charakteristiku, vylučující některé druhy minerálních odpadů. V roce 2014 se produkce ČR (1118 kg/os) pohybovala na úrovni 63,5 % průměru Evropské unie a byla v EU, spolu s Litvou (1119 kg/os), šestá nejnižší.

V roce 2015 bylo nakládáno se 34 miliony tun odpadů. Toto množství je vyšší než roční produkce z důvodu přeshraniční přepravy, skladování odpadů a vytváření dalších odpadů některými způsoby nakládání. Využito bylo 44%, odstraněno 13 % a na 43 % odpadů byly aplikovány ostatní způsoby nakládání. Dlouhodobě se zvyšuje podíl využití na celkovém nakládání s odpady na úkor odstraňování, což je pozitivní trend. Od roku 2004 se množství využitého odpadu téměř zdvojnásobilo a nejvíce se na něm podílela



recyklace, pomocí které bylo zpracováno 8,5 milionu tun odpadů (57,4 %) a na celkovém nakládání s odpady se tak podílela z 25 %.

Odstraňování odpadů má opačný průběh než využívání. Během sledovaného období se množství odstraňovaného odpadu snížilo o 37,3 %. Největší podíl na odstraňování má skládkování, pomocí kterého bylo v roce 2015 odstraněno 3,5 milionu tun odpadů (77,5 %), na celkovém nakládání s odpady v ČR se tak podílelo z 10,3 %. Na základě trendových funkcí vyrovnávajících ukazatele využití a odstranění lze predikovat, že pozitivní vývoj ukazatelů bude pokračovat a místo odstraňování bude se stále více odpady nakládáno pomocí metod na vyšších stupních hierarchie odpadů.

V současnosti nejsledovanějším druhem odpadu je komunální odpad. Ten tvoří 90 % odpadů vznikajících na území obcí. V průběhu let 2003-2015 se jeho produkce zvýšila o 17 % na 3337 tisíc tun ročně a pomocí trendové funkce bylo predikováno, že při zachování stávajícího vývoje bude nadále mírně růst a v roce 2016 by měla dosáhnout 3354 tisíc tun. Růst produkce komunálních odpadů souvisí se zvyšující se životní úrovní a spotřebou. K omezení nebo snížení produkce KO mohou přispět principy předcházení vzniku odpadů a opětovného použití. Aby však byly efektivní, musí se do nich zapojit občané i výrobci. Občané mohou snížit svou produkci komunálních odpadů domácím kompostováním, v případě biologických odpadů nebo opětovným využitím oblečení, elektroniky a dalšího vhodného spotřebního zboží. Výrobci například takovým designem produktů, aby bylo potřeba méně obalů a výrobky dosahovaly vyšší životnosti.

Z hlediska struktury byl v roce 2015 komunální odpad stále z největší části tvořen směsným odpadem, který se získává běžným svozem (62 %), jeho množství se však dlouhodobě snižuje. V roce 2002 tvořil 74,6 % KO. K tomuto zlepšení napomohlo mimo jiné zavedení tříděného sběru obalů a využitelných složek odpadů. Tříděný odpad v roce 2015 tvořil 14,5 % KO. Dále byl KO tvořen odpady z komunálních služeb (2 %) a objemným odpadem (9 %). Napříč všemi způsoby sběru a svozu bylo v roce 2015 49,4 % komunálních odpadů biologicky rozložitelných.

V rámci Evropské unie (476 kg/os) patří Česká republika (316 kg/os) k zemím s nejnižší produkcí komunálního odpadu na osobu. Konkrétně jsme v roce 2015 dosáhli třetí nejnižší produkce ze zemí EU. Sousední Slovensko, jehož produkce byla dlouhodobě nižší, než naše již produkuje o 13 kilogramů KO na osobu více a z toho lze usuzovat,

že je méně efektivní v předcházení vzniku odpadů. Německo (625 kg/os dosahuje téměř dvojnásobku produkce ČR.

Z hlediska nakládání s komunálními odpady Česká republika nedosahuje tak dobrých výsledků, jako v produkci nebo celkovém nakládání s odpady. Přestože bylo v období let 2006-2015 dosaženo výrazného zlepšení ve všech směrech, je stále více než polovina KO odstraňována (53 %). V odstraňování komunálního odpadu dosahujeme horších hodnot, než je průměr Evropské unie. Nicméně ještě v roce 2006 byl podíl odstraňování na celkovém nakládání s komunálními odpady 76,9 % a na základě stále se snižujícího vývoje lze predikovat, že do roku 2030 Česká republika dokáže dosáhnout cíle EU ukládat na skládky méně než 10 % komunálního odpadu.

Zvyšující se podíl využívání potvrzuje pozitivní vývoj českého odpadového hospodářství. Na celkovém využití KO se podílí recyklace (54 %), energetické využití (37 %) a kompostování (9 %). Během sledovaného období vykazovalo využívání nepřetržitý růst v absolutním množství i v relativním podílu na celkovém nakládání s odpady. Tento růst bude pokračovat i v následujících letech a v roce 2016 by již mělo být více než 50 % KO využíváno. Po roce 2016 se statisticky projeví dokončení čtvrtého ZEVO v ČR, jehož kapacita 95 tisíc tun odpadů představuje přibližně 15 % energetického využívání KO v roce 2015. Za účelem zvýšení využívání odpadů bych doporučil, mimo jiné, podporu výstavby dalších ZEVO u velkých měst. Velké rezervy jsou také v případě kompostování, doporučil bych další omezování skládkování BRKO, podporu jeho odděleného sběru a aerobních a anaerobních metod využití.

Speciálně sledovaným ukazatelem, v rámci cílů EU, je míra recyklace (materiálová recyklace + kompostování) komunálních odpadů. Členské státy by měly do roku 2025 dosáhnout 60 % tohoto ukazatele a do roku 2030 65 %. V práci bylo predikováno, že Česká republika těchto hodnot nedosáhne. V roce 2025 bude míra recyklace, při zachování stávajícího vývoje, 51,8 %. V roce 2030 63,4 %, což už je ke splnění cíle blíže. V chystané novele zákona o odpadech by se proto mělo počítat s další podporou využívání odpadů, která by mohla ČR přiblížit ke splnění tohoto cíle. Jednou z těchto možností je zvyšování skládkových poplatků a zakazování skládkování, které se uvažuje a zákaz skládkování některých odpadů do roku 2024 je již v platnosti. Tato opatření zcela jistě podpoří využívání odpadů na úkor skládkování, ale není jisté, o kolik zvýší přímo recyklaci nebo zda se více odpadů přesune do energetického využití. Osobně bych podpořil výzkum

a vývoj recyklačních technologií s cílem zvýšit množství odpadních materiálů, které mohou být recyklovány. Zvýšit efektivitu současných technologií a kvalitu výstupních druhotných surovin a výrobků, které by mohly kvalitou i cenou konkurovat výrobkům z primárních surovin a tím být ekonomicky soběstačné i bez dalších podpor.

V části práce věnované obalovým odpadům byla nejprve sledována jejich produkce, která se v období 2003-2014 zvýšila o téměř 42 % na více než milion tun a nadále by měla mírně růst, protože se přímo odvíjí od spotřeby. V rámci Evropské unie dosahovala Česká republika v roce 2014 velmi nízkých hodnot produkce obalových odpadů. V přepočtu na obyvatele to bylo 96,9 kilogramů na osobu, což je necelých 60 % průměru EU (162,6 kg/os).

Třetím měřitelným cílem odpadového rámce Evropské unie je míra recyklace obalových odpadů, která by měla být v členských zemích do roku 2030 75 %. Dílčí cíle se týkají i jednotlivých obalových materiálů. Celková míra recyklace obalových odpadů má v České republice rovnoměrně rostoucí vývoj. V roce 2014 u nás bylo recyklováno 73 % obalů, což je druhý nejlepší výsledek v EU28 (65,5 %) po Belgii (81,3 %). Cíle 75 % by mělo být při zachování stávajícího vývoje dosaženo v roce 2017. Tento a následující ukazatele potvrzují efektivní fungování českého systému odděleného sběru a využívání odpadů z obalů v případě hlavních materiálů.

Cíle pro obaly z papíru a plastů splňuje Česká republika již dnes a v recyklaci těchto obalů je opět v rámci EU na vrcholu. V případě odpadů z dřevěných obalů dosahujeme částečného cíle pro rok 2025 (60 %), kterého bylo dosaženo v roce 2014 velmi vysokým meziročním nárůstem z 35,6 % na 66,1 %. Z důvodu neznalosti dalších okolností tohoto zvýšení a neznalosti, jestli se jedná o výkyv nebo bude míra recyklace dřeva dále růst, není možné predikovat, kdy bude dosaženo konečného cíle 75 % pro rok 2030. V případě dřevěných obalů je ČR opět nad průměrem Evropské unie (39 %), který má stagující trend.

Pod průměrem EU byla Česká republika v roce 2014 v případě recyklace skleněných (71,6 %) a kovových (65 %) obalů. Při zachování stávajícího vývoje bude dosaženo pouze dílčích cílů pro rok 2025. Pro splnění cílové míry recyklace skleněných a kovových obalů do roku 2030 bych doporučil nadále rozvíjet systém jejich tříděného sběru. V případě kovových obalů také pomůže uvalení antidumpingových cel na levnou čínskou ocel, která snižuje ekonomickou efektivitu recyklace kovů.

## 6 Závěr

Na základě provedených analýz ukazatelů produkce, využití a odstranění odpadů v České republice si dovoluji tvrdit, že bylo, během sledovaného období 2003-2015, dosaženo výrazného pokroku ve všech oblastech odpadového hospodářství.

Celková produkce odpadů v České republice dlouhodobě klesá a i přes zvýšení v roce 2015 se během sledovaného období snížila o téměř 1,5 milionu tun. Vzhledem ke struktuře podnikových odpadů, které jsou hlavním nositelem produkce odpadů v České republice, bylo v práci dané zvýšení produkce jednoznačně připsáno zvyšující se stavební činnosti. A nejedná se tak o přímé selhání v oblasti předcházení vzniku odpadů. Naopak odpadů vznikajících ve zpracovatelském průmyslu dlouhodobě ubývá. V roce 2015 vyprodukoval pouze 77,7 % odpadů z roku 2006 a dochází tedy k inovacím technologií a výrobních postupů s ohledem na efektivnější využití vstupů a snižování produkce odpadů. Ke snižování celkové produkce odpadů v České republice také pomáhá zvyšující se využívání vedlejších produktů, které tak ani nevstupují do systému odpadového hospodářství.

Samozřejmostí je potom snižování produkce nebezpečných odpadů, které mohou životnímu prostředí a lidskému zdraví uškodit výrazně více, než ostatní odpady. Jejich produkce má kolísavý vývoj, ale celkově se snižuje, což je pozitivní.

Z mezinárodního hlediska má ČR velmi malou celkovou produkci odpadů, která nedosahuje ani dvou třetin průměru Evropské unie. Nízké produkce dosahujeme i v případě komunálního odpadu, který však dlouhodobě roste, včetně své obalové složky. Tento růst však není výrazný a souvisí s růstem životní úrovně a spotřeby a je tím pádem prakticky nevyhnutelný. Pozitivem je stále se zvyšující podíl odděleně sbíraných složek komunálního odpadu, což je základem pro jeho efektivní recyklaci a další využití.

Efektivní fungování českého systému odděleného sběru a svozu obalových a využitelných složek komunálního odpadu potvrzuje dosažení druhé nejvyšší míry recyklace obalů v Evropské unii. Zvyšování tohoto ukazatele je předmětem cílů odpadového rámce EU a Česká republika v něm, oproti celkovému nakládání s komunálními odpady dosahuje kontrastních výsledků.

Nejproblematičtější oblastí Českého odpadového hospodářství je dlouhodobě nakládání s komunálním odpadem. V roce 2015 ho bylo skládkováno 53 %, což je v rámci Evropské unie podprůměrná hodnota. I přes takto vysokou hodnotu odstraňování KO

dosahuje i tento ukazatel dlouhodobého zlepšování ve prospěch metod využívání a při zachování stávajícího vývoje by měla Česká republika splnit cíl EU skládkovat do roku 2030 pouze 10 % komunálního odpadu.

Snižování skládkování je nevyhnutelné, otázkou však zůstává, do jakých zařízení na využití odpadu se odpady ze skládek přesunou. Většina administrativních a ekonomických nástrojů odpadového hospodářství působí pouze na omezení skládkování a nezaručuje, že budou dané odpady využívány v rámci hierarchie. Nadměrná přímá podpora recyklačních zařízení také není řešením, protože působí kontraproduktivně. Zvyšuje celkové náklady na národní odpadové hospodářství a snižuje konkurenceschopnost recyklačních technologií.

Z těchto důvodů je složitější splnění třetího cíle EU recyklovat do roku 2030 65 % komunálního odpadu. Tohoto cíle také nedosáhnou i některé země s vyspělým odpadovým hospodářstvím, které se více zaměřují na energetické využití komunálního odpadu. Česká republika by proto měla místo míření na konkrétní hodnoty jednotlivých metod využití nastavit systém s odstraňováním odpadů omezeným na nezbytnou minimální úroveň a efektivně nastavenou kombinací materiálových, biologických a energetických metod využití, které se budou vzájemně doplňovat v rámci tržního prostředí a nebudou potřebovat větší množství dotací.

Takovému systému by měla samozřejmě předcházet prevence ve formě omezování vznikajícího odpadu a smysluplné opětovné využívání. Protože odpad, který nevznikne, nemá negativní vliv na životní prostředí a není s ním potřeba nakládat.

## 7 Seznam použitých zdrojů

### Tištěné zdroje

#### Knihy

FILIP, Jiří. *Odpadové hospodářství*. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2002, 118 s. ISBN 80-7157-608-5.

HŘEBÍČEK, Jiří. *Integrovaný systém nakládání s odpady: na regionální úrovni*. Brno: Littera, 2009, 202 s. ISBN 978-80-85763-54-6.

KIZLINK, Juraj. *Odpady: sběr, zpracování, využití, zneškodnění, legislativa*. 3., upr. a rozš. vyd., V Akademickém nakl. CERM 1. vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2014, 500 s. ISBN 9788072048847.

KURAŠ, Mečislav. *Odpady a jejich zpracování*. Chrudim: Vodní zdroje Ekomonitor, 2014, 241 s. ISBN 978-80-86832-80-7.

KURAŠ, Mečislav. *Odpadové hospodářství*. Chrudim: Ekomonitor, 2008, 143 s. ISBN 978-80-86832-34-0.

PICHTEL, John. *Waste management practices: municipal, hazardous, and industrial*. Second edition. Boca Raton: CRC Press, 2014, 644 s. ISBN 978-1-4665-8518-8.

SVATOŠOVÁ, Libuše, KÁBA, Bohumil. *Statistické metody II*. Praha: Česká zemědělská univerzita, Provozně ekonomická fakulta, 2012, 105 s. ISBN 978-80-213-1736-9.

ŠTASTNÁ, Jarmila. *Všechno, co potřebujete vědět o odpadech a neměli jste se koho zeptat*. Vyd. 1. Praha: EKO-KOM, 2013. 123 s. ISBN 978-80-904833-1-6.

VÁŇA, Jaroslav, Aleš HANČ a Jan HABART. *Pevné odpady 2009*. Vydání třetí, přepracované. V Praze: Česká zemědělská univerzita, 2009, 190 s. ISBN 978-80-213-1992-9.

#### Odborné časopisy

DRÁBKOVÁ, Jana. *Kdo je skládkařská lobby?*. Odpadové fórum. 2017, 18, č. 2, s. 11. ISSN 1212-7779.

MORAVEC, Adam. *Elektřinu a teplo je možné vyrábět i z bioodpadu*. Odpadové fórum. 2016, 17, č. 7-8, s. 18-19. ISSN 1212-7779.

### Elektronické zdroje

ČTK. Brabec: Nové zákony o odpadech se do voleb nestihnou přijmout. *České noviny* [online]. 31.1.2017 [cit. 2017-02-10]. Dostupné z: <http://www.ceskenoviny.cz/zpravy/brabec-nove-zakony-o-odpadech-se-do-voleb-nestihnou-prijmout/1444373>

Český statistický úřad [online]. 2016 [cit: 2017-03-15]. Dostupné z: [www.czso.cz](http://www.czso.cz)

EKO-KOM. *Systém EKO-KOM* [online]. ©2011 [cit: 2017-02-10]. Dostupné z: <http://www.ekokom.cz/cz/ostatni/o-spolecnosti/system-eko-kom/o-systemu>

EUR-Lex. Access to European Union law [online]. 2016 [cit: 2017-02-10]. Dostupné z: [www.eur-lex.europa.eu](http://www.eur-lex.europa.eu)

European Commission. *Review of Waste Policy and Legislation* [online]. 2016 [cit: 2017-02-10]. Dostupné z: [http://ec.europa.eu/environment/waste/target\\_review.htm](http://ec.europa.eu/environment/waste/target_review.htm)

European Commission. *Directive 2008/98/EC on waste* [online]. 2016 [cit: 2017-02-10]. Dostupné z: <http://ec.europa.eu/environment/waste/framework/>

Eurostat [online]. 2016 [cit: 2017-03-15]. Dostupné z: [www.ec.europa.eu/eurostat](http://www.ec.europa.eu/eurostat)

Ministerstvo životního prostředí. *Plán odpadového hospodářství ČR* [online]. ©2015 [cit: 2017-02-10]. Dostupné z: [http://www.mzp.cz/cz/plan\\_odpadoveho\\_hospodarstvi\\_cr](http://www.mzp.cz/cz/plan_odpadoveho_hospodarstvi_cr)

Vítejte na zemi, multimediální ročenka životního prostředí. *Odpady* [online]. ©2013 [cit: 2017-02-10]. Dostupné z: <http://www.vitejtenazemi.cz/cenia/index.php?p=uvod&site=odpady>

Vítejte na zemi, multimediální ročenka životního prostředí. *Struktura komunálního odpadu* [online]. ©2013 [cit: 2017-02-10]. Dostupné z: [http://vitejtenazemi.cenia.cz/cenia/index.php?p=struktura\\_komunalniho\\_odpadu&site=odpady](http://vitejtenazemi.cenia.cz/cenia/index.php?p=struktura_komunalniho_odpadu&site=odpady)

## **Další zdroje**

Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů [online]. [cit. 2017-02-10]. Dostupné z: <http://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf>

Zákon č. 477/2001 Sb., o obalech a o změně některých zákonů (zákon o obalech) [online]. [cit. 2017-02-10]. Dostupné z: <http://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf>

Vyhláška č. 93/2016 Sb., o Katalogu odpadů [online]. [cit. 2017-02-10]. Dostupné z: <http://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf>

Směrnice Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 98/2008 o odpadech a o zrušení některých směrnic [online]. [cit. 2017-02-10]. Dostupné z: [www.eur-lex.europa.eu](http://www.eur-lex.europa.eu)

Směrnice Evropského parlamentu a Rady č. 94/62/ES o obalech a obalových odpadech [online]. [cit. 2017-02-10]. Dostupné z: [www.eur-lex.europa.eu](http://www.eur-lex.europa.eu)

## 8 Přílohy

### Příloha 1 - Seznam použitých zkratk

BRKO	biologicky rozložitelný komunální odpad
CNO	celkové nakládání s odpady
CNKO	celkové nakládání s komunálními odpady
CPO	celková produkce odpadů
ČR	Česká republika
ČSÚ	Český statistický úřad
EU; EU28	Evropská unie; 28 zemí EU
KO	komunální odpad
NO	nebezpečný odpad
ZEVO	zařízení na energetické využívání odpadů

### Příloha 2 - Způsoby využívání odpadů

**Tabulka 17 - Způsoby využívání odpadů**

R1	Využití odpadu způsobem obdobným jako paliva nebo jiným způsobem k výrobě energie
R2	Získání/regenerace rozpouštědel
R3	Získání/regenerace organických látek, které se nepoužívají jako rozpouštědla (včetně kompostování a dalších biologických procesů)
R4	Recyklace/znovuzískání kovů a kovových sloučenin
R5	Recyklace/znovuzískání ostatních anorganických materiálů
R6	Regenerace kyselin nebo zásad
R7	Obnova látek používaných ke snížení znečištění
R8	Získání složek katalyzátorů
R9	Rafinace použitých olejů nebo jiný způsob opětovného použití olejů
R10	Aplikace do půdy, která je přínosem pro zemědělství nebo zlepšuje ekologii
R11	Využití odpadů, které vznikly aplikací některého z postupů uvedených pod označením R1 až R10
R12	Úprava odpadů k aplikaci některého z postupů uvedených pod označením R1 až R11
R13	Skladování materiálů před aplikací některého z postupů uvedených pod označením R1 až R12 (s výjimkou dočasného skladování na místě vzniku před sběrem)

Zdroj: Zákon o odpadech, vlastní zpracování