

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE**  
**FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ**  
**KATEDRA APLIKOVANÉ EKOLOGIE**

Ekologický a ekonomický dopad náhrady obalových plastů za biologicky rozložitelné z pohledu vybraného hypermarketu.

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

Vedoucí práce: Ing. Tereza Hnátková, Ph.D.

Bakalant: Tereza Kroupová

2020

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Tereza Kroupová

Krajinářství

Územní technická a správní služba

Název práce

**Ekologický a ekonomický dopad náhrady obalových plastů za biologicky rozložitelné z pohledu vybraného hypermarketu.**

Název anglicky

**Ecological and economic impact on substitution of packaging plastics for biodegradable from the hypermarkets view.**

### Cíle práce

Cílem práce je na příkladu vybraného hypermarketu v České republice zhodnotit postoj k nahraditelnosti obalových plastů vzhledem k ekologickému přínosu a legislativním nařízením pro ČR. Konkrétní data a postupy hypermarketu budou hodnoceny na základě získaných informací.

Cílem práce je porovnat množství vzniku odpadu před a po změně obalových plastů za jiné materiály, možné optimalizace budoucího nastavení systému obalových materiálů již od jednotlivých dodavatelů, vzniku odpadu a opatření do budoucnosti, další možnosti a návrhy na zpracování již vniklého odpadu.

### Metodika

V rámci práce budou zhodnocena legislativní nařízení a bude zobrazen jejich vývoj na základě vnitrostátních legislativních předpisů a předpisů v rámci Evropské unie. V návaznosti na aktualizaci legislativních předpisů dochází i ve vybraném hypermarketu ke změnám, na které je nucen reagovat a přijímat opatření. Práce se bude zabývat konkrétními případy a problematikou nahrazování škodlivých plastů za plasty biologicky rozložitelné. V rámci práce budou využita a zhodnocena konkrétní data poskytnutá vybraným hypermarketem a data získaná od odborníků zabývajících se odpadovým hospodářstvím.

#### Doporučený rozsah práce

40

#### Klíčová slova

plasty, biologicky rozložitelné plasty, nakládání s plastovými odpady

#### Doporučené zdroje informací

- BLANER P. et VRBOVÁ M., 2015 Biodegradabilní plasty v procesech nakládání s odpady. Odpadové fórum [online] [cit. 2019-12-13]. Dostupné z: <http://www.odpadoveforum.cz/TVIP2017/prispevky/167.pdf>
- BREMS A., a kol., 2012 Recycling and Recovery of Post-Consumer Plastic solid waste in a European context [online] [cit. 2019-12-13]. Dostupné z: <https://pdfs.semanticscholar.org/1175/38594be4edc83c1c75c3e1e2f016dc9394fb.pdf>
- EKO-KOM, a.s., © 2011 – 2019 [online] [cit. 2019-12-13], Dostupné z: <https://www.ekokom.cz/>
- GEYER R. a kol., 2017 Production, use, and fate of all plastics ever made [online] [cit. 2019-12-13]. Dostupné z: <https://advances.sciencemag.org/content/3/7/e1700782/tab-pdf>
- ISNO, Integrovaný systém nakládání s odpadem [online] [cit. 2019-12-13]. Dostupné z: <http://www.isno.cz/>
- KERSHAW J.P., 2015 Biodegradable Plastics & MARINE LITTER Misconceptions, concerns and impacts on Marine environments, 2015 Nairobi: Copyright © United Nations Environment Programme (UNEP) [online] [cit. 2019-12-13]. Dostupné z: [https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/7468/-Biodegradable\\_Plastics\\_and\\_Marine\\_Litter\\_Misconceptions,\\_concerns\\_and\\_impacts\\_on\\_marine\\_environments-2015BiodegradablePlasticsAndMarineLitter.pdf.pdf?sequence=3](https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/7468/-Biodegradable_Plastics_and_Marine_Litter_Misconceptions,_concerns_and_impacts_on_marine_environments-2015BiodegradablePlasticsAndMarineLitter.pdf.pdf?sequence=3)
- MŽP, © 2008–2019 Ministerstvo životního prostředí: Plán odpadového hospodářství ČR, [online] [cit. 2019-12-13]. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/cz/plan\\_odpadoveho\\_hospodarstvi\\_cr](https://www.mzp.cz/cz/plan_odpadoveho_hospodarstvi_cr)
- TYL L, 2018 The Czech republic struggles with plastic waste [online] [cit. 2019-12-13]. Dostupné z: <https://www.ekobal.com/about-us/news/the-czech-republic-struggles-with-plastic-waste>

#### Předběžný termín obhajoby

2019/20 LS – FŽP

#### Vedoucí práce

Ing. Tereza Hnátková, Ph.D.

#### Garantující pracoviště

Katedra aplikované ekologie

Elektronicky schváleno dne 6. 2. 2020

**prof. Ing. Jan Vymazal, CSc.**

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 11. 2. 2020

**prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.**

Děkan

V Praze dne 03. 03. 2020

### Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: Ekologický a ekonomický dopad náhrady obalových plastů za biologicky rozložitelné z pohledu vybraného hypermarketu vypracovala samostatně a citovala jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použila a které jsem rovněž uvedla na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů.

Jsem si vědoma, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.

Jsem si vědoma, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby.

Svým podpisem rovněž prohlašuji, že elektronická verze práce je totožná s verzí tištěnou a že s údaji uvedenými v práci bylo nakládáno v souvislosti s GDPR.

V Plzni, dne \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Tereza Kroupová

## Poděkování

Ráda bych poděkovala své vedoucí této bakalářské práce paní Ing. Tereze Hnátkové, PhD., za odborné vedení, rady a trpělivost, se kterou mi pomáhala při tvorbě mé práce. Další poděkování zajisté patří společnosti Globus ČR, v.o.s., za poskytnuté zázemí, podporu a veškeré informace, které byla ochotna mi poskytnout prostřednictvím pana ředitele hypermarketu v Plzni – Chotíkově.

## **Abstrakt**

Bakalářská práce se zabývá problematikou odpadového hospodářství zaměřeného na skupinu plastů. Jedná se o údaje u konkrétního hypermarketu a jeho produkce obalového plastového odpadu. Srovnání bude probíhat v čase na vybraném hypermarketu i v porovnání s ostatními hypermarkety v České republice. Dále se zaměří na ekologickou zátěž při likvidaci plastového odpadu a ekonomický pohled na hospodaření společnosti Globus ČR, v.o.s.

Klíčová slova: plasty, biologicky rozložitelné plasty, nakládání s plastovými odpady

## **Abstract**

The bachelor thesis deals with problems of waste management focused on the group of plastics. These are data for a specific hypermarket and its production of packaging plastic waste. The comparison will take place in time at the specific hypermarket and in comparison with other hypermarkets in the Czech Republic. It will also focus on the environmental burden on liquidation of plastic waste and the economic view of the company Globus ČR, v.o.s.

Key words: plastics, biodegradable plastics, plastic waste management

## OBSAH

1	ÚVOD .....	1
2	CÍLE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE .....	2
3	METODIKA .....	2
4	LITERÁRNÍ REŠERŠE .....	3
4.1	LEGISLATIVA V ČR.....	3
4.2	DEFINICE PLASTŮ, JEJICH ROZDĚLENÍ, VYUŽITÍ A LIKVIDACE .....	8
4.3	DEFINICE OBALU .....	13
4.4	DEFINICE PŮVODCE ODPADU.....	14
4.5	POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU NAKLÁDÁNÍ S ODPADY V HM GLOBUS PLZEŇ - CHOTÍKOV .....	16
5	VÝSLEDNÉ ZHODNOCENÍ.....	23
5.1	PRODUKCE ODPADU V ZÁVISLOSTI NA PLOŠE HM, V LETECH 2013 - 2019/23	
5.2	ODVOZ ODPADU Z HYPERMARKETU .....	31
5.3	DALŠÍ NAKLÁDÁNÍ S PLASTOVÝM ODPADEM A JEHO LIKVIDACE.	32
5.4	EKOLOGICKÁ ZÁTĚŽ .....	38
5.5	EKONOMICKÝ PŘEHLED HM PLZEŇ - CHOTÍKOV .....	41
6	VÝSLEDKY .....	42
7	DISKUZE .....	46
8	ZÁVĚR .....	50
9	PŘEHLED LITERATURY A POUŽITÝCH ZDROJŮ.....	52
10	SEZNAMY OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ .....	59

## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

CO<sub>2</sub> – oxid uhličitý

ČIŽP – Česká inspekce životního prostředí

ČOI – Česká obchodní inspekce

ČR – Česká republika

DOOS Trade - D.O.O.S. Trade, spol. s r.o.

DS – druhotné suroviny

EU – Evropská Unie

FCC - FCC Česká republika, s.r.o.

Globus - hypermarket Globus ČR, v.o.s.

HM – hypermarket

KHS – Krajská hygienická stanice

MŽP – Ministerstvo životního prostředí

PLZ – hypermarket Globus ČR, v.o.s. v Plzni – Chotíkově

POH – plán odpadového hospodářství

ZEVO - Zařízení na Energetické Využívání Odpadu



# 1 ÚVOD

Vybraný hypermarket (dále jen HM) jakožto prodejce zboží i jako původce odpadu produkuje významné množství odpadu více druhů. Tento má zákonnou povinnost likvidovat dle platné legislativy a nařízení. Tato práce se zabývá statistikou a porovnáním vybrané skupiny odpadů. Konkrétně se jedná o skupinu plastového odpadu, jeho objemů, nakládání s ním, způsobu likvidace či následného využití. Pro porovnání se práce zaměřuje na hypermarket Globus v Plzni – Chotíkově (dále jen HM PLZ) a na celou Českou republiku, ve které se v současné době nachází celkem 15 hypermarketů Globus, v prodejních plochách od 8 321m<sup>2</sup> do 12 543m<sup>2</sup>.

Během práce byl zkoumán vliv úspor na produkci plastového odpadu, možné náhrady za jiný druh materiálu a ekologický a ekonomický dopad v rámci hypermarketu. Dále se bude posuzovat a porovnávat předpoklad s výsledky této práce. Hlavní předpoklad je takový, že vznik a objem plastového odpadu v HM je záměr snižovat. Ale tím vzniká otázka, zda – li se zvyšuje podíl jiných skupin odpadů či nikoliv. Předpoklad je, že se bude navyšovat skupina papírových odpadů. Jak v rámci vybraného HM PLZ, tak i republikově za všechny hypermarkety.

## **2 CÍLE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

Cílem práce je na příkladu vybraného hypermarketu v ČR zhodnotit postoj k nahraditelnosti obalových plastů vzhledem k ekologickému přínosu a legislativním nařízením pro ČR. Konkrétní data a postupy hypermarketu budou hodnoceny na základě získaných informací. Data jsou zkoumána 7 let zpětně na základě skutečnosti vybraného HM, v porovnání s ostatními HM v ČR i vývoj v průběhu let. Konkrétní obalové materiály, kterými se práce zabývá, jsou plastové obaly a papírové obaly (skupiny 15 01 02 a 15 01 01). Cílem práce je porovnat množství vzniku odpadu před a po změně obalových plastů za jiné materiály, možné optimalizace budoucího nastavení systému obalových materiálů již od jednotlivých dodavatelů, prevence vzniku odpadu a opatření do budoucna, další možnosti a návrhy na zpracování již vzniklého odpadu. To vše z hlediska environmentálního i ekonomického.

## **3 METODIKA**

Tato bakalářská práce se bude zabývat konkrétními případy a problematikou nahrazování škodlivých plastů za plasty biologicky rozložitelné či jiné materiály. V rámci práce budou využita a zhodnocena konkrétní data poskytnutá vybraným HM a data získaná od odborníků zabývajících se odpadovým hospodářstvím. Konkrétně se jedná o HM PLZ, kde se bude problematika úzce zabývat odpadem plastovým a papírovým. Hodnoceny budou objemy vyprodukovaného odpadu, finanční skutečnost a ekologický dopad na životní prostředí. Následovat bude také hodnocení a porovnávání v rámci holdingu Globus v ČR. Jak jsou na tom s objemy ostatní HM a porovnání vztahené k plochám jednotlivých HM. Dále se práce bude zabývat vhodnými variantami, jak odpadu lépe předcházet či jak ho lépe zpracovávat a likvidovat.

## 4 LITERÁRNÍ REŠERŠE

### 4.1 LEGISLATIVA V ČR

Problematice plastů, obalů a odpadů se v rámci české legislativy věnuje řada zákonů, vyhlášek, norem a také směrnice EU, na které česká legislativa navazuje. I vybraný HM se řídí touto legislativou.

#### 1. Zákon č. 447/2001 Sb., o obalech a o změně některých zákonů (zákon o obalech)

Tento zákon definuje práva a povinnosti podnikajících právnických a fyzických osob při nakládání se všemi obaly, uvádění obalů a balených výrobků na trh nebo do oběhu, při jejich zpětném odběru a při využití odpadu z obalů. Dále tento zákon stanovuje registrační a evidenční poplatky, upravuje výkon státní správy v rámci této problematiky.

Definice obalu dle § 2 zákona o obalech: „Obalem výrobek zhotovený z materiálu jakékoli povahy a určený k pojmutí, ochraně, manipulaci, dodávce, popřípadě prezentaci výrobku nebo výrobků určených spotřebiteli nebo jinému konečnému uživateli.“

Dále upravuje výkon státní správy v oblasti nakládání s obaly a odpady z obalů. Orgány výkonu státní správy v rámci této problematiky stanovuje § 31 tohoto zákona a jsou jimi mimo jiné Česká obchodní inspekce (dále jen ČOI), Česká inspekce životního prostředí (dále jen ČIŽP), Krajské hygienické stanice (dále jen KHS).

Zákon o odpadech při zjištění porušení činnosti a podmínek definovaných § 4 stanovuje ochranná opatření, opatření k nápravě a přestupky. Ukládá opatření a pokuty, které dle rozsahu stanoveném § 44 mohou být na základě zjištění podnikajícím osobám uloženy až do výše 500.000,-Kč / 1.000.000,-Kč / 10.000.000,-Kč.

2. Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů (zákon o odpadech)

Tento zákon stanovuje pravidla pro předcházení vzniku odpadů a pro nakládání s odpady při dodržování ochrany životního prostředí, ochrany lidského zdraví a trvale udržitelného rozvoje, dále stanovuje práva a povinnosti osob v odpadovém hospodářství a působnost státní správy v rámci této problematiky.

Definice odpadu dle § 3 zákona o odpadech: „Odpad je každá movitá věc, které se osoba zbavuje nebo má úmysl nebo povinnost se jí zbavit.“

Dále tento zákon definuje řadu dalších pojmů. Níže jsou uvedeny pouze vybrané, které se nadále budou objevovat v této práci a mají souvislost s vybranou problematikou.

- odpadové hospodářství je dle § 4, odst. 1 písm. d) definováno jako činnost zaměřená na předcházení vzniku odpadů, na nakládání s odpady a na následnou péči o místo, kde jsou odpady trvale uloženy, a kontrola těchto činností,
- nakládáním s odpady je dle § 4 odst. 1 písm. e) se rozumí obchodování s odpady, shromažďování, sběr, výkup, přeprava, doprava, skladování, úprava, využití a odstranění odpadů,
- recyklací odpadů se dle § 4 odst. 1 písm. u) se rozumí jakýkoliv způsob využití odpadů, kterým je odpad znovu zpracován na výrobky, materiály nebo látky pro původní nebo jiné účely jejich použití, včetně přepracování organických materiálů; recyklací odpadů není energetické využití a zpracování na výrobky, materiály nebo látky, které mají být použity jako palivo nebo zásypový materiál.

Zákon o odpadech také zavádí kategorizaci jednotlivých druhů a skupin odpadů, hodnotí rizikovost odpadu, povinnosti s nakládáním s odpady pro jednotlivé organizace (fyzické a právnické osoby) i podle druhu odpadu, zákon udává i poplatky za nakládání a likvidaci odpadu. V neposlední řadě se zákon o odpadech zabývá také problematikou zpětného odběru. §39 se zabývá evidencí a hlášením o odpadech. Každý původce odpadu musí vždy k 15. únoru podat správně vyplněné hlášení o odpadech za předcházející uplynulý kalendářní rok. Hlášení musí obsahovat jednotlivé skupiny odpadů a hmotnosti vyprodukovaného odpadu.

3. Vyhláška č. 641/2004 Sb., o rozsahu a způsobu vedení evidence obalů a ohlašování údajů z této evidence

Zmíněná vyhláška upravuje povinnost vést evidenci obalů a vyprodukovaného odpadu z obalů pro osoby, které uvádějí na trh nebo do oběhu obaly nebo balené výrobky. Tyto osoby pak za každý rok vyplňují roční hlášení, které ohlašují na Ministerstvo životního prostředí. V tomto hlášení se uvádí identifikace původce odpadu nebo oprávněné osoby a následně informace o odpadech - katalogové číslo odpadu, kategorie odpadu, název odpadu, hmotnost, kód způsobu nakládání a autorizovaná společnost / partner, který zajišťuje hlášení a likvidaci odpadů.

4. Vyhláška č. 116/2002 Sb., Ministerstva průmyslu a obchodu, o způsobu označování vratných zálohovaných obalů

Ministerstvo průmyslu a obchodu stanovuje podle § 50 odst. 4 k provedení § 9 odst. 3 zákona č. 477/2001 Sb., zákon o obalech: vratný zálohový obal je dále a blíže specifikován dle normy ČSN 770053. Dle této normy se vratné zálohované obaly označují přímo na obalu samotném nebo na jeho štítku.

5. Nařízení vlády č. 111/2002 Sb., kterým se stanoví výše zálohy pro vybrané druhy vratných zálohovaných obalů

Dle přílohy tohoto nařízení se stanovují výše zálohovaných obalů, dle jejich druhu, v hodnotách 1,- Kč nebo 3,-Kč. Jedná se o skleněné lahve na víno, vodu, sirupy a pivo. Objemy obalů v rozmezí 0,33 – 1,0 litru.

## 6. Vyhláška č. 93/2016 Sb., o katalogu odpadů

Katalog odpadů vyhláší Ministerstvo životního prostředí a je přílohou výše zmíněné vyhlášky. Zde nalezneme rozdělení odpadu do jednotlivých skupin, podskupin až konkrétních druhů odpadů. Základních skupin pro rozdělení odpadů je v současné době nastaveno 20 a jsou označeny dvoumístným kódem. Konkrétní odpad je označován šestimístným kódem, tzv. katalogovým číslem odpadu.

Tato práce se dále zabývá obaly plastovými a papírovými. Ty jsou dle katalogu odpadů zařazeny takto:

- Plastové obaly 15 01 02, tj. skupina 15 - Odpadní obaly; absorpční činidla, čisticí tkaniny, filtrační materiály a ochranné oděvy jinak neurčené, podskupina 01 - Obaly (včetně odděleně sbíraného komunálního obalového odpadu), a konkrétní odpad 02 - Plastové obaly,
- Papírové a lepenkové obaly 15 01 01.

## 7. Nařízení vlády č. 352/2014 Sb., o Plánu odpadového hospodářství ČR pro období 2015–2024

Toto nařízení stanovuje v příloze 1 závaznou část Plánu odpadového hospodářství České republiky pro období 2015 - 2024, které je následně závazným podkladem pro zpracování plánů odpadového hospodářství jednotlivých krajů a pro rozhodovací a jiné činnosti příslušných správních úřadů, krajů a obcí v oblasti odpadového hospodářství. Nařízení dále stanovuje strategické cíle a zásady pro nakládání s odpady.

V tomto plánu se ČR zavazuje v rámci EU k opatřením, která povedou k zamezení či omezení produkce odpadů a využití odpadů (na energii, recyklaci), aby se dostala na požadované hodnoty, které byly určeny v rámci EU. Jedná se o celkové množství odpadů dle kategorií. Konkrétně na kategorii odpadu papír, sklo, plast a kov je cíl dosáhnout míry recyklace na 50% do roku 2020. Cíle vycházejí ze směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/98/ES o odpadech.

8. Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/98/ES o odpadech a o zrušení některých směrnic.

Tato směrnice stanovuje opatření na ochranu životního prostředí a lidského zdraví předcházením vzniku odpadů, nepříznivým dopadům vzniku odpadů a nakládání s nimi.

Směrnice definuje hierarchii způsobu nakládání s odpady, a to takto:

- a) předcházení vzniku,
- b) příprava k opětovnému použití,
- c) recyklace,
- d) jiné využití, například energetické využití,
- e) odstranění

9. Směrnice Evropského parlamentu a Rady 94/62/ES o obalech a obalových odpadech.

Účelem této směrnice dle článku 1 je harmonizovat vnitrostátní opatření týkající se nakládání s obaly a obalovými odpady, zabránit jejich vlivům na životní prostředí a tyto účinky zmenšit, dosáhnout vysoké úrovně ochrany životního prostředí a zabezpečit fungování vnitřního trhu. Cílem prevence je provádění preventivních opatření, která mají za cíl zamezení vzniku obalových odpadů vedoucí k minimalizaci dopadu obalů na životní prostředí.

Prioritami, stanovenými touto směrnicí jsou zejména:

- prevence vzniku obalových odpadů,
- opakované použití obalů,
- recyklace obalů,
- a další formy využití obalových odpadů, tj. snížení množství odpadů určených ke konečnému odstranění.

Normy:

ČSN 77 00 52 – 1 - Obaly. Obalové odpady.

Část 1: Terminologie. Základní termíny.

ČSN 77 00 52 – 2 – Obaly. Odpady z obalů.

Část 2: Identifikační značení obalů pro následné využití odpadu z obalů.

ČSN 77 00 52 – 3 – Obaly. Obalové odpady.

Část 3: Značení. Identifikační značky pro zhodnocení. Plasty.

## **4.2 DEFINICE PLASTŮ, JEJICH ROZDĚLENÍ, VYUŽITÍ A LIKVIDACE**

Plasty = polymery. Jde o syntetický materiál vytvořený především z fosilních paliv chemickou reakcí tzv. polymerací. Reakce spočívá v přeměně jednoduchých monomerů na polymery za určité teploty a tlaku. Záleží také na stupni polymerace. Mohou se pak lišit vlastnosti jednotlivých materiálů – plastů (v hustotě, tvrdosti, schopnosti vázat jiné sloučeniny, tvárnosti, křehkosti,...), (Geueke B., 2018), (Samosebou.cz, © 2020).

V současné době je na výběr mezi mnoha typy jednotlivých druhů plastů. Výběr záleží i na odvětví, kde se plasty používají. Plasty jsou všudypřítomné. Především kvůli jejich dobrým vlastnostem, lehkosti a ceně. Celosvětová data z roku 2015 ukazují, že většina plastů se využívá na obaly (30%), ve stavebnictví (17%) a v dopravě (14%) (Ryberg M.W. a kol., 2018). Předpoklad je, že jen plastových obalů se vyprodukuje do roku 2050 více než 250 mil. metrických tun. Zajímavá je také skutečnost, že obalové plasty se v průměru používají méně než jeden týden (Sangroniz A., 2019).



## A - KONVENČNÍ PLASTY

Polymery můžeme rozdělit do několika skupin. Těmi hlavními jsou – termoplasty a reaktoplasty (Kratochvíl a kol. 2005).

Termoplasty jsou plasty, při jejichž výrobě se stav změní z tuhého na stav plastický. Jedná se o tepelnou či termickou úpravu polymerů. Tento proces je nevratný (Ducháček V., 2011).

Reaktoplasty se při výrobě také mění v rámci chemických reakcí. Jedná se o tzv. vytvrzování. Můžeme ho docílit zahřátím nebo přidáním vytvrzovacích prostředků (Ducháček V., 2011).

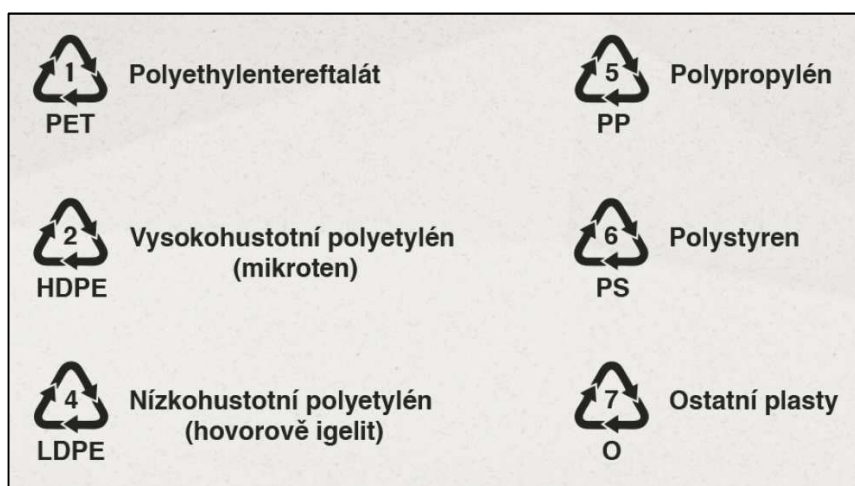
Dále se tato práce zabývá skupinou Termoplastů. Tyto se právě vyskytují i v HM jako obalový materiál dodávaného a prodávaného zboží. Tedy tvoří většinu plastového odpadu společnosti.

Mezi termoplasty se řadí tyto:

<u>Název</u>	<u>Využití (v HM)</u>
PE (polyethylen)	folie, obaly potravin
HDPE (vysokohustotní polyethylen)	mikroten, tvrdší obalové folie, víčka od PET lahví
LDPE (nízkohustotní polyethylen)	igelitové tašky, přepravky i na jídlo, pytle
PET (polyethylentereftalát)	PET lahve, i módní doplňky
PP (polypropylen)	umělá textilní vlákna, obaly potraviny (lahve od kečupu nebo tuby)
PVC (polyvinylchlorid)	obaly potravin, linoleum, trubky, izolace,
PS (polystyren)	přepravní potravinové boxy, ochrana zboží, jednorázové příbory a nádoby

(Ecoservis, 2020), (Ducháček V., 2011), (Samosebou.cz, © 2020).

Pro konečného spotřebitele je tak velice obtížné se vyznat ve všech druzích plastů, a tak je třeba je dále označovat, aby spotřebitel měl dobrý přehled o tom, který plast je určen k další recyklaci a který není. K tomuto slouží grafické označení jednotlivých plastů, které sestává z číselného a písmenného kódu. Všechny tyto symboly označují konkrétní druh plastu, a tedy i označení, že je určen k další recyklaci, aby spotřebitel správně umístil do žlutých sběrných nádob určených pro sběr plastového odpadu (Samosebou.cz, © 2020).



Obrázek 1 - Recyklační symboly plastů, Samosebou.cz, © 2020, [online] [cit. 17.3.2020]. Zdroj: <https://www.samosebou.cz/2018/01/15/recyklacni-symboly-plastu/>

Konvenční plasty jsou velice rozšířené u nás i po celém světě. Pokud se plast vyprodukuje, využije, následně se stává odpadem, se kterým je třeba řádně naložit. Plastový odpad je jedna z nejdůležitějších a stále se opakujících otázek napříč odvětvími i světadíly. Plastový odpad je nesmírnou zátěží pro životní prostředí a celou Zemi. Plastový odpad se může jedinečně recyklovat nebo likvidovat. Více v kapitole „5.3 Další nakládání s plastovým odpadem a jeho likvidace“.

Variantou mohou být stále více oblíbené a rozšiřující se bioplasty, které již nejsou vyráběné z ropy, ale z přírodního rostlinného původu. Nebude tedy jejich produkce ovlivněna vyčerpáním fosilních paliv (Stevens E.S., 2002).

## **B - BIOPLASTY**

Bioplasty slouží jako alternativa ke konvenčním plastům či jako jejich náhražka. Vyráběny jsou především z obnovitelných zdrojů rostlinného původu. Z plodin jako kukuřice či cukrová třtina a další rostliny bohaté na uhlohydráty, škroby a celulózu (European Bioplastics, ©2020).

Biodegradabilní plasty jsou lepší ekologickou variantou hlavně proto, že je uzavřen ekosystém. Po vytvoření bioplastu z přírodního původu, se použije a po ukončení jeho životnosti se ekologicky zlikviduje. Většina bioplastů jsou enzymaticky nebo hydrolyticky rozložitelné (Sangroniz A., 2019).

Avšak v současnosti se zatím jejich roční spotřeba pohybuje pouze pod hranicí 1% v celé EU (Evropská komise, 2018).

Směrnice Evropského parlamentu a Rady 94/62/ES o obalech a obalových odpadech udává, že v dnešní době je možné pro likvidaci bioplastů použít specializované nádoby na tříděný odpad určený pro odpad biologického původu (např. zbytky z kuchyní či listí). Tuto povinnost plánují zavést plošně povinně do roku 2023 pro všechny členské státy (EU, 2018).

### Mezi bioplasty se řadí tyto:

PLA (polylaktid, kyselina polymléčná)

PHA (polyhydroxyalkanoáty)

PBS (polybutylensukcinát)

PBAT (polybutylenadipát – co – tereftalát)

PCL (polykaprolakton)

(Bioplasty, 2020), (European Bioplastics e.V., 2020), (Kumar, 2017), (Beneš, AV ČR).

Z výše uvedených biomateriálů se v současné době může vyrábět již celá řada výrobků, např. lahve na pití a kelímky na kávu (opakovaně používané i jednorázové), jednorázové nádoby na jídlo a příbory, dále také „igelitové“ pytlíky, pytle i tašky, ... A to vše z přírodních materiálů pro šetrnější přístup k životnímu prostředí a lepší a rychlejší likvidaci po ukončení životnosti výrobků. Všechny bioplasty mají být biodegradabilní či kompostovatelné.

Hlavními výhodami a vlastnostmi bioplastů vyrobených ze škrobu jsou například: vysoká propustnost pro vodní páru, dobrá kyslíková bariéra, nízká tepelná stabilita a kompostovatelnost (Ghanbarzadeh, 2013).

Při likvidaci bioplastů především záleží na jejich složení a fyzikálních a chemických vlastnostech. Prostředí, ve kterém se rozkládají, ovlivňuje míru a rychlost rozložitelnosti (Emadian, 2017).

Likvidace bioplastů formou kompostování je poměrně komplikovaný proces. Kompostování za standardních podmínek dokáže rozložit pouze bioplasty na bázi PLA, ostatní se mohou kompostovat jen ve specializovaných řízených kompostech za upravených podmínek (teplota 50-70°C, vlhkost a přítomnost mikroorganismů). Celý takový proces rozkladu bioplastu na biomasu může trvat v rozmezí 6 - 12 týdnů. Více v kapitole „5.3 Další nakládání s plastovým odpadem a jeho likvidace“. Pokud by spotřebitelé likvidovali bioplasty sami, celý proces by trval mnohem déle, pokud by se bioplasty v domácích podmínkách vůbec rozložily. Navíc hrozí rizika spojená s únikem skleníkových plynů. Proto je spotřebitelům doporučováno, aby bioplasty třídili a donášeli do specializovaných k tomu uzpůsobených průmyslových kompostáren (European Bioplastics e.V., 2020), (Balner P., 2015), (Kumar, 2017).

### 4.3 DEFINICE OBALU

Definice obalu dle Zákona č. 447/2001 Sb., o obalech:

„Obal může být vyrobený z jakéhokoliv materiálu, který výrobek dokáže ochránit při přepravě, manipulaci i prezentaci. Vše je myšleno od výrobce, přes dodavatele, přes prodejce až k samotnému uživateli / spotřebiteli.“

Obal můžeme rozdělit do tří hlavních kategorií:

- **Prodejní obal** – je součástí prodávaného výrobku, spotřebitel odnáší domů
- **Skupinový obal** – jde o obal, ve kterém je zabaleno více kusů zboží, které je dále jednotlivě baleno v prodejním obalu
- **Přepravní obal** – tento druh obalu slouží především k manipulaci a přepravě skupinově zabalených produktů (Zákon č. 447/2001 Sb., o obalech)

Globus jako **původce** odpadu (viz níže) je povinen, dle Zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech, **likvidovat přepravní obal a skupinový obal**. Prodejní obal likviduje spotřebitel. Níže ukázka ze zázemí HM.

Na obr. č. 2 je vidět paleta se zbožím, kde strečová fólie je přepravní obal; modrá papírová krabice je skupinový obal svíček; po vybalení je ještě každá samostatná svíčka v papírovém prodejním obalu.

Obr. č. 3 zachycuje paletu s rostlinnými oleji. Opět strečová fólie – přepravní obal, papírová krabice – skupinový obal, jednotlivé lahve s olejem po vybalení v PET lahvi – prodejní obal.



Obrázek 2- Ukázka druhů obalů v prostorách HM (zdroj: autorka)



Obrázek 3 - Ukázka druhů obalů v prostorách HM (zdroj: autorka)

#### 4.4 DEFINICE PŮVODCE ODPADU

Síť hypermarketů Globus ČR je rodinná firma, založená v Německu roku 1828 v malém městě St. Wendel. Nyní je Globus ČR rozšířen jako prodejní síť v Německu, v České republice a v Rusku (okolí Moskvy). První hypermarket v ČR byl postaven roku 1996 v Brně, od té doby se průběžně stavěli další hypermarkety. V současnosti je celkem 15 hypermarketů v ČR. Mimo jiné také centrální sklad a koordinace sídlící v Praze. Všechny hypermarkety se zabývají prodejem potravin pro koncové spotřebitele. Avšak v prodejním sortimentu spotřebitel nalezne také zboží pro kutily, zahrádkáře, oddělení textilu a obuvi, domácí potřeby i drogerii. Zkrátka vše pod jednou střechou. Hlavní doménou sítě Globus ČR je odlišnost a poctivost od ostatních prodejních řetězců v tom, že všechny hypermarkety disponují vlastní pekárnou, řeznictvím a restaurací. Veškeré výrobky se vyrábějí přímo na jednotlivých pobočkách, aby veškeré zboží bylo čerstvé a ihned k dispozici pro spotřebitele.

Globus ČR je původcem odpadu dle Zákona o odpadech č. 185/2001 Sb., §4, odst. x). Definice původce odpadu dle zákona:

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

Zákon o odpadech č. 185/2011 Sb., §9a, uvádí, jak se nakládá s odpady. Prvním krokem by mělo být pro všechny předcházení vzniku odpadu. Minimalizovat objemy vzniklého odpadu. Dalším krokem je možná příprava již vzniklého odpadu k opětovnému použití. Třetí možností je recyklace odpadu (přepracování a znovu použití, výborným materiálem je např. sklo). Až v poslední řadě, pokud výše uvedené kroky nejsou možné, je odpad likvidovat převážně spálením ve spalovnách, tedy využít jej pro vznik energie. Pokud ani to již není možné, pak se odpad likviduje uložením na skládku. HM PLZ využívá formu recyklace, spalování i skládkování.

Hypermarket Globus ČR v Plzni – Chotíkově byl postaven v roce 2006. Již před tím byl v Plzni jeho předchůdce známý jako Baumarkt Globus. Ten se zabýval prodejem nepotravinového zboží (zahradní nářadí, domácí potřeby apod.). Od roku 2006 se i v Plzni Globus začal věnovat potravinám a postavil zcela nový hypermarket na kraji města. Celková plocha HM PLZ činí 11.846 m<sup>2</sup>. Počet jednotlivých prodávaných druhů zboží se pohybuje v rozmezí 60 - 80 tisíc. Pro tak velkou prodejnu je nezbytný i odpovídající počet personálu, který se pohybuje okolo 300 zaměstnanců. Tito zaměstnanci ve dne i v noci připravují výrobky vlastní výroby a také vybalují veškeré dodavatelské zboží na prodejnu. Prakticky nonstop, aby zákazník byl vždy spokojen.

HM PLZ poskytl informace o skupinách odpadů, které se nacházejí v jednotlivých provozovnách. Níže je uveden přehled vč. katalogových skupin a rozdělení zda – li, se jedná o druhotnou surovinu (DS) nebo odpad určený přímo k likvidaci.

- 15 01 01 – papírové a lepenkové obaly (DS)
- 15 01 02 – plastové obaly (DS)
- 15 01 03 – dřevěné obaly (DS)
- 15 01 07 – sklo (DS)
- 20 01 25 – jedlý olej a tuk (DS)
- 20 03 02 / 15 01 06 – směsný odpad (určeno k likvidaci)
- 20 03 07 – objemný odpad (určeno k likvidaci)

Pro tuto práci je nejdůležitější kategorie **15 01 02 – plastové obaly**. Tato skupina je definována v české legislativě ve vyhlášce č. 93/2016 Sb. (vyhláška o katalogu odpadů).

#### **4.5 POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU NAKLÁDÁNÍ S ODPADY V HM GLOBUS PLZEŇ - CHOTÍKOV**

Hypermarket Globus si na správu odpadového hospodářství smluvně najal společnost FCC Česká republika, s.r.o. (dále jen „FCC“). Tato je odborníkem na služby odpadového hospodářství pro ČR i pro celou střední a jihovýchodní Evropu. Společnost FCC disponuje vlastními vozidly, třídícími linkami, překládacími stanicemi, kompostovacími zařízeními a v neposlední řadě i vlastními skládkami a linkami na výrobu tuhých alternativních paliv. Pro Globus zajišťuje likvidaci odpadů na základě Zákona č. 185/2001 Sb. o odpadech. Společnost FCC tak činní na základě předem dohodnutých podmínek a požadavků vzájemné smlouvy. V neposlední řadě zpracovává i roční hlášení o odpadech a zajišťuje školení personálu Globusu v oblasti nakládání s odpady (FCC, 2020).

Základem smlouvy je především komplexní zabezpečení nakládání s odpady včetně jejich převzetí a následného zneškodnění. Pokud je potřeba objednat chemické analýzy jednotlivých druhů odpadů, objednává a zajišťuje FCC, platba se převádí na vrub Globusu. Tato skutečnost je dodržována. V případě poruchy jakékoliv nádoby především lisů, FCC zajišťuje okamžitou náhradu.

Pravidelně probíhá školení všech zaměstnanců na správné třídění odpadu. Školení probíhá vždy 1x za rok. Pro stávající zaměstnance jde o praktické připomenutí správných zásad popř. o sdělení novinek v této problematice. Noví zaměstnanci jsou proškoleni na nakládání s odpady v rámci tzv. vstupního školení při nástupu do zaměstnaneckého poměru a následně se připojují do systému školení se stávajícími zaměstnanci. Těchto školení se účastní i zástupce úklidové firmy, která zajišťuje úklid celého HM. Zástupce dále školí zaměstnance úklidové firmy. Školení zajišťuje hypermarket ve spolupráci se společností FCC.

V zázemí HM je vyhrazen prostor právě pro skladování a třídění odpadů, kam mají přístup pouze zaměstnanci HM, dále pak zaměstnanci úklidové firmy a zástupce společnosti FCC. Ve vyhrazeném prostoru je umístěno několik velkoobjemových kontejnerů, lisů, popelnic a dalších nádob na správné třídění odpadu. Každá z těchto nádob je řádně označena. Podrobné rozdělení uvedeno níže.

Pro případ potřeby a pro plnění dohledu je v určených prostorách, kde je odpad shromažďován, pověřený odborný pracovník firmy FCC, který v případě jakýchkoliv nejasností je připraven poradit všem zaměstnancům, kteří mají třídit odpad, ale nejsou si zcela jisti, kam který odpad zařadit.



Plasty, které se nacházejí, třídí a likvidují na HM PLZ:

- Čiré fólie (gitterbox) PE
- Barevné fólie (pytel u gitterboxu) PE
- PET lahve (gitterbox) PET
- Plastové proložky (gitterbox) PP, PS
- Plastové přepravky (volně ložené na sebe v určitém místě) PP
- Vázací pásy, plastové kyblíky (PS) a ostatní plasty PET, PP, PS (oddělené krabice popř. big – bag)



Obrázek 4 - Ukázka druhů obalů v prostorách HM, plastové fólie a proložky (zdroj: autorka)



Obrázek 5 - Ukázka druhů obalů v prostorách HM, plastové vázací pásy (zdroj: autorka)



Obrázek 6 - Ukázka druhů obalů v prostorách HM, folie čiré (zdroj: autorka)



Obrázek 7 - Ukázka druhů obalů v prostorách HM, folie čiré a barevné (zdroj: autorka)



Obrázek 8 - Lis na folie v prostorách HM, (zdroj: autorka)



Obrázek 9 – Slisovaný pack z folií připravený k odvozu v prostorách HM (zdroj: autorka)



Obrázek 10 - Nádoby na tříděný odpad v prostorách HM, určené k plastovým proložkám (zdroj: autorka)



Obrázek 11 - Nádoby na tříděný odpad v prostorách HM, určené k plastovým proložkám (zdroj: autorka)





Obrázek 12 - Nádoby na tříděný odpad v prostorách HM, určené na PET lahve (zdroj: autorka)



Obrázek 13 - Nádoby na tříděný odpad v prostorách HM, určené na PET lahve (zdroj: autorka)



Obrázek 14 - Nádoby na tříděný odpad v prostorách HM, určené na PET lahve (zdroj: autorka)

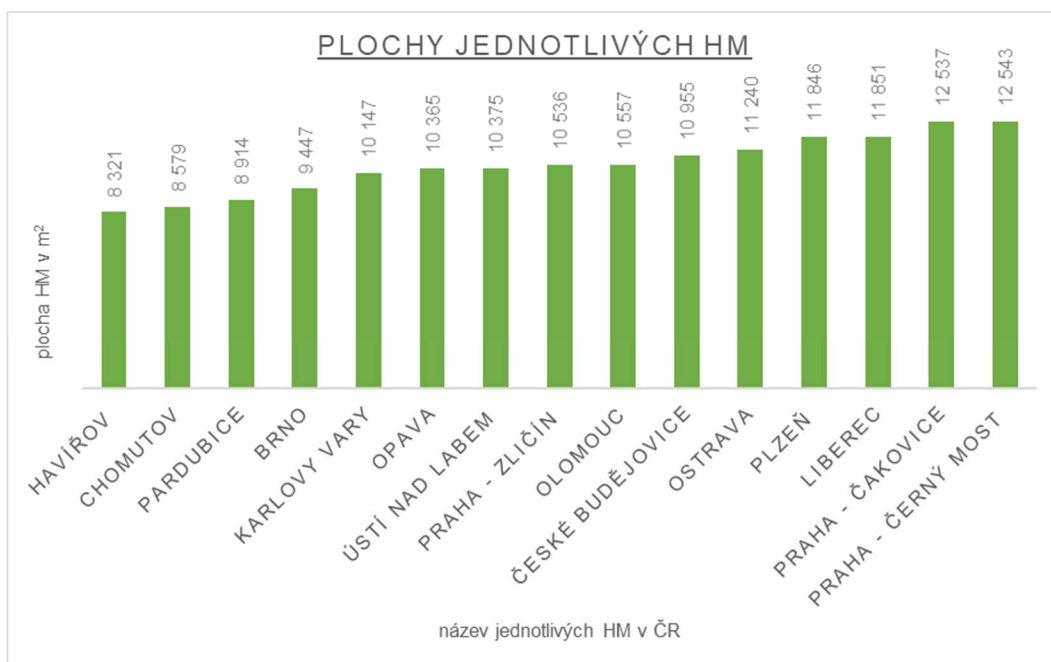
Všechny typy těchto plastů se na HM dostávají především s dodávaným zbožím určeným k prodeji koncovým spotřebitelům. Především jako přepravní a skupinový obal. Tento obal jsou pak zaměstnanci, při vybalování zboží, povinni třídít a vyhazovat do nádob k tomu určených. Jedná se hlavně o kartony, folie, pásy a proložky. Jen nepatrná část z celkového objemu odpadů je tvořena vlastní produkcí zaměstnanců – odpad ze svačin a pitného režimu. Tedy hlavně PET lahve a svačtinové sáčky, popř. kelímky od jogurtů či obaly od hotových jídel. V neposlední řadě také odpad od zákazníků, kteří mají možnost odpad třídít do určitých košů na tříděný odpad. Jejich dostatek je umístěn na každém HM v ČR. Pak je zodpovědnost na pracovnících úklidových firem, aby odpad řádně likvidovali v zázemí HM do správných nádob. Globus toto kontroluje a za nedodržení udává sankce.

## 5 VÝSLEDNÉ ZHODNOCENÍ

### 5.1 PRODUKCE ODPADU V ZÁVISLOSTI NA PLOŠE HM, V LETECH 2013 - 2019

Hypermarket Plzeň mi poskytl svá data ohledně plochy jednotlivých HM, dále druhů odpadů a také jejich produkované množství, to vše od roku 2013 do konce roku 2019. V níže uvedených tabulkách je popsána skutečná produkce vzniklého odpadu v porovnání mezi jednotlivými hypermarkety a jen HM PLZ, to vše v čase. Je vybraná konkrétní skupina 15 01 02 – Plastové obaly, kde bylo zkoumáno vyprodukované množství za účelem porovnání, zda – li došlo ke snížení či zvýšení, po přechodu některých obalů na jiné materiály či biodegradabilní plasty. Proto se uvádí i data skupiny 15 01 01 – Papírové a lepenkové obaly, kde byl předpokládán nárůst.

První graf názorně ukazuje vyměřené plochy jednotlivých HM v ČR. Hypermarket Plzeň je svojí rozlohou 11.846 m<sup>2</sup> umístěn mezi 5 největších hypermarketů. Plochou HM se dále budou zabývat grafy kvůli přepočtu vyprodukovaného odpadu právě na plochu HM.



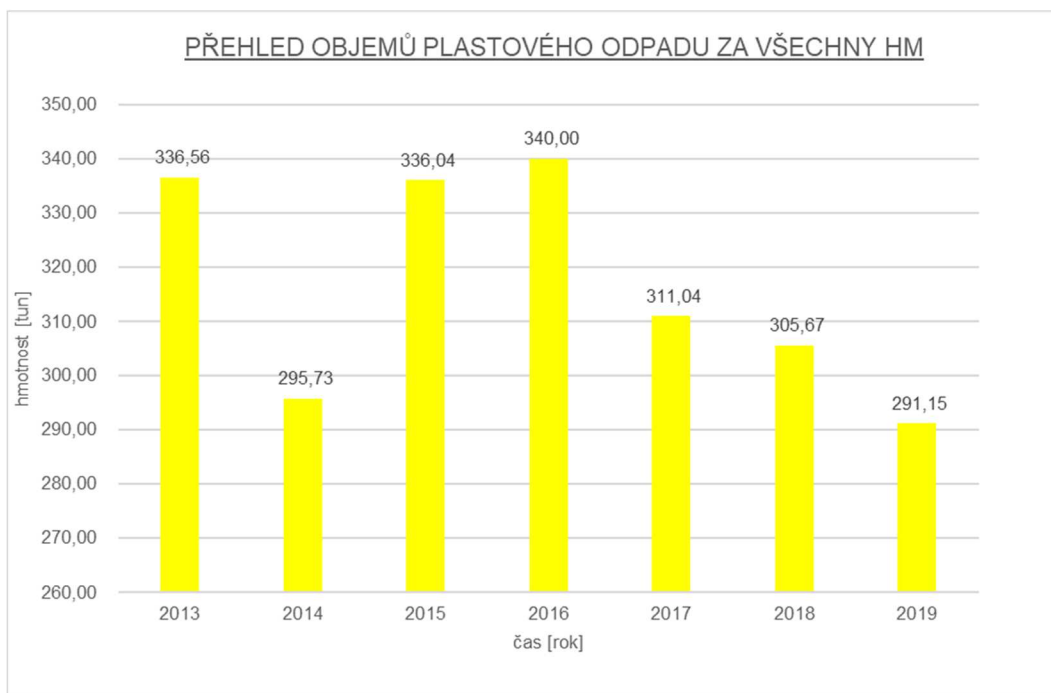
Graf 1 – plochy jednotlivých HM (zdroj: autorka)

První část tabulek a grafů je zaměřena na plastové odpady z obalů. V první tabulce jsou uvedena data, která můžeme porovnat pro HM PLZ i ve srovnání mezi ostatními HM. Pro lepší přehled je z tabulky vytvořen Graf č. 3 - „2019 – plastové obaly“. Z těchto dat je patrné, že HM PLZ se v letech 2013 - 2014 umístil na pomyslném 5. místě v produkci plastových obalů s hodnotami 16,91 resp. 19,97 tun za rok. Bohužel v roce 2015 se propadl až na 12. místo z celkových 15 HM. V následujících letech je vidět mírné zlepšení, a v roce 2019 obsadil již 7. místo s objemem 17,87 tun plastových obalů.

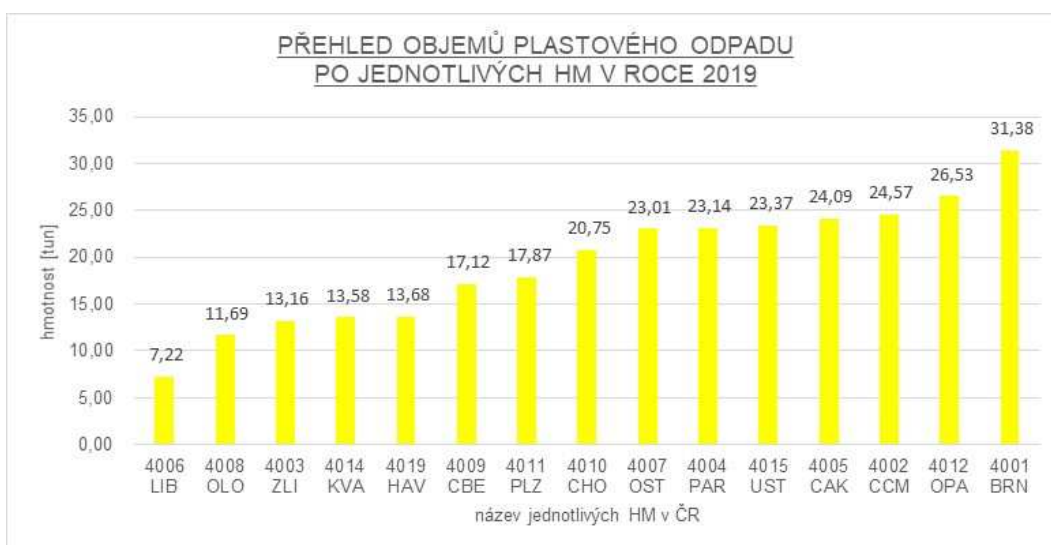
Název odpadu 150102 - Plastové obaly							
Součet z objem v tunách							
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
4006 LIB	11,61	10,25	18,06	14,86	11,34	9,30	7,22
4008 OLO	27,64	21,98	22,32	23,15	18,31	19,64	11,69
4003 ZLI	35,25	22,09	22,98	19,61	16,83	13,99	13,16
4014 KVA	7,81	5,89	12,61	11,10	8,01	19,32	13,58
4019 HAV	14,13	14,21	16,50	15,00	14,91	12,91	13,68
4009 CBE	21,20	21,68	19,42	20,90	19,90	16,04	17,12
4011 PLZ	16,91	19,97	27,71	30,36	24,53	22,77	17,87
4010 CHO	24,53	20,46	18,08	21,69	20,54	21,44	20,75
4007 OST	22,83	21,91	22,42	20,82	21,58	20,67	23,01
4004 PAR	27,20	27,02	31,51	31,44	25,65	23,24	23,14
4015 UST	28,01	25,63	25,63	25,57	24,55	25,34	23,37
4005 CAK	33,16	26,43	31,15	36,31	32,46	23,50	24,09
4002 CCM	31,05	24,11	30,59	30,75	23,55	22,52	24,57
4012 OPA	21,56	21,34	22,58	23,59	23,70	23,04	26,53
4001 BRN	13,68	12,77	14,49	14,85	25,18	31,96	31,38
Celkový součet	336,56	295,73	336,04	340,00	311,04	305,67	291,15
	PLZ 5. místo	PLZ 5. místo	PLZ 12. místo	PLZ 12. místo	PLZ 11. místo	PLZ 10. místo	PLZ 7. místo

Tabulka 1 - přehled vyprodukovaného množství odpadu pro skupinu 15 01 02 v letech 2013 – 2019, za jednotlivé HM v ČR (zdroj: autorka)





Graf 2 - přehled objemů plastového odpadu za všechny HM (zdroj: autorka)



Graf 3 - přehled objemů plastového odpadu po jednotlivých HM v roce 2019 (zdroj: autorka)

Následující tabulka zahrnuje celkový přehled za všechny HM za rok 2019 pro produkci plastových obalů skupiny 15 01 02 v přepočtu na plochy jednotlivých HM. Je zřejmé, že z celkové produkce 291,15 tun za všechny HM v roce 2019, HM PLZ tvořil pouhých 5% z celkového objemu odpadu. Přepočet na m<sup>2</sup> pak tvořil 1,51 kg odpadu. Nejvíce vyprodukovalo Brno a nejméně vyprodukoval Liberec. Brno má plochu HM o 2.399 m<sup>2</sup> menší než Plzeň a přesto vyprodukovalo v roce 2019 skoro dvakrát více odpadu než Plzeň. Zato Liberec je velikostně skoro shodný s Plzní (rozdíl pouhých 5m<sup>2</sup>) a jejich produkce byla nejmenší, z celkového množství jen 2%, tj. 0,61 kg/m<sup>2</sup>, což je více jak 2x méně než Plzeň.

Takové rozdíly jsou velice diskutabilní. Více se tímto zabývá kapitola „Výsledky“.

přepočet tun na m <sup>2</sup>					
název HM	2019				
	tuny	kg	m <sup>2</sup>	kg / m <sup>2</sup>	%
4006 LIB	7,22	7 220	11 851	0,61	2
4008 OLO	11,69	11 690	10 557	1,11	4
4003 ZLI	13,16	13 160	10 536	1,25	4
4014 KVA	13,58	13 580	10 147	1,34	5
4019 HAV	13,68	13 679	8 321	1,64	6
4009 CBE	17,12	17 120	10 955	1,56	6
4011 PLZ	17,87	17 865	11 846	1,51	5
4010 CHO	20,75	20 745	8 579	2,42	9
4007 OST	23,01	23 013	11 240	2,05	7
4004 PAR	23,14	23 138	8 914	2,60	9
4015 UST	23,37	23 365	10 375	2,25	8
4005 CAK	24,09	24 090	12 537	1,92	7
4002 CCM	24,57	24 570	12 543	1,96	7
4012 OPA	26,53	26 531	10 365	2,56	9
4001 BRN	31,38	31 380	9 447	3,32	12
Celkový součet	291,15	291 146	158 213	28,09	100

nejvíce m<sup>2</sup>

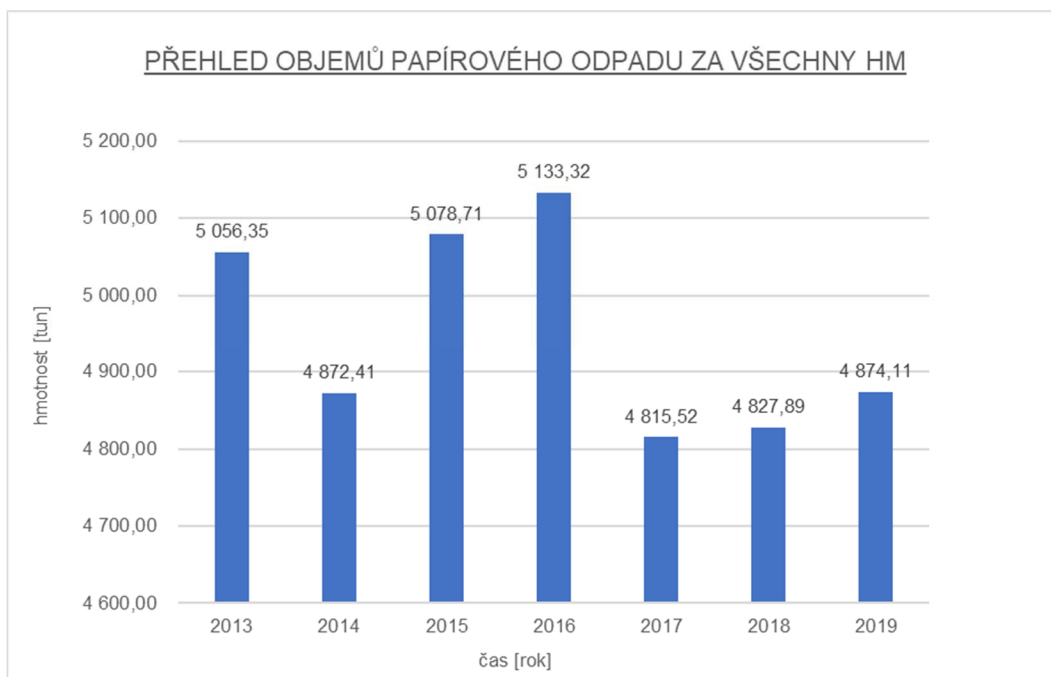
nejvíc odpadu celkem i na m<sup>2</sup>

Tabulka 2 - přehled vyprodukovaného množství odpadu pro skupinu 15 01 02 za všechny HM v roce 2019, přepočet na plochu HM (zdroj: autorka)

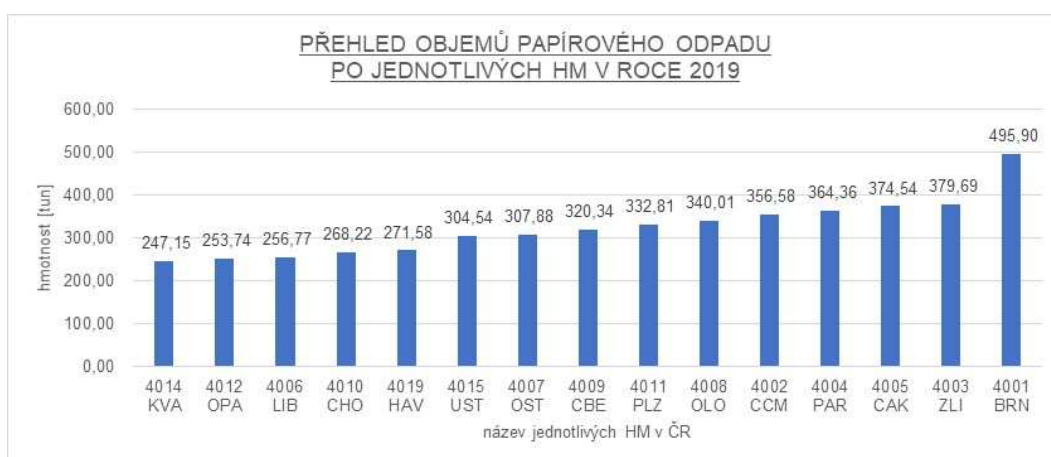
Druhá část tabulek a grafů je zaměřena na odpady z Papírových a lepenkových obalů. V první tabulce jsou uvedena data, která můžeme porovnat pro HM PLZ i ve srovnání mezi ostatními HM. Pro lepší přehled je z tabulky vytvořen Graf č. 5 - „2019 – papírové a lepenkové obaly“. Z těchto dat je patrné, jak HM PLZ svojí produkcí kolísá mezi pomyslným 6. - 9. místem mezi ostatními HM v letech 2013 - 2019. Konkrétně v roce 2013 činila produkce PLZ 298,8 tun, avšak v roce 2019 to bylo již 332,81, tedy nárůst za 6 let o 34,01 tun a propad až na 9. místo ve srovnání mezi ostatními hypermarkety. Přitom celková produkce za všechny HM spíše klesá.

Název odpadu		150101 - Papírové a lepenkové obaly						
Součet z objem v tunách		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
4014 KVA		235,05	219,38	239,78	257,36	245,83	247,28	247,15
4012 OPA		277,59	270,02	267,31	255,30	245,94	247,25	253,74
4006 LIB		308,69	286,61	277,78	280,75	258,72	199,97	256,77
4010 CHO		255,10	243,46	276,18	288,88	277,86	269,60	268,22
4019 HAV		213,56	212,46	232,72	250,78	243,94	252,10	271,58
4015 UST		297,04	281,96	308,20	312,90	314,81	321,93	304,54
4007 OST		313,18	303,48	307,47	300,00	294,84	289,07	307,88
4009 CBE		329,12	330,35	340,88	333,14	323,81	326,75	320,34
4011 PLZ		298,80	290,94	313,64	325,31	306,04	331,21	332,81
4008 OLO		359,13	336,96	343,94	344,50	330,95	342,98	340,01
4002 CCM		456,58	456,84	479,62	464,43	353,76	376,93	356,58
4004 PAR		418,94	393,23	398,40	412,35	370,56	372,75	364,36
4005 CAK		545,78	495,18	498,33	496,90	433,97	404,09	374,54
4003 ZLI		370,98	371,13	409,90	402,33	384,35	381,40	379,69
4001 BRN		376,81	380,41	384,57	408,39	430,14	464,58	495,90
Celkový součet		5 056,35	4 872,41	5 078,71	5 133,32	4 815,52	4 827,89	4 874,11
		PLZ 6. místo	PLZ 7. místo	PLZ 8. místo	PLZ 8. místo	PLZ 7. místo	PLZ 9. místo	PLZ 9. místo

Tabulka 3 - přehled vyprodukovaného množství odpadu pro skupinu 15 01 01 v letech 2013 – 2019 (zdroj: autorka)



Graf 4 – přehled objemů papírového odpadu za všechny HM (zdroj: autorka)



Graf 5 - přehled objemů papírového odpadu po jednotlivých HM v roce 2019 (zdroj: autorka)

Následující tabulka č. 4 zahrnuje celkový přehled za všechny HM za rok 2019 pro produkci papírových a lepenkových obalů skupiny 15 01 01 v přepočtu na plochy jednotlivých HM. Je zřejmé, že z celkové produkce 4.874,11 tun za všechny HM v roce 2019, HM PLZ tvořil průměr 6% z celkového objemu odpadu, tj. 332,81 tun. Přepočet na m<sup>2</sup> pak tvořil 28,09 kg odpadu. Nejvíce vyprodukovalo Brno a nejméně vyprodukovaly Karlovy Vary. Brno má plochu HM o 2.399 m<sup>2</sup> menší než Plzeň a přesto vyprodukovalo v roce 2019 o 163,09 tun více papírového odpadu než Plzeň. V porovnání Karlovy Vary jsou pátým nejmenším HM, svojí plochou 10.147 m<sup>2</sup> (tj. o 1.699 m<sup>2</sup> méně než Plzeň), přesto vyprodukovali celkově nejméně papírového a lepenkového odpadu ze všech a to 247,15 tun, tj. 5% z celkové produkce a v přepočtu na m<sup>2</sup> tj. 24,36 kg. Za zmínku stojí také Liberec, který v přepočtu na plochu vyprodukoval ještě méně odpadu než Karlovy Vary o 2,69 kg/m<sup>2</sup>.

Takové rozdíly jsou velice diskutabilní. Více se tímto zabývá kapitola „Výsledky“.

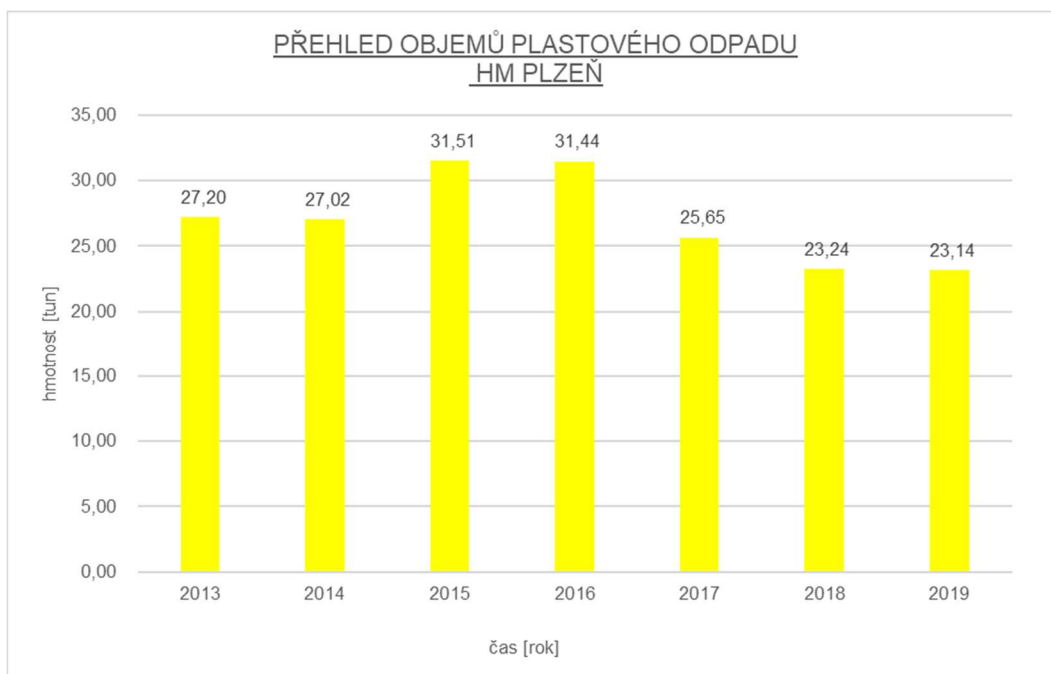
přepočet tun na m <sup>2</sup>						
název HM	2019					
	tuny	kg	m <sup>2</sup>	kg / m <sup>2</sup>	%	
4014 KVA	247,15	247 150	10 147	24,36	5	nejméně odpadu
4012 OPA	253,74	253 740	10 365	24,48	5	
4006 LIB	256,77	256 770	11 851	21,67	5	nejméně odpadu na m <sup>2</sup>
4010 CHO	268,22	268 220	8 579	31,26	7	
4019 HAV	271,58	271 580	8 321	32,64	7	
4015 UST	304,54	304 540	10 375	29,35	6	
4007 OST	307,88	307 880	11 240	27,39	6	
4009 CBE	320,34	320 340	10 955	29,24	6	
4011 PLZ	332,81	332 810	11 846	28,09	6	
4008 OLO	340,01	340 010	10 557	32,21	7	
4002 CCM	356,58	356 576	12 543	28,43	6	největší HM
4004 PAR	364,36	364 360	8 914	40,88	9	
4005 CAK	374,54	374 540	12 537	29,87	6	
4003 ZLI	379,69	379 690	10 536	36,04	8	
4001 BRN	495,90	495 900	9 447	52,49	11	nejvíce odpadu, i na m <sup>2</sup>
Celkový součet	4 874,11	4 874 106	158 213	468,40	100	

Tabulka 4 - přehled vyprodukovaného množství odpadu pro skupinu 15 01 01 za všechny HM v roce 2019, přepočet na plochu HM (zdroj: autorka)

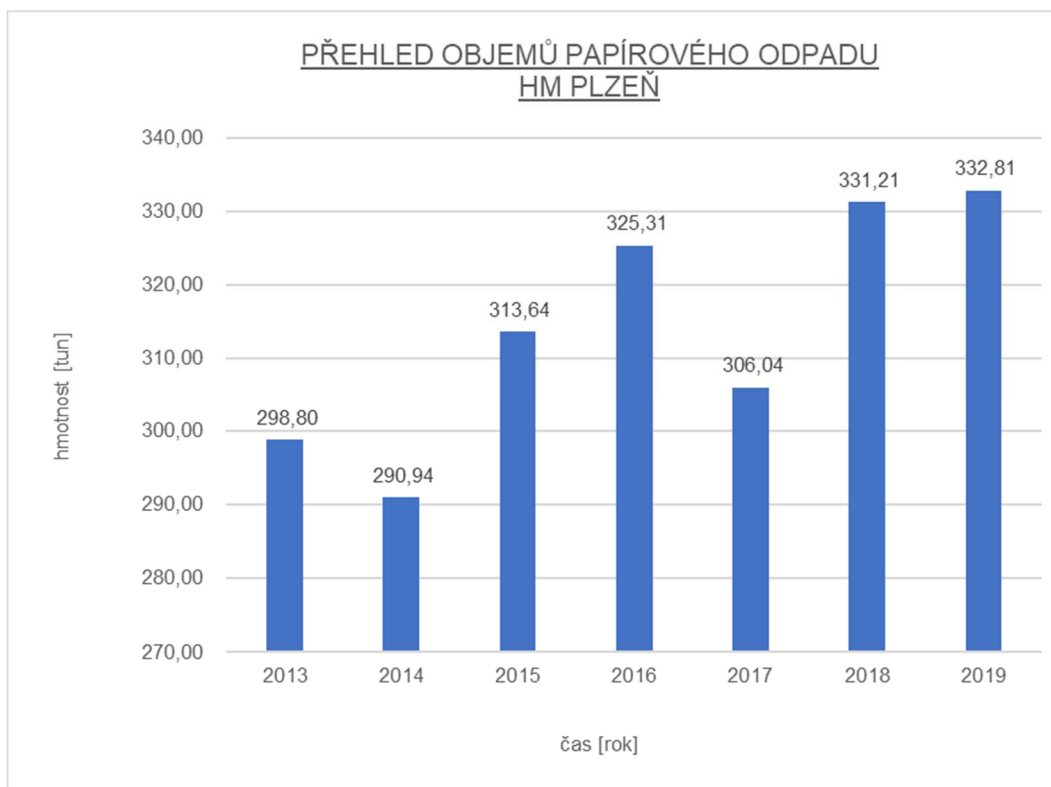
Následující grafy jsou zaměřené jen na HM Plzeň a jeho vývoj produkce odpadu v čase. Opět jsou umístěny dva druhy – plasty a papír.

Zde je patrné, jak HM PLZ hospodařil s vyprodukovaným plastovým odpadem 15 01 02 a papírovým odpadem 15 01 01. Zatímco plastové obaly mají poměrně stabilní vývoj, u papíru jsou rozdílné skoky v datech. Plastové odpady začaly v roce 2013 na produkci 16,91 tun. Do roku 2016 produkce stoupala až na 30,36 tun za rok. V roce 2019 se produkce opět snížila na 17,87 tun. Tedy jen o necelou tunu nárůst za dobu šesti let. Skupina papíru začínala v roce 2013 na hodnotě 298,80 tun vyprodukovaného odpadu, dostala se za šest let až na hodnotu 332,81 tun v roce 2019. Tedy stálé stoupání, kromě roků 2014 (produkce byla snížena na 290,94 tun) a 2017 (propad produkce na 306,04 tun, tj. o téměř 20 tun méně než předchozí rok 2016).

Zde by se dalo odvodit, že klesání plastového odpadu má za částečný důsledek vliv na zvyšování hodnot u produkce papírového odpadu. Tento vývoj můžeme pozorovat jak u HM PLZ tak i u celkové produkce za všechny HM (viz grafy výše). Více se tímto zabývá kapitola „Výsledky“.



Graf 6 - přehled objemů plastového odpadu HM Plzeň (zdroj: autorka)



*Graf 7 - přehled objemů papírového odpadu HM Plzeň (zdroj: autorka)*

## 5.2 ODVOZ ODPADU Z HYPERMARKETU

Společnost Globus si na likvidaci vzniklého odpadu smluvně zavázalo firmu FCC, která může likvidovat odpady na základě Zákona č. 185/2001 Sb. o odpadech.

Z prostor určených k ukládání a rozdělování odpadů v HM PLZ jsou zajišťovány pravidelné i nepravidelné svozy jednotlivých druhů odpadů. Vždy záleží na daném druhu nádoby a typu odpadu. Konkrétně skupiny 15 01 02 se týká pravidelný odvoz. 1x za týden.

Svozová společnost jezdí vlastním vozidlem a odváží plastové odpady do třídírny odpadu nebo na spalovnu či skládku. Plastové odpady jsou sváženy 1x týdně dodávkovým vozidlem, do vzdálenosti 12 km od HM do třídírny odpadů v obci Zruč – Senec.

Největší podíl z vyprodukovaného objemu skupiny plastových odpadů, dle informací od zástupce společnosti FCC, zaujímá produkce folií. Ty jsou zvlášť odváženy na třídírnu a jsou dále recyklovány.

Ostatní materiály jako jsou vázací pásky, plastové kbelíky, proložky nebo špinavé či znečištěné plasty jsou určeny k likvidaci nikoliv další možné recyklaci. Likvidace je prováděna ve spalovně ZEVO u obce Chotíkov. Skládka je umístěna v obci Vysoká u Dobřan. Plasty k likvidaci se vozí především do spalovny ZEVO vzdálené 5,5 km od HM PLZ, na skládku se vozí jen v případě, že spalovna má odstávku kvůli nutným opravám a údržbě či čištění. To se stává pravidelně 1x každý rok vždy po dobu celého měsíce, většinou v rozmezí červen až srpen. Po tuto dobu je odpad odvážen a likvidován na skládce.



Obrázek 15 - svozový automobil (zdroj: autorka)

### 5.3 DALŠÍ NAKLÁDÁNÍ S PLASTOVÝM ODPADEM A JEHO LIKVIDACE

Tato kapitola se zabývá dalším zpracováním odpadu, tzn. co se s odpadem děje, když opustí HM. Jeho cesty jsou rozdílné dle druhu odpadu. Konkrétně nakládání s plastovým odpadem může být těmito způsoby:

A – Recyklace (třídírna)

B – Likvidace spalováním ve spalovně ZEVO, energetické využití

C – Likvidace uložením na skládce

V následující části jsou popsány jednotlivé postupy s nakládáním plastového odpadu vyprodukovaného v HM PLZ.



## A – Recyklace (třídírna)

Plastový odpad vyprodukovaný na HM PLZ, který se odváží do třídírny odpadu, do obce Zruč – Senec, se dále dotřídí a postupuje k recyklaci. Dotřídění provádí již zaměstnanci třídírny odpadu firmy D.O.O.S. TRADE, spol. s.r.o.

Ceny za nákladovost u zpracování plastového odpadu, jsou pohyblivé v čase. V současné době jsou ceny minimální a většinou se pohybují v rozmezí 0 – 1,5 ,-Kč za tunu bez DPH.

Dotřídění je důležité, protože nezpracovávají jen odpad z HM PLZ. Kvůli malé produkci se odpad kumuluje i s dalšími dovážejícími firmami z okolí. Dotříděný plastový odpad se lisuje do objemných balíků a dále expeduje do firem, kde zpracovávají plastový odpad jako vstupní surovinu pro výrobu nových produktů.



Obrázek 16 - D.O.O.S.TRADE, zdroj: <https://www.doos-trade.cz/galerie>



Obrázek 17 - D.O.O.S.TRADE, zdroj: <https://www.doos-trade.cz/galerie>

Recyklace mohou být jak mechanické, tak i chemické. Mezi mechanické se mohou řadit např. proces, kdy z plastů se vytvoří drť neboli granulát pro další použití jako vstupní surovina. Na druhé straně chemická recyklace v podstatě rozštěpí kombinované plasty na původní jednodruhové pomocí chemických reakcí. Opět je možné znovu využít. U plastů je životnost a recyklace možná několikrát opakovat, ne však do nekonečna, jako např. u skla (Geueke B., 2018).

Recyklace by měla probíhat vždy jen pro jeden konkrétní druh plastu. (např. PET nebo PE). Pokud již existují varianty s příměsí bio, je možné tyto produkty recyklovat a přidávat do běžných forem k hromadné recyklaci (např. PET + bioPET nebo PE + bioPE) (European Bioplastics e.V., 2020).

Jako produkty vyráběný z PET můžeme uvést nové nákupní tašky, batohy či nové vázací pásky, které mají opět široké využití při přepravě zboží (i potravinového) do a z HM v ČR (Smlsal M. a kol. 2020).

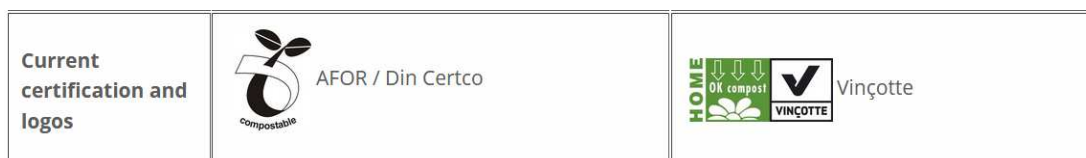
„Recyklace má smysl, když je pro druhotné suroviny využití a když se to ekonomicky vyplatí.“ (Kočí V., 2018). Jako variantou jsou i jiné možnosti jako např. kompostování a přirozený rozklad bioplastů.

Základem rozkladu všech plastů je jejich schopnost degradace, čili úplného nebo částečného štěpení polymeru. Způsoby, jakým se plasty mohou rozkládat, jsou např. působení biologických složek, kyslíku či UV záření. Následek je pak změna vlastností plastu a konečný rozklad. Plasty, které jsou schopné se rozložit působením biologických složek, nazýváme tzv. Biologicky rozložitelné (Kershaw, J.P., 2015).

**Degradabilní plasty** se od těch klasických plastů liší tím, že se do nich přidává tzv. oxo degradační činidlo d2w, které má za důsledek rozložitelnost plastového výrobku bez organické pomoci. Je tedy urychlen jejich rozklad. Degradabilní plasty nejsou kompostovatelné (Ekolist.cz, ©2018).

**Kompostovatelné plasty** je nejlepší likvidovat v prostředí kompostu, kde jsou ideální podmínky, tzn. správná vlhkost, teplota a přítomnost plísní, bakterií a jiných mikroorganismů (Ekolist.cz, ©2018). Kompostovatelné plasty jsou schopné biologického rozkladu (Kershaw, J.P., 2015).

Jestliže hledáme obal, který můžeme kompostovat, měl by být opatřen níže uvedeným logem (BPF, ©2020).



Obrázek 18 - Ukázka loga pro označení kompostovatelných plastů, zdroj: [https://www.bpf.co.uk/topics/standards\\_for\\_compostability.aspx](https://www.bpf.co.uk/topics/standards_for_compostability.aspx)

Pokud produkty splňují podmínky a jsou označeny touto značkou, pak jsou vhodné pro kompostování. Tedy postup smísením s organickým bioodpadem např. z domácností a smícháním dohromady pak podstupují proces kompostování. Opět jde převážně o průmyslové odvětví, kde jsou na kompostování vhodné podmínky vč. mikroorganismů, které si živí dodaným odpadem vč. některých bioplastů. Po ukončení celého procesu vzniká kvalitní kompost, který může obsahovat biomasu, jako produkt rozkladu bioplastů (European Bioplastics e.V., 2020).

## **B – Likvidace spalování ve spalovně ZEVO**

Plasty se mohou spálit ve spalovně procesem zvaným pyrolýza, s následným možným využitím energie. Spalovny mají negativní dopad na životní prostředí, záleží především na technologiích a regulaci vyprodukovaných emisí (Geyer R., 2017).

Spalovna, která se nachází nejbližší k HM PLZ, je umístěna v nedaleké obci Chotíkov. Její zkratka ZEVO znamená Zařízení na Energetické Využívání Odpadu. Dle dostupných informací se zde pálí odpad kolem teplot dosahujících k 900°C. Spalovna je schopna za jeden den spálit až 300 tun odpadu a za jeden rok potom 100.000 tun odpadu. Vzniklé spaliny před opuštěním budovy komínem jsou přečištěny, aby byly ekologicky nezávadné pro životní prostředí. Energie, která se zde spálením vyprodukuje, dále putuje do Plzeňské teplárenské, a.s., firmy která teplem zásobuje město Plzeň a další obce v okolí (ZEVO Plzeň).

Ceny za nákladovost u zpracování plastového odpadu, jsou pohyblivé a vždy záleží na aktuálním ceníku. V současné době jsou ceny stanoveny na 1.500,-Kč za tunu bez DPH.



Obrázek 19 - Spalovna ZEVO, zdroj: <https://www.zevoplzen.cz/fotografie>

### C – Likvidace uložením na skládce

Pouze v případě, že výše uvedené procesy není možné realizovat, se plastový odpad vozí k uložení na skládku. V případě HM PLZ jde o skládku v obci Vysoká u Dobřan, Plzeň – jih. Vzdálenost skládky od HM PLZ je 20km. Po uložení na skládce dochází k samovolnému aerobnímu rozkladu odpadu.



Obrázek 20 - skládka odpadu Vysoká u Dobřan, zdroj: Mapy.cz, okres Plzeň – jih

## 5.4 EKOLOGICKÁ ZÁTĚŽ

Pohled na ekologickou zátěž může být vnímán několika způsoby. Pro tento případ je zásadní pohled na zátěž tvořenou rozkladem plastového odpadu v přírodě. A druhý pohled na vznik a únik CO<sub>2</sub> do ovzduší. Proto je následující kapitola věnována těmto dvěma zásadním problémům.

### A – rozklad odpadu (plastového a papírového)

Dle dostupných údajů o množství vyprodukovaného odpadu na HM PLZ je možné vypočítat dobu, za kterou se rozloží plasty v přírodě a porovnat s množstvím papíru, který se rozloží za stejnou dobu.

Pro potřebu výpočtů a porovnání budeme brát v úvahu následující data:

Doba rozkladu papíru

4 měsíce

Doba rozkladu plastu

igelitové sáčky – 25 let

Doba rozkladu plastu

PET lahve – 100 let

DOBA ROZKLADU ODPADKŮ		
	Papír	4 měsíce
	Plechovka	15 let
	Igelitový sáček či taška	25 let
	Rozložitelné pytle na odpad	1-2 roky
	Plastový kelímek	70 let
	PET láhev, plastová láhev	100 let
	Dámské vložky a dětské pleny	250-500 let
	Sklo	tisíc let

www.bionneeds.cz 

Vyprodukovaný papírový odpad na HM PLZ

332,81 tun / rok 2019

Obrázek 21 - doba rozkladu odpadků, zdroj:  
[https://www.bionneeds.cz/bionneeds-  
blog/doba-rozkladu-odpadu/](https://www.bionneeds.cz/bionneeds-blog/doba-rozkladu-odpadu/)

Vyprodukovaný plastový odpad na HM PLZ

17,87 tun / rok 2019



## plast

produkce 17,87 tun – rozklad 25 let

produkce 17,87 tun – rozklad 100 let

## papír

za dobu 25 let se rozloží 24.960,75 tun

*přepočet 25 let \* 12 měs = 300 měs*

*300 / 4 = 75 \* 332,81 tun papíru*

za dobu 100 let se rozloží 99.843 tun

*Přepočet 100 let \* 12 měs = 1.200 měs*

*1200/4 = 300 \* 332,81 tun papíru*

Z výše uvedených výpočtů je patrné, že plasty jsou opravdu velkou zátěží pro životní prostředí a co se do množství týče, je lepší využívat papír, který se rozkládá o poznání rychleji a není tak velkou ekologickou zátěží. Za dobu 100 let se rozloží papíru přibližně o 5.500x více tun než plastu.

## **B – vznik a únik CO<sub>2</sub> do ovzduší**

Další ekologickou zátěží jsou i vyprodukované výfukové plyny z přepravy odpadu. Z HM PLZ je odpad převážen dodávkovým automobilem. Odhadovaná průměrná spotřeba paliva je 9l/100km, používané palivo je nafta motorová. Četnost svozu plastového odpadu je v průměru 1x za týden.

Výpočet CO<sub>2</sub> je následující:

Průměrná spotřeba \* množství CO<sub>2</sub> vzniklého spálením 1 litru paliva [g] / 100 z toho vyjdou průměrné emise CO<sub>2</sub> spálené v motoru dle druhu paliva (Sajdl J., ©2020).

<i>druh paliva</i>	<i>množství oxidu uhličitého vzniklého při spálení 1 litru paliva [g]</i>
<i>nafta</i>	<i>2640</i>
<i>benzín</i>	<i>2390</i>
<i>LPG</i>	<i>1660</i>
<i>CNG</i>	<i>2666</i>

Obrázek 22 - přehled paliv a CO<sub>2</sub>, zdroj: <https://www.autolexicon.net/cs/articles/vypocet-emisi-co2/>

Jednotlivé vzdálenosti pro možnost odvozu plastového odpadu z HM PLZ

- |  |        |
|--|--------|
| 1) HM PLZ → Spalovna ZEVO                  | 5,5 km |
| 2) HM PLZ → D.O.O.S. – Trade, Zruč – Senec | 12 km  |
| 3) HM PLZ → skládka Vysoká u Dobřan        | 20 km  |

V našem případě:

$$9 * 2640 / 100 = \mathbf{238 \text{ g CO}_2} \text{ na ujetý km}$$

Spočítané km za dopravu plastového odpadu:

$$\text{celkem za měsíc } 48 \text{ km (4 týdny * 12 km)}$$

$$\text{celkem za rok } \mathbf{576 \text{ km}} \text{ (12 měsíců * 48 km)}$$

Dopad na ŽP je v tomto případě 137 088 g CO<sub>2</sub> (238 \* 576), tj. **137 kg CO<sub>2</sub> za jeden rok** svozu plastového odpadu z HM PLZ do D.O.O.S – Trade vzdáleného pouhých 12 km od provozovny. Je jisté, že ve skutečnosti je tento výsledek mnohonásobně větší, protože HM PLZ odváží i jiné odpady s jinými četnostmi. A celé se to násobí republikovým působením všech HM Globus.



## 5.5 EKONOMICKÝ PŘEHLED HM PLZEŇ - CHOTÍKOV

Dle smluvních podmínek mezi Globusem a FCC jsou specifikované i platební podmínky, jak za odvoz odpadu, pronájem nádob i za dopravu.

*Pozn.: dle informací od zástupce společnosti FCC. V současnosti Globus neprodává žádný odpad jako druhotnou surovinu. Naopak platí za odvoz a likvidaci všech druhů vyprodukovaných odpadů ze své činnosti.*

Zde jsou uvedeny ceny za svoz odpadu firmou FCC, dle jednotlivých skupin odpadů, ceník platný od 1.1.2020, ceny bez DPH (srovnatelné jako v roce 2019).

15 01 01 papírové a lepenkové obaly            430 Kč / tunu.

15 01 02 plastové obaly, PE folie            3.600 Kč / tunu.

Vyprodukovaný papírový odpad na HM PLZ            332,81 tun / rok 2019

Vyprodukovaný plastový odpad na HM PLZ            17,87 tun / rok 2019

### Přepočet:

Papír             $332,81 * 430 = \underline{143.108,-Kč / rok}$              $17,87 * 430 = 7.684 Kč$

Plast             $17,87 * 3.600 = \underline{64.332,-Kč / rok}$              $332,81 * 3.600 = 1.198.116 Kč$

Dle těchto výpočtů a přepočtů v současné době společnost Globus platí přibližně dvakrát tolik za odvoz papíru než plastů. Je to samozřejmě způsobeno větší produkcí. Proto je znázorněn i přepočet na stejné množství vyprodukovaného odpadu za nákladové ceny odvozu. Pak je patrné, že za plast by cena vzrostla skoro 8x, než je současná cena za odvoz papíru při stejné produkci 332,81 tun za rok.

## 6 VÝSLEDKY

V průběhu celé bakalářské práce byla zkoumána a hodnocena získaná data a výsledky odpadového hospodářství firmy Globus ČR, především provozovny v Plzni. Veškerá získaná data o skutečných objemech vyprodukovaného odpadu byly až překvapující. Z počátku si nelze ani představit, o jakých objemech se jedná. Po prozkoumání všech dostupných dat, byla ještě dále upravena, aby byla přehledná a srozumitelná pro potřeby této bakalářské práce. Veškeré výstupy jsou zpracované v tabulkách a grafech výše.

Skutečný vyprodukovaný objem plastového odpadu v HM PLZ činil za posledních 7 let celkem 160,12 tun. Pro lepší představu to je zhruba 160.000 kg, což si můžeme představit jako 1.600 stokilových osob. Něco nepředstavitelného. To vše jen jeden druh odpadu za jednu provozovnu! Za všechny HM v ČR pak celkový objem plastového odpadu představuje množství 2.216,19 tun za 7 let zpětně (2013 - 2019).

Proto se tato práce zaměřila i na další skupinu odpadu – papírové a lepenkové obaly. Předpoklad byl, že v čase bude plastového odpadu ubývat a papírového přibývat. Skutečnost ukázala následující. V HM PLZ objem plastového odpadu od roku 2013 do roku 2016 stoupal, od roku 2016 do roku 2019 klesal. Zde byl předpoklad splněn. U papírového odpadu tomu tak není. Celkově objem papírového odpadu od roku 2013 stoupal z hodnoty 298,8 tun až do roku 2019 na 332,81 tun. Avšak v letech 2014 a 2017 byly propady v objemech papírového odpadu až v desítkách tun. Republikově jsou pak hodnoty plastového odpadu v roce 2013 vypočteny na 336,56 tun, v roce 2014 obrovský propad na celkových 295,73 tun, následně v roce 2015 opět skok na 336,04 tun, následující rok 2016 již mírný nárůst na 340 tun a do roku 2019 celkové objemy plastového odpadu klesají až na 291,15 tun. Což je jistě pozitivní vývoj. V hodnotách papírového odpadu jsou podobné výkyvy v celkové republikové produkci. V roce 2013 bylo vyprodukováno 5.056,35 tun papírového odpadu ve všech HM. V roce 2014 výrazný propad na 4.872,41 tun, v dalším roce 2015 opět skok vzhůru na 5.078,71 tun, následně mírný nárůst v roce 2016 na 5.133,32 tun, který následoval značný propad v roce 2017 na hodnotu 4.815,52 tun. Od té doby rok, co rok je minimální navýšení až do roku 2019 na 4.874,11 tun papírového odpadu za všechny HM v ČR.

Nyní se zaměří výsledky jen na HM PLZ, co do produkce plastového a papírového odpadu. Z výše uvedeného vyplývá, že do celkové republikové produkce přispívá HM PLZ pouze 5 % v plastovém odpadu a 6 % v papírovém odpadu. Vlastně jde o pěkný průměr, pokud se v současnosti v ČR nachází 15 velkometrážních hypermarketů ( $100/15 = 6,66\%$ ).

Zajímavosti z hodnocení výsledků mezi jednotlivými hypermarkety a závislosti na ploše HM:

#### Plastový odpad sk. 15 01 02

HM Brno má plochu o 2.399 m<sup>2</sup> menší než HM Plzeň a přesto vyprodukoval v roce 2019 skoro dvakrát více odpadu než Plzeň. Oproti tomu HM Liberec je velikostně skoro shodný s HM Plzeň (rozdíl pouhých 5 m<sup>2</sup>) a jeho produkce byla nejmenší, z celkového množství jen 2%, tj. 0,61 kg/m<sup>2</sup>, což je více jak 2x méně než v HM Plzeň.

#### Papírový a lepenkový odpad sk. 15 01 01

Z celkové produkce 4.874,11 tun za všechny HM v roce 2019, HM Plzeň tvořil průměr 6 % z celkového objemu odpadu, tj. 332,81 tun. Přepočteno na m<sup>2</sup> pak tvořil 28,09 kg odpadu. Nejvíce vyprodukoval HM Brno a nejméně vyprodukoval HM Karlovy Vary. HM Brno má plochu o 2.399 m<sup>2</sup> menší než HM Plzeň, a přesto vyprodukoval v roce 2019 o 163,09 tun více papírového odpadu než HM Plzeň. V porovnání HM Karlovy Vary jsou pátým nejmenším HM, svojí plochou 10.147 m<sup>2</sup> (tj. o 1.699 m<sup>2</sup> méně než HM Plzeň), přesto vyprodukoval celkově nejméně papírového a lepenkového odpadu ze všech a to 247,15 tun, tj. 5 % z celkové produkce a v přepočtu na m<sup>2</sup> tj. 24,36 kg. Za zmínku stojí také HM Liberec, který v přepočtu na plochu vyprodukoval ještě méně odpadu než HM Karlovy Vary o 2,69 kg/m<sup>2</sup>.

Celkově je viditelný předpoklad této práce až od roku 2016, kdy skutečná produkce u plastů klesala a od 2017, kdy produkce papírového odpadu stoupala. Poměr biodegradabilních plastů je v současné době minimální až nulový. Spíše se jedná o hudbu budoucnosti, kdy jsou ve hře další možnosti, jak využít biodegradabilní plasty, a hlavně se připravit i na jejich následnou likvidaci.

Za všemi čísly v tabulkách a grafech stojí letitá zkušenost a praxe. Avšak obchod je živý organismus, který se stále vyvíjí a roste. Jinak tomu není ani v Globusu. Proto veškeré uvedené hodnoty a tabulky odpovídají realitě. Ve skutečnosti jsou všechny hypermarkety ovlivněny vlastním provozem. To znamená, že pokud jeden hypermarket má v jednom roce enormní propad v hodnotách objemů vyprodukovaného plastového či papírového odpadu je to většinou způsobené stavební úpravou, kompletní přestavbou, či úpravou plánogramů na vystavení zboží v jednotlivých regálech. Může být ovlivněn i výpadkem zboží u dodavatele. Dalším důvodem mohou být i jistá omezení v dopravní dostupnosti zákazníků do hypermarketu. Pokud se uzavře hlavní příjezdová komunikace (z důvodů nutných oprav), má to za následek snížení zákaznické frekvence, tedy méně prodaného zboží, tedy méně vyprodukovaného odpadu.

V rámci ekonomiky a plateb za služby spojené s odpadovým hospodářstvím již takové překvapení nebylo. V dnešní době je vše drahé, tak ani zde nebyla žádná výjimka. Co ale překvapující bylo, je skutečnost, že v současné době Globus již neinkasuje žádné příjmové platby za odvoz druhotných surovin. V současnosti Globus platí poplatky za veškerý odpad, který likviduje prostřednictvím společnosti FCC.

Žádné druhotné suroviny se již nevykupují hlavně z toho důvodu, že je všech přebytek. Jak plastů, tak i papíru. resp. pro výrobce recyklovaných produktů z papíru je mnohem výhodnější pořídit těžařské dřevo po kúrovcové kalamitě než zpracovávat papírový odpad. Je to finančně zajímavější, a hlavně zpracovatelsky přijatelnější.

I proto se tato práce zaměřila na produkci odpadů a následného zatížení pro životní prostředí. Pokud papír nenajde své upotřebení pro další výrobu, zřejmě to nebude tak velký problém pro životní prostředí, jako u plastů. Papír se dá velice dobře spálit s minimálním zůstatkem popela. Pokud papír zůstane v přírodě, dle dostupných dat se rozloží za 4 měsíce, což není až tak dlouhá doba oproti plastům, které se rozkládají i 100 let. Bohužel produkce plastů je stále velmi vysoká. Tím, že jsou plasty doslova všude, všichni mají i nadměrný objem vyprodukovaného plastového odpadu, tak se stává, že ani výrobci recyklátů nemají o plastový odpad velký zájem. Nebo si mohou vybírat, kdo jim poskytne lépe tříděný či čistější odpad. To je také důvod proč se plastový odpad již nevykupuje, ale Globus platí za jeho likvidaci. Dalším problémem při likvidaci plastů je možnost jejich spálení, bohužel při tom vznikají škodlivé látky, které unikají do ovzduší a škodí tak životnímu prostředí i lidské populaci.

Neodstranitelnou a podstatnou součástí likvidace všech odpadů jsou náklady, a hlavně zátěž pro životní prostředí z dopravy. Především automobilové a nákladní dopravy. Kapitola č. „5.4. Ekologická zátěž“ se věnuje problematice výpočtu spotřeby CO<sub>2</sub> při dopravě odpadů z HM PLZ do třídírny plastů. Jde relativně o minimální vzdálenost 12 km. Avšak za jednu cestu se vyprodukuje 2.856 g CO<sub>2</sub>, což jsou skoro 3 kg škodlivin unikajících do ovzduší a životního prostředí. Celkem za rok jde o 137 kg CO<sub>2</sub>. To je číslo přinejmenším k zamyšlení.

Opravdu je potřeba tolik dopravy? Jak lze snížit tento dopad? Tyto otázky mohou být předmětem další práce či odborníků pro odpadové hospodářství ve firmě Globus ČR či FCC.

## 7 DISKUZE

V této kapitole se práce bude zabývat několika názory a nápady ohledně hospodaření s obaly a následně vzniklým odpadem. Také návrhy, jak se může situace zlepšit či předcházet vzniku obalového odpadu, nejen v Globusu, ale i globálně. Protože jen v HM PLZ bylo za rok 2019 vyprodukováno 17,87 tun plastového odpadu, 332,81 tun papírové odpadu, který se musel přepravit k likvidaci za pomoci dopravy, která svými výfukovými plyny toxicky zamořila okolí celkem 137 kg CO<sub>2</sub> a firmu Globus to stálo přibližně 200.000 Kč bez DPH jen za dva druhy odpadu. Navíc tyto odpady, pokud by nebyly řádně zlikvidovány recyklací či spálením by se v přírodě rozkládali dlouhých 25 – 100 let v případě plastového odpadu a minimálně 4 měsíce u papírového odpadu.

**Je potřeba mít plastové obaly?** Ano je. A hned z několika důvodů. Produkty v plastových obalech se mohou lépe přepravovat, na delší vzdálenosti a v neposlední řadě, pokud jde o potraviny, tak zajistí plastový obal i delší dobu použitelnosti a čerstvosti (BPF, ©2020).

Oproti tomuto názoru lze namítnout, že v případě lokálních produktů nebude zapotřebí ani tolik plastových obalů, ani tolik dopravy a s tím spojených výfukových plynů. V případě dnes již známých a více oblíbených obchodů tzv. „bez obalu“ je vznik odpadu téměř minimální oproti velkým hypermarketům. Lidé si jich začínají všimnout a někteří si je již oblíbili. Zájem mají především ekologicky a logicky smýšlející občané. Opravdu na podzim není nutné jíst melouny dovezené tisíce kilometrů, když zde nebyly ani před lety k dostání. Raději se zaměřit na lokální ale i sezónní potraviny, které není třeba obalovat a přebalovat do prodejního obalu, skupinového obalu a přepravního obalu.

Obchody „bez obalu“ v dnešní době zažívají boom. Není divu, i Ministerstvo životního prostředí je podporuje. V těchto obchodech může zákazník zakoupit nejen potraviny, ale další výrobky jako např. drogerii (MŽP, Odpad zdrojem 2019).

Sama jsem již navštívila pár takových obchodů. Spíše ze zvědavosti, jaký mají sortiment, jak vypadá zboží „bez obalu“, jak se vlastně nakupuje takové zboží přímo z pytle či bedýnky. Vše se zdá tak snadné a cena je také příznivá ve srovnání s běžnými hypermarkety. Jde jen o zvyk a pohodlí, na které si lidé již zvykli. Obchody „bez obalu“ jsou stále novinkou na našem trhu a chvíli potrvá, než si lidé zvyknou opět na něco jiného, než doposud znali. Dalším dobrým důvodem, proč navštívit obchod

„bez obalu“, je i ten, že v domácnosti se opakovaně používají nádoby na potraviny „bez obalu“ a nevzniká tolik odpadu k likvidaci z domácnosti (Ekolist.cz, © 2020).

V poslední době i velké řetězce již do svých uliček dokáží zakomponovat zboží „bez obalu“. Zákazníci tuto variantu přivítali pozitivně. Jak se říká, kde je vůle, tam je cesta. Proto je jen otázkou času, kdy i v Globusu vymyslí vhodný systém a místo pro tento typ prodeje. Budou spokojeni zákazníci i Globus, protože sníží své objemy odpadů a platby za jeho likvidaci. V současné době jsou právě odpady jednou z položek, které ekonomicky zatěžují společnost. V HM PLZ se měsíční fakturace za odvoz a likvidace odpadů pohybují v řádech desítek až stovek tisíc korun českých.

Samozřejmě tato problematika souvisí i s výchovou v rodinách a na školách. Proto by bylo vhodné, podobné novinky a hlavně důvody, proč je odpad zlem, vyučovat i na základních a středních školách. Velký prostor tomuto tématu mohou poskytnout právě hypermarkety a informovat své zákazníky a širokou veřejnost o prospěchu zboží „bez obalu“.

Nezáleží totiž jen na předcházení vzniku odpadu, ale celkově o nákupním chování všech spotřebitelů. Zamyšlení, co potřebuji koupit, v čem se výrobky prodávají, kam se následně vyhodí zbylý odpad? Skutečnost je taková, že Češi za poslední dobu vůbec nezměnili své nákupní chování (Ekolist.cz, © 2020).

Další problematikou je skutečnost, že existují obaly, které jsou složeny jen z jednoho druhu materiálu, většinou plastu. Ty se pak celkem snadno dají zpracovat či likvidovat. Avšak je zde celá řada obalů z vícesložkových plastů a jiných materiálů, kde je pak další zpracování celkem nemožné až vyloučené, pak nezbyvá nic jiného než likvidace, náročná finančně a ekologicky zatěžující.

**S ekologií opět velmi souvisí i doprava.** Tentokrát při výrobě finálního produktu pro spotřebitele. Uvedeme si na příkladu kelímek s jogurtem vyrobený v mlékárně. Mlékárna potřebuje na výrobu jogurtu vstupní suroviny, ty se musí do mlékárny dopravit. Dále je zapotřebí jednotlivý obal – kelímek, který se také musí dopravit, většinou je ještě skupinově a přepravně zabalený v obalech plastových či papírových. Ke kelímku patří víčko i to se musí dopravit, samozřejmě skupinově zabalené. Nehledě na minidárečky pro děti, které se také někde vyrobí, zabalí do několika obalů a opět se dopraví do mlékárny, kde se připojují k jogurtu. Vzhledem k celému procesu výroby jogurtu, zde vidíme tisíce a tisíce najetých km převážně

nákladní dopravou s enormním dopadem na životní prostředí a také enormní množství objemu vyprodukovaného odpadu, který nikdo nechce a musí se likvidovat. Navíc stojí za zmínku, že kvůli tlaku na nízkou prodejní cenu, jsou výrobci nuceni své výroby umístit v zahraničí, kde je levnější pracovní síla (např. v Polsku), odkud se hotový jogurt teprve doveze do ČR, někam na centrální sklad prodejních řetězců, odkud teprve putuje do jednotlivých prodejen opět v obalech. Kde zaměstnanec vybaluje jogurty do regálu pro zákazníka a při tom vzniká další a další odpad. Tomuto se dá také předejít, pokud se zamyslíme a budeme kupovat regionální výrobky či výrobky „bez obalu“. Nebo alespoň v obalu, který se dá dobře likvidovat lépe recyklovat. V současné době jsou již na trhu kelímky, od kterým se dá jednoduše odstranit papírová etiketa a vše řádně roztřídit.

**Je možné snížit náklady Globusu za likvidaci plastového odpadu?** Jedním z řešení by bylo ještě více rozdělit tříděné druhy plastového odpadu do jednotlivých skupin. Nyní je celkem 6 skupin, do kterých se plastový odpad třídí (čiré folie, barevné folie, PET lahve, plastové proložky, plastové přepravky, vázací pásky a plastové kyblíky). Mohlo by se jich vytvořit ještě více dle požadavků odběratele. Např. nyní je v jedné skupině PET lahev. Nově by se mohla skupina rozdělit na etikety z PET lahví, na víčka, na bílé a barevné lahve. Otázkou však zůstává, kam by se to všechno třídilo, kolik by to zabralo místa a kolik času a personálu. Pokud se má něco změnit, musí to mít i ekonomický přínos a logiku. Pokud by tato změna proběhla a zjistilo by se, že náklady jsou příliš vysoké a odběratel nemá využití, pak je celá změna zbytečná. A je dostačující současný stav.

**A čím nahradit plast a plastové obaly?** Jsou vhodné biologicky rozložitelné, kompostovatelné či biodegradabilní plasty jako alternativa na eliminaci plastového odpadu? Není plast jako plast! A tak se k nim také musí přistupovat. Bohužel velký tlak veřejnosti na eko přístup řetězců způsobil, že již v dnešní době jsou nahrazované konvenční plasty těmi bio / eko. Avšak se opomíná na skutečnost, kolik je zapotřebí energie pro jejich výrobu. Kolik se vyprodukuje škodlivin. Opravdu je tato cesta správná? To samé platí i při výrobě papírových sáčků místo plastových. Je to komplikovanější a dražší proces než z plastu. Plastový vydrží více a déle a stejně se nakonec může recyklovat. Papírový sáček je drahý, a aby se vyplatilo jeho použití, musel by se použít alespoň 43x. A následně stejně zlikvidovat. Je to začarovaný kruh (Ekolist.cz, © 2020).



Pokud se bude hovořit o užitkovosti bioplastů ani ty se nemohou aplikovat na vše. Jsou již známé případy, kdy se z bioplastů vyrábějí vložky do kuchyní na bázi škrobu, tyto jsou pak snadno a dobře likvidovatelné kompostováním i v domácích podmínkách. Zároveň stejný druh bioplastu není vhodný pro použití jak obalový materiál. Hlavně z toho důvodu, že by se za jistých podmínek mohl rozpadnout dříve než – li by to bylo žádoucí, např. při vlhku či mokru. Opět záleží na přístupu a zodpovědnosti nás všech (Nastu, 2018).

V poslední době je téma likvidace a recyklace plastů předmětem i studie o designu výrobků a plastových obalů. Je odhadováno, že při změně designu, může dojít ke snížení nákladů na recyklaci plastových obalových odpadů až na polovinu (European Commission, 2018).

## 8 ZÁVĚR

Vybraný a sledovaný hypermarket Globus ČR, provozovna v Plzni má velice překvapující přístupem k odpadovému hospodářství, je otevřen a nakloněn novinkám a inovacím v této problematice. Také pracovitost a píle zaměstnanců jsou obdivuhodné. Současný průzkum celých sedmi let dokázal, že očekávání této práce a realita se tak nelišili. Předpoklad práce byl, že v čase se bude objem plastového odpadu snižovat a zvyšovat se bude podíl jiných skupin odpadů. Z tabulek a grafů vychází závěr, že předpoklad byl správný za poslední 3–4 roky. Je třeba věřit, že tato cesta bude udržitelná i do budoucna. A firma Globus bude i nadále věnovat takové úsilí celé problematice odpadového hospodářství. Nejen kvůli nařízení legislativně v ČR i EU, ale i proto, že se jedná o slušnou a odpovědnou rodinnou firmu.

Výsledky této bakalářské práce budou předány na vedení HM PLZ, kde budou dále diskutovány v rámci zlepšení procesu a snížení nákladů. Nástrojů je na výběr hned několik. Například zvýšit tlak na správné třídění odpadů nejen v Plzni, ale na všech provozovnách Globus v ČR. Vyjednat jiné / lepší podmínky s odběrateli druhotných surovin i s firmou FCC na služby spojené s odpadovým hospodářstvím komplexně. (V současné době se komunikuje zefektivnění v rámci skupiny komunálního odpadu pro tento a příští rok). Dalším nástrojem je silný tlak na dodavatele, aby i oni zapojili jistá opatření do svých výrobních procesů a snížili objemy použitých obalů plastových i papírových. Novinkou by mohlo být poskytnout odpad pro komerční využití soukromníků, jako jsou například kreativní dílny a umělci, kteří v dnešní době dokáží vytvořit i z odpadu umělecké dílo. Popř. svým uměním přimět občany k zamyšlení a změně v chování.

Další variantou, jak využít tuto práci, je prezentace v základních a středních školách, jako model a příklad enormních poměrů vzniklého odpadu z jednoho hypermarketu v jednom městě. Čím dříve se dítě dozví o ničivých dopadech, tím déle nám vydrží životní prostředí v udržitelném stavu i pro další generace. Samozřejmostí je i osvěta všech zaměstnanců společnosti Globus ČR formou prezentací a školení na správné třídění v pravidelných intervalech. Opakování je matka moudrosti a navíc fluktuace zaměstnanců též ovlivní, že nikdy nebudou všichni vědět všechno.

V neposlední řadě je také důležité, pokud se povede uvést v praxi i malé změny, které povedou k úspěchu, na jednom z hypermarketů. Pak bude následovat šíření do všech hypermarketů a tím se docílí celkového snížení objemu odpadů, především plastového a papírového. V posledních letech se v Globusu zavedl vratný systém

„Otočkelímek“, plánuje se zavést podobný systém „Otočmisku“, již jsou v prodeji papírové tašky a ovosáčky k opakovanému použití a lepší recyklaci. I tyto důvody jsou dobrý důkaz toho, že Globus má správný směr a brzy se dočkáme i zboží „bez obalu“. V blízké budoucnosti je velice pravděpodobné, že se touto problematikou bude zabývat i nové vedení společnosti pod mladším majitelem (již 6. generace rodinné firmy).

Ze všech informací, které tato bakalářská práce obsahuje, je třeba vnímat celkovou problematikou odpadů, jako velice složité téma, které hýbe nejen naší společností, ale i celým světem. Měli bychom se každý zamyslet nad smysluplností všech kupovaných výrobků, co stojí za jejich pořízením a jak se budou likvidovat zbylé části obalů. Pokud možno s co nejmenším dopadem na životní prostředí. Stále totiž platí pravidlo nabídky a poptávky, které je staré jako lidstvo samo. Pokud spotřebitelé nebudou bezhlavě nakupovat nesmyslně zabalené zboží, pak je nebude mít kdo prodávat ani vyrábět a tím dojde k eliminaci škodlivého nejen plastového odpadu globálně.

## 9 PŘEHLED LITERATURY A POUŽITÝCH ZDROJŮ

### Zdroje:

BALNER P., VRBOVÁ M., 2015 Biodegradabilní plasty v procesech nakládání s odpady. Odpadové fórum EKO-KOM, a.s., [online] [cit. 13.12.2019]. Dostupné z: <http://www.odpadoveforum.cz/TVIP2017/prispevky/167.pdf>

BENEŠ H., Biologicky rozložitelné plasty a bioplasty: Mýty, sny a skutečnost, Ústav makromolekulární chemie AV ČR. [online] [cit. 25.3.2020]. Dostupné z: [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKewjpluKW\\_r\\_oAhXQCuwKHaFBAb0QFjAAegQIBhAB&url=https%3A%2F%2Fwww.psp.cz%2Fsqw%2Ftext%2Forig2.sqw%3Fidd%3D143051&usg=AOvVaw3H1kzXdWBf8HibLgDWnno\\_](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKewjpluKW_r_oAhXQCuwKHaFBAb0QFjAAegQIBhAB&url=https%3A%2F%2Fwww.psp.cz%2Fsqw%2Ftext%2Forig2.sqw%3Fidd%3D143051&usg=AOvVaw3H1kzXdWBf8HibLgDWnno_)

Biodegradable plastics, © European Bioplastics e.V., 2020, [online] [cit. 14.3.2020]. Dostupné z: <https://www.european-bioplastics.org/bioplastics/materials/biodegradable/>

Bioplasty – Polylaktid (PLA), Bioplasty, 2020, [online] [cit. 17.3.2020]. Dostupné z: <http://www.bio-plasty.cz/bioplasty-polylaktid-pla/>

Co se děje se starými plasty?, Ecoservis, Copyright OLTEA.cz, 2020, [online] [cit. 14.3.2020]. Dostupné z: <http://www.ecoservis.eu/co-se-deje-se-starymi-plasty>

Co znamená PET, HDPE, BOPP, C/PE či ABS?, Samosebou.cz, Copyright © 2020 [online] [cit. 15.3.2020]. Dostupné z: <https://www.samosebou.cz/2019/04/12/co-znamená-pet-hdpe-bopp-c-pe-ci-abs/>

Composting, © European Bioplastics e.V., 2020, [online] [cit. 25.3.2020]. Dostupné z: <https://www.european-bioplastics.org/bioplastics/waste-management/composting/>

DUCHÁČEK V., 2011: Polymery: výroba, vlastnosti, zpracování, použití. Vysoká škola chemicko - technologická v Praze, Praha, ISBN 978-80-7080-788-0.

Ekolist.cz, 2020, Ústup od plastových obalů v supermarketech dojíždí na nedomyšlené souvislosti., ISSN 1802-9019. BEZK. Copyright © 2020 [online] [cit. 20.1.2020]. Dostupné z: <https://ekolist.cz/cz/zpravodajstvi/zpravy/ustup-od-plastovych-obalu-v-supermarketech-dojizdi-na-nedomyslene-souvislosti>

Ekolist.cz, 2020, Petr Hanzel: Nejhorší jsou obaly, které jsou zbytečné. ISSN 1802-9019. BEZK. Copyright © 2020 [online] [cit. 20.1.2020]. Dostupné z: <https://ekolist.cz/cz/publicistika/rozhovory/petr-hanzel-nejhorsi-jsou-obaly-ktere-jsou-zbytecne>

EMADIAN S. M. a kol., 2017 Biodegradation of bioplastics in natural environments, Waste Management, [online] [cit. 25.6.2020]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X1630561X>.

Encyklopedie plastů: polyethyleny (PE, LDPE i HDPE), Samosebou.cz, Copyright © 2020 [online] [cit. 15.3.2020]. Dostupné z: <https://www.samosebou.cz/2020/02/28/encyklopedie-plastu-polyethyleny-pe-ldpe-i-hdpe/>

EU, 2018, Waste legislation recognises benefits of bioplastics, European Bioplastics [online] [cit. 25.6.2020]. Dostupné z: <https://www.european-bioplastics.org/eu-waste-legislation-recognises-benefits-of-bioplastics/>.

EUROPEAN COMMISSION, 2018. A European Strategy for Plastics in a Circular Economy [online] [cit. 25.6.2020]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM%3A2018%3A28%3AFIN>

Evropská strategie pro plasty v oběhovém hospodářství, Evropská komise, 2018, [online] [cit. 17.3.2020]. Dostupné z: [https://www.rumpold.cz/fileadmin/user\\_upload/Files\\_CZ/pdfs/download/Legislativa/S\\_trategie\\_plasty\\_CZ\\_1.pdf](https://www.rumpold.cz/fileadmin/user_upload/Files_CZ/pdfs/download/Legislativa/S_trategie_plasty_CZ_1.pdf)

FCC Environment, © FCC Austria Abfall Service AG, 2009-2020, [online] [cit. 30.3.2020]. Dostupné z: <https://www.fcc-group.eu/cs/ceska-republika/uvod.html>

GEUEKE B., GROH K., MUNCKE J., 2018, Journal of Cleaner Production [online] [cit. 20.3.2020]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652618313325>

GEYER R. a kol., 2017 Production, use, and fate of all plastics ever made [online] [cit. 13.12.2019]. Dostupné z: <https://advances.sciencemag.org/content/3/7/e1700782/tab-pdf>

GHANBARZADEH B. a ALMASI H., 2013, Biodegradable polymers. Biodegradation – Life of Science. InTech, ISBN 978-953-51-1154-2 [online] [cit. 25.6.2020]. Dostupné z: <https://www.intechopen.com/books/biodegradation-life-of-science/biodegradable-polymers>

Nastu J., 2018. Biodegradable Plastics: Yes or No? Environmental LEADER [online] [cit. 25.6.2020]. Dostupné z: <https://www.environmentalleader.com/2018/02/biodegradable-plastics-yes-no/>

HODEK T.: Rozložitelné plasty se rozkládají a kompostovatelné kompostují, © Copyright 2018, ISSN 1802-9019. [online] [cit. 20.2.2020]. Dostupné z: <https://ekolist.cz/cz/publicistika/nazory-a-komentare/tomas-hodek-rozlozitelne-plasty-se-rozkladaji-a-kompostovatelne-kompostuji>

Incien, 2019: Odpad zdrojem [online] [cit. 8.3.2020]. Dostupné z: [https://incien.org/wp-content/uploads/2019/04/Odpad-zdrojem\\_publicace.pdf](https://incien.org/wp-content/uploads/2019/04/Odpad-zdrojem_publicace.pdf)

ISNO, Integrovaný systém nakládání s odpadem [online] [cit. 13.12.2019], Dostupné z: <http://www.isno.cz/>

KERSHAW J.P., 2015 Biodegradable Plastics & MARINE LITTER Misconceptions, concerns and impacts on Marine environments, 2015 Nairobi: Copyright © United Nations Environment Programme (UNEP) [online] [cit. 13.12.2019]. Dostupné z: [https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/7468/-Biodegradable\\_Plastics\\_and\\_Marine\\_Litter\\_Misconceptions,\\_concerns\\_and\\_impacts\\_on\\_marine\\_environments-2015BiodegradablePlasticsAndMarineLitter.pdf.pdf?sequence=3](https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/7468/-Biodegradable_Plastics_and_Marine_Litter_Misconceptions,_concerns_and_impacts_on_marine_environments-2015BiodegradablePlasticsAndMarineLitter.pdf.pdf?sequence=3)

KOČÍ V., 2018. Oběhové hospodářství – nový přístup k udržitelnému hospodaření. Vysoká škola chemicko-technologická v Praze. Seminář „Trendy v nakládání s odpady“ [cit. 29.3.2019]. Dostupné z: <https://www.psp.cz/sqw/hp.sqw?k=4606&td=19&cu=9>

KRATOCHVÍL B., Švorčík V., Vojtěch D., 2005, Úvod do studia materiálů. 1. vydání. ISBN 80-7080-568-4. ([http://147.33.74.135/knihy/uid\\_isbn-80-7080-568-4/pages-img/076.html](http://147.33.74.135/knihy/uid_isbn-80-7080-568-4/pages-img/076.html))

KUMAR S., KS THAKUR, 2017, Journal of Hill Agriculture 8, Bioplastics - classification, production and their potential food applications, [online] [cit. 25.3.2020]. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/318017387\\_Bioplastics-classification\\_production\\_and\\_their\\_potential\\_food\\_applications](https://www.researchgate.net/publication/318017387_Bioplastics-classification_production_and_their_potential_food_applications)

Mechanical recycling, © European Bioplastics e.V., 2020, [online] [cit. 23.3.2020]. Dostupné z: <https://www.european-bioplastics.org/bioplastics/waste-management/recycling/>

MŽP, © 2008–2019 Ministerstvo životního prostředí: Plán odpadového hospodářství ČR, [online] [cit. 13.12.2019]. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/cz/plan\\_odpadoveho\\_hospodarstvi\\_cr](https://www.mzp.cz/cz/plan_odpadoveho_hospodarstvi_cr)

MŽP, 2019, Odpad zdrojem [cit. 12.1.2020]. Dostupné z: [https://incien.org/wp-content/uploads/2019/04/Odpad-zdrojem\\_publicace.pdf](https://incien.org/wp-content/uploads/2019/04/Odpad-zdrojem_publicace.pdf)

Packaging waste directive and standards for compostability, British Plastics Federation, © Copyright 2020 [online] [cit. 23.2.2020]. Dostupné z: [https://www.bpf.co.uk/topics/standards\\_for\\_compostability.aspx](https://www.bpf.co.uk/topics/standards_for_compostability.aspx)

Plzeňská teplárenská, ZEVO Plzeň - představení společnosti, © Všechna práva vyhrazena Plzeňská teplárenská a.s. - ZEVO Plzeň, [online] [cit. 10.3.2020]. Dostupné z: <https://www.zevoplzen.cz/video>

Recyklační symboly plastů, Samosebou.cz, © 2020, [online] [cit. 17.3.2020]. Dostupné z: <https://www.samosebou.cz/2018/01/15/recyklacni-symboly-plastu/>

Renewable feedstock, europeanbioplastics, © European Bioplastics e.V., 2020, [online] [cit. 14.3.2020]. Dostupné z: <https://www.european-bioplastics.org/bioplastics/feedstock/>

RYBERG M.W., LAURENT A., HAUSCHILD M., 2018, Mapping of global plastics value chain and plastics losses to the environment [online] [cit. 20.3.2020], Dostupné z: <https://gefmarineplastics.org/files/2018%20Mapping%20of%20global%20plastics%20value%20chain%20and%20hotspots%20-%20final%20version%20r181023.pdf>

SAJDL J., 2020. Výpočet emisí CO<sub>2</sub>. © 2020, ISSN 1804-2554. [online] [cit. 8.3.2020]. Dostupné z: <https://www.autolexicon.net/cs/articles/vypocet-emisi-co2/>



Sangroniz A., Zhu J.B., Tang X., Etxeberria A., Chen E.Y.-X., Sardon H., 2019, Packaging materials with desired mechanical and barrier properties and full chemical recyclability, [online] [cit. 25.6.2020]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6687705/>

Smlsal M., Štekl M., Z vyhozené lahve pásek. Takto se v ČR vyrábějí věci z odpadu, iDNES.tv, © 1999–2020 MAFRA, a.s., [online] [cit. 21.3.2020]. Dostupné z: [https://www.idnes.cz/ekonomika/domaci/plast-obal-vyrobce-potraviny-snizeni-hmotnosti-usetreni-pet-lahev-kelimek.A190602\\_190956\\_ekonomika\\_pmk](https://www.idnes.cz/ekonomika/domaci/plast-obal-vyrobce-potraviny-snizeni-hmotnosti-usetreni-pet-lahev-kelimek.A190602_190956_ekonomika_pmk)

Stevens E.S., 2002, Green Plastics: An Introduction to the New Science of Biodegradable Plastics, ISBN 9780691049670, [online] [cit. 25.6.2020]. Dostupné z: <https://press.princeton.edu/books/hardcover/9780691049670/green-plastics>

TYL L, 2018 The Czech republic struggles with plastic waste [online] [cit. 13.12.2019]. Dostupné z: <https://www.ekobal.com/about-us/news/the-czech-republic-struggles-with-plastic-waste>

Welcome to the Plastics and Flexible Packaging Group, About Plastic Packaging, Why do we need plastic packaging?, British Plastics Federation, © Copyright 2020 [online] [cit. 23.2.2020]. Dostupné z: <https://www.bpf.co.uk/packaging/why-do-we-need-plastic-packaging.aspx>

Zákony a vyhlášky:

Nařízení vlády č. 111/2002 Sb., kterým se stanoví výše zálohy pro vybrané druhy vratných zálohovaných obalů

Nařízení vlády č. 352/2014 sb., o Plánu odpadového hospodářství České republiky pro období 2015-2024 (ISSN 1211-1244)

Vyhláška č. 93/2016 Sb. o katalogu odpadů

Vyhláška č. 116/2002 Sb., Ministerstva průmyslu a obchodu, o způsobu označování vratných zálohovaných obalů

Vyhláška č. 641/2004 Sb., o rozsahu a způsobu vedení evidence obalů a ohlašování údajů z této evidence

Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů (zákon o odpadech)

Zákon č. 447/2001 Sb., o obalech a o změně některých zákonů (zákon o obalech)

## **10 SEZNAMY OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ**

Obrázek 1 - Recyklační symboly plastů, Samosebou.cz, © 2020, [online] [cit. 17.3.2020]. Zdroj: <a href="https://www.samosebou.cz/2018/01/15/recyklační-symboly-plastu/">https://www.samosebou.cz/2018/01/15/recyklační-symboly-plastu/</a>	10
Obrázek 2- Ukázka druhů obalů v prostorách HM (zdroj: autorka)	13
Obrázek 3 - Ukázka druhů obalů v prostorách HM (zdroj: autorka)	13
Obrázek 4 - Ukázka druhů obalů v prostorách HM, plastové folie a proložky (zdroj: autorka)	17
Obrázek 5 - Ukázka druhů obalů v prostorách HM, plastové vázací pásy (zdroj: autorka)	17
Obrázek 6 - Ukázka druhů obalů v prostorách HM, folie čiré (zdroj: autorka)	18
Obrázek 7 - Ukázka druhů obalů v prostorách HM, folie čiré a barevné (zdroj: autorka)	18
Obrázek 8 - Lis na folie v prostorách HM, (zdroj: autorka)	19
Obrázek 9 – Slisovaný pack z folií připravený k odvozu v prostorách HM (zdroj: autorka)	19
Obrázek 10 - Nádoby na tříděný odpad v prostorách HM, určené k plastovým proložkám (zdroj: autorka)	20
Obrázek 11 - Nádoby na tříděný odpad v prostorách HM, určené k plastovým proložkám (zdroj: autorka)	20
Obrázek 12 - Nádoby na tříděný odpad v prostorách HM, určené na PET lahve (zdroj: autorka)	21
Obrázek 13 - Nádoby na tříděný odpad v prostorách HM, určené na PET lahve (zdroj: autorka)	21
Obrázek 14 - Nádoby na tříděný odpad v prostorách HM, určené na PET lahve (zdroj: autorka)	22
Obrázek 15 - svozový automobil (zdroj: autorka)	32
Obrázek 16 - D.O.O.S.TRADE, zdroj: <a href="https://www.doos-trade.cz/galerie">https://www.doos-trade.cz/galerie</a>	33
Obrázek 17 - D.O.O.S.TRADE, zdroj: <a href="https://www.doos-trade.cz/galerie">https://www.doos-trade.cz/galerie</a>	33
Obrázek 18 - Ukázka loga pro označení kompostovatelných plastů, zdroj: <a href="https://www.bpf.co.uk/topics/standards_for_compostability.aspx">https://www.bpf.co.uk/topics/standards_for_compostability.aspx</a>	35
Obrázek 19 - Spalovna ZEVO, zdroj: <a href="https://www.zevoplzen.cz/fotografie">https://www.zevoplzen.cz/fotografie</a>	36
Obrázek 20 - skládka odpadu Vysoká u Dobřan, zdroj: Mapy.cz, okres Plzeň – jih	37
Obrázek 21 - doba rozkladu odpadků, zdroj: <a href="https://www.bionneeds.cz/bionneeds-blog/doba-rozkladu-odpadu/">https://www.bionneeds.cz/bionneeds-blog/doba-rozkladu-odpadu/</a>	38
Obrázek 22 - přehled paliv a CO <sub>2</sub> , zdroj: <a href="https://www.autolexicon.net/cs/articles/vypocet-emisi-co2/">https://www.autolexicon.net/cs/articles/vypocet-emisi-co2/</a>	39

Graf 1 – plochy jednotlivých HM (zdroj: autorka).....	23
Graf 2 - přehled objemů plastového odpadu za všechny HM (zdroj: autorka) .....	25
Graf 3 - přehled objemů plastového odpadu po jednotlivých HM v roce 2019 (zdroj: autorka) .....	25
Graf 4 – přehled objemů papírového odpadu za všechny HM (zdroj: autorka) .....	28
Graf 5 - přehled objemů papírového odpadu po jednotlivých HM v roce 2019 (zdroj: autorka) .....	28
Graf 6 - přehled objemů plastového odpadu HM Plzeň (zdroj: autorka) .....	30
Graf 7 - přehled objemů papírového odpadu HM Plzeň (zdroj: autorka).....	31

Tabulka 1 - přehled vyprodukovaného množství odpadu pro skupinu 15 01 02 v letech 2013 – 2019, za jednotlivé HM v ČR (zdroj: autorka).....	24
Tabulka 2 - přehled vyprodukovaného množství odpadu pro skupinu 15 01 02 za všechny HM v roce 2019, přepočten na plochu HM (zdroj: autorka) .....	26
Tabulka 3 - přehled vyprodukovaného množství odpadu pro skupinu 15 01 01 v letech 2013 – 2019 (zdroj: autorka) .....	27
Tabulka 4 - přehled vyprodukovaného množství odpadu pro skupinu 15 01 01 za všechny HM v roce 2019, přepočten na plochu HM (zdroj: autorka) .....	29