

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera

Obalové hospodářství v kontextu zelené logistiky ve ŠKODA AUTO a.s.

Bc. Sabina Matějková

Diplomová práce  
2020

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera  
Akademický rok: 2019/2020

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Sabina Matějková**  
Osobní číslo: **D18392**  
Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**  
Studijní obor: **Dopravní management, marketing a logistika**  
Téma práce: **Obalové hospodářství v kontextu zelené logistiky  
ve ŠKODA AUTO a.s.**  
Zadávací katedra: **Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky**

### Zásady pro vypracování

Úvod

1. Teoretická východiska zkoumané problematiky
2. Analýza obalového hospodářství ve ŠKODA AUTO a.s.
3. Návrh změn v obalovém hospodářství ve ŠKODA AUTO a.s.
4. Zhodnocení návrhu

Závěr

Rozsah pracovní zprávy: **50-60 stran**  
Rozsah grafických prací: **dle doporučení vedoucí/ho**  
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

dle pokynů vedoucí/ho práce

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Jan Chocholáč, Ph.D.**  
Katedra dopravního managementu, marketingu  
a logistiky

Datum zadání diplomové práce: **31. října 2019**  
Termín odevzdání diplomové práce: **28. května 2020**

L.S.

---

**doc. Ing. Libor Švadlenka, Ph.D.**  
děkan

---

**doc. Ing. Jaroslava Hyršlová, Ph.D.**  
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 15. května 2020

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 25. 5. 2020

Bc. Sabina Matějková

Ráda bych poděkovala vedoucímu práce Ing. Janu Chocholáčovi, Ph.D., za vstřícný přístup a cenné rady při zpracovávání diplomové práce a zaměstnancům společnosti ŠKODA AUTO a.s.

## **ANOTACE**

Diplomová práce se zaměřuje na obalové hospodářství v kontextu zelené logistiky ve ŠKODA AUTO a.s. V první kapitole je teoreticky vymezena zkoumaná problematika se zaměřením na obalové hospodářství, přepravní prostředky a zelenou logistiku. Ve druhé kapitole je provedena analýza obalového hospodářství ve ŠKODA AUTO a.s. Třetí kapitola obsahuje návrh možných změn v obalovém hospodářství ve ŠKODA AUTO a.s. se zaměřením na možné použití nových materiálů, který je ve čtvrté kapitole zhodnocen a představen na modelovém příkladu přepravy.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

obalové hospodářství, přepravní prostředky, zelená logistika, ekologie, emise

## **TITLE**

Packaging management in the context of green logistics in ŠKODA AUTO a.s.

## **ANNOTATION**

The thesis deals on packaging management in the context of green logistics in the company ŠKODA AUTO a.s. The first chapter is a theoretically defined researched issues with a focus on packaging management, means of transport and green logistics. In the second chapter is analysis of the packaging management in the company ŠKODA AUTO a.s. The third chapter contains a proposal for possible changes in packaging management in ŠKODA AUTO a.s. with a focus on the possible use of new materials, which is evaluated in the fourth chapter and presents on a model example of transport.

## **KEYWORDS**

packaging management, means of transport, green logistics, ecology, emissions

# OBSAH

ÚVOD.....	10
1    TEORETICKÁ VÝCHODISKA ZKOUMANÉ PROBLEMATIKY .....	11
1.1    Obalové hospodářství .....	11
1.2    Přepavní prostředky.....	12
1.2.1    Palety .....	13
1.2.2    Ukládací bedny a přepravky .....	15
1.2.3    Kontejnery .....	15
1.2.4    Lichtery.....	16
1.3    Plastové přepravní prostředky .....	16
1.3.1    Plasty.....	17
1.3.2    Polyetylentereftalát .....	17
1.3.3    Polyhydroxylalkanoát.....	18
1.3.4    Látky na bázi přírodních surovin.....	19
1.4    Zelená logistika.....	19
1.4.1    Recyklace.....	19
1.4.2    Recyklační proces.....	21
1.4.3    Recyklační technologie.....	21
1.4.4    Kompostování.....	22
1.4.5    Zelená ekonomika.....	22
1.5    Životní prostředí .....	23
1.5.1    Emise a dopad na životní prostředí.....	24
1.5.2    Přístupy ke kalkulaci emisí (Tank-to-Wheel, Well-to-Tank, Well-to-Wheel).....	25
1.5.3    Čistší produkce .....	26
1.6    Zákon č. 477/2001 Sb., o obalech a o změně některých zákonů, v aktuálním znění.....	26
1.6.1    Podmínky uvádění obalů na trh .....	27
1.6.2    Využití odpadu z obalů .....	27
1.7    Shrnutí teoretických východisek zkoumané problematiky .....	28
2    ANALÝZA OBALOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ VE ŠKODA AUTO A.S. ....	29
2.1    Profil ŠKODA AUTO a.s. ....	29
2.2    Strategie Green Future .....	30
2.2.1    Zelená logistika.....	30
2.2.2    Vývoj emisí ve ŠKODA AUTO a.s.....	31

2.3	Důvody a dopady na životní prostředí.....	33
2.4	Obalové hospodářství ve ŠKODA AUTO a.s. ....	34
2.4.1	Použití obalů .....	35
2.4.2	Používané materiály.....	35
2.4.3	Rozdělení současných obalů.....	36
2.4.4	Obaly dle cílové destinace .....	38
2.4.5	Projekt obalu z přírodních zdrojů .....	38
2.5	Techniky kompostování.....	40
2.5.1	VERMEER .....	40
2.5.2	Kompostování v uzavřeném nebo polouzavřeném zařízení .....	40
2.5.3	Věžové bioreaktory.....	41
2.5.4	AG BAG .....	41
2.5.5	Uzavřený kompostovací systém .....	41
2.5.6	Plachtová kompostace.....	41
2.6	Vliv obalového hospodářství na náklady.....	42
2.7	Shrnutí analýzy obalového hospodářství .....	42
3	NÁVRH ZMĚN V OBALOVÉM HOSPODÁŘSTVÍ VE ŠKODA AUTO A.S.....	44
3.1	Návrh materiálů použitelných v rámci obalového hospodářství.....	44
3.1.1	Nasávaná kartonáž .....	44
3.1.2	Textilie .....	46
3.1.3	Recyklovaný polyetylenetereftalát .....	47
3.1.4	Cín.....	48
3.1.5	Mořské řasy.....	48
3.1.6	Biologicky rozložitelné odpady .....	50
3.1.7	Škrob.....	53
3.1.8	Cukrová třtina .....	54
3.1.9	Fólie z fritovacího oleje .....	54
3.1.10	Bambus .....	55
3.1.11	Kukuřice.....	58
3.1.12	Konopí .....	60
3.1.13	Houby.....	61
3.1.14	Korek .....	62
3.1.15	Sklo .....	64
3.2	Návrh konkrétního řešení použitelného v rámci obalového hospodářství.....	65



3.3	Návrh projektu „Sbírej odpad se ŠKODA AUTO a.s.“ .....	66
3.4	Návrh Greenwashing komunikační kampaně .....	69
3.5	Shrnutí návrhů změn v obalovém hospodářství.....	69
4	ZHODNOCENÍ NÁVRHU .....	70
4.1	Zhodnocení navržených materiálů.....	70
4.2	Zhodnocení celkového dopadu .....	72
4.3	Zhodnocení návrhu na modelovém příkladu .....	73
4.4	Shrnutí zhodnocení návrhu .....	77
	ZÁVĚR.....	78
	POUŽITÁ LITERATURA .....	79
	SEZNAM TABULEK .....	83
	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	84
	SEZNAM ZKRATEK .....	86

# ÚVOD

Problematika obalového hospodářství je z pohledu jednotlivých podniků i celých dodavatelských řetězců velmi aktuálním tématem, poněvadž v používaných přepravních prostředcích je vázán kapitál a jsou nezbytné pro zajištění logistických procesů, jak na straně vstupů do podniku, tak i na straně výstupů z podniku. Vzhledem k narůstajícím environmentálním globálním problémům začínají podniky i celé dodavatelské řetězce věnovat zvýšenou pozornost zelené logistice a z ní vyplývajícím opatřením. Tato problematika je nejen velmi aktuální z pohledu podniků, ale mnohem větší význam nabývá u ostatních zainteresovaných stran, například u obyvatel, zaměstnanců, zákazníků atd.

Tato diplomová práce se zaměřuje na obalové hospodářství v kontextu zelené logistiky ve ŠKODA AUTO a.s., přičemž mapuje aktuální trendy v tuzemsku i v zahraničí v oblasti obalového hospodářství se zaměřením na identifikaci nových materiálů, které teprve vstupují na trh a jsou použitelné v rámci obalového hospodářství. Použité materiály u přepravních jednotek mají totiž přímý vliv na objem emisí skleníkových plynů v ovzduší, protože emise skleníkových plynů, vznikající při přepravě, jsou závislé na hmotnosti přepravovaného nákladu, tedy i na vlastní hmotnosti použitých přepravních jednotek. V případě, že by stávající přepravní jednotky byly nahrazeny přepravními jednotkami s nižší hmotností, za předpokladu zachování stejných vlastností přepravních jednotek a parametrů přepravy, tak by byla hodnota celkových emisí skleníkových plynů z dané přepravy nižší.

Zároveň je nutné zaměřit se na jiné produkty než na ropné produkty a kovy a soustředit pozornost na zcela nové materiály, které mají výborný potenciál pro implementaci v rámci odvětví automobilového průmyslu, přičemž některé z těchto materiálů mají nižší negativní environmentální dopady a zátěž na životní prostředí. Nutností také je věnovat pozornost nejen používání těchto nových materiálů, ale také budoucnosti těchto materiálů, zejména na konci jejich životního cyklu, protože například plasty mohou v budoucnu být problémem v celosvětovém obalovém hospodářství.

Cílem této diplomové práce je, na základě výsledků analýzy obalového hospodářství ve ŠKODA AUTO a.s., navrhnout změny v obalovém hospodářství v kontextu zelené logistiky a zhodnotit je. Diplomová práce bude v první kapitole obsahovat teoretické vymezení zkoumané problematiky. Ve druhé kapitole bude provedena analýza obalového hospodářství ve ŠKODA AUTO a.s., na jejímž základě budou navrženy možné změny v obalovém hospodářství, které budou součástí třetí kapitoly. Čtvrtá kapitola bude obsahovat zhodnocení návrhů.

# 1 TEORETICKÁ VÝCHODISKA ZKOUMANÉ PROBLEMATIKY

V této kapitole jsou teoreticky vymezeny základní pojmy týkající se obalového hospodářství – obal a jeho funkce, vlastnosti a druhy obalů, které se vyskytují v rámci logistického řízení v obalovém hospodářství. Dále jsou zmíněny palety včetně jejich výroby, recyklační proces a jednotlivé technologie recyklace.

Z hlediska ekologie a snah společností minimalizovat negativní dopady na životní prostředí je důležité specifikovat nové materiály, s ohledem na složitost chemických vlastností daných materiálů, které jsou vhodné pro následné využití v rámci nových projektů v odvětví automotive, zejména se zaměřením na přepravu. Dalším důležitým aspektem jsou environmentální dopady na životní prostředí a související legislativa ve vazbě na obalové hospodářství, která je taktéž součástí úvodní kapitoly.

## 1.1 Obalové hospodářství

Obalové hospodářství a balení zboží je dle Lamberta, Stocka, Ellrama (2000) důležitým aspektem skladování a manipulace s materiálem a má těsnou návaznost na celkovou skladovou efektivnost a výkonnost. Kvalitní a vhodně zvolené balení může dle autorů podstatně zvýšit úroveň zákaznického servisu, snížit náklady a zlepšit manipulaci se zbožím; může mít také příznivý vliv na vytížení skladu a celkovou skladovou produktivitu.

Obaly jsou součástí celé řady výrobků, jejich základní funkcí je uchovat zboží v nezměněné kvalitě až do doby jeho spotřeby (Infoprojekty, 2015). Z hlediska funkce je lze dle autora dělit na obaly prodejní, skupinové a přepravní, z hlediska četnosti jejich používání na jednorázové nebo opakovaně použitelné a z hlediska materiálu, ze kterého jsou vyrobeny, např. na plastové, skleněné, papírové či kombinované.

Legislativně je nakládání s obaly upraveno zákonem o obalech, v aktuálním znění, který stanovuje práva a povinnosti podnikajících právnických a fyzických osob při uvádění na trh či oběhu, ukládá povinnost zpětného odběru obalů, stanovuje procentuální množství obalových odpadů, která musí být recyklována nebo využita (Infoprojekty, 2015).

Tento modul poskytují podle Binargona (2011) následující subjekty:

- výrobci (subjekt výrobek zabalil),
- dovozci (subjekt obal dovezl, jak do země v rámci EU, tak mimo ně a týká se to účelu dovozu jak pro distribuci, tak pro vlastní účely),
- distributoři (subjekt nakupující balený výrobek v ČR a prodávající či předávající jej dále).

Obal podle Sixty a Mačáta (2010) spoluvytváří manipulační nebo přepravní jednotku, nese informace důležité pro identifikaci a určení jeho obsahu, pro identifikaci odesílatele a příjemce, pro volbu správného způsobu manipulace, přepravy a uložení ve skladech a v překladištích a informace důležité pro spotřebitele.

Svým provedením může podle Sixty a Mačáta (2010) obal napomáhat prodeji a propagovat společnost, přičemž obal jako soubor obalových prostředků musí plnit důležité funkce, kdy mezi základní funkce obalu patří:

- funkce manipulační – má za úkol vytvářet pro výrobek úložný prostor a spolu s ním jednotku balení uzpůsobenou pro manipulaci v oběhu a popř. i při spotřebě, zabezpečující úplnost a celistvost zabaleného výrobku,
- funkce ochranná – poskytuje výrobku na požadované úrovni ochranu před škodlivými vnějšími vlivy a zabraňuje agresivnímu nebo jinému nežádoucímu působení výrobku na okolní prostředí,
- informační funkce – obal se podílí svou vnější úpravou, tj. tvarovým a grafickým řešením a informacemi na balení uvedenými na zajištění oběhu, odbytu a spotřeby výrobku.

Podle Sixty a Mačáta (2010) se obaly dělí na:

- spotřebitelský obal – slouží pro jeden výrobek, pro sadu výrobků (tzv. sdružený obal) nebo pro malý počet kusů téhož výrobku (tzv. skupinový obal) určených ke konečné spotřebě,
- distribuční obal – bývá obvykle skupinový nebo sdružený obal, tvoří mezičlánek vložený mezi spotřebitelské a přepravní obaly, obsahuje jeden typ spotřebitelského balení, popřípadě několik odlišných typů spotřebitelského balení,
- přepravní obal – jedná se o vnější obal, který musí být svým provedením přizpůsobený snadné a efektivní přepravě, vnější obal bývá často vystavován dlouhotrvajícímu nebo opakovanému působení mnoha různých klimatických vlivů a jeho konstrukce musí tedy být robustnější než konstrukce ostatních obalů.

## 1.2 Přepravní prostředky

Podle Pernici (1994) přepravní prostředky vytváří manipulační nebo přepravní jednotku a usnadňují manipulaci. Mezi tyto prostředky je možné podle autora zařadit:

- palety,
- ukládací bedny a prostředky,
- přepravníky,
- kontejnery,
- výměnné nástavby,

- roltejnery,
- lichterý.

### 1.2.1 Palety

Palety se dle Pernici (2005) využívají téměř ve všech člancích logistického řetězce, protože jejich použití je výhodné pro mnoho druhů manipulace, které probíhají vidlicovým způsobem. Manipulovat s paletami je však dle autora možné také pomocí regálových zakladačů nebo různých dopravníků. „*Paletizace je komplexní technicko-ekonomická manipulační metoda*“, jenž využívá palety k tvorbě přepravních a manipulačních jednotek, které zvyšují bezpečnost a snižují provozní náklady, jak dodávají Sixta a Mačát (2005, s. 185).

Palety se dle Pernici (2005, s. 861) rozlišují na „*prosté, sloupkové, ohradové, skříňové a speciální*“, přičemž mohou být vyrobeny z různých materiálů, ale nejčastěji jsou dřevěné nebo plastové. Základním rozměrem prostých palet používaných celosvětově, ale zejména v USA a Velké Británii, je podle ISO (International Organization for Standardization, Mezinárodní organizace pro normalizaci) norem 1 200 x 1 000 mm, jak definuje Pernica (2005).

V Evropě jsou nejčastěji používané prosté palety o rozměrech 800 x 1 200 mm podle Sixty a Mačáta (2005), které jsou označovány jako europalety (EUR) a jejich rozměr byl odvozen od rozměrů železničních vozů, po dohodě členů Mezinárodní železniční unie v roce 1961. Tyto palety jsou podle Grose, Barančíka a Čujana (2016) konstruovány jako čtyřcestné, což znamená, že je možné s nimi manipulovat vidlicovým způsobem ze všech čtyř stran.

EUROpalety jsou podle PALETY MORAVA (2019) velmi rozšířeným typem výměnných přepravních palet, kdy je smyslem využití těchto palet dokonalé využití daného prostoru při přepravě, což je dosaženo detailním normováním všech parametrů europalet.

Euro paleta je dle autora plochá dřevěná paleta o rozměrech 1 200 x 800 x 144 mm (délka x šířka x výška) s plochou 0,96 m<sup>2</sup>. Hmotnost palety je dle autora cca 20-24 kg dle vlhkosti dřeva. Jednotlivé dřevěné díly jsou spojeny speciálními hřebíky. Nosnost europalet je nejvýše 1 500 kg, dovoleno je stohovat nejvýše tři palety na sebe, jak definují PALETY MORAVA (2019). Manipulace je možná dle autora s vysokozdvížným vozíkem či jiným transportním zařízením ze všech čtyř stran. Europalety odpovídají předpisům Mezinárodní železniční unie (UIC, Union Internationale des Chemins de fer) i předpisům European Pallet Association (EPAL, Evropská paletová asociace), jak doplňuje autor.

EUROpaleta (Obrázek 1) je výměnná, což znamená, že se po vyprázdnění nevrací odesílateli, ale je použita pro nakládku dalšího zboží nebo se vrací dle autora spediční společnosti, přičemž pro výměnu platí tato kritéria:

- paleta musí být vyrobena licencovaným výrobcem,

- musí mít označení EUR,
- nesmí chybět žádný konstrukční prvek palety,
- nesmí být poškozena,
- musí být v dobrém stavu (nesmí být zničena či postižena hnilobou),
- nesmí být opravována nezpůsobilým výrobcem.

EUROpalety se označují podle PALETY MORAVA (2019) následujícím způsobem:

- EPAL<sub>1</sub> – v oválu na levém špalíku na delší straně,
- EUR<sub>2</sub> – v oválu na pravém rohovém špalíku.



**Obrázek 1** Europaleta (PALETY MORAVA, 2019)

Tvar a rozměry jsou s výjimkou atypických palet standardizovány, opravy a ošetření probíhají podle jasně daných pravidel (EURSERVIS, 2019).

Ve výrobě a prodeji palet je dle autora nutné zohlednit velké množství faktorů, které se podílejí na ceně výsledného produktu, přičemž každý ze zákazníků má jiné potřeby. Dle autora je však v jeho samotném zájmu si potřeby sám pro sebe definovat a podle toho realizovat objednávku. Standardní palety se dle EURSERVIS (2019) vyrábějí z následujících jakostí materiálu:

- 1. jakost – čistý, ostrouhaný materiál, vysoká odolnost palet,
- 2. jakost – desky, mohou obsahovat mírné oblíny a zbytky kůry,
- 3. jakost – vysoká míra oblín, přítomnost kůry, nízká pořizovací cena, nerovnoměrnost desek.

Atypické palety se vyrábí z materiálu, který si sami zákazníci vyberou. Níže je přehled všech jakostí materiálu, které jsou dle EURSERVIS (2019) vhodné pro výrobu atypických palet:

- 1. jakost – čistý, ostrouhaný materiál, vysoká odolnost palet,

<sup>1</sup> EPAL – jedná se o paletu mírně použitou, tříděnou, nepoškozenou, v barvě světlého dřeva, kterou je možno třídít zvlášť.

<sup>2</sup> EUR – palety jsou vyráběny podle ČSN 26 9110 „Evropská čtyřcestná prostá paleta EUR“ a podle mezinárodní normy UIC 435-2. Paleta má předepsaný rozměr 1 200 x 800 mm a nosnost, při celkovém rovnoměrném zatížení 2 000 kg.

- 2. jakost – desky, mohou obsahovat mírné oblíny a zbytky kůry,
- 3. jakost – vysoká míra oblin, přítomnost kůry, nízká pořizovací cena, nerovnoměrnost desek.

### 1.2.2 Ukládací bedny a přepravky

Dle Grose, Barančíka a Čujana (2016) ukládací bedny a zejména přepravky z plastů nebo hliníkového, případně ocelového, plechu nebo dřeva patří k nejvíce používaným základním manipulačním jednotkám ve výrobě, skladech i prodejnách. Jejich konstrukce umožňuje dle autora snadnou jak ruční, tak mechanickou manipulaci a lze je dopravovat pomocí ručních a mechanických vozíků nebo různých dopravníků. Jsou základní jednotkou krabicových, mnohdy plně automatizovaných regálových systémů. Půdorysné rozměry vycházejí z modulu ISO 600 mm x 400 mm, 400 mm x 300 mm nebo 800 mm x 600 mm s výškou od 120 mm do 420 mm, stěnami a dnem plnými nebo různě děrovanými a s nosností od 5 do 300 kg, jak definují autoři. Do přepravek je ukládán široký sortiment dílů a výrobků strojírenského průmyslu, přičemž do stejné skupiny jsou dle autorů řazeny normalizované otevřené nebo uzavíratelné malé plastové kontejnery systému KLT (Kleinladungsträger, eurokontejner či KLT přepravka).

### 1.2.3 Kontejnery

Gros, Barančík a Čujan (2016) uvádí, že se jedná o ocelové skříně ve tvaru hranolu normalizovaných rozměrů výrazně zvyšující efektivnost dopravy a jsou jednou ze základních manipulačních jednotek používaných v kombinované dopravě, přičemž jsou opatřeny dvoukřídlými vraty na čelní a boční straně. Základní rozměry a nosnost kontejnerů řady ISO jsou uvedeny v Tabulce 1.

**Tabulka 1** Rozměry a hmotnost kontejnerů řady ISO

Typ kontejneru	Výška (mm)	Šířka (mm)	Délka (mm)	Maximální hmotnost (kg)
1 D	2 438	2 438	2 991	10 160
1 C	2 438	2 438	6 058	24 000
1 B	2 438	2 438	9 125	25 400
1 A	2 438	2 438	12 192	30 480

Zdroj: Gros, Barančík a Čujan (2016)

### 1.2.4 Lichtery

Jak uvádí Gros, Barančík a Čujan (2016), tak snaha omezit manipulace ve vodní dopravě vedla k vývoji lichterů, respektive člunových kontejnerů schopných vlastní plavby. Jde o kombinaci vlastností velkých kontejnerů a říčních nákladních lodí s plochým dnem, jak doplňují autoři, přičemž jejich kapacita je od 400 do 1 000 tun a jsou spojovány do řady a tlačeny remorkérem.

### 1.3 Plastové přepravní prostředky

Každý produkt má specifické požadavky na bezpečnost, manipulaci, popř. přizpůsobení pro automatizované procesy, jak konstatuje Schoeller Allibert (2016a). Ideálním pomocníkem pro přepravu malých dílů jsou dle autora KLT přepravky. Řada Galia, která je ideální pro použití v náročných podmínkách, byla dokonce schválena pro použití v automobilovém průmyslu přímo samotnými výrobci, jak doplňuje autor. Dále je dle Schoeller Allibert (2016a) možno si vybrat z EURO přepravek bez víka i pro zajištění větší bezpečnosti a ochrany dílů.

Jedinečným produktem je přepravka typu Euroclick (Obrázek 2), velkou výhodou této přepravky je variabilita výšky a to díky tzv. clickboosteru, podle Schoeller Allibert (2016a). Tento speciální nástavec je navíc vyráběn v různých barevných variantách a je dle autora tak možné jednoduše odlišit jednotlivé toky v logistice bez nutnosti nákladné změny barvy celé přepravky.



**Obrázek 2** Euroclick přepravka (Schoeller Allibert, 2016)

Schoeller Allibert (2016b) vyvíjí, navrhuje a vyrábí recyklovatelné plastové obaly (RTP) více než 50 let. Dnes se jedná o evropského lídra na trhu, který funguje celosvětově.

Dle autora se Schoeller Allibert zaměřuje na sedm klíčových oblastí: zemědělství, automobilový průmysl, potravinářská výroba, nápojový průmysl, maloobchod, průmyslová výroba a poskytování poolingových služeb, přičemž mezi klíčové segmenty výroby patří:

- skládací kontejnery,
- pevné paletové kontejnery,
- IBC (Intermediate Bulk Container) kontejnery na tekuté produkty,



- skládací přepravky,
- stohovatelné přepravky – KLT přepravky a euro přepravky,
- nápojové přepravky pro alkoholické i nealkoholické nápoje,
- plastové palety a vozíky.

### 1.3.1 Plasty

Podle Cvrčka, Chalupného a Kynčila (2005) jsou plasty významná skupina materiálů, jejichž základní složkou jsou makromolekulární látky, které se dají tvarovat teplem a tlakem nebo obojím současně do žádaného tvaru. Dle Cvrčka, Chalupného a Kynčila (2005) jsou výchozími surovinami syntetických plastů ropa, zemní plyn a uhlí. Z nich se dle autorů vyrábějí nízkomolekulární látky – monomery, které polymerací, polykondenzací a polyadící, poskytují makromolekulární látky – polymery. Na vlastnosti plastů má dle autorů vliv struktura a složení polymerů.

Dále Škeřík (1991) uvádí, že plasty tvoří jednu ze základních skupin materiálů a pro úspěšný rozvoj celého národního hospodářství je nutné mít tyto produkty v dostatečném množství a ve vyčerpávajícím sortimentu. Podle autora makromolekulární látky širokého použití a běžné potřeby musí být v konečné fázi levné, aby v řadě aplikací splnily svou základní krátkodobou, často jednoúčelovou funkci. Na druhé straně je dle autora třeba mít k dispozici pro průmyslové využití i široký sortiment takových plastů, které svými vynikajícími vlastnostmi nahradí a v mnoha případech i předčí klasické materiály s dlouhodobou životností.

### 1.3.2 Polyetylentereftalát

Podle Plamondové a Sinha (2017) patří polyetylentereftalát (PET) k polyesterům, je jeden z nejvíce využívaných plastových obalů, fakticky se jedná o všechny nevratné láhve na vodu, které se také vyskytují na dně oceánů, protože PET je těžší než voda a potopí se jako kámen. Dle autorů je oblíbený, protože je průhledný a vytváří nepropustnou bariéru pro plyny a kapaliny a zadrží uvnitř bublinky. Z PETu se dle autorů také vyrábějí nádoby na arašídové máslo, marmelády či džemy a značná část se používá k výrobě módních polyesterových textilií, ze kterých se vyrábí nemačkové oblečení, flís či koberce.

Dle Voseckého (2019) institut cirkulární ekonomiky (INCIEN) vyzval Vládu, Sněmovnu a Senát k doplnění zálohování nápojových PET lahví a plechovek do nově vznikající odpadové legislativy. Projednávaný zákon nepočítá s plošným zavedením záloh, ale nezakazuje, aby se pro ně jednotlivě rozhodli výrobci.

Během následujících měsíců by ministerstvo životního prostředí mělo zákon poslat k projednání do sněmovny.

Zálohování je vnímáno jako důležité opatření pro zlepšení životního prostředí a omezení plýtvání surovinami, které posune ČR blíže k čistší přírodě a cirkulární ekonomice. Zálohování plastových lahví funguje v Německu, Dánsku, Norsku, Finsku, Švédsku, Estonsku či Nizozemsku.

Podle určitých výzkumů by zálohový systém snížil množství pohozených odpadků v přírodě o 95 % (Obrázek 3), o třetinu by snížil environmentální dopady související s dopravou, výrobou a využitím (Vosecký, 2019).

Vosecký (2019) tvrdí, že by tento zákon, pomohl splnit evropské směrnice, které určují povinnost členských států zajistit třídění nápojových PET lahví od roku 2029 na 90 % a stanovují obsah recyklovaného materiálu v nově vyráběných PET lahvích na 25 % v roce 2025.



**Obrázek 3** Odpad v oceánech (Theoceancleanup, 2019)

### 1.3.3 Polyhydroxylalkanoát

Podle Kovalčika (2019) se jedná o biologicky rozložitelné mikrobiální termoplastické polymery se širokým rozsahem použitelnosti. Nicméně, reálný rozsah průmyslových aplikací je v současné době výrazně omezen technickými a ekonomickými faktory, konstatuje autor.

Polyhydroxyalkanoáty (PHA) jsou podle autora vysoce hydrofobní polymery využitelné v různých „low-end“ (fólie) i „high-end“ (biomateriály) aplikacích například v lékařství, farmacii, v zemědělství a v dalších průmyslových oblastech. Příprava finálních produktů je však komplikována vysokou hydrofobicitou a špatnou rozpustností polymeru, jak doplňuje autor.

Také se dle Kovalčika (2019) jedná o takzvané syntetické polymery, často označované jako plasty, avšak tato skupina materiálů je velice různorodá ve svých vlastnostech i ve svém praktickém využití, ale většina z nich má jednu společnou vlastnost – vysokou rezistenci, která způsobuje jejich těžkou odbouratelnost přirozenými procesy. Především tato vlastnost plastů je podle Chiellini et al. (2001) zodpovědná za stále rostoucí množství pevného odpadu, z kterého velkou část představují právě syntetické polymery.

### **1.3.4 Látky na bázi přírodních surovin**

První využívání přírodních makromolekulárních látek bylo zaznamenáno již v dávném starověku podle Škeřika (1991), kdy hrací míče Mayů byly zhotoveny z přírodních polyizoterpenů – kaučuků. Další polyterpeny obsažené v gutaperče a balatě (zaschlé mléčné šťávy tropických pryšcovitých a smokvoňovitých stromů) sloužily ve staré Číně a Indii k přípravě tmelů, lepidel a umělé slonoviny, podobně jako jiná přírodní pryskyřice šelak (výron tropických smokvoní – v podstatě směs zesíťovaných polyesterů a hydroxykyselin) se používala v Egyptě, Řecku a Římě k přípravě laků, lepidel a tmelů, popisuje Škeřik (1991).

Autor také uvádí, že umělé zušlechtění přírodních látek živočišného nebo rostlinného původu chemickým působením se začalo využívat až v polovině minulého století, kdy se podařilo připravit první nový materiál tzv. vulkánfibr z papírové celulózy.

Mezi hlavní výhody těchto produktů patří: vysoká kvalita, odolnost a udržitelnost, která podle Schoeller Allibert (2016) umožňuje zákazníkům zvýšit efektivitu a ziskovost dodavatelského řetězce, snížit náklady na dopravu a snížit objem odpadu. Výroba kontejnerů a přepravek je dle autora založena na tvorbě velmi lehkých obalů s velmi dlouhou životností, které dokáží unést i velmi těžké náklady; navíc jde o variabilitu produktů, kdy existují stohovací, skládací, zasouvací, uzamykatelné a další varianty.

## **1.4 Zelená logistika**

Zelená logistika popisuje všechny pokusy o měření a minimalizaci ekologického dopadu logistických činností a klade dle Zelená logistika (2016) důraz na svou udržitelnou ekologickou orientaci. Požadavkem udržitelnosti je dle autora uspokojovat potřeby dnešní generace, aniž by se dávaly v sázku možnosti budoucích generací. Udržitelné koncepty zelené logistiky jsou založeny na environmentálních, ekonomických i sociálních hlediscích a na jejich vzájemném souladu.

Německá studie podle Zelená logistika (2016) uvádí, že zelená logistika zahrnuje všechny aktivity dopředných i zpětných toků výrobků, informací a služeb mezi místem původu a místem spotřeby, ale v současné době se zelená logistika mnohdy omezuje pouze na logistiku přepravní, neboť chybí přesné propočty ekonomické efektivnosti, koncepty integrace a zavádění, které by umožnily její hospodárnou realizaci.

### **1.4.1 Recyklace**

Podle Božka, Urbana a Zemánka (2003) z dlouhodobé perspektivy je nezbytná kombinace preventivních opatření spolu s postupnou transformací metabolismu jednosměrného materiálového a energetického toku na tok cyklický, tvořící v zásadě kopii přírody, kdy je jeho

relevantní částí recyklace použitých surovin. Přednostní uplatnění recyklací v technické praxi je evidentní a jejich podíl na sumárním hospodaření s odpady bude dle autorů proto nutné permanentně zvyšovat a to nejen lokálně, nýbrž globálně.

Recyklací odpadu se přitom dle autorů rozumí opětovné využívání výrobních zpracovatelských a spotřebních odpadů, látek a energií zdrojů druhotných surovin v původní nebo pozměněné formě, a to bez ohledu na místo nebo čas vzniku odpadu a jeho použití, přičemž obvykle recyklace tvoří část nebo je rovna celkovému využití odpadu.

Recyklace odpadů je podle Božka, Urbana a Zemánka (2003) jednou z cest vedoucích k řešení surovinového problému, k úspoře materiálů a energií a zároveň k ochraně životního prostředí, tzn. k postupnému sblížení zájmů „tří E“, totiž ekonomie, energetiky a environmentalistiky. Pro názornost je dle Božka, Urbana a Zemánka (2003) uveden příklad z každé oblasti:

- o ekonomie – investiční náročnost při zpracování kovů ze šrotu je přibližně čtyřikrát nižší (u neželezných kovů se uvádí dokonce desetkrát nižší) než při zpracování kovů z primárních surovin,
- o energetika – k úpravě sběrového papíru na tunu vlákniny je zapotřebí přibližně o 1,5 MWh elektrické energie méně ve srovnání s výrobou vlákniny z nebělené sulfátové vysušené buničiny,
- o environmentalistika – vyšším stupněm využití odpadů se snižuje množství deponovaného materiálu, který zabírá značné plochy, čímž omezuje životní prostor člověka a představuje významné riziko pro životní prostředí i zdraví obyvatel, např. ohrožení kvality pozemních vod vlivem vyluhovatelnosti, působení sekundární prašnosti, možnost přesunu onemocnění.



**Obrázek 4** Recyklační koloběh v ČR (Dolní Březany, 2016)

Dle autora je recyklační koloběh (Obrázek 4) velmi důležitý, a to z důvodu třídění odpadů, následného svozu na skládky, kde se zase vše přetřídí na následné možné využití. Vše musí fungovat efektivně v rámci využití a použití pro další výrobu daných výrobků (obalů) v podnicích.

### 1.4.2 Recyklační proces

Recyklační proces na typické třídící lince, založené na výběru materiálu, který má smysl dále recyklovat probíhá podle Plamondové a Sinhy (2018) v následujících krocích:

- sesbíraný tříděný odpad se vysype na velkou hromadu v třídárně. Odkud se potom nakladačem naváží na dopravní pás,
- dělníci z pásu vybírají odpadky, rozměrné věci a plastové pytlíky, které by mohly celou třídící linku ucpat,
- za pomoci rotačních disků se z hromady vybírá karton, menší předměty propadnou a jsou přesouvány dál,
- zbytky hromady skončí na dalším pásu, kde dělníci znovu protřídí odpadky či kusy kartonů,
- v síti se zachytí papír (ploché předměty), ostatní zbytky propadnou a pokračují dál.
- v tuto chvíli odstraňuje obrovský magnet z proudu odpadu ocel a přemísťuje ji do velké nádoby,
- skleněné láhve a sklenice se rozbíjí na kusy a propadnou, zatímco hliníkové konzervy alobal prochází separátorem neželezných kovů a pokračují do další nádoby.
- zbylá hromada obsahuje plasty a smetí a pokračuje do zařízení, které skenuje každou položku, zobrazuje její složení a třídí kusy, které se mohou recyklovat vzhledem k požadované hmotě.

### 1.4.3 Recyklační technologie

Dle Božka, Urbana a Zemánka (2003), je-li výrobní proces považován za subsystém nadřazeného systému výroby, je recyklační technologie subsystémem, který umožňuje požadovanou transformaci odpadu z výrobního subsystému na druhotnou surovinu, která vstupuje do jiného výrobního subsystému. Recyklační technologie je tedy dle autorů souborem na sebe navazujících procesů a technologických operací, jejichž cílem je přeměna odpadu na druhotnou surovinu.

Dle IMB (2019) lze za pomoci recyklačních technologií zpracovávat jisté druhy plastů (polymerů) a měnit je na hmotu, z níž je možné přímo prostřednictvím strojů na plast vyrábět nové produkty. Proces probíhá dle autora tak, že se shromáždí plasty v podobě PET lahví, nádob

či dalších látek obsahujících polyethyltereftalát (PET), rozdrťí se a následně se společně s chemickým katalyzátorem vloží do tlakové nádoby o teplotě přes 200 °C.

#### 1.4.4 Kompostování

Během kompostování se podle Kompostuj.cz (2018) z bioodpadu stává materiál obsahující humus, ve kterém se váží organické a minerální látky a voda, které jsou následně k dispozici pro rostliny. Hotový kompost je tedy dle autora kvalitním hnojivem, které obsahuje vše, co je při pěstování z půdy odebíráno. Nákup kompostérů, výstavba kompostáren a technologie na zpracování odpadu jsou podporovány dotacemi až do výše 90 % uznatelných nákladů (možnost této dotace je časově omezená), jak doplňuje Kompostuj.cz (2018).

Při výrobě kompostu je dle autora nutné zvážit, kde má být kompost umístěn, co lze kompostovat a jaké množství organického materiálu bude zpracováváno. Vždy je dle autora nutné dbát na dodržení základních pravidel kompostování a technologii kompostování je rovněž nutné přizpůsobit očekávanému využití kompostů (Obrázek 5).



**Obrázek 5** Svačinové sáčky z kompostovatelného materiálu (Kompostuj.cz, 2018)

#### 1.4.5 Zelená ekonomika

Vzhledem k tomu, že je naše společnost tak všestranně závislá na ropě, představuje tato surovina Achillovu patu celé ekonomiky (Van Jones, 2011). Zmíněná slabina pak může poslat celou zemi na šikmou plochu, což se také děje.

Dle Van Jones (2011), naše hospodářství stojí téměř výhradně na fosilních palivech, což je neobnovitelný zdroj, jehož zásoby jsou už ze své definice limitované, jelikož hospodářství v naší zemi bylo nastaveno pro svět, v němž bude fosilních paliv navěky dostatek a budou provždy levná. Dnes jsou ale dle autora tato paliva – a obzvláště ropa – stále vzácnější, přičemž jejich ceny tuto skutečnost odrážejí.

Hlavním důvodem pro to je dle autora fakt, že ropné zásoby již nestačí držet krok se zvyšující se globální poptávkou, která na jedné straně strmě roste zvláště díky prudce se rozvíjejícím ekonomikám Indie a Číny, a jak se z obou zemí stávají plně rozvinuté hospodářské supervelmoci, lze očekávat, že se poptávka po ropě bude v Asii do budoucna ještě zvyšovat.

Někteří odborníci se dle autora dokonce obávají, že globální produkce ropy už má svůj zenit za sebou a celosvětové zásoby této suroviny se nadále budou jen a jen snižovat, ačkoliv poptávka poroste.

## 1.5 Životní prostředí

*„V Česku se podařilo v devadesátých letech velice razantně snížit znečištění – hlavně vzduchu. Ale stálo to hodně peněz a z určitého hlediska se dnes vlastně chováme méně „ekologicky“, protože spotřebováváme více přírodních zdrojů. Kromě uhlí ještě vápenec.“*, jak píše Papoušek (2000, s. 65).

Stav životního prostředí se dle Jílkové (2000) v České republice skutečně zlepšil, i když náklady činí až stovky miliard korun. Než se začalo, nebylo provedeno systematické šetření, které je dle autorky metodologicky velmi obtížné.

Papoušek (2000, s. 65) akcentuje téměř až filosofickou otázku: *„Trh a příroda – v jakém vztahu by to správně mělo být? Co se, čemu má podřizovat? Snad ne příroda trhu?“*.

Trh dle Papouška (2000) nelze identifikovat jen penězi, lze jej chápat jako princip fungování společnosti na základě nabídky a poptávky. Co se týče trhu a přírody, jedná se o dva svébytné systémy, které se dle autora podřizují vlastním mechanismům, oba mají samoregulační schopnosti, které nelze ovlivnit. Jelikož trh nedokáže zajistit, aby podnikatelské subjekty a lidé platili za využívání ovzduší, protože ovzduší je dle Jílkové (2000) veřejný statek a je přetíženo zplodinami, tak je ekonomicky zcela zdůvodnitelné a racionální, a s tím musí souhlasit i ten nejliberálnější ekonom, že tady trh objektivně selhává. A v situaci, kdy je dle autorky veřejný statek přetěžován, je nutné vnést do tržního mechanismu prvek, který nahradí tržní cenu.

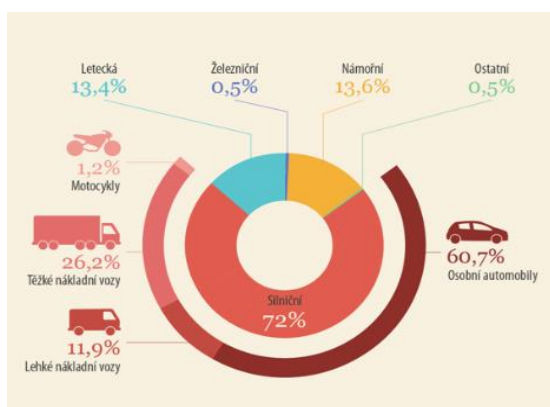
Cenia (2005) uvádí, že na zvýšení kvality životního prostředí v České republice za poslední léta se vedle prosazování povinných opatření stanovených právními předpisy podílí také dobrovolné aktivity průmyslu a veřejné správy, zejména municipalit, realizované pomocí tzv. dobrovolných nástrojů environmentální politiky.

Z dobrovolných regulačních nástrojů, tj. nástrojů na dopady na životní prostředí, se u nás dle autora jako první začal prosazovat ecolabelling – ekooznačení (od 1993), dále odpovědné podnikání v chemii (1994) a v tomtéž roce i čistší produkce. Dle autora následovaly dobrovolné dohody mezi průmyslem a státní správou (1995), prosazování norem ISO (International Organization for Standardization) řady 14 000 (1997) a od roku 1998 také EMAS (Eco-Management and Audit Scheme - Systém ekologického řízení a auditu).

### 1.5.1 Emise a dopad na životní prostředí

V dopravě dle Europarel (2019) vzniká téměř 30 % všech emisí oxidu uhličitého v EU, přičemž silniční doprava se na nich podílí ze 72 % (Obrázek 6). Evropská Unie si proto nastavila cíl omezit produkci CO<sub>2</sub> v dopravě do roku 2050 o 60 %.

Dle Europarel (2019) se jedná o ambiciózní plán, aby se zastavil rovněž trend vývoje vyšší palivové účinnosti nových aut. Po trvalém poklesu emisí, které produkují nově vyrobená auta, byly u těchto aut z roku 2017 naměřeny dle autora vyšší emise CO<sub>2</sub> (průměrně o 0,4 gramu na kilometr) ve srovnání s vozy vyrobenými v roce 2016.



**Obrázek 6** Emise CO<sub>2</sub> produkované jednotlivými dopravními módy (Europarel, 2019)

EU proto dle autora zavádí nové cíle snižování emisí oxidu uhličitého, aby se omezila produkce CO<sub>2</sub> z nových osobních automobilů i dodávek. Emisní limity pro nová osobní auta mají dle autora klesnout o 37,5 % a u dodávek o 31 %, u nákladních vozidel o 30 % do roku 2030. Mezi největší emitenty CO<sub>2</sub> patří osobní automobily, ty se podílejí dle autora z 60,7 %. V Tabulce 2 jsou zobrazeny emise a vyprodukovaný podíl těchto emisí do ovzduší.



**Tabulka 2** Emise CO<sub>2</sub> a spotřeba O<sub>2</sub> při provozu motorových vozidel na ujetých 100 km

Druh motorových o vozidla	Palivo	Provoz	Emise CO <sub>2</sub>		Spotřeba O <sub>2</sub>	
			Kg	m <sup>2</sup>	Kg	m <sup>2</sup>
<b>Motocykl</b>	Benzín	Ve městě	6,53	3,30	7,19	5,04
<b>Osobní automobil</b>	Benzín	Ve městě	20,07	10,15	22,13	15,50
	Benzín	Mimo město	17,40	8,88	19,36	13,56
<b>Osobní automobil</b>	Nafta	Ve městě	17,14	8,67	17,75	12,43
	Nafta	Mimo město	11,65	5,89	14,79	10,36
<b>Autobus</b>	Nafta	Ve městě	77,15	39,02	79,88	55,94
	Nafta	Mimo město	71,44	36,13	73,97	51,80
<b>Nákladní automobil</b>	Nafta	Ve městě	94,29	47,69	97,64	68,37
<b>Větší tryskový letoun</b>	Petrolej (kerosin)		1016,00	414,00	1086,00	760,00

Zdroj: Herčík (2004)

### 1.5.2 Přístupy ke kalkulaci emisí (Tank-to-Wheel, Well-to-Tank, Well-to-Wheel)

Tank-to-Wheel dle KALOGEMIS (2020) se jedná o spotřebu energie a produkci emisí souvisejících s provozem dopravního nebo přepravního prostředku. Indikátor nezahrnuje další fáze životního cyklu paliva ani dopravního / přepravního prostředku.

Well-to-Tank podle KALOGEMIS (2020) se jedná o spotřebu energie a produkci emisí souvisejících s výrobou energie, popřípadě pohonných hmot, přičemž indikátor zahrnuje všechny činnosti od těžby surovin, přes výrobu energie, popřípadě pohonných hmot, až po jejich dodávky do příslušného dopravního prostředku prostřednictvím distribuční sítě. Indikátor nezahrnuje fázi provozu dopravního / přepravního prostředku

Dle KALOGEMIS (2020) se jedná o přístup založený na sledování spotřeby energie a produkce souvisejících emisí, který pokrývá celý proces od samotné výroby elektrické energie, popřípadě pohonných hmot, přes jejich dodávku do příslušného dopravního / přepravního prostředku prostřednictvím distribuční sítě, až po spotřebu, která souvisí s provozem dopravního

/ přepravního prostředku. Tento přístup (Obrázek 7) je založen na součtu hodnot Tank-to-Wheel a Well-to-Tank.



Obrázek 7 Přístupy ke kalkulaci emisí (KALOGEMIS, 2020)

### 1.5.3 Čistší produkce

První demonstrační projekt čistší produkce v České republice se dle Cenia (2015) uskutečnil v letech 1992-1993 v Chemopetrolu Litvínov. Z podnětu Českého ekologického manažerského centra (CEMC) jej dle autora realizovalo Světové environmentální centrum (World Environmental Centre). Výsledkem bylo dle autora snížení emise těkavých organických látek spojené s úsporou ve výši 4 mil. Kč/rok.

V roce 1999 se dle Cenia (2015) ČR podpisem přihlásila k Mezinárodní deklaraci o čistší produkci, která byla na mezinárodní úrovni vyhlášena v roce 1998 v korejském Soulu, zároveň se k Deklaraci přihlásilo i město Zlín a společnosti Škoda Plzeň a Znovín Znojmo, postupně v průběhu let se připojovaly další podniky. Během dvanáctileté historie čistší produkce v ČR bylo realizováno 118 projektů v podnicích lehkého i těžkého průmyslu, dopravních podnicích, podnicích chemického průmyslu, zdravotnictví, textilního průmyslu, potravinářství, jak doplňuje autor. U 32 % z nich byly vyčísleny finanční úspory, v následujícím roce po zavedení čistší produkce 37 podniků dle autora ušetřilo celkem 177 miliónů Kč. Průměrně úspora dosahovala téměř 5 miliónů Kč. Návratnost vložených investic se dle Cenia (2015) pohybovala od 0 do 72 měsíců, průměrně 27 měsíců.

### 1.6 Zákon č. 477/2001 Sb., o obalech a o změně některých zákonů, v aktuálním znění

Účelem tohoto zákona je dle Česko (2019) chránit životní prostředí předcházením vzniku odpadů z obalů, a to zejména snižováním hmotnosti, objemu a škodlivosti obalů a chemických látek v těchto obalech obsažených v souladu s právem Evropských společenství. Tento zákon dle Česko (2019) stanoví práva a povinnosti podnikajících právnických a fyzických osob

a působnost správních úřadů při nakládání s obaly a uvádění obalů a balených výrobků na trh nebo do oběhu, při zpětném odběru a při využití odpadu z obalů a stanoví poplatky a ochranná opatření.

Zákon se dle Česko (2019), také vztahuje na nakládání se všemi obaly, které jsou v ČR uváděny na trh nebo do oběhu, s výjimkou kontejnerů užívaných v silniční, železniční nebo letecké dopravě nebo při námořní, vnitrozemské plavbě podle mezinárodních smluv, jimiž je ČR vázána a které byly vyhlášeny ve Sbírce mezinárodních smluv nebo Sbírce zákonů.

Na nakládání s odpady z obalů se vztahují právní předpisy platné pro hospodaření s odpady (Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, v aktuálním znění), pokud tento zákon nestanoví jinak podle Česko (2019).

### **1.6.1 Podmínky uvádění obalů na trh**

Podle Česko (2019) je osoba, která uvádí na trh obal, balený výrobek nebo obalový prostředek je povinna zajistit, aby koncentrace látek uvedených v Seznamu dosud klasifikovaných nebezpečných chemických látek v obalu nebo obalovém prostředku byla v souladu s limitními hodnotami stanovenými zvláštními právními předpisy (např. o ochraně ovzduší před znečišťujícími látkami – zákon o ovzduší), vzhledem k přítomnosti těchto látek v emisích, popelu nebo výluhu v případě spalování nebo skladování odpadu vzniklého z tohoto obalu nebo obalového prostředku.

### **1.6.2 Využití odpadu z obalů**

Pokud osoba, která uvádí na trh nebo do oběhu obaly či balené výrobky, neprokáže, že se z těchto obalů nestaly na území ČR odpady, je dle Česko (2019) povinna zajistit, aby odpady z obalů jí uvedených na trh nebo do oběhu byly využity v rozsahu stanoveném (Tabulka 3).

**Tabulka 3** Způsob využívání odpadů

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

Zdroj: Česko (2019)

## 1.7 Shrnutí teoretických východisek zkoumané problematiky

V této kapitole byly definovány základní pojmy, které budou využity v dalších kapitolách diplomové práce. Teoreticky byla vymezena problematika obalového hospodářství jednak z pohledu podniků, ale také z pohledu dalších zainteresovaných stran, například zákazníků. Dále byly definovány přepravní prostředky v obecné rovině a konkrétní příklady přepravních prostředků – palety, ukládací bedny, přepravky, kontejnery a lichterky.

Větší pozornost byla dále zaměřena na plastové přepravní prostředky, jejichž výhodou je jejich nižší hmotnost, přičemž mohou být vyráběny z polyetylentereftalátu, polyhydroxylalkanoátu, látek na bázi přírodních surovin a dalších materiálů.

Kapitola se dále věnovala zelené logistice a zelené ekonomice, recyklaci, kdy byla pozornost věnována procesu recyklace a recyklačním technologiím, a kompostování. Z teoretické kapitoly dále vyplynul výrazný vliv silniční dopravy, jakožto hlavního původce emisí skleníkových plynů ze všech dopravních modů, kdy z dopravy vzniká téměř 30 % všech emisí oxidu uhličitého v EU, přičemž silniční doprava se na nich podílí ze 72 %. Právě díky této skutečnosti je nutné věnovat zvýšenou pozornost nejen silničním přepravám a zaměřit se na možnosti, způsoby a nové technologie, kterými by bylo možné dosáhnout nižší produkci emisí skleníkových plynů na stávajících přepravních trasách.

V následující kapitole bude provedena analýza obalového hospodářství ve ŠKODA AUTO a.s.

## **2 ANALÝZA OBALOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ VE ŠKODA AUTO A.S.**

V této kapitole budou specifikovány používané obaly, respektive přepravní prostředky, v rámci společnosti a jejich další využití, dále bude provedeno jejich rozdělení dle různých kritérií. Součástí druhé kapitoly bude analýza obalového hospodářství ve ŠKODA AUTO a.s. a návrhy projektů v rámci obalového hospodářství společnosti, různé techniky kompostování, použití obalové techniky a vazba na snižování emisí skleníkových plynů. Tato analytická kapitola je zpracována s využitím interních materiálů ŠKODA AUTO a.s.

Analýza bude provedena s využitím následujících kroků: nejdříve bude analyzována strategie Green Future ŠKODA AUTO a.s., dále budou předmětem analýzy emise oxidu uhličitého a jejich vývoj a v neposlední řadě bude analyzováno obalové hospodářství ŠKODA AUTO a.s. z hlediska používaných obalů a materiálů.

### **2.1 Profil ŠKODA AUTO a.s.**

ŠKODA AUTO a.s. byla založena v roce 1895, tehdy pod názvem Laurin & Klement, podle zakladatelů Václava Laurina a Václava Klementa (ŠKODA AUTO, 2019a). Pánové Laurin a Klement zpočátku vyráběli jízdní kola, později se začali orientovat na motocykly a až poté, v roce 1905, vyrobili svůj první automobil (Dragoun, 2015). V roce 1925 došlo ke spojení se strojírenským podnikem ŠKODA Plzeň, čímž zanikl původní název společnosti, kterým se dnes označuje nejvyšší stupeň výbavy modelů ŠKODA AUTO (ŠKODA AUTO, 2019a). Roku 1991 se ŠKODA AUTO stala součástí koncernu Volkswagen, do kterého patří dodnes (ŠKODA AUTO, 2019a).

V České republice má ŠKODA AUTO tři výrobní závody – hlavní v Mladé Boleslavi a pobočné v Kvasinách a Vrchlabí (ŠKODA AUTO, 2019b). V Mladé Boleslavi se vyrábějí modely Fabia, Rapid, Scala, Octavia a Karoq. Probíhá zde i výroba vozu SEAT Toledo. V Kvasinách dochází k výrobě modelů Superb, Karoq a Kodiaq. Také v tomto závodě se montuje model značky SEAT, konkrétně SEAT Ateca a CUPRA Ateca, což je sportovní varianta modelu Ateca, ale pod sportovní značkou Cupra, kterou SEAT nedávno založil. Ve Vrchlabí se vyrábějí převodovky. Vozy značky ŠKODA se vyrábějí také v zahraničí – Německo, Slovensko, Rusko, Čína, Indie, Alžírsko, Ukrajina a Kazachstán (ŠKODA AUTO, 2019a). Jde o vlastní továrny automobilky nebo o továrny koncernových partnerů.

V roce 2018 bylo vyrobeno rekordních 1 258 269 vozidel značky ŠKODA (ŠKODA AUTO (2019a).

## 2.2 Strategie Green Future

Strategie Green Future (Obrázek 8), podporuje udržitelný rozvoj a je složena z následujících třech pilířů (ŠKODA AUTO, 2019c):

- GreenFactory – jedná se o tzv. zelenou výrobu – zaměřuje se na snížení ekologické stopy, která vzniká při výrobě automobilů i jednotlivých komponent. Sleduje se především spotřeba energie, vody, množství vypuštěných emisí CO<sub>2</sub> a těkavých organických látek.
- GreenProduct – jedná se o tzv. zelený produkt – jde tedy o environmentální dopady konečného výrobku (automobilů). Jedná se o snižování emisí CO<sub>2</sub>, oxidů dusíku a pevných částic<sup>3</sup> a využití recyklovatelných materiálů k výrobě.
- GreenRetail – jedná se o tzv. úsporná obchodní místa – snaha o určité zapojení strategie GreenFuture a také dealerů a servisních center tak, aby se i oni chovali šetrně k životnímu prostředí. Jedním z propagovaných přístupů v této oblasti jsou také „Škoda stromky“, kdy za každé prodané vozidlo od společnosti ŠKODA AUTO v ČR dojde k vysazení jednoho stromu.



Obrázek 8 Pyramida strategie GreenFuture (ŠKODA AUTO, 2018c)

### 2.2.1 Zelená logistika

Ve společnosti se klade v posledních letech důraz na snižování emisí CO<sub>2</sub> (Tabulka 4), které zatěžují životní prostředí. Cíl je, že v roce 2025 bude snížen tento dopad emisí téměř o 50 %, proto ŠKODA AUTO aplikuje následující řešení v oblasti zelené logistiky:

- gigaainery, jedná se o nadrozměrné soupravy, jejichž délka je 25 m a pojmu až 150 m<sup>3</sup> daného nákladu, což je o 50 % více než u klasických nákladních vozidel, snížením z 53

<sup>3</sup> implementace moderních technologií do benzínových a dieselových motorů, výroba vozidel na CNG (Compressed Natural Gas, stlačený zemní plyn) a vývoj elektromobilů

jízd na 35 jízd týdně mezi závody se snižují emise CO<sub>2</sub> o 200 tun a ušetří se až 250 000 ujetých kilometrů ročně,

- CNG v rámci interní logistiky, kde jsou nákladní vozidla vybavena pohonem na stlačený zemní plyn, tímto dochází ke snížení emisí CO<sub>2</sub> o 25 %, snížení emisí pevných částic o 90 % a ke snížení hluku o 50 %,
- EDIS, jedná se o elektrické pohony, které jsou bezemisní, a to z důvodu, že soupravy jsou vybaveny solárními panel, 20 % energie je pokryto ze slunečních paprsků, tato vozidla jsou používána mezi halami společnosti,
- obaly, kdy se odpady z montážních linek třídí, skartují a použijí pro další přepravu materiálu do Indie, jedná se o 46 % z objemu odpadů z montážních linek; tímto se snižují náklady na balné a likvidaci, lze také zahrnout lehké obaly, jejich úkolem je snížení spotřeby pohonných hmot a snížení počtu jízd mezi Mladou Boleslaví a Kvasinami, koncept 4 v 1, jedná se o specifický obal, který je šetrný k životnímu prostředí, do jednoho kontejneru se vejdu čtyři automobilová vozidla, převážně se jedná o expedici do Indie,
- papír (ipaper), jedná se o nahrazení papírového systému digitálním při vychystávání materiálu (113 000 ks výdejek), což ušetří 560 kg papírů a zachrání 15 stromů ročně,
- železniční přeprava, svou tradicí si zaslouží, aby také byla zahrnuta do každodenního procesu, tento typ přepravy při nákladu 1 vlaku představuje nahrazení 23 nákladních vozidel, což při naložení 6 vlaků ušetří 39 330 km ročně a z Mladé Boleslavi do Hamburgu sníží emise CO<sub>2</sub> o 3 160 t,
- rok 2020 by měl být velkým skokem a pokrokem v oblasti elektromobility, což by mělo přinést další snížení produkce emisí CO<sub>2</sub>.

**Tabulka 4** Cílové hodnoty emisí CO<sub>2</sub> ve ŠKODA AUTO a.s.

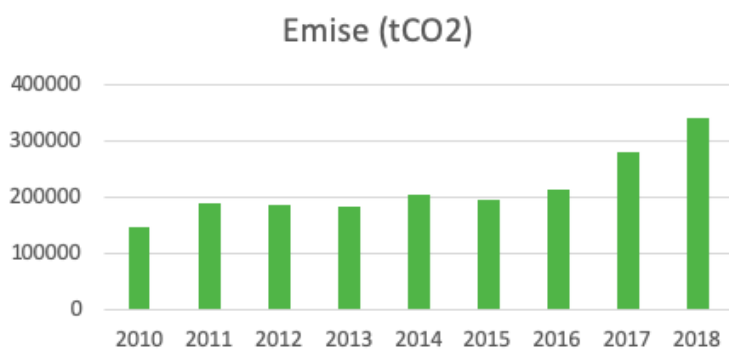
<b>2012</b>	130 g CO <sub>2</sub> /1 km
<b>2013</b>	123 g CO <sub>2</sub> /1 km
<b>2015</b>	100 g CO <sub>2</sub> /1 km
<b>2020</b>	Cílem je 95 g CO <sub>2</sub> /1km (EU)
<b>2025</b>	Cílem je 68-80 g CO <sub>2</sub> /1 km (v diskuzi)
<b>2050</b>	Cílem je 20-30 g CO <sub>2</sub> /1 km (EU-cíl)

Zdroj: ŠKODA AUTO (2019)

### 2.2.2 Vývoj emisí ve ŠKODA AUTO a.s.

Emise oxidu uhličitého produkované společností se rok od roku z důvodu vyšší produkce zvyšují, vyjma mírného poklesu v roce 2012, což lze potvrdit z následujícího grafu (Obrázek 9).

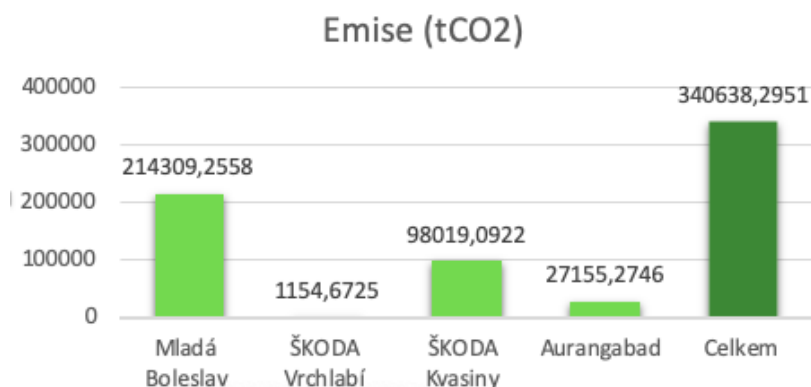
Obrázek 9 záměrně neobsahuje konkrétní hodnoty na ose y, z důvodu, že se jedná o citlivá interní data ŠKODA AUTO a.s.



**Obrázek 9** Vývoj emisí CO<sub>2</sub> v tunách v letech 2010 – 2018 (ŠKODA AUTO a.s., 2019; autorka)

Z obrázku 9 vyplývá, že od roku 2010 do roku 2016 nebyl nárůst vyprodukovaných emisí tak markantní oproti nárůstu mezi lety 2016/2017 a 2017/2018, kdy byl nárůst celkem viditelný v rámci zvýšení vyprodukovaných emisí za období devíti let.

Co se týče produkce emisí v rámci jednotlivých závodů, jako je Mladá Boleslav, ŠKODA Vrchlabí, ŠKODA Kvasiny a indický Aurangabad, kde je celková produkce výroby automobilů okolo 17 000 ks denně, tak jsou emise CO<sub>2</sub> za rok 2019 znázorněny v grafu (Obrázek 10). Obrázek 10 záměrně neobsahuje konkrétní hodnoty na ose y, z důvodu, že se jedná o citlivá interní data ŠKODA AUTO a.s.



**Obrázek 10** Emise CO<sub>2</sub> v tunách za rok 2019 dle závodů (ŠKODA AUTO a.s., 2019; autorka)

Z obrázku 10 vyplývá, že nejvíce vyprodukovaných emisí CO<sub>2</sub> je v závodě Mladá Boleslav, za to nejméně je v závodu ŠKODA Vrchlabí. Výsledná suma produkovaných emisí je však zářející, což znázorňuje poslední tmavě zelený sloupec v grafu (Obrázek 10).



Pokud by se mělo jednat o výsledné emise, tak ty jsou dle autora závislé na:

- hmotností nákladu, což znamená, že pokud je předpokládána objednávka na odvoz zboží (komponent), tak dané zboží (komponenty) se musí odvést, a pokud budou dané přepravní prostředky či obaly lehčí, tak tímto se mohou snížit celkové emise,
- euro norma, s ní jako takovou nelze hýbat, ale pokud by se pořizovaly nová vozidla z lepší emisní normou, tak by to vliv mohlo mít,
- přepravní vzdálenost, ta je daná, a tudíž s ní nelze pohybovat,
- hodnota emisního koeficientu, nelze změnit.

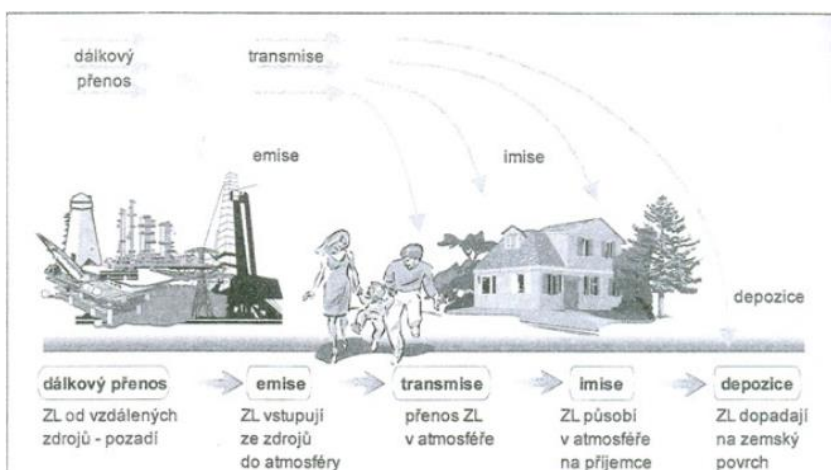
### 2.3 Důvody a dopady na životní prostředí

Důvodem návrhu nového obalového materiálu v rámci této diplomové práce je také uvědomění si aktuálního stavu životního prostředí a vazba na strategii Green Future ŠKODA AUTO a.s. Dále je zřejmé, že denně projde rukami celé společnosti obrovské množství plastů, přičemž velký podíl z tohoto množství se po použití jednoduše vyhodí do koše.

Jasnou skutečností je také fakt, že třídění odpadu není stále ještě dostatečně ustálená a praktikovaná činnost a rozhodně by potřebovala zlepšit. Co však možná většina lidí neví je, že ročně připadá na jednoho člověka až 90 kilogramů plastů, a to ve formě odpadu, který je vyroben převážně z neekologického plastu, jedná se o biologicky nerozložitelný odpad.

Zajímavostí také je, že ročně putuje do oceánu zhruba okolo 10 až 20 miliónů tun plastů. Každým rokem člověk způsobí škodu v hodnotě 12 miliard EUR.

Co se týká znečištění ovzduší, tak na příčinách a následcích se podílejí emise (úlety) látek. Ovzduším jsou znečišťující látky od zdrojů k příjemcům přenášeny. Tyto látky, které se vyskytují v přízemní vrstvě atmosféry a škodlivě působí na zdraví lidí, přírodu a hmotné statky, lze označovat jako imise a ty, které dopadnou na zemský povrch jako depozice.



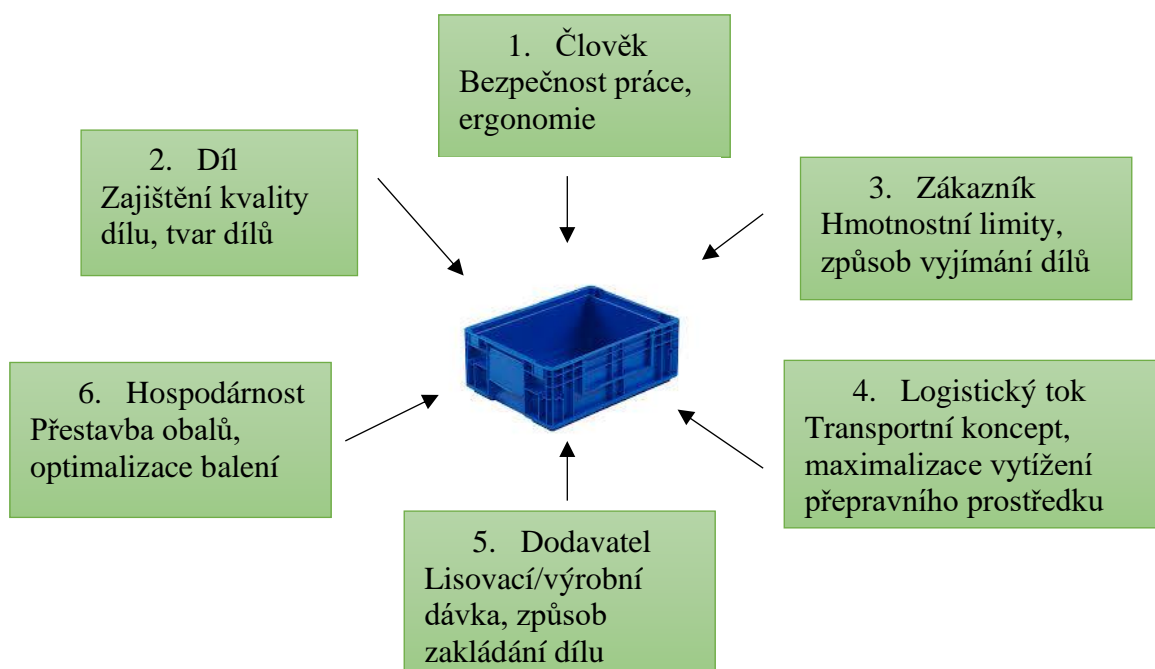
**Obrázek 11** Přenos znečišťujících látek v atmosféře (Herčík, 2004, s. 58)

V ovzduší probíhají také změny (konverze) jednotlivých druhů znečišťujících látek na jiné (Obrázek 11).

## 2.4 Obalové hospodářství ve ŠKODA AUTO a.s.

Ve společnosti je obalem myšlen přepravní prostředek, teoreticky vymezený v první kapitole, který je chápán jako základní prvek logistiky, protože ovlivňuje celý logistický tok. Dobrý a kvalitní obal snižuje náklady, snižuje negativní dopady na životní prostředí a ulehčuje práci zaměstnancům (Obrázek 12). Z opačného hlediska špatný koncept způsobuje problémy, vícenáklady při transpotech a neergonomické procesy. Používané obaly ve ŠKODA AUTO a.s. by měly splňovat následující parametry:

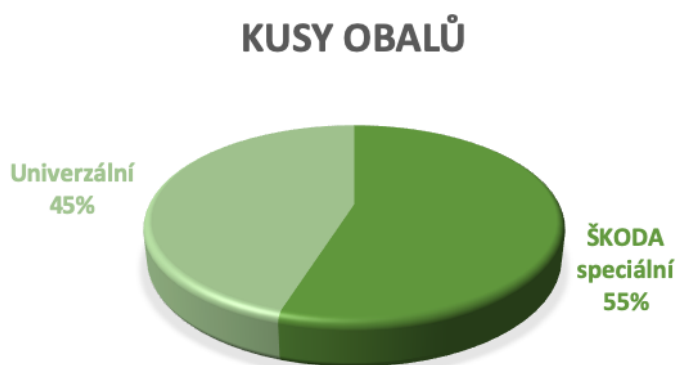
- zabezpečit kvalitu dílu,
- snadno manipulovatelné,
- ergonomické,
- ekonomické,
- standardizované,
- ekologické,
- flexibilně využitelné.



**Obrázek 12** Schéma procesu vývoje nového obalu (ŠKODA AUTO, 2016; autorka)

### 2.4.1 Použití obalů

Ve společnosti se používá celkem 1 220 000 ks obalů, z toho univerzálních obalů 550 000 ks a speciálních 670 000 kusů. Graficky je tato skutečnost znázorněna procentuálně v grafu (Obrázek 13), z čehož vyplývá, že méně je univerzálních obalů, a to s rozdílem 10 % od speciálních obalů.



**Obrázek 13** Poměr využívaných univerzálních a speciálních obalů (ŠKODA AUTO, 2019)

Co se týče typů daných obalů, tak se ve společnosti vyskytuje celkem okolo 1 900 ks různých druhů obalů, z toho speciálních 1 865 ks a univerzálních 35 ks. Graficky je tento poměr znázorněn v procentech v grafu (Obrázek 14), ze kterého vyplývá, že nejméně je univerzálních obalů (2 %), naproti tomu speciálních obalů je 98 %.



**Obrázek 14** Poměr základních druhů obalů (ŠKODA AUTO, 2019)

### 2.4.2 Používané materiály

Ve společnosti ŠKODA AUTO se využívá 57 % palet z plastu a 43 % z kovu, z čehož vyplývá, že se z hlediska ekologie nejedná o příliš ekologický způsob využití, čehož se společnost snaží dosáhnout. Rozpad plastových palet je následující:

1. plast 27 %,

2. EPP 40 % (Environmentally Preferable Product, recyklovatelný produkt),
3. plast s textilií 17 % (Obrázek 15),
4. plast s pěnou 16 % (Obrázek 16).

Plast s textilií je takový plastový obal, ve kterém jsou napevno našité textilní kapsy na jednotlivé díly, jak lze vidět na Obrázku 15.



**Obrázek 15** Plastový obal s textilií (Balte levněji, 2014)

Plast s pěnou, lze zahrnout do oblasti plastových obalů, ve kterém jsou napevno pěnové hřebeny na díly, viz Obrázek 16.



**Obrázek 16** Plastový obal s pěnou (THIMM, 2019)

### 2.4.3 Rozdělení současných obalů

ŠKODA AUTO využívá v dnešní době kolem 1 400 druhů obalů. V základu je lze rozdělit na speciální a univerzální obaly. Obaly se používají pro snadnější manipulaci, přepravu a uskladnění materiálu do výroby. Veškeré obaly patří do zásob ŠKODA AUTO. Lze je rozdělit do různých kategorií zásob, a to na:

- režijní a pomocný materiál,
- nedokončenou výrobu,
- výrobní materiál,
- příslušenství,
- hotové výrobky a originální díly.

Obaly jsou zahrnuty do kategorie zásob režijního a pomocného materiálu.

ŠKODA AUTO využívá následující základní druhy obalů (viz Obrázek 17):

- speciální – pouze pro jeden druh dílů (např. robotické palety – číslo 1),

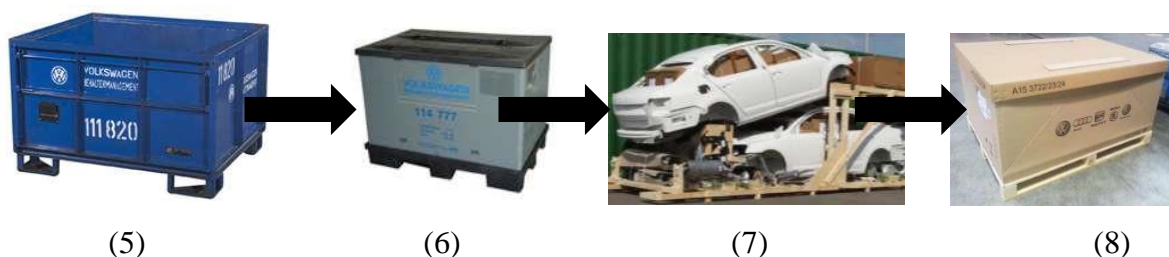
- univerzální – pro více druhů dílů (např. víka, podlážky – číslo 2),
- KLT – Kleinladungsträger do hmotnosti 15 kg (číslo 3),
- GLT – Grossladungsträger od hmotnosti 15 kg (číslo 4).



**Obrázek 17** Základní dělení obalů (autorka)

Rozdělení používaných obalů podle materiálů (viz Obrázek 18):

- kov (čílo 5),
- plast (číslo 6),
- dřevo (číslo 7),
- karton (číslo 8).



**Obrázek 18** Rozdělení obalů dle materiálu (autorka)

Speciální obaly jsou vyvíjeny samotnou společností ŠKODA AUTO a jejich majitelem je Behältermanagement. Jsou tvořeny na konkrétní díly a materiál (převodovku, motor atp.), tudíž je nelze využívat na jiný materiál. Těchto obalů je cca 1 350 druhů. V rámci koncernu VW (Volkswagen) má každá společnost (Audi, Seat, Škoda) vlastní speciální obaly. Lze také podotknout, že existují i celokoncernové obaly, které využívají a používají všechny značky.

Ve společnosti ŠKODA AUTO je využíváno zhruba 35 druhů univerzálních obalů, a to v hlavním výrobním závodě Mladá Boleslav. Tyto obaly přiděluje a zároveň nakupuje Behältermanagement.

Obaly jsou vyrobeny z plastu či kovu a lze je rozdělit na KLT (malé plastové přepravky), které jsou zejména vhodné pro malé součástky a mají nosnost do 15 kg, a GLT (velké přepravky), se kterými se manipuluje za pomoci vysokozdvizných vozíků. KLT patří mezi nejběžněji využívané přepravní prostředky ve společnosti ŠKODA AUTO.

## 2.4.4 Obaly dle cílové destinace

Obaly je možné dále členit z hlediska cílových destinací a jednotlivých druhů obalů, v kterých jsou dané komponenty do závodů přepravovány, jedná se o vratné obaly, jednocestné obaly a několikaoběhové obaly (Tabulka 5).

**Tabulka 5** Typy obalů dle cílové destinace

Nizhni Novgorod, Kaluga (Rusko)	Vratné obaly	Několikaoběhové obaly	Jednocestné obaly
Ust'-Kamenogorsk (Kazachstán)	Jednocestné obaly		
Shanghai (Čína)	Jednocestné obaly		
Aurangabad, Pune (Indie)	Jednocestné obaly		
Solomonovo (Ukrajina)	Vratné obaly	Několikaoběhové obaly	
Mladá Boleslav, Kvasiny, Vrchlábí (ČR)	Vratné obaly	Jednocestné obaly	
Anchieta, Curitiba (Brazílie)	Jednocestné obaly		
Puebla (Mexiko)	Jednocestné obaly		
Uitenhage (JAR)	Jednocestné obaly		

Zdroj: ŠKODA AUTO (2016); autorka

## 2.4.5 Projekt obalu z přírodních zdrojů

Obaly z přírodních zdrojů jsou již ve společnosti využívány, kdy se lze setkat například s biologicky degradovatelnými obalovými materiály. Jedná se o odpad ze zemědělství, jedná se například o:

- bavlníkový odpad,
- kukuřičný škrob,
- bramborový škrob,
- sádro,
- len,
- pšeničnou trávu,
- směs biomasy (zbytky bavlny a houby).

Ve společnosti se jedná o tzv. „pilotní projekt“ pro závod v PUNE zaměřený na kompostovatelné fólie. Pro expedici vybraných 130 dílů = 25m<sup>2</sup> / měsíčně = 8 kg plastu. Tyto fólie budou vhodné pro přepravu komponentů a dílů do Indie, kde se nyní fólie kompostují.

Doba rozkladu fólií závisí na následujících faktorech: použitá surovina, podmínky prostředí, vlhkost a teplota. Fólie je kompostovatelná následujícími dvěma způsoby:

a) v domácím kompostu (30°C, 6-12 měsíců, 365 dnů),

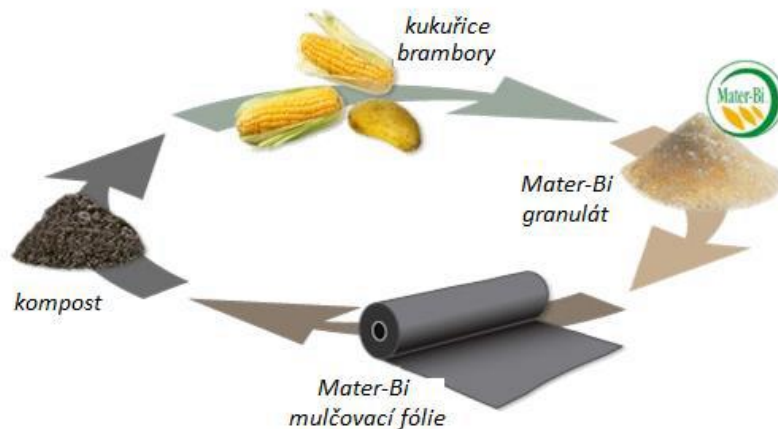
b) v průmyslovém kompostu (60°C, 180 dnů, EN 13432 – obaly; požadavky na obaly využitelné ke kompostování a biodegradaci; zkušební schéma a kritéria hodnocení pro konečné přijetí obalu) (Obrázek 19).

Fólie nemá žádný negativní vliv na proces kompostování a kvalita kompostu není nijak negativně ovlivněna. Do roku 2030 mají být všechny používané plasty buď opětovně použitelné nebo recyklovatelné. Vzhledem k požadavku na recyklaci více než poloviny plastů vyrobených v EU do roku 2030 se musí ŠKODA AUTO a.s. připravit na blížící se legislativní změny. Logistika ŠKODA AUTO, jakožto trend setter, který udává směr, musí být na změny připravena, což povede ke zlepšení PR (public relations, vztahy s veřejností – vztahy a komunikace mezi společnostmi a veřejností) a zdůraznění pozice inovátora (ještě předtím než bude muset za pár let aplikovat změny povinně). Bioplasty mohou podle ŠKODA AUTO (2019) snížit emise oxidu uhličitého o 30 až 70 % ve srovnání s konvenčními plasty (v závislosti na materiálu a aplikaci); mezi jejich základní výhody patří:

- kompostovatelnost,
- rychlejší rozpad,
- úspora ropy i emisí CO<sub>2</sub>,
- jsou srovnatelné s obaly dnes využívanými,
- snížení množství odpadu, redukce plastů v oceánech,
- vysoká variabilita, přizpůsobivost, pevnost.

Mezi jejich nevýhody podle ŠKODA AUTO (2019) naopak patří:

- cena, která je 2,5 – 3x větší než za stávající obaly (ta ovšem bude postupně klesat, jak budou ostatní společnosti nuceny na tento typ plastů přecházet),
- riziko, že bude fólie špatně vytržena – poté odpadá velká část ekologických výhod.



**Obrázek 19** Proces kompostování kukuřičné fólie (ŠKODA AUTO, 2019)

## 2.5 Techniky kompostování

Společnost už prostudovala, prodiskutovala a řešila různé návrhy v rámci techniky kompostování, jednalo se o:

- překopávač VERMEER,
- překopávač FORAGRI,
- kompostování v uzavřeném nebo polouzavřeném zařízení,
- věžové bioreaktory,
- AG BAG,
- UKS – uzavřený kompostovací systém,
- překopávače kompostu samojízdné,
- plachtová kompostace.

### 2.5.1 VERMEER

Společnost Vermeer patří k tradičním výrobcům a dodavatelům kompostovatelných zařízení – překopávačů kompostu a kompostovacích sítí. Jedná se o stroje s objemným bubnem a technologií zdvižného pásu, který slouží k vyzdvižení a shazování daného kompostu. Dokáží zpracovat od 2 000 m<sup>3</sup> do 3 000 m<sup>3</sup> kompostu za hodinu.

Výhodou těchto strojů podle autora je optimální okysličení a promíchání materiálu, a to díky výkonnému rotoru. Dle ŠKODA AUTO (2019) se vyznačují maximální ovladatelností, a to zejména díky hydraulice. Jejich spolehlivost a dlouhá životnost je pro tyto překopávače zásadním kritériem.

### 2.5.2 Kompostování v uzavřeném nebo polouzavřeném zařízení

Podle ŠKODA AUTO (2019) je podstatou této technologie intenzita rozkládané kompostovací fáze procesu. Provdzušnění vede k dosažení vyšších teplot a tím ke zkrácení celého procesu. V první fázi procesu nabourá svou razancí organickou hmotu tak mohutně, že



další kompostovací fáze proběhnou mnohem rychleji. Velkou nevýhodou technologie je vysoká investice.

### **2.5.3 Věžové bioreaktory**

ŠKODA AUTO (2019) uvádí, že se jedná o válcovité nádoby o průměru 8-10 m a výšce 7 m, vyprazdňovací a provzdušňovací mechanismus je na dně válce. Tento mechanismus je tvořen válcovitou frézou a pohybuje se kolem osy věže a při vyprazdňování dopravuje kompost k otvoru, kudy vypadává ven. Naplnění věže probíhá ze shora pomocí dopravníkového pásu.

### **2.5.4 AG BAG**

Dle ŠKODA AUTO (2019) se jedná o technologii kompostování, která nabízí jednoduché, efektivní, levné a ekologické řešení zpracování a recyklace biologického odpadu, spočívající ve vytvoření uzavřeného prostoru pro zrání kompostu za aerobních podmínek.

Tato technologie spočívá v plnění polyetylenových vaků smíšeným organickým odpadem nadrceným na určitou velikost pomocí speciálního lisu. Při plnění se vkládá do prostoru vaku hadice, kterou je zajišťováno nezbytné provzdušňování hmoty a přísun kyslíku. Řízené provzdušňování je prováděno regulovaným vháněním vzduchu a monitorovací jednotkou je hlídán vývoj teploty v kompostovaném materiálu tak, aby se dodržela optimální teplota pro zrání kompostu.

### **2.5.5 Uzavřený kompostovací systém**

Jedná se o systém, který ŠKODA AUTO (2019) uvádí jako jednoduchý a zároveň ekonomický, jeho výhodou je využití pro malé kompostárny a obce zpracovávající biologicky rozložitelný odpad nebo biologicky rozložitelný komunální odpad.

Tento systém je patentován a nezpracované materiály se smísí v určitém podílu v plastovém vaku. A tímto způsobem je proces oproštěn od vlivu deště, větru a nevzniká žádný zápach. UKS je založen na dostatečném a správném poměru uhlíku a dusíku v materiálech. Kontrola probíhá pomocí teploty ve spojení s nucenou dodávkou kyslíku s příslušnou dávkou bakterií.

### **2.5.6 Plachtová kompostace**

Jedná se o plachtu, která je vyrobená z recyklovatelného materiálu, je chemicky a biologicky stabilní, odolná vůči mrazu a UV záření, zabezpečuje optimální vlhkostní podmínky pro hromady kompostu, odvádí dešťové srážky ze svého povrchu a tímto zabezpečuje nejen ochranu kompostu, ale i minimalizaci vyplavování živin z kompostu, dle autora díky svým

vlastnostem přispívá k dobré struktuře kompostu a omezuje růst plevelů. ŠKODA AUTO (2019) uvádí, že životnost této plachty je tři až pět let, a to v klimatických podmínkách Evropy.

## **2.6 Vliv obalového hospodářství na náklady**

V minulosti se při logistickém rozhodování souvislost balení a nákladů často přehlížela nebo podceňovala. Ale jako všechna logistická rozhodnutí, tak i rozhodnutí v oblasti obalového hospodářství ovlivňují jak náklady, tak i úroveň zákaznického servisu.

Př. Podnik (společnost), která namísto kartonů o rozměrech 120 mm x 120 mm x 160 mm začne používat kartony o rozměrech 12 mm x 12 mm x 8 mm za předpokladu, že menší karton stojí o 7 Kč méně a že je vždy více naplněn, takže se tudíž ušetří ještě 150 mm výstelky (která chrání zboží v kartonu), což představuje úsporu 12 Kč na karton. V tomto případě tedy podnik ušetří 18 Kč na karton. Pokud tyto částky budou vynásobeny stovkami, tisíci nebo miliony balení distribuovaných ročně, tak budou vygenerovány značné úspory.

Finanční prostředky lze ušetřit prostřednictvím efektivního a účinného balení:

- lehčím balením lze snížit náklady na přepravu,
- balení, které by lépe chránilo komponenty, může snížit míru poškození a požadavky na speciální manipulaci,
- pokud by balení lépe vyhovovalo ekologickým požadavkům, může podniku ušetřit náklady na likvidaci,
- pokud by se obaly používaly jako vratné, tak by se snížil objem odpadových produktů, což vede, jak k úspoře nákladů, tak k přínosu souvisejícímu s ochranou životního prostředí.

## **2.7 Shrnutí analýzy obalového hospodářství**

V této kapitole byla provedena analýza obalového hospodářství ve ŠKODA AUTO a.s. Dále byla vymezena zelená logistika ve společnosti ŠKODA AUTO a.s., kterou společnost uplatňuje v rámci strategie GreenFuture, byly identifikovány a analyzovány jednotlivé druhy obalů, jejich množství, přičemž byly rozděleny dle různých kritérií.

Vzhledem k tomu, že dalším důležitým aspektem jsou emise skleníkových plynů, produkované společnostmi, které mají značný vliv na životní prostředí, tak byla provedena analýza vývoje emisí oxidu uhličitého, ze které vyplývá skutečnost, že produkované emise oxidu uhličitého mají rostoucí trend. Dále byly analyzovány využívané druhy kompostování, které společnost implementovala pro výrobu ekologičtějších obalů, čímž lze chránit životní prostředí a snižovat emise v ovzduší.

ŠKODA AUTO a.s. deklaruje, nejen ve strategii Green Future, že chce podporovat tzv. koncept udržitelného rozvoje, snižovat negativní environmentální dopady a realizovat taková opatření, která jsou v souladu se základními pilíři udržitelnosti. Produkce emisí skleníkových plynů je velmi závislá jednak na zvoleném typu dopravního, respektive přepravního prostředku a jeho specifikaci, dále na přepravní vzdálenosti a hmotnosti přepravovaného nákladu.

Tato diplomová práce se zaměřuje zejména na proměnnou, kterou je hmotnost přepravovaného nákladu, která se skládá jednak z hmotnosti přepravovaných komodit (materiál, polotovary apod.), ale také z hmotnosti obalů (přepravních prostředků) a obalového materiálu. V případě, že je hmotnost obalu a obalového materiálu snížena, například použitím jiného materiálu, tak dochází i ke snížení celkových produkovaných emisí skleníkových plynů v rámci dané přepravy. Vzhledem k tomu, že obaly jsou využívány opakovaně a přepravy jsou realizovány ve velkých objemech, tak může dojít k významnému snížení produkce emisí skleníkových plynů. Následující kapitola bude obsahovat návrh změn v obalovém hospodářství ŠKODA AUTO a.s., kdy budou navrženy nové typy ekologičtějších obalů či jejich výplní v rámci přepravy komponent do různých států.

### **3 NÁVRH ZMĚN V OBALOVÉM HOSPODÁŘSTVÍ VE ŠKODA AUTO A.S.**

V této kapitole jsou uvedeny návrhy pro úpravu obalového hospodářství ŠKODA AUTO a.s., vyplývající z analýzy provedené ve druhé kapitole, které mají za cíl snížit negativní environmentální dopady logistických činností společnosti. V návrzích lze poukázat na ekologičtější využití a výrobu alternativ obalů pro přepravu materiálu (například nasávaná kartonáž, R-PET, bambus, popcorn atd.).

Lze tedy identifikovat ty komponenty, které lze přepravovat v ekologičtějších obalech či materiálech, ze kterého se tyto obaly vyrábějí, jedná se o to, zda materiál vydrží náročnost přepravy daných komponent do tuzemských i zahraničních výrobních závodů, protože jsou kritéria v přepravních procesech velice náročná.

Pro výrobu určitých obalů a materiálu, po kterých se lze ohlížet, když se podnik snaží najít jiný materiál pro dané produkty obvykle vyráběné z plastů, lze využít určitou náhradu.

Některé materiály jsou živočišného původu, a proto je vždy potřeba vyžadovat takové materiály, které nebyly získány bolestivou cestou pro zvířata, nebo alespoň ty, které vznikly jako vedlejší produkty jiných alternativ.

Mezi tyto alternativy se mohou zařadit: sklo, keramika, nerezová ocel, litina, hliník, měď, cín, titan, biobavlna, umělé hedvábí (viskóza), vlna (alpaka, angora, kašmír, mohér), bambus, konopné vlákno, hedvábí, kůže, dřevo, korek, přírodní kaučuk, rostlinná vlákna (sisal, kokosová), zvířecí chlupy, mořské řasy.

#### **3.1 Návrh materiálů použitelných v rámci obalového hospodářství**

Tato podkapitola se zaměřuje na návrhy nových materiálu na výrobu obalů v rámci obalového hospodářství ve společnosti ŠKODA AUTO a.s. Jedná se o jednotlivé alternativy a návrhy.

##### **3.1.1 Nasávaná kartonáž**

Jedná se o moderní obalový materiál s velkou tradicí a budoucností, který má velmi nízký vliv na zatížení životního prostředí, má vynikající tlumící vlastnosti, individuální design a 100% recyklační schopnosti činí výrobek ideálním obalem s neomezenými možnostmi průmyslových aplikací.

Tato kartonáž už se v automobilovém průmyslu využívá a to v CKD centru, ale nelze ho využít pro expedici. Důvodem jsou klimatické podmínky v kontejnerech, kde je 90% vlhkost, teplota až 80°C při dvouměsíční expedici.

Kartonáž podlážek je využívána ve ŠKODA AUTO a.s. i v rámci CKD, ale dodávají na ní dodavatelé mimořádné zakázky dílů, které se přebalují.

Pokud by ale nasávaná kartonáž měla skvělé technické vlastnosti, srovnatelné s plastem a podobnými materiály využívanými v obalovém hospodářství, poté by ji bylo možné zahrnout do daného přepravního materiálu v rámci celosvětové přepravy komponent (Asie, Čína...).



**Obrázek 20** Specifikace nasávané kartonáže (autorka)

Jelikož je tento typ kartonáže vyráběn z buničiny nebo recyklovaného sběrového papíru a dále je opět 100% recyklovatelný (Obrázek 20), tudíž splňuje požadavky na moderní průmyslový obal a současně minimalizuje dopady činností na životní prostředí prostřednictvím snížení emisí NO<sub>x</sub> a CO<sub>2</sub>, to znamená, že je udržitelným produktem, který je plně biologicky odstranitelný v souladu s normou ISO 14000 a evropskými normami pro ekologii.

Jelikož svými vlastnostmi, co se týče pohlcení vlhkosti by se tedy dala použít v automobilovém průmyslu v rámci ochrany komponent. Její inteligentní design umožňuje také stohovat výrobky na sebe bez jakéhokoliv kontaktu s daným zbožím. Přesné tvary jsou také vhodné pro automatizované procesy v rámci výroby a logistiky (Obrázek 21).

Jako vhodné se jeví umístění např. LED zdrojů, LED osvětlovacích jednotek, brzdových systémů, balení zámků do dveří nebo autorádií či navigačních systémů do tohoto obalového materiálu.



**Obrázek 21** Nasávaná kartonáž (TRIDAS, 2019)

Výrobou v České republice se zabývá společnost TRIDAS, jedná se o společnost, která patří mezi přední evropské výrobce nasávané kartonáže. Disponuje třemi výrobními provozy a to o celkové ploše 22 000 m<sup>2</sup>. Výroba se řídí dle certifikace ISO, OHSAS a FSC. (TRIDAS, 2019)

### 3.1.2 Textilie

Dle Cvrčka (1999) je známo, že textilní průmysl zpracovává přírodní a chemická vlákna na příze, tkaniny, netkané textilie či pleteniny.

Do technických textilií lze zahrnout podle Cvrčka (1999) tkaniny ze skleněných vláken, polyamidové kordy, které se používají do pneumatik, kapalinové a prachové filtry.

Pro každý druh výrobku lze vybrat určité druhy vláken, dle vlastností výrobků Cvrček (1999):

- bavlna – hebkost, odolnost při praní,
- vlna – hřejivost, pružnost,
- len – chladihost, pevnost (plachty),
- polyamidová vlákna – odolnost vůči oděru (technické tkaniny, pláště).

Podstatu textilních výrobků dle autora tvoří jemná, pevná a pružná vlákna, ze kterých se za pomoci zakroucení spřádají příze, lze je rozdělit dle původu na přírodní a chemická. Do přírodních lze zařadit vlákna rostlinná, živočišná a nerostná, chemická vlákna vznikla buď z přírodních polymerů, nebo jsou plně syntetická.

Dělení přírodních vláken Cvrček (1999):

- rostlinná z povrchu semen – bavlna, kapok,
- rostlinná ze stonků – len, konopí,
- rostlinná z listů – sisal, manilské konopí,
- rostlinná z plodů – kokosové vlákno,
- živočišná z vlny a srsti – vlna ovčí, mohérová, kašmírská, angorská, velbloudí, lamí, srst zaječí, králičí, chlupy kozí, kravské,
- živočišná z přírodního hedvábí – pravé a plané,

- nerostná z azbestu (osinek).

Využití textilie, jako obalové techniky v automotive, lze realizovat při přepravě vyrobených vozů, které jsou přepravovány převážně z 45 % silniční a 55 % železniční dopravou a jsou chráněny v posledních letech bílou fólií s kousky molitanu na náraznících a hranách dveří (Obrázek 22).



**Obrázek 22** Bílá fólie na osobních automobilech (Autoforum, 2017)

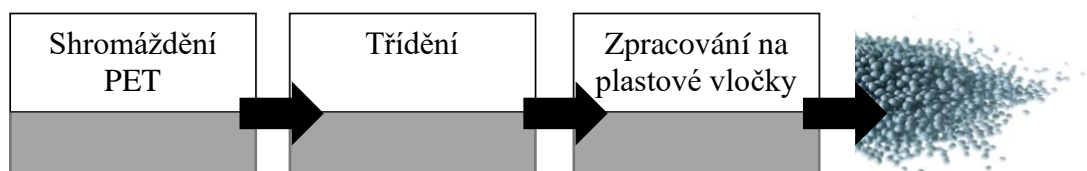
Fólie je tzv. polyolefinová a je kombinovaná s lepidlem na bázi syntetického kaučuku. Pro náročnější přepravy, výstavní vozy nebo špičkové modely se používá tzv. „full body cover“, vyrobený z netkané textilie, který kryje celé auto od střechy až po prahy a nárazníky. Na rozdíl od bílé fólie není univerzální a pro každý model je potřeba ho vyvinout samostatně.

Tudíž z tohoto návrhu textilního pokrytí osobních automobilů vyplývá, že by společnost mohla v rámci větší ochrany při převozu využít právě jednu z možností navrhované textilie a to nejen pro náročné přepravy a pro výstavní vozy.

### 3.1.3 Recyklovaný polyetylentereftalát

Jedná se o materiál, který není v dnešní době moc zmiňován nebo se o něm tolik nehovoří. Je šetrný k životnímu prostředí.

Proces vzniku R-PETu je primárně závislý na shromažďování použitých PET produktů, které se třídí, následně se čistí a poté zpracují na malé vločky (Obrázek 23), ze kterých se vyrábí další výrobky (sáčky, snackBoxy, igelitové pytle, tašky...).



**Obrázek 23** Postup procesu výroby R-PET (autorka)

K získání většího povědomí ve společnosti o daném sběru či dané recyklaci plastů na daný R-PET, by bylo možné využít formu Greenwashing komunikační kampaně.

### 3.1.4 Cín

Jedná se o kov, který je měkký a tvárný, tudíž se dost podobá olovu. Mezi jeho výhody z hlediska vlastností patří:

- korozní odolnost na vzduchu a ve vodě,
- dobrá smáčivost a přilnavost k jiným kovům,
- dobré kluzné vlastnosti a netoxicity.

Cín sám o sobě má díky nepříznivým mechanickým vlastnostem omezené využití.

Nejčastějším využitím pro tento daný materiál je, že se používá jako povrchová ochrana oceli proti korozi, zejména při výrobě plechovek, nebo ve sklářství.

### 3.1.5 Mořské řasy

Z hlediska možných nápadů na nové obalové technologie či materiály, ze kterých by se obaly mohly vyrábět, lze doplnit i možnost výroby z mořských řas, ale otázkou je, zda je dostatek těchto řas v rámci našeho ekosystému.

Jedná se o proces vzniku daného plastu, který se sám rozkládá, a nevzniká z něho toxický odpad, a snadno se recykluje (Obrázek 24).

Díky spolupráci mořských biologů, chemiků a ekologů může být řešením výroba bioplastů, tedy umělých hmot, jež se nevyrábí z ropy, ale z rostlin.

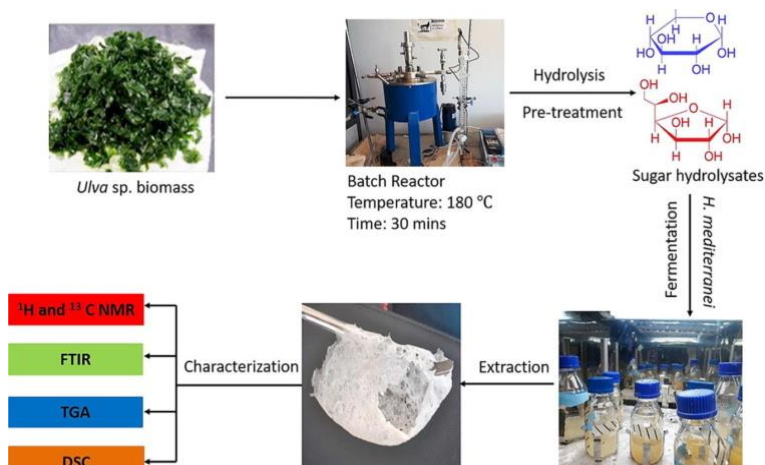
Měly by se ale brát na vědomí určitá rizika tohoto přístupu: *„Pěstovat rostliny nebo bakterie, z nichž lze získat umělé hmoty, vyžaduje půdu, která bude úrodná a pitnou vodu – což je problémem v mnoha zemích“*.

Plasty vyrobené z mořských mikroorganismů by se daly recyklovat na organický odpad.

Vědci, kteří se už zaměřili na mikroorganismus, který se živí mořskými řasami, vytvořili bioplastický polymer nazvaný polyhydroxylalkanoát (PHA). Lze hovořit o tzv. jednobuněčném organismu, jenž vyrostl ve slané vodě, a výsledkem byl polymer, který lze použít jako biologická umělá hmota.

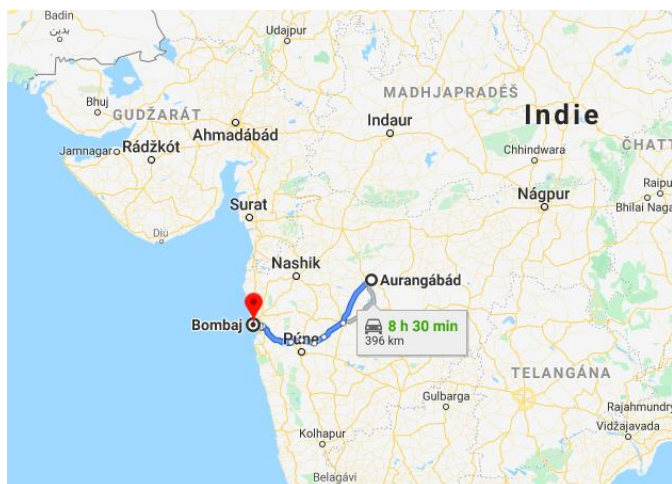
Existují továrny, jež tyto bioplasty vyrábějí, ale problém je, že se využívá velké množství pitné vody a zemské půdy, ale proces se dá uskutečnit i v zemích, kde je těchto komodit málo, a zároveň mají vhodný přístup k moři (Indie, Čína). Tyto země by tedy mohly v budoucnu přejít na plasty vyráběné z řas.





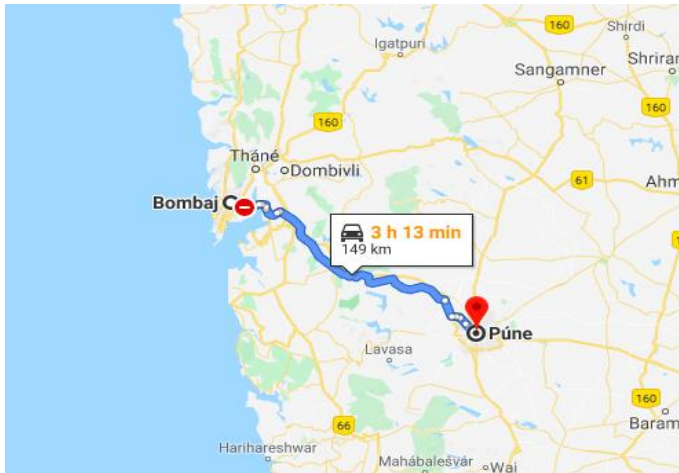
**Obrázek 24** Výroba plastu z mořských řas (NAŠE VODA, 2018)

Z pohledu České republiky je zřejmé, že nelze tento návrh uskutečnit na tuzemském území, ale společnost ŠKODA AUTO a.s. tuto možnost má, a to na území Indie, kde má celkem dva závody, a to ve městech Aurangábád a Púne, tudíž by tento návrh mohl být realizován.



**Obrázek 25** Mapa Indie – poloha závodu v Aurangábádu (Googlemaps, 2019)

Z tohoto grafického znázornění na Obrázku 25 je patrné, že od výrobní haly ŠKODA AUTO a.s. v Indii k moři do Bombaje je to okolo 396 km a časově se jedná o 8 hodin a 30 minut. Tato trasa není zpoplatněna, ale lze zvolit trasu, která je zpoplatněna mýtnými poplatky, ta měří 368 km a trvá 7 hodin a 30 minut, tudíž zde jsou zmíněny varianty a lze se rozhodnout, zda bude preferováno časové, či nákladové hledisko v rámci silničních poplatků.



**Obrázek 26** Mapa Indie – poloha závodu v Púne (Googlemaps, 2019)

Z tohoto grafického znázornění na Obrázku 26 lze určit druhou z variant, kterou je vzdálenost od výrobního závodu v Púne k mořské ploše, odkud by bylo možné získání mořských řas pro výrobu daného materiálu.

Z Púne do Bombaje je vzdálenost přibližně 150 km, což vychází časově na 3 hodiny a 13 minut, trasa je stanovena v rámci poplatku za mýtné brány.

Pokud by se jednalo o tuto variantu, byla by samozřejmě ekologičtější v rámci produkce emisí CO<sub>2</sub>, ale zároveň díky poplatku za mýtné by se stala nákladnější.

### 3.1.6 Biologicky rozložitelné odpady

Jedná se o ty odpady, které podléhají aerobnímu nebo anaerobnímu rozkladu. Jsou to zejména odpady ze zemědělství, lesnictví a potravinářství, dále odpady z průmyslu papírenského a textilního či odpady ze zpracování dřeva, kůží a dalších výrob.

Jedná se o skupinu odpadů, která představuje 23 % veškeré produkce odpadů.

V roce 2004 činilo množství vykazovaných BRO v ČR asi 9 mil. tun ročně, ale v následujících letech došlo k poklesu tohoto množství.

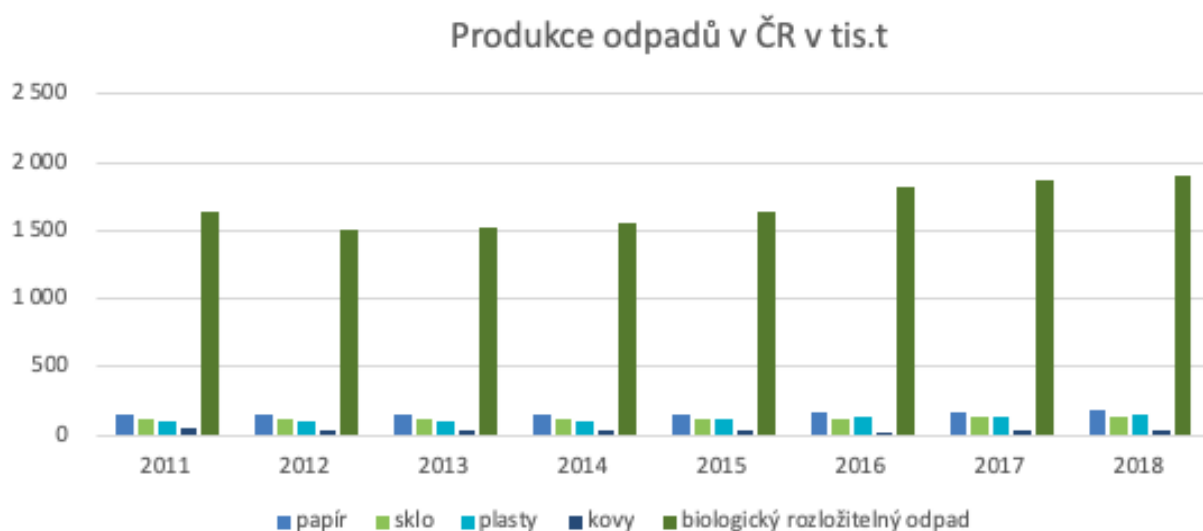
Ve vztahu ke komunálnímu odpadu se jedná především o odpady z údržby sadů, parků a lesoparků, sídlištní a uliční zeleně, ale i travnatých hřišť a odpady ze hřbitovů ve vlastnictví, případně ve správě měst a ze zahrad ve vlastnictví fyzických osob (občanů) (Biom.cz, 2010).

Lze zahrnout i gastroodpady a biodpady, které se v závislosti na svém složení a vlastnostech kompostují nebo se zpracovávají v bioplynových stanicích nebo se energeticky využívají ve spalovnách a jiných spalovacích zařízeních pro výrobu tepla či energie.

Kompostovatelný odpad je zejména z rostlinného původu (tráva, listí, větve, slupky od ovoce a zeleniny), odpady živočišného původu, jako jsou zbytky jídel, kompostovat nelze (Samosebou, 2017).

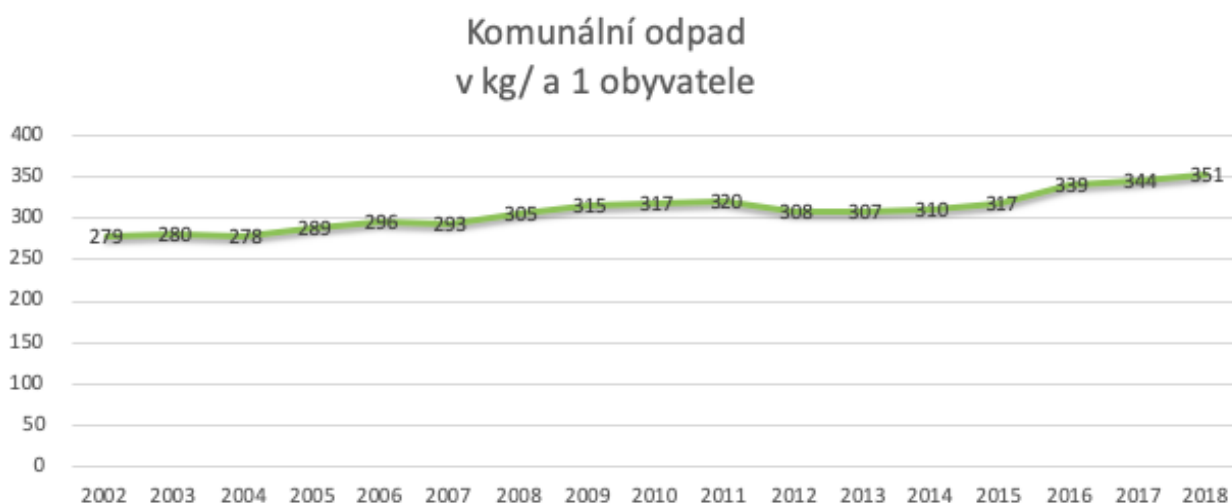
Alternativa bioplastu do budoucna: bioplasty mohou být řešením pro naše zdraví a planetu zanesenou odpadem. Mohou být bezpečnou a životaschopnou alternativou našich tradičních plastů.

Je velmi jednoduché a nepřesné domnívat se, že nahradit všechny tradiční plasty za bioplasty je jediná správná cesta.



**Obrázek 27** Vývoj produkce odpadů v ČR (ČSÚ, 2018)

Produkce biologicky rozložitelných odpadů v České republice je poměrně vysoká na rozdíl od produkce papíru, skla, plastů a kovů, jak je patrné z Obrázku 27.



**Obrázek 28** Vývoj produkce komunálního odpadu na obyvatele v ČR (ČSÚ, 2018)

Co se týče produkce komunálního odpadu na jednoho obyvatele v kilogramech, je nejvyšší za posledních šestnáct let, což je graficky znázorněno na Obrázku 28.

Kompostovatelné materiály Envira, například:

- BUFO Envira (kompostovatelné bublinkové fólie),
- ekologické kompostovatelné fólie (pro balení, pro zemědělce...),
- ekologické kompostovatelné tašky,
- ekologické kompostovatelné sáčky a pytle,
- ekologické kompostovatelné výrobky (pláštěnky, bublinkové fólie...).

Všechny produkty Envira jsou vyrobeny z obnovitelných surovin, jedná se o odpadní škrob (např. brambory, kukuřice, sója). Všechny tyto obaly lze skladovat až šest měsíců bez podstatné ztráty pevnosti.

Jelikož se tyto obaly rychle rozkládají až v prostředí kompostu, tak doba „zmizení“ záleží na kvalitě a stádiu tohoto kompostu, resp. na množství a kvalitě aerobních bakterií, pro které je škrobový bioplast vítanou potravou.

Materiál použitý na výrobu kompostovatelných bio sáčků, tašek, pytlů a všech fólií Envira je vyroben z rostlinných škrobů. Společnost splňuje přísnou evropskou normu pro kompostovatelnost EN 13 432 a má v Evropě uznávaný certifikát „OK Compost“.

Vlastnosti:

- jsou vyrobené ze škrobu,
- jsou paropropustné – odpařování snižuje tvorbu plísní,
- jsou 100% kompostovatelné,
- teplotní použití v rozmezí od  $-20^{\circ}\text{C}$  do  $+45^{\circ}\text{C}$ ,
- v běžném prostředí skladovatelnost cca šest měsíců, bez ztráty vlastností,
- šetrné k životnímu prostředí – z obnovitelných přírodních zdrojů,
- v kompostu se spolu s ostatním bioodpadem rozloží na čistou biomasu, vodu a  $\text{CO}_2$ .

Výhodou těchto obalů je, že neobsahují žádnou ropu ani ropné deriváty, ftaláty, syntetická změkčovadla, umělá barviva, těžké kovy.

Bioodpad v praxi: bioodpad je organická hmota, která je v půdě rozložitelná a váže k sobě spousty živin, které se mohou ve formě kompostu navracet zpět do půdy.

Do bioodpadu lze zahrnout:

- trávu a plevel,
- spadané ovoce,
- dřevní štěpku z větví stromů a keřů,
- skořápky od vajec,
- sedliny kávy, čaje,
- pokojové rostliny.

Do bioodpadu nepatří:

- zbytky jídel,
- jedlé oleje,
- maso, kosti,
- znečištěné piliny,
- uhynulá zvířata.

Než však začnou obce, města a společnosti vytvářet dané kapacity na zpracování bioodpadů (kompostování), měly by si být jistí, zda pro to udělali maximum.

Takovéto nakládání s těmito bioodpady:

- může až o 40 % snížit náklady na svoz a ukládání či spalování komunálního směsného odpadu,
- nezatěžuje dané lokality hlukem a výfukovými plyny (CO<sub>2</sub>) svozových zásilek, ušetří pohonné hmoty,
- pomáhá odvrátit hrozící pokuty za neplnění směrnic (zákonů),
- snižuje množství odpadu, které se na skládky ukládá, a prodlužuje životnost skládek.

Pro většinu poboček, společností a podniků asi nebude až tak velký problém s tříděním odpadu, pokud bude dostatek informací, co to daným subjektům přinese a jak třídění realizovat.

Zapojení zemědělců

Aby se zmiňovaný bioodpad mohl začít ve velkém třídít a využívat jako další potřebný materiál, stačí aplikovat dle autora jednoduchý „recept“. Podstatou řešení by bylo propojit zemědělce s podniky (společnostmi), aby zemědělci profitovali na zpracování bioodpadu a získali tím:

- „ZDARMA“ kvalitní kompost pro svoji zemědělskou půdu,
- finanční prostředky (odměnu) za zpracování bioodpadu,
- v rámci daného regionu by se zviditelnili a tím by se jim zvýšila možnost přímého prodeje vlastních produktů včetně kompostu.

### 3.1.7 Škrob

Z chemického hlediska lze škrob přiřadit mezi polysacharidy. Většinou slouží jako zásobní látka rostlin, z jejichž plodů a hlíz se získává. Jeho hlavní výroba je z brambor, pšenice, kukuřice či rýže (méně časté a hodnotné).

Postup výroby škrobu je následující: jedná se o uvolnění škrobových zrn z rostlinných buněk a jejich oddělení od vlákniny vypíráním vodou. Získané škrobové mléko se zbavuje zbytků určitých buněčných pletiv, promývá, odstředuje, upravuje a suší na obchodní škrob.

Ze 100 kg brambor se získá 16 až 23 kg škrobu, ze 100 kg kukuřice asi 55 kg.

### 3.1.8 Cukrová třtina

Bio plastové obaly z cukrové třtiny jsou bezpečné, šetrné k životnímu prostředí na rozdíl od běžných plastů, nevyrábí se z fosilních surovin, po využití těchto obalů pak nemusí končit na skládkách, ale využívají se pro další účely, neobsahují nebezpečná aditiva jako jsou ftaláty, bisfenol (BPA) a polybromovaný difenylether (PBDE). Tento obal lze využít jako konkurenční výhodu, jelikož zákazníci mohou tento obal upřednostnit nejen kvůli jeho vlastnostem, ale taky kvůli stylu, eleganci a lehkosti.

Obaly z cukrové třtiny dle ECO (2019) jsou velmi lehké a stabilní. Doposud byla vlákna totiž spalována v cukrovarech, ale v poslední době bylo nalezeno řešení, jak použít vylisovaná a očištěná vlákna stébel pro výrobu designového a atraktivního nádobí.

Výhodou je neomezená doba trvanlivosti a možnost rozkladu na kvalitní bio hnojivo.

### 3.1.9 Fólie z fritovacího oleje

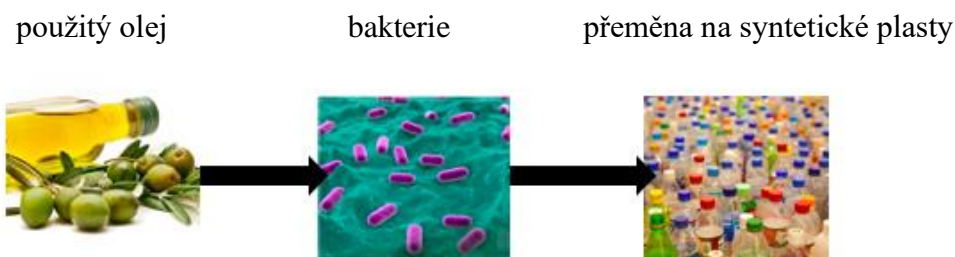
Podle brněnských vědců, kteří zjistili, jak efektivně přeměnit zbytkový (fritovací) olej na ekologický bioplast, jedná se tedy o látku, která může sloužit jako náhrada syntetických plastů a mít obrovské průmyslové využití. Například běžná zahradní fólie je vyrobena z polypropylenu, který se v přírodě nedokáže rozložit, tudíž se po čase musí vyhodit.

Jelikož dobu daného rozkladu určuje tloušťka fólie, tudíž po několika letech v zemi pak zůstanou látky, které by u této fólie z použitých olejů sloužily jako potrava organismům v půdě.

Výroba daných bioplastů probíhá v těchto krocích (Obrázek 29):

- sběr použitého rostlinného oleje,
- určitý druh bakterií,

Mikroorganismy, které zvládnou tekutinu efektivně přeměnit na ekologickou náhradu syntetických plastů.



**Obrázek 29** Schéma výroby bioplastů (autorka)

Olej lze získat pomocí kontejnerů na použitý olej, kterých jsou v České republice stovky (Praha 2, České Budějovice, Ostravsko, Olomoucko), jedná se o černé popelnice s hnědým víkem (Obrázek 30). Jedlé tuky a oleje lze odevzdat také na všech sběrných dvorech hl. m. Prahy či v rámci mobilního svozu odpadů.

Podle Třídění odpadu (2019) se v roce 2018 na sběrných dvorech měst vysbíralo 8,19 tun jedlých olejů, tím se ušetřily náklady na odstraňování nánosů bránících volnému průtoku odpadních vod.

Další z možností pro získání jsou velkokapacitní kuchyně a jim podobné jídelny či vývařovny, které by také mohly být zdrojem pro získání spotřebovaných olejů pro výrobu bioplastů.



**Obrázek 30** Popelnice s hnědým víkem (Třídění odpadu, 2019)

### 3.1.10 Bambus

Tato plodina se dle Rezla (2006) výrazně pěstovala v Číně již dlouho předtím, než se začala psát historie západního světa. Tato starobylá rostlina je v Číně nazývána „přítelem lidí“, ve Vietnamu „bratrem“ a v Indii „dřevem chudých“.

Dle autora je v Japonsku bambus spolu s kvetoucí slivoní a větví borovice součástí novoroční výzdoby. V Číně se stal symbolem pokory, skromnosti, ale také věčného mládí, zřejmě díky stálezeleným listům, dlouholetosti, nezlomnosti a vytrvalosti.

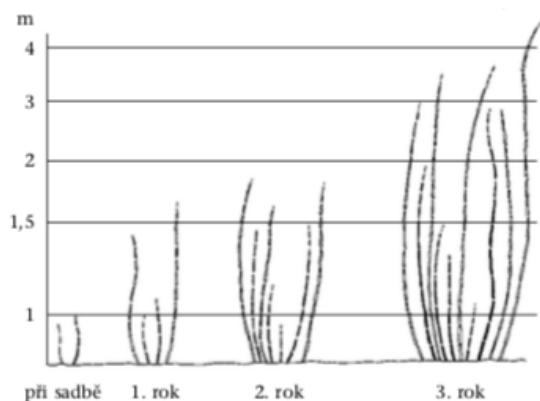
Možné využití bambusu dle autora:

- vysoce kvalitní papír,
- košíky,
- rohože,
- střechy a konstrukce domů,
- lešení,
- nábytek,
- vlákno do Edisonovy žárovky.

Bambusy se vyskytují a rostou v tropickém pásmu, které je také považováno za kolébku jejich vzniku.

Rostou podle Rezla (2006) do jednoduchého a přímočarého vzoru, který se každoročně opakuje. Bambusové výhonky zprvu rostou zvolna, jejich průměr se již nezvětšuje, poté růst nabude dramatické rychlosti, ale nakonec se opět zpomalí. Vývoj nového stébla trvá kolem 4-6 týdnů.

Konec léta a začátek podzimu je nejdůležitějším obdobím pro vývoj podzemních zásobních orgánů – oddenků, jelikož v této době bambus moc neroste, vše důležité se totiž odehrává pod zemí. Růst oddenků u některých druhů je přitom neuvěřitelný. Za jednu sezonu v dobrých podmínkách mohou narůst až do délky 4 metrů, jak je patrné z Obrázku 31.

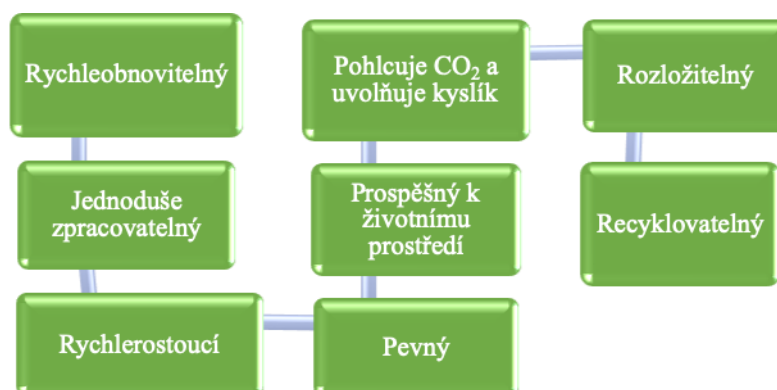


**Obrázek 31** Vývoj mladého bambusu (Rezl, 2006)

Stanoviště pro bambusy: vhodným místem pro porosty těchto rostlin je úpatí hor a kopců, široká údolí, a to z důvodu blízkosti horských řek a toků, které uložily velké množství vody v těchto místech. Místa, kam by bylo možné bambusy vysadit, vyžadují vždy pečlivé zvážení. Ideální je poloha chráněná před studenými či teplými větry a mrazem. Výborným místem pro bambusy jsou zastavěné městské části a sídliště, kde jsou chráněny zdmi okolních domů, důvodem je, že přes den domy absorbují teplo a v noci je vydávají, a tím vytvářejí teplejší klimatické podmínky.

Pro optimální růst je vhodné, aby bambusy měly dostatek světla a tepla. Nejnáročnější jsou vysoké druhy *Phyllostachys* a *Semiarundinaria*, které vyžadují plné slunce, za to méně náročné jsou středně vysoké *Pseudosasa* nebo *Indocalamus*. Ty se dokáží přizpůsobit podstatně horším podmínkám, neměly by se vysazovat do míst, která jsou trvale zamokřená.

Důvody pro využití bambusu viz obrázek 32.



**Obrázek 32** Vlastnosti bambusu (autorka)



Jelikož je jeho pevnost srovnatelná s ocelí, tudíž dle autora by se mohl stát i vhodným materiálem pro ochranu produktů v rámci přepravy nebo při přepravě. Společnost ŠKODA AUTO a.s. by se tudíž mohla rozhodnout, že by výrobky mohla balit do bambusových obalů, a to z jednoho prostého důvodu, jelikož je to rychle obnovitelná alternativa papírového kartonu či pěnového materiálu. Ekonomická hlediska (ceny bez DPH) viz tabulka 6 a 7. Z ekonomického hlediska by se daly nakoupit bambusové tyče, které by sloužily na výrobu odpadkových košů či následně na přepravky (KLT).

**Tabulka 6** Ceny a parametry bambusových tyčí

Výška (cm)	Průměr (mm)	Balení (ks)	Cena za ks (Kč)	Cena za balení (Kč)
60	6-8	1 000	1,21	1209,00
75	6-8	500	1,44	720,50
75	8-10	1 000	1,13	1125,00
120	12-14	250	3,82	954,00
150	8-10	500	2,53	1265,00

Zdroj: Pasic (2019), autorka

Pokud by se tato varianta nákladů zdála nevýhodná pro daný podnik, lze ještě náklady na bambus snížit, jednalo by se o tzv. štípaný bambus (jemnější), viz tabulka 7.

**Tabulka 7** Ceny a parametry štípaného bambusu

Výška (cm)	Průměr (mm)	Typ	Cena za ks (Kč)	Cena za balení (Kč)
50	5	Natural	0,51	254,50
40	4-4,5	Natural	0,32	160,50
50	5	Zelený	0,53	266,50
40	4-4,5	Zelený	0,34	235,20
60	5-5,5	Zelený	0,87	173,00

Zdroj: Pasic (2019), autorka

Využití daného materiálu v praxi: z daného materiálu by se tudíž daly vyrábět malé přepravky či přepravní nádoby v podobě KLT na přepravu malých dílů na linkách, součástí by mohly být i odpadkové koše z bambusu, které se vyskytují v kancelářích, v rámci poboček po ČR a halách výrobních linek ŠKODA AUTO a.s., jejichž základem by byly právě bambusové tyče.

Po rozdrcení a úpravě by se daly vyrábět tzv. kartonové bambusové krabice (Obrázek 33) na místo klasických kartonových papírových krabic pro přepravu elektrobaterií.



**Obrázek 33** Bambusová krabice (AllwinWood, 2019)

Strategie v rámci podniku Škoda Auto a.s.: bambusy a jejich výsadba by se také dala podpořit za pomoci strategie Green Future a to tím, že by se místo daných stromků za každé prodané vozidlo, které se sází, by se mohl vysazovat právě jeden bambus, a to v oblastech, které jsou vhodné, jelikož lze zasadit tuto rostlinu i ve městech, či sídlištích, tak o to je to jednodušší, že je možné pomoci i danému klimatu ve městě.

### **3.1.11 Kukuřice**

Je známá jako krmný materiál či materiál na výrobu popcornu v kinech. Je to nejpěstovanější obilnina po pšenici a rýži.

Její využití je dle autora vhodné právě v automotive z následujících důvodů, které souvisí s určitými specifickými vlastnostmi kukuřice:

- je výnosná, až 6 tun na jednom hektaru půdy,
- dá se lehce skladovat, i bez chladicího zařízení.

Byla by vhodná v automotive či jiné průmyslové výrobě jako výplň do papírových krabic, KLT boxů v rámci výrobního procesu či kontejnerů.

Kukuřice je z ekonomického hlediska prezentována v Tabulce 8.

**Tabulka 8** Ceny za balení kukuřice

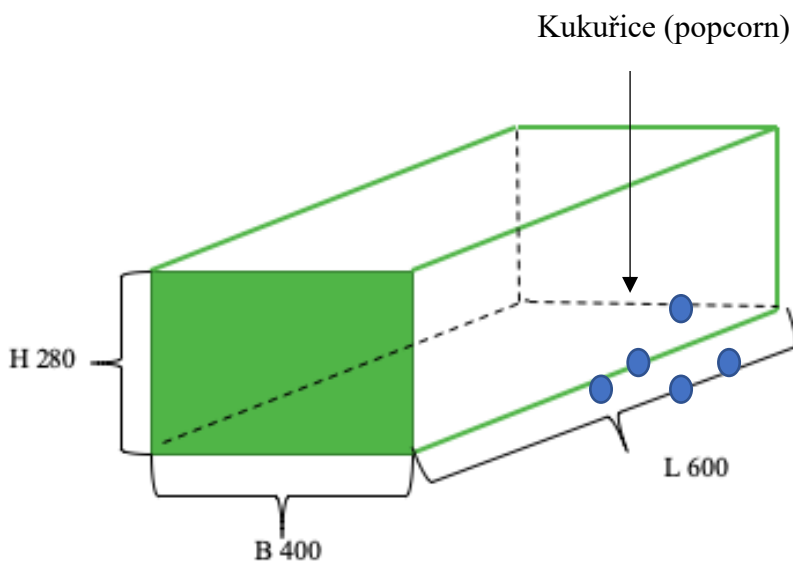
Balení v kg	Vyrobený popcorn v litrech	Cena bez DPH	Cena s DPH
1	30	69,57	80
5	150	286,96	330
50	1 500	387,00	445

Zdroj: Profikoření (2019), autorka

Z Tabulky 8 je patrné, že nejlevnější alternativou by bylo 50 kg balení, které by bylo možno koupit za přijatelnou cenu a z něho by se také vyrobilo přijatelné množství popcornu, který by mohl sloužit jako výplň například do krabic o rozměrech (viz Obrázek 34):

- H 280 mm
- B 400 mm
- L 600 mm
- Váha 1,5 kg
- Objem 51,9 litrů

Z 5 kg kukuřice lze vyrobit 150 litrů popcornu, tudíž do krabice by se mohlo dávat 50 litrů, což je 1,6 kg a to z důvodu, že objem dané krabice (KLT) je 51,9 l. Celková hmotnost (krabice a popcornu) by činila: 3,1 kg ( $1,5 + 1,6 = 3,1$ ).



**Obrázek 34** Návrh kukuřice (popcornu) jako výplně v krabicích (autorka)

### 3.1.12 Konopí

Podle Chybíka (2009) (se jedná o jednu z nejstarších rostlin, lze ji využívat např. jako lék na malárii, proti revmatizmu a mnohým dalším chorobám nebo pro výrobu oblečení, látek, lan a plachet.

Vlastnosti materiálu vyrobeného z konopí jsou následující:

- tepelně a zvukově izoluje,
- propouští vodní páry,
- špatně hoří,
- nepoživatelný pro hlodavce, termity a hmyz,
- odpuzuje vodu,
- lehký,
- trvanlivý.

Výroba konopných desek, příček, utěšňovacího materiálu, rolí z konopí, rohoží, pásek, plstí, drtí. Tyto výrobky by se daly využít v rámci dané problematiky jako nové alternativy ekologičtějších obalů v rámci zelené logistiky.

Návrh, jak by se dané výrobky z konopí daly využít ve společnosti v rámci dané problematiky, je následující. V případě návrhu na daný obal by se z konopných desek a příček mohly vyrábět např. dřevěné konstrukce, které jsou vloženy do kontejnerů pro přepravu čtyř kusů karosérií (Obrázek 35). Tudíž by se tato daná konstrukce mohla vyrábět právě z těchto konopných desek.

Tyto desky dle Chybíka (2009) jsou totiž pružnější a pevnější než jejich dřevěné protějšky, tudíž by byla menší pravděpodobnost prasknutí při přepravě a za druhé by to bylo ekologičtější, co se týče likvidace. Rozdrcené konopné stonky se mohou využívat jako izolační materiál, tyto vlákna se jednoduše mohou nafoukat mezi nevyplněný prostor mezi deskami.



**Obrázek 35** Konstrukce na karoserie (Syba, 2016)

Co se týká legislativního hlediska v rámci ČR, tak konopí má pověst rostliny, ze které se dají vyrobit psychotropní látky nesoucí označení drogy. Avšak v ČR lze i přes tyto aspekty legálně konopí pěstovat za splnění určitých podmínek, které jsou uvedeny v zákoně č. 167/1998

Sb., v aktuálním znění, dle Česko (2019), kdy se konopím rozumí plodonosný vrcholík nebo nadzemní část rostliny z rodu Cannabis. Zákon zakazuje z konopí získávat konopnou pryskyřici a látky, které mohou tvořit skupinu tetrahydrocannabinolu. Dle tohoto zákona lze tedy pěstovat konopí v určitém množství a to takovým způsobem, že osoby, které pěstují na ploše větší než 100 m<sup>2</sup>, jsou povinné předat hlášení celnímu orgánu dle místa pěstování a to v písemné nebo v elektronické podobě podepsané zaručeným podpisem dle právních předpisů.

CANABEST, jedná se o podnik, který je už 10 let na trhu a sleduje technologie, zodpovídá za výrobce a zjišťuje, jak materiály fungují, co umí či jaké jsou poskytnuty záruky. Na základě informací poskytují návody, jak zpracovávat nabídky na dodávky materiálů. Zabývají se tepelnými izolacemi z konopného vlákna. Jedná se o výrobu, jejichž výchozí surovina je právě konopné vlákno, které se zkracuje na délku 70-80 mm, a to z důvodu, aby daná vlákna držela pohromadě. Využívají se tzv. BiCo vlákna jako pojiva. Toto pojivo je na bázi polypropylenu a je zdravotně nezávadné. Daná směs dle CANABEST (2018) se poté vsune do termofixačních pecí, kde se pojivo s konopnými vlákny propojí.

### 3.1.13 Houby

Zajímavou alternativou se ve využívání klasických plastů v obalovém průmyslu či hospodářství se stále více stávají zmiňované bioplasty. Jedním ze zajímavých zdrojů pro jejich výrobu jsou i houby.

Zájem už projevil velké podniky a to např. Ikea a Dell. Masovému rozšíření „houbové“ fixace ale stále brání řada nedořešených otázek. Jelikož je houba ekologická a v přírodě se snadno rozloží, tak by byla vhodnou alternativou za polystyrenové obaly. Jakýkoli jednotlivý kus zboží se musí zabalit, na křehké zboží se požíval do dnes polystyren, ten je však z ekologického hlediska neekologický vůči životnímu prostředí, a to z prostého důvodu, kterým je recyklace, protože z hlediska přírody se rozkládá až několik stovek let. Tudíž nový materiál z hub by se rozložil třeba na kompostu za několik týdnů. O tomto materiálu už byla určitá debata před 10 lety a odborníci ho začali nazývat tzv. „houbové balení“.

Co se týče výroby, ta je však velice jednoduchá. Houby mají zárodky a ty se implantují do forem, které jsou naplněny vlhkým zemědělským odpadem (zbytky plodin). Ve volném prostoru se během několika dní objeví určité podhoubí, které odpad spojí dohromady a vznikne pevná struktura. Konečnou fází je, že se obal vysuší, a tím se růst hub zastaví.

V praxi lze využít:

- výplň do krabic,
- v rámci ekonomického hlediska při snižování nákladů,
- pozitivní environmentální dopady, ekologie,

- tzv. „obalová revoluce“.

### 3.1.14 Korek

Samotný korek (Obrázek 36) má mnoho kladných fyzických vlastností (Korek Jelínek, 2019):

- je odolný vůči vysokým teplotám (využíván např. v letectví), odolný také vůči teplotním výkyvům (sucho, vlhkost),
- co se týká hmotnosti, tak je velice lehký, což je vhodné pro danou manipulaci,
- po stlačení se ihned vrátí do původního stavu, polohy (tzv. elastická deformace),
- má výbornou izolační, akustickou (snižuje až o 22 dB) schopnost,
- umí tlumit kmity a vibrace,
- prodyšný a voděodolný,
- nenáročný na údržbu.

Korek lze spojit či slepit za pomoci pryskyřice.



**Obrázek 36** Korkové zátky (Korek Jelínek, 2019a)

Jak už bylo uvedeno, velkou výhodou jsou dobré izolační vlastnosti a průměrná odolnost vůči mírné vlhkosti, to je dáno stavbou, v níž v každém krychlovém centimetru je obsaženo 30 až 40 milionů buněk (pět nitrobuněčných vrstev). Dřevnatá vrstva udržuje strukturu a pevnost, dvě pórovité buničiny jsou vyplněny vzduchem a další dvě vrstvy obsahují hydrofobní látky (suberin a vosk).

Homogenní je ceněn díky objemové hmotnosti, která dosahuje 120 kg/m<sup>3</sup>, kvalitní tepelné vlastnosti vyjadřují nízký součinitel tepelné vodivosti. Je houževnatý a odolává opotřebení, dobře vzdoruje teplotám od -200°C až do +200°C. Korek svým přirozeným způsobem čelí ohni a zpomaluje šíření požáru, odolává také chemickým vlivům a bakteriím, nepropouští kapaliny, nepodléhá hnilobě, je odolný vůči vlivům plísní a hub:

- výhodou tohoto materiálu je, že po jeho likvidaci se může recyklovat nebo kompostovat, to však znamená, že jej lze použít na výrobu dalšího nového materiálu (obalu),
- nevýhodou však je, že mezi místem výskytu této suroviny a lokalitou pro zpracování mohou být značně dlouhé dopravní cesty (z bodu A do B), což znehodnocuje jinak příznivé environmentální vlastnosti,

Zpracování korku: zpracování tohoto materiálu se může zdát poněkud složité, po sebrání se daná kůra korku nechává sušit na skládkách, po odvezení ze skládky se rozláme a rozemele na granulát o velikosti 2 až 30 mm (schéma na Obrázku 37), získaná hmota se vystaví určitému tlaku a vysokým teplotám.

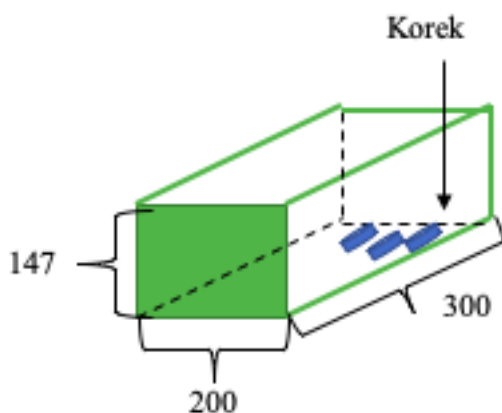
Korková drť bohatá na pryskyřici se podrobí teplotě mezi 250°C až 280°C, ale pokud je na pryskyřici chudý musí se zvýšit daná teplota na 300°C až 400°C, tímto pražením surovina zvětší svůj objem, což způsobuje také to, že se zmenšuje tepelná vodivost a zároveň získá odolnost vůči hnilobným procesům.



**Obrázek 37** Schéma procesu zpracování korku (autorka)

Příkladová studie: samotný korek jako takový by se v obalovém hospodářství ve společnosti mohl využít jako výplň do krabic či KLT. Korek má na délku 40 mm, šířku 20 mm, tudíž by se v krabici o rozměrech 300 x 200 x 147 mm (Obrázek 38) vyplnilo přebytečné místo za pomoci 105 korků, kdyby krabice byla prázdná. Potom už by záleželo jen na tom, co by v dané krabici KLT bylo za komponent a dle toho by se vypočítal počet potřebných korků. Ekonomické hledisko korku: cena 1,06 Kč včetně DPH a 0,84 Kč bez DPH .

Co se týče ekonomického hlediska, cena na trhu nejlevnějších korků je okolo 0,84 Kč za 1 ks bez DPH, tudíž cena za 105 ks korků by byla 88,2 Kč. Ale pokud by bylo potřeba vyplnit krabici padesáti kusy korku, tak by cena činila 42 Kč.



**Obrázek 38** Návrh (autorka)

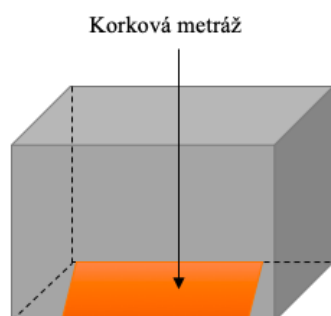
Korková metráž (Obrázek 39):

- Tloušťka 1,2 mm
- Šířka 123 mm
- Zrno 2–4 mm
- Cena (m<sup>2</sup>) 83,74 bez DPH



**Obrázek 39** Korková metráž (Korek Jelínek, 2019b)

Tato alternativa desky (podložky) by se v praxi mohla využít jako podklad (zpevnění) na dno krabic (Obrázek 40) pro přepravu komponentů, nebo jako výplň a přepážka v přepravkách pro využití v rámci výrobních hal.



**Obrázek 40** Návrh použití korkové metráže (autorka)

### 3.1.15 Sklo

Vzhledem k vlastnostem a ve vztahu k surovinám na jeho výrobu je označováno za přírodní produkt šetrný k životnímu prostředí. Pro tento návrh je důležitou vlastností u skla to, že se dá 100% recyklovat, aniž by se to odrazilo na jeho kvalitě. Skleněný obal vyrobený z recyklátu má stejné vlastnosti včetně zdravotní nezávadnosti.

Jako obal, který je vyroben ze skloviny z primárních zdrojů:

- sklářský písek,
- soda,
- vápenec.

Ve výrobě lze totiž použít až 90 % stěpů z odpadového skla, čímž se uspoří primární zdroje surovin a energie, a tím se sníží zátěž emisemi do ovzduší. Každých 10 % stěpů ve směsi ušetří kolem dvou procent energie.



Výhodou obalu ze skla je také to, že je odolný vůči většině nečistot, ale zároveň nevýhoda je, že může být pro přepravu těžký.

Zdrojem skla mohou být také komunální odpady, dalším zdrojem mohou být restaurace, hotely a živnosti či samotný průmysl (potravinářský).

### **3.2 Návrh konkrétního řešení použitelného v rámci obalového hospodářství**

Tento návrh spočívá ve vytipování vhodných obalů, na něž se vztahují navrhované změny v rámci konkrétního řešení obalů, co se týče ekonomického, ekologického a odolnostního hlediska, která byla zjištěna v předešlých kapitolách této diplomové práce.

Používané obaly ve ŠKODA AUTO a.s:

- KLT, GLT,
- EPP,
- palety,
- konstrukce pro přepravu čtyř automobilů v kontejnerech,
- fólie,
- plast s pěnou.

Změny by se měly v tomto návrhu převážně týkat KLT, palet, konstrukcí pro přepravu aut, fólií, plastu s pěnou, přičemž by měly být nahrazeny ekologičtějšími alternativami, které byly navrženy v předešlých podkapitolách 3.1.1 – 3.1.15.

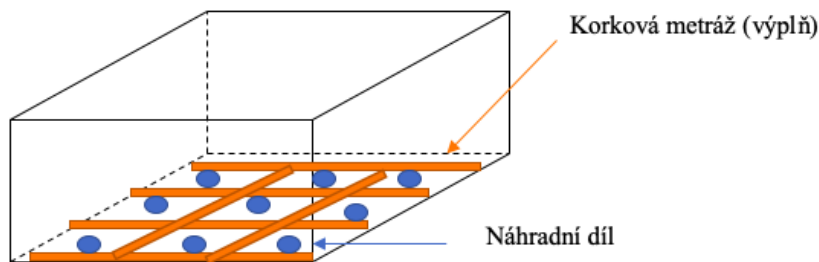
Pro KLT či GLT by vhodnou alternativou například byla volba bambusových přepravek či přepravek z pevné nasávané kartonáže. Je pochopitelné, že výroba takovýchto přepravek je zpočátku asi těžko přípustitelná, jelikož bude náročnější počáteční výroba, ale pokud by prvotní náklady nebyly zcela vysoké, tak by se dané řešení mohlo časem ekonomicky vyplatit, protože rozdílem je, že když se poškodí KLT vyrobené z plastu, tak více ohrožuje životní prostředí na rozdíl od bambusových či papírových přepravních prostředků, které lze recyklovat a znovu použít. Jelikož je to přírodní materiál, tak se také snadněji rozkládá.

Pokud by se mělo jednat o palety, tak alternativou by byly desky vyrobené z konopí a zároveň by se rovněž využily na výrobu konstrukcí pro přepravu čtyř automobilů v kontejnerech, jak bylo zmíněno v podkapitole 3.1.12.

Jelikož jsou ve společnosti již využívány ekologické kompostovatelné fólie, což je velmi dobrá alternativa, ale byla by ještě možnost použití textilních fólií (podkapitola 3.1.2) či fólií vyrobených z fritovacího oleje (podkapitola 3.1.9). Kladným aspektem by byl větší důraz na životní prostředí.

U plastu s pěnou by se mohlo jednat pouze o náhradu pěny, pokud by se zachoval plast, který by se také podařilo nahradit jinou alternativou z daných navržených materiálů, tudíž pěna

lze nahradit korkovou metráží, která je odolná, lehká a umí tlumit kmity a vibrace. Tato alternativa by byla výhodná pouze v rámci interní přepravy dílů (šrouby, ojnice, lanka, brzdové kotouče či destičky atd.), viz Obrázek 41, a to pouze v rámci výrobních hal za pomoci vysokozdvizných vozíků, FTS a podobně. Důvodem je, že u externí přepravy by došlo ke zvýšení hmotnosti přepravovaného nákladu a tím k větší produkci emisí skleníkových plynů.



**Obrázek 41** Návrh - Korková metráž místo pěny (autorka)

### 3.3 Návrh projektu „Sbírej odpad se ŠKODA AUTO a.s.“

Všude kolem nás je odpad, tudíž tato myšlenka je vedena směrem k tomu, aby lidé postupně sbírali odpad z lesů, parků, čímž by pomohli, jak životnímu prostředí, tak samotné výrobě nových plastových, papírových či hliníkových obalů.

Z různých projektů se také ví to, že lidé nebudou sbírat odpad jen tak, ale potřebují určitou motivaci, jednalo by se o:

- registraci,
- sběr,
- kolik kg daný registrovaný dodal,
- vyhodnocení za rok,
- odměna zúčastněného (finanční, produktová, poukázková).

## Sběr odpadu

Podrobný rozpis	Průběžně		
Registrační číslo	Kg	Typ	POZNÁMKY
667679	50	Plast	[Poznámky]
997899	80	Sklo	[Poznámky]
767565	98	Papír	[Poznámky]
545645	213	Směsný odpad	[Poznámky]
778888	234	Sklo	[Poznámky]
988546	77	Plast	[Poznámky]
553688	99	Plast	[Poznámky]
999787	77	Plast	[Poznámky]
777777	154	Směsný odpad	[Poznámky]
<b>Celkem</b>	<b>1 082</b>		

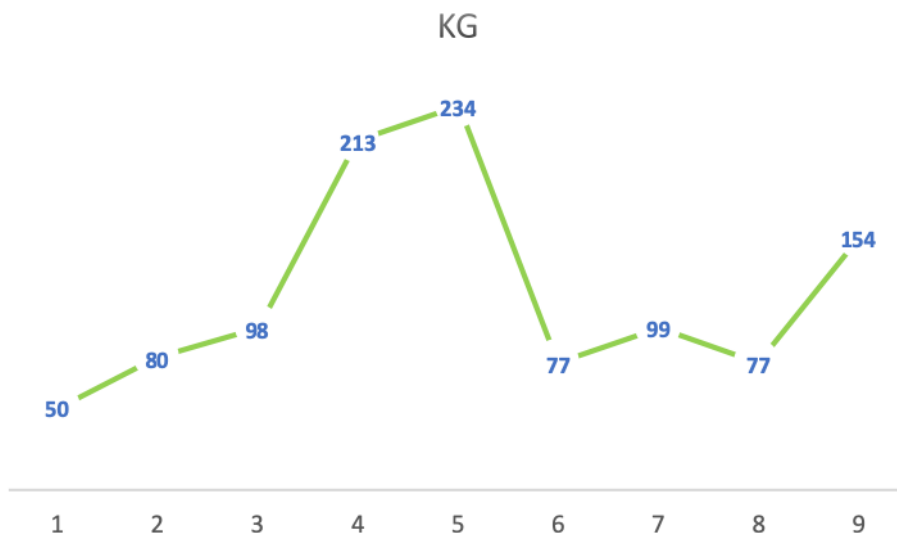
Obrázek 42 Registrační tabulka (autorka)

Tento Obrázek 42 se týká daného návrhu, jak by mohla vypadat daná registrace účastníků, kteří by se zapojili do sběru odpadu, jednalo by se o zavedení registračního čísla, tudíž by bylo zachováno GDPR (ochrana osobních údajů), počet nasbíraných kilogramů odpadů, který by se průběžně připočítával a zároveň typ daného odpadu (ten, co by ve sběru převažoval, tak systém by vygeneroval daný typ – sklo, plast, směsný odpad, papír) a případné poznámky.



Obrázek 43 Návrh grafu – nasbíraný odpad za měsíc (dle registračního čísla) (autorka)

Toto grafické znázornění (Obrázek 43) vyjadřuje, které registrované číslo nasbíralo daný měsíc nejvíce odpadu.



**Obrázek 44** Návrh grafu – nasbírané kilogramy odpadu (autorka)

Toto grafické znázornění (Obrázek 44) vyjadřuje průběh, jak si daný účastník vede ve sběru odpadu dle nasbíraných kilogramů (234 kg je nejvíce nasbíraných). Ze sběru odpadu by se vše recyklovalo a využívalo na následné obalové techniky v rámci společnosti, tím by společnost pomohla jak sobě samotné, tak i samotnému životnímu prostředí v rámci ekologie. Na sběru tohoto odpadu by se v rámci dohody se ŠKODA AUTO a.s. mohla podílet společnost COMPAG MLADÁ BOLESLAV s.r.o., která by byla pověřena sběrem (výběrem od občanů) odpadu.

COMPAG MLADÁ BOLESLAV s.r.o., je dlouhodobým a osvědčeným partnerem pro občany měst i obcí a poskytuje každodenní servis v oblasti komunálních služeb.

Poskytované služby dle COMPAG (2019):

- komplexní nakládání s odpady,
- odstraňování, separace a využití odpadů,
- nákladní kontejnerová přeprava,
- provoz skládek,
- provoz sběrných dvorů,
- čištění, zimní údržba komunikací a parkovacích ploch,
- péče o zeleň, realizace zahrad a zelených ploch,
- zemní práce a drobné stavební práce,
- realizace zámkové a kamenné dlažby, pískovcové zdi,
- správa a realizace veřejného osvětlení,
- odtahová služba,
- prodej kompostu,
- vyvezení a likvidace odpadních vod,
- správa a údržba hřbitovů.

### 3.4 Návrh Greenwashing komunikační kampaně

Dle Třídění odpadu.cz se jedná o formu, která je šířena za účelem zvýšení povědomí o environmentální prospěšnosti zboží, služby nebo celkového působení daného subjektu. Jedná se o formu nebo součást marketingu, měl by podpořit prodej výrobku nebo služby. Běžný spotřebitel má velmi často tendence klamavým tvrzením uvěřit. Tato klamavá tvrzení jsou často mimo hranice jeho rozlišovacích schopností. Nemálo tvrzení, které lze označit za greenwashing, se pak často stávají obecně přijímanými pravdami a je velmi těžké je vyvrátit nebo uvést na správnou míru.

Jelikož ŠKODA AUTO a.s. tuto formu už využívá v rámci strategie Green Future, tak by se tudíž mohla využít i zde. Mohlo by se jednat o reklamu, která by byla zaměřena na danou recyklaci komunálních odpadů, PET láhví, která by byla spojena se ŠKODA AUTO a.s., určitý návrh pro zviditelnění lze vidět na Obrázku 45.



**Obrázek 45** Návrh greenwashingu pro reklamní účely (autorka)

### 3.5 Shrnutí návrhů změn v obalovém hospodářství

V této návrhové části diplomové práce, bylo hlavním zájmem navrhnout takový materiál, obal, který by byl vhodný pro společnost z daných hledisek jako jsou environmentální, ekonomické, což by mělo mít kladný dopad na životní prostředí, co se týče vypouštění emisí do ovzduší, nebo rychlého rozkladu v přírodě a zároveň náklady na tento materiál by neměly být vysoké. Návrh se týká vytipováním konkrétních obalů, které se ve ŠKODA AUTO a.s. využívají a je navržena změna pro tyto konkrétní obaly, také se týče určité propagace, nebo zapojení druhých stran do určitých projektů.

## 4 ZHODNOCENÍ NÁVRHU

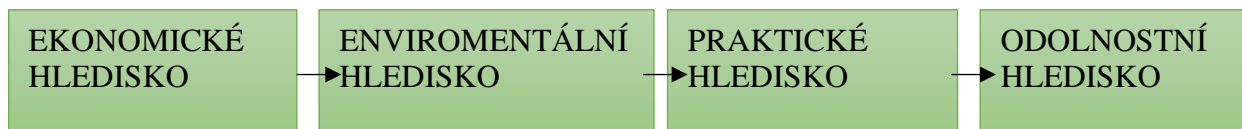
Tato kapitola obsahuje zhodnocení navrhovaného řešení prezentovaného ve třetí kapitole. Jedná se především o zhodnocení návrhu využití materiálů v rámci obalového hospodářství zmírňujících negativní environmentální dopady.

### 4.1 Zhodnocení navržených materiálů

V rámci třetí kapitoly byly navrženy různé materiálové alternativy pro použití v rámci obalového hospodářství, jedná se o: nasávanou kartonáž, textilii, recyklovaný materiál, cín, mořské řasy, biologicky rozložitelné materiály, škrob, cukrovou třtinu, fólie z fritovacího oleje, bambus, kukuřici, konopí, houby, korek a sklo. Každý navržený materiál, který byl identifikován jako potenciálně využitelný v rámci obalového hospodářství, by měl splňovat čtyři základní hlediska ve vztahu k dopadům na životní prostředí a ekonomiku společnosti. Tato čtyři základní hlediska byla stanovena na základě diskuze s pracovníky společnosti.

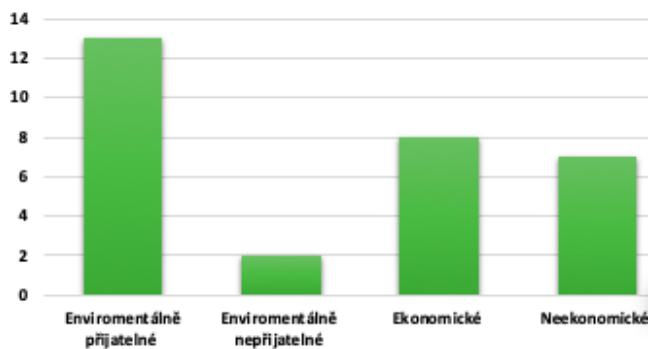
Hlavní hodnotící hlediska pro nově navrhované materiály využitelné v rámci obalového hospodářství byla stanovena následovně (viz Obrázek 46):

- o ekonomické hledisko – materiál by měl být pro společnost ekonomicky přijatelný,
- o environmentální hledisko – materiál by měl být rychle rozložitelný nebo obnovitelný, popřípadě s nižší hmotností než stávající materiály, s cílem snížit negativní environmentální dopady plynoucí například z nižšího objemu produkovaných emisí,
- o praktické hledisko – materiál by měl být v praxi velmi dobře implementovatelný pro různé typy přepravy komponent,
- o hledisko odolnosti – materiál by měl být odolný vůči vlhkosti, horku, mrazu a dalším specifickým vlivům, které mohou v rámci přepravy nastat.



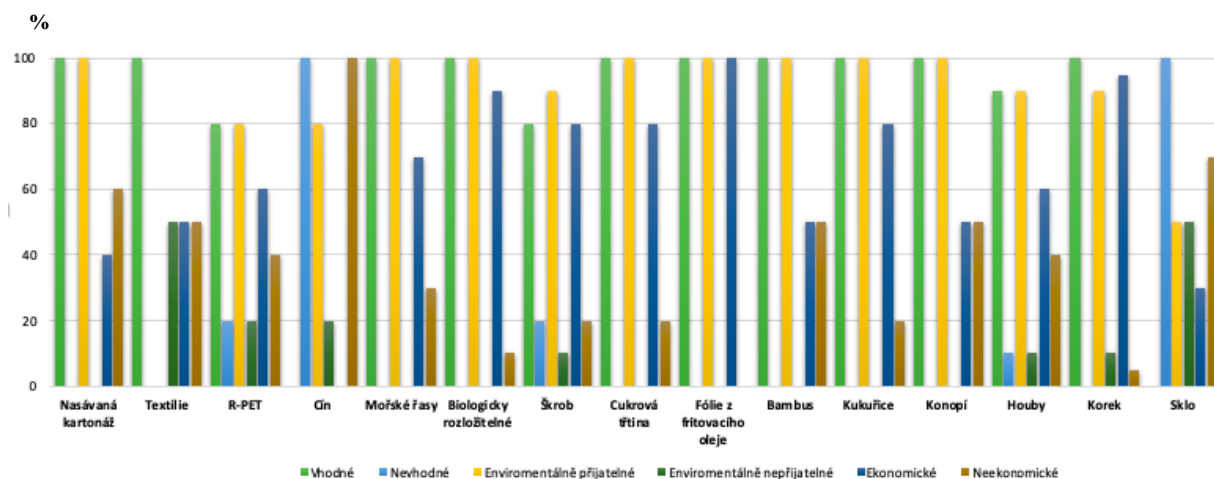
**Obrázek 46** Hodnotící hlediska navržených materiálů (autorka)

Veškerá porovnání stávajícího a navrhovaného stavu se vztahují k dané problematice využití alternativních obalů v rámci obalového hospodářství. Uvedeny byly jak alternativy, které jsou s nižšími negativními environmentálními dopady, ale nejsou ekonomicky přijatelné, dále ekonomicky přijatelné, ale bez nižších negativních environmentálních dopadů a v poslední řadě návrhy, které jsou jak ekonomicky přijatelné, tak jsou zároveň přijatelné i z environmentálního hlediska. Výsledek je znázorněn na Obrázku 47.



**Obrázek 47** Hodnocení navržených materiálů z hlediska ekonomického a environmentálního (autorka)

Z Obrázku 47 vyplývá, že prezentované návrhy na využití nových typů obalů a jejich materiálů či výplní jsou převážně environmentálně přijatelné (z patnácti navržených materiálů je 13 z nich environmentálně přijatelných a 8 z nich ekonomicky přijatelných). V tomto případě bylo hodnoceno na základě počtu navržených materiálů a z nich byly určeny ty, které jsou environmentálně přijatelné/nepřijatelné a ekonomicky přijatelné/nepřijatelné, a to dle prostudovaných materiálů a konzultace s pracovníky společnosti.

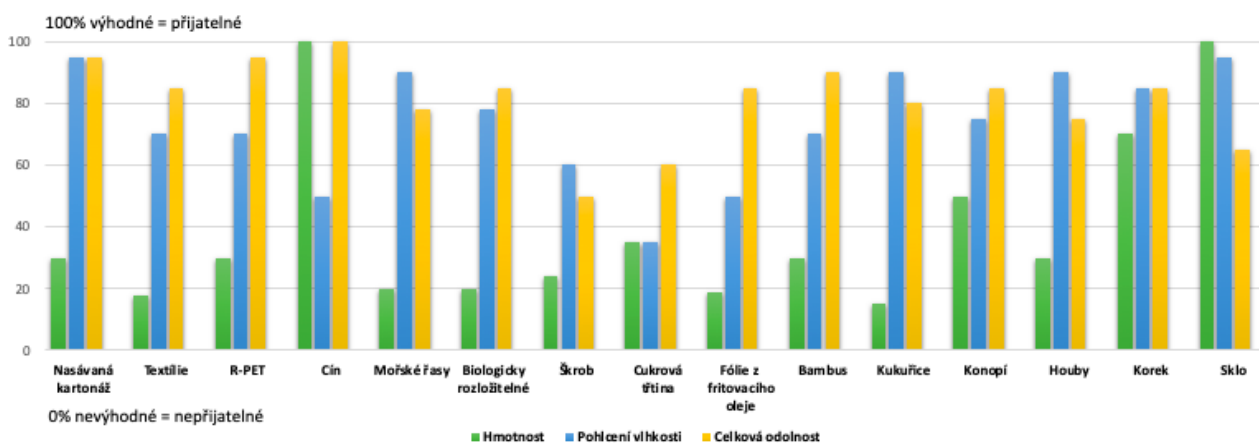


**Obrázek 48** Srovnání všech variant navrhovaných materiálů (autorka)

Na Obrázku 48 jsou znázorněny všechny navrhované varianty materiálů použitelných v rámci obalového hospodářství dle určitých předem definovaných hledisek, jako jsou: vhodnost či nevhodnost použití daného materiálu pro společnost, hodnocení z hlediska environmentálních a ekonomických dopadů. Hodnoty jsou uvedeny v procentech (př. korek, 100 % vhodný, 85 % environmentálně přijatelný, 15 % environmentálně nepřijatelný, 95 % ekonomicky přijatelný a 5 % ekonomicky nepřijatelný). Co se týká vyhodnocení praktické využitelnosti, tak to bude provedeno až při pozdějších zkušebních testech.

## 4.2 Zhodnocení celkového dopadu

Navrhované materiály byly dále hodnoceny z hlediska dalších parametrů, kterými byla hmotnost použitého materiálu, schopnost pohlcovat vlhkost, celková odolnost a cena. Jednotlivé navržené varianty materiálů, použitelných v rámci obalového hospodářství, a jejich porovnání je prezentováno na Obrázku 49.



**Obrázek 49** Zhodnocení navržených materiálů dle dalších parametrů (autorka)

Z Obrázku 49 je patrné, které z navrhovaných řešení by bylo nejvhodnější, co se týká daných vlastností (hmotnost, pohlcení vlhkosti, celková odolnost a cena). Na prvním místě by tedy dle hmotnosti byla kukuřice, podle pohlcení vlhkosti nasávaná kartonáž, dalším v pořadí, co se týče celkové odolnosti cín (drahý a těžký), nasávaná kartonáž a dle ceny by se mohlo jednat o využití textilie či kukuřice.

Dle souhrnu hodnocení všech vlastností by se tedy mohlo jednat o náhradu obalů obaly s nižšími negativními environmentálními dopady, které by byly vyrobeny z následujících materiálů:

- nasávaná kartonáž,
- textilie,
- biologicky rozložitelné odpady,
- fólie z fritovacího oleje,
- kukuřice.

Hodnocení (Obrázek 48, 49) probíhalo způsobem procentuálního přiřazení dle předem nastudovaných vlastností daných materiálů a konzultací s pracovníky společnosti.

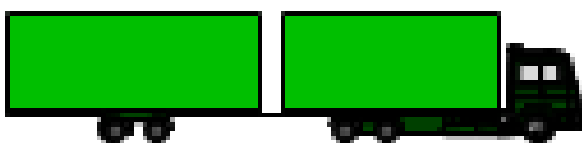
Využití navržených řešení by mělo také zajišťovat snížení emisí CO<sub>2</sub>, kladný dopad na životní prostředí a také nový pohled na obalové hospodářství společnosti, že lze vyrábět obaly i z jiných surovin než je například ropa.



### 4.3 Zhodnocení návrhu na modelovém příkladu

ŠKODA AUTO a.s. realizuje podle ŠKODA AUTO (2020) v rámci vlastního transportního konceptu přepravu s využitím speciální tandemové soupravy (Obrázek 50) s následujícími parametry:

- délka soupravy – 7,7 m + 7,7 m s ložnou výškou 3,4 m,
- nakládka ze 2 stran,
- ložný prostor (délka x šířka x výška) (7,7 + 7,7) x 2,48 x 3,40 [m],
- emisní norma EURO 6,
- přepravní vzdálenost – Mladá Boleslav – Kvasiny: 145 km.



**Obrázek 50** Tandemová souprava (ŠKODA AUTO, 2020)

Informace o používaném přepravním prostředku (paletě) podle ŠKODA AUTO (2020):

- tara palety – 545 kg,
- rozměry plné palety: 3 500 x 1 200 x 1 550 mm,
- rozměry prázdné palety: 3 500 x 1 200 x 500 mm,
- hmotnost dílů – levý díl: 13,088 kg, pravý díl: 12,944 kg,
- počet dílů v paletě – 9 ks,
- stohovatelnost – 1 + 3 (1 + 5 prázdných – přeprava),
- stohovatelnost (statická): 1 + 11 (prázdné – úložiště).

Kalkulace stávajícího řešení je znázorněna v Tabulce 9, a poukazuje na celkovou hmotnost nákladu pro přepravu na trase Mladá Boleslav – Kvasiny.

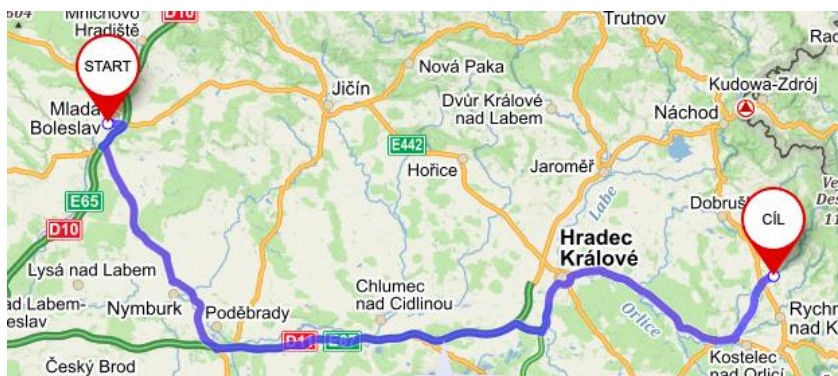
**Tabulka 9** Kalkulace stávajícího řešení

Popis:	Vypočtené hodnoty:
Délka tandemové soupravy	15,4 m (7,7 m + 7,7 m)
Počet palet na LKW	16 ks (15,4 m / 3,5 m = 4 (po zaokrouhlení na délku) x 2 = 8 palet x 2 (stohování) = 16 palet celkem
Hmotnost s nákladem levého dílu	942,336 kg ((8 x 9) x 13,088 kg))
Hmotnost s nákladem pravého dílu	931,968 kg ((8 x 9) x 12 944 kg))
Hmotnost prázdných palet	8 720 kg (16 x 545 kg)
Celková hmotnost	10 594,304 kg (8 720 kg + 942,336 kg + 931,968 kg)

Zdroj: autorka; KALOGEMIS; ŠKODA AUTO (2020)

Kalkulace navrženého řešení: Návrh spočívá v náhradě používaných palet (tara jedné palety odpovídá 545 kg) paletami vyrobenými z nasávané kartonáže, jejichž hmotnost by byla dle společnosti TRIDAS (2020) kolem 5 000 g, což je 5 kg.

V tomto případě by hmotnost palet v rámci jedné přepravy odpovídala  $5 \times 16 = 80$  kg. Hmotnost celkového nákladu (palety s díly) při přepravě z Mladé Boleslavi do Kvasin (Obrázek 51) by byla 1 954,304 kg, po zaokrouhlení 2 tuny.



**Obrázek 51** Trasa: Mladá Boleslav - Kvasiny (Mapy.cz, 2020)

Kalkulace pro přepravu prázdných obalů je znázorněna v Tabulce 10, kde se nacházejí jednotlivé hodnoty.

**Tabulka 10** Kalkulace pro přepravu prázdných obalů

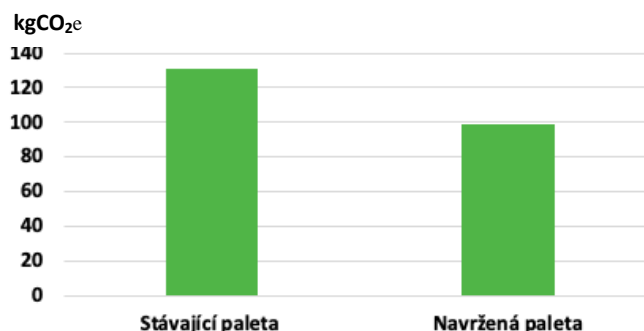
Popis:	Vypočtené hodnoty:
Hmotnost prázdného obalu	545 kg
Počet prázdných palet v LKW	40 ks
V naveženém konceptu je hmotnost prázdného obalu	5 kg
Celová současná hmotnost prázdných obalů v LKW	21 800 kg (545 x 40)
Celková hmotnost prázdných obalů v LKW v navrhovaném konceptu	200 kg (545 x 40)
Rozdíl ve snížení hmotnosti	21 600 kg (21 800 – 200)

Zdroj: autorka; KALOGEMIS; ŠKODA AUTO (2020)

Z Tabulky 10 lze poukázat na značný rozdíl, co se týče hmotnosti přepravovaných prázdných palet, a to snížení o 21 600 kg.

Na Obrázku 52 je znázorněno porovnání vyprodukovaných emisí se stávajícími paletami a navrženými paletami z nasávané kartonáže na současné trase přepravy z Mladé Boleslavi do Kvasin, jejíž délka je 145 km, přičemž se předpokládá nahrazení současné palety paletou z nasávané kartonáže o rozměrech 3 500 x 1 200 x 1 550 mm.

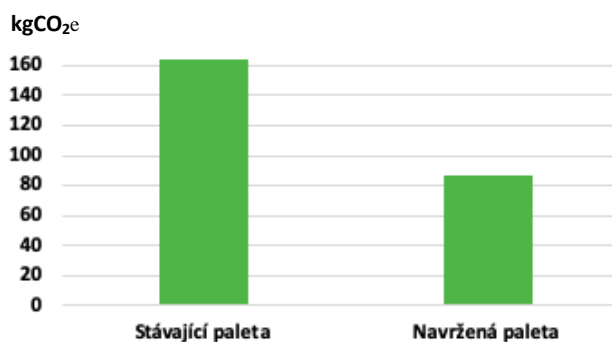
Výpočty emisí jsou provedeny s využitím Kalkulátoru logistických emisí (KALOGEMIS) pro silniční dopravu.



**Obrázek 52** Výpočet emisí kgCO<sub>2e</sub> – jeden den s nákladem materiálu (KALOGEMIS, 2020)

Na Obrázku 52 je znázorněno, kolik se vyprodukuje emisí v rámci jedné přepravy se stávajícími paletami a s navrženými paletami, včetně materiálu. Jedná se o 130,95 kgCO<sub>2e</sub> (stávající palety) a 98,93 kg CO<sub>2e</sub> (navržené palety) na vzdálenost 145 km s nákladem materiálu.

Co se týká jedné přepravy prázdných obalů, tak se stávajícími paletami, které svou hmotností odpovídají hodnotě 545 kg, činí vyprodukované emise 164,15 kgCO<sub>2e</sub>. S prezentovaným návrhem, který je zmíněn v této diplomové práci, je hmotnost přepravovaného obalu (jedné palety) dle společnosti TRIDAS 5 kg, tudíž vyprodukované emise by v tomto případě činily 86,39 kgCO<sub>2e</sub> (Obrázek 53).



**Obrázek 53** Výpočet emisí – jeden den, přeprava prázdných palet (KALOGEMIS, 2020)

V Tabulce 11 je uvedený přehled jednotlivých vyprodukovaných emisí co se týče stávajícího obalu a obalu navrženého pro přepravu komponent z Mladé Boleslavi do Kvasin a z Kvasin do Mladé Boleslavi pro den, týden, měsíc a rok.

Tudíž co se týče vyprodukovaných emisí v rámci denní přepravy se stávajícími obaly tak, se jedná o 654,75 kgCO<sub>2e</sub> a s obalem navrženým 494,65 kgCO<sub>2e</sub>, což je rozdíl o 160,1 kgCO<sub>2e</sub>, pokud by se jednalo o cestu zpět, tak se stávajícími obaly vyprodukované emise činí 820,75 kgCO<sub>2e</sub> a s navrženým obalem 431,95 kgCO<sub>2e</sub>, rozdílem těchto vyprodukovaných emisí je 388,8 kgCO<sub>2e</sub>.

Pokud se jedná o roční přepravu z Mladé Boleslavi do Kvasin, tak vyprodukované emise mají hodnotu se stávajícím obalem 157 140 kgCO<sub>2e</sub> a s navrženým obalem 118 716 kgCO<sub>2e</sub>, tudíž rozdíl těchto dvou hodnot je 38 424 kgCO<sub>2e</sub>, pokud by se jednalo o přepravu zpět s prázdnými obaly, tak hodnota se stávajícím obalem je 196 980 kgCO<sub>2e</sub> a s navrženým obalem by se jednalo o hodnotu 103 668 kgCO<sub>2e</sub> což poukazuje na rozdíl 93 312 kgCO<sub>2e</sub>.

**Tabulka 11** Porovnání emisí - jednotlivé hodnoty (KALOGEMIS, 2020; ŠKODA AUTO, 2020)

Jízda	Počet jízd	Stávající obal- tam (kgCO <sub>2e</sub> )	Navrhovaný obal-tam (kgCO <sub>2e</sub> )	Rozdíl - cesta tam (kgCO <sub>2e</sub> )	Stávající obal- zpět (kgCO <sub>2e</sub> )	Navrhovaný obal-zpět (kgCO <sub>2e</sub> )	Rozdíl - cesta zpět (kgCO <sub>2e</sub> )
Denně	5	654,75	494,65	-160,1	820,75	431,95	-388,8
Týdně	25	3 273,75	2 473,25	-800,5	4 103,75	2 159,75	-1 944
Měsíčně	100	13 095	9 893	-3 202	16 415	8 639	-7 776
Ročně	1200	157 140	118 716	-38 424	196 980	103 668	-93 312

Zdroj: autorka; KALOGEMIS (2020); ŠKODA AUTO (2020)

Pokud by se mělo jednat o snížení celkových vyprodukovaných emisí za rok z Mladé Boleslavi do Kvasin a z Kvasin do Mladé Boleslavi, jednalo by se o snížení 131 736 kgCO<sub>2e</sub> (354 120 – 222 384) (Tabulka 12).

**Tabulka 12** Celkové roční snížení emisí

Za rok	Stávající obal (kgCO <sub>2e</sub> )	Navrhovaný obal (kgCO <sub>2e</sub> )	Rozdíl (kgCO <sub>2e</sub> )
Mladá Boleslav – Kvasiny	157 140	118 716	-38 424
Kvasiny – Mladá Boleslav	196 980	103 668	-93 312
Celkem (kgCO <sub>2e</sub> )	354 120	222 384	-131 736

Zdroj: autorka; KALOGEMIS (2020); ŠKODA AUTO (2020)

Uvedený modelový příklad přepravy je pouze pro ilustraci daného návrhu na konkrétní trase přepravy s danými díly, kterou aktuálně realizuje ŠKODA AUTO a.s., nicméně navržený materiál lze taktéž využít pro přepravu menších komponentů na jiných přepravních trasách, např. bambusové krabice (navigace) nebo krabice, které jsou vyplněny kukuřicí. Tento modelový příklad sloužil k ověření, že navržený materiál, respektive paleta z navrženého materiálu v rámci této diplomové práce, jsou environmentálně přijatelnější a s nižší hmotností než stávající řešení obalů na dané přepravní trase, což se také potvrdilo.

#### 4.4 Shrnutí zhodnocení návrhu

Z kapitoly zhodnocení návrhu je zřejmé, které materiály na výrobu obalů by byly nejvhodnější či nejpříjemnější v rámci společnosti a to dle stanovených kritérií. V této kapitole bylo srovnáno patnáct navržených alternativ, využitelných v rámci obalového hospodářství, a ty byly zhodnoceny dle jejich hmotnosti, odolnosti, dopadů na životní prostředí, ekonomiky, pohlcení vlhkosti a vhodnosti.

Další zhodnocení se týkalo objemu produkovaných emisí skleníkových plynů při přepravě navrženého obalu, respektive palety z nasávané kartonáže. Důvodem tohoto zhodnocení bylo ověřit, zda navržený materiál je opravdu výhodnější, co se týče produkce nižšího objemu emisí skleníkových plynů v rámci přepravy z Mladé Boleslavi do Kvasin. Analyzována tedy byla celková hodnota vyprodukovaných emisí skleníkových plynů při realizaci stávajícího řešení, která byla následně porovnána s celkovou hodnotou vyprodukovaných emisí skleníkových plynů při realizaci navrženého řešení, tedy používání palet z nasávané kartonáže. Kalkulace emisí byla provedena pro cestu jedním směrem při naložení dopravního prostředku paletami s díly, ale také pro cestu zpět, kdy jsou převáženy prázdné palety pro jejich další použití. Z provedeného porovnání stávajícího stavu a navrženého řešení vyplynulo, že implementací návrhu by bylo dosaženo značné úspory produkovaných emisí skleníkových plynů, respektive ŠKODA AUTO a.s. by opět zmírnila negativní dopady své činnosti na životní prostředí.

## ZÁVĚR

Diplomová práce se zabývala obalovým hospodářstvím v kontextu zelené logistiky ve ŠKODA AUTO a.s. Cílem této diplomové práce bylo, na základě výsledků analýzy obalového hospodářství ve ŠKODA AUTO a.s., navrhnout změny v obalovém hospodářství v kontextu zelené logistiky a zhodnotit je.

V první kapitole byla teoreticky definována východiska zkoumané problematiky se zaměřením na obalové hospodářství a přepravní prostředky, zelenou logistiku a životní prostředí. V rámci druhé kapitoly byla provedena analýza obalového hospodářství ŠKODA AUTO a.s. Z analýzy současného stavu vyplynulo, že je třeba se zaměřit na používané obaly, které jsou převážně vyrobeny z plastu, dále z neekologických a nebiologických materiálů, které mohou postupem času mít negativní dopady na životní prostředí. Důvodem negativního působení může být také jejich hmotnost, která významně ovlivňuje celkovou hmotnost přepravovaného nákladu, která dále ovlivňuje objem produkovaných emisí skleníkových plynů. Dalším negativním důsledkem je při používání některých přepravních prostředků jejich dlouhá doba rozkladu v přírodě, což se týká převážně přepravy do Asie, jelikož díly a automobily jsou přepravovány pouze v jednocestných přepravních jednotkách, které se dále už nevyužívají ani nevracejí zpět. Zde by velmi vhodnou alternativou mohla být implementace kukuřičné fólie, která je velmi rychle rozložitelná.

V rámci třetí kapitoly byly navrženy možné změny v obalovém hospodářství pro ŠKODA AUTO a.s., které se týkaly jednotlivých materiálů, jež by bylo možné vhodně využít pro výrobu biologicky rozložitelných obalů a pro jejich následné využití v rámci jednocestné přepravy do Asie, kde by se rychleji rozložily. Zároveň bylo navrženo nahrazení stávajících palet pro konkrétní díly, které jsou přepravovány z Mladé Boleslavi do Kvasin, paletami z nasávané kartonáže, které vykazují nižší hmotnost a mají srovnatelné parametry.

Ve čtvrté kapitole bylo provedeno zhodnocení návrhu, přičemž byly hodnoceny všechny identifikované materiály z hlediska jejich užitečnosti, ekonomické a environmentální přijatelnosti, odolnosti, schopnosti pohlcovat vlhkost a dalších kritérií. Součástí zhodnocení byla také kalkulace úspory emisí skleníkových plynů, která by vznikla implementací navrženého řešení v oblasti náhrady stávajících palet za palety z nasávané kartonáže pro přepravu dílů mezi Mladou Boleslaví a Kvasinami. Pokud by se v budoucnu podařilo navrhnout jiný způsob využití biologických materiálů v rámci obalového hospodářství, tak by mohl být implementován nejen v rámci přeprav do mimoevropských států, ale i pro přepravu v rámci Evropy, přičemž by pravděpodobně došlo opět k dalšímu snížení negativních environmentálních dopadů.

## POUŽITÁ LITERATURA

- AUTOFORUM.CZ. Jak Škoda přepravuje nová auta. *Autoforum* [online]. [cit. 2020-05-10]. Dostupné z: <https://www.autoforum.cz/zajimavosti/jak-skoda-prepravuje-nova-auta-vaseho-sedadla-se-nikdo-driv-nesmi-dotknout/>
- BINARGON, 2011. Obalové hospodářství. *Binargon* [online]. [cit. 2019-10-24]. Dostupné z: <https://www.binargon.cz/obaly-a-obalove-hospodarstvi/>
- BIOM.CZ, 2010. Nakládání s biologicky rozložitelnými odpady. *Biom* [online]. [cit. 2019-11-04]. Dostupné z: <https://biom.cz/cz/odborne-clanky/nakladani-s-biologicky-rozlozitelnymi-odpady>
- BÍZKOVÁ, Rút, 2005. *Životní prostředí v České republice 1989-2004: The environment in the Czech Republic 1989-2004*. Praha: CENIA. ISBN 80-85087-56-1.
- BOŽEK, František, Rudolf URBAN a Zdeněk ZEMÁNEK, 2003. *Recyklace*. Vyškov: Vysoká vojenská škola pozemního vojska. ISBN 80-238-9919-8.
- COMPAG, 2019. O společnosti. *Compag* [online]. [cit. 2020-04-08]. Dostupné z: <https://compag.cz/skupina-compag/compag-mlada-boleslav-sro>
- CVRČEK, Karel, Vladimír CHALUPNÝ a Jaroslav KYNČIL, 2005. *Zbožiznalství II.: pro obchodní akademie a ostatní střední školy*. 3. vyd. Praha: Fortuna. ISBN 80-7168-936-X.
- CVRČEK, Karel, 1999. *Zbožiznalství II: pro obchodní akademie a ostatní střední školy*. 2., upr. vyd. Praha: Fortuna. ISBN 80-7168-612-3.
- ČESKO, 2019. Zákon č. 477/2001 Sb., o obalech. *Zákony pro lidi* [online]. [cit. 2019-10-24]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-477>
- ČT24, 2019. Ekonomika. *ČT24.ceskatelevize* [online]. [cit. 2019-11-20]. Dostupné z: <https://ct24.ceskatelevize.cz/ekonomika/2832065-zavedme-zalohovani-pet-lahvi-a-plechovek-jako-maji-jinde-v-evrope-vyzval-vladu>
- ČSÚ, 2018. Produkce odpadu. *ČZSO* [online]. [cit. 2020-03-20]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/produkce-vyuziti-a-odstraneni-odpadu-2018>
- DOLNÍBŘEZANY, 2016. Recyklace odpadu. *Dolní Březany* [online]. [cit. 2020-02-12]. Dostupné z: <http://dolnibrezany.cz/jak-funguje-v-cr-system-trideni-a-recyklace-odpadu/d-11208>
- DRAGOUN, Aleš, 2015. Laurin & Klement Voiturette A: Prvnímu automobilu z Mladé Boleslavi je 110 let. *Auto.cz* [online]. [cit. 2019-12-20]. Dostupné z: <http://www.auto.cz/laurin-klement-voiturette-a-prvni-automobilu-mlade-boleslavi-110-let-90024>
- EKOLIST.CZ, 2016. Zpravodajství. Z použitého fritovacího oleje lze vyrobit bioplastovou fólii. *Ekolist* [online]. [cit. 2020-04-24]. Dostupné z: <https://ekolist.cz/cz/zpravodajstvi/zpravy/brnensky-napad-z-pouziteho-fritovaciho-oleje-lze-vyrobit-bioplastovou-folii>
- EKOPLASTY.CZ, 2020. Produkty z cukrové třtiny. *Eko-plasty* [online]. [cit. 2020-04-30]. Dostupné z: <https://www.eko-plasty.cz/produkty-z-cukrove-trtiny/>

- E-LOGISTIKA.INFO, 2016. Zelená logistika. *Elogistika* [online]. [cit. 2020-04-30]. Dostupné z: <https://www.elogistika.info/zelena-logistika-prinasi-problemy-i-nove-prilezitosti/>
- ENVIWEB.CZ, 2019. Zelená logistika. *Enviweb* [online]. [cit. 2020-03-25]. Dostupné z: <http://www.enviweb.cz/>
- EUROPARL.CZ, 2020. Emise CO<sub>2</sub>. *Europarl europa* [online]. [cit. 2019-10-24]. Dostupné z: <https://www.europarl.europa.eu/news/cs/headlines/society/20190313STO31218/emise-co2-z-aut-fakta-a-cisla-infografika>
- EURSERVIS, 2019. Výroba palet. *Euro-palety* [online]. [cit. 2019-10-24]. Dostupné z: <https://www.euro-palety.cz/sluzby-k-paletam/zakazkova-vyroba-palet/>
- GOOGLEMAPS, 2019a. Aurangabad, Púne. *Google maps* [online]. [cit. 2019-11-20]. Dostupné z: <https://www.google.com/maps/dir/Aurangábád,+Maháráštra,+Indie/Bombaj,+Maháráštra,+Indie/>
- GOOGLEMAPS, 2019b. Bombaj, Púne. *Google maps* [online]. [cit. 2019-11-20]. Dostupné z: <https://www.google.com/maps/dir/Bombaj,+Maháráštra,+Indie/Púne,+Maháráštra,+Indie/>
- GROS, Ivan, Ivan BARANČÍK a Zdeněk ČUJAN, 2016. *Velká kniha LOGISTIKY*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze. ISBN 978-80-7080-952-5.
- HERČÍK, Miloslav, 2004. *111 otázek a odpovědí o životním prostředí*. Ostrava: Montanex. ISBN 80-7225-123-6.
- CHIELLINI, E., GIL H. BRAUNEGG, G. BURCHERT, J. GATENHOLM a P. VAN DER ZEE, 2001. *Biorelated Polymers - Sustainable Polymer Science and Technology*. New York: Springer – Verlag. ISBN 1-59124-649-0.
- CHYBÍK, Josef, 2009. *Přírodní stavební materiály*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2532-1.
- INFOPROJEKTY, 2015. Obalové hospodářství. *Infoprojekty* [online]. [cit. 2019-10-24]. Dostupné z: <http://www.infoprojekty.cz/cs/zivotni-prostredi/obalove-hospodarstvi.html>
- IMB, 2019. Nová recyklační technologie. *Biggmagg* [online]. [cit. 2019-10-24]. Dostupné z: <https://www.biggmagg.cz/articles/7240/nova-recykla-cni-technologie-od-ibm-umi-zpracovat-dosud-nercyklovatelne-plasty>
- JONES, Van, 2011. *Zelená ekonomika : jedno řešení pro dva nejpálčivější problémy naší doby*. Praha: Vyšehrad. ISBN 978-80-7429-032-9.
- KALOGEMIS.CZ, 2020. Vysvětlivky použitých odborných termínů. *KALEMIS* [online]. [cit. 2020-04-20]. Dostupné z: <https://kalemis.upce.cz/vysvetlivky.php>
- KOMPOSTUJ.CZ, 2018. Jak vyrábět kompost. Kvalitní kompost bohatý na živiny a humus. *Kompostuj* [online]. [cit. 2019-11-21]. Dostupné z: <http://www.kompostuj.cz/vime-jak/jak-vyrabet-kompost/>
- KOREKJELÍNEK.CZ, 2019a. Korkové zátky vinné. *Korek-Jelínek* [online]. [cit. 2019-12-22]. Dostupné z: <https://korek-jelinek.cz/zatky-a-uzavery/korkove-zatky-vinne/>
- KOREKJELÍNEK.CZ, 2019b. Kork v metráži. *Korek-Jelínek* [online]. [cit. 2019-12-22]. Dostupné z: <https://korek-jelinek.cz/z4973-korek-v-metrazi>



- KOVALČIK, Adrian, 2019. Polyhydroxyalkanoáty. *JCMM* [online]. [cit. 2019-10-25]. Dostupné z: [http://www.jcmm.cz/data/projekty/somopro/Adriana\\_Kovalcik.pdf](http://www.jcmm.cz/data/projekty/somopro/Adriana_Kovalcik.pdf)
- LAMBERT, M. Douglas, James R. STOCK a Lisa M. ELLRAM, 2000. *Logistika*. Praha: Computer Press. ISBN 80-7226-221-1.
- LOGISTIKA IHNEDE, 2011. Zelená logistika. *Logistika ihned* [online]. [cit. 2019-10-25]. Dostupné z: <https://logistika.ihned.cz/c1-54151090-zelena-logistika>
- MAPY.CZ, 2020. Mladá Boleslav – Kvasiny. *Mapy.cz* [online]. [cit. 2020-05-12]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?planovani-trasy&x=15.5773392&y=50.2752740&z=9&rc=95UBjxZoKg9lNgSxYhp.&rs=muni&rs=muni&ri=3919&ri=2659&mrp=%7B%22c%22%3A111%7D&xc=%5B%5D>
- NAŠE VODA, 2018. Plasty by se v budoucnu mohly vyrábět z mořských řas. *Naše voda* [online]. [cit. 2019-11-04]. Dostupné z: <https://www.nase-voda.cz/plasty-se-mohly-budoucnosti-vyrabet-morskych->
- PALETY MORAVA, 2019. EURO palety. *Palety Morava* [online]. [cit. 2019-10-24]. Dostupné z: <http://www.paletymorava.cz/euro-palety>
- PAPOUŠEK, Jiří, 2000. *Hovory o ekologii : cesty k trvale udržitelnému Česku*. Praha: Portál. ISBN 80-7178-483-4.
- PASIČ, 2020. Bambus. *E-shop Pasič* [online]. [cit. 2019-10-24]. Dostupné z: <https://eshop.pasic.cz/?cls=spresenttrees&strid=309>
- PERNICA, Petr, 2005. *Logistika (supply chain management) pro 21. století*. Praha: Radix. ISBN 80-86031-59-4.
- PLAMONDOVÁ, Chantal a Jay SINHA, 2017. *Život bez plastů*. Brno: Euromedia. ISBN 978-80-7549-756-7.
- PROFIKOŘENÍ, 2020. Kukuřice. *Profikoreni* [online]. [cit. 2019-12-30]. Dostupné z: <https://www.profikoreni.cz/Kukurice-zrno-popcorn-100g-d37.htm>
- REZL, Pavel, 2006. *Bambusy a jejich pěstování u nás*. Praha: Grada Publishing. ISBN 80-247-1528-7.
- SAMOSEBOU.CZ, 2017. Bioodpad (biologický rozložitelný odpad). *Samo sebou* [online]. [cit. 2019-11-04]. Dostupné z: <https://www.samosebou.cz/dictionary/bioodpad-biologicky-rozlozitelny-odpad/>
- SCHOELLER ALLIBERT, 2016a. Efektivní a špičkové plastové obaly pro automobilový průmysl. *Schoeller Allibert* [online]. [cit. 2019-10-30]. Dostupné z: <https://www.schoellerallibert.com/cz/trhy/automobilovy-prumysl/>
- SCHOELLER ALLIBERT, 2016b. Naše poslání. Výroba kontejnerů a přepravek vysoké kvality. *Schoeller Allibert* [online]. [cit. 2019-10-30]. Dostupné z: <https://www.schoellerallibert.com/cz/o-nas/>
- SIXTA, Josef a Václav MAČÁT, 2010. *Logistika- teorie a praxe*. Brno: Computer Press. ISBN 80-251-0573-3.

- SYBA.CZ, 2016. Obalový portál. *Syba* [online]. [cit. 2020-02-23]. Dostupné z: <https://syba.cz/predstavujeme-ceske-vyherce-z-mezinarodniho-worldstar-dnes-skoda-auto>
- ŠKERŮ, Jan, 1991. *Plasty v elektrotechnice a elektronice*. Praha: Státní nakladatelství technické literatury. ISBN 80-03-00657-0.
- ŠKODA AUTO, 2019a. Historie ŠKODA. *ŠKODA AUTO* [online]. [cit. 2019-12-20]. Dostupné z: <http://www.skoda-auto.cz/o-nas/historie>
- ŠKODA AUTO, 2019b. Základní údaje. *ŠKODA AUTO* [online]. [cit. 2019-12-20]. Dostupné z: <http://www.skoda-auto.cz/o-nas/zakladni-udaje>
- ŠKODA AUTO, 2016. *Interní materiály*. Mladá Boleslav: ŠKODA AUTO a.s.
- ŠKODA AUTO, 2020. *Interní materiály*. Mladá Boleslav: ŠKODA AUTO a.s.
- ŠKODA AUTO, 2017c. GreenFuture. *ŠKODA AUTO* [online]. [cit. 2019-12-23]. Dostupné z: <http://dealer.skoda-auto.cz/o-spolecnosti/zivotni-prostredi/green-future>
- THEOCEANCLEANUP.COM, 2020. Ocean. *The ocean clean up* [online]. [cit. 2019-12-20]. Dostupné z: <https://theoceancleanup.com/oceans/>
- TRIDAS, 2019. Nasávaná kartonáž. *Tridas* [online]. [cit. 2019-12-27]. Dostupné z: <https://www.tridas-pulp.cz>
- TŘÍDĚNÍ ODPADU.CZ, 2019. Greenwashing. *Třídění odpadu* [online]. [cit. 2020-03-27]. Dostupné z: <https://www.trideniodpadu.cz/greenwashing>

## SEZNAM TABULEK

<b>Tabulka 1</b> Rozměry a hmotnost kontejnerů řady ISO.....	15
<b>Tabulka 2</b> Emise CO <sub>2</sub> a spotřeba O <sub>2</sub> při provozu motorových vozidel na ujetých 100 km.....	25
<b>Tabulka 3</b> Způsob využívání odpadů .....	28
<b>Tabulka 4</b> Cílové hodnoty emisí CO <sub>2</sub> ve ŠKODA AUTO a.s. ....	31
<b>Tabulka 5</b> Typy obalů dle cílové destinace .....	38
<b>Tabulka 6</b> Ceny a parametry bambusových tyčí .....	57
<b>Tabulka 7</b> Ceny a parametry štípaného bambusu.....	57
<b>Tabulka 8</b> Ceny za balení kukuřice .....	59
<b>Tabulka 9</b> Kalkulace stávajícího řešení.....	73
<b>Tabulka 10</b> Kalkulace pro přepravu prázdných obalů .....	74
<b>Tabulka 11</b> Porovnání emisí - jednotlivé hodnoty .....	76
<b>Tabulka 12</b> Celkové roční snížení emisí .....	76

## SEZNAM OBRÁZKŮ

<b>Obrázek 1</b> Europaleta .....	14
<b>Obrázek 2</b> Euroclick přepravka .....	16
<b>Obrázek 3</b> Odpad v oceánech .....	18
<b>Obrázek 4</b> Recyklační koloběh v ČR .....	20
<b>Obrázek 5</b> Svačिनové sáčky z kompostovatelného materiálu .....	22
<b>Obrázek 6</b> Emise CO <sub>2</sub> produkované jednotlivými dopravními mody .....	24
<b>Obrázek 7</b> Přístupy ke kalkulaci emisí .....	26
<b>Obrázek 8</b> Pyramida strategie GreenFuture .....	30
<b>Obrázek 9</b> Vývoj emisí CO <sub>2</sub> v tunách v letech 2010 – 2018.....	32
<b>Obrázek 10</b> Emise CO <sub>2</sub> v tunách za rok 2019 dle závodů .....	32
<b>Obrázek 11</b> Přenos znečišťujících látek v atmosféře .....	33
<b>Obrázek 12</b> Schéma procesu vývoje nového obalu .....	34
<b>Obrázek 13</b> Poměr využívaných univerzálních a speciálních obalů .....	35
<b>Obrázek 14</b> Poměr základních druhů obalů .....	35
<b>Obrázek 15</b> Plastový obal s textilí.....	36
<b>Obrázek 16</b> Plastový obal s pěnou .....	36
<b>Obrázek 17</b> Základní dělení obalů .....	37
<b>Obrázek 18</b> Rozdělení obalů dle materiálu .....	37
<b>Obrázek 19</b> Proces kompostování kukuřičné fólie.....	40
<b>Obrázek 20</b> Specifikace nasávané kartonáže .....	45
<b>Obrázek 21</b> Nasávaná kartonáž .....	46
<b>Obrázek 22</b> Bílá fólie na osobních automobilech .....	47
<b>Obrázek 23</b> Postup procesu výroby R-PET.....	47
<b>Obrázek 24</b> Výroba plastu z mořských řas.....	49
<b>Obrázek 25</b> Mapa Indie – poloha závodu v Aurangabádu .....	49
<b>Obrázek 26</b> Mapa Indie – poloha závodu v Púne.....	50
<b>Obrázek 27</b> Vývoj produkce odpadů v ČR .....	51
<b>Obrázek 28</b> Vývoj produkce komunálního odpadu na obyvatele v ČR.....	51
<b>Obrázek 29</b> Schéma výroby bioplastů.....	54
<b>Obrázek 30</b> Popelnice s hnědým víkem .....	55
<b>Obrázek 31</b> Vývoj mladého bambusu .....	56

<b>Obrázek 32</b> Vlastnosti bambusu.....	56
<b>Obrázek 33</b> Bambusová krabice.....	58
<b>Obrázek 34</b> Návrh kukuřice (popcornu) jako výplně v krabicích.....	59
<b>Obrázek 35</b> Konstrukce na karoserie .....	60
<b>Obrázek 36</b> Korkové zátky.....	62
<b>Obrázek 37</b> Schéma procesu zpracování korku .....	63
<b>Obrázek 38</b> Návrh .....	63
<b>Obrázek 39</b> Korková metráž .....	64
<b>Obrázek 40</b> Návrh použití korkové metráže .....	64
<b>Obrázek 41</b> Návrh - Korková metráž místo pěny .....	66
<b>Obrázek 42</b> Registrační tabulka .....	67
<b>Obrázek 43</b> Návrh grafu – nasbíraný odpad za měsíc.....	67
<b>Obrázek 44</b> Návrh grafu – nasbírané kilogramy odpadu .....	68
<b>Obrázek 45</b> Návrh greenwashingu pro reklamní účely.....	69
<b>Obrázek 46</b> Hodnotící hlediska navržených materiálů .....	70
<b>Obrázek 47</b> Hodnocení navržených materiálů z hlediska ekonomického a environmentálního .	71
<b>Obrázek 48</b> Srovnání všech variant navrhovaných materiálů .....	71
<b>Obrázek 49</b> Hodnocení navržených materiálů dle dalších parametrů.....	72
<b>Obrázek 50</b> Tandemová souprava .....	73
<b>Obrázek 51</b> Trasa - Mladá Boleslav - Kvasiny .....	74
<b>Obrázek 52</b> Výpočet emisí – s nákladem materiálu .....	75
<b>Obrázek 53</b> Výpočet emisí – prázdné palety (cesta zpět) .....	75

## SEZNAM ZKRATEK

BPA	Bisphenol Bisfenol
BRO	Biological decomposable waste Biologicky rozložitelný odpad
CEMC	Czech Ecological Management Center České ekologické manažerské centrum
CKD	Complete knocked-down Expedice dílů a vozů v různém stupni rozložení ve ŠKODA AUTO a.s.
CNG	Compressed natural gas Stlačený zemní plyn
CO <sub>2</sub>	Carbon dioxide Oxid uhličitý
EDIS	Ekologická Doprava Interní Škoda
EMAS	Eco-Management and Audit Scheme Systém ekologického řízení a auditu
EPAL	European Pallet Association Evropská paletová asociace
EPP	Environmentally Preferable Product Recyklovatelný produkt
FSC	Forest Stewardship Council Lesní certifikace
GDPR	General Data Protection Regulation Ochrana osobních údajů
GLT	Großladungsträger Velké kontejnery
IBC	Intermediate Bulk Container Kontejnery na tekuté produkty
INCIEN	Institute of Circular Economics Institut cirkulární ekonomiky
ISO	International Organization for Standardization

	Mezinárodní organizace pro normalizaci
KLT	Kleinladungsträger Přepravka, box
LED	Light-Emitting Diode Světelná dioda
LKW	Lastkraftwagen Nákladní vozidlo
OHSAS	Certification of occupational health and safety management system Certifikace systému managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
PBDE	Polybrominated diphenyl ethers Polybromovaný difenylether
PET	Polyethylentereftalát Polyester (termoplast)
PHA	Polyhydroxylalkanoát Přírodně odbouratelné plasty
PR	Public relations Vztahy s veřejností
RTP	Polyhydroxylalkanoát Recyklovatelné plastové obaly
UIC	International union of railways Mezinárodní železniční unie
UKS	Uzavřený kompostovací systém
UV	UV Radiation Ultrafialové záření
VW	Volkswagen