

Vysoká škola logistiky o.p.s

**Moderní a inovativní obaly v podnikové
logistice**

(Bakalářská práce)

Přerov 2019

Kateřina Rejzková



Vysoká škola
logistiky
o.p.s.

Zadání bakalářské práce

studentka	Kateřina Rejzková
studijní program	Logistika
obor	Dopravní logistika

Vedoucí Katedry bakalářského studia Vám ve smyslu čl. 22 Studijního a zkušebního řádu Vysoké školy logistiky o.p.s. pro studium v bakalářském studijním programu určuje tuto bakalářskou práci:

Název tématu: **Moderní a inovativní obaly v podnikové logistice**

Cíl práce:

Na základě teoretických východisek analyzovat současný stav využití obalů v konkrétní firmě, navrhnout možná inovační řešení a tyto návrhy zhodnotit.

Zásady pro vypracování:

Využijte teoretických východisek oboru logistika. Čerpejte z literatury doporučené vedoucím práce a při zpracování práce postupujte v souladu s pokyny VŠLG a doporučeními vedoucího práce. Části práce využívající neveřejné informace uveďte v samostatné příloze.

Bakalářskou práci zpracujte v těchto bodech:

Úvod

1. Obaly a obalové materiály v podnikové logistice
2. Analýza současného stavu využití obalů ve firmě
3. Návrh možných inovačních řešení
4. Zhodnocení navrhovaných řešení

Závěr

Rozsah práce: 35 – 40 normostran textu

Seznam odborné literatury:

BENADIKOVÁ, Adriana. Čárové kódy: Automatická identifikace. Praha: Grada, 1994. ISBN 80-856-2366-8.

ČUJAN, Zdeněk. Obalová technika a identifikace. Přerov: VŠLG, 2012. ISBN 978-80-87179-18-5.

DRAHOTSKÝ, Ivo a Bohumil ŘEZNÍČEK. Logistika - procesy a jejich řízení. Brno: Computer Press, 2003. ISBN 80-7226-521-0.

GROS, Ivan a kol. Velká kniha logistiky. Praha: VŠCHT, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.

SIXTA, Josef a Václav MACÁT. Logistika: teorie a praxe. Praha: Computer Press, 2005. ISBN 80-251-0573-3.

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Mgr. Michal Sedláček, Ph.D.

Datum zadání bakalářské práce:

31. 10. 2018

Datum odevzdání bakalářské práce:

4. 5. 2019

Přerov 31. 10. 2018



Ing. et Ing. Iveta Dočkalíková, Ph.D.
vedoucí katedry



doc. Ing. Ivan Hlavoň, CSc.
rektor

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a že jsem ji vypracovala samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná a že jsem v práci neporušila autorská práva ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb., o autorském právu, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

Prohlašuji, že jsem byla také seznámena s tím, že se na mou bakalářskou práci plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména § 60 – školní dílo. Beru na vědomí, že Vysoká škola logistiky o.p.s. nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro pedagogické, vědecké a prezentační účely školy. Užiji-li svou bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat před tím o této skutečnosti Vysokou školu logistiky o.p.s. prorektora pro vzdělávání.

Prohlašuji, že jsem byla poučena o tom, že bakalářská práce je veřejná ve smyslu zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, zejména § 47b. Taktéž dávám souhlas Vysoké škole logistiky o.p.s. ke zpřístupnění mnou zpracované bakalářské práce v její tištěné i elektronické verzi. Souhlasím s případným použitím této práce Vysokou školou logistiky o.p.s. pro pedagogické, vědecké a prezentační účely.

Prohlašuji, že odevzdaná tištěná verze bakalářské práce, elektronická verze na odevzdaném optickém médiu a verze nahraná do informačního systému jsou totožné.

V Přerově, dne 4. 5. 2019

.....

podpis

Poděkování

Děkuji panu Ing. Mgr. Michalu Sedláčkovi, Ph.D. za odborné vedení práce a zaměstnancům oddělení logistiky značky Škoda Auto a.s. za cenné rady a spolupráci při získávání údajů k vypracování bakalářské práce.

Anotace

Bakalářská práce se zabývá moderními a inovativními obaly v podnikové logistice. Práce je zaměřena na analýzu současného stavu využití obalů ve firmě Škoda Auto a.s., navržení možných inovačních řešení a následné zhodnocení těchto návrhů. Jednotlivé návrhy jsou přínosné v různých oblastech, v jiných mohou být nevýhodné. Mezi hlavní sledované oblasti v této bakalářské práci patří vliv do ergonomie, nákladů, CO2 emisí a životního prostředí.

Klíčová slova

obaly, obalové materiály, speciální obaly, přírodní materiály, inovace, recyklace

Annotation

The bachelor thesis deals with modern and innovative packaging in business logistics. Work is focused on analysis of the current state of the packaging in company Škoda Auto a.s., proposing possible innovative solutions and subsequent evaluation of these proposals. Some proposal are beneficial in different section, in other can be disadvantageously. Between main monitored section in this bachelor thesis belongs ergonomics, costs, CO2 emissions and environment.

Keywords

packaging, packaging materials, special packaging, natural materials, innovations, recycling

Obsah

Úvod	10
1 Obaly a obalové materiály v podnikové logistice	11
1.1 Druhy obalů	12
1.1.1 Spotřebitelské (primární) obaly	13
1.1.2 Skupinové/manipulační (sekundární) obaly	13
1.1.3 Převážné (terciální) obaly	13
1.2 Manipulační jednotka	14
1.3 Rozměrová unifikace.....	15
1.4 Funkce obalu.....	15
1.4.1 Funkce manipulační	16
1.4.2 Funkce ochranná	16
1.4.3 Funkce informační	17
1.4.4 Funkce ekologická	18
1.5 Požadavky na volbu obalu	19
1.6 Identifikace a značení obalů	20
1.6.1 Čárový kód	20
1.7 Obalové materiály	21
1.7.1 Druhy obalových materiálů	21
2 Analýza současného stavu využití obalů ve firmě	23
2.1 Historie společnosti Škoda Auto a.s.....	23
2.2 Dělení obalů.....	24
2.2.1 KLT	24
2.2.2 GLT	25
2.2.3 Speciální obal.....	25
2.2.4 Univerzální obal.....	27
2.3 Proces tvorby obalu.....	28

2.3.1	Přestavba obalů	29
2.4	Obalové materiály	30
2.4.1	Kovové obaly	31
2.4.2	Plastové obaly	31
2.4.3	Dřevěné obaly	31
2.4.4	Kartonové obaly	32
2.4.5	Textilní obaly	32
2.5	Rozměrová unifikace obalů	32
2.6	Již nasazené inovace	33
2.6.1	Skládatelné palety	33
2.6.2	Opětovné využití kartonových proložek	33
2.6.3	Obal roku 2016	34
3	Návrh možných inovačních řešení	36
3.1	Vedení skla a jeho speciální obal	36
3.1.1	Současný koncept speciálního obalu pro vedení skla	36
3.1.2	Navrhovaný koncept speciálního obalu pro vedení skla	37
3.2	Střešní nosič a jeho speciální obal	39
3.2.1	Současný koncept speciálního obalu pro střešní nosič	39
3.2.2	Navrhovaný koncept speciálního obalu pro střešní nosič	40
3.3	Využití 3D tiskárny	40
3.4	Zvýšení využití recyklovaného materiálu	41
3.4.1	Plastový regranulát	42
3.4.2	Biologicky odbouratelné obalové materiály	42
3.5	Využití přírodních materiálů	43
4	Zhodnocení návrhových řešení	44
4.1	Zhodnocení konceptu speciálního obalu pro vedení skla	44
4.2	Zhodnocení konceptu speciálního obalu pro střešní nosiče	46

4.3	Zhodnocení využití 3D tiskárny.....	47
4.4	Zhodnocení využití recyklovaného materiálu.....	48
4.4.1	Zhodnocení využití plastového regranulátu	48
4.4.2	Zhodnocení využití biologicky odbouratelných obalových materiálů	48
4.5	Zhodnocení využití přírodního materiálu	49
	Závěr.....	50
	Soupis bibliografických citací.....	51
	Seznam ilustrací a tabulek	53

Úvod

Tato bakalářská práce je zaměřena na moderní a inovativní obaly v podnikové logistice. Toto téma jsem si zvolila z důvodu rozmanitosti dané problematiky, zajímavého sledování a možnosti navržení a analyzování inovačních návrhů a řešení.

Cílem této bakalářské práce je na základě teoretických východisek analyzovat současný stav využití obalů v konkrétní firmě, navrhnout možná inovační řešení a tyto návrhy zhodnotit.

Bakalářská práce je rozdělena na čtyři základní kapitoly.

První kapitola bude věnována obalům a obalovým materiálům v podnikové logistice. Zde budou uvedeny základní informace spojené s obaly, základní dělení, funkce a identifikace obalů.

Druhá kapitola bude věnována analýze současného stavu využití obalů ve firmě. Konkrétně jsem zvolila společnost Škoda Auto a.s., která má k dispozici velké množství obalů různých typů.

Třetí kapitola této práce bude věnována návrhu možných inovačních řešení. Trendy se v logistice rychle mění, a aby firmy byly konkurenceschopné, musí s nimi držet krok. V současné době je velký tlak na snižování zátěže životního prostředí, který by se mimo jiné měl promítnout i do tvorby obalů. V práci bude navrženo pět inovativních řešení. Každý návrh bude trochu odlišný a bude možným řešením nedostatků.

Čtvrtá kapitola této bakalářské práce bude věnována zhodnocení navrhovaných řešení. Každý návrh, který bude uvedený ve třetí kapitole, má potenciál něco změnit. Vzhledem k faktu, že návrhy jsou tematicky rozdílné, rozdílné jsou i dopady jejich uplatnění. V některém případě se dle zanalyzování vlivů uspoří náklady, v jiných čas, ergonomie, závislost na jiných odděleních či životní prostředí. Je složité určit, který vliv je nejdůležitější.

Každá navržená inovace bude ve čtvrté kapitole zanalyzována a zhodnocena.

1 Obaly a obalové materiály v podnikové logistice

„Obal je prostředek, nebo soubor prostředků chránící materiál před škodou, kterou by mohl utrpět, nebo způsobit, umožňující manipulaci během přepravy nebo při skladování, usnadňující odbyt a spotřebu nebo použití materiálu. Někdy se obalem rozumí také jen základní část tohoto souboru (např. láhev i bez víčka, tuba bez uzávěru)“ [1, s. 6].

„Balení je způsob aplikace obalové techniky, přičemž výsledkem této činnosti je funkční spojení materiálu s obalem. Tento pojem zahrnuje operace týkající se přípravy materiálu pro přepravu, skladování a dodávku uživateli, dále vybrané komisionářské výkony (kompletování, vybavení materiálu dostatečnými vlastnostmi umožňujícími nebo usnadňujícími manipulaci, rozlišení materiálu, jeho distribuci, správné a vhodné použití nebo spotřebu) a konzervaci materiálu“ [1, s. 6].

„Výrobek zhotovený z materiálu jakékoli povahy a určený k pojmání, ochraně, manipulaci, dodávce, popřípadě prezentaci výrobku nebo výrobků určených spotřebiteli nebo jinému konečnému uživateli, jestliže má zároveň v místě nákupu tvořit prodejní jednotku pro spotřebitele nebo jiného konečného uživatele (dále jen „prodejní obal“), v místě nákupu tvořit skupinu určitého počtu prodejních jednotek, ať již je tato skupina prodávána spotřebiteli nebo jinému konečnému uživateli, anebo slouží pouze jako pomůcka pro umístění do regálů v místě prodeje a může být z výrobku odstraněn, aniž se tím ovlivní jeho vlastnosti (dále jen „skupinový obal“) nebo usnadnit manipulaci s určitým množstvím prodejních jednotek nebo skupinových obalů a usnadnit jejich přepravu tak, aby se při manipulaci s přepravě zabránilo jejich fyzickému poškození (dále jen „přepravní obal“)“ [2, s. 373].

„Balení je v úzké souvislosti s nákupem a dopravou. Vhodně zvolené obaly mohou významnou měrou zlepšit úroveň zákaznického servisu, snížit náklady a zefektivnit manipulaci se zbožím. Ovlivňují také stupeň vytížení skladu“ [3, s. 18].

Definice obalu existuje mnoho. Nutno uznat, že všechny jsou správné. Každá zní trochu jinak, avšak podstata zůstává stejná. Obal je jakási ochranná vrstva materiálů na výrobku, či zboží, který ho má chránit před poškozením, rozbitím či ztrátou a umožnit snadnou manipulaci. Má upoutat pozornost zákazníka, kupujícího a informovat ho o obsahu balení. To vše s ohledem na životní prostředí.

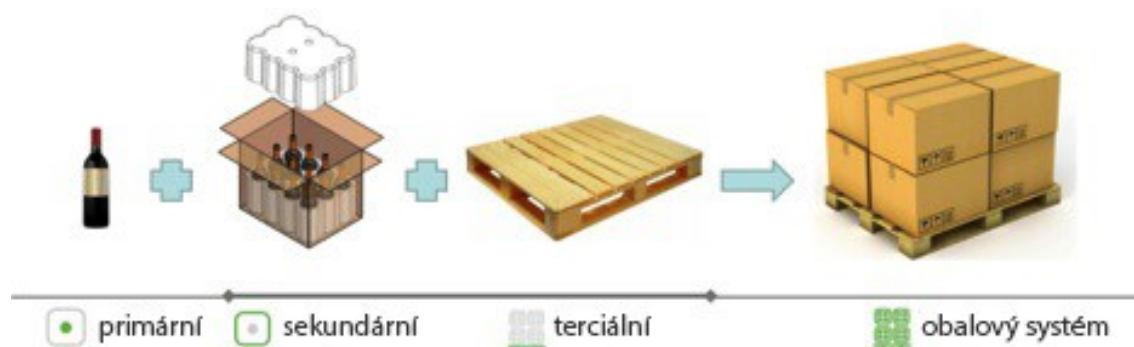
Důležitou roli hraje obal také v prodeji. Ne nadarmo se říká, že obal prodává. Tato fráze znamená, že zákazník či kupující je vizuální stránkou obalu silně ovlivněn. Může se tedy stát, že produkt, který je oproti svému konkurentovi slabší, horší, méně kvalitní apod., může mít větší prodeje, a to právě z důvodu, že nakupujícího osloví obal výrobku. V této situaci je kupující ochoten zakoupit výrobek, který je dražší, méně kvalitní, nevýhodný, či v porovnání s jiným konkurenčním výrobkem v různých dalších ohledech horší, a to pouze z důvodu, že má lákavější a přitažlivější obal, který na jeho smysly působí silněji než obaly ostatních produktů.

1.1 Druhy obalů

Rozeznáváme velké množství druhů obalů. Jak je vidět na obrázku 1.1, obaly rozdělujeme na primární, sekundární a terciální, a také na spotřebitelské, skupinové a přepravní. Toto dělení spolu úzce souvisí, proto je dělení obalů uváděno takto:

- spotřebitelské (primární),
- skupinové/manipulační (sekundární),
- přepravní (terciální) [4].

Obr. 1.1 Dělení obalů



Zdroj: [4].

Každý materiál nemusí mít vždy všechny tři typy obalů. V určitých případech, kterým jsou například granule pro psy, je primární obal zároveň obalem manipulačním. Naopak najdeme materiál či zboží, pro které se nevyužívá spotřebitelský obal, ale rovnou sekundární (například cihly).

1.1.1 Spotřebitelské (primární) obaly

Spotřebitelský obal bývá často automaticky ztotožňován s obalem primárním.

„Primární obal je v přímém kontaktu s baleným materiálem, předmětem, zbožím, tedy bezprostředně ho obepíná. Spotřebitelský obal může, ale musí být obalem primárním“
[1, s. 8].

Jedná se o nejmenší obalovou jednotku, která je určena pro konečného spotřebitele. Obal je přímo vázán na materiál, nebo výrobek a v případě jeho absence by mnohdy materiál či výrobek nedržel svůj tvar. Tento typ obalu je hojně rozšířen a je důležitý zejména v oblasti potravin a drogerie, kde plní ochrannou funkci zabezpečením a uzavřením produktu a zároveň funkci informační. Na spotřebitelském obalu musí být uvedeny potřebné informace o obalovaném předmětu.

1.1.2 Skupinové/manipulační (sekundární) obaly

Nejdůležitější funkcí manipulačních sekundárních obalů je usnadnit manipulaci s výrobky, či skupinou výrobků. Konkrétně usnadňuje veškerou manipulaci, nakládku a vykládku, skladování a přemísťování výrobků. Tento obal zároveň chrání výrobek, který většinou bývá zabalen již ve spotřebitelském obalu. Skupinové obaly bývají poté, co splní svůj účel z výrobku odstraněny, aniž by tím byly ovlivněny vlastnosti výrobku. V této fázi se z manipulačních obalů stane buď odpad, nebo je navrácen zpět a použit znovu [1].

1.1.3 Přepravní (terciální) obaly

Přepravní obal vytváří jednotku, která je určená k přepravě [4].

Umožňuje přepravu zboží, usnadňuje manipulaci, skladování a také stohování jednotlivých přepravních jednotek [5].

Ochraňuje výrobek, který již ve většině případů bývá opatřen spotřebitelským a manipulačním obalem před okolními vlivy, a to zejména při přepravě a manipulaci.

Při tvorbě přepravního obalu se dbá na fakt, aby byl maximálně využitý prostor na skladování a kapacita standartních přepravních prostředků. Přepravní obal je hlavním nositelem manipulační a ochranné funkce při přepravě a skladování. Za přepravní obaly nejsou považovány kontejnery, které se využívají v jednotlivých typech dopravy [1].

1.2 Manipulační jednotka

Manipulační jednotka je jakýkoli materiál, počet prvků, které vytváří jednotku schopnou manipulace, aniž by ji bylo třeba upravovat. Manipulujeme s ní jako s jedním kusem. Manipulace se zpravidla provádí pomocí manipulačních zařízení [6].

Rozeznáváme manipulační jednotky:

- I. řádu,
- II. řádu,
- III. řádu,
- IV. řádu.

Manipulační jednotky I. řádu jsou základní jednotky určené pro ruční manipulaci. Se základní jednotkou by se mělo manipulovat z místa zabalení až ke spotřebiteli, aniž by byla dělena. Představuje minimální objednací, odběrné a dodací množství. Mezi základní manipulační jednotky patří zejména krabice, boxy, přepravky. Hmotnost základní manipulační jednotky je maximálně 15 kg z důvodu ruční manipulace [1].

Manipulační jednotky II. řádu jsou odvozené manipulační jednotky přizpůsobené k mechanizované nebo automatické manipulaci, skladování a přepravě i na větší vzdálenosti. Mezi manipulační jednotky II. řádu patří zejména palety, rolltejnery a menší kontejnery [1].

Manipulační jednotky III. řádu slouží výhradně k dálkové přepravě. Hmotnost těchto jednotek se pohybuje do 35 000 kg [1].

Manipulační jednotka IV. řádu je určena pro dálkovou kombinovanou vodní vnitrozemskou a námořní dopravu. Pro manipulaci s těmito jednotkami jsou využívány zejména portálové jeřáby a hydraulické zdvižné plošiny [1].

1.3 Rozměrová unifikace

Rozměrová unifikace vytváří podmínky pro sestavitelnost základních a odvozených manipulačních a přepravních jednotek. Vychází ze standardů ISO norem. Manipulační a přepravní jednotky se vyvíjejí s určitými unifikovanými rozměry, aby z nich mohly být utvářeny manipulovatelné jednotky, byl sladěn proces balení a byla zajištěna rozměrová návaznost přepravních jednotek s ložnými prostory dopravních prostředků.

„Rozměrová unifikace obalů má tyto důsledky:

- *homogenizace a konsolidace zásilek,*
- *snížování časové náročnosti v logistických operacích,*
- *využití kapacity skladů a dopravních prostředků,*
- *snížování logistických nákladů“ [1, s. 49].*

Obal není pouze vrstva na nějakém předmětu, jehož účelem je dostat předmět bez úhony z místa výroby ke konečnému spotřebiteli. Správná volba obalu ovlivňuje nejen samotný balený předmět, vliv na zákazníka, spotřebitele a životní prostředí. Obaly obecně ovlivňují celý logistický řetězec, veškerou manipulaci, přepravu, skladování, příjem a výdej, identifikaci i zpětnou logistiku. Z tohoto důvodu je velice důležité dodržovat rozměrovou unifikaci obalů a co nejefektivněji využívat prostor. Prostor uvnitř obalu, prostor v dopravním prostředku, prostor ve skladu, nebo také prostor v materiálové zóně ve výrobě.

1.4 Funkce obalu

Mezi základní funkce obalu se obecně řadí následující čtyři funkce:

- manipulační,
- ochranná,
- informační,
- ekologická [7].

1.4.1 Funkce manipulační

Obal vytváří manipulační a přepravní jednotku. S výrobkem jako takovým by se v jistých případech manipulovat dalo, s některými však s obtížemi a v mnohé spoustě případů by se se samotným výrobkem nebo materiálem nedalo manipulovat vůbec, nebudeme-li brát v potaz výrobky, se kterými lze buď po jednom, nebo více kusech manipulovat ručně. Při vytváření obalu se s ohledem právě na manipulaci musí dbát zejména na tvar. Účelem je vytvořit co nejlépe uchopitelný a pravidelný tvar obalu, který bude přizpůsobený ve všech směrech k manipulaci, přepravě, skladování a také spotřebiteli.

Obal musí z pohledu manipulační funkce zajistit rychlou, snadnou, plynulou a efektivní manipulaci s výrobkem. Vzhledem k faktu, že materiály jsou různorodé, stejně tak tvar, velikost, hmotnost, křehkost a ostatní náležitosti výrobků, existuje široké spektrum obalů, přepravních a manipulačních jednotek. Stejně tak jako existuje velké množství výrobků, tak i obaly jsou různých druhů. Důležitým faktorem při manipulaci s obalem je jeho velikost. Jednotlivé obaly, které jsou již uzpůsobeny ke snadné manipulaci, se často sdružují do větších celků, aby manipulace a skladování materiálu či výrobků byla ještě o poznání snadnější. Jedná se zejména o sdružování menší obalů, krabic, boxů na paletu s unifikovanými rozměry. Takto ucelený obal je vhodný pro manipulaci vysokozdvihným vozíkem nebo paletovým vozíkem a zároveň je vhodný pro skladování a přepravu. Tímto sdružením se efektivně využije prostor nejen na délku a šířku, ale i na výšku. Jednotlivé obaly jsou narovnány vedle sebe, ale i na sebe a tím vytváří ucelený útvar. Zejména z tohoto hlediska je potřebné, aby obaly byly unifikovaných rozměrů, které následně umožňují vytváření větších uskupení s maximálním využitím, jelikož jednotlivé obaly zapadají do sebe.

1.4.2 Funkce ochranná

Vzhledem k faktu, s jakou intenzitou je s výrobky manipulováno, je ochrana baleného předmětu základní funkce, kterou by měl obal plnit. Balený předmět může být neúmyslně poškozen ve všech fázích logistického řetězce při cestě od výrobce ke konečnému zákazníkovi. Jedná se o poškození zejména při přepravě, skladování a manipulačních operacích. Úkolem obalů je chránit materiál či výrobek před mechanickým poškozením, které mohou být způsobené i vibracemi, vlhkostí vzduchu, změnami teplot, biologickými faktory, či světlem, případně před ultrafialovým zářením. Některé obaly jsou již přizpůsobeny tomu, aby byl balený předmět chráněn, často jsou pro ochranu

před mechanickým poškozením do obalů přidávány proložky, bublinkové fólie, kartonové papíry, či jiné fixační materiály. V každém z těchto případů je třeba správně zvolit obalu předmětu, aby splňoval požadavky baleného materiálu, či výrobku a byla zabezpečena ochrana před vším, co je pro výrobek nutné. Čím větší jsou náklady na balení, kvalitnější a odolnější obal, čím větší je pravděpodobnost, že balený předmět nebude v rámci celého logistického řetězce poničen či jinak negativně ovlivněn [1, 2, 5, 7].

1.4.3 Funkce informační

Obal je nejen ochranou a pomůckou při manipulaci, ale i nositelem informací ohledně baleného předmětu pro všechny účastníky materiálového toku. Jsou na něm uvedeny informace určené pro identifikaci výrobku, materiálu, předmětu během jeho zpracování ve výrobním procesu a toku v logistickém řetězci, taktéž i informace určené pro zákazníka a konečného spotřebitele. Obal plní informační funkci umožňuje rozpoznat druh zboží, jeho vlastnosti a zprostředkovat správnou komunikaci. Informace pro konečného spotřebitele, zákazníka obsahují ve většině případů údaje o zboží, jeho složení, skladování, údaje o dodavateli, datum výroby, datum spotřeby, informace a návody o použití baleného předmětu i informace a doporučení o likvidaci obalu, nebo samotného předmětu.

Značení obalu se řídí zákonem č. 477/2001 Sb. o obalech ve znění pozdějších předpisů. *„Pokud osoba, která uvádí na trh nebo do oběhu obal nebo balený výrobek, označí na tomto obalu nebo baleném výrobku materiál, ze kterého je obal vyroben, je povinna provést toto značení v souladu s právem Evropských společenství“* [1, s. 45].

Veškeré značení, etikety a informace na obalu musí být dobře čitelné, zřetelné a odolné vůči okolním vlivům. Zároveň musí být na obalu uvedeno pouze takové značení, které se konkrétně týká baleného materiálu či předmětu, tedy nesmí na obale být uvedeny například staré, neplatné, mylné, nebo jiné informace, které nejsou přímo vázány na balený předmět. Identifikace a uvádění informací je v současné době prováděno především prostřednictvím čárového kódu.

1.4.4 Funkce ekologická

Donedávna byla ekologická funkce obalů považována za druhotnou, méně důležitou než je funkce ochranná, manipulační a informační. Postupem času se ale požadavky na balení mění a do popředí se dostává ekologie a to nejen z pohledu obalů, ale z pohledu celé logistiky a vlastně všeho, co se okolo nás děje. Nároky lidstva jsou čím dál větší, rozmanitější a planeta již nedokáže zvládnout se zvyšujícími se nároky, znečišťování životního prostředí a plýtvání vstřebat a zvládnout. Z tohoto důvodu se v současné moderní době dbá na zelenou logistiku, tím pádem i na ekologičtější obaly. Mezi základní dva požadavky spadá opakovatelnost použití a recyklovatelnost.

Obaly mimo jiné rozdělujeme na jednorázové a vratné. U vratných obalů je zajištěna opakovatelnost použití.

Velkou roli v rozhodování, zda pro konkrétní případ bude použit jednorázový nebo vratný obal, hrají náklady. Pokud je obal větší, z dražšího materiálu, případně složitější a je zde možnost, že by mohl být použit opakovaně, vyplatí se vytvořit vratný obal. Vratné obaly se používají opakovaně, tudíž není třeba pořizovat takové množství jako u jednorázových obalů. Tímto opatřením náklady na jejich pořízení klesají, avšak na straně druhé naopak mohou stoupat, jelikož na vratné obaly jsou vyšší požadavky než na jednorázové a to zejména v oblasti životnosti. Vratné obaly se musí na rozdíl od jednorázových udržovat v oběhu, opravovat a provádět údržbu. V současné době se vratné obaly hojně používají zejména v automobilovém průmyslu.

Jednorázové obaly jsou zejména kartonové krabice, proložky, fixační prvky a v oblasti potravin a kosmetiky se jedná o téměř veškeré obaly. Tyto obaly musí být po využití dále zpracovány, zlikvidovány nebo jsou určeny k recyklaci.

Recyklován je zejména papír, karton a jejich ostatní možné podoby. Budoucnost recyklace je dle mého osobního názoru v obalech pro odvětví kosmetiky a potravin. Například firma Nivea na svých stránkách již nabádá k recyklaci obalů z jejich kosmetických výrobků, například vytvoření koupelnového organizéru z tuby na šampon, či šperkovnice z krabičky na krém [8].

1.5 Požadavky na volbu obalu

„Požadavky na volbu obalu a zajištění jeho základních funkcí se posuzují z hlediska:

- a) požadavků vyplývajících z platných předpisů a dohod,
- b) vlastností přepravovaného a skladovaného materiálu,
- c) vlivů vnějšího prostředí,
- d) povahy balicího procesu,
- e) manipulace, přepravy a skladování,
- f) konečného užití,
- g) celospolečenského zájmu,
- h) ekonomického,
- i) požadavku dostupnosti obalových prostředků“ [1, s. 13].

Ad a) Hledisko požadavků vyplývajících z platných předpisů a dohod znamená, že obal musí splňovat požadavky, které jsou stanoveny v platných předpisech, úmluvách a dohodách [1].

Ad b) Je potřebné zvolit takový obal, který obepíná balený předmět bez zbytečné ztráty prostoru. Mezi základní vlastnosti předmětu patří velikost, tvar, hmotnost, dále pak odolnost vůči vnějším vlivům a vliv na své okolí [1].

Ad c) Vlivy vnějšího prostředí ovlivňují volbu obalu nejvíce z důvodu ochrany baleného předmětu, například pro námořní přepravu je třeba kovové předměty obalit speciální ochrannou fólií, aby předměty nezkorodovaly [1].

Ad d) Obaly by měly napomáhat lepší orientaci a identifikaci pro osoby, které s ním přijdou do kontaktu. Z tohoto důvodu se dbá na to, aby byly obaly dostatečně označeny a rozlišeny od ostatních, aby byla omezena možnost záměn [1].

Ad e) Obaly musí být odolné k opakované přepravě, skladování a manipulaci. V ideálním případě i vhodné ke stohování. Musí chránit před poškozením nejen balený předmět, ale i dopravní prostředek a zejména nesmí být příčinou ohrožení nebo zranění osob [1].

Ad f) Při volbě obalu se berou v potaz i požadavky konečného spotřebitele. Spotřebitelský obal musí být snadno oddělitelný od baleného předmětu a množství jednotek spotřebitelského balení musí odpovídat dávkám při spotřebě [1].

Ad g) Při volbě obalu by se měla brát v potaz ochrana zdraví člověka, životního prostředí, důležitost přepravovaného materiálu a další celospolečenské zájmy [1].

Ad h) Obaly by měly být také ekonomicky výhodné, což v praxi znamená využívání normalizovaných obalových prostředků a prostředků výrobně výhodných, zejména z hledisek množství obalů, spotřeby surovin a výrobních technologií [1].

Ad i) Aby obalové prostředky byly dostupné, měl by být volen snadno dostupný a běžný obalový materiál s nízkou materiálovou a finanční náročností a pracností při výrobě [1].

1.6 Identifikace a značení obalů

Samotné obaly plní spoustu funkcí, ale bez identifikace nebo nějakého označení by nemohl celý proces s obaly fungovat. Neexistovala by žádná informace o tom, co se v obalu nachází, do kdy můžeme materiál či předmět používat nebo spotřebovat, jak se k němu máme chovat, jak s ním zacházet, z čeho je vyrobený atd. Stručně řečeno, věděli bychom pouze to, co lze vidět pouhým pohledem a více informací bychom neměli.

Jednou ze základních funkcí obalu je i funkce informační, jejímž účelem je informovat všechny účastníky materiálového toku o důležitých údajích o baleném předmětu či materiálu.

1.6.1 Čárový kód

Čárový kód je v současné době nejrozšířenějším a nejčastěji používaným typem automatické identifikace.

„Každý čárový kód je tvořen sekvencí čar a mezer. Optoelektronická zařízení dokážou tyto postupnosti analyzovat a vytvářet kód srozumitelný počítači. Při čtení kódu jsou generovány elektrické impulzy, které odpovídají skladbě tmavých a světlých čar. Nosičem informací u kódů jsou čárky i mezery“ [9, s. 20].

Ačkoli se může zdát, že jednotlivé čárky a mezery čárového kódu jsou stejné, není tomu tak. Jedná se o podobný jako u sněhových vloček, které jsou na první pohled mnohdy k nerozeznání, ale přesto jsou specifické. Stejně tak je tomu i u čárového kódu, kde jednotlivé čárky a mezery mají rozdílnou šířku.

1.7 Obalové materiály

„Obalový materiál je prostředek, který slouží jako surovina, polotovary nebo hotový výrobek pro výrobu obalů nebo pro přebalování“ [1, s. 6].

Výběr materiálu pro výrobu obalu je ovlivněn zejména faktem, na jaký materiál nebo výrobek se využije. Obalový materiál musí být vhodně zvolen, aby co nejlépe splňoval ochrannou funkci obalu, byl vhodný pro spotřebitele, dostatečně přenášel informace během celého logistického řetězce a zároveň byl šetrný k životnímu prostředí.

1.7.1 Druhy obalových materiálů

Rozlišujeme široké spektrum obalových materiálů. Mezi obalové materiály patří:

- papír,
- dřevo,
- plast,
- kov,
- sklo,
- textil [1].

Papír se využívá při tvorbě jednorázových obalů. Papírové obaly jsou lehké, relativně snadné na výrobu a recyklovatelné. Nevýhodou je jejich nedostatečná ochrana obaleného materiálu nebo výrobku, jelikož papírový obal nelze pouze snadno recyklovat, ale i poškodit a zničit.

S dřevěnými obaly se setkáme zejména ve formě palet, které slouží jako manipulační jednotka, ale také ve formě dřevěných beden, které jsou pevné a vhodné na dálkovou přepravu výrobků.

Plastových obalů existuje obrovské množství. Plastové materiály bývají lehké, relativně levné a zároveň odolné. Tento materiál ale není příliš citlivý na životní prostředí, vzhledem k jeho nesnadné recyklaci a rozkladu plastových materiálů.

Kovové materiály se využívají v potravinářském průmyslu při výrobě plechovek pro nápoje, ale také v dalších odvětvích, jakým může být i automobilový průmysl, který používá kovové palety pro velké a těžké díly do automobilů.

Skleněné obalové materiály jsou využívány zejména pro tekuté potraviny. Výhodou je jejich vícečetné využití a tím pádem šetrnost k životnímu prostředí. Nevýhodou je křehkost a v porovnání s ostatními obalovými materiály vyšší pravděpodobnost poškození a rozbití obalu a tím pádem i znehodnocení baleného materiálu či zboží.

Textil jako obalový materiál je využíván především na výrobu jutových pytlů. S tímto typem obalu se lze setkat v oblasti zemědělství, kde je používají na skladování a přepravu obilí, brambor, ořechů a ovoce. Jutové pytle bývají použity jako ochrana stromků před zvěří, nebo jako protipovodňová bariéra [10].

2 Analýza současného stavu využití obalů ve firmě

Tato bakalářská práce bude nadále věnována obalům dílů automobilového průmyslu a automobilových součástek. Mezi tyto díly patří výlisky, plechové díly, součásti agregátů, plastové díly, barevně lakované díly. Je to obrovské množství typů dílů, od hrubých těžkých výlisků, přes lakované a ozdobné díly, které se mohou snadno poškrábat či znehodnotit, po drobný spojovací materiál jako jsou šrouby, matice, průchodky.

Obal je základní prvek logistiky, který ovlivňuje celý logistický tok. Správně navržený, vyvinutý a vytvořený obal šetří náklady, životní prostředí a ulehčuje práci pracovníka při vyndávání dílů z obalů, uložení do obalu a manipulaci s obalem.

Naopak špatný koncept obalu by mohl způsobit kvalitativní problémy zejména baleného dílu, ale třeba i manipulační techniky, zbytečné vícenáklady a neergonomické procesy [11].

Následující kapitola bude zaměřena na současný stav využití obalů ve firmě Škoda Auto a.s.

2.1 Historie společnosti Škoda Auto a.s.

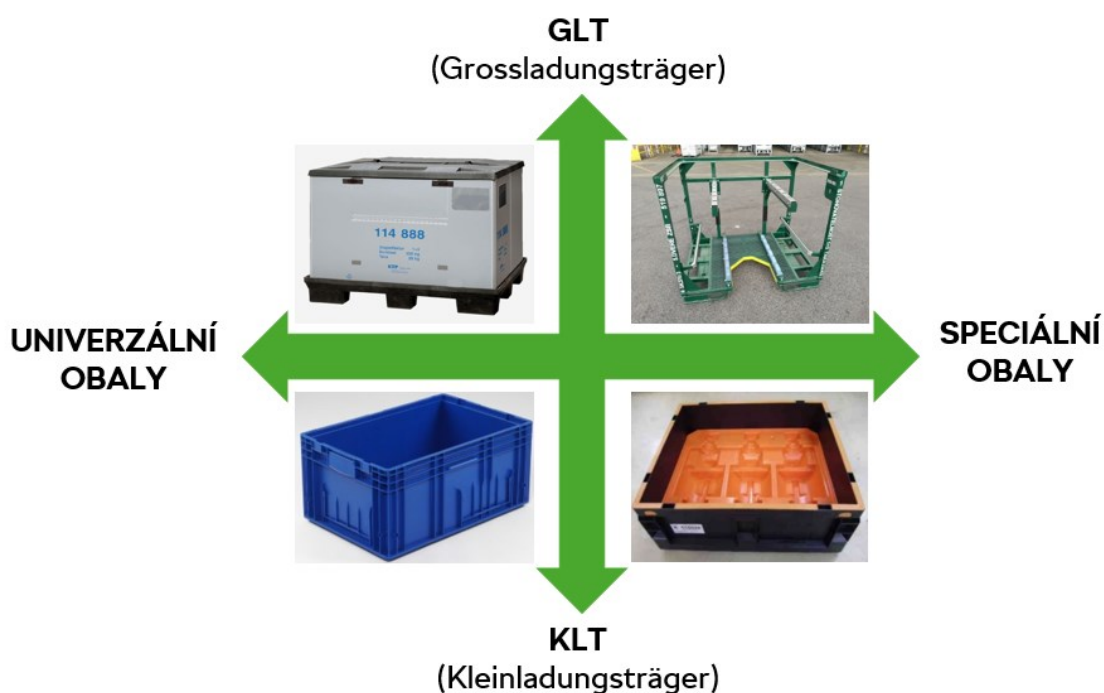
Historie společnosti Škoda Auto a.s. začala v roce 1895, kdy se dva cyklisté, mechanik Václav Laurin a knihkupec Václav Klement, rozhodli založit malý podnik na výrobu jízdních kol. V roce 1899 začala továrna Laurin & Klement vyrábět i motocykly. V roce 1905 se začal vyrábět první model automobilu Voiturette A, který se okamžitě stal prodejním trhákem. Komerční úspěch způsobil, že se v roce 1907 automobilka změnila na akciovou společnost. V roce 1925 pak došlo ke spojení se strojírenským podnikem Škoda. To znamenalo konec značky Laurin & Klement, postupně se přešlo na jméno a znak Škoda. Spojení Škody s koncernem VW se uskutečnilo 16. dubna 1991, čímž se Škoda stala čtvrtou značkou koncernu (vedle značek VW, Audi a Seat). Škoda byla opět přejmenována, tentokrát na Škoda, automobilová akciová společnost. ŠKODA AUTO a.s. je nyní největší český výrobce automobilů. Sídlo společnosti je v Mladé Boleslavi, v rámci České republiky má společnost dva další výrobní závody, v Kvasinách a ve Vrchlabí. V Mladé Boleslavi se v současné době vyrábí modely Fabia, Scala, Rapid,

Octavia a Karoq. V závodě Kvasiny se současně vyrábí modely Karoq, Kodiaq, Superb a Seat Ateca [12].

2.2 Dělení obalů

Obaly se dělí do různých kategorií. Základní dělení obalů je z mého pohledu na KLT a GLT a na speciální a univerzální obaly, jak je vidět na obrázku 2.1.

Obr. 2.1 Rozdělení obalů



Zdroj: vlastní zpracování.

2.2.1 KLT

KLT neboli Kleinladungsträger je malá přepravka pro drobnější díly. Existuje velké množství typů s různými rozměry. Kvůli manipulaci musí být KLT využívány tak, aby jejich celková hmotnost včetně umístěných dílů nebyla větší než 15kg. Využívá se pro transport a manipulaci šroubů, matic, čepů, ale i elektrických svazků, dveřních klik, zpětných zrcátek a spousty dalších rozměrově menších dílů. Pro snadnější a efektivnější manipulaci jsou jednotlivá KLT sjednocována do ucelených boxů, tzv. Gebinde. KLT s díly ale i prázdná KLT jsou naskládány na paletu do požadované výšky tak, aby byl vytvořen pravidelný a stabilní celek, který je přiklopen víkem, tím vzniká manipulační jednotka, standardně o rozměrech 1200x1000mm.

2.2.2 GLT

GLT neboli Grossladungsträger je obal pro větší díly. Stejně tak jako KLT, i GLT existují univerzální a speciální. GLT bývají různých rozměrů, nejčastější je standartní rozměr 12000x1000mm, který je optimální pro další manipulaci, skladování a přepravu na dopravním prostředku. Do GLT jsou umísťovány díly různých velikostí, různých materiálů a typů. Využívají se tedy ve všech provozech od lisování po konečnou montáž.

2.2.3 Speciální obal

Speciální obaly jsou používány z důvodu charakteru dílů, které vyžadují speciální zacházení, odseparování od ostatních dílů, materiálových, kvalitativních a pohledových důvodů. Na rozdíl od univerzálních obalů je u speciálních zajištěno oddělení jednotlivých dílů od sebe, tedy díly se vzájemně nedotýkají. Speciální obaly se používají i na díly, které je třeba uchytit v obalu v konkrétním místě dílu nebo poloze, aby se v maximální míře zabránilo poškození baleného dílu.

Rozhodnutí, zda se použije na daný díl univerzální nebo speciální obal se provádí podle více kritérií. Mezi hlavní kritéria spadá tvar a choulostivost dílu. Speciální obaly jsou využívány na konkrétní díl. Nevýhodou speciálních obalů je právě jejich specifikace na konkrétní díl, nedá se tedy použít pro jiný díl, v některých případech nelze speciální obal použít ani na stejný díl jiného modelu. Speciální obal je totiž uzpůsoben tak, aby konkrétní díl obepínal a tím se snižovalo riziko poškození dílu. V několika případech se může stát, že pokud se díl jen trochu tvarově změní, je třeba upravit i obal, jelikož upravený díl již nelze umístit do přesně definovaného a vytvarovaného prostoru. Tím pádem dochází k úpravám speciálních obalů, které jsou finančně náročné. Speciální obaly jsou pořizovány investičně, to znamená, že jsou nakupovány do vlastnictví společnosti. Každá úprava speciální obaly je zásah do investic společnosti.

V okamžiku pořizování speciálních palet je třeba mít k dispozici informace, v jakém množství se bude balený díl používat a podle toho jsou pořizovány dle náběhové křivky na obrázku 2.3, tedy podle produkce vozů.

Kapsové obaly

Speciálních obalů existuje nepřehledné množství. Jedním druhem jsou tzv. kapsové palety, jejichž příklad je zobrazen na obrázku 2.2. Tyto palety jsou stejně jako všechny ostatní speciální palety určené pro konkrétní díl. Používají se zejména na interiérové díly, které jsou pohledové, tedy jsou na první pohled vidět, nejsou zakryty jiným dílem. Pohledové díly musí být maximálně zajištěna jejich neporušenost. Jediný drobný škrábanec může způsobit, že díl bude uznán jako zmetek, který nelze použít a musí být vyměněn. Do kapsových palet jsou baleny například plastové kryty sloupků a volanty. U tohoto druhu speciálního obalu je nutné vhodně vybrat materiál speciální textilie, která nemůže poškodit díl, a zároveň nebude doházet k leštění dílu při otírání o stěnu kapsy.

Obr. 2.2 Kapsové obaly



Zdroj: [13]

Robotické palety

Robotické palety jsou jedním druhem speciálních obalů. Jedná se o obzvláště přesně konstruované a vytvořené obaly, ze kterých jsou díly vyndávány robotem. Využívají se zejména u výlisků a svařenců. Tyto díly jsou v robotické paletě dovezeny manipulační technikou na určené pracoviště, kde výkon práce provádí robot. Palety jsou usazeny do tzv. robotických věží, což je v podstatě vymezený ohraničený prostor pro uložení této palety a zároveň prostor, do kterého zasahuje robot při vyjímání dílů z obalu, v opačném případě při zakládání dílů do obalu.

Robotické palety musí být přesně zkonstruované a vyrobené s minimálními odchylkami. Přesnost upevnění palety v robotické věži je otázkou milimetrů. Seběmenší odchýlení od požadovaných rozměrů může ohrozit fungování celého procesu.

Manipulace s těžkými a ostrými díly je pro pracovníky náročná a jejich pohyb u robotického pracoviště by mohl být nebezpečný. Nasazení robotických pracovišť a robotických palet umožňuje ulevit výrobě, podpořit její zautomatizování a snižovat počet nebezpečných a neergonomických operací.

2.2.4 Univerzální obal

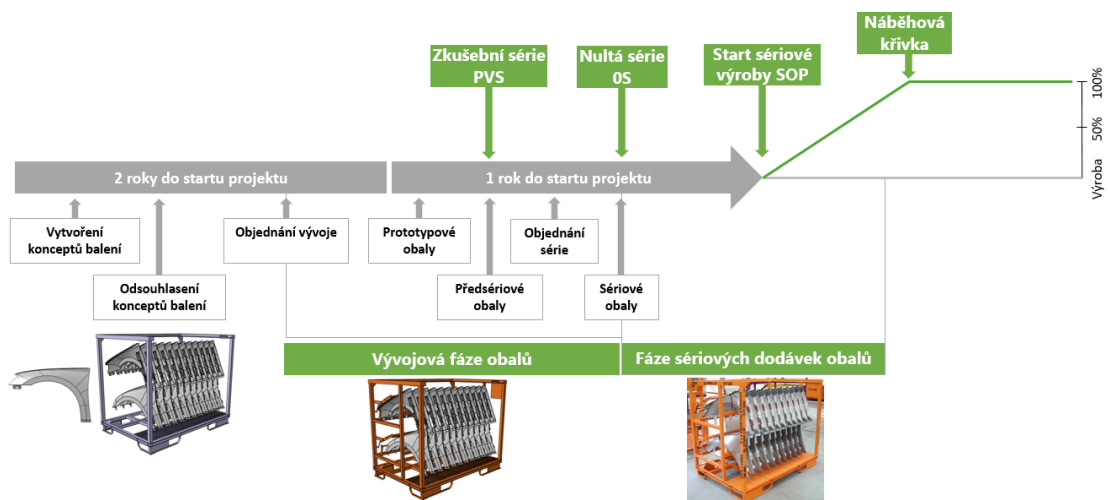
Univerzální obal je používán pro více druhů dílů a nemusí být vyvíjeny na konkrétní díl. Univerzální obal je používán pro zabalení dílů menších i větších rozměrů, pro díly z různých materiálů, pro díly různých vlastností a díly, které lze do obalu umístit vedle sebe, či na sebe, aniž by od sebe musely být odděleny a hrozilo by poškození dílů a zároveň díly, které nejsou natolik náchylné k poškození, aby musela být zajištěna jejich fixace v obalu během manipulace. Univerzální obaly jsou různých velikostí, KLT i GLT.

Používání univerzálních obalů před speciálními obaly je preferováno zejména z důvodu jejich pořízení. Jak již bylo zmíněno, speciální obaly jsou pořizování investičně, je nutné vytvářet koncept a vývoj obalu a při změnách dílů upravovat a předělávat obal, což se často pojí s vysokými investicemi. U univerzálních obalů je situace snadnější. Univerzální obaly jsou ve společnosti Škoda Auto a.s. pronajímány. To znamená, že v určitém okamžiku si lze pronajmout potřebný počet konkrétních obalů a v průběhu času jejich počet a stav regulovat. U univerzálních obalů neprobíhá navržení konceptu, vývoj, komunikace s výrobcem obalu, jeho kontrola a schvalování. Zjednodušeně lze říci, že je využíván obal, který již někdo navrhl, vyvinul, zkontroloval, schválil a je již hromadně využíván. Další výhodou univerzálních obalů je, že při změně na dílech není třeba do univerzálních obalů zasahovat a předělávat je, tedy není třeba vydávat investice.

2.3 Proces tvorby obalu

Každý z modelů má rozsáhlou komplexitu dílů, pro které je třeba navrhnout a vytvořit obaly. Velká množina dílů lze uložit do univerzálních obalů, ovšem pro určité portfolio dílů je třeba použít speciálně upravených palet a obalů, které jsou specifické právě pro konkrétní díl.

Obr. 2.3 Proces tvorby obalů



Zdroj: [11].

Obrázek 2.3 ve shrnutí popisuje proces, jak probíhá tvoření obalů. Zhruba 2 roky před startem projektu nového modelu, nebo další generace již existujícího modelu se tvoří koncept balení. V této fázi je nutné mít k dispozici veškeré informace o baleném dílu, tedy o jaký díl se jedná, velikost, hmotnost a povrch dílu, z jakého materiálu je vyroben, zda je barevně lakovaný, či v jakém provozu bude spotřebován. Důležitým rozhodnutím je skutečnost, zda pro daný díl bude použit obal univerzální nebo speciální.

Na základě těchto a dalších potřebných informací je vytvořen koncept obalu, který je následně odsouhlasován, zda v takové podobě je akceptovatelný a vyhovující.

Po odsouhlasení konceptu probíhá objednání vývoje obalu u dodavatele. Po objednání vývoje nastává proces vývoje samotného obalu, kdy se společně s dodavatelem řeší detaily konstrukce a funkce obalu. Při vývoji obalu je nutné mimo jiné zohlednit požadavky na bezpečnost osob a ergonomii. Mezi základní vlastnosti obalu patří

například ochrana proti skřípnutí prstů. Při vývoji obalu se bere zřetel na ergonomii, konkrétně třeba na vyndávání dílů ze zadní části obalu, tedy aby i poslední díl z obalu pracovník vyndával v relativně ergonomické poloze. Z tohoto důvodu je doprostřed speciálních obalů pro výlisky nebo svařence vytvářena prohlubeň, která umožňuje pracovníkovi v podstatě vstoupit do obalu, aby mohl vyndat z obalu i poslední díly. Ze stejného důvodu jsou uzpůsobeny i plastové obaly, které mají z čelní strany uprostřed obalu uzavíratelný otvor. Tento otvor je po dobu transportu a manipulace s obalem uzavřen, při vyjímání dílů z obalu se dá otevřít. Otevření a sklopení umožňuje pracovníkovi nahnutí přes okraj obalu a snadnější vyjmutí dílu.

Zhruba rok před začátkem projektu dochází k objednání prototypu obalu na základě odsouhlaseného konceptu. Prototyp obalu musí být schválen jednotlivými odborníky z různých oblastí. Schvalování prototypu se účastní mimo jiné i konečný uživatel obalu, dodavatel, zástupce oblasti ergonomie a fyziologie práce, bezpečnosti práce, kvality, výroby, logistiky, technologie. Obal musí být zkrátka navržený a vytvořený tak, aby byl optimální ve všech sledovaných směrech. Pomocí obalu musí být zajištěna bezpečnost práce a ochrana života a zdraví osob, kvalita baleného dílu s dodržáním hmotnostních limitů a zajištěním vhodného vyjímání dílů z obalu při maximálním využití prostoru dopravního prostředku.

Na základě schváleného prototypu se u dodavatele objedná potřebný počet sériových obalů. Sériové obaly jsou pořizovány na základě náběhové křivky, což je křivka, která udává, jak počet vyrobených vozů postupně stoupá z několika kusů za týden na cílové hodnoty až několik tisíc automobilů za týden. V momentě cílové denní produkce daného automobilu musí být k dispozici kompletní potřebný počet obalů pro všechny automobilové díly a součástky.

2.3.1 Přestavba obalů

Jak již bylo napsáno, speciální obaly jsou používány pro konkrétní díl a v mnoha případech i pro konkrétní model vozu. Každý model je vyráběn zhruba 7 let. Po ukončení výroby určitého modelu se začne vyrábět buď jeho následník, jak je tomu například u modelu Superb, Fabie, nebo Octavie, případně jiný model vozu. Na díly nový modelů je třeba opět určit obaly, jak univerzální, tak speciální. Celý proces tedy probíhá od začátku, počínaje konceptem, pokračující vývojem, prototypem a končící pořízením sériových obalů. Ve fázi konceptu vývojáři obalů nejdříve prověřují, zda nelze použít

již vyvinuté a pořízené obaly, které se používají na díly předchůdce, nebo jiného modelu. Pokud je díl téměř stejný, existuje zde určitá pravděpodobnost, že může být využit již existující speciální obal a tím pádem uspořit investice a práci spojené s tvorbou konceptu a vývojem obalu.

Ve většině případů jsou však díly pro nové modely mírně tvarově odlišné a tím pádem již nelze využít stávající speciální obal. V tomto případě se nabízí varianta přestavby obalu. Konkrétně to znamená, že současný speciální obal je v maximální možné míře převzatý z předchozího nebo jiného modelu a část obalu, která se neshoduje předělána. Existují různé varianty přestavby obalů. První způsob přestavby obalu je předělání uchycovacích bodů. Díl je ve speciálním obalu v několika případech upevněn k obalu, aby při transportu a manipulaci nedošlo k pohybu dílu a tím k jeho poškození. Uchycovací body jsou tedy ve speciálním obalu umístěny přesně pro konkrétní díl a pro nový díl od nového modelu již nemusí vyhovovat. Uchycovací body je tedy potřeba přesunout do jiné části obalu, nebo jiné části baleného dílu. Přesunutí uchycovacích bodů je tedy jedna z možností přestavby speciálních obalů.

Další možností při přestavbě obalů je využití starého materiálu, nebo vnější kostry obalu. V tomto případě zůstane vnější tvar a materiál obalu stejný a změní se pouze jeho vnitřek. Za vnitřek obalu jsou považovány například oddělovací body, které separují jednotlivé díly v obalu od sebe a zabraňují poškození dílu třetím o další díl, nebo jednotlivé proložky či pozice v obalu. Tímto opatřením se spoří materiál, investice a při vývoji obalu také čas.

Pokud nelze aplikovat předchozí možnosti přestavby speciálního obalu, je zde snaha o využití alespoň platformy obalu. Tedy spodní část speciálního obalu je použita a zbytek obalu je předělán dle dispozic nového dílu. Jedná se o menší procento využití již existujícího obalu, ale i to je lepší, výhodnější a úspornější než vytváření nového obalu.

2.4 Obalové materiály

Ve společnosti jsou využívány všechny základní obalové materiály vyjma skla. Nejčastěji používaný materiál je kov, plast, dále dřevo a karton. Dále je používán i textil, avšak pouze na vnitřní výplň obalu. Na obrázku 2.4 jsou zobrazeny obalové materiály, z kterých je tvořen buď celý obal, nebo jeho vnější část. Každý druh obalového materiálu má své výhody a využití.

Obr. 2.4 Obalové materiály



Zdroj: [11].

2.4.1 Kovové obaly

Kovové obaly jsou používány pro díly, které jsou zpracovávány v provozech lisoven, svařoven, při výrobě agregátů a v menším množství i v prostorech montážních hal. Jsou používány pro malé i velké, převážně kovové díly. Kovové palety jsou jak univerzální, tak speciální. V určitých oblastech jsou žádané, například v provozech lisoven a svařoven, kde není žádané kvůli požárnímu zabezpečení používat obaly dřevěné, papírové nebo plastové. Tyto obaly zabezpečují dostatečnou ochranu dílu, na druhou stranu se jedná o těžké obaly, které při přepravě dílů od dodavatele na místo spotřeby zvyšují hmotnost přepravovaného nákladu a tím i logistické emise CO₂.

2.4.2 Plastové obaly

Plastový obalový materiál je často používán pro různé druhy a velikosti dílů. Jedná se o lehký materiál, s kterým se manipuluje snadněji než s kovovým. Plastové obaly jsou univerzální i speciální. Jsou vhodné pro díly, které mají spotřebu v provozech montážní linek, pro díly lehké a plastové. Využitím plastového obalového materiálu se snižuje riziko poškození balených dílů, jelikož je nižší pravděpodobnost poškrábání nebo jiného poškození dílů o plastový materiál než o kovový.

2.4.3 Dřevěné obaly

Dřevěný obalový materiál je také používán, ovšem ne v takovém množství jako plastový a kovový. Dřevěné obaly jsou používány na celou karoserii, která je v různých stupních

rozloženosti dodávána do zahraničních závodů, nebo také pro boční skla. Rám a dno obalu jsou tvořeny dřevěnými deskami a jako proložka mezi jednotlivými dveřními skly je využíván kartonový materiál nebo papírová folie.

2.4.4 Kartonové obaly

V kartonových obalech je dodáváno malé množství dílu. Tento obalový materiál slouží spíše jako náhradní balení, když z různých důvodů není k dispozici standardně určený obal. Karton má uplatnění také jako proložka mezi jednotlivými díly, aby od sebe byly odděleny, nebo jako vyplnění prázdného prostoru mezi díly a okrajem obalu, aby nedocházelo k pohybu dílu uvnitř obalu. Další uplatnění kartonových obalových materiálů je tedy jako fixace.

2.4.5 Textilní obaly

Textilní obaly nejsou příliš rozšířené, ale i přesto se najde pro ně uplatnění. Textil je ideální materiál pro vnitřní výplň obalu, jehož vnější rám je jiného materiálu, často plastového. Například speciální obal, ve kterém je umístěné obložení A sloupku, je z vnější strany plastový a vnitřní výplň obalu je textilie. Z textilu jsou vytvořeny jednotlivé kapsy, do kterých se vkládá jeden díl. Tímto opatřením a použitím textilního materiálu je zajištěna maximální ochrana dílů před poškozením, jelikož se jednotlivé díly vzájemně nedotýkají.

2.5 Rozměrová unifikace obalů

Pro zajištění maximální unifikace obalů se zde používá systém shromažďování jednotlivých KLT boxů na unifikovanou paletu s rozměry 1200mm na 1000mm. Tento proces funguje tak, že se většinou KLT boxy stejných velikostí umísťují vedle sebe a na sebe na paletu do standardizované výšky, po dosažení požadované výšky se boxy překryjí víkem palety, tím je vytvořen ucelený box, tzv. Gebinde. Gebinde jsou tvořena jak z plných KLT boxů, tedy KLT boxů s balenými díly, tak prázdných boxů. Tímto opatřením se usnadňuje manipulace, jelikož s uceleným Gebinde lze manipulovat vysokozdvíhacím vozíkem. Zároveň dochází k vytížení dopravního prostředku, jelikož mezi jednotlivými KLT boxy na podlážce není žádný nevyužitý prostor a unifikované celky lze v dopravním prostředku stohovat na sebe.

2.6 Již nasazené inovace

V logistice značky Škoda Auto a.s. jsou již různé inovace nasazeny, jinak tomu není ani u obalů. V současné době je kladen důraz na snižování počtu speciálních obalů a v maximální možné míře využití univerzálních obalů. Vývoj a pořizování obalů se neustále vyvíjí a drží krok s inovacemi a neustálým vývojem logistiky.

K navrhování a nasazování lepších řešení dochází téměř neustále. Z mého pohledu patří k nejvýznamnějším inovacím skládatelné palety, opětovné využití kartonových proložek a obal roku 2016.

2.6.1 Skládatelné palety

Do firmy jsou dováženy díly zabalené v různých typech obalů. Hlavním cílem je zabezpečit co nejefektivnější dodání a manipulaci dílů k dalšímu zpracování, při kterých jsou balené díly dostatečně chráněny. Může se zdát, že dodržení těchto požadavků celý proces končí. Jenže po ukončení tohoto procesu nastává potřeba vrátit prázdné obaly zpět k dodavateli, aby v nich mohl opět později dodat další díly. Následuje tedy ještě proces zpětné logistiky.

Automaticky se nabízí varianta dopravení prázdných obalů zpět k dodavateli ve stejném množství a rozložení, v kterém byly od dodavatele s balenými díly dopraveny. Ovšem vzhledem k faktu, že obaly jsou při zpětné logistice již vyprázdněné, jedná se v podstatě o plýtvání.

Proto jsou obaly již ve fázi konceptu navrhovány tak, aby se po vyjmutí dílů daly složit. Skládatelné plastové obaly již nejsou velkou novinkou, ovšem skládatelné kovové obaly, které mají speciálně umístěné uchycovací body pro konkrétní díl, prozatím nejsou běžné. Tímto opatřením bylo dosaženo umístění většího množství složených prázdných obalů do dopravního prostředku a tím pádem snížení transportních nákladů a CO₂ emisí u zpětné logistiky.

2.6.2 Opětovné využití kartonových proložek

Do firmy Škoda Auto a.s. jsou dováženy díly v různých typech obalů, ve kterých jsou jako proložky použity kartony. Kartonové proložky oddělují jednotlivé díly od sebe a vyplňují prázdná místa v obalu, aby byl minimalizován pohyb dílů v obalu a tím pádem bylo sníženo riziko poškození dílů.

Tyto kartonové proložky se v místě spotřeby dílu z obalu postupně vyndávají a již pro ně není další využití. Tento fakt však společnost Škoda Auto a.s. prolomila a zavedla nový způsob následného využití těchto proložek.

Po vyjmutí dílů z obalů a tím pádem i proložek, nejsou proložky vyhozeny do nádob na odpady, ale jsou shromážděny a následně odvezeny do tzv. CKD centra. V CKD centru, což je místo, odkud jsou ze společnosti Škoda Auto a.s. v různých stupních rozloženosti expedovány vozy, karoserie a ostatní díly do zahraničních závodů, byl zaveden způsob dalšího využití kartonových proložek. Proložky jsou různě ohýbány, skládány nebo jinak upravovány a znovu využity jako proložky a obalový ochranný materiál pro dodávku dílů do zahraničních závodů.

Firma tedy znovu využívá již využitý obalový materiál, čímž se prodlužuje životní cyklus obalového materiálu a následně šetří životní prostředí a eliminuje náklady na pořízení potřebných proložek při balení dílů v CKD centru.

2.6.3 Obal roku 2016

Obalem roku 2016 byl vybrán inovační obal firmy Škoda Auto a.s., který se také týká CKD centra. Jak již bylo napsáno, z CKD centra jsou expedovány vozy v různých stupních rozloženosti do zahraničních závodů. V zahraničních závodech jsou z dodaných částí smontovány kompletní vozy.

Karoserie vozu jsou umístěny na tzv. rack, což je velká dřevěná paleta, která je navržena právě pro přepravu karoserie vozu a dalších automobilových součástí daného vozu. Rack má téměř totožné rozměry jako rozměrově unifikovaný kontejner, který je následně umístěn na železniční vozy. V uceleném vlaku jsou kontejnery obsahující karoserie a další díly daného vozu dopravovány do zahraničních výrobních závodů. Původně byl rack uzpůsoben tak, aby se na něj mohly umístit 2 karoserie. Později se přišlo s myšlenkou umístění 3 karoserií na rack. Obal roku 2016 vyhrál tento obal z důvodu, že se podařilo na rozměrově totožný rack umístit 4 karoserie, což je vidět na obrázku 2.5.

Obr. 2.5 Obal roku 2016



Zdroj: [11].

Touto inovací se dosáhlo maximálního vytížení kontejneru, snížení manipulace s jednotlivými racky a velmi zjevná úspora nastala i v transportních nákladech a CO2 emisích.

3 Návrh možných inovačných řešení

Ve společnosti Škoda Auto a.s. se využívá velké množství obalů, jak univerzálních, tak speciálních. Speciální obaly jsou využívány z důvodu, že vlastnosti balených dílů požadují speciální zacházení a upevnění v obalu. V současné době je cílem snížit počet speciálních obalů na minimum, tedy aby speciální obaly byly využívány pouze pro díly, kde je to opravdu nutné a nevyhnutelné. Tím pádem se klade důraz na co největší zúniverzálnění obalů. Tímto opatřením by se snížil počet speciálních obalů, tím pádem by vývoj a pořízení speciálních obalů byl o trochu snazší a časově méně náročné než v současné době a v neposlední řadě by byly sníženy náklady na vývoj a pořízení speciálních obalů.

V této bakalářské práci bude zmapováno a zanalyzováno pět inovativních řešení v oblasti speciálních obalů. Jedná se o úpravu konceptu speciálního obalu na vedení skla, úpravu řešení speciálního obalu pro střešní nosiče, využití 3D tiskárny pro vytvoření prototypového obalu nebo prototypového dílu, zvýšení využití recyklovaného materiálu a vize budoucnosti, využití biodegradovatelné fólie a přírodních materiálů jako obalový materiál.

3.1 Vedení skla a jeho speciální obal

Vedení skla je automobilová součástka, která slouží jako těsnění dveřních oken z vnějšku automobilu. Jedná se o gumový díl, který zabraňuje například zatékání vody mezi sklo dveří a karosérii. Vedení skla je na každý model vozu specifické, ovšem nejen pro různé modely, ale vedení skla je specifické i pro pravou a levou stranu vozu a také pro přední a zadní dveřní sklo. Má tvar zahnuté gumové lišty podél obvodu dveří vozu.

3.1.1 Současný koncept speciálního obalu pro vedení skla

V současné době je pro každou lištu používán speciálně upravený obal. To znamená, že pro každou tuto lištu, pro pravou a levou stranu, pro vedení skla přední a zadní je trochu jinak upravený speciální obal, aby vyhovoval konkrétnímu typu vedení skla. Jedná se o speciální plastový obal, složený z více kusů proložek, které jsou stohovány na sebe, až vytvoří rozměrově unifikovaný celek tak, aby při dovážení tohoto dílu bylo dosaženo maximálního vytížení dopravního prostředku a ucelený obal mohl být standardně

skladován v regálech. V každé jednotlivé proložce jsou umístěné 2 ks vedení skla. Jedna varianta obalu lze vidět na obrázku 3.1.

Obr. 3.1 Současný speciální obal na vedení skla



Zdroj: [13].

Tento koncept není optimální, jelikož po vyjmutí pouze 2 ks vedení skla je nutné manipulovat s prázdnou proložkou, která je sice z plastového materiálu, ale vzhledem k nejčastějším rozměrům 1200 mm na délku a 500-800 mm na šířku je poměrně těžká. Dalším důvodem je velké množství druhů speciálních palet pro jeden typ dílu, tím pádem větší investice na vývoj a více času stráveného s tvořením konceptu, vývoje a případných úprav při tvarových změnách na díle vedení skla.

3.1.2 Navrhovaný koncept speciálního obalu pro vedení skla

Cílem je vytvořit takový obal, který vzhledem k dílu, který potřebuje speciální zacházení, zůstane stále speciální, ale bude pro pracovníky, kteří s ním manipulují vhodnější a zároveň takový obal, který bude vyhovující pro více typů dílu vedení skla.

V první fázi je třeba změnit materiál, ze kterého jsou jednotlivé proložky tvořeny. Vzhledem k faktu, že v současné době se na jednu proložku umístí pouze dva kusy, je třeba změnit materiál na lehčí, aby se pracovníkům s proložkami snadněji manipulovalo. Jednou z možností je využití lehčího tzv. EPP, což je extrudovaný polypropylen. Jednoduše řečeno, jedná se o pevnější, tlakem vytlačovaný polystyren. Tento materiál je

již hojně využívaný vzhledem k jeho nízké hmotnosti. Do tohoto materiálu lze vytvořit různé prolisy, které vyhovují konkrétnímu dílu. Díl je do obalu z EPP vložen a takto chráněn před vnějšími vlivy, poškozením a pohybem v rámci obalu.

Druhou fází u tohoto obalu je změna prolisů a uchycení jednotlivých typů vedení skla v obalu tak, aby jeden typ speciálního obalu mohl být použitý pro více druhů vedení skla. Možným řešením by mohla být změna uchycení dílů v obalu tak, jednotlivé prolisy v proložce budou širší a delší. Tímto opatřením vznikne možnost umístění do jednoho typu obalu více typů vedení skla. Ovšem pokud by se jednotlivé prolisy zvětšily, mohlo by dojít k pohybu dílů v obalu, čímž vzniká riziko poškození dílů. Řešením by mohlo být umístění jakýchsi trnů, nebo podobných úchytných bodů do proložky, pomocí kterých by bylo zajištěno uchycení dílů v proložce. Uchycovací body by musely být navrženy a umístěny tak, aby se do nich dalo upevnit více druhů dílů. Obal jako takový by zůstal stále speciální, ale díky umístění uchycovacích bodů, které by byly univerzální pro více typů dílů, by se snížil počet speciálních obalů pro vedení skla.

Třetí fází změny speciálního obalu pro díl vedení skla je umístění jednotlivých dílů v proložce. V současné době jsou na jedné proložce dva kusy vedení skla. Vzhledem k faktu, že vedení skla je montováno na každý vůz, pracovník musí neustále odebírat prázdné proložky. V případě, že se na jedné výrobní hale vyrábí 1200 vozů za den, což v třisměnném provozu, kdy jedna směna trvá 8 hodin, znamená 400 vozů, a vzhledem k faktu, že na jeden vůz jsou montovány 4 ks vedení skla, je s prázdnou proložkou manipulováno 800krát za jednu osmihodinovou směnu. Ruční manipulace pracovníků není jediný problém při nízkém počtu ks v obalu. Dalším problémem je obecně jakákoli manipulace, i manipulační technikou. Obal s díly se musí často zavážet na místo spotřeby a stejně tak často odvážet i prázdné obaly. Další věcí, pro kterou není vhodný nízký počet dílů v obalu, jsou transportní náklady. Transportní náklady představují cenu dodání dílu od dodavatele na místo spotřeby dle ujednaných podmínek Incoterms. Tyto náklady jsou rozpočítávány na díl, tudíž čím více obsahuje obal ks dílů, tím menší jsou transportní náklady na díl, protože jsou rozpočítány do většího počtu kusů.

Navrhují umístění dílů v proložce jinak, což souvisí s předchozími dvěma návrhy na změnu materiálu proložek a změnu uchycení dílu v proložce. Kombinací těchto návrhů by mohlo dojít ke zvýšení počtu kusů dílů vedení skla v jedné proložce z 2 ks na 4 ks.

3.2 Střešní nosič a jeho speciální obal

Střešní nosiče jsou dlouhé úzké díly, které se upevňují z obou stran na boky střechy automobilu. Jsou specifické pro každý model vozu, a to zejména z důvodu jejich délky. Zde ve společnosti jsou v mnoha variantách. Jsou mezi sebou rozdílné v použití, tedy na jaký model automobilu jsou montovány, případně v uchycení nosiče na střechu automobilu a také v barvě, většinou se jedná o černou a stříbrnou barvu, často také o nenalakované nelesklé verze.

3.2.1 Současný koncept speciálního obalu pro střešní nosič

V současné době je pro dopravu a balení střešní nosiče používán velký těžký kovový obal. Tento obal se kvůli rozdílným rozměrům střešních nosičů liší pro jednotlivé modely, tudíž od obalu na střešní nosiče existuje hned několik variant provedení, což zvyšuje počet speciálních obalů a následně vysoké investice na vývoj a pořízení, potřeba úprav při změnách dílů a nutnost řízení speciálních palet. Tento obal je rozměrově nestandardní, tudíž nelze tak snadno umístit do regálu a na dopravní prostředek, aby docházelo k optimálnímu vytížení.

Obr. 3.2 Současný speciální obal pro střešní nosiče



Zdroj: [13].

3.2.2 Navrhovaný koncept speciálního obalu pro střešní nosič

Tento obal by bylo vhodné upravit ve dvou směrech. První směr je změna materiálu z těžkého kovu na lehký plast. Druhý směr je upravit obal tak, aby mohlo dojít k co největšímu z univerzálění obalu.

Podobná změna obalu pro díl střešní nosič již byla dříve navrhována a projednávána. Původní myšlenkou bylo použití univerzálního obalu, aby se snížil počet speciálních obalů a tím spojených nákladů a pracnosti. Neexistoval však takový univerzální plastový obal těchto rozměrů, který by byl vhodný pro dopravu a skladování střešních nosičů.

Změna materiálu z kovu na plast je dobrý krok, avšak ne vždy to vnější vlivy a samotný díl dovoluje. Střešní nosiče jsou vzhledem k jejich délce náročnější díl na manipulaci, ale díky své nižší hmotnosti je lze umístit do plastových obalů. Současný samotný kovový obal má hmotnost až 230 kg. Rozměrově téměř totožný plastový univerzální obal má hmotnost 62kg. Změna materiálu v tomto případě může přinést značené úspory.

Tento obal je již v hledáčku osob, které mají na starosti plánování obalů, z výše uvedených důvodů. Snahou je obal co nejvíce z univerzálřit, ale zároveň nenavyšovat ostatní náklady nebo neztěžovat podmínky spojené s manipulací s tímto obalem. Vize je taková, že obal bude upraven tak, aby mohl být použitý pro střešní nosiče pro všechny vyráběné modely. Toto řešení ovšem není optimální, jak je následně zanalyzované v bodě 4.2. Můj návrh řešení je vytvořit dva typy speciálního obalu pro střešní nosiče.

3.3 Využití 3D tiskárny

3D tiskárna není ve světě žádnou žhavou novinkou. Využívá se pro tisk různých modelů, součástek a pomůcek. Jak ho ale využít v oblasti obalů? Nabízejí se dvě varianty.

První využití 3D tiskárny by mohlo být na tvorbu prototypových obalů. Po navržení konceptu obalu je třeba vyrobit prototypový obal, který je následně schvalován různými odděleními a osobami, které s obalem přijdou do styku, nebo se jich nějakým způsobem týká. Při schvalování obalu jsou různé věci od schvalovatelů připomínkovány a na základě těchto připomínek se musí obal předělat, aby vyhovoval všem oblastem, zejména uživateli obalu, oblasti kvality a ergonomie. Při schvalování obalu nemusí být vždy připomínky, nebo jsou marginální, v tom případě je obal schválen a není

třeba na něm provádět následné úpravy. Pokud některý ze schvalovatelů objeví nesrovnalost, kterou je třeba odstranit, nebo změnit, je třeba upravit prototypový obal dle požadavků a připomínek. V této situaci je prototypový obal navrácen zpět k dodavateli k úpravě dle požadavků, což trvá opět nějakou dobu a celý proces je kvůli další úpravě protažen.

Řešením je tisk prototypového obalu ve 3D tiskárně. Tím by se mohla zmenšit časová náročnost na úpravu dle připomínek od schvalovatelů obalu, jelikož by připomínky mohly být ihned zapracovány a např. do druhého dne by mohl být dodán upravený prototypový obal.

Druhé využití 3D tiskárny by mohlo být při tisku předsériových dílů. Abychom dokázali vyzkoušet vhodnost obalu, musíme do něj umístit díl. Vzhledem k tomu, že prototyp obalu je schvalován ve fázi, kdy ještě nejsou k dispozici sériové díly, které jsou snadněji sehnatelné, jsou k dispozici pouze díly předsériové. Předsériové díly jsou v omezeném množství, tudíž je poměrně nelehké tyto díly sehnat. V tomto případě by mohlo opět dojít k využití 3D tiskárny a to právě na tisk potřebného dílu.

3.4 Zvýšení využití recyklovaného materiálu

Recyklace a ochrana životního prostředí je v poslední době velkým tématem. Krok s trendy udržuje i společnost Škoda Auto a.s., která si je vědoma faktu, že vytváří odpad a tak se ho snaží co nejvíce eliminovat. Ostatně systém univerzálních obalů je skvělým příkladem, jak předcházet vzniku odpadu a mít v oběhu obaly, které lze využít několikrát dokola. Jednou z možností, jak realizovat obalové hospodářství s větším ohledem na životní prostředí, je navýšit využití recyklovaného materiálu pro výrobu nových obalů a tímto způsobem tedy vracet do oběhu vyřazené obaly. Co se stane se speciálním obalem, který nelze použít pro jiné díly, nebo je natolik poškozený či již neodpovídající požadavkům, takže musí být vyčleněn z oběhu? Tuto otázku společnost odpovědně řeší. Pokud již nelze obal jinak využít, dochází k recyklaci materiálu. Ovšem s nějakým materiálem to není tak jednoduché. Zaměříme se na plastový obalový materiál.

Evropská komise v lednu 2018 zveřejnila strategii pro plasty, z které vyplývá, že do roku 2030 mají být všechny plasty buď recyklovatelné, nebo opětovně použitelné [14].

Na základě tohoto zařízení začali reagovat velké společnosti, jako je např. Ikea, která chce do roku 2020 ukončit prodej jednorázového plastového zboží a v budoucnu má v plánu vyrábět pouze takové produkty, které se budou dát znovu využít, nebo recyklovat.

3.4.1 Plastový regranulát

Vzhledem k množství plastového materiálu v oběhu by bylo vhodné využívat při tvorbě obalů plastový regranulát. Regranulát je recyklovaný plast rozemletý na drobné granule, které jsou opět zpracovány. Granulát bývá většinou spojen s novým materiálem a z této směsi je následně vytvořen výrobek, o kterém se dá říci, že pochází z recyklovaného materiálu. Tímto způsobem by bylo možné znovu využít obaly vyřazené z oběhu, které již neplní svoji funkci, ale zároveň jejich materiál má ještě nějakou hodnotu.

3.4.2 Biologicky odbouratelné obalové materiály

Jednou z vizí je využití biodegradovatelné folie. Toto téma je na první pohled otázka dálné budoucnosti, ale opak je pravdou. Biologicky odbouratelná fólie spočívá v její možnosti rozložení v kompostu. Je vyrobená z přírodních materiálů, které se snadno v přírodě rozloží. Nedochází tak k těžbě fosilních paliv, které jsou zásadní surovinou pro výrobu klasických plastových folií. Tato folie by dle prvních návrhů mohla mít využití jako obalový materiál dílů. V místě spotřeby musí být na použití této folie připraveni, a to tak, že budou mít k dispozici kompost. Po splnění účelu při transportu je folie umístěna na kompost, kde je nejen ekologicky likvidována, ale navíc obohacuje půdu. Tato folie se v půdě rozloží během několika měsíců. Hlavním cílem využití této folie je eliminovat nekontrolovatelné šíření plastů v přírodě v rozvojových zemích, kde trvá stovky let, než se plastový obal rozloží. Kompost urychluje dobu rozpadu biodegradovatelné folie, nicméně pokud by se tento typ folie dostal do volné přírody, nastane jeho rozpad daleko rychleji než v případě plastové folie.

3.5 Využití přírodních materiálů

Vizi budoucnosti je rozhodně používání přírodních materiálů, které si sami vypěstujeme.

Zárným příkladem je společnost Ecovative Design, která věří, že existuje lepší způsob jak uživit naši planetu a snížit množství plastů ve spotřebitelských výrobcích. Tvrdí, že jejich mise je vypěstovat lepší materiál, který bude kompatibilní s naší planetou. Tato společnost spolupracuje se firmami, jakými jsou např. Ikea nebo Dell. Jejich náplní je pěstování přírodních materiálů, které jsou následně použité namísto umělých materiálů vyrobených např. z ropy. Konkrétně pěstují tzv. Mycelium, což je ve své podstatě houba. Část Mycelia je zpracována a použita jako materiál na tvorbu výrobků a část je zapracována do kompostu. Společnost se již dokonce zabývá využitím jejich přírodních surovin jako obalový materiál, který lze využít například jako proložky. Suroviny, z kterých je následně tvořen obalový materiál je společnost Ecovative Design schopna vypěstovat za pouhý devět dní ve formách, které si sami navrhnu nebo dokonce najdou, jsou ohnivzdorné, voděodolné a biologicky odbouratelné [15].

4 Zhodnocení návrhových řešení

V poslední kapitole této bakalářské práce se budu věnovat zhodnocení výše uvedených řešení a zanalyzování možných přínosů či naopak nevýhod. Jedná se o vlivy do transportních nákladů, emisí CO₂ a životního prostředí, ergonomie, či manipulace.

4.1 Zhodnocení konceptu speciálního obalu pro vedení skla

V první fázi úpravy obalu na vedení skla spočívala ve změně obalu z plastového materiálu na extrudovaný polypropylen. Hmotnost jedné plastové proložky, která je zobrazena na obrázku 3.1, je 5 kg. Pokud by byl pro proložky používán jiný materiál, tedy výše navrhovaný extrudovaný polypropylen hmotnost jedné proložky by se snížila cca na polovinu, tedy na 2,5 kg. S hmotnostně poloviční proložkou by se manipulovalo snadněji a tím pádem by tato změna obalu měla pozitivní dopady do ergonomie. Na ergonomii je kladen velký důraz. Rizikové činnosti jsou stále pod dohledem a cílem je tyto činnosti odbourávat, nebo činit takové kroky, které budou počet ergonomicky nevyhovujících pracovišť a činností snižovat. Vyhodnocení v rámci ergonomie je téměř nevyčísitelné. Těžko v nějakých měřitelných hodnotách vyhodnotíme usnadnění práce, méně bolavá záda, či snížení únavy pracovníků. Návrh změny na lehčí materiál má vliv na snížení CO₂ emisí.

V případě snížení hmotnosti jedné proložky na polovinu se sníží hmotnost přepravovaného nákladu v nákladním automobilu. Toto snížení hmotnosti sníží CO₂ emisí o 18 kg na jeden nákladní automobil při přepravní vzdálenosti 286 km. Jedná se o celkové logistické emise, které jsou vyprodukované nejen při přepravě zboží od dodavatele k zákazníkovi, ale i emise, které vznikají při výrobě využití pohonné hmoty, jak lze vidět na obrázku 4.1.

Obr. 4.1 Složení CO2 emisí



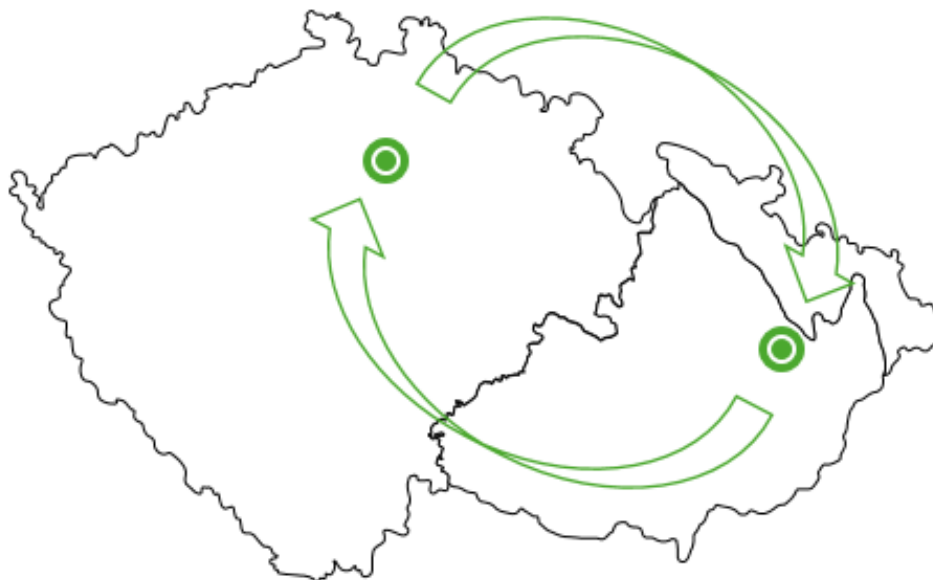
Zdroj: [16].

Druhou fází změny speciálního obalu pro vedení skla je vytvořit obal co nejvíce univerzální pro více typů dílů vedení skla. Tím se sníží počet speciálních obalů. Snížením počtu speciálních obalů se sníží náročnost na jejich řízení. Operativní řízení speciálních obalů bude o krok snadnější při snížení počtu speciálních obalů. Dále při snížení počtu speciálních obalů se sníží náklady na jejich vývoj. Místo financování a zařizování 4 typů speciálního obalu na vedení skla bude vyvíjen pouze jeden typ. Vývoj jednoho speciálního obalu stojí zhruba 150 tisíc Kč. Tímto opatřením, tedy sjednocením čtyřech speciálních obalů na jeden upravený typ, se při vývoji obalů ušetří zhruba 450 tisíc Kč. Sériových obalů se v případě jednoho typu může nakoupit menší množství. Od každého speciálního obalu se totiž pořizuje o pár kusů více, aby při výkyvech a drobnému navýšení výroby byl dostatek speciálních obalů a byla pokryta dispozice obalů pro všechny díly.

Třetí fáze změny speciálního obalu na vedení skla se týkala zvýšení počtu kusů v obalu ze dvou kusů na čtyři kusy v jedné proložce, tedy z původního stavu 32 kusů v uceleném obalu na 64 kusů. Počet kusů v jednom speciálním obalu by se tedy zdvojnásobil. Tímto opatřením se sníží četnost navážení dílů ze skladů do místa spotřeby, konkrétně o polovinu a taktéž odvoz prázdných obalů z místa spotřeby dílů na místo určené pro prázdné obaly. Zejména se tímto návrhem sníží transportní náklady, tedy náklady

na dodávku dílů od dodavatele z města Hranice do firmy Škoda Auto a.s., vzdálenost je graficky znázorněna na obrázku 4.2.

Obr. 4.2 Vzdálenost dodavatele do Škoda Auto a.s.



Zdroj: vlastní zpracování.

Vzhledem ke zvýšení počtu kusů dílů v obalu na dvojnásobek se sníží transportní náklady na polovinu. Hlavním přínosem je tedy snížení nákladů na dodání dílu o 50%.

4.2 Zhodnocení konceptu speciálního obalu pro střešní nosiče

První krok byl navržen na změnu materiálu z těžkého kovového obalu na lehčí plastový obal. Oproti původnímu obalu je nově navržený obal o 168 kg lehčí. Pokud budeme uvažovat, že počet kusů dílů v obalu zůstane stejný jako u původního stavu, tímto opatřením dojde se snížení CO2 emisí o 4 kg je jednu jízdu od dodavatele, který je vzdálen pouhých 11 km od firmy Škoda Auto a.s.

Vytvořit jeden typ speciálního obalu pro střešní modely všech vyráběných modelů je dobrý nápad, ale má své nevýhody. Kdyby se tento speciální obal sjednotil tak, jak je výše uvedeno, znamenalo by to nevytížení speciálního obalu a následně tedy i dopravního prostředku pro modely, které mají kratší střešní nosiče, protože obal by byl univerzálněn tak, aby mohl být použit i pro model s nejdelšími střešními nosiči. Střešní

nosič pro model Fabia má délku 160 cm a pro model Superb 180 cm. Pokud by byl pro nosiče modelu Fabia používán stejný obal jako pro nosiče modelu Superb, v obalu by bylo 20 cm nevyužitého prostoru. Tento rozdíl se na první pohled může zdát marginální, avšak speciální obaly jsou vytvořeny na míru a každý ušetřený centimetr může přinést ušetření finančních nákladů. V případě vytvoření dvou typů speciálního obalu by k určitému nevytížení pravděpodobně také docházelo, ale ne v takové míře jako kdyby byl pouze jeden typ, jelikož by pro kratší střešní nosiče byl využíván jeden typ speciálního obalu a pro delší střešní nosiče druhý typ. Oproti současnému stavu by i tak došlo ke snížení počtu speciálních obalů z pěti typů na dva typy, a tím ke snadnějšímu operativnímu řízení speciálních obalů.

4.3 Zhodnocení využití 3D tiskárny

Využití 3D tiskárny pro tisk prototypových obalů může přinést zrychlení procesu při provádění změn na prototypových obalech. Změny, které by bylo třeba na obalu vykonat, by byly téměř ihned zapracovány. Dodavatel obalu, který by měl 3D tiskárnu k dispozici, by mohl nechat vytvořit nový obal, který by byl již upraven dle připomínek. I při využití 3D tiskárny je třeba prototypový obal dopravit na schválení k zadavateli objednávky. Spousta činností by při použití 3D tiskárny na tisk prototypového obalu zůstala stejná jako je v současném stavu, pouze s rozdílem zrychlení procesů přetvoření obalu. Tento tisk ovšem nelze použít u všech typů obalů. Vhodné využití by bylo u malých plastových nebo polypropylenových obalů. U velkých obalů by bylo složitější vytvářet prototyp na 3D tiskárně. Obecně lze říci, že by se pravděpodobně nejednalo o finanční úsporu, možná naopak o finančně náročnější proces. Ovšem inovace jsou stále více podporovány a možná v budoucnu bude využití 3D tisku optimálním řešením.

Druhý návrh jak využít 3D tiskárnu byl na tisk předsériových dílů. Předsériové díly jsou díly, které jsou prozatím ve fázi prototypů a nejsou k dispozici v sériových množstvích. Právě z toho důvodu je složitější tyto díly sehnat a odzkoušet do vytvořených speciálních obalů. Vytisknutím potřebného dílu v 3D tiskárně by stejně jako u tisku prototypových obalů nedošlo k finanční úspoře, ale dosáhlo by se tím jiných přínosů. Hlavním přínosem by bylo snížení závislosti na technickém vývoji, který poskytuje prototypový předsériový díl na odzkoušení. Ne vždy se podaří potřebný díl získat přesně v době, kdy je ho zapotřebí. Pokud by takový díl byl dle technických dat vytisknutý na 3D tiskárně, byla

by tím snížena závislost na oddělení technického vývoje a zrychlen proces vývoje obalu a jeho schvalování. Při zrychlení procesu vývoje speciálního obalu by bylo dále sníženo riziko pozdního vyvinutí speciálního obalu.

4.4 Zhodnocení využití recyklovaného materiálu

Využívání recyklovaného materiálu by vzhledem k situaci životního prostředí mělo být či dál více žadaným tématem. V následujících bodech se zaměřím na zhodnocení přínosů a případných prozatím nevyřešených situací.

4.4.1 Zhodnocení využití plastového regranulátu

Využitím plastových regranulátů dochází ke snížení finanční náročnosti na pořízení nových plastů na další výrobu díky smíchání nového materiálu právě s recyklovaným plastem ve formě granulátu. Kvalita regranulátů se stále zvyšuje a naopak cena je nižší než u nových výrobních surovin. Využitím alespoň nějakého množství regranulátů dochází k menšímu zatěžování životního prostředí než při zpracování nových plastů. Sníží se tak nejen množství produkovaného odpadu, ale především se sníží spotřeba elektrické energie, ropy a vody potřebné pro výrobu nových plastů. Když je k regranulátům přidána část nového plastového granulátu, pružnost a pevnost materiálu se výrazně zvýší a materiál tak lze recyklovat teoreticky donekonečna. Například Karlovarské minerální vody začaly stáčet minerálky do nových lahví obsahujících 50 % recyklovaného plastu.

4.4.2 Zhodnocení využití biologicky odbouratelných obalových materiálů

Kompostovatelná folie je další možností šetrnosti k životnímu prostředí. Jejím použitím se snižuje procento potřeby jiných obalových materiálů, jejichž výroba zatěžuje životní prostředí. Tato folie je vytvořena tak, aby splnila účel a dostatečně ochránila přepravované díly a po splnění účelu byla ekologicky zlikvidována. Po uložení folie do kompostu dojde k rozložení folie do půl roku. Při rozkladu navíc folie obohacuje půdu, jelikož je vyrobena z přírodních materiálů, jako jsou bavlníkový odpad, kukuřičný a bramborový škrob.

Asi jako každá inovace, i folie by se potýkala s prozatím nevyřešenými problémy. Prvním problémem je cena folie. V současné době je levnější variantou využití současných

obalových materiálů. Biologicky odbouratelná folie je zhruba trojnásobně dražší, než současně používaná recyklovatelná folie. Druhým nedostatkem shledávám infrastrukturu. Nejedná se sice o rozsáhlé sítě, ale místo spotřeby dílů a tím pádem místo likvidace folie musí být vybaveno komposty, do kterých se množství folie bude moct umístit a po dobu zhruba půl roku rozkládat. Diskutovatelnou otázkou je uzavření tohoto životního cyklu, aby byla folie správně umístěna do kompostu, nikoli vyhozena do tříděného odpadu.

4.5 Zhodnocení využití přírodního materiálu

Fosilních paliv a materiálů postupem času bude nedostatek. Odhaduje se, že zásoby ropy dojdou v následujících 50letech. Úkolem lidstva je hledat a najít nové suroviny, které mohou nahradit stávající [17].

Mycelium, nebo jiný přírodní materiál, který si výrobci budou umět sami vypěstovat a následně zpracovat jsou z mého pohledu budoucností inovativních obalů.

Možnou novou surovinou je právě Mycelium. Část Mycelia je použita jako materiál na tvorbu výrobků či obalových materiálů a část je zapracována do kompostu. Tímto je zajištěn koloběh této přírodní suroviny a nenáročnost pro životní prostředí. Mycelium je v podstatě houba a jedná se o přírodní surovinu, tudíž se v přírodním prostředí rozloží. Vzhledem k tomu, jakými vlastnostmi Mycelium disponuje, je vhodné její využití pro obalový materiál. Dokáží si představit její využití namísto stávajících proložek nebo namísto malých boxů z extrudovaného polypropylenu na umístění a transport drobných dílů. Toto využití by mohlo přinést již výše zmíněné výhody, kterými jsou zejména šetrnost k životnímu prostředí a rychlost vypěstování přírodního materiálu.

Jako každá nově zaváděná věc, má i Mycelium své možné nevýhody. Stejně jako u použití kompostovatelné folie je třeba suroviny vypěstovat za určitých podmínek v prostorech, které by mohly být využity k jiným účelům. Složitou otázkou zůstává, zda je lepší použít potřebnou půdu, prostor a energii na vypěstování přírodních materiálů, které nezatěžují životní prostředí, anebo tyto prostory a energii využívat na pěstování potravin. Půdu a vodu zabírá totiž i těžba fosilních paliv. Na rozdíl od používání materiálů vytvořených z fosilních paliv, při používání přírodních materiálů není tolik zatěžováno životní prostředí.

Závěr

Tato bakalářská práce byla zaměřena na moderní a inovativní obaly v podnikové logistice.

V této práci jsem zanalyzovala současný stav využití obalů ve firmě Škoda Auto a.s., se zaměřením spíše na speciální obaly a další obalové specifikace. Navrhla jsem možná inovační řešení, která by mohla zlepšit procesy, uspořit čas, úsilí, zlepšit ergonomii práce, snížit náklady, či zatěžování životního prostředí.

Veškeré návrhy jsou v bakalářské práci zhodnoceny. Každý návrh má své výhody, které se dají buď vypočítat, nebo logicky určit. Některé vlivy nejsou počitatelné, např. zlepšení ergonomie práce. K vyhodnocení vlivů některých inovačních návrhů byl využit i kalkulátor logistických emisí.

Každý z inovačních řešení má své přínosy, ať v úspoře nákladů, času, ergonomii, nebo snížení zátěže životního prostředí. Některé inovace jsou však teprve na počátku, s čímž se spojený fakt, že nemusí být tzv. dotažené do konce. Zavedení určité inovace má jasné přínosy, ovšem na její zavedení ještě třeba není vytvořená infrastruktura, nebo není v takové fázi, aby inovace mohla být plně nasazena.

Každopádně se jedná o návrhy, které své přínosy mají a v budoucnu by mohly mít ještě významnější přínosy než v současné době. Jasnou zprávou tedy je, že se inovace musí podporovat a vytvářet takové podmínky, aby mohly být plně nasazovány.

Závěrem své bakalářské práce bych chtěla shrnout, že inovacím jsou dveře otevřené a je třeba veškeré procesy neustále zlepšovat vzhledem k neustále se vyvíjející době a tlaku na snižování nákladů a zátěže životního prostředí.

Soupis bibliografických citací

- [1] ČUJAN, Zdeněk. *Obalová technika a identifikace*. Vyd. 1. Přerov: Vysoká škola logistiky, 2012. ISBN 978-80-87179-18-5.
- [2] GROS, Ivan a kol. *Velká kniha logistiky*. Praha: VŠCHT, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.
- [3] DRAHOTSKÝ, Ivo a Bohumil ŘEZNÍČEK. *Logistika: procesy a jejich řízení*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2003. ISBN 80-7226-521-0.
- [4] BALTĚ LEVNĚJI. *Obaly: co to je a jakou mají funkci* [online]. 2014 [cit. 13. 3. 2019]. Dostupné z: <https://www.baltelevneji.cz/obaly/obal-a-jeho-funkce>.
- [5] VANĚČEK, Drahoš a Dalibor KALÁB. *Logistika. 2 díl: řízení dodavatelského řetězce, doprava*. Vyd. 1. České Budějovice: Jihočeská univerzita České Budějovice, 2003. ISBN 80-7040-653-4.
- [6] HRABOVSKÝ, Leopold. *Manipulační jednotky, přepravní jednotky, manipulační prostředky* [online]. [cit. 15. 3. 2019]. Dostupné z: http://www.342.vsb.cz/hra42/TLSO_2.pdf.
- [7] SIXTA, Josef a Václav MAČÁT. *Logistika: teorie a praxe*. Vyd. 1. Brno: CP Books, a.s., 2005. ISBN 80-251-0573-3.
- [8] NIVEA. *Prázdné obaly nemusíte vyhazovat* [online]. 2018 [cit. 17. 3. 2019]. Dostupné z: <https://www.nivea.cz/shop/diy-recyklujte-s-nivea>.
- [9] BENADIKOVÁ, Adriana, MADA, Štefan a Stanislav WEINLICH. *Čárové kódy: automatická identifikace*. Praha: Grada, 1994. ISBN 80-85623-66-8.
- [10] OBALTO.CZ. *Pytle jutové* [online]. [cit. 18. 3. 2019]. Dostupné z: <https://obalto.cz/103-pytle-jutove>.
- [11] PŠENIČKA, Jakub. *Strategie balení ve Škoda Auto*. Interní materiály. Mladá Boleslav, 2018.
- [12] ŠKODA AUTO a.s. *Historie Škoda: více než 120 let v pohybu* [online]. 2019 [cit. 20. 3. 2019]. Dostupné z: <http://www.skoda-auto.cz/o-nas/historie>.
- [13] ŠKODA AUTO a.s. Interní materiály. Mladá Boleslav. Dostupné z: <http://lison.wob.vw.vwg/>.

- [14] MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU. *Evropská komise zveřejnila Strategii pro plasty a další dokumenty k oběhovému hospodářství* [online]. 2018 [cit. 17. 4. 2019]. Dostupné z: <https://www.mpo.cz/cz/prumysl/politika-druhotnych-surovin-cr/evropska-komise-zverejnila-strategii-pro-plasty--234763/>.
- [15] ECOVATIVE DESIGN. *We grow materials* [online]. 2018 [cit. 18. 4. 2019]. Dostupné z: <https://ecovativedesign.com/>.
- [16] KALKULÁTOR LOGISTICKÝCH EMISÍ (KALEMIS). *Kalkulátor logistických emisí (Kalemis) pro silniční dopravu* [online]. 2018 [cit. 19. 4. 2019]. Dostupné z: <https://kalemis.upce.cz/>.
- [17] NAVRÁTIL, Pavel. GLOBE24.CZ. *Jak bude vypadat svět bez ropy? Přijdeme i o ty nejzákladnější potřeby* [online]. 2019 [cit. 18. 4. 2019]. Dostupné z: <http://www.msn.com/cs-cz/zpravy/komentář/jak-bude-vypadat-svět-bez-ropy-přijdeme-i-o-ty-nejzákladnější-potřeby/ar-BBVNmBG?ocid=ientp>.

Seznam ilustrací a tabulek

Seznam obrázků

Obr. 1.1 Dělení obalů	12
Obr. 2.1 Rozdělení obalů	24
Obr. 2.2 Kapsové obaly	26
Obr. 2.3 Proces tvorby obalů	28
Obr. 2.4 Obalové materiály.....	31
Obr. 2.5 Obal roku 2016.....	35
Obr. 3.1 Současný speciální obal na vedení skla	37
Obr. 3.2 Současný speciální obal pro střešní nosiče	39
Obr. 4.1 Složení CO2 emisí	45
Obr. 4.2 Vzdálenost dodavatele do Škoda Auto a.s.	46

Autorka (vypracovala)	Kateřina Rejzková
Název BP	Moderní a inovativní obaly v podnikové logistice
Studijní obor	DOL
Rok obhajoby BP	2019
Počet stran	41
Počet příloh	0
Vedoucí BP	Ing. Mgr. Michal Sedláček, Ph.D.
Oponent BP	
Anotace	Bakalářská práce se zabývá moderními a inovativními obaly v podnikové logistice. Práce je zaměřena na analýzu současného stavu využití obalů ve firmě Škoda Auto a.s., navržení možných inovačních řešení a následné zhodnocení těchto návrhů. Jednotlivé návrhy jsou přínosné v různých oblastech, v jiných mohou být nevýhodné. Mezi hlavní sledované oblasti v této bakalářské práci patří vliv do ergonomie, nákladů, CO2 emisí a životního prostředí.
Klíčová slova	obaly, obalové materiály, speciální obaly, přírodní materiály, inovace, recyklace
Místo uložení	ITC (knihovna) Vysoké školy logistiky v Přerově
Signatura	