

**Vysoká škola logistiky o.p.s.**

**Návrh změny balení vybraného  
produktu automotive**

(Bakalářská práce)



Vysoká škola  
logistiky  
o.p.s.

## Zadání bakalářské práce

student	<b>Radek Lemmer</b>
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:      Návrh změny balení vybraného produktu automotive**

**Cíl práce:**

Na základě teoretických znalostí logistiky a praktických zkušeností navrhnout změnu obalu pro zvolený produkt v rámci zajištění poprodejních služeb společnosti Škoda Auto. Návrh řešení vyhodnotit podle zvolených kritérií.

**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. Balení jako součást teorie logistiky
2. Analýza současného stavu balení krytů nárazníků
3. Návrh nového způsobu balení
4. Zhodnocení přínosů návrhu řešení

Závěr

Rozsah práce: 35 – 50 normostran textu

Seznam odborné literatury:

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

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

LAMBERT, Douglas M., ELLRAM Lisa M. a James R. STOCK. Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží. Praha: Computer Press, 2000. ISBN 80-7226-221-1.

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Blanka Kalupová, Ph.D.

Datum zadání bakalářské práce:

31. 10. 2020

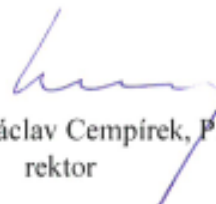
Datum odevzdání bakalářské práce:

6. 5. 2021

Přerov 31. 10. 2020



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



prof. Ing. Václav Cempírek, Ph.D.  
rektor

## Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a že jsem ji vypracoval samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná a že jsem v práci neporušil 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 byl také seznámen 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 vědom povinnosti informovat o této skutečnosti Vysokou školu logistiky o.p.s.

Prohlašuji, že jsem byl poučen 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. Tímto prohlášením souhlasím s případným použitím této práce Vysokou školou logistiky o.p.s. pro pedagogické, vědecké a prezentační účely.

V Přerově, dne 06. 05. 2021

  
.....

podpis

## **Poděkování**

Děkuji tímto paní Ing. Blance Kalupové, Ph.D. za její odborné vedení a konzultace při zpracování této bakalářské práce.

## **Anotace**

Tato bakalářská práce je zaměřena na téma obalových materiálů, jsou zde uvedeny teoretické informace i praktická analýza. Po teoretickém seznámení s obalovou problematikou následuje představení společnosti a logistického centra Škoda Parts Center. Hlavním bodem je pak analýza původního balení zvoleného produktu, návrh nového způsobu balení a jeho ekonomické zhodnocení.

## **Klíčová slova**

Balení výrobku, náklady, skladování

## **Annotation**

The topic of this bachelor thesis focuses on packaging materials. Firstly it contains theoretical information about the matter of packaging and introduction of Škoda company and its logistic center Škoda Parts Center. Secondly there is practical analysis of current packaging of a chosen product and a suggestion of new packaging. Thirdly there is economic evaluation of the new packaging.

## **Keywords**

Product packaging, costs, stock

# Obsah

Úvod.....	9
1 Balení jako součást teorie logistiky .....	10
1.1 Logistika.....	10
1.2 Obaly.....	10
1.2.1 Funkce obalů.....	11
1.2.2 Druhy obalů .....	12
1.2.3 Materiály na výrobu obalů.....	13
1.3 Parametry vlnitých lepenek.....	14
1.3.1 Druhy vlnitých lepenek.....	14
1.3.2 Základní konstrukce.....	17
1.4 Ošetření dřeva pro výrobu obalů.....	18
1.5 Manipulační jednotky.....	19
1.5.1 Převážní prostředky.....	20
1.5.2 Manipulační značky.....	21
1.6 Náklady na služby.....	21
2 Analýza současného stavu balení krytů nárazníků.....	23
2.1 Představení společnosti Škoda Auto a.s.....	23
2.2 Škoda Parts Center .....	25
2.2.1 Proces zajištění dílů .....	26
2.2.2 Stanovení způsobu balení .....	27
2.2.3 Balicí předpis .....	28
2.2.4 Typy skladů.....	30
2.2.5 Distribuční proces .....	32
2.3 Balení krytů nárazníku .....	33
2.3.1 Popis vybraného produktu .....	33
2.3.2 Specifikace původního způsobu balení.....	34

2.3.3	Materiálové toky .....	35
3	Návrh nového způsobu balení .....	37
3.1	Popis navrženého způsobu balení .....	37
3.2	Opakované použití palet.....	41
4	Zhodnocení přínosů návrhu řešení .....	42
4.1	Cena obalu.....	42
4.2	Cena za práci .....	43
4.3	Doprava od dodavatele.....	44
4.4	Náklady na skladování .....	45
4.5	Náklady za interní logistiku .....	46
4.6	Doprava k zákazníkovi.....	47
4.7	Vyčíslení celkové úspory .....	48
4.8	Enviromentální přínosy .....	48
4.8.1	Množství odpadu.....	48
4.8.2	Produkce CO <sub>2</sub> při přepravě .....	49
	Závěr .....	50
	Seznam zdrojů.....	51
	Seznam grafických objektů.....	52
	Seznam zkratek .....	53



# Úvod

Tématem této bakalářské práce je využití obalů v logistice a jejich vliv na související činnosti a služby. Cílem práce je navrhnout na základě teoretických znalostí logistiky a praktických zkušeností změnu obalu pro zvolený produkt v rámci zajištění poprodejních služeb společnosti Škoda Auto a.s. a návrh vyhodnotit dle zvolených kritérií.

V první části se zaměřím na teoretické informace o obalech, jejich druhy, funkce a používané materiály. Dále zde přiblížím problematiku vlnitých lepenek a tepelného ošetřování dřeva, neboť úzce souvisí s praktickou částí a pomůže tak k lepšímu pochopení tohoto konkrétního případu.

Ve druhé části představím společnost Škoda Auto a.s., logistické centrum Škoda Parts Center a jeho procesy. Dalším bodem je seznámení se zvoleným produktem, kterým je kryt nárazníku, dále popis a specifikace jeho současného způsobu balení.

Část třetí je zaměřena na návrh nového způsobu balení a to zejména ve snaze eliminovat hlavní příčiny vysokých nákladů u současného balení. Jednotlivé kroky mého návrhu tedy cíleně odůvodním a uvedu jejich hlavní přínos.

V závěrečné části zhodnotím ekonomické aspekty původního i navrhovaného balení. Budu zde vyhodnocovat nejen cenu samotných obalů, ale především související náklady. Celkové náklady obou řešení následně porovnáám a vyčíslím ekonomický dopad návrhu. Orientačně zde porovnáám i vliv na životní prostředí v podobě množství vyprodukovaného odpadu a produkce CO<sub>2</sub> při přepravě.

# 1 Balení jako součást teorie logistiky

## 1.1 Logistika

Logistika má v současné době široké pojetí a existuje pro ni mnoho definic, například „*Logistika je ta část řízení dodavatelského řetězce, která plánuje, realizuje a efektivně a účinně řídí dopředné i zpětné toky výrobků, služeb a příslušných informací od místa původu do místa spotřeby a skladování zboží tak, by byly splněny požadavky konečného zákazníka. K typickým řízeným aktivitám patří doprava, správa vozového parku, skladování, manipulace s materiály, plnění objednávek, návrh logistické sítě, řízení zásob, plánování nabídky a poptávky a řízení poskytovatelů logistických služeb. V různé míře logistické funkce zahrnují také vyhledávání zdrojů a nákup, plánování a rozvrhování výroby, balení a kompletace a služby zákazníkům.*“ [1, s. 25]

„*Proces plánování, realizace, a řízení efektivního, výkonného toku a skladování zboží, služeb a souvisejících informací z místa vzniku do místa spotřeby, jehož cílem je uspokojit potřeby zákazníků.*“ [2, s. 3]

Zjednodušeně lze říci, že logistika je tok materiálu, financí a informací a jejím cílem je zajistit, aby bylo správné zboží na správném místě, včas, v požadovaném množství a kvalitě, přitom však při vynaložení minimálních nákladů. Logistika zahrnuje velké množství činností a má významnou roli v ekonomice podniku, trvalým a cíleným zlepšováním procesů a systémů tak může být klíčovým nástrojem ke zvyšování konkurenceschopnosti. Avšak více než kde jinde zde platí pravidlo, že „*jedním z předpokladů efektivního řízení dodavatelských systémů je dokonalá znalost nákladů spojených s poskytováním služeb zákazníkům.*“ [1, s. 79]

## 1.2 Obaly

Obaly jsou jakožto pasivní prvky nedílnou součástí logistiky a do značné míry ovlivňují řadu souvisejících činností, kvalitu poskytovaných služeb a výši logistických nákladů. „*Názvem pasivní prvky označuje materiál, přepravní prostředky, obaly, odpad a informace, jejichž pohyb z místa a okamžiku jejich vzniku přes různé výrobní a distribuční články do místa a okamžiku jejich výrobní nebo konečné spotřeby představuje podstatnou část hmotné stránky logistických řetězců.*“ [3, s. 173]

Jako obal lze označit „*prostředek nebo soubor prostředků zabezpečující ochranu výrobků před poškozením, zabraňující škodám, umožňující oběh výrobků a usnadňující jejich spotřebu.*“ [4, s. 7]

Balení je důležitým aspektem manipulace s materiálem a úzce souvisí s dopravou a skladováním. „*Kvalitní a vhodně zvolené balení může podstatně zvýšit úroveň zákaznického servisu, snížit náklady a zlepšit manipulaci se zbožím; může mít také příznivý vliv na vytížení skladu a celkovou skladovou produktivitu.*“ [2, s. 328]

Mezi hlavní přínosy vhodného balení lze zařadit:

- větší vytížení skladů a dopravních prostředků,
- zvýšení ochrany zboží,
- zlepšení manipulace,
- standardizace rozměrů,
- větší rozsah informací na obalu,
- snížení množství odpadu, zejména v případě využití vratných obalů. [2, s. 334]

### **1.2.1 Funkce obalů**

Pro zajištění správných funkcí obalu je nutné posuzovat celý systém. „*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) *požadavku dostupnosti obalových prostředků.*“ [4, s. 13]

Hlavní funkce obalu jsou následující:

- Ochranná – mezi ochranné funkce patří především ochrana proti mechanickému poškození výrobku vlivem dynamických a statických účinků, dále ochrana proti odcizení, vlivu teploty a vlhkosti. Největší riziko poškození vzniká při manipulaci a dopravě, neboť na zboží působí rázy a vibrace. V případě stohování během

skladování je obal namáhán tlakem, jelikož hmotnost předmětů ve vyšších vrstvách se přenáší na spodní vrstvy, které tak jsou vystaveny maximálnímu tlaku. Z ekonomických důvodů není reálné používat obaly, které stoprocentně chrání před všemi vlivy. Platí tedy, že „*optimálního řešení ochranného balení bude dosaženo, bude-li součet nákladů na balení a možných ztrát na zboží vlivem nedokonalého balení minimální.*“ [3, s. 192]

- Manipulační – manipulace s výrobkem se odehrává v celém logistickém řetězci, přičemž „*manipulační funkce obalů hraje největší roli při snižování pracnosti manipulačních operací a významným způsobem ovlivňuje přepravní a manipulační náklady.*“ [1, s. 375] Správná manipulační funkce by tedy měla zajistit bezpečnou, rychlou a účelnou manipulaci. Z tohoto důvodu patří mezi zásadní vlastnosti obalu jeho hmotnost, objem, tvar a pevnost. Důležité je rovněž ergonomické řešení obalu.
- Informační – obal bývá rovněž zdrojem informací, které slouží konečnému zákazníkovi, nebo k identifikaci zboží ve výrobním procesu a během přepravy. „*Zákazník si může na obalu přečíst údaje o zboží, jeho složení, datum výroby, datum spotřeby (u potravinářských výrobků), způsobu skladování a ošetřování, likvidaci obalu apod. Přepravní firmy využívají informační funkce na obalu ke zjištění správného způsobu manipulace, o obsahu, hmotnosti a dalším.*“ [4, s. 46]

Mezi další funkce lze zařadit rovněž funkci prodejní a ekologickou.

### 1.2.2 Druhy obalů

Rozdělení obalů dle toho, jakou funkci plní:

- Spotřebitelský – obal pro jednotlivé výrobky, případně sadu výrobků, které jsou určeny ke spotřebě konečným uživatelem. Převážně tedy plní prodejní a informační funkci, manipulační funkce je v tomto případě minimální.
- Distribuční – obvykle se jedná o sdružený anebo skupinový obal, který obsahuje spotřebitelské balení. Používá se „*jako mezičlánek mezi spotřebitelské a přepravní obaly. Největší uplatnění nachází ve skladech, během přepravy a manipulace se zbožím.*“ [4, s. 47]
- Přepravní – vnější obal uzpůsobený pro snadnou a efektivní přepravu. Bývá opakovaně vystaven mechanickým a klimatickým vlivům, jeho konstrukce by tedy měla být oproti ostatním druhům obalů odolnější.

Obaly lze také dělit na nevratné (jednocestné) a vratné, které se používají v rámci jejich oběhu opakovaně.

### 1.2.3 Materiály na výrobu obalů

Pro výrobu obalů lze využít různé materiály a jejich kombinace. „Rozhodujeme se pro určitý druh materiálu podle toho, aby byl pro náš výrobek nejvhodnější z hlediska ochrany samotného výrobku, spotřebitele a životního prostředí a případně dalších funkcí, které by měl obal výrobku plnit.“ [4, s. 9]

- Papír – mezi nejčastěji používané patří obaly z vlnitých a hladkých lepenek. Dále se využívá např. pro výrobu papírových tašek, sáčků, obálek, etiket a různých pomocných obalových prostředků. Z ekologického hlediska jsou obaly z papíru pro životní prostředí nejmenší zátěží.
- Plasty – sáčky, fólie, pěnové fixace, kelímky, lahve, přepravky, sudy, misky atd. Většina používaných plastů je recyklovatelná, na vzestupu je rovněž používání tzv. biodegradovatelných plastů, které jsou rozložitelné biologickou cestou bez škodlivých účinků. Mezi nejčastěji používané plasty patří:
  - LDPE – polyetylén s nízkou hustotou,
  - HDPE – polyetylén s vysokou hustotou,
  - PS – polystyrén,
  - PP – polypropylén,
  - PET – polyetyléntereftalát,
  - PVC – polyvinylchlorid,
  - PA 6 – polyamid,
  - PVC – polyvinylchlorid.
- Dřevo – nejpoužívanější je řezivo z přírodního dřeva, dále dýhové a lisované desky. Uplatnění nachází např. pro výrobu palet a přepravních boxů.
- Kov – výroba plechovek, sudů, přepravních palet, atd. Nejčastěji se používá ocel.
- Sklo – např. sklenice a lahve.
- Textil – sáčky, vaky, pouzdra, fixační prvky.

V případě speciálních požadavků je možné dosáhnout optimálních vlastností obalu kombinací jednotlivých materiálů.

## 1.3 Parametry vlnitých lepenek

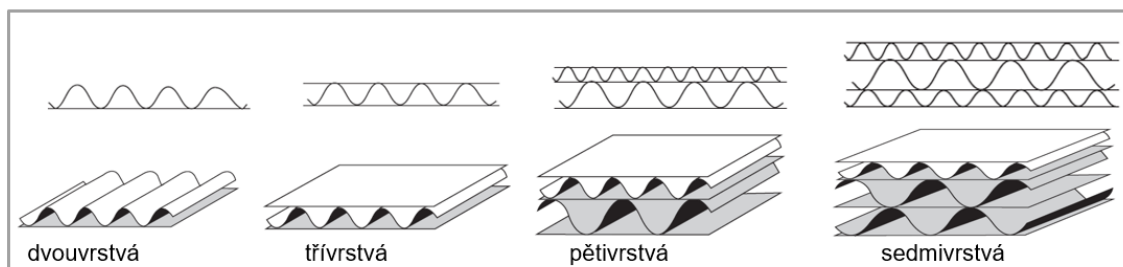
Vlnitá lepenka se řadí mezi nejpoužívanější materiál pro výrobu obalů. Mezi její výhody patří především:

- vysoká nosnost obalu při jeho nízké hmotnosti,
- dostatečná ochrana výrobku,
- nízká cena,
- velká rozměrová, kvalitativní a konstrukční rozmanitost,
- snadná přizpůsobivost výroby požadavkům zákazníka,
- dobrá skladovatelnost prázdných obalů,
- ekologická likvidace použitých obalů.

### 1.3.1 Druhy vlnitých lepenek

Základní rozdělení vlnité lepenky je dle počtu vrstev, viz obrázek 1.1:

- dvouvrstvá,
- třívrstvá,
- pětivrstvá,
- sedmivrstvá.



Obr. 1.1 Druhy vlnitých lepenek

Zdroj: vlastní zpracování dle [5]

Pro výrobu lepenky se používá několik druhů papíru:

- Kraftliner - má nejvyšší podíl primárních dřevitých vláken, díky čemuž je stabilní vůči vlhkosti a vykazuje vyšší pevnost.
- Testliner – vyrábí se z recyklovaného papíru, má tedy menší odolnost.
- Schrenz – tzv. šedák, je vyrobený ze směsného odpadního papíru.

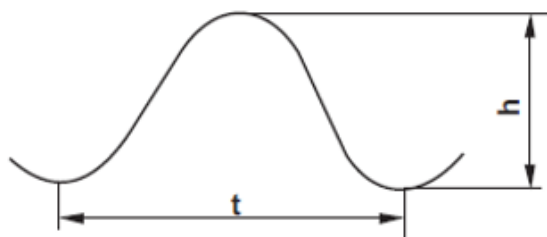
- Wellenstoff – vyrábí se z tříděného sběrového papíru, používá se výhradně pro zvlněnou vrstvu.

Hlavním charakteristickým prvkem vlnité lepenky je zvlněná vrstva, která udává mechanické vlastnosti obalu. Rozlišuje se tedy několik druhů vln, které se mezi sebou liší roztečí a výškou. Jejich přehled je uveden v tabulce 1.1, přičemž geometrii vln znázorňuje obrázek 1.2.

Tab. 1.1 Druhy vln

Označení vlny	Rozteč vln (t) mm	Výška vlny (h) mm
K	$\geq 5,0$	$\geq 10,0$
A	8,0 až 9,5	4,0 až 4,9
C	6,8 až 7,9	3,1 až 3,9
B	5,6 až 6,5	2,2 až 3,0
D	3,8 až 4,8	1,9 až 2,1
E	3,0 až 3,5	1,0 až 1,8
F	1,9 až 2,6	0,6 až 0,9
G	$\leq 1,8$	$\leq 0,55$

Zdroj: [6]



Obr. 1.2 Geometrie vln

Zdroj: [5]

Při výrobě lepenky se obvykle kombinuje více druhů vln – např. BC, EB, AAC, atd.

Dalším faktorem, který značně ovlivňuje kvalitu lepenky, je druh použitého papíru a jeho plošná hmotnost. Norma DIN 55468 stanovuje několik stupňů kvality, přičemž každý z nich má definován rozsah hodnot svých technických parametrů, viz tabulka 1.2.

Tab. 1.2 Kvalita vlnité lepenky dle DIN 55468

	<b>Třída kvality</b>	<b>Pevnost v průtlaku [kPa]</b>	<b>Pevnost v průrazu [J]</b>	<b>Hranová pevnost [kN/m]</b>	<b>Účel použití</b>
<b>jedna vlna</b>	1.01		2,5	3,5	skladování
	1.02		3,0	4,0	
	1.03		3,5	4,5	
	1.04		4,0	5,5	
	1.05		4,5	6,0	
	1.10	600	3,0	3,5	skladování, přeprava
	1.20	850	3,5	4,0	
	1.30	1100	4,0	4,5	
	1.40	1350	4,5	5,5	
	1.50	1600	5,0	6,5	
<b>více vln</b>	2.02		5,5	6,5	skladování
	2.03		6,0	7,0	
	2.04		6,5	7,5	
	2.05		7,0	8,5	
	2.06		7,5	9,0	
	2.20	850	6,0	6,5	skladování, přeprava
	2.30	1100	6,5	7,0	
	2.40	1350	7,5	8,0	
	2.50	1600	8,5	8,0	
	2.60	1900	9,5	9,0	
	2.70	2200	10,5	9,5	těžká kartonáž
	2.90		15,0	14,0	
	2.91		18,0	16,0	
	2.92		22,0	18,0	
	2.95		27,0	21,0	
	2.96		30,0	24,0	

Zdroj: vlastní zpracování dle [6]



Nejzásadnějším parametrem je ve většině případů hranová pevnost, od níž se odvíjí celková nosnost obalu. Pevnost v průtlaku a v průřezu je důležitá pouze u obalů, do nichž se balí sypané zboží.

V praxi se však díky působení klimatických a mechanických vlivů mohou jednotlivé parametry od laboratorních hodnot lišit. Je tedy důležité zajistit optimální skladovací podmínky, což je teplota 18 – 23 °C a relativní vlhkost vzduchu 50 – 60 %. Velkou roli na pevnostní parametry má i doba skladování, neboť v průběhu času obal postupně ztrácí svou pevnost.

### 1.3.2 Základní konstrukce

Základní druhy konstrukcí kartonových obalů jsou definovány v mezinárodním katalogu FEFCO pomocí čtyřmístného kódu. První dvojčíslí určuje konstrukční skupinu:

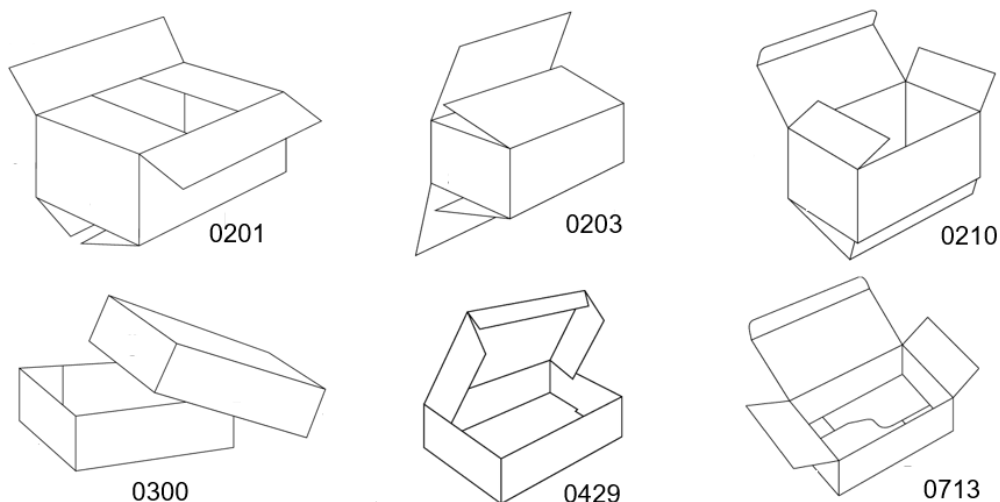
- 02 – klopové krabice,
- 03 – vícedílné obaly,
- 04 – tvarové výseky bez lepeného či šitého spoje,
- 05 – vícedílné obaly, které se do sebe zasouvají,
- 06 – obaly sešité z bočnic a těla,
- 07 – lepené skládací obaly,
- 09 – vnitřní vybavení obalů – fixace.

Druhé dvojčíslí specifikuje konkrétní konstrukci.

Mezi nejběžnější patří např. FEFCO 0201, což značí klopovou krabici s klopami k sobě, FEFCO 0203 naopak znamená vzájemný přesah klop přes sebe. Při určování rozměrů se vždy uvádí vnitřní rozměry v pořadí délka x šířka x výška.

Díky tomuto způsobu značení tak lze velmi snadno a především jednoznačně specifikovat druh konstrukce. Jelikož se ale možné konstrukce obalů neustále vyvíjí a inovují, tento katalog nemůže zahrnovat všechny konstrukční možnosti. Specifické požadavky se tedy řeší individuálně, převážně pomocí tzv. tvarových výseků. Pro jejich výrobu jsou však potřeba speciální výsekové nástroje.

Příklady značení a konstrukce jsou uvedeny na obrázku 1.3.



Obr. 1.3 Ukázka značení dle FEFCO

Zdroj: vlastní zpracování dle [7]

## 1.4 Ošetření dřeva pro výrobu obalů

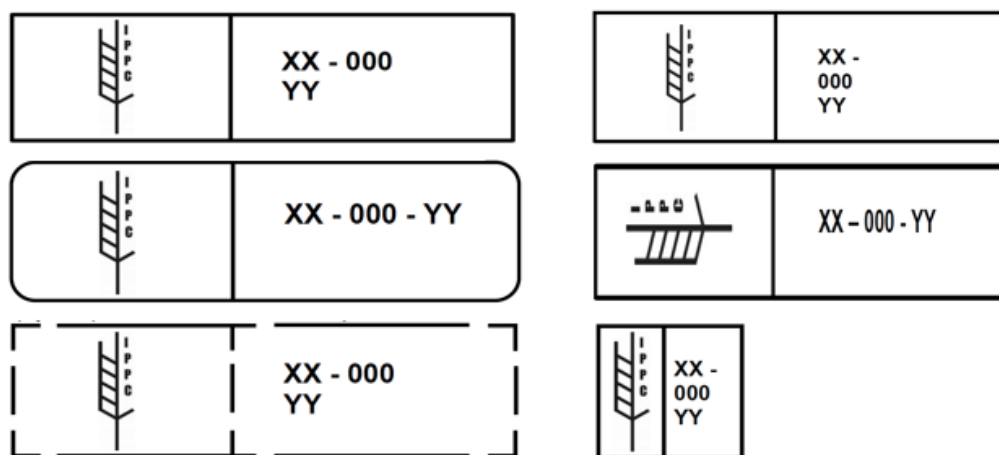
Dřevo používané pro výrobu obalů může být zdrojem škodlivých organismů, což představuje riziko jejich šíření a negativní dopad na zdraví lesů a biologickou rozmanitost. Z tohoto důvodu byl Mezinárodní úmluvou o ochraně rostlin zaveden standard ISPM 15, který popisuje způsoby ošetření dřevěného materiálu pro mezinárodní obchod.

Jsou zde definována opatření, která významně snižují riziko šíření škodlivých organismů vlivem pohybu obalového materiálu vyrobeného ze surového dřeva:

- Použití odkorněného dřeva – obalový materiál musí být vyroben z odkorněného dřeva, v toleranci jsou pouze zbytky kůry užší než 3 cm anebo širší než 3 cm s celkovou plochou samostatného kousku kůry menšího než 50 cm<sup>2</sup>.
- Použití schváleného ošetření – dle standardu jsou možné dva způsoby. Jedním z nich je ošetření dřeva methylbromidem, tzv. fumigací, což však není vzhledem k zákazu používání methylbromidu v ČR dovoleno. Druhou možností je tepelné ošetření.
- Označení – každý ošetřený obal musí být označen předepsanou značkou.

Tepelné ošetření se provádí metodou HT, z anglického heat treatment, při níž se dřevo po dobu minimálně 30 minut zahřívá na teplotu alespoň 56 °C. Není přítom nikterak podstatné, zda se takto ošetří dřevo před jeho zpracováním, nebo až hotový obal.

Ošetřené obaly musí být označeny značkou IPPC, která musí být čitelná, na viditelném místě, trvalá a nepřenosná. Součástí této značky je specifický symbol IPPC, kód země (XX), kód výrobce (000) a kód ošetření (YY). [8, s. 13] Ukázka možného způsobu značení je na obrázku 1.4.



Obr. 1.4 Značení ošetřeného materiálu

Zdroj: [8]

Tepelné ošetření smí provádět pouze subjekty s oprávněním, které uděluje Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský.

Běžným požadavkem bývá i vysušení dřeva na určitou hodnotu, např. na maximální vlhkost 20%. V takovém případě ale není automatické, že ošetřené dřevo je zároveň i vysušené. Při tepelném ošetření totiž nemusí dojít k vysušení na požadovanou hodnotu. Stejně tak vysušené dřevo není automaticky ošetřené, neboť se mohlo sušit na nižší teplotu, než stanovuje ISPM 15. Pojmy tepelné ošetření a vysušení je tedy nutné rozlišovat.

## 1.5 Manipulační jednotky

Manipulační jednotky vznikají převážně sdružováním prodejních obalů, lze je definovat jako „jakýkoliv materiál (balený i nebalený, ložený na přepravním prostředku nebo i bez něho, svazkový apod.), který tvoří jednotku schopnou manipulace, aniž by bylo nutné

*ji nadále upravovat. S manipulační jednotkou se manipuluje jako s jedním kusem.*“ [4, s. 52]

Manipulační jednotka I. řádu je základní logistická jednotka vhodná pro ruční manipulaci. Odvozuje se od ní velikost objednávky, ať už jde o minimální objednávkové množství, nebo její celkovou velikost v podobě násobků.

Seskupením 16 až 24 jednotek I. řádu vzniká manipulační jednotka II. řádu, která je vhodná pro mechanizovanou manipulaci. K jejich tvorbě se využívají zejména palety. *„Pro snadné vytváření manipulačních jednotek vyššího řádu jsou doporučovány v normách ISO základní rozměrové moduly ISO kartonových krabic, přepravek nebo ukládacích beden tak, aby bylo možné jejich skládáním využít dobře půdorysnou plochu manipulačních jednotek II. řádu.*“ [1, s. 376]

Pro dálkovou přepravu se využívají manipulační jednotky III. řádu, které vznikají sdružením 10 až 44 jednotek II. řádu. Jedná se o kontejnery, výměnné nástavby atd.

Posledním stupněm jsou manipulační jednotky IV. řádu, určené *„pro dálkovou kombinovanou vodní vnitrozemskou a námořní přepravu v bárkových systémech s využitím příslušné mechanizované manipulace.*“ [4, s. 53]

### **1.5.1 Přepravní prostředky**

Přepravní prostředek sdružuje manipulační jednotky, čímž usnadňuje jejich přepravu.

*„Volba přepravních a skladovacích prostředků je ovlivněna jejich použitím v daném článku logistického řetězce (danou operací) a sladěním s použitými technickými prostředky a také vybavením.*“ [4, s. 53]

Mezi základní přepravní prostředky patří:

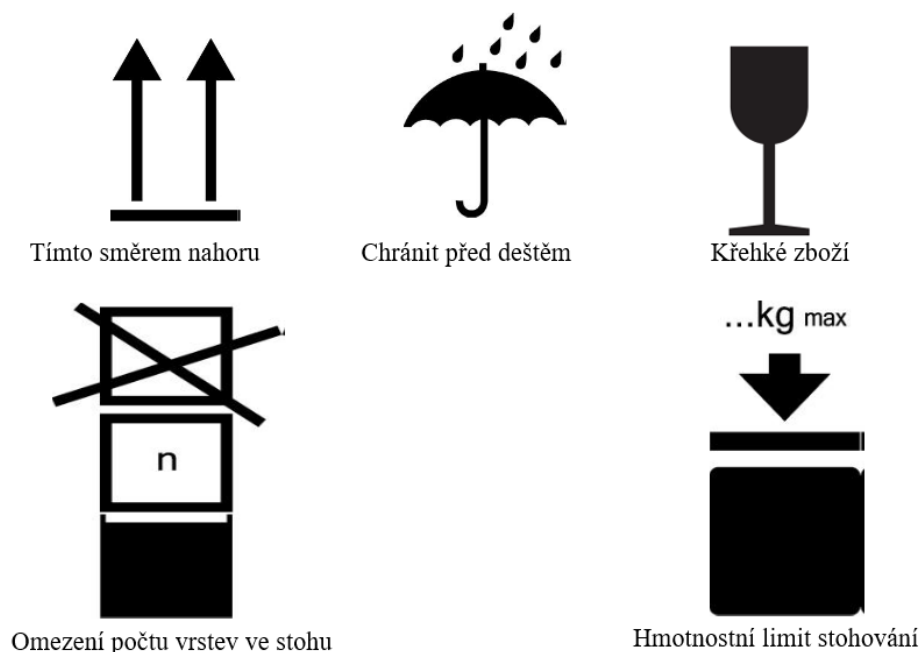
- palety,
- ukládací bedny a přepravky,
- kontejnery,
- přepravníky,
- výměnné nástavby.

Na přepravní prostředky jsou kladeny vyšší nároky na ochranu zboží a jejich životnost, vyrábí se tedy z odolnějších materiálů, např. oceli, dřeva, plastů.

Významnou roli při tvorbě manipulačních jednotek hraje rozměrová unifikace. „Prostřednictvím celosvětově uznávaných normalizačních zásad je tak možno postupně koordinovat procesy balení, tvorby manipulačních skupin a přepravních jednotek, zajišťovat rozměrovou návaznost přepravních jednotek a ložných prostorů dopravních prostředků.“ [3, s. 179]

### 1.5.2 Manipulační značky

Manipulační značky se používají pro označení manipulačních jednotek za účelem ochrany zásilky v distribučním řetězci. Měly by být používány pouze v případě, že je to nezbytně nutné. Specifikaci značek, jejich velikost a umístění upravuje norma ČSN EN ISO 780, přehled nejpoužívanějších značek je uveden na obrázku 1.5.



Obr. 1.5 Nejpoužívanější manipulační značky

Zdroj: [9]

### 1.6 Náklady na služby

Náklady na balení jsou pro podnik nedílnou součástí celkových logistických nákladů, při rozhodování o způsobu balení by však neměla být posuzována pouze cena samotného obalového materiálu, ale je zapotřebí zohlednit i náklady na související služby a činnosti, mezi něž lze zařadit např. dopravu, systém manipulace a skladové operace. Nesystémové

snížení nákladů na straně jedné může mít totiž za následek zvýšení nákladů na straně druhé. „Přirazení nákladů jednotlivým službám a následně zákazníkům je základním předpokladem pro nastavení jejich konkurenceschopné úrovně, diferenciované pro jednotlivé segmenty trhu. Stejně tak sledování nákladů celého dodavatelského systému, tzv. koncept úplných nákladů, je pro jeho systémové řízení nezbytný.“ [1, s. 80]

Příkladem může být volba levnějšího obalu, jehož rozměry však nebyly navrženy s ohledem na optimální využití skladu, dopravních či přepravních prostředků a v konečném důsledku tak budou celkové náklady vyšší, než v případě dražšího obalu, který však byl navržen s ohledem na výše uvedené. Pro splnění očekávaných požadavků je proto potřeba zvolit vhodný postup a metodiku kalkulace nákladů.

Možné související vlivy balení na náklady:

- lehčí či menší obal může ušetřit náklady na dopravu,
- menší obal může ušetřit náklady na manipulaci a skladování,
- vhodně zvolený obal může eliminovat náklady na speciální manipulaci,
- kvalitnější obal může snížit náklady související s reklamacemi zboží,
- ekologické balení může snížit náklady na likvidaci obalů,
- vratné obaly mohou z dlouhodobého hlediska snížit náklady za obalový materiál.

[2, s. 332]

## 2 Analýza současného stavu balení krytů nárazníků

### 2.1 Představení společnosti Škoda Auto a.s.

Historie značky Škoda započala roku 1895, kdy pánové Václav Laurin a Václav Klement založili v Mladé Boleslavi podnik na výrobu jízdních kol s názvem Laurin & Klement. Postupem času začali vyrábět motocykly a v roce 1905 se jim podařilo vyrobit i první automobil.

Mezi významné milníky lze zařadit rok 1925, kdy se firma Laurin & Klement sloučila se strojírenským podnikem Škoda Plzeň a také rok 1991, kdy se již jako Škoda Auto a.s. stala součástí koncernové skupiny Volkswagen Group.

Sídlo společnosti, interně nazývané jako Pentagon, se nachází v Mladé Boleslavi. Přímě naproti němu je situován hlavní výrobní závod, který zahrnuje tyto provozy:

- slévárna – výroba výkovků a hliníkových odlitků,
- motorárna M2 – montáž motorů, obrábění ojníc, obrábění bloků motorů, obrábění hlav válců a klikových hřídelí,
- nářad'ovna – konstrukce a výroba nářadí, technologická příprava výroby, montáž nářadí a jeho zapracování do výrobních linek,
- lisovny M4, M12A, M12E, M15 – výroba velkých a středních výlisků povrchových dílů, lisování pevnostních výztuh,
- svařovny M12B, M12C, M12D, M14 – postupným svařováním podlahy, bočnic, střechy a panelových dílů zde vznikají karoserie,
- lakovny M16, M17, M18 – odmaštění svařené karoserie, nástřik základního laku, aplikace protihlukových folií, nástřik plniče, nástřik vrchní barvy a laku, konzervace dutin karoserie horkým voskem, lepení dekorativních prvků,
- montáže M1, M13 – provádí se zde předmontáž motoru a podvozku, konečná montáž vozu, funkční zkoušky, vodní test,
- Pilotní hala – zodpovídá za analýzu a optimalizaci procesů ve fázi sériové výroby, zajišťuje rozměrovost karoserie, podporuje stavbu vozů před zahájením sériové výroby, provádí měření a sledování stability procesu výroby, organizuje zástavbové zkoušky,
- Měřící centrum – kontrolní měření výlisků, svařenců, karoserií, analýzy hotových vozů,

- logistické sklady a plochy,
- školící a tréninkové centrum.

V rozlehlém areálu je rovněž firemní Poliklinika či Střední odborné učiliště.

Škoda Auto se může pyšnit i vlastním Technickým vývojem, kde probíhá vývoj a testování nových automobilů, ten je však umístěn zcela mimo výrobní závod.

V Mladé Boleslavi se dále nachází i Administrativní centrum, Servisní centrum, distribuční centrum náhradních dílů Parts Center, Motorsport, Zákaznické centrum, Škoda muzeum, Vzdělávací centrum, Vysoká škola Škoda Auto a Zdravotní pojišťovna Škoda.

Mezi další lokality s výrobním závodem patří Kvasiny, kde je svařovna, lakovna a montáž vozů, a dále Vrchlabí, kde se vyrábí převodovky. Mimo Českou republiku je nejvýznamnější lokalitou Indie, kde Škoda převzala řízení za celý koncern. Montáž vozů dále probíhá v závodech Volkswagen v Číně, Rusku a na Slovensku.

Škoda Auto a.s. rovněž přistupuje pozitivně ke společenské odpovědnosti. Mezi její významné aktivity patří například:

- sponzoring – hlavní sponzor hokejového mistrovství světa již od roku 1993, partner cyklistického závodu Tour de France, kulturní sponzoring,
- oblast bezbariérové mobility,
- podpora technického vzdělávání,
- podpora dětí,
- bezpečnost silničního provozu,
- charitativní akce,
- podpora regionů v okolí svých výrobních závodů v oblasti sportu, bezpečnosti dopravy, kultury a zdravotnictví,
- výsadba stromů, jejichž množství odpovídá počtu prodaných vozů v České republice,
- nadační fond.

Servisní služby a s tím související potřeba náhradních dílů mají historii stejně dlouhou, jako samotná výroba automobilů. Již samotní zakladatelé si totiž uvědomovali, že výrobou a prodejem automobilu vztah se zákazníkem nekončí, ba naopak teprve začíná. Servis jízdních kol, motocyklů a později i automobilů zajišťovali přímo v Mladé Boleslavi. V roce 1920 položila základy pro oblast poprodejních služeb nově vzniklá



firma Elka (L&K), která v průběhu času několikrát změnila svůj název a nakonec zcela zanikla.

Novodobá historie prodeje náhradních dílů ve Škoda Auto sahá do roku 1992, kdy se k tomuto účelu využívaly sklady přímo ve výrobním závodě. S postupem času však bylo nevyhnutelné vybudovat nové distribuční centrum, v roce 1998 tak byla na okraji Mladé Boleslavi zahájena stavba Škoda Parts Center. Toto centrum bylo slavnostně otevřeno a uvedeno do provozu již koncem roku 1999.

## 2.2 Škoda Parts Center

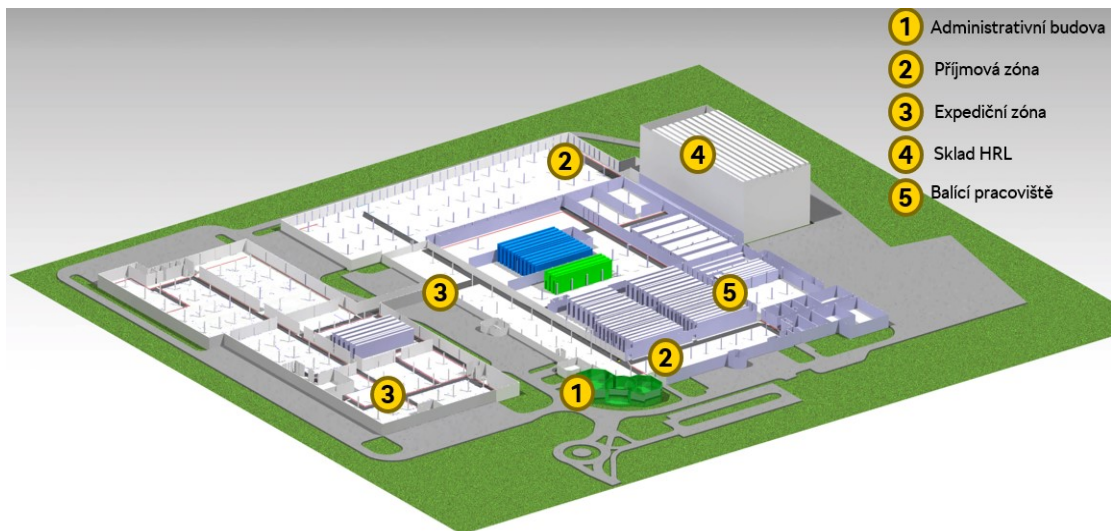
Parts Center, viz obrázek 2.1, slouží jako distribuční centrum Originálních dílů a příslušenství Škoda pro celosvětovou servisní síť. Zároveň funguje jako dealer náhradních dílů pro značky Volkswagen, Audi a Seat.



Obr. 2.1 Hlavní brána Škoda Parts Center

Zdroj: vlastní zpracování

Jedná se o největší logistické centrum svého druhu v České republice, z původních 34 000 m<sup>2</sup> se postupně rozšiřuje a v současné době je jeho rozloha 180 000 m<sup>2</sup>, přičemž samotná skladovací plocha čítá 105 000 m<sup>2</sup>. Centrum zahrnuje administrativní budovu, terminál pro příjem materiálu, balící pracoviště, sklad, expediční zónu a paletové hospodářství, viz vizualizace na obrázku 2.2.



Obr. 2.2 Layout Škoda Parts Center

Zdroj: [9]

Každý den se tu zpracuje přibližně 30 000 objednaných položek. Pro zákazníky z více než 100 zemí světa, mezi něž patří 107 velkoobchodních importérů a 320 maloobchodních dealerů, tak toto centrum představuje důležitou součást distribuční sítě.

Do sortimentu patří nejen díly pro aktuálně vyráběné vozy uvedených značek, ale je nutné zajišťovat i náhradní díly po dobu 15 let od ukončení výroby každého z vozů. Rovněž je zde rozsáhlý sortiment příslušenství a reklamních předmětů, například silniční kola, plyšové hračky, oblečení, či dětské autosedačky. K okamžitému dodání je zde připraveno zhruba 140 000 sortimentních položek, což představuje více než 13 milionů kusů zboží.

Parts Center využívá i několik rezervních skladů v blízkosti Mladé Boleslavi, které celkově nabízí dalších 113 000 m<sup>2</sup> skladovací plochy. Kromě samotného skladování tam probíhá rovněž příjem vysokoobrátkových dílů od dodavatelů, doplnění zásob do Parts Center a vychystávání a expedice některých exportních zásilek.

### 2.2.1 Proces zajištění dílů

Aby bylo možné zajistit od dodavatelů potřebné díly, je nutno splnit následující kroky:

- Zavedení dílu do systému SAP – každý díl má své specifické číslo, které musí technické oddělení založit do systému SAP včetně základních údajů.
- Uzavření smlouvy s dodavatelem – oddělení nákupu uzavře smlouvu o dodávkách pro potřeby Parts Center.

- Projednání způsobu balení s dodavatelem – plánování logistiky projednává požadavky na způsob balení a označení.
- Uzavření dodatku smlouvy obsahující náklady na balení a dopravu – dle projednaného způsobu balení a dodacích podmínek se stanoví logistické náklady, které jsou ve formě dodatku ke smlouvě.
- Vystavení odvolávky – odvolávku lze vystavit až v okamžiku, kdy je uzavřena smlouva, balení i logistické náklady. Odvolávka je zpravidla zasílána s dvouměsíčním předstihem, aby měl dodavatel dostatek času požadavek splnit.
- Dodávka dílů – dodavatel je povinen dodat díly v požadovaném termínu dle odsouhlaseného konceptu balení.
- Fakturace – na základě potvrzení dodacího listu proběhne fakturace skutečně dodaného zboží.

Pro příjem materiálu od přibližně 2000 dodavatelů je v Parts Center určeno 18 vykládkových ramp. Probíhá zde přejímka dodaného zboží, jeho kontrola a evidence do systému SAP. Příjmové pracoviště má kapacitu až 200 nákladních vozů denně.

Tok materiálu je od příjmu až po jeho expedici monitorován systémy SAP a ITM, které díky skenování čárových kódů mobilními terminály zajistí, že každý díl dorazí na správné místo, ve správný čas a ve správném množství. Následně jsou díly uskladněny dle strategie skladování, pro jejíž stanovení je nutno zohlednit především tyto vlastnosti dílu:

- velikost,
- hmotnost,
- obrátkovost,
- druh zboží,
- zda se jedná o díl s omezenou dobou skladovatelnosti.

Většina dílů je již při vstupu do skladu zabalena jednotlivě, aby byly okamžitě připraveny k odeslání zákazníkům. Balení probíhá buďto přímo u dodavatelů, případně ihned po příjmu prostřednictvím externí balící služby.

### **2.2.2 Stanovení způsobu balení**

Kvalitní obaly a volba správného způsobu balení je základním předpokladem pro spolehlivé zajištění dodávek a celkovou spokojenost zákazníků. Jsou zde tedy jasná

pravidla a standardy, které pro jednotlivé skupiny dílů popisují vhodný způsob balení a rizika, na něž je potřeba se při návrhu obalu zaměřit.

U velké části sortimentu se využívají univerzální obaly, ať už je to pěnová a bublinková folie, sáčky anebo krabičky různých rozměrů a specifikací. Jako fixační materiál může v případě potřeby posloužit kartonová vlna, která se v Parts Center vyrábí skartací použitých obalů z vlnité lepenky.

Pro vybranou skupinu dílů, mezi něž se řadí plechové díly karoserie, světlometry, kryty nárazníků a skla, se však jedná o speciální jednocestné obaly. Jen tak lze zajistit dostatečnou ochranu dílů v celém logistickém řetězci bez nutnosti jejich přebalování a zároveň docílit optimálního využití skladových palet a minimalizovat veškeré náklady. Ukázka těchto obalů je na obrázku 2.3.



Obr. 2.3 Obal pro přední sklo, kapotu a víko zavazadlového prostoru

Zdroj: vlastní zpracování

### 2.2.3 Balící předpis

Každý díl má v systému SAP zadaný svůj balící předpis, kterým se řídí proces balení a jeho následná kontrola. Mimo obecné informace, jako je číslo a název dílu, rozměry, hmotnost, atd., je zde uvedena i potřebná definice předepsaných obalů, viz obr. 2.4.

Ochrana	<input type="text"/>	0	<input type="checkbox"/> Provádí dod.	Kód	Hmotnost balení	Zpo
	<input type="text"/>				0,000	<input type="text"/>
Prvotní bal.	000000001000365	1	<input type="checkbox"/> Provádí dod.	Kód	Hmotnost balení	Zpo
	010I - tvarový výsek KONCERN PAPER			20	0,052 KG	N
Druh.bal.	<input type="text"/>	1	<input type="checkbox"/> Provádí dod.	Kód	Hmotnost balení	Zpo
	<input type="text"/>				0,000	<input type="text"/>
Paletizace	215	272	KS	<input type="checkbox"/> Provádí dod.	Smlouva recyklace	
	UNIV.PALETA (114845)				<input type="text"/>	
Poznámka	<input type="text"/>					
Norma bal.	103					

Obr. 2.4 Balící předpis v SAP

Zdroj: [9]

Balící předpis umožňuje zadat tři stupně balení:

- ochrana,
- prvotní balení,
- druhotné balení.

Každý jednotlivý obal musí mít své vlastní označení a být zaveden v systému SAP, včetně kmenových dat. Mezi ně patří především materiál, z něhož je obal vyroben a jeho hmotnost. Tyto údaje jsou viditelné přímo v balícím předpisu a jsou důležité pro následný výkaz vyprodukovaného odpadu ve vazbě na množství dílů uvedených na trh za určité časové období.

Mezi další zásadní data, která však nejsou viditelná v balícím předpisu, patří rozměry a objem obalu. Ten slouží pro plánování dopravy a výpočet přepravních nákladů. V případě složitějších obalů, které se skládají z více částí, je v balícím předpisu uvedeno označení celého kompletu, ke kterému lze zobrazit podrobný kusovník v samostatné transakci.

Pole paletizace obsahuje údaj o předepsaném druhu palety a počet dílů, které se do ní mají uložit.

Posledním důležitým údajem je norma balení, která udává počet zabalených kusů za hodinu a slouží jako podklad pro fakturaci balného pro externí služby. Norma se stanovuje metodou MTM a to buďto fyzickými náměry, nebo pomocí speciální

výpočtové aplikace vyobrazené na obr. 2.5, kde si lze navolit způsob balení, počet kusů a také všechny související kroky dle potřeby.

Způsob balení ND	Prvotní balení	Druhotné balení
Balení do folie a do kartonu: <input type="text" value="A"/>	Příprava materiálu: <input type="text" value="3,6"/>	Uchopení kartonu: <input type="text" value="1,26"/>
Balení do kartonu: <input type="text" value="K"/>		Rozložení kartonu: <input type="text" value="1,26"/>
Balení do folie: <input type="text" value="F"/>		Uchopení ND: <input type="text" value="1,26"/>
<b>Prvotní balení</b>		Vložení ND do kart.: <input type="text" value="1,26"/>
Počet kusů v prvotním balení: <input type="text" value="1"/> 0 Sáček		Uzavření kartonu: <input type="text" value="1,26"/>
1 Karton		Uchopení lepičky: <input type="text" value="1,26"/>
<b>Druhotné balení</b>		Přelepění kartonu: <input type="text" value="1,26"/>
Počet kusů prvotního: <input type="text" value="10"/> ANO	Uchopení kartonu: <input type="text" value="1,26"/>	Uchopení štítku: <input type="text" value="1,26"/>
<b>Příslušenství prvotního balení</b>	Rozložení kartonu: <input type="text" value="1,26"/>	Označení štítkem: <input type="text" value="1,26"/>
<input type="text" value="ANO"/>	Uchopení ND: <input type="text" value="1,26"/>	Uložení na paletu: <input type="text" value="1,8"/>
<b>Příslušenství</b>	Vložení ND do kart.: <input type="text" value="1,26"/>	CELKEM: 0 sekund
	Uzavření kartonu: <input type="text" value="1,26"/>	KUSŮ V BALENÍ: 0
	Uchopení lepičky: <input type="text" value="1,26"/>	Čas zabal. 1 Ks/sec: 0
	Přelepění kartonu: <input type="text" value="1,26"/>	NORMA: 0 KS/HOD.
	Uchopení štítku: <input type="text" value="1,26"/>	NORMA: 0 KS/SM
	Označení štítkem: <input type="text" value="1,26"/>	<input type="button" value="Vypočítat"/> <input type="button" value="Print"/> <input type="button" value="Refresh"/>
	Manipulovatelnost: <input type="text" value="0"/>	
	Rozměry ND: <input type="text" value="0"/>	

Obr. 2.5 Kalkulátor MTM

Zdroj: [9]

## 2.2.4 Typy skladů

Pro zajištění optimálního způsobu skladování tak širokého a rozdílného sortimentu dílů jsou k dispozici různé typy skladů:

A0, A1 – regály o výšce 12 m, které jsou určeny pro středně velké díly. Kapacita regálu je 10 610 míst pro paletové boxy o rozměru 1200 x 1000 mm. Systémový vysokozdvizný vozík je zde naváděn do regálové uličky automaticky pomocí indukce.

B6, B7, B9 – 12 m vysoké regály s kapacitou 3892 palet G00718, G00719, G00818 a G00819. Slouží především pro velké díly s nízkou obrátkovostí. I zde je vysokozdvizný vozík naváděn automaticky pomocí indukce.

C0, C1 – automatický sklad přepravků KLT, který nabízí 137 722 pozic pro malé a vysokoobrátkové díly. Nelze zde skladovat díly s omezenou dobou skladování. Automat je schopen vychystat až 900 přepravků za hodinu.

D0, D1, D2, D3 – třípatrové policové regály s kapacitou 12 477 míst. Jsou určeny pro nízkoobrátkové díly.

E0, E1, E2, E3, E4, E5 – plochy pro blokové skladování velkých a obrátkových dílů. Skladují se zde především plechové díly karoserie (dveře, kapoty, blatníky, víka zavazadlového prostoru), kryty nárazníků, světlometry, brzdové kotouče. Celková plocha je 22 936 m<sup>2</sup> a palety je možno stohovat až do výšky 6 m.

F0 – jedná se o posuvné regály pro středně velké nízkoobrátkové díly. Tento typ skladu je specifický je především tím, že mezi všemi regály je pouze jedna ulička, kterou lze dle potřeby vytvořit posunutím regálů. Z bezpečnostních důvodů hlídají prostor mezi regály laserové paprsky, které neumožní posuv regálu v případě, že zaznamenají nějakou překážku.

G0, G1, G2, G3, G4, G5, G6 – speciální sklady pro nebezpečné zboží, mezi které patří např. airbagy, lakové tužky, bezpečnostní pásy, oleje a jiné provozní kapaliny. Své místo zde má i speciální box pro případné uložení poškozené trakční baterie elektromobilů.

HRL - jedná se o plně automatický regál s výškou 42 m a zastavěnou plochou 5 720 m<sup>2</sup>. Pojme až 42 500 palet, jejichž maximální rozměry jsou 2,1 x 1,2 x 1,5 m. Každá z nich musí na vstupu projít 3D kontrolou, která ověří její rozměry a hmotnost.

Uskladnění a vyskladnění zajišťuje elektronicky řízený automatický zakladač, který je v 11 uličkách schopen manipulovat s více než 200 paletami za hodinu. Na vychystávacím pracovišti pak skladníkovi pomáhá systém pick by light, který ke každé pozici rozsvítí světelný indikátor s ukazatelem přesného množství počtu kusů k vychystání.

K přepravě dílů ze skladu HRL slouží dopravník, který vede ve výšce 6,4 m skrz halu až do prostoru expedice.

P0 – P7 – otočný regál, tzv. vertikální karusel. Pro velmi malé díly je k dispozici 24 300 skladových míst.

R0, R1 – plochy pro blokové skladování pneumatik a kompletních kol. Plocha skladu je 1008 m<sup>2</sup>, palety lze stohovat až do výšky 6 m.

S0, S1, S2, S3 – plochy pro blokové skladování skel. Sklady mají celkem 5 681 m<sup>2</sup>, palety lze stohovat až do výšky 6 m.

ES – regálový sklad určený pro dlouhé díly, jako jsou například brzdové trubičky a bowdeny.

BA, BD – policové regály pro skladování navigací a jiných cenných dílů.

### 2.2.5 Distribuční proces

Servisní partneři mají možnost výběru z několika druhů objednávek, ty se liší především rychlostí dodání a v některých případech tím může být ovlivněna i cena dílu. Rozlišuje se také velkoobchod a maloobchod. Pod velkoobchod lze zahrnout zahraniční importéry, kteří objednávají převážně ucelené paletové jednotky a díly následně distribuují v rámci své země. Pod maloobchod naopak patří jednotlivé servisy, převážně tuzemské a slovenské, které mají možnost objednávat všechny díly jako jednotlivé kusy.

Druhy objednávek:

- Skladová – každý servis si může průběžně objednávat díly dle své potřeby, musí však objednávku uzavřít v určitý den v týdnu s ohledem na stanovené rozvozové plány. Jak již název napovídá, tento druh objednávky je určen především pro doplňování skladové zásoby. V rámci České republiky a Slovenska probíhá dodávka během jednoho týdne.
- Rychlá objednávka – využívá se zejména pro díly potřebné k provedení aktuálních servisních úkonů. Pokud si český či slovenský servis objedná do 18:00 hodin, obdrží zboží díky využití tzv. nočních boxů do rána následujícího dne. Zakázky pro ostatní evropské země jsou odbaveny do 24 hodin od objednání, v případě zámoří se tomu tak děje do 15 dnů.
- Superrychlá objednávka – své opodstatnění nachází v urgentních případech, kdy je nutno dokončit servisní úkon. Pro tuzemské servisy platí, že v případě objednávky do 10:30 hod. obdrží potřebné díly tentýž den do 16:00 hod. U tohoto druhu objednávky je však servisnímu partnerovi obvykle účtována vyšší cena dílu.
- E-shop – díky Škoda E-shopu mají možnost objednávky i koncoví zákazníci, tedy v podstatě kdokoliv. Sortiment je zde však omezen na příslušenství a reklamní předměty.

Jakmile řídicí pracoviště zpracuje zakázku, skladníci vychystají potřebné díly ze skladových lokací a předají je do zóny expedice. Zde dojde ke kompletaci zakázky, uložení do přepravních palet a vystavení potřebných dokladů.

Denně je vypraveno přibližně 150 nákladních automobilů, které rozváží díly přímo k zákazníkům. V případě vzdálenějších destinací se může jednat o následnou kombinaci s leteckou, železniční anebo vodní dopravou.



## 2.3 Balení krytů nárazníku

Při volbě produktu vhodného pro návrh změny balení bylo hlavním cílem snížit logistické náklady. Z tohoto důvodu jsem se zaměřil na skupiny dílů, kde byly celkové náklady nejvyšší a byl zde tedy největší potenciál úspor. Jako nejnákladnější a nejnáročnější díly na skladování z prvotní analýzy vyplynuly kryty nárazníků, což je dáno převážně jejich velikostí, tvarem a vysokou prodejností. Po detailním porovnání jednotlivých modelů jsem pro návrh nového balení zvolil kryt předního nárazníku pro vůz Superb.

### 2.3.1 Popis vybraného produktu

Kryt nárazníku je část karoserie vyrobená z plastu. Na voze slouží jako pohledový kryt, pod kterým je umístěna ocelová protinárazová výztuha. Pro potřeby servisní sítě se dodávají v surovém stavu, tedy bez povrchové úpravy a bez namontovaných dílů, které jsou na voze součástí nárazníku. Lakování a následná montáž dílů probíhá až v samotném servisu. S ohledem na tuto skutečnost je zde kladen důraz na zajištění kvality, neboť jakékoliv drobné poškození povrchu by se po nalakování projevilo.

Kryt předního nárazníku Superb, vyobrazený na obr. 2.6, má tyto vlastnosti:

- Rozměr 1820 x 750 x 540 mm,
- hmotnost 3 kg,
- roční potřeba 50 000 ks.



Obr. 2.6 Kryt nárazníku

Zdroj: [9]

### 2.3.2 Specifikace původního způsobu balení

Původní způsob balení krytu nárazníku je do LDPE folie a klopové krabice FEFCO 0203, které se uloží na dřevěnou paletu. Pracovník nejprve vyjme díl z výrobní palety a provede jeho vizuální kvalitativní kontrolu. Následně si složí krabici a zalepí její dno lepicí páskou. Poté vloží díl do ochranné LDPE folie a do kartonového boxu, který uzavře a na několika místech zalepí lepicí páskou. Takto zabalené díly uloží na paletu a zajistí vázací páskou, viz obrázek 2.7 .

Ucelená paletová jednotka má rozměr 1900 x 1100 x 1920 mm a obsahuje 4ks dílů. Celková časová náročnost balení jednoho pracovníka je 7 min. na jeden kus.



Obr. 2.7 Původní způsob balení

Zdroj: vlastní zpracování

Specifikace jednotlivých obalových prostředků:

LDPE folie

- rozměr 3200 x 800 mm,
- tloušťka 50  $\mu\text{m}$ .

Krabice z vlnité lepenky

- rozměr 1900 x 550 x 900 mm,
- materiál 2.30 BC,

- FEFCO 0203,
- Hmotnost 6,2 kg,
- výrobní formát 4900 x 2000 mm.

#### Dřevěná paleta

- rozměr 1900 x 1100 mm,
- materiál jehličnaté řezivo o průřezu 50 x 12 mm,
- hmotnost 13 kg,
- ošetření IPPC.

#### Lepicí páska

- celková délka 2800 mm

#### Vázací PET páska

- délka 12080 mm

### 2.3.3 Materiálové toky

Důležitou součástí je znalost materiálového toku. Proces balení krytů nárazníků probíhá již u dodavatele, který si sám zajišťuje obalový materiál v režimu JIT. Po zabalení následuje přeprava do rezervního skladu, nebo v případě potřeby přímo do Parts Center.

Expedice dílů do servisní sítě se odvíjí od druhu zakázky - maloobchodní, tedy jednotlivé kusy v kartonovém boxu, jsou odesílány z Parts Center. Dřevěné palety, které již v tomto okamžiku nemají další využití, jsou určeny k recyklaci. Velkoobchodní zakázky celých paletových jednotek se odesílají z rezervního skladu. Odtud se rovněž doplňují skladové zásoby do Parts Center. Tento proces je znázorněn na schématu 2.1.

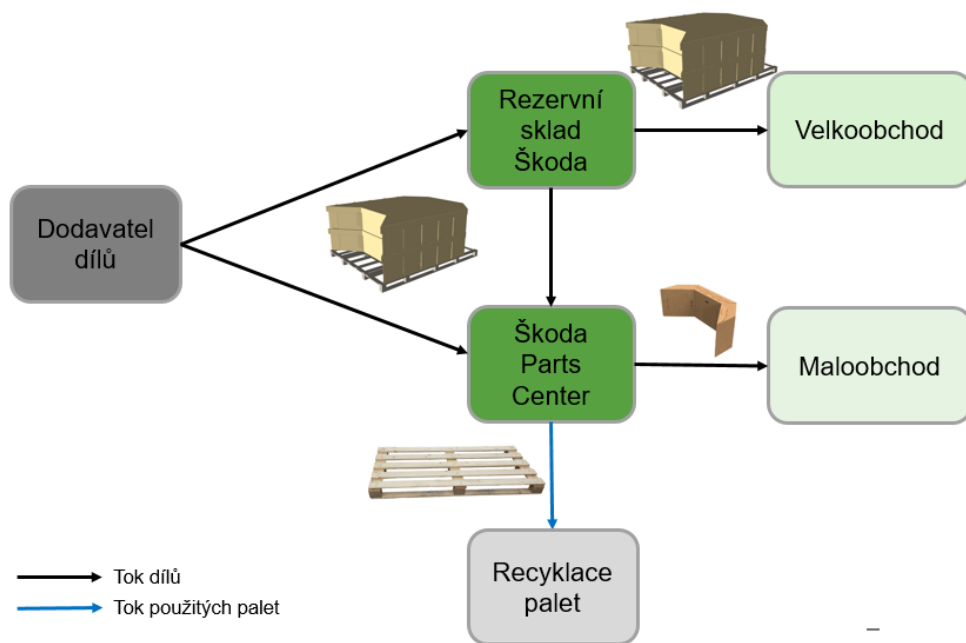


Schéma 2.1 Původní tok materiálu

Zdroj: vlastní zpracování

### 3 Návrh nového způsobu balení

Při návrhu nového způsobu balení jsem se nejprve pokusil definovat hlavní příčiny vysokých logistických nákladů. Zařadil jsem mezi ně především tyto:

- velikost kartonového obalu – je sice částečně dána velikostí baleného dílu, ovšem použití kubického boxu znamená, že uvnitř obalu je vzhledem k tvaru dílu také značné množství volného prostoru. Jeho eliminací tak lze dosáhnout značných úspor nákladů za dopravu a skladování.
- stohovatelnost – plochy určené pro skladování krytů nárazníků umožňují v Parts Center i rezervním skladu stohovat paletové jednotky až do výšky 6 m. Fyzikální vlastnosti původního obalu však umožňují stohovatelnost 1+1, tedy celkem 2 paletové jednotky na sebe. Při výšce paletové jednotky 1,92 m tak bylo možné využít pouze 3,84 m výšky skladu. Větší využitelnost skladových míst tak přináší potenciál úspor za skladování.
- vytižení LKW – výška paletové jednotky 1,92m neumožňuje stohování na LKW, velké množství nevyužitého prostoru tedy zvyšuje přepravní náklady.

Dalším velmi důležitým předpokladem však bylo nenavýšit neúměrně cenu samotného balení a zároveň zachovat anebo dokonce zvýšit ochranu baleného dílu. Snížení kvalitativního standardu tedy nebylo žádoucí.

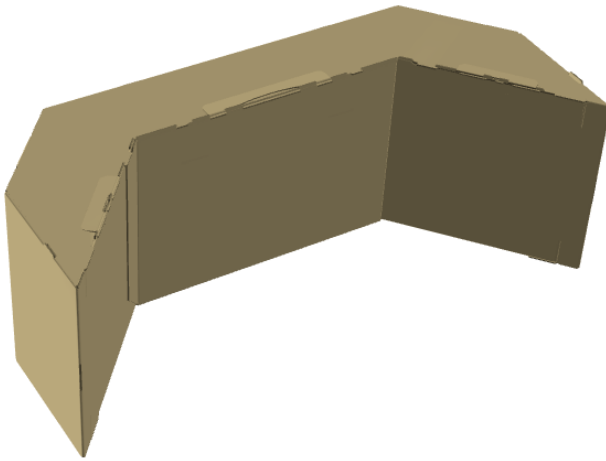
#### 3.1 Popis navrženého způsobu balení

V prvním kroku bylo nutné vyřešit ochranu povrchu nárazníkového krytu. Jelikož se LDPE návlek používaný u původního způsobu balení doposud osvědčil, rozhodl jsem se jej zachovat v totožné specifikaci i pro nové balení.

Zásadní změna však nastala u kartonového boxu. Podstata navržené změny totiž spočívá v použití konturového obalu, který částečně kopíruje tvar baleného dílu a zároveň umožňuje jednotlivé obaly sesadit do sebe, viz obrázek 3.1. Tyto vlastnosti pomohou eliminovat volný prostor a umožní efektivnější využití palety. Oproti původnímu řešení zde bude kryt nárazníku uložen ve vodorovné poloze, obal tedy bude nižší a širší.

Při volbě použitého materiálu jsem vycházel ze snahy dosáhnout požadované stohovatelnosti do výšky 6 m, což dle hodnot hranové pevnosti a výpočtu nosnosti

znamenalou použití vlnité lepenky kvality 2.70 anebo vyšší. S ohledem na zvýšenou náročnost skládání obalu do požadovaného tvaru jsem zvolil vlnu EB, což ocení především pracovníci při balení. Oproti lepence s nejběžnější vlnou BC je totiž výrazně tenčí, přičemž však neztrácí svou pevnost.

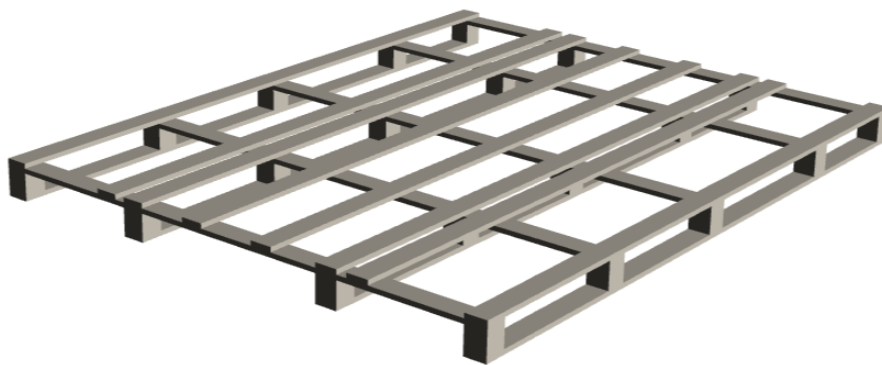


Obr. 3.1 Navržený konturový obal (3D model)

Zdroj: [9]

Celý obal je vyroben z jednoho kusu a lze jej spojit a uzavřít pomocí integrovaných zámků. Není tedy potřeba lepicí páska, což značně urychlí proces balení a zároveň umožní kdykoliv obal otevřít a opět uzavřít, aniž by došlo k jeho znehodnocení. Jeden pracovník nyní zabalí jeden kus za 5,5 min.

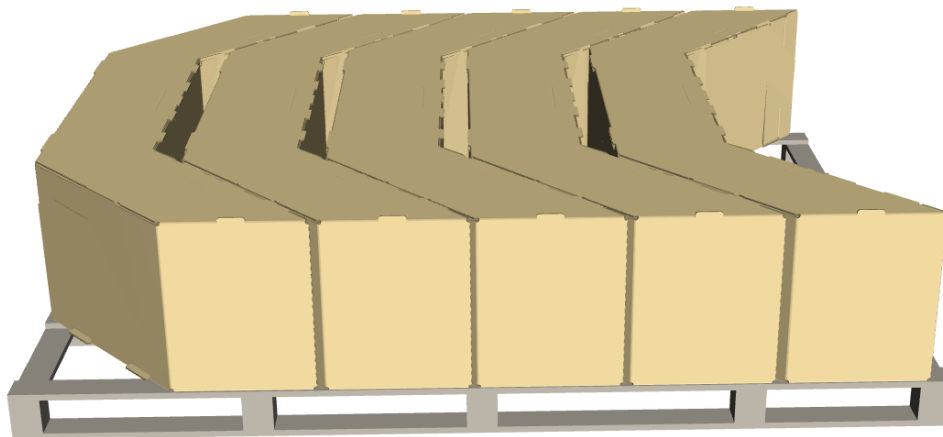
Jako přepravní prostředek bude sloužit dřevěná paleta dle obrázku 3.2, jejíž rozměr je 2280 x 1830 mm. Konstrukci a rozmístění jednotlivých prken jsem navrhl především s ohledem na odpovídající funkci a bezpečnost. Bylo důležité zajistit správné přenášení tlaku, tedy aby hrany konturového obalu, kterými se tlak přenáší na paletu, byly co nejvíce na ploše prken. Dalším faktorem byla dostatečná tuhost palety z důvodu bezpečného stohování a také možnost manipulace různými druhy manipulační techniky ze všech čtyř stran palety. Protože se bude paleta i nadále využívat rovněž pro exportní zásilky, je samozřejmostí požadavek tepelného ošetření a označení IPPC dle ISPM 15.



Obr. 3.2 Navržená paleta (3D model)

Zdroj: [9]

Na uvedenou paletu se budou ukládat dvě vrstvy obalů po 5ks dle obrázku 3.3, celkem tedy bude jednotka obsahovat 10 ks. Vzhledem k možnosti sesadit konturové obaly částečně do sebe bylo mým cílem této přednosti maximálně využít. Rozměr dřevěné palety a způsob ložení obalů proto vychází z šířky LKW, které se pro přepravu využívá nejčastěji. Počet vrstev je dán výškou paletové jednotky, která je nyní 1230 mm. Tímto je zajištěno bezproblémové stohování dvou jednotek na ploše LKW, což by v případě přidání další vrstvy již nebylo možné.

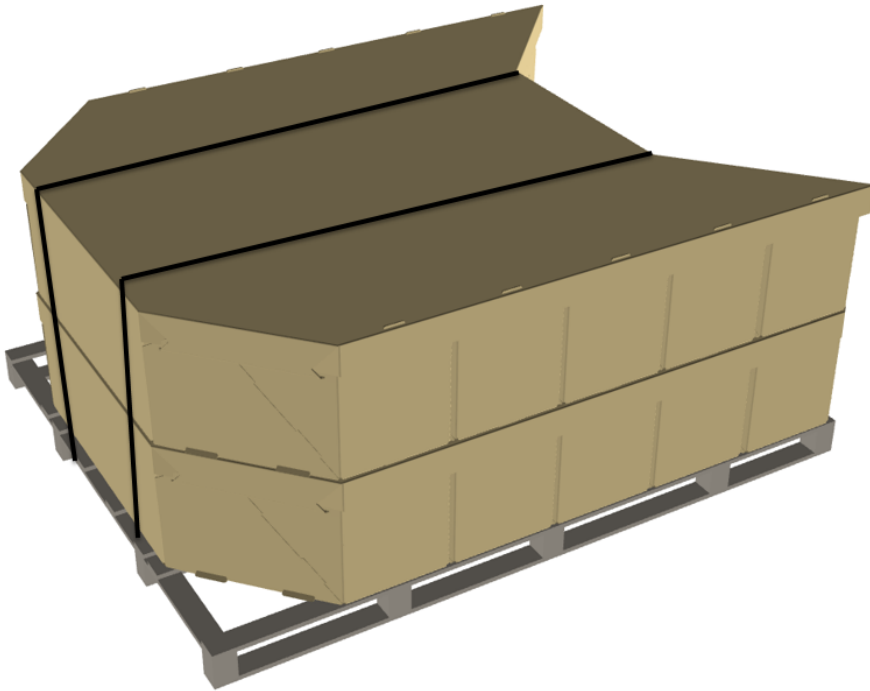


Obr. 3.3 Způsob ukládání obalů na paletu (3D model)

Zdroj: [9]

Součástí paletové jednotky bude nově paletové víko vyrobené taktéž z vlnité lepenky 2.70 EB. Jeho účelem je zajistit větší soudržnost konturových obalů při manipulaci a přepravě a zároveň bude chránit vrchní vrstvu obalů před případným poškozením např. při stohování palet.

Celá jednotka se v konečné fázi 2x podélně zapáskuje, což zajistí dostatečnou fixaci.  
Vizualizace paletové jednotky je na obrázku 3.4



Obr. 3.4 Paletová jednotka (3D model)

Zdroj: [9]

Zde je uvedena kompletní specifikace jednotlivých obalů:

#### LDPE folie

- rozměr 3200 x 800 mm,
- tloušťka 50  $\mu\text{m}$ .

#### Konturový obal

- rozměr 1830 x 780 x 560 mm,
- materiál 2.70 EB,
- hmotnost 4,1 kg,
- výrobní formát 3360 x 2000 mm.

#### Dřevěná paleta

- rozměr 2280 x 1830 mm,
- materiál jehličnaté řezivo o průřezu 75 x 16 mm,
- hmotnost 31 kg,
- ošetření IPPC.



## Paletové víko

- rozměr 2280 x 1830 mm,
- materiál 2.70 EB,
- hmotnost 2,6 kg.

## Vázací PET páska

- délka 12250 mm.

### 3.2 Opakované použití palet

Součástí navržené změny je i opakované využití palet, které zbývají z maloobchodních prodejn. Nepoškozené palety se budou nyní třídit a vracet zpět do oběhu, poškozené budou určeny k recyklaci, viz schéma 3.1. Tok palet k dodavateli bude probíhat v rámci zpětných jízd, nedojde tak k navýšení přepravních nákladů ani zvýšení ekologické zátěže. Nejedná se tedy o klasický oběh vratných obalů a nelze ani přesně určit, jaké množství palet se podaří použít opakovaně.

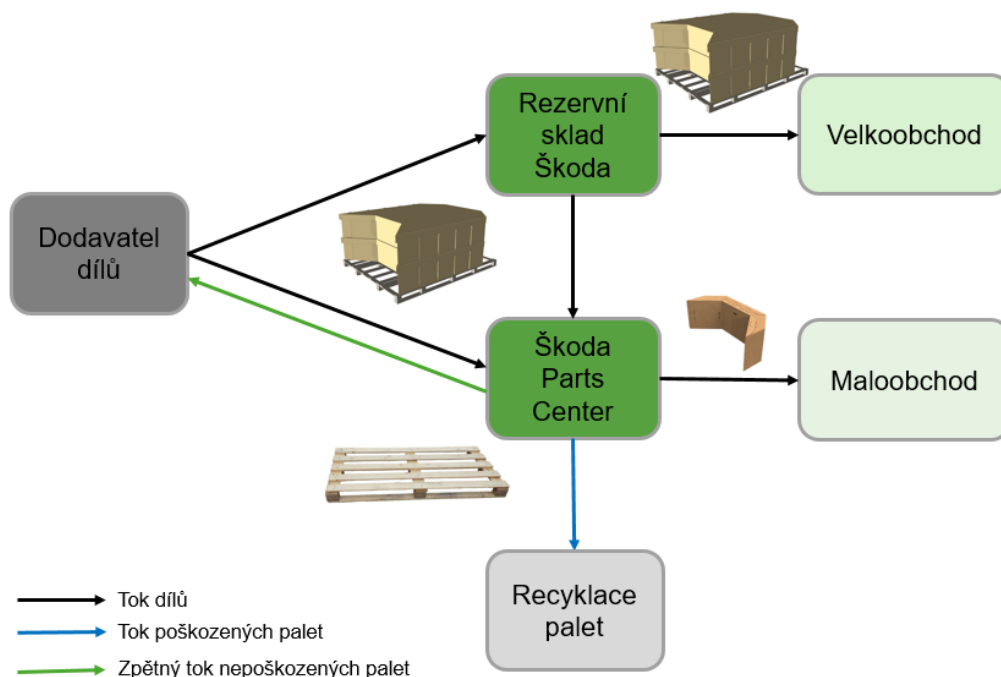


Schéma 3.1 Nový tok materiálu

Zdroj: vlastní zpracování

## 4 Zhodnocení přínosů návrhu řešení

V této kapitole se zaměřím na porovnání parametrů a nákladů původního a navrženého balení. Do cenového vyhodnocení jsem zahrnul tyto náklady přepočtené na roční potřeby:

- cena obalu,
- cena za práci,
- doprava od dodavatele,
- náklady na skladování,
- náklady za interní logistiku,
- doprava k zákazníkovi.

Všechny ceny jsou vzhledem k obchodnímu tajemství pro potřebu této kalkulace smyšlené.

### 4.1 Cena obalu

Do výpočtu ceny původního i nového obalu jsem zahrnul všechny použité obalové prostředky, jejichž ceny jsou uvedeny v tabulce 4.1.

Tab. 4.1 Ceny obalových prostředků

	<b>Původní balení</b>	<b>Nové balení</b>
<b>LDPE folie</b>	18 Kč	18 Kč
<b>Kartonová krabice</b>	192 Kč	-
<b>Konturový obal</b>	-	138 Kč
<b>Lepicí páska</b>	0,57 Kč	-
<b>Dřevěná paleta*</b>	104 Kč (26 Kč)	185 Kč (18,5 Kč)
<b>Vázací páska*</b>	3,02 Kč (0,76 Kč)	3,02 Kč (0,31Kč)
<b>Paletové víko*</b>	-	85 Kč (8,5 Kč)

\*Cena se vztahuje k celkovému počtu dílů na paletové jednotce, cena v závorce udává hodnotu po přepočtu na jeden díl.

Zdroj: vlastní zpracování

### **Cena původního balení**

Cena balení za 1 ks je součet cen všech použitých obalových prostředků.

$$\text{Cena za 1 ks} = 18 + 192 + 0,57 + 26 + 0,76 = 237,33 \text{ Kč}$$

Roční náklady jsou součinem roční potřeby a ceny za 1 ks.

$$\text{Roční náklady} = 50000 \times 237,33 = \mathbf{11\ 866\ 500\ Kč}$$

### **Cena nového balení**

Cena balení za 1 ks je součet cen všech použitých obalových prostředků

$$\text{Cena za 1 ks} = 18 + 138 + 18,5 + 0,31 + 8,5 = 183,31 \text{ Kč}$$

Roční náklady jsou součinem roční potřeby a ceny za 1 ks.

$$\text{Roční náklady} = 50\ 000 \times 183,31 = \mathbf{9\ 165\ 500\ Kč}$$

Úspora za 1 ks = cena původního balení za 1 ks – cena nového balení za 1 ks

$$\text{Úspora za 1 ks} = 237,33 - 183,31 = 54,02 \text{ Kč}$$

Roční úspora = roční náklady původního balení – roční náklady nového balení

$$\text{Roční úspora} = \mathbf{11\ 866\ 500 - 9\ 165\ 500 = \underline{\underline{2\ 701\ 000\ Kč}}}$$

## **4.2 Cena za práci**

Při kalkulaci nákladů za práci vycházím z časové náročnosti a hodinové sazby 450 Kč (7,5 Kč/min.), do které dodavatel zahrnuje veškeré své náklady spojené s touto službou.

Hodinová sazba je v obou případech stejná, liší se však čas balení.

### **Původní balení:**

Náklady na 1 ks = cena práce x čas původního balení

$$\text{Náklady na 1 ks} = 7,5 \text{ Kč/min} \times 7 \text{ min.} = 52,5 \text{ Kč}$$

Roční náklady = roční potřeba x náklady na 1 ks

$$\text{Roční náklady} = 50\ 000 \text{ ks} \times 52,5 \text{ Kč} = \mathbf{2\ 625\ 000\ Kč}$$

### **Nové balení:**

Náklady na 1 ks = cena práce x čas nového balení

Náklady na 1ks = 7,5 Kč/min. x 5,5 min. = 41,25 Kč

Roční náklady = roční potřeba x náklady na 1 ks

Roční náklady = 50 000 ks x 41,25 Kč = **2 062 500 Kč**

Roční úspora = roční náklady původního balení – roční náklady nového balení

**Roční úspora = 2 625 000 Kč - 2 062 500 Kč = 562 500 Kč**

Navržený způsob balení znamená úsporu nákladů za obalový materiál 562 500 Kč ročně.

### 4.3 Doprava od dodavatele

Převážné je 5200 Kč za jízdu LKW, náklady se tedy odvíjí od vytížení LKW a celkového počtu potřebných jízd. Zásadní roli tak zde hraje kapacita paletové jednotky.

Pro potřebu kalkulace je rozměr LKW 13600 x 2400 x 3000 mm.

**Původní balení s rozměrem paletové jednotky 1900 x 1100 x 1920 mm a 4 ks:**

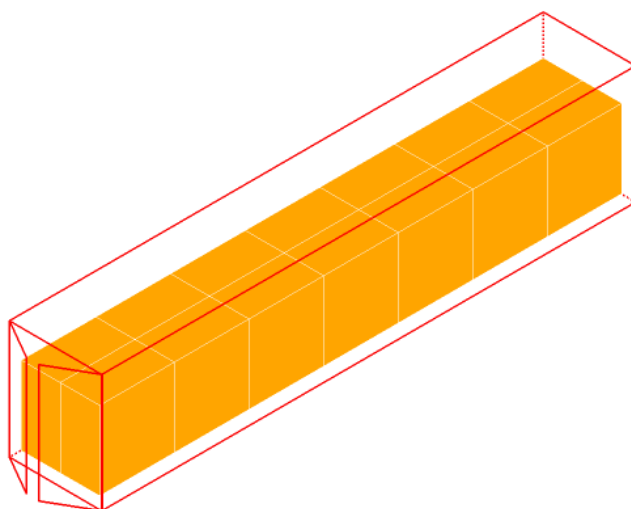
Vytížení LKW = 14 palet x 4 ks = 56 ks, viz obr. 4.1

Počet LKW za rok = roční potřeba / vytížení LKW

Počet LKW za rok = 50 000 ks / 56 ks = 893 jízd (zaokrouhleno nahoru)

Roční náklady = přepravné x počet LKW za rok

Roční náklady = 5200 Kč x 893 jízd = **4 643 600 Kč**



Obr. 4.1 Způsob ložení původních paletových jednotek na LKW

Zdroj: vlastní zpracování

**Nové balení s rozměrem paletové jednotky 2280 x 1830 x 1230 mm a 10 ks:**

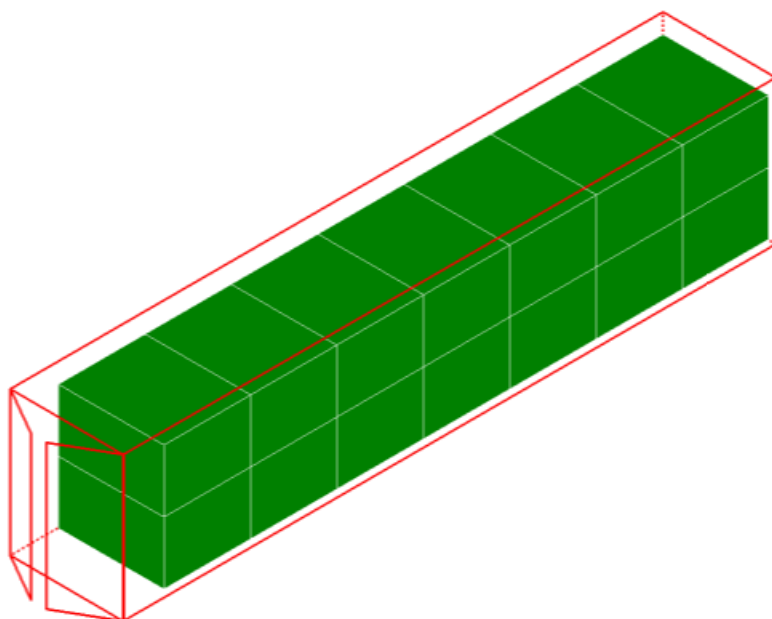
Vytížení LKW = 14 palet x 10 ks = 140 ks, viz obr. 4.2

Počet LKW za rok = roční potřeba / vytížení LKW

Počet LKW za rok = 50 000 ks / 140 ks = 358 jízd (zaokrouhleno nahoru)

Roční náklady = přepravné x počet LKW za rok

Roční náklady = 5200 Kč x 358 jízd = **1 861 600 Kč**



Obr. 4.2 Způsob ložení nových paletových jednotek na LKW

Zdroj: vlastní zpracování

Roční úspora = roční náklady původního řešení – roční náklady nového řešení

**Roční úspora = 4 643 600 Kč - 1 861 600 Kč = 2 782 000 Kč**

Navržený způsob balení znamená úsporu nákladů za dopravu od dodavatele ve výši 2 782 000 Kč ročně.

#### **4.4 Náklady na skladování**

Cena za 1 m<sup>2</sup> skladovací plochy je 1500 Kč za rok. Pro výpočet skladovacích nákladů budu počítat plochu potřebnou pro skladovou zásobu, která ve skutečnosti odpovídá dvouměsíčním potřebám, což je dáno jednak nepředvídatelnou poptávkou zákazníků

a taktéž dávkovou výrobou dodavatele. V případě roční potřeby 50 000 ks je tedy průměrná skladová zásoba 8333 ks.

#### **Původní balení:**

$$\text{Plocha palety} = \text{délka} \times \text{šířka} = 1,9 \times 1,1 \text{ m} = 2,09 \text{ m}^2$$

$$\text{Počet palet v zásobě} = \text{zásoba} / \text{počet ks na paletě} = 8333 / 4 = 2084$$

$$\text{Počet sloupců} = \text{počet palet v zásobě} / \text{stohovatelnost} = 2084 / 2 = 1042$$

$$\text{Skladovací plocha} = \text{plocha palety} \times \text{počet sloupců} = 2,09 \times 1042 = 2177,78 \text{ m}^2$$

$$\text{Roční náklady na skladování} = \text{cena skladovací plochy} \times \text{skladovací plocha}$$

$$\text{Roční náklady na skladování} = 1500 \times 2177,78 = \mathbf{3\ 266\ 670\ Kč}$$

#### **Nové balení:**

$$\text{Plocha palety} = \text{délka} \times \text{šířka} = 2,28 \times 1,83 = 4,17 \text{ m}^2$$

$$\text{Počet palet v zásobě} = \text{zásoba} / \text{počet ks na paletě} = 8\ 333 \text{ ks} / 10 \text{ ks} = 833$$

$$\text{Počet sloupců} = \text{počet palet v zásobě} / \text{stohovatelnost} = 833 / 4 = 209$$

$$\text{Skladovací plocha} = \text{plocha palety} \times \text{počet sloupců} = 4,17 \times 209 = 871,53 \text{ m}^2$$

$$\text{Roční náklady na skladování} = \text{cena skladovací plochy} \times \text{skladovací plocha}$$

$$\text{Roční náklady na skladování} = 1500 \times \text{skladovací plocha} = \mathbf{1\ 307\ 295\ Kč}$$

Roční úspora = roční náklady původního řešení – roční náklady nového řešení

$$\text{Roční úspora} = \mathbf{3\ 266\ 670\ Kč} - \mathbf{1\ 307\ 295\ Kč} = \mathbf{\underline{\underline{1\ 959\ 375\ Kč}}}$$

Navržený způsob balení znamená úsporu nákladů za skladovací plochu 1 959 375 Kč za rok.

## **4.5 Náklady za interní logistiku**

Pohyb materiálu uvnitř skladu znamená náklady na manipulaci a systémové řízení toku. Při kalkulaci těchto nákladů vycházím z předpokladu, že s každou paletovou jednotkou souvisí dva úkony – 1x vstup do skladu a 1x výdej ze skladu. Jeden úkon je vyjádřen částkou 165 Kč, celkem tedy 330 Kč za každou paletovou jednotku.

### **Původní balení:**

Počet palet za rok = roční potřeba / počet ks na paletě = 50 000 / 4 = 12 500

Roční náklady = počet palet za rok x náklady na jednu paletovou jednotku

Roční náklady = 12 500 x 330 = **4 125 000 Kč**

### **Nové balení:**

Počet palet za rok = roční potřeba / počet ks na paletě = 50 000 / 10 = 5000

Roční náklady = počet palet za rok x náklady na jednu paletovou jednotku

Roční náklady = 5000 x 330 = **1 650 000 Kč**

Roční úspora = roční náklady původního řešení – roční náklady nového řešení

**Roční úspora = 4 125 000 Kč - 1 650 000 Kč = 2 475 000 Kč**

Navržený způsob balení znamená úsporu nákladů za interní logistiku 2 475 000 Kč za rok.

## **4.6 Doprava k zákazníkovi**

Přepravné k zákazníkům se odvíjí od skutečně přepraveného objemu, přičemž sazba je 280 Kč/m<sup>3</sup>.

### **Původní balení:**

Objem palety = délka x šířka x výška = 1,9 x 1,1 x 1,92 = 4,01 m<sup>3</sup>

Počet palet za rok = roční potřeba / počet ks na paletě = 50 000 / 4 = 12 500

Roční náklady = objem palety x počet palet za rok x přepravné

Roční náklady = 4,01 x 12 500 x 280 = **14 035 000 Kč**

### **Nové balení:**

Objem palety = délka x šířka x výška = 2,28 x 1,83 x 1,23 = 5,13 m<sup>3</sup>

Počet palet za rok = roční potřeba / počet ks na paletě = 50 000 / 10 = 5000

Roční náklady = objem palety x počet palet za rok x přepravné

Roční náklady = 5,13 x 5000 x 280 = **7 182 000 Kč**

**Roční úspora nákladů na dopravu = 14 035 000 Kč - 7 182 000 Kč = 6 853 000 Kč**

Navržený způsob balení znamená úsporu nákladů za dopravu 6 853 000 Kč ročně.

#### 4.7 Vyčíslení celkové úspory

V tabulce 4.2 je uveden přehled všech kalkulovaných nákladů a vzniklé úspory. Pro úplnost jsou zde uvedeny i náklady související s realizací – za nástroje a přípravy pro výrobu nových obalů. Součet jednotlivých úspor pak vyjadřuje celkovou uspořenou částku.

Tab. 4.2 Vyčíslení nákladů a úspor

	<b>Původní obal</b>	<b>Nový obal</b>	<b>Úspora</b>
<b>Obaly</b>	11 866 500	9 165 500	2 701 000
<b>Práce</b>	2 625 000	2 062 500	562 500
<b>Doprava od dodavatele</b>	4 643 600	1 861 600	2 782 000
<b>Skladování</b>	3 266 670	1 307 295	1 959 375
<b>Interní logistika</b>	4 125 000	1 650 000	2 475 000
<b>Doprava zákazníkům</b>	14 035 000	7 182 000	6 853 000
<b>Náklady na realizaci změny</b>		63 000	- 63 000
<b>CELKOVÁ ROČNÍ ÚSPORA</b>			<b>17 269 875 Kč</b>

Zdroj: vlastní zpracování

#### 4.8 Enviromentální přínosy

Kromě vyhodnocení logistických nákladů jsem se rozhodl porovnat také dopady změny na životní prostředí. Z dostupných údajů lze orientačně vyčíslit množství odpadů a produkci CO<sub>2</sub> při přepravě.

##### 4.8.1 Množství odpadu

Z každého obalu se po jeho použití stane odpad, u změněných obalových prostředků tedy porovnám množství odpadů vyprodukované za období jednoho roku.

##### **Původní balení:**

Dřevěné palety = počet ks x hmotnost palety = 12 500 ks x 13 kg = 162 500 kg



Krabice = počet ks x hmotnost krabice = 50 000 ks x 6,2 kg = 310 000 kg

Celkem = 162 500 + 310 000 = **472 500 kg**

#### **Nové balení:**

Dřevěné palety = počet ks x hmotnost palety = 5000 ks x 31 kg = 155 000 kg

Konturové obaly = počet ks x hmotnost obalu = 50 000 ks x 4,1 kg = 205 000 kg

Paletová víka = počet ks x hmotnost víka = 5000 ks x 2,6 kg = 13 000 kg

Celkem = 155 000 + 205 000 + 13 000 = **373 000 kg**

**Roční úspora odpadů = 472 500 kg - 373 000 kg = 99 500 kg**

Navržený způsob balení znamená úsporu 99 500 kg obalového materiálu v podobě odpadu za rok. S tím je spojena i další finanční úspora společnosti Škoda Auto a.s. v podobě poplatků za odpady.

#### **4.8.2 Produkce CO<sub>2</sub> při přepravě**

Výpočet produkce CO<sub>2</sub> je vyjádřený procentuálně na základě počtu potřebných LKW za rok.

Počet LKW původní balení = 893 = 100 %

Počet LKW nové balení = 358 = 40,09 %

**Úspora = 100 - 40,09 = 59,91 %**

Navržený způsob balení znamená snížení počtu potřebných přeprav a s tím související produkci CO<sub>2</sub> o 59,91%.

## Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo navrhnout nový způsob balení produktu, díky kterému by bylo možné dosáhnout úspory celkových logistických nákladů, aniž by se snížil standard kvality. Při návrhu jsem využil své pracovní zkušenosti a znalosti v oblasti obalové techniky.

V první části jsem zpracoval teoretické informace o obalech dle odborné literatury a zaměřil se na vlastnosti a parametry vlnitých lepenek, které měly důležitou roli při návrhu řešení. Dále jsem představil společnost Škoda Auto a.s. a její logistické centrum náhradních dílů Škoda Parts Center. Následně jsem specifikoval původní balení zvoleného produktu a na základě zjištěných nedostatků navrhl nové řešení.

Obě varianty jsem zhodnotil z pohledu ročních nákladů za obalový materiál, práci, dopravu od dodavatele, skladování, interní logistiku a dopravu k zákazníkovi. Dle těchto kritérií jsem následně vyčíslil úspory, které po odečtení nákladů na realizaci změny dosáhly celkové hodnoty 17 269 875 Kč za rok. Nejvyšší podíl na této částce vznikl vlivem přepravy, neboť místo původních 56 ks je nyní možné na LKW přepravit 140 ks. Významně se snížila i potřeba skladovací plochy, místo předchozích 2177,78 m<sup>2</sup> totiž nyní postačí pro skladovou zásobu pouze 871,53 m<sup>2</sup>.

Vzhledem k takto významné úspoře nákladů se podařilo změnu balení ve Škoda Auto a.s. realizovat. Prodej těchto dílů bude muset být zajištěn minimálně po dobu dalších 15 let, po celé toto období tedy bude firma generovat úspory. Protože se však v jednotlivých letech budou měnit počty prodaných kusů, nelze vyčíslit sumu za celé období. Přepočtem na jeden kus dle současného stavu (úspora 17 269 875 Kč / 50 000 ks za rok) lze však zjednodušeně říci, že Škoda Auto a.s. ušetří na každém dalším prodaném kusu 345,40 Kč.

Změnu balení lze hodnotit pozitivně i z pohledu životního prostředí, neboť došlo ke snížení množství odpadů i negativních vlivů souvisejících s přepravou v celém řetězci.

## Seznam zdrojů

- [1] GROS, Ivan a kol. *Velká kniha logistiky*. Praha: VŠCHT, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.
- [2] LAMBERT, Douglas M., ELLRAM Lisa M. a James R. STOCK. *Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží*. Praha: Computer Press, 2000. ISBN 80-7226-221-1.
- [3] SIXTA, Josef a Václav MAČÁT. *Logistika: teorie a praxe*. Brno: CP Books, 2005. Business books (CP Books). ISBN 80-251-0573-3.
- [4] ČUJAN, Zdeněk. *Obalová technika a identifikace*. Přerov: Vysoká škola logistiky, 2012. ISBN 978-80-87179-18-5.
- [5] MACHÁŇ, Josef. *Výroba obalů*. 2. upr. a dopl. vyd. Štětí: Střední odborná škola, 1998. ISBN 80-902540-1-2
- [6] DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG E.V. DIN 55468-1: Packaging materials - Corrugated board - Part 1: Requirements, testing. 2015.
- [7] THE EUROPEAN FEDERATION OF CORRUGATED BOARD MANUFACTURERS. *Katalog FEFCO* [online]. [cit. 2.4.2021]. Dostupné z: <https://www.fefco.org/technical-information/fefco-code>
- [8] FAO. *Mezinárodní standardy pro fytosanitární opatření: Regulace dřevěného obalového materiálu v mezinárodním obchodu*. 2009. Dostupné z: [http://eagri.cz/public/web/file/121888/ISPM\\_15.pdf](http://eagri.cz/public/web/file/121888/ISPM_15.pdf)
- [9] Škoda Auto a.s. *Interní materiály Škoda Auto*. Mladá Boleslav: Škoda Auto: 2020.

# Seznam grafických objektů

## Seznam obrázků

Obr. 1.1 Druhy vlnitých lepenek .....	14
Obr. 1.2 Geometrie vln .....	15
Obr. 1.3 Ukázka značení dle FEFCO .....	18
Obr. 1.4 Značení ošetřeného materiálu .....	19
Obr. 1.5 Nejpoužívanější manipulační značky .....	21
Obr. 2.1 Hlavní brána Škoda Parts Center .....	25
Obr. 2.2 Layout Škoda Parts Center .....	26
Obr. 2.3 Obal pro přední sklo, kapotu a víko zavazadlového prostoru .....	28
Obr. 2.4 Balící předpis v SAP .....	29
Obr. 2.5 Kalkulátor MTM .....	30
Obr. 2.6 Kryt nárazníku .....	33
Obr. 2.7 Původní způsob balení .....	34
Obr. 3.1 Navržený konturový obal (3D model) .....	38
Obr. 3.2 Navržená paleta (3D model) .....	39
Obr. 3.3 Způsob ukládání obalů na paletu (3D model) .....	39
Obr. 3.4 Paletová jednotka (3D model) .....	40
Obr. 4.1 Způsob ložení původních paletových jednotek na LKW .....	44
Obr. 4.2 Způsob ložení nových paletových jednotek na LKW .....	45

## Seznam tabulek

Tab. 1.1 Druhy vln .....	15
Tab. 1.2 Kvalita vlnité lepenky dle DIN 55468 .....	16
Tab. 4.1 Ceny obalových prostředků .....	42
Tab. 4.2 Vyčíslení nákladů a úspor .....	48

## Seznam schémat

Schéma 2.1 Původní tok materiálu .....	36
Schéma 3.1 Nový tok materiálu .....	41

## Seznam zkratek

CO <sub>2</sub>	Oxid uhličitý
DIN	Německá národní norma
FEFCO	Evropská organizace výrobců vlnitých lepenek
IPPC	Mezinárodní úmluva o ochraně rostlin
ISPM 15	Mezinárodní standard pro fyto-sanitární ošetření č. 15
ITM	Informační systém
JIT	Just in time
LDPE	Nízkohustotní polyetylén
LKW	Lastkraftwagen – nákladní automobil
MTM	Methods time measurement – metoda měření času
SAP	Informační systém

<b>Autor/ka BP</b>	<b>Radek Lemmer</b>
<b>Název BP</b>	<b>Návrh změny balení vybraného produktu automotive</b>
<b>Studijní obor</b>	<b>DOL</b>
<b>Rok obhajoby BP</b>	<b>2021</b>
<b>Počet stran</b>	42
<b>Počet příloh</b>	0
<b>Vedoucí BP</b>	<b>Ing. Blanka Kalupová, Ph.D.</b>
<b>Anotace</b>	Tato bakalářská práce je zaměřena na téma obalových materiálů, jsou zde uvedeny teoretické informace i praktická analýza. Po teoretickém seznámení s obalovou problematikou následuje představení společnosti a logistického centra Škoda Parts Center. Hlavním bodem je pak analýza původního balení zvoleného produktu, návrh nového způsobu balení a jeho ekonomické zhodnocení.
<b>Klíčová slova</b>	Balení produktu, náklady, skladování
<b>Místo uložení</b>	ITC (knihovna) Vysoké školy logistiky v Přerově
<b>Signatura</b>	