

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI  
**FAKULTA STROJNÍ**

Studijní program: N2301      Strojní inženýrství  
Studijní obor: 2301T007      Průmyslové inženýrství a management

# **DIPLOMOVÁ PRÁCE**

Využití vratných obalů v logistickém řetězci

Autor:                      **Bc. Michaela OTTOVÁ**  
Vedoucí práce:        **Doc. Ing. Milan EDL, Ph.D.**

Akademický rok 2012/2013

Zadání

## Prohlášení o autorství

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě diplomovou práci na téma *Využití vratných obalů v logistickém řetězci*, zpracovanou na závěr studia na Fakultě strojní Západočeské univerzity v Plzni.

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou všechny citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury, který je součástí této diplomové práce.

Jako autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že v souvislosti s vytvořením této práce jsem neporušila autorská práva třetích osob, zejména jsem nezasáhla nedovoleným způsobem do cizích autorských práv osobnostních a jsem si plně vědoma následků porušení ustanovení §11 autorského zákona č. 121/2000Sb.

V Plzni dne: 23.5.2013

.....  
podpis autora

## ANOTAČNÍ LIST DIPLOMOVÉ PRÁCE

<b>AUTOR</b>	<b>Příjmení</b> Ottová	<b>Jméno</b> Michaela	
<b>STUDIJNÍ OBOR</b>	2301T007 „Průmyslové inženýrství a management“		
<b>VEDOUCÍ PRÁCE</b>	<b>Příjmení (včetně titulů)</b> Doc. Ing. EDL, Ph.D.	<b>Jméno</b> Milan	
<b>PRACOVÍŠTĚ</b>	ZČU - FST - KPV		
<b>DRUH PRÁCE</b>	<b>DIPLOMOVÁ</b>	<del><b>BAKALÁŘSKÁ</b></del>	<b>Nehodící se škrtněte</b>
<b>NÁZEV PRÁCE</b>	Využití vratných obalů v logistickém řetězci		

<b>FAKULTA</b>	Strojní	<b>KATEDRA</b>	KPV	<b>ROK ODEVZD.</b>	2013
----------------	---------	----------------	-----	--------------------	------

### POČET STRAN (A4 a ekvivalentů A4)

<b>CELKEM</b>	91	<b>TEXTOVÁ ČÁST</b>	91	<b>GRAFICKÁ ČÁST</b>	0
<b>STRUČNÝ POPIS</b>	<p>Tato diplomová práce se zabývá možnostmi využití vratných obalů v logistickém řetězci společnosti Alfmeier CZ s.r.o. Teoretická část práce se zaměřuje na základy logistiky, vysvětluje klíčové logistické činnosti a popisuje možnosti v balení zboží, výhody a nevýhody jednotlivých druhů obalů a faktory ovlivňující jejich výběr. Praktická část potom představuje možnost zavedení využívání vratných obalů ve společnosti Alfmeier CZ s.r.o.</p>				
<b>KLÍČOVÁ SLOVA</b>	<p>Logistika, logistický řetězec, obalové hospodářství, vratné obaly, KLT</p>				

## SUMMARY OF DIPLOMA SHEET

<b>AUTHOR</b>	<b>Surname</b> Ottová	<b>Name</b> Michaela	
<b>FIELD OF STUDY</b>	2301T007 Industrial Engineering and Management		
<b>SUPERVISOR</b>	<b>Surname (Inclusive of Degrees)</b> Doc. Ing. EDL, Ph.D.	<b>Name</b> Milan	
<b>INSTITUTION</b>	ZČU - FST - KPV		
<b>TYPE OF WORK</b>	<b>DIPLOMA</b>	<b>BACHELOR</b>	Delete when not applicable
<b>TITLE OF THE WORK</b>	The use of returnable packaging in logistics chain		

<b>FACULTY</b>	Mechanical Engineering	<b>DEPARTMENT</b>	Industrial Engineering and Management	<b>SUBMITTED IN</b>	2013
----------------	------------------------	-------------------	---------------------------------------	---------------------	------

### NUMBER OF PAGES (A4 and eq. A4)

<b>TOTALLY</b>	91	<b>TEXT PART</b>	91	<b>GRAPHICAL PART</b>	0
----------------	----	------------------	----	-----------------------	---

<b>BRIEF DESCRIPTION</b>	This diploma thesis deals with the possibilities of the use of returnable packaging in the logistics chain of Alfmeier CZ. The theoretical part of the thesis focuses on the fundamentals of logistics; it explains the key logistics activities and describes the options in the packing of goods, advantages and disadvantages of different types of packaging and factors that affect the choice of the type of packaging. The practical part of the thesis presents the possibility of implementation of the use of returnable packaging at Alfmeier CZ.
<b>KEY WORDS</b>	Logistics, logistics chain, packaging management, returnable packaging, KLT

## **Poděkování**

Tímto bych ráda poděkovala svému vedoucímu diplomové práce Doc. Ing. Milanovi Edlovi, Ph.D. za odborné rady, věcné připomínky, metodické vedení práce a za ochotu, s níž se mi při práci věnoval.

Děkuji své konzultantce z firmy Alfmeier CZ s.r.o. paní PhDr. H. Kračmerové, CLog za poskytnutí všech potřebných materiálů nezbytných k realizaci této práce a za odborné vedení.

Ráda bych také poděkovala celé své rodině za podporu při psaní této diplomové práce.

## Obsah

Seznam obrázků.....	11
Seznam tabulek.....	12
Seznam grafů .....	13
Glosář .....	14
1 Úvod .....	15
2 Logistika .....	16
2.1 Historie, vývoj .....	16
Fáze vývoje hospodářské logistiky.....	17
2.2 Klíčové logistické činnosti.....	18
2.2.1 Zákaznický servis .....	19
2.2.2 Plánování poptávky .....	19
2.2.3 Řízení stavu zásob .....	19
2.2.4 Logistická komunikace.....	19
2.2.5 Manipulace s materiálem.....	20
2.2.6 Vyřizování objednávek.....	20
2.2.7 Balení.....	20
2.2.8 Podpora servisu a náhradní díly.....	20
2.2.9 Stanovení místa výroby a skladování .....	20
2.2.10 Pořizování/nákup .....	21
2.2.11 Manipulace s vráceným zbožím .....	21
2.2.12 Zpětná logistika .....	21
2.2.13 Doprava a přeprava.....	21
2.2.14 Skladování .....	21
2.3 Systémový přístup.....	21
2.4 Zelená logistika.....	22
Ekologické znepokojení .....	22
3 Balení zboží.....	25
3.1 Logistické funkce balení .....	25
3.2 Typy obalů .....	25
3.2.1 Spotřebitelské obaly .....	26
3.2.2 Manipulační obaly.....	26

3.2.3	Přepravní obaly.....	26
3.3	Obalové materiály.....	26
3.4	Faktory ovlivňující volbu obalu.....	28
3.4.1	Identifikace.....	28
3.4.2	Distribuční prostředí.....	28
3.4.3	Distribuční lhůta výrobku.....	29
3.4.4	Rychlost plnění/balení.....	29
3.4.5	Tvar a velikost výrobku/balení.....	29
3.4.6	Investiční náklady.....	29
3.5	Trendy obalového hospodářství v automobilovém průmyslu.....	29
3.6	Obaly pro automobilový průmysl.....	31
	Typy KLT přepravek.....	31
4	Legislativní úprava obalového a odpadového hospodářství.....	34
4.1	Hlavní povinnosti plynoucí ze zákona 477/2001Sb. ....	34
4.1.1	Zajistit zpětný odběr a využití obalového odpadu (§ 10 a 12).....	34
4.1.2	Seznam osob (§ 14).....	34
4.1.3	Evidence (§ 15).....	34
4.1.4	Registrační a evidenční poplatek (§ 30).....	34
4.1.5	Podmínky uvedení obalu na trh (§ 4).....	34
4.1.6	Prevence (§ 3).....	35
4.1.7	Označování obalů (§ 6).....	35
4.2	Způsoby plnění povinností plynoucích ze zákona.....	35
4.3	EKO-KOM, a.s.[22].....	35
5	Představení společnosti.....	38
5.1	Historie.....	38
5.2	Vize.....	40
5.3	Poslání.....	40
5.4	Politika kvality a životního prostředí.....	40
5.5	Výrobní sortiment.....	40
5.5.1	Business Unit Fuel Management.....	41
5.5.2	Business Unit Engine Systems.....	41
5.5.3	Business Unit Seating Comfort.....	41
6	Analýza současného stavu.....	42



6.1	Balení .....	42
6.2	Skladování .....	45
6.3	Přebalování .....	46
6.4	Vratné obaly.....	48
6.5	Vyhodnocení analýzy současného stavu.....	49
7	Návrh řešení.....	50
7.1	Důvody pro zavádění vratných obalů do logistického řetězce .....	50
7.1.1	Snížení nákladů na balení .....	50
7.1.2	Snížení nákladů na dopravu.....	50
7.1.3	Snížení obalových odpadů.....	50
7.1.4	Podpora principů štíhlé výroby.....	51
7.1.5	Snížení nákladů na pracovní sílu díky standardizovanému průběhu práce ...	51
7.1.6	Zkracování výrobního času, zlepšení průtoku materiálu.....	51
7.1.7	Lepší využití skladového prostoru.....	51
7.1.8	Zvýšená bezpečnost pracovníků, lepší ergonomie, čistota provozu.....	51
7.1.9	Maximalizace ochrany produktů z důvodu snížení finančních ztrát vzniklých poškozením produktu .....	52
7.2	Návrh variant .....	52
7.3	Varianta A: Přebalování zboží .....	52
7.3.1	Princip.....	52
7.3.2	Výhody .....	53
7.3.3	Nevýhody .....	54
7.4	Varianta B: Přejít k vratným obalům od dodavatelů .....	55
7.4.1	Výhody .....	55
7.4.2	Nevýhody .....	55
8	Vybraná varianta řešení .....	57
8.1	1. Fáze – přebalování rychloobrátkového zboží .....	57
8.1.1	Sběr potřebných dat .....	57
8.1.2	Stanovení potřebného počtu obalů .....	59
8.1.3	Optimalizace celkově potřebného počtu obalů.....	60
8.1.4	Náklady na pořízení vratných obalů pro přebalování.....	61
8.2	2. Fáze – postupný přechod k vratným obalům od jednotlivých dodavatelů .....	64
8.2.1	Stanovení potřebného počtu obalů .....	64
8.2.2	Stanovení potřebného počtu obalů .....	67

8.2.3	Náklady na pořízení vratných obalů pro FI.....	74
9	Zhodnocení přínosů .....	75
10	Návrh dalšího postupu .....	78
11	Závěr.....	79
12	Literatura .....	81
13	Přílohy .....	83
13.1	Právní předpisy upravující obalové a odpadové hospodářství.....	84
13.2	Přehled rychloobrátkového zboží, vstupní data .....	85
13.3	Přehled zboží od Frankische Industrial, vstupní data.....	89

## Seznam obrázků

Obr. 1 - Zelená logistika .....	22
Obr. 2 - Pět oblastí zelené logistiky .....	23
Obr. 3 - Typy obalů .....	26
Obr. 4 – Vlnitá lepenka      Obr. 5 – Klopové krabice .....	27
Obr. 6 - Tvarové výseky[25] .....	27
Obr. 7 - Kovové obaly [26] .....	28
Obr. 8 - Skleněné obaly [27] .....	28
Obr. 9 - KLT 3214 .....	31
Obr. 10 - KLT 4314 .....	31
Obr. 11 - KLT4321 .....	32
Obr. 12 - KLT 4328 .....	32
Obr. 13 - KLT 6414 .....	32
Obr. 14 - KLT6421 .....	32
Obr. 15 - KLT 6428 .....	32
Obr. 16 - Značky pro obaly z plastu, papíru a skla [28] .....	35
Obr. 17 - Schéma působení společnosti EKO-KOM [22] .....	36
Obr. 18 - Sídlo ACZ .....	38
Obr. 19 - Sídla Alfmeier .....	39
Obr. 20 - Podregálové pozice .....	46
Obr. 21 - Přebalovací zóna .....	47
Obr. 22 - Obalovaný odpad .....	47
Obr. 23 - Skluzový stojan ve výrobě .....	48
Obr. 24 - Schéma principu navržené varianty A .....	53
Obr. 25 - Zásobovací stojan s KLT .....	54
Obr. 26 - Schéma principu varianty B .....	55
Obr. 27 - Změna stavu přebalených zásob .....	61
Obr. 28 - Tok obalů po druhé fázi zavádění vratných obalů .....	64

## Seznam tabulek

Tab. 1 - Nejvýznamnější dodavatelé .....	42
Tab. 2 - Přehled rychloobrátkového zboží určeného k přebalování .....	59
Tab. 3 - Vstupní data pro určení počtu obalů pro dodavatele Frankische Industrial.....	66
Tab. 4 - Potřebné množství obalů pro Frankische Industrial.....	69
Tab. 5 - Celkové počty obalů v oběhu pro FI.....	73
Tab. 6 - Zhodnocení přínosů .....	77

## Seznam grafů

Graf 1 - Rozdělení komponent dle priorit .....	43
Graf 2 - Poměrné zastoupení obalů přicházejících do ACZ.....	44
Graf 3 - Poměrné zastoupení obalů pro highrunners.....	45
Graf 4 - Skutečně potřebný počet obalů pro přebalování rychloobrátkového zboží.....	63
Graf 5 - Celkový maximální počet obalů potřebných pro FI .....	69
Graf 6 - Skutečný potřebný počet obalů pro FI.....	73
Graf 7 - Maximální vs. skutečně potřebné množství obalů.....	74

## Glosář

ACZ	Alfmeier CZ s.r.o
BU ES	Business Unit Engine Systems
BU FM	Business Unit Fuel Management
BU SC	Business Unit Seating Comfort
CSR	Corporate Social Responsibility
DJSI	Dow Jones Sustainability Index
EDI	Electronic Data Interchange
EFT	Electronic Funds Transfer
EKO-KOM	Autorizovaná obalová společnost zajišťující sdružené plnění povinnosti zpětného odběru a využití odpadů z obalů
FI	Frankische Industrial, jeden z předních dodavatelů ACZ
HDPE	Vysokohustotní polyethylen
Highrunner	Rychloobrátkové zboží
IML	Institut für Materialfluss und Logistik
KLT	Typ vratných přepravek používaných v oblasti automobilového průmyslu
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
RFID	Radiofrekvenční čipy
TQM	Total Quality Management
Velké hadice anakondy	Interní označení pro speciální balení komponent do palivových systémů v podobě dlouhých hadic

## 1 Úvod

Logistika si v dnešní době vybudovala pozici přirozené a nutné součásti firem, které si plně uvědomují, že bez precizní implementace logistických principů v systému řízení by rychle ztratily svoji konkurenceschopnost. V současné době se dostává do popředí zájmu snaha o minimalizaci ekologického dopadu logistických činností a trvale udržitelná ekologická orientace tak, aby se plně uspokojovaly potřeby dnešní generace bez toho, aby se dávaly vřanc možnosti budoucích generací.

Požadavky logistiky současnosti se neuspokojí pouze se známým tvrzením, že správná komodita musí být ve správný čas na správném místě a za co nejnižší náklady, ale dnes se klade důraz na to, jakým způsobem se zboží na dané místo dopraví, v čem bude zabalené a jaké ekonomické a ekologické následky bude mít tento způsob přepravy. Právě z tohoto důvodu je žádoucí zabývat se tématem *Využití vratných obalů v logistickém řetězci*, neboť problematika volby obalů v logistickém řetězci je jednou z těch, která významným způsobem ovlivňuje ekonomické faktory i ekologické následky plynoucí z logistických činností.

Cílem této diplomové práce je zhodnotit současný stav obalového hospodářství ve společnosti Alfmeier CZ s.r.o. a navrhnout možnosti a způsoby využití vratných obalů v logistickém řetězci. Teoretická část práce se zaměřuje na základy logistiky, vysvětluje klíčové logistické činnosti a popisuje možnosti v balení zboží, výhody a nevýhody jednotlivých druhů obalů a faktory ovlivňující jejich výběr. Praktická část potom předkládá konkrétní návrhy zavedení využívání vratných obalů ve společnosti a kvantitativní a kvalitativní přínosy plynoucí z implementace těchto návrhů do logistického řetězce firmy.

## 2 Logistika

Logistika je odbornými publikacemi definována jako obor, který se zabývá plánováním a řízením toku zboží, jeho skladováním a službami spojenými s tímto tokem od místa výroby až do místa spotřeby tak, aby zboží a služby byly na správném místě ve správný čas. Cílem je uspokojit veškeré požadavky zákazníků, nejen požadavky na dopravu zboží. Logistika je rozsáhlý obor týkající se všech podniků a organizací, včetně státní správy.

Logistika jakožto vědní disciplína je definována mnoha způsoby a vykládána různými teoriemi. Pro příklad uvádím dvě pravděpodobně nejvíce používané definice (výklady):

1. *Organizace, plánování, řízení a výkon toků zboží vývojem a nákupem počínaje, výrobou a distribucí podle objednávky finálního zákazníka konče tak, aby byly splněny všechny požadavky trhu při minimálních nákladech a minimálních kapitálových výdajích (definice logistiky Evropské logistické asociace)*

2. *Logistika je rozmístění zdrojů v čase, logistika je strategické řízení celého dodavatelského řetězce. (definice logistiky dle British Institute of Logistics)*

Jak vidno, obě definice hovoří o strategické řízení celého řetězce od vývoje až ke konečnému uživateli. V moderním logistickém řízení jde o celkovou optimalizaci, koordinaci a synchronizaci všech činností, zabývajících se kontrolou pohybu materiálu, osob, energie, informací a financí ve všech systémech v rámci podniku.

### 2.1 Historie, vývoj

„Logistika je jednou z posledních příležitostí a možností, kde mohou podniky zvýšit svoji efektivnost“ (Peter F. Drucker, jeden ze zakladatelů moderního managementu, 1962). Tento citát je stále platný, i když byl vysloven před více než padesáti lety. Logistika je nyní, více než kdykoliv předtím, klíčovou disciplínou ke zvyšování konkurenceschopnosti vyspělých společností na světových trzích.

Obecně vzato logistika, i když je relativně mladým vědním oborem, má svůj původ v pradávce historie a jak bylo pravidlem až do 19. století, jako většina lidských dovedností se začala rozvíjet s rozvojem vojenství, kdy státy a vojevůdci museli řešit zásobování vojenských uskupení veškerým potřebným vojenským materiálem, potravinami, zálohami a dalšími nezbytnými potřebami pro úspěšné vedení válečných operací. Ne nadarmo jeden z největších vojenských teoretiků historie, Carl von Clausewitz (1780-1831) se ve svém hlavním díle O válce podrobně zmiňuje o významu logistiky a za jeden z hlavních úkolů velké strategie považuje ničení linií zásobování protivníka za jeden hlavních úkolů bojových činností.

Slovo logistika pochází z řeckého základu „logos“, které je překládáno jako počítání, rozum.



Téměř ve všech vojenských akademiích se učí, že byzantský císař Leontos VI. mezi lety 886-911 vyhlásil, že je třeba „mužstvo zaplatit, příslušně vyzbrojit a vybavit ochranou i municí, včas a důsledně se postarat o jeho potřeby a každou akci v polním tažení příslušně připravit“, čímž jako první zformuloval zásady vojenské logistiky, [29].

Prvním, logistikou se zabývajícím autorem, byl Švýcar Antoine-Henry de Jomini, který svou publikací „*Précis de l'art de la guerre*“ (Náčrt vojenského umění) – 1838 – položil základy vojenské logistiky. Rozhodl se ji postavit na stejné místo vedle taktiky a strategie, což před ním nikdo neučinil. Tato publikace je přitom stále v mnohém platnou i pro dnešní logistiku.

Během druhé světové války, která byla rozhodně největším logistickým nasazením dosavadní historie, byly americkým ministerstvem obrany zřízeny organizace a týmy, jejichž úlohou bylo vytvářet matematické plánovací modely a aplikovat je na problematiku logistiky. V popředí stály především lokalizace a zásobování skladů, opravárenské základny, letiště, přístavů, zajateckých táborů, provedení přepravy, paletizace. Tyto projektové týmy, krom jiného, vyvinuly metody matematického plánování nazývané *operations research*. Při přípravě invaze do Normandie Američané používali pojmy *logistic* nebo *logistics* pro zásobování skladů zbraněmi, municí, náhradními díly. V americké armádě ve druhé světové válce působila více než polovina vojáků v některé logistické službě. Po konci druhé světové války bylo demobilizováno velké množství vojáků, kteří sloužili v různých typech logistických útvarů. S personálem se také ozbrojené síly USA zbavovaly nadbytečných a dále již nepotřebných palet, beden, kontejnerů, jeřábů, zdvižných vozíků, přepravních prostředků atd. Propuštění vojáci hledali uplatnění v civilním životě a snažili se využít znalosti, návyky a zkušenosti z válečné služby v mírové době a tím vlastně položili základ moderní logistice.

### **Fáze vývoje hospodářské logistiky**

Podniková logistika prošla od 50. let minulého století razantním vývojem, který lze rozdělit do čtyř fází či období:

- V prvním období, zhruba od roku 1950, jsou myšlenky logistiky, praxe a technologie v USA transformovány z válečné logistiky do civilní hospodářské sféry. V tomto období se trh vyznačoval masovostí a stálou poptávkou díky předchozím chudým válečným letům. Vzhledem ke stabilitě ekonomiky bylo možné plánovat průmyslovou výrobu i bankovní finanční zdroje poměrně přesně a s velkým časovým předstihem. Za takovéto situace neexistoval problém zásob a logistická praxe se soustředila především na procesy distribuce, kde převažovala obchodní a marketingová hlediska. Vlivem systémového přístupu, vzniklého v této době, se začaly poprvé používat celkové náklady k posuzování efektivity procesů a jejich reorganizaci. Vzhledem k rozšiřování sortimentu výroby a vzestupu poptávky došlo k výraznému zvyšování zásob a tím i k umrtvování kapitálu. Toto počáteční období vyvrcholilo v 60. letech.
- Druhé období, 1970 – druhá polovina osmdesátých let, je charakterizováno úspěšným rozšířením amerického typu logistiky v západní Evropě a v Asii. Na

počátku tohoto období došlo k hospodářskému poklesu vlivem první velké ropné krize a zesílení mezinárodní konkurence. Podniky se snažily o zvýšení produktivity výroby rozšířením uplatňování logistiky z distribuce i na výrobu a zásobování. Logistika byla předtím uplatňována pouze uvnitř každé jednotlivé základní funkce a sloužila specifickým, navzájem velmi často rozporným cílům jednotlivých podnikových útvarů. Uplatňování logistiky v distribuci, výrobě a zásobování bylo izolováno a tomu odpovídalo i dosahování pouze dílčích efektů. Během druhé poloviny osmdesátých let se stalo naprosto zřejmým, že větších efektů lze dosáhnout pouze sladováním celých procesů.

- Během třetího období (90. léta 20. století) se díky stále více dostupné výpočetní technice prosazoval systém integrované logistiky, který otevřel cestu k výraznějšímu růstu produktivity a ke zvyšování konkurenceschopnosti podniků. Integrace do jednoho systému probíhala nejprve v hranicích podniků jakožto vnitřní integrace jednotlivých logistických operací nákupu, zásobování, výroby a distribuce, do té doby zabezpečovaných příslušnými podnikovými útvary. Zvyšování úrovně logistických služeb se stává strategickým nástrojem konkurenčního boje. Aby k tomu mohlo prakticky dojít, bylo zapotřebí integrovat do logistických systémů (řetězců) též distribuční a obchodní podniky a dodavatele, podílejících se na tocích směřujících do výroby, stejně tak z výroby ke koncovým zákazníkům; v praxi se prosadil takzvaný koncept „The Total Supply Chain“ a docházelo k vnější integraci.
- Zatím poslední, v současné epoše probíhající, čtvrté období by mělo přinést celkovou optimalizaci integrovaných logistických systémů. Velmi pokročilé informační a komunikační technologie, zahrnující internet, satelitní navigaci a další moderní systémy umožňují vytváření velkých logistických sítí i partnerů – Supply Chain Net. Řídí je koordinační Supply Chain Management (SCM) tak, aby náklady a účinnost logistiky byly optimální (nikoliv minimální). Celková optimalizace integrovaných logistických řetězců by měla vést k dosažení synergických efektů, dosud jen teoreticky odvozovaných, i v logistické praxi.

## 2.2 Klíčové logistické činnosti

Logistické činnosti mají za úkol zajistit správné množství správných objektů na správném místě ve správném čase ve správné kvalitě a za správnou cenu, tedy umožňovat realizaci hladkého průtoku materiálu z místa výroby do místa spotřeby, přičemž hlavním kritériem pro hodnocení je spokojenost zákazníka.

Vymezení logistických činností [14]:

- Zákaznický servis
- Plánování poptávky
- Řízení stavu zásob
- Logistická komunikace

- Manipulace s materiálem
- Vyřizování objednávek
- Balení
- Podpora servisu a náhradní díly
- Stanovení místa výroby a skladování
- Pořizování/nákup
- Manipulace s vráceným zbožím
- Zpětná logistika
- Doprava a přeprava
- Skladování

### **2.2.1 Zákaznický servis**

Zákaznický servis představuje výstupní proces logistického systému, který probíhá mezi kupujícím, prodávajícím a třetí stranou, jehož výsledkem je přidaná hodnota, která zvyšuje hodnotu výrobků nebo služby, která je předmětem směny. Filozofií zákaznického servisu je orientace na zákazníka, která určuje a řídí všechny složky napojení na zákazníka v rámci stanoveného poměru nákladů a poskytovaných služeb,[15].

### **2.2.2 Plánování poptávky**

Prognózování budoucnosti je důležité pro logistické rozhodování v mnoha oblastech. Marketingové prognózy předpovídají poptávku zákazníků. Výroba předpovídá na základě marketingu a běžného stavu zásob výrobní požadavky. Logistika se zapojuje v podobě plánování objednávek od dodavatelů a distribuce na jednotlivé trhy, [1]. Proto je vhodné úzké spojení logistiky s marketingovým i výrobním plánováním.

### **2.2.3 Řízení stavu zásob**

Podstatou řízení zásob je snaha o zajištění vysoké úrovně zákaznického servisu a přitom dosáhnout přijatelných nákladů na udržování zásob. V těchto nákladech je zahrnut kapitál vázaný v zásobách, náklady na skladování a náklady spojené se zastaráváním zboží. Dle [16] mohou tyto náklady dosahovat od 14% do více než 50% hodnoty zásob v ročním vyjádření, proto je vhodné klást na řízení stavu zásob velký důraz.

### **2.2.4 Logistická komunikace**

Dobrá komunikace v podniku umožňuje jeho efektivní fungování v oblasti distribuce nebo celého zásobovacího řetězce a může tak představovat jednu z konkurenčních výhod podniku. Trendy ve vývoji komunikace, nejen logistické, jsou nárůst komplexnosti, automatizace a rychlosti. Dle [14] se v logistické komunikaci jedná o komunikaci především mezi následujícími vztahy:

- Podnik a jeho dodavatelé a zákazníci
- Hlavní funkce/útvary podniku – tzn. logistika, technické útvary, účetnictví, marketing, výroba
- Různé logistické aktivity mezi sebou
- Různé aspekty jednotlivých logistických aktivit – např. koordinace skladování materiálu a zásob ve výrobě a hotových výrobků

- Různé články logistického řetězce

### **2.2.5 Manipulace s materiálem**

Manipulace s materiálem zahrnuje pohyb surovin, zásob ve výrobě a hotových výrobků ve výrobním závodu nebo skladu podniku. Manipulace materiálem nezvyšuje přidanou hodnotu výrobků a spotřebovává určité náklady, proto je obecnou snahou eliminovat tyto manipulace a zbytečné pohyby. Analyzují se a minimalizují přepravní vzdálenosti, úzká místa, minimalizují se zásoby a rizika spojená s manipulací, např. poškození, krádeže, plýtvání.

### **2.2.6 Vyřizování objednávek**

V podniku se jedná se o systém, který slouží k přijímání objednávek od zákazníka, jejich kontrole, komunikaci se zákazníkem, vyřízení objednávek a dostupnosti zboží. Systém také slouží ke kontrole zásob a informací o zákazníkovi. Tato oblast je velmi široká a automatizovaná. Většina vyspělých podniků v dnešní době přechází k moderním metodám vyřizování objednávek a využívá tak například možnosti elektronické výměny dat EDI, Electronic Data Interchange; a elektronické výměny peněz EFT, Electronic Funds Transfer. To jak budou objednávky uspokojeny, má vliv na hodnocení podniku zákazníkem a na to, jak zákazníci vnímají úroveň kvality služeb podniku [1].

### **2.2.7 Balení**

Balení jako jedna z klíčových logistických činností bude samostatně, podrobně vysvětlena a popsána v kapitole 3 Balení zboží.

### **2.2.8 Podpora servisu a náhradní díly**

Logistika výrobních podniků není zodpovědná pouze za distribuci nových výrobků, zabezpečování pohybu materiálu a zásob ve výrobě, ale je také zodpovědná za poskytování poprodejního servisu. Tato činnost představuje servis produktů, dodávky náhradních dílů, uskladnění náhradních dílů, reklamaci vadných produktů. Z této oblasti je důležité hlavně sledovat pohyb od zákazníka směrem k podniku, neboť hlavním problémem tohoto pohybu je manipulace s malým množstvím zboží, kdy mohou být podle [1] náklady na manipulaci až devítinásobně větší než při pohybu od podniku ke spotřebiteli.

### **2.2.9 Stanovení místa výroby a skladování**

Jedním ze základních strategických rozhodnutí podniků je vhodný výběr lokalit výrobních závodů a skladů. Tato rozhodnutí přímo ovlivňují nejen výši nákladů spojených s dopravou surovin do podniku a dopravou hotových produktů k zákazníkům, ale také úroveň zákaznického servisu a rychlosti odezvy. Kritéria ovlivňující výběr lokalit výrobních závodů a skladů jsou následující:

- rozmístění zákazníků,
- rozmístění dodavatelů,
- dostupnost dopravních služeb,
- dostupnost pracovníků (kvalifikace, náklady na mzdy),
- možnosti spolupráce s úřady, atd.

### **2.2.10 Pořizování/nákup**

Pořizování zboží a služeb z vnějších zdrojů hraje stále významnější roli v podnicích. Dle [17] platí, že většina podniků amerického průmyslového odvětví vynaloží 40-60% příjmů na pořízení materiálů a služeb z vnějších zdrojů. Podle [14] je možné definovat pořizování jako nákup materiálů a služeb od externích organizací s cílem podpory veškerých operací firmy od výroby po marketing, prodej a logistiku. Procesy pořizování/nákupu vždy obsahují činnosti jako výběr dodavatelů, jejich množství a vyhodnocení dodavatelské kvality, jednání o ceně a o dodacích podmínkách.

### **2.2.11 Manipulace s vráceným zbožím**

Zboží je možné vracet z mnoha různých důvodů; například pokud nastane nějaký funkční problém produktu nebo zákazník změní názor a zboží chce vrátit. Vracení zboží je složitý proces, neboť společnosti uvádějící zboží na trh jsou zvyklé přepravovat zboží směrem k zákazníkovi ve velkém množství a zpětný tok produktu do společnosti je logisticky náročné a nese s sebou relativně vysoké náklady, jak bylo zmíněno již v odstavci 2.2.8.

### **2.2.12 Zpětná logistika**

Zpětná logistika představuje operace spojené s opětovným užitím materiálu či výrobků. Je to proces plánování, implementování a řízení výkonného a nákladově efektivního toku materiálu, rozpracované výroby a hotových výrobků z bodu spotřeby do bodu vzniku s cílem opětovného zhodnocení, přepracování či řádné likvidace. To znamená, že je v podstatě jedná o zpětný krok v zásobovacím řetězci.

### **2.2.13 Doprava a přeprava**

Doprava a přeprava, to znamená přesun materiálu, zboží a produktů z místa výroby do místa spotřeby (případně do místa likvidace), jsou klíčovou logistickou činností, která v porovnání s ostatními logistickými činnostmi představuje největší nákladovou položku. Zajišťování přepravy zahrnuje:

- výběr způsobu přepravy (letecká/železniční/vodní/nákladní automobilová),
- výběr přepravní trasy,
- zajištění dodržování předpisů země, kde doprava probíhá,
- výběr dopravce.

### **2.2.14 Skladování**

Skladování je důležitou činností logistiky, která umožňuje uchování zboží po vyrobení pro pozdější potřebu a vytváří tak spojovací článek mezi výrobcem a zákazníky. Cílem skladování je to, aby bylo zboží vždy připraveno pro další spotřebu, tak aby mohly být efektivně uspokojeny požadavky zákazníka. Zboží je vhodné skladovat v místech pozdější spotřeby a další přepravy.

## **2.3 Systémový přístup**

Výše popsané logistické činnosti nelze považovat za činnosti oddělené, ale musí se chápat jako celek v tom smyslu, kdy každá činnost nebo funkce ovlivňuje a je ovlivňována jinými

prvky a činnostmi, se kterými je konfrontována. Tyto vzájemné vztahy definují systémový přístup, který by měl být v logistice aplikovaný, neboť pokud by bylo na jednotlivé činnosti pohlíženo odděleně, nebylo by možné pochopit celkový obraz o tom, jak na sebe jednotlivé akce vzájemně působí.

## 2.4 Zelená logistika

Zelená logistika popisuje všechny pokusy o měření a minimalizaci ekologického dopadu logistických činností a klade důraz na svou trvale udržitelnou ekologickou orientaci. Požadavkem trvalé udržitelnosti je uspokojovat potřeby dnešní generace, aniž by se dávaly v sázku možnosti budoucích generací. Trvale udržitelné koncepty pro zelenou logistiku se soustřeďují na ekologická, ekonomická i sociální hlediska, jak je patrné z obrázku 1.[7]



Obr. 1 - Zelená logistika

### Ekologické znepokojení

„Ekologické znepokojení“ v logistice určuje, jak daleko jsou logistické a dodavatelské řetězce společností konfrontovány s otázkou ochrany životního prostředí a zachováním zdrojů. V podstatě jsou dodavatelské řetězce v této souvislosti ovlivněny různými faktory. Hlavními ovlivňujícími faktory jsou stakeholdeři dané společnosti a vzrůstající náklady na energii a suroviny[11].

Někteří klíčoví stakeholdeři:

- Stát – sílí mezinárodní a národní předpisy
- Zákazníci a spotřebitelé s rostoucím ekologickým povědomím a poptávkou po ekologicky šetrných výrobcích a službách (včetně logistiky)
- Zaměstnanci, kteří chtějí pracovat v ekologicky a sociálně zodpovědné firmě
- Společnost s rostoucími nároky na větší sociální odpovědnosti podniků (Corporate Social Responsibility, CSR)
- Firmy samy zabývající se svou vlastní motivací, vizí, posláním

Dalším významným faktorem ovlivňující ekologické smýšlení společností podle [12] je tlak věřitelů, investorů a pojišťoven. Projevy funkce těchto faktorů jsou nové formy

investic na kapitálovém trhu, například Dow Jones Sustainability Index. Žebříčky DJSI identifikují společnosti, které kombinují ekonomickou a finanční výkonnost s integrací zásad udržitelného rozvoje, každoročně prověřují svá kritéria a odráží tak měnící se dynamiku v těchto společnostech. Analýza se zaměřuje na specifické faktory zahrnující řízení společnosti, řízení rizik, vliv na životní prostředí a sociální praktiky vůči dodavatelům a klientům, [12].

Jak uvádí německé studie dle [7], zelená logistika zahrnuje všechny aktivity dopředných i zpětných toků výrobků, informací a služeb mezi místem původu a místem spotřeby, ale v současné době se zelená logistika mnohdy omezuje pouze na logistiku dopravní, neboť chybí přesné propočty ekonomické efektivity, koncepty integrace a zavádění, které by umožnily její hospodárnou realizaci.

Na základě holistického přístupu k zelené logistice a podle studie Fraunhoferova ústavu pro materiálový tok a logistiku IML (Institut für Materialfluss und Logistik) může logistika realizovat opatření v oblasti životního prostředí a ochrany zdrojů v pěti oblastech:

- Zákazníci, trh a produkt (úroveň 1)
- Struktury a plánování (úroveň 2)
- Procesy, řízení a měření (úroveň 3)
- Technologie a zdroje (úroveň 4)
- Zaměstnanci, dodavatelé a poskytovatelé služeb (úroveň 5)



Obr. 2 - Pět oblastí zelené logistiky

Příklady [9]:

- Účelnější balení
- Optimalizace trasy
- Optimalizace velikosti nákladu
- Tvorba firemních sítí, které jsou propojeny logistickou službou
- Optimalizace fyzických logistických procesů poskytnutím sofistikované IT podpory

První čtyři úrovně tvoří hierarchii, viz obr.2, a postupně se vzájemně ovlivňují. Rozhodnutí provedené na jedné úrovni vymezuje prostor pro rozhodnutí, která budou provedena na vyšších úrovních. Rozhodnutí provedená na vyšších úrovních omezují možnost rozhodnutí na dalších úrovních. Znamená to, že například při stanovení balícího množství výrobku na úrovni 1 předurčuje váhu a objem výrobku a proto i maximální počet položek při dopravě (např. v jednom kontejneru). Tudiž, rozhodnutí provedené na úrovni 1 ovlivňuje maximální vytížení kontejneru. Maximální vytíženost kontejneru již přímo ovlivňuje dopad na životní prostředí. V tomto případě konkrétně množství emisí CO<sub>2</sub> produkovaných při dopravě na přepravovaný výrobek. Z tohoto vysvětlení a ze schématu 2 je tedy jasné, že dopady logistiky na životní prostředí jsou přímo závislé na rozhodnutích, která jsou provedena již na úrovni 1 výše popsané hierarchie.



### 3 Balení zboží

Balení zboží bylo v předcházející kapitole uvedeno jako jedna z klíčových logistických činností, jež má důležitý vliv na skladování a manipulaci s materiálem, čímž přímo ovlivňuje skladovou efektivnost a výkonnost. Dobře navrženým balením lze ušetřit náklady, zvýšit úroveň zákaznického servisu, zlepšit manipulaci a celkově tak dosáhnout efektivního využití skladu a celkové skladové produktivity.

#### 3.1 Logistické funkce balení

Základní logistické funkce balení jsou podle [14] definovány takto:

##### 1. Uzavření výrobku

Než se výrobek může přesunout z jednoho místa na jiné, musí být do něčeho uložen a uzavřen. Pokud se obal roztrhne, výrobek se může poškodit nebo ztratit; v případě nebezpečných materiálů může dojít i ke znečištění životního prostředí.

##### 2. Ochrana výrobku

Ochrana výrobků před poškozením nebo ztrátami v důsledku vnějších vlivů (vlhkost, prach, hmyz, infikování).

##### 3. Rozdělení

Zmenšení výstupu průmyslové výroby na „spotřebitelskou“ velikost; tzn. rozdělení hromadných výstupů výroby na menší množství, která jsou pro spotřebitele vhodnější

##### 4. Sjednocení velikostí

Sjednocení velikostí přepravovaných jednotek, Sdružení primárních balení do sekundárních balení, která mají jednotnou velikost (např. uložení jednotlivě balených výrobků do kartonových krabic standardních rozměrů). Sekundární balení (krabice) se pak na paletě zabalí smrštitelnou folií a palety se naloží např. do kontejneru. Tento způsob balení zmenšuje nutný počet manipulací se zbožím.

##### 5. Vhodnost pro spotřebitele

Obal má přispívat k tomu, aby se mohl výrobek vhodně použít; tzn. aby zákazník nemusel vynakládat příliš mnoho času na rozbalení/získání výrobku (např. balení do blisterů, prodejní automaty).

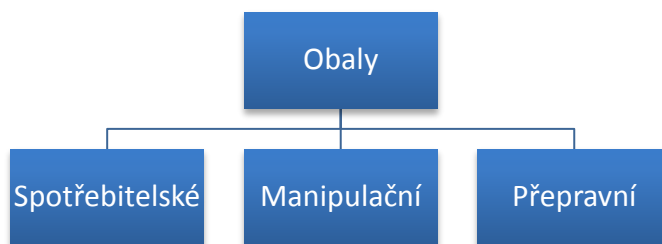
##### 6. Komunikace

Použití jednoznačných, snadno pochopitelných symbolů, např. systému univerzálních výrobových kódů (UPC, Universal Product Code).

#### 3.2 Typy obalů

Obaly se dělí do tří základních skupin (viz obr. 3):

- Spotřebitelské obaly
- Manipulační obaly
- Přepravní obaly



Obr. 3 - Typy obalů

### 3.2.1 Spotřebitelské obaly

Spotřebitelské obaly slouží většinou pro jeden výrobek nebo pro sadu výrobků v případě, že se jedná o sdružený obal. Jsou to obaly určené ke konečné spotřebě, plní především prodejní funkci kombinovanou s informační funkcí, která je využívána v maloobchodních prodejnách k identifikaci u pokladních terminálů. Další funkce těchto obalů jsou výrazně diferencovány na základě typu výrobků, které jsou v nich umístěny. Spotřebitelské obaly jsou tedy především ovlivňovány marketingovými odborníky a jejich funkce souvisí s efektivním řízením hmotných toků jen nepřímo.

### 3.2.2 Manipulační obaly

Manipulační obaly vznikly s cílem snížit pracnost manipulačních činností tím, že se spotřebitelské obaly sdružují do větších celků. Takovéto obaly jsou vhodné k manipulaci a skladování včetně stohování. Zároveň chrání výrobek před nepříznivými vlivy během přepravy a skladování. Má umožňovat maximální využití dopravních prostředků a skladovacích prostor. Musí ale současně plnit i funkci informační,[1].

### 3.2.3 Přepravní obaly

Přepravní obal je vnější obal, který je speciálně přizpůsobený k přepravě. Plní funkci ochrannou a manipulační. Vznikl z důvodu odstranění počtu operací, kdy se určitý počet manipulačních jednotek opět spojil dohromady. Vzhledem k tomu, že jsou v dnešní době přepravní obaly stále častěji nahrazovány smrštitelnými foliemi a fixačními páskami, ponechává si tvar tradičního obalu jen obal manipulační, [18].

## 3.3 Obalové materiály

Z důvodu naplnění všech funkcí obalů, které byly popsány v kapitole 3.1, lze při volbě obalů vybírat z několika obalových materiálů v závislosti na podmínkách, pro které je obal využíván.

Základní dělení obalových materiálů[1]:

- Obaly z papíru a lepenky
  - *vlnitá lepenka* (viz obrázek 4)
  - *klopové krabice* (viz obrázek 5)

- tvarové výseky (viz obrázek 6)
- Skleněné obaly
- Kovové obaly
- Obaly z plastů
- Folie z kombinovaných materiálů



Obr. 4 – Vlnitá lepenka



Obr. 5 – Klopové krabice



Obr. 6 - Tvarové výseky[25]

Každý z výše uvedených materiálů má své výhody i nevýhody a je třeba pečlivě zvážit, pro jaké podmínky a jaké zboží se hodí to které balení.

Obaly z vlnité lepenky tlumí nárazy, vibrační vlivy a mají fixační ochranné vlastnosti. Jsou levné, snadno recyklovatelné a běžně dostupné.

Obaly z plastů se v současné době dostávají na přední místa na trhu díky svým výhodným vlastnostem, jako jsou nízká hmotnost, mechanická odolnost, snadná zpracovatelnost a podobně.

Kovové obaly jsou převážně určeny pro nápoje. Pro balení potravin se používají tažené a svařované plechovky. Povrchová úprava je prováděna lakováním nebo potiskem, [1]. Své využití nachází kovové obaly i v dalších oblastech potravinářství i výrobního průmyslu, viz obrázek 7.



Obr. 7 - Kovové obaly [26]

Skleněné obaly jsou dnes využívány také především pro nápoje. Vzhledem k jejich nepříliš vhodným vlastnostem (relativně velká hmotnost, křehkost) se od jejich užívání ustupuje. Pro to, aby se mohly skleněné obaly znovu využívat, se jejich vývoj ubírá právě směrem snižování hmotnosti, zpevňování povrchu a maximální recyklovatelnosti.



Obr. 8 - Skleněné obaly [27]

Folie z kombinovaných materiálů jsou rozšířené zejména jako potravinářské obaly na bázi hliníku. Jedná se například o balení tuků, másla, žvýkaček a podobně, [1].

### 3.4 Faktory ovlivňující volbu obalu

Podle [19] existuje 6 základních faktorů ovlivňujících volbu obalu:

#### 3.4.1 Identifikace

Umístění výrobku v dodavatelském řetězci je pro efektivní zásobování velmi důležité. Zatímco obaly z vlnité lepenky poskytují vynikající povrch pro tisk, kde se mohou objevit informace o výrobku, a smršťovací fólie umožňují, aby byl výrobek viditelný, u přepravek se musí spoléhat na snímatelné etikety. Nedostatek rozlišení přepravních obalů a nebezpečí ztráty etiket v obchodě jsou zdrojem obav. Stávající systémy pro zaznamenávání údajů se spoléhají na čárové kódy, a přestože se předpokládá, že tato situace bude pokračovat, poskytují dodatečnou možnost dohledatelnosti i štítky RFID – zejména jsou-li začleněny do povrchu přepravky.

#### 3.4.2 Distribuční prostředí

Jedním z hlavních hnacích motorů používání vratných přepravek byla reakce na potřeby překládky, kdy pojízdné přepravky s různými výrobky nabízely možnost jednoduchého skládání na sebe a nižší riziko poškození. Navzdory tomu však tam, kde se jedná o dovoz výrobků nebo kde existují mezi dodavatelem a maloobchodním prodejcem velké vzdálenosti, je nutné mít na paměti i náklady na opětovné použití přepravek, především v případech, kdy může dojít ke zpětným nakládkám. Často se zapomíná na náklady spojené s manipulací s přepravkami, včetně třídění, nakládání, vykládání, čištění a skladování. Tyto náklady mohou být značné, zejména tam, kde je prvořadou otázkou prostor.

### **3.4.3 Distribuční lhůta výrobku**

Práce v obchodě činí podle průzkumů až 10% nákladů na dodávku výrobků. Na rozdíl od umělohmotných přepravek (některé z nich nejsou vybaveny poklopy) musí pracovník ukládající v obchodě zboží na regály přepravky z vlnité lepenky a ze smršťovací fólie otevřít, což proces ukládání zboží na regály prodlužuje. Tam, kde se vyžaduje krátká životnost zboží na regálech a rychlé zásobování, je možnost vystavit výrobek v průhledném obalu obzvláště důležitá.

### **3.4.4 Rychlost plnění/balení**

Z mnoha důvodů je mnoho druhů zboží k automatizovanému balení nevhodné, což vede k použití manuálního systému. Tam, kde k tomu dojde, nedochází v rychlosti balení mezi recyklovatelnými obalovými materiály a materiály na jedno použití k setření rozdílů. Ve skutečnosti může být rychlost plnění prefabrikovaných přepravek vyšší než u přepravek z vlnité lepenky, které se musejí postavit a zalepit.

### **3.4.5 Tvar a velikost výrobku/balení**

Při pohledu na systémy recyklovatelných obalových materiálů je důležitou otázkou zaplnění prostoru. K dispozici je celá škála velikostí a tvarů přepravek z vlnité lepenky, včetně možnosti objednaných přepravek, které nabízejí značnou všestrannost a maximální využití prostoru. To je zvláště užitečné při vydávání propagačních balení.

### **3.4.6 Investiční náklady**

Společnost, která hodlá změnit nároky na přepravní obaly, se musí zabývat těmito otázkami: strojní zařízení (pro plnění/balení), možné změny v podobě primárních obalů a samotné přepravní obaly, tj. volba mezi pronájemem nebo vlastními obaly.

## **3.5 Trendy obalového hospodářství v automobilovém průmyslu**

Během posledních 20 let proběhl v automobilovém průmyslu evoluční přechod, kdy jednorázové obaly byly nahrazeny vícenásobně použitelnými obaly, hlavně přepravkami a dále pak obaly kovovými. Použití těchto obalů výrazně snižuje náklady, odpovídá (filozofii) trendu „just-in-time“ a také štíhlé výrobě, která je vyžadována soudobým průmyslem. S filozofií opakovaného použití obalů je samozřejmě spojen i šetrnější přístup k životnímu prostředí. Tento trend reflektuje nejen tlak oficiálních míst státní správy cestou zákonných norem, ale i tlak zákazníků. Automobilový průmysl je s velkou mírou pravděpodobnosti nejuspěšnějším oborem průmyslu, kde jsou v tak velké míře využívány vratné obaly a odpad z nich je minimalizován na nejmenší možnou míru. Vzhledem k tomu, že tyto vratné obaly jsou převážně vyrobeny z ropných derivátů (polyetylen, polypropylen), jsou po skončení životnosti kompletně recyklovatelné.

Moderní automobilky používají při finální montáži díly (komponenty) z mnoha zemí. Hospodárný systém dodavatelsko-odběratelských vztahů zabezpečuje včasné dodávky těchto dílů, stejně tak ekonomické využití prázdných kontejnerů. Vratný obal, ve kterém

jsou díly (komponenty) dodávány, je konstruován tak, aby přepravované díly nebyly během transportu poškozeny, aby vyhovoval danému logistickému typu a zajišťoval jednoduché vybalení a další manipulaci s díly (komponenty) a následně rychlé sbalení tohoto obalu a zpětný transport k dalšímu použití. Tím je zabezpečen oběh těchto obalů a náklady se snižují. Náklady lze dále snížit používáním standardních obalů, například skladovací plastové přepravky, které jsou využívány v systému pooling and sharing (společné využívání). Tento systém ekonomického využívání vratných obalů je základem činnosti společností Galia, Odette, VDA a dalších.

Používání vratných obalů v automotive funguje v dodavatelském řetězci od surovin po hotový produkt. Výsledkem je efektivní, jednoduchý a lehce manipulovatelný obal šetřící náklady na přepravu a zároveň snižující nároky na potřebný prostor na montážní lince. Konstrukce vratných obalů a skládacích systémů umožňuje jejich skládání, stohování atd a tím vyžadují méně prostor při zpětném transportu a samozřejmě také nižší náklady na zpětnou dopravu k dodavateli.

Vratné obaly pro automobilový průmysl tvoří plastové přepravky (skládací) mnoha rozměrů a také velkoobjemové kontejnery, ve kterých jsou tyto přepravky dopravovány. Tyto přepravky musí odpovídat patřičným požadavkům na přepravu, uskladnění, montáž a skladování. Některé dopravované citlivé díly (komponenty) vyžadující opatrné zacházení jsou umísťovány do speciálních obalů, vakuových zásobníků a obalů s pěnovými či polystyrenovými výztuhami.

Nejdůležitějšími průmyslovými skupinami v automobilovém průmyslu určujícími vývoj v montáži vozidel a jejich designu jsou společnosti Ford, Honda, GeneralMotors, Nissan, Volkswagen a Renault. K nim je třeba započítat i výrobce hlavních dílů (komponent) jakými jsou Bosch, Faurecia, Johnson Controls, Lear či ZF. I tyto společnosti mají podstatnou úlohu při výrobě finálního produktu ať již produkcí malých jednotlivých dílů (komponent) po složité modulární systémy, jako je kompletní sedadlový systém nebo přístrojová deska se všemi elektrosystémy. Další dodavatelé produkují menší díly (komponenty), které jsou následně kompletovány s většími součástmi či moduly. Samozřejmě dnes již všechny tyto společnosti pro zjednodušení logistických procesů používají skladovací a přepravní kontejnery jakožto součást dopravního obalového systému.

V dnešní době, která je charakterizována specializací jednotlivých výrobních společností, je téměř 60 % finální hodnoty nového vozidla tvořena dodávkami výrobců komponent. Proto musí být celý řetězec dodávek dílů (komponent) sladěn do nejmenších detailů tak, aby na montážní lince nemusely být tyto díly (komponenty) skladovány a tím se zároveň zvyšuje efektivita výroby a snižují se náklady. V tomto systému hrají podstatnou roli vratné plastové a kovové obaly zaručující, že požadované díly (komponenty) budou doručeny v požadovaném čase na montážní linku v bezchybném stavu.

### 3.6 Obaly pro automobilový průmysl

Vzhledem k výše popsaným požadavkům a trendům obalového hospodářství v automobilovém průmyslu se v současné době hojně využívá technických plastových přepravek KLT. Přepravky KLT systémů jsou vratné přepravní obaly s hladkými stěnami uvnitř včetně dna. Tyto přepravky svojí konstrukcí, životností a snadnou využitelností plně vyhovují potřebám manipulace a distribuce ve skladech pro manuální i automatickou manipulaci a stávají se tak součástí toků materiálů a výrobků v technickém průmyslu. Společně s různými komponenty a doplňky, pro ně vyvinutými, jsou vhodné pro univerzální využití ve všech oblastech kompletního logistického řetězce.

Stěny přepravek jsou vyrobeny s dostatečným profilováním, což zvyšuje jejich stabilitu. Díky speciální konstrukci plastových přepravek KLT je možnost stavění na sebe (stohování). Podstava plastových přepravek je 300 x 200, 400 x 300 a 600 x 400 mm s různými výškami. Používané typizované plastové přepravky je možné ukládat na standardní plastové palety a zakrýt je paletovým víkem příslušného rozměru. Spojením "plastová přepravka - plastová paleta - paletové víko" vzniká ucelená přepravní jednotka (tzv. manipulační paletová jednotka), kterou je možné stohovat.[20]

Základní charakteristiky KLT přepravek [21]:

- přepravky jsou vyrobeny z materiálu HDPE
- jsou určeny pro skladování a přepravu technických pomůcek, náradí, dílů a materiálů
- jsou stohovatelné
- některé typy přepravek je možno opatřit víkem
- za účelem úspory místa jsou k dispozici skládací varianty přepravek
- ekologický obal - 100 % recyklovatelný

#### Typy KLT přepravek

Nejběžněji používané typy KLT přepravek v automobilovém průmyslu jsou následující:

##### KLT 3214

- Vnější rozměr (mm): 300 × 200 × 147,50
- Vnitřní rozměr (mm): 260,1 × 136 × 129,50
- Hmotnost (kg): 0,72
- Objem (l): 4,6
- Nosnost (kg): 50



Obr. 9 - KLT 3214

##### KLT 4314

- Vnější rozměr (mm): 400 × 300 × 147,50
- Vnitřní rozměr (mm): 334 × 247 × 103,50
- Hmotnost (kg): 1,63
- Objem (l): 9



Obr. 10 - KLT 4314

- Nosnost (kg): 50

#### KLT 4321

- Vnější rozměr (mm):  $400 \times 300 \times 213,75$
- Vnitřní rozměr (mm):  $334 \times 247 \times 171,75$
- Hmotnost (kg): 2,07
- Objem (l): 14
- Nosnost (kg): 50



Obr. 11 - KLT4321

#### KLT 4328

- Vnější rozměr (mm):  $400 \times 300 \times 280$
- Vnitřní rozměr (mm):  $334 \times 247 \times 236$
- Hmotnost (kg): 2,6
- Objem (l): 19
- Nosnost (kg): 50



Obr. 12 - KLT 4328

#### KLT 6414

- Vnější rozměr (mm):  $600 \times 400 \times 147,50$
- Vnitřní rozměr (mm):  $532 \times 346 \times 98,50$
- Hmotnost (kg): 2,8
- Objem (l): 18
- Nosnost (kg): 50



Obr. 13 - KLT 6414

#### KLT 6421

- Vnější rozměr (mm):  $600 \times 400 \times 213,75$
- Vnitřní rozměr (mm):  $532 \times 346 \times 164,75$
- Hmotnost (kg): 3,7
- Objem (l): 30
- Nosnost (kg): 50



Obr. 14 - KLT6421

#### KLT 6428

- Vnější rozměr (mm):  $600 \times 400 \times 280$
- Vnitřní rozměr (mm):  $532 \times 346 \times 231$
- Hmotnost (kg): 4,4
- Objem (l): 43
- Nosnost (kg): 50



Obr. 15 - KLT 6428



Výše uvedené typy KLT přepravek patří mezi nejčastěji používané obaly v automobilovém průmyslu. Samozřejmě se využívají i další typy obalů, ale vzhledem k tomu, že tyto obaly nemusí být standardizované a vybírají se a navrhují na základě konkrétních potřeb jednotlivých podniků, nemá smysl je konkrétně rozebírat.

## **4 Legislativní úprava obalového a odpadového hospodářství**

Je známo, že surovin celosvětově ubývá a naproti tomu výrazně přibývá odpadů, z čehož většinu využitelného odpadu tvoří obaly. Proto se začalo řešit, jak zajistit, aby se obalů mohlo využít co nejvíce a ulehčilo se tak životnímu prostředí. V zemích Evropské Unie tento problém řeší zákony; v České republice je výchozím zákonem zákon číslo 477/2001Sb., ve znění pozdějších předpisů: Zákon č. 94/2004Sb. a Zákon č. 66/2006Sb., které ukládají povinnost zpětného odběru a využití obalových odpadů. To znamená, že obal uvedený na trh se musí někde odebrat a pak následně zrecyklovat.

Tento zákon ukládá povinnosti všem firmám, které uvádějí obaly nebo balené zboží na trh nebo do oběhu, takže všichni ti, kteří obaly vyrábí, plní, prodávají nebo importují do České republiky, mají povinnost se o obaly postarat tak, aby byly znovu využity. Tato povinnost se vztahuje na všechny větší firmy (roční produkce > 300kg obalů, obrat > 4.5 mil. Kč).

Přehled všech zákonů a směrnic související s obalovou problematikou a přehled norem souvisejících s obalovými odpady je uveden v Příloze 1.

### **4.1 Hlavní povinnosti plynoucí ze zákona 477/2001Sb.**

Ze zákona 477/2001Sb. plyne 7 závazných povinností, [22]:

#### **4.1.1 Zajistit zpětný odběr a využití obalového odpadu (§ 10 a 12)**

- Zpětný odběr – Odebírání použitých obalů od spotřebitelů na území ČR za účelem opakovaného použití, využití nebo odstranění odpadu z obalů.
- Využití – Zajistit, aby odpady z obalů uvedených na trh nebo do oběhu byly využity v míře stanovené v příloze č. 3 zákona.

#### **4.1.2 Seznam osob (§ 14)**

Osoba, která uvádí na trh nebo do oběhu obaly nebo balené výrobky, je povinna podat návrh na zápis do Seznamu osob, které jsou nositeli povinnosti zpětného odběru nebo využití odpadu z obalů, a to nejpozději do 60 dnů od vzniku povinnosti.

#### **4.1.3 Evidence (§ 15)**

Osoba zapsaná do seznamu osob (§14) je povinna: vést průběžně evidenci; ohlašovat údaje každoročně nejpozději do 15. února na MŽP; uschovávat podklady evidence nejméně po dobu 5 let; prokázat pravdivost údajů

#### **4.1.4 Registrační a evidenční poplatek (§ 30)**

Za zápis do Seznamu (§ 14) se platí registrační poplatek ve výši 800 Kč a za evidenci v tomto Seznamu v následujících kalendářních letech se platí evidenční poplatek ve stejné výši vždy za uplynulý kalendářní rok nejpozději do 15. února následujícího roku.

#### **4.1.5 Podmínky uvedení obalu na trh (§ 4)**

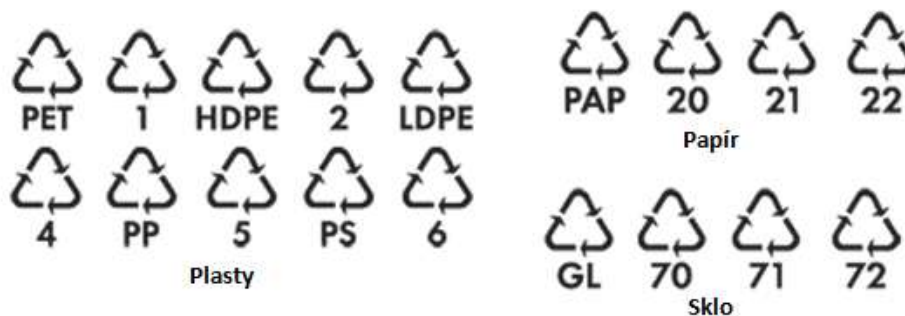
Omezit objem těžkých kovů a nebezpečných látek v obalech

#### 4.1.6 Prevence (§ 3)

Minimalizovat objem a hmotnost obalu při dodržení požadavků kladených na balený výrobek.

#### 4.1.7 Označování obalů (§ 6)

Zákon o obalech neukládá povinnost značit obaly uvedené na trh nebo do oběhu. Pokud se však firma rozhodne na obalu označit materiál, ze kterého byl obal vyroben, má dle ustanovení § 6 zákona o obalech povinnost jej označit v souladu s právem Evropského společenství. Příklady značek pro obaly z plastu, papíru a skla jsou uvedeny na obrázku 16.



Obr. 16 - Značky pro obaly z plastu, papíru a skla [28]

## 4.2 Způsoby plnění povinností plynoucích ze zákona

Povinnosti, které udává zákon 477/2001Sb. jsou závazné pro všechny subjekty, kterých se zákon týká, ale existují 3 základní způsoby, jakými lze tyto povinnosti naplňovat:

1. Individuální subjekty mohou povinnosti plnit technicky i organizačně samostatně, na vlastní náklady.
2. Subjekty mohou přenést tyto povinnosti na jinou osobu spolu s převedením vlastnického práva k obalu, k němuž se tyto povinnosti vztahují, za účelem jeho dalšího uvedení do oběhu, jestliže tak smlouva o převedení vlastnického práva výslovně stanoví.
3. Subjekty uzavřou Smlouvu o sdruženém plnění s autorizovanou obalovou společností EKO-KOM, a.s., která byla vytvořena za účelem zajištění plnění zákonné povinnosti za předpokladu dodržování určitých podmínek, [22].

## 4.3 EKO-KOM, a.s.[22]

Jak je patrné z předcházejících odstavců, jednou z možností (zároveň nejrozšířenější způsob), jak plnit povinnosti plynoucí ze zákona 477/2001Sb, je zapojení podniků do systému EKO-KOM, a.s. Schéma principu působení systému EKO-KOM je zobrazen na obrázku 17.



Obr. 17 - Schéma působení společnosti EKO-KOM [22]

System EKO-KOM shromažďuje údaje o objemu množství obalů uvedených na trh nebo do oběhu od společností, se kterými má uzavřenu tzv. Smlouvu o sdruženém plnění. K tomu slouží Čtvrtletní výkaz o produkci obalů, který je sestaven autorizovanou obalovou společností dle struktury vyžadované státní správou v souladu s platnými právními předpisy.

Při vykazování jsou obaly rozlišovány na obchodní a průmyslové. Obchodní jsou dále rozděleny na prodejní, skupinové a přepravní. Zvlášť jsou vedeny údaje o opakovaně použitelných obalech. Je nutno evidovat i tyto obaly, neboť určité procento z nich končí v komunálním odpadu a jejich evidenci vyžadují státní orgány v souladu se zákonem.

EKO-KOM, a.s. data sumarizuje a předkládá je MŽP, aby prokázala dosažení požadované míry využití. Údaje o množství obalů uvedených na trh jednotlivými společnostmi jsou považovány za důvěrné. Přestože jsou výkazy strukturovány tak, že informace v nich obsažené by neměly mít žádnou skutečnou komerční hodnotu, nebudou tato data nikdy zpřístupněna třetí osobě s výjimkou požadavků stanovených zákonem.

EKO-KOM, a.s., jako autorizovaná obalová společnost automaticky pravidelně zapisuje své klienty (osoby, které mají uzavřenou Smlouvu o sdruženém plnění) do Seznamu osob, vedeného MŽP.

## Praktická část

---

## 5 Představení společnosti

Společnost Alfmeier CZ s.r.o. se sídlem v Plzni (obr.18), v jejíž spolupráci je vytvářena tato diplomová práce, působí na českém trhu více jak deset let. Firma je dceřinou společností německého koncernu Alfmeier Präzision AG, manažersky vlastněného mezinárodního podniku, který se stále vyvíjí a má za sebou více než padesátileté průmyslové zkušenosti v oboru plastů, palivových systémů a produktových i procesních inovací.



Obr. 18 - Sídlu ACZ

### 5.1 Historie

Společnost založená v roce 1960 jako Walter Alfmeier GmbH Präzisions-Baugruppenelemente změnila v roce 1997 svůj název na Alfmeier Präzision Aktiengesellschaft Baugruppen und Systemlösungen. Tento podnik se stal základem pro mezinárodní růst skupiny společností. Dynamický rozvoj světového automobilového průmyslu od devadesátých let umožnil společnosti růst a expandovat v Severní Americe, Mexiku, Evropě a Asii.

Společnost začala se záměrnou strategickou expanzí na poli inženýrství fluidní techniky a přesných plastů. V roce 2008 se ke skupině připojily další tři společnosti: Rodinger Kunststofftechnik (RKT), KITE Elektronika a k3works, což umožnilo Alfmeieru opět růst do větší průmyslové korporace a expandovat tak na nové, i ne-automobilové trhy, jako je například elektrotechnický průmysl a sektor zdravotnické techniky.

V současné době je společnost Alfmeier celosvětovým specialistou na poli zpracování polymerních plastů a výroby přesných mechatronických komponent a systémů. Regionálně nezávislý rozvoj a zákaznická centra v Evropě, Severní Americe a Asii vyvíjejí nová řešení a přizpůsobují výrobky specifickým požadavkům zákazníků. Na obrázku 19 jsou na mapě zobrazeny lokality, ve kterých společnost Alfmeier působí.



Obr. 19 - Sídla Alfmeier

Společnost Alfmeier CZ s.r.o. byla zapsána do Obchodního rejstříku dne 29. 3. 2000. Od dubna 2001 do dubna 2003 měla firma pronajaté prostory pro montážní výrobu v Rokycanech. Protože mateřská firma měla zájem rozšířit výrobu, využila možnosti zakoupit vlastní pozemek v Plzni, v průmyslové zóně Borská pole. Tuto lokalitu pro založení své pobočky si mateřská společnost vybrala s ohledem na následující výhody,[24]:

- Vzdálenost 2 hodiny jízdy od sídla mateřské společnosti v Treuchlingenu v Bavorsku
- Přímé napojení na dálniční síť západní Evropy
- Vysoká úroveň vzdělanosti v plzeňském regionu
- Dostatek kvalifikovaných pracovních sil
- Umístění v průmyslové zóně s kooperací při výrobě přípravků a nástrojů.

Výstavba haly v plzeňské průmyslové zóně byla dokončena v dubnu 2003. V květnu 2003 byl provoz z rokycanské haly přemístěn do nového výrobního a skladovacího objektu. V říjnu 2003 se pobočka stala samostatným závodem, který kromě montáže začal s vlastní výrobou plastových součástí, a plně převzal některé další podpůrné procesy, které dříve zajišťovala a spravovala mateřská společnost. Po stabilizaci výrobních procesů firma požádala o udělení certifikátu dle normy z oblasti automobilového průmyslu ISO/TS 16949:2002, který je pro dodavatele automobilového průmyslu povinný. Ten jí byl v roce 2004 na základě provedeného auditu společnosti TÜV udělen,[24].

V rozvoji ACZ bylo dalším významným obdobím první čtvrtletí roku 2004, kdy byla zahájena druhá etapa výstavby pro rozšíření montáže a skladovacích prostor. Od dubna 2004 do června 2006 byly prostory pro tyto účely rozšířeny až na dnešních 7200m<sup>2</sup> celkové plochy.

Důležitým mezníkem v budování firmy bylo zavedení informačního systému SAP, který byl zaváděn ve dvou fázích: v roce 2005 v oblasti financí, kontrolingu, personalistiky a zpracování mezd; v roce 2007 ve výrobě, logistice a řízení kvality.

Pro řízení se částečně využívá systému Kanban. ACZ zavedl podle příkladu mateřské společnosti filozofii KAIZEN, která odkazuje na filozofii a postupy kontinuálního zlepšování procesů ve výrobě s cílem eliminovat všechny neefektivní procesy.

## 5.2 Vize

Firma Alfmeier se chce jak v okruhu svých zákazníků, společnosti, svého okolí, svých pracovníků, tak i svých investorů stát dlouhodobě nejžádanějším TQM podnikem v celosvětovém měřítku. Sleduje tak hlavní směr své podnikové filozofie – docílit zajištění budoucnosti svojí atraktivitou.

## 5.3 Poslání

- Nadchnout zákazníky inovativními řešeními, kvalitou produktů, dodavatelskou spolehlivostí a servisem.
- Růstem firmy se ziskem zvýšit hodnotu podniku.
- Podporovat takovou podnikovou kulturu, která je pro zaměstnance atraktivní a jedinečná.
- Procesy směřovat k šetrnému a životní prostředí nezatěžujícímu nakládání se zdroji.
- Podporovat, utvářet a aktivně využívat potenciál společnosti prací v různých svazech, podporováním sdružení a kulturních zařízení.

## 5.4 Politika kvality a životního prostředí

Kvalita a ochrana životního prostředí jsou fixní složky podnikové politiky společnosti Alfmeier. Dodržováním firemní politiky ve všech oblastech i ve firmách zapojených do Alfmeier Präzision AG, se skupina snaží jít příkladem pokud jde o kvalitu, šetrnost k životnímu prostředí, spolehlivost a přesnost produktů, služeb a procesů. K dosažení tohoto cíle je třeba pravidelně kontrolovat dodržování firemní politiky a opravit případné odchylky, které se vyskytnou.

- Orientace na zákazníka a na ochranu životního prostředí
- Princip stálého zlepšování
- Každý pracovník je zodpovědný za kvalitu odvedené práce a ochranu životního prostředí
- Předcházení vzniku chyb před jejich zjištěním
- Kvalita a ochrana životního prostředí jako dlouhodobý úkol firmy

## 5.5 Výrobní sortiment

Výroba firmy Alfmeier je zaměřena především na plastové a pryžové výrobky, které jsou dodávány do automobilového průmyslu. Vyráběné a montované komponenty se využívají v motorových vozidlech v oblastech:

- Palivových systémů
- Regulace průchodu plynu a vzduchu
- Regulace chladicí a topné kapaliny
- Nastavení komfortního sezení



- Pneumatické zásobování tlakem
- Provdzušňování a odvdzušňování agregátů

Produkty vyráběné v ACZ jsou rozděleny do třech hlavních segmentů:

- Business Unit Fuel Management, BU FM
- Business Unit Engine Systems, BU ES
- Business Unit Seating Comfort, BU SC

#### **5.5.1 Business Unit Fuel Management**

Segment BU FM vyrábí montážní celky pro palivové nádrže automobilů, motocyklů a motorových člunů. Vyrábí se zde především regulační a pojistné ventily. Podíl segmentu BU FM na celkovém obratu je 65%.

#### **5.5.2 Business Unit Engine Systems**

Skupina výrobků BU ES pokrývá výrobu veškerých agregátů pro větrání, odvětrávání, regulaci vedení plynu a vzduchu a řízení teploty. Alfmeier nabízí různá řešení zajišťující efektivní využití prostoru vozidla a snížení nákladů. Podíl segmentu BU ES na celkovém obratu je 17%.

#### **5.5.3 Business Unit Seating Comfort**

Výrobky BU SC jsou určeny pro nadstandardní výbavu vozidel, jako je například regulovatelné tvarování a vyhřívání sedadel, pomocné elektronické prvky v interiéru vozidla a podobně. Jedná se o poměrně nový typ produkce, jenž doznává značného rozmachu, neboť o tyto produkty je stále větší zájem mezi finálními zákazníky. Podíl segmentu BU SC na celkovém obratu je 18%.

## 6 Analýza současného stavu

Z důvodu zvážení možností využití vratných obalů v ACZ bylo nutné provést analýzu současného stavu obalového hospodářství.

### 6.1 Balení

V současné době, na základě informací poskytnutých z interních zdrojů ACZ, společnost zásobuje 158 dodavatelů, kteří dodávají celkový počet 2145 druhů komponent. Je přirozené, že každý dodavatel je jinak vytížený, neboť zásobuje společnost určitým druhem komponent, jejichž spotřeba se může výrazně lišit od ostatních. Existují zde dodavatelé, kteří zásobují ACZ pouze jedním typem materiálu, další zajišťující řádově desítky typů materiálů, až se dostáváme po společnosti sesterské a mateřskou, jež pravidelně dodávají řádově stovky druhů materiálů. Nejvýznamnější dodavatelé z hlediska počtu dodávaných typů komponent pro ACZ jsou uvedeni v tabulce 1.

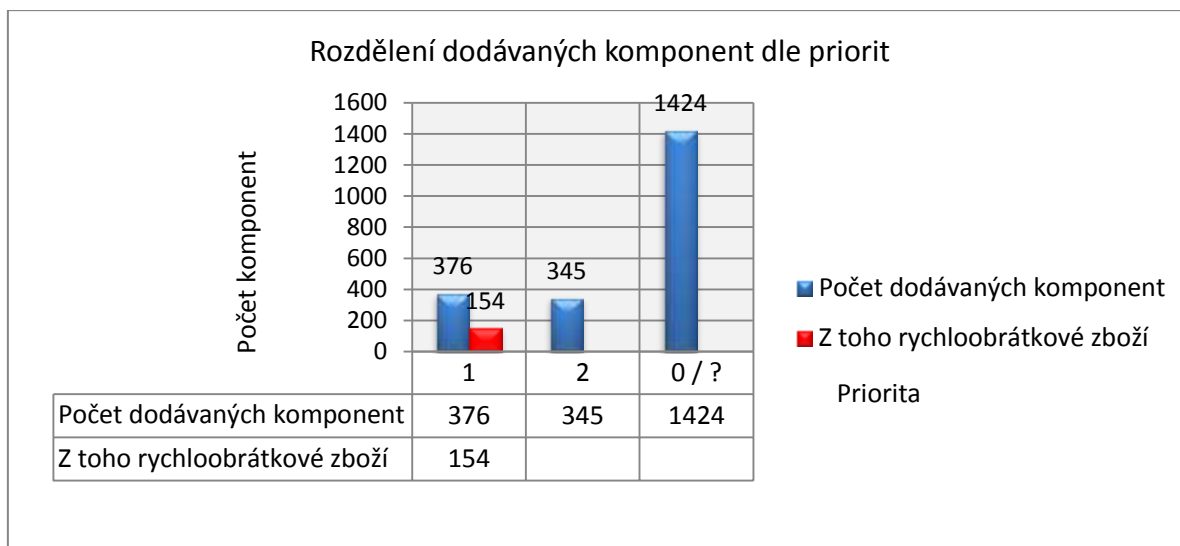
Název dodavatele	Počet dodávaných materiálových položek
ALFMEIER PRAZISION AG	815
RKT RODINGER KUNSTSTOFFTE	275
PAPUREX W.BÜCHNER GMBH	213
UNIWELL ROHRSYSTEME	91
HEINRICH SAUTER FABRIK	67
ANSELM GMBH & CO.	65
FRÄNKISCHE INDUSTRIAL	49
POLYVANCED GMBH	34
ELEKTRO-METALL EXPORT GMB	31
LÖHR GMBH & CO.	26
HELLERMANN TYTON GMBH	21
KITE ELECTRONICS GMBH	14

Tab. 1 - Nejvýznamnější dodavatelé

Všechny dodávané komponenty jsou rozděleny dle spotřebovávaného množství, podle priorit. V podstatě je zde použita zjednodušená modifikace ABC analýzy, díky níž se rozdělují jednotlivé materiály do tří základních skupin podle spotřeby a potřeby pro výrobu.

Materiálové položky s prioritou 1 představují ty komponenty, které mají největší spotřebu a maximální potřebu pro výrobu. Jedná se o materiály nejčastěji a pravidelně potřebné, jejich spotřeba se v průběhu roku zásadně nemění a je stále vysoká. Prioritou 2 jsou označovány materiály, které jsou nutné především při zavádění nových projektů do výroby, a nejedná se přitom o její hlavní předmět. Materiály, které jsou označovány prioritou 0, nebo jsou bez označení, jsou buď pouze doplňkové položky, jejichž potřeba

není zásadní anebo jejichž priorita není příslušnými pracovníky doposud určena. Celkový přehled rozdělení dodávaných komponent dle priorit je patrný z grafu 1.

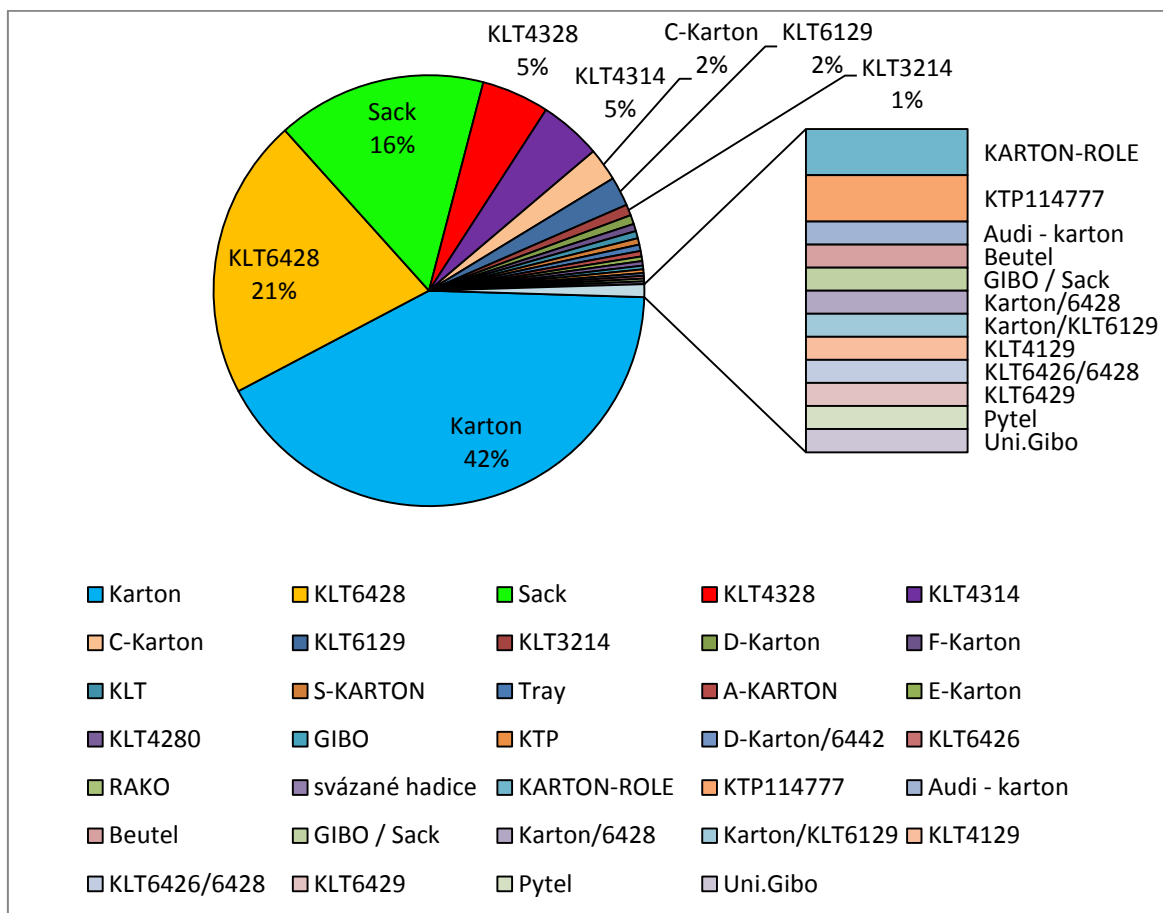


**Graf 1 - Rozdělení komponent dle priorit**

ABC analýza je založená na principu, že jen několik faktorů podstatně ovlivňuje celkový problém. Základním principem ABC analýzy je skutečnost, která vyplývá z tzv. Paretového pravidla. Toto pravidlo říká, že „80% všech důsledků způsobuje jen asi 20% příčin“, [23]. Této teorii odpovídá i rozložení výše uvedeného grafu. Z grafu je patrné, že z celkového počtu 2292 komponent je pouze 376 (tzn. 17.5%) označeno prioritou 1!

Specifickou položkou v přehledu dodávaných komponent jsou materiály označované jako tzv. *highrunners*, což znamená rychloobrátkové zboží. Jedná se o materiály s nejvyšším celkovým objemem spotřeby. Tyto materiály jsou dodávány do výroby nejčastěji a jejich spotřeba vysoce převyšuje průměrné spotřeby ostatních komponent. Označení „highrunners“ je doplňkové značení k prioritě 1, proto je nutné zmínit, že ve výše uvedeném grafu jsou highrunnery započteny již mezi položkami s prioritou 1. Červený sloupec ve zmíněném grafu označuje podíl highrunnerů v položkách s prioritou 1. Ze 376 nejspotřebovanějších položek je jich 154 vybráno jako rychloobrátkové zboží. Materiály, které nenesou označení highrunners jsou automaticky považovány za tzv. maloobrátkové zboží, bez ohledu na další členění priorit.

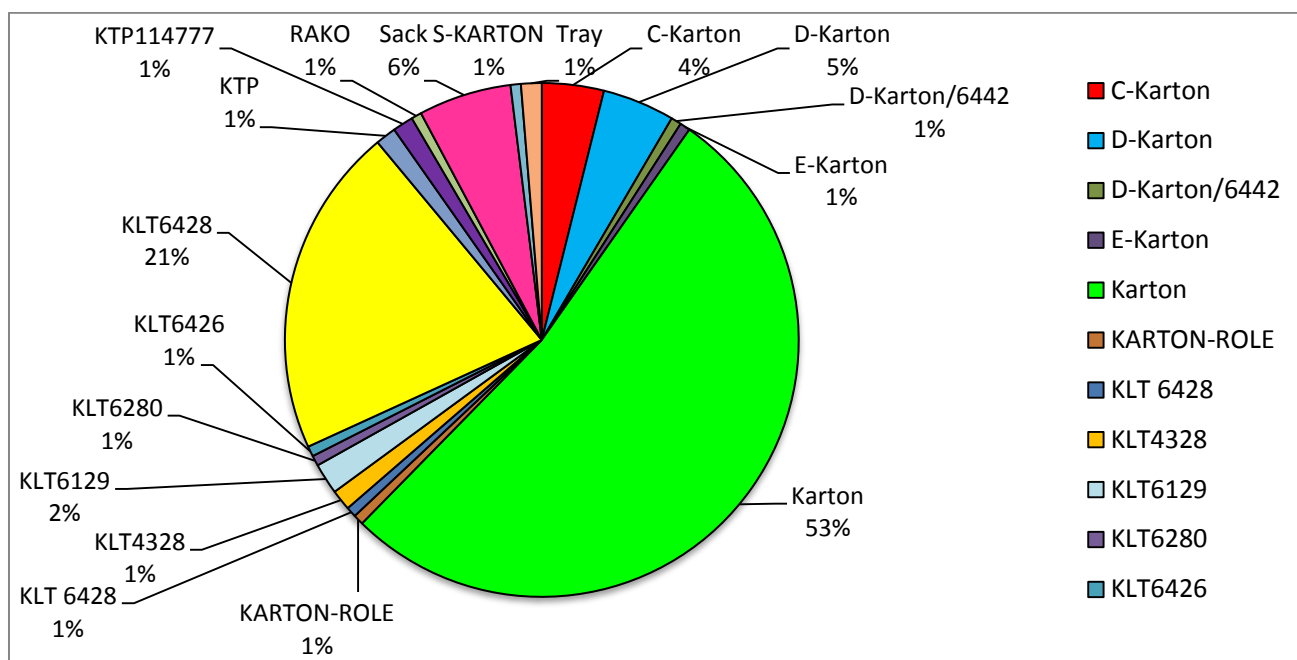
Jak již bylo řečeno, do ACZ dodává 158 dodavatelů 2145 typů komponent. Tyto komponenty jsou dodávány ve 34 různých typech obalů. Přehled jednotlivých typů obalů je zobrazen v následujícím grafu 2.



Graf 2 - Poměrné zastoupení obalů přicházejících do ACZ

Tento graf ilustruje poměrné zastoupení jednotlivých typů obalů přicházejících do skladu ACZ. Je patrné, že největší podíl obalů má nepochybně kartonáž. Až 42% veškerých obalů, se kterými musí společnost pracovat, je blíže neurčená kartonáž. Další procenta v zastoupení obalů mají konkrétně specifikované kartonové obaly: A, B, C, D, E, F, S karton a AUDI karton.

Vzhledem k důležitosti highrunnerů je na dalším grafu 3 zobrazeno poměrné zastoupení obalů i pro tuto skupinu materiálů.



Graf 3 - Poměrné zastoupení obalů pro highrunners

I z tohoto grafu je patrné, že většina materiálů přicházejících do ACZ jako rychloobrátkové zboží je balena do jednorázových kartonových obalů. Kartonáž v tomto případě představuje až 62% všech obalových materiálů.

## 6.2 Skladování

V předcházející kapitole 6.1 bylo popsáno, v jakých obalech chodí komponenty do ACZ zabalené. V této části je třeba se podívat na to, co se děje se zbožím, které do ACZ dorazí.

Tok obalů do skladu a ze skladu do výroby je zjednodušeně charakterizován následovně: dodavatelé dodávají zboží do skladu ACZ v různých typech obalů. Zabalené komponenty se zaskladní v těch obalech, ve kterých přišly. Jakmile klesnou zásoby ve výrobě na příslušnou odvolací hladinu, pracovník zásobovacího vláčku předá skladníkovi požadavek na doplnění chybějícího materiálu. Příslušný skladník pokyn přijme a začne materiál vychystávat.

Příprava materiálu pro doplnění do výroby je odlišná pro maloobrátkové a rychloobrátkové zboží.

- **Maloobrátkové materiály:**

Paleta, na níž je potřebný materiál, se vyskladní, odebere se z ní požadované množství komponent, požadovaný počet balení, a opět se zaskladní. Vyskladněný materiál se předá obsluze zásobovacího vláčku, který doveze zásoby na pracoviště, které si zásoby vyžádalo.

- **Rychloobrátkové materiály:**

Rychloobrátkové zboží je specifické tím, že je vždy připraveno k distribuci do výroby, neboť rychlost jeho spotřeby je tak vysoká, že by nebylo efektivní, aby se vždy po přijetí

požadavku z výroby vyskladňovala paleta a odebíralo se z ní požadované množství pro danou chvíli a poté by se rozbalená paleta opět zaskladnila. Z tohoto důvodu to funguje tak, že je ve skladu v tzv. podregálových pozicích vždy připravena jedna paleta od každého druhu highrunneru. Skladníci si sami hlídají stav, kdy dojde k poklesu počtu balení na paletě v podregálové pozici na tzv. doplňovací hladinu. Doplňovací hladina je stav, kdy počet balení na paletě je roven průměrné době spotřeby zbylých balení ve vztahu k době potřebné k vyskladnění nové palety a době jejího přesunu do podregálové pozice. Rychloobrátkové materiály připravené k distribuci do výroby v podregálových pozicích jsou zobrazeny na obrázku 20.



Obr. 20 - Podregálové pozice

### 6.3 Přebalování

Jak bylo popsáno v předcházející podkapitole, zboží přichází do ACZ v mnoha typech obalů. Ne každý druh obalu je však vhodný pro distribuci do výroby (důvody limitující vstup některých obalů do výroby jsou vysvětleny v následující kapitole 7.1) a jeho cesta proto končí ve skladu. U těchto balení je nutné komponenty přebalovat do vhodnějších obalů. Materiál v nevhodném balení tak putuje před samotnou distribucí do výroby do přebalovací zóny, viz obrázek 21. V případě highrunnerů se opět zachovává jejich specifikum přípravy a vyskladnění, tudíž se po dosažení doplňovací hladiny vyskladní, přebalí a připraví celá paleta naráz.



**Obr. 21 - Přebalovací zóna**

Pro účely přebalování se využívají vratné obaly typu KLT, přičemž se přebaluje tzv. jedna ku jedné, tzn., že obsah jednoho balení přesně vychází do jednoho přebalu KLT. Volba konkrétního typu KLT pro každý druh materiálu podléhajícího přebalování byla provedena procesními inženýry ACZ právě tak, aby se dal snadno přebalit obsah jednoho balení do balení nového. Materiál v novém obalu nyní může putovat do výroby anebo, v případě rychloobrátkového zboží, do podregálové pozice. Obalový odpad vznikající z původních obalů se ukládá do připraveného boxu, viz obrázek 22, který se po naplnění odváží z prostoru skladu.



**Obr. 22 - Obalovaný odpad**

V prostoru výroby se bedny se zásobami jednotlivých komponent ukládají k příslušným pracovištím do skluzných stojanů. Ve chvíli, kdy dojde obsah rozpracovaného balení,

pracovník odebere nové balení ze stojanu. Pokud je zboží v kartonové krabici, pracovník musí balení otevřít. Pomocí řezáků rozřízne horní část krabice a upraví si ji tak, aby se mohl co nejlépe dostat ke komponentům. Po procesu otevření a přípravy se dělník vrací ke své standardní činnosti. Po spotřebování balení musí pracovník kartonovou krabici rozebrat a zlikvidovat, přemístit ji do odpadu. V případě KLT přepravek tyto činnosti odpadají a dělník pouze přemístí prázdnou přepravku na skluzový stojan tak, aby si ji mohla obsluha vláčku jednoduše odebrat. Na obrázku 23 je zobrazen skluzový stojan pro jedno pracoviště zásobený jak kartonovými krabicemi tak vratnými plastovými KLT obaly.



Obr. 23 - Skluzový stojan ve výrobě

Při pravidelné cestě zásobovacího vláčku obsluha posbírá prázdné plastové obaly a odveze je do prostoru skladu, kde se uloží pro pozdější použití. S prázdnými obaly vláčkař skladníkům předá požadavky výroby na dodání zásob a cyklus se uzavírá.

#### 6.4 Vratné obaly

Jak již bylo uvedeno v kapitole 6.1, do společnosti přicházejí různé typy obalů včetně plastových vratných přepravek typu KLT. Pokud dodavatelé zásobují ACZ materiálem baleným ve vratných obalech, mají společnosti mezi sebou sjednáno obalové konto, u kterého je možné sledovat pro každého účastníka stav obalů, čili kolik si odebral a kolik vrátil obalů. Takto je možné snadno zjistit např. o kolik obalů vrátil dodavatel více, či kolik může ještě vrátit. Pro daného dodavatele sleduje příslušný zaměstnanec na základě dat z podnikového informačního programu vždy každý obal zvlášť:



- kladný zůstatek (celkový obrat daného obalu) znamená, že odběratel odebral více obalů a že tedy může tento počet vrátit (je možný pohyb od dodavatele do ACZ);
- záporné číslo znamená, že dodavatel vrátil více obalů, než kolik nakoupil (je možný pohyb od ACZ směrem k dodavateli),[13].

## **6.5 Vyhodnocení analýzy současného stavu**

Z výše uvedené analýzy současného stavu a dat získaných z ACZ plyne následující:

- Dodavatelé dodávají většinu zboží do ACZ v nevhodných kartonových obalech
- Kartonové obaly nejsou vhodné pro prostory ve výrobě
- Snížená bezpečnost pracovníků ve výrobě z důvodu přítomnosti ostrých řezacích předmětů potřebných k rozbalování kartonáže
- Neefektivní využívání výrobního času z důvodu rozbalování kartonových obalů ve výrobě
- Nedostatečné využívání možností vratných přepravek KLT
- Vysoká produkce obalových odpadů
- Nestandardizovaný proces přebalování generující vznik ztrátových časů

## 7 Návrh řešení

Vzhledem k provedené analýze současného stavu a jejím závěrům by bylo vhodné optimalizovat způsoby balení dodávaného zboží do ACZ s důrazem na využití vratných obalů v celém logistickém řetězci ACZ.

### 7.1 Důvody pro zavádění vratných obalů do logistického řetězce

Vývoj a implementace systémů vratných obalů směřuje k trvalé optimalizaci a celkovému snížení nákladů prostřednictvím:

1. Snížení nákladů na balení
2. Snížení nákladů na dopravu
3. Snížení obalových odpadů
4. Podpora principů štíhlé výroby
5. Zkrácení výrobního času, zlepšení průtoku materiálu
6. Snížení nákladů na pracovní sílu díky standardizovanému průběhu práce
7. Lepší využití skladového prostoru
8. Maximalizace ochrany produktů z důvodu snížení finančních ztrát vzniklých poškozením produktu
9. Zvýšená bezpečnost pracovníků, lepší ergonomie, čistota provozu

#### 7.1.1 Snížení nákladů na balení

Roční náklady na pořizování obalů mohou být výrazně sníženy použitím vratných plastových přepravek, palet i vnitřních ochranných prokladů. Uvádí se, že životnost běžných vratných obalů se pohybuje od 5 do 15 let. S každým jednotlivým použitím a cestou mezi dodavatelem a ACZ se tak náklady na obaly postupně redukuje na minimum. Dalším potenciálem při snižování nákladů na balení je možnost pronájmu vratných obalů od logistických společností, čímž se umožní snížit kapitálové požadavky a je tak možno okamžitě využívat úspor z nákladů, které jsou přímo dosažitelné.

#### 7.1.2 Snížení nákladů na dopravu

Ke snižování nákladů na dopravu se lze dopracovat díky modularitě a standardizaci vratných obalů. Zakázkové proklady ve vhodných velikostech pro konkrétní balení umožňují standardizovat počet kusů produktu v jednotlivém balení, což umožňuje přesnější odhad při objednávání a plánování dopravy, odhad nákladů, logistiky. Využitím stohovacích obalů se dosahuje maximálního využití kapacity a tím dalšího snižování nákladů na dopravu.

#### 7.1.3 Snížení obalových odpadů

Likvidace obalů z vlnité lepenky, kartonu či dřeva je nákladná z hlediska placení poplatků na likvidaci, odvoz a dále a z hlediska mzdových nákladů. Zaměstnanci musí vykonávat práci při skládání a rozebírání jednorázově použitelných obalů (především kartonových krabic), jež ale nepřináší žádnou přidanou hodnotu a dochází tím k plýtvání. Dlouhá životnost vratných obalů umožňuje jejich opakované využívání na místo jednorázových kartonových a dřevěných.

#### **7.1.4 Podpora principů štíhlé výroby**

Obaly pro opakované použití jsou katalyzátorem pro implementaci štíhlé výroby, kde časté dodávky materiálu, standardní velikosti balení a efektivnější balicí procesy zlepšují průtok materiálu a snižují potřebu skladových a výrobních prostor.

#### **7.1.5 Snížení nákladů na pracovní sílu díky standardizovanému průběhu práce**

Při používání vratných obalů dochází ke snižování množství používaného papíru, plastových sáčků a dalších režijních materiálů. Tato redukce materiálu způsobuje snížení počtu pracovních úkonů během procesu vybalování a balení. To ovlivňuje pracovníky skladu a pracovníky ve výrobě, kteří tak mohou z plastových přepravek odebírat materiál rovnou bez nutnosti rozbalování kartonových obalů a následného přebalování, resp. přípravě materiálu do jiných vhodných plastových přepravek, které mohou putovat ze skladu do výroby.

Stohovatelnost plastových vratných obalů je výhodná nejen pro dopravu, ale i pro proces skladování, neboť takové obaly se dají bezpečně skládat do větších výšek, než běžné kartonové obaly. Z toho plyne menší potřeba podlahové plochy ve výrobě a skladu, což činí skladové hospodářství přehlednější a manipulaci materiálem jednodušší. Stejně tak je jednodušší i příjem a kontrola dodávek při použití standardizovaných obalů o konzistentních velikostech. Další úspory místa lze dosáhnout odstraněním kontejnerů na obalový odpad, neboť při využití vratných obalů již nebudou třeba.

Ani jedna z výše uvedených činností nepřináší žádnou přidanou hodnotu, proto je podporována jejich eliminace na nejnutnější minimum, aby tak docházelo i ke snižování nákladů na pro ně potřebnou pracovní sílu.

#### **7.1.6 Zkracování výrobního času, zlepšení průtoku materiálu**

Vratné obaly umožní plynulý průtok materiálu od dodavatele přes sklad, výrobu až po expedici. Materiál se nebude muset ve skladech přebalovat, nebo ve výrobě vybalovat ze zalepených kartonových krabic. Pracovníci výroby tak dostanou materiál připravený přímo k montáži, což ušetří výrobní čas.

#### **7.1.7 Lepší využití skladového prostoru**

Stohovatelnost, standardizované rozměry a odstranění kontejnerů na obalové odpady vedou ke snížení potřeby podlahové plochy ve skladech. Budou se efektivněji využívat manipulační zařízení a nakládání vláčku pro milk-run bude díky standardizovaným obalům snadnější.

#### **7.1.8 Zvýšená bezpečnost pracovníků, lepší ergonomie, čistota provozu**

Z důvodu lepší stohovatelnosti, snadnější manipulace a lepší dohledatelnosti materiálu bude docházet k méně úrazům a jiným incidentům souvisejícími s obaly a balením. Standardní typy obalů s úchyty a držadly či různými přístupovými otvory dělají balení uživatelsky přívětivější, což vede ke snížení vzniku muskuloskeletárních onemocnění a onemocnění šlach, vazů a nervů. Pracovníci již nemusí složitě rozbalovat papírové krabice pomocí nožů či jiných ostrých nástrojů a jsou tak zbaveni i nebezpečí poranění. Po

zavedení vratných plastových obalů dojde k odstranění většiny kartonáže z výroby a skladů a tím i ke zvýšení čistoty provozu.

### **7.1.9 Maximalizace ochrany produktů z důvodu snížení finančních ztrát vzniklých poškozením produktu**

Drahé díly a hotové výrobky jsou bezpečně uloženy a přepravovány díky odolným plastovým obalům vhodným i pro velké zatížení a vnitřním prokladem, které chrání citlivé výrobky před poškozením. Pro ukládání a převoz se používají plastové palety. Tvarovaná, celoplastová konstrukce chrání výrobek před poškozením, které by jinak mohlo vzniknout od hřebíků, plísňe, rzi anebo třísek, které se běžně vyskytují na klasických dřevěných paletách.

## **7.2 Návrh variant**

Vzhledem k výše uvedeným důvodům pro zavádění vratných obalů do logistického řetězce, trendům obalového hospodářství v automobilovém průmyslu popsáním v kapitole 3 a faktu, že ACZ implementuje principy štíhlé výroby, navrhuji dvě varianty optimalizace způsobu balení tak, aby se definitivně zamezilo výskytu jednorázových kartonových obalů v prostoru výrobní haly. Tohoto lze dosáhnout dvěma způsoby:

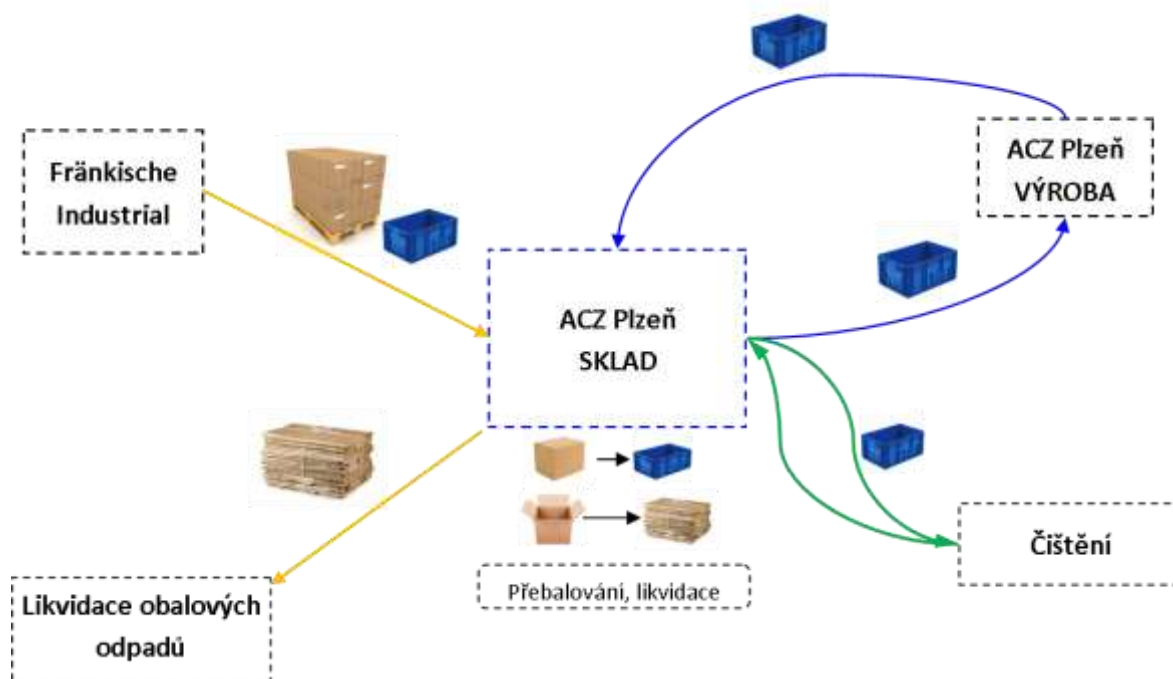
- **Varianta A:** Přebalování zboží
- **Varianta B:** Přejed k vratným obalům od dodavatelů

## **7.3 Varianta A: Přebalování zboží**

Podstata varianty A vychází z dosavadního způsobu nakládání s komponenty, které přicházejí do skladu v obalech, které nejsou vhodné pro distribuci do výroby.

### **7.3.1 Princip**

Princip navržené varianty A je zobrazen na obrázku 24. Způsob balení komponentů ve směru od dodavatelů do skladu ACZ by zůstal nastavený stejně tak, jako je doposud, tzn., že materiály by chodily zabalené v různých typech balení v závislosti na podmínkách, které jsou mezi ACZ a dodavatelskými společnostmi v současné chvíli nastaveny. Po přijetí by bylo zboží zaskladněno opět stejným způsobem, jak je zavedeno dnes. Zásadní změnou by bylo to, že všechny komponenty, které nepřichází přímo od dodavatelů ve vratných plastových obalech, by se musely před distribucí do výroby přebalovat! U rychloobrátkového zboží by se přebalovala celá paleta najednou, přičemž takto přebalená by byla k dispozici v podregálových pozicích. Maloobrátkové zboží by se přebalovalo vždy po přijetí požadavku z výroby.



Obr. 24 - Schéma principu navržené varianty A

### 7.3.2 Výhody

Do prostoru výrobní haly by se po této změně dostávaly pouze vratné obaly typu KLT, čímž by se dosáhlo mnoha kvantitativních i kvalitativních zlepšení tak, jak je popsáno především v bodech 3, 4, 5 a 8 kapitoly 7.1. Pracovníci výroby by nebyli zatěžováni činnostmi typu rozbalování, rozebírání a likvidace kartonových obalů, čímž by došlo k významné redukci ztrátových časů ve výrobě. Proces přebalování by byl standardizovaný a předepsaný pro všechny pracovníky, čímž by snížila neefektivita ve výrobě. S tímto přímo souvisí také zlepšení bezpečnosti práce, neboť dělníci by nemuseli pracovat s ostrými předměty, řezáky, které jsou v současné době potřebné k rozbalování krabic.

Díky odstranění nutnosti rozřezávat a manipulovat s kartonovými baleními by významným způsobem došlo ke zvýšení čistoty provozu. Veškerá taková manipulace s sebou nese vznik prachových částic, třísek a nečistot, které se odlučují z kartonáže. ACZ vyrábí takový sortiment výrobků, který je svým charakterem extrémně citlivý na přítomnost nečistot, neboť jejich kvalita závisí na těsnosti, proto je zvýšení čistoty provozu významným přínosem!

Dále by se značně zlepšila ergonomie na výrobních pracovištích. Plastové přepravky jsou standardně opatřovány úchyty, které usnadňují manipulaci a jsou tak uživatelsky příjemnější než obaly kartonové. Pracoviště jsou vybavena různými typy držáků na KLT, které jsou mnohostranně nastavitelné, což opět umožňuje ustavení KLT tak, aby byl dosah pracovníka na komponenty co nejjednodušší.

Další výhodou by bylo sjednocení obalových typů ve výrobě. V současné chvíli je problémem různá velikost balení, která jsou distribuována ze skladu na výrobní pracoviště. Manipulace s takovými obaly je složitější, zásobovací vláček musí převážet nestandardní

velikosti balení a samotné zásobovací stojany u jednotlivých pracovišť jsou vlivem různých balení nerovnoměrně zaplněny, jak je vidět i na obrázku 23. Na následujícím obrázku 25 je potom vidět stav, kterého by se dosáhlo přechodem na sjednocený typ obalů.



Obr. 25 - Zásobovací stojan s KLT

### 7.3.3 Nevýhody

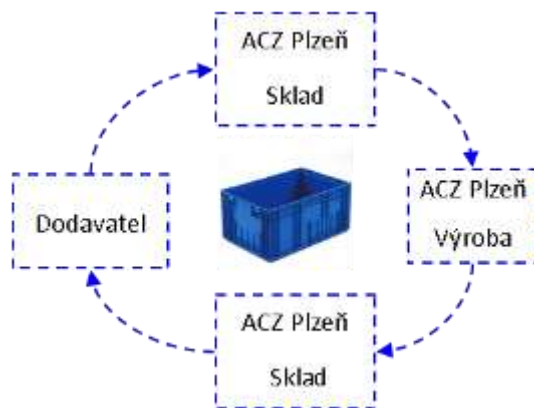
Hlavní nevýhody varianty A plynou přímo z jejího principu, kdy by se všechny komponenty dodávané v kartonových obalech musely přebalovat. Proces přebalování je procesem, který, i přes uvedené kvalitativní výhody, přímo nezvyšuje přidanou hodnotu a přitom vyžaduje využití pracovní síly. Museli by se určit noví zaměstnanci skladu, kteří by se věnovali pouze přebalování. Dále by se musel zvětšit prostor přebalovací zóny tak, aby bylo možno přebalovat velké množství výrobků naráz. Zvětšení přebalovací zóny ovšem znamená neefektivní využití skladového prostoru.

Další nevýhodou spjatou s přebalováním je také hrozící riziko poškození dodávaných komponent, neboť jakákoliv nadbytečná manipulace může způsobit znehodnocení zboží.

Značnou nevýhodou této varianty je také finanční náročnost. Společnost by si musela na vlastní náklady pořídit velké množství plastových KLT přepravek. Takováto investice způsobuje nárůst vázaného kapitálu a v budoucnosti se nikterak nenavrátil. Vzrostly by přímé náklady na pracovní sílu zajišťující proces přebalování. A také je třeba brát v úvahu finanční zatížení, které s sebou nese rozšíření přebalovací zóny ve skladovém prostoru.

## 7.4 Varianta B: Přejchod k vratným obalům od dodavatelů

Varianta B spočívá v přechodu k vratným obalům již od dodavatelů. Všichni dodavatelé by distribuovali své zboží do ACZ rovnou ve standardizovaných plastových KLT přepravkách. Zboží by bylo po přijetí zaskladňované v dodaných obalech, ve kterých by putovalo i přímo do výroby. Při návratu z výroby by byly obaly uskladněny a předány zpět dodavateli. Schéma principu této varianty je zobrazeno na obrázku 26. Je patrné, že celý tok materiálu od dodavatele, do skladu, do výroby a zpět k dodavateli by se výrazným způsobem zjednodušil.



Obr. 26 - Schéma principu varianty B

### 7.4.1 Výhody

Výhody plynoucí z této varianty jsou v podstatě souhrnně popsány v kapitole 7.1, Důvody pro zavádění vratných obalů do logistického řetězce. Nastavením podmínek s dodavateli tak, aby dodávali v plastových KLT přepravkách, by přímo způsobilo snížení nákladů na balení, snížení nákladů na dopravu, snížení obalových odpadů, zkrácení výrobního času, zlepšení průtoku materiálu, snížení nákladů na pracovní sílu díky standardizovanému průběhu práce, lepší využití skladového prostoru, maximalizaci ochrany produktů z důvodu snížení finančních ztrát vzniklých poškozením produktu a zvýšenou bezpečnost pracovníků, lepší ergonomii a čistotu provozu tak, jak je popsáno ve výše zmíněné kapitole.

### 7.4.2 Nevýhody

Hlavní nevýhodou varianty B je problém s nastavením podmínek s dodavateli tak, aby najednou přešli na využívání vratných obalů. Tato varianta s sebou nese potřebu finanční investice, o kterou by se měl dělit ACZ a dodavatelé, neboť by nebylo standardní, aby ACZ vlastnil všechny obaly, ve kterých by měli společnost zásobovat dodavatelé. Ne každý dodavatel by ale musel být ochotný přistoupit na tyto nově nastavené podmínky a někteří by nemuseli být ochotní investovat do nákupu a správy vratných obalů. Proto musíme prozatím uvažovat variantu nákupu všech obalů ACZ. Navíc přechod k využívání vratných obalů pro všechny komponenty od všech dodavatelů je dlouhodobý proces a není reálné, aby se zvládl realizovat v krátkodobém časovém horizontu.

Další nevýhodou je princip rotace obalů od dodavatele do ACZ a zpět. U jednorázových kartonových obalů se bere v potaz pouze jedna cesta od dodavatele do ACZ. Zpět

k dodavateli se již neveze nic. V případě vratných obalů by se musela uvažovat i cesta zpáteční, neboť prázdné obaly by musely z ACZ putovat zpět k dodavateli pro opětovné naplnění. To by mohlo ztížit plánování dopravy a pravděpodobně by přineslo nové náklady.



## 8 Vybraná varianta řešení

Po zhodnocení výše navržených variant, jejich principů, výhod i nevýhod doporučuji implementovat kombinaci obou zmíněných variant s cílem zavést využití vratných obalů v logistickém řetězci ACZ. Tento cíl bude dosažen dvěma na sebe navazujícími fázemi vyplývajícími z popsaných variant:

- 1. fáze – přebalování rychloobrátkového zboží
- 2. fáze – postupný přechod k vratným obalům od jednotlivých dodavatelů

### 8.1 1. Fáze – přebalování rychloobrátkového zboží

Jak bylo popsáno v kapitole 6.1, ACZ dělí materiálové položky dle priorit na prioritu 1, 2, 0 a tzv. highrunnery, rychloobrátkové zboží. Vzhledem k důležitosti highrunnerů pro výrobu díky jejich vysoce nadprůměrné spotřebě se bude první fáze přechodu k vratným obalům ve společnosti zabývat právě otázkou balení highrunnerů.

#### 8.1.1 Sběr potřebných dat

V současné době se mezi rychloobrátkové zboží řadí 154 komponent. Pro každou materiálovou položku je třeba doplnit následující údaje:

- Číslo materiálu
- Popis
- Původní obal
- Navržený přebal
- Počet balení na paletě
- Doplnovací hladina
- Počet balení ve výrobě

Základní informace o komponentech, tzn. číslo materiálu, popis, původní obal a počet balení na paletě; jsou k dispozici v podnikovém informačním systému SAP. Ostatní informace se musí získat buď přímo z výroby (počet balení ve výrobě), ze skladu (doplnovací hladina) a od procesních inženýrů, kteří mají na starost navržení nových přebalů. Všechny zjištěné informace jsou přehledně uvedeny v tabulce v příloze 2.

Z tabulky v příloze 2 musí být vyřazeny ty komponenty, které jsou svojí charakteristikou nevhodné k přebalování. Nelze přebalovat kuličky a podobné drobné materiály; jsou to ty materiály, které mají ve sloupci původní obal a navržený přebal stejný typ obalu. Dále musí být vyloučeny komponenty, které od dodavatelů přichází ve vratných obalech KLT. Jak bylo zmíněno v kapitole 6.1, 62% ze všech highrunnerů chodí zabalených v kartonáži a jen zbylých 38% se balí do vratných obalů. Z celkového počtu 154 highrunnerů se po bližší specifikaci vyfiltrovalo 59, kterých se skutečně týká přebalování.

Výsledná tabulka, ze které se bude vycházet při určování potřebného počtu obalů vlastněných ACZ pro potřebu přebalování je uvedena dále, tab. 2.

Číslo materiálu	Popis	Původní obal	Navržený přebal	Počet bal.na paletě	Dop. hladina	Počet bal.ve výrobě
007525210E	ZB Einlage verstellbar / Filzmatte IBK	S-KARTON	KLT 6428	24	8	2
007544555	Pumpe KPM 32E mit Platine und Kabel	Karton	KLT 6129	30	4	2
007544570A	Pumpe KPM 32E	Karton	KLT 6129	30	10	2
007599120C	ZB Luftsack LBV rechts	Karton	KLT 6428	30	4	2
007604427	ZB Ventilblock	D-Karton	KLT 6129	20	5	2
007237130C	Schwimmer	Karton	KLT 6428	20	4	2
007237330A	Feder ROV NG	Karton	KLT 4314	48	1	2
007590101B	Nippel	Karton	KLT 6428	20	1	2
007023313A	Ball D13,494	Karton	KLT 3215	70	6	2
5724100010D	Pneumatikeinheit	RAKO	KLT 6115	20	1	2
006864101	Flansch FLVV YAPP	Karton	KLT 6428	20	1	2
5998204022A	Pumpe vormontiert	Karton	KLT 6129	20	2	2
007068101	HEAD	E-Karton	KLT 6280	20	2	2
007068102A	LVS SOCKET	Karton	KLT 6442	20	3	2
006097300A	ZB Ventilblock gelötet / gepueft	C-Karton	KLT 6129	18	3	2
006097400A	Lordosenblase oben / unten Epsilon II	Karton	KLT 6129	18	4	2
006097401	Filz Lordose	Karton	KLT 6129	24	1	2
4667010111A	FLANSCH	Karton	KLT 6280	20	13	2
4130520311D	STANDPIPE E8X/9X SWZ	Karton	KLT 6280	20	9	2
4130521013A	PA-ROHR 18X1X658 SWZ	Karton	KLT 6428	8	3	2
2592510311C	BECHER FLVV 15MM	D-Karton	KLT 6442	20	2	2
2220050113A	SCHLAUCH MIT KUPPL.	Karton	KLT 6442	16	2	2
006408100D	ZB Einlage Ob	Karton	KLT 6280	24	2	2
006408150D	ZB Einlage Lordoseblase	Karton	KLT 6280	24	4	2
006408200D	ZB Einlage UT	Karton	KLT 6280	30	5	2
007023104B	Lower Housing	Karton	KLT 6428	16	5	2
5436020413E	DOPPELBLASE E93	Karton	KLT 6129	30	5	2
007046101A	LT Gehaeuse F2x/F3x	Karton	KLT 6442	20	6	2
007046102A	LT Deckel F2x/F3x	Karton	KLT 6442	20	1	2
007046301B	Rohr PA 16 x 1 x 484 F2x/F3x	Karton	KLT 6280	8	3	2
007046303C	Rohr PA 8 x 1 x 342,2 F2x/F3x	Karton	KLT 6428	20	1	2
006408320C	Traegermatte Lordose	Karton	KLT 6428	12	2	2
5502010113	SCHLAUCH MIT KUPPL.	Karton	KLT 6280	16	2	2

006408581	Druckfeder 5,2 x 0,28 x 0,625N x 5,1	Karton	KLT 6129	48	1	2
5083510413	KUGEL 14,3MM DHV E70	Karton	KLT 3214	33	2	2
2156011613	O - Ring 24 x 2 FKM 75 TER VNM	Karton	KLT 4328	16	4	2
2156510010D	ROV 2-STUFIG 2156	C-Karton	KLT 6280	20	4	2
2156512111E	SCHWIMMERGEHAEU SE;BV	D-Karton	KLT 6442	20	1	2
2156520011A	ROV MODUL (2156)	C-Karton	KLT 6428	20	6	2
2220010111D	FLANSCH	Karton	KLT 6428	20	1	2
2786010213D	DRUCKFEDER	Karton	KLT 4314	48	1	2
2950620111F	FLVV FLANSCH D SWZ	Karton	KLT 6442	20	3	2
2950620211B	FLVV DECKEL D SWZ	Karton	KLT 6428	20	1	2
4125500111A	FLANSCH	Karton	KLT 6280	20	6	2
4272030113F	AIRCELL/BLASE W221	Karton	KLT 6129	24	1	2
4272031413I	Vorlage_HALB_SC	D-Karton	KLT 6129 2x	20	2	2
5917600111	becher	Karton	KLT 6280	20	3	2
5254017013C	Deckel Laengsmodul vorm.	Karton	KLT 4314	32	1	2
5724030613F	ZB Beutel für Verteiler	Karton	KLT 6129	24	2	2
90882001G	WINKELSTUTZEN	Karton	KLT 4328	32	1	2
2830010111K	FLANSCH MIT CLIP	Karton	KLT 6428	20	2	2
2830010211	DECKEL	Karton	KLT 6428	20	1	2
3614060311B	ZSB S-ROV	Karton	KLT 6428	18	5	2
3614060411B	ZSB S-ROV (GEDREHT)	Karton	KLT 6428	18	5	2
4324019111E	FLANSCH FLVV SWZ	D-Karton	KLT 6442	20	8	2
4326510111	BECHER FLVV 9MM	D-Karton	KLT 6442	20	4	2
1263011611F	GEHÄUSE	D-Karton	KLT 6442	16	3	2
2533510010E	KOMBIVENTIL	C-Karton	KLT 6280	18	4	2
4140030313B	MEMBRANE KOMPLETT	Karton	KLT 4328	24	3	2

Tab. 2 - Přehled rychloobrátkového zboží určeného k přebalování

*Pozn.* Navržený přebal KLT 6129 2x je provizorním přebalem, neboť nelze dokonale přebalit obsah původního balení jedna ku jedné do nového balení a musí se přebalovat do dvou přepravek. Je třeba najít jiný typ KLT přepravky, která bude lépe vyhovovat. V dalších výpočtech budeme tedy uvažovat prozatím tento typ obalu zvlášť, ale budeme ho započítávat 2x.

### 8.1.2 Stanovení potřebného počtu obalů

Východí data pro stanovení potřebného počtu obalů pro přebalování rychloobrátkového zboží jsou uvedena v předcházející tabulce. Z těchto dat je již možné určit minimální potřebné množství, maximální potřebné množství obalů a skutečně potřebné množství jednotlivých typů obalů.

### Minimální počet obalů

Minimální počet obalů pro jednu materiálovou položku se stavuje jako prostý součet *Počtu obalů ve výrobě* a *Doplňovací hladiny*.

$$PO_{min} = PV + DH$$

Je to stav, kdy výroba pracuje s *Počtem obalů ve výrobě* a zároveň jsou podregálové zásoby ve skladu vyčerpány na minimum, přebalené zásoby klesly na *Doplňovací hladinu*. Z výroby zatím nepřišel požadavek na dodání materiálu a skladník tedy není ve fázi přebalování.

### Maximální počet obalů

Maximální počet obalů pro jednu komponentu je součtem *Počtu obalů ve výrobě*, *Doplňovací hladiny* a *Počtu balení na paletě*. Je to stav, kdy podregálové zásoby klesly na *Doplňovací hladinu* a současně přišel požadavek z výroby na dodání zásob. Skladník v danou chvíli započal proces přebalování celé palety.

$$PO_{max} = PV + DH + PP$$

#### 8.1.3 Optimalizace celkově potřebného počtu obalů

Vzhledem k tomu, že je nepravděpodobné, že by byl potřeba v jednu chvíli maximální počet obalů pro každou materiálovou položku a protože by bylo neefektivní a neekonomické, aby ACZ vlastnil maximální potřebné množství obalů, jejichž podstatná část by byla v reálu nevyužitá, stanovuje se skutečně potřebný počet obalů. Tento skutečný stav je značen jako *Průměrný počet obalů v oběhu*. Je zřejmé, že skutečně potřebný počet obalů se bude pohybovat v intervalu  $\langle PO_{min} | PO_{max} \rangle$ .

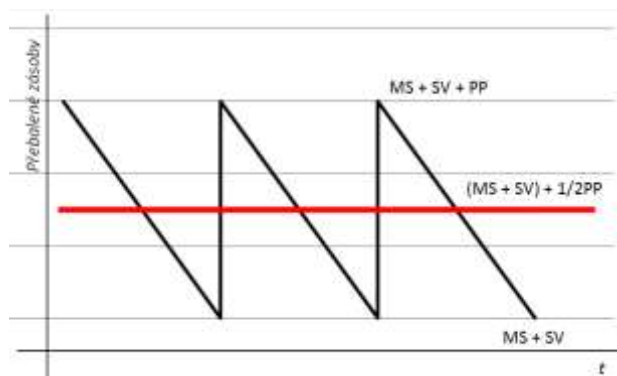
Stanovení skutečně potřebného počtu obalů potřebných pro přebalování rychloobrátkového zboží vychází z teorie zásob a určuje se podle následujícího vztahu:

$PO = (MS + SV) + \frac{1}{2}PP$ <p>PO - Počet obalů v oběhu MS - Minimální stav, doplňovací hladina SV - Stav ve výrobě PP - Počet balení na paletě</p>
--

Tento vztah vychází z předpokladu, že množství zásob a jeho kolísání je pravidelné a mění se tak, jak je zobrazeno v ilustračním obrázku 27:

- Nejvyšší špička představuje stav, kdy přichází požadavek z výroby na dodání zboží a zásoby přitom klesly na doplňovací hladinu, takže začíná proces přebalování.
- Nejnižší hodnota představuje stav, kdy se zásoby spotřebovaly na doplňovací hladinu, ale ještě nepřišel požadavek z výroby na dodání nových zásob.

Tyto dva stavy se u jednotlivých materiálových položek průběžně mění, a proto je možné stanovit optimalizované množství podle výše uvedeného vztahu jako součet minimálního množství a poloviny počtu obalů na paletě.



Obr. 27 - Změna stavu přebalených zásob

Aplikací výše uvedeného vztahu na všechny materiálové položky se získá počet obalů pro každou komponentu. Následnou sumací přes všechny položky se stejným typem obalů získáme celkový počet obalů, který je skutečně potřeba pro přebalování všeho rychloobrátkového zboží. Výsledné hodnoty jsou souhrnně zobrazeny v grafu 4. Modré sloupce představují maximální počet pro každý typ obalu, červené sloupce reprezentují minimální počet a nakonec zelené sloupce zastupují skutečně potřebné množství obalů potřebných pro přebalování rychloobrátkového zboží.

#### 8.1.4 Náklady na pořízení vratných obalů pro přebalování

Náklady spojené s první fází přechodu k vratným obalům plynou z nutnosti nákupu stanoveného počtu obalů. Výše bylo vypočítáno, že se musí nakoupit následující množství těchto typů obalů:

- KLT 3214 21x
- KLT 3215 43x
- KLT 4314 73x
- KLT 4328 50x
- KLT 6115 13x
- KLT 6129 203x
- KLT 6129x2 2 x 14
- KLT 6280 201x
- KLT 6428 235x
- KLT 6442 149x

Standardně nabídnutá cena těchto KLT přepravek na trhu:

- KLT 3214 50Kč/ks
- KLT 3215 50 Kč/ks
- KLT 4314 60 Kč/ks
- KLT 4328 60 Kč/ks

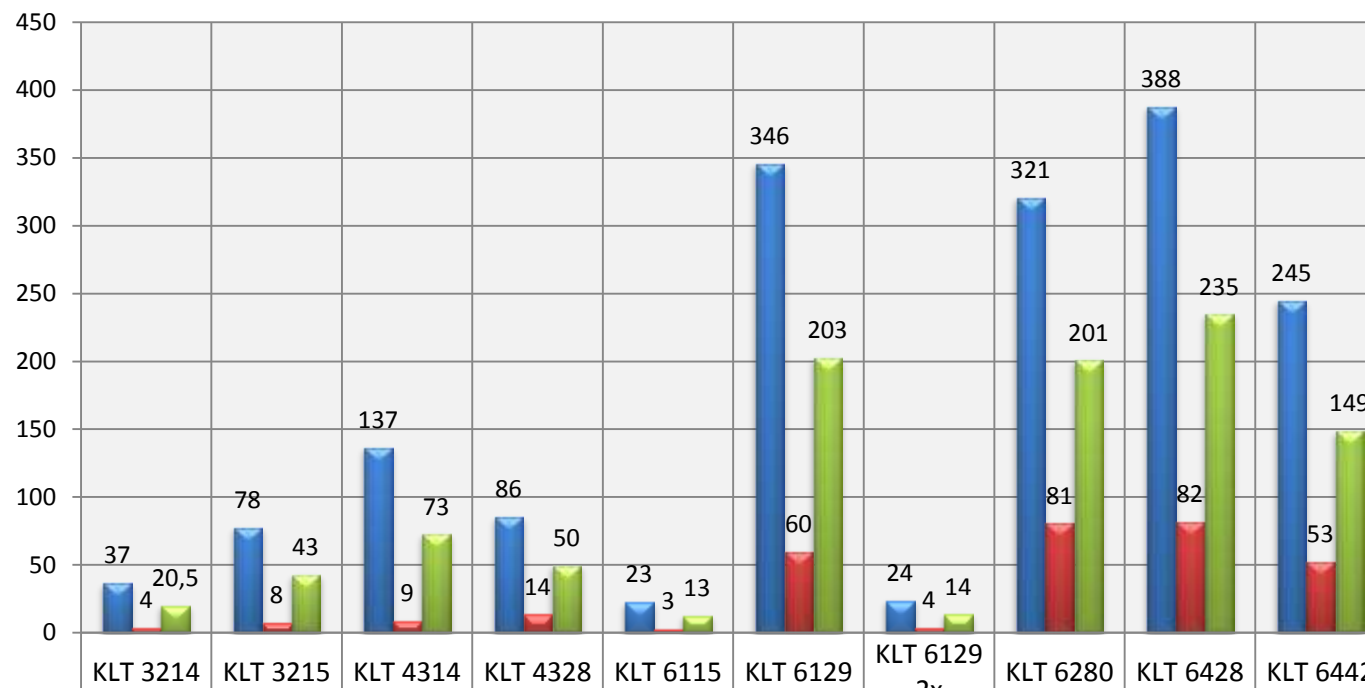
- KLT 6115 170 Kč/ks
- KLT 6129 290 Kč/ks
- KLT 6129 290 Kč/ks
- KLT 6280 185 Kč/ks
- KLT 6428 195 Kč/ks
- KLT 6442 260 Kč/ks

Náklady na pořízení KLT přepravek potřebných k přebalování rychloobrátkového zboží jsou:

$$N=21 \times 50 + 43 \times 50 + 73 \times 60 + 50 \times 60 + 13 \times 170 + 203 \times 290 + 14 \times 2 \times 290 + 201 \times 185 + 235 \times 195 + 149 \times 260$$

$$N= 201\,530 \text{ Kč.}$$

### Skutečný počet obalů potřebných pro přebalování rychloobrátkového zboží



Součet z Maximální potřebný počet obalů	37	78	137	86	23	346	24	321	388	245
Součet z Minimální potřebný počet obalů	4	8	9	14	3	60	4	81	82	53
Součet z Průměrný potřebný počet obalů	20,5	43	73	50	13	203	14	201	235	149

■ Součet z Maximální potřebný počet obalů ■ Součet z Minimální potřebný počet obalů ■ Součet z Průměrný potřebný počet obalů

Graf 4 - Skutečně potřebný počet obalů pro přebalování rychloobrátkového zboží

## 8.2 2. Fáze – postupný přechod k vratným obalům od jednotlivých dodavatelů

Jak bylo zmíněno v předchozím oddílu, druhá fáze plynule navazuje na první, která řešila přebalování highrunnerů a odstraňování kartonáže z oblasti výroby. V této fázi je třeba se zaměřit na dodavatele a nastavit dodávání všech dílů ve vratných obalech standardizovaného typu KLT. Tímto přenastavením dojde ke zjednodušení celého obalového hospodářství ve společnosti, nebude se muset přebalovat ve skladech, ušetří se náklady spojené s likvidací obalových odpadů a dojde k dalším kvantifikovaným i kvalitativním zlepšením tak, jak bylo popsáno v kapitole 7. Nové schéma toku obalů ACZ je zobrazeno na obr. 28.



Obr. 28 - Tok obalů po druhé fázi zavádění vratných obalů

Vzhledem k náročnosti celého procesu přenastavení dodavatelů na přechod k vratným obalům bude vybrán jediný dodavatel, na kterém bude ukázán algoritmus určení potřebného počtu obalů pro dodávané položky. Pro potřeby této diplomové práce a požadavků ACZ je jako ukázkový dodavatel vybrána společnost Frankische Industrial.

Frankische Industrial je dodavatelem 40ti materiálových položek s celkovým ročním objemem spotřeby cca 463 tis. kusů.

### 8.2.1 Stanovení potřebného počtu obalů

Při přechodu dodavatele Frankische Industrial na vratné obaly je třeba určit, kolik obalů musí společnost vlastnit, aby byla schopná pokrýt pravidelné dodávky materiálu a nevznikaly žádné problémy plynoucí z nedostatku obalů.

Ke každé materiálové položce se musí shromáždit následující informace:

- Číslo materiálu
- Popis
- Původní obal
- Množství v obalu
- Navržený přebal
- Roční spotřeba



- Počet dodávek za rok
- Průměrná velikost dodávek

Data byla postupně získávána z podnikového informačního systému SAP a od procesních inženýrů ACZ, kteří doplnili navržené přebaly. Veškerá vstupní data potřebná pro výpočet počtu obalů jsou souhrnně uvedena v následující tabulce 3.

Číslo materiálu	Popis	Původní obal	Množství v obalu	Roční spotřeba	Počet dodávek	Průměrná velikost dodávky	Navržený přebal
1263060213	WELLROHR VENTIL R171	Karton	800	17964	11	1600	KLT6428
1663021713	WELLROHR DN10	Karton	3000	406	-	-	
2553010213	WELLROHR	Karton	600	2426	1	1800	KLT6428
2578080413	WELLROHR DN7	Karton	2500	17472	5	2500	KLT32361
5971511813	WELLR.PA11-NW10X226	Karton	2000	153	1	2000	KLT6428
5971512913	Wellrohr NW10X226 für 10 bar	Karton	1300	1118	-	-	KLT6280
1263010513C	WELLROHR	Karton	750	21498	13	1846	KLT6428
1263010613	WELLROHR	Karton	800	17418	17	800	KLT6428
1263050213A	WELLROHR STUTZ. W240	Karton	400	-	-	-	KLT6428
2010020213B	WELLROHR DN10/DN12	Karton	500	248	1	500	KLT6428
2595020213A	WELLROHR	Karton	900	1311	2	900	KLT6428
2813230213	WELLROHR DN18-16X275	Karton	400	-	-	-	KLT6428
2904013213A	WELLROHR	Karton	100	-	-	-	KLT6428
3892010113D, E	WELLROHR D19 X 176	Karton	800	13505	13	1000	KLT6442
3892010213B, C	WELLROHR D19 X 299	Karton	500	13505	22	500	KLT6442
3892010313C, D	WELLROHR D19 X 130	Karton	1200	13505	10	1200	KLT6442
4324015913B, C,D	WELLROHR 18 - 1,5	D-Karton	300	45037	41	1059	KLT6442
4324015113D, E,F	ROHR ROV A PQ 35 NAR	E-Karton	2000	45037	19	2211	KLT6442
4324015213B, C,D	ROHR ROV B PQ 35 NAR	E-Karton	4000	45037	11	4000	KLT6442
4324015313C, D,E,F	ROHR ROV C PQ 35 NAR	E-Karton	1500	45037	26	1731	KLT6442

4527200313A, B	ROHR PA12- 8X600	Karton	1200	800	-	-	37x37x 80
4527200713A	ROHR PA12- 8X488	Karton	800	800	-	-	KLT6428
4527200813A	Wellrohr PA12 - 8x525	Karton	1000	4881	5	1000	KLT6280
4527200913A, ZZ	ROHR PA12- 13X908	Karton	800	800	1	1600	velké hadice anakondy
4663200213A, B	ROHR PA12- 8X526	Karton	1000	22085	8	3000	KLT6442
4663200313B, C	ROHR PA12- 8X2200	Karton	500	22085	8	3	velké hadice anakondy
4664200113A	ROHR PA12 13X1605	Karton	300	22500	27	934	velké hadice anakondy
4664200213A, B	WELLROHR 8X280 PA12	Karton	1800	23391	11	1800	KLT6442
4665200313A, B	ROHR PA12- 8X1005	Karton	850	800	-	-	velké hadice anakondy
4665200513A, B	WELLROHR 13X 370	Karton	700	3544	6	700	KLT6428
6114200513A, B	ROHR PA 12- 8X430	Karton	1000	10705	5	2000	KLT6428
6126200113A	WELLROHR PA12 13X294	Karton	700	3256	3	700	KLT6428
6126200313A	WELLROHR PA12 8X132	Karton	750	6648	10	750	KLT6280
6126200413A	WELLROHR PA12 8X156	Karton	3000	10611	2	3000	KLT6428
6126200513A	WELLROHR PA12 8X378	Karton	1400	14036	8	1400	KLT6428
6126200613A	Wellrohr 8x313 PA12	Karton	500	1311	2	500	KLT6428
95542013D	WELLROHR	Karton	1500	10694	7	1500	KLT6428
95706003A	WELLROHR	Karton	1700	1920	1	1700	KLT6428
96569003	WELLROHR DN 10	Karton	2000	440	1	2800	KLT6428
5971513413	Vorlaufleitung zum Filter	Karton	100	939	-	-	KLT6280

Tab. 3 - Vstupní data pro určení počtu obalů pro dodavatele Frankische Industrial

Z výše uvedené tabulky je patrné, že všechny položky se dodávají v kartonech. U devíti položek nebyla pro loňský rok realizována žádná dodávka, neboť materiály byly ve skladu

ACZ z předchozí doby. U tří položek není evidovaná žádná spotřeba. Tyto díly nebyly v roce 2012 používány, ale mohly být potřebné v letech předcházejících a mohou být zamýšleny k použití v následující době, proto jsou v tabulce také uvedeny.

### 8.2.2 Stanovení potřebného počtu obalů

Dá se předpokládat, že v následujícím období se nebude spotřeba jednotlivých materiálů výrazně měnit, proto může stanovení potřebného počtu obalů pro FI vycházet z loňské spotřeby.

#### 1. Výpočet potřebného počtu obalů pro každou komponentu za dané časové období

Nejprve je třeba určit potřebný počet obalů pro všechny dodávky jako součin počtu dodávek za minulé období a průměrné velikosti dodávky za dané období dělené počtem kusů v balení. Tento výpočet je uveden v následujícím vztahu jako první člen (v tabulce 4 uvedeno ve sloupci *Obaly dle dodávek*). Tímto jednoduchým výpočtem se určí počet obalů potřebných pro dodání všech položek ze sídla Frankische Industrial do ACZ.

*Pozn.* Pro materiály bez dodávek se počet potřebných obalů určí na základě roční spotřeby jako podíl roční spotřeby a počtu kusů v obalu (v tabulce 4 uvedeno jako *Obaly dle spotřeby*).

Jak bylo popsáno v kapitole 6, pro potřeby ACZ jsou ve výrobě vždy udržovány potřebné zásoby jednotlivých materiálů (v tabulce 4 jako *Počet balení ve výrobě*). Proto se i v předchozím vztahu objevuje v druhém členu zastoupení počtu obalů ve výrobě. Jak je patrné z tabulky v příloze 3, v současné době se ve výrobě udržují vždy dvě balení zásob od každé komponenty.

$$PPO = \frac{PD_o * \emptyset VD_o}{PDB} + OV$$

$PPO$  = Potřebný počet obalů pro dané období [ks]

$PD_o$  = Počet dodávek za dané minulé období

$\emptyset VD_o$  = Průměrná velikost dodávky pro dané období [ks dílů]

$PDB$  = Počet dílů v balení [ks]

$OV$  = Počet obalů ve výrobě [ks]

Výše uvedeným výpočtem se tedy stanoví:

- Počet potřebných obalů dle dodávek
- Počet potřebných obalů dle spotřeby
- Celkový počet vratných obalů potřebných k pokrytí zásobování každé komponenty na období jednoho roku

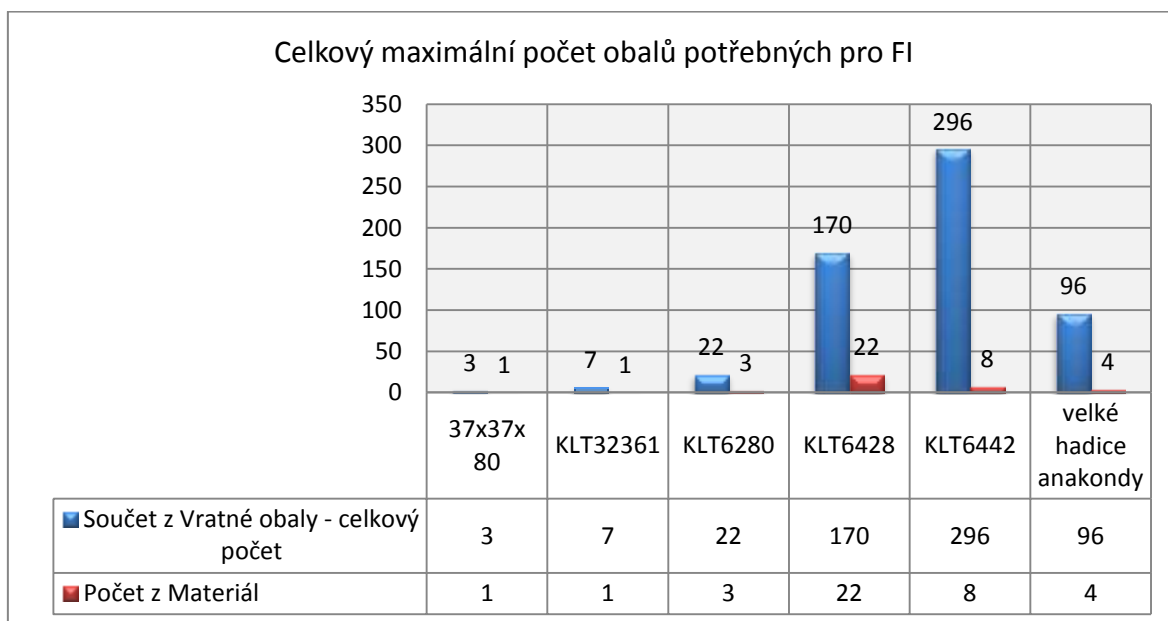
Materiál	Navržený přebal	Obaly dle dodávek	Obaly dle spotřeby	Počet balení ve výrobě	Vratné obaly - celkem
1263060213	KLT6428	22		2	24
1663021713	KLT6428	0	1	2	3
2553010213	KLT6428	3		2	5
2578080413	KLT32361	5		2	7
5971511813	KLT6428	1		2	3
5971512913	KLT6280	0	1	2	3
1263010513C	KLT6428	32		2	34
1263010613	KLT6428	17		2	19
1263050213A	KLT6428	0	0	0	0
2010020213B	KLT6428	1		2	3
2595020213A	KLT6428	2		2	4
2813230213	KLT6428	0	0	0	0
2904013213A	KLT6428	0	0	0	0
3892010113D,E	KLT6442	17		2	19
3892010213B,C	KLT6442	22		2	24
3892010313C,D	KLT6442	10		2	12
4324015913B,C,D	KLT6442	145		2	147
4324015113D,E,F	KLT6442	21		2	23
4324015213B,C,D	KLT6442	11		2	13
4324015313C,D,E, F	KLT6442	30		2	32
4527200313A,B	37x37x 80	0	1	2	3
4527200713A	KLT6428	0	1	2	3
4527200813A	KLT6280	5		2	7
4527200913A,ZZ	velké hadice anakondy	2		2	4
4663200213A,B	KLT6442	24		2	26
4663200313B,C	velké hadice anakondy	1		2	3
4664200113A	velké hadice anakondy	84		2	86
4664200213A,B	KLT6428	11	0	2	13
4665200313A,B	velké hadice anakondy	0	1	2	3
4665200513A,B	KLT6428	6		2	8
6114200513A,B	KLT6428	10		2	12
6126200113A	KLT6428	3		2	5
6126200313A	KLT6280	10		2	12
6126200413A	KLT6428	2		2	4
6126200513A	KLT6428	8		2	10

6126200613A	KLT6428	2		2	4
95542013D	KLT6428	7		2	9
95706003A	KLT6428	1		2	3
96569003	KLT6428	2		2	4
5971513413	KLT6280	0	10	2	2

Tab. 4 - Potřebné množství obalů pro Frankische Industrial

## 2. Celkový maximální počet obalů

Aplikací výše uvedeného vztahu na všechny díly a následnou sumací přes všechny komponenty balené ve stejném typu obalu se zjistí výsledný maximální počet obalů potřebný pro zabalení všech materiálových položek najednou, tzn., že roční spotřeba dílů by mohla být v jednu chvíli zabalená a převezená od dodavatele do ACZ, kde by byly zároveň disponibilní obaly pro zásobu ve výrobě. Počty obalů potřebných pro minulé období jsou přehledně zachyceny v grafu 5. Modré sloupce zastupují celkový maximální počet obalů, červené doplňující sloupce vyjadřují počet druhů komponent, které se dodávají v daném typu obalu.



Graf 5 - Celkový maximální počet obalů potřebných pro FI

V celkovém počtu vratných obalů výrazně dominuje obal typu KLT 6442, který je navržen pro 8 materiálových položek, kterých se ročně přepravuje 242 748 kusů a je ho potřeba 296krát. Následuje obal typu KLT 6428 se 170 kusy, velké hadice s 96ti kusy, KLT 6280 s 22 kusy pro tři typy materiálů.

## 3. Optimalizace: skutečně potřebný počet vratných obalů

Ve výše uvedeném grafu 5 je zobrazeno vypočítané maximální množství vratných obalů pro všechny materiály potřebné pro výrobu v rámci jednoho roku. Je zřejmé, že společnost ACZ nepotřebuje mít k dispozici všechny tyto obaly v jednu chvíli, neboť dodavatel Frankische Industrial zaváží své zboží do ACZ pravidelně jednou týdně a společně

s přivezením objednaného zboží do ACZ si odváží prázdné obaly, do kterých může přímo vyrábět a které dodává zpět do ACZ. Jedná se o uzavřený logistický cyklus mezi Alfmeier CZ a Frankische Industrial, kdy obě společnosti mají mezi sebou sjednáno obalové konto, u kterého sledují stav obalů, čili kolik si dodavatel odebral obalů a kolik jich vrátil. Díky uzavřenosti cyklu mezi ACZ a FI je možné explicitně určené množství obalů z kap. 8.1.2 snížit, neboť obaly se budou pohybovat v uzavřeném obalovém cyklu a budou se proto využívat vícekrát.

Způsob určení skutečně potřebného počtu obalů je založen na principiálně stejné myšlence jako u určování skutečného počtu obalů pro přebalování rychloobrátkového zboží. Pro každou položku musíme určit:

- Minimální stav v ACZ
- Minimální stav v FI
- Výrobní dávku FI
- Týdenní spotřebu ACZ
- Frekvenci dodávek

#### **Minimální stav v ACZ, MSACZ a minimální stav v FI, MSFI**

Minimální stav zásob v ACZ a FI má významově stejný smysl jako doplňovací hladina ve skladu pro potřeby přebalování rychloobrátkového zboží. Představuje tedy minimální stav zásob, při kterých ACZ musí vyžadovat doplnění zásob od FI a minimální stav zásob v FI, kdy musí FI začít vyrábět, aby byli schopni pokrýt požadavky ACZ. Obecně se minimální stav určí podle následujícího vztahu:

$$MS = \frac{\text{Roční spotřeba}}{360} \times \text{signální hladina ve dnech}$$

Signální hladina pro minimální stav v ACZ jsou 3 dny jejich spotřeby. Signální hladina pro FI je 14 dní, tzn. MSFI je rovno čtrnáctidenní spotřebě dodávaných komponent v ACZ. Tento vztah je platný obecně pro všechny dodavatele. Pro umožnění aplikace výše uvedeného stavu pro stanovení minimálního stavu v ACZ a minimálního stavu konkrétního dodavatele se musí vždy individuálně stanovit signální hladina. Signální hladina v sobě zahrnuje faktory jako jsou doba dodání zboží od objednání, doba spotřeby, doba výroby konkrétního dodavatele a liší se pro každého distributora.

#### **Výrobní dávka FI**

Výrobní dávka FI se stanovuje podle stejného vztahu jako výše zmíněný minimální stav v ACZ a FI.

$$VDF = \frac{\text{Roční spotřeba}}{360} \times \text{signální hladina ve dnech}$$

Signální hladina je stanovena podle potřeb výroby ACZ a především podle kapacitních možností výroby FI. Opět se jedná o obecně použitelný vztah pro jakéhokoliv dodavatele po specifikování signální hladiny. Výrobní dávka představuje stejný člen ve vztahu pro výpočet potřebných obalů v oběhu jako počet obalů na paletě při stanovování potřebného množství obalů pro přebalování highrunnerů. Vycházíme-li z teorie zásob a jejich průběžného kolísání, viz obrázek 27, můžeme při výpočtu počítat s polovinou výrobní dávky dodavatele.

### Týdenní spotřeba ACZ a frekvence dodávek

Týdenní spotřeba a frekvence dodávek se určuje proto, aby bylo možné stanovit množství obalů na cestě od dodavatele do ACZ. Ve vztahu pro výpočet počtu obalů v oběhu se počet obalů na cestě objevuje v posledním členu jako podíl týdenní spotřeby a frekvence dodávek.

### Stanovení potřebného počtu obalů v oběhu

Výše uvedené vztahy aplikujeme na všechny položky a určíme celkový počet obalů v oběhu pro každou komponentu podle následujícího vztahu:

$$PO = MSACZ + MSFI + \frac{VDF}{2} + \frac{WCo}{f}$$

PO - Počet obalů v oběhu  
MSACZ - Minimální stav v ACZ  
MSFI - Minimální stav v FI  
VDF - Výrobní dávka FI  
WCo- týdenní spotřeba ACZ  
f - frekvence dodávek

Vypočtené hodnoty a celkové počty obalů v oběhu pro komponenty dodávané od FI jsou uvedeny v následující tabulce 5.

Číslo materiálu	Navržený přebal	Spotřeba /rok [ks]	MSACZ	MSFI	VDF	WCo/f	Počet ks v obalu	Celkový počet obalů v oběhu
1263060213	KLT6428	17964	150	300	600	300	800	2
1663021713	KLT6428	406	4	7	14	7	300 0	1
2553010213	KLT6428	2426	21	41	82	41	600	1
2578080413	KLT32361	17472	146	292	584	292	250 0	1
5971511813	KLT6428	153	2	3	6	3	200 0	1
5971512913	KLT6280	1118	10	19	38	19	130 0	1
1263010513C	KLT6428	21498	180	359	718	359	750	2
1263010613	KLT6428	17418	146	291	582	291	800	2

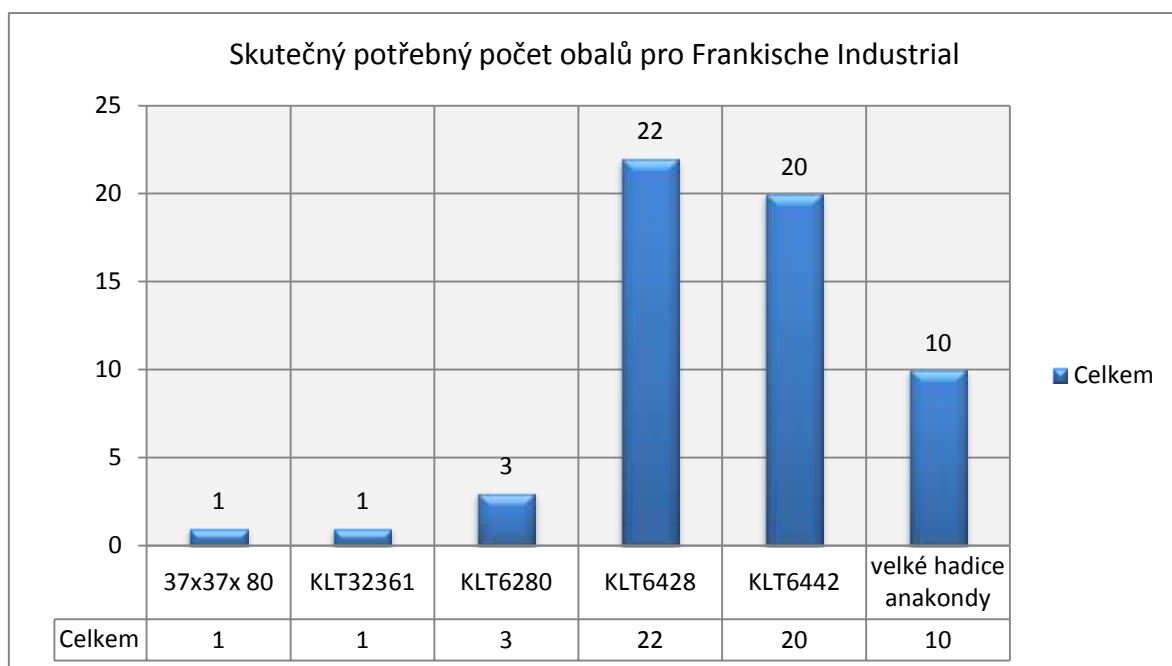
1263050213A	KLT6428	-	-	-	-	-	-	-
2010020213B	KLT6428	248	3	5	10	5	500	1
2595020213A	KLT6428	1311	11	22	44	22	900	1
2813230213	KLT6428	-	-	-	-	-	-	-
2904013213A	KLT6428	-	-	-	-	-	-	-
3892010113D,E	KLT6442	13505	113	226	452	226	800	1
3892010213B,C	KLT6442	13505	113	226	452	226	500	2
3892010313C,D	KLT6442	13505	113	226	452	226	120 0	1
4324015913B,C,D	KLT6442	45037	376	751	1502	751	300	9
4324015113D,E,F	KLT6442	45037	376	751	1502	751	200 0	2
4324015213B,C,D	KLT6442	45037	376	751	1502	751	400 0	1
4324015313C,D,E,F	KLT6442	45037	376	751	1502	751	150 0	2
4527200313A,B	37x37x 80	800	7	14	28	14	120 0	1
4527200713A	KLT6428	800	7	14	28	14	800	1
4527200813A	KLT6280	4881	41	82	164	82	100 0	1
4527200913A,ZZ	velké hadice anakondy	800	7	14	28	14	800	1
4663200213A,B	KLT6442	22085	185	369	738	369	100 0	2
4663200313B,C	velké hadice anakondy	22085	185	369	738	369	500	3
4664200113A	velké hadice anakondy	22500	188	375	750	375	300	5
4664200213A,B	KLT6428	23391	195	390	780	390	180 0	1
4665200313A,B	velké hadice anakondy	800	7	14	28	14	850	1
4665200513A,B	KLT6428	3544	30	60	120	60	700	1
6114200513A,B	KLT6428	10705	90	179	358	179	100 0	1
6126200113A	KLT6428	3256	28	55	110	55	700	1
6126200313A	KLT6280	6648	56	111	222	111	750	1
6126200413A	KLT6428	10611	89	177	354	177	300 0	1
6126200513A	KLT6428	14036	117	234	468	234	140 0	1
6126200613A	KLT6428	1311	11	22	44	22	500	1
95542013D	KLT6428	10694	90	179	358	179	150 0	1



95706003A	KLT6428	1920	16	32	64	32	170	0	1
96569003	KLT6428	440	4	8	16	8	200	0	1

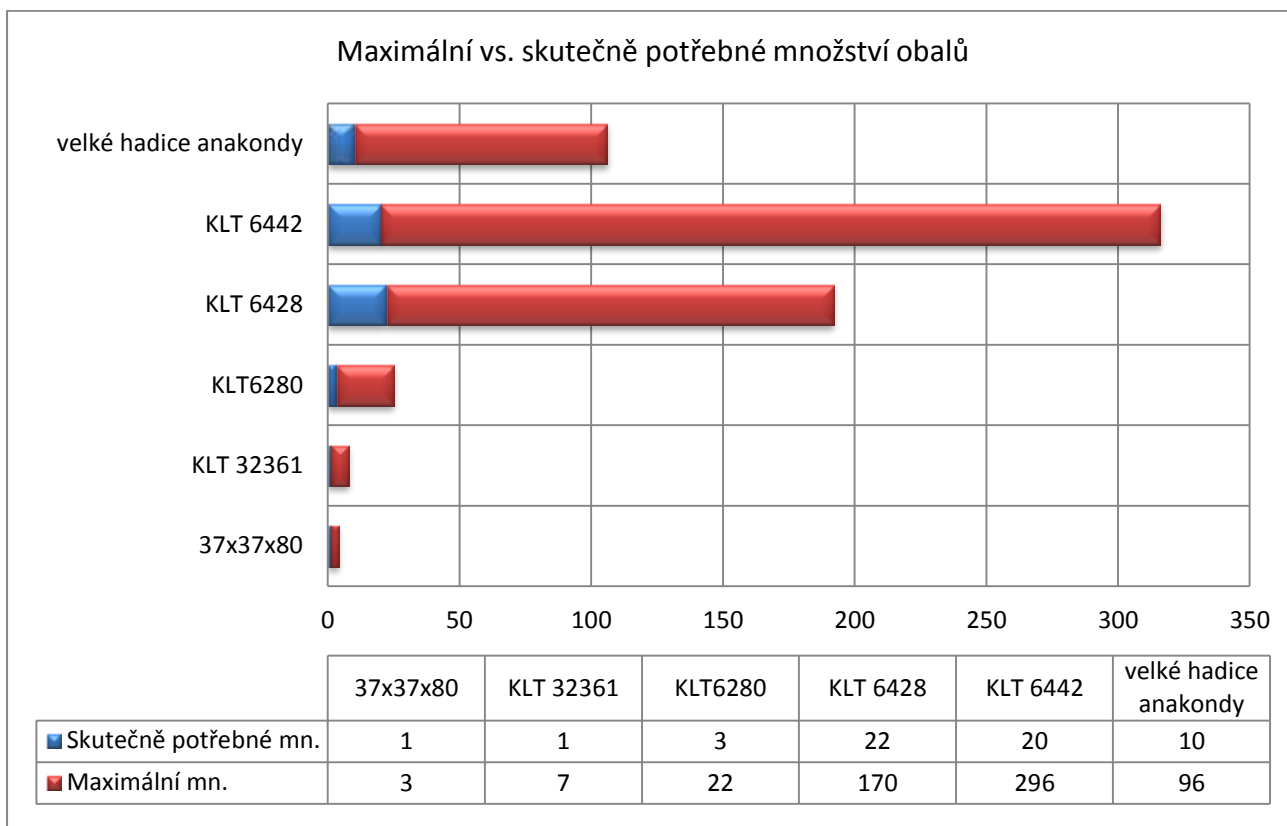
Tab. 5 - Celkové počty obalů v oběhu pro FI

Následnou sumací přes všechny materiálové položky se stejným navrženým přebalem získáme skutečně potřebný počet obalů potřebných pro přechod FI na vratné obaly pro zásobování ACZ. Tento výsledný počet obalů je zobrazen v grafu 6 na následující straně.



Graf 6 - Skutečný potřebný počet obalů pro FI

Podívejme se na graf 7, kde je zobrazeno srovnání určeného počtu obalů – jejich maximálního vypočítaného množství, které by bylo potřeba pro zabalení a převoz všech komponent roční spotřeby od FI do ACZ v jednu chvíli, a jejich optimalizovaného teoretického množství určeného na základě výpočtu založeného na teorii zásob. Je patrné, že aplikací dříve popsané teorie došlo k výraznému snížení počtu obalů, které musí ACZ skutečně vlastnit, aby bylo schopno pokrýt požadavky na zabalení a pravidelný převoz zboží bez vzniku problémů plynoucích z nedostatku obalů. Celkově došlo ke snížení skutečného počtu o 85% oproti maximálnímu množství.



Graf 7 - Maximální vs. skutečně potřebné množství obalů

### 8.2.3 Náklady na pořízení vratných obalů pro FI

Standardní pořizovací náklady pro vypočítané množství vratných obalů daných typů jsou následující:

- KLT 6428 190 Kč
- KLT 6280 180 Kč
- KLT 6442 260 Kč
- KLT 32361 200Kč
- KLT 3214 50 Kč
- Velké hadice anakondy 175Kč

*Pozn.* Pořizovací cena velkých hadic anakond není doposud přesně stanovena, ale nepředpokládá se výrazná odchylka od ostatních obalů, proto budeme počítat jako s průměrnou cenou výše uvedených KLT.

Náklady na pořízení vratných obalů pro FI:

$$N_{(\text{vratné ob.})} = 190 \times 22 + 180 \times 3 + 260 \times 20 + 50 \times 1 + 200 \times 1 + 10 \times 175$$

$$N_{(\text{vratné ob.})} = 11\,920 \text{ Kč}$$

## 9 Zhodnocení přínosů

Vyhodnocením dosavadního stavu toku obalových materiálů, jak bylo provedeno v kapitole 6, lze konstatovat, že tento stav nevyhovuje zásadám trvale udržitelného rozvoje a tudíž byl navržen takový postup, který změní způsob využívání obalových materiálů s důrazem na přechod k vratným obalům ve výrobě i v dodavatelském řetězci.

Přínosy přechodu k vratným obalům v obou dříve popsaných fázích jsou nesporné a dají se rozdělit na dvě základní kategorie, které jsou samozřejmě provázány a vzájemně se doplňují:

- Kvalitativní přínosy
- Kvantitativní přínosy

Hnacím motorem a impulsem pro zavádění vratných obalů v prostředí ACZ a jeho logistickém řetězci jsou v našem případě především kvalitativní přínosy, neboť ty jsou patrné na první pohled ihned po implementaci změn a jsou vyžadovány od koncových zákazníků! Jedná se především o trvalou udržitelnost, důraz na zachování životního prostředí, eliminaci obalových odpadů a požadavek na čistotu ve výrobě. Další kvalitativní aspekty plynou ze samotné implementace využití vratných obalů v logistickém řetězci a jedná se především o vyšší bezpečnost pracovníků, neboť ti nemusí pracovat s ostrými nástroji během otevírání kartonových krabic. Snadnější manipulace dosažená uživatelskou přívětivostí vratných KLT přepravek, které jsou standardně vybaveny úchyty umožňující lepší přesun přepravek. Lepší ergonomie pracovišť je zajištěna snadným usazením KLT do pracovních stojanů tak, aby měl pracovník lepší přístup k obsahu balení. Zefektivnění využití skladového prostoru díky stohovatelnosti KLT přepravek a možnosti odstranit přebalovací zónu po přechodu na druhou fázi zavádění vratných obalů. Zefektivnění využití prostoru ve výrobě především v zásobovacích stojanech, které budou rovnoměrně vytíženy, a zároveň dojde k odstranění boxů pro obalový odpad vznikající ve výrobě po spotřebování obsahu jednotlivých balení. Dalšími kvalitativními výhodami je zlepšený průtok materiálu a větší ochrana komponent během dopravy, jak již bylo podrobně vysvětleno v kapitole 7.1.

Některé kvalitativní aspekty s sebou nesou jako druhotný efekt i kvantitativní zlepšení především ve formě úspory nákladů. Některé tyto úspory však nejsou doposud konkrétně stanovitelné vzhledem ke složitosti určení velikosti nákladů, které jsou při současném stavu v daném procesu vázány. Jedná se především o snížení nákladů na pracovní sílu díky standardizovanému průběhu práce, kdy redukce obalového materiálu způsobuje snížení počtu pracovních úkonů během procesu vybalování a balení. To ovlivňuje pracovníky tak, že dochází ke snižování průběžného času ve výrobě a k eliminaci ztrátových časů. Konkrétní ušetřené mzdové náklady nejsou dosud známy, proto bude doporučeno provést chronometráž a tvorbu časových snímků tak, aby se dalo zmapovat celkové množství uspořené výrobního času a tím i úsporu mezd.

Další úspory nákladů plynou ze snížení množství likvidovaných obalových odpadů. V současné chvíli se ročně zlikviduje až 196 500kg papírových a lepenkových obalů, což s sebou nese náklady cca 100 000,- Kč ročně za jejich odvoz. Pokud by se plynule přecházelo na vratné obaly od všech dodavatelů, tyto náklady by se postupně snižovaly. Vzhledem k tomu, že jsou navrženy dvě fáze přechodu na vratné obaly, kdy by se nejprve využívalo přebalování u rychloobrátkového zboží a zároveň se postupně přecházelo na zavedení vratných obalů už od dodavatelů, nelze v tuto chvíli přesně stanovit množství uspořené financí likvidaci odpadů za konkrétní časové období.

Posledním významným kvantitativním faktorem je úspora nákladů za pořizované obaly ve druhé fázi přechodu na vratné obaly. Navržené řešení je zpracováno pro konkrétního dodavatele, proto se podívejme na úspory, které plynou z přechodu z kartonáže na vratné obaly u tohoto konkrétního dodavatele. Pokud se podíváme na roční spotřebu kartonových obalů, zjistíme, že za loňský rok bylo podle výpočtu provedeného na základě dat uvedených v tabulce v příloze 3 spotřebováno asi 517 kartonových obalů pouze pro dopravu od dodavatele FI do skladu ACZ. Průměrná nákupní cena jednoho kartonového obalu činí 36-37Kč, což znamená, že roční náklady na pořízení obalů pro jednoho dodavatele jsou přibližně 19 tis.Kč.

$$N_{(\text{karton})} = 36,50 \times 517$$

$$N_{(\text{karton})} = 18\,870,5 \text{ Kč}$$

Náklady na pořízení vratných obalů pro FI jsou podle kapitoly 8.2.3.:

$$N_{(\text{vratné ob.})} = 190 \times 22 + 180 \times 3 + 260 \times 20 + 50 \times 1 + 200 \times 1 + 10 \times 175$$

$$N_{(\text{vratné ob.})} = 11\,920 \text{ Kč}$$

Roční úspora pro jednoho dodavatele je tedy:

$$\dot{U}_s = N_{(\text{karton})} - N_{(\text{vratné ob.})}$$

$$\dot{U}_s = 18\,871 - 11\,920 = \underline{6\,951 \text{ Kč}}$$

Jak je z výše uvedeného výpočtu evidentní, přechodem na vratné obaly se u jediného dodavatele během jednoho roku ušetří téměř 7 000 Kč pouze tím, že se nebudou muset pravidelně nakupovat jednorázové obaly. S následnými roky používání by se tyto úspory násobily 5-15x, v závislosti na době životnosti obalů (standardně uváděná životnost se pohybuje právě v rozmezí 5ti až 15 let). Tato vyčíslená úspora je založená na přechodu k vratným obalům pouze od jednoho dodavatele. Pokud uvažujeme, že ACZ zásobuje 158 dodavatelů, mohla by se celková roční úspora vyšplhat až k řádově několika stům tisíc Kč.

Samozřejmě je nutné připustit, že i vlastnění vratných obalů s sebou nese náklady v podobě financování čištění obalů, které se musí provádět podle potřeby. Na druhou stranu je ale třeba připomenout, že v celkové úspoře, jak je vypočítána výše, není zahrnuta úspora z eliminace obalových odpadů a jejich likvidace, která činí cca. 100tis. Kč ročně pro všechno dodávané zboží. Cílem této práce není provést podrobnou nákladovou analýzu

obalového hospodářství, ale zhodnotit možnosti využití vratných obalů v ACZ především z hlediska zlepšení výrobního prostředí, proto uvažujeme prozatím úsporu pouze ze změny obalových materiálů (průběžné nakupování kartonáže vs. jednorázový nákup KLT) a porovnání dalších vznikajících nákladů spojených s jednotlivými typy obalů ponechme k vyřešení v další práci.

Souhrnné zobrazení všech kvalitativních a kvantitativních přínosů přechodu ACZ k využívání vratných obalů je uvedeno v tabulce 6.

<b>Kvalitativní přínosy</b>	<b>Kvantitativní přínosy</b>
Čistota ve výrobě	Snížení nákladů na balení
Zlepšení dopadu na životní prostředí	Snížení nákladů na likvidaci obalových odpadů
Snížení množství obalových odpadů	Snížení nákladů na pracovní sílu díky standardizovanému průběhu práce
Vyšší bezpečnost pracovníků	
Lepší ergonomie	
Zefektivnění balících procesů	
Zefektivnění využití skladového prostoru	
Zefektivnění využití prostoru ve výrobě	
Zlepšený průtok materiálu	
Snadnější manipulace	
Větší ochrana komponent během dopravy	

Tab. 6 - Zhodnocení přínosů

## 10 Návrh dalšího postupu

Vzhledem k provedené analýze, navrženým variantám a zhodnoceným přínosům dále navrhuji:

- Ihned implementovat proces přebalování rychloobrátkového zboží vzhledem k jeho kvalitativním výhodám.
- Po zavedení přebalování provést časové snímky pracovníků ve výrobě z důvodu zhodnocení zkrácení výrobních časů.
- Provést časové snímky pracovníků skladů pro zhodnocení časové náročnosti procesu přebalování.
- Významně podpořit přechod k vratným obalům už od dodavatelů vzhledem k jejich výhodným kvantitativním i kvalitativním aspektům.
- Změnit smluvní podmínky s dodavateli tak, aby byli nuceni dodávat své zboží pouze ve standardizovaných obalech typu KLT.
- Provést důkladnou finanční analýzu obalového hospodářství s důrazem na kontrolu dosavadního způsobu vykazování pro EKO-KOM, kontrolu množství skutečně vznikajících odpadů, zhodnocení nákladů na držení KLT (čištění, přeprava).
- Provést simulaci toku obalů ze skladu do výroby z důvodu optimalizace množství dalších nakupovaných obalů pro proces přebalování.

## 11 Závěr

Cílem této diplomové práce bylo analyzovat současný stav obalového hospodářství ve společnosti Alfmeier CZ s.r.o. a navrhnout možnosti a způsoby využití vratných obalů v jejím logistickém řetězci. V provedené analýze současného stavu se došlo k závěru, že současný stav nevyhovuje zásadám trvale udržitelného rozvoje a proto byly v kapitole 7 navrženy dvě varianty řešení, které umožňují změnu způsobu využívání obalových materiálů s důrazem na přechod k vratným obalům ve výrobě i v dodavatelském řetězci.

V kapitole 8 byla popsána vybraná varianta řešení, která spočívá ve dvou na sebe navazujících částech. První fáze zavádí proces přebalování rychloobrátkového zboží, čímž se zamezí výskytu kartonových obalů ve výrobě u komponent s největší spotřebou. Tímto řešením se dosáhne okamžitých kvalitativních zlepšení v prostoru výroby, zejména co se týká čistoty ve výrobě, vyšší bezpečnosti pracovníků, zefektivnění využití prostoru ve výrobě, snadnější manipulace a lepší ergonomie. Náklady na realizaci první fáze jsou stanoveny na 201 530Kč, což je vzhledem k množství a charakteru kvalitativních přínosů akceptovatelná investice.

Druhá fáze řešení vybízí k přechodu k využívání vratných obalů už od dodavatelů tak, aby se do skladu dostávaly všechny příchozí komponenty již v těch obalech, ve kterých budou dále putovat do výroby, čímž by došlo nejen k výše popsaným kvalitativním zlepšením, ale navíc i k zefektivnění využívání prostoru skladu a snížení nákladů na pracovní sílu díky standardizovanému průběhu práce, neboť by zásadním způsobem ubyly činnosti spojené s přebalováním, manipulací s kartonáží a její likvidací. Realizace druhé fáze je podmíněna zakoupením dostatečného množství přesně určených typů obalů. Pro potřeby této práce a stanovení obecného postupu určování potřebného počtu a typu obalů byl vybrán jeden ukázkový dodavatel Frankische Industrial, pro něhož byly obaly a jejich množství stanoveny v kapitole 8.2. Náklady na zakoupení obalů jsou 11 920Kč, přičemž roční úspora plynoucí z rozdílu pořizovacích nákladů na vratné obaly a pořizovacích nákladů na kartonáž se pohybuje okolo 7 000Kč. V kapitole 9 bylo vysvětleno, že v případě přechodu k vratným obalům u všech dodavatelů by se roční úspora mohla pohybovat v řádech několika set tisíc Kč každý rok.

V závěru práce jsou souhrnně popsány všechny kvantitativní i kvalitativní přínosy vybrané varianty řešení a je předložen návrh dalšího postupu, který by mohl významným způsobem ukázat další výhody plynoucí z využívání vratných obalů v logistickém řetězci.

Jak bylo zmíněno již v úvodu práce, vnímání logistiky se v dnešním světě se významně změnilo a logistika už neznamená pouhé zajišťování přepravy zboží mezi dodavateli a zákazníky. Dnešní společnost prožívá obecné ekologické znepokojení, a proto volá i po využívání vratných obalů. Realizací této práce by společnost Alfmeier CZ s.r.o. nejen

dosáhla zmíněných finančních a kvalitativních přínosů, ale také by byla lépe vnímána z pohledu ekologicky smýšlejícího zákazníka a společnosti.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> V této práci byly použity výsledky z projektu OP VK č.CZ.1.07/2.3.00/09.0163.



## 12 Literatura

- [1] M. ŠIMON, A. MILLER, L. ČECHOVÁ, Z. Černý: *Logistika a DP* [CD-ROM]. [Plzeň]: SmartMotion, 2012. ISBN 978-80-87539-13-2
- [2] HÁJKOVÁ, G., *Měření výkonnosti podnikové logistiky*, Brno, 2010
- [3] VARGOVÁ, Renáta. *Papír, nebo plast?. E15* [online]. 8.11.2007 [cit. 2012-11-5]. Dostupné z: <http://strategie.e15.cz/zurnal/papir-nebo-plast>
- [5] STEHLÍK, KAPOUN, J. *Logistika pro manažery*. I. vydání. Praha : Ekopress, s. r. o., 2008. 266 s. *Ekonomie*, 2/08. ISBN 978-80-86929-37-8.
- [6] Historie logistiky. In: *Logpro - logistické poradenství* [online]. [cit. 2012-11-10]. Dostupné z: <http://www.logpro.cz/>
- [7] Zelená logistika. In: *EnviWeb* [online]. [cit. 2012-11-20]. Dostupné z: <http://www.enviweb.cz/>
- [8] Zelená logistika. In: *Zelená logistika* [online]. 06. 12. 2011 [cit. 2012-11-20]. Dostupné z: <http://www.logisticsatoz.com/>
- [9] JOHANNES KALS: *Betriebliches Energiemanagement - Eine Einführung*, p. 95 – 98, Kohlhammer, Stuttgart 2010, ISBN 978-3-17-0211333-9.
- [10] ALFMEIER PRÄZISION AG. [online]. [cit. 2013-03-15]. Dostupné z: <http://www.alfmeier.de/>
- [11] Betrieblicher Umweltschutz in Baden-Württemberg. [online]. [cit. 2012-12-11]. Dostupné z: <http://www.umweltschutz-bw.de/>
- [12] S&P Dow Jones Indices. [online]. 2013 [cit. 2013-04-11]. Dostupné z: <http://www.djindexes.com/>
- [13] Portál K.A.P. [online]. 31.1.2012 [cit. 2012-12-01]. Dostupné z: [http://wiki.kapsw.cz/index.php/Obalov%C3%A9\\_konto](http://wiki.kapsw.cz/index.php/Obalov%C3%A9_konto)
- [14] LAMBERT D., STOCK R. J., ELLRAM L. *Logistika (Fundamental of logistics)*. Computer Press Brno, 2000. 612 s. ISBN 80-7226-221-1
- [15] BERNARD J. La LONDE, PAUL H. ZINSZER, *Customer Service: Meaning and Measurement*, Chicago National Council of Physical Distribution Management, 1976
- [16] LAMBERT, cit. dílo *the Development of an Inventory Costing Methodology*, str. 104-124
- [17] M. LEENDERS, H. E. FEARON, *Purchasing and Materials Management*, 3<sup>rd</sup> ed., Burr Ridge, IL: Richard D. Irwin 1993), s.18
- [18] GROS, Ivan. *Logistika*. 1. vyd. Praha: Vydavatelství VŠCHT, 1996. ISBN 8070802626.
- [19] VARGOVÁ, Renáta. *Papír, nebo plast?. E15* [online]. 8.11.2007 [cit. 2012-11-5]. Dostupné z: <http://strategie.e15.cz/zurnal/papir-nebo-plast>
- [20] *Plastové přepravky KLT pro automobilový průmysl*, Schoeller Allibert [online]. [cit. 2012-10-05]. Dostupné z: <http://www.klt-prepravky.cz/>
- [21] OBAL CENTRUM S.R.O. *Technické plastové přepravky* [online]. [cit. 2012-10-06]. Dostupné z: <http://www.obal-centrum.cz/>

[22] EKO-KOM, a.s.,. *Systém sběru a recyklace obalových odpadů* [online]. [cit. 2013-03-01]. Dostupné z: <http://www.ekokom.cz/cz>

[23] UHROVÁ, Monika. IPA CZECH. *ABC Analýza* [online]. [cit. 2013-02-24]. Dostupné z: <http://www.ipaczech.cz/>

[24] VADOVIČOVÁ, Eva. *Motivace pracovníků v Alfmeier CZ s.r.o.* Plzeň, 2009. Bakalářská práce. Západočeská univerzita v Plzni. Vedoucí práce Skálová Petra, Ing. Mgr. Ph.D.

[29] PERNICA, P. *Logistika pro 21. století.* 2004. s. 19-20

#### **Zdroje obrázků:**

[25] [online]. [cit. 2013-05-05]. Dostupné z: <http://www.sapril.cz/tvarove-vyseky.html>

[26] [online]. [cit. 2013-05-10]. Dostupné z:  
[http://www.diytrade.com/china/pd/7179812/Metal\\_Products\\_for\\_Food\\_Packaging.html](http://www.diytrade.com/china/pd/7179812/Metal_Products_for_Food_Packaging.html)

[27] [online]. [cit. 2013-04-15]. Dostupné z: <http://bloginabottle.com/tag/glass-packaging-institute>  
obrázky

[28] [online]. [cit. 2013-04-30]. Dostupné z:<http://www.jaktridit.cz/>

## **13 Přílohy**

- Právní předpisy upravující obalové a odpadové hospodářství
- Přehled rychloobrátkového zboží, vstupní data
- Přehled zboží od Frankische Industrial, vstupní data

## 13.1 Právní předpisy upravující obalové a odpadové hospodářství

### Zákony a směrnice související s obalovou problematikou

- Zákon č. 477/2001 Sb., o obalech (neoficiální úplné znění)
- Zákon č. 94/2004 Sb.
- Zákon č. 66/2006 Sb.
- Směrnice 94/62/ES o obalech a obalových odpadech
- Směrnice 2004/12/ES – novela směrnice 94/62/ES
- Směrnice 2005/20/ES – novela směrnice 94/62/ES
- Směrnice 2013/2/ES – novela směrnice 94/62/ES (doplnění Přílohy č.1)
- Rozhodnutí Komise 97/129/ES – identifikační systém pro obalové materiály

### Přehled norem souvisejících s obalovými odpady

- ČSN EN 13193 Obaly – Obaly a životní prostředí – Terminologie
- ČSN 77 0052-2 Obaly – Odpady z obalů – Část 2: Identifikační značení obalů pro následné využití odpadu z obalů
- ČSN 77 0054 Obaly – Požadavky na vratné spotřebitelské obaly
- ČSN EN 13427 Obaly – Požadavky na používání evropských norem pro obaly a odpady z obalů
- ČSN EN 13428 Obaly – Specifické požadavky na výrobu a složení – Prevence snižováním zdrojů
- ČSN EN 13429 Obaly – Opakované použití
- ČSN EN 13430 Obaly – Požadavky na obaly využitelné k recyklaci materiálu
- ČSN EN 13431 Obaly – Požadavky na obaly využitelné jako zdroj energie, včetně specifikace nejnižší výhřevnosti
- ČSN EN 13432 Obaly – Požadavky na obaly využitelné ke kompostování a biodegradaci – Zkušební schéma a kritéria hodnocení pro konečné přijetí obalu
- ČSN CR 13695-1 Obaly – Požadavky na měření a ověřování čtyř těžkých kovů a jiných nebezpečných látek přítomných v obalech a jejich uvolňování do okolního prostředí – Část 1: Požadavky na měření a ověřování čtyř těžkých kovů přítomných v obalech
- ČSN EN 13695-2 Požadavky na měření a ověřování čtyř těžkých kovů a jiných nebezpečných látek přítomných v obalech a jejich uvolňování do okolního prostředí. Část 2: Požadavky na měření a ověřování nebezpečných látek přítomných v obalech
- ČSN CR 13504 Obaly – Využití materiálu – Kritéria pro nejmenší obsah recyklovaného materiálu

## 13.2 Přehled rychloobrátkového zboží, vstupní data

PŘEHLED RYCHLOOBRÁTKOVÉHO ZBOŽÍ						
Číslo materiálu	Popis	Původní obal	Navržený přebal	Počet balení na paletě	Doplňovací hladina	Počet balení ve výrobě
007525210E	ZB Einlage verstellbar / Filzmatte IBK	S-KARTON	KLT 6428	24	8	2
007544555	Pumpe KPM 32E mit Platine und Kabel	Karton	KLT6129	30	4	2
007544570A	Pumpe KPM 32E	Karton	KLT 6129	30	10	2
006083965B	Trägerfolie	Karton	Karton	/	/	2
006083966A	Blasenfolie	Karton	Karton	/	/	2
006083967A	Blasenfolie	Karton	Karton	/	/	2
007820011A	Rohr 4 x 0,75 x 1502mm PA12 natur	Sack	KLT 6428	4	N	2
007599014E	ZB Pneumatikpumpe ÜDV BMW L7	C-Karton	KLT6428	18	N	2
007599110B	ZB Luftsack LBV links	Karton	KLT6428	30	N	2
007599120C	ZB Luftsack LBV rechts	Karton	KLT6428	30	4	2
007604427	ZB Ventilblock	D-Karton	KLT6129	20	5	2
007237130C	Schwimmer	Karton	KLT6428	20	4	2
007237330A	Feder ROV NG	Karton	KLT 4314	48	1	2
007574500F	ZB Pneumatikpumpe ÜDV IBK	C-Karton	KLT6428	18	N	2
007590101B	Nippel	Karton	KLT6428	20	1	2
007023108C	Upper Float Part	Karton	KLT 6442	16	N	2
007023119A	Lower Float Part	Karton	KLT 6442	16	N	2
007023313A	Ball D13,494	Karton	KLT3215	70	6	2
5724100010D	Pneumatikeinheit	RAKO	KLT 6115	20	1	2
006428321	11LIE 270X382 MM	Karton	karton	/	/	2
006428322	FOLIE 270X128 MM	Karton	karton	/	/	2
006428323	FOLIE 270X172 MM	Karton	karton	/	/	2
006083612	Folie (Haltelasche)	Karton	karton	/	/	2
006083613	Folie	Karton	karton	/	/	2
006083615	Folie (Haltelasche)	Karton	karton	/	/	2
006864101	Flansch FLVV YAPP	Karton	KLT6428	20	1	2
006125450L	Leitungssatz elektr.kpl.	Karton	KLT 6428	24	N	2
006125501D	LU Einlage / Massage W221	Karton	polystyren	16	3	2
5998200111A	Gehäuse	KLT6129	KLT6129	/	/	2
5998204022A	Pumpe vormontiert	Karton	KLT6129	20	2	2
007863112	Folie 268x432	Karton	karton	/	/	2
007863113	Folie 128x270	Karton	karton	/	/	2
007863114	Folie 172x270	Karton	karton	/	/	2
007068101	HEAD	E-Karton	KLT6280	20	2	2
007068102A	LVS SOCKET	Karton	KLT6442	20	3	2
007068103	LOWER HOUSING	KLT6428	KLT6428	16	N	2
007085011A	Rohr 4 x 0,75 x 2110 mm PA12 H	Sack	Sack	4	5	2

	natur					
007085021B	Rohr 4 x 0,75 x 1034 mm PA12 H natur	Sack	Sack	4	4	2
4858010111F	GEHÄUSE	KLT4328	KLT4328	/	/	2
006083202	Blasenfolie	Karton	karton	/	/	2
006083210	Blasenfolie	Karton	karton	/	/	2
006083301	Blasenfolie	Karton	karton	/	/	2
006083302	Blasenfolie	Karton	karton	/	/	2
006083305	Blasenfolie	Karton	karton	/	/	2
006083306	Blasenfolie	Karton	karton	/	/	2
006083418B	ZB Pumpe vormontiert	Tray	Tray	/	/	2
006083601	Folie	Karton	karton	/	/	2
006083602	Folie	Karton	karton	/	/	2
006083603	Folie	Karton	karton	/	/	2
006097300A	ZB Ventilblock gelötet / geprueft	C-Karton	KLT6129	18	3	2
006097400A	Lordosenblase oben / unten Epsilon II	Karton	KLT6129	18	4	2
006097401	Filz Lordose	Karton	KLT6129	24	1	2
4667010111A	FLANSCH	Karton	KLT6280	20	13	2
4130520311D	STANDPIPE E8X/9X SWZ	Karton	KLT6280	20	9	2
4130521013A	PA-ROHR 18X1X658 SWZ	Karton	KLT 6428	8	3	2
4130531013	PA-ROHR 16X1X471 SWZ	Karton	KLT6280	24	N	2
4130700111B	FLANSCH CROV E8X/E9X	KLT6428	KLT6428	20	N	2
4534510111D	FLANSCH ROV 1K SWZ	KLT6428	KLT6428	20	N	2
2592510311C	BECHER FLVV 15MM	D-Karton	KLT6442	20	2	2
2592510511A	Schwimmer Gehaeuse FLVV	KLT6428	KLT6428	/	/	2
2592530011A	SCHWIMMER FLVV 2-TLG	KTP	KTP	1	N	2
2220050113A	SCHLAUCH MIT KUPPL.	Karton	KLT 6442	16	2	2
006408100D	ZB Einlage Ob	Karton	KLT6280	24	2	2
006408150D	ZB Einlage Lordoseblase	Karton	KLT6280	24	4	2
006408200D	ZB Einlage UT	Karton	KLT6280	30	5	2
006083201	Trägerfolie	Karton	karton	/	/	2
5724014011	PUMPENGEHAEUSE	KLT6428	KLT6129	16	N	2
5779510111B	ICV FLANSCH EUCD	KLT6428	KLT6428	20	N	2
007357309	Folie 198x143	Karton	karton	/	/	2
007023101C	Small external Head (E1)	KLT6280	KLT6280	16	N	2
007023102C	PP0950	KLT 6428	KLT 6428	16	N	2
007023104B	Lower Housing	Karton	KLT6428	16	5	2
007357101A	Folie 270x382	Karton	karton	/	/	2
5436020413E	DOPPELBLASE E93	Karton	KLT6129	30	5	2
007046101A	LT Gehaeuse F2x/F3x	Karton	KLT6442	20	6	2
007046102A	LT Deckel F2x/F3x	Karton	KLT6442	20	1	2
007046123	Flanschgehäuse ROV links F2x/F3x	KLT6428	KLT6428	/	/	2
007046124	Flanschgehäuse ROV rechts F2x/F3x	KLT6428	KLT6428	/	/	2
007046301B	Rohr PA 16 x 1 x 484 F2x/F3x	Karton	KLT6280	8	3	2

007046303C	Rohr PA 8 x 1 x 342,2 F2x/F3x	Karton	KLT6428	20	1	2
007046460	Schwimmer FLVV 2-teilig	KTP	KTP	KTP	N	2
006408320C	Traegermatte Lordose	Karton	KLT 6428	12	2	2
006408411	Rohr 6 x 1,05 x 118 mm rot	Sack	Sack	/	N	2
006408413	Rohr 6 x 1,05 x 152 mm rot	Sack	Sack	/	5	2
006408416	Rohr 6 x 1,05 x 118 mm gelb	Sack	Sack	/	N	2
006408418	Rohr 6 x 1,05 x 144 mm gelb	Sack	Sack	/	4	2
5502010113	SCHLAUCH MIT KUPPL.	Karton	KLT6280	16	2	2
005254101	Designblende links, bedruckt	KLT6428	KLT6428	20	N	2
005254201	Designblende rechts, bedruckt	KLT6428	KLT6428	20	N	2
006408537	Rohr 5 x 0,95 x 370 mm blau	Sack	Sack	/	3	2
006408580E	90° Pumpenanschluss mit ÜDV mit Haken	KLT6129	KLT 6129	20	N	2
006408581	Druckfeder 5,2 x 0,28 x 0,625N x 5,1	Karton	KLT6129	48	1	2
5082620011A	SCHWIMMER FLVV 2-TLG	KTP114777	KTP	1	N	2
5083510413	KUGEL 14,3MM DHV E70	Karton	KLT 3214	33	2	2
5084510111B	SCHWEISSFLANSCH SWZ	KLT6428	KLT6428	20	N	2
5084510411	GEHÄUSE / HOUSING	KLT6428	KLT6428	/	/	2
2156011613	O - Ring 24 x 2 FKM 75 TER VNM	Karton	KLT4328	16	4	2
2156510010D	ROV 2-STUFIG 2156	C-Karton	KLT6280	20	4	2
2156512011B	BECHER	D-Karton/6442	KLT6442	/	/	2
2156512111E	SCHWIMMERGEHAEUSE;BV	D-Karton	KLT6442	20	1	2
2156520011A	ROV MODUL (2156)	C-Karton	KLT6428	20	6	2
2156530011B	ZB SCHWIMMER 2-TLG	KTP114777	KTP	KTP	N	2
2159010113A	DRUCKFEDER ROV+FLVV	KARTON-ROLE	KARTON-ROLLE	18	0	2
2220010111D	FLANSCH	Karton	KLT 6428	20	1	2
2786010111E	GEHÄUSE	KLT6428	KLT6428	20	N	2
2786010213D	DRUCKFEDER	Karton	KLT 4314	48	1	2
2950620111F	FLVV FLANSCH D SWZ	Karton	KLT6442	20	3	2
2950620211B	FLVV DECKEL D SWZ	Karton	KLT6428	20	1	2
3510010111H	GEHAEUSE	KLT6129	KLT6129	16 kart.	N	2
3510012413	PUMPE P22 KPL	Tray	Tray	KITE Tray á16	2	2
3717020111A	GEHÄUSE	KLT6428	KLT6428	20	N	2
4125500111A	FLANSCH	Karton	KLT6280	20	6	2
4125500211	SCHWIMMER (SWZ)	KLT4328	KLT4328	32	N	2
4272030113F	AIRCELL/BLASE W221	Karton	KLT6129	24	1	2
4272031413I	Vorlage_HALB_SC	D-Karton	KLT6129 2x	20	2	2
5082530011F	FLANSCH FLVV 2K SWZ	KLT6428	KLT6428	20klt	N	2
5090520011C	FLANSCH SROV 2K SWZ	KLT6428	KLT6428	20klt	N	2
5553510111A	GEHÄUSE ECE W204 SWZ	KLT6428	KLT6428	20klt	N	2
5553510211	EINLEGETEIL W204 SWZ	KLT6428	KLT6428	20klt	N	2
5553510311	LVS DECKEL W204 SWZ	KLT6428	KLT6428	20klt	N	2
5917510111C	FLANSCH FLVV	KLT6428	KLT6428	20klt	N	2
5917560011A	FLANSCH FLVV 2K SWZ	KLT6428	KLT6428	20klt	N	2

5917600111	becher	Karton	KLT6280	20	3	2
1412010311A	GEHÄUSE	KLT6428	KLT6428	kar. Á36sack	/	2
4988010011	Gehäuse und Stutzen aus KOMBIBWZ	KLT6428	KLT6428	/	/	2
5254017013C	Deckel Laengsmodul vorm.	Karton	KLT 4314	32	1	2
5724030613F	ZB Beutel für Verteiler	Karton	KLT6129	24	2	2
5724041013B	FOLIE 198X143	Karton	karton	/	/	2
90882001G	WINKELSTUTZEN	Karton	KLT 4328	32	1	2
2750520113C	ROHR PA12 8X1X817	Karton	39x32x80	9	1	2
2813110111H	LT GEHAEUSE ECE SWZ	KLT6428	KLT6428	20	N	2
2830010111K	FLANSCH MIT CLIP	Karton	KLT6428	20	2	2
2830010211	DECKEL	Karton	KLT6428	20	1	2
3614060311B	ZSB S-ROV	Karton	KLT6428	18	5	2
3614060411B	ZSB S-ROV (GEDREHT)	Karton	KLT6428	18	5	2
4324016111C	FLANSCH ROV A	KLT6428	KLT6428	20	N	2
4324017111	FLANSCH ROV B PQ35NA	KLT6428	KLT6428	/	/	2
4324018111C	FLANSCH ROV C PQ35NA	KLT6428	KLT6428	20	N	2
4324019111E	FLANSCH FLVV SWZ	D-Karton	KLT6442	20	8	2
4326510111	BECHER FLVV 9MM	D-Karton	KLT6442	20	4	2
4791010111	VENTILGEHAEUSE	KLT6428	KLT6428	/	/	2
4793510111B	FLANSCH-SROV-LI SWZ	KLT6428	KLT6428	20	N	2
4793520111B	FLANSCH-SROV-RE	KLT6428	KLT6428	20	N	2
4793540111E	FLANSCH FLVV GAS SWZ	KLT6428	KLT6428	20	N	2
95075003F	MEMBRANE KOMPLETT	KLT6428	KLT6428	/	/	2
1263011611F	GEHÄUSE	D-Karton	KLT6442	16	3	2
2533011613	O - Ring 31 x 2,5 FKM 75 TER VNM	Karton	KLT4328	kar. Á36sack	N	2
2533510010E	KOMBIVENTIL	C-Karton	KLT6280	18	4	2
2533520011	ZSB ÜUEH MIT SWG	KLT6426	KLT6426	20	N	2
4140030313B	MEMBRANE KOMPLETT	Karton	KLT4328	24	3	2
5724060613B	FOLIE 308X344	Karton	karton	/	/	2
5724060713B	FOLIE 308X108	Karton	karton	/	/	2
5724060813B	FOLIE 308X168	Karton	karton	/	/	2
5436013613A	Rohr 5x1x320 mm TPU	Sack	Sack	/	5	2



### **13.3 Přehled zboží od Frankische Industrial, vstupní data**

Materiál	Popis	Původní obal	Množství/obal [ks]	Navržený přebal	spotřeba/rok [ks]	# dodávek/rok	Průměrná velikost dodávky [ks]	Obaly/2012 dle dodávek	Obaly/2012-Materiál bez dodávek	Počet balení ve výrobě	Obaly/2012 dle spotřeby
1263060213	WELLROHR VENTIL R171	Karton	800	KLT6428	17964	11	1600	22		2	23,0
1663021713	WELLROHR DN10	Karton	3000	KLT6428	406	-	-	0	1	2	1,0
2553010213	WELLROHR	Karton	600	KLT6428	2426	1	1800	3		2	5,0
2578080413	WELLROHR DN7	Karton	2500	KLT32361	17472	5	2500	5		2	7,0
5971511813	WELLR.PA11-NW10X226	Karton	2000	KLT6428	153	1	2000	1		2	1,0
5971512913	Wellrohr NW10X226 für 10 bar	Karton	1300	KLT6280	1118	-	-	0	1	2	1,0
1263010513C	WELLROHR	Karton	750	KLT6428	21498	13	1846	32		2	29,0
1263010613	WELLROHR	Karton	800	KLT6428	17418	17	800	17		2	22,0
1263050213A	WELLROHR STUTZ. W240	Karton	400	KLT6428	-	-	-	0	0	0	0,0
2010020213B	WELLROHR DN10/DN12	Karton	500	KLT6428	248	1	500	1		2	1,0
2595020213A	WELLROHR	Karton	900	KLT6428	1311	2	900	2		2	2,0
2813230213	WELLROHR DN18-16X275	Karton	400	KLT6428	-	-	-	0	0	0	0,0
2904013213A	WELLROHR	0	0	KLT6428	-	-	-	0	0	0	0,0
3892010113D,E	WELLROHR D19 X 176	Karton	800	KLT6442	13505	13	1000	17		2	17,0
3892010213B,C	WELLROHR D19 X 299	Karton	500	KLT6442	13505	22	500	22		2	28,0
3892010313C,D	WELLROHR D19 X 130	Karton	1200	KLT6442	13505	10	1200	10		2	12,0
4324015913B,C,D	WELLROHR 18 - 1,5	D-Karton	300	KLT6442	45037	41	1059	145		2	151,0
4324015113D,E,F	ROHR ROV A PQ 35 NAR	E-Karton	2000	KLT6442	45037	19	2210,526316	21		2	23,0
4324015213B,C,D	ROHR ROV B PQ 35 NAR	E-Karton	4000	KLT6442	45037	11	4000	11		2	12,0
4324015313C,D,E,F	ROHR ROV C PQ 35 NAR	E-Karton	1500	KLT6442	45037	26	1730,769231	30		2	31,0
4527200313A,B	ROHR PA12- 8X600	Karton	1200	37x37x 80	800	-	-	0	1	2	1,0
4527200713A	ROHR PA12- 8X488	Karton	800	KLT6428	800	-	-	0	1	2	1,0

4527200813A	Wellrohr PA12 - 8x525	Karton	1000	KLT6280	4881	5	1000	5	2	5,0	
4527200913A,ZZ	ROHR PA12- 13X908	Karton	800	velké hadice anakondy	800	1	1600	2	2	1,0	
4663200213A,B	ROHR PA12- 8X526	Karton	1000	KLT6442	22085	8	3000	24	2	23,0	
4663200313B,C	ROHR PA12- 8X2200	Karton	500	velké hadice anakondy	22085	8	3	1	2	45,0	
4664200113A	ROHR PA12 13X1605	Karton	300	velké hadice anakondy	22500	27	933,3333333	84	2	75,0	
4664200213A,B	ELLROHR 8X280 PA12	Karton	1800	KLT6428	23391	11	1800	11	0	2	13,0
4665200313A,B	ROHR PA12- 8X1005	Karton	850	velké hadice anakondy	800	-	-	0	1	2	1,0
4665200513A,B	WELLROHR 13X 370	Karton	700	KLT6428	3544	6	700	6	2	6,0	
6114200513A,B	ROHR PA 12- 8X430	Karton	1000	KLT6428	10705	5	2000	10	2	11,0	
6126200113A	WELLROHR PA12 13X294	Karton	700	KLT6428	3256	3	700	3	2	5,0	
6126200313A	WELLROHR PA12 8X132	Karton	750	KLT6280	6648	10	750	10	2	9,0	
6126200413A	WELLROHR PA12 8X156	Karton	3000	KLT6428	10611	2	3000	2	2	4,0	
6126200513A	WELLROHR PA12 8X378	Karton	1400	KLT6428	14036	8	1400	8	2	11,0	
6126200613A	Wellrohr 8x313 PA12	Karton	500	KLT6428	1311	2	500	2	2	3,0	
95542013D	WELLROHR	Karton	1500	KLT6428	10694	7	1500	7	2	8,0	
95706003A	WELLROHR	Karton	1700	KLT6428	1920	1	1700	1	2	2,0	
96569003	WELLROHR DN 10	Karton	2000	KLT6428	440	1	2800	2	2	1,0	

