



# Řízení vybraného podnikového procesu

## Diplomová práce

*Studijní program:*

N6208 Ekonomika a management

*Studijní obor:*

Podniková ekonomika – Vybrané procesy v podniku

*Autor práce:*

**Bc. Tomáš Kočí**

*Vedoucí práce:*

Ing. Pavla Švermová, Ph.D.

Katedra podnikové ekonomiky a managementu







## Zadání diplomové práce

# Řízení vybraného podnikového procesu

*Jméno a příjmení:* **Bc. Tomáš Kočí**  
*Osobní číslo:* E17000326  
*Studijní program:* N6208 Ekonomika a management  
*Studijní obor:* Podniková ekonomika – Vybrané procesy v podniku  
*Zadávající katedra:* Katedra podnikové ekonomiky a managementu  
*Akademický rok:* **2018/2019**

### Zásady pro vypracování:

1. Logistika, podnikové procesy. 2. Charakteristika vybrané společnosti. 3. Analýza současného stavu podnikových procesů. 4. Návrh optimalizace vybraného podnikového procesu. 5. Ekonomické zhodnocení návrhu.

*Rozsah grafických prací:*  
*Rozsah pracovní zprávy:*  
*Forma zpracování práce:*  
*Jazyk práce:*

dle potřeby dokumentace  
65 normostran  
tištěná/elektronická  
Čeština



### **Seznam odborné literatury:**

GROS, Ivan, et al. 2016. Velká kniha logistiky. Praha: VŠCHT. ISBN 978-80-7080-952-5. JUROVÁ, Marie, et al. 2016. Výrobní a logistické procesy v podnikání. Praha: GRADA. ISBN 978-80-247-5717-9. MANGAN, John and Chandra LALWANI. 2016. Global logistics and supply chain management. 3rd ed. Chichester: Wiley. ISBN 978-1-119-11782-7. SVOZILOVÁ, Alena. 2011. Zlepšování podnikových procesů. Praha: GRADA. ISBN 978-80-247-3938-0. TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. 2014. Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci. Praha: GRADA. ISBN 978-80-247-4486-5. ŽIŽKA, Miroslav a Josef SIXTA. 2010. Logistika. Brno: Bizbooks. ISBN 978-80-2512-563-2. Logistika: měsíčník Hospodářských novin pro dopravu, skladování, a manipulaci. Praha: Economia, a. s. ISSN 1211-0957. PROQUEST. 2018. Databáze článků ProQuest [online]. Ann Arbor, MI, USA: ProQuest. [cit. 2018-09-28]. Dostupné z: <http://knihovna.tul.cz/>

*Vedoucí práce:*

Ing. Pavla Švermová, Ph.D.  
Katedra podnikové ekonomiky a managementu

*Datum zadání práce:*

1. října 2018

*Předpokládaný termín odevzdání:*

31. srpna 2020

L.S.

prof. Ing. Miroslav Žižka, Ph.D.  
vedoucí katedry



## Prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci jsem vypracoval samostatně jako původní dílo s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé diplomové práce a konzultantem.

Jsem si vědom toho, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu Technické univerzity v Liberci.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti Technickou univerzitu v Liberci; v tomto případě má Technická univerzita v Liberci právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Současně čestně prohlašuji, že text elektronické podoby práce vložený do IS/STAG se shoduje s textem tištěné podoby práce.

Beru na vědomí, že má diplomová práce bude zveřejněna Technickou univerzitou v Liberci v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů.

Jsem si vědom následků, které podle zákona o vysokých školách mohou vyplývat z porušení tohoto prohlášení.

22. července 2020

Bc. Tomáš Kočí

## **Anotace**

Závěrečná diplomová práce „Řízení vybraného podnikového procesu“ analyzuje vybraný podnikový proces ve společnosti ZF Passive Safety Czech s.r.o. a následně poskytuje návrh optimalizace tohoto interního procesu. Teoretická část shrnuje teoretické znalosti z oblasti logistiky, řízení materiálového toku, zásobování, skladování a skladovacích systémů. V úvodu praktické části je uvedena základní charakteristika vybrané společnosti a představeny stěžejní podnikové procesy. Následně se závěrečná práce zabývá analýzou procesů v rámci podnikové logistiky. Z obdržných informací ohledně zjištěných nedostatků je vyvozen návrh řešení. V závěrečné části je poté uveden dopad a ekonomické zhodnocení navrhovaného řešení.

## **Klíčová slova**

Just in time, kanban, logistika, materiálový tok, skladování, skladovací systém, zásobování

## **Annotation**

The diploma thesis named „Management of the chosen corporate process“ analyses a chosen company process in the ZF Passive Safety Czech s.r.o. company and subsequently provides the suggestion for optimization of this internal process. The theoretical part summarizes theoretical knowledge about domains such as logistics, material flow management, supply, storage and storage systems. Opening of the practical part presents basic characteristics of the chosen company and introduces crucial company process. The thesis subsequently deals with the analysis of chosen company processes. Acquired information about detected deficiencies allows to provide recommended solution. Final part provides impact and economical evaluation of the recommended solution.

## **Key words**

Just in time, kanban, logistics, material flow, storage, storage system, supply



## **Poděkování**

Velmi rád bych poděkoval vedoucí mé diplomové práce paní Ing. Pavle Švermové, Ph.D., za rady, trpělivost a čas, který mi při vedení diplomové práce byla ochotna poskytnout. Velké díky patří také mé rodině za to, že mi umožnili studovat a jejich vřelou podporu po celou dobu studia i psaní této závěrečné diplomové práce. V neposlední řadě bych rád poděkoval své přítelkyni, která se mnou zvládla přečkat všechna náročná období studia a nikdy ve mě nepřestala věřit.



# Obsah

<b>Obsah</b> .....	<b>11</b>
<b>Seznam obrázků</b> .....	<b>13</b>
<b>Seznam tabulek</b> .....	<b>14</b>
<b>Seznam zkratk</b> .....	<b>15</b>
<b>Úvod</b> .....	<b>17</b>
<b>1 Základní pojetí logistiky</b> .....	<b>19</b>
<b>1.1 Logistika</b> .....	<b>19</b>
1.1.1 Logistika a její definice .....	19
1.1.2 Logistický řetězec .....	20
1.1.3 Funkce logistiky .....	22
1.1.4 Logistické cíle.....	23
1.1.5 Dělení logistiky .....	24
<b>1.2 Materiálový tok v podniku</b> .....	<b>26</b>
1.2.1 Řízení materiálového toku .....	27
1.2.2 Materiálové plánování a potřeba materiálu .....	29
1.2.3 Základní koncepty materiálového řízení .....	30
1.2.4 Nástroje materiálového řízení.....	31
<b>1.3 Koncept zásobování a skladování</b> .....	<b>38</b>
1.3.1 Definice zásob .....	38
1.3.2 Kategorie zásob .....	39
1.3.3 Skladování .....	41
1.3.4 Funkce skladů a skladování .....	41
1.3.5 Typy skladů.....	43
1.3.6 Organizace skladů a skladován.....	44
<b>1.4 Skladovací systém</b> .....	<b>45</b>
1.4.1 Skladovací technologie.....	46
1.4.2 Automatizace skladovacích systémů.....	48
<b>1.5 Informační systémy v logistice</b> .....	<b>49</b>
<b>2 ZF Passive Safety Czech s.r.o.</b> .....	<b>52</b>

<b>2.1</b>	<b>Historie společnosti .....</b>	<b>54</b>
<b>2.2</b>	<b>Výrobní portfolio .....</b>	<b>55</b>
<b>2.3</b>	<b>Zásoby a skladování ve společnosti .....</b>	<b>56</b>
2.3.1	Pořízení zásob.....	56
2.3.2	Řízení zásob .....	57
2.3.3	Skladování.....	59
<b>2.4</b>	<b>Plán výroby .....</b>	<b>61</b>
2.4.1	Výrobní linky hlavních produktů .....	61
<b>2.5</b>	<b>Identifikace nedostatků v procesu návratu prázdného obalového materiálu z výrobních linek zpět do skladů.....</b>	<b>68</b>
<b>2.6</b>	<b>Návrh řešení .....</b>	<b>69</b>
2.6.1	Inovace v podobě nového typu obalového materiálu .....	71
<b>2.7</b>	<b>Ekonomické zhodnocení.....</b>	<b>72</b>
2.7.1	Metoda čisté současné hodnoty - proces návratu prázdných obalů .....	72
2.7.2	Metoda čisté současné hodnoty - nový typ obalového materiálu.....	76
2.7.3	Přehled ekonomického zhodnocení navrhovaných investic .....	77
<b>Závěr.....</b>		<b>79</b>
<b>Seznam citací .....</b>		<b>81</b>
<b>Seznam příloh .....</b>		<b>84</b>

## Seznam obrázků

Obrázek 1: Obecný logistický řetězec .....	21
Obrázek 2: Základní funkce logistiky .....	22
Obrázek 3: Základní klasifikace logistiky .....	25
Obrázek 4: Materiálový a informační tok v podniku .....	28
Obrázek 5: Kontrast současného a tradičního materiálového řízení .....	29
Obrázek 6: Příklad grafického zpracování ABC analýzy.....	32
Obrázek 7: Grafické zobrazení modelu EOQ.....	34
Obrázek 8: Skladová kategorizace .....	44
Obrázek 9: Organizační struktura společnosti ZF Group .....	52
Obrázek 10: Významní odběratelé .....	53
Obrázek 11: Výrobní portfolio.....	55
Obrázek 12: Layout montážní linky P16.....	62
Obrázek 13: Layout montážní linky P55 .....	63
Obrázek 14: Layout montážní linky N36 .....	64
Obrázek 15: Layout montážní linky Z33.....	66
Obrázek 16: Skládací EURO box.....	72

## Seznam tabulek

Tabulka 1: Čistá současná hodnota - indukčně vedený vozík.....	75
Tabulka 2: Čistá současná hodnota - zaměstnání nových pracovníků.....	76
Tabulka 3: Čistá současná hodnota - nákup nového typu obalového materiálu .....	77

## Seznam zkratek

ČSH	Čistá současná hodnota
ČSN	Česká technická norma
EOQ	Economic order quantity
ERP	Enterprise resources planning
FIFO	First in first Out
JIT	Just in Time
MRP	Material requirements planning
PSA	Peugeot Société Anonyme
PSS	Passive safety systems
ZF Group	ZF Friedrichshafen AG





# Úvod

V současné éře informativního věku, kdy hraje efektivní přenos informací a vývoj a aplikace nových technologií zásadní roli především v oblasti průmyslu, je pro společnosti otázkou přežití, aby nezůstávaly pozadu a přizpůsobovaly se nově vzniklým trendům. Výjimkou není ani oblast logistiky, jež tvoří jeden ze základních pilířů podnikových procesů.

Závěrečná diplomová práce „Řízení vybraného podnikové procesu“ se zabývá zejména problematikou interní logistiky. Analyzuje aktuální stav interní logistiky ve společnosti ZF Passive Safety Czech s.r.o. Identifikuje nedostatky vnitropodnikových logistických procesů. Navrhuje možné řešení, jehož aplikace by mohla vést k optimalizaci analyzovaných procesů a následně poskytuje ekonomické zhodnocení tohoto navrhovaného řešení.

Diplomová práce se dělí na část teoretickou a část praktickou. Teoretická část vychází z odborné literární rešerše. Zaměřuje se zejména na vymezení teoretického hlediska v oblasti logistiky, řízení materiálového toku, skladování a zásobování. Následuje praktická část, která nejprve obsahuje představení profilu a historie společnosti ZF Passive Safety Czech s.r.o. spolu s analýzou současného stavu podnikových procesů. Z této analýzy následně vychází návrh optimalizace řešení. V závěru diplomové práce je poté uvedeno ekonomické vyhodnocení aplikace navrhovaného řešení.



# 1 Základní pojetí logistiky

Tématem této závěrečné diplomové práce je řízení vybraného podnikového procesu, jímž je v tomto případě logistický řetězec. Následující část práce se tudíž blíže věnuje definování základních logistických pojmů včetně problematiky zásob. Autor se zde mimo jiné zaměřuje na koncept skladování a přidružené skladovací systémy včetně informačních systémů používaných v rámci optimalizace logistických procesů v podniku.

## 1.1 Logistika

Kompletní logistický řetězec lze v dnešní době považovat za jeden ze základních pilířů, bez kterého si nelze prosperující firmu téměř představit. Jednotlivé podniky se na denní bázi zabývají zajištěním onoho logistického řetězce tak, aby zabezpečily a podpořily správné fungování navazujících podnikových procesů. Řízení logistických toků je tudíž součástí každodenního manažerského rozhodování, při kterém v dnešním konkurenčním prostředí není prostor pro chyby. V následujících podkapitolách si podrobněji specifikujeme pojem logistika, přiblížíme si jednotlivé logistické funkce a cíle a v neposlední řadě se zaměříme na různé pohledy z hlediska rozdělení logistiky.

### 1.1.1 Logistika a její definice

Historie pojmu logistika se pravděpodobně začala psát již v dobách starověkého Řecka. Tento pojem má totiž základ hned ve dvou řeckých slovech. Ve slově „logos“ (pravidlo, rozum, myšlenka) a ve slově „logistikon“ (rozum, důmysl). Z počátku byl vývoj logistiky velmi pevně spjat s vojenstvím, kdy bylo potřeba dostatečně zásobit armády na jednotlivých frontách nejen zbraněmi a později vojenskou technikou, ale i proviantem a novými rekruty. Největší rozvoj pak logistika zaznamenala v 19. století, kterému se přezdívá století páry. Právě díky zdokonalení a rozšíření parního stroje a následně poté dopravních prostředků využívajících tento zdroj energie, konkrétně parních lokomotiv v pozemní dopravě a parníků v lodní dopravě, se začala psát historie moderní logistiky (Sixta a Mačát 2005).

Definice logistiky lze v dnešní době dohledat nepřehledné množství v mnoha odborných publikacích zabývajících se problematikou logistiky a vnitropodnikových toků. První

oficiální definice pochází již z roku 1964 a definuje logistiku jako „*proces plánování, realizace a řízení účinného nákladově efektivního toku a skladování surovin, zásob ve výrobě, hotových výrobků a souvisejících informací z místa vzniku do místa spotřeby*“ (Pernica, 2005).

J. Štůsek (2007) definuje logistiku jako synchronizované, koordinované a integrované řízení informačních a výkonných procesů, jež jsou v celém průběhu neoddělitelně provázány s přípravou, realizací a dokončením produktu. Cílem tohoto procesu je uspokojit zákazníka prostřednictvím dodržení hodnotových, místních a časových parametrů.

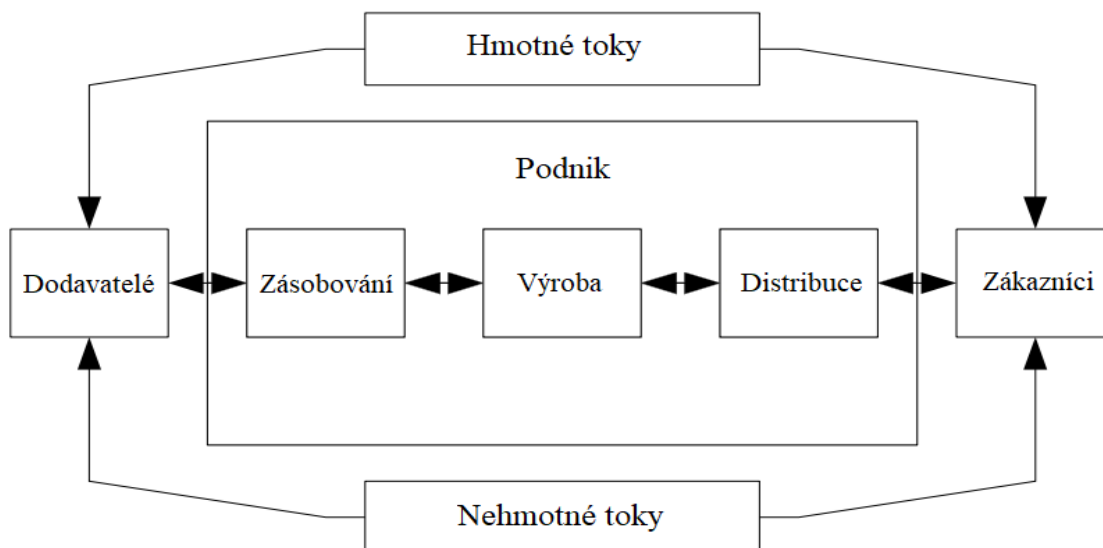
Podle evropské normy je logistika definována jako "*plánování, uskutečňování a kontrola pohybu a umístování osob a zboží a podpůrných činností vztahujících se k tomuto pohybu a umístování, v rámci systému k dosažení specifických cílů*" (ČSN EN 14943, 2006).

Poslání logistiky lze poté efektivně shrnout pomocí tzv. 7R – Richtig či v češtině 7S – Správně. Jedná se o jakousi logistickou pomůcku či pravidlo, kdy je potřeba zajistit doručení správného výrobku ve správném množství, čase, jakosti, na správné místo, a to správnému zákazníkovi za správnou cenu (Gießmann, 2010).

### **1.1.2 Logistický řetězec**

Logistické řetězce dostupné v současné době jsou orientované na vybraného zákazníka, výrobek nebo skupinu výrobků či zakázku. V soukromé oblasti je zákazníkem konečný spotřebitel, naopak v oblasti průmyslu na pozici zákazníka či odběratele vystupuje podnik, popřípadě konkrétní pracoviště odebírající nedokončené výrobky či polotovary určené k následnému zpracování. Zajištění efektivního pohybu materiálu, energie, případně osob celým logistickým řetězcem je jedním z životně důležitých úkonů v rámci managementu logistiky podniku. Pohyb logistickým řetězcem je umožněn díky dopravním, manipulačním a ostatním pomocným prostředkům a struktura řetězce je výsledkem procesu uspokojování zákaznických potřeb. Implementace optimálního logistického řetězce spolu se všemi souvisejícími logistickými procesy vyžaduje kontinuální získávání, úpravu a přenos informací vhodnými komunikačními kanály (Sixta, 2005).

Logistický řetězec je tvořen dvěma sférami: hmotnou a nehmotnou, viz obrázek č. 1. Hmotná sféra řetězce se vyznačuje toky veškerých hmotných prvků, mezi které lze zařadit toky materiálu, surovin, polotovarů, komponent, nedokončené výroby, obalů a odpadů, ale



Obrázek 1: Obecný logistický řetězec

Zdroj: vlastní zpracování VANĚČEK, Drahoš, Logistika, str. 178

také toky energie a osob. Naopak v nehmotné sféře se řeší veškeré toky informací a peněžních prostředků, jež jsou potřebné k zajištění hladkého pohybu výše zmíněných hmotných toků (Vaněček, 2008).

### 1.1.2.1. Klasifikace logistických řetězců

Co se týče kategorizace logistických řetězců, můžeme se v odborných publikacích setkat s několika různými pohledy. V podstatě však lze klasifikovat 3 různé typy řetězců:

- **Řetězec s přetržitými toky** neboli **tradiční typ**. Znakem tohoto typu je minimalizace nákladů pomocí sériové výroby, objednávky a dodávky velkých objemů materiálu a hmotné čili materiálové toky založené na principu Push, jež spočívá v tlaku dodávky od jednoho článku řetězce k článku následujícímu v požadovaném množství a termínu.
- Dalším typem, se kterým se lze setkat, je **řetězec se synchronním tokem**, jež je považován za ideální typ. Vyznačuje se nepřerušným a plynulým materiálovým

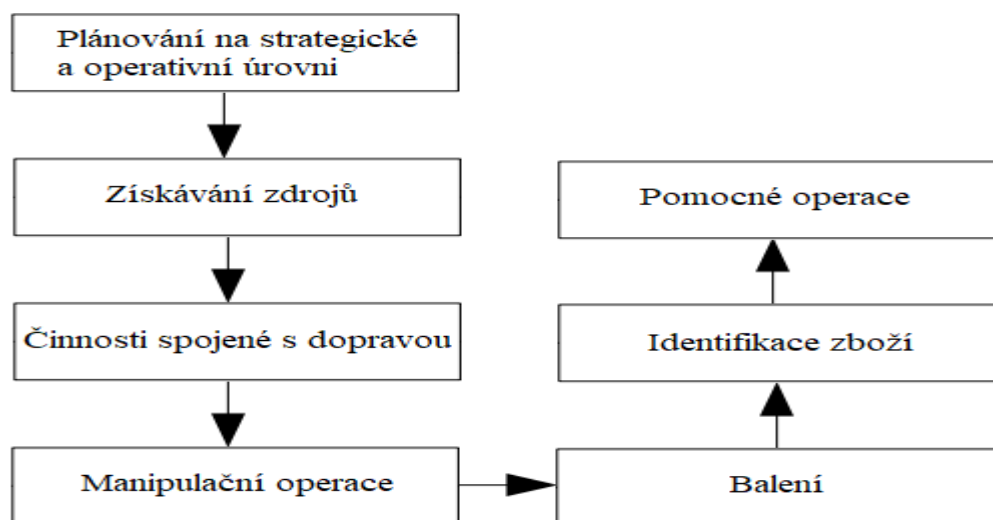
tokem a pružnou reakcí na změny v poptávce, díky čemuž nedochází k tvorbě zbytečných zásob, které by v sobě vázaly kapitál.

- Posledním typem je **řetězec s kontinuálními toky**. Tento typ je opakem tradičního typu řetězce a funguje na principu Pull, ve kterém jeden článek řetězce odesílá dodávku až na základě žádosti následujícího článku. Rozdílné jsou také velikosti objednávek a dodávek, které jsou menší a častější. Na základě skutečnosti, že výroba je pružná a dokáže flexibilně reagovat na změnu poptávky zákazníků, je celý řetězec dynamický (Macurová aj., 2018).

Nicméně i v případě, že dva podniky využívají stejný typ řetězce, tak se od sebe mohou tyto řetězce nepatrně lišit z důvodu individualizace výroby a odlišných potřeb.

### 1.1.3 Funkce logistiky

Nepostradatelnou součástí kompletního logistického řetězce je stanovení všech přidružených funkcí, aktivit a činností, jež na sebe navzájem navazují. Zde se opět autoři ve svých názorech rozcházejí a v různých odborných publikacích lze dohledat odlišné rozdělení logistických funkcí. Obecně však lze za „řetězec“ základních funkcí nutných ke správnému fungování logistického řetězce považovat funkce vyobrazené na obrázku č. 2.



Obrázek 2: Základní funkce logistiky

Zdroj: vlastní zpracování dle GROS, IVAN, Velká kniha logistiky, str. 31-32

- Do funkce **plánování na strategické úrovni** lze zahrnout zejména činnosti jako je rozhodování o cílech logistiky, lokalizaci zdrojů a způsobech řízení. **Na operativní úrovni** se jedná zejména o činnosti spojené se samotným vyřizováním objednávek a optimalizaci kompletního dodavatelského řetězce, včetně plánování a distribuci.
- Funkce **získávání zdrojů** se, jak již název napovídá, zabývá zabezpečením všech potřebných surovin, materiálu, komponent, výrobní techniky, energií apod. pro zajištění fungování celého logistického toku.
- Následuje **funkce dopravní**, jež tvoří největší část souhrnných logistických nákladů. Jejím úkolem je zabezpečit efektivní přepravu veškerých surovin, komponent, polotovarů a výrobků mezi všemi zainteresovanými články logistického řetězce.
- Manipulací s těmito položkami ať již při výrobě, skladování či kompletování se zabývá **funkce manipulační**.
- Navazující funkcí je **balení**, tedy kompletace objednávek do přepravních a manipulačních obalů.
- Poté přichází na řadu **proces identifikace**, při kterém je pomocí čárových či RFID kódů zboží řádně označeno, jsou přidány potřebné návody a výrobky jsou vybaveny zákonnými informacemi deklarujícími složení apod.
- V neposlední řadě zde máme **funkci pomocných operací**, jež zahrnuje mimo jiné manipulaci s vratnými obaly, jejich následné třídění, mytí a prvotní zpracování.

Výše zmíněné logistické činnosti se mezi sebou vzájemně prolínají a doplňují podle potřeby tak, aby byl zajištěn hladký průběh celého logistického řetězce (Gros, 2016).

#### 1.1.4 Logistické cíle

Stanovení cílů logistiky je výstupem funkce plánování na strategické úrovni. Vychází tedy z firemní strategie a je úzce provázáno s dlouhodobými strategickými cíli podniku. Obecným cílem logistiky je snaha o zajištění hladkého průběhu celého logistického řetězce tak, aby došlo k uspokojení potřeb konečných zákazníků prostřednictvím doručení objednávky či poskytnutí služeb. Na tento cíl lze nahlížet ze dvou možných úhlů pohledu: ekonomického a výkonového. Ekonomická stránka pohlíží spíše na otázku nákladů a řeší doručení objednávek či zabezpečení služeb za předpokladu optimalizace nákladů

(Macurová, 2018). Výkonový cíl je poté ztělesněním konceptu 7S, viz kapitola 1.1.1. a zaměřuje se na doručení správného výrobku v požadovaném množství, ve správném termínu a jakosti, na správné místo, správnému zákazníkovi a za dohodnutou cenu (Gießmann, 2010).

Dalším možným rozdělením cílů logistiky, se kterým se můžeme v odborných publikacích i praxi setkat, je dělení cílů na vnitřní a vnější. Tento způsob dělení cílů je výsledkem narůstajícího konkurenčního prostředí, které nutí podniky optimalizovat své podnikové logistické řetězce takovým způsobem, jenž by jim přinesl výhodu před konkurencí a pomohl jim získat větší podíl na trhu.

- Vnitřní cíle logistiky se, jak již název napovídá, zaměřují na chod uvnitř podniku a snaží se optimalizovat všechny logistické funkce zmíněné v kapitole 1.1.2 spolu s minimalizací nákladů na skladování, manipulaci, řízení zásob a výrobu. V praxi to znamená optimalizaci množství zásob tak, aby nedocházelo k tvorbě zbytečně velkého množství zásob, které v sobě vážou kapitál, jenž by mohl být využit efektivnějším způsobem.
- Vnější cíle logistiky se na druhou stranu snaží zacílit spíše na konečného spotřebitele ve snaze zvýšit tržní podíl a hladinu prodeje prostřednictvím zajištění spokojenosti zákazníka pomocí krátkých dodacích lhůt, spolehlivosti a úplnosti dodávek, vysokým počtem výdejních míst a celkovou logistickou pružností podniku.

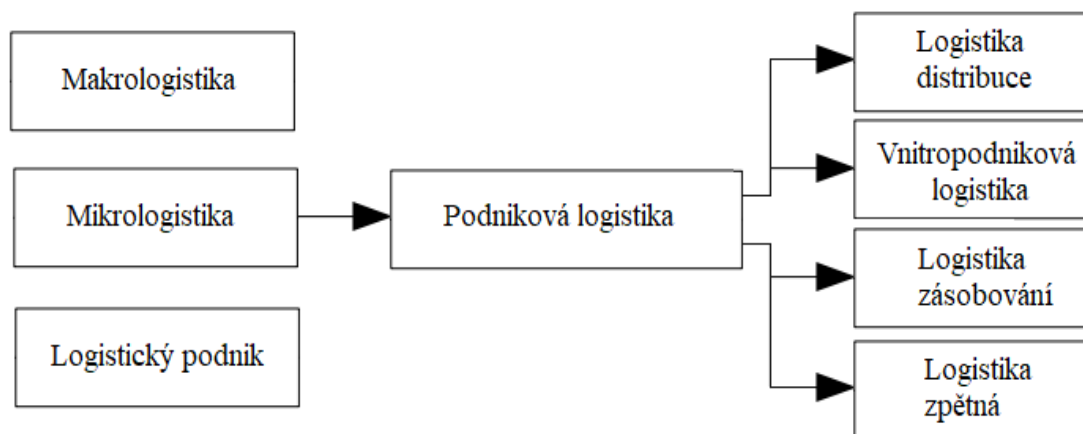
Ke sledování a následnému vyhodnocení výše zmíněných logistických cílů dochází pomocí tzv. výkonových ukazatelů, mezi které se řadí dodací lhůta, stupeň úplnosti dodávky a stupeň spolehlivosti dodávky (Štůsek, 2007).

### **1.1.5 Dělení logistiky**

Autoři odborných publikací uvádějí nespočet možností, jak lze logistiku rozdělit. Jedním z nejčastěji viděných konceptů v rámci klasifikace logistiky a zároveň kategorizací, které se pro účely této závěrečné práce budeme věnovat, je rozdělení na makrologistiku, logistický podnik a mikrologistiku, viz obrázek č. 3. V případě mikrologistiky se můžeme



setkat i s označením podniková logistika, která se poté dále dělí na logistiku distribuční, vnitropodnikovou, zásobovací a zpětnou (Sixta a Mačát, 2005).



Obrázek 3: Základní klasifikace logistiky

Zdroj: vlastní zpracování dle SIXTA, Josef a Václav MAČÁT, Logistika: teorie a praxe, str. 46

**Makrologistika**, jak již název napovídá, je komplexním vědním logistickým oborem přesahujícím běžné hranice podniku jako takového. Zabývá se kompletním logistickým řetězcem, jenž je nezbytně nutný v rámci životního cyklu produktu, počínaje těžbou surovin, jejich následným zpracováním, zhotovením výrobku, až po prodej a doručení výrobku konečnému zákazníkovi.

**Logistický podnik**, někdy též nazývaný metalogistika, je typ podniku specializujícího se pouze na poskytování logistických služeb ostatním subjektům logistického řetězce. Mezi takové služby patří například řízení a kontrola vztahů mezi dodavateli, odběrateli a přepravci, řízení toku surovin a materiálů, optimalizace dopravy a skladování u jiných subjektů atd. Rozpoznávacím znakem logistického podniku je fakt, že sám není producentem ani prodejcem vlastních služeb či zboží.

V neposlední řadě je v rozdělení **mikrologistika**, jež se na rozdíl od výše zmíněné makrologistiky zabývá logistikou uvnitř podniku či v rámci jeho výrobních závodů, z tohoto důvodu se s ní v odborné literatuře můžeme setkat pod názvem podniková logistika. Podniková logistika tedy řeší otázku optimalizace pohybu materiálu či služeb uvnitř podnikového logistického řetězce (Sixta a Žižka, 2009).

Podniková logistika se, jak již bylo zmíněno, dále dělí na logistiku distribuce, vnitropodnikovou logistiku a logistiku zásobování.

**Logistika distribuce** je logistické odvětví orientující se na kompletní logistický řetězec ve snaze o jeho optimalizaci. Řeší aktivity typu příjmu zboží, balení, expedici a dopravu až ke konečnému zákazníkovi prostřednictvím využití služeb dopravce, velkoobchodů nebo maloobchodů. Z těchto důvodů se zaměřuje na účinné způsoby dopravy a distribuční modely tak, aby bylo dosaženo rychlosti a spolehlivosti při doručení produktu spotřebiteli.

**Vnitropodniková logistika**, někdy také výrobní logistika, se specializuje na efektivní využití materiálových toků, výrobních prostor a pracovních podmínek v rámci podniku, vývoj a implementaci manipulačních systémů, optimalizaci pohybu surovin, materiálu, polotovarů a výrobků a v neposlední řadě operativně řídí výrobní proces.

Další částí mikrologistiky neboli podnikové logistiky, je **zásobovací logistika**. Úkolem tohoto logistického odvětví je úspěšné zajištění kompletního souboru procesů obchodního případu či uskutečněných i neuskutečněných zakázek. Zakázka je výsledkem předchozího procesu vytvoření nabídky, jež sestává ze stanovení způsobu dopravy, místa a termínu doručení, ceny apod.

V neposlední řadě je zde **logistika zpětná**, jež se zaměřuje na závěrečnou část logistického řetězce, udržení kontaktu se zákazníkem a zajištění jeho spokojenosti prostřednictvím poprodejních služeb. Je součástí zákaznického servisu specializujícího se mimo jiné na zpětný tok reklamovaných výrobků včetně obalů a odvoz a likvidaci odpadů ve finální fázi životního cyklu výrobku. Zpětná logistika tedy zajišťuje manipulaci s odpady, jejich recyklaci, popřípadě likvidaci a ostatní environmentálně vyhlížející aspekty logistiky. (Jurová, 2016)

## 1.2 Materiálový tok v podniku

Následující kapitola se blíže zaměřuje na tok materiálu a jeho typy v rámci podniku, úspěšné řízení materiálového toku a v neposlední řadě vybrané nástroje materiálového řízení. Materiálový tok představuje jednu z částí hmotného logistického řetězce, který byl probírán v kapitole 1.1.2. Jedná se o uspořádaný pohyb surovin, materiálu, polotovarů a komponent ve výrobním procesu, či oběh zhotovených výrobků za pomoci přepravních,

manipulačních a pomocných prostředků tak, aby byl zajištěn hladký průběh logistického řetězce. V širším hledisku dochází k toku materiálu u všech druhů zásob, nástrojů, energií a dalších potřebných prvků počínaje získáním surovin, přes proces výroby, až po samotnou distribuci.

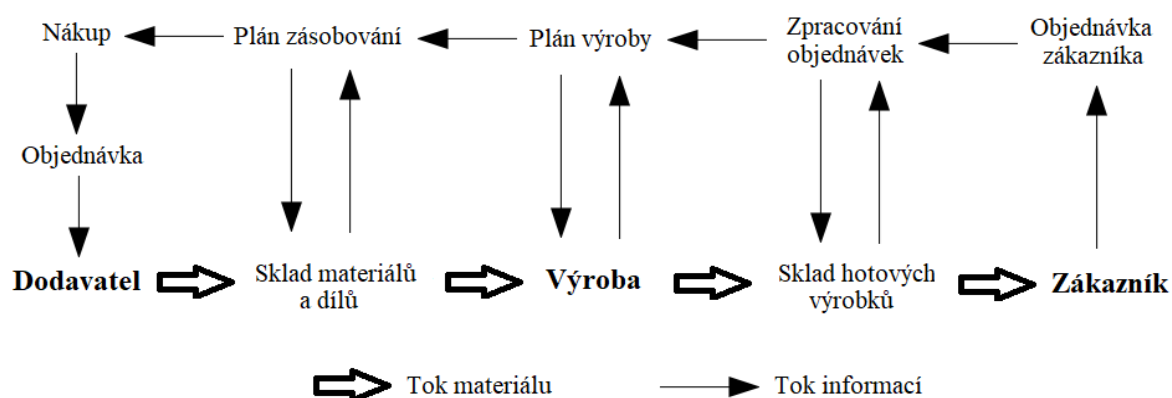
Mezi prvky ovlivňující průběh materiálového toku v podniku patří zejména:

- způsob organizace dopravy, geografická dostupnost a množství dopravních prostředků;
- uspořádání, typ, velikost a kapacita výrobního procesu;
- technologická členitost a náročnost výrobních procesů;
- četnost operací jednotlivých výrobních fází;
- rozmístění a množství ostatních pomocných prvků výroby (centrální výdejny, nářadovny, oddělení údržby atd.) (Jurová, 2016).

### **1.2.1 Řízení materiálového toku**

Řízení materiálového toku je důležitou součástí logistického řízení, které lze zjednodušeně definovat jako proces optimalizace logistického řetězce s cílem uspokojení spotřebitelských požadavků, prostřednictvím zajištění efektivního toku zboží, informací a služeb.

Konkrétním cílem materiálového řízení je snaha o zabezpečení dostatečného objemu materiálu v kompletním logistickém řetězci tak, aby byla zajištěna plynulost prostřednictvím optimálního objemu objednávek a dodávek. Díky efektivnímu materiálovému řízení je výroba schopná pružně reagovat na poptávku a tím pádem zvyšovat úroveň služeb poskytovaných zákazníkům, což vede k tvorbě zisku a zlepšování konkurenceschopnosti podniku. Neopomenutelnou součástí tohoto procesu je i informační tok, jenž zajišťuje nezbytně nutné informace potřebné k uskutečnění pohybu materiálu, surovin, komponent, výrobků, zásob a obalových materiálů v celém výrobním procesu (Sixta a Mačát, 2005). Oba výše zmíněné toky v rámci podniku jsou znázorněny na obrázku č. 4.



Obrázek 4: Materiálový a informační tok v podniku

Zdroj: SIXTA Josef a Václav MAČÁT, Logistika: teorie a praxe, str. 51

Ze schématu materiálového a informačního toku v podniku je jasně patrné, že tok informací doprovází každý krok materiálového toku. Schéma tak vyzdvihuje význam komplexního procesu přenosu informací. Spolehlivý a přesný informační tok umožňuje plánování, tvorbu a implementaci optimálního odbytového plánu, díky němuž je management schopen stanovit zásoby materiálu a efektivně rozplánovat výrobní procesy.

V odborné literatuře se můžeme setkat se čtyřmi základními aktivitami, na které se řízení materiálového toku zaměřuje:

- zajišťování zdrojů a materiálu;
- doprava a zavedení materiálu do podniku;
- predikce materiálových požadavků;
- sledování stavu materiálu.

S nevyhnutelnou změnou tržních podmínek došlo i ke změně samotného řízení toku materiálu v podniku, jež se muselo adaptovat na současnou situaci, tzn. trh nakupujícího a dokonalá konkurence. Změnu vlastností současného pojetí materiálového řízení oproti tradičnímu zobrazuje obrázek č. 5. (Lambert, 2000).

<b>Materiálové řízení</b>	<b>Současné pojetí</b>	<b>Tradiční pojetí</b>
<b>Trh</b>	Trh kupujícího, silná konkurence, globální trh	Trh prodávajícího, nízká konkurence, vývozní omezení
<b>Výrobky</b>	Široký sortiment, krátký životní cyklus, vysoká technologická úroveň	Menší sortiment, dlouhý životní cyklus, nízká technologická úroveň
<b>Výroba</b>	Vysoká pružnost, krátká doba dodání, nízké náklady, nákup z externích zdrojů	Nízká flexibilita, dlouhá doba dodání, vysoké náklady, vlastní výroba
<b>Úroveň servisu</b>	Nízké stavy zásob, rychlý logistický proces, krátká doba přepravy	Vysoké stavy zásob, pomalý logistický proces, dlouhá doba přepravy
<b>Informační technologie</b>	Elektronické zpracování dat, vyřazení či omezení papírové administrativy	Zpracování dat manuálně, papírová administrativa
<b>Podniková strategie</b>	Orientace na trh	Orientace na výrobu

Obrázek 5: Kontrast současného a tradičního materiálového řízení  
Zdroj: vlastní zpracování dle LAMBERT, Douglas, Logistika, str. 183

## 1.2.2 Materiálové plánování a potřeba materiálu

Materiálové plánování a materiálové řízení jsou dvě úzce kooperující a navzájem provázané vnitropodnikové činnosti, jež umožňují uspokojit současné potřeby materiálu podniku. Na počátku procesu tvorby materiálového plánu respektive před zahájením samotného materiálového plánování, je potřeba zajistit bezchybnou komunikaci v rámci celého podnikového logistického řetězce. Optimální materiálový plán vyžaduje aktuální a přesné informace týkající se zejména současného stavu zásob, úrovně poptávky či schopnosti dodavatelů doručovat dodávky v přesném množství, kvalitě a ve správný čas.

Ke kalkulaci nadcházející úrovně potřeby materiálu lze využít tři různě orientované modely. Model orientovaný na úroveň spotřeby, jenž je založený na domněnce, že úroveň spotřeby materiálu je rovna té dosavadní. Takový model stojí zejména na analýze časových řad. Poté programově orientovaný model, který se zaměřuje zejména na výrobní plán,

kusovník a spotřební normy a v neposlední řadě subjektivní model vycházející ze znaleckého posudku či ze zkušeností z minulých období. (Jirsák, Mervant a Vinš, 2012)

### 1.2.3 Základní koncepty materiálového řízení

Rozlišujeme dvě základní strategie řízení toku materiálu v podniku: **Push** (tlak) a **Pull** (tah). Při výběru potřebné strategie jsou brány v potaz následující faktory mající na optimalizaci materiálového řízení v podniku největší vliv:

- délka dodání materiálu;
- úroveň spotřeby materiálu (vyhodnocení pomocí analýzy ABC, jež vychází z Paretova pravidla);
- stabilita spotřeby (vyhodnocení pomocí analýzy XYZ neboli analýzy pravidelnosti spotřeby);
- hodnota položek z hlediska nákladů;
- délka životního cyklu zásob;
- proporčnost zásob;
- flexibilita výroby.

Na základě vyhodnocení výše zmíněných parametrů je implementována vhodná strategie. V případě krátké dodací lhůty materiálu, zařazení materiálu do výrobních skupin A (ABC analýza) a X (XYZ analýza), vysoké ceně skladových položek, krátkého životního cyklu, rizika zastarávání a v neposlední řadě při potřebě zvýšených nároků na skladování u rozměrnějších položek by materiálové toky měly být řízeny systémem Pull. V opačném případě výše zmíněných předpokladů přichází na řadu strategie Push. (Keřkovský a Valsa, 2012)

Strategie tlaku neboli systém **Push** spočívá na principu tlaku vyrobených výrobků směrem k zákazníkovi. Důraz při implementaci tohoto systému je kladen zejména na optimalizaci skladových zásob hotových výrobků i materiálu a silnou zákaznickou satisfakci. Stěžejním prvkem zajištění vysoké úspěšnosti při použití PUSH strategie je schopnost předvídání zákaznické poptávky, přičemž skutečná úroveň poptávky není známa. Poté je na základě této očekávané úrovně poptávky založeno materiálové řízení a plánování. Hlavní nevýhodou tohoto systému řízení jsou nepřesnosti při určování úrovně poptávky.

Na druhé straně stojí systém tahu čili **Pull** strategie, v němž se na rozdíl od výše zmíněného systému Push veškeré podnikové procesy realizují až po obdržení objednávky. V případě tohoto systému má přednost materiálové řízení mající za úkol zajistit potřebné množství materiálu na základě přijaté objednávky ze strany zákazníků. Materiálové plánování již není nutné vzhledem ke známé úrovni poptávky a výrazně nižšímu riziku. Nicméně i přes fakt, že množství materiálu je určeno na základě zákaznických objednávek, může dojít ke zpoždění dodávek potřebného materiálu ze strany dodavatele. Z tohoto důvodu se při realizaci strategie Pull počítá s alespoň minimální pojistnou zásobou. Množství materiálu tedy víceméně přesně koresponduje se zpracovanými zákaznickými objednávkami, což umožňuje zefektivnit proces držení krátkodobých skladových zásob. Výsledkem optimalizace stavu zásob je značná úspora nákladů a zrychlení počáteční fáze výrobního procesu. (Jirsák, Mervart a Vinš, 2012)

V praxi se však také můžeme setkat s případem, kdy podnik využívá kombinaci obou těchto strategií. Systém PUSH je uplatňován na vstupu v řetězci a systém PULL naopak na jeho výstupu. Ke spojení obou výše zmíněných strategií dochází zejména v případě, kdy jsou dodací lhůty materiálu nepřijatelné a mohli by ohrozit plynulost logistických procesů. (Keřkovský a Valsa, 2012)

#### **1.2.4 Nástroje materiálového řízení**

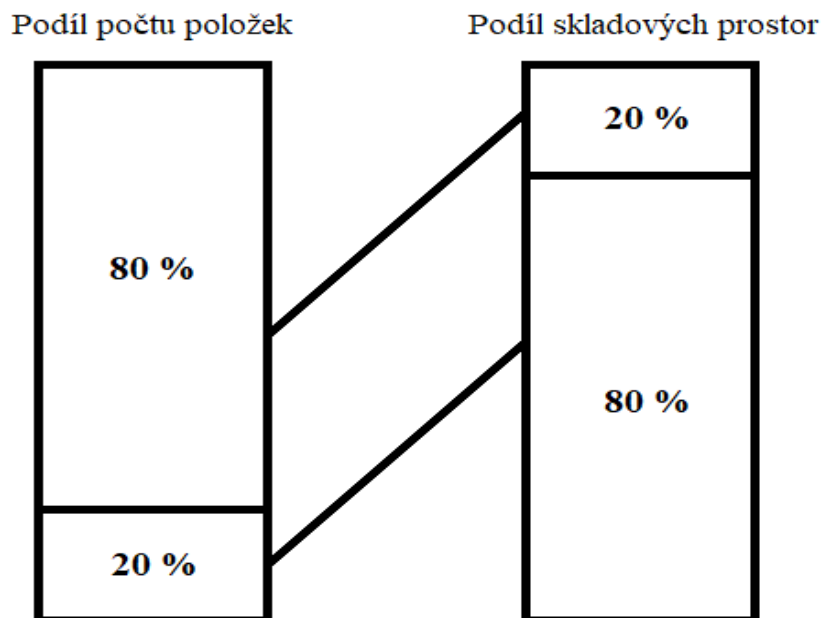
Cílem materiálového řízení je snaha o zajištění plynulosti materiálového toku všemi logistickými činnostmi prostřednictvím optimalizace toku zdrojů a materiálu, rozplánování dopravy, procesu zavádění materiálu do podniku, predikci materiálových potřeb a sledování aktuálních zásob materiálu viz kapitola 1.2.1. Dosažení výše zmíněného cíle a zachování nákladové optimalizace je zajištěno volbou vhodného nástroje materiálového řízení. Jednotlivé nástroje mají za úkol udržování dostatečného množství zásob, prostřednictvím stanovení požadované frekvence a prostředků doplňování zásob (Popesko a Papanaki, 2016). V následující části závěrečné práce se autor zaměřuje na nejhojněji využívané nástroje materiálového řízení, mezi které patří zejména:

- ABC analýza;
- EOQ model;
- Kanban;

- Just in Time (JIT).

### ABC analýza

ABC analýza neboli pravidlo 80/20, jež vychází z předpokladu, že 80 % následků je způsobeno 20 % příčin. V případě materiálového řízení lze toto pravidlo aplikovat následovně: 20 % skladových položek přítomných v podniku zabírá 80 % dostupných skladových prostor, či 20 % položek tvoří 80 % peněžní hodnoty všech zásob atd., viz obrázek č. 6. ABC analýza se využívá při kategorizaci jednotlivých prvků v rámci materiálového řízení podniku a následné individualizaci řízení jednotlivých kategorií podle důležitosti. V situaci, kdy podnik v rámci logistických činností operuje s větším množstvím skladových položek, umožňuje analýza identifikovat takové prvky, jež mají podstatný vliv na logistický a výrobní proces. Prvky na základě klasifikace ABC analýzou se obvykle dělí do třech, popřípadě čtyřech základních kategorií a k rozdělení dochází na základě podílů nákladů či spotřeby na celkovém objemu nákladů či spotřebovaného množství v kusech. Nejprve probíhá identifikace skladových položek a stanovení úrovně spotřeby, poté se již může přistoupit k rozřazení položek do jednotlivých kategorií podle spotřeby či nákladů. (Popoesko a Panasaki, 2016)



Obrázek 6: Příklad grafického zpracování ABC analýzy  
Zdroj: vlastní zpracování



## EOQ model

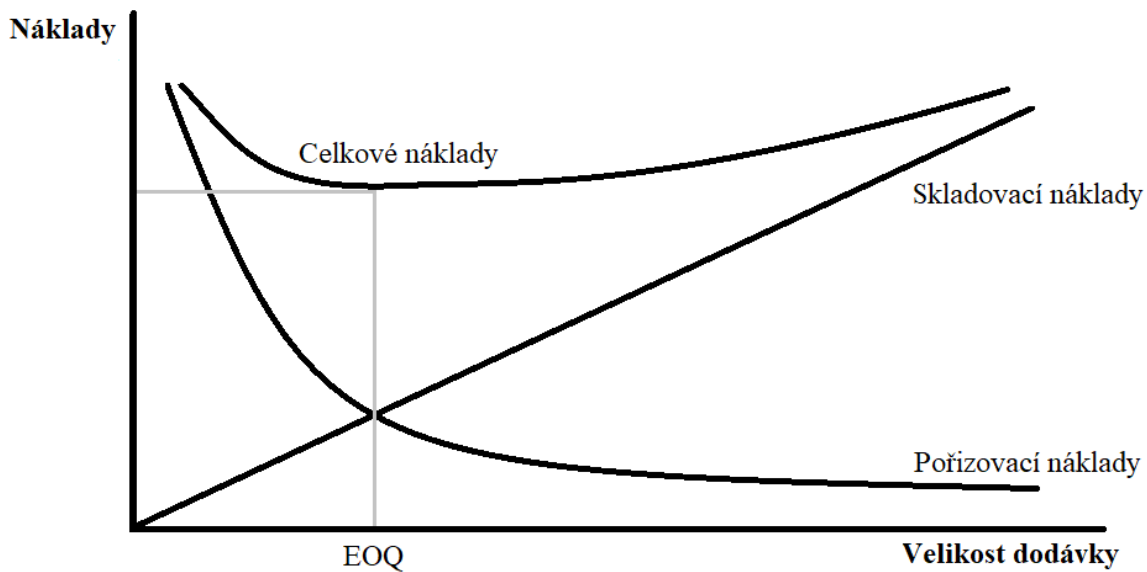
Dalším v řadě běžně používaných modelů je EOQ model (z angl. **E**conomic **O**rders **Q**uantity) neboli optimální velikost či ekonomické množství jedné objednávky, jehož cílem je určení optimálního množství kusů v jedné dodávce tak, aby bylo dosaženo minimalizace nákladů v rámci materiálového toku. Základy tohoto modelu položil Ford W. Harris již v roce 1913. Z historického hlediska se jedná o jeden z nejstarších modelů materiálového řízení, přesto si díky řadě různých modifikací v průběhu času zachoval využitelnost až dodnes. Optimální velikost dodávky je dána výpočtem matematického vztahu (1):

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \cdot N_p \cdot S}{N_s}} \quad (1)$$

Kde  $N_p$  značí náklady na pořízení jedné objednávky,  $S$  vyjadřuje roční spotřebu materiálu či poptávku po materiálu v naturálních jednotkách a  $N_s$  roční náklady na skladování (Váchal a Vochozka, 2013). V odborné literatuře se můžeme u tohoto matematického vztahu setkat s označením Harris-Wilsonův, Wilsonův či Campův vzorec. Jak již bylo řečeno, cílem modelu EOQ je dosažení co nejnižších celkových logistických nákladů, jež se dále dělí na pořizovací a skladovací náklady. V základním modelu obsahuje složka pořizovacích nákladů náklady administrativního charakteru, jmenovitě náklady na vytvoření a předání objednávky dodavateli, dále náklady na kontrolu přejímky objednaného materiálu a v neposlední řadě náklady související s přesunem materiálu do potřebných skladových prostor či přímo na výrobní linku.

Skladovací náklady zahrnují podsložku nákladů související zejména se skladovými prostory a manipulací s materiálem pomocí skladové technologie a dopravních prostředků, náklady vyplývající ze znehodnocování a zastarávání zásob a kapitálové náklady na pořízení nového majetku, renovace apod. (Martinovičová, Konečný a Vavřina, 2014).

V místě, kde křivka celkových pořizovacích nákladů jedné objednávky protíná křivku celkových skladovacích nákladů, leží požadovaný bod EOQ čili optimální ekonomické objednávací množství. Křivka celkových logistických nákladů se v přímce tohoto bodu nachází ve svém lokálním minimu, viz grafické vyobrazení modelu na obrázku č. 7.



Obrázek 7: Grafické zobrazení modelu EOQ  
Zdroj: vlastní zpracování

K úspěšné implementaci modelu materiálového řízení EOQ je potřeba, aby byly splněny následující předpoklady:

- úroveň poptávky je konstantní;
- spotřeba zásob je lineární;
- konstantní pořizovací lhůta a velikost dodávek;
- náklady na přepravu a cena je nezávislá na velikosti objednávky;
- nedostupnost kapitálu se nebere v potaz;
- jednotlivé položky zásob jsou na sobě nezávislé;
- neexistuje vznik nadbytku či nedostatku zásob (Lambert, Stock a Ellram, 2005).

Výše zmíněné předpoklady modelu jsou však v praxi ve většině případů spíše výjimkou a nelze se na ně spoléhat.

## **Kanban**

Autorem Kanban systému, dalšího z řady rozšířených nástrojů materiálového řízení, je japonský podnikatel a průmyslový inženýr Taiichi Ohno, který je též považován za zakladatele Toyota Production System (TPS). TPS je systém založený na úzké spolupráci výroby s kompletním logistickým řetězcem od dodavatelů až po zákazníky. Kanban vznikl

na počátku 50. let 20. století a samotný autor tento systém definuje jako: „*velmi efektivní systém, který zjednodušuje kancelářskou práci a dává autonomii výrobě, která se vypořádá se změnami s větší flexibilitou*“ (Ohno, 2013).

Myšlenka Kanban systému spočívá v uspokojování poptávky po materiálu bez zbytečného prodlení. Pokud je při výrobě na výrobní lince požadován materiál, měl by být doručen právě v čase jeho potřeby, aby byla zajištěna kontinuita celého výrobního procesu. Výhody plynoucí z úspěšné implementace tohoto systému představují zejména nižší úroveň držení zásob, transparentnost všech výrobních a logistických procesů a v neposlední řadě nízká náročnost na podpůrné systémy IT.

Základním principem systému Kanban je používání a oběh tzv. Kanban karet mezi zainteresovanými články logistického řetězce. V průběhu času zaznamenala podoba a formát těchto karet mnoho výrazných změn. Zpočátku se pracovalo s klasickou papírovou podobou a později se přešlo k trvanlivější a odolnější plastové formě. Nicméně v dnešní éře rozmachu informačních technologií se do popředí dostávají modernější technologie na přenos informací v podobě elektronických čipů či čárových kódů.

Používají se dva typy karet, výrobní a pohybové. Pohybová karta je součástí přepravní či balící jednotky. V okamžiku, kdy zaměstnanec začne odebírat materiál z jednotky, je tato karta odeslána do místa odpovědného za distribuci materiálu a zároveň to zaměstnancům v distribučním středisku dává signál k přípravě další jednotky totožného materiálu k odeslání na místo jeho spotřeby. Přepravní či balící jednotka připravená k expedici na výrobní linku má přidělenou svou výrobní kanban kartu, která je před odesláním do výroby nahrazena kartou pohybovou. Úkolem výrobní karty je poté poskytnout potřebné informace středisku odpovídajícímu za výrobu požadovaných jednotek s materiálem. K zajištění hladkého průběhu výše zmíněného systému je potřeba, aby každá kanban karta obsahovala následující informace:

- identifikační označení;
- základní informace o materiálu;
- kapacitu přepravní či balící jednotky včetně minimálního objemu dodávky;
- základní informace o zákazníkovi (odběrateli), dodavateli, skladu, výrobní či montážní operaci;

- jednoduchý popis výrobní či montážní operace (Tomek a Vávrová, 2014).

Cíl systému Kanban tedy spočívá ve schopnosti pohotově dodávat na pracoviště vyžádaný materiál tak, aby došlo ke snížení objemu držených zásob mezi dvěma dodávkami a tím ke snížení objemu vázaného kapitálu. Implementace systému předpokládá udržení vysoké úrovně kvality v rámci celého procesu. Zejména pak dostatečně propracované logistické činnosti, flexibilní výrobu finálních dílů, bezchybnou kvalitu výrobků a v neposlední řadě důsledné zaškolení a informovanost všech zainteresovaných zaměstnanců. K zajištění bezchybného fungování systému je zapotřebí dodržení následujících předpisů:

- veškerá manipulace materiálu v rámci celého logistického řetězce probíhá pouze na základě informací z kanban karet;
- dodržování systému FIFO v rámci celého procesu;
- pokyn k přesunu potřebného materiálu iniciuje pracoviště momentálně využívající přepravní či balicí jednotku s materiálem;
- každá jedna přepravní či balicí jednotka s materiálem disponuje pouze jednou kanban kartou;
- zajištění produkce výrobků v nejvyšší možné kvalitě (Lambert, Stock a Ellram, 2005).

### **Just in Time (JIT)**

Just in Time je nástroj materiálového řízení, jehož primárními cíli jsou zejména minimalizace nákladů souvisejících s dopravou a držením zásob, urychlení a zvýšení efektivnosti celého výrobního procesu a zvýšení kvality produktů. Poprvé tento nástroj začala využívat japonská společnost Toyota produkující automobily, obdobně jako systém Kanban. Do povědomí subjektů průmyslového sektoru se tento pojem rozšířil v 80. letech 20. století a postupem času se stal běžně používaným nástrojem materiálového řízení. (Váchal a Vochozka, 2013)

Principem JIT je minimalizace pohybu materiálu v rámci podnikového logistického řetězce a odstranění procesů s nulovou přidanou hodnotou. Systém tedy neoperuje s žádnou úrovní pojistných zásob. K zajištění fungování celého systému je však potřeba bezproblémového přenosu informací ať již rámci podnikového informačního systému či s externími články

řetězce. Musejí být zajištěny podklady umožňující plánování, implementaci, řízení a sledování logistických a výrobních procesů. Stěžejní je mimo jiné i zajištění bezchybné koordinace všech zainteresovaných článků kompletního logistického řetězce zahrnující dodavatele, dopravce, odběratele či konečné spotřebitele.

Zavedení systému JIT v rámci vybraného logistického toku s sebou přináší nárůst nákladů na dopravu a manipulaci s materiálem. Na druhou stranu zároveň dojde k výraznému poklesu nákladů souvisejících s držení zásob, čímž se sníží objem kapitálu vázaného v zásobách, jež může být využit mnohem efektivněji. Další benefity plynou zejména z vyřazení nepotřebných logistických článků a tím tak významným zkrácením délky materiálového toku. Je také dosaženo vyšší produktivity jednotlivých výrobních procesů a výrazného snížení objemu skladových kapacit. (Lai a Cheng, 2009)

Zavedení systému Just in Time s sebou však může přinést i následující úskalí:

- nevhodně situovaný článek logistického řetězce způsobující špatnou dostupnost;
- riziko nedodržení časových harmonogramů v rámci přepravy materiálu;
- neadekvátní informační systém či informační tok v rámci řetězce;
- výrazně zvýšená hustota dopravy a s tím související vyšší nehodovost a časová náročnost;
- značný negativní vliv na životní prostředí způsobený spalováním většího objemu pohonných hmot produkující skleníkové plyny.

V rámci nástroje materiálového řízení JIT se rozlišují dvě různé strategie: **Emancipační** a **Synchronizační** strategie.

Při implementaci **emancipační strategie** se dodavatel zaměřuje na výrobu s cílem minimalizace výrobních nákladů. Dochází tak k produkci více dodávek současně, jež následně dodavatel uskladní a poté je expeduje odběrateli v potřebném množství a frekvenci v rámci předem stanovených smluvních podmínek. Výhody této strategie plynou zejména ze schopnosti dodavatele pružně reagovat na změnu poptávky odběratele. Co se týče nákladů, dojde k jejich poklesu při výrobě, zároveň však kvůli nutnosti skladování u dodavatele dojde ke zvýšení skladovacích nákladů.

Principem **synchronizační strategie**, na rozdíl od výše zmíněné strategie emancipační, je výroba přesně takového množství, které odběratel požaduje. Dodávka s požadovaným množstvím je po výrobě odeslána odběrateli, není proto potřeba skladovacích prostor. Z toho plynou úspory v rámci nákladů na skladování. Nicméně jelikož dochází k výrobě menšího množství s vyšší frekvencí, rostou náklady na výrobu a s tím související náklady na dopravu.

Z pohledu úspory nákladů jsou zmíněné dvě strategie zcela odlišné, každá z nich se zaměřuje na rozdílný koncept realizace výrobního procesu a dopravy. Při volbě vhodné strategie hraje roli zejména vzájemná pozice dodavatele a odběratele, tedy přepravní vzdálenost a požadovaná hospodárnost minimálního vyráběného množství. (Sixta a Mačát, 2005).

### **1.3 Koncept zásobování a skladování**

Následující kapitola je věnována konceptu zásobování a skladování. Na úvod autor nejprve uvede definici zásob a možné úhly pohledu kategorizace zásob. V další části kapitoly se autor blíže zaměřuje na skladování. Nastíní funkce, typy a organizaci skladů a skladování, techniku v rámci skladování, skladovací systémy a v neposlední řadě automatizaci v oblasti skladování.

#### **1.3.1 Definice zásob**

Pojem zásoba je obecný termín, který v zásadě označuje suroviny, materiál, komponenty, polotovary, nedokončené a hotové výrobky, obaly apod., jež jsou určitým způsobem použity v rámci vnitropodnikových procesů. V odborných publikacích se můžeme setkat s nepřehledným množstvím definic zásob. Jednou z nich je definice podle Synka (2007), který hlavní smysl zásob spatřuje zejména v prostředku k zajištění vysoké efektivity výrobního procesu prostřednictvím plynulého a bezproblémového výdeje skladových položek do výroby k jejich následné spotřebě. Další z mnoha definic zásob uvádí skupina autorů Jirsák, Mervant a Vinš (2012), jež za zásobu považuje určité množství zboží či služeb, které je rozděleno mezi zainteresované výrobní procesy tak, aby bylo dosaženo požadovaných podnikových cílů. Z těchto důvodů držení úrovně zásob specifické pro různé podniky představuje jeden ze základních předpokladů pro zajištění plynulého

výrobního procesu a prostředek k uspokojování interní poptávky po materiálu. Výjimku tvoří využívání konceptu Just in Time, viz kapitola 1.2.4, u něhož je proces zásobování či držení zásob zcela vyřazen či přesunut na dodavatele.

### 1.3.2 Kategorie zásob

Jedním z možných způsobů kategorizace zásob je rozdělení podle **způsobu vzniku či pořízení zásob**. Pokud si podnik vytvoří zásoby v rámci vlastního výrobního procesu, jedná se o zásoby spadající do kategorie **vlastní výroby**. Opačnou kategorií v rámci způsobu pořízení zásob jsou zásoby **nakoupené** od dodavatele, jež jsou poté dopraveny odběrateli a dále využity ve výrobě.

Dále je možné zásoby dělit podle jejich další použitelnosti na **použitelné** a **nepoužitelné**. Použitelné jsou v případě, že dojde k jejich dalšímu využití. Na druhé straně pak stojí zásoby nepoužitelné, jež jsou výsledkem některé z následujících aktivit: nepřesný odhad poptávky, změny v rámci výrobního procesu, inovace výrobního portfolia apod. Takové zásoby již nemohou být dále využity či prodány. (Sixta, Žižka, 2009)

Dalším způsobem rozdělení je podle **účelu**, jenž jednotlivé zásoby plní v rámci podniku. V rámci tohoto způsobu klasifikace se zásoby rozdělují na:

- běžnou či cyklickou zásobu;
- minimální zásobu;
- pojistnou zásobu;
- strategickou zásobu;
- spekulativní zásobu;
- sezónní zásobu;
- technickou zásobu (Kulčák a Král, 2010).

**Běžná či cyklická** zásoba je taková zásoba, jež je držena za účelem pokrytí spotřeby zásob mezi dvěma navazujícími dodávkami či k uspokojení úrovně poptávky po materiálu ve výrobě. Při použití zásob při výrobním procesu, či jejich prodání dochází k pravidelnému doplňování tak, aby byla zachována potřebná úroveň běžné zásoby v podniku.

V případě, že došlo k vyčerpání běžné zásoby, tvoří úroveň zásob do doby doručení další dodávky **minimální zásobu**. Jedná se tedy o stav zásob v okamžiku těsně před další dodávkou, pod který by množství zásob na skladě nemělo klesnout. (Kulčák a Král, 2010)

Účelem **pojistné zásoby** je zajištění plynulého průběhu výrobního procesu. Jedná se o část zásob, ze kterých se čerpá v případě neplánovaných výkyvů ve spotřebě, na vstupu, popřípadě výstupu. K výkyvům vznikajícím na straně vstupu patří zejména nesprávné množství dodané dodavatelem či nedostačující frekvence dodávek. Na druhé straně v případě odchylek na straně výstupu se můžeme setkat s nárazově zvýšenou potřebou čerpání zásob. Úroveň pojistné zásoby je v rámci každého podniku nastavena specificky.

**Strategická zásoba** představuje část zásob držených pro případ výskytu nepříliš častých krizových situací, jež by mohly ohrozit životaschopnost podniku jako takového. Mezi tyto situace lze zařadit například stávky, válečný stav, přírodní pohromy apod. Jedná se o zásoby, jež jsou pro podnik životně důležité, neboť mají strategický význam pro zajištění správného chodu podniku. (Oudová, 2016)

V případě, že vrcholový management podniku očekává významný nárůst cen surovin či materiálu, jež podnik využívá v rámci výrobního procesu, nechá vytvořit **spekulativní zásobu**. Pakliže dojde k předpokládanému cenovému nárůstu, umožňuje spekulativní zásoba pokračovat v produkci s původní úrovní nákladů.

**Sezónní zásoba** je tvořena, jak již název napovídá, v souvislosti s různými časovými obdobími, kdy nelze proces čerpání a tvorby zásob časově sladit. Na jedné straně v případě, že dochází ke spotřebě zásob v rámci omezeného období a proces tvorby zásob trvá zpravidla delší dobu. A na druhé straně v situaci, kdy je spotřeba rozložena rovnoměrně, ale tvorba zásob je možná pouze v časově ohraničeném období.

V neposlední řadě jsou některé podniky zaměřující se na výrobu specifických produktů nuceny tvořit tzv. **technické zásoby**. Tímto pojmem se označuje takové množství surovin, materiálu, polotovarů či nedokončené výroby, jež je potřeba před dalším použitím specifickým způsobem upravit. Jedná se například o zrání produktů (víno, sýry, maso), vysychání, namáčení či jakákoliv jiná úprava nutná před další fází výrobního procesu či samotným prodejem produktů. (Lambert, Stock, Ellram, 2000)



### 1.3.3 Skladování

Skladování jako nedílná součást logistických systémů představuje i nadále významný vnitropodnikový proces, jenž umožňuje propojení v rámci dodavatelsko-odběratelského vztahu. Účelem skladování je zejména poskytnutí možnosti k uskladnění surovin, materiálu, polotovarů, komponent, nedokončené výroby či hotových výrobků v místech jejich vzniku, dalšího zpracování, spotřeby či prodeje. Skladovací systémy využívané při činnosti skladování poskytují informace řídicím pracovníkům a managementu o stavu zásob a jeho rozmístění. Mimo jiné umožňují naplánovat proces řízení a tvorby zásob, tak aby bylo dosaženo požadované hospodárnosti. (Málek, 2009)

### 1.3.4 Funkce skladů a skladování

Sklad tvoří důležitou a až na výjimky nenahraditelnou součást logistického řetězce. Představuje prostředek umožňující uskladnění zásob a jejich následnou distribuci v potřebné kvalitě, množství, podobě a frekvenci, kterou požaduje navazující odběratelský článek řetězce. Jedná se o prostor s přesně ohraničenou plochou určenou ke skladování. Prostor vybavený skladovací technologií a technikou umožňující manipulaci materiálu a poskytující managementu veškeré potřebné informace o skladovaných položkách.

Při pohledu zpátky do historie skladů operovaly sklady na **principu tlaku** a poskytovaly prostředek k uskladnění přebytečné produkce. Tehdejší tržní podmínky umožňovaly produkci, aniž by podnik musel přílišně reagovat na spotřebitelské požadavky. S postupem času však došlo k výrazným změnám tržních podmínek, a tak muselo zákonitě dojít i k určité evoluci v oblasti skladování. Z toho důvodu se princip skladování změnil a sklady začaly operovat v odlišném konceptu. Tímto konceptem je tzv. princip tahu, kdy sklady slouží jako prostředek k uspokojování odběratelských a zákaznických potřeb a poskytování určité úrovně služeb. Moderní sklady kombinují oba výše zmíněné principy v rámci logistického řetězce. Princip tlaku je používán při vstupu do podniku (tvorba zásob) a princip tahu je naopak využíván při výstupu z podniku (expedice dodávek). (Gros, 2016)

V odborné literatuře se můžeme setkat s následujícím výčtem skladových funkcí:

- vyrovnávání;

- zabezpečování;
- komplementování;
- spekulování;
- zušlechťování.

Cílem **vyrovnávací funkce** je regulace rozdílů v případě proměnlivého čerpání, respektive tvorby zásob z hlediska množství či frekvence. **Funkce zabezpečovací** má za úkol zajistit plynulost výrobních procesů držením potřebného množství materiálu. **Kompletování** se poté zaměřuje na přípravu veškerého sortimentu zásob potřebného pro jednotlivé výrobní procesy podniku. **Spekulační** a **zušlechťovací funkce** skladu jsou totožné s pojmy spekulativní a technická zásoba, jež byly podrobně vysvětleny v kapitole 1.3.2. (Sixta a Mačát, 2005)

Co se týče funkce skladování, rozlišují se 3 elementární funkce, které jsou pro zajištění plynulosti procesu skladování stěžejní:

- uskladnění materiálu;
- manipulace s materiálem;
- transfer informací.

V rámci funkce **uskladnění materiálu** rozlišujeme dva typy. Prvním typem je uskladnění časově omezené, jež řeší problematiku nadměrných zásob, které jsou tvořeny z důvodu proměnlivosti či sezónních změn v rámci poptávky, spekulativních nákupů a v neposlední řadě úpravou či přidáním výrobků. Druhým typem je uskladnění přechodné zajišťující zásoby potřebné pro neustálé doplňování zásob základních.

Funkce **manipulace s materiálem** je rozsáhlý proces pohybu zásob v rámci podniku obsahující následující úkony:

- kompletní proces příjmu materiálu;
- uskladnění materiálu;
- komplementace objednávek dle zákaznických požadavků;
- přesun materiálu z místa vstupu do místa výstupu v rámci podniku;
- balení a expedice objednávek.

Poslední z výčtu skladovacích funkcí je funkce transferu informací, jež má za úkol zabezpečit správné fungování obou předchozích funkcí. Poskytuje informační podporu v podobě údajů o současném stavu zásob, kde se jednotlivé druhy zásob nacházejí, informace o vytíženosti skladových kapacit, vstupu a výstupu dodávek, skladovací technice a personálu. (Sixta a Mačát, 2005)

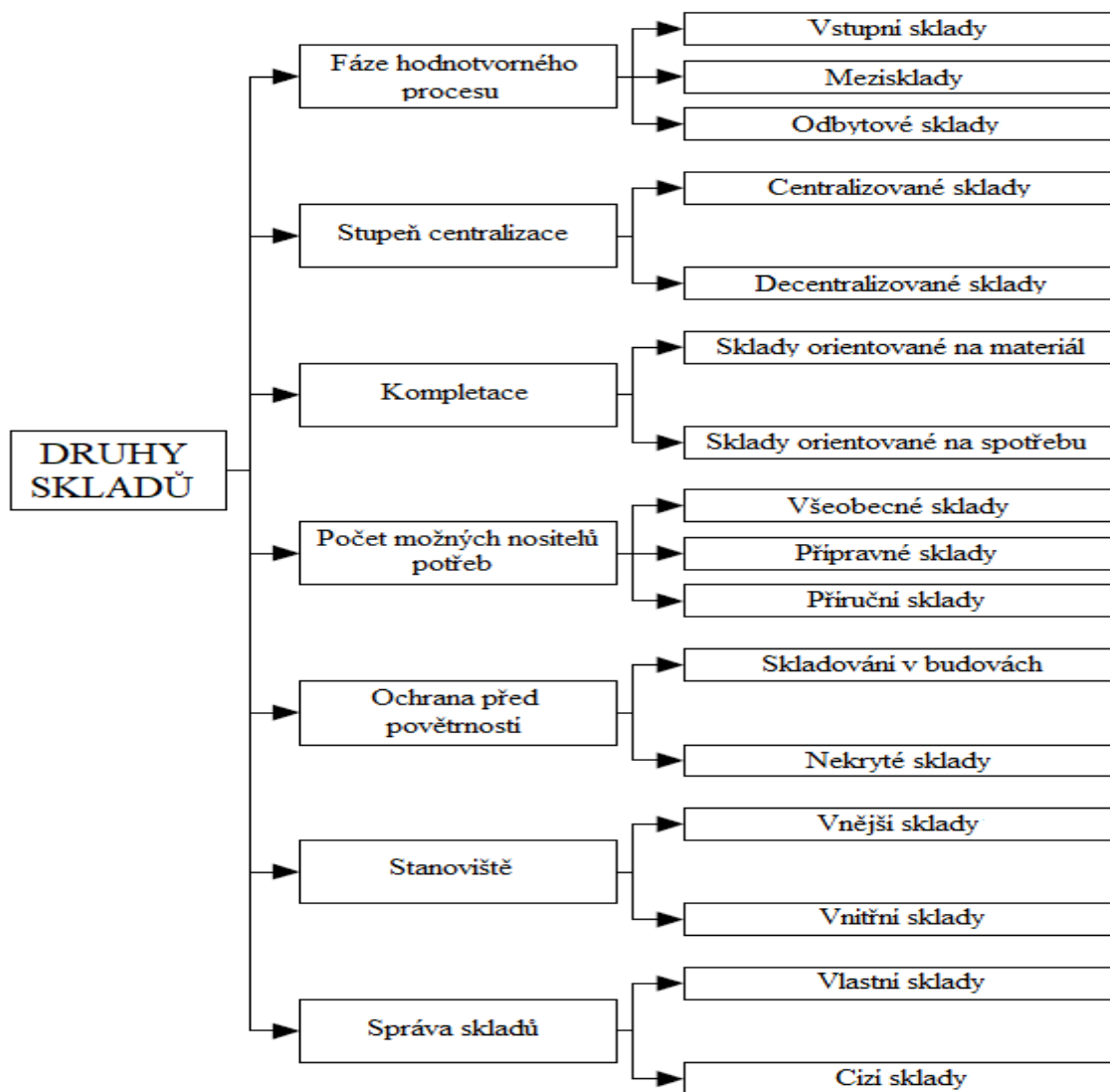
### 1.3.5 Typy skladů

V odborné literatuře se můžeme setkat s různými pohledy na problematiku typologie skladových prostor. Jedno z možných rozdělení skladů uvádí Gros (2016), který typy skladů dělí podle položek, na které se jednotlivé sklady specializují. Rozlišuje sklady zaměřené na:

- rozměrný materiál;
- drobný materiál;
- hutní materiál;
- stavební materiál;
- nebezpečný materiál;
- chlazené a mražené zboží.

Sklady specializující se na **rozměrný materiál** obsahují menší počet velkých dílů mající vysoké manipulační nároky, ale jež jsou snadné na kompletaci. Sklady **drobného materiálu** naopak obsahují vysoký počet malých dílů s vyššími komplementačními nároky. **Hutní a stavební materiál** vyžaduje bytelnou skladovou konstrukci s velmi vysokou nosností. Skladové prostory **nebezpečného materiálu** vyžadují speciální manipulaci a mají vysoké nároky na zajištění specifických bezpečnostních podmínek. V neposlední řadě **chladičí a mrazící** sklady mají naopak vysoké energetické, manipulační a hygienické nároky.

Další možný úhel pohledu na klasifikaci skladů uvádějí autoři Sixta a Mačát (2005), viz obrázek č. 8.



Obrázek 8: Skladová kategorizace

Zdroj: SIXTA, Josef a Václav MAČÁT, Logistika: teorie a praxe, str. 149

### 1.3.6 Organizace skladů a skladován

S problematikou organizace skladových prostor a volbou typu skladování se v dnešní době potýká každý podnik. Snaha o zajištění takové prostorové organizace, jež by vyhovovala představám managementu i zaměstnanců samotných, je stěžejní k zajištění vysoké produktivity výrobního procesu i logistického řetězce.

Proces optimalizace uspořádání skladových prostor zpravidla přinese efektivnější materiálovou manipulaci a zlepšení pracovních podmínek, což následně vyústí ve zvýšenou spokojenost zaměstnanců a snížení nákladů. (Lambert, Stock a Ellram, 2005)

Způsob organizace skladování se odvíjí od druhu skladu a materiálu, který je potřeba uskladnit, viz kapitola 1.3.2. Podle způsobu skladování rozlišujeme následující typy uskladnění:

- volné uskladnění;
- řízené uskladnění.

Při **volném uskladnění** dochází k uložení materiálu na nejbližším možném vhodném místě tak, aby nedocházelo ke znehodnocování materiálu. Tento typ uskladnění se používá především u bezobalového sypkého materiálu, jako je např.: písek, uhlí, různé druhy štěrků apod. Následná distribuce takového materiálu probíhá na základě principu FIFO. **FIFO** (z angl. first in first out) představuje univerzální způsob expedice materiálu, při kterém se vychystává ten materiál, který byl uskladněn jako první a je tedy na skladě nejdelší dobu. Tento systém řízení toku materiálu umožňuje oběh materiálu v podniku tak, aby nedocházelo k případným ztrátám ze zastarávání zásob.

Předností volného skladování je zejména možnost využít veškeré skladové prostory. Nevýhodou jsou na druhou stranu vysoké nároky na manipulaci s materiálem při distribuci a s tím související i vyšší časové nároky. (Vaněček, 2008)

Druhým zmíněným typem uskladnění je **řízené skladování**, v jehož rámci má každá skladová položka přiřazené specifické místo. K manipulaci s materiálem dochází zejména ručně, regálovými zakladači či vysokozdviznými vozíky. Výhodou tohoto způsobu skladování je časová úspora při manipulaci s materiálem plynoucí ze znalosti pracovníků o zažitých pozicích uskladněného materiálu. (Pernica, 2005)

## 1.4 Skladovací systém

Pojem skladovací systém představuje souhrn veškeré logistické skladovací technologie včetně logistických informačních systémů a pracovníků. Všechny tyto zmíněné články tvoří vzájemně provázaný podnikový systém umožňující efektivní řízení skladovacích procesů s cílem zajištění kompletního logistického řetězce.

### 1.4.1 Skladovací technologie

Jedním ze zmíněných článků k zajištění efektivity v rámci logistického řetězce, respektive v rámci skladování, jsou skladovací technologie. Tento pojem představuje veškeré skladovací jednotky a manipulační prostředky používané v rámci kompletního skladovacího procesu podniku. Technologii v rámci skladování lze dělit na dynamickou a statickou.

Manipulace s veškerými zásobami je zajištěna pomocí **dynamické skladovací technologie**. Do tohoto technologického odvětví spadají zejména manipulační prostředky typu nemotorové a paletové vozíky, vysokozdvíhací vozíky, zdvihací plošiny, rudly, skluzy, dopravníky či jeřáby apod. V závislosti na úrovni automatizace skladovacího systému daného podniku se odvíjí, v jakém rozsahu jsou tyto manipulační procesy vykonávány zaměstnanci či specifickými automatizovanými systémy. Přestože trendem dnešní doby je vysoká úroveň automatizace veškeré technologie, neztrácí manuální prostředky pro manipulaci se zásobami na důležitosti. Vzhledem k jejich možnostem a ve spojení se zkušenými zaměstnanci umožňují i nadále vysoce efektivní materiálovou manipulaci. Stinnou stránkou této manipulace jsou rizika ohrožující zdraví zaměstnanců či poškození materiálu. Příležitostně tak v praxi dochází k pracovním úrazům a velmi výjimečně i k úmrtí zaměstnanců. Je tak na rozhodnutí vrcholového managementu jaké množství manuálních manipulačních prostředků v rámci podniku zvolit, aby bylo dosaženo potřebné nákladové hospodárnosti a celkové efektivity zainteresovaných vnitropodnikových procesů současně s dodržováním bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. (Gros, 2016)

V rámci **statické skladovací technologie** se můžeme nejčastěji setkat s regálovými systémy, jež jsou v dnešní době elementárním vybavením většiny běžných skladů. Jedná se o vysokokapacitní vícepodlažní zařízení, jež lze stohovat podle potřeby a podmínek skladových prostor. S ohledem na vlastnosti skladovaného materiálu, zejména na hmotnost, rozměry, trvanlivost a obrátkovost je volen nejvhodnější typ regálových systémů ze široké škály provedení. Regálové systémy vyžadují specifické podmínky a způsob manipulace. Zejména podlahu odolnou vůči deformacím, bytelné zakotvení základových sloupů a řízené ukládání materiálu do regálů, které zajistí rovnoměrné rozložení váhy.

Výhodami tohoto typu statického skladování je zejména vysoká kapacita, přehlednost a relativně snadná přístupnost ke všem skladovaným položkám. (Gros, 2016)

Mezi širokou škálu regálových systémů lze zařadit:

- příhradové regály;
- válečkové Push-back regály;
- spádové regály;
- konzolové stromečkové regály;
- karuselové zakladače;
- policové regály;
- paletové regály (Jungheinrich AG, 2019).

**Regály příhradové** patří v dnešní době k nejčastěji používané skladovací technologii. Využívají se zejména při potřebě uskladnění většího množství paletových položek. Nicméně velikou výhodou je jejich všestrannost. Umožňují skladování položek s velkou variabilitou rozměrů i hmotností. Lze se setkat se dvěma základními provedeními v závislosti na skladových potřebách: s úzkou uličkou a širokou uličkou. V závislosti na stupni automatizace lze zvyšovat kapacitu, respektive výšku regálů podle podmínek na více než 20 metrů. K zakládání a vychystávání materiálu dochází pomocí regálových zakladačů, či vysokozdvihných vozíků.

**Válečkové Push-back regály** se používají zejména při skladování velkého počtu palet se stejnými skladovými položkami umístěnými v jedné řadě. Regály jsou situovány těsně vedle sebe s přístupem pouze z jedné strany, zpravidla zepředu. Konstrukce válečkových regálů je tvořena válečkovými drahami s nosnými a brzdovými válečky. V případě odebrání palety zajistí systém válečků automatické posunutí další palety v řadě k místu odběru.

**Spádové regály** jsou svým vzhledem velmi podobné válečkovým regálům. Na rozdíl od nich však disponují dvěma samostatnými obslužnými rovinami. Jedna z nich je určena k zakládání zboží a druhá k odebírání zboží z regálu. Spádové regály poskytují podmínky ideální pro realizaci principu FIFO, viz kapitola 1.3.6.

**Konzolové stromečkové regály** jsou typem regálových systémů používaných výhradně k uskladnění rozměrného materiálu, zejména co se délky týče. V řadě uspořádané regály disponují nosnými sloupy s konzolami umožňující uskladnění dlouhých tyčí, kabelů, plechů apod.

**Karuselové zakladače** jsou plně automatizovaným regálovým systémem operujícím na principu páternosteru (plynulý oběžný pohyb dvou výtahových šachet kolem své osy, jedna pohybující se dolů a druhá ve stejný moment nahoru). Zaměstnanec si podle potřeby na konzoli navolí patro s požadovaným materiálem, které mu za několik vteřin sjede k obslužnému otvoru, ze kterého si následně materiál odebere. Karuselové zakladače umožňují vysokou hustotu uskladnění a rychlý a snadný přístup k jednotlivým položkám. Používají se k uskladnění spíše menších položek.

**Policové regály** jsou implementovány zejména v případě skladování drobného materiálu s relativně nízkou hmotností. Police umožňují přímý přístup k veškerému uskladněnému materiálu a jeho rychlé vychystávání. Výška a množství stohovaných regálů se odvíjí od způsobu vychystávání, které může být prováděno ručně, s využitím vysokozdvizných a vychystávacích vozíků či regálových zakladačů.

**Paletové regály**, stejně jako regály příhradové, umožňují uskladnění velkého množství paletových položek s vyšší hmotností. Pomocí manipulační techniky mohou být tyto položky flexibilně a bezpečně uskladněny i ve vyšších patrech. Rozdílem oproti příhradovým regálům je, že mají konstrukci bez podlah a navzájem na sebe navazují bez uliček. (Jungheinrich AG, 2019)

## **1.4.2 Automatizace skladovacích systémů**

Zvyšující se nároky na kvalitu a rychlost se nevyhnuly ani oblasti skladování. Aktuálním trendem je zejména proces automatizace, ve kterém firmy spatřují prostředek ke zvýšení efektivity veškerých skladovacích procesů. Automatizace v současné době zasahuje do většiny známých oblastí a procesů a lze se s ní setkat téměř všude. (Gros, 2016)

Zautomatizování skladových procesů přináší řadu výhod, zejména pak zvýšení efektivity v rámci manipulace s materiálem. Automatizace umožňuje eliminaci lidského faktoru a s tím související benefity. V závislosti na stupni automatizace dochází k úplné či částečné



eliminaci chybně provedených úkonů, nehod a rizik poškození materiálu. Dále také dochází ke zrychlení transferu zásob, a díky faktu, že ve skladových prostorách není potřeba udržovat jinak nezbytné pracovní podmínky pro pracovníky, i k úspoře nákladů.

Proces automatizace však neskýtá pouze benefity. Spolu se skutečností, že přechod na automatické skladovací systémy s sebou přináší úsporu nákladů, je potřeba také zmínit opačnou stranu mince. Zavedení takových systémů vyžaduje velký počáteční kapitál vzhledem k vysoké pořizovací ceně automatických systémů a potřebě specifických úprav skladových prostor spolu s vysokými náklady na údržbu. (Nenadál, 2018)

## 1.5 Informační systémy v logistice

V současnosti je na informační tok kladen velký důraz. Díky efektivnímu informačnímu toku je podnik schopný pružně reagovat na požadavky zákazníků a odběratelů. Poskytuje také informace o současné situaci na trhu, či předzvěst případných tržních změn, jež by podniku mohli přinést získání konkurenčních výhod a zajištění vyššího tržního podílu.

Vykonávání veškerých procesů související s činností podniku je závislé především na správnosti, rychlosti a způsobu poskytnutých informací. Takové informace jsou zprostředkovány příslušnými manažerskými informačními systémy v požadované kvalitě a podobě. Součástí rozsáhlého vnitropodnikového balíčku těchto systémů je i **logistický informační systém**.

Logistický informační systém umožňuje koncentraci velkého množství dat a jejich následnou transformaci do požadované podoby. Prostřednictvím zprostředkovaných informací je umožněno efektivní řízení potřebných podnikových procesů. Logistický informační systém se skládá z několika subsystémů, mezi které patří: řídicí systém, systém řízení materiálového toku, informační systém a komunikační systém. Tento komplexní systém zahrnuje následující problematiku:

- veškeré úrovně plánování: operativní (méně než 1 rok), taktické (1-5 let), strategické (více než 5 let);
- informace o kompletním logistickém řetězci;
- náklady vznikající v rámci logistického řetězce;
- přehled využívané logistické technologie (Čemerková, 2013).

Jedním z prvních méně komplexních podnikových systémů je **MRP systém** (z angl. *Materials Requirements Planning*). Jedná se o systém plánující materiálové potřeby v podniku, aby se eliminovalo či alespoň minimalizovalo riziko zastavení výrobního procesu. K plánování výroby pomocí tohoto systému docházelo zejména v 60. a 70. letech 20. století. V rámci MRP systému se nekalkulovalo s problematikou výrobních zdrojů a omezení, zejména s kapacitou pracovní síly a strojů. Postupem času byl tento způsob řízení výroby nahrazen komplexnější verzí **MRP II**.

MRP II (z angl. *Manufacturing Resource Planning*) je koncept plánování podnikových zdrojů, jež na rozdíl od svého předchůdce MRP zahrnuje například oblast personalistiky, financí, nákupu či marketingu. (Drexl a Kimms, 2014)

Dalším z řady podnikových informačních systémů je systém plánování podnikových zdrojů **ERP** (z angl. *Enterprise Resources Planning*). Jedná se o komplexní systém řízení veškerých podnikových činností, zahrnující oblasti výroby, distribuce, personalistiky, marketingu, podnikových financí, nákupu, prodeje, řízení zásob, atd. V rámci ERP má každá z těchto oblastí svůj vlastní subsystém. Mezi těmito subsystémy dochází k vzájemné komunikaci a přenosu informací, aby byla zajištěna celistvost celého systému.

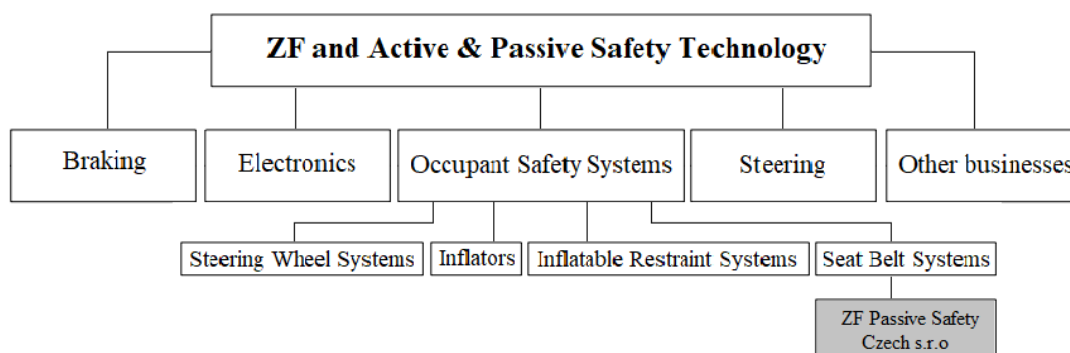
S rostoucími požadavky na podnikové informační systémy došlo k evoluci i v rámci tohoto systému a na řadu přišel **ERP II**. Systém ERP II se mimo automatizace vnitropodnikových procesů snaží řídit i procesy vně podniku. Rozšiřuje své pole působnosti směrem k obchodním partnerům, dodavatelům a zákazníkům. (Mulačová a Mulač, 2013)



## 2 ZF Passive Safety Czech s.r.o.

Společnost ZF Passive Safety Czech s.r.o. (aktuální obchodní název platný od 15. 10. 2019), dříve také známá pod obchodním názvem TRW-Carr s.r.o., je česká firma, která se od roku 1996 zabývá produkcí pasivně bezpečnostních prvků, především pak bezpečnostních pásů. Sídlo společnosti se nachází ve Staré Boleslavi v okrese Praha-východ ve Středočeském kraji.

ZF Passive Safety Czech je od roku 2016 dceřinnou společností divize Passive Safety Systems (PSS) německé holdingové společnosti ZF Friedrichshafen AG (dále ZF Group). PSS zahrnuje mimo subdivizi SBS – Seat Belt Systems zaměřující se na výrobu bezpečnostních pásů i subdivize SWS – Steering Wheel Systems; Inflators a IRS – Inflatable Restraint Systems, viz obrázek č. 9. Divize PSS se řadí mezi světové dodavatele bezpečnostních automobilových komponent předním automobilovým společnostem.



Obrázek 9: Organizační struktura společnosti ZF Group

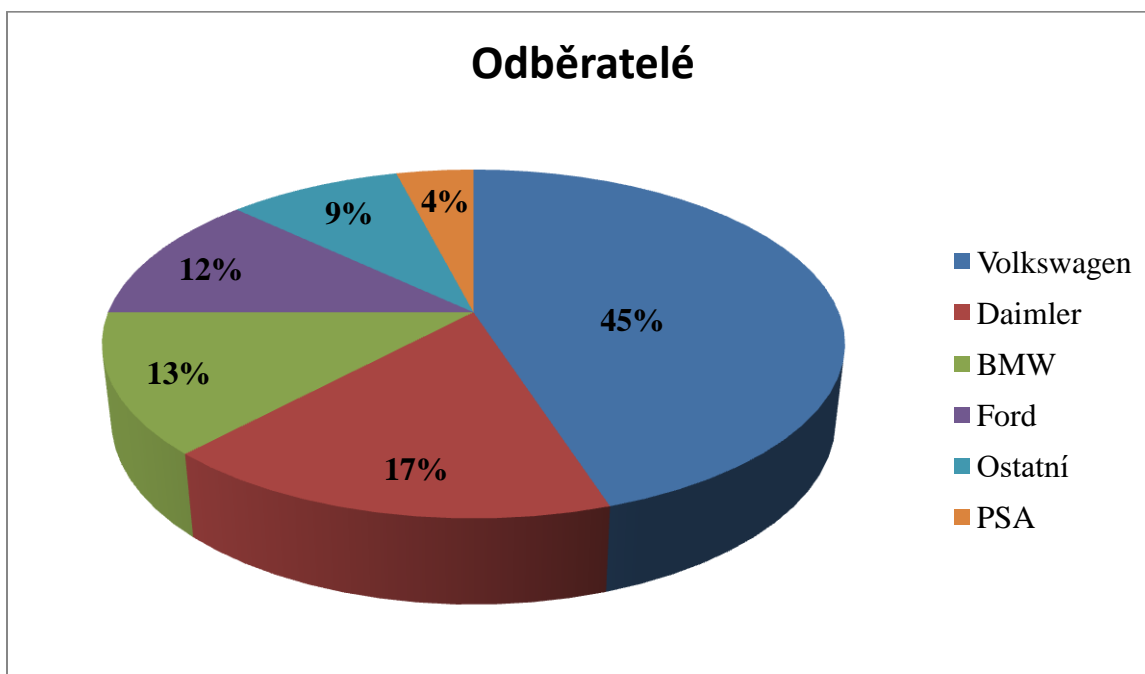
Zdroj: vlastní zpracování dle interních materiálů společnosti ZF Passive Safety Czech

Společnost ZF Passive Safety Czech v současnosti produkuje především přední a zadní bezpečnostní pásy disponující standardními, ale také pokročilejšími automatizovanými technologiemi využívajícími pyrotechniku. V závislosti na zvyšujícím se zájmu o tyto pyrotechnické systémy se mění poměr produkce mezi těmito dvěma technologiemi ve prospěch vyspělejších bezpečnostních systémů.

Základní kapitál společnosti ke dni 31. prosince 2018 činí 230 100 000 Kč a je tvořen výhradně peněžitým vkladem jediného společníka: TRW Automotive Czech s.r.o.

Společnost zaměstnává více než 1 800 zaměstnanců (2018) a patří tak v rámci regionu k významným zaměstnavatelům. Výrobní závod ve Staré Boleslavi se rozkládá na ploše přesahující 23 000 m<sup>2</sup>. Vedení společnosti zajišťují dva jednatele: Richard Elias Asfour, který je společnost oprávněn zastupovat samostatně a Bernd Kohler, jenž je oprávněn zastupovat společnost vždy pouze společně s druhým jednatelem. Spolu s jednatelem společnosti je oprávněna k právnímu jednání také prokuristka: Helena Plíhalová.

Tržby společnosti ZF Passive Safety Czech v roce 2018 přesáhly 8,2 mld. Kč a většina prodejů je realizována v rámci zemí Evropské unie. Mezi největší odběratele se řadí Volkswagen, Daimler, BMW, Ford Motor Company, Groupe PSA, Renault, Fiat Chrysler Automobiles, Jaguar Land Rover aj., viz obrázek č. 10.



Obrázek 10: Významní odběratelé

Zdroj: vlastní zpracování dle interních materiálů společnosti ZF Passive Safety Czech

Jak již bylo zmíněno, od roku 2016 je společnost ZF Passive Safety Czech součástí německé holdingové společnosti ZF Group. ZF Group je globálně působící společnost, jež na pěti světových kontinentech zaměstnává téměř 150 000 zaměstnanců ve více než 230 výrobních závodech situovaných ve 40 zemích. Společnost sídlí v Německu ve městě Friedrichshafen, jenž je hlavním městem okresu Bodensee nacházejícího se ve spolkovém státu Bádensko-Württembersko.

## 2.1 Historie společnosti

Historie společnosti ZF Passive Safety Czech se začala psát již na počátku 20. století, kdy byla v roce 1901 založena původní společnost Cleveland Cap Screw Company společníky Davidem Kurtzem, Williamem Carrem, Johnem Morleym a bratry Vernerem a Frederickem Brightovými v Clevelandu ve Spojených státech amerických.

Prvních několik let se firma specializovala na produkci speciálního typu elektricky uchycených hlav šroubů. V roce 1904 se na základě impulzu Charlese E. Thompsona firma přeorientovala na výrobu automobilových motorových ventilů. Během následujících několika let byla společnost schopna výrobu ventilů natolik zefektivnit a dodávat ventily v tak vysoké kvalitě, že již v roce 1915 se stala největším producentem ventilů v USA. Původce této změny, Charles Thompson, byl za zásluhy jmenován generálním ředitelem společnosti. Během první světové války firma zaznamenala svůj historicky nejvyšší růst produkce. V té době Spojené státy zaznamenaly téměř dvojnásobný nárůst HDP a došlo k přibližně 40% navýšení produkce automobilů. V roce 1926 se společnost TRW přejmenovala na Thompson Products.

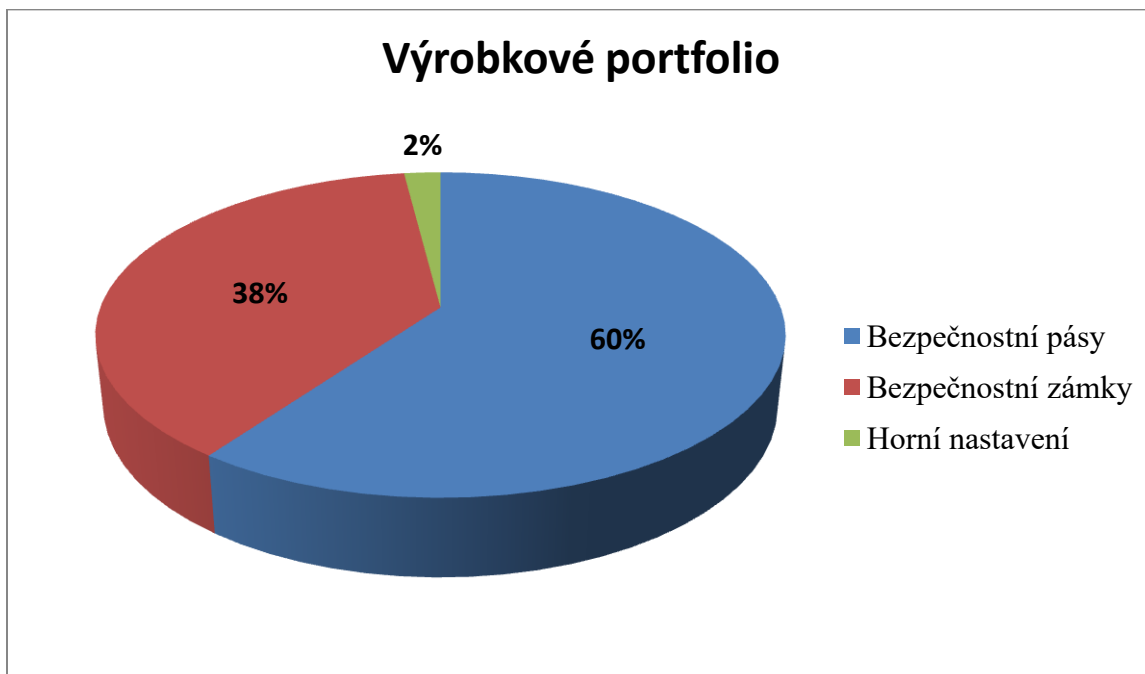
První velký propad tržeb zaznamenala firma v roce 1929 s příchodem světové hospodářské krize. Bylo zapotřebí přijít na způsob, jak účinně podpořit prodej a dostat se opět na první příčky. Firma se proto zaměřila na vývoj zcela nového typu produktu, který by jí umožnil odlišit se od konkurence. Díky nově objevené slitině firma vyvinula revoluční typ motorového ventilu s několikanásobně delší životností, než deklarovaly tehdejší běžné ventily. Od počátku druhé světové války až do konce války v Koreji dodávala společnost Thompson Products téměř 90 % celkové potřeby motorových ventilů pro vojenské účely.

V roce 1959 došlo ke spojení společností Thompson Products a Ramo-Wooldridge v nově vzniklou Thompson Ramo Wooldridge Inc., neoficiálně známou také jako TRW Inc. Oficiálně přijala společnost jméno TRW v roce 1965. V následujících letech firma významně rozšířila své produktové portfolio v rámci automobilového průmyslu a rozšířila své pole působnosti do celého světa. Na počátku 21. století firma zaměstnávala globálně více než 122 tisíc zaměstnanců a její výrobní závody se nacházely v celkem 25 zemích. (Jacobson, 2001)

## 2.2 Výrobní portfolio

Výrobní portfolio společnosti ZF Passive Safety Czech obsahuje několik typů následujících výrobků: bezpečnostní pásy pro osobní a nákladní automobily, bezpečnostní zámky pro osobní a nákladní automobily a v neposlední řadě horní nastavení pro osobní a nákladní automobily. Fotografie výše zmíněných produktů jsou k dispozici k nahlédnutí v příloze diplomové práce. Bezpečnostní zámek je v rámci automobilu nepostradatelná součást bezpečnostně pasivních prvků. Umožňuje pevné uchycení a uzamčení bezpečnostního pásu tak, aby byla zajištěna maximální ochrana pasažérů. Horní nastavení je část systému bezpečnostního pásu, který umožňuje manipulaci s výškou upevnění bezpečnostního pásu tak, aby uživatel zajistil maximální pohodlí a zvýšil účinnost a ochranu.

Za rok 2019 tvořila produkce celkem 25 150 000 kusů výše zmíněných produktů. 60 % produkce tvořily bezpečnostní pásy s 15 000 000 kusy. Bezpečnostní zámky byly ve výrobě zastoupeny ve výši 38 % s 9 600 000 kusy. Horní nastavení tvořila v roce 2019 s 550 000 kusy 2 % produkce. Produkty a jejich zastoupení na celkové produkci společnosti ZF Passive Safety Czech jsou vyobrazeny na obrázku 11.



Obrázek 11: Výrobní portfolio

Zdroj: vlastní zpracování dle interních materiálů společnosti ZF Passive Safety Czech

## 2.3 Zásoby a skladování ve společnosti

Zásoby společnosti ZF Passive Safety Czech jsou rozděleny do několika základních skupin: spojovací materiál, komponenty, tkanina, prototypové položky a ostatní položky.

V následujících podkapitolách bude popsán proces pořízení zásob ve společnosti ZF Passive Safety Czech spolu s procesem řízení zásob.

### 2.3.1 Pořízení zásob

Proces pořízení zásob je ve společnosti řešen dvěma základními způsoby. Drtivá většina zásob je pořízena nákupem od dodavatelů, zbytek zásob plyne z procesu vlastní výroby. V roce 2018 vynaložila společnost na pořízení zásob nákupem od svých dodavatelů částku přesahující 200 mil. Kč. Hodnota zásob plynoucích z procesu vlastní výroby tvořila téměř 95 mil. Kč.

Nákupem od dodavatelů, kterých má společnost v součtu více než 350, zejména ze zemí Evropské unie, Severní Ameriky a Asie, pořizuje zejména spojovací materiál, komponenty, mnoho druhů tkanin a ostatní položky. Proces pořízení zásob od dodavatelů probíhá na základě rámcových smluv. Rámcová smlouva představuje prostředek vymezující základní pravidla spolupráce při předpokladu navázání dlouhodobějšího obchodního vztahu mezi dvěma či více smluvními stranami. Rámcová smlouva nezakládá konkrétní práva a povinnosti smluvních stran. Závazkový vztah vzniká až na základě tzv. realizačních smluv uzavíraných s odkazem na smlouvu rámcovou.<sup>1</sup>

Druhou metodou pořizování zásob, kterou společnost ZF Passive Safety Czech využívá, je vlastní výroba. Způsob pořízení zásob vlastní výrobou společnost využívá v drtivé většině při produkci prototypových položek z důvodu utajení. Vývoj a výrobu jednotlivých prototypových položek má na starosti oddělení výzkumu a vývoje, které vyvíjí a experimentuje s novými typy bezpečnostních pásů a zámků. Ostatní část zásob pořízenou vlastní výrobou si společnost od roku 2015 zajišťuje sama z důvodu potřeby specifických komponent a spojovacího materiálu, na které v minulosti neexistovala adekvátní nabídka. Společnost se tak snaží zabránit riziku výkyvů ve výrobě, ke kterým v minulosti docházelo

---

<sup>1</sup> Rozsudek Nejvyššího soudu České republiky sp.zn. 29 ICdo 26/2012, ze dne 29.9.2014



z důvodu nepravidelných dodávek specifických komponent, a zvýšit tak flexibilitu procesu výroby.

### 2.3.2 Řízení zásob

Problematika řízení zásob je ve společnosti ZF Passive Safety Czech řešena pomocí podnikového informačního systému SAP S/4HANA. Tento inteligentní integrovaný ERP systém představuje ideální prostředek umožňující spolupráci v rámci celé organizace. Poskytuje analýzy dat v reálném čase, jež slouží k flexibilnímu a efektivnímu rozhodování napříč všemi podnikovými procesy (nákup, účetnictví, lidské zdroje, logistika, distribuce, výroba, ...). Databáze podnikového a manažerského informačního systému SAP S/4HANA disponuje veškerými daty potřebnými pro nákup a plánování zásob včetně řízení skladových operací.

Společnost v rámci procesu řízení zásob využívá dále ABC analýzu, metodu Just in Time a kanban systém, viz kapitola 1.2.4.

**ABC analýzu** společnost využívá při procesu klasifikace zásob. Zásoby jsou děleny do tří skupin podle nákladů tak, aby bylo umožněno jejich efektivní řízení a využití. Ve společnosti ZF Passive Safety Czech se vyskytuje celkem 4 737 jedinečných druhových položek zásob. První skupina zásob, tedy skupina A, obsahuje 147 skladových položek. Do druhé skupiny B spadá 1 185 položek a třetí - poslední skupina zásob C - obsahuje zbylých 3 405 druhů skladových položek. Skladové položky skupiny A a B tvoří celkem 79,88 % podílu celkové hodnoty nákladů zásob, z toho důvodu vyžadují zvýšenou pozornost a efektivní řízení.

Metodu **Just in Time** společnost využívá pro pokrytí potřeby zhruba poloviny skladových položek, a to zejména některé typy spojovacího materiálu, komponent a tkanin. Just in Time operuje na základě krátkodobého a střednědobého plánu. Krátkodobý plán řeší problematiku plánování zásob v rámci jednoho pracovního týdne. Jedná se tedy o variabilní plán, který dodavatelům poskytuje aktuální potřebné informace prostřednictvím webového rozhraní. Na základě těchto online údajů jsou dodavatelé schopni dodávat potřebné množství zásob k zajištění plynulosti výrobního procesu bez odstavek. Střednědobý plán poté plánuje rozvržení zásob v rámci 4-6 týdnů. Jedná se

víceméně o hrubý odhad potřeby materiálu, který je každý týden postupně upřesňován krátkodobým plánem.

Metodu Just in Time společnost ZF Passive Safety Czech využívá z důvodu značných úspor nákladů plynoucích z držení zásob či potřeby vlastnit rozsáhlé skladové prostory. Společnost plánuje v rámci několika let postupně zvyšovat poměr využití systému JIT, aby došlo k navýšení úspor.

Metodu JIT využívá firma i v rámci své interní logistiky, a to dvěma možnými způsoby. První způsob je označován jako sekvenční vychystávání. Jedná se o metodu, při které začne proces vychystávání materiálu ze skladu na výrobní linku ještě v momentě, kdy nebyla dokončena předchozí výrobní fáze. K přípravě materiálu dochází na základě příjmu dat z výroby do podnikového informačního systému. Druhý způsob, který firma v rámci své interní logistiky využívá, je logistický systém kanban, viz kapitola 1.2.4.

Kanban je ve společnosti ZF Passive Safety Czech uplatňován na zásobníkovém principu a je využíván pro všechny typy přepravních či obalových materiálů, které firma v rámci svých interních logistických a výrobních procesů využívá. Ve firmě obíhají následující obalové a přepravní jednotky:

- plastová bedna B2<sup>2</sup>,
- plastová bedna B3<sup>3</sup>,
- plastové stohovatelné EURO boxy<sup>4</sup>,
- stohovací přepravníky HESON<sup>5</sup>.

V praktické části v kapitole 2.5 se autor zabývá zejména interním oběhem plastových beden B2, z toho důvodu je zde uveden příklad fungování systému kanban právě na tomto typu obalového materiálu. V rámci konkrétní výrobní linky se nachází vždy několik stanišť, viz schéma výrobní linky v příloze. Na každém stanovišti operuje jeden

---

<sup>2</sup> B2 - plastová bedna s rozměry 40x29,5x12 cm a nosností 15 kg

<sup>3</sup> B3 - plastová bedna s rozměry 59x38x22 cm a nosností 30 kg

<sup>4</sup> EURO box - plastová stohovatelná bedna s rozměry 80x60 cm, s možností nastavitelné výšky boxu až do 45 cm a nosností 50 kg

<sup>5</sup> HESON - kovový stohovací přepravník s rozměry 120x100x50 cm a s nosností až 1 000 kg

zaměstnanec, který má pro sebe k dispozici dvě plastové bedny B2 s kanbanovou kartou. Každá kanbanová karta disponuje svým jedinečným číslem a poskytuje zainteresovaným pracovníkům veškeré potřebné informace, zejména označení materiálu, množství materiálu v balení, místo, kde došlo k nakládce a vykládce materiálu atd.

Ve výrobním procesu odebírají pracovníci materiál nejprve z první plastové bedny B2. V momentě, kdy pracovník započne proces čerpání materiálu, pohybová karta, jež byla součástí balící jednotky je odeslána do skladových prostor. To poskytuje operátorovi logistiky signál k přípravě další potřebné balící jednotky s totožným materiálem k odeslání na místo spotřeby.

Po vyčerpání materiálu přejdou pracovníci plynule k odebírání materiálu z druhé bedny B2. První prázdná bedna B2 je následně příslušným zaměstnancem přepravena na sběrné místo. Po dobu přepravy prázdné bedny B2 je zastaven výrobní proces na příslušném stanovišti, a dochází tak ke snížení výrobní kapacity, viz kapitola 2.5. V náhodných časových intervalech je poté prázdný obalový materiál ze sběrného místa vyzvednut odpovědným manipulátem pomocí manipulační techniky a dopraven do skladu na vymezené místo. Prázdné bedny B2 si následně vyzvedne dodavatel při dalším plánovaném doručení materiálu, aby mohly znovu posloužit jako přepravní obalový materiál při některé budoucí dodávce.

### **2.3.3 Skladování**

Společnost ZF Passive Safety Czech se snaží postupem času čím dál tím více využívat systém Just in Time tak, aby snížila náklady plynoucí z držení zásob, či postupně snižovala či jiným způsobem využívala interní či externí skladové prostory. V současné době však společnost stále disponuje značným množstvím zásob a skladových prostor.

Rozloha interních skladových prostor společnosti činí 8 000 m<sup>2</sup> a čítá více než 13 000 skladových pozic. Denně je ze skladu do výroby při plném vytížení všech výrobních linek vyexpedováno zhruba 1 000 palet materiálu. Materiál je do společnosti dopravován průběžně a týdně si do společnosti najde cestu až 400 plně naložených kamionů s materiálem. Zhruba polovina z nich zaváží materiál v rámci systému Just in Time, zbytek pak průběžně doplňuje skladové zásoby.

Ve skladových prostorách je zaměstnáno okolo 75 operátorů logistiky a manipulátorů, kteří mají na starosti efektivní ukládání materiálu takovým způsobem, aby docházelo k maximální možné úspoře skladových prostor. Dále zabezpečují efektivní vychystávání materiálu ze skladů do výroby na základě tzv. pohybových kanban karet, jež jsou součástí interního logistického a produkčního systému kanban, který firma využívá.

Společnost ZF Passive Safety Czech v rámci interního skladování využívá následující manipulační techniku:

- indukčně naváděné zakladače,
- vysokozdvizné vozíky čelní,
- standardní retraky,
- retraky pro vyšší zakládání.

Operátoři logistiky a manipulátoři mají k dispozici celkem 4 plně automatické zakladače s nosností až 1 500 kg a výškovým dosahem až 13 metrů operující na základě indukčního naváděcího systému zabudovaného v podlahových prostorách. Tyto zakladače jsou řízeny automatickým řídicím počítačem a disponují systémy, které mají na starost efektivní polohování, průjezd uličkami a zatáčkami a kontrolou středění a obrysu. Dále mají zaměstnanci k dispozici celkem 7 čelních vysokozdvizných vozíků různých typů s nosností od 1 500 do 4 000 kg a s maximální výškou zdvihu 6,5 metru.

Další typ manipulační techniky, kterou společnost ZF Passive Safety Czech využívá, tvoří celkem 9 tzv. retraků neboli vozíků s výsuvným sloupem. Společnost využívá dva typy této techniky. Standardní retraky a retraky umožňující vyšší zakládání. Značnou výhodou vozíku s výsuvným sloupem oproti klasickému vysokozdviznému vozíku s čelním upevněním zdvižného mechanismu je možnost instalace užších uliček mezi jednotlivými skladovými prostory, a tím pádem zvýšení kapacity skladových prostor.

Společnost disponuje sedmi standardními retraky, které mají nosnost od 1 000 do 2 000 kg a maximální výšku zdvihu 7,4 metru. Zbylé dva retraky určené pro vyšší zakládání mají nosnost až 2 500 kg a výšku zdvihu čítající 13 metrů.

Společnost v rámci svého skladového systému využívá příhradové uspořádání regálů s úzkou uličkou, které umožňuje efektivní využití prostoru, viz kapitola 1.4.1.

## 2.4 Plán výroby

V následující kapitole se autor zabývá problematikou procesu výroby ve společnosti ZF Passive Safety Czech. Autor popisuje dílčí operace z technologického plánu montážní výroby vybraných produktů, které svým podílem tvoří největší část z produktového portfolia společnosti.

V rámci procesu návratu prázdného obalového materiálu z jednotlivých linek zpět do skladu nejprve autor popíše jednotlivé technologické operace z výrobního postupu linek P16, P55, N36 a Z33.

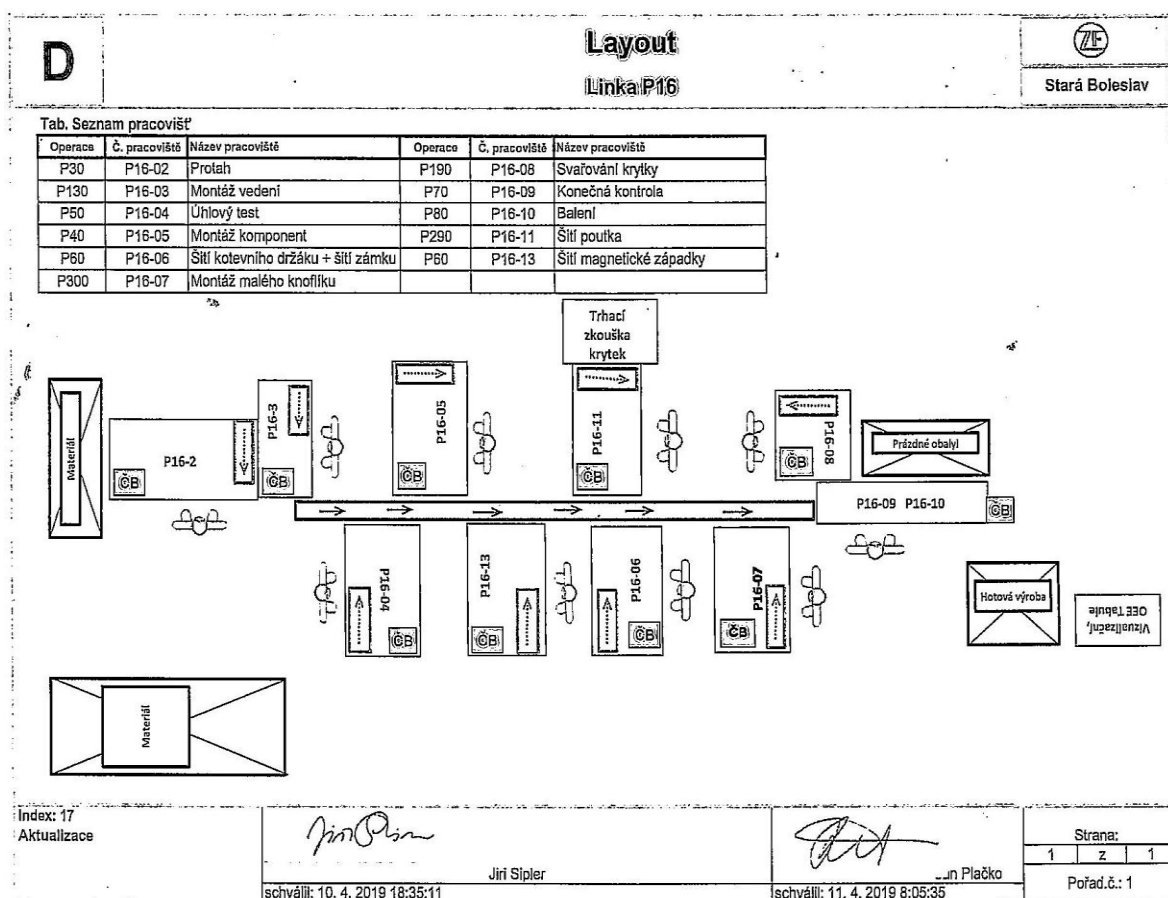
### 2.4.1 Výrobní linky hlavních produktů

Výrobní linky vybraných typů bezpečnostních pásů - linky řady P, bezpečnostních zámků - linky řady Z a navijáků - linky řady N, mají každá svůj specifický layout se seznamem pracovišť a operací, viz fotodokumentace pod popisy montážních procesů jednotlivých linek. Navijáky nejsou zařazeny ve výrobním portfoliu v kapitole 2.2, protože jsou v rámci společnosti ZF Passive Safety Czech vedeny jako součást bezpečnostních pásů a společnost je samostatně nenabízí.

Montážní linky jsou rozděleny do několika pracovišť, které jsou v některých případech dále rozděleny na tzv. substanoviště. Každé z pracovišť je zpravidla obsluhováno jedním zaměstnancem a má přesně vymezený postup činností odpovídající danému pracovišti a dané operaci včetně časové náročnosti odpovídající montážní operace. Jednotlivá pracoviště a montážní operace jsou v rámci technologické dokumentace označeny názvem konkrétní výrobní linky spolu s pořadovým číslem operace.

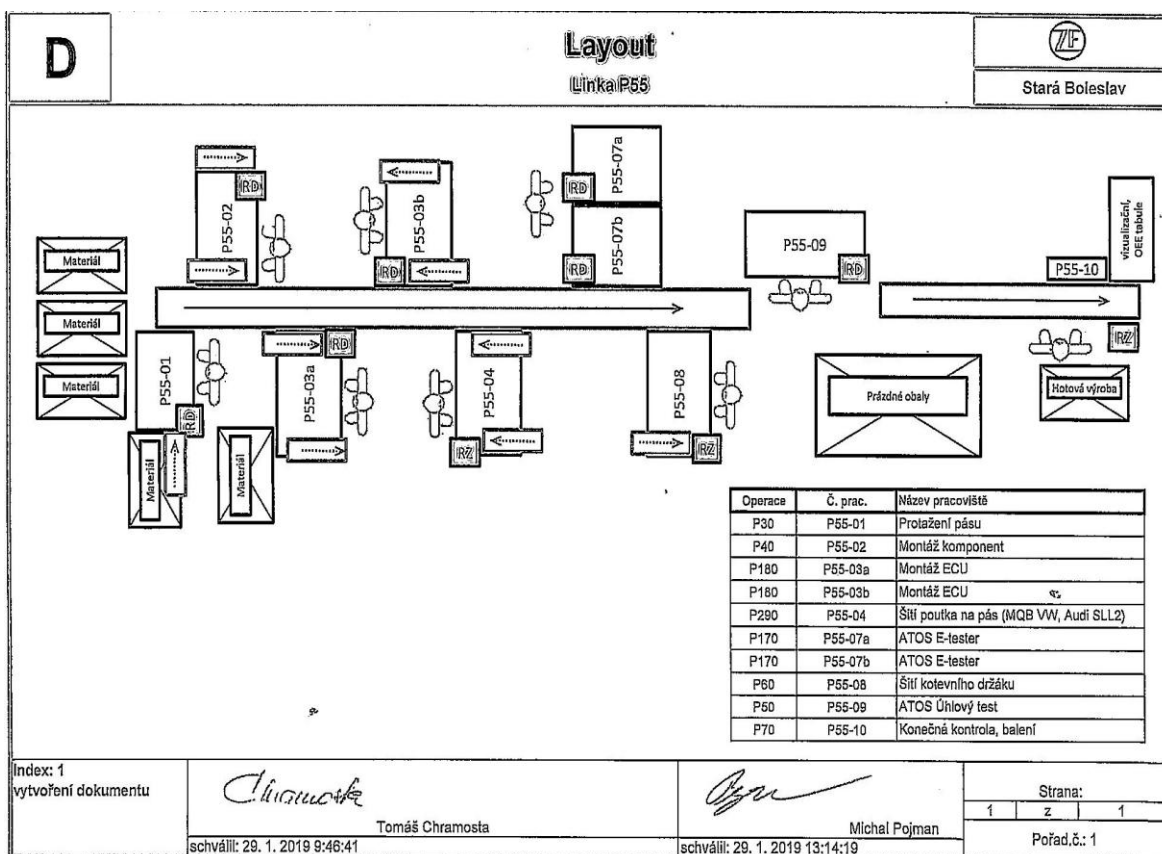
V rámci výrobní linky **P16**, na které dochází k montáži tříbodového navíjecího bezpečnostního pásu, se nachází celkem 11 pracovišť. Ke každému pracovišti je odpovídající technologickou dokumentací přiřazena jedna operace, která je vykonávána jedním či ve výjimečných případech dvěma operátory výrobní linky. Počátečním pracovištěm výrobní linky P16 je pracoviště s názvem P16-02, na kterém se provádí operace s označením **P30**. Zaměstnanec započne proces výroby tříbodového bezpečnostního pásu protažením pásu navíjecím mechanismem, následuje operace **P130**, při které zaměstnanec na navíjecí mechanismus upevní vedení pásu, které má za úkol

zabezpečit správný úhel pohybu pásu při navíjení. Následně je při operaci **P50** proveden úhlový test, který prokáže správnost fungování navijáku. V operaci **P40** operátor výrobní linky provede montáž komponent (západky a průvzlaku) na bezpečnostní pás a poté tyto komponenty zabezpečí zalisováním tzv. knoflíku. Následuje operace **P60**, která značí proces šití kotevního držáku, zámku či druhé západky, a to podle typu vyráběného produktu. V operaci **P300** provede operátor montáž tzv. malého knoflíku, který bezpečnostnímu pásu zabraňuje v úplném navinutí na navíjecí mechanismus. Existence operace **P190** je poté podmíněná typem výrobku. V případě, že při operaci P60 dojde k připevnění druhé západky, pracovník navíc provede zakrytí této druhé západky zalisováním spodní a vrchní krytky. V případě, že si odběratel zvolí konfiguraci bezpečnostního pásu s poutkem místo knoflíku, je operace P40 nahrazena operací **P290**, která se od operace P40 liší zabezpečením západky a průvzlaku poutkem místo knoflíku. Proces výroby bezpečnostního pásu zakončují operace **P70** a **P80**, při kterých dochází k závěrečné vizuální kontrole a balicímu procesu.



Obrázek 12: Layout montážní linky P16  
Zdroj: Interní materiály společnosti ZF Passive Safety Czech

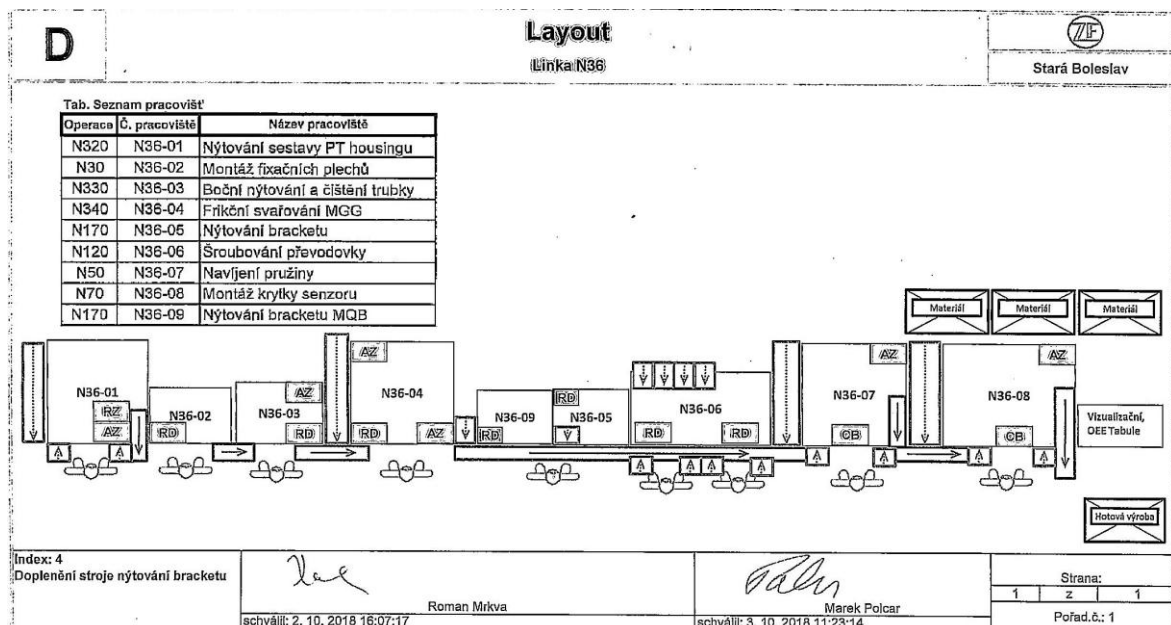
Druhá vybraná montážní linka nese označení **P55**. Této lince je přidělena montáž vyspělejšího bezpečnostního pásu s elektronickým systémem a je rozdělena na 10 pracovišť. Proces montáže pásu začíná operacemi **P30** a **P40**, které jsou totožné s počátečními operacemi zmíněnými u předchozí linky P16. Následuje operace **P180**, kde se na naviják bezpečnostního pásu upevní ECU - elektronická řídicí jednotka, která zvyšuje účinnost bezpečnostního pásu při případné kolizi. Následující operací je operace s označením **P170**, při které se provede nahrání softwaru podle typu bezpečnostního pásu. Operace **P60** označuje proces šití příslušného typu kotevního držáku podle typu výrobku. Při následující operaci **P50** operátor upevní bezpečnostní pás do automatizovaného přístroje ATOS, který provede úhlový test a zkoušku elektronické řídicí jednotky. Proces výroby tříbodového bezpečnostního pásu s elektronickým systémem zakončují operace **P70** a **P80**, při kterých stejně jako u předchozí linky P16 dojde k vizuální kontrole a balení výrobku.



Obrázek 13: Layout montážní linky P55

Zdroj: Interní materiály společnosti ZF Passive Safety Czech

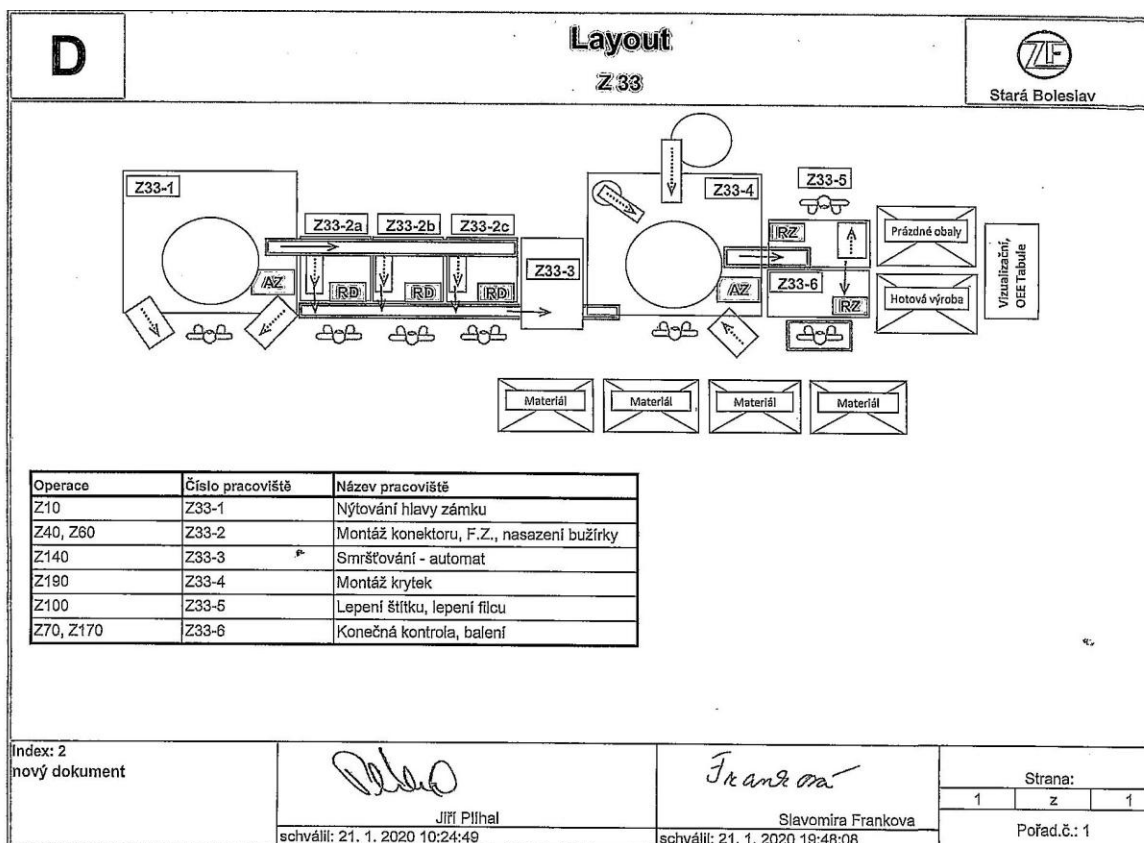
Výrobní linka **N36** je určena k montáži navijecích mechanismů, které následně tvoří s třibodovými bezpečnostními pásy komplexní zádržný bezpečnostní systém. Linka N36 se dělí na 9 pracovišť. Úvodní pracoviště je evidováno pod označením N36-01 a je na něm prováděna operace **N320**, při které operátor výrobní linky provede připevnění sestavy pístnice pomocí nýtů. Následujícím krokem v montáži je operace **N30**, připevnění fixačních plechů k navijáku. Montáž pokračuje procesem bočního nýtování pístnice a následným začistěním vytvořeného polotovaru - operace **N330**. Poté je vyškoleným zaměstnancem v rámci operace **N340** provedeno frikční svařování. Následuje operace **N170**, ve které probíhá další proces nýtování, kdy operátor montážní linky připevní k sestavě některý z možných typů držáků. V operaci **N120** zaměstnanec provede připevnění převodovky navijáku k soustavě pomocí šroubů. Poté se při operaci **N50** navine pružina převodovky připevněné v předchozí operaci. Závěrečným krokem montáže navijecího mechanismu je operace **N70**, při které se provede připevnění senzoru a následně i jeho krytky. Senzor navijecího mechanismu zajišťuje v rámci zádržného bezpečnostního systému zaseknutí pásů v požadovaném úhlu. Společnost ZF Passive Safety Czech nabízí v rámci svého výrobního portfolia 2 typy navijecích mechanismů. V případě, že odběratel zvolí specifický typ bezpečnostního zádržného systému, může být v procesu montáže navijáku při operaci N170 připevněn MQB držák s elektronicky řízeným systémem zaseknutí pásů.



Obrázek 14: Layout montážní linky N36  
Zdroj: Interní materiály společnosti ZF Passive Safety Czech



Poslední z vybraných výrobních linek, která bude v této podkapitole autorem představena, je montážní linka **Z33**, která je rozdělena na 6 na sebe vzájemně navazujících pracovišť. Na této lince dochází k sestavování bezpečnostních zámků, které slouží k "uzamčení" bezpečnostního pásu. Proces montáže zámku začíná na pracovišti Z33-1 operací **Z10**. Prvotní úkon spočívá v procesu nýtování hlavy bezpečnostního zámku. Následují dvě sdružené operace probíhající na jednom stanovišti, operace **Z40** a **Z60**. V rámci montážního kroku Z40 provede operátor výrobní linky montáž konektoru. Po úplném dokončení bezpečnostního zámku a jeho následné instalaci do příslušného automobilu signalizuje tento konektor po uvedení vozidla do pohybu, že je některý z pasažérů nepřipoután. Druhou ze sdružených operací je operace Z60, při které pracovník k nedokončenému zámku připevní bužírku, která slouží jako ochranný kryt konektoru, aby nedošlo při transportu či instalaci k jeho poškození. Poté je příslušným pracovníkem při operaci **Z140** upevněn zámeček do automatického přístroje, který provede proces "smršťování", při kterém dojde k navinutí části konektoru s bužírkou vně bezpečnostního zámku. Další operací v procesu montáže zámku je operace **Z190**, která spočívá v montáži ochranných krytek zámku. Poté pracovník v operaci **Z100** přilepí na zámeček štítek a na vybraná místa i ochranný filc. Štítek poskytuje podrobné informace o příslušném typu bezpečnostního zámku. Filc neboli plst' je plošná textilie ze vzájemně prolnutých vláken sloužící k ochraně před poškrábáním či k zabránění rezonance bezpečnostního zámku při pohybu vozidla. Závěrečným krokem v procesu montáže bezpečnostního zámku jsou operace **Z70** a **Z170**, při kterých operátor výrobní linky provede konečnou vizuální kontrolu a zabalí produkt do odpovídajícího obalu.



Obrázek 15: Layout montážní linky Z33

Zdroj: Interní materiály společnosti ZF Passive Safety Czech

Počátek procesu návratu prázdných obalových jednotek začíná v momentě, kdy dojde k vyčerpání komponent z obalového materiálu s označením B2, viz kapitola 2.3.2. Po vyprázdnění jedné bedny B2 začne operátor výrobní linky plynule čerpat komponenty z další bedny B2. Po určitém časovém intervalu, který závisí na typu montážní linky, se v prostoru určeném pro přechodné odkládání prázdného obalového materiálu začnou prázdné B2 hromadit. Je pak pouze na uvážení operátora výrobní linky, který má transport prázdných B2 v popisu práce, kdy prázdné bedny odnese z prostorů montážní linky na místo vyhrazené pro koncentraci prázdného obalového materiálu. Z tohoto místa jsou opět v náhodných intervalech odpovědným skladovým manipulátem prázdné obaly odvezeny pomocí vysokozdvíhového vozíku zpět do skladových prostor firmy.

Míst určených pro koncentraci prázdných obalových jednotek B2 je ve výrobních halách společnosti ZF Passive Safety Czech několik. Na každém z nich dochází ke shromažďování prázdného obalového materiálu z několika montážních linek.

Takt výrobní linky se odvíjí od druhu produktu, který se na dané lince vyrábí. Časově nejnáročnější je montáž třibodových bezpečnostních pásů, následuje montáž navíjecích mechanismů a nejméně časově náročná je montáž bezpečnostních zámků.

K výpočtu taktu výrobní linky slouží matematický vztah (2)

$$t = \frac{T_c}{n} \quad (2)$$

Kde  $T_c$  značí disponibilní časový fond v minutách a  $n$  značí počet vyprodukovaných kusů.

Ve společnosti ZF Passive Safety Czech je výroba rozdělena na třisměnný provoz v pracovních dnech. V případě zvýšené poptávky po produktech společnosti může být výrobní proces aktivní i o víkendech. V minulosti k podobným situacím výjimečně docházelo, nicméně vzhledem k současné situaci, kdy se většina světových automobilových producentů potýká spíše s odstávkami výroby než se zvýšenou produkcí, nebere autor diplomové práce víkendové směny v potaz v rámci svých výpočtů.

Standardní směna trvá 450 minut čistého času, tedy 7,5 hodiny. Je potřeba kalkulovat s přestávkou v práci v délce nejméně 30 minut, kterou je zaměstnavatel povinen zaměstnanci poskytnout nejdéle po 6 hodinách nepřetržitého pracovního výkonu.<sup>6</sup> Výpočtu taktu výrobní linky tedy dosáhneme podílem mezi disponibilním časovým fondem  $T_c$  v minutách a počtem vyprodukovaných kusů  $n$ .

Montážní linka s označením **P16** je schopna za 450 minut ( $T_c$ ), tedy jednu pracovní směnu, vyprodukovat 1 250 ks ( $n$ ). Výrobní takt linky je tedy 0,36 min/ks ( $t$ ), což odpovídá jednomu vyrobenému kusu za 21,6 sekundy, viz následující výpočet (3).

$$t_{P16} = \frac{T_c}{n} \quad t_{P16} = \frac{450}{1\,250} \quad t_{P16} = 0,36 \text{ min/ks} \quad (3)$$

Časově nejnáročnější je výroba na lince **P55**, kde dochází k montáži pokročilejšího třibodového bezpečnostního pásu se zabudovaným elektronickým systémem. Počet vyprodukovaných kusů za jednu pracovní směnu dosahuje 1 100 kusů ( $n$ ) a takt linky se

---

<sup>6</sup> Podle ustanovení § 88 odst. 1 zák. č. 262/2006 Sb., zákoníku práce

rovná 0,409 min/ks ( $t$ ). Jinými slovy na lince P55 dojde k vyhotovení jednoho kusu produktu každých 24,55 sekundy.

Na montážní lince navíjecích mechanismů **N36** operátoři vyprodukují za 450 minut ( $T_c$ ) celkem 1650 kusů ( $n$ ) navijáků. Takt montážní linky činí 0,273 min/ks ( $t$ ), neboli každých 16,36 sekundy dojde k dokončení jednoho navijáku.

Jak již bylo zmíněno, montáž bezpečnostních zámků je časově nejméně náročná. Montážní linka **Z33** je tak schopná za jednu pracovní směnu, tedy 450 minut ( $T_c$ ) vyprodukovat celkem 2667 kusů ( $n$ ) bezpečnostních zámků. Výrobní takt na této lince je 0,168 min/ks ( $t$ ), což odpovídá jednomu zámku vyrobenému za 10,12 sekund.

## **2.5 Identifikace nedostatků v procesu návratu prázdného obalového materiálu z výrobních linek zpět do skladů**

Odborná konzultace s manažerem interních logistických procesů poukázala na nedostatečně efektivní proces návratu prázdného obalového materiálu z jednotlivých výrobních linek zpět do skladových prostor, se kterým se v současné době společnost ZF Passive Safety Czech potýká.

Jak již bylo zmíněno v kapitole 2.4.1, proces návratu prázdných obalových jednotek z montážní linky zpět do skladu je následující: po odebrání veškerého materiálu z bedny typu B2 je prázdná bedna dopravena pracovníkem na místo vymezené pro sběr prázdných obalů, které se nachází v blízkosti montážní linky. V momentě, kdy se prázdné obaly naakumulují, jsou odpovědným operátorem montážní linky manuálně transportovány do několika metrů vzdáleného sběrného místa, kam se stahuje prázdný obalový materiál z několika linek současně. Takové místo má v rámci firemní technologické dokumentace označení "sběrný uzel".

Ze sběrného uzlu jsou prázdné obaly v náhodných časových intervalech transportovány odpovědným skladovým manipulantem pomocí manipulační techniky zpět do skladů. Nedostatek tohoto procesu tkví v tom, že po dobu, kdy jsou prázdné obalové jednotky pracovníkem manuálně transportovány z jednotlivých výrobních linek do sběrných uzlů, dochází k přerušení výrobního procesu. Zaměstnanec musí dočasně opustit svou pracovní pozici, což má za následek snížení výrobního taktu linky. Průměrná doba, kterou příslušný

zaměstnanec stráví manuálním transportem několika kusů prázdných beden B2 do sběrného místa, uložení beden na místo a návratem na svou pracovní pozici, činí 25 vteřin. Tento úkon je zaměstnanec povinen provést průměrně dvakrát za jednu pracovní směnu. **Jedná se tedy o nedostatečně propracovaný proces návratu obalového materiálu z montážních linek zpět do skladu.**

Proces hromadění prázdných obalových jednotek ve sběrném uzlu v sobě také skrývá nedostatky spočívající v absenci konkrétních časových intervalů transportu prázdných obalů ze sběrných míst zpět do skladu. Kvůli absenci způsobu, který by po dosažení určitého počtu prázdných obalů dal odpovědnému operátorovi logistiky signál k transportu obalů zpět do skladu, dochází k problematickým situacím, kdy tento operátor je povinen provádět pravidelné vizuální kontroly stavu kapacity sběrného uzlu. V důsledku toho je operátor logistiky nucen přerušovat své hlavní pracovní povinnosti, a tím rovněž dochází ke snížení efektivity výkonu pracovní činnosti příslušného zaměstnance. **Jedná se tedy o absenci elektronického systému, který signalizuje dosažení maximálního limitu prázdných obalů.**

Ukládání prázdných obalových jednotek s označením B2 probíhá ve sběrných uzlech tak, že bedny se zpravidla stohují na sebe a v případě, že odpovědný skladový manipulát neprovede jejich transport včas, dosahují do několikametrové výšky, stávají se bezpečnostní nestabilními a představují potenciální riziko pro zaměstnance pohybující se v okolí sběrných uzlů. **Jde tak o nedostatky v rámci bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.**

Výše zmíněné nedostatky interního logistického procesu a bezpečnosti a ochrany zdraví při práci jsou předmětem případové studie této diplomové práce. Autor práce se pokusí navrhnout adekvátní opatření, která by umožnila proces zefektivnit a zvýšit bezpečnost plynoucí pro dotčené zaměstnance.

## **2.6 Návrh řešení**

Následující kapitola je věnována návrhu řešení nedostatků, se kterými se společnost ZF Passive Safety Czech v rámci svých interních logistických procesů potýká. Autor po analýze vybraného podnikového procesu identifikoval následující nedostatky v oblasti interní logistiky společnosti:

- nedostatečně propracovaný proces návratu obalového materiálu z montážních linek zpět do skladu,
- absence elektronického systému, který signalizuje dosažení maximálního limitu prázdných obalů,
- nedostatky v rámci bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

První zmíněný problém má za následek zásah do výrobního procesu jednotlivých linek. Dochází k nevyužívání maximálních výrobních kapacit, a ve společnosti tak dochází k ušlému zisku. Řešení tohoto problému autor vidí v několika možnostech. Společnost by mohla provést investici do **technologie indukčně vedeného vozíku**. Tato technologie využívá speciální vodič zabudovaný v podlaze vysílající nepřetržitý signál. Pomocí tohoto signálu, který vozíky snímají pomocí senzorů, dochází k přenosu informací o směru jízdy. Informace mohou být uloženy v řídicím počítači či ve vozíku samotném. Autonomní indukční vozík by se ve stanovených intervalech pohyboval v naplánované trase okolo linek a operátoři výrobních linek by tento vozík mohli využívat k odkládání prázdných obalových jednotek B2.

Největší výhoda zavedení indukčně vedeného vozíků spočívá v nepřerušování výrobního procesu. Zaměstnanci by nemuseli opouštět své pracovní pozice z důvodu manuálního transportu prázdných obalových jednotek B2 do sběrných uzlů. Došlo by tak ke zvýšení výrobního taktu jednotlivých montážních linek.

Dalším možným řešením prvního identifikovaného problému by bylo **zaměstnání dalšího zaměstnance**, jehož hlavní pracovní náplní by byl transport prázdného obalového materiálu z montážních linek do sběrných uzlů, či přímo do skladů. Došlo by tak sice ke zvýšení mzdových nákladů, ale opět by přestalo docházet k přerušování výrobního procesu a zvýšily by se takty jednotlivých montážních linek.

Řešení druhého identifikovaného problému spočívá v zavedení **technologie laserových snímacích senzorů** v příslušných místech sběru prázdných obalových jednotek. V případě, překročení určité kapacity ve sběrném uzlu, kdy by prázdné bedny B2 dosáhli do maximální přijatelné výšky, by došlo k přerušení paprsku laseru. To by příslušnému skladovému manipulátorovi pomocí automatického řídicího systému signalizovalo, že má provést transport prázdných obalů z příslušného sběrného uzlu zpět do skladu.

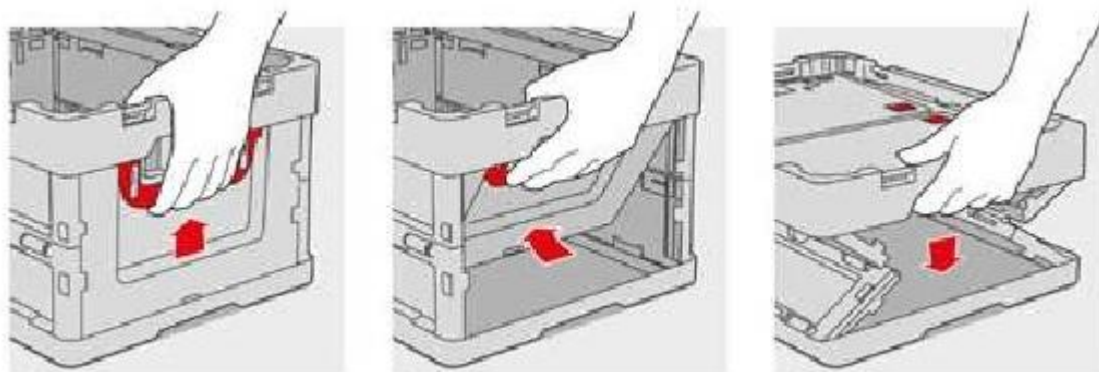
Hlavní výhodou zavedení výše zmíněné technologie je zvýšení efektivity výkonu pracovní činnosti příslušného skladového manipulanta, který by již nebyl nucen pravidelně a neúčelně přerušovat své hlavní pracovní povinnosti ve skladu, aby provedl vizuální kontrolu stavu prázdných obalů ve sběrných uzlech.

Navrhované řešení druhého identifikovaného problému by zároveň vyřešilo i třetí zmíněný problém, kterým je nedostatek v rámci bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Pokud by byl zaveden systém laserového snímání, nedocházelo by k překračování maximální bezpečné výšky stohování prázdných beden B2 ve sběrných místech. Zaměstnancům pohybujícím se v okolí sběrných uzlů by tak nehrozilo potenciální riziko plynoucí z pádu prázdného obalového materiálu.

### **2.6.1 Inovace v podobě nového typu obalového materiálu**

Další možný způsob optimalizace nedostatečně efektivního procesu návratu obalového materiálu z montážních linek zpět do skladu, s kterým se společnosti ZF Passive Safety Czech potýká, vidí autor v pořízení a nasazení nového typu přepravních obalových jednotek. Jedná se o speciální skládací EURO boxy, které svou délkou a šířkou odpovídají rozměrům beden B2, viz 2.3.2, které společnost v současné době pro přepravní účely využívá. Nicméně výška EURO boxů dosahuje oproti bednám B2 dvojnásobné hodnoty, což by umožnilo uložení většího množství komponent, a snížilo tak frekvenci dovozu. Zároveň díky možnosti složení boxů by došlo ke snížení počtu cest při návratu prázdného obalového materiálu dodavateli.

Boxy jsou vyrobeny z lehkého a zároveň velmi pevného polypropylenu, který je odolný vůči většině kyselin, louhů, olejů a tuků. Po úplném rozložení lze snížit objem boxu až o 82 %. Prodejce garantuje snadné a rychlé složení a rozložení a bezpečnou stohovatelnost do téměř dvoumetrové výšky (8 na sobě plně naložených boxů). Společnost již tento typ obalového materiálu využívá - EURO box, viz kapitola 2.3.2. Nicméně jedná se o boxy s většími rozměry určenými pro přepravu těžších komponent, které pro skladování obsahu beden B2 nejsou vhodné a jejich používání by snížilo efektivitu výrobního procesu.



Obrázek 16: Skládací EURO box

Zdroj: vlastní zpracování dle dostupných materiálů z webových stránek prodejce

Pořízení a nasazení nového typu obalového materiálu by společností umožnilo snížit frekvenci té části dopravy, která se týká komponent přepravovaných v obalových jednotkách B2, což je zhruba pětina veškeré pozemní dopravy pokrývající potřeby společnosti. Došlo by tak k úspoře této části dopravních nákladů v průměru až o 20 %.

## 2.7 Ekonomické zhodnocení

V následující kapitole diplomové práce se autor věnuje ekonomickému zhodnocení možných řešení, která byla v kapitole 2.6 společností ZF Passive Safety Czech navržena. K zjištění míry ekonomické efektivity doporučených investic autor využije **metodu čisté současné hodnoty**.

### 2.7.1 Metoda čisté současné hodnoty - proces návratu prázdných obalů

Ukazatel čisté současné hodnoty (dále ČSH) představuje jednoduchý a efektivní způsob při vyhodnocení míry efektivity investičního projektu. Autoři Fotr a Souček (2011) definují ČSH jako: "*součet diskontovaného čistého peněžního toku projektu během jeho života, zahrnujícího období výstavby, období provozu a fázi likvidace projektu*". Díky této dynamické metodě zohledňující faktor času lze zahrnout i vliv inflačních tlaků. Na základě výsledku ČSH lze provést odpovídající rozhodnutí, zda je vhodné přistoupit k realizaci konkrétního projektu či nikoliv. V případě, že je  $ČSH > 0$ , je projekt vhodný k provedení.



K provedení výpočtu ČSH slouží následující matematický vztah (4):

$$\check{C}SH = \sum_{t=1}^n \left( \frac{P_t}{(1+i)^t} - K \right) \quad (4)$$

kde:

- $t$  = jednotlivé roky životnosti investice;
- $n$  = uvažovaný počet let životnosti investice;
- $P_t$  = očekávaný peněžní příjem v jednotlivých letech trvání investice;
- $i$  = diskontní úroková míra;
- $K$  = kapitálový výdaj (Svozilová, 2011).

Při využití metody zhodnocení návratnosti investičního projektu pomocí čisté současné hodnoty je potřeba vzít v potaz následující činitele:

- a) počáteční náklady navrhovaného investičního projektu;**
- b) odhadovaná doba životnosti projektu;**
- c) roční nárůst tržeb;**
- d) diskontní sazba alternativního využití finančních prostředků.**

**a) Počáteční náklady navrženého investičního projektu** tvoří v závislosti na zvoleném návrhu řešení buďto výdaje plynoucí ze zavedení technologie indukčně vedeného vozíku spolu s úpravou podlahových prostor v místech, po kterých by se měl indukčně vedený vozík pohybovat, nebo zvýšení mzdových nákladů plynoucí ze zaměstnání dalšího pracovníka. Další část nákladů je tvořena výdaji na instalaci laserových snímacích senzorů a přidruženého řídicího systému.

a.1) Dle aktuální tržní nabídky by zakoupení indukčně vedeného vozíku spolu se zabudováním pásky speciálního vodiče do podlahových prostor vyšlo společnosti ZF Passive Safety Czech na 4 600 000 Kč. Za instalaci laserových snímacích senzorů a řídicího systému by společnost zaplatila dalších 1 500 000 Kč. Vzhledem k rozměrům výrobní haly a množství sběrných uzlů, u kterých je potřeba zavést laserové snímací senzory signalizující dosažení maximální kapacity, odhaduje vedení společnosti na základě nabídky na trhu celkové náklady za investice do obou výše zmíněných technologií na 6 100 000 Kč.

a.2) V případě, že by společnost dala přednost zaměstnání další pracovní síly před zvýšením automatizace svých podnikových procesů v podobě investice do technologie indukčně vedeného vozíku, bylo by potřeba zaměstnat nejméně dva nové zaměstnance, aby došlo ke stejně efektivnímu sběru prázdného obalového materiálu z výrobních linek do příslušných sběrných míst či skladových prostor. Celkové měsíční mzdové náklady na jednoho operátora logistiky dosahují ve společnosti 33 450 Kč. Hrubá mzda zaměstnance tvoří 25 000 Kč. Společnost je povinna z hrubé mzdy odvést za zaměstnance pojistné na nemocenské pojištění 2,1 %, důchodové pojištění 21,5 % a příspěvek na státní politiku zaměstnanosti 1,2 % v souhrnné výši 24,8 % - 6 200 Kč. Dále musí společnost odvést příspěvek na zdravotní pojištění za zaměstnance ve výši 9 % - 2 250 Kč. Roční mzdové náklady plynoucí ze zaměstnání 1 dalšího operátora logistiky činí 401 400 Kč.

**b)** Co se týče **odhadované životnosti projektu**, společnost ZF Passive Safety Czech na základně garance životnosti vybraných technologií, kterou dodavatelé nabízí, kalkuluje s délkou životnosti projektu 10 let.

**c)** Zavedení technologie autonomního indukčního vozíku či zaměstnání další pracovní síly by přineslo společnosti zvýšení výrobního taktu plynoucí z nepřerušené výroby a z toho plynoucí **nárůst ročních tržeb** ve výši 2 880 000 Kč. Zvýšení taktů výrobních linek plynoucí z nepřerušování výroby dosáhne v závislosti na typu linky o 2 ks (P16, P55), 3 ks (N36) a 5 ks (Z33). Vzhledem k průměrné ceně produktů: 328 Kč za bezpečnostní pás, 324 Kč za bezpečnostní zámek a 298 Kč za horní nastavení dojde k navýšení denní tržby o 11 478 Kč (3 826 Kč za směnu).

**d)** Společnost ZF Passive Safety Czech stanovila v závislosti na rentabilitě vlastního kapitálu **diskontní sazbu** ve výši 11 %.

Přehled hodnot, které ovlivňují výsledek ČSH:

- počáteční náklady ve výši 4 600 000 Kč při investici do indukčně vedeného vozíku či roční mzdové náklady ve výši 802 800 Kč při zaměstnání dalších dvou pracovníků + 1 500 000 Kč za investici do laserových snímacích senzorů při aplikaci kterékoli z možností návrhu;
- odhadovaná životnost projektu 10 let;
- nárůst ročních tržeb ve výši 2 880 000 Kč;

- diskontní sazba 11 %.

1) Na základě výše zmíněných údajů lze přejít k výpočtu čisté současné hodnoty, viz tabulka 1. Výpočet lze provést pomocí programu MS Excel s využitím funkce "ČISTÁ.SOUČHODNOTA" po zadání všech požadovaných hodnot.

Tabulka 1: Čistá současná hodnota - indukčně vedený vozík

	Počáteční náklady	ČSH	Diskontní sazba
	-6 100 000 Kč	<b>9 784 674,05 Kč</b>	11 %
Roky odhadované životnosti	Roční nárůst tržeb		
1	2 880 000 Kč		
2	2 880 000 Kč		
3	2 880 000 Kč		
4	2 880 000 Kč		
5	2 880 000 Kč		
6	2 880 000 Kč		
7	2 880 000 Kč		
8	2 880 000 Kč		
9	2 880 000 Kč		
10	2 880 000 Kč		

Zdroj: vlastní zpracování

Na základě údajů z tabulky 1 je patrné, že ČSH v rámci investice do technologie indukčně vedeného vozíku dosahuje **9 784 674,05 Kč**. Tato hodnota představuje nárůst tržeb, kterých lze po pokrytí příslušných investičních nákladů za odhadovaných 10 let životnosti investičního projektu dosáhnout. Vzhledem k faktu, že  $ČSH > 0$ , je investiční projekt vhodný k realizaci.

2) V případě využití druhé možnosti návrhu řešení, tedy **zaměstnání dalších dvou pracovníků**, jejichž náplň práce by spočívala v transportu prázdného obalového materiálu z prostoru montážních linek do sběrných uzlů, by společnost opět zaznamenala roční nárůst tržeb ve výšce 2 880 000 Kč, počáteční náklady ve výši 1 500 000 Kč za instalaci laserových snímacích senzorů a přidruženého řídicího systému a zároveň zvýšení ročních mzdových nákladů ve velikosti 802 800 Kč.

Abychom mohli co nejefektivněji porovnat ČSH obou navrhovaných možností, budeme pro zjednodušení počítat s předpokladem, že jsou roční mzdové náklady fixní. Poté dosahuje ČSH v případě zaměstnání dalších dvou pracovníků hodnoty uvedené v tabulce 2.

Tabulka 2: Čistá současná hodnota - zaměstnání nových pracovníků

	Počáteční náklady	ČSH	Diskontní sazba
	-9 528 000 Kč	6 696 385,76 Kč	11 %
Roky odhadované životnosti	Roční nárůst tržeb		
1	2 880 000 Kč		
2	2 880 000 Kč		
3	2 880 000 Kč		
4	2 880 000 Kč		
5	2 880 000 Kč		
6	2 880 000 Kč		
7	2 880 000 Kč		
8	2 880 000 Kč		
9	2 880 000 Kč		
10	2 880 000 Kč		

Zdroj: vlastní zpracování

Uvedené údaje z tabulky 2 vyčíslují ČSH při volbě návrhu řešení v podobě zaměstnání další pracovní síly na **6 696 385,76 Kč**. Stejně jako u investice do technologie indukčně vedeného vozíku je  $ČSH > 0$ , z čehož vyplývá, že jsou oba projekty vhodné k realizaci. Nicméně ČSH u projektu indukčně vedeného vozíku přinese za celou dobu trvání investice téměř o 32 % vyšší nárůst tržeb, kterého lze po pokrytí příslušných investičních nákladů dosáhnout.

### 2.7.2 Metoda čisté současné hodnoty - nový typ obalového materiálu

Počáteční náklady plynoucí z investice do nákupu nového typu obalového materiálu by společnost ZF Passive Safety Czech vyšly zhruba na 3 200 000 Kč. Pro pokrytí potřeb nového typu obalového materiálu (původně bedny B2) pro celý výrobní proces společnosti by bylo potřeba nakoupit alespoň 8 000 kusů nového typu skládacího úložného boxu. Průměrná cena takového boxu se dle aktuální tržní nabídky pohybuje okolo 400 Kč. Prodejce garantuje prodlouženou záruční dobu boxu po dobu 5 let. Úspora nákladů na dopravu materiálu původně přepravovaném v bednách B2, kterou by tato investice přinesla činí 2 400 000 Kč ročně.

Přehled hodnot ovlivňující výsledek ČSH:

- počáteční náklady ve výši 3 200 000 Kč;
- odhadovaná životnost projektu 5 let;

- roční úspory ve výši 2 400 000 Kč;
- diskontní sazba 11 %.

Tabulka 3: Čistá současná hodnota - nákup nového typu obalového materiálu

	Počáteční investice	ČSH	Diskontní míra
	-3 200 000 Kč	<b>5 108 245,80 Kč</b>	11 %
Roky odhadované životnosti	Roční úspora nákladů		
1	2 400 000 Kč		
2	2 400 000 Kč		
3	2 400 000 Kč		
4	2 400 000 Kč		
5	2 400 000 Kč		

Zdroj: vlastní zpracování

Na základě údajů z tabulky 3 je patrné, že ČSH v rámci investice do nového typu obalového materiálu činí **5 108 245,80 Kč**. Tato hodnota představuje roční úspory dopravních nákladů, kterých lze dosáhnout po pokrytí investičních nákladů v případě, že pětiletý odhad délky trvání investice je správný. Vzhledem k tomu, že ČSH > 0, je investiční projekt přijatelný a doporučuje se k realizaci.

### 2.7.3 Přehled ekonomického zhodnocení navrhovaných investic

Výsledky vyplývající z kapitoly 2.7, ve které autor provedl ekonomické zhodnocení několika případných návrhů řešení nedostatečně efektivního interního logistického procesu, se kterým se společnost ZF Passive Safety Czech potýká, prokázaly vhodnost aplikace navržených investičních projektů. Autor hodnotil ekonomickou efektivitu následujících investičních projektů:

- investice do technologie indukčně vedeného vozíku;
- zaměstnání dalších dvou operátorů logistiky;
- investice do nového typu obalového materiálu.

Návrh řešení týkající se absence způsobu signalizujícího maximální kapacitu prázdného obalového materiálu ve sběrných uzlech v podobě instalace laserových snímacích senzorů autor zakomponoval do prvních dvou zmíněných investičních projektů. Přestože toto řešení primárně necílí na úsporu nákladů, významně přispěje ke zvýšení bezpečnosti zaměstnanců společnosti pohybujících se v blízkosti sběrných uzlů.



## Závěr

Závěrečná diplomová práce nesoucí název "Řízení vybraného podnikového procesu" se věnuje problematice interního logistického toku prázdného obalového materiálu.

Úvodní část závěrečné diplomové práce se zaměřuje na teoretickou stránku oblasti logistiky, materiálového řízení, zásobování, skladování a v neposlední řadě informačních systémů. Autor se zde věnuje rešerši odborné literatury, pomocí níž definuje základní pojmy z výše vyjmenovaných oblastí.

V rámci praktické části autor spolupracoval se společností ZF Passive Safety Czech, s.r.o., jež se zabývá produkcí pasivně bezpečnostních technologií v rámci automobilového průmyslu. Předmět řešení diplomové práce spočívá nejprve v analýze aktuálního stavu vybraného podnikového procesu, kterým byla interní logistika, ve zvolené společnosti. Následně v závislosti na této analýze identifikovat konkrétní problémy, se kterými se společnost potýká a vypracovat ekonomicky optimální návrh řešení, který by společnosti poskytl možnost odstranění objevených nedostatků.

Při zpracování praktické části autor spolupracoval především s manažery interní logistiky a výroby společnosti ZF Passive Safety Czech s.r.o., kteří mu umožnili nahlédnout do interních podnikových procesů a ozřejmili mu fungování těchto postupů. Úvod praktické části byl věnován základní charakteristice a historii společnosti ZF Passive Safety Czech s.r.o. spolu s představením výrobního portfolia. V následující části se autor zaměřil na popis procesu skladování a problematiku zásob. Blíže se věnoval charakteristice procesu pořízení a řízení zásob. V neposlední řadě autor na základě poskytnutých výrobních schémat a pochopení výrobního procesu charakterizoval plán výroby hlavních produktů společnosti. Na základě poskytnutých materiálů a vyzorovaných skutečností mohl autor identifikovat nedostatky ve vybraném podnikovém procesu a následně vypracovat návrhy řešení.

Identifikace nedostatků prokázala nedostatečně efektivní proces návratu prázdného obalového materiálu z výrobních linek zpět do skladových prostor a nevyhovující typ tohoto obalového materiálu. Autor v diplomové práci navrhuje několik možností, jak nedostatky odstranit, a zefektivnit tak vybraný podnikový proces, jímž je interní logistika

společnosti. První způsob návrhu řešení autor spatřuje v investici do technologie indukčně vedeného vozíku či zaměstnání dalších dvou pracovníků. Oba návrhy řešení by umožnily zefektivnit proces návratu prázdných obalů a přinesly by shodné navýšení výrobního taktu. Autor se v rámci prvního návrhu řešení zaměřil dodatečně na vylepšení bezpečnostních podmínek pro zaměstnance. Navrhl investici do laserových snímacích senzorů, které by včas signalizovaly maximální kapacitu prázdných obalů ve sběrných místech. Druhá možnost vylepšení logistického procesu spočívá v inovaci obalového materiálu, která by společnosti umožnila snížit náklady na dopravu.

V závěru praktické části diplomové práce se autor věnoval finanční stránce zmíněných návrhů řešení a vyhodnotil ekonomickou efektivnost investice pomocí čisté současné hodnoty. Na základě interpretace výsledku ekonomického zhodnocení mohl autor konstatovat, že všechny jím doporučené návrhy řešení jsou vhodné k přijetí. Nejvyšší ekonomické efektivnosti však dosáhl investiční projekt v podobě indukčně vedeného vozíku, který by společnosti za dobu trvání projektu přinesl nejvyšší celkový nárůst tržeb.

Vypracování této závěrečné diplomové práce poskytlo autorovi informace o interních procesech a fungování jednoho z předních producentů pasivně bezpečnostních technologií v rámci automobilového průmyslu. Spolupráce s vedoucími zaměstnanci stěžejních podnikových procesů a pozorování těchto procesů autorovi umožnilo získat představu o důležitosti interní komunikace, koordinace a kooperace k zajištění efektivního fungování dílčích procesů i celé společnosti.



## Seznam citací

- ČEMERKOVÁ, Šárka. 2013. *Logistický informační systém: pro prezenční formu studia*. Karviná: Slezská univerzita, Obchodně podnikatelská fakulta v Karviné. ISBN 978-80-7248-829-2.
- ČSN EN 14943 Přepravní služby – Logistika – Slovník. Praha: Český normalizační institut, 2006. Norma je českou verzí evropské normy EN 14943:2005 Transport services – Logistics – Glossary of terms. Brusel: CEN, 2005.
- DREXL, Andreas a Alf KIMMS. 2014. *Beyond Manufacturing Resource Planning (MRP II): Advanced Models and Methods for Production Planning*. Berlin: Springer Heidelberg, ISBN 978-36-620-3743-0.
- EPRAVO.CZ. 2014. *Rámcová smlouva* [online]. [cit. 2020-06-18]. Dostupné z: <https://www.epravo.cz/top/soudni-rozhodnuti/ramcova-smlouva-96053.html>
- FOTR, Jiří a Ivan SOUČEK. 2011. *Investiční rozhodování a řízení projektů: jak připravovat, financovat a hodnotit projekty, řídit jejich riziko a vytvářet portfolio projektů*. Praha: GRADA Publishing. ISBN 978-80-247-3293-0.
- GIEBMANN, Marco. 2010. *Komplexitätsmanagement in der Logistik: kausalanalytische Untersuchung zum Einfluss der Beschaffungskomplexität auf den Logistikerfolg*. Books on Demand. ISBN 978-3-89936-964-9.
- JIRSÁK, Petr, Michal MERVART a Marek VINŠ. 2012. *Logistika pro ekonomy - vstupní logistika*. Praha: Wolters Kluwer. ISBN 978-80-7357-958-6.
- JUROVÁ, Marie. 2016 *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: GRADA Publishing. ISBN 978-80-247-5717-9.
- JUNGHEINRICH AG. 2019. *Regálové systémy* [online]. [cit. 2019-10-01]. Dostupné z: <https://www.jungheinrich.cz/produkty/regaly/staticke-skladovani-palet>
- KEŘKOVSKÝ, Miloslav a Ondřej VALSA. 2012. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 3. vyd. Praha: C. H. Beck. ISBN 978-80-7179-319-9.

KULČÁK, Ludvík a David KRÁL. 2010. *Logistika: studijní text pro distanční vzdělávání*. 2. vyd. Brno: Sting. ISBN 978-80-86342-88-7.

LAI, Kee-hung a T. C. E. CHENG. 2009. *Just-in-time logistics*. Burlington, VT: Gower. ISBN 05-660-8900-9

LAMBERT, Douglas M., James R. STOCK a Lisa M. ELLRAM. 2005. *Logistika*. 2. vyd. Brno: CP Books. ISBN 80-251-0504-0.

MACUROVÁ, Pavla, Naděžda KLABUSAYOVÁ a Leo TVRDOŇ. 2018. *Logistika*. 2. vyd. Ostrava: VŠB-TU Ostrava. ISBN 978-80-248-4158-8.

MARTINOVIČOVÁ, Dana, Miloš KONEČNÝ a Jan VAVŘINA. 2014. *Úvod do podnikové ekonomiky*. Praha: GRADA Publishing. ISBN 978-80-247-5316-4.

MÁLEK, Zdeněk. 2009. *Základy logistiky: opory pro kombinované studium*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. ISBN 978-80-7318-899-3.

MULAČOVÁ, Věra a Petr MULAČ. 2013. *Obchodní podnikání ve 21. století*. Praha: GRADA Publishing. ISBN 978-80-247-4780-4.

NENADÁL, Jaroslav. 2018. *Management kvality pro 21. století*. Praha: Management Press. ISBN 978-80-7261-561-2.

OHNO, Taiichi. 2013. *Das Toyota-Produktions-System*. 3. auflage. Deutschland: Campus Verlag. ISBN 978-35-9339-929-4.

OUDOVÁ, Alena. 2016. *Logistika: základy logistiky*. 2. vyd. Prostějov: Computer Media, ISBN 978-80-7402-238-8.

PERNICA, Petr. 2005. *Logistika pro 21. století: (Supply chain management)*. Praha: Radix, ISBN 80-860-3159-4.

POPEŠKO, Boris a Šárka PAPADAKI. 2016. *Moderní metody řízení nákladů: jak dosáhnout efektivního vynakládání nákladů a jejich snížení*. 2.vyd. Praha: GRADA Publishing. ISBN 978-80-247-5773-5.

SIXTA, Josef a Miroslav ŽIŽKA. 2009. *Logistika: metody používané pro řešení logistických projektů*. Brno: Computer Press. ISBN 978-80-2512-563-2.

- SIXTA, Josef a Václav MAČÁT. 2005. *Logistika: teorie a praxe*. Brno: CP Books. ISBN 80-251-0573-3.
- SYNEK, Miloslav, et al. 2007. *Manažerská ekonomika*. 4. vyd. Praha: GRADA Publishing. ISBN 978-80-247-1992-4
- ŠTŮSEK, Jaromír. 2007. *Řízení provozu v logistických řetězcích*. Praha: C. H. Beck. ISBN 978-80-7179-534-6.
- SVOZILOVÁ, Alena. 2011. *Projektový management*. 2. aktualiz. a dopl. vyd. Praha: GRADA Publishing. ISBN 9788024736112.
- TIMOTHY C. JACOBSON. 2001. *History of TRW: a tradition of innovation*. Cleveland, Ohio: TRW, ISBN 09-704-1810-8.
- TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. 2014. *Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci*. Praha: GRADA Publishing, ISBN 978-80-247-4486-5.
- VANĚČEK, Drahoš. 2008. *Logistika*. 3. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita, Ekonomická fakulta. ISBN 978-80-7394-085-0.
- VÁCHAL, Jan a Marek VOCHOZKA. 2013. *Podnikové řízení*. Praha: GRADA Publishing. ISBN 978-80-247-4642-5.
- PROQUEST. 2019 Databáze článků ProQuest [online]. Ann Arbor, MI, USA: ProQuest. [cit. 2019-09-26]. Dostupné z: <http://knihovna.tul.cz>

# Seznam příloh

<b>Příloha A</b>	<b>Logo společnosti ZF Passive Safety Czech, s.r.o.....</b>	<b>85</b>
<b>Příloha B</b>	<b>Produktové portfolio společnosti .....</b>	<b>86</b>
<b>Příloha C</b>	<b>Obalový materiál .....</b>	<b>88</b>

**Příloha A Logo společnosti ZF Passive Safety Czech, s.r.o.**



## Příloha B Produktové portfolio společnosti

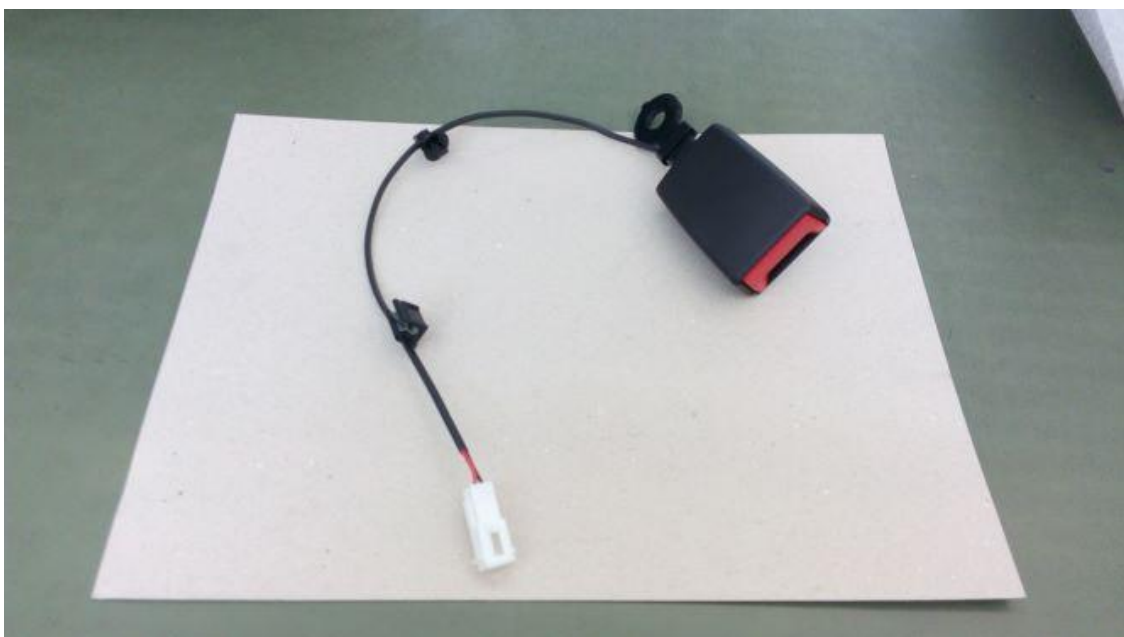
Obrázek B1 - Bezpečnostní pás s navíjecím mechanismem



Obrázek B2 - Navíjecí mechanismus



Obrázek B3 - Bezpečnostní zámek s konektorem



## Příloha C Obalový materiál

Obrázek C1 - HESON



Obrázek C2 - EURO box





Obrázek C3 - Bedna B2



Obrázek C4 - Bedna B3



Obrázek C5 - Porovnání velikosti beden B2 a B3

