

# **Analýza interní logistiky sférické optiky ve společnosti Meopta – optika, s.r.o.**

Václav Rokyta

---

Bakalářská práce  
2020



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta managementu a ekonomiky

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta managementu a ekonomiky  
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů

Akademický rok: 2019/2020

## **ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE** (projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Václav Rokyta**  
Osobní číslo: **M17363**  
Studijní program: **B6209 Systémové inženýrství a informatika**  
Studijní obor: **Řízení výroby a kvality**  
Forma studia: **Prezenční**  
Téma práce: **Analýza interní logistiky sférické optiky ve společnosti Meopta – optika, s.r.o.**

### Zásady pro vypracování

#### Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

#### I. Teoretická část

- Zpracujte teoretické poznatky týkající se dané problematiky a formulujte teoretická východiska pro zpracování praktické části.

#### II. Praktická část

- Analyzujte současný stav interní logistiky sférické optiky ve společnosti Meopta-optika, s.r.o.
- Na základě dat získaných z analýzy vyberte vhodné řešení pro zlepšení transportu sférické optiky.
- Zhodnotte přínosy a rizika navrhovaného řešení.

#### Závěr

Rozsah bakalářské práce: **cca 40 stran**  
Forma zpracování bakalářské práce: **Tištěná/elektronická**

**Seznam doporučené literatury:**

- BENTON, W. C. *Supply chain focused manufacturing planning and control*. Stamford: Cengage Learning, 2014, 386 s. ISBN 978-1-133-58671-5.
- GROS, Ivan. *Velká kniha logistiky*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016, 507 s. ISBN 978-80-7080-952-5.
- JIRSÁK, Petr, Michal MERVART a Marek VINŠ. *Logistika pro ekonomy – vstupní logistika*. Praha: Wolters Kluwer Česká republika, 2012, 263 s. ISBN 978-80-7357-958-6.
- OUDOVÁ, Alena. *Logistika: základy logistiky*. 2. vydání. Prostějov: Computer Media, 2016, 104 s. ISBN 978-80-7402-238-8.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Lucie Macurová, Ph.D.**  
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů

Datum zadání bakalářské práce: **6. ledna 2020**  
Termín odevzdání bakalářské práce: **19. května 2020**

L.S.

---

**doc. Ing. David Tuček, Ph.D.**  
děkan

---

**Ing. Eva Juříčková, Ph.D.**  
ředitel ústavu

Ve Zlíně dne 6. ledna 2020

## **PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

### **Prohlašuji, že**

- beru na vědomí, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen na elektronickém nosiči v příruční knihovně Fakulty managementu a ekonomiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen připouští-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnaní případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

### **Prohlašuji,**

1. že jsem na bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
2. že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně

Jméno a příjmení: .....

.....  
podpis diplomanta

## **ABSTRAKT**

Bakalářská práce je vypracována za účelem snížení zmetkovitosti sférické optiky způsobené transportem ve společnosti Meopta – optika, s.r.o.

Teoretická část práce zahrnuje poznatky získané z bibliografických zdrojů cílených na logistiku a její procesy, zásobování a metodiku štíhlé logistiky. Tyto poznatky slouží jako podklad pro část praktickou. Úvodem do praktické části je popis společnosti následovaný analýzou současné situace. V rámci zmapování stavu jsou použity metody jako procesní analýza, rozhovor či zátěžový test. Závěrem práce jsou návrhy na zlepšení, reagující na výsledky analýzy.

Klíčová slova: Štíhlá logistika, procesní analýza, rozhovor, optika, manipulace

## **ABSTRACT**

The Bachelor thesis is written for the purpose of decreasing rejects of spherical optics caused by transportation in Meopta – optika, s.r.o. company.

Insights acquired from bibliographical sources focusing on logistics and its processes, supplying and methodology of lean logistics are included in the theoretical part. These insights are used for the practical part. The introduction into the practical part consists of company description followed by an analysis of the current situation. Methods such as process analysis, interview or endurance tests are applied within the process of charting. Ideas improving the current situation are listed at the end of this thesis.

Keywords: Lean logistics, proces analysis, interview, optics, manipulation

Rád bych touto cestou poděkoval především Ing. Lucii Macurové, Ph.D., vedoucí mé bakalářské práce, za veškerou pomoc, ochotu a rady, jež mi poskytla při psaní mé práce.

Děkuji zaměstnancům společnosti Meopta – optika, s.r.o. za to, že mi dali příležitost mou práci v jejich společnosti napsat, za veškeré informace a rady, které mi ochotně poskytli a za velmi přátelské chování.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

# OBSAH

<b>ÚVOD.....</b>	<b>10</b>
<b>CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE.....</b>	<b>11</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST .....</b>	<b>12</b>
<b>1 LOGISTIKA .....</b>	<b>13</b>
1.1 DEFINICE LOGISTIKY .....	13
1.2 HISTORIE LOGISTIKY .....	14
1.3 HOSPODÁŘSKÁ LOGISTIKA (PODNIKOVÁ).....	15
1.4 INTERNÍ A EXTERNÍ LOGISTIKA .....	15
1.4.1 Interní logistika .....	15
1.4.2 Externí logistika .....	16
1.5 LOGISTICKÝ ŘETĚZEC.....	16
1.6 FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ LOGISTIKU .....	18
1.6.1 Požadavky trhu.....	18
1.6.2 Tržní situace .....	18
1.6.3 Logistické náklady .....	19
1.6.4 Způsob přepravy.....	19
1.6.5 Výrobně-ekonomické rámcové podmínky.....	19
1.6.6 Technologické určující faktory .....	20
1.6.7 Právní rámcové podmínky .....	20
1.7 CÍLE LOGISTIKY.....	21
1.8 ÚROVEŇ LOGISTICKÝCH SLUŽEB .....	21
1.9 LOGISTICKÉ PROCESY .....	22
1.9.1 Doprava .....	22
1.9.2 Zásobování .....	22
1.9.3 Manipulace .....	23
1.9.4 Balení .....	24
<b>2 ZÁSoby.....</b>	<b>25</b>
2.1 FUNKCE ZÁSOb.....	25
2.2 OBRÁTKA ZÁSOb.....	26
2.3 DOBA OBRÁTKY ZÁSOb .....	26
2.4 SKLADOVÁNÍ.....	27
2.5 MANIPULAČNÍ PROSTŘEDKY .....	27
2.6 AUTOMATICKÁ EVIDENCE SKLADŮ .....	28
2.6.1 Optický princip (čárové kódy) .....	28
2.6.2 Radiofrekvenční identifikace .....	29
<b>3 ŠTÍHLÁ LOGISTIKA.....</b>	<b>30</b>
3.1 JUST IN TIME.....	30

3.2	KANBAN.....	31
3.2.1	Popis tradičního systému kanban .....	31
3.2.2	Nevýhody tradičního kanbanu .....	31
3.2.3	Informace standardně uvedené na kanban kartě .....	32
3.2.4	Moderní verze systému kanban.....	32
3.3	MILK RUN.....	33
3.4	PROCESNÍ ANALÝZA .....	34
3.5	VIZUÁLNÍ MANAGEMENT .....	34
3.6	FIRST IN FIRST OUT .....	35
3.7	TAŽNÉ A TLAČNÉ SYSTÉMY (PULL/PUSH) .....	35
3.7.1	Pull princip na vstupním a výstupním toku (pull/pull) .....	35
3.7.2	Push princip na vstupním a pull princip na výstupním toku (push/pull) .....	36
3.7.3	Push princip na vstupním i výstupním toku (push/push).....	36
3.8	PLÝTVÁNÍ.....	36
3.9	ERP SYSTÉMY .....	37
<b>4</b>	<b>SHRNUTÍ TEORETICKÉ ČÁSTI.....</b>	<b>38</b>
<b>II</b>	<b>PRAKTICKÁ ČÁST .....</b>	<b>39</b>
<b>5</b>	<b>PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI MEOPTA-OPTIKA S.R.O.....</b>	<b>40</b>
5.1	OBECNÉ INFORMACE O SPOLEČNOSTI .....	40
5.2	ORGANIZAČNÍ STRUKTURA .....	40
5.3	HISTORIE SPOLEČNOSTI .....	41
5.4	VIZE SPOLEČNOSTI .....	42
5.5	PORTFOLIO SPOLEČNOSTI .....	42
5.6	OPTIKA.....	42
5.6.1	Optika sférická .....	42
5.6.2	Optika rovinná.....	43
<b>6</b>	<b>ANALÝZA INTERNÍ LOGISTIKY SFÉRICKÉ OPTIKY .....</b>	<b>44</b>
6.1	LOGISTIKA DIVIZE OPTIKA.....	44
6.2	TRASY .....	45
6.3	SKLADY.....	47
6.4	MANIPULANTI .....	47
6.5	MICROSOFT DYNAMICS AX .....	48
<b>7</b>	<b>PŘEPRAVNÍ PROSTŘEDKY .....</b>	<b>50</b>
7.1	MANIPULAČNÍ VOZÍKY .....	50
7.2	PROLISY .....	50
7.2.1	Projekt inovace prolisů.....	52
7.2.2	Výroba prolisů.....	52
7.2.3	Stohovatelnost prolisů.....	53



7.2.4	Analýza počtu skladovaných přepravních prvků sférické optiky .....	54
7.2.5	Mytí transportních pomůcek .....	55
7.2.6	Materiál .....	56
7.3	MYCÍ RÁMKY .....	56
<b>8</b>	<b>SHRNUTÍ PRAKTICKÉ ČÁSTI .....</b>	<b>58</b>
<b>9</b>	<b>NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ .....</b>	<b>59</b>
9.1	NÁKUP NOVÝCH MANIPULAČNÍCH VOZÍKŮ .....	59
9.2	VÝMĚNA KOVOVÝCH DVEŘÍ .....	61
9.3	SNÍŽENÍ PRAŠNOSTI V NADZEMNÍCH TUBUSECH .....	63
9.4	ZLEPŠENÍ ERGONOMIE PRACOVNÍHO MÍSTA MANIPULANTŮ .....	65
9.5	ZHODNOCENÍ PŘÍNOSŮ A RIZIK NAVRHOVANÝCH ŘEŠENÍ .....	66
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>68</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>	<b>69</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK .....</b>	<b>71</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>72</b>
	<b>SEZNAM TABULEK .....</b>	<b>73</b>

## ÚVOD

Společnost Meopta – optika, s.r.o. je bezpochyby největší společností zabývající se výrobou a montáží optických komponentů v České republice. Její portfolio sahá od výroby jednoduchých dalekohledů pro komerční využití až po profesionální sestavy využívané armádou či ve zdravotnictví celého světa. Samotná výroba je členěna do tří divizí- optická, mechanická a montážní. Cílem této práce je snížit zmetkovitost optických dílů způsobenou transportem pávě na optické divizi.

Celá práce je rozdělena do dvou hlavních kapitol - teoretické a praktické části. Úvodní kapitola teoretické části se zaměřuje na popis logistiky od jejich historických kořenů až po současné logistické procesy. Následující kapitola popisuje funkci zásob a skladování a také zmiňuje moderní řešení problematiky, jako jsou automatické evidence skladů a podobně. Závěr teoretické části se pak věnuje štíhlé logistice a implementaci jejích metod do výroby.

Na začátku praktické části naleznete popis společnosti Meopta – optika, s.r.o. Navazující kapitoly analyzují interní logistiku sférické optiky na optické divizi. Zaměřují se na důkladný rozbor všech manipulačních prostředků, jež jsou s transportem optických dílů spjaty. Zmíněny jsou také hlavní dopravní trasy.

Závěrem práce je navrženo několik návrhů, které by pomohly snížit zmetkovitost dílů sférické optiky vzniklou při manipulaci a transportu.

## CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE

Posláním této práce je zmapovat interní logistiku sférické optiky na optické divizi společnosti Meopta – optika, s.r.o. Praktická část práce se primárně věnuje analýze prostředků, které jsou se samotným transportem optiky spjaty a dále také řeší jejich možnosti a případná zlepšení. Dílčím cílem je důkladně zmapovat v současnosti běžící projekt na obměnu prolisů pro přepravu sférické optiky. Teoretická část této práce se zabývá popisem logistiky jako takové, logistických procesů, funkcí zásob a metodikou štíhlé logistiky.

Hlavním cílem je snížení zmetkovitosti optických dílů vzniklé při transportu na optické divizi.

Metody použité pro analýzu:

- Procesní analýza
- Pozorování
- Rozhovor
- Zátěžový test
- Fotodokumentace
- Analýza firemní dokumentace

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 LOGISTIKA

První kapitola mé bakalářské práce se věnuje pojmu logistika. Logistika je vědní obor zabývající se transportem hmotných věcí, informací, lidí a dat. V dnešní době je pro každou společnost velmi důležité, aby její logistika byla správně nastavená a dobře fungovala. V následující kapitole je vysvětlen pojem logistika, její dělení, cíle a historie.

### 1.1 Definice logistiky

V literárních zdrojích nalezneme nesčetné množství definic a informací o této problematice. Logistika, stejně jako jiné obory se historicky vyvíjí a mění. Podle Oudové (2016, s. 8) je logistika disciplína, jež se zabývá koordinací, synchronizací a celkovou optimalizací činností, jejichž řetězce jsou nutné k dosažení konečného efektu.

Lambert, Stock a Ellram (2005, s. 3) definují logistiku jako proces plánování, realizace a řízení toku a následného skladování zboží, služeb a informací z místa vzniku až po místo konečné spotřeby. Jako hlavní cíl celého procesu vidí uspokojení zákazníků. Gross (2016, s. 25) obohacuje tuto definici o konkrétní informace. Zmiňuje, že k typickým řízeným činnostem patří přeprava, skladování, správa vozového parku, manipulace s materiály řízení zásob a řízení poskytovatelů logistických služeb. Logistické funkce také do jisté míry zahrnují hledání zdrojů, plánování výroby a balení. Logistické řízení je proces propojující všechny logistické činnosti s dalšími funkcemi jako je například marketing nebo prodej a informační technologie.

Dle Sixty a Žižky (2010, s. 21) se dá logistika rozdělit na makrologistiku a mikrologistiku.

- Makrologistika: zabývá se logistickými řetězci v celkovém měřítku od těžby surovin až po dodání koncovému zákazníkovi. Její pohled tedy překračuje rámec jednotlivých podniků a někdy i států.
- Mikrologistika: řeší logistický systém jedné dané organizace. Někdy se zabývá pouze částí podniku, například logistikou jednoho skladu.

Macurová, Klabusayová a Tvrdoň (2018, s. 1) ve své knize popisují předměty logistiky. Nejčastěji jsou to fyzické, informační a peněžní toky, jež jsou uspokojovány při plnění požadavků po produktech. Tyto toky vnímají jako projevy vzájemně závislých procesů.

- Fyzické toky- jsou toky fyzicky uchopitelných předmětů, osob, nebo nosičů informací.

- Informační toky- doprovází a dokumentují fyzický tok. Jsou to například informace o zákaznickových požadavcích nebo o průběhu výroby. Poskytují také zpětnou vazbu.
- Peněžní toky- zobrazují peněžní příjmy a výdaje spojené s toky fyzickými a informačními.

Oudová (2016, s. 8) také popisuje častou záměnu slov logistika a doprava. K omylu dochází nejčastěji právě proto, že každá logistická firma do nějaké míry zařizuje i dopraví služby. I přesto nemůžeme tyto slova zaměnit, protože doprava je jen částí logistiky.

## 1.2 Historie logistiky

Logistika jako vědní disciplína má za sebou nespočetné století vývoje. V počátcích logistika ovšem vůbec nebyla taková, jakou ji známe dnes. V historii nastaly zlomové okamžiky, jež jí daly směr a také některé události, které vedly k postavení zákaznickovy spokojenosti na vrchol jejího zájmu.

Slovo logistika jako takové, je dle historických pramenů odvozeno již ze starého Řecka. Právě tam se používalo slovo „logos“, které se dá přeložit jako „počítání“ nebo „rozum“. Podobná slova se samozřejmě nalezneme i v jiných jazycích. Například ve starofrancouzštině existuje slovo „loger“- „zaopatřit“ nebo v angličtině „to lodge“ což se dá přeložit jako „ukrýt se nebo zachytit se“. Právě tyto slova a jim podobná, definují základní kameny dnešní logistiky.

Problémy s přemístováním materiálu se musely řešit od nepaměti. Nicméně někteří akademici nalézají počátky logistiky jako vědy až při stavbách egyptských pyramid. První zmínky o komplexní logistice vidíme ale až při plánování vojenských událostí. Bylo nutné, dopředu promyslet, kudy budou vojska táhnout, co budou jíst, jak budou přepravovat vybavení a spoustu dalšího. První známý výrok s logistickou tematikou prohlásil byzantský císař Leontos VI. v devátém století našeho letopočtu. Řekl, že je třeba *„mužstvo zaplatit, příslušně vyzbrojit a vybavit ochranou i municí, včas a důsledně se postarat o jeho potřeby a každou akci v polním tažení příslušně připravit.“* Čímž si zabral prvenství v definování vojenské logistiky.

V následujících dobách středověku se se slovem „logistika“ setkáváme výhradně při výstavbách válečných opevnění, kdy se vypočítávaly nejvhodnější umístění střílen. Pojem

„logistika“ samotný se poprvé objevil roku 1885 jako název předmětu na jedné anglické námořní škole (logisticaakademie.cz, 2014).

### 1.3 Hospodářská logistika (podniková)

Oudová (2013, s. 10) ve své knize popisuje další vývoj logistiky. Zaměřuje se především na období minulého století a začátek toho současného. Právě v polovině minulého století se principy vojenské logistiky začaly uplatňovat v hospodářské sféře. V tomto období byla typická masová výroba a stejnorodá poptávka. Logistika se tedy začala využívat pro zlepšení pozice na trhu. Touto dobou byly také „celkové náklady - TC“ poprvé využity jako ukazatel efektivity podnikových procesů. Vývoj logistiky se dále dělí do čtyř etap:

- 60. léta 20. století – Logistika se formuje jako samostatný obor, jež zlepšuje řízení podniku a konkurenceschopnost.
- 70. a 80. léta 20. století - V této době vzniká mezinárodní konkurence a podniky musí reagovat, zjišťují, že je nutné více propojit a sladit jejich jednotlivé části jako výrobu, distribuci atd.
- 90. léta 20. století - Období integrace, společnosti se stále častěji zabývají spokojeností zákazníků a dochází k většímu propojení podniku a dodavatelů. Poprvé se setkáváme s pojmem „supply chain management“.
- 21. století - Počátkem tohoto století se začaly využívat a následně zdokonalovat informační systémy. Dále se firmy zaměřují na využití tzv. synergického efektu, což znamená, že zúčastněné subjekty spolupracují, mají vyšší výkon, než je součet jejich výkonů při práci zvlášť.

### 1.4 Interní a externí logistika

Logistiku můžeme rozdělit v závislosti na tom, na kterou část řetězce se zaměřujeme. Logistický řetězec můžeme vnímat jako jeden celek nebo ho rozdělit na jeho interní a externí část.

#### 1.4.1 Interní logistika

Interní logistikou označujeme tu část, která se nachází uvnitř společnosti. Myslí se tím tedy převážení materiálu po výrobních halách, plánování a realizace transportu rozpracované výroby, či vychystání hotových výrobků na expedici. V rámci interní logistiky se také

zaměřujeme na zaměstnance vykonávající samotné činnosti a plánování jejich práce. Můžeme zde také uplatnit některé metody štlé logistiky pro usnadnění a zefektivnění procesů. Mezi tyto metody patří například interní verze Milk runu (viz 3.3) či Just in Time (viz. 3.1). Pro organizaci interní logistiky můžeme využít ERP systémy. (viz. 3.9)

#### 1.4.2 Externí logistika

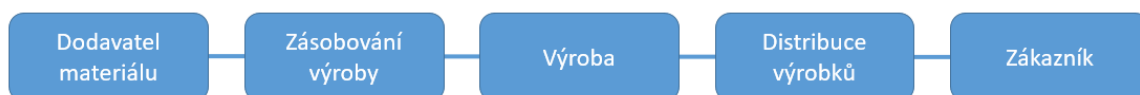
Na rozdíl od logistiky interní se zde zabýváme činnostmi a vlivy na logistiku vně sledovaného objektu, společnosti. Zaměřujeme se tedy na nákladní dopravu mezi společnostmi, jejichmi dodavateli a zákazníky. Rámec externí logistiky někdy může překročit i hranice států. Stejně jako u logistiky interní, lze využívat metod pro zefektivnění těchto procesů. Dnes už standartní metodou je Milk run (viz. 3.3). V tomto odvětví je vysoce důležité přesné plánování a také určitá pružnost reagující na nově vzniklé požadavky zákazníků nebo naopak na případné výpadky dodávek.

### 1.5 Logistický řetězec

Oudová (2016, s. 9) definuje tento řetězec jako soubor všech toků, které jsou odvozeny od hlavního cíle, což je uspokojení potřeby závěrečného článku řetězce. Oudová dělí řetězce do tří kategorií:

- Pořizovací - obsahují materiálové a informační toky, které vyplývají z pořízení materiálu.
- Výrobní - zahrnují všechny činnosti spojené s výrobou a skladováním rozpracované výroby.
- Distribuční - činnosti zabezpečující přepravu hotového výrobku k zákazníkovi.

Horváth (2000, s. 120) vnímá logistický řetězec jako podsystém fyzického pohybu zboží, jež tvoří uzly, které jsou následně propojeny materiálovými toky.



Obrázek 1: Logistický řetězec (Horváth, 2000, s. 120)

Logistický řetězec se dá také popsat jako lineární struktura, vznikající propojováním procesů, jež jsou nezbytné pro splnění cíle, uspokojení zákazníka. (Macurová, Klabusayová a Tvrdoň, 2018, s. 5)



Pernica (2005, s. 209) vnímá pojem logistický řetězec jako vůbec nejdůležitější pojem celé logistiky. Je to proces dynamického propojování trhu spotřeby s trhy prvotních materiálů a surovin v jejich hmotném či nehmotném aspektu. Hmotnou část řetězce představují věci nebo osoby, naopak část nehmotná obsahuje informace, respektive jejich nosiče. Z těchto informací můžeme vyčíst konkrétní hodnoty, které nás v danou chvíli zajímají. Pojetí logistiky dále rozšiřujeme o toky peněz. Celkově vidí logistický řetězec podobně jako ostatní, tedy jako množinu všech procesů vedoucích k cíli, kterým je uspokojení zákazníka.

Bigoš (2008, s. 15) ve své knize popisuje funkce logistických systémů. Říká, že tyto funkce mají už dávno mnohem větší rozsah než pouze změnu materiálu dopravou nebo manipulací. Na základě logistického systému firmy jsou dále řízeny dílčí funkce, jež jsou v úzkém vztahu k trhu.



Obrázek 2: Toky výrobního podniku (Bigoš, 2008, s. 15)

Logistické systémy zahrnují tyto funkce:

- Dispoziční - analýza, plánování, uzavírání dopravních smluv, kontrola zásilek atd.
- Dopravní - mezinárodní doprava, dálková doprava, vnitropodniková doprava nebo doprava na malé vzdálenosti
- Překládková - organizace a realizace překládky, provoz překladišť a činnosti firem, které jsou v procesu zainteresovány
- Skladovou - příjem, výdej, chod skladů, přeskladnění atd.
- Balící - výběr přepravního obalu, tvorba obalů, balení, tvorba manipulačních a skladových jednotek
- Manipulační - manipulace vzhledem k zásilce, zboží a k procesu

- Informační - plánování, organizace, řízení a kontrola materiálového toku

## 1.6 Faktory ovlivňující logistiku

Daněk a Plevný (2009, s. 11) vysvětlují, že tvorba logistických koncepcí se neděje ve vakuu nebo nějakém dokonalém prostředí, ale v reálném světě. Při jejich tvorbě je tedy nutno započítat celou škálu faktorů, jež tento proces více nebo méně ovlivňují. Jmenovitě zmiňují:

- požadavky trhu,
- tržní situaci,
- logistické náklady,
- způsob přepravy,
- výrobně-ekonomické rámcové podmínky,
- technologické určující faktory,
- právní rámcové podmínky.

### 1.6.1 Požadavky trhu

Požadavky trhu je možné posuzovat ze dvou pohledů, z hlediska konkurence a z hlediska zákazníků. Jestliže se bavíme o posuzování konkurence, je naprosto klíčové sledovat její rozložení, intenzitu a sílu. Dále je třeba se snažit zjistit její cíle a strategie. Při posuzování z hlediska zákazníků se bere v potaz následující: jejich prostorové rozložení, rozšiřování skupin, regionálně rozdílné vrstvy a zvyklosti, nálehavost, doba spotřeby a v neposlední řadě možnost substituce. (Daněk a Plevný 2009, s. 11)

### 1.6.2 Tržní situace

Tržní situaci bereme v potaz u významných produktů. Pro posouzení tržní situace je možno použít různé metody. Většinou používáme takzvanou „metodu portfolia“, kdy pomocí dvojrozměrného zobrazení můžeme vykreslit rentabilitu, cash-flow, tržní podíl nebo růst trhu. V praxi se jedná o vytvoření tabulky o rozměrech 2x2 pole. Na svislé ose je zobrazen růst trhu a na ose vodorovné relativní podíl na trhu. Tržní situaci popisujeme následujícími tržními charakteristikami:

- velikost trhu,
- stupeň saturace,

- míra růstu trhu,
- ziskové rozložení,
- poruchové veličiny. (Daněk a Plevný 2009, s. 11-12)

### 1.6.3 Logistické náklady

Náklady na logistiku jsou jedním z vůbec nejdůležitějších faktorů. Musíme je započítat do celkové ceny produktu či dodávané služby, se kterou jdeme na trh, což následně ovlivňuje dostupnost pro zákazníky. Mezi tyto náklady řadíme:

- náklady na systém a řízení,
- náklady na zásoby,
- náklady na skladování,
- náklady na manipulaci,
- náklady na transport,
- vnitropodnikové náklady,
- náklady na pojistné a úroky z úvěrů,
- ztráty. (Daněk a Plevný 2009, s. 11)

### 1.6.4 Způsob přepravy

Transport je prováděn na kratší či delší vzdálenosti. V závislosti na tom, o jakou vzdálenost se jedná, rozlišujeme dva typy přepravy. Manipulaci a přepravu jednotlivými druhy doprav.

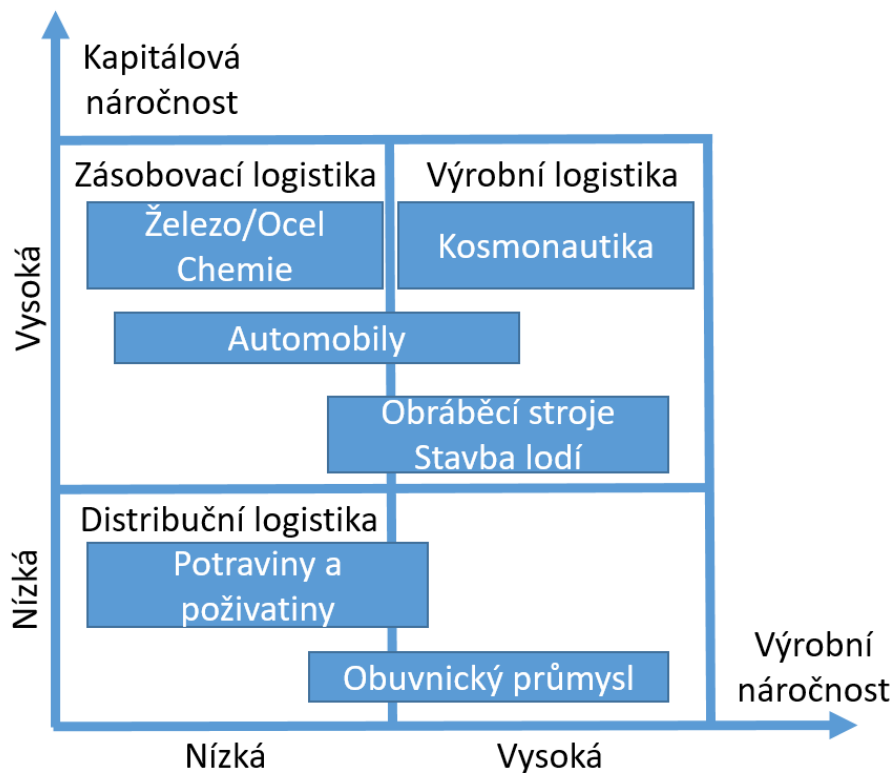
Manipulací se rozumí přeprava na krátkou vzdálenost. Zpravidla jde několik metrů za pomoci manipulačních zařízení.

Přeprou rozumíme přemístění o mnohem větší vzdálenosti, řádově stovky metrů či kilometrů. (Daněk a Plevný 2009, s. 13)

### 1.6.5 Výrobně-ekonomické rámcové podmínky

Výrobně-ekonomické podmínky se zabývají složitostí výrobního procesu a také layoutem neboli rozložením výrobních prostředků. Na obrázku č. 3 je uveden příklad, který ukazuje závislost strategie logistiky na kapitálové náročnosti (svislá osa) a výrobní náročnosti

(vodorovná osa). Na základě tohoto vyobrazení vidíme, na kterou konkrétní část logistiky je třeba se zaměřit.



Obrázek 3: Těžiště logistiky v závislosti na výrobní a kapitálové náročnosti (Daněk a Plevný, 2009, s. 13)

### 1.6.6 Technologické určující faktory

Při zohledňování tohoto faktoru se zaměřujeme na technologickou výrobu jako takovou a informační technologie s ní spojené. Jde o informační technologie používané v samotném výrobním procesu, tak i v dalších navazujících procesech. (Daněk a Plevný 2009, s. 13)

### 1.6.7 Právní rámcové podmínky

Vliv právních předpisů je zřejmý ve všech oblastech logistiky, ale největší vliv těchto předpisů a norem se projevuje v oblastech přepravy, stavebnictví a lidských zdrojů.

Zamýšlíme-li se nad věcmi, které logistiku ovlivňují, musíme brát v potaz i vztah logistiky a marketingu. Tento vztah se sice neuvádí jako faktor ovlivňující logistiku, nicméně je velmi důležitý. V minulosti tyto dvě složky fungovali vedle sebe jako dva zcela oddělené prvky, ale poslední dobou spolu více a více spolupracují. V některých společnostech jsou dokonce sloučeny do jednoho podnikového útvaru a mají jednotné vedení. Tímto se vytváří

předpoklady pro optimalizaci a souhru obou částí, což v konečném důsledku vede k lepšímu postavení na trhu. (Daněk a Plevný 2009, s. 14)

## 1.7 Cíle logistiky

Macurová, Klabusayová a Tvrdoň (2018, s. 3) zmiňují, že jako logistický cíl je všeobecně uznáváno „efektivní překonání prostoru a času při uspokojování požadavků koncových zákazníků“. Efektivitou se rozumí dosažení požadovaného účelu hospodárným způsobem, což v logistice znamená, dosažení vysoké úrovně logistických neboli dodavatelských služeb, za vynaložení přijatelných celkových nákladů. Jednoduše se dají logistické cíle popsat jako úsilí o dodání:

- správných výrobků, materiálu či služeb,
- na správné místo,
- ve správném čase,
- ve správné kvalitě,
- ve správném množství,
- a za správnou cenu.

Důležitá je také opakovatelnost daného logistického řešení. Až na výjimky, jako například jednorázová dodávka nadměrného nákladu je nezbytné, aby logistický proces bylo možné provádět opakovaně a nikoli jednorázově improvizovat.

## 1.8 Úroveň logistických služeb

Úroveň dodavatelských služeb je ukazatel, který vyjadřuje, do jaké míry jsou naplněny požadavky zákazníků. Nejčastější znaky úrovně dodavatelských služeb jsou:

- dodací lhůta,
- terminovaná spolehlivost dodávek,
- úplnost dodávek,
- flexibilita reakce na neobvyklé požadavky,
- podíl neshod týkající se balení, označování, průvodní dokumentace a neporušenosti zboží.

Terminovaná spolehlivost dodávek, vyjadřuje množství výskytu odchylek od dodací lhůty. V některých případech zákazník upřednostňuje delší dodací lhůtu s minimální šancí na zpoždění dodávky před kratší dodací lhůtou. Ovšem, když dojde na případné zpoždění, tak reaguje velmi negativně, protože musí například pozastavit výrobu, což ho stojí peníze. Aby se co nejvíce eliminovala tato možnost, tak se již na začátku zapíše do smlouvy procentuální výše možnosti zpoždění dodávky. Kupříkladu se sjednalo, že v 98 % případů bude dodávka uskutečněna na čas, a ve 2 % případů smí být opožděna maximálně o 2 hodiny.

Flexibilitou se rozumí schopnost a ochota dodavatele dodat dodávku lišící se od dohodnutého standardu. Zpravidla se jedná o jiné množství nebo druh dodávané položky nebo o změnu místa dodání. Splňovat takto různorodé objednávky často a opakovaně, je velmi náročné. V případě, že se dodavatel rozhodne jít tímto směrem, je nutné, aby pozměnil koncepci jeho logistického systému. (Macurová, Klabusayová a Tvrdoň, 2018, s. 4)

## 1.9 Logistické procesy

Logistika je velký pojem, který se dá podle různých parametrů dělit na menší celky. Tato kapitola popisuje základní logistické procesy. V této kapitole jsou vysvětleny důležité pojmy související s těmito procesy. Autoři (Drahotský a Řezníček, 2003) ve své publikaci „logistika, procesy a jejich řízení“ dělí tuto problematiku do několika částí.

### 1.9.1 Doprava

Dopravní část logistiky zajišťuje podle Drahotského a Řezníčka (2003, s. 13 – 14) vyloženě fyzickou přepravu materiálu nebo zboží z místa výroby do místa spotřeby, čímž zvyšuje jejich hodnotu. Dále hovoří o tom, jak hodnotu zvyšuje včasné a hlavně kvalitní dodání.

Toto tvrzení je ale ve značném rozporu v moderním pohledu na věc. V dnešní době bereme transport spíše jako proces, který hodnotu nepřidává nebo dokonce jako plýtvání.

Transportní proces je ovšem nezbytný a velmi důležitý. Je tedy potřeba co nejvíce snížit jeho náklady a zajistit co největší efektivitu. Hledáme tedy optimální bod mezi náklady a uspokojení zákazníků.

### 1.9.2 Zásobování

Zásobování je velmi významná podniková aktivita, obstarává jak hmotné tak nehmotné činitele výrobního procesu, jež jsou nutné k činnosti společnosti. Zásoby nabývají jak pozitivního tak negativního významu.

Pozitivny jsou například řešení nedokonalostí a nesouladu mezi výrobou a spotřebou. Dále například kryjí nepředvídatelné výkyvy. Na stranu druhou se v zásobách váže kapitál a také hrozí riziko, že se zásoba znehodnotí nebo o ni později už nebude zájem, čím společnost ztrácí kapitál.

V dnešní době se využívá různých metod, abychom co nejvíce zefektivnili tento proces. Mezi tyto metody patří asi nejčastěji využívaná „Just in time“. Tato metoda spočívá v dodání materiálu, rozpracované výroby nebo zboží až přesně v době jeho potřeby. Za zmínku stojí také metoda Milk-run, která ve své podstatě snižuje množství nutných transportních prostředků. Snažíme se také odstranit mrtvé zásoby a co nejpřesněji odhadovat budoucí poptávku. (Drahotský a Řezníček, 2003, s. 17-18)

### 1.9.3 Manipulace

Přesun materiálu je velmi důležitým článkem oběhového procesu. Jeho kapitálové investice bývají pro podnik často jedny z nejdůležitějších a největších položek, které se snaží co nejvíce snížit. Způsob, jímž umístíme materiál a rozpracovanou výrobu po výrobních prostorách nebo na skladě následně určuje, kolikrát budeme provádět manipulační proces. V závislosti na velikosti a hmotnosti přepravovaného materiálu musíme upravovat, nebo v lepším případě předem navrhnou prostory tak, abychom mohli bezpečně využívat nutné manipulační prostředky. Tímto prostředkem může být například malá přepravka, kterou nese zaměstnanec v ruce, vysokozdvíhací vozík, nebo přepravní „vláček“ používaný, mimo jiné, v systému milk-run. Musíme také myslet na zvolení patřičného místa, kam budeme tyto manipulační prostředky ukládat v době jejich nevyužívání. Typ dopravy nám zase určuje prostorové uspořádání vybavení a pomůcek.

Abychom celý tento proces co nejvíce zkrátali a zjednodušili, používáme různé moderní technologie:

- automatické uskladňování,
- vyhledávání zboží,
- pásové dopravníky,
- roboty,
- snímací systémy. (Drahotský, Řezníček, 2003, s. 18)

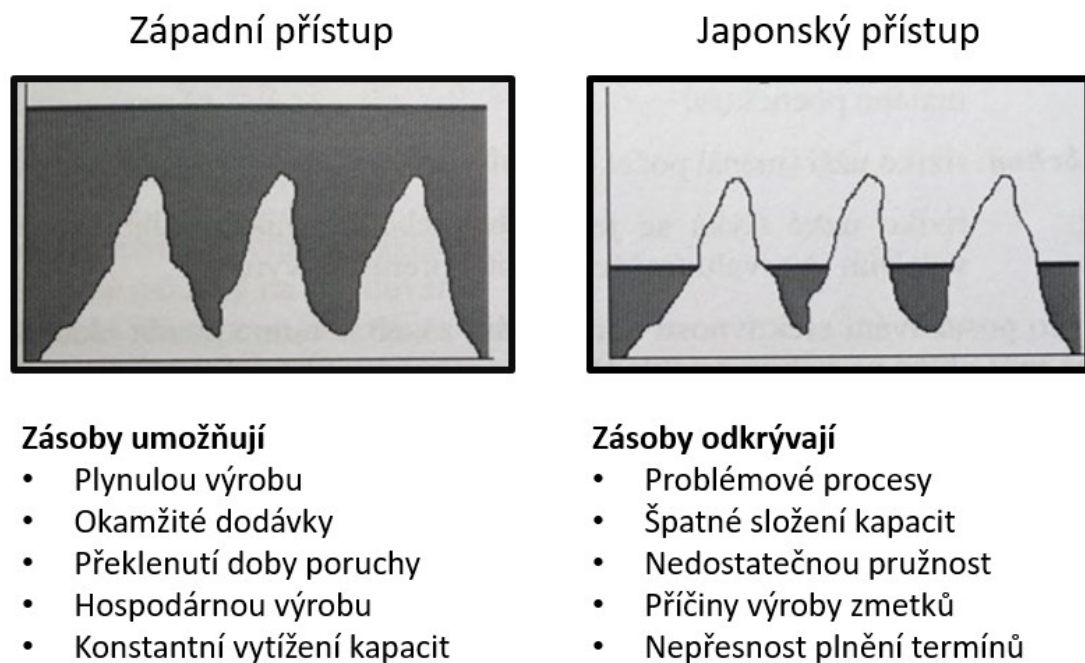
#### 1.9.4 Balení

Balení je podpůrný proces jdoucí ruku k ruce s nákupem a hlavně přepravou. Správně vybraný obal může ovlivnit mnoho věcí. Primárně dobře ochrání přepravované zboží od okolních vlivů a neopatrného zacházení ale také zlepšuje efektivitu využití skladů. Na obal je možno připevnit různé madla či úchyty pro lepší manipulaci, což šetří čas i lidské zdroje. Je třeba zmínit i marketingovou funkci obalů, která stále nabývá více na důležitosti. Tato funkce je obzvláště důležitá u výrobků osobní potřeby, jako je elektronika, kosmetika apod. (Drahotský a Řezníček, 2003, s. 18)



## 2 ZÁSObY

Do nedávna si většina lidí představovala zásoby a jejich udržování jako nedílnou součást výrobního procesu. Bylo tomu tak hlavně proto, že se projevoval nesoulad mezi možnostmi dodavatelů a poptávkou. Postupné snahy o zefektivnění výroby však tento přístup značně mění. V průběhu času se ukázalo, že společnosti s menšími nebo žádnými zásobami mají značnou konkurenční výhodu. Se zásobami se pojí problémy související s jejich skladováním a udržováním jejich kvality. Další problém je vázání finančních prostředků na zásoby. Postupně vznikly dva zcela odlišné pohledy na posuzování zásob. Přístup japonský a přístup nazývaný jako západní. Rozdíly mezi těmito přístupy naleznete na obrázku č. 4.



Obrázek 4: Různé pohledy na funkci zásob v podniku (Daněk a Plevný, 2009, s. 83)

Základní rozdíl mezi těmito přístupy je v tom, že japonský přístup uvažuje s mnohem menšími, případně žádnými zásobami. Toto sice vyžaduje mnohem větší znalost trhu a odhad problémů v řízení a realizaci výrobního procesu, na druhé straně ale přináší mnohem nižší náklady na zásoby. Naproti tomu západní přístup umožňuje neustálou výrobu bez problémů, ale na úkor vyšších skladovacích nákladů. (Daněk a Plevný, 2009, s. 82-83)

### 2.1 Funkce zásob

Daněk a Plevný (2009) ve své publikaci říkají, že zásoby mají v logistice následující funkce:

- geografickou,

- vyrovnávací,
- technologickou,
- spekulativní.

**Geografickou** funkci chápeme, jako vytvoření podmínek pro územní specializaci. Umožňuje odloučení výroby od místa spotřeby, a také využití lokálních zdrojů surovin.

**Vyrovnávací** funkce zásob zabezpečuje různé odchylky v dopravě a zásobování. Také vlivy náhodné a sezónní poptávky.

**Technologická** funkce představuje udržování zásob, jako nezbytnou součást procesu výroby. Příkladem je zrání sýra, piva či vín, homogenizace rud apod.

**Spekulativní** funkce znamená, že zásoby vytváříme a držíme za účelem budoucího zisku. Příkladem můžeme uvést vytvoření větší zásoby zboží před předpokládaným zvýšením jeho ceny.

Zásoby lze také rozdělit na dvě základní složky – běžnou a pojistnou zásobu. Běžné zásoby jsou ty, které mají za úkol pokrýt rozdíly mezi dodávkami a spotřebou v čase. Zásoba pojistná naopak pokrývá výkyvy v poptávce, popřípadě poruchy strojů či dodávek. (Daněk a Plevný, 2009, s. 83)

## 2.2 Obrátka zásob

Obrat zásob je ukazatel toho, kolikrát je každá položka zásob během roku prodána a opětovně naskladněna. (MANAGEMENTMANIA, 2016)

Vzorec výpočtu obrátky zásob:

$$\text{obrátka} = \frac{\text{skutečná hodnota zásob na konci období}}{(\text{skutečná spotřeba} * \text{počet dnů v období})}$$

(1)

## 2.3 Doba obrátky zásob

Ukazatel doby obrátu zásob představuje dobu, za kterou společnost průměrně prodá své zásoby. Zjednodušeně řečeno, je to průměrná doba, jakou zboží leží na skladu, než se prodá. V případě výrobních společností se do této doby započítává i celková doba výrobního cyklu. Z hlediska cash flow je důležité, že čím nižší je ukazatel doby obrátu zásob, tím méně zdrojů firma potřebuje k jeho financování a naopak. Je dobré sledovat obrátku zásob v trendu.

Rostoucí obrátka zásob může být důsledkem např. sezónní povahy podnikání firmy či změny řízení skladu (navýšení skladových zásob vzhledem k novým požadavkům odběratelů – just in time atp.), ale zpravidla to odráží nárůst méně prodejných či znehodnocených zásob. (FAF, 2020)

## 2.4 Skladování

Skladování je dalším důležitým prvkem pro celkový chod podniku. V dnešní době se většinou sice snažíme skladování zásob co nejvíce eliminovat, ale v některých případech to není možné, nebo by to společnosti spíše ublížilo.

Pro uchovávání materiálu, výrobků a zboží používáme vyhrazené prostory – sklady. Tyto prostory mají důležitou funkci pro výrobu, distribuci i obchod. Sklady lze rozdělit do tří základních skupin:

- Vstupní sklady – funkce je především v dočasném uskladnění vstupních materiálů pro další výrobu.
- Mezisklady – jsou to především sklady s rozpracovanou výrobou, zajišťují tedy správné předzásobení mezi stupni výrobního procesu.
- Odbytové sklady – shromažďují již hotové zboží před jeho odbytem. (Oudová, 2013, s. 50)

## 2.5 Manipulační prostředky

Každá výrobní společnost musí nějakým způsobem přepravovat materiál, polotovary či hotové výrobky. Právě v tomto případě je vhodné, někdy dokonce nutné využít transportního prostředku. Tyto prostředky mohou být malé krabičky chránící křehký výrobek nebo obrovské jeřáb transportující několikátunové výrobky po výrobní hale. Nejčastěji se však setkáme s různými druhy přepravek, nádob nebo manipulačních vozíků. Pro každý typ výroby jsou tyto prostředky odlišné a je potřeba je volit tak, aby co nejvíce vyhovovaly daným požadavkům.

V případě specifických či normovaných podmínek na výrobu a transport se někdy musí tyto prostředky modifikovat, aby splňovaly normovanou čistotu nebo bezpečnost. Bezpečnost můžeme vnímat jak ze strany ochrany přepravovaného výrobku tak i ochrany pracovníků.

## 2.6 Automatická evidence skladů

Podle Jirsáka, Mervarta a Vinše (2012, s. 215) spočívá automatická evidence skladů ve strojovém zjišťování informací o uložených nebo přepravovaných objektech. Systém automatické identifikace se skládá z identifikátoru, čtecího zařízení, softwaru, vyhodnocovací jednotky a komunikační infrastruktury. Díky těmto technologiím, můžeme rychle zjistit potřebné informace o jednotce, jako jsou cena, hmotnost, velikost, počet kusů či polohu. Hlavní výhodou oproti klasickému způsobu je vyšší rychlost a přesnost. Zároveň usnadňuje identifikaci za extrémních podmínek, jako například při vysoké teplotě, vlhkosti, toxicitě atd. Automatické evidence tvoří i jakousi konkurenční výhodu v podobě služeb, které mohou být nabídnuty navíc. Zákazník tak může pohodlně sledovat polohu a stav zásilky. K automatické identifikaci se používají následující technologie:

- optický princip (čárové kódy),
- radiofrekvenční identifikace,
- hlasová technologie,
- světelná technologie,
- magnetická technologie.

### 2.6.1 Optický princip (čárové kódy)

Tato metoda funguje na principu zachycování odrazu čárového kódu, respektive obrazce, pomocí určeného čtecího zařízení. Následně dochází k přiřazení významu ke konkrétnímu kódu na základě znaků v databázi nebo pevně stanovených identifikátorů.

Jestliže chce společnost využívat tuto technologii, tak musí být zaregistrována v mezinárodní společnosti GS1. Tato společnost má i české zastoupení pod jménem GS1 Czech Republic. GS1 následně přidělí identifikační číslo firmy.

Hlavní výhody čárových kódů:

- Přesnost – při správném nastavení technologie vykazují chyby pouze v několika jednotkách z milionu.
- Rychlost – použité čtečky je až stonásobně rychlejší než manuální zadávání kódu do systému.
- Flexibilita – čárové kódy lze použít téměř ve všech odvětvích průmyslu.

- Produktivita – zavedení tohoto systému zvyšuje celkovou efektivitu procesu díky výše zmiňovaným výhodám. (Jirsák, Mervart a Vinš, 2012, s. 215-238)

### 2.6.2 Radiofrekvenční identifikace

Tato metoda spočívá v automatickém čtení identifikátorů za pomoci radiových vln. Principem je vysílač radiových vln, který aktivuje identifikační tag a ten vyšle signál zpět. Nejčastěji tento tag nalezneme v podobě samolepícího štítku nebo zalisovaný v plastovém pouzdře. Tyto dva typy jsou ovšem do některých firem nevhodné, a proto se využívá i jiných variant:

- Žetonový, mincový – tag kruhového tvaru vyráběný nejčastěji z plastu s velmi širokým použitím.
- Náramkový – používá se k identifikaci zaměstnanců, nebo pacientů v nemocnici.
- Smart label – nejčastější podoba tagu, která kombinuje technologii čárových kódů a RFID. Na svrchní straně nalezneme čárový kód pro snadné čtení, ve střední vrstvě je zabudována radiofrekvenční anténa a spodní část tvoří samolepící vrstva pro snadné uchycení.
- Smart karty – využívají se pro rychlý a snadný přístup do objektů.
- Hřebíky – tag má podobu hřebíku, jež je dostatečně pevný, aby mohl být zatlučen do palety nebo bedny.
- RFID stick – plastovým pouzdrem potažený tag ve tvaru krátké tyčinky, kterou umístíme do kapes plastových palet apod. (Jirsák, Mervart a Vinš, 2012, s. 238-248)

### 3 ŠTÍHLÁ LOGISTIKA

V tomto tisíciletí se ve výrobním procesu stále častěji setkáváme s „lean“ neboli „štíhlý“. Primární myšlenka je, že jakákoli činnost společnosti, jež nepřidává žádnou hodnotu k finálnímu výrobku nebo službě je plýtvání. Právě tyto činnosti se snažíme v co největší míře odstranit nebo co nejvíce zefektivnit. Protože zákazník v dnešní době velmi vyjednává o ceně, je tedy nutné se neustále zaměřovat na tři hlavní parametry: čas produkce, náklady produkce a kvalitu produkce. (Chromjaková, 2013, s. 33)

Štíhlost podniku je v tom, že děláme přesně to, co chce náš zákazník, a to s minimálním počtem činností, které hodnotu výrobků nebo služeb nezvyšují. Být štíhlý tedy znamená vydělat víc peněz, vydělat je rychleji a s vynaložením menšího úsilí. Oblasti skladování a transportu zaměstnávají někdy i 25 % pracovníků, zabírají 55 % prostoru firmy a tvoří až 57% doby po, kterou je materiál ve společnosti. Všechny tyto činnosti se podílí na tvorbě ceny, respektive na výši nákladů na jednotku. Procentuálně je to mezi 15 až 70 % celkových nákladů. Dále také ovlivňují kvalitu produktu, protože kolem 4 % výrobků či materiálu se znehodnocuje právě jeho špatnou manipulací, přepravou a skladováním. Košturiak a spol. dále zmiňují některé důležité faktory, které zvyšují podíl logistiky na celkovém úspěchu podniku. Je to růst objednávek prostřednictvím internetových obchodů, trend hromadné výroby na zakázku a individuální přístup k zákaznickovým požadavkům. (Košturiak a Frolík, 2006, s. 17-28)

Šimon a Miller (2014) ve své publikaci uvádí, že se výrobek může vyskytovat pouze ve čtyřech stavech: doprava, skladování, výroba a kontrola. Přičemž pouze jediný z těchto čtyř stavů hodnotu přidává, ostatní tři ji buďto nemění nebo dokonce snižují. V praxi je většina procesů tvořena z 95 % činnostmi, které hodnotu nepřidávají a pouze zbylých 5% těmi, jež hodnotu přidávají. Valná většina společností se mylně soustřeďuje na oněch zmiňovaných 5% a za pomoci značného finančního kapitálu se snaží zvyšovat výkonnost technologií.

#### 3.1 Just in time

Koncept metody Just in time, (dále pouze JIT), byl poprvé požit už ve 30. letech minulého století ve společnosti Ford Motor Company. Následně ho převzala a přeměnila japonská společnost Toyota, která mimo jiné používala i metody Kanban.

Hlavní myšlenka JIT je založena na přesném sladění procesů a zdrojů mezi jednotlivými články dodavatelského řetězce tak, aby odběratel dostal daný produkt přesně v čas, kdy ho potřebuje, v konkrétním množství, kvalitě, místě a obalu, který požaduje včetně potřebné

dokumentace. V případě, že se dodavatel plně podřídí těmto podmínkám, tak úplně odpadá nutnost skladování před každým procesem zvláště dlouho dopředu. Spousta dříve nutných procesů jako manipulace, či již zmíněné skladování tak mizí z procesu, důsledkem čehož můžou i zákazníci daného odběratele být uspokojeni dříve, s vyšší mírou customizace a úsporou nákladů.

Jak je z výše uvedeného zřejmé, JIT není o předání práce a zodpovědnosti od odběratele na dodavatele, ale musí se jednat o spolupráci. Nejprve takto spolupracují dva články logistického řetězce a následně se tato metoda rozšiřuje na další návazné podniky. (Jirsák, Mervart a Vinš, 2012, s. 165)

## **3.2 Kanban**

System kanban má za úkol řízení a plánování toku materiálu. Kanban funguje na principu „pull“ neboli „tah“, což v realitě znamená, že dodavatel může své zboží vychystat, případně teprve začít vyrábět, až ve chvíli, kdy dostane pokyn od svého odběratele. Tímto signálem bývá z pravidla papírová nebo plastová karta. Právě slovo karta, se do japonštiny překládá jako kanban. Mezi hlavní výhody tohoto systému patří například redukce skladovaných zásob na minimum, v některých případech tyto zásoby odbouráme úplně. Další výhodou je také přehlednost a celkové zjednodušení výrobně-dodavatelských procesů. Každý dodavatel ví, kolik přesně a v jakém čase má dané položky vychystat nebo vyrobit, nedochází tak ke zbytečné nadvýrobě nebo přeplnění skladů, potažmo pracovišť zbytečnými zásobami. (Jirsák, Mervart a Vinš, 2012, s. 151-152)

### **3.2.1 Popis tradičního systému kanban**

Ve chvíli, kdy odběratel začne brát z dodané přepravky materiál, odebere kanban kartu a umístí ji na určené místo. Tyto karty jsou z tohoto sběrného místa v pravidelných časových intervalech odebírány a následně přesunuty na místo původního dodavatele, kde jsou vloženy na tabuli nebo jiného předurčeného zásobníku. Tyto tabule slouží nejen k uskladnění karet, ale také umožňují přehledné plánování práce u dodavatele. (Jirsák, Mervart a Vinš, 2012, s. 152)

### **3.2.2 Nevýhody tradičního kanbanu**

Jednou z hlavních nevýhod, na kterou narazíme při používání klasického systému kanban je závislost odběratele na dodavateli. Tento systém obsahuje pouze jeden okruh a typ karet, takže součástí dodací lhůty je i samotný proces výroby. Právě proto, že používáme jednu

kartu, tak na ní musí být uvedeny informace jak pro výrobu, tak i pro distribuci. Tento fakt často vede ke zbytečným nejasnostem a potenciálním chybám. Jakékoli odchylky u dodavatele mají přímý vliv na práci odběratele. Tyto problémy řeší takzvaný víceokruhový kanban s více typy karet. Můžeme také vložit supermarket mezi výrobní a distribuční proces.

Dalším problémem může být navýšení celkových nákladů. Tím, že karty mají fyzickou podobu, tak je nutnost je sbírat, převážet, třídít a umisťovat na patřičná místa, což zabírá čas pracovníkům, který by mohli věnovat své práci. Na druhé straně je nutno říci, že k navýšení nákladů nemusí nutně dojít. Zavedením tohoto systému se odbourají některé nadbytečné činnosti nebo se alespoň urychlí, což vede k tomu, že vyrábíme víc, takže si můžeme dovolit vyčlenit pracovníka přímo na tuto činnost. Další možností je práci rozdělit tak, aby každý pracovník měl čas tyto karty patřičně užívat.

Asi nejčastěji řešený, a hlavně opakovaný problém je se stavem karet. Ať už jsou karty papírové nebo plastové, stále dochází k jejich opotřebením, či ztrátě. Při ztrátě, nebo poškození karty může dojít k opoždění zásilky nebo jejímu zaměnění za jinou. (Jirsák, Mervart a Vinš, 2012, s. 154)

### **3.2.3 Informace standardně uvedené na kanban kartě**

Na těchto kartách nalezneme informace jako je název dodavatele a jeho kód, velikost přepravky, číslo objednávky, identifikační kód výrobku a jejich množství. Na kartě se také dočteme informace o odběrateli, jako jsou jeho jméno, kód, a také datum a čas, kdy má být zásilka dodána. Na každé této kartě by měl být kód pro její oskenování. (Jirsák, Mervart a Vinš, 2012, s. 153)

### **3.2.4 Moderní verze systému kanban**

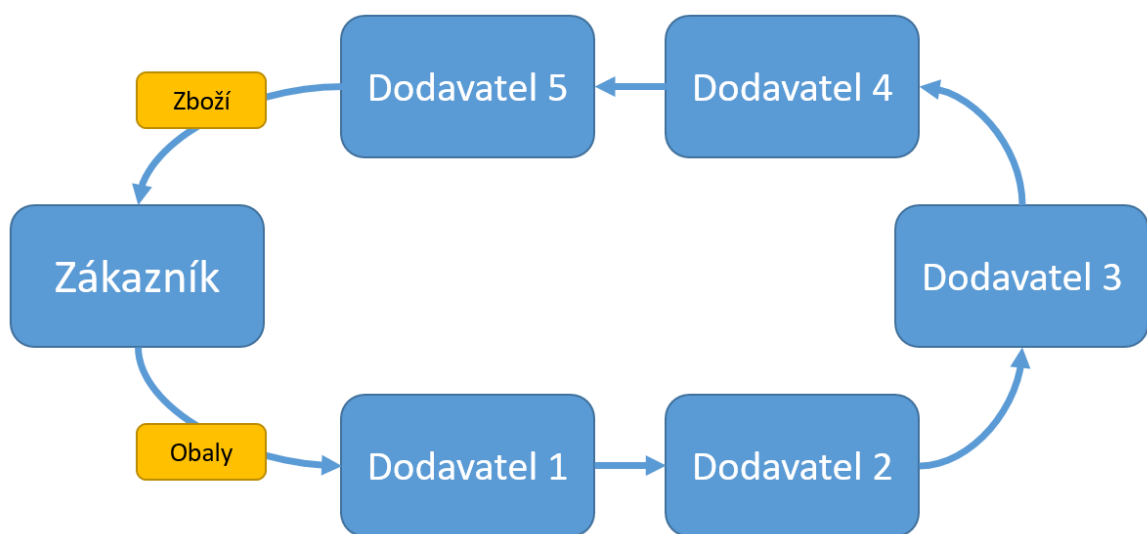
Jedna z variací tohoto systému je takzvaný signální kanban. Zde je třeba určit jasnou hladinu zásob. Jestliže hodnota klesne pod tuto hladinu, je vydán signál dodavateli, aby zásobu doplnil. Tento signál může být v podobě klasické kartičky, nebo elektronické výzvy, ze které ale musí být jednoznačné, který dodavatel co zrovna potřebuje a v jakém množství.

Další variantou je E-kanban. Tento systém už vůbec nepracuje s klasickými kartičkami ve fyzické podobě, ale veškeré informace se předávají elektronicky. Nespornou výhodou je absolutní odbourání možnosti ztráty nebo poškození karty a s tím spojené náklady. Dalším plusem je možnost tyto informace archivovat a zpětně dohledat. Předání signálu je také daleko rychlejší a efektivnější. (Jirsák, Mervart a Vinš, 2012, s. 156-158)



### 3.3 Milk run

Princip Milk runu je založen na principu jednoduchosti. Místo přímých dodávek materiálu či zboží od několika různých dodavatelů, se použije jeden přepravní prostředek, který v pravidelných intervalech objede všechny dodavatele. Na každé zastávce naloží zboží, jež je potřeba přesunout a naopak vyloží přepravky a obaly, které tomuto dodavateli patří. Jádrem konceptu je odstranění přímých dodávek, dodávek přes sklad, vyššího využívání dopravní kapacity, snížení nákladů na dopravu a také zajištění standardizace a pravidelnosti dodávek.



Obrázek 5: Milk run – schéma (vlastní zpracování)

Janotta (2017) popisuje, že systém Milk run pochází ze staré Anglie a vychází z podstaty pravidelných svozů čerstvého mléka od jednotlivých sedláků např. do mlékárny. To znamená, že ke statku přijede v konkrétní čas mlékař, naloží dvě nádoby nadojeného mléka a zároveň tam dvě prázdné na další den zanechá.

Takto, s přesně nastaveným množstvím odběru mléka a časovým rozvrhem, nevznikají nikde nadbytečné zásoby mléka a ani se nikde nehromadí prázdné nádoby. Pokud je svoz mléka dobře nastaven, vykazuje zajímavé a pro průmyslovou výrobu dobře využitelné parametry.

Milk run se výborně kombinuje se systémem kanban. Je možné celý proces nastavit tak, aby se kanban tvořil už při objednávce koncového výrobku, protože již v tuto chvíli víme, že bude potřeba doplnit materiál pro jeho výrobu. Za pomoci informačních systémů má dodavatel i výroba přehled o materiálu i obalech, jež budou potřeba. Díky tomu může být celý proces naplánován s vysokou přesností. Výrobci tedy nevznikají žádné náklady spojené

s nadbytkem nebo naopak nedostatkem materiálu. Stejně tak dodavatel si díky kanban kartě může naplánovat práci v závislosti na budoucích potřebách výroby. Vzhledem k tomu, že za kanban můžeme považovat i vyznačené místo na podlaze nebo v regále, může objednávka vzniknout už pouhým vyprázdněním tohoto místa.

**Externí milk run** je použití této metody za hranicemi firmy. Jedná se tedy o vztah výrobní firmy s dodavatelem nebo odběratelem. V prvním případě to znamená, že firma vyšle svůj vůz po daném okruhu a najednou doveze materiál od všech zapojených dodavatelů. Na stejném principu funguje i druhá možnost, kdy firma rozváží svůj produkt mezi své odběratele v rámci v rámci stanovené okružní trasy.

**Interní milk run** funguje pochopitelně na stejném principu i za stejným účelem, jen v rámci dané společnosti. Rozváží tedy materiál, případně rozpracovanou výrobu mezi určitá stanoviště v předem stanovených časových intervalech. Při tomto procesu se zároveň vrací obaly na místo původního dodavatele, aby se mohly znovu použít.

### 3.4 Procesní analýza

Metoda procesní analýzy spadá do nástrojů štíhlé výroby a využívá se pro zmapování jakéhokoli výrobního, popřípadě transportního procesu. Cílem této metody je odhalit úzká místa daného procesu, na jejichž základě se navrhuje patřičná opatření. V rámci vytvoření procesní analýzy je nutné vypracovat seznam všech výrobních činností a také činností doprovodných jako je přeprava či skladování. Následně se u každé činnosti změří čas jejího trvání, v případě transportu měříme i vzdálenost. V závislosti na požadovaném cíli volíme proměnnou. Z pravidla to bývá počet zaměstnanců podílejících se na operacích, hmotnost převážených zásilek, či délka trvání celého procesu.

### 3.5 Vizualní management

Metody vizuálního managementu jsou ve své podstatě velmi jednoduché, ale účinné. Pointa je v co nejkratším čase předat komukoli přichozímu nějakou zprávu, signál nebo výstrahu. Tato metoda proto využívá jednoduché symboly nebo obrázky znázorňující co se smí nebo naopak nesmí dělat. Použití obrázků nejen urychluje proces předání informace, ale mimo jiné i odstraňuje jazykovou bariéru, která potenciálně vzniká za použití textu. Při správném použití, by měl být každý, bez ohledu na znalost pracoviště, schopen jednoznačně určit co má dělat, orientovat se na pracovišti a v některých případech rozeznat jak velkou část své

práce už zaměstnanci splnili. Vizuální pojetí můžeme využívat i k uspořádání pracoviště nebo organizaci skladu. (Clarity Visual Management, 2020)

### 3.6 First in first out

First in, first out, neboli FIFO je metoda skladování zboží, materiálu či dat, která spočívá v tom, že první položka vstupující do skladu (zásobníku) jde také první ven. Používání této metody, tak zamezuje stárnutí položek na skladu. Pojem FIFO se nejvíce používá v oblasti logistiky a dopravy, skladovém hospodářství, ve výrobní logistice nebo při programování nebo řízení požadavků. (Managementmania, 2016)

### 3.7 Tažné a tlačné systémy (pull/push)

V logisticko-výrobním řetězci se vždy snažíme dodat potřebný materiál na dané místo včas a ve správném množství. Tyto řetězce můžeme řídit dvěma základními principy – pull a push. V pull systému podnik, nebo jeho část vyrábí zpětně, to znamená, že na začátku výrobního procesu je objednávka od zákazníka, na jejímž základě se teprve začne dané zboží produkovat. Za použití systému push je tomu opačně. Podnik tedy vyrábí zboží na základě předpokládané poptávky a očekává, že ho zákazník koupí (Benton, 2014, s. 205). V tomto případě jsou velmi důležité studie trhu a potřeb potenciálních zákazníků.

#### 3.7.1 Pull princip na vstupním a výstupním toku (pull/pull)

Jak bylo již zmíněno, tak podnik využívající pull princip operuje s mnohem menším rizikem, protože zákazníkův požadavek je již znám a zajišťuje se pouze materiál na jeho splnění. Z těchto dat se odvodí interní termíny kompletace a expedice zakázek. Za těchto podmínek dochází spíše k materiálovému řízení na základě převedení objednávky do kusovníků jednotlivých produktů a následné objednání přesného množství materiálů. Hlavním faktorem, který může ohrozit uspokojení zákazníka je nesplnění dodací lhůty. Právě proto se zde záměrně vytváří malé pojistné zásoby. (Jirsák, Mervart a Vinš, 2012, s. 63-64)

Tuček a Bobák (2016, s. 204), podobně jako ostatní autoři tvrdí, že hlavní výhoda pull systému, je v pružnosti reakce na novou objednávku za velmi nízkých nákladů. Také zmiňují nízké riziko výroby zboží, o které nebude zájem. Jako hlavní cíle a poznávací znaky tažných systému uvádějí:

- malá nebo omezená zásoba surovin a komponentů,
- dodavatel dodává přesně v termínech přesná požadovaná množství,

- dodavatel dodává 100% kvalitu,
- velmi malá a uvážlivě řízená vyrovnávací zásoba mezi následnými operacemi,
- co možná nejkratší leadtime výroby,
- dodávání hotových výrobků do skladu podle potřeby, žádná výroba zboží, po kterém není poptávka
- malá, respektive žádná zásoba hotových výrobků.

### 3.7.2 Push princip na vstupním a pull princip na výstupním toku (push/pull)

Stejně jako u předchozího typu, i zde se výroba a kompletace výsledného produktu provádí až na základě zákaznickovy objednávky. Rozdílem je délka dodací lhůty stanovená zákazníkem. Ta je totiž moc krátká, aby podnik stihl materiál naskladnit a vyrobit produkt, takže je zapotřebí materiál objednat dříve než zákazník stanoví svůj požadavek. Zde je tedy nutné využít předešlé zkušenosti a predikce abychom měli materiál připravený v co nejvíce odpovídajícím množství a zároveň byli připraveni na výrobu. Funkce zásob materiálu je v překlenutí rozdílu dodací lhůty materiálu od dodavatele podniku a dodací lhůty konečného zákazníka. (Jirsák, Mervart a Vinš, 2012, s. 63-64)

### 3.7.3 Push princip na vstupním i výstupním toku (push/push)

Tento model má jednu obrovskou výhodou, a to sice nejkratší dodací lhůtu ze všech tří modelů. S touto výhodou se ale nese i vysoké riziko v podobě nadvýroby, která vede k zbytečným zásobám nebo dokonce k výrobě nechtěného produktu. Je tedy potřeba velmi přesných predikcí budoucích zákaznických požadavků. Podnik musí disponovat jak hotovými produkty, tak i zásobou materiálu pro výrobu dalších výrobků. Důležitým prvkem schopnosti uspokojit objednávku je nejen dodací lhůta, ale především shodnost struktury a množství zásob se skutečnou poptávkou. (Jirsák, Mervart a Vinš, 2012, s. 63-64)

## 3.8 Plýtvání

Plýtvání je jedním z hlavních aspektů, které je třeba co nejvíce eliminovat. Plýtvání se dá nejjednodušeji popsat jako jakákoli činnost nebo proces, jenž nepřidává žádnou hodnotu k výslednému produktu. Spousta typů plýtvání přímo souvisí s přepravou, manipulací a logistikou jako takovou.

Klasickým příkladem plýtvání, který se v podnicích řeší již delší dobu, jsou nadbytečné zásoby. Ty nejenže zabírají místo na skladě, hrozí také možnost, že se toto zboží při

nesprávném skladování poničí nebo o něj v budoucnu nebude zájem. Zde je nejčastější příčinou nesprávný odhad a plánování výroby. S tímto také souvisí zbytečná manipulace, která vzniká nejčastěji mezi výrobními procesy, kdy se rozpracovaná výroba musí nejprve uložit do skladu, než se s ní bude dále pracovat. Plýtvání můžeme vnímat také jako ztracený čas. Ať už čas ztracený čekáním na součástky či materiál, nebo čas nutný k opravám strojů. Do této kategorie se dá také zařadit čas potřebný na přepravu jako takovou, ta je sice nutná k dokončení výrobku, ale zároveň nepřidává žádnou hodnotu. V neposlední řadě je nutné zmínit i nevyužití pracovní kapacity nebo schopností pracovníků. (Pavelka, 2015)

V rámci metody Lean Six Sigma rozeznáváme 7 + 1 základních typů plýtvání: transport, zásoby, zbytečné pohyby, nevyužitý lidský potenciál, čekání, nadbytečné zpracování, nadprodukce a chyby.



Obrázek 6: 7 + 1 druhů plýtvání (Benedikt, 2019)

### 3.9 ERP systémy

ERP neboli Enterprise Resource planning je počítačový systém, který má na starosti plánování podnikových zdrojů. S pomocí integrované počítačové sítě tyto programy řídí a integrují všechny nebo většinu procesů jako jsou plánování produkce, nákup či prodej, kontrola zásob, personalistika a další. Každé firemní oddělení potřebuje specifickou aplikaci, aby mohlo správně a efektivně fungovat. V rámci ERP systémů sice každé oddělení svou aplikaci má, ale ta je zároveň schopna komunikovat s aplikacemi jiných oddělení v rámci celé společnosti.

## 4 SHRNUTÍ TEORETICKÉ ČÁSTI

První část mé bakalářské práce shrnuje teoretické poznatky získané převážně z literárních zdrojů a vytváří tak jakési vědomostní pozadí pro praktickou část práce.

Úvod této části se věnuje logistice jakožto vědní disciplíně. Popisuje logistiku od položení jejích základů při vojenských taženích, přes její značný rozvoj v minulém století až po současné metody. Významnou kapitolu tvoří cíle logistiky a faktory, jež ji ovlivňují. Tyto cíle a faktory se stále mění a vyvíjejí, a také spatřujeme značné rozdíly v pojetí stejných problémů různými světovými mocnostmi.

Druhá kapitola vysvětluje důležitost zásob a také objasňuje některé důležité pojmy, které se zásobami souvisí. Řeč je například o obrátce zásob, či době trvání jejího obratu. U zásob vnímáme dva značně odlišné pohledy, jakými můžeme zásoby vnímat. Jeden pohled je takzvaně Západní, který zásoby vnímá jako konkurenční výhodu, protože díky zásobám můžeme například překlenout dobu potřebnou na opravu stroje nebo výpadek dodávky materiálu. Na druhou stranu přístup Japonský, vnímá zásoby jako něco, co by měl podnik minimalizovat a zároveň jako ukazatel slabých míst společnosti.

Závěr teoretické části tvoří kapitola o metodách štíhlé logistiky. Zmíněny jsou právě nejčastěji používané metody jako Kanban, Just in time či Procesní analýza. Procesní analýza a popis metody Milk run je také důležitý pro navazující praktickou část, jež se o tuto kapitolu dosti opírá.

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 5 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI MEOPTA-OPTIKA S.R.O.

V této kapitole bude představena společnost Meopta-optika, s.r.o.

Název Společnosti: Meopta-optika, s.r.o.

Sídlo společnosti: Kabelíkova 2682/1, Přerov 750 02

Právní forma: společnost s ručením omezeným

Oblast činnosti: Výroba optických přístrojů

Obrat: 2,7 mld Kč (2019)

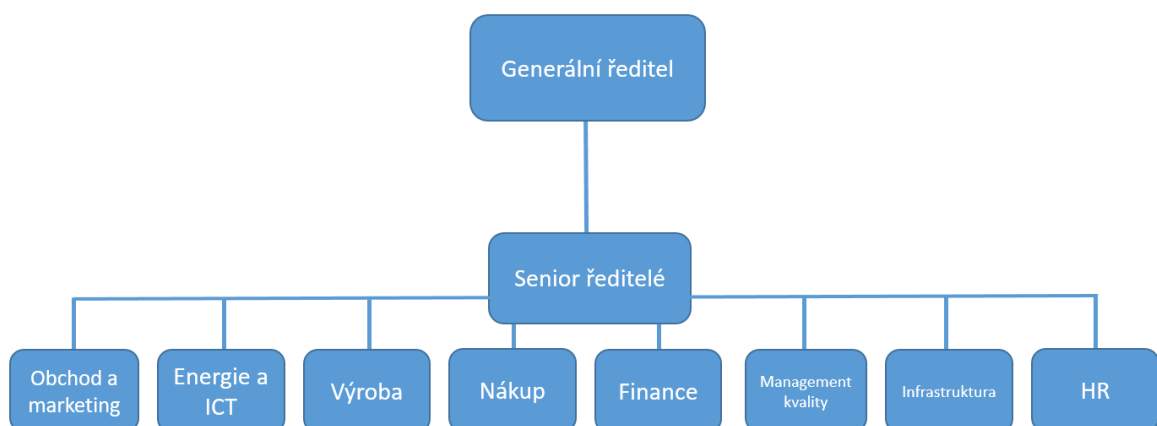
Základní kapitál: 990 mil Kč (2019)

Počet zaměstnanců: 2 277 (3/2020)

### 5.1 Obecné informace o společnosti

Meopta - optika, s.r.o. je nadnárodní společnost založena roku 1933 pod jménem Optikotechna. Společnost působí v oblasti výzkumu a vývoje, v konstrukční činnosti a ve výrobě optických i mechanických součástí a jejich montáží. Jako výrobní společnost s globálním dosahem Meopta - optika, s.r.o. působí ve dvou technologických centrech – V České Republice a ve Spojených státech amerických. Tato struktura umožňuje rychle a efektivně reagovat na požadavky zákazníků. (interní materiály, 2020)

### 5.2 Organizační struktura



Obrázek 7: Organizační struktura společnosti (interní materiály, 2020)

Na vrcholu organizační struktury se nachází generální ředitel celé společnosti. V hierarchii pod ním se nachází senior ředitelé každého oddělení, konkrétně to jsou senior ředitel:



Energií a ICT, Výroby, Nákupu, Obchodu a marketingu, Financí, Managementu kvality, Infrastruktury a HR. Dalším krokem této pomyslné pyramidy jsou odborní ředitelé tří divizí- optika, montáž a mechanika. Potom jsou to vedoucí oddělení a mistři pracovišť.

### **5.3 Historie společnosti**

#### **Společnost před válkou**

Společnost byla založena roku 1933 pod jménem Optikotechna. Firmu založil dr. Alois Mazurek, který byl učitelem na místní průmyslové škole. Za pomoci finančního kapitálu od Ing. Aloise Beneše vznikla společnost Optikotechna. V této době se společnost specializuje na výrobu zvětšovacího zařízení. V roce 1935 byla společnost koupena Zbrojovkou Brno, která vzápětí koupila i sousední budovu po textilní výrobě a ihned začala s rekonstrukcí. Až do roku 1939 společnost dodává pro československou armádu. Mezi lety 1939 až 1945 byla společnost přinucena dodávat optické komponenty pro německou armádu.

#### **Společnost po válce**

Po válce se společnost kapitálově i manažersky osamostatnila od brněnské zbrojovky a v roce 1946 byla přejmenována na dnešní název, tedy Meopta - optika, s.r.o. (MEchanická a OPTická výroBA). Společnost patří mezi špičku ve svém oboru a je zároveň jediným výrobcem kinoprojektorů ve střední a východní Evropě. V letech 1970 až 1985 firma vyrábí hlavně pro armádu (až 75% obrátu) a výrobky pro běžnou spotřebu jdou stranou.

#### **Společnost po roce 1990**

Po pádu východního bloku podíl výroby vojenské techniky drasticky klesá a firma je nucena hledat nové zaměření, ale také propustit některé zaměstnance. V návaznosti na těchto událostech firma prochází restrukturalizací a zároveň vznikají dceřiné společnosti. Roku 1992 díky kuponové privatizaci odkupuje celý podíl společnosti Meopta - optika, a.s. americký podnikatel Paul Rausnitz. Stejněho roku byla navázána spolupráce s newyorskou společností Tyrolit, ze které se později stala dceřiná společnost Meopta U.S.A. V roce 2005 společnost mění svou právní formu z akciové společnosti na společnost s ručením omezeným. V návaznosti na státní dotace v roce 2009 firma začíná významnou rekonstrukci výzkumného a vývojového centra.

## 5.4 Vize společnosti

Meopta - optika, s.r.o. se chce stát světovým lídrem v poskytování inovativních řešení určených pro specifické trhy zaměřené na oblasti zobrazovacích a osvětlovacích systémů určených pro spotřebitelské, průmyslové a vojenské aplikace.

Stavíme na dlouhodobé tradici s optomechanickými a optoelektronickými produkty – od prvotního návrhu, vývoje, k výrobě, testování a dodání – stejně jako na dodržování všech etických a zákonných norem včetně ochrany životního prostředí. (interní materiály, 2019)

## 5.5 Portfolio společnosti

Společnost Meopta - optika, s.r.o. má velmi rozsáhlé portfolio svých produktů od obyčejných dalekohledů, přes profesionální armádní sestavy až po využití v medicíně. Produkty se proto řadí do několika oblastí:

- Sportovní optika
- Ostatní komerční technika
- Vojenská technika
- Strategické systémy
- Volná optika
- Kooperace
- Vývoj
- Služby
- Zboží (interní materiály, 2020)

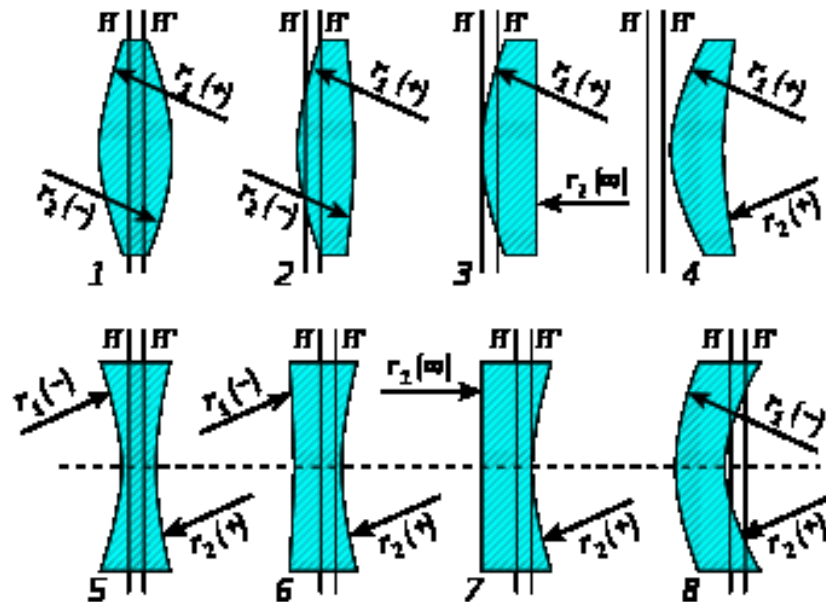
## 5.6 Optika

Optiku ve smyslu různě tvarovaného skla dělíme na dva základní typy- optiku rovinnou a optiku sférickou. Každá z těchto skupin má úplně odlišné využití a také postup výroby.

### 5.6.1 Optika sférická

Sférická optika se vyznačuje jednou nebo více zaoblenými stranami. Optiku tohoto typu známe z předmětů každodenní potřeby, jako jsou lupy, dalekohledy a jiné zvětšovací aparáty. Tyto čočky se dále dělí na spojky a rozptylky. Spojky mají tvar vypuklý do obou stran, čímž soustřeďují světlo do středu. Tyto čočky se používají pro zvětšování. Existují tři typy spojek: dvojevypuklé, ploskovypuklé a dutovypuklé. Na druhé straně jsou rozptylky, jež mají tvar opačný a také opačnou funkci. Stejně jako u spojek existují tři základní typy rozptylek: dvojduté, ploskoduté a dutovypuklé. Jedna čočka se většinou nepoužívá,

nanejvýše ve velmi jednoduchých zařízeních jakou jsou zmiňované lupy. Čočky se nejčastěji montují do různých sestav, které mohou obsahovat dvě až několik desítek těchto čoček. Základní soustavou je například dalekohled či puškohled.



Obrázek 8: Druhy sférické optiky, první řádek- spojky, druhý řádek- rozptylky (SlidePlayer, 2020)

### 5.6.2 Optika rovinná

Druhou základní skupinou je optika rovinná, tedy takový kus, jež nemá žádnou stranu zaoblenou. Jsou to různé hranoly, které slouží k nejrůznějším účelům. Jedno z nejběžnějších využití těchto hranolů pro širokou veřejnost můžeme nalézt v projektorech v kterémkoli kině. V každém klasickém projektoru je tento hranol a zároveň i spojka. Hranolem proudí světlo a následně je za pomoci spojky zaostřeno na plátno.

## 6 ANALÝZA INTERNÍ LOGISTIKY SFÉRICKÉ OPTIKY

V následující kapitole jsou popsány všechny důležité části přepravního řetězce, jež se týká převážně sférické a částečně rovinné optiky v rámci výrobních prostor areálu společnosti Meopta - optika, s.r.o. Zaměřil jsem se na některé významné přepravní trasy i pomůcky nutné k přepravě optiky.

Ve společnosti je nutné transportovat nepřeborné množství různých položek, ale optické díly a jejich sestavy jednoznačně patří k těm nejnáročnějším. Je nezbytně nutné zajistit, aby se čočky při přepravě co nejméně třely a vibrovaly. Zároveň je také zapotřebí přepravit velké množství těchto kusů, takže se vždy musí najít nějaký kompromis.

### 6.1 Logistika divize optika

Areál společnosti Meopta - optika, s.r.o. zahrnuje množství budov, mezi které patří administrativní budova, sklady, budovy montážní divize, mechanické divize a budovy optické divize označované M2, M3, M4 a M5. Problém je, že některé budovy jsou vícepatrové, což značně komplikuje transport rozpracované výroby. Velmi důležitý a zároveň velmi náročný je transport optiky. Přepravní trasy se liší v závislosti na požadovaných úpravách na daném kusu, což někdy vede k nutnosti opakovaně převážet tyto kusy mezi více budovami.



Obrázek 9: Areál společnosti Meopta - optika, s.r.o. (interní materiály, 2019)

Dříve bylo nutné dostat se do suterénu budovy a venkem přejít do budovy jiné. Proto byly v minulosti postaveny dva průchozí tubusy, které spojují tři budovy dohromady. Jeden tubus spojuje první nadzemní patro budovy M3 s prvním patrem budovy M5 a tubus druhý propojuje budovy M4 a M5. Výstavba těchto tubusů obrovsky usnadnila přepravu materiálu a zaměstnanců a urychlila tak výrobu. Zároveň se také zvýšila kvalita výrobků, protože již

nebyly vystavovány vnějším vlivům. V době výstavby, tak Meopta - optika, s.r.o. převyšovala standardy na čistotu výroby.

Pro přepravu jako takovou se využívá plastových prolisů (viz. 7.2), přepravek či blistrů, které jsou následně za pomoci manipulačních vozíků (viz. 7.1) transportovány na potřebná místa.



Obrázek 10: Tubusy spojující budovy M3, M4 a M5 (vlastní zpracování)

V dnešní době jsou tyto tubusy bohužel nedostačující a to převážně svým technickým stavem. Značně se na nich podepsal zub času a na podlahách jsou vidět díry či pukliny. Tyto nerovnosti způsobují zbytečné nárazy a vibrace převážených dílů a potenciálně by mohly způsobit pracovní úraz. Dalším problémem jsou těžké kovové dveře na obou koncích tubusů, které se těžko otevírají, hlavně když manipulát veze vozík s kusy rozpracované výroby. Díry, výmoly a pukliny se bohužel nachází i mimo tyto tubusy na chodbách některých budov, hlavně M2 a M3.

## 6.2 Trasy

Areál firmy je velmi rozlehlý, a proto se využívá různých přepravních tras. S cennými produkty, jež se vyrábí v malém množství, se zachází individuálně a jsou tedy přepravovány ručně ve zvlášť vyrobených přepravekách. Takto se minimalizuje možnost poškození čochky nebo již smontované sestavy. Před několika lety se ve firmě začal používat systém jízdnicích řádů, neboli Milk run (viz. 3.3).

Využití tohoto systému přineslo firmě spoustu výhod. Před zavedením Milk runu se například stávalo, že pracovníci vyškolení na konkrétní operaci (např. leštění) si museli operativně přinést nové kusy na pracoviště nebo naopak ty hotové odnést na pracoviště další.

V rámci zavedení tohoto systému také vznikly jasně daná stanoviště, kam pracovníci ukládají přepravky, které se mají odvést dále, a zároveň tu manipulanti nechávají přepravky prázdné, určené ke spotřebě na tomto pracovišti.

Využil jsem metodu procesní analýzy, abych zmapoval trasu jedné z nejčastěji vyráběných čoček. Jedná se o čočku s průměrem 40 mm. Čočka se po všech níže zmíněných procesech přesouvá na montážní divizi, kde je zkompletován celý výrobek.

Tabulka 1: Procesní analýza (vlastní zpracování)

č.	Činnost	Operace	Transport	Kontrola	Skladování	Čekání	Vzdálenost (m)	Doba trvání (min)	Počet pracovníků
1.	Kontrola při vychystání ze skladu			□			0	15	
2.	Transport		→				65	3	
3.	Skladování				▽		0	120	
4.	Přebalení	○					0	15	1
5.	Vychystání do výroby	○					0	5	1
6.	Čekání na přijetí do výroby					●	0	20	
7.	Transport		→				20	1	
8.	Frézování	○					0	7,7	1
9.	Transport		→				60	2	
10.	Zhotovení ochranné fazety	○					0	0,4	1
11.	Transport		→				60	2	
12.	Frézování	○					0	17,5	1
13.	Transport		→				50	2	
14.	Centrování	○					0	8,5	1
15.	Transport		→				80	4	
16.	Mytí	○					0	1,2	1
17.	Transport		→				20	1	
18.	Kontrola			□			0	2	
19.	Transport		→				60	2	
20.	Leštění	○					0	12,5	1
21.	Transport		→				25	1	
22.	Zalakování leštěné plochy	○					0	1,2	1
23.	Transport		→				25	1	
24.	Leštění II	○					0	12	1
25.	Transport		→				30	1	
26.	Mytí	○					0	6	1
27.	Transport		→				100	2	
28.	Kontrola			□			0	3	
29.	Transport		→				120	3	
30.	Vrstvení	○					0	105	1
31.	Měření	○					0	10	1
32.	Transport		→				30	1	
33.	Kontrola			□			0	10	
34.	Transport		→				115	3	
35.	Vyskladnění k další potřebě				▽		0	5	
Celkem:	Četnost								13
	Součet času (min)							406	
	Vzdálenost (m)						860		

Z procesní analýzy vyplývá následující: Čočka před vstupem do montážní divize projde skrze 15 různých pracovišť, 13 operací, urazí vzdálenost 860 m a pracuje na ní 13 různých pracovníků a manipulantů pro přepravu. Součet všech časů činí 406 min.

### 6.3 Sklady

Optická divize využívá zpravidla sklad skla, expediční sklad, jeden menší pomocný sklad a několik sběrných míst, která jsou součástí systému Milk run. Každý kus skla, se kterým se dále pracuje, je vyskladněn ve skladu skla. Nalezneme zde polotovary drobných čoček, ale také několik kilogramů vážící skleněné kvádry, ze kterých se budoucí výrobek musí vyřezat přímo na míru.

Na přehledných částech chodeb jsou zřetelně označena místa, kam pracovníci odkládají po dokončení operace své výrobky a ty jsou následně v pravidelných intervalech sváženy manipulanty Milk runu.

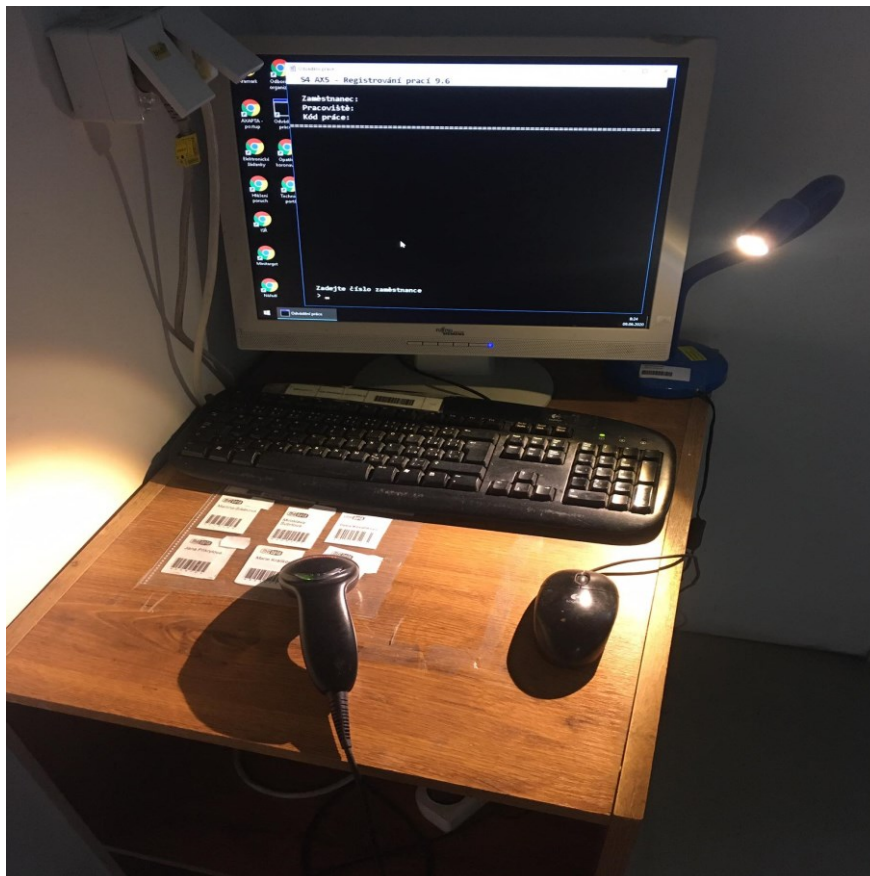
Posledním významným skladovacím prostorem je expediční sklad. Zde se mimo jiné ukládají hotové optické sestavy a přístroje, ale také výrobky prodávané jako volná optika, což znamená, že po dokončení jejich výrobních procesů jsou rovnou vychystány k expedici zákazníkovi.

### 6.4 Manipulanti

Firma Meopta - optika, s.r.o. zaměstnává speciálně zaměřené pracovníky, takzvané manipulanty. Hlavní náplní práce těchto zaměstnanců je transport rozpracované výroby po optické divizi. K přepravě používají přepravky a manipulační vozíky, s jejichž pomocí jsou výrobky přemístovány mezi jednotlivými pracovišti.

Kromě samotného transportu musí manipulanti na každém pracovišti, respektive místě určeném pro vykládku, načíst čárový kód z výrobního příkazu, jež je přiložen ke každé přepravce. Ke čtení těchto kódů využívají počítač se čtečkou. Všechny načtené údaje se

ukládají do ERP systému. Společnost využívá software Microsoft Dynamics Axapta, protože splňuje všechny jejich požadavky.



Obrázek 11: Počítač se čtečkou čárových kódů (vlastní zpracování)

## 6.5 Microsoft Dynamics AX

Podnik Meopta – optika, s.r.o. využívá od roku 2005 ERP systém Microsoft Dynamics AX. Software Axapta byl původně vyvíjen v Dánsku společností Damgaard. Poté následovalo období, kdy se firma vyvíjela a navazovala partnerské vztahy se společností Navision Software a.s. až byla nakonec roku 2002 odkoupena společností Microsoft Corporation. Zaniká název Axapta a program dále nese jméno AX. V současné době lze program využívat ve 45 jazycích v rámci celého světa. Microsoft Dynamics se dá rozdělit do tří základních kategorií:

### *CRM – Customer relationship Management*

- Microsoft Dynamics CRM
- Microsoft Dynamics CRM Hosting



*ERP – Enterprise resource management*

- **Microsoft Dynamics AX (dříve Axapta)**
- Microsoft Dynamics GP (dříve Great plains Software)
- Microsoft Dynamics NAV (dříve Navision)
- Microsoft Dynamics SL (dříve Solomon IV)

*RM - Retail management*

- Microsoft Retail Management System (dříve QuickSell) (Microsoft, 2020)

Meopta - optika, s.r.o. využívá software AX ve všech směrech, které potřebují. Z vlastní zkušenosti vím, že se do programu AX ukládají veškerá data o rozpracované výrobě, množství výrobků, materiálu a transportních prostředků. V systému můžeme velmi jednoduše a přehledně nalézt například množství obalového materiálu a v případě nedostatku je možno ho okamžitě zadat k objednávce. Firma za pomocí těchto systémů také zaznamenává informace o pracovnících na aktuální směně. Například každý manipulát při přejímání dodávky načítá čárový kód, takže je dohledatelné kdo a co přesně vezl.

## 7 PŘEPRAVNÍ PROSTŘEDKY

Při transportu optických dílů a jejich sestav se využívá různých pomůcek a prostředků. Všechny prostředky jsou speciálně vybrány tak, aby usnadnily proces transportu a hlavně zajistily co největší bezpečí pro přepravovaný materiál. Ty nejčastěji využívané jsou popsány v následující kapitole.

### 7.1 Manipulační vozíky

Jak již bylo zmíněno (viz. 6.4), tak prvky rozpracované výroby jsou po areálu převáženy na manipulačních vozících z pomoci manipulantů. Ve společnosti se používá několik typů těchto vozíků, což není v souladu s moderním přístupem k výrobě a její standardizaci. Mnohem větší problém ovšem představuje kvalita zpracování těchto vozíků. Vozíky mají velmi tvrdá kolečka, někdy značně opotřebovaná a také žádný z typů vozíku nemá systém brzd. Brzdný systém by se velmi dobře využil při průjezdu některými tubusy, protože nejsou vodorovné. Plně naložený vozík může vážit až několik desítek kilogramů, což může být pro některé zaměstnance moc, a hrozí tak poškození kusů. V současnosti se tato situace řeší a v budoucnosti by měly být vozíky nahrazeny novým typem.



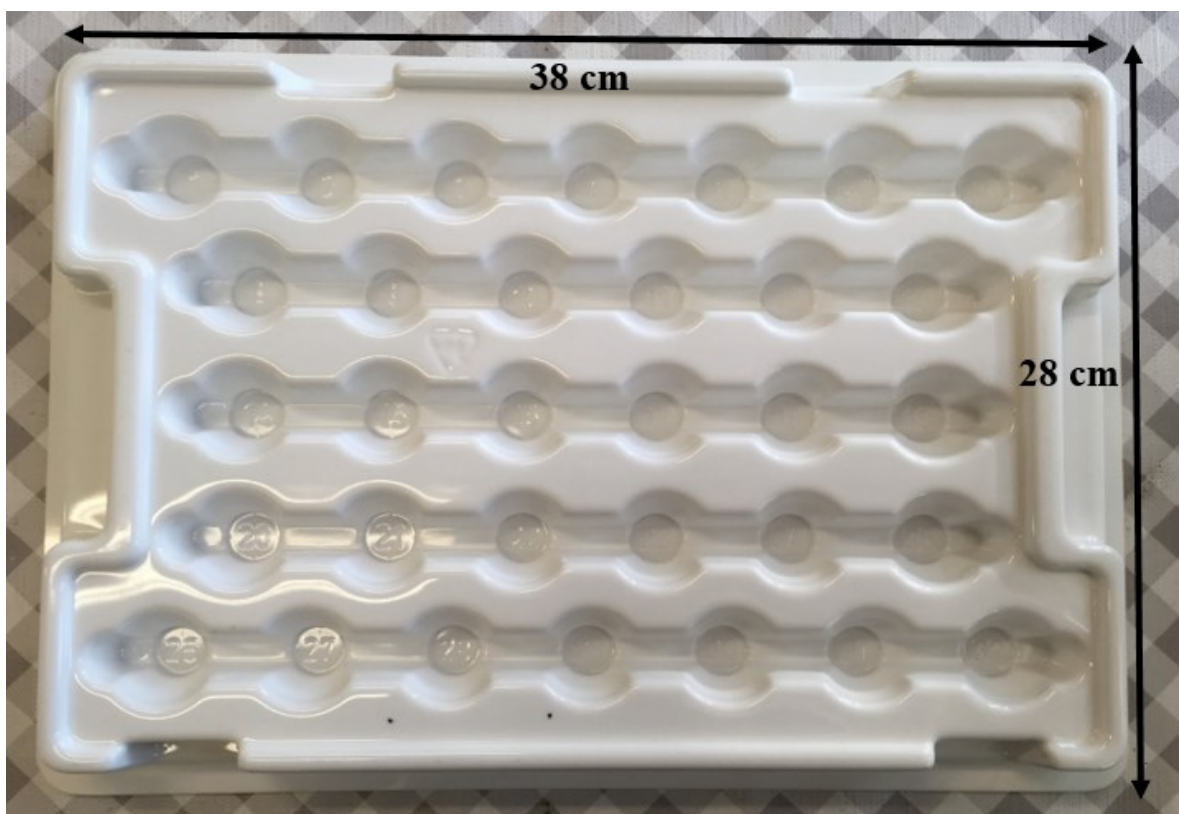
Obrázek 12: Manipulační vozík (vlastní zpracování)

### 7.2 Prolisy

Vzhledem k obrovskému množství sférické optiky, jež je ve společnosti každý den přepravována, je nutné tyto výrobky při transportu chránit. Pro tento účel se používají speciálně tvarované plastové formy - prolisy. Prolis je něco jako karton pod vejce, je to tedy přesně tvarovaný kus, do kterého zapadnou určité druhy čoček a jsou tak chráněny při

přepravě. Prolis má chránit čočku před mechanickým poškozením jako je odření či poškrábání, nikoli před prachem, vlhkostí a jinými vlivy tohoto typu.

V minulosti společnost vyráběla obrovské množství stejných kusů čoček, jako jsou například ty, které se montují do puškohledů pro armádu. Existovalo tedy jen několik druhů těchto prolisů, které byly barevně odlišeny. Postupem času se ale portfolio firmy rozšířilo na tolik, že společnost potřebovala vícero druhů prolisů. Bylo tedy nutné vytvořit prolisy nové. K realizaci tohoto projektu došlo asi před deseti lety, projekt sice vyřešil jeden problém, ale zároveň nastolil problémy nové. Stávající prolisy jsou všechny bílé, takže na první pohled nerozeznatelné, ale také v nich občas dochází ke vzájemným kolizím čoček, což vede k jejich poškození. Poškození čoček pochopitelně není jen vina nevhodného designu těchto prolisů, ale také zmiňovaných vad v podlahách, zastaralých přepravních vozíků a občas i neopatrným zacházením pracovníků. V současné době Meopta - optika, s.r.o. využívá 17 různých druhů prolisů, do některých se vejde jen jedna velká čočka, a do jiných i 64 čoček malých.



Obrázek 13: Současný typ prolisu, pro 32 čoček (vlastní zpracování)

Vzhledem k tomu, že čočka putuje ve stejném prolisu od začátku procesu její výroby až na myčku, kde je přendána do mycího rámků a následně do jiného prolisu (stejněho typu) a odeslána k dalším úpravám, jsou prolisy dost namáhány a často špiněny. Proto se prolisy

pravidelně myjí jak od prachu a nečistot, tak i od nápisů, které cestou přidávají zaměstnanci, aby jasně odlišili danou várku. Zvláštní skupinu tvoří prolisy s hnědými rohy, ty jsou určeny pro čočky po lakování. Lak někdy není úplně zaschlý a nenávratně tak zašpiní prolis. Proto se ty s hnědým rohem používají opakovaně, bez snahy o umytí zbytků laku, na stejnou činnost.

### **7.2.1 Projekt inovace prolisů**

V minulém roce byl vytvořen projekt za účelem vytvoření nových typů prolisů. Nové prolisy by měly odstranit stávající problémy a usnadnit práci zaměstnancům. Prolisy budou opět barevné a především dojde ke zmenšení počtu jejich druhů. Menší počet umožňuje nový design. Díky této změně se zatím plánuje nákup pouze 6 typů, které se používají nejčastěji. Na čočky vyráběné v malém množství, které do nových prolisů nebude možno umístit, se nechají prolisy staré. Současné i nové typy prolisů jsou rozměrově stejné a bude je tedy možno používat zároveň bez obtíží.

Hlavní změnou je možnost dávat dva různé typy čoček do jednoho druhu prolisu. Na prolisu budou střídavě umístěny dva různé rozměry kapes pro čočky, takže bude vždy zaplněna každá druhá kapsa. Tento design nezmenší maximální počet čoček uložených v jednom prolisu, ale naopak ještě přidá místo na uchopení prsty.

### **7.2.2 Výroba prolisů**

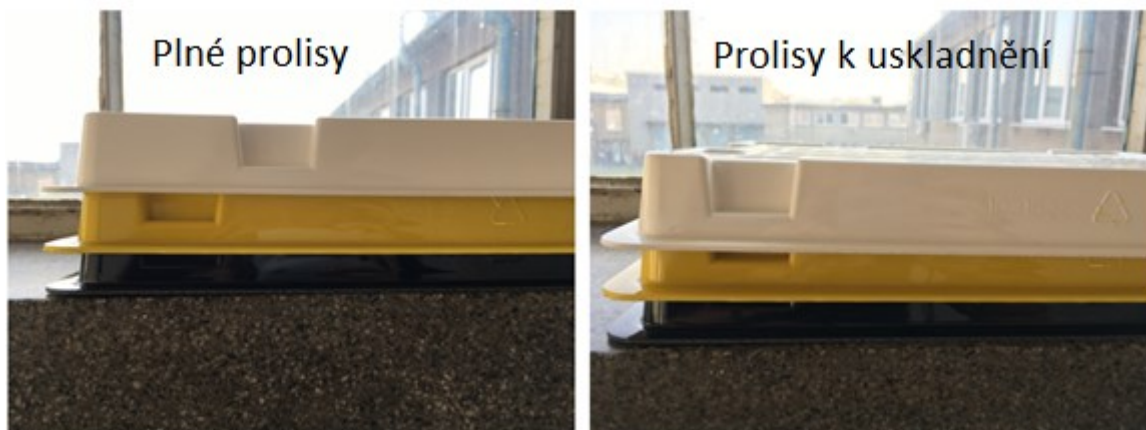
Prolisy pro firmu Meopta - optika, s.r.o. již delší dobu vyrábí společnost R & M, spol. s r.o. Tato společnost sídlí v nedalekých Kotojedech a specializuje se na vakuovou výrobu plastových materiálů. Prolis se nejprve vymodeluje v 3D programu a následně je jeho část vytištěna na 3D tiskárně jako prototyp, odstraní se vady a vytvoří se hliníková forma. V Kotojedech formu použijí na vakuovou výrobu nového prolisu. Nejprve je vyrobeno jen pár kusů, aby se vyzkoušely v provozu. V současné době je projekt právě v této fázi. Na zkušebních kusech bylo nalezeno několik slabých míst, jež je třeba odstranit, než se objedná plná dávka.



Obrázek 14: Výrobní forma a nový prolis (vlastní zpracování)

### 7.2.3 Stohovatelnost prolisů

Vzhledem k množství, v jakém jsou tyto prolisy využívány, je nutné, aby byly co nejvíce skladné. Jsou proto navrženy tak, aby do sebe zapadaly a daly se tak skladovat či přepravovat naskládané na sobě. Každý prolis má na obou delších stranách dva „zámky“. Tyto zámky slouží k dvojímu účelu. Když jsou prolisy prázdné, tak do sebe zámky zapadnou, což vede ke snížení spotřeby vertikálního místa při skladování prázdných prolisů ve skladech. Při otočení každého druhého prolisu o  $180^\circ$  se zámky naopak opřou o sebe, což prostor mezi jednotlivými prolisy zvětší. Takovéto uspořádání se využívá pouze, když jsou prolisy naplněné číčkami a je potřeba zajistit, aby se horní prolis nedotýkal číček ve vrstvě pod ním.



Obrázek 15: Využití zámků na prolisech (vlastní zpracování)

#### 7.2.4 Analýza počtu skladovaných přepravních prvků sférické optiky

V tabulce 2 jsou uvedeny informace o množství a ceně nejčastěji využívaných přepravních prvků na divizi optika (leden 2020). Informace byly získány za použití firmou využívaného ERP systému Microsoft Dynamics AX. Tabulka č. 2 zahrnuje pouze položky na skladě, nikoli položky, které jsou zrovna v provozu.

Tabulka 2: Přepravní prvky (vlastní zpracování)

Kód produktu	popis	množství na skladě v ks	cena za ks	cena celkem
<b>bedny</b>				
720 716	střední	60	126 Kč	7 560 Kč
720 762	nízká	0	126 Kč	0 Kč
720 689	optex	310	126 Kč	39 060 Kč
720 705	velká	150	169 Kč	25 350 Kč
720 773	malá	0	98 Kč	0 Kč
720 752	prachovzdorná	15	182 Kč	2 730 Kč
<b>víka na bedny</b>				
720 774	malé	685	32 Kč	21 920 Kč
720 690	velké	300	36 Kč	10 800 Kč
<b>prolisy</b>				
720 904	8 široké	200	72 Kč	14 400 Kč
720 939	64	400	58 Kč	23 200 Kč
720 905	4	440	72 Kč	31 680 Kč
720 909	18	500	72 Kč	36 000 Kč
720 793	32	600	58 Kč	34 800 Kč
720 938	8 úzké	300	72 Kč	21 600 Kč
720 955	18 dálnice	100	72 Kč	7 200 Kč
720 036	1 úzké	100	69 Kč	6 900 Kč
720 973	1 široké	150	69 Kč	10 350 Kč
720 940	3	0	72 Kč	0 Kč
720 972	2	130	72 Kč	9 360 Kč
<b>ostatní</b>				
720 863	proložka	1019	27 Kč	27 513 Kč
720 831	gumová podložka	200	24 Kč	4 800 Kč
720 846	protiskluzový papír	16 000	4 Kč	56 000 Kč

### 7.2.5 Mytí transportních pomůcek

Aby se zachovala co nejvyšší možná čistota při transportu sférické i rovinné optiky, tak se všechny prostředky určené k přepravě těchto produktů pravidelně myjí na specializovaném oddělení. Toto oddělení je zároveň jediným bodem v celém areálu, kudy prochází naprosto všechny zmiňované pomůcky. Vše se myje ručně, aby prostředky nebyly zbytečně namáhány v myčce, a také je nutná důkladná kontrola každého kusu. Za směnu se průměrně umyje 293 beden, 182 prolisů a 463 vík. Na tomto oddělení se také skladují všechny čisté a zabalené prostředky určené k další potřebě na pracovištích. Manipulanti si připravené prolisy a krabice v pravidelných intervalech vyzvedávají a následně je rozvázejí na potřebná pracoviště. Zpravidla to bývá na začátku a v polovině směny. Kusy, které jsou poškozené nebo znečištěné tak, že se musí použít acetonových čisticích, jsou přeneseny na sousední pracoviště, kde specializovaní zaměstnanci závadu buďto opraví nebo kus uloží na určené místo k následné likvidaci. Poničené kusy jsou pravidelně 2x za měsíc vyváženy k likvidaci. V tabulce 3 jsou uvedeny typy a četnost vad, po kterých se prostředky likvidují. Data jsou vypočítána z tři-měsíčního sledovaného období a uvádí průměrné hodnoty likvidovaných kusů za cyklus, tedy za každé 2 týdny.

Tabulka 3: Poškození přepravních prostředků (vlastní zpracování)

Typ vady	Poškozené prostředky v ks		
	Prolisy	Bedny	Víka
Prasklina	12	11	93
Ulomený rožek	8	8	0
Chemické poškození	16	4	42
Zbytky laku	10	0	44
Kombinace	11	1	31
<b>Celkem</b>	<b>57</b>	<b>24</b>	<b>210</b>

Krabice na obrázku 15 je zmíněné sběrné místo pro poničené prolisy a přepravky určené k likvidaci. V současné době není toto místo nijak označené ani standardizované. Ovšem vzhledem k faktu, že toto místo je na dosti odloučeném pracovišti a na pohled je jasné, že jsou to předměty k likvidaci, tak šance, že poškozené prolisy vrátí do provozu je prakticky nulová. V rámci modernizace bych ale označení do budoucna doporučoval.



Obrázek 16: Místo pro poškozené kusy (vlastní zpracování)

### 7.2.6 Materiál

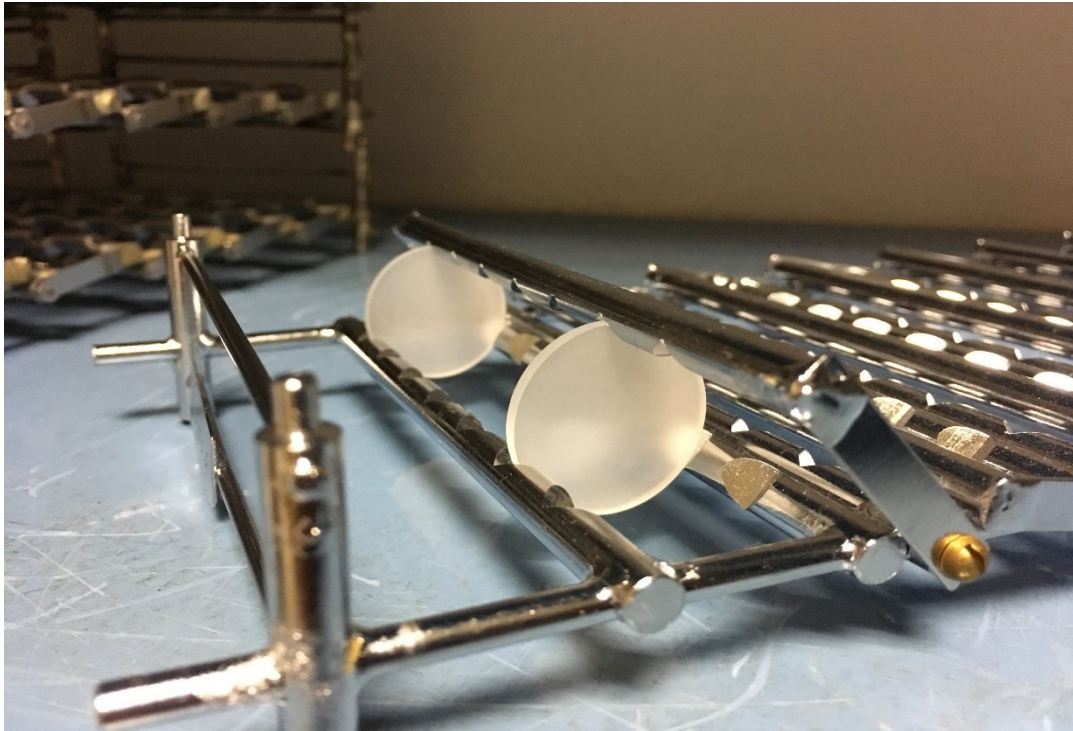
Z důvodu nedostačující odolnosti materiálu používaného k výrobě stávajících prolisů se přechází na materiál PETG. Polyetylen tereftalát glykol je termoplastický polyester, který disponuje vysokou chemickou odolností, pevností, ale hlavně výbornou formovatelností při výrobě různých produktů. PETG se jednoduše vakuově či tepelně tvaruje díky nízkým nárokům na teplotu, jež je pro tyto procesy nutná. Výše zmíněné vlastnosti dělají tento materiál velmi populární pro 3D tisk. Zároveň také přesně splňuje požadavky firmy. PETG je také natolik bezpečný, že se používá k výrobě přepravek na jídlo a také se dá kompletně recyklovat. (AcmePlastics, 2020)

## 7.3 Mycí rámký

Mycí rámký jsou speciálním druhem přepravních pomůcek využívaných pouze na oddělení mytí. Meopta - optika, s.r.o. využívá obrovskou škálu těchto rámků pro mytí jak rovinné tak i sférické optiky. Rámky pro optiku rovinnou připomínají spíše dvě nad sebou stojící mřížky, přičemž na spodní mřížce optický díl stojí a o horní mřížku je zapřen. Pro sférickou optiku vypadají rámký zcela odlišně. O spodní část rámký je čočka opřena svou hranou a následně přiklopena horní částí rámký. Rámky se dají skládat na sebe a limitem je pouze velikost



myčky. Je to 5 rámků standartní velikosti. Po průchodu myčkou se kusy opět naskládají do prolisů a jsou transportovány na následující požadované úpravy.



Obrázek 17: Mycí rámeček sférické optiky (vlastní zpracování)

#### 7.4 Přepravky

Podobně jako i v jiných firmách nalezneme ve společnosti Meopta – optika, s.r.o. přepravky využívané k transportu výrobků. Ve firmě obecně platí, že rozpracovaná výroba se přepravuje v šedých přepravkách a hotové výrobky v modrých. N divizi optika se ovšem s hotovými výrobky prakticky nesetkáme a proto se tu vyskytují pouze šedo-bílé krabice. Tyto přepravky mají standardizované rozměry a to právě takové aby do nich zapadly prolisy (viz. 7.2). Tyto přepravky se také dají stohovat a při skladování v prázdném stavu do sebe zapadají, takže nezabírají moc vertikálního prostoru.

## 8 SHRNUÍ PRAKTICKÉ ČÁSTI

V úvodu praktické části byla popsána společnost Meopta – optika, s.r.o. od jejího založení, přes vývoj v minulém století, současnost i vize do budoucna. Zmíněno je také její výrobní portfolio a organizační struktura.

Navazující kapitola mapuje logistiku sférické optiky na divizi optika. Přesněji řečeno mapuje přepravní trasy této divize, přepravní prostředky, manipulanty, kteří samotný transport realizují a mimo jiné i ERP systém Microsoft Dynamics AX, jež propojuje celou společnost po softwarové stránce.

Na základě pozorování a analýz byla zjištěna následující fakta. Při transportu optických dílů dochází v průměru k poškození 7 % kusů. Tato informace vyplývá z interních zdrojů společnosti Meopta – optika, s.r.o. Tato zmetkovitost pramení z několika různých technických nedostatků a z nešetrného zacházení. Hlavními problémy jsou nevyhovující manipulační vozíky, které mají tvrdá a někdy i opotřebovaná kolečka což vede k vysokému přenosu vibrací z podlah. Dalším slabým místem procesu jsou zastaralé typy prolisů, ve kterých se čočky transportují. V těchto prolisech může docházet ke vzájemným kolizím čoček a prolisy jako takové nejsou dostatečně robustní. Dalším důležitým aspektem ovlivňujícím zmetkovitost je špatný stav chodeb a hlavně dvou koridorů propojujících budovy optické divize. Právě v těchto koridorech je také vyšší prašnost, než by bylo vhodné.

V neposlední řadě se praktická část věnuje analýze transportních prostředků, jako jsou manipulační vozíky a všech pomůcek, které jsou do procesu zapojeny. Nejdůležitější z těchto pomůcek, jsou bezpochyby plastové prolisy, které zajišťují bezpečnou přepravu pro drtivou většinu všech čoček ve společnosti.

## 9 NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ

Níže uvedené návrhy na zlepšení interní logistiky sférické optiky na divizi optika jsou primárně navrženy pro snížení zmetkovitosti způsobené transportním procesem. Některé návrhy, by proces převozu urychlily a zefektivnily, na to ovšem není v rámci tohoto projektu kladen hlavní důraz. Důležitým faktorem je také množství realizovaných návrhů. Každý návrh zvlášť sice zvyšuje bezpečnost převážených kusů, ale za předpokladu realizace všech návrhů dohromady by zmetkovitost vzniklá transportem klesla na minimum. Návrhy jsou sepsány v pořadí podle důležitosti. Společnost by tedy měla po právě probíhající obměnou prolisů začít řešit nákup nových manipulačních vozíků, poté automatizaci dveří atd.

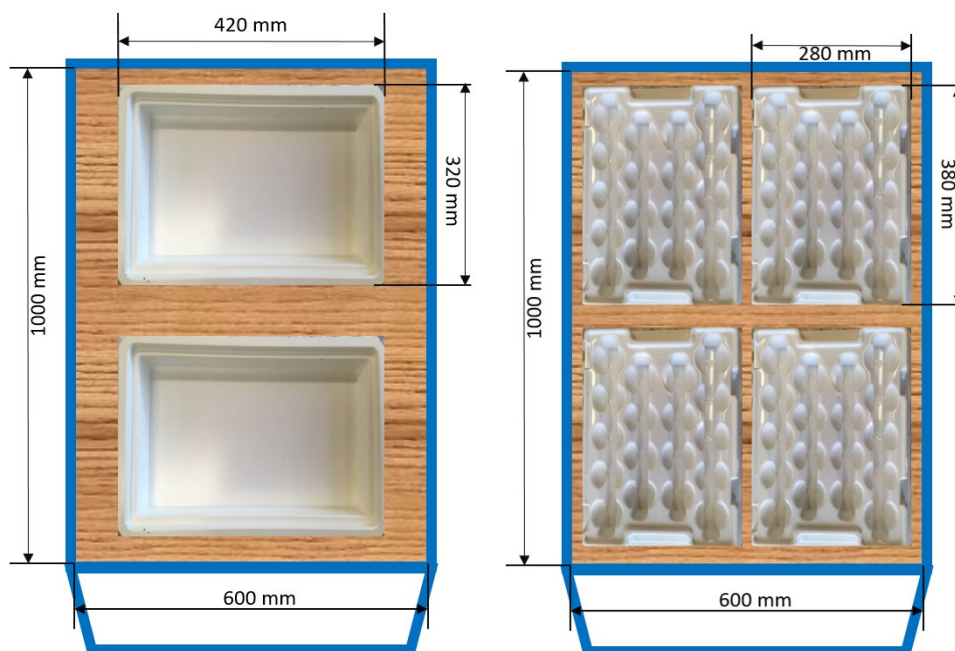
### 9.1 Nákup nových manipulačních vozíků

Jak již bylo zmíněno (viz. 7.1), tak ve společnosti Meopta - optika, s.r.o. na divizi optika nejsou standardizované manipulační vozíky. V minulých letech se vozíky dokupovaly podle potřeby a dle tehdejších možností. Bohužel, žádný z typů vozíků nemá zabudovaný systém brzd, což by ocenili někteří ze zaměstnanců, kteří pravidelně přepravují vozíky skrz šikmé autobusy mezi budovami. Nutné je také zmínit vysokou tvrdost používaných koleček, která zapříčiňuje přenos vibrací a drobných nárazů vzniklých nerovnostmi na podlaze.

Ideálním řešením těchto problémů by byl nákup nových manipulačních vozíků pro celou divizi. Vozík by měl mít rozměry úložného prostoru 1000x600 mm aby se na něj pohodlně vešly prolisy i bedny. V rámci paletizace by se na vozík vešly prolisy v uspořádání 2x2 a bedny 2x1.

Tabulka 4: Parametry navrhovaného vozíku (vlastní zpracování)

Výška	910 mm
Šířka	1180 mm
Hloubka	600 mm
Ložná plocha	1000x600 mm
Výška polic	270, 900 mm
Nosnost	200 Kg
Hmotnost	28 Kg



Obrázek 18: Paletizace manipulačních vozíků (vlastní zpracování)

Ukázalo se, že sehnat na trhu vozík splňující všechny výše zmíněné parametry a zároveň je sériově vyráběn je značný problém. Proto navrhuji nákup vozíků VARIOfit, které je možno zakoupit na internetovém obchodu společnosti Emporo za cenu 3 811 Kč s doplatkem 2 042 Kč (včetně DPH) za sadu nafukovacích koleček. Tento vozík má sice od výroby systém úplného zabrzdění, ale chybí možnost přibrzďovat vozík za jízdy. Pro tyto potřeby by se vozíky musely individuálně modifikovat vyvedením brzdového lanka až k úchopovému madlu. V rámci úspor financí a času by stačilo upravit vozíky, které pravidelně jezdí přes šikmé plochy.



Obrázek 19: Vozík VARIOfit (emporo ©, 2020)

Při plánování nákupu nových vozíků je také nutné myslet na jejich budoucí údržbu. Přirozeně se nejvíce opotřebovávají kolečka, takže musíme zvolit takový typ, který bude i za několik let dostupný na trhu. Zvolený vozík je sériově vyráběn a je tedy vysoký předpoklad, že nebude problém s nákupem náhradních dílů. V minulosti se také ukázalo, že i nafukovací kolečka mají své nevýhody a je důležité zvolit správně. Některé typy nafukovacích koleček mají klasické ventily pro dofouknutí vzduchu, což s sebou nese jak klady, tak i negativa. Největším negativem je fakt, že kolem ventilku vzniká na plášti kola slabší místo, které by mohlo vést k poruše. Nutné je také zmínit potřebu nákupu a skladování pumpiček. Kvůli vysoké nosnosti těchto vozíků bývají kola opatřena specifickým typem ventilků, který vydrží vzniklý tlak. V budoucnu by také mohl vzniknout problém sehnat k těmto ventilkům nástavec na pumpičku.

Kvůli výše zmíněným problémům navrhuji nákup koleček bez ventilků, které jsou již od výroby nafouknuté a pokud nedojde k proražení pláště tak není nutná žádná pravidelná údržba ani výměna. Nafukovací kolečka vozíku VARIOfit jsou také snadno vyměnitelná, takže případná oprava zabere minimum času.

S nákupem nových vozíků také souvisí standardizace. Manipulační vozíky se ve firmě používají od dob jejího vzniku a místa jejich uskladnění jsou zvolená tak, aby nezavazely, ale zároveň byly po ruce v případě potřeby. Proto bych standard zaměřil spíše na maximální množství převáženého materiálu a paletizaci. V případě modifikace brzdného systému by byla také vhodná krátká instruktáž k proškolení všech manipulantů.

Tabulka 5: Výhody a nevýhody inovace vozíků (vlastní zpracování)

Výhody	Nevýhody
Snížení vibrací	Cena při nákupu
Standardizace (jednotné náhradní díly)	Nutnost likvidace starých typů
Brzdný systém	Nutnost proškolení

## 9.2 Výměna kovových dveří

Na začátku a konci každého ze dvou průchozích tubusů se nacházejí dvoudílné kovové dveře, které se relativně těžko otevírají, a proto by byla vhodná jejich obměna. Tyto dveře se nacházejí na jedné z nejčastěji používaných tras sloužících pro přepravu optiky a je tedy nutné je velmi často otevírat. Problém nastává v situaci, kdy manipulant tlačí naložený vozík před sebou a musí otevřít dveře. Manipulant je tedy nucen si jednou rukou držet otevřené dveře a druhou protlačit vozík. Za dveřmi se nachází tubus propojující budovy, který je

postaven pod mírným úhlem a manipulant musí vlastní silou vozík brzdit, aby zabránil poškození převážených kusů. Na základě uvedených skutečností navrhuji výměnu dveří za automaticky otevírané za pomoci pohybového čidla nebo čtečky zaměstnaneckých karet.



Obrázek 20: Ocelové dveře (vlastní zpracování)

V rámci tohoto projektu se nabízí dvě možnosti realizace. Úplně vyměnit dveře za nové s již zabudovaným systémem automatického otevírání nebo zakoupit táhla pro otevírání stávajících dveří a čidlo/čtečku. Pro budoucnost společnosti by první varianta byla jednoznačně lepší, ale ta je pochopitelně mnohem nákladnější a samotná výměna dveří by vyžadovala rozsáhlejší technické práce, jako je bourání a následné zazdění nových dveří. Tyto montážní práce by po dobu rekonstrukce úplně vyřadily z provozu danou trasu a také vířily velké množství prachu, což je v daných prostorách prakticky nepřijatelné.

Proto bych se přikláněl k druhé možnosti, tedy instalaci táhel pro otevírání dveří a spojením s pohybovým čidlem. Současné dveře mají dvě křídla, která se otevírají směrem dovnitř budov, což dává dostatek prostoru pro instalaci zmiňovaných táhel pod stropy. Táhla společnosti TKV se dají snadno zakoupit na eshopu Montego.cz za cenu 3 119 Kč. K těmto táhlům je také nutná řídicí jednotka s elektromechanickým pohonem, která propojuje senzor pohybu se samotnými táhly. Na stejném eshopu se tato jednotka dá zakoupit za 8 789 Kč.

(včetně DPH) Dále je tedy nutné čidlo pohybu, jež se dá zakoupit od 799 Kč (včetně DPH) za dvě jednotky. Celkové náklady na rekonstrukci dveří by byly 12 707 Kč plus částka za montážní práce. Mezi budovami optické divize se nachází celkem čtvery takovéto dveře, takže výsledná suma za rekonstrukci by činila 50 828 Kč plus cena za montáž. Cena montáže závisí na zvolené firmě. Na následujícím obrázku jsou vyobrazena zvolená táhla značky TKV.



Obrázek 21: Přídavná táhla pro otevírání dveří (MontEgo.cz ©, 2020)

### 9.3 Snížení prašnosti v nadzemních tubusech

Tři ze čtyř budov divize optika jsou propojeny dvěma nadzemními tubusy. V době výstavby tyto tubusy značně usnadnily přepravu, jak materiálu, tak i osob mezi těmito budovami. Přeprava optiky se také stala značně šetrnější díky omezení vnějších vlivů. Na technickém stavu tubusů se ovšem podepsal zub času, a tak už nedokáží výrobky tolik ochránit. Pochopitelně se také zvýšily požadavky na čistotu při výrobě a přepravě a tyto průchody je nutné v budoucnu renovovat. Jednoznačně největším problémem je zvýšená prašnost v letních měsících. Budovy jsou totiž situovány u jedné z páteřních komunikací města Přerova a skrz otevřená okna se tak prach zviřený na ulici dostává až k výrobkům.

V rámci zvýšení čistoty při přepravě navrhuji nákup klimatizační jednotky s filtrací příchozího vzduchu.



Obrázek 22: Tubus mezi budovami M3 a M5 (vlastní zpracování)

Aby se co nejvíce minimalizovala prašnost v nadzemních tubusech, je nutné, aby okna zůstala zavřená i v teplých letních měsících, což vyvolává požadavek na klimatizační jednotku. Proto navrhuji nákup jednotky od společnosti Sinclair. Zvolená společnost nabízí dobrý poměr mezi cenou a výkonem a zároveň je také jakousi zárukou kvality. Jednotky umí vzduch nejen ochlazovat, ale i ohřívat v případě poklesu teploty. Klimatizace se dá bez problémů připojit na stávající klimatizační obvod v budovách, které tubusy propojují, což by prakticky odbouralo problém s výkyvem teplot. Do každého tubusu by stačila jedna vnější jednotka pro výměnu vzduchu a dvě vnitřní kazetové jednotky s výdechy zabudovanými ve stropěch průchodů. Vnější chladicí jednotka typu MV-E21BI se dá od společnosti Sinclair zakoupit za cenu 32 090 Kč a jedna kazetová jednotka typu MV-C12BI za 12 390 Kč (včetně DPH). Celková cena za klimatizaci pro oba tubusy tedy činí 56 870 Kč. Po dobu instalace kazetových jednotek by tubusy byly nepoužitelné pro transport materiálu, instalace trvá zhruba 4 - 5 h na jeden tubus.

Tabulka 6: Základní parametry vnější jednotky (vlastní zpracování)

Vnější rozměry	955 x 700 x 396
Objem vzduchu za hodinu	A++
Hmotnost	55
Požadovaný příkon	6,1 – 6,15





Obrázek 23: Vnější jednotka, vnitřní kazetová jednotka (Sinclair ©, 2020)

Další možností jak zamezit prachu v usedání na transportované kusy je celý vozík přikrýt nebo nějak uzavřít. Toto řešení je sice podstatně levnější, ale dosti nevhodné pro tuto konkrétní společnost. Manipulanti často s vozíky zastavují na jednotlivých pracovištích, kde nakládají další prolisy, a neustálé zakrývání vozíku by tento proces značně komplikovalo a prodlužovalo. Bylo by také nutné zvolit materiál, ze kterého se ani po delším používání nebudou uvolňovat nitky či jiné části. Vzhledem k výše zmíněným nedostatkům se proto přikláním k instalaci klimatizačních jednotek.

#### 9.4 Zlepšení ergonomie pracovního místa manipulantů

U každé výrobní operace se nachází místo, kde manipulanti za pomoci počítačů a čteček čárových kódů zaznamenávají přepravované výrobky do ERP systému. Tyto stanoviště jsou většinou situovány v postranní části pracoviště, aby manipulant při práci neomezoval hlavní provoz na pracovišti. Manipulant je při práci většinou ve stoje, aby dostal čtečkou na všechny kódy výrobních příkazů uložených v manipulačním vozíku. Když potom zadává informace do počítače, tak je v nepohodlně přikrčené poloze, což může časem vést například k bolesti zad.

Navrhuji nakoupit a následně zavěsit dotykové monitory na zdi do patřičné výšky a přidat držák na čtečku. Tímto řešením by se také uvolnilo místo, na kterém v současnosti stojí stůl s monitorem a klávesnicí. Zvolil jsem dotykový monitor značky Asus typu VT168H kvůli nižší ceně a možnosti zavěsit na zeď. Monitor lze zakoupit od 3 678 Kč za kus. Tento typ disponuje technologií ASUS Blue Light Filter, jež je certifikovaná institutem TÜV Rheinland, která chrání oči uživatelů před přílišným působením modrého světla.



Obrázek 24: Navrhovaný monitor (Apollos 2017-2020)

## 9.5 Zhodnocení přínosů a rizik navrhovaných řešení

Všechna mnou navrhovaná řešení by nějakým dílem přispěla ke snížení zmetkovitosti převážených dílů sférické optiky. Každý návrh s sebou nese i nějaká rizika, na která je potřeba včas upozornit.

Prvním návrhem je nákup, a s ním spojná standardizace, nových manipulačních vozíků pro optickou divizi. Hlavní předností těchto vozíků jsou bezesporu nafukovací kolečka a brzdový systém. Kolečka by značně snížila vibrace přenášené z podlah a brzdový systém by zase napomáhal při jízdě po šikmé ploše. Hlavní nevýhodou představuje nutnost opatřit vozíky brzdami přivedených až k úchopovému madlu. Tyto brzdy by se časem mohly opotřebovat v nečekaný okamžik selhat, což by vedlo k poškození či dokonce úplnému zničení materiálu.

V automatizaci otevírání dveří za pomoci přidavných táhel a elektronické jednotky je největší hrozbou porouchání některé ze zmíněných částí a následné zablokování dveří. Tyto úpravy jsou dnes již velmi běžné, a proto tuto možnost vnímám jako velmi nepravděpodobnou. Ovšem i v případě této poruchy by nebyl problém táhla dočasně odstranit a do opravení závady by se dveře otevíraly ručně. Toto riziko vidím jako velmi malé a zcela jednoznačně ho převyšují výhody celého systému.

U instalace klimatizačních jednotek neshledávám žádná nová rizika. I při úplném porouchání nebude situace nijak horší, než je tomu v současné době. Obdobně vnímám i výměnu monitorů za dotykové, porouchat se může jako nový, tak i současně používaný monitor.

Tabulka č. 9 popisuje výhody a nevýhody všech mnou navržených nápadů na zlepšení interní logistiky ve společnosti Meopta - optika, s.r.o. Všechny částky jsou uvedeny včetně DPH.

Tabulka 7: Výhody a nevýhody navrhovaných řešení

	Výhody	Nevýhody
Nákup vozíků	Snížení přenášených vibrací	Nákupní cena ve výši 5 853 Kč za kus
	Standardizace (jednotné náhradní díly)	Nutnost likvidace starých typů
	Brzdový systém	Nutnost proškolení zaměstnanců
Rekonstrukce dveří	Automatické otevírání	Dočasné omezení trasy
	Snadnější průjezd dveřmi	Cena rekonstrukce ve výši 50 825 Kč
	Krátký čas rekonstrukce	
Pořízení klimatizace	Minimalizace prašnosti	Nákupní cena ve výši 113 740 Kč
		Nemožnost využívat autobusy po dobu rekonstrukce
Nákup monitorů	Lepší pracovní poloha	Nákupní cena ve výši 3 678 Kč za kus
	Ochrana očí	Omezení pracoviště při výměně
	Úspora místa na pracovišti	

## ZÁVĚR

Tématem bakalářské práce je analýza logistiky sférické optiky ve společnosti Meopta – optika, s.r.o. na divizi optika. Hlavním cílem této práce bylo snížit zmetkovitost optických dílu způsobenou transportem pávě na optické divizi.

V rámci teoretické části byly zpracovány poznatky získané z českých i zahraničních bibliografických zdrojů souvisejících s problematikou této práce. Teoretická část vysvětluje logistiku, zásoby a také zmiňuje některé moderní technologie, které práci v tomto odvětví usnadňují. Poslední kapitola této části byla věnována metodice štíhlé logistiky a využití jejich metod do výrobního procesu.

Úvodem praktické části je seznámení se společností Meopta – optika, s.r.o. a jejím výrobním portfoliem a organizační strukturou. Hlavní část práce se věnuje analýze materiálových toků a manipulačních prostředků využívaných na optické divizi. Dále také poukazuje na důležité nedostatky a nabízí možná řešení. V poslední části mé práce jsem navrhnul několik řešení pro odstranění největších zjištěných nedostatků materiálového toku.

Byl doporučen nákup nových manipulačních vozíků, zautomatizování otevírání dveří na významných trasách a také rekonstrukce dvou nadzemních průchodů včetně výměny oken a zabudování klimatizačních jednotek. Všechny výše zmíněné návrhy spolu s právě probíhajícím projektem inovace prolisů by významně snížily zmetkovitost sférické optiky vzniklé transportem.

Dalším doporučením je investice do nákupu dotykových monitorů, které by manipulantům značně usnadnily práci, zlepšily by její ergonomii a zároveň by vzniklo více prostoru.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

ASUS VT168H 15,6“ dotykový LED monitor, [2017-2020]. Apollo's [online]. [cit. 2020 06-04]. Dostupné z: <https://www.apollos.cz/produkt/asus-vt168h-15-6-dotykovy-led-monitor/126>

BENTON, W. C. *Supply chain focused manufacturing planning and control*. Stamford: Cengage Learning, c2014, xxiii, 386 s. ISBN 9781133586715.

BIGOŠ, Peter, Imrich KISS, Juraj RITÓK, Eduard KASTELOVIČ, 2008. *Materiálové Toky a logistika II. Logistika výrobných a technologických systémov*. Technická univerzita, Strojnícka fakulta. ISBN 978-80-553-0130-3.

DANĚK, Jan a Miroslav PLEVNÝ, 2009. *Výrobní a logistické systémy*. Plzeň: Západočeská univerzita. ISBN 8070434163.

Doba obratu zásob. *FINANČNÍ ANALÝZA FIRMY* [online]. [cit. 2020-03-26]. Dostupné z: <https://www.faf.cz/Likvidita/Doba-obratu-zasob.htm>

DRAHOTSKÝ, Ivo a Bohumil ŘEZNÍČEK, 2003. *Logistika: procesy a jejich řízení*. Brno: Computer Press. Praxe manažera. ISBN 8072265210.

FIFO (First In First Out): Co je FIFO (First In First Out). *ManagementManiaa* [online]. 2016 [cit. 2020-03-22]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/first-in-first-out>

GROS, Ivan, 2016. *Velká kniha logistiky*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze. ISBN 9788070809525.

HORVÁTH, Gejza, 2000. *Logistika výrobních procesů a systémů*. Plzeň: Západočeská univerzita, Strojní fakulta. ISBN 8070826258.

JANOTTA, David. Milk Run – zaklínadlo efektivní logistiky. *AUTOCONT* [online]. 3.3.2017 [cit. 2020-03-22]. Dostupné z: <https://www.autocont.cz/forum/Blogy/AC-Industry/Brezen-2017/Milk-Run---zaklinadlo-efektivni-logistiky>

JIRSÁK, Petr, Michal MERVART a Marek VINŠ, 2012. *Logistika pro ekonomy - vstupní logistika*. Praha: Wolters Kluwer Česká republika. ISBN 9788073579586

BENEDIKT, Jiří. 8 druhů plýtvání ve firmách dle Lean managementu. *Jiribenedikt* [online]. 16.9.2019 [cit. 2020-06-19]. Dostupné z: <https://www.jiribenedikt.com/8-druhu-plytvani/>

Kde se vzala logistika anebo historie logistiky: Historický exkurz aneb kde se vzala logistika, *Logistická akademie* [online]. 22. 10. 2014 [cit. 2020-03-03]. Dostupné z: <https://www.logisticaakademie.cz/blog/diskutovana-temata/kde-se-vzala-logistika-anebo-historie-logistiky>

KOŠTURIÁK, Ján a Zbyněk FROLÍK, 2006. *Štíhlý a inovativní podnik*. Praha: Alfa Publishing. ISBN 8086851389.

LAMBERT, Douglas M., Lisa M. ELLRAM a James R. STOCK, 2005. *Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží*. Vyd. 2. Praha: Computer Press. ISBN 8025105040.

MACUROVÁ, Pavla, Naděžda KLABUSAYOVÁ a Leo TVRDOŇ, 2018. *Logistika. 2. upravené a doplněné vydání*. Ostrava: VŠB-TU Ostrava. ISBN 9788024841588.

Now's the time to come together. *Microsoft* [online]. 2020 [cit. 2020-06-10]. Dostupné z: <https://dynamics.microsoft.com/en-us>

Obrat zásob (Inventory Turnover Ratio). *MANAGEMENT MANIA* [online]. 2016 [cit. 2020-03-26]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/obrat-zasob>

OUDOVÁ, Alena, 2016. *Logistika: základy logistiky. Aktualizované 2. vydání*. Prostějov: Computer Media. ISBN 9788074022388.

OUDOVÁ, Alena, 2013. *Logistika: základy logistiky*. Kralice na Hané: Computer Media. ISBN 9788074021497.

PAVELKA, Marcel. Efektivní a štíhlá logistika. *API* [online]. 26. 10. 2015 [cit. 2020-03-26]. Dostupné z: <https://www.e-api.cz/25765n-efektivni-a-stihla-logistika>

PERNICA, Petr, 2005. *Logistika (supply chain management) pro 21. století*. 1. díl. Praha: Radix. ISBN 8086031594.

ŠIMON, Michal a Antonín MILLER. Štíhlá logistika. In: *Systemonline* [online]. 2014 [cit. 2015-02-14]. Dostupné z: <http://www.systemonline.cz/it-pro-logistiku/stihla-logistika.htm>

Stolní vozík VARIOfit, [2000]. *Emporo* [online]. [cit. 2020-06-04]. Dostupné z: <https://www.emporo.cz/v/1351128/stoln-vozk-variofit-s-dvma-madly-1000-x-600-mm-nosnost-200-kg>

Táhla na otevírání dveří TKV, [2020]. *MontEgo* [online]. [cit. 2020 06-04]. Dostupné z: <https://eshop.montego.cz/p/TKV-tahla-otevirani-kridlovych-vrat?phone=1>

Visual Management: What is Visual Management? *Clarity: Visual management* [online]. 2020 [cit. 2020-03-22]. Dostupné z: <https://www.clarityvisualmanagement.com/technique/vm-visual-management/>

What is PETG? *AcmePlastics* [online]. 2020 [cit. 2020-06-05]. Dostupné z: <https://www.acmeplastics.com/what-is-petg>

## SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

FiFo First in first out

HR Human Resources – Lidské zdroje

JIT Just in time

PETG Polyetylén tereftalát glykol

TC Total Costs – Celkové náklady

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obrázek 1: Logistický řetězec (Horváth, 2000, s. 120) .....	16
Obrázek 2: Toky výrobního podniku (Bigoš, 2008, s. 15) .....	17
Obrázek 3: Těžiště logistiky v závislosti na výrobní a kapitálové náročnosti (Daněk a Plevný, 2009, s. 13).....	20
Obrázek 4: Různé pohledy na funkci zásob v podniku (Daněk a Plevný, 2009, s. 83) .....	25
Obrázek 5: Milk run – schéma (vlastní zpracování).....	33
Obrázek 6: 7 + 1 druhů plýtvání (Benedikt, 2019).....	37
Obrázek 7: Organizační struktura společnosti (interní materiály, 2020).....	40
Obrázek 8: Druhy sférické optiky, první řádek- spojky, druhý řádek- rozptylky (SlidePlayer, 2020) .....	43
Obrázek 9: Areál společnosti Meopta - optika, s.r.o. (interní materiály, 2019) .....	44
Obrázek 10: Tubusy spojující budovy M3, M4 a M5 (vlastní zpracování).....	45
Obrázek 11: Počítač se čtečkou čárových kódů (vlastní zpracování).....	48
Obrázek 12: Manipulační vozík (vlastní zpracování).....	50
Obrázek 13: Současný typ prolisu, pro 32 čoček (vlastní zpracování).....	51
Obrázek 14: Výrobní forma a nový prolis (vlastní zpracování) .....	53
Obrázek 15: Využití zámků na prolisech (vlastní zpracování).....	54
Obrázek 16: Místo pro poškozené kusy (vlastní zpracování).....	56
Obrázek 17: Mycí rámeček sférické optiky (vlastní zpracování).....	57
Obrázek 18: Paletizace manipulačních vozíků (vlastní zpracování) .....	60
Obrázek 19: Vozík VARIOfit (emporo , 2020).....	60
Obrázek 20: Ocelové dveře (vlastní zpracování).....	62
Obrázek 21: Přídavná táhla pro otevírání dveří (MontEgo.cz , 2020).....	63
Obrázek 22: Tubus mezi budovami M3 a M5 (vlastní zpracování) .....	64
Obrázek 23: Vnější jednotka, vnitřní kazetová jednotka (Sinclair , 2020).....	65
Obrázek 24: Navrhovaný monitor (Apollos 2017-2020).....	66



**SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1: Procesní analýza (vlastní zpracování) .....	46
Tabulka 2: Přepravní prvky (vlastní zpracování) .....	54
Tabulka 3: Poškození přepravních prostředků (vlastní zpracování).....	55
Tabulka 4: Parametry navrhovaného vozíku (vlastní zpracování) .....	59
Tabulka 5: Výhody a nevýhody inovace vozíků (vlastní zpracování).....	61
Tabulka 6: Základní parametry vnější jednotky (vlastní zpracování) .....	64
Tabulka 7: Výhody a nevýhody navrhovaných řešení.....	67

