

# **Projekt zefektivnění procesu logistiky hotových výrobků ve společnosti Cardbox Packaging s.r.o.**

Bc. Martina Brhelová

---

Diplomová práce  
2018



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: 2017/2018

# ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Martina Brhelová**  
Osobní číslo: **M15341**  
Studijní program: **N6209 Systémové inženýrství a informatika**  
Studijní obor: **Průmyslové inženýrství**  
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Projekt zefektivnění procesu logistiky hotových výrobků ve společnosti Cardbox Packaging s.r.o.**

Zásady pro vypracování:

## Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

### I. Teoretická část

- Zpracujte literární rešerši teoretických poznatků využitelných v praktické části.

### II. Praktická část

- Provedte analýzu současného stavu na pracovišti ve společnosti Cardbox Packaging s.r.o.
- Zhodnoťte výsledky analýzy a navrhnete řešení, která by vedla ke zlepšení současného stavu.
- Zhodnoťte daný návrh.

## Závěr

Rozsah diplomové práce: **cca 70 stran**  
Rozsah příloh:  
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

**BAKER, William H. a Kenneth D. ROLFES.** Lean for the long term: sustainment is a myth, transformation is reality. 1st ed. Boca Raton: CRC Press, Taylor and Francis Group, 2015, 212 s. ISBN 978-1-4822-5716-8.

**DRAHOTSKÝ, Ivo a Bohumil ŘEZNÍČEK.** Logistika: procesy a jejich řízení. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2003. Praxe manažera. ISBN 8072265210.

**CHARRON, Rich.** The lean management systems handbook. 1st ed. Boca Raton, FL: CRC Press, 2015, 523 s. ISBN 978-1-4665-6435-0.

**CHROMJAKOVÁ, Felicita.** Průmyslové inženýrství: trendy zvyšování výkonnosti štihlým řízením procesů. 1. vyd. Žilina: Georg, 2013, 166 s. ISBN 978-80-8154-058-5.

**MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL.** Nové cesty k vyšší produktivitě: metody průmyslového inženýrství. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 2000, 311 s. ISBN 80-902235-6-7.

**SIXTA, Josef a Václav MAČÁT.** Logistika: teorie a praxe. 1. vyd. Brno: CP Books, 2005, 315 s. Praxe manažera. ISBN 80-251-0573-3.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Lucie Hrbáčková**  
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů  
Datum zadání diplomové práce: **15. prosince 2017**  
Termín odevzdání diplomové práce: **17. dubna 2018**

Ve Zlíně dne 15. prosince 2017



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

L.S.



prof. Ing. Felicita Chromjaková, PhD.  
*ředitel ústavu*

## PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

### Prohlašuji, že

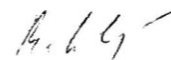
- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/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 diplomovou/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 – diplomovou/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 vyrovnání 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 diplomové/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 diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/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 diplomové/bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
2. že odevzdaná verze diplomové/bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně 10. 4. 2018

Jméno a příjmení: Martina Brhelová



.....  
podpis diplomanta

## **ABSTRAKT**

Diplomová práce je zaměřena na zefektivnění procesu logistiky hotových výrobků ve společnosti Cardbox Packaging s.r.o. V rámci řešení projektu bylo využito analýzy, jejímž cílem bylo identifikovat hlavní problémy, na které bylo potřeba se zaměřit při zpracování projektu. Podstatou projektu bylo navrhnout nový systém skladování hotových výrobků tak, aby vyhovoval požadavkům společnosti. Řešením je implementace spádových regálů. Byla navržena další všeobecná opatření eliminující nedostatky zjištěné v analytické části. Výsledky této práce budou využity společností pro implementaci nového systému skladování a reorganizaci skladu. Hlavním přínosem práce je zvýšení bezpečnosti na pracovišti, snížení manipulace s hotovými výrobky a zvýšení kapacity skladových prostor. V závěru práce je zhodnocen projekt z hlediska nákladů a přínosů.

Klíčová slova: průmyslové inženýrství, skladování, spádové regály, logistika, lean, layout

## **ABSTRACT**

The Master's thesis is focused on streamlining of a logistic process of final products in the company Cardbox Packaging s.r.o. As part of the project, an analysis was used to identify the main problems that need to be addressed in the project. The essence of the project was to propose a new system for the storage of final products to meet the requirements of the company. The solution is to implement gravity flow pallet storage system. Other general measures have been proposed to eliminate shortcomings identified in the analytical part. The results of this work will be used by the company to implement a new warehouse storage and reorganization system. The main benefit of the work is to increase workplace safety, reduce handling of final products and increase storage capacity. At the end of the thesis, there is an evaluation of the project.

Keywords: Industrial engineering, Storage, Gravity Flow Racks, Logistics, Lean, Layout

Tímto bych ráda poděkovala vedoucí mé diplomové práce *Ing. Lucii Hrbáčkové* za obětavý přístup a cenné rady, které mi poskytla při psaní této diplomové práce.

Dále děkuji vedoucímu výroby *Ing. Liborovi Miloševskému* a průmyslovému inženýrovi *Ing. Danielovi Horákovi* za příležitost, odborné vedení, rady a poskytnuté informace. Taktéž děkuji všem *zaměstnancům společnosti Cardbox Packaging s.r.o.*, kteří mi poskytli své návrhy a zkušenosti.

V neposlední řadě bych chtěla poděkovat *své rodině a přáteli* za podporu po celou dobu mého studia.

*"Uprostřed každého problému se nachází příležitost."*

Albert Einstein

# OBSAH

<b>ÚVOD.....</b>	<b>9</b>
<b>CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE.....</b>	<b>11</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST.....</b>	<b>12</b>
<b>1 PRŮMYSL OVÉ INŽENÝRSTVÍ.....</b>	<b>13</b>
1.1 HISTORIE PRŮMYSL OVÉHO INŽENÝRSTVÍ .....	13
1.2 ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY .....	14
1.3 PLÝTVÁNÍ.....	17
1.3.1 Druhy plýtvání .....	18
<b>2 LOGISTIKA .....</b>	<b>22</b>
2.1 ŠTÍHLÁ LOGISTIKA .....	22
2.2 LOGISTICKÝ ŘETĚZEC.....	23
2.2.1 Logistické funkce .....	24
2.2.2 Logistické činnosti .....	25
2.3 TRENDY V LOGISTICE .....	26
<b>3 SKLADOVÁNÍ.....</b>	<b>30</b>
3.1 SYSTÉMY SKLADOVÁNÍ .....	32
3.2 TRENDY VE SKLADOVÁNÍ .....	32
<b>4 SKLADY .....</b>	<b>34</b>
4.1 NORMY A BEZPEČNOST.....	34
4.2 FUNKCE SKLADŮ .....	35
4.3 VYBAVENÍ SKLADŮ .....	36
4.3.1 Skladování na volné ploše.....	36
4.3.2 Regálové systémy.....	37
4.3.2.1 Paletové regálové systémy.....	37
4.3.2.2 Spádové regály.....	38
4.3.2.3 Mobilní regály.....	39
<b>5 DALŠÍ METODY A NÁSTROJE POUŽITÉ V PRÁCI.....</b>	<b>40</b>
5.1 SNÍMEK PRACOVNÍHO DNE .....	40
5.2 SWOT ANALÝZA .....	40
5.3 SPAGHETTI DIAGRAM .....	41
5.4 LOGICKÝ RÁMEC .....	42
5.5 RIPRAN .....	43
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST .....</b>	<b>44</b>
<b>6 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI.....</b>	<b>45</b>

6.1	ZÁKLADNÍ ÚDAJE .....	45
6.2	MISE A VIZE SPOLEČNOSTI.....	46
6.3	VÝROBKOVÉ PORTFOLIO .....	46
6.4	TECHNOLOGIE VÝROBY .....	47
6.5	ORGANIZAČNÍ STRUKTURA SPOLEČNOSTI.....	47
6.6	CERTIFIKÁTY SPOLEČNOSTI.....	48
6.7	PŘEDSTAVENÍ PRACOVÍŠŤ .....	49
6.7.1	DTP a CTP studio .....	50
6.7.2	Míchání barev.....	50
6.7.3	Tisk.....	50
6.7.4	Výsek.....	51
6.7.5	Lepení.....	52
6.7.6	Dokončovací práce.....	53
6.7.7	Expedice.....	53
<b>7</b>	<b>ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU.....</b>	<b>54</b>
7.1	PROSTŘEDKY A METODY POUŽITÉ PŘI ANALÝZE SOUČASNÉHO STAVU .....	54
7.2	SWOT ANALÝZA .....	54
7.2.1	Interní prostředí .....	55
7.2.2	Externí prostředí.....	56
7.3	ANALÝZA SKLADOVACÍCH PROSTOR .....	57
7.3.1	Skladovací prostory hotových výrobků .....	57
7.3.2	Manipulační a přepravní techniky.....	61
7.3.3	Mini audit pořádku a čistoty na pracovišti .....	62
7.3.4	Mini audit vizualizace na pracovišti .....	62
7.4	PRACOVÍŠTĚ EXPEDICE.....	63
7.4.1	Analýza činnosti práce – manipulace výroby.....	65
7.4.1.1	Snímky pracovního dne .....	67
7.4.1.2	Postřehy z analýzy .....	72
7.4.2	Analýza činnosti práce skladník.....	74
7.4.2.1	Snímky pracovního dne .....	75
7.4.2.2	Postřehy z analýzy .....	79
<b>8</b>	<b>ZHODNOCENÍ SOUČASNÉHO STAVU.....</b>	<b>81</b>
8.1	MATICE PRIORITY .....	82
<b>9</b>	<b>VYMEZENÍ PROJEKTU .....</b>	<b>83</b>
9.1	NÁZEV PROJEKTU .....	83
9.2	CÍLE PROJEKTU.....	83
9.3	PROJEKTOVÝ TÝM .....	83
9.4	POŽADAVKY SPOLEČNOSTI.....	83
9.5	ROZPOČET PROJEKTU .....	84
9.6	ČASOVÝ HARMONOGRAM.....	84
9.7	LOGICKÝ RÁMEC .....	84
9.8	RIPRAN ANALÝZA .....	85
<b>10</b>	<b>VYPRACOVÁNÍ PROJEKTU .....</b>	<b>87</b>



10.1	NOVÝ REGÁLOVÝ SYSTÉM.....	87
10.1.1	Technický popis řešení.....	88
10.1.2	Layout skladu se spádovými regály .....	92
10.1.3	Spaghetti diagram a změna layoutu pracoviště .....	94
10.1.4	Lokalizace hotových výrobků .....	95
10.1.5	Manipulační technika .....	96
10.1.6	Časové úspory plynoucí z projektu .....	96
10.2	DALŠÍ DOPORUČENÍ.....	97
10.2.1	Motivace pracovníků.....	97
10.2.2	Ovíjecí stroj .....	98
10.2.3	Reorganizace směn pracovníků na dokončení .....	101
10.2.4	Snížení počtu manipulantů .....	101
<b>11</b>	<b>ZHODNOCENÍ PROJEKTU .....</b>	<b>103</b>
11.1	FINANČNÍ ZHODNOCENÍ.....	103
11.1.1	Spádové regály .....	103
11.1.2	Ovinovací stroj .....	104
11.2	OSTATNÍ PŘÍNOSY .....	106
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>108</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>110</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b>	<b>116</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>117</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>119</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>120</b>

## ÚVOD

V současném globálním světě s vysokou konkurenceschopností napříč všemi obory je na podniky vyvíjen nátlak k neustálému zlepšování výrobků a služeb s důrazem na kvalitu. Odběratelé kladou důraz na splnění všech zadaných požadavků v omezeném čase. Podniky musí urychlit vývoj nových produktů, zefektivňovat výrobní procesy a v neposlední řadě věnovat pozornost logistice, která hraje významnou roli téměř v každé organizaci.

Logistika prošla výrazným vývojem. Největší rozmach logistiky byl zaznamenán v souvislosti s druhou světovou válkou a situací po ní. Před několika desítkami let by však nikdo neřekl, jaký význam bude mít dnes v 21. století z pohledu konkurenceschopnosti. V dnešní době je pojem logistika velmi široký, už to není pouze o skladování, manipulaci a transportu. Tyto logistické činnosti jsou integrovány a sjednocovány s nákupem, distribucí a výrobou se snahou zvýšit přidanou hodnotu koncových zákazníků. Jedním z nejdůležitějších prvků logistického systému je skladování, které je spojovacím článkem mezi výrobcí a zákazníky. Sklady pomáhají překlenout prostor a čas. Problémem skladů ve většině společností je nedostatek místa. A s tímto problémem se potýká i společnost Cardbox Packaging s.r.o. Další významnou záležitostí v souvislosti se skladováním je bezpečnost a ochrana zdraví na pracovišti. Společnost musí splňovat podmínky a dodržovat zásady a pravidla, která mají zabránit vzniku ohrožení zdraví pracovníků. A právě na výše zmíněná témata je řešena diplomová práce. Společnost dala podnět k vypracování projektu, který má zefektivnit proces logistiky hotových výrobků a zvýšit bezpečnost na pracovišti s ohledem na zvýšení počtu paletových míst ve skladě.

Práce je koncipována do dvou vzájemně propojených a doplňujících se částí – teoretické a praktické. Teoretická část je tvořena literární rešerší knižních a elektronických zdrojů pro objasnění praktické části diplomové práce. První část se zabývá představením oboru průmyslového inženýrství a rolí průmyslového inženýra. Dále popisuje štihlé přístupy a trendy v oblasti logistiky a skladování.

Praktická část je rozdělena na analytickou a projektovou. V analytické části je nejdříve představena společnost Cardbox Packaging s.r.o. a její jednotlivá pracoviště a provedena SWOT analýza. Poté je zpracována analýza současného stavu pracoviště expedice, které je podroběno zkoumání pomocí metod měření práce, dotazování a pozorování. Na základě odhalených nedostatků jsou navržena řešení pro zlepšení stávajícího stavu v projektové části. Projek-

tová část definuje zadání a cíle projektu, na které navazuje projektové řešení. Hlavní podstatou projektu je návrh a implementace nového systému skladování, pro který je v závěru práce spočítána doba návratnosti investice. Součástí této části jsou grafické návrhy skladovacích prostor.

## CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE

Cílem diplomové práce a řešeného projektu je zefektivnění procesu logistiky hotových výrobků ve společnosti Cardbox Packaging s.r.o. Toho bude dosaženo vytvořením nového systému skladování hotových výrobků a jeho následnou implementací na pracoviště expedice. Základními požadavky společnosti jsou zvýšení bezpečnosti na pracovišti, snížení manipulace s výrobky s ohledem na zvýšení počtu paletových míst.

V první části práce bude provedena literární rešerše s cílem vymezit hlavní teoretické poznatky a východiska pro pochopení problému a přiblížit metody využitě pro vypracování projektu.

Praktická část bude rozdělena na dvě části – analytickou a projektovou. Úvod analytické části bude tvořit SWOT analýza vybrané společnosti a miniaudit pracoviště. Současný stav bude analyzován pomocí empirických metod, které budou aplikovány metodou pozorování, dotazování a měření. V rámci kvalitativního výzkumu budou využity techniky sběru dat, mezi které patří nestandardizované pozorování, nestandardizovaný rozhovor, analýza interních dokumentů společnosti a dat z informačního systému MS Dynamics. V práci bude využita metoda kvantitativního výzkumu ve formě nepřetržitého bezprostředního studia spotřeby času, kterou je snímek pracovního dne. Data budou zpracována matematicko-statistickými metodami s využitím programu MS Excel. Součástí celé analytické části a taktéž při formulaci závěrů jsou využity obecné metody, jako je abstrahování a konkretizace, syntéza, indukce a dedukce.

Projektová část tvoří návrhy změn ve sledované oblasti na základě odhalených nedostatků a definovaných požadavků společnosti. Cílem projektu a diplomové práce je realizovat projekt se splněním stanovených cílů, kdy projekt startuje v srpnu roku 2017 a bude ukončen implementací spádových regálů na pracovišti expedice. Projekt by měl být ukončen v polovině roku 2018. Významnou technickou pomůckou projektové části je studentská verze programu AutoCAD sloužící k tvorbě layoutů skladovacích prostor. Pomocí Spaghetti diagramu budou do vytvořeného layoutu zaznačeny a změřeny pohyby pracovníků a znázorněn zjednodušený tok hotových výrobků. V rámci projektu bude také vyčíslena doba návratnosti investice.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

# 1 PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ

Průmyslové inženýrství je obor, který se zabývá především zvyšováním výkonnosti podnikových procesů. Předmětem průmyslového inženýrství je najít cesty, jak eliminovat plýtvání nejen ve výrobních procesech. Klíčovou oblastí je eliminace plýtvání ve všech procesech a zároveň nastavení vazeb mezi výrobními a administrativními procesy co nejlépe, neboť se vzájemně ovlivňují a doplňují. (Chromjaková, 2013, s. 4)

Dlabač a Pavelka (2015) se s výše uvedeným tvrzením shodují. Uvádějí, že hlavním cílem je racionalizace, optimalizace a zlepšování výrobních i nevýrobních procesů. Dále dodávají, že se jedná o mladý multidisciplinární obor kombinující technické vědomosti inženýrských oborů a poznatky z podnikového řízení.

Dá se říct, že průmyslové inženýrství je technologie kombinující konkrétní výrobní techniky. Musí být v souladu s obchodními a strategickými cíli podniku a podpořeno top-managementem podniku. (Poláková a Bobák, 2013, s. 15)

Jedná se o obor, který za posledních několik let narostl na svém významu. V mnoha českých podnicích najdeme v organizační struktuře tento útvar. (Dlabač a Pavelka, 2015) Přesto se stává, že společnost není schopna obsadit pozice kvalitnímu průmyslovými inženýry. Důvodem může být, že se nesetká poptávka s nabídkou, nebo se objevuje málo kvalitních lidí na trhu. V tomto případě má společnost možnost si své průmyslové inženýry vytrénovat či najít ve vlastních řadách, což je často nejlepší možnost. (Stöhr, 2017)

## 1.1 Historie průmyslového inženýrství

Základní myšlenky průmyslového inženýrství se objevují již v polovině 19. století, jejímiž nositeli byly osobnosti jako F. W. Taylor, W. Shewhart a H. Ford (Průmyslové inženýrství, 2010). Hlavní vliv na vývoj průmyslového inženýrství však měl Frederick Winslow Taylor, který je považován za jeho zakladatele a vytvořil kroky k růstu výkonnosti podniku. Ve své strategii se zaměřoval vždy na produktivitu člověka a produktivitu strojů. Důraz kladl na to, že dříve než se firma pokusí zvyšovat kvalitu a kvantitu, musí vytvořit fungující systém. Aby bylo dosaženo vyšších a vyšších kvantit, je důležité dosahovat hlavně kvalitních výkonů a to na všech stupních řízení, na každém pracovním místě. (Chromjaková, 2013, s. 4)

Významnou osobností průmyslového inženýrství se stal Japonec Shiengo Shinga, který ve 40. letech 20. století definoval další obsah a strategie tohoto oboru a založil tzv. školu průmyslového inženýrství. V roce 1948 vznikl Americký institut průmyslových inženýrů

(AIIE), čímž se se obor rozšířil o další klasické empirické metody teoretických přístupů. Ty byly založeny především na simulačních modelech, matematických metodách, operačních výzkumech a dalších. (Průmyslové inženýrství, 2010)

Lilian Moller Gilbreth je hlavní osobností, která se začala zajímat o působení práce na člověka a začali rozlišovat složku práce na produktivní a neproduktivní. Zabýval se pohybovými studii práce a časovými studii. Díky dobré znalosti psychologie člověka byl schopen porozumět jeho chování na pracovišti a od toho se odvíjeli metody aplikované na pracovníky tak, aby vedly ke zvyšování jejich produktivity. (Chromjaková, 2013, s. 5)

V druhé polovině 20. století, díky rozvoji počítačové technologie, byly vytvořeny známé programy, které se používají dodnes a pomáhají nám s analýzou rozsáhlých a složitých výrobních procesů, jako jsou CAD (Computer Aided Design), CAQ (Computer Aided Quality) a jiné. Dnes se tyto nástroje skrývají pod názvem digitální továrna (digital factory), která se neustále vyvíjí a jsou do ní zasazovány nové a nové prvky digitalizace nebo umělé inteligence. Někdy je možné tyto nástroje slyšet pod názvem chytrá továrna (smart factory). V posledních letech tak dochází v jistých ohledech ke změně obsahu profese průmyslového inženýra. (Průmyslové inženýrství, 2010).

Atraktivita průmyslového inženýrství je způsobena faktem, že v tomto oboru je možno najít absolventy a odborníky se širokým spektrem kariérního uplatnění. A to z toho důvodu, že ač začátky tohoto odvětví byly strohé, ti, kteří se v tomto oboru pohybovali, viděli potenciál a naději v již zavedených principech a nově vznikající technologii. Tyto principy rozšiřovaly o nové poznatky a aplikovaly je do dalších a dalších odvětví. Z toho důvodu můžeme průmyslové inženýry najít v několika odvětvích ekonomiky. (Maynard a Zandin, 2001, s. 1.18)

## 1.2 Základní charakteristiky

### Průmyslové inženýrství

Průmyslové inženýrství je komplexní společenská disciplína, která poskytuje znalosti a dovednosti vedoucí ke zjednodušování, zkvalitňování a zefektivňování podnikových činností. Znalosti a dovednosti nejsou využívány jen ve výrobní sféře, ale také v té nevýrobní. Jak Greene (2013) doplňuje, v té nevýrobní oblasti můžeme principy průmyslového inženýrství aplikovat v kancelářích, laboratořích, zdravotnictví, armádě, údržbě, montážích, skladech,

v sektoru služeb. I zde se využívá metod, jako jsou management kvality, simulační modely, statistické nástroje, projektový management apod. (Průmyslové inženýrství, 2010).

Jednou z definic průmyslového inženýrství dle Sawady (1977, cit. podle Chromjaková, 2013, s. 8) je, že se jedná o umění vytvářet efektivní systém tvořený lidmi, stroji, energií a informacemi, které mají za cíl dosáhnout konkrétní výstupy realizací aktivit v rámci předem stanovených pravděpodobností a přesností. Tím systémem se rozumí oddělení, jednotlivá pracoviště v podniku, podnik jako celek nebo závod. Zde už autor ve své době poukazuje na analýzu a měření práce a klade důraz na ergonomii pracovišť. V roce 2006 se Prasado ve své definici zmiňuje o pracovní pohodě na pracovišti, bezpečnosti a zdraví při práci při dosažení odpovídající motivace a mzdového ohodnocení pracovníků. Čím dál více jsou firmy zainteresovány do bezpečnosti a zdraví při práci a snaží se vytvářet ergonomická pracoviště. Jsou si vědomi, že pohodlí na pracovišti přispívá k efektivnosti pracovníků. (Chromjaková, 2013, s. 8)

Dlabač a Pavelka (2015) informují, že ve firemních organizačních strukturách nemusíme nutně hledat jen název útvaru průmyslové inženýrství, které se zabývá efektivností a zvyšováním produktivity, i když tento název byl zaznamenán u více než 50% firem (do tohoto čísla je započítán i anglický překlad Industrial engineering), útvary může být pojmenován alternativně a ve skutečnosti je náplň totožná. Oddělení může nést název procesní inženýrství, engineering, technický rozvoj, optimalizace procesů, Business Excellence, zlepšování procesů nebo Kaizen. Taktéž pracovní pozice pro průmyslové inženýry může nést název jako procesní inženýr, lean manager, manažer změn, lean specialista apod.

Náplň práce útvaru průmyslového inženýrství je možné rozdělit dle oblasti působnosti (Dlabač a Pavelka, 2015):

- zlepšování procesů ve vývoji a předvýrobních etapách – návrh nebo oponentura návrhu technického nebo konstrukčního modelu nového produktu, nápomoc při inovaci produktů.
- zlepšování výrobních procesů – nejčastější náplň útvaru.
- zlepšování nevýrobních procesů – poslední dobou se útvary častěji zaměřují i na oblast nevýrobních procesů. Může se jednat například o zkrácení průběžné doby dodání výrobku zákazníkovi, optimalizace administrativních, logistických a dodavatelsko-odběratelských procesů.



- tréninky a vzdělávání pracovníků v oblasti zlepšování procesů – celá výroba stojí na samotných pracovnících, které je nutno motivovat, zapojovat do aktivit, informovat je o projektech a dosažených výsledcích, zainteresovat je do kultury štíhlého podniku a brát je jako součást všeho dění a uvědomit si, že oni jsou ten pilíř výroby.

### **Průmyslový inženýr**

Cantu (2017) říká, že průmysloví inženýři se zaměřují na to, aby práce byla vykonána co nejefektivněji. Musí neustále balancovat s několika faktory, aby výkon podniku byl skutečně efektivní. Těmi faktory jsou čas, počet potřebných pracovníků, technologie, činnosti, dosažení kvality u výrobků, bezpečnost práce, ohled na životní prostředí a náklady. Autorka píše, že činnost průmyslových inženýrů je všestranná. Tyto pracovníky můžeme najít jak ve výrobních firmách, tak i ve zdravotnictví, vládě a neziskových organizacích.

Dlabač a Pavelka (2015) se s tvrzením Cantu shodují a doplňují, že činnost průmyslového inženýra se odvíjí od typu organizace, ve které je činnost vykonávána. Pokud se jedná o strojírenskou firmu, bude jeho práce orientována na maximální využití strojů, tedy jejich efektivitu. Bude sledovat a vyhodnocovat ukazatel OEE (česky CEZ – celková efektivnost zařízení), preventivní a prediktivní údržbu stroje (TPM), dále pak na minimalizaci časů, prostojů při nastavení a seřízení strojů. Naopak pokud bude působit v montážní firmě, jeho hlavní náplň práce bude balancování operací, materiálové toky, ergonomie na pracovišti, analýza a měření práce, kde se často používá metoda MOST (systém předem určených časů). Tato metoda umožňuje značné zvýšení produktivity vykonávané analýzy při zachování vysoké přesnosti. Je použitelná ve všech odvětvích průmyslu.

Hlavní náplní práce průmyslových inženýrů je optimalizace výrobních procesů, optimalizace layoutů a výrobních linek, sledování ukazatelů a někdy také zlepšování nevýrobních procesů. Jedním z cílů je motivace pracovníků a přesvědčení ke změně myšlení o procesech, produktech směrem ke zvyšování přidané hodnoty pro zákazníka. Průmyslový inženýr tak musí uplatňovat metody a techniky racionalizace práce a optimalizace procesů, ale musí být odborník i v měkkých dovednostech, především v komunikaci. Spolupracuje se všemi pracovníky napříč strukturou od těch nejvyšších až po řadové pracovníky. (Dlabač a Pavelka, 2015; (Chromjaková, 2013, s. 9-10)

Je vhodné mluvit jazykem organizace. Při zavádění metod do procesů organizace není nezbytné užívat odborné názvosloví, kterým řadoví pracovníci rozumět nebudou, a bude pro ně obtížné jej přijat za své. Každá organizace má svůj interní jazyk a termíny, které používá

a není důležité jej měnit. Důležitější je se zaměřit na integrování metod v rámci dlouhodobého období a nepřetržitého zlepšování procesů ve firmě. (Baker a Rolfes, 2015)

Z průzkumu, uvedeného ve článku Dlabáče a Pavelky (2015), vyplývá, že v průměru na jednoho pracovníka útvaru průmyslového inženýrství připadá 250 zaměstnanců. Nejčastěji se však počet pohyboval mezi 2 – 5. Odhalili i jeden případ, kdy na jednu moravskou firmu s téměř 1 000 pracovníky připadá pouze jeden pracovník tohoto útvaru. Někteří manažeři a vlastníci firem tvrdí, že průmyslový inženýr by měl firmě svou činností přinést minimálně 10 krát více, než do něj firma vloží finančních prostředků.

### 1.3 Plýtvání

Lidská práce může být rozdělena do tří kategorií (Dennis, 2016, s. 29-30):

- hlavní činnosti (VA - Value Added)- činnosti nezbytné pro výkon práce, přidávají hodnotu výrobku nebo službě
- podpůrné činnosti (NVA - Non-Valued Added) - činnosti podporující hlavní činnosti, většinou se objevují před hlavními činnostmi nebo po nich. I když zákazník za ně není ochoten platit, neboť nepřidávají hodnotu produktu, nelze je z procesu vyloučit (například: vyprázdnění kontejneru u výsekového stroje)
- Muda činnosti – činnosti nepřidávají žádnou hodnotu, jsou zbytečné a je nutné je odstranit.

Plýtvání je vše, co způsobuje dodatečné náklady a nepřidává hodnotu produktu a zákazník za to není ochoten platit. Japonským názvem jej nazýváme Muda. Definice zohledňuje jak manuální, tak i duševní činnost. V případě duševní práce se jedná o eliminaci byrokratických a zbytečných administrativních činností. Plýtvání se dělí na zjevné a skryté. To zjevné je snadno identifikovatelné a většinou i odstranitelné. Naopak skryté plýtvání je tím největším problémem. To představuje činnosti, které jsou sice nutné, ale daly by se vykonávat lépe, za kratší dobu, jednodušeji zlepšením pracovní metody nebo zlepšenou organizací. (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 44-46). Manažeři vědí, že plýtvání se v jejich firmě objevuje, ale jsou příliš zahleděni do běžného dění firmy, snaží se dostat zákaznické poptávce a plýtvání zkrátka nevidí, nebo jej raději vidět nechtějí, protože nevědí, jak jej eliminovat. Ale zároveň by si měli uvědomit, že náklady způsobené plýtváním musí být zaplacený. Nejčastěji se tak děje, že tyto náklady jsou zakalkulovány do ceny výrobku. Ale pouze do doby, než si zákazník

sám uvědomí, že platí příliš a odejde ke konkurenci, která mu ten stejný produkt nabídne levněji. V tuto chvíli se manažeři teprve začnou pít po možných příčinách plýtvání, ale to už může být často pozdě. (Hobbs, 2011). Co se definice plýtvání týče, s tím se Monden (2012, s. 4-6) shoduje, ale tvrdí, že hlavním klíčem snižování nákladů dle Toyota Production System je celkové odstranění plýtvání. A plýtvání ve firmě musí být odstraněno, nelze jej přehlížet. K neuvěření je fakt, který ve své knize uvádí Rubrich (2004, s. 73), kdy většina výrobních a administrativních procesů je ze 75 % plýtváním.

V některých publikacích se uvádí sedm druhů plýtvání podle TPS (Toyota Production System): nadvýroba, čekání, nadbytečná manipulace, špatný pracovní postup, zásoby a rozpracovanost, zbytečné pohyby, chyby pracovníků (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 44-46). Mika (2001) dodává, že už jich není pouze sedm, ale deset. Těch sedm druhů definovaných Toyotou stále zůstává, ale s ohledem na dnešní dobu a možnosti, musíme brát v úvahu další druhy plýtvání. Těmi jsou (Mika, 2001): nevyužití schopnosti pracovníků, nevhodné používání počítačů.

### 1.3.1 Druhy plýtvání

#### **Nadvýroba**

Nadprodukce je považována dle TPS jako nejhorší druh plýtvání. Zbytečné zásoby hotových produktů vyžadují další lidskou práci, vybavení, prostory pro skladování, manipulační techniku. Nadvýroba a s tím spojené náklady se brzy stanou manažery neviditelnými. S tímto jsou spojeny zbytečné kapitálové investice a tedy i další plýtvání. Zbytečné kapitálové investice zahrnují výstavbu nových skladů, najímání nových pracovníků, nákup další manipulační techniky, potřebu pracovníků starajících se o správu těchto budov a jiné. Tímto však výčet nákladů nekončí. Nadvýroba a zbytečné kapitálové investice zvyšují administrativní náklady, náklady na materiál, přímé mzdové náklady, režijní náklady a mnohé další. (Monden, 2011, s. 4-6)

#### **Čekání**

Čekání pracovníka nebo stroje je čas, který může být využit k vytváření hodnot (Dennis, 2016). Čekání je většinou plýtváním zjevným (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 46).

Pokud ve firmě pracuje více lidí, než je nutné, má to za následek, že se vyrábí více, než zákazník žádá a tím vzniká nadprodukce, anebo nadbytečná pracovní síla způsobí, že pracovníci jsou nevytížení a čekají na práci (Monden, 2011, s. 4-6). Pracovníci mohou čekat na součástky, materiál, informace, dopravní prostředky, manipulační techniku (Košturiak a Frolík, 2006, s. 29). Mohou také čekat na opravu stroje, seřízení stroje, seřízený stroj může čekat na uvolnění do výroby nebo operátor sledující běžící stroj (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 46).

### **Nadbytečná manipulace**

Nadbytečná manipulace a transport, především vícenásobný jsou plýtváním, kdy materiál je dopraven ze skladu do meziskladu, odtud na pracoviště, kde je opracován, odvezen do skladu polotovarů a odtud opět putuje na pracoviště, zpět do skladu polotovarů atd. (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 46)

Dennis (2016, s. 32) vidí plýtvání ve špatně vytvořených layoutech pracovišť. Souhlasí, že materiál musí být přemísťován skrz továrnu, ale manipulační trasy musí být co nejkratší.

### **Špatný pracovní postup**

Samotný technologický postup výroby může být zdrojem plýtvání. Může se například jednat o zdlouhavý proces kontroly kvality hotových výrobků, špatně vybalancované výrobní linky, nevhodný layout. Jurová (2016, s. 89) dodává: „*štíhlá výroba vždy usiluje nikoliv o jednoduše geniální řešení, ale o geniálně jednoduché.*”

### **Zásoby a rozpracovanost**

Náklady vznikají v souvislosti s držetím zásob, které nejsou potřeba, skladováním náhradních dílů, materiálů, polotovarů aj. Tyto položky jsou náklady sami o sobě a navíc vyvolávají potřebu dalších nákladů jako je manipulační technika, skladovací prostory, další pracovníci atp. Zásoby váží finanční kapitál, který by bylo možné účelně vynaložit jinde. (Jurová, 2016, s. 88-89)

English (2005) dodává, že JIT (Just-In-Time) zásoby a štíhlá výroba eliminují tyto zbytečné náklady přizpůsobením produkce poptávce.

Dennis (2016, s. 32-33) přibližuje fakt, že organizace plánující výrobu pouze a jen na základě MRP (Material requirement planning, česky plánování potřeby materiálu) mají nevyhnutelně značné množství nadbytečných zásob.

### **Zbytečné pohyby**

Jakýkoliv pohyb nepřidávající hodnotu, jako je hledání součástek, nářadí, e-mailů, dokumentů, zbytečná chůze pro nástroje, materiál, faktury, reporty a písemná sdělení a další. (Rubrich, 2004, s. 74)

Zbytečné pohyby se vyskytují ve výrobě tehdy, když je uspořádání strojů, materiálů a lidí nedostatečné. To způsobuje, že se lidé musí pohybovat zbytečně více, než by bylo potřeba k tomu, aby vykonali svou práci. Dále se vyskytují, když montážní linky jsou zbytečně dlouhé a špatně vybalancované. (English, 2005)

Muda v informačních procesech nastává tehdy, když pracovníci musí zadávat do systému více informací, než je nutno, nebo tyto informace zadávají několikrát. English (2005) poukazuje na to, že je zbytečné, aby se stejná informace vyskytovala několikrát v různých formách. Příkladem je zdravotnictví, kde se informace o pacientovi duplikují u několika různých lékařů.

### **Chyby pracovníků**

Opravy nekvalitních a neshodných výrobků vytváří zbytečné náklady. Tyto výrobky musí být opraveny nebo vyrobeny znovu, to představuje čas, materiál, práci zaměstnanců a finanční prostředky navíc. Některé poškozené polotovary mohou vážně poškodit výrobní zařízení (Dennis, 2016, s. 32-33; Jurová, 2016, s. 89). Mašín a Vytlačil (2000, s. 47) dodávají, že náklady jsou přímo úměrné vzdálenosti místa, kde byl defekt objeven a místu, kde chyba vznikla. V případě, že vadu objeví zákazník, může to mít fatální následky.

### **Nevyužití schopnosti pracovníků**

Plýtvání tvůrčím potenciálem, znalostmi, schopnostmi a talentem zaměstnanců je novým druhem plýtvání. Mika (2001) zastává názor, že nejvíce se plýtvá lidským potenciálem, když

pracovníkovi je dána práce, která může být udělána roboty. Cože byla i jedna ze zásad zlínského podnikatele Tomáše Bati: „Myšlení lidem, strojům dřinu.“

Charron (2015, s. 189) zastává názor, že vedoucí pracovníci nejsou schopni rozpoznat a účelně využít lidské mentální, kreativní, inovační a psychické schopnosti a dovednosti. Toto je možné zaznamenat v každé organizaci. Vše může začít přijetím nevhodného pracovníka pro danou pozici. Výběrové řízení by mělo být provedeno důkladně a pečlivě odborným pracovníkem, který dokáže snáze rozlišit lidské vlastnosti a schopnosti. Nejčastější chyby způsobující špatný výběr uchazeče: neadekvátní inzerování pracovní nabídky, špatná definice náplně práce, protekce, kandidát nespĺňuje vyžadované dovednosti, ale přesto je přijat.

### **Nesprávné využívání počítačů**

Nesprávné používání počítačů je jednou z forem Muda. Problémem je, že se spoléháme na výkonné databáze a systémy, které by měly kontrolovat a integrovat nesourodé části organizací, místo toho však přidávají práci a náklady. Je důležité si uvědomit, že je stále možné se setkat ve firmách s počítačově negramotnými lidmi, kteří se softwary neumí pracovat tak, jak by mohli a nevyužívají všechny funkce. Pro některé je tak práce na počítači jistou přítěží. (Mika, 2001)

## 2 LOGISTIKA

Všeobecně řečeno logistika se zabývá přesunem zboží a materiálu z místa jeho vzniku do místa spotřeby a s tím související informačním tok. Logistika se týká nejen dopravy, ale i řízení zásob, manipulace s materiálem, balení, distribuce a skladování. Součástí jsou také komunikační, informační a řídicí systémy. Cílem logistiky je zajistit dodávku zboží či materiálu ve správné kvantitě, na správné místo, ve správný čas, v požadované kvalitě. (Drahotský a Řezníček, 2003, s. 1-2)

Funkce a význam logistiky a dopravy se historicky vyvíjely už od starověku, přes vojenskou logistiku ve středověku. Větší pozornost se logistice věnuje v souvislosti s druhou světovou válkou a situací po ní. Efektivní distribuce, zásobování a široké používání matematických metod přispěly k úspěchu spojenců. Prakticky využita byla logistika v USA po druhé světové válce, kdy byli nuceni překonat velké vzdálenosti nejen v oblasti vojenské ale i hospodářské. (Drahotský a Řezníček, 2003, s 1-2; Jurová, 2016, s. 185; Sixta a Mačát, 2005, s. 17)

Klasifikujeme pět druhů dopravy: letecká, pozemní, vodní, železniční, potrubní. Jako šestý druh dopravy může být klasifikován jako: dálniční doprava. (Mangan a Lalwani, 2016, s. 103-104)

Zatímco je všeobecně známo, že logistika je nezbytnou součástí téměř každé organizace, není už tak úplně jasné, zda logistiku můžeme brát jako prvek přidávající hodnotu nebo spíše nákladovou složku. Někteří odborníci, jako Tracy (1993) tvrdí, že manažeři logistiky a logistika jako celek hodnotu přidávají. Princip času a prostoru jsou důležitými faktory, které je třeba zohlednit při konkurenceschopnosti na trhu. Pokud se aktivita jeví jako nezbytná, tím pádem musí být hodnotu přidávající. (Rutner a Langley, 2000, s. 73)

Významnost logistiky v rámci řízení organizace nebyla nikdy tak velká, jako je právě teď. Před 30 lety by nikdo neřekl, že logistika se v 21. století stane významným faktorem konkurenceschopnosti. Dříve se všeobecně pod pojmem logistika skrývala triáda jako skladování, manipulace a transport. Za poslední dobu se vnímání tohoto pojmu změnilo a dnešní pojem logistika už není jen o tehdejší triádě slov, ale také se musí brát v úvahu faktory, jako jsou demografické změny, klimatické podmínky, efektivita zdrojů. (Bartodziej, 2017, s. 19-20)

### 2.1 Štíhlá logistika

Součástí štíhlého podniku je štíhlá administrativa, štíhlý vývoj, štíhlá výroba, štíhlá logistika (viz obr. 1) Štíhlá logistika se zaměřuje na pohyby materiálu a informační toky. Zabývá se

rovněž optimalizací v procesech nákupu, prodeje, plánování a řízení výroby atd. (Metody a nástroje, ©2005-2017). Jurová (2016, s. 245) dodává, že klíčem štíhlé logistiky je co nejkratší průběžná doba výroby a minimalizace zásob. Oblast logistiky – přeprava, manipulace a skladování stále představuje vysoké procento nákladů, prostředků i kapacit.

Základem štíhlé logistiky jsou metody JIT (Just-In-Time) nebo rovněž JIS (Just-In-Sequence). Doplňujícími nástroji jsou VSM (Value Stream Mapping), Kanban, milk-run, FIFO, Heijunka a další. (Metody a nástroje, ©2005-2017)



Obrázek 1 Princip štíhlého a inovativního podniku

Zdroj: (Metody a nástroje, ©2005-2017)

Autoři uvádějí následující informace: „Oblast přepravy, skladování a manipulace zaměstnává až 25% pracovníků, zabírá 55 % ploch a tvoří až 87 % času, který stráví materiál v podniku. Tyto činnosti tvoří někdy 15 až 70 % celkových nákladů na výrobek a značně ovlivňují i kvalitu výrobku. 3 až 5 % materiálu je znehodnoceno nesprávnou dopravou, manipulací a skladováním.” (Košturiak a Frolík, 2006, s. 28)

## 2.2 Logistický řetězec

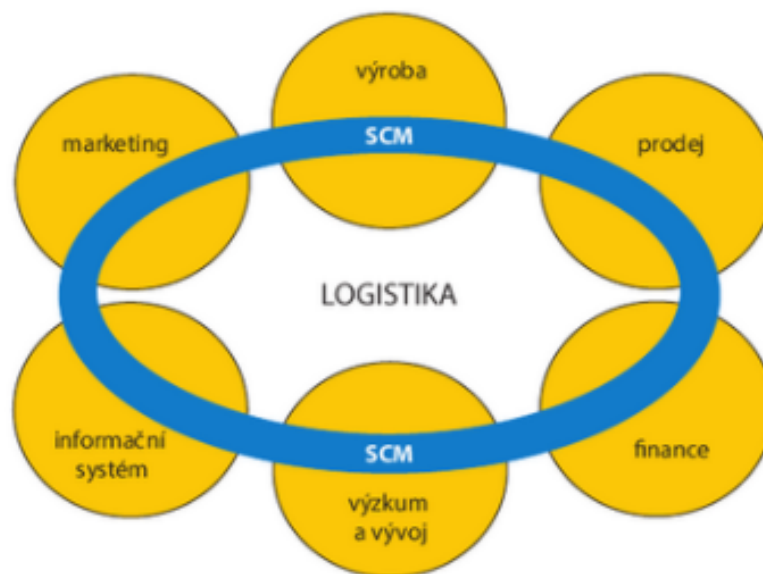
Podle Aitken (1998, cit. podle Gros, 2016, s. 26) je logistický řetězec „sítí vzájemně propojených a nezávislých organizací, které vzájemně spolupracují při kontrole, řízení a zlepšování toků materiálu a informací od dodavatelů k uživatelům”.



„Dodavatelský řetězec je posloupnost událostí zaměřených na splnění požadavků zákazníka. Patří k nim nákup, výroba, distribuce a likvidace odpadů spojené s adekvátní dopravou, skladováním a využitím informačních technologií“.

(British Institute of Logistics, 1999, cit. podle Gros, 2016, s. 27)

Logistický řetězec je možné brát jako podmnožinu dodavatelského řetězce. Dodavatelský řetězec ve srovnání s logistickým integruje manažerské funkce, plánování, nákup, předpověď poptávky, marketing, financování a další jak u organizací podílejících se na realizaci aktivit, tak mezi nimi navzájem. Obrázek 2 schematicky vymezuje podíl logistiky na integraci podnikových funkcí a její postavení v rámci řízení dodavatelského řetězce. (Gros, 2016, s. 28)



Obrázek 2 Postavení logistiky v řízení dodavatelských systémů

Zdroj: Gros, 2016, s. 28

### 2.2.1 Logistické funkce

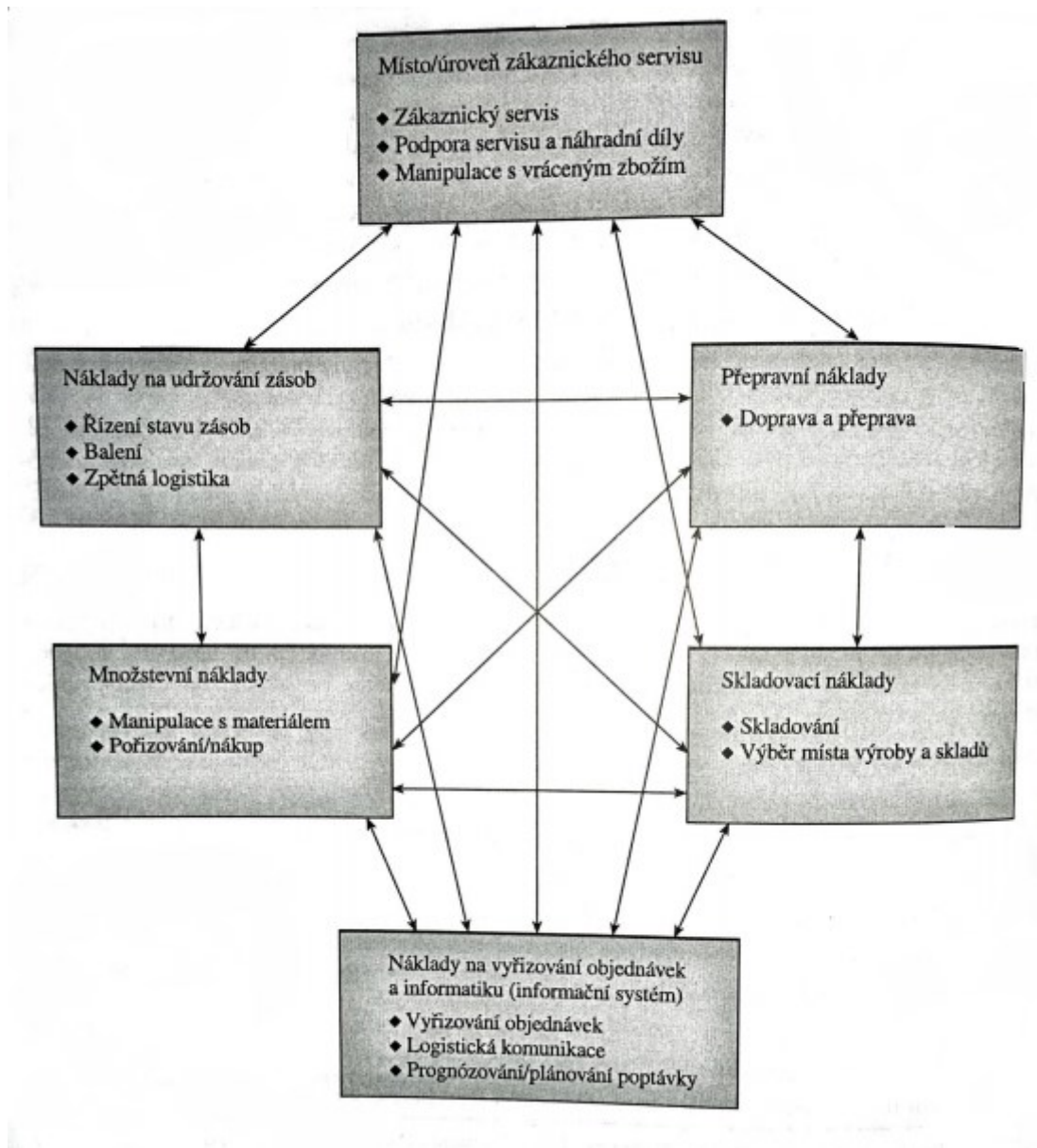
Za základní funkce, které každý člen dodavatelského řetězce v jisté míře plní, považujeme (Gros, 2016, s. 31):

- plánování na strategické úrovni - rozhodování o logistických cílech, lokalizace lidských materiálních a finančních zdrojů v řetězci;
- plánování na operativní úrovni – příjem, zpracování a sledování procesu vyřizování objednávek, vyřizování reklamací, předpověď poptávky, sledování stavu zásob, plánování distribuce a výroby a mnoho dalších
- získávání zdrojů, nákup surovin, materiálu dílů, strojů, energií, hotových výrobků aj. Tyto prvky jsou transformovány na výrobky ve výrobě, dodávány zákazníkům a jsou realizovány některé zpětné toky (vratné obaly, odpady, aj).

### 2.2.2 Logistické činnosti

Autoři Lambert, Ellram a Stock, (2005, s. 15-20) vymezují hlavní činnosti nezbytné pro realizování plynulého toku produkce z místa vzniku do místa spotřeby:

- balení
- doprava a přeprava
- logistická komunikace
- manipulace s materiálem
- manipulace s vráceným zbožím
- nákup
- plánování poptávky
- podpora servisu a náhradní díly
- řízení stavu zásob
- skladování
- stanovení místa výroby a skladování
- vyřizování objednávek
- zákaznický servis
- zpětná logistika.



Obrázek 3 Jak logistické činnosti ovlivňují celkové logistické náklady

Zdroj: (Lambert, Ellram a Stock, 2005, s. 16)

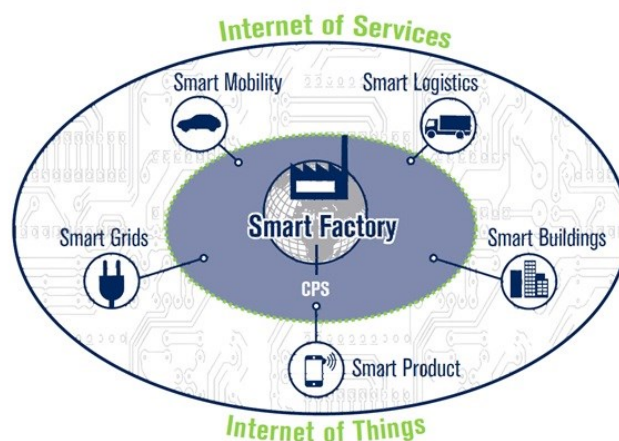
### 2.3 Trendy v logistice

Spolu s globalizací je pojem logistika čím dál tím více významnějším. V konkurenčním tlaku logistika zaujímá strategické postavení. Pomáhá zdokonalovat zákaznický servis a od devadesátých let je jeho důležitou součástí, na které si organizace potrpí. Správně nastavený logistický řetězec napomáhá snižování nákladů a v některých případech i úspoře času. Nezbytnou součástí logistiky jsou informační technologie. (Drahotský a Řezníček, 2003)

Rozvoj logistiky ovlivňuje trend prudkého nárůstu světové populace a prohlubující se nerovnováha mezi bohatými a chudými zeměmi. Hospodářský růst je alternativou vývoje celé civilizace. Hospodářský růst podporuje větší informovanost, vyšší vzdělání, sociální mobilitu aj. Dalším trendem je způsob, kterým moderní technologie snižují počet tradičních pracovních míst. (Sixta a Mačát, 2005, s. 26)

Trendem nejen v logistice, ale i ve výrobě se stává termín **Industry 4.0**, jehož kolébkou je Německo. Často se diskutuje, zda termín revoluce je možno použít pro tuto probíhající změnu v průmyslu. Jednalo by se tak už o čtvrtou průmyslovou revoluci. Za tou první stojí vynález parního stroje. Druhá revoluce se odehrála s příchodem elektrické energie a ta třetí se spojuje s automatizací výroby. Mnoho odborníků se shoduje spíše na termínu evoluce, neboť proces transformace bude probíhat v několika dekádách a hlavní elementy této transformace již existují, jen se dále vyvíjí. Na druhou stranu jiní odborníci si stojí za označením revoluce, kdy transformace má podobnou charakteristiku jako epochální transformace kvůli velice pravděpodobnému posunu ve výrobě. Ale jedna věc je jasná – bude se tak či tak jednat o změnu v rámci digitalizace. (Bartodziej, 2017, s. 33)

Chytré továrny (viz obrázek níže) vybavené inteligentními stroji, zařízeními, které zvýší celkovou efektivitu, budou vyrábět i v malých sériích přesně dle přání a potřeb zákazníka. Nové informační technologie výrazně zkrátí dobu vývoje a postupy a tvorba dokumentace bude zjednodušená, automatická. V chytré továrně je možno vyrábět na principu filosofie just-in-time, kdy dodávky materiálu a i výstupy budou tímto způsobem fungovat a firmy budou disponovat pouze minimálními zásobami. (Čtvrtá průmyslová revoluce - Industry 4.0?, 2015)



Obrázek 4 Chytrá továrna, Industry 4.0

Zdroj: (Hercko, 2015)

Jedním z důvodů nástupu Industry 4.0 je individualizace. Nabídka chce v každém ohledu vyhovět straně poptávky. Čím dál tím více je brán ohled na potřeby zákazníka, jeho individuální potřeby a výrobci chtějí všem přáním vyhovět. Je zásadní přizpůsobit výrobu a technologie tomuto trendu. Zákazník se stane postupně výrobcem, vyřkne své přání, vytvoří návrh inovace produktu a aktivně se tak stane součástí výrobního řetězce.

Dalším faktorem je volatilita – okamžitá a nečekaná změna. Jedná se o kolísání cen, úrokových sazeb a směnných kurzů. Budoucí firmy budou muset sázet na flexibilitu a adaptabilitu jak v procesech, produktech, tak i systémech.

V neposlední řadě udržitelné a bezpečné zpracování materiálu a energie je klíčové pro konkurenceschopnost v odvětví. Způsob jakým společnost spotřebovává minerální suroviny a energii v současné době, se musí radikálně změnit. Dle odhadů expertů by se současná poptávka dvojnásobně zvýšila do roku 2050. Každá společnost by se měla ve svých strategických cílech zaměřit na snižování spotřeby přírodních zdrojů a zvyšovat jejich účinnost. Jakékoliv plýtvání ve výrobě má ekonomické i sociální důsledky a firmy si toho musí být vědomy. (Bartodziej, 2017, s. 27-29)

Ekonomický potenciál Industry 4.0 v celém výrobním prostředí je obrovský. Zde jsou uvedeny zásadní změny tohoto transformačního procesu (Bartodziej, 2017, s. 36-38):

- vyhovění požadavkům zákazníka;
- flexibilita;
- optimalizované rozhodování;
- produktivita a efektivita zdrojů;
- vytváření hodnotných příležitostí prostřednictvím nových služeb;
- schopnost reagovat na demografické změny na pracovišti;
- rovnováha mezi pracovním a osobním životem;
- vysoká mzdová ekonomika, která je stále konkurenceschopná.

S nástupem technologií a inteligentních zařízení, lidé stále více využívají tuto techniku pro svůj business, který ulehčuje a zrychluje procesy. Ve velkých městech se rozmáhá tzv. spolujízda, často známá pod jménem Uber. Této spolujízdy se využívá také v logistice, kdy

společnost pomocí aplikace si jedním kliknutím přivolá nákladní auto, které je součástí tohoto systému spolujízdy. Není potřeba žádný zprostředkovatel. Tato aplikace umožňuje objednateli služby sledovat pohyb vozu a jeho nákladu.

Cloudové služby usnadňují přenos informací mezi sklady a logistikou a vedením společnosti. S tím je spojeno nebezpečí kybernetických útoků. Správci sítě musí být ostražití a zabezpečit důkladně systémy a interní informace firmy. Jakmile si firmy osvojí technologie, které trh přináší, lze očekávat v následujících deseti letech velký boom integrace počítačové inteligence. Pracovníci technologicky zdatní budou pro usnadnění práce používat tzv. inteligentní strojní zařízení a pracovat s autonomními vysokozdvihnými vozíky a roboty. Operace budou vysoce automatizované. Každá aktivita zanechá nějakou digitální stopu, tím budou dodavatelské řetězce spolehlivější, přesnější, efektivnější a hospodárnější.

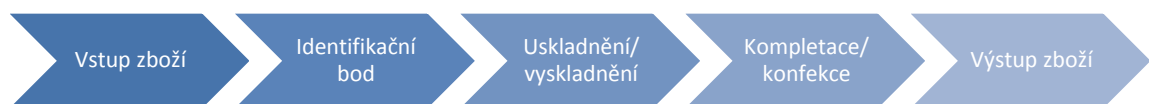
Termín mileniálové se používá pro populaci narozenou v 80. a 90. letech minulého století. Mileniálové přinášejí nový způsob využívání technologií v pracovním prostředí. Jedná se o lidi sebevědomé, všestranné, znalé technologií a očekávající okamžitou radost či uspokojení z práce. Toto všechno musí být bráno v potaz. V následujících 10 letech dojde ke změnám způsobené právě touto generací mileniálů. Co je zajímavé, tak že na americkém trhu dnes najdeme 76% teenagerů registrovaných na sociálních sítích, 78% teenagerů vlastní mobilní telefon a 93% má možnost přístupu k internetu z domu. Většinu svého času stráví hraním počítačových her, což se stává globálním trendem. Tomu se budou muset firmy přizpůsobit a přizpůsobit tomu i zařízení a pracoviště ve svých firmách.

V minulosti byl logistický průmysl řízen z Asie do Evropy a Asie do USA. Situace se změnila a do budoucna se nedá zcela určit, odkud bude tento průmysl řízen. Další vývoj tohoto průmyslu bude spíše nestabilní, proměnlivý, nepředvídatelný a roztržitý. Růst populace a ekonomik bude pravděpodobně více zaměřena do různých měst, přičemž infrastruktura se stane klíčovým faktorem růstu. (The 7 Trends Shaping The Future of the Logistics Industry, ©2016)

### 3 SKLADOVÁNÍ

V rámci teoretické části jsou vybrané poznatky týkající se skladování popsány do hloubky anebo jen zmíněny s ohledem na potřeby praktické části. Vybrané dělení jsou vynechány nebo zkráceny s přihlédnutím na to, že praktická část se zabývá hotovými výrobky, nikoliv vstupním materiálem a jeho skladováním.

Skladování je jeden z nejdůležitějších elementů logistického systému. Je to spojovací článek mezi výrobcí a zákazníky. Zabezpečuje uskladnění produktů (surovin, dílů, polotovarů a hotových výrobků) v místech jejich vzniku a mezi místem vzniku a místem jejich spotřeby a informuje management o stavu, podmínkách a rozmístění skladových produktů. Sklady umožňují překlenout prostor a čas, zatímco výrobní zásoby pomáhají zajistit plynulost výroby. Zásoby obchodního zboží zabezpečují plynulé zásobování obyvatelstva. (Lambert, Ellram a Stock, 2005, s. 266)



Obrázek 5 Komplexní systém skladovacích činností

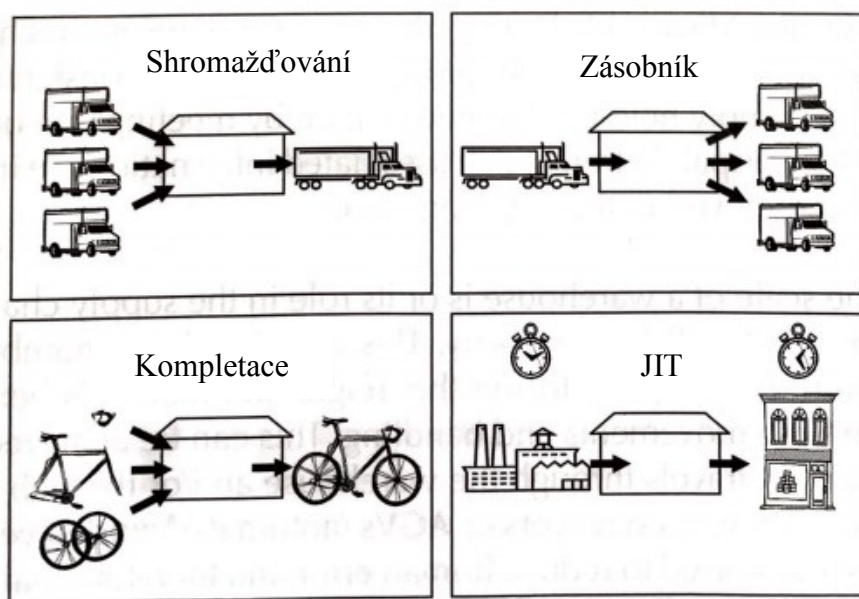
Vlastní zpracování, zdroj: Sixta a Mačát, 2005, s. 131

Otázka skladování je velmi komplexní, neboť kombinuje exaktní, kauzální a heuristické přístupy. Do rozhodování o skladování vstupují interní potřeby podniku (druh a velikost zásob, fyzikální vlastnosti atp.), které jsou hlavním východiskem při rozhodování a externí potřeby zbylých článků logistického řetězce (zákazník, počet mezičlánků, způsob dopravy, požadavky na manipulaci apod.). Do rozhodování by měli vstupovat i geografické a s nimi spojené specifické podmínky určitých lokalit. (Jurová a kol, 2016, s. 197)

Na světě údajně existuje nad 750 000 skladovacích zařízení, o těch nejmodernějších, profesionálně řízených až po podnikové skladovací místnosti, garáže, malé sklady v rámci prodejen či zahradní kůlny. (Sixta a Mačát, 2005, s. 131)

Některé činnosti skladů jsou hodnotou přidávající a mají pro zákazníka význam. Jsou to ty aktivity, které výrobku přidávají kvalitu během skladování, například: zrání whisky, zrání

sýru nebo masa. Dále to jsou ty, které snižují náklady (snížené administrativní náklady, omezení balení) nebo zkracují dodací čas (cross-docking). Sklady dnes nabízejí mnohem víc než jen uskladnění zboží. Nabízejí možnosti jako je kompletace výrobků, balení, shromažďují různé druhy výrobků a poté je expedují zákazníkovi v jedné objednávce. Graficky znázorněno na obr. 5. Hlavní funkcí skladů by mělo být výrobkům přidávat hodnotu a minimalizovat náklady spojené se skladováním (Mangan a Lalwani, 2016, s. 191). Autoři Daněk a Plevný (2005, s. 123) shrnují podstatu skladování takto: „Pokud není skladování účelem zisku provozovatele skladu, je obvykle nežádoucí.”



Obrázek 6 Činnosti skladů přidávají hodnotu

Zdroj: (Mangan a Lalwani, 2016, s. 191)

Sixta a Mačát (2005, s. 131) uvádějí oblasti, které musí podniky v souvislosti se skladováním vyřešit:

- vybavení skladů (správa a řízení skladů)
- centralizace a rozsah skladů
- rozhodnutí mezi vlastním a externím skladováním
- lokalizace skladů
- stanovení úrovně zásob držených na skladě.



### 3.1 Systémy skladování

Jak uvádí autoři (Sixta a Mačát, 2005, s. 138) ve skladování se používají metody tahu (pull systém) a tlaku (push systém). V minulosti byl hojně využíván **systém tlaku**. Plánovalo se v závislosti na kapacitě výrobního závodu. Předpoklad byl takový, že co se vyrobí, to se i prodá. Jakmile se hotové výrobky začaly ve skladu hromadit, produkce zpomalila, dokud se nevyrovnala nabídka s poptávkou.

Naopak **systém tahu** je vhodnější, zásoby se zbytečně nekumulují ve skladech. Je závislý na informacích a neustálém monitorování poptávky a její predikci. Vyrábí se jen tolik, kolik zákazník požaduje. V praxi mívá systém tahu podobu, která je nazývána Kanban. Kanban je slovo japonského původu a v překladu znamená kartičku. V praxi to funguje tak, že následující pracoviště přichází s kartičkou, na niž jsou požadavky, a kartička spouští výrobu na dané pracovní operaci. (Hřebíček, ©2010)

### 3.2 Trendy ve skladování

Nejnovějším trendem v oblasti skladování a skladovacích procesů jsou tzv. inteligentní sklady. Autorka Jurová (2016, s. 199) mluví o automatizaci a propojení nejmodernějších prvků skladovacích systémů, technologií, dopravníků, senzorů, skenerů, způsobů vychystávání, které jsou schopny pracovat s minimálním podílem lidského faktoru a zároveň omezují potřebu tradiční techniky, jako třeba vysokozdvizných vozíků.

#### Výhody inteligentních skladů:

- zvýšení rychlosti, produktivity a efektivity logistických procesů;
- zvýšení kapacity skladů;
- zvýšení přesnosti a snížení chybovosti;
- zvýšení bezpečnosti a ochrany zdraví při práci ve skladu;
- sledovatelnost objektů a procesů ve skladu;
- adaptabilita a dynamika logistických procesů.

#### Nevýhody inteligentních skladů:

- náklady;
- náročnost počátečního technického řešení;
- nastavení logiky řízení a softwaru;

- sladění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a technického řešení provozních podmínek skladu.

Podniky zůstanou úspěšnými tak, že budou flexibilní a budou investovat do nových technologií. Hlavním tématem neboli trendem ve skladování jsou RFID čtečky, které pomáhají zvýšit efektivnost řízení zásob a sledovat jejich pohyb v rámci skladu. Dalším rozvíjejícím se trendem je hlasově aktivovaný příjem a balení, který umožňuje pracovníkům zadávat hlasové příkazy do systému. Tím je celý proces urychlen. (Warehousing and Warehouse Management, ©2017)

Marcela Nekutová (2016) ze společnosti PROMAN, s.r.o. poukazuje na otázku nákladů a jejich optimalizace ve skladování. Zásoby jsou nežádoucí a měly by být minimalizovány. Je třeba brát v úvahu fakt, že výroba a navazující činnosti se bez zásob neobejdou a proto je důležité této oblasti věnovat pozornost a snažit se hledat nikoliv minimální, ale optimální množství a rozmístění zásob.

Proces globalizace způsobil jisté změny v logistickém řetězci. Globální společnosti mají tendenci prodlužovat dodací lhůty a úroveň zásob v těchto podnicích rostou vzhledem k velkým vzdálenostem trhů a složitosti logistických operací. Což je v rozporu s filosofií JIT, která cílí na snižování zásob i zkracování dodacích lhůt. (Nekutová, 2016)

## 4 SKLADY

### 4.1 Normy a bezpečnost

Bezpečnost a ochrana zdraví při pracovním procesu ve skladech jsou neoddělitelnou částí. Musí být plněny podmínky a dodržovány pravidla a zásady, která mají zamezit vzniku ohrožení zdraví nebo ztrátám na životech pracovníků. Pravidla a zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v České republice jsou dány souborem právních norem (zákon č. 262/2006 Sb. A nařízení vlády č. 201/2010 Sb.), Stroje a technická zařízení (zákon č. 309/2006 Sb.), Skladování a manipulace (nařízení vlády č. 111/2005 Sb.) a také normy z oblasti logistiky – Manipulace a skladování (ČSN 26 9010). (Jurová a kol., 2016, s. 198)

Stohování palet se řídí nařízením vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí a obecným ustanovením normy ČSN 26 9030. Z definic vyplývá: „Manipulační jednotky, materiál a předměty musí být skladovány a stohovány tak, aby se i při ukládání, manipulaci nebo odebrání nemohly sesunout.“ Norma říká: „Při stohování manipulačních jednotek, označených nosností anebo stohovací výškou, nebo počtem vrstev ve stohu, nesmí být tyto hodnoty překročeny. Manipulační jednotky, které nejsou takto označeny, lze stohovat jen za předpokladu, že splňují stanovená kritéria a takto budou dodatečně označeny. Štíhlost stohu je poměr výšky stohu k užší straně manipulační jednotky a nemá být větší než 6:1. Stoh manipulační jednotky nesmí vykazovat vychýlení od svislice větší než 2%.“ a mnohé další.

Zaměstnavatel musí postupovat při pracovním úrazu dle ustanovení § 105 zákona č. 262/2006 Sb. zákoníku práce. Způsob evidence úrazů, hlášení záznamů o úraze je ustanoveno v Nařízení vlády č. 201/2010 Sb.

Pracovní úrazy dělíme:

- smrtelné\*;
- závažné s hospitalizací delší než 5 dnů;
- ostatní s pracovní neschopností delší než 3 dny;
- ostatní s pracovní neschopností do 3 dnů nebo bez pracovní neschopnosti.

\* Dle § 3 nařízení jako smrtelný pracovní úraz je považováno poškození zdraví, na jehož následky zraněný zemřel nejpozději do 1 roku.

## 4.2 Funkce skladů

Hned několik autorů Sixta a Mačát (2005, s. 131), Lambert, Ellram a Stock (2005, s. 275 - 280) a Drahotský a Řezníček (2003, s. 97 - 99) se shoduje na tom, že existují tři základní funkce skladování:

- **Přesun produktů:**
  - **Příjem zboží** - fyzické vyložení nebo vybalení zboží, aktualizace databáze zásob, kontrola kvality a počtu jednotek.
  - **Transfer nebo ukládání zboží** – fyzický přesun produktů do skladu a jejich uskladnění a jiné přesuny.
  - **Kompletace zboží podle objednávky** – vychystávání produktů na základě požadavku zákazníka.
  - **Překládka zboží** – tzv. cross-docking, jedná se o přesun z místa příjmu do místa expedice bez uskladnění.
  - **Expedice zboží** – jedná se o zabalení zboží a přesunu zásilky do dopravního prostředku, kontrola expedovaného zboží a úprava záznamů s tím spojená. Může zahrnovat i balení a třídění výrobků pro zákazníka.
- **Uskladnění produktů:**
  - **Přechodné uskladnění** – podporující funkci přesunu produktů. Jedná se o uskladnění, které je nutné pro doplňování základních zásob bez ohledu na obrátkovost zásob.
  - **Časově omezené uskladnění** – týká se nadměrných skladových zásob, též nazývaných nárazníkových či pojistných zásob. Důvody jejich držení jsou sezonní poptávka, kolísavá poptávka, množstevní slevy, spekulativní nákupy.
- **Přenos informací:** při řízení zásob je nutné mít přesné informace nejen o stavu zásob, ale i jejich umístění, využití skladovacích prostor, údajích o zákaznících aj.

Naopak Gros (2016, s. 284) rozeznává následující vyrovnávací funkce skladů:

- **Geografická** – výrobce využívá vlastní síť skladů nebo pronajaté, vhodně lokalizované sklady tak, aby byly dobře lokalizovány a v blízkosti provozů drobných podnikatelů.
- **Sezonní** – zabezpečuje překlenutí časového nesouladu mezi výrobou a spotřebou. V jednom období je výrobek vyroben a v jiném zase spotřebován,

- **Kapacitní** – vzniká rozparem mezi ukončením procesu jednoho účastníka a požadkem na výrobek jiného účastníka.
- **Kompletační** – objednávky složené z velkého počtu položek dodávaných několika výrobci jsou ve skladech kompletovány.
- **Pojistná** – jedná se o pojistnou zásobu ve skladech pro případ výkyvů v poptávce a neschopností včas na tyto výkyvy reagovat.

### 4.3 Vybavení skladů

Sklady disponují různým manipulačním zařízením a vybavením v závislosti na tom, jaké výrobky skladují. Sklady jsou vybaveny manipulační technikou sloužící pro přesun zboží z místa na místo a vybavením pro uskladnění výrobků, jako jsou regály a police. (Emmet, 2008, s. 111)

Na volbu systému skladování, má vliv i skupenství skladovaných položek. Rozdělení dle Grose (Gros a kol., 2016, s. 282) je následující:

- **pevné látky** - volně ložené, skladované v silech, balené v pytlích, krabicích, kontejnerech;
- **kapaliny** - ukládané v nádržích nebo kontejnerech
- **plyny** – skladovné v podzemních zásobnicích, stlačené v tlakových lahvích, kontejnerech.

#### 4.3.1 Skladování na volné ploše

Z hlediska přístupu k paletám patří skladování na volné ploše k nejméně výhodným systémům. Jsou zde omezení hmotnostní, stohování závisí i na typu zboží a použitými obaly, dále na výšce a šířce palety na čemž závisí stabilita celého nákladu. Stohování je omezeno typem produktů. Není možné stohovat tolik zboží jako v regálech, navíc limitem výšky regálů je výška stropu skladových prostor. Důležitou roli pak hraje i podlaha, která by pro tento typ skladování měla být rovná bez defektů.

Při tomto typu skladování je nutné si uvědomit, že není možnost přístupu ke každé paletě. Stohování je vhodné pro produkty stejného druhu a tehdy, pokud nám nezáleží na datu výroby. Charakter zboží umožňuje použití metody LIFO. Je vhodné pamatovat i na manipulační techniku, kdy šířka vozíku musí být maximálně tak široká, jako šířka palety.

Naopak výhodou stohování jsou nízké náklady. Není nutnost pořizování regálů, umožňuje flexibilní změny lokačních míst, aniž by se regály musely nejdříve rozebrat, přemístit a znovu postavit. (Neckař, ©2015)



Obrázek 7 Skladování na volné ploše

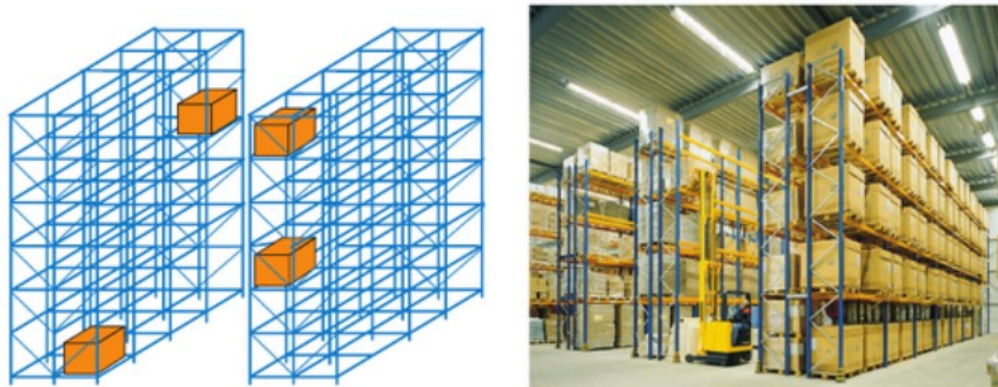
Zdroj: Toyota Material Handling CZ (Neckař, ©2015)

#### 4.3.2 Regálové systémy

Nejčastěji jsou sklady umístěny uvnitř budov vybaveny regálovými systémy. Při výběru správného regálu se díváme na jeho budoucí využití, nároky na manipulaci položek v nich, kolik skladového prostoru nám zabere a možnosti mechanizace či automatizace jejich provozu. Mezi nejčastější typy regálů podle Grose (2016, s. 305-317) patří policové, paletové, vjezdové, krabicové, spádové, zásuvné, mobilní, konzolové, karuselové, závěsné a systémy s pevnými pojezdovými drahami. Pro ucelenost členění diplomové práce je využit pohled na členění regálových systémů dle Grose (2016, s. 305 – 317). V následujících podkapitolách budou stručně popsány vybrané typy.

##### 4.3.2.1 Paletové regálové systémy

Nejčastější systém skladování pro paletovou manipulační jednotku. Většinou umístěno v budovách, někdy i na volné ploše venku. Systémy mohou být stavěny až do výšky 45 metrů, šířka uliček od 1 do 3 metrů dle použitého manipulačního prostředku, hloubka regálů dle rozměrů palet. Je možné v nich uskladnit jakékoliv zboží od lehkých krabic až po těžké sudy. Regály jsou flexibilní, snadno a rychle přestavitelné. Nevýhodou tohoto systému je, že regály musí mít manipulační uličky s šířkou zhruba 2,8 m a využití skladovacího prostoru se tak pohybuje okolo 50 %.



Obrázek 8 Paletové regály

Zdroj: (Gros, 2016, s. 307)

#### 4.3.2.2 *Spádové regály*

Pokud potřebujeme zvýšit využití skladového prostoru, nabízí se možnost spádových, tzv. gravitačních regálů. Jsou využívány pro skladování zboží nejen v krabicích nebo plastových obalech, ale i pro zboží uložené na paletách či dokonce volně ložené.

Regály jsou tvořeny válečkovými drahami, po nichž je zboží posunováno vlivem gravitačních sil. Plnění probíhá na vyšší straně regálu. Jednotky jsou vyskladňovány z čelní, nižší strany regálu. Regály fungují na principu metody FIFO a minimalizují trasy při vychystávání.

Výhodou je vysoké využití skladovacího prostoru. Naopak nevýhodou je vysoká pořizovací cena a riziko poruchy válečkových tratí. V případě vysoké hmotnosti zboží uvnitř regálů je nutné zabezpečit stálou rychlost jejich pojezdu. (Spádový regál, ©2017)



Obrázek 9 Spádové regály

Zdroj: Spádový regál, ©2017

#### 4.3.2.3 Mobilní regály

Oproti klasickým regálovým systémům, které jsou stabilně umístěné na ploše, tyto mají výhodu, že mohou být posunovány. Tím snížíme počet manipulačních uliček a zvýšíme využití skladovacího prostoru. Uličku si vytvoříme na potřebném místě automatickým posunutím regálů. Výška je omezena na cca 10 m. Tyto regály jsou drahé a manipulace je pomalá. Je vhodné ke skladování nízkoobrátkového zboží.



Obrázek 10 Mobilní regál

Zdroj: (Gros, 2016, s. 307)



## 5 DALŠÍ METODY A NÁSTROJE POUŽITÉ V PRÁCI

### 5.1 Snímek pracovního dne

Snímek pracovního dne je jeden ze základních přístupů v oblasti přímého měření. Využíváme jej v případě, že nepřetržitě sledujeme veškerou spotřebu pracovního času během směny. Jinými přístupy využívanými při snímkování práce jsou chronometráž, pro sledování a určení času operace, a momentkové pozorování. (Dlabač, 2015; Pavelka, 2015)

„Snímek pracovního dne je metoda nepřetržitého kontinuálního pozorování, zaznamenávání a hodnocení spotřeby času pracovníka nebo skupiny pracovníků během celé směny“ (Krišťák, 2007).

Výhodou je získání komplexních informací o spotřebě času a prováděných činnostech, dovolujeme nám lépe identifikovat plýtvání a určit poměr činností přidávajících a nepřidávajících hodnotu. Naopak nevýhodou je časová náročnost a také psychická zátěž nejen pozorovatele ale i snímkaného pracovníka. (Dlabač, 2015; Pavelka, 2015)

Snímek pracovního dne je možno rozdělit (Tuček a Bobák, 2006, s. 112):

- snímek pracovního dne jednotlivce;
- hromadný snímek pracovního dne;
- snímek pracovního dne čtyř;
- vlastní snímek pracovního dne;
- snímek výrobního procesu.

### 5.2 SWOT analýza

SWOT analýza je metoda aplikovaná při zkoumání vnitřního a vnějšího prostředí firmy. Metoda analyzuje silné a slabé stránky společnosti, příležitosti a hrozby. Mnozí tvrdí, že metoda nevyhodnocuje jen silné a slabé stránky, ale také co je způsobuje, tím mohou být schopnosti a potenciál manažerů, ekonomické, technické a technologické faktory aj. (Verboncu a Condurache, 2016)

SWOT analýza by měla být součástí business plánu nově vznikající společnosti. Může ušetřit mnohé strasti v budoucnu tím, že se jich budeme vyvarovat ještě na jejich začátku a budeme pracovat na silných stránkách a dále je rozvíjet. Firma může udělat SWOT analýzu také pro svůj již zaběhnutý business kdykoliv. Tim Berry (©1996-2018) ve svém článku doporučuje dělat SWOT analýzu alespoň jednou do roka. Pomůže nám tak lépe vyhodnotit

nejen konkurenční prostředí, ale i to vnitřní prostředí firmy a firma je tak lépe schopna reagovat na změny. Příležitosti a hrozby jsou externí faktory a ovlivňují každý business, ty tady vždy jsou a budou a nelze je změnit, ať už přinášejí klady nebo zápory. Jedna firma umí faktor příležitosti využít, jiná už nemusí. Silné a slabé stránky jsou interní a můžeme na nich pracovat. (Berry, ©1996-2018)

Nejvíce objektivní výsledky přinese SWOT analýza, na které se podílí osoby pracující uvnitř společnosti (pracovníci, finanční účetní, vedoucí výroby aj.) nebo mimo ni (zákazníci, dodavatelé, osoby úzce spolupracující, auditoři) zkrátka ti, kteří firmu znají a dívají se na ni z jiné perspektivy (Berry, ©1996-2018). Naopak Střelec (2014) říká: „SWOT analýza a tvorba strategie je převážně záležitostí managementu.” Součástí týmu by měli být specialisté s dlouholetou zkušeností a specializací a také poradce se zkušeností s tvořením SWOT a strategií a ještě lépe se zkušeností z dané oblasti podnikání. Pak ale dodává, že se často děje to, že tým hodnotí oblast potřeb zákazníků v Dánsku, ale všichni členové týmu znají dánský trh pouze z reportů. Proto je dobré, když se v týmu objevují osoby s různým pohledem na svět, tak jak píše Berry, viz výše.

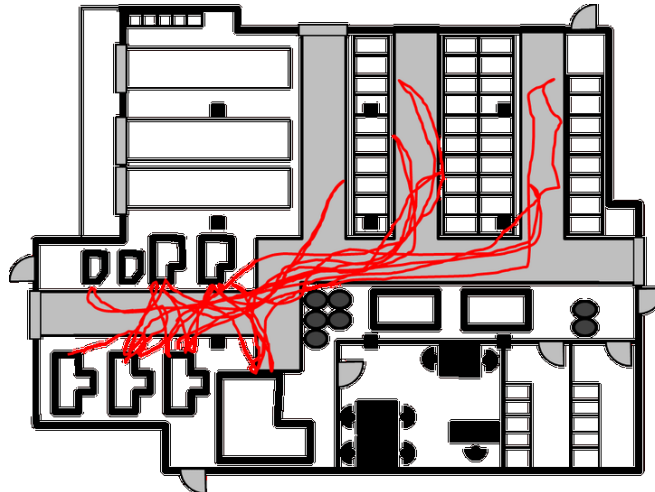
Faktory, které firma neumí ovlivnit, využít nebo eliminovat, jako např. historie firmy, flexibilita, unikátní odbornost aj., nikdy ze SWOT matice nemažeme, domníváme-li se, že mají význam. Tyto faktory pouze nedáme do tabulky jako hlavní faktory, ale dáme je do omezujících podmínek. (Střelec, 2014)

### 5.3 Spaghetti diagram

Spaghetti diagram je nástroj pro určení vzdálenosti přesunu nejen lidí, ale i materiálu. Diagram pomůže analyzovat, zkrátit a optimalizovat vzdálenosti absolvované pracovníkem. Využívá se v prostředí, kde se trasy opakují několikrát za směnu nebo jsou podobné. (Roser, 2015)

Spaghetti diagram má využití v několika odvětvích, nikoliv jen výrobním. Můžeme sledovat tok součástek, materiálu, chůzi pracovníků či jejich přesuny ve vysokozdvíhacích vozících a jiných manipulačních zařízeních, putování dokumentů v rámci kanceláří nebo pohyb pacientů skrz jednotlivá oddělení v nemocnici, pohyb kuchaře v kuchyni restaurace. V případě nového návrhu layoutu pracoviště nebo při přemísťování zařízení či hledání nejvhodnější přepravní cesty, je vhodné provést spaghetti diagram. Pomůže nám lépe identifikovat a optimalizovat nové uspořádání pracoviště (Hohmann, 2016). Jurová a kol. (2016, s. 219) informují,

že jednotlivé cesty je možno rozlišit barvami podle toho, zda jsou to cesty zbytečné, např. zaznačíme červeně, pokud je zaměstnanec nevytížen zcela – cestu zaznačíme žlutě, pokud je plně vytížen, zaznačíme třeba zeleně.



Obrázek 11 Spaghetti diagram

Zdroj: Roser, 2015

## 5.4 Logický rámec

Logický rámec projektu je shrnutí všeho důležitého o konkrétním projektu na jednom papíře. Je pomůckou stanovení základních parametrů projektu a účelně řeší jeho přípravu, návrh, realizaci a vyhodnocení.

Měli bychom pamatovat, že logický rámec by měl být SMART, tzn., že např. cíle jsou specifikované, měřitelné, akceptovatelné, reálné a termínované. (Borovička, 2014; Logický rámec - základní nástroj pro návrh projektu, ©2017)

Logický rámec projektu má ustálenou strukturu ve třech (někdy čtyřech) základních úrovních (Logický rámec - základní nástroj pro návrh projektu, ©2017):

- Cíl – čeho chceme na konci projektu dosáhnout, proč produkujeme výstupy.
- Výstupy – produkty, které je nutno dodat vlastníkovvi projektu. Jedná se o požadované výsledky aktivit projektového týmu.
- Přínosy – důvod realizace projektu.

## 5.5 RIPRAN

RIPRAN (Risk Project ANalysis) je jednoduchá empirická metoda pro analýzu rizik projektu, která musí být provedena před jeho implementací. Metoda se odráží od filosofie jakosti TQM. Metoda může být použita ve všech fázích projektu. Jakmile je rozpoznáno nové riziko nebo se změní situace a riziko musí být přehodnoceno, je možno metodu znovu použít i v průběhu. (Doležal, Máchal a Lacko, 2009; ManagementMania, ©2016)

Metoda RIPRAN se skládá z 5 kroků (RIPRAN, ©2017), které na sebe navazují:

- příprava analýzy rizika;
- identifikace rizika;
- kvantifikace rizika;
- odezva na riziko;
- celkové zhodnocení rizika.

(Doležal, Máchal a Lacko, 2009; RIPRAN, ©2017)

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 6 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI



Obrázek 12 Logo společnosti

Zdroj: Interní materiály společnosti

### 6.1 Základní údaje

<b>Název:</b>	Cardbox Packaging s.r.o.
<b>Datum vzniku:</b>	18. října 2012
<b>Sídlo:</b>	Březová 200, 763 15 Slušovice
<b>Adresa provozovny:</b>	Zádveřice 48, 763 12 Vizovice
<b>Zaměření:</b>	výroba dřevěného ohýbaného nábytku
<b>Předmět podnikání:</b>	výroba, obchod a služby neuvedené v přílohách 1 až 3 živnostenského zákona
<b>Základní kapitál:</b>	1 000 000 Kč
<b>Společníci:</b>	<b>greiner packaging slušovice s.r.o.</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Adresa: Greinerova 54, 763 15 Slušovice</li><li>• Vklad: 490 000 Kč, splaceno 100%</li><li>• Obchodní podíl: 49%</li></ul> <b>CARDBOX Packaging Holding GmbH</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Adresa: 1090 Vídeň, Universitätsstrasse, Rakousko</li><li>• Vklad: 510 000 Kč, splaceno 100%</li><li>• Obchodní podíl: 51%</li></ul>
<b>Statutární orgán:</b>	jednatelé: Mag. Klaus Dieter Hockl a Florian Scharl

**Počet zaměstnanců:** 90

**Webové stránky:** [www.cardbox-packaging.cz](http://www.cardbox-packaging.cz)

(Veřejný rejstřík a Sbírka listin - Ministerstvo spravedlnosti České republiky, ©2012-2015)

## 6.2 Mise a vize společnosti

### Mise společnosti

„Výrobou moderních inovativních papírových obalů pomáháme našim zákazníkům k dosažení jejich cílů. Úspěch zákazníka je klíčem k našemu úspěchu.“

„Klademe důraz na dlouhodobou spolupráci s našimi obchodními partnery a zaměstnanci. Jejich spokojenost představuje základ našeho podnikání.“

„Stabilita, flexibilita a kreativní řešení představují základní pilíře našeho dlouhodobého růstu.“

### Vize společnosti

„Jsme spolehlivým globálním partnerem skupiny Greiner.“

„Nebojíme se originálních složitých projektů.“

„Vyhledáváme originální a složité projekty, jež vedou k jedinečným a inovativním řešením.“

(Interní materiály společnosti)

## 6.3 Výrobní portfolio

Hlavním odběratelem výrobků je společnost Greiner Slušovice, který je vlastníkem s menšinovým podílem. Dalšími českými odběrateli jsou firmy jako Kostelecké uzeniny, Olma, Vodňany, TOPNATUR nebo výrobce kuchyňských potřeb Tescoma.

Podnik exportuje své výrobky do několika evropských zemí, kde sídlí další propojené osoby Greiner a patří mezi ně Švýcarsko, Velká Británie, Estonsko, Polsko a Rakousko a dále vyváží také do USA. Celosvětově známým odběratelem je švýcarský výrobce čokolád Lindt.

Cardbox nabízí široké výrobní portfolio, ve kterém můžeme najít produkty, jako jsou pivní tácky, hrací karty, brožury, kalendáře, letáky, etikety.

Největší podíl výrobního portfolio tvoří:

- papírové segmenty na plastové obaly od jogurtů;

- papírové obaly, které jsou na konci procesu slepovány na lepicí lince;
- kompletace krabiček a jiných produktů - zpravidla manuálně.



Obrázek 13 Výrobní portfolio

Zdroj: vlastní zpracování

## 6.4 Technologie výroby

„Cardbox Packaging je mezinárodním výrobcem vysoce kvalitních a důmyslných obalů.“  
(Cardbox Packaging: Úvod, ©2015)

Firma využívá široké možnosti technologií:

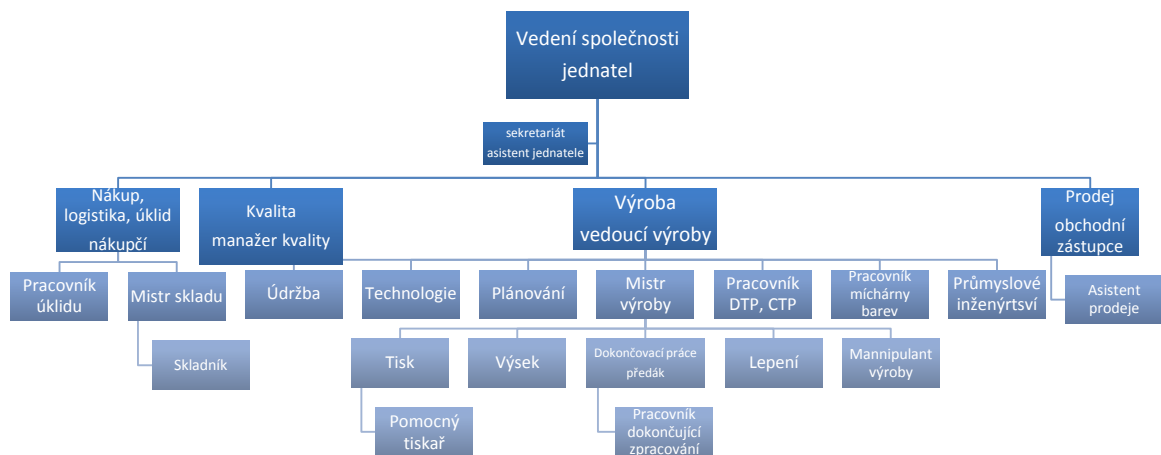
- offsetový tisk;
- laky – UV lak, 3D lak – vytváří speciální efekty;
- ražba – horká i studená;
- lepení – firma disponuje dvěma lepicími stroji;
- vlepování okének – okénka jsou vlepena z plastu tak, aby byl produkt viděn;
- různé tvary výseku – vytvoření obalu z lepenky, nebo kombinace karton a plast;
- aplikace – samolepky, leporela, tetovačky;
- copacking – zabalení určitých produktů;
- softtouch, iriodinové laky – různé povrchové úpravy dle potřeb;
- unikátní kódy – systém s kamerovým hodnocením kódů.

## 6.5 Organizační struktura společnosti

Společnost Cardbox Packaging v současné době zaměstnává 90 zaměstnanců na hlavní pracovní poměr. Na následujícím obrázku vidíme organizační strukturu společnosti. Jednatel



společnosti je od začátku minulého roku 2017 Florian Scharl. Organizační struktura firmy je liniiová (lineární) s maximálně čtyřmi stupni řízení.



Obrázek 14 Organizační struktura společnosti

Zdroj: Vlastní zpracování

## 6.6 Certifikáty společnosti

Společnost si plně uvědomuje závazky vůči životnímu prostředí. Firma se snaží snižovat emise CO<sub>2</sub>, celkový objem odpadu a využívá recyklované materiály a FSC materiály v celém procesu výroby.

Společnost vyrábí a dodává kvalitní výrobky pro zákazníky v potravinářském i nepotravinářském průmyslu. Plně si uvědomuje vysoké požadavky zaměřené na bezpečnost a nezávadnost produktů dodávaných právě do potravinářského průmyslu a tyto výrobky v jejím výrobním portfoliu převažují. Společnost se řídí systémy ČSN EN ISO 900 a BRC Packaging.

Během své působnosti na trhu se společnosti podařilo získat certifikáty (Cardbox Packaging, @2015):

- **Certifikát BRC Packaging** – British Retail Consortium/ Institute of Packaging – oceněna výroba, zpracování a jiné nakládání s obaly, které jsou v přímém i nepřímém kontaktu s potravinářskými a kosmetickými produkty a dále je oceněna kvalita produktů, bezpečnost potravinového řetězce a ověření v oblasti legislativní shody.
- **Certifikát FSC®** – Forest Stewardship Council® - zaručuje, že produkty označené logem FSC jsou vyrobeny z materiálů pocházejících z lesů označené FSC anebo

recyklovatelných materiálů. Při výrobě produktů z těchto materiálů je brán ohled na životní prostředí.



Obrázek 15 Logo FSC

Zdroj: Co je to FSC certifikace?, ©2009

- **Certifikát FDA/ IMS** – ve výrobě jsou dodržovány hygienické standardy na výrobu potravinářských obalů dle FDA standardů určených pro zpracovatele USA.

## 6.7 Představení pracovišť

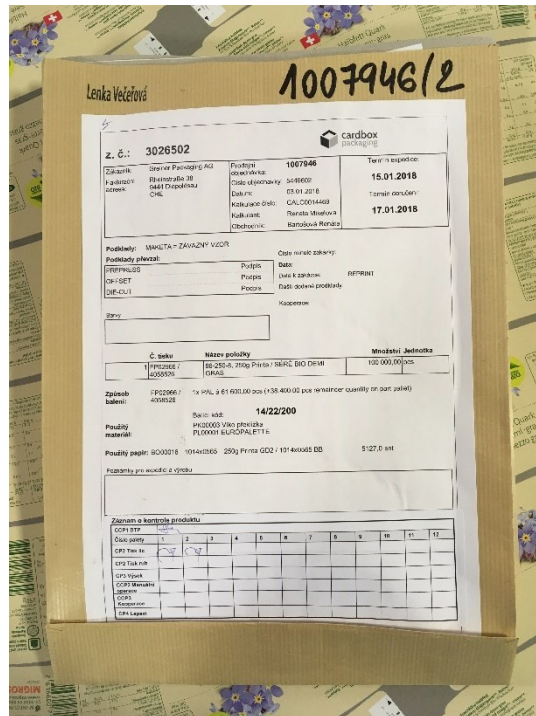
Hlavní prostory společnosti se nacházejí ve dvou patrech, v prvním patře najdeme kanceláře a DTP studio (grafické studio), o patro níže se nachází výroba.

Vše začíná přijetím objednávky od zákazníka. Objednávka je zpracována obchodním oddělením a zavedena do systému MS Dynamics. Kopie objednávky je poslána na další pracoviště – nákup, technologie a plánování.

**Nákupčí** má na starost zajistit potřebný materiál pro objednávku před zahájením výroby.

**Plánovač** zaplňuje objednávku do výroby dle několika faktorů – datum expedice, čas potřebný pro výrobu, dostupnost barev a dat k vytvoření CTP desek, aj.

**Technologové** vytvoří technologický postup, tzv. pracovní sáček obsahující barevnost, formát a typ papíru a jiné požadavky od zákazníka. Hotový technologický sáček vč. kalkulace je předán studiu. Pracovní sáček putuje se zakázkou celým procesem výroby a obsahuje vzorek výtisku.



Obrázek 16 Pracovní sáček

Zdroj: vlastní zpracování

### 6.7.1 DTP a CTP studio

**DTP studio** obdrží pracovní sáček od technologa spolu s elektronickými daty od zákazníka. Cílem studia je vytvoření grafické podoby obalu, která je poslána do CTP (compute-to-plate) stroje. **CTP stroj** přeneše záznam obrazu z grafické podoby na hliníkovou tiskovou desku pomocí laserových paprsků. Tiskových desek je vždy tolik, kolik je použito barev při tisku. Tiskové desky neboli formy CTP pracovník odnese k tiskovému stroji tiskařům.

### 6.7.2 Míchání barev

Během toho co jsou v CTP studiu vyráběny tiskové desky, na pracovišti míchání barev jsou připravovány barvy pro tisk. Barvy jsou míchány dle požadavků zákazníka. Různé odstíny barev jsou míchány ze čtyř základních CMYK barev (C – azurová, M – purpurová, Y – žlutá, K – černá) a ze třinácti základních bazických barev. Vážení barev vyžaduje přesnost v rozmezí desetin gramu, jinak dojde k namíchání odlišeného odstínu.

### 6.7.3 Tisk

Jakmile jsou barvy namíchány, pracovní sáček je přenesen k následujícímu pracovišti a přichází na řadu tisk. Tiskne se technologií offsetového tisku na dvou strojích - KBA Rapida

105 a novější a výkonnější stroj KBA Rapida 106, který byl pořízen na konci roku 2015. Stroje dokáží tisknout na formát papíru B1. Papíry se nazývají archy a na ty jsou tisknuty segmenty. Počet segmentů, které stroje dokáží vytisknout, závisí na velikosti daného segmentu a velikosti archu. Stroj KBA 105 dokáže vytisknout 14 800 archů/hodina a stroj KBA 106 až 18 000 archů/hodina.

Stroje jsou obsluhováni dvěma pracovníky – hlavní tiskař a pomocný tiskař. Hlavní tiskař je zodpovědný za obsluhu a údržbu tiskového stroje. Pomocný tiskař mu s obsluhou a údržbou stroje pomáhá, vychystává papír, tiskové desky, barvy, které jsou nalévány do tiskových věží před i během tisku a prázdnou paletu pro vytisknuté archy.

Tiskové stroje jedou nepřetržitě.



Obrázek 17 Tiskové stroje KBA Rapida 105 (vlevo) a KBA Rapida 106 (vpravo)

Zdroj: vlastní zpracování

Vytisknuté archy jsou na paletě převezeny k následujícímu pracovišti – výseku.

#### 6.7.4 Výsek

Na výseku najdeme také 2 stroje – Iberica JR 105 a Bobst Novacut 108 ER. Bobst byl do firmy pořízen v lednu roku 2018. Nahradil tak jeden ze dvou výsekových strojů Ibericu JR 105. Každý stroj je obsluhován jedním pracovníkem, jehož úkolem je nejen obsluha výsekového stroje ale i výměna výsekových forem a jejich přesné nastavení na desetiny milimetru. V případě špatného nastavení formy budou výsledkem zmetky. Jiným druhem nekvality

je třepení segmentů, kdy výsekový nůž není dostatečně ostrý a špatně překrojí vlákna papíru. Typ papíru může být u každé zakázky jiný a i to je třeba brát v úvahu.

Stroje vysekávají segmenty s automatickým nebo ručním výlomem. Stroj Iberica je schopen vyseknout až 7 000 archů/ hodina. Stroj Bobst je o 25% výkonnější než Iberica. Ruční výlom pak provádějí pracovníce na dokončovacích pracích. Ruční výlom se většinou týká drobných segmentů.

Výsekové stroje jedou nepřetržitě.



Obrázek 18 Výseková stroj Bobst (vlevo) a Iberica (vpravo)

Zdroj: vlastní zpracování

### 6.7.5 Lepení

Vysekané segmenty jdou na dokončovací pracoviště nebo přímo na expedici anebo jsou od výsekového stroje přemístěny k lepícímu stroji. Firma disponuje lepícím strojem Heidelberg Eco 105, který je obsluhován jedním operátorem. Ten má za úkol připravit stroj k lepení a v případě výskytu drobných problémů je opravit. Pracovník vkládá segmenty do stroje. Na některé segmenty jsou lepeny speciální prvky dle požadavků zákazníka. Lepící stroj dokáže slepit až 40 000 segmentů za hodinu. Na konci se nachází jedna až dvě pracovníce, které slepené segmenty vkládají do krabic a ty jsou pak umístěny na paletu a expedovány.



Obrázek 19 Lepicí stroj Heidelberg

Zdroj: vlastní zpracování

#### 6.7.6 Dokončovací práce

Produkty, které vyžadují kompletaci a ruční zpracování, jako je výlom drobných segmentů, očištění od nečistot, zábrus nebo skládání krabiček. Světoznámým odběratelem je švýcarská firma Lindt, pro niž se skládají krabičky produktu DIVA. Hotové výrobky jsou umístěny do krabic.

#### 6.7.7 Expedice

Posledním pracovištěm je expedice. Zde jsou produkty připravovány k expedování. Palety se segmenty jsou opatřeny víky, která chrání produkty před nečistotami a navlhnutím. Takto opatřené palety jsou zabaleny strečovou folií a svázané stahovací plastovou páskou v poloautomatickém ovíječi palet Cyclop – NRT Im-pianti, aby s nimi bylo možné manipulovat a byl zajištěn jejich převoz k zákazníkovi. Krabice naplněné segmenty jsou na ovíjecím stroji pouze ovázané strečovou folií pro snadnější manipulaci a zamezení rozsypání krabic, není umístěno víko. Balicí stroj je obsluhován jedním pracovníkem ve třísměnném provozu.

Doba zabalení jedné palety je 5,5 minuty. Počet otáček za minutu je 8,5. Zabalené palety jsou vybaveny paletovými lístky s detailními informacemi o zakázce a zařazeny do skladu hotových výrobků, kde čekají na expedování. V den expedice nebo den před ní jsou palety přiblíženy k expediční rampě a při příjezdu nákladního auta jsou naloženy a odvezeny k zákazníkovi. Na expedici pracuje mistr skladu na ranní směně a dva skladníci vždy na ranní a odpolední směně.

## 7 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

Společnost Cardbox Packaging s.r.o. se v roce 2017 rozhodla pro vytvoření nového systému skladování hotových výrobků. Nový systém by měl být implementován v druhém kvartálu roku 2018. Prvním krokem bylo provedení analýzy současného stavu pracoviště expedice, zaměřené na sklad hotových výrobků a proces logistiky těchto výrobků. Analýza byla zpracována pomocí prostředků a metod uvedených v kapitole 7.1, vlastních zkušeností a poznatků získaných při působení ve firmě. Výsledky této analýzy budou sloužit jako podklad pro zpracování projektové části této práce.

### 7.1 Prostředky a metody použité při analýze současného stavu

- **Teoretické znalosti** - znalosti získané během studia a při psaní teoretické částky, které budou sloužit jako podklad pro vypracování analytické a projektové části této práce.
- **Pozorování** – je smyslová percepce okolního světa, která je cílevědomá a plánovitá a pomáhá pochopit a odhalit podstatné souvislosti a principy ve společnosti. Tato technika byla použita spolu se snímkováním pracovníka v analytické části práce.
- **Odborné metody** – snímek pracovního dne, miniaudit pracoviště, Spaghetti diagram.
- **Rozhovory** – rozhovory s pracovníky pro lepší pochopení procesů, principů, úkolů a souvislostí na pracovišti. Rozhovory s průmyslovým inženýrem, vedoucím výroby, mistrem výroby a pracovníky expedice.
- **Interní materiály společnosti** – interní dokumenty společnosti Cardbox Packaging s.r.o., které jsou nezbytné pro realizaci praktické části této práce.
- **Fotodokumentace** – Fotografie zachycují reálný stav pracoviště, díky nim je možné si lépe představit, jak samotná pracoviště vypadají a pochopit procesy ve firmě.
- **Technické prostředky** – Fotoaparát, počítač, metr, mobilní aplikace pro měření spotřeby času, SW.

### 7.2 SWOT analýza

V následující kapitole je vyhodnocena SWOT analýza společnosti. Celá SWOT analýza se nachází v příloze IV. Tato SWOT analýza je metoda, která hodnotí silné a slabé stránky podniku, tedy interní faktory a také externí faktory, kterými jsou příležitosti a hrozby.

Nejdříve byl sestaven seznam s faktory. Tento seznam byl předán vedoucímu výroby a mistrovi výroby, kteří jednotlivé faktory ohodnotili číslem 1 – 5 dle významnosti pro společnost (1- nejvíce důležitý, 5 – nejméně důležitý). Třetím hodnotitelem je autorka práce. Všem byla přidělena váha významnosti, vedoucí výroby měl nejvyšší váhu významnosti (0,5), dále mistr výroby (0,3) a autorka práce měla nejnižší váhu významnosti (0,2).

### 7.2.1 Interní prostředí

- **Silné stránky**

Tabulka 1 Silné stránky

Silné stránky	Vedoucí výroby	Mistr výroby	Autor práce	Celkem
	váha: 0,5	váha: 0,3	váha: 0,2	
Kvalitní výrobky	1	1	1	<b>1</b>
Image společnosti	2	2	2	<b>2</b>
Růst společnosti	2	2	2	<b>2</b>
Vztahy mezi zaměstnanci	2	1	3	<b>1,9</b>
Zkušenosti zaměstnanci	1	1	2	<b>1,2</b>
Vztahy s odběrateli	1	2	2	<b>1,5</b>
Otevřenost vedení ke změnám	2	2	3	<b>2,2</b>

Zdroj: vlastní zpracování

Analýza říká, že nejsilnější stránkou jsou kvalitní výrobky, za kterými stojí zkušenosti zaměstnanci. Ti jsou pro firmu klíčoví. Dalším významným faktorem jsou vztahy se zákazníky, kterým se společnost snaží vždy vyjít vstříc a vyhovět jejich požadavkům. Neméně důležitými faktory jsou vztahy mezi zaměstnanci, které velmi ovlivňují pracovní prostředí, dále image společnosti a rychlý růst a v neposlední řadě otevřenost vedení organizace ke změnám.

- **Slabé stránky**

Tabulka 2 Slabé stránky

Slabé stránky	Vedoucí výroby	Mistr výroby	Autor práce	Celkem
	váha: 0,5	váha: 0,3	váha: 0,2	
Nedostatečné skladovací prostory	3	1	4	<b>2,6</b>
Malé výrobní prostory	3	1	3	<b>2,4</b>
Prostory spol. v nájmu	4	3	4	<b>3,7</b>
Poruchovost strojů	2	1	2	<b>1,7</b>



Malá iniciativa zaměstnanců předkládat změny ke zlepšení	3	2	4	<b>2,9</b>
Nízká komunikace mezi vedením a zaměstnanci	4	3	3	<b>3,5</b>

Zdroj: vlastní zpracování

Mezi nejvýznamnější slabé stránky patří poruchovost strojů, se kterou se společnost snaží vypořádat. Na začátku roku 2018 byl zakoupen nový výsekový stroj, který je výkonnější než ten předchozí a díky častým poruchám ovíjecího stroje společnost uvažuje nad pořízením nového stroje. Problémem jsou malé výrobní prostory, které si společnost pronajímá a také nedostačující skladovací prostory, které budou v následujících kapitolách blíže popsány, a v projektové části bude představen návrh zvýšení kapacity skladovacích prostor. Na čem by společnost měla zapracovat, je motivace pracovníků předkládat změny ke zlepšení a také na komunikaci mezi vedením a zaměstnanci tak, aby zaměstnanci byli zainteresováni do dění podniku.

### 7.2.2 Externí prostředí

- **Příležitosti**

Tabulka 3 Příležitosti

Příležitosti	Vedoucí výroby	Mistr výroby	Autor práce	Celkem
	váha: 0,5	váha: 0,3	váha: 0,2	
Stavba nových výrobních a skladovacích prostor	2	1	3	<b>1,9</b>
Zefektivňování výroby	1	2	2	<b>1,5</b>
Vstup na nové trhy	3	2	3	<b>2,7</b>
Zavádění metod PI	2	2	2	<b>2</b>
Nové technologie	2	1	3	<b>1,9</b>
Zvýšení objemu objednávek	4	2	3	<b>3,2</b>

Zdroj: vlastní zpracování

Největší příležitostí společnosti je zefektivnění výroby např. eliminací plýtvání, zmetkovitosti, větší automatizace strojů nebo rozšíření strojového parku, čímž by se vytvořila další pracovní místa. Další faktory, které hodnotitelé uvedli jako příležitost vedoucí k větší konkurenceschopnosti, jsou nové technologie, výstavba nových výrobních a skladovacích prostor, zavádění metod průmyslového inženýrství, vstup na nové trhy a zvýšení objemu objednávek.

- **Hrozby**

Tabulka 4 Hrozby

Hrozby	Vedoucí výroby	Mistr výroby	Autor práce	Celkem
	váha: 0,5	váha: 0,3	váha: 0,2	
Nedostatek kvalifikovaných zaměstnanců	1	1	2	<b>1,2</b>
Zvýšení cen vstupního materiálu	2	2	1	<b>1,8</b>
Kurzy měn	1	5	1	<b>2,2</b>
Vstup konkurence	3	5	4	<b>3,8</b>
Ekonomický pokles	3	3	4	<b>3,2</b>

Zdroj: vlastní zpracování

Hrozby, které přicházejí z externího prostředí a se kterými se firma musí vypořádat, byly zvoleny jako nejpodstatnější: nedostatek kvalifikovaných zaměstnanců a zvýšení cen vstupního materiálu, které ovlivní konečnou cenu výrobků a tím i cenový konkurenční boj na domácích a zahraničních trzích.

### 7.3 Analýza skladovacích prostor

Analýza skladovacích prostor se zabývá organizací práce na pracovišti, manipulačními prostředky používanými pracovníky, pořádkem na pracovišti a vizualizací.

Na pracovišti Expedice najdeme tyto pracovníky:

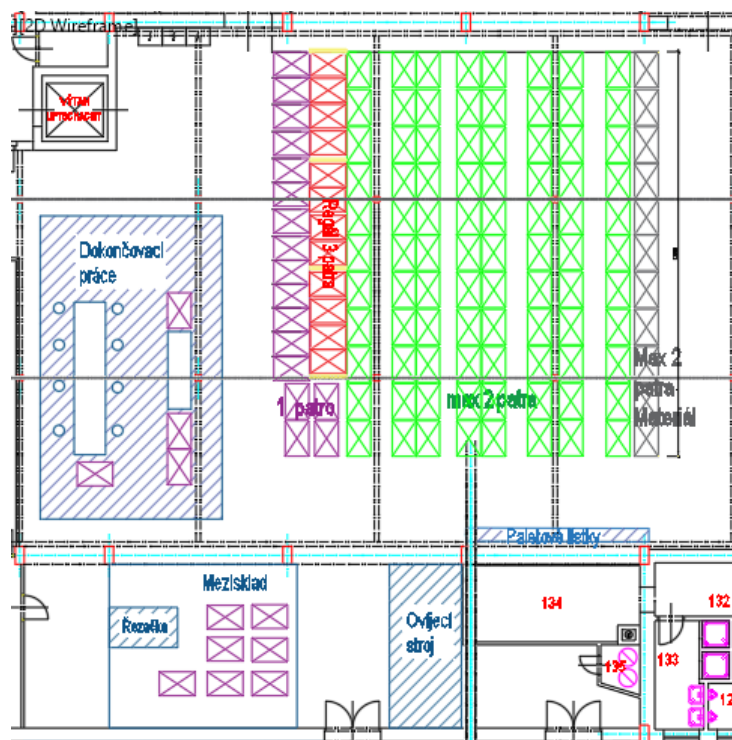
- Vedoucí výroby – zodpovídá za všechna pracoviště;
- Nákupčí – odpovědná za pracoviště expedice
- Mistr výroby – zodpovídá za výrobu;
- Mistr skladu – dozor nad skladníky, zodpovídá za expedici výrobků a naskladnění materiálu;
- Pracovníci expedice – manipulant a skladník, jejichž úkoly jsou balení a expedice výrobků, naskladnění materiálu;
- Uklízečka – úklid výrobních a kancelářských prostor.

#### 7.3.1 Skladovací prostory hotových výrobků

Skladovací prostory hotových výrobků se nachází ve dvou podlažích výrobní budovy. V prvním patře se skladují hotové výrobky pro zahraniční odběratele, jejichž podíl tvoří cca 59 %

všech vyráběných produktů a výrobky pro české odběratele. Tyto prostory se nacházejí těsně u balicího stroje.

Výrobky jsou zabalené, uloženy ve skladu hotových výrobků, jakmile je zakázka kompletní, čeká na expedici. V tomto horním skladě se palety s hotovými výrobky stohují. Při tomto typu skladování je nutné si uvědomit, že není možnost přístupu ke každé paletě. Avšak umožňuje flexibilní změny lokačních míst. Ve skladě neexistuje žádný systém značení. Manipulanti výroby palety zabalí a snaží se ukládat palety jedné zakázky pro jednoho zákazníka k sobě, ne vždy jim to kapacitní a skladovací podmínky umožní. Mezi řadami jsou úzké uličky pro pohyb pracovníků, ale nedostane se zde manipulační technika.



Obrázek 20 Layout skladu hotových výrobků 1. patro

Zdroj: vlastní zpracování

Dříve byly palety skládány na sebe do výšky až 4 pater, což byl zcela nevyhovující stav, nyní by měly být stohovány max. 3 palety (viz obrázek níže vpravo), ale jedná se o stohování, které se neshoduje s nařízením vlády. Na základě výsledků bezpečnostní prověrky lze stohovat maximálně do výšky 2 pater. Palety jsou skládány na sebe v 11 pozicích za sebou a v 8 řadách (viz zelená barva na obrázku výše). Celkem se může stohovat až 176 europalet. Dále je zde jeden regál pro celkem 36 europalet (viz červená barva obrázek výše). Kolem

prostoru skladu hotových výrobků je možno uložit dalších až 19 europalet, ty se ale nestohují (viz fialová barva). Současný stav tedy umožňuje uskladnit až 231 palet.



Obrázek 21 Regál pro europalety (vlevo) a prostor skladu hotových výrobků v 1. patře (vpravo)

Zdroj: vlastní zpracování

Z hlediska bezpečnosti je nežádoucí stohování více než dvou palet. Stoh je nestabilní. Následující obrázek zachycuje stoh o 4 paletách v zadní řadě a vychýlení stohu. Vychýlení se nemusí zdát být velké, ale v porovnání s levou řadou, která je úhledně zarovnána, stoh viditelně vyčnívá.

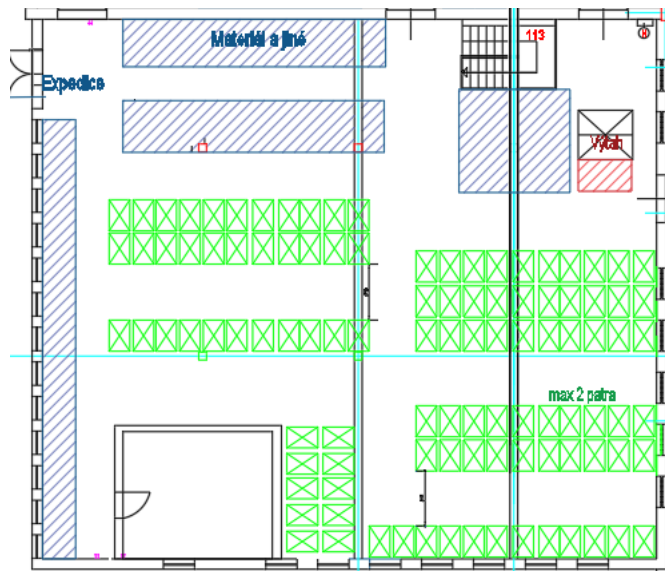


Obrázek 22 Vychýlení stohu palet

Zdroj: vlastní zpracování

V přízemí budovy se nachází sklad hotových výrobků, kde jsou skladovány pouze výrobky pro společnost Greiner Slušovice, která je vlastníkem s menšinovým podílem. Některé za-

kázky pro tohoto zákazníka zde leží i několik týdnů a jejich obrat je nízký, proto jsou skladovány v přízemí budovy, kam jsou z výroby v 1. podlaží přemístěny výtahem. Obě společnosti mají mezi sebou domluvu ohledně výroby a expedici zakázek. Avšak tato domluva o dlouhodobém skladování výrobků je nevýhodná pro Cardbox Packaging.



Obrázek 23 Layout skladu hotových výrobků přízemí

Zdroj: vlastní zpracování

Jak je možno vidět z layoutu skladu hotových výrobků v přízemí, palety jsou stohovány na volné ploše a mezi řadami jsou uličky, které umožňují přístup k paletám manipulační technikou. Palety byly stohovány až do výšky 3 palety na sobě (viz obr. Sklad hotových výrobků v přízemí budovy – původní stav). Z hlediska bezpečnosti je vhodné stohovat maximálně 2 palety. V tomto přízemním skladu je možno uskladnit až 210 palet. Následující obrázek znázorňuje stav ve skladu výrobků v přízemí, který se neslučuje s bezpečnostními předpisy.



Obrázek 24 Sklad hotových výrobků v přízemí budovy

Zdroj: vlastní zpracování

Firma disponuje ještě externím třetím skladem nacházejícím se nedaleko výrobní budovy. V tomto skladu se skladuje především materiál, ale v případě potřeby se zde uskladňují výrobky, které jsou uloženy v krabicích na paletě. Tyto výrobky v krabicích není možno stohovat na sebe a zabírají velkou část prostoru, jakmile je zakázka kompletní, je z tohoto prostoru expedována zákazníkovi. Pro potřeby této práce jsou brány v úvahu pouze sklady nacházející se ve výrobní budově společnosti.

### Zásoby

Z informačního systému společnosti Microsoft Dynamics Navision byla zjištěna průměrná denní zásoba hotových výrobků za první kvartál roku 2018, která činí 516 ks palet. Firma disponuje větším množstvím zásob hotových výrobků, a to průměrně o 75 ks, než je schopna uskladnit ve svém skladu při ohledu na podmínky bezpečného skladování, se kterým se neshoduje stohování tří a více palet na sebe.

Tabulka 5 Dosavadní stav skladových prostor

	Počet paletových míst	
Sklad hotových výrobků v 1. patře	231	
Sklad hotových výrobků v přízemí	210	Průměrný počet palet hotových výrobků v zásobách
<b>Celkem</b>	<b>441</b>	<b>516</b>

Zdroj: vlastní zpracování

### 7.3.2 Manipulační a přepravní techniky

Skladníci využívají k vyskladnění a naskladnění ručně vedený vysokozdvizný vozík s nosností až 1 200 kg. Manipulanti výroby využívají pro svou práci taktéž ručně vedený vysokozdvizný elektrický vozík. Dále mají pracovníci expedice k dispozici tři ruční paletové vozíky s nosností do 2 000 kg. Všechna manipulační technika prochází pravidelnou roční kontrolou, kterou provádí servisní technik.

### 7.3.3 Mini audit pořádku a čistoty na pracovišti

Následující tabulka zaznamenává audit pracoviště, které je popsáno výše. Výsledky vycházejí z prvotních pozorování.

Tabulka 6 Mini audit pořádku a čistoty na pracovišti

<b>Mini audit stavu pracoviště</b>	
Pracoviště je čisté, přehledné a uspořádané.	Částečně
Na pracovišti se nevyskytují žádné nepotřebné věci.	Ano
Logistické cesty jsou prázdné a volné.	Ano
Každá věc má své místo.	Částečně
Jsou zavedené standardy 5S.	částečně
<b>Počet bodů</b>	<b>7</b>
<b>Procento</b>	<b>70%</b>

Zdroj: vlastní zpracování

Bodování mini auditu:

- odpověď ano – 2 body;
- odpověď částečně – 1 bod;
- odpověď ne – 0 bodů.

Mini audit pořádku a čistoty na pracovišti nedopadl úplně nejlépe. Některé body byly splněny jen částečně. Pracoviště je čisté, je každým dnem uklíženo pracovníci úklidu, ale není zcela přehledné, což je způsobeno kapacitně nedostačujícími skladovacími prostory a palety jsou umístovány ve skladu tam, kde je zrovna místo, což někdy způsobuje chaos. Paletové vozíky nemají jasně daná pravidla pro umístění. Některé standardy 5S jsou na pracovišti zavedeny částečně.

### 7.3.4 Mini audit vizualizace na pracovišti

Následující tabulka zaznamenává mini audit vizualizace na pracovišti, kterým se zabývá tato a následující kapitola.

Tabulka 7 Mini audit vizualizace na pracovišti

<b>Mini audit vizualizace na pracovišti</b>	
Na pracovišti je zavedená vizualizace v podobě tabule s ukazateli výkonu a produktivity práce.	Ano
Skladované výrobky jsou označeny.	Ano
Věci jsou uskladněny na jasně definovaných místech.	Ne
Je snadné najít požadované výrobky.	Ne
Plán výroby a expedice je jasně a přehledně zadáný.	Částečně
<b>Počet bodů</b>	<b>5</b>
<b>Procento</b>	<b>50%</b>

Zdroj: vlastní zpracování

Mini audit vizualizace na pracovišti nedopadl dobře. Plán výroby je jasný a přehledný a na pracovišti expedice se vždy vyskytuje aktuální plán. Ale plán expedice není předem daný a často se stává, že pracovníci se informaci o expedování zakázky doví den předem nebo v den expedice. Expediční plán by uvítali i manipulanti, dle plánu by umísťovali palety do skladu tak, aby byly snadno dostupné při expedici. Věci jako paletové vozíky či jiné pomůcky nemají daná místa, kde by měly být umístěny. Pracovníci jsou zvyklí na nějaký svůj způsob ukládání věcí a snaží se jej dodržovat, ale stává se někdy, že daná věc není na svém místě.

Výrobky jsou řádně označeny paletovými štítky z každé strany, ale není definováno, jak tyto palety mají být ukládány, čímž dochází k častému hledání některých palet určitých zakázek. Skladníci se musí často dotazovat manipulantů, v jaké řadě se daná paleta asi nachází.

#### 7.4 Pracoviště expedice

Společnost Cardbox Packaging s.r.o. plánuje výrobu na základě objednávek od zákazníků, tzv. metodou pull. Jedná se o zakázkovou výrobu v malých nebo středně velkých sériích. Objem výroby se každým rokem zvyšuje, problémem jsou nedostatečné výrobní a skladovací prostory společnosti. V budoucnu bude nutné rozšířit výrobní strojový park tak, aby společnost byla schopná plnit zvyšující se objemy zakázek svých zákazníků.

Cílem projektu je vytvořit nový systém skladování hotových výrobků, neboť ten současný je nevyhovující jak z hlediska kapacity, tak i bezpečnosti na pracovišti. Manipulanti umísťují palety na volná místa ve skladu, což způsobuje chaos při dohledávání palet jedné konkrétní



zakázky a nadbytečnou manipulaci. Následující podkapitoly se zabývají podrobněji analýzou pracoviště expedice. Na pracovišti expedice pracují manipulanti výroby, kteří připravují palety s hotovými výrobky k expedici a vykonávají další činnosti v souvislosti se zajištěním plynulosti výroby a skladníci, kteří přijímají vstupní materiál na sklad a expedují palety s hotovými výrobky. Pracoviště expedice je analyzováno z dvou pohledů – manipulanti výroby a skladníci.

Na následujícím obrázku je současný layout pracoviště expedice a tabulka s legendou k obrázku.



Obrázek 25 Pracoviště expedice

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 8 Legenda k pracovišti expedice

Číslo	Popis	Číslo	Popis
1	Ovíječ palet – Cyclop	4	Sklad hotových výrobků
2	Mezisklad	5	Expedice
3	Dokončovací práce	6	Kancelář expedice

Zdroj: vlastní zpracování

### 7.4.1 Analýza činnosti práce – manipulant výroby

Manipulant výroby se nachází na pracovišti expedice. Je zde zavedený třísměnný provoz, kdy na každé směně pracuje jeden manipulant.

#### Soupis činností pro manipulanty:

- balení hotových palet;
- odvoz plných kontejnerů a košů od výseku do lisu;
- dovoz prázdných kontejnerů a košů k výseku;
- balení palet s makulaturami;
- záskok za pracovníky výseku na stroji v době obědové přestávky;
- příprava a úklid rozlamů;
- otáčení palet před výsekovým strojem;
- příprava a úklid výsekových nástrojů dle plánu výroby;
- navezení europalet k výseku;
- odvoz nestandardních palet od výseku.

Jakmile jsou archy vytisknuty a vysekány, palety se segmenty jsou přemístěny do volného prostoru vedle ovíjecího stroje (pracoviště č. 2, viz obr. Pracoviště expedice) pracovníky výseku. Manipulant výroby na paletu umístí víko, které chrání produkty před znečištěním a navlhnutím. Na víko je položen paletový lístek s informacemi o zakázce a vzorek segmentu, který se úmyslně poškodí, aby nemohl být použit při dalším zpracování u zákazníka a je tak zaručeno, že při vybalení palety bude zlikvidován. Takto připravená paleta je navedena paletovým vozíkem do ovíjecího stroje (1).

Paleta je omotána strečovou fólií a svázána stahovací plastovou páskou z každé strany. Takto zabalená paleta je manipulantem vyvezena ven z ovíječe.

Krabice naplněné segmenty jsou zde převezeny od lepicího stroje nebo z pracoviště dokončovacích prací (3). Krabice na paletě jsou na ovíjecím stroji pouze ovázány strečovou fólií pro snadnější manipulaci a zamezení rozsypání krabic, není umístěno víko.

Doba balení jedné palety ovíjecím strojem trvá necelých pět minut. Ovíjecí stroj je zastaralý, často se kazí a balení palet trvá dlouhou dobu. V blízkých několika letech firma plánuje zakoupení nového, rychlejšího ovíjecího stroje.



Obrázek 26 Oviječ palet Cyclop NRT Im-pianti

Zdroj: vlastní zpracování

Manipulant má k dispozici pro každou paletu celkem 5 paletových lístků. Jeden je položen na víko/ krabici shora a zbylé 4 jsou vloženy mezi vrstvy fólie z každé strany palety.

Paletový lístek pro SCH (EST) musí obsahovat

Greiner Packaging AG CH, CHE-9444 Diepoldsau										
Cardbox Packaging s.r.o., CZE-76315 Slušovice										
CUSTOMER MAT. NO. (241)										
<b>4042402</b>										
CUSTOMER/INTERNAL TEXT										
EDEKA VANILLE										
LOTRATCH (16)	PROD. DATE (19)	BEST BEFORE (18)								
3003349	29.07.2014	28.07.2015								
OTRMAA (51)		CUSTOMER ORDER NO. (455)	NET WEIGHT (1011)							
00		5291050	00176,4 kg							
BRCCAWP (36)		SUPPL. ER. NO. (85)	QUANTITY (35)							
10000163865		116452	00050400							

1. Adresa odběratele Nutné kontrolovat!!

2. SAP

3. Název produktu

4. Číslo výrobní zakázky

5. Den výroby zakázky

6. Spotřeba do:

7. Číslo objednávky zákazníka

8. Váha palety Netto v kg (bez palety, obalů)

9. ID palety (předposledních 5 číslic: Např.: 16386)

10. Číslo prodejce (Cardbox)

11. Množství ks na paletě

Na paletu vždy ulož vedle tohoto lístku, také lístek s čárovým kódem pro expedici

Expedice	
Paleta	
Číslo	

Obrázek 27 Paletový lístek

Zdroj: vlastní zpracování



Obrázek 28 Sklad hotových výrobků

Zdroj: vlastní zpracování

Zabalené palety s přiloženými paletovými lístky jsou manipulantem zařazeny do skladu hotových výrobků (4), kde čekají na expedici. Manipulanti skládají palety jedné zakázky k sobě. Dále se snaží skládat několik různých zakázek pro téhož zákazníka k sobě.

#### **7.4.1.1 Snímky pracovního dne**

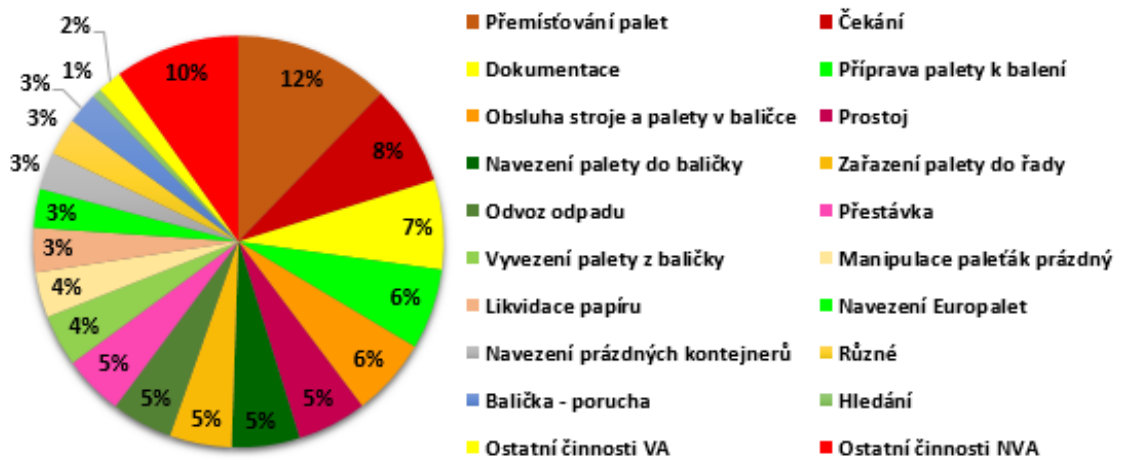
V rámci pracoviště expedice byly v průběhu dvou pracovních týdnů provedeny snímky pracovního dne všech čtyř manipulantů výroby. Jeden snímek z ranní směny 6 – 14 hod a tři snímky z odpolední směny 14 – 22 hod. Po domluvě s vedením podniku nebyl proveden žádný snímek noční směny, protože pracoviště dokončujících prací v noci není obsluhováno, tím pádem se balí výrazně nižší množství palet s výrobky.

Jednotlivé grafy snímků pracovního dne všech manipulantů jsou uvedeny v příloze V.

Výsledky uvedené dále jsou průměrem všech čtyř sledovaných směn.

Následující graf (Graf 1) popisuje průměrné procentuální zastoupení jednotlivých činností všech čtyř manipulantů výroby ve čtyřech různých směnách.

## Rozložení jednotlivých činností během měření



Graf 1 Průměrné procentuální zastoupení činností – pracovní snímek manipulanta

Zdroj: vlastní zpracování

Činnost **přemísťování palet** tvoří 12 % (47 min) pracovní doby. Z důvodu malých prostor a velkého množství palet, jsou palety často přemísťovány z místa na místo tak, aby se získalo další místo. Palety jsou pomocí VZV (vysokozdvížného vozíku) skládány na sebe až do tří pater. Manipulanti někdy pomáhají s expedicí, kdy je třeba vytáhnout jednu paletu ze zadní části řady, tzn., že palety před tou potřebnou paletou musí vyskládat ven z řady a po expedování té konkrétní palety, ostatní palety opět naskládají zpět do řady. Ve 2 směnách ze čtyř se při snímkování vyráběla zakázka pro Kostelecké uzeniny, jejíž výrobky jsou vytištěny, vysekány, slepeny a uloženy do krabic. Tyto krabice jsou uloženy na paletu, ale ve skladu hotových výrobků nemohou být tyto krabice skládány na sebe do pater, tím pádem jsou uloženy na zemi a zabírají velkou plochu ve skladu a jsou uloženy i na místech, které nejsou přímo určeny ke skladování hotových výrobků. Manipulanti tak neustále přemísťují tyto palety s krabicemi po skladě.

V tabulce je uvedeno vyčíslení za měsíc a za rok, které je spojeno s přemísťováním palet. Přemísťování palet je nežádoucí činností, která je nutno eliminovat nebo alespoň snížit na minimum. Snímkování ukázalo, že tato činnost tvoří 12,2 % pracovního fondu. Superhrubá mzda zaměstnance expedice činí 214 Kč za hodinu.

Tabulka 9 Zbytečná manipulace vyčíslení - manipulant

Činnost	Podíl na pracovní době	Čas za směnu	Náklady za měsíc/ 1 pracovník	Náklady za rok/ 1 pracovník	Náklady za rok/ 4 pracovníci
Zbytečná manipulace	12,2 %	55 min	4 195 Kč	50 345 Kč	201 378 Kč

Zdroj: vlastní zpracování

**Čekání** tvoří 8 % (30 min) pracovní doby. Pracovník čeká, než skončí proces balení, aby mohla být navedena nová paleta k balení. Tento volný čas nebyl využit k vykonání jiné aktivity, neboť vše bylo uděláno. Ovíjecí stroj Cyclop balí jednu paletu 5,5 minuty, stroj je pomalý a zastaralý.

**Dokumentace** představuje 7 % (27 min). Jedná se o jakoukoliv dokumentaci spojenou s pracovními sáčky a čas, kdy jsou paletové lístky vkládány z každé strany do zabalené palety. Velkou většinu tohoto času zabírá právě vkládání lístků mezi strečovou fólii.

**Příprava palety k balení** 6 % (24 min): paleta s hotovými výrobky musí být před navedením do baličky připravena k balení. Paleta je přiblížena k rampě balicího stroje a na výrobky je položena dřevěná deska, na desku jsou položeny paletovací lístky (A4 papír) a 1 krát vzorek hotového výrobku, který paleta obsahuje.

**Obsluha stroje a palety v baličce** tvoří 6 % (24 min). Tato činnost začíná ve chvíli, kdy je paleta v baličce. Pracovník musí manuálně uvázat konec strečové folie k paletě a poté navolit program na stroji a zapnout jej.

**Přestávka**, která tvoří 5 % (18 min), se skládá z bezpečnostních přestávek a přestávek pracovníka (občerstvení, osobní potřeba aj.) nad rámec 30minutové zákonné přestávky na oběd. Dokud si pracovník plní svou práci tak, jak má, není snaha o redukci času těchto přestávek. Z dlouhodobého hlediska by se tato redukce ani nemusela vyplatit, protože by vedla k nespokojenosti zaměstnance a tím i ke snížení efektivnosti při práci.

Co se týče **Ostatních činností NVA** (10 %, 38min), zde jsou zahrnuty veškeré drobné činnosti, které samostatně tvořily max. 3 % pracovního fondu. Jedná se o tyto drobné činnosti:

- chůze – nutná k přemístění, ale nepřidávající hodnotu.

- balení palet ručně – palety, které není možno navézt přímo do baličky a nechat je zabalit strojem. Jedná se o palety s malým množstvím výrobků – tyto palety musí být nejdříve svázaný zelenou vázací páskou.
- pracovní komunikace s pracovníky.
- odvoz nestandardních palet od výsekového stroje.
- navezení a vyvezení palet do/z výtahu.
- příprava palet k expedici – pomoc skladníkům s expedováním.
- navezení palet k výseku.
- abnormalita – v průměru na pracovníka tvoří 1,8 %. Avšak se jedná o převrácenou paletu v řadě, která musela být vyvezena ven z řady a výrobky zkontrolovány a přebaleny do nové krabice. Stohování tohoto typu palet není stabilní a nemělo by být ani takto skladováno (viz obr. níže). Pracovník touto činností strávil celkem 28 min (7 % pracovní doby).

V tomto případě ani nejde tak o poukázání na to, kolik času pracovník strávil touto abnormalitou, ale spíše o poukázání na nestabilní stohování palet.



Obrázek 29 Následek nestabilního stohování palet

Zdroj: vlastní zpracování

V následující tabulce (Průměrné zastoupení činností manipulanta výroby) jsou uvedeny činnosti, nacházející se v grafu 1, vyčísleny sestupně nejen v procentech ale i minutách. Opět se jedná o průměrné hodnoty. Celková doba směny v součtu dělá 6 hod a 21 min. Směna trvá 8 hod, od ní jsou odečteny povinné 30minutové přestávky, které nejsou do výsledků analýz započítány, dále je doba snížena o přestávky snímkujícího pracovníka a v neposlední řadě jedna z pozorovaných směn byla zkrácena o 2 hodiny z osobních důvodů.

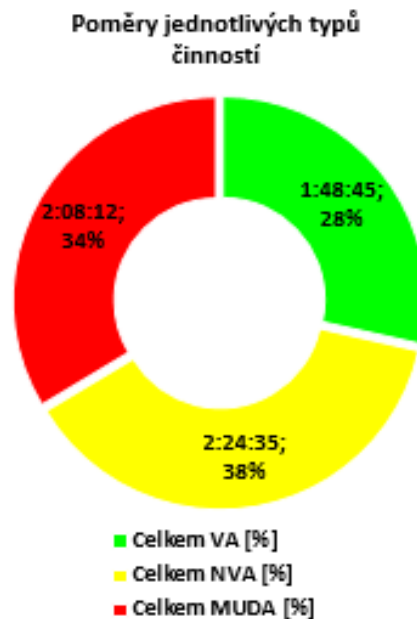
Tabulka 10 Průměrné zastoupení činností manipulanta výroby

Činnost	Průměr	Podíl
Přemísťování palet	0:46:40	12,23%
Čekání	0:30:15	7,93%
Dokumentace	0:26:47	7,02%
Příprava palety k balení	0:24:16	6,36%
Obsluha stroje a palety v baličce	0:23:33	6,17%
Prostoj	0:20:51	5,46%
Navezení palety do baličky	0:20:27	5,36%
Zařazení palety do řady	0:18:36	4,88%
Odvoz odpadu	0:18:21	4,81%
Přestávka	0:18:04	4,74%
Vyvezení palety z baličky	0:15:32	4,07%
Manipulace paleták prázdný	0:13:36	3,56%
Likvidace papíru	0:13:17	3,48%
Navezení Europalet	0:11:39	3,05%
Navezení prázdných kontejnerů	0:11:11	2,93%
Různé	0:11:09	2,92%
Balička - porucha	0:09:36	2,52%
Hledání	0:02:46	0,73%
Ostatní činnosti VA	0:07:19	2%
Ostatní činnosti NVA	0:37:36	10%
<b>Celkový součet</b>	<b>6:21:31</b>	<b>100,00%</b>

Zdroj: vlastní zpracování

V následujícím grafu (Graf 2) jsou činnosti rozdělené do tří skupin – činnosti přidávají hodnotu (VA), činnosti nutné, ale nepřidávající hodnotu (NVA), které můžeme zefektivňovat a plýtvání (MUDA), které je nutno eliminovat. Po konzultaci s vedením byly definovány činnosti přidávající hodnotu a tvoří 28,5 %. Činnosti nepřidávající hodnotu představují 38 % z celkového pracovního fondu a některé z nich je stále možné zefektivňovat. Plýtvání tvoří bezmála 34 % a je nutné jej minimalizovat. Jak již bylo zmíněno výše, nejvíce zbytečnou činností je neustálé přemísťování palet. Tím se zabývají další kapitoly této práce, především pak projektová část. Graf 2 vychází z Tabulky 10, kde jsou VA hodnoty označeny zeleně, NVA hodnoty žlutě a MUDA hodnoty červeně.





Graf 2 Fond pracovní doby – manipulant

Zdroj: vlastní zpracování

#### 7.4.1.2 Postřehy z analýzy

V rámci snímkování manipulantů výroby a celkového pobytu na pracovišti expedice jsou z pohledu analýzy a dalšího postupu projektu zaznamenány následující postřehy:

##### **Bezpečnost na pracovišti**

Největším problémem a hlavním důvodem, proč si firma zadala tento projekt, je bezpečnost na pracovišti ve skladě hotových výrobků. V prostorách nejsou žádné regálové systémy. Funguje zde systém skladování na volné ploše, který patří k nejméně vhodným systémům. Prostory zůstávají stejné, objem produkce se zvyšuje, a když není volná plocha k uskladnění, palety se skládají na sebe do pater. Stohování je omezeno typem produktů, krabice se nestohují. Palety váží několik set kilo a řeší se tak otázka stability. Čím méně pater, tím větší stabilita stohovaných palet, ale zase čím méně pater, tím je potřeba více plochy.

##### **Skladovací prostory**

Ve skladovacích prostorech nejsou regálové systémy, funguje zde systém skladování na volné ploše. Palety jsou uskladněny v řadě za sebou a mezi řadami jsou úzké uličky pouze pro přístup manipulanta. Není možno přístupu s paletovým vozíkem ke každé paletě, charakter skladování tak funguje na metodě LIFO. Jestliže je potřeba vytáhnout paletu ze zadní části řady, musí být nejdříve vyvezeny všechny palety v řadě před ní a poté navedeny zpět.

### **Nevytíženost pracovníků**

Při snímkování ranní směny se neobjevovalo tolik prostojů (nečinnost pracovníka + jeho osobní občerstvení) jako na směně odpolední, v součtu asi 25 minut jeho pracovní doby. Při snímkování odpolední směny prostoje činily více jak hodinu z 8hodinové pracovní doby. Přestávky nad rámec půl hodinové pracovní doby jsou vedením povoleny, za předpokladu, že práce nestojí a je hotová.

Z pozorování bylo zaznamenáno, že ranní směna je více aktivní. Balí se palety přivezené od výseku, lepícího stroje a z pracoviště dokončujících prací. Po celou dobu ranní směny je ovíjecí stroj v provozu. Palety připravené k balení se tak hromadí v meziskladu hotových výrobků, kde čekají na zabalení (viz obrázek Pracoviště Expedic, číslo 2). Manipulant má v popisu práce ještě další činnosti jako např. vyvezení popelnic, pomocné činnosti u výsekového stroje aj. (viz kapitola 7.3.3 Analýza činnosti práce – Soupis činností pro manipulanty)

Naopak odpolední směna je první dvě třetiny také rušná, dodělávají se resty z ranní směny. Pracoviště dokončujících prací funguje jen na ranní směně, na odpolední směně se tedy balí pouze palety přivezené z výseku a lepícího stroje. Tím pádem je množství palet zabalené na odpolední směně nižší než na ranní.

Noční směna pozorována nebyla, ale vzhledem k tomu, že na noční směně se nemusí dodělavat žádné resty z odpolední směny, pracovník na této noční směně je vytížen nejméně.

### **Ovíjecí stroj**

Balení palet probíhá v automatickém ovíječi palet Cyclop – NRT Im-pianti. Paleta je omotána strečovou fólií a svázána plastovou stahovací páskou. Stroj už je velmi starý, pomalý a často se kazí. Zabalení jedné palety trvá cca 5,5 minuty. Zakázky expedované do Velké Británie, USA, Estonska a zakázka Alpro pro Švýcarsko se balí jako dvě palety na sebe, nejdříve každá paleta zvlášť, tj. 2krát 5 minut a pak jsou tyto dvě palety zabaleny do páru (viz obrázek níže), dalších asi 8 minut.



Obrázek 30 Balení palet do páru

Zdroj: vlastní zpracování

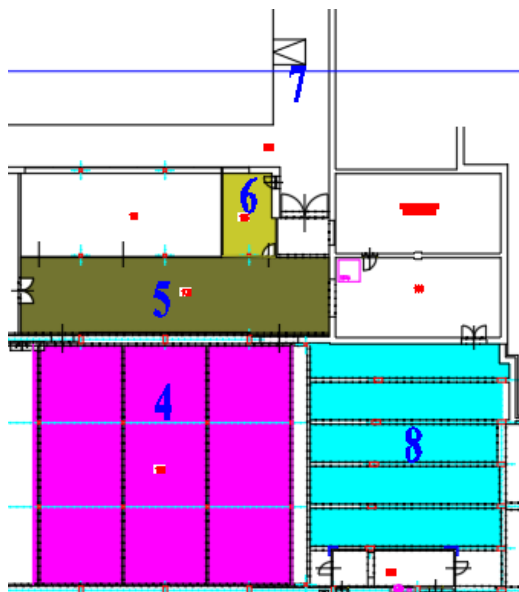
Ovíjecí stroj je zastaralý a často se kazí, obzvlášť při balení palet do páru. Za čtyři sledované směny manipulanti strávili 38 minut opravou balicího stroje.

#### 7.4.2 Analýza činnosti práce skladník

Skladníka najdeme na pracovišti expedice. Je zde zavedený dvousměnný provoz, kdy na každé směně pracují 2 skladníci + na ranní směně pracuje mistr skladu starající se o hlavně o dokumentaci a zodpovídá za organizační věci. Jeden skladník pracuje ve firmě a druhý skladník zaopatřuje a pracuje v externím skladě materiálu, který je umístěn ve vzdálenosti cca 2 km od firmy. Odtud se dováží materiál dle objednávek do skladu ve firmě.

##### Soupis činností skladníka:

- nakládka zboží při expedici;
- vykládka zboží při dodávkách do firmy;
- kontrola kvality přijímaného materiálu;
- přesun zboží pomocí VZV, mechanických prostředků nebo ručně;
- vychystání a vydání materiálu ze skladu pro výrobu;
- likvidace odpadů dle pokynů a organizace externího odvozu odpadů;
- pravidelné inventury materiálu i hotových výrobků.



Obrázek 31 Pracoviště expedice a sklad materiálu

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 11 Legenda k pracovišti expedice a sklad materiálu

Číslo	Popis	Číslo	Popis
4	Sklad hotových výrobků	7	Expediční rampa
5	Expedice	8	Sklad materiálu
6	Kancelář expedice		

Zdroj: vlastní zpracování

Vytvořený expediční příkaz (EP) pro zakázku je z obchodního oddělení poslán mistrovi skladu, který jej dále předá skladníkovi. Dle seznamu položek na EP jsou vychystány palety zakázky/zakázek, které se budou expedovat. Ze skladu hotových výrobků (4) jsou palety přemístěny do prostoru expedice (5). Ve chvíli kdy přijede nákladní auto k expediční rampě (7), zakázky jsou odepsány ze systému dle identifikačního čísla, které je uvedeno na každém paletovém lístku, naloženy na auto a expedovány.

#### 7.4.2.1 Snímky pracovního dne

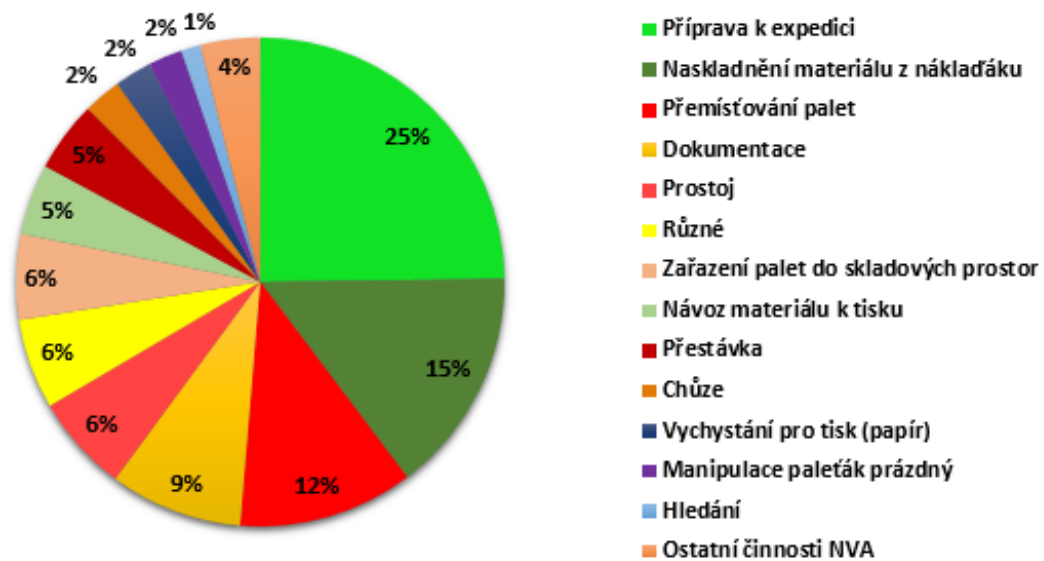
V rámci pracoviště expedice byly v průběhu dvou pracovních týdnů provedeny snímky pracovního dne dvou skladníků. Jeden snímek z ranní směny 6 – 14 hod a jeden snímek z odpolední směny 14 – 20 hod.

Jednotlivé grafy snímků pracovního dne všech skladníků jsou uvedeny v příloze V.

Výsledky uvedené dále jsou průměrem obou sledovaných směn.

Následující graf (Graf 3) popisuje průměrné procentuální zastoupení jednotlivých činností obou skladníků ve dvou směnách – ranní a odpolední.

### Rozložení jednotlivých činností během měření



Graf 3 Průměrné procentuální zastoupení činností – pracovní snímek skladníka

Zdroj: vlastní zpracování

Činnost **Příprava k expedici** tvoří 26 % (1 hod 30 min). Jedná se o navezení palet s hotovými výrobky pomocí VZV do expedičních prostor. Někdy jsou do expedičního prostoru naváženy i palety se zbytkovým papírem z výroby, který nebyl zpracován a je tak zpět odvezen do externího skladu. Ve chvíli kdy přijede nákladní automobil k rampě, palety jsou pomocí ručního paletového vozíku naloženy do auta a expedovány. Každá paleta obsahuje paletový lístek s čárovým kódem, při expedici je každá paleta odepsána ze skladu pomocí čtečky čárových kódů.

**Naskladnění materiálu z nákladního automobilu** představuje 15 % (54 min) pracovní doby. Materiál je přivezen z externího skladu nebo od dodavatele. Palety jsou z nákladního auta rovnou zařazeny do skladových prostor na své místo. Naopak činností **Zařazení palet do skladových prostor** (6 %, 20 min) se myslí palety s materiálem, které byly z nákladního auta vyskladněny na rampu nebo do expedičních prostor skladu a až po určité době zařazeny do skladových prostor na své místo.

Činnost **Přemísťování palet** i u této pracovní pozice, zastupuje velkou část fondu pracovní doby, celkem 12 %, v přepočtu 42 minut za sledované dvě směny. Skladníci jsou nuceni přemísťovat palety tak, aby se dostali k jedné paletě, která se nachází na konci řady, tu vy-expedují a ostatní palety naskládají zase zpět do řady. Nebo také z důvodu kapacitních jsou palety přemísťovány z jednoho místa na druhé v rámci skladu.

V tabulce je uvedeno vyčíslení za měsíc a za rok, které je spojeno s přemísťováním palet. Superhrubá mzda zaměstnance expedice činí 214 Kč za hodinu.

Tabulka 12 Zbytečná manipulace vyčíslení – skladník

Činnost	Podíl na pracovní době	Čas za směnu	Náklady za měsíc/ 1 pracovník	Náklady za rok/ 1 pracovník	Náklady za rok/ 4 pracovníci
Zbytečná manipulace	11,6 %	52 min	3 979 Kč	47 751 Kč	191 005 Kč

Zdroj: vlastní zpracování

**Dokumentace** (9 %, 32 min) je jakákoliv dokumentace spojená s pracovními sáčky, práce s objednávkami, přelepování paletových štítků z palet kooperačních, práce se čtečkou čárových kódů.

**Prostoj** (7 %, 24 min) tvoří nečinnost jako je zbytečná chůze, osobní telefonáty, posedávání atd. Na odpolední směně je v její druhé polovině méně práce v porovnání s ranní směnou, neboť hlavně na ranní směně se expedují výrobky, přijímá se materiál na sklad aj. Při snímkování bylo naměřeno na ranní směně pouze 1,5 % prostoje, kdežto na odpolední směně už to bylo podstatně více a to 13,5 %.

V **Ostatní činnosti NVA**, které tvoří 4 % (14 min) pracovní doby, jsou zahrnuty veškeré drobné činnosti, které samostatně tvořily max. 1 % pracovního fondu. Jedná se o tyto drobné činnosti:

- Odvoz odpadu;
- Pracovní telefon;
- Komunikace s pracovníky;
- Vyvezení palety z výtahu;
- Navezení palety do výtahu;

- Práce na PC;
- Obsluha balicího stroje.

V následující tabulce jsou uvedeny činnosti, nacházející se v grafu 3, vyčísleny sestupně nejen v procentech ale i minutách. Opět se jedná o průměrné hodnoty. Celková doba směny v součtu dělá 6 hod a. Směna trvá 8 hod, od ní jsou odečteny povinné 30minutové přestávky, které nejsou do výsledků analýz započítány, dále je doba snížena o přestávky snímkujícího pracovníka a v neposlední řadě jedna z pozorovaných směn byla zkrácena o 2 hodiny z osobních důvodů.

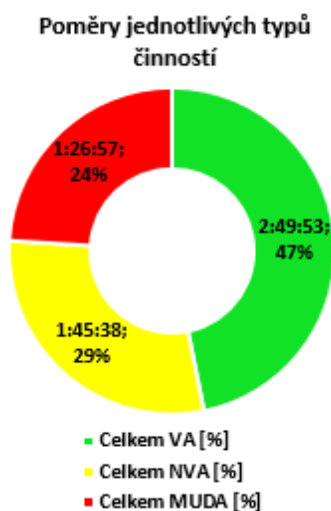
Tabulka 13 Průměrné zastoupení činností skladníka

Činnost	Průměr	Podíl
Příprava k expedici	1:29:53	24,80%
Naskladnění materiálu z nákladáku	0:54:05	14,92%
Přemísťování palet	0:42:02	11,60%
Dokumentace	0:31:52	8,79%
Prostoj	0:23:18	6,43%
Různé	0:21:40	5,98%
Zařazení palet do skladových prostor	0:20:28	5,65%
Návoz materiálu k tisku	0:17:00	4,69%
Přestávka	0:16:58	4,68%
Chůze	0:09:04	2,50%
Vychystání pro tisk (papír)	0:08:54	2,46%
Manipulace paleták prázdný	0:08:11	2,26%
Hledání	0:04:39	1,28%
Ostatní činnosti NVA	0:14:21	3,96%
<b>Celkový součet</b>	<b>6:02:27</b>	<b>100,00%</b>

Zdroj: vlastní zpracování

V následujícím grafu (Graf 4) jsou činnosti rozdělené do tří skupin – činnosti přidávající hodnotu (VA), činnosti nutné, ale nepřidávající hodnotu (NVA), které se mohou zefektivňovat a plýtvání (MUDA), které je nutno eliminovat. Po konzultaci s vedením byly definovány činnosti přidávající hodnotu a tvoří bezmála 47 %. Činnosti nepřidávající hodnotu představují 29 % z celkového pracovního fondu a některé z nich je stále možné zefektivňovat. Plýtvání tvoří 24 % a je nutné jej minimalizovat. Jak už bylo zmíněno několikrát, nejen u skladníků ale i u manipulantů výroby, nejvíce zbytečnou činností je Přemísťování palet. Touto věcí se zabývají následující kapitoly této práce a tvoří podstatu především pak projektová

část. Graf 4 vychází z Tabulky 13, kde jsou VA hodnoty označeny zeleně, NVA hodnoty žlutě a MUDA hodnoty červeně.



Graf 4 Fond pracovní doby – skladník

Zdroj: vlastní zpracování

#### 7.4.2.2 Postřehy z analýzy

##### Hledání palet dle sapového čísla

Při expedici výrobků zákazníkovi pracovník skladu dostane expediční list a na základě čísel zakázek a sapových čísel, která jsou uvedena na každém paletovém lístku, pracovník vybrané zakázky expeduje. Manipulanti skladů se snaží zabalené palety jedné zakázky pro jednoho zákazníka uskladňovat ve skladu k sobě, ale ne vždy je to z kapacitních důvodů možné a často se stává, že některé palety pro jednoho zákazníka jsou ve skladu umístěny na více místech a musí se hledat. Neexistuje systém značení ani žádný regálový systém. Není možno nijak zjistit, kde se daná paleta nachází, než jít a podívat se. Chybí systém pro lokalizaci palet.

##### Přemísťování palet

Jak již bylo zmíněno několikrát, neexistuje žádný regálový systém, palety jsou stohovány na zemi, mezi nimiž jsou pouze úzké uličky tak, aby se v nich mohli pracovníci skladu pohybovat, když například dohledávají paletu/ palety k expedici. Stohování palet je výhodné pro palety stejného druhu zboží a vhodné pro metodu LIFO. Pro náš případ, kdy firma vyrábí několik druhů výrobků, tato forma skladování s sebou nese zbytečnou manipulaci a bezpečnostní riziko.



### **Termín expedice**

U několika zakázek, především pro jednoho zákazníka, není jasně dán termín expedice a datum se i několikrát mění. Pracovníci kolikrát nevědí předem, které zboží se bude expedovat. Většinou se to dozví ze dne na den. Tuto situaci jsou schopni zvládnout, ale v případě expedice více zboží v jeden den to může udělat zmatek a přidává to práci všem. Také se stává, že zákazník, který vyžaduje párování palet do dvojic, chce doručit pouze část zakázky, a aby byl náklad v autě rovnoměrně rozložen, párované dvojice palet se musí rozbalit, což představuje zbytečnou manipulaci, zbytečný obalový materiál a především neefektivně využitý čas pracovníků.

## 8 ZHODNOCENÍ SOUČASNÉHO STAVU

V úvodu praktické části byl stručně charakterizován podnik Cardbox Packaging s.r.o., byla popsána technologie výroby, představeno výrobné portfolio a organizační struktura společnosti. Dále byla popsána jednotlivá pracoviště a náplň zaměstnanců na jednotlivých pracovištích. Ve stručnosti bylo představeno i strojní zařízení, kterým firma disponuje. V lednu roku 2018 byl zakoupen nový výsekový stroj Bobst, který nahradil starší stroj Iberica. Nový stroj je o 25 % výkonnější než ten původní.

Následovala analýza současného stavu. Nejdříve byly popsány prostředky a metody použité při analýze současného stavu. Jako první byla vytvořena SWOT analýza společnosti. Dále bylo představeno pracoviště expedice a pracovníci působící na tomto pracovišti. Byly zde uvedeny soupisy jednotlivých činností pracovních pozic manipulanta a skladník.

Byly provedeny celkem čtyři snímky manipulantů výroby, kteří mají za úkol zejména balení hotových výrobků a další pomocné činnosti zajišťující plynulý chod výroby. Byly vypočteny průměrné hodnoty a tyto hodnoty jsou použity v grafech. Při této analýze se zjistilo, že manipulant výroby stráví 29 % pracovní doby činnostmi přidávající hodnotu procesu, 38 % činnostmi nepřidávajícími hodnotu procesu, ale jsou nezbytné pro výkon na pracovišti. Přibližně 33 % z celkového času stráví činnostmi nepřidávající hodnotu logistickým procesům, jako je neustálé přemísťování palet, čekání nebo prostoj.

Pracovníci balí palety s hotovými výrobky v poloautomatickém ovíjecím stroji, který už je v provozu několik dlouhých let, nejen že se kazí a vyžaduje časté opravy manipulanty, ale jeho produktivita je nízká. Zabalení jedné palety trvá asi 5,5 minuty, během kterých pracovník dělá jinou práci nebo čeká, až se paleta zabalí, aby mohl navézt další paletu do stroje.

Dále byly provedeny dva snímky pracovního dne skladníků, jejichž úkoly jsou hlavně expedice výrobků a naskladnění materiálu. Z těchto dvou snímků byly vypočteny průměrné hodnoty a použity pro grafy. Zde bylo zjištěno, že 47 % pracovní doby tvoří hodnoty přidávající hodnotu pracovnímu procesu, dále 29 % představují činnosti nepřidávající hodnotu logistickým procesům, které jsou při procesu nutné, a v poslední řadě bylo zjištěno, že 24 % celkového času je plýtvání, kterým je opět přemísťování palet nebo prostoj.

K přemísťování palet dochází z důvodu malých skladových prostor pro aktuální objemy zakázek, tzn., že manipulant výroby zabalené palety s hotovými výrobky přemísťují, aby zís-

kali prostor pro uskladnění dalších palet a zároveň aby uskladnění palet splňovalo bezpečnostní normy. V roce 2017 proběhla roční prověrka BOZP, kde byla shledána neshoda o stohování palet dle normy ČSN 26 9030. Palety jsou stohovány v řadách, mezi nimiž jsou úzké uličky, které neumožňují vjezd manipulační techniky. V případě, že je potřeba vyexpedovat zakázku nebo určité kusy palet, které jsou uskladněny až na konci řady, skladníci musí palety před těmito paletami k expedici vyskládat, vyexpedují konkrétní palety a ostatní palety opět navezou zpět.

Z pozorování na pracovišti byly zjištěny následující nedostatky: bezpečnost na pracovišti – stohování palet, zastaralý ovíjecí stroj, zbytečná manipulace s paletami, nevytíženost pracovníků, hledání palet, často se měnící termíny expedice.

V rámci analytické části byly popsány skladovací prostory společnosti, manipulační prostředky používané na pracovišti expedice pro manipulaci s těžkými paletami. V rámci analýzy byly provedeny mini audity. Mini audit pořádku a čistoty na pracovišti dopadl dobře, avšak mini audit vizualizace na pracovišti už tak dobře nedopadl.

## 8.1 Matice priorit

Výsledkem analýzy současného stavu je matice priorit, která je výsledkem konzultace projektového týmu. Projektová část bude řešit jednotlivá opatření uvedená v této matici. Přičemž hlavním opatřením tohoto projektu je návrh a implementace spádových regálů a je mu věnována hlavní pozornost. Ostatní opatření jsou jakýmsi návrhem pro společnost, která by měla být brána v úvahu, avšak s ohledem na finanční náročnost některých z nich budou předmětem schvalování rozpočtu následujících let. Více náročné jsou aktivity, které pracovníkům zaberou více jak 6 měsíců. Velký přínos znamená, že doba návratnosti investice je do tří let.

Tabulka 14 Matice priorit

<b>Více náročné</b>	Snížení času stráveného dokumentací Plynulý tok hotových výrobků	<b>Spádové regály</b> <b>Nový automatický ovinovací stroj</b>
<b>Méně náročné</b>	Motivace manipulantů Změna layoutu pracoviště Oprava současného ovinovacího stroje	Reorganizace směn pracoviště dokončovacích prací Snížení počtu manipulantů
	<b>Malý přínos</b>	<b>Velký přínos</b>

## 9 VYMEZENÍ PROJEKTU

Kapitola popisuje projekt diplomové práce. Projektová část navazuje na teoretické poznatky čerpané z odborné literatury a následně na analytickou část, ve které byly zjištěny nedostatky na pracovišti expedice.

### 9.1 Název projektu

Projekt zefektivnění procesu logistiky hotových výrobků ve společnosti Cardbox Packaging s.r.o.

### 9.2 Cíle projektu

#### Hlavní cíl:

Vytvoření nového systému skladování hotových výrobků.

#### Vedlejší cíle:

- zvýšení bezpečnosti práce ve skladových prostorech;
- snížení manipulace s hotovými výrobky;
- zvýšení kapacity skladových prostor pro hotové výrobky.

### 9.3 Projektový tým

Ing. Libor Miloševský – vedoucí výroby

Ing. Daniel Horák – průmyslový inženýr

František Vajdák – mistr výroby

Ing. Lucie Hrbáčková – vedoucí diplomové práce

Bc. Martina Brhelová – autorka práce

### 9.4 Požadavky společnosti

Projekt byl zadán společností Cardbox Packaging s.r.o. Vedení společnosti projevilo zájem na pořízení nového regálového systému pro pracoviště expedice, čímž se zvýší především bezpečnost na pracovišti. Na základě prověrky BOZP byla shledána neshoda, kterou je třeba odstranit.

## 9.5 Rozpočet projektu

Byl stanoven rozpočet projektu vedením společnosti. Toto číslo není zveřejněno. Vybrané kalkulace projektu jsou přepočítány koeficientem z důvodu ochrany dat společnosti.

## 9.6 Časový harmonogram

Časový harmonogram zachycuje činnosti potřebné pro zpracování projektu. Ten začal v srpnu roku 2017 seznámením se s firmou, prohlídkou výrobních prostor a vysvětlením procesů probíhajících ve firmě. Společně s vedoucím výroby je odsouhlaseno téma diplomové práce a zadání projektu firmou. Od října byly prováděny analýzy vedoucí k vyhodnocení současného stavu a návrhu projektu. V tabulce níže jsou zobrazeny jednotlivé činnosti v měsících, ve kterých probíhaly. Projekt bude formálně ukončen 10. 4. 2018 odevzdáním diplomové práce.

Tabulka 15 Časový harmonogram projektu

Aktivity	2017					2018					
	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
Seznámení se s firmou	■										
Zadání projektu		■									
Plánování analýz a postupu		■									
Provedení snímků pracovního dne			■								
Vyhodnocení snímků a pozorování			■								
Prezentace výsledků ve firmě			■	■							
Konzultace s členy týmu		■	■	■	■	■	■	■			
Analýza současného stavu		■	■	■	■	■					
Oslovení dodavatelů				■	■	■					
Výběr dodavatele							■	■			
Zpracování projektu						■	■	■			
Kontrola projektu									■		
Prezentace projektu										■	
Implementace projektu											■

Zdroj: vlastní zpracování

## 9.7 Logický rámec

V přípravné fázi projektu byl vypracován logický rámec projektu, který je možno využít při plánování, realizaci i vyhodnocení projektu. Je zde uveden hlavní cíl projektu, čímž je zefektivnění procesu logistiky hotových výrobků. Dále jsou zde uvedeny hlavní aktivity, díky nimž je možno cíle dosáhnout. Objektivně ověřitelné ukazatele zhodnocují plnění hlavního

a projektového cíle. Všechny prostředky související s dosažením očekávaných výsledků jsou v tomto rámci taktéž uvedeny.

**Logický rámec projektu se nachází v Příloze P I.**

## 9.8 RIPRAN analýza

RIPRAN analýza je metoda, která projekt podrobuje rizikové analýze před zahájením projektu. Měla by být vytvořena, stejně jako logický rámec, na začátku projektu. Vyhodnocuje různé faktory, které by mohly projekt ohrozit. Nejdříve jsou definovány hrozby, které mohou nastat během projektu, k nim jsou určeny pravděpodobnosti vzniku těchto hrozeb a poté jsou stanoveny možné scénáře, které mají také svou pravděpodobnost vzniku. Součinem čísel těchto dvou pravděpodobností získáme celkovou pravděpodobnost. Na základě kritérií určených v tabulkách níže je určena pravděpodobnost, dopad a hodnota rizika. V poslední řadě jsou navržena opatření, která mají tyto hrozby minimalizovat. Analýza rizik představuje jakýsi negativní pohled na projekt. **Celá RIPRAN analýza je uvedena v Příloze P II.**

Tabulka 16 Určení míry pravděpodobnosti a dopadu

Pravděpodobnost			Celkový dopad (škoda)		
<b>MP</b>	Malá	1 – 20 %	<b>MD</b>	Malý	Dopady vyžadují určité zásahy do plánu projektu. Škoda do 0,5 % z celkové hodnoty projektu.
<b>SP</b>	Střední	21 – 66 %	<b>SD</b>	Střední	Ohrožení týmu, základů, zdrojů, což bude vyžadovat mimořádně akční zásahy do plánu projektu.
<b>VP</b>	Velká	67 – 99%	<b>VD</b>	Velký	Ohrožení cíle. Ohrožení koncového termínu, možnost překročení celkového rozpočtu. Škoda přes 20 % z celkové hodnoty.

Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka 17 Určení hodnoty rizika a reakce

Hodnota rizika a reakce					
	MP	SP	VP		
<b>MD</b>	MHR	MHR	SHR	MHR	Akceptace rizika
<b>SD</b>	MHR	SHR	VHR	SHR	Tvorba rizikového plánu
<b>VD</b>	SHR	VHR	VHR	VHR	Vyhnutí se riziku

Zdroj: Vlastní zpracování

Z výsledků analýzy vyplývá, že velkou hrozbou projektu jsou chybně zpracovaná data. Nepřesné informace anebo data mohou způsobit špatné vyhodnocení analýz. Správné analyzování současného stavu je předpokladem pro projektovou část. Jestliže by k této situaci došlo, je vysoce pravděpodobné, že projekt by nebyl dobře zpracovaný. Opatřením této hrozby je překontrolování údajů, oprava chyb a nové provedení analýz.

Druhou významnou hrozbou je špatná komunikace jak mezi členy týmu, tak vedením společnosti a týmem nebo zaměstnanci a týmem. Tato špatná komunikace může mít za následek špatné pochopení některých důležitých informací a tím tedy zpracování mylných informací a dat, než je potřeba pro dokončení projektu, nebo nepředávání si informací mezi členy týmu či neinformovanost pracovníků o chystajícím se projektu, což by mohlo vyvolat záporný postoj vůči projektu. Tato hrozba by mohla vést až k neúspěchu projektu. Opatřením je komunikace s projektovým týmem pravidelně, předávání si všech informací mezi sebou, komunikace s pracovníky, informování o změnách, workshopy.

## 10 VYPRACOVÁNÍ PROJEKTU

Vedení společnosti dalo podnět k vypracování projektu a k implementaci nového regálového systému ve skladu hotových výrobků, který má snížit manipulaci a především zvýšit bezpečnost na pracovišti. Projektová část navazuje na výsledky analytické části uvedené v kapitole 8 s ohledem na zadání projektu vedením společnosti Cardbox Packaging s.r.o.

Projekt se zabývá reorganizací skladu hotových výrobků, která je podpořena vedením společnosti a byl pro ni schválen rozpočet. V roce 2017 byla provedena roční prověrka BOZP a byla shledána neshoda o skladování výrobků, která musí být odstraněna. Práce dále obsahuje drobné návrhy a opatření, které vedou k eliminaci zjištěných nedostatků. Jedná se o pořízení nového balicího stroje, snížení počtu manipulantů a reorganizace směn pracovníků dokončovacích prací. Firma bude o schválení těchto aktivit jednat. Finanční prostředky pro pořízení nového stroje a dalších doporučení nejsou součástí rozpočtu roku 2018 a jsou předmětem schvalování rozpočtu následujících období.

### 10.1 Nový regálový systém

V dnešní době téměř každá společnost bojuje s nedostatkem místa ať už ve výrobě nebo ve skladech. Problému s úložným prostorem čelí i společnost Cardbox Packaging s.r.o. Na základě provedených analýz, diskusích projektového týmu s vedením společnosti, workshopech se zaměstnanci bylo navrženo zavedení spádového regálového systému do skladu hotových výrobků. Tím se sníží manipulace pracovníků, zvýší bezpečnost na pracovišti a množství uložených palet.



Obrázek 32 Spádový paletový regál

Zdroj: Spádové regály, ©2012

Nový regálový systém nahradí ten dosavadní, kdy palety ve skladu jsou stohovány a mezi nimiž jsou pouze úzké uličky pro pohyb pracovníků. Není umožněn přístup ke každé paletě



manipulační technikou. Není zaveden systém lokace paletových míst, neexistuje systém, který by pracovníkovi řekl, kde se která paleta nachází. Spolu s novými regály by měl být zaveden i elektronický systém lokace palet pomocí čárových kódů.

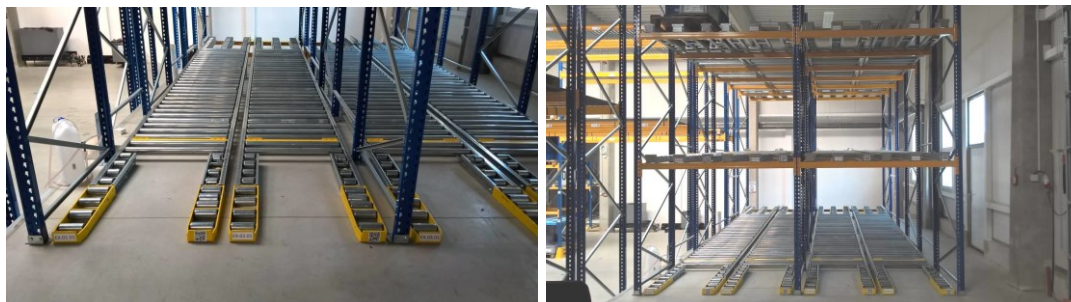
### 10.1.1 Technický popis řešení

Tabulka 18 Technické parametry spádových regálů

<b>Technické parametry – Spádový paletový regál</b>	
Šířka	10 845 mm
Délka	13 800 mm
Výška	4 250 mm
Sklon dráhy	4 %
Počet brzdných válců	10xBSC Základní brzdný válec
Povrch válečků a profilů	pozink
Paleta	EURO 800x1200 mm
Způsob uložení	podélně
Počet palet v dráze	11
Počet využitelných paletových míst	308

Zdroj: vlastní zpracování

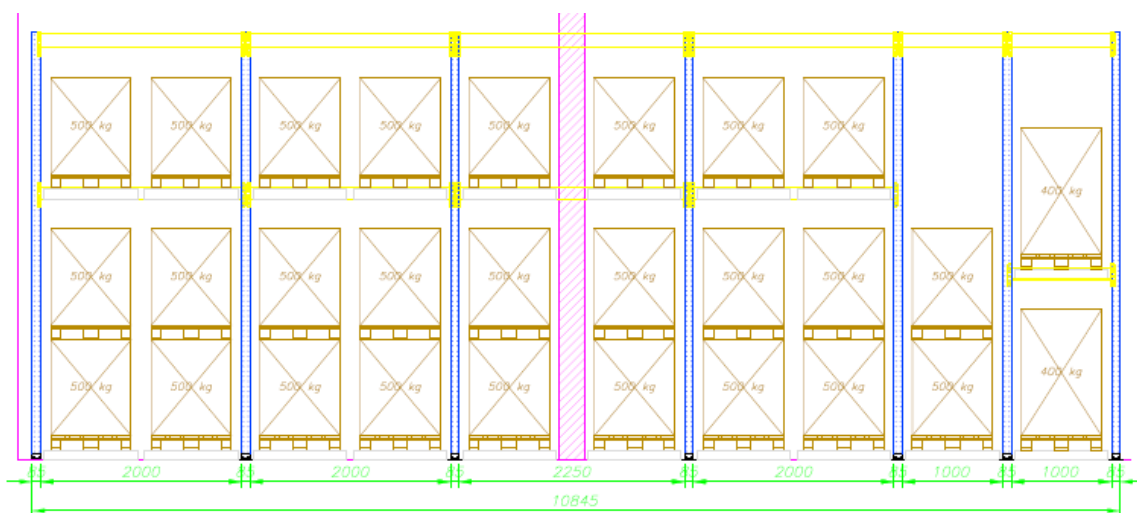
Spádové válečkové dráhy posunují palety z místa nakládky pomalu do místa vykládky. Díky sklonu dráhy, v tomto případě 4 %, se palety samovolně posunují po dráze, které jsou opatřeny brzdovými válečky kontrolující rychlost pohybu, která je konstantní. Na konci dráhy je tzv. dělicí zařízení, které zajišťuje, že první paleta bude zastavena u dorazového úhelníku a bude oddělena od ostatních palet za ní. Dělicí zařízení se odblokuje teprve, až skladník odebere kompletně první paletu z kanálu.



Obrázek 33 Referenční stavba Jungheinrich

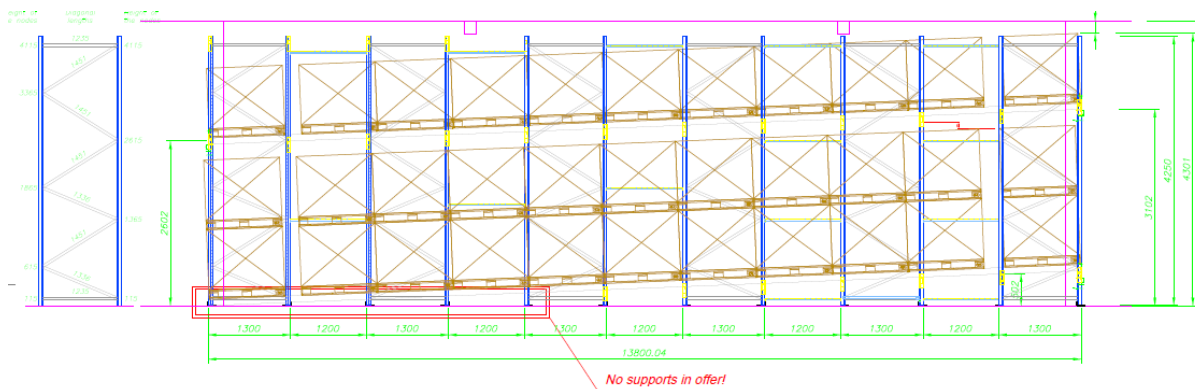
Zdroj: Interní materiály společnosti

Regály jsou uzpůsobené pro EURO palety o rozměru 80x120 cm, jejichž způsob ložení je podélný. Počet palet v dráze bude 11, palety budou uloženy v 10 řadách, kdy 8 řad bude uzpůsobeno na 3 patra a 2 řady na 2 patra z důvodu vedení potrubí v horní části stropu, které překáží umístění onoho třetího patra (viz obrázek níže – Čelní pohled rozvržení regálů).



Obrázek 34 Čelní pohled rozvržení regálů

Zdroj: Interní materiály společnosti



Obrázek 35 Boční pohled rozvržení regálů

Zdroj: Interní materiály společnosti

Velmi zásadní bylo navrhnout regály tak, aby při ohledu, že se bude regál stavět do výšky tří pater, se vlezlo 11 palet za sebe. To znamená, že jedna řada regálů uskladní 33 palet, což je standardní počet paletových míst v nákladním autě. Tímto je potřeba docílit, aby jedna řada tvořila jeden expedovaný zaplněný nákladní automobil.

Společnost expeduje hotové výrobky na paletách, které jsou baleny buďto každá samostatně anebo se palety pro některé zahraniční zákazníky párují, tzn., že dvě palety se nejprve zabalí na ovíjecím stroji každá samostatně a poté jsou uloženy na sebe a znovu zabaleny strečovou fólií a stahovací páskou do páru. Na toto musí být brán ohled při návrhu regálů, aby i tyto párované palety zde mohly být uskladněny. Do horního patra se budou vždy a pouze ukládat samostatné palety a ve spodním patře se budou nacházet párované palety v maximálně 6 řadách a samostatné palety.

### Výška palet

Výška regálů je limitována světlou vzdáleností mezi podlahou a stropní konstrukcí. Výška stropu je 4,5 m, avšak maximální výška regálů, s ohledem na nosné trámy stropu, může být maximálně 4,25 m. Musí být bráno v potaz při navrhování regálů, že každá paleta má jinou výšku v závislosti na typu výrobku a některé palety jsou párovány do dvojic, jejichž výška je tak dvojnásobná. Také je třeba zahrnout prostor pro manipulaci 15 – 20 cm.

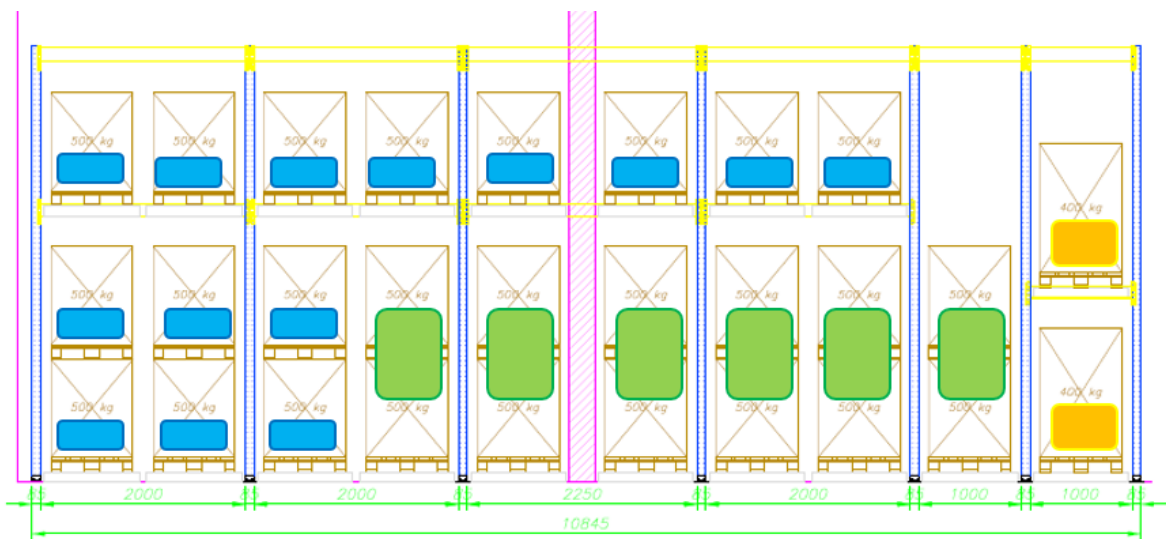
K zjištění výšky palet, které se ve skladě vyskytují, bylo provedeno měření v šesti různých dnech. Na základě výsledků měření z těchto dnů byla stanovena výška jednotlivých pater spádových regálů s ohledem na potřebný manipulační prostor.

Tabulka 19 Měření výšky palet hotových výrobků

Den měření	13.11.	14.11.	15.11.	20.11.	22.11.	24.11.			Suma max. hodnot	Podíl v %	Suma max. hodnot	Podíl v %
výška palety v cm	Celkem (paleta + krabice)	Celkem (paleta + krabice)	Celkem (paleta + krabice)	Celkem (paleta + krabice)	Celkem (paleta + krabice)	Celkem (paleta + krabice)	Průměr	Max				
0-65	12	17	26	28	19	13	19	28				
66-90	2	5	14	18	9	11	10	18				
91-100	28	23	29	39	27	52	33	52				
101-110	54	68	68	126	84	78	80	126	224	72%	224	72%
111-120	0	0	1	0	0	3	1	3				
121-130	2	1	0	0	0	1	1	2				
131-140	19	0	16	0	0	0	6	19				
141-150	3	16	2	14	13	17	11	17			16	5%
151-160	1	0	1	4	1	4	2	4				
161-170	2	0	0	0	2	6	2	6				
171-180	2	2	1	0	0	5	2	5				
181-190	1	1	0	0	0	8	2	8				
191-200	5	0	1	0	1	0	1	5				
201-210	16	12	7	0	0	0	6	16	85	28%	69	22%
<b>Celkem</b>	<b>147</b>	<b>145</b>	<b>166</b>	<b>229</b>	<b>156</b>	<b>198</b>	<b>174</b>	<b>229</b>	<b>309</b>	<b>100%</b>	<b>309</b>	<b>100%</b>

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka zachycuje množství palet nacházejících se ve skladu hotových výrobků rozdělených do kategorií dle výšky v cm, měřených v šesti různých dnech v měsíci listopad. Při měření výšky se rozeznávalo, zda jsou segmenty umístěny čistě na paletě nebo jsou umístěny na paletě v krabicích (toto měření je uvedeno v příloze VII). Segmenty na paletě v krabicích se nedají stohovat a tedy se ani nepárují. Pro lepší přehled je v tabulce uvedena hodnota celkem pro danou výškovou kategorii v jednotlivých dnech.



Obrázek 36 Příklad rozložení palet v regálu

Zdroj: vlastní zpracování

Výšková kategorie je rozdělena do 3 barevných sektorů. Světle modrá barva se týká palet s výškou do 110 cm. Oranžová barva zaznamenává palety ve výšce od 111 cm do 150 cm, ve skladě se objevují palety oranžové kategorie především ty s krabicemi o výšce 131 – 150 cm. Zelená kategorie je tvořena paletami ve výšce 151 – 210 cm a jedná se vždy o palety v páru, chovající se jako jedna.

Pro naše potřeby jsou relevantní hodnoty maximální a s nimi pracujeme pro určení výšky paletových míst. Z tabulky je patrné, že suma maximálních hodnot světle modré kategorie tvoří 72 %. Téměř tři čtvrtiny všech palet nacházejících se ve skladu jsou do výšky 110 cm.

Tyto palety budou uskladněny v horním patře regálů a v levé části spodního patra regálů (viz obr. 36, modrá barva).

Palety oranžové barvy se ve skladě objevují převážně ve výšce 131 – 150 cm, pro určení správného rozložení regálů je počítání pouze s výrobky uloženými v krabicích (zákazník Lindt nebo Kostelecké uzeniny). Tvoří 5% podíl na paletách hotových výrobků. Tyto palety budou primárně skladovány v prvním levém regálu o dvou patrech, který je uzpůsoben právě pro tyto vyšší palety.

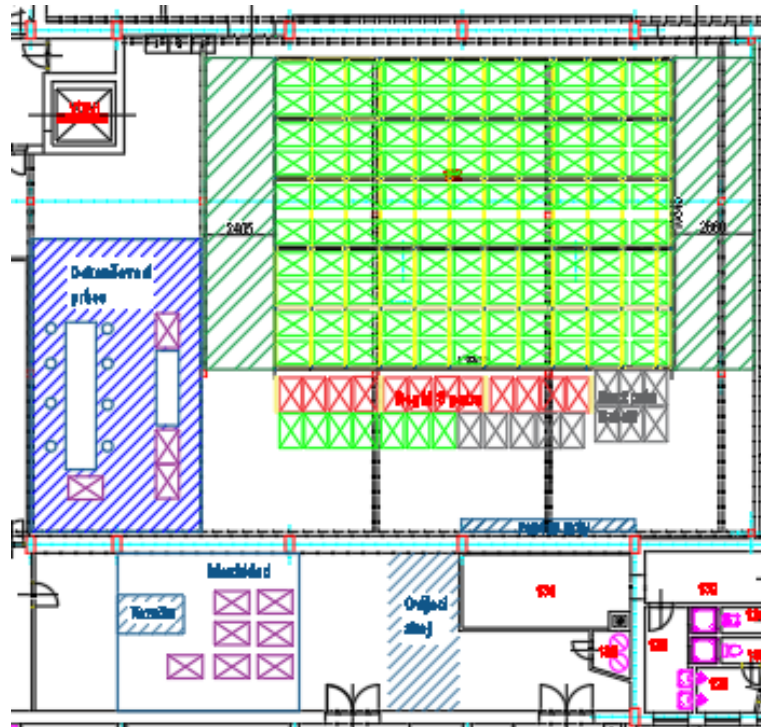
Palety zelené kategorie, které jsou párované do dvojic pro zahraniční zákazníky, budou uskladněny ve spodních patrech těchto spádových regálů a jejich podíl tvoří 28 %.

### **Hmotnost palet**

Pro navržení regálů a pojezdových drah bylo nutné zjistit hmotnost palet, na základě toho je pak možno konstruovat brzdné válečkové systémy. Pro správné nastavení brzdných drah není podstatné zjistit průměrnou hmotnost palety, ale zjistit maximální hmotnost plné palety, aby i tato paleta mohla být v tomto regálovém systému skladována bez problémů. Brzdné dráhy budou uzpůsobeny pro hmotnost 500 kg/ jedna paleta. První řada zprava pro dvě patra bude uzpůsobena pro hmotnost 400 kg, zde budou skladovány především segmenty v krabicích.

#### **10.1.2 Layout skladu se spádovými regály**

V prostoru skladu, kam se mají umístit spádové regály, se nachází nosné sloupy, na které se při plánování a rozmístění musí brát ohled. Regály budou v 10 řadách a v každé řadě bude 11 palet v dráze. První dvě řady zprava budou na 2 patra, vzhledem k technickým podmínkám skladu a zbylé řady budou na 3 patra. Počet využitelných paletových míst v regálovém systému je 308. Do stávajícího regálu se vleze 36 palet a před něj je možno uskladnit až 7 palet bez stohování. Z layoutu je patrné, že jsme zachovali 11 paletových míst pro materiál. Nakládka bude probíhat zleva pomocí vysokozdvížného vozíku s vidlemi a vykládka zprava.



Obrázek 37 Layout skladu hot. výrobků se spádovými regály

Zdroj: vlastní zpracování

### Zásoby

Aktuální průměrný denní počet zásob hotových výrobků činí 516 ks palet, což je pro současný stav, který umožňuje uskladnit 441 palet, nedostačující. Implementací regálů získáme 120 nových paletových míst v horním skladu hotových výrobků. Jedná se o 52% nárůst. Budoucí stav počtu paletových míst je 561 ks palet, což je dostačující pro aktuální objem výroby a je splněn cíl projektu, jehož požadavkem je zvýšit počet paletových míst na úroveň průměrné denní zásoby.

Tabulka 20 Navýšení počtu paletových míst ve skladu

Počet paletových míst	Před zahájením projektu	Po implementaci regálů	
Sklad výrobků 1. patra	231	351	
Sklad výrobků přízemí	210	210	
<b>Celkem</b>	<b>441</b>	<b>561</b>	
			Aktuální průměrný počet palet hotových výrobků v zásobách
			<b>516</b>

Zdroj: vlastní zpracování

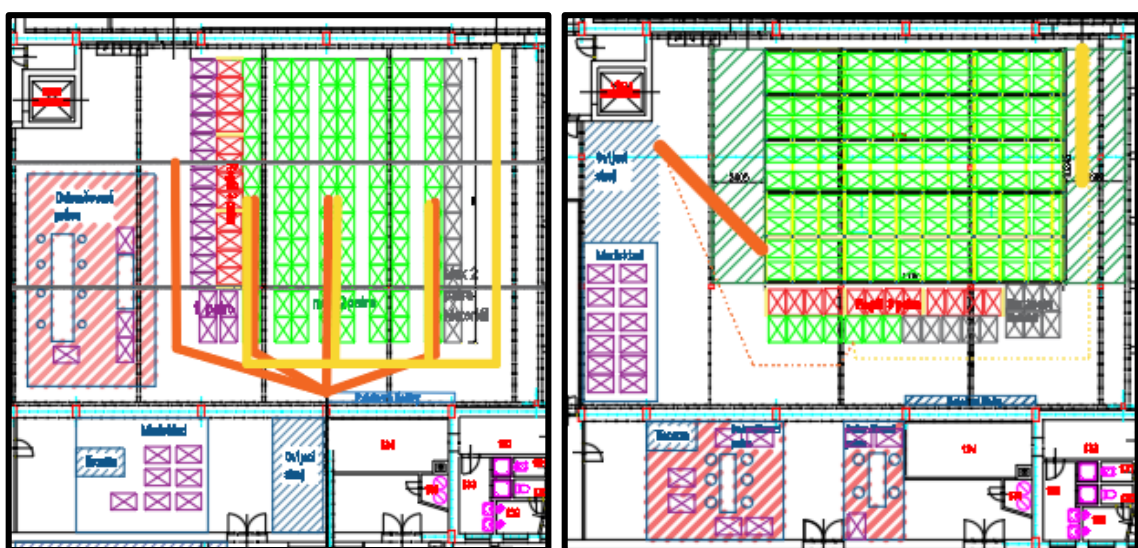
### 10.1.3 Spaghetti diagram a změna layoutu pracoviště

Spaghetti diagram znázorňuje nejčastější pohyb manipulanta a skladníka z hlediska manipulace s hotovými výrobky. Ve spaghetti diagramu jsou barevně zaznačeny jednotlivé cesty pracovníků, které jsou nezbytné pro naskladnění palet s výrobky do skladu a následně jejich expedice ze skladu. Následující obrázek vlevo znázorňuje pohyby pracovníků před projektem a vpravo můžeme vidět vizuální zpracování pohybů pracovníků po implementaci projektu a změně layoutu. Došlo ke změně umístění balicího stroje, který je nyní blíže k místu nakládky spádových regálů, před ním je prostor vymezen meziskladu výrobků a pracoviště dokončovacích prací zaujímá bývalou pozici balicího stroje a původního meziskladu. Jednotlivé cesty pracovníci během směny několikrát opakují. Pro zhodnocení stačí průměr jedné cesty tam i zpět před zahájením projektu a po něm a tyto hodnoty porovnat.

Tabulka 21 Legenda ke Spaghetti diagramu

Barva	Pracovník	Vzdálenost v metrech		
		Původní stav	Nový stav	Rozdíl
	Manipulant	25	14	<b>-11</b>
	Skladník	50	12	<b>-38</b>

Zdroj: vlastní zpracování



Obrázek 38 Spaghetti diagram původní stav (vlevo) a nový stav (vpravo)

Zdroj: vlastní zpracování

Z legendy ke spaghetti diagramu je možné vyčíst, že změnou layoutu pracoviště dojde k úspoře chůze manipulanta o 11 metrů. Manipulant se bude pohybovat hlavně v prostoru mezi balicím strojem a místem nakládky.

Skladník může ušetřit v průměru 38 metrů chůze. Skladník bude zboží ze skladu hotových výrobků expedovat z pravé strany spádových regálů, která je blíže k expediční rampě, než když musí pro jednotlivé palety zacházet až do jednotlivých řad.

#### 10.1.4 Lokalizace hotových výrobků

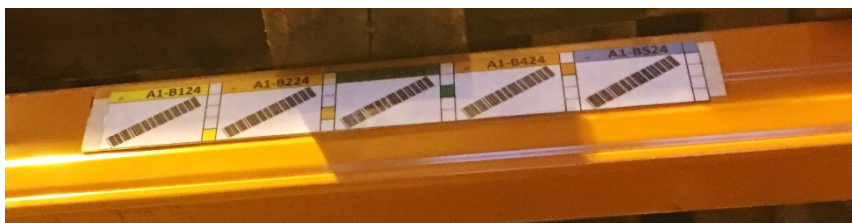
V současné době neexistuje systém lokalizace paletových míst. Není možno zjistit, kde se která paleta ve skladu hotových výrobků nachází. Palety jsou uskladňovány dle čísla zakázky při sobě. Při expedici skladníci musí fyzicky danou paletu ve skladu hledat. Nový systém lokalizace hotových výrobků tak usnadní práci skladníkům při expedici.

Každá paleta nese svůj paletový lístek s čárovým kódem a informacemi o zakázce. Regály ponесou označení řady a patra. V momentě, kdy manipulant bude palety s výrobky naskladňovat do pater regálů, pomocí čtečky čárových kódů načte kód na paletovém lístku, poté načte příslušné patro a řadu a uskladní ji.

Při expedici skladníkovi ze systému vyjedou informace o expedované zakázce stejně jako doposud a navíc bude obsažena informace o místě uložení každé palety této zakázky v regále. Skladníci již nebudou muset palety hledat ve skladu a dotazovat se manipulantů.

Co se týče termínu expedice jednotlivých zakázek, ten bude muset být znám již ve chvíli naskladnění palet do regálu a později jej už nebude možno měnit. Manipulanti tak budou skládat palety zakázek expedovaných společně do stejných řad regálu.

Vše bude probíhat v již fungujícím informačním systému Microsoft Dynamics Navision. Společnost vlastní čtečky čárových kódů, takže nebude nutná investice.



Obrázek 39 Příklad regálového značení pomocí čárových kódů

Zdroj: vlastní zpracování



### 10.1.5 Manipulační technika

Pro obsluhu regálů je nutné zakoupit nový ruční vysokozdvížený vozík, se kterým bude možno manipulovat až do výšky 3. patra tohoto regálu (cca 3,3 m). Současné vysokozdvížené vozíky vlastněné společností této výšky nedosahují. Nynější vysokozdvížený vozík určený pro manipulanty bude předán skladníkům. Vzhledem k tomu, že na směně pracují dva skladníci, bude tento druhý vozík využit.

Manipulanti připravují a uklízí výsekové nástroje dle plánu výroby. Regál pro uskladnění výsekových nástrojů bude moci být zvýšen o několik pater a bude obsluhován právě tímto novým vysokozdvíženým vozíkem. Veškeré výsekové nástroje budou skladovány na jednom místě a uvolní se prostor ve výrobě, kde jsou nástroje skladovány nyní.



Obrázek 40 Uskladnění výsekových nástrojů

Zdroj: vlastní zpracování

### 10.1.6 Časové úspory plynoucí z projektu

Jak již bylo uvedeno, cílem projektu je nejen bezpečnost, zvýšení počtu paletových míst, ale i snížení manipulace. Předpoklad je, že může neustále docházet k chybám pracovníků a tedy i přemístění palet, avšak implementací spádových regálů jsme schopni tuto činnost snížit v případě manipulanta na 4 % pracovního fondu. Většina zbytečné manipulace byla způsobena přemístěním palet z důvodu nedostatečných skladovacích prostor anebo nutným vyexpedováním několika kusů palet ze zadní strany řady. U skladníka je možné tuto činnost díky implementaci spádových regálů snížit na 7 %, zbytečná manipulace bude i nadále probíhat při manipulaci s materiálem a při příjmu materiálu na sklad, což už není předmětem projektu. Po zavedení systému lokalizace palet hotových výrobků je možno odstranit i část činnosti hledání. V posledním sloupci tabulky (Náklady za rok/ x pracovníci) jsou vypočteny

náklady pro celkem 4 manipulanty a pro 2 skladníky. K reálné úspoře finančních nákladů sice nedojde, ale uspořený časový fond může být využit jinde.

Tabulka 22 Úspory časového fondu po implementaci projektu

	Činnost	Podíl na pracovní době	Čas za směnu	Náklady za měsíc/ 1 pracovník	Náklady za rok/ 1 pracovník	Náklady za rok/ x pracovníci
Manipulant	Zbytečná manipulace před projektem	12,2 %	55 min	4 795 Kč	50 345 Kč	201 378 Kč
	Zbytečná manipulace po projektu	4 %	18 min	1 372 Kč	16 466 Kč	65 864 Kč
	Rozdíl (úspora)	8,2 %	37 min	3 423 Kč	33 879 Kč	<b>135 514 Kč</b>
Skladník	Zbytečná manipulace před projektem	11,6 %	52 min	3 979 Kč	47 751 Kč	95 502 Kč
	Zbytečná manipulace po projektu	7 %	32 min	2 401 Kč	28 815 Kč	57 631 Kč
	Rozdíl (úspora)	4,6 %	20 min	1 578 Kč	18 936 Kč	<b>37 871 Kč</b>
	Hledání palet k expedici	0,6 %	2,7 min	206 Kč	2 470 Kč	<b>4 940 Kč</b>
	<b>Úspory celkem</b>	<b>13,4 %</b>	<b>60 min</b>	<b>5 207 Kč</b>	<b>55 285 Kč</b>	<b>178 325 Kč</b>

Zdroj: vlastní zpracování

## 10.2 Další doporučení

V této kapitole jsou zmíněna doporučení, která vedou k zefektivnění procesu logistiky. Jedná se o doporučení, která mohou odstranit nedostatky zjištěné v analytické části a která by společnost měla vzít v úvahu.

### 10.2.1 Motivace pracovníků

Často používaným nástrojem motivace pracovníků je odměna. Motivovat je možno hmotně i nehmotně. V tomto případě je cílem posílit soutěživost mezi pracovníky a dosahovat tak vyšších výsledků.

Manipulanti pracují na směny, kdy na ranní směně je více palet k balení než na odpolední či noční, proto by časovým obdobím byl zvolen např. měsíc, za který se manipulanti stihnou

prostřídát na směně ranní, odpolední i noční. Manipulanti každou zabalenou paletu zaznamenávají do informačního systému. Pracovníci nemají přehled, kdo toho kolik zabalí a někdy mají pocit, že pracovník, kterého na směně střídají, jim nechal zbytečně moc palet k balení. Na konci každého měsíce by byla vyhodnocena tabulka s počtem zabalených palet každým pracovníkem a umístěna na pracovišti.

### 10.2.2 Ovíjecí stroj

#### Oprava stroje

Pracovníci balí palety s hotovými výrobky v poloautomatickém ovíjecím stroji, který už je v provozu několik dlouhých let, nejen že se kazí a vyžaduje časté opravy, které provádí samotní manipulanti, ale i vykazuje nízkou produktivitu. Nabízí se buď oprava stroje anebo koupě nového. Vzhledem k vynaloženým finančním nákladům na pořízení spádových regálů, budeme pro toto období počítat s opravou stroje. Koupě nového stroje pak bude otázkou následujících let.

V následující tabulce jsou uvedeny náklady časové i finanční. Tento čas byl spotřebován manipulantom na opravu stroje. Vycházíme se superhrubé mzdy, která činí 214 Kč za hodinu.

Tabulka 23 Plýtvání – čas strávený opravou stroje

Činnost	Oprava stroje	
	Doba trvání (hod)	Náklady
Směna	0,16	34 Kč
Den	0,48	103 Kč
Měsíc	14,4	3 087 Kč
Rok	<b>172,8</b>	<b>37 048 Kč</b>

Zdroj: vlastní zpracování

Čas pracovníka strávený opravou stroje je pro firmu náklad a byl eliminován. Výměna staré součástky za novou proběhla v únoru roku 2018.

Tabulka 24 Náklady na opravu stroje

Věc	Částka
Svářecí hlava	40 000 Kč

Zdroj: vlastní zpracování

**Nový automatizovaný ovíjecí stroj**

Zabalení jedné palety současným strojem trvá 5,5 minuty, během kterých pracovník dělá jinou práci nebo čeká, až se paleta zabalí, aby mohl navézt další paletu k balení. Některé palety exportované do zahraničí jsou baleny do dvojic. Nejdříve každá paleta zvlášť, tj. 2krát 5,5 minut a pak jsou tyto dvě samostatně zabalené palety zabaleny do páru dalších asi 8 minut. Počet otáček je 8,5 otáčky za minutu.

V následující tabulce jsou uvedeny časové náklady vyjádřené v Kč, které je možno eliminovat – čekání pracovníka na zabalení palety a navezení palety do balicího stroje, obsluhou stroje a palety v balicím stroji a následně vyvezením palety ze stroje ven. Vycházíme se superhrubé mzdy, která činí 214 Kč za hodinu. Čekáním strávili pracovníci v průměru 30 min za směnu (8 %) a navezením palety do balicího stroje, obsluhou stroje a palety v balicím stroji a následně vyvezením palety ze stroje ven bezmála 60 min (16 %). Úspory v tabulce (Čekání a Obsluha stroje a palety) jsou přepočítány na dvě směny, protože počítáme s eliminací noční směny.

Pořízením nového automatického stroje s dopravníkovým systémem můžeme eliminovat jednu noční směnu, která je nejslabší z pohledu zabalených palet, a snížit tak počet manipulantů.

Tabulka 25 Plýtvání související s původním ovinovacím strojem vyjádřené v Kč

Činnost	Čekání		Obsluha stroje a palety		Manipulant mzdové náklady
	Doba trvání (hod)	Plýtvání v Kč	Doba trvání (hod)	Plýtvání v Kč	
Směna	0,5	107 Kč	1	214 Kč	
Den	1	214 Kč	2	429 Kč	
Měsíc	30	6 432 Kč	60	12 864 Kč	
Rok	360	77 184 Kč	720	154 368 Kč	411 648 Kč
<b>Celkem</b>	<b>643 200 Kč</b>				

Zdroj: vlastní zpracování

Pro dosažení časových úspor z pracovního fondu manipulanta v tabulce výše je řešením nový automatizovaný balicí stroj s dopravníkovým systémem.

Požadavky na nový stroj:

- Stroj s rotujícím ramenem vhodný pro válečkovou nebo deskovou trať a se systémem, který umožňuje komunikaci s okolními prvky automatické tratě.
- Důležitým prvkem je snímání výšky palety pomocí optického čidla, neboť u stávajícího stroje při balení nízkých palet musí být manipulant přítomen a balení regulovat.
- Stroj bude nabízet plně automatický provoz včetně uchycení, řezání a zahlazení fólie.
- Uzpůsoben pro palety až do výšky 2,3 metru.
- Vícenásobné oviny na spodním a horním okraji palety.
- Napínání fólie pomocí elektromagnetické brzdy.
- **Etiketovací příslušenství.**

Tabulka 26 Technické parametry automatického ovinovacího stroje

Technické parametry	Automatický ovinovací stroj s rotujícím ramenem
Maximální kapacita balení	50 palet/hod
Rychlost otáček ramene	Nastavitelná, max. 15 otáček/ min
Počet programů	10
Šířka role fólie	500 mm
Napájení	3 x 400 V / 50 HZ
Tlaková vzduch	600 kPa

Zdroj: vlastní zpracování

V případě úvahy technických parametrů stroje uvedených v tabulce výše by nový automatizovaný stroj v porovnání se současným byl výkonnější o 76 %.

### Lepení paletových lístků

Činnost dokumentace představuje zakládání paletových lístků za folii palety po jejím zabalení. Tato činnost se dá odstranit tak, že stroj bude paletové lístky na obal fólie aplikovat sám. Tato aktivita představuje v průměru 7% pracovní směny strávené dokumentací. Náklady jsou opět přepočítány na dvě směny, neboť s pořízením automatického stroje s dopravníkovým systémem, eliminujeme jednu směnu.

Tabulka 27 Plýtvání – čas strávený dokumentací

Činnost	Dokumentace	
	Doba trvání (hod)	Plýtvání vyjádřené v Kč
Směna	0,53	113 Kč
Den	1,05	225 Kč
Měsíc	31,5	6 754 Kč
Rok	378	<b>81 043 Kč</b>

Zdroj: vlastní zpracování

### 10.2.3 Reorganizace směn pracovníků na dokončení

Na pracovišti dokončovacích prací se pracuje pouze na ranní směně 6:00 – 14:00 hod. Pracuje zde několik pracovníků, které produkty kompletují, ručně zpracují a složí na palety nebo vkládají do krabic. Palety z tohoto pracoviště jsou pak manipulantem zabaleny na balicím stroji. Na ranní směně má manipulant více práce v porovnání se směnou odpolední nebo noční, je to dáno tímto dokončujícím pracovištěm, které funguje jen na jedné směně.

Doporučením pro společnost je reorganizace směn těchto pracovníků, kdy polovina z nich bude pracovat na směně ranní a druhá polovina na směně odpolední. Manipulanti tak budou zahlceni paletami z tohoto střediska rovnoměrně v průběhu dvou směn.

### 10.2.4 Snížení počtu manipulantů

Odpolední a noční směny jsou klidnější oproti ranním směnám, neboť na těchto směnách nefunguje pracoviště dokončovacích prací. Při tomto návrhu bereme v potaz i návrh kapitoly 10.2.3., tím pádem manipulanti na ranní a odpolední směně budou balit palety rovnoměrně. Během čtyř snímkovaných směn byl zjištěn prostoj v průměru 21 minut (5,46 %) na jednoho pracovníka. Ač to ve snímku není zaznamenáno, z pozorování a rozhovorů s pracovníky vyplynulo, že tyto prostoje na odpoledních a nočních směnách činí výrazně větší podíl na pracovní době.

Doporučením pro společnost tak je následovat nejdříve doporučení uvedené v kapitole 10.2.3 a poté vymežit několik pilotních dnů, kdy pracoviště manipulantů bude fungovat pouze na ranní a odpolední směnu (noční směna bude vynechána) a zjistit stav nezabalených palet v meziskladu před nástupem ranní směny a poté zjistit, zda manipulant zvládne tyto palety v průběhu své ranní směny zabalit. Pokud by to však pro manipulanty bylo technicky nemožné. Eliminace noční směny se pak nabízí s pořízením nového automatického ovíjecího

stroje s automatickým dopravníkem (viz kapitola 10.2.2), kde palety jsou baleny bez zásahu člověka. Manipulant na ranní směně by tyto palety pak akorát naskladnil do regálů.

Možné úspory jsou uvedeny v následující tabulce. Vycházejí ze superhrubé mzdy + náklady na benefity + náklady na oblečení aj.

Tabulka 28 Úspora ze snížení počtu manipulantů

<b>Manipulant – mzdové úspory</b>	
SHM / měsíc	56 000 Kč
SHM / rok	<b>672 000 Kč</b>

Zdroj: vlastní zpracování

## 11 ZHODNOCENÍ PROJEKTU

Tato kapitola se zabývá zhodnocením projektu z hlediska finančního a z hlediska přínosů projektu. Projekt byl zpracován na základě požadavků společnosti, kde hlavním požadavkem byla zvýšená bezpečnost na pracovišti a dále zvýšení počtu paletových míst. Samotná instalace regálů teprve proběhne. Ve zhodnocení projektu jsou uvedeny i další přínosy, které vyplynuly z analytické a projektové části.

### 11.1 Finanční zhodnocení

V této kapitole jsou uvedeny náklady projektu, finanční přínos a návratnost investice. První část se zabývá regálovými systémy, tvoří hlavní část projektu a byla zpracována na podnět společnosti. Druhá část se zabývá dalšími podstatnými změnami, které pomůžou zefektivnit výrobní proces, eliminovat plýtvání, ale které na začátku projektu nebyly projektovým týmem definovány a vyplynuly z nedostatků analýzy současného stavu.

#### 11.1.1 Spádové regály

Projekt zavedení nového systému skladování ve skladu hotových výrobků byl nevyhnutelný z pohledu bezpečnosti. Společnost si byla vědoma, že je nutné učinit kroky, které povedou k větší bezpečnosti na pracovišti, a zároveň bude schopna uskladnit na stejné ploše větší množství výrobků. Veškerá kalkulace týkající se této věci, je přepočítána koeficientem z důvodu ochrany dat společnosti.

Byli osloveni tři možní dodavatelé spádových regálů, kteří zpracovali návrh a cenovou nabídku, z nichž byl vybrán jeden. Výběrová kritéria jsou: cena, počet palet v řadě, výška regálu, manipulační prostor mezi jednotlivými patry, brzdná dráha, konkurenční výhodou je, pokud dodavatel poskytuje zároveň manipulační vozíky.

Celková cena zakázky je uvedena včetně dopravy materiálu, montáže a vstupní revize zařízení. Náklady na projekt nepřesáhly stanovený rozpočet.

Potenciální úspory projektu uvedené v tabulce nejsou vypočítány na rok. Tyto částky mohou být uloženy jednou za rok nebo opakovaně dle přístupu společnosti k řešení neshody. Jedná se o pokutu inspektorátu práce při prověrci na bezpečnost práce, kdy je shledána neshoda a tato neshoda musí být odstraněna. Prověrka může proběhnout i několikrát do roka. Pokud neshoda není odstraněna, dle Zákona o inspekci práce 251/ 2005 Sb., část čtvrtá, §17, společnost musí zaplatit pokutu až do výše 3 500 000 Kč. V případě újmy na zdraví zaměstnance



způsobeného pracovním úrazem a nemocí z povolání zaměstnanci náleží vyplacení odškodnění bolestného a ztížení společenského uplatnění.

Tabulka 29 Investice a úspory projektu – spádové regály

Nákladové položky	Cena bez DPH
Regálový systém	1 569 750 Kč
Ruční vysokozdvihový vozík	495 250 Kč
<b>Celkem</b>	<b>2 065 000 Kč</b>

Potenciální úspory nákladů	Částka
Pokuta inspektorátu práce	3 500 000 Kč
<b>Celkem</b>	<b>3 500 000 Kč</b>

Zdroj: vlastní zpracování

*Doba návratnosti investice, za předpokladu vynaložení nákladů na pokutu inspektorátu práce, činí 0,59 roku = 216 dní.*

### 11.1.2 Ovinovací stroj

Pro řešení stavu balicího stroje se nabízí dvě varianty a to buď oprava stroje, anebo pořízení nového stroje. Vzhledem k plánované implementaci spádových regálů a omezenému rozpočtu pro rok 2018 se společnost rozhodla pro uskutečnění varianty A. Varianta B zůstane předmětem plánování projektu v následujících letech.

#### VARIANTA A – Oprava stroje

Náklady spojené s opravou stroje, která byla nutná, představuje koupi nové svářecí hlavy a její výměnu. Cena uvedená v následující tabulce zahrnuje cenu součástky i její výměnu. Opravou stroje je možno 37 048 Kč. Tato částka vychází z úspory na lidských zdrojích na pracovišti expedice tím, že se eliminuje činnost oprava stroje. Tato částka je vypočtena z pracovního fondu a superhrubé mzdy, která činí okolo 214 Kč za hodinu.

Tabulka 30 Investice a úspory – oprava stroje

Věc	Částka
Svářecí hlava	40 000 Kč

Oprava stroje	
Úspory	37 048 Kč

Zdroj: vlastní zpracování

$$\text{Doba návratnosti vynaložených nákladů} = 40\,000 / 37\,048 = 1,07 \text{ roku} = 389 \text{ dní}$$

Z výpočtu vyplývá, že náklady na výměnu staré součástky za novou ve výši 40 000 Kč, se vrátí za 389 dní. Nicméně tato malá investice do nové součástky je stále přijatelnější než investice do nového balicího stroje. Výměna součástky byla uskutečněna v únoru 2018.

#### VARIANTA B – Nový automatizovaný ovinovací stroj

Vzhledem k tomu, že v tomto roce není plánována koupě nového ovinovacího stroje, varianta B je hrubou kalkulací, která bude předmětem projektu dalších let a bude zpracována podrobněji. Cena nového automatického stroje se může pohybovat v rozmezí 1 000 000 Kč až 1 500 000 Kč, záleží na mnoha faktorech a individuálních požadavcích zákazníka – hmotnost palety, výška palety, délka dopravníku a jiné.

Tabulka 31 Investice a roční úspory – ovinovací stroj

Nákladové položky	Cena bez DPH
Automatizovaný ovinovací stroj, vč. montáže, instalace a zaškolení	1 500 000 Kč
<b>Celkem</b>	<b>1 500 000 Kč</b>

Úspory	Částka
Snížení počtu manipulantů	672 000 Kč
<b>Celkem</b>	<b>672 000 Kč</b>

Zdroj: vlastní zpracování

$$\text{Odhad doby návratnosti této investice} = 1\,500\,000 / 672\,000 = 2,23 \text{ roku} = 2 \text{ roky a } 84 \text{ dní}$$

## 11.2 Ostatní přínosy

Realizací projektu nevznikají pouze finanční přínosy, ale i jiné přínosy, které zefektivňují proces. Mezi ostatní činnosti řadíme:

- **Bezpečnost**

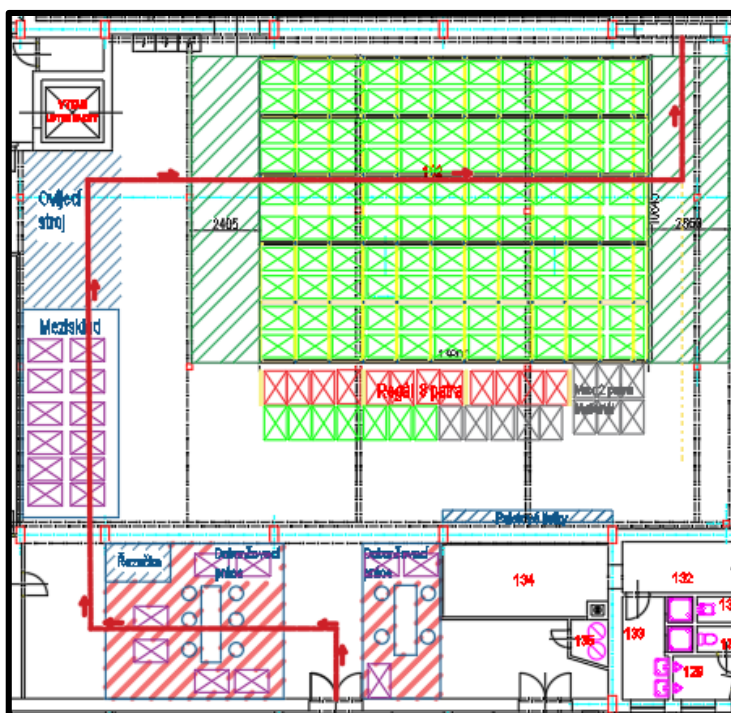
Pro bezpečnost není měřitelný ukazatel, přesto hraje důležitou roli. Avšak zavedením spádových regálů do skladu hotových výrobků bezpečnost na pracovišti výrazně stoupne. Palety již nebudou stohovány a palety v regálech budou bezpečně skladovány v řadách za sebou.

- **Zvýšení počtu paletových míst**

Po projektu se počet paletových míst v horním skladu hotových výrobků zvýší o 120 paletových míst, což je 52% nárůst.

- **Plynulejší tok hotových výrobků**

Balicí stroj bude plynule navazovat na pracoviště dokončovacích prací. Balicí stroj bude umístěn blíže k místu nakládky spádových regálů. Místo vykládky spádových regálů bude blíže k místu expedice hotových výrobků.



Obrázek 41 Tok materiálu – nový layout pracoviště

Zdroj: Vlastní zpracování

- **Méně chůze pracovníků**

Celkovou změnou layoutu pracoviště jsou pracovníci schopni uspořít v průměru až 38 metrů trasou tam i zpět. V případě manipulanta to dělá v průměru 11 metrů. Manipulant se nejčastěji vyskytuje v prostoru mezi balicím strojem a místem nakládky. Z pohledu skladníka úspora tvoří v průměru 38 metrů, ten se nejčastěji pohybuje mezi expedičním prostorem a místem vykládky spádových regálů.

- **Reorganizace směn pracovníků dokončovacích prací**

Tato změna je blíže popsána v kapitole 10.2.3. Touto změnou by se docílilo plynulejšího zaskladňování meziskladu před balicím strojem na ranní a odpolední směně. Prozatím toto pracoviště kompletace funguje pouze na ranní směně, takže mezisklad před balicím strojem je plnější v porovnání s odpolední směnou. Navíc pokud by se pracovnice rozdělily do dvou směn, prostor vyhrazený pro toto pracoviště by mohl být až o polovinu menší.

## ZÁVĚR

Hlavním cílem diplomové práce bylo vypracování projektového řešení nového systému skladování hotových výrobků ve společnosti Cardbox Packaging s.r.o. Tento projekt byl vytvořen na požadavek společnosti, která si byla vědoma nedostatků na pracovišti expedice. Vedlejšími cíli projektu byly zvýšení bezpečnosti práce ve skladových prostorech, snížení manipulace s hotovými výrobky a zvýšení kapacity skladových prostor pro hotové výrobky.

V první části diplomové práce byla vypracována literární rešerše z odborné literatury, která poskytla podklady pro zpracování analytické a následně projektové části práce. Teoretická část definovala pojem průmyslové inženýrství a jeho historii, dále popisovala možné druhy plýtvání, štíhlou logistiku, trendy v logistice, zabývala se sklady, skladováním a trendy ve skladování a také byly stručně popsány metody a nástroje použité v práci.

Praktická část se v úvodu zabývala představením společnosti, ve které byla diplomová práce zpracována. Byla vyhodnocena SWOT analýza podniku. Analýza skladovacích prostor a pracoviště expedice poukázala na několik nedostatků. Důležitým zdrojem informací byly provedené snímky pracovního dne manipulantů a skladníků na pracovišti expedice, rozhovory s jednotlivými pracovníky a pozorování.

Projektová část se zabývala návrhy a opatřeními vedoucími k zefektivnění procesu logistiky hotových výrobků a eliminaci zjištěných nedostatků. Byly definovány hlavní a vedlejší projektové cíle, na kterých se projektový tým shodl, zpracován časový harmonogram a analýza projektových rizik. Podstatnou část projektu tvořila reorganizace skladu hotových výrobků. Projektový tým se shodl na pořízení spádových regálů a pro tuto aktivitu byl vedením společnosti schválen rozpočet. Implementací těchto regálů dojde v horním skladu hotových výrobků nejen k vyšší bezpečnosti na pracovišti, ale i k 52 % nárůstu počtu paletových míst (o 120 palet více). Palety uskladňovány v tomto regále budou lokalizovány pomocí čtečky čárových kódů, což urychlí expedici. Změnou layoutu pracoviště se snížila manipulace s paletami, chůze pracovníků a zajistil se plynulejší tok materiálu. Náklady spojeny s tímto projektem nepřesáhly stanovený rozpočet společnosti. Doba návratnosti investice, za předpokladu udělení pokuty o neshodě bezpečnosti na pracovišti inspektorátu práce, byla stanovena na 216 dní.

Mezi další návrhy uvedené v práci, které vyplynuly z analýz, patřily: motivace manipulantů, reorganizace směn pracovníků na dokončovacích pracích, snížení počtu manipulantů a výměna součástky v ovinovacím stroji, která přišla na 40 000 Kč. Pro výměnu součástky byla spočítána návratnost vynaložených nákladů na 389 dní.

Posledním návrhem, který bude hlavním předmětem řešení jiného projektu a schvalování rozpočtu následujících let, byl automatický ovinovací stroj s dopravníkovým systémem, který by uspořil velkou část pracovního fondu manipulantů na pracovišti expedice, a bylo by možné eliminovat jednu směnu.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY****Monografické publikace:**

BAKER, William H. a Kenneth D. ROLFES, 2015. *Lean for the long term: sustainment is a myth, transformation is reality*. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group, xiv, 212. ISBN 978-1-4822-5716-8.

BARTODZIEJ, Christoph Jan, 2017. *The concept industry 4.0: an empirical analysis of technologies and applications in production logistics*. Wiesbaden: Springer Gabler, xv, 150. BestMasters. ISBN 978-3-658-16501-7.

BLOOMBERG, David J., Stephen A. LEMAY a Joe B. HANNA, 2002. *Logistics*. Upper Saddle River: Prentice Hall, xviii, 310. ISBN 0-13-010194-X.

CARDBOX PACKAGING S.R.O., 2018. *Interní materiály firmy*.

DANĚK, Jan a Miroslav PLEVNÝ, 2005. *Výrobní a logistické systémy*. Plzeň: Západočeská univerzita, vii, 212 s. ISBN 80-7043-416-3.

DENNIS, Pascal, 2016. *Lean production simplified: a plain-language guide to the world's most powerful production system*. Third edition. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group, xxvi, 223. ISBN 978-1-4987-0887-6.

DOLEŽAL, Jan, Pavel MÁCHAL a Branislav LACKO, 2009. *Projektový management podle IPMA*. Praha: Grada, 507 s. Expert. ISBN 978-80-247-2848-3. Dostupné také z: [http://toc.nkp.cz/NKC/200906/contents/nkc20091864258\\_1.pdf](http://toc.nkp.cz/NKC/200906/contents/nkc20091864258_1.pdf)

DRAHOTSKÝ, Ivo a Bohumil ŘEZNÍČEK, 2003. *Logistika: procesy a jejich řízení*. Brno: Computer Press, ix, 334 s. Praxe manažera. ISBN 8072265210.

EMMETT, Stuart. *Řízení zásob: jak minimalizovat náklady a maximalizovat hodnotu*. Brno: Computer Press, 2008, vi, 298 s. Praxe manažera. ISBN 978-80-251-1828-3.

GREENE, Jack, 2013. *Industrial engineering: theory, practice & application : business and production management, productivity and capacity*. [North Charleston: CreateSpace], 411 s. ISBN 9781482301793.

GROS, Ivan, 2016. *Velká kniha logistiky*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 507 s. ISBN 978-80-7080-952-5. Dostupné také z: [http://vydavatelstvi.vscht.cz/katalog/publikace?uid=uid\\_isbn-978-80-7080-952-5](http://vydavatelstvi.vscht.cz/katalog/publikace?uid=uid_isbn-978-80-7080-952-5)

- HERCKO, Jozef, 2015. Komponenty a principy konceptu Industry 4.0. In: *ResearchGate search* [online]. [cit. 2018-02-21]. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/figure/fig1\\_299353944](https://www.researchgate.net/figure/fig1_299353944)
- HOBBS, Dennis P, 2011. *Applied lean business transformation: a complete project management approach*. Fort Lauderdale, FL: J. Ross Publishing, xxv, 483 s. ISBN 978-1-932159-79-0.
- CHROMJAKOVÁ, Felicita a Rastislav RAJNOHA, 2011. *Řízení a organizace výrobních procesů: kompendium průmyslového inženýra*. Žilina: GEORG, 138 s. ISBN 978-80-89401-26-0.
- CHROMJAKOVÁ, Felicita, 2013. *Průmyslové inženýrství: trendy zvyšování výkonnosti štíhlým řízením procesů*. Žilina: Georg, 116 s. ISBN 978-80-8154-058-5.
- JUROVÁ, Marie, 2013. *Výrobní procesy řízené logistikou*. Brno: BizBooks, 260 s. ISBN 978-80-265-0059-9.
- JUROVÁ, Marie, 2016. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: Grada Publishing, 254 s. Expert. ISBN 978-80-247-5717-9.
- KOŠTURIÁK, Ján a Zbyněk FROLÍK, 2006. *Štíhlý a inovativní podnik*. Praha: Alfa Publishing, 237 s. Management studium. ISBN 80-86851-38-9. CHARRON, Rich, c2015. *The lean management systems handbook*. Boca Raton, FL: CRC Press, xxv, 523 s. ISBN 978-1-4665-6435-0.
- 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, xviii, 589 s. Business books. ISBN 8025105040.
- MANGAN, John a Chandra LALWANI, 2016. *Global logistics and supply chain management*. Third edition. Chichester: Wiley, xvii, 393. ISBN 978-1-119-11782-7.
- MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL, 2000. *Nové cesty k vyšší produktivitě: metody průmyslového inženýrství*. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 311 s. ISBN 80-902235-6-7.
- MAYNARD, Harold B. a Kjell B. ZANDIN, 2001. *Maynard's industrial engineering handbook*. 5th ed. New York: McGraw-Hill, 1 sv. (různé stránkování). McGraw-Hill standard handbooks. ISBN 0-07-041102-6.



MONDEN, Yasuhiro, c2012. *Toyota production system: an integrated approach to just-in-time*. 4th ed. Boca Raton: CRC Press, xlvii, 520 s. ISBN 978-1-4398-2097-1.

POLÁKOVÁ, Veronika a Roman BOBÁK, 2013. *Priemyselné inžinierstvo ako faktor konkurencie schopnosti výrobných podnikov*. Žilina: Georg, 120 s. ISBN 978-80-8154-051-6.

RUBRICH, Larry, 2004. *How to prevent lean implementation failures: 10 reasons why failures occur*. Fort Wayne, Ind.: WCM Associates viii, 117 s. Making companies globally competitive series. ISBN 0-9662906-7-4.

RUTNER, Stephen M a C. John LANGLEY, 2000. Logistics Value. *The International Journal of Logistics Management* [online]. MCB UP, **11**(2), 73-82 [cit. 2017-12-18]. DOI: 10.1108/09574090010806173. ISSN 09574093.

SIXTA, Josef a Václav MAČÁT, 2005. *Logistika: teorie a praxe*. Brno: CP Books, 315 s. Praxe manažera. ISBN 80-251-0573-3.

STÖHR, Tomáš, 2017. Průmyslové inženýrství Archivy: Průmyslové Inženýrství. *Úvodní strana: Průmyslové Inženýrství* [online]. [cit. 2018-02-20]. Dostupné z: <http://www.prumysloveinzenyrstvi.cz/tag/prumyslove-inzenyrstvi/>

Tracy, John J., Jr., 1993. *Do Logistics Managers Add Value?*, Inbound Logistics, Vol. 13, No. 6, p. 16.

TUČEK, David a Roman BOBÁK. *Výrobní systémy*. Vyd. 2. upr. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2006, 298 s. ISBN 8073183811.

VERBONCU, Ion a CONDURACHE, Andreea, 2016. Diagnostics Vs. SWOT Analysis. *Revista De Management Comparat International*. Vol. 17, no. 2114. ISSN:1582-3458.

*Zákon č. 251/2005 Sb., o inspekci práce, ve znění pozdějších předpisů.*

### **Elektronické zdroje:**

BERRY, Tim, ©1996-2018. What Is a SWOT Analysis? In: *Bplans: Business Planning Resources and Free Business Plan Samples* [online]. [cit. 2018-01-03]. Dostupné z: <https://articles.bplans.com/how-to-perform-swot-analysis/>

BOROVÍČKA, Karel T., 2014. Logický rámec projektu - boží nástroj projektáka i EU projektů. In: *Marketingový, SEO & PPC konzultant s výsledky - Karel T. Borovička: Karel T.*

*Borovička* [online]. [cit. 2018-01-03]. Dostupné z: <https://www.karelborovicka.cz/2014/03/logicky-ramec-bozi-nastroj-projektaka/>

CANTU, Diana, 2017. Industrial Engineering. Children's Technology and Engineering. Vol. 21, no. 430

CARDBOX PACKAGING S.R.O., 2018. *Interní materiály firmy*.

Cardbox Packaging: Úvod, ©2015. [online], [cit. 2017-02-28]. Dostupné z: <http://www.cardbox-packaging.cz/>

Co je to FSC certifikace?, ©2009. *Lesní certifikace FSC* [online]. [cit. 2018-01-07]. Dostupné z: <http://www.czechfsc.cz/fsc-certifikace/co-je-to-fsc-certifikace--/>

Čtvrtá průmyslová revoluce - Industry 4.0?, 2015. In: *Informace ze světa průmyslu a elektrotechniky: ElektroPrůmysl.cz* [online]. [cit. 2018-02-21]. Dostupné z: <http://www.elektroprumysl.cz/technologicke-novinky/ctvrta-prumyslova-revoluce-industry-4-0>

DLABAČ, Jaroslav a Marcel, PAVELKA, 2015. Průmyslové inženýrství v organizační struktuře podniku. In: *API - Akademie produktivity a inovací* [online]. [cit. 2017-12-12]. Dostupné z: <http://www.e-api.cz/25785n-prumyslove-inzenyrstvi-v-organizacni-strukture-podniku>

DLABAČ, Jaroslav, 2015. Analýza a měření práce. In: *API - Akademie produktivity a inovací* [online]. [cit. 2018-01-02]. Dostupné z: <http://www.e-api.cz/25784n-analyza-a-mereni-prace>

ENGLISH, Larry, 2005. I.Q. and Muda ; Information Quality Eliminates Waste. *DM Review*. Vol. 15, no. 840. ISSN:1521-2912.

HOHMANN, Chris, 2016. What is a spaghetti diagram? In: *Chris HOHMANN* [online]. [cit. 2018-01-02]. Dostupné z: <https://hohmannchris.wordpress.com/2016/01/16/what-is-a-spaghetti-diagram/>

HŘEBÍČEK, Vladimír, 2010. Lean management ve výrobě. *KOMORA.cz* [online]. Hospodářská komora ČR [cit. 2017-12-21]. Dostupné z: <http://www.businessinfo.cz/cs/clanky/lean-management-ve-vyrobe-2824.html>

KRIŠŤAK, Jozef, 2007. Časové studie: IPA Slovník. In: *Firemní vzdělávání, Inovace, Strategický rozvoj, Výrobní management, Optimalizace výroby, Soft skills - IPA Czech* [online]. [cit. 2018-01-02]. Dostupné z: <https://www.ipaczech.cz/cz/ipa-slovník/casove-studie>

Logický rámec - základní nástroj pro návrh projektu, ©2017. *Projektové řízení - PM Consulting - Partner Vašich projektů* [online]. [cit. 2018-01-03]. Dostupné z: <http://www.pmconsulting.cz/pm-wiki/logicky-ramec/>

Metody a nástroje: API Akademie, ©2005-2017. *API - Akademie produktivity a inovací* [online]. Slaný [cit. 2017-12-18]. Dostupné z: <http://www.e-api.cz/24882-metody-a-nastroje>

MIKA, Geoffrey, 2001. Eliminate All Muda. *Manufacturing Engineering*. Vol. 126, no. 418. ISSN:0361-0853.

NECKAŘ, Petr, 2015. Skladování na volné ploše: Jde to i bez regálů. *Systémy Logistiky* [online]. (145) [cit. 2017-12-21]. Dostupné z: <http://www.systemylogistiky.cz/2015/09/25/skladovani-na-volne-plose-jde-to-i-bez-regalu/>

NEKUTOVÁ, Marcela, 2016. Vliv globalizačních trendů na skladování. *ELogistika.info: Logistický zpravodajský portál* [online]. [cit. 2017-12-28]. Dostupné z: <https://www.elogistika.info/vliv-globalizacnich-trendu-na-skladovani/>

PAVELKA, Marcel, 2015. Naučte se vidět a odstraňovat plýtvání. *MM spektrum* [online]. 2015(4), 78 [cit. 2018-01-02]. Dostupné z: <https://www.mmspektrum.com/clanek/naucte-se-videt-a-odstranovat-plytvani.html>

Průmyslové inženýrství: spasitel strojních fakult?, 2010. *MM: 2010* [online]. 2010(11), 10 [cit. 2017-12-12]. Dostupné z: <https://www.mmspektrum.com/clanek/prumyslove-inzenyrstvi-spasitel-strojnich-fakult.html>

RIPRAN (Risk PRoject ANalysis), © 2016. *ManagementMania* [online]. [cit. 2017-12-15]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/ripran-risk-project-analysis>

*RIPRAN: Metoda pro analýzu projektových rizik* [online], ©2017. [cit. 2018-01-03]. Dostupné z: <http://ripran.cz/>

ROSER, Christoph, 2015. All About Spaghetti Diagrams. In: *AllAboutLean.com – Organize your Industry*[online]. [cit. 2018-01-02]. Dostupné z: <http://www.allaboutlean.com/spaghetti-diagrams/>

Spádové regály, ©2012. In: *Regály a regálové systémy* [online]. [cit. 2018-02-21]. Dostupné z: <http://www.logirax.cz/cs/spadove-regaly.aspx>

Spádový regál: Jungheinrich, ©2017. *Homepage: Jungheinrich* [online]. [cit. 2017-12-21]. Dostupné z: <http://www.jungheinrich.cz/produkty/spadovy-regal/>

STŘELEČ, Jiří, 2014. Nejčastější chyby při tvorbě SWOT analýzy. In: *Sít' poradců - praktických odborníků - Vlastní cesta* [online]. [cit. 2018-01-03]. Dostupné z: <http://www.vlastnicesta.cz/clanky/nejcastejsi-chyby-pri-tvorbe-swot-analyzy/>

The 7 Trends Shaping The Future of the Logistics Industry, ©2016. *Home - Transportation Management Company* [online]. [cit. 2018-01-03]. Dostupné z: <http://cerasis.com/2016/12/16/logistics-industry/>

Veřejný rejstřík a Sbirka listin - Ministerstvo spravedlnosti České republiky, ©2012-2015. Justice.cz - úvodní strana [online]. [cit. 2017-02-28]. Dostupné z: <https://or.justice.cz/ias/ui/rejstrikfirma.vysledky?subjektId=78267&typ=PLATNY>

Warehousing and Warehouse Management, ©2017. *Reference For Business: Encyclopedia of Small Business, Business Biographies, Business Plans, and Encyclopedia of American Industries* [online]. [cit. 2017-12-28]. Dostupné z: <http://www.referenceforbusiness.com/management/Tr-Z/Warehousing-and-Warehouse-Management.html>

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

MHR	malá hodnota rizika (RIPRAN)
SHR	střední hodnota rizika (RIPRAN)
s.r.o.	společnost s ručením omezeným
SWOT	Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats.
VHR	vysoká hodnota rizika (RIPRAN)
VZV	vysokozdvížený vozík

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obrázek 1 Princip štíhlého a inovativního podniku.....	23
Obrázek 2 Postavení logistiky v řízení dodavatelských systémů .....	24
Obrázek 3 Jak logistické činnosti ovlivňují celkové logistické náklady .....	26
Obrázek 4 Chytrá továrna, Industry 4.0.....	27
Obrázek 5 Komplexní systém skladovacích činností .....	30
Obrázek 6 Činnosti skladů přidávají hodnotu.....	31
Obrázek 7 Skladování na volné ploše.....	37
Obrázek 8 Paletové regály .....	38
Obrázek 9 Spádové regály .....	39
Obrázek 10 Mobilní regál.....	39
Obrázek 11 Spaghetti diagram.....	42
Obrázek 12 Logo společnosti .....	45
Obrázek 13 Výrobní portfolio .....	47
Obrázek 14 Organizační struktura společnosti .....	48
Obrázek 15 Logo FSC .....	49
Obrázek 16 Pracovní sáček.....	50
Obrázek 17 Tiskové stroje KBA Rapida 105 (vlevo) a KBA Rapida 106 (vpravo) ..	51
Obrázek 18 Výseková stroj Bobst (vlevo) a Iberica (vpravo) .....	52
Obrázek 19 Lepicí stroj Heidelberg.....	53
Obrázek 20 Layout skladu hotových výrobků 1. patro.....	58
Obrázek 21 Regál pro europalety (vlevo) a prostor skladu hotových výrobků v 1. patře (vpravo) .....	59
Obrázek 22 Vychýlení stohu palet.....	59
Obrázek 23 Layout skladu hotových výrobků přízemí.....	60
Obrázek 24 Sklad hotových výrobků v přízemí budovy .....	60
Obrázek 25 Pracoviště expedice .....	64
Obrázek 26 Ovíječ palet Cyclop NRT Im-pianti .....	66
Obrázek 27 Paletový lístek .....	66
Obrázek 28 Sklad hotových výrobků.....	67
Obrázek 29 Následek nestabilního stohování palet .....	70
Obrázek 30 Balení palet do páru.....	74
Obrázek 31 Pracoviště expedice a sklad materiálu.....	75

---

Obrázek 32 Spádový paletový regál .....	87
Obrázek 33 Referenční stavba Jungheinrich .....	89
Obrázek 34 Čelní pohled rozvržení regálů .....	89
Obrázek 35 Boční pohled rozvržení regálů .....	89
Obrázek 36 Příklad rozložení palet v regálu.....	91
Obrázek 37 Layout skladu hot. výrobků se spádovými regály.....	93
Obrázek 38 Spaghetti diagram původní stav (vlevo) a nový stav (vpravo).....	94
Obrázek 39 Příklad regálového značení pomocí čárových kódů.....	95
Obrázek 40 Uskladnění výsekových nástrojů.....	96
Obrázek 41 Tok materiálu – nový layout pracoviště.....	106

**SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1 Silné stránky .....	55
Tabulka 2 Slabé stránky.....	55
Tabulka 3 Příležitosti .....	56
Tabulka 4 Hrozby .....	57
Tabulka 5 Dosavadní stav skladových prostor .....	61
Tabulka 6 Mini audit pořádku a čistoty na pracovišti .....	62
Tabulka 7 Mini audit vizualizace na pracovišti .....	63
Tabulka 8 Legenda k pracovišti expedice.....	64
Tabulka 9 Zbytečná manipulace vyčíslení - manipulant .....	69
Tabulka 10 Průměrné zastoupení činností manipulanta výroby.....	71
Tabulka 11 Legenda k pracovišti expedice a sklad materiálu .....	75
Tabulka 12 Zbytečná manipulace vyčíslení – skladník .....	77
Tabulka 13 Průměrné zastoupení činností skladníka.....	78
Tabulka 14 Matice priorit .....	82
Tabulka 15 Časový harmonogram projektu.....	84
Tabulka 16 Určení míry pravděpodobnosti a dopadu.....	85
Tabulka 17 Určení hodnoty rizika a reakce .....	86
Tabulka 18 Technické parametry spádových regálů .....	88
Tabulka 19 Měření výšky palet hotových výrobků .....	90
Tabulka 20 Navýšení počtu paletových míst ve skladu.....	93
Tabulka 21 Legenda ke Spaghetti diagramu.....	94
Tabulka 22 Úspory časového fondu po implementaci projektu .....	97
Tabulka 23 Plýtvání – čas strávený opravou stroje .....	98
Tabulka 24 Náklady na opravu stroje .....	98
Tabulka 25 Plýtvání související s původním ovinovacím strojem vyjádřené v Kč....	99
Tabulka 26 Technické parametry automatického ovinovacího stroje .....	100
Tabulka 27 Plýtvání – čas strávený dokumentací.....	101
Tabulka 28 Úspora ze snížení počtu manipulantů .....	102
Tabulka 29 Investice a úspory projektu – spádové regály .....	104
Tabulka 30 Investice a úspory – oprava stroje .....	105
Tabulka 31 Investice a roční úspory – ovinovací stroj .....	105



## SEZNAM PŘÍLOH

P I Logický rámec

P II RIPRAN

P III Organizační struktura

P IV SWOT analýza

P V Výsledky snímku pracovního dne – manipulant výroby

P VI Výsledky snímku pracovního dne – skladník

P VII Měření výšky palet

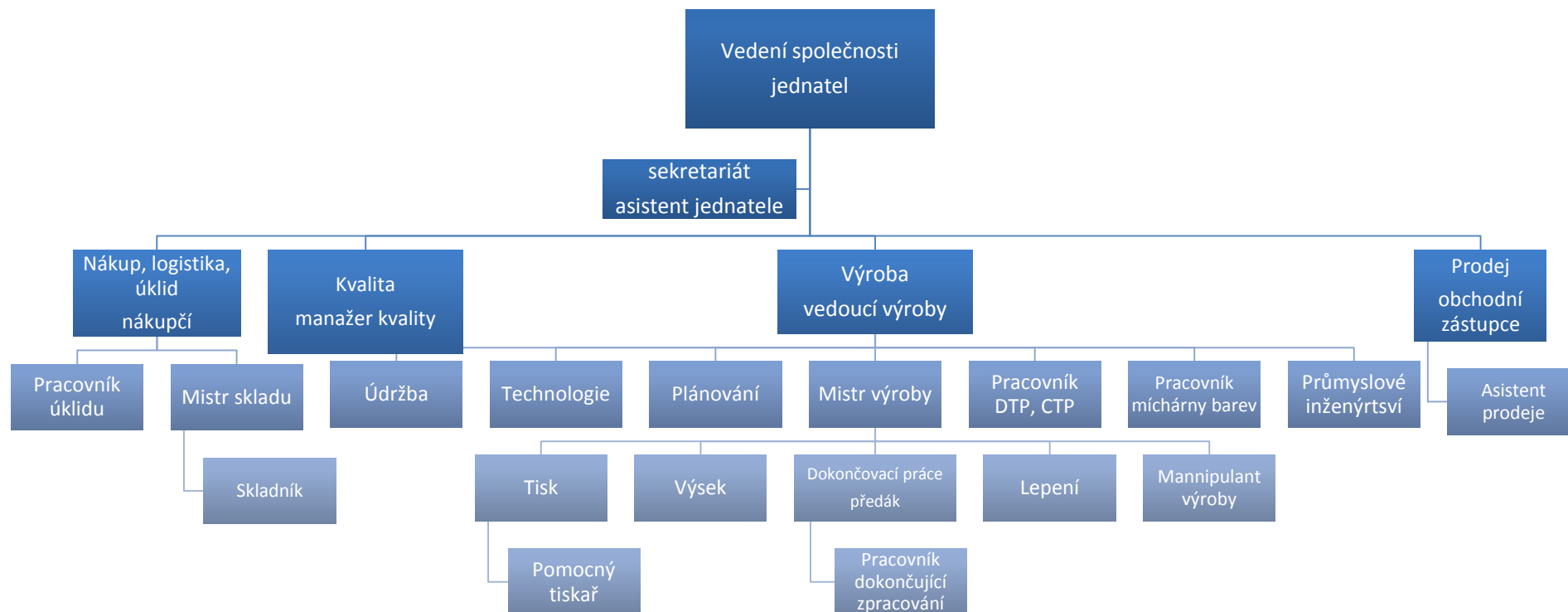
## PŘÍLOHA P I: LOGICKÝ RÁMEC

Strom cílů	Objektivně ověřitelné ukazatele	Zdroje informací k ověření	Rizika
<b>Hlavní cíl</b> Vytvoření nového systému skladování hotových výrobků	Návrh nového layoutu a systému skladování	Layout pracoviště Praktická část DP	
<b>Projektový cíl</b> Zefektivnění procesu logistiky hotových výrobků ve společnosti Cardbox Packaging s.r.o.	Zvýšení kapacity skladových prostor pro hotové výrobky na úroveň průměrné denní zásoby Snížení manipulace s hotovými výrobky	Layout pracoviště Praktická část DP Vyhodnocení stavu vedoucím výroby	Nezájem společnosti o realizaci projektu Chybně zpracovaná data Neochota spolupráce ze strany zaměstnanců Vysoké náklady na realizaci projektu Špatný postup při řešení projektu Špatná komunikace Nedodržení časového harmonogramu Nedostatečná znalost zkoumané problematiky
<b>Výstupy</b> 1.1. Swot analýza 1.2. Analýza současného stavu 1.3. Návrh nového skladovacího systému 1.4. Diplomová práce	Swot analýza Snímky pracovního dne, pozorování Layout pracoviště Diplomová práce	Příloha k DP Praktická část DP Praktická část DP Portál UTB	
<b>Aktivity</b> 1.1.1. Nastudování informací o společnosti a pracovišti 1.2.1. Provedení snímku prac. dne 1.2.2. Vyhodnocení snímku prac. dne 1.2.3. Provedení analýzy skladu hot. výr. 1.2.4. Přímé pozorování, popisná analýza, rozhovor 1.2.5. Prezentace výsledků analýz a zjištěných problémů ve firmě 1.3.1. Návrh na nové řešení skladovacích prostor 1.3.2. Diskuse s účastníky projektu 1.3.3. Zadání požadavků na řešení nového skladu dodavatelům 1.3.4. Analýza a výběr dodavatelů 1.3.5. Vytvoření layoutu pracoviště 1.4.1. Studium odborné literatury 1.4.2. Zpracování teoretické a praktické části 1.4.3. Odevzdání DP	<b>Prostředky</b> Projektový tým Pracovníci PC, internet MS Office Výsledky analýz Layout pracoviště Regály Zasedací místnost Fotoaparát, stopky, kancelářské potřeby Interní dokumenty společnosti Metr Odborná literatura Diplomová práce	<b>Časový rámec aktivit</b> 1.1 srpen – září 2017 1.2 říjen – listopad 2017 1.3 listopad 2017 – březen 2018 1.4 listopad 2017 – duben 2018	

## PŘÍLOHA P II: RIPRAN

ID	Hrozba	Pravděpodobnost hrozby	Scénář	Pravděpodobnost scénáře	Celková pravděpodobnost		Dopad	Hodnota rizika	Opatření
1	Nezájem společnosti o realizaci projektu	5%	Projekt nebude realizován	100%	5%	MP	VD	SHR	Komunikace s vedoucím projektu, získání podpory ze strany společnosti, průběžné prezentace výsledků
2	Chybně zpracovaná data	30%	Chybné vyhodnocení	100%	30%	SP	VD	VHR	Překontrolování údajů, oprava chyb, nové provedení analýz
			Vyvození nepravdivých závěrů	80%	18%	MP	VD	SHR	
3	Neochota spolupráce ze strany zaměstnanců	30%	Časové prodlevy	40%	12%	MP	MD	MHR	Akceptace rizika
			Konflikt s pracovníky	30%	9%				
4	Vysoké náklady na realizaci projektu	20%	Odložení realizace projektu	40%	12%	MP	VD	SHR	Rozložení nákladů na delší období, udělat důslednou analýzu nákladů pro projekt a zhodnotit nabídky dodavatelů
			Nedodržení rozpočtu projektu	80%	16%				
5	Špatný postup při řešení projektu	20%	Nesplnění cílů DP	80%	16%	MP	SD	MHR	Akceptace rizika
			Ztráta důvěry vedení	50%	10%				
6	Špatná komunikace	30%	Neúspěch projektu	70%	21%	SP	VD	VHR	Komunikace s projektovým týmem pravidelně, předávání si všech informací mezi sebou, komunikace s pracovníky
7	Nedodržení časového harmonogramu	50%	Odložení realizace projektu	80%	40%	SP	SD	SHR	Pečlivé plánování jednotlivých fází projektu, dodržování termínů, průběžná kontrola plnění úkolů
			Ohrožení výstupů DP	90%	45%				
8	Nedostatečná znalost zkoumané problematiky	40%	Neschopnost pracovat samostatně	60%	24%	SP	SD	SHR	Konzultace s odborníky pro danou problematiku, nastudování odborných textů/ knih/ metod
			Neschopnost zpracovat potřebné analýzy	70%	28%				

## PŘÍLOHA P III: ORGANIZAČNÍ STRUKTURA

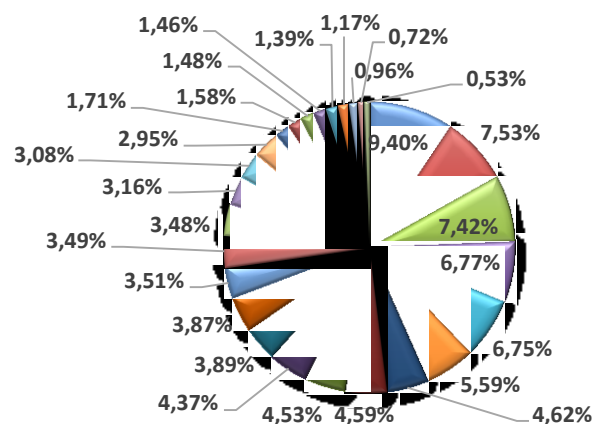


## PŘÍLOHA P IV: SWOT ANALÝZA

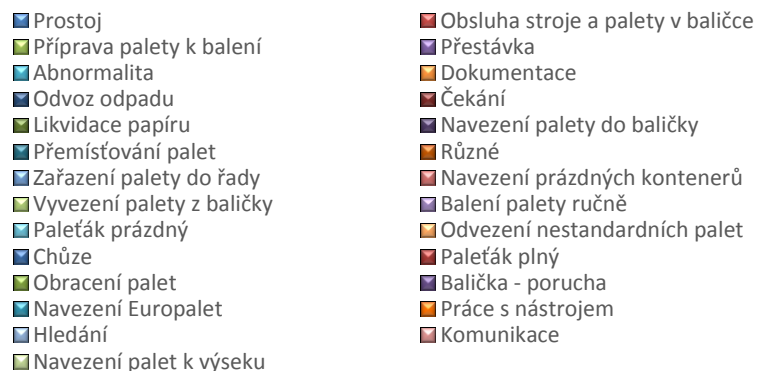
SWOT Analýza										
	Silné stránky	Vedoucí výroby	Mistr výroby	Autor práce	Celkem	Slabé stránky	Vedoucí výroby	Mistr výroby	Autor práce	Celkem
		váha: 0,5	váha: 0,3	váha: 0,2			váha: 0,5	váha: 0,3	váha: 0,2	
Interní prostředí	Kvalitní výrobky	1	1	1	1	Nedostatečné skladovací prostory	3	1	4	2,6
	Image společnosti	2	2	2	2	Malé výrobní prostory	3	1	3	2,4
	Růst společnosti	2	2	2	2	Prostory spol. v nájmu	4	3	4	3,7
	Vztahy mezi zaměstnanci	2	1	3	1,9	Poruchovost strojů	2	1	2	1,7
	Zkušenosti zaměstnanci	1	1	2	1,2	Malá iniciativa zaměstnanců předkládat změny ke zlepšení	3	2	4	2,9
	Vztahy s odběrateli	1	2	2	1,5	Nízká komunikace mezi vedením a zaměstnanci	4	3	3	3,5
	Otevřenost vedení ke změnám	2	2	3	2,2					
Externí prostředí	Příležitosti	Vedoucí výroby	Mistr výroby	Autor práce	Celkem	Hrozby	Vedoucí výroby	Mistr výroby	Autor práce	Celkem
		váha: 0,5	váha: 0,3	váha: 0,2				váha: 0,5	váha: 0,3	
	Stavba nových výrobních a skladovacích prostor	2	1	3	1,9	Nedostatek kvalifikovaných zaměstnanců	1	1	2	1,2
	Zefektivňování výroby	1	2	2	1,5	Zvýšení cen vstupního materiálu	2	2	1	1,8
	Vstup na nové trhy	3	2	3	2,7	Kurzy měn	1	5	1	2,2
	Zavádění metod PI	2	2	2	2	Vstup konkurence	3	5	4	3,8
	Nové technologie	2	1	3	1,9	Ekonomický pokles	3	3	4	3,2
Zvýšení objemu objednávek	4	2	3	3,2						
Maximalizovat vliv						Minimalizovat vliv				

## PŘÍLOHA P V: VÝSLEDKY SNÍMKŮ PRACOVNÍHO DNE – MANIPULANTI VÝROBY

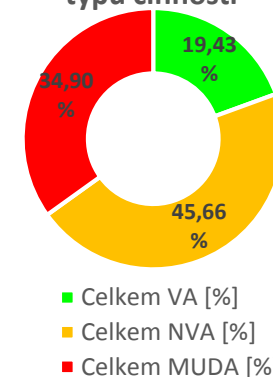
### Pracovník č. 1, odpolední směna 14 – 22 hod



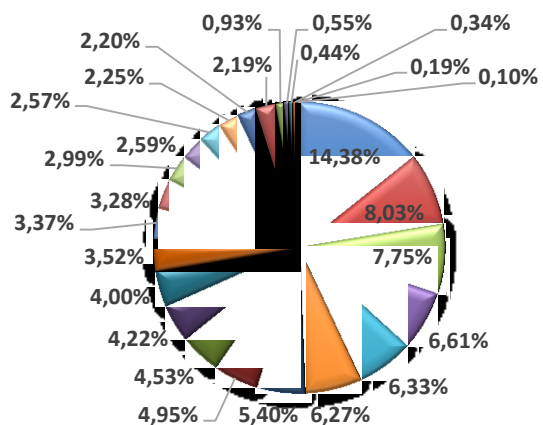
#### Rozložení jednotlivých činností během měření



#### Poměry jednotlivých typů činností



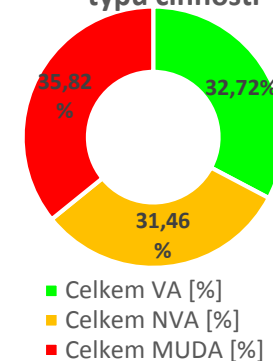
### Pracovník č. 2, ranní směna 6 – 22 hod



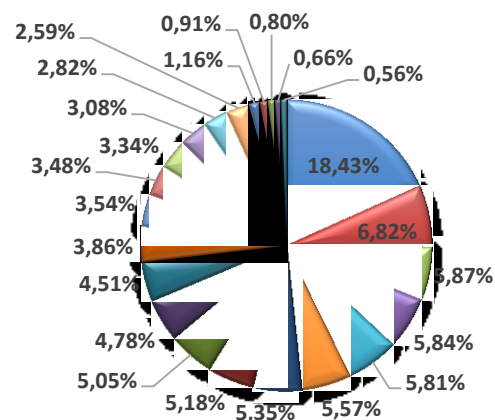
#### Rozložení jednotlivých činností během měření



#### Poměry jednotlivých typů činností



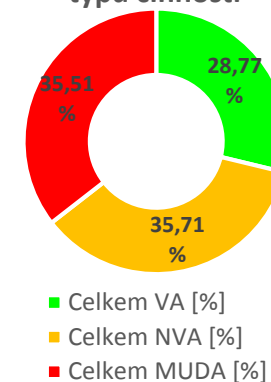
### Pracovník č. 3, odpolední směna 14 - 20



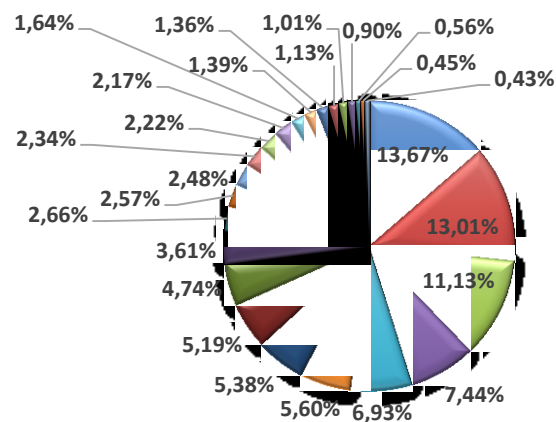
### Rozložení jednotlivých činností během měření



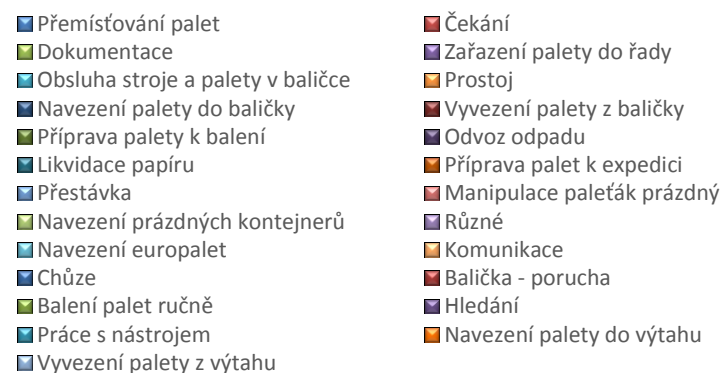
### Poměry jednotlivých typů činností



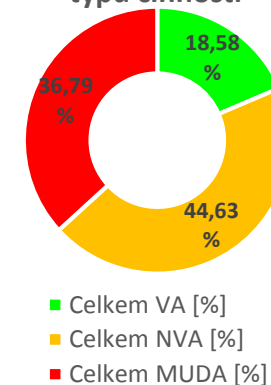
### Pracovník č. 4, odpolední směna 14 - 22



### Rozložení jednotlivých činností během měření

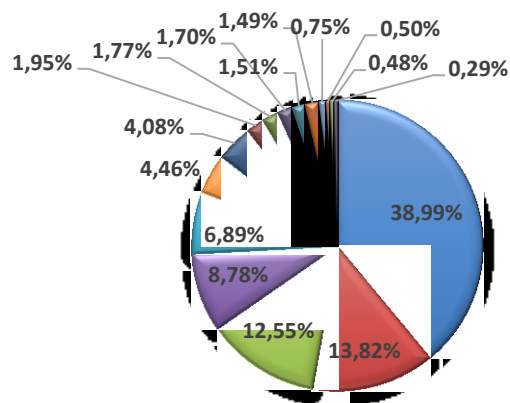


### Poměry jednotlivých typů činností



## PŘÍLOHA P VI: VÝSLEDKY SNÍMKŮ PRACOVNÍHO DNE – SKLADNÍCI

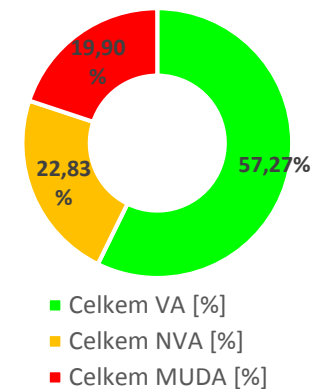
### Pracovník č. 1, ranní směna 6 - 14



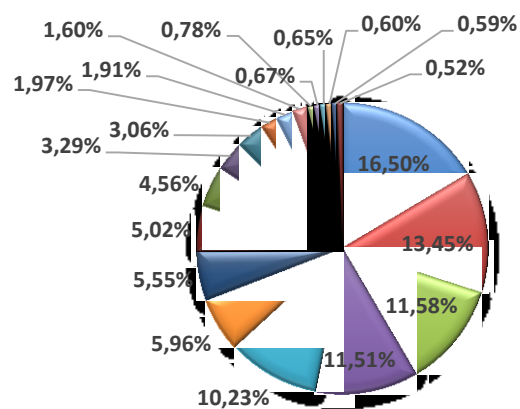
#### Rozložení jednotlivých činností během měření

- |                            |  |
|----------------------------|--|
| ■ Příprava k expedici      | ■ Naskladnění materiálu z nákladáku    |
| ■ Přemístování palet       | ■ Různé                                |
| ■ Dokumentace              | ■ Návoz materiálu k tisku              |
| ■ Přestávka                | ■ Chůze                                |
| ■ Hledání                  | ■ Manipulace - paleták prázdný         |
| ■ Prostoj                  | ■ Zařazení palet do skladových prostor |
| ■ Komunikace               | ■ Odvoz odpadu                         |
| ■ Vyvezení palety z výtahu | ■ Navezení palety do výtahu            |

#### Poměry jednotlivých typů činností



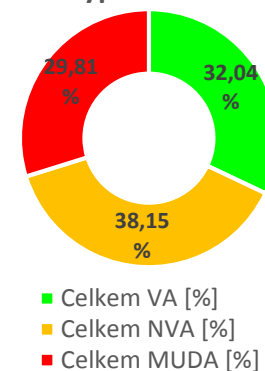
### Pracovník č. 2, odpolední směna 14 - 20



#### Rozložení jednotlivých činností během měření

- |  |                               |
|--|-------------------------------|
| ■ Naskladnění materiálu z nákladáku    | ■ Prostoj                     |
| ■ Zařazení palet do skladových prostor | ■ Dokumentace                 |
| ■ Přemístování palet                   | ■ Vychystání pro tisk (papír) |
| ■ Přestávka                            | ■ Návoz materiálu k tisku     |
| ■ Hledání                              | ■ Chůze                       |
| ■ Příprava k expedici                  | ■ Různé                       |
| ■ Manipulace paleták prázdný           | ■ Odvoz odpadu                |
| ■ Telefon                              | ■ Práce na PC                 |
| ■ Komunikace                           | ■ Navezení palety do výtahu   |
| ■ Vyvezení palety z výtahu             | ■ Balící stroj                |

#### Poměry jednotlivých typů činností





## PŘÍLOHA P VII: MĚŘENÍ VÝŠKY PALET

Den měření	13.11.2017			14.11.2017			15.11.2017			20.11.2017			22.11.2017			24.11.2017		
výška palety v cm	segmenty na paletě	segmenty v krabici	Celkem	segmenty na paletě	segmenty v krabici	Celkem	segmenty na paletě	segmenty v krabici	Celkem	segmenty na paletě	segmenty v krabici	Celkem	segmenty na paletě	segmenty v krabici	Celkem	segmenty na paletě	segmenty v krabici	Celkem
0-65	6	6	12	5	12	17	15	11	26	16	12	28	8	11	19	8	5	13
66-90	2	0	2		5	5	10	4	14	13	5	18	5	4	9	6	5	11
91-100	20	8	28	13	10	23	15	14	29	29	10	39	10	17	27	41	11	52
101-110	20	34	54	26	42	68	24	44	68	62	64	126	48	36	84	31	47	78
111-120			0			0	1	0	1			0			0	3	0	3
121-130	2		2	1	0	1			0			0			0	1		1
131-140	5	14	19			0		16	16			0			0			0
141-150	2	1	3	2	14	16	1	1	2		14	14		13	13	2	15	17
151-160	1		1			0	1		1	4		4	1		1	4		4
161-170	2		2			0			0			0	2		2	6		6
171-180	2		2	2	0	2	1		1			0			0	5		5
181-190	1		1	1	0	1			0			0			0	8		8
191-200	5		5			0	1		1			0	1		1			0
201-210	16		16	12	0	12	7		7			0			0			0
<b>Celkem</b>			<b>147</b>			<b>145</b>			<b>166</b>			<b>229</b>			<b>156</b>			<b>198</b>