

# **Projekt racionalizace logistických toků a skladování ve vybrané společnosti**

Bc. Adéla Liznová, DiS.

---

Diplomová práce  
2020



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta managementu a ekonomiky

---

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

Akademický rok: 2019/2020

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE (projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Adéla Liznová, DiS.**  
Osobní číslo: **M190017**  
Studijní program: **N6209 Systémové inženýrství a informatika**  
Studijní obor: **Průmyslové inženýrství**  
Forma studia: **Kombinovaná**  
Téma práce: **Projekt racionalizace logistických toků a skladování ve vybrané společnosti**

### Zásady pro vypracování

#### Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

#### I. Teoretická část

- Zpracujte literární rešerši z oblastí týkajících se tématu diplomové práce.

#### II. Praktická část

- Provedte analýzu logistických toků a skladových prostor ve vybrané společnosti.
- Vyhodnoťte výsledky analýz a na základě výstupů navrhnete nápravná opatření z hlediska toku materiálu a jeho skladování.
- Zhodnoťte navrhovaná řešení.

#### Závěr

Rozsah diplomové práce: cca 70 stran  
Forma zpracování diplomové práce: Tištěná/elektronická

**Seznam doporučené literatury:**

- DENNIS, Pascal. *Lean production simplified: a plain-language guide to the world's most powerful production system*. Third edition. Boca Raton: CRC Press, 2016, 223 s. ISBN 9781498708876.
- JUROVÁ, Marie. *Výrobní procesy řízené logistikou*. Brno: BizBooks, 2013, 260 s. ISBN 9788026500599.
- MYERSON, Paul. *Lean supply chain and logistics management*. New York: McGrawHill, 2012, 270 s. ISBN 9780071766265.
- OUDOVÁ, Alena. *Logistika, Základy logistiky*. Kralice na Hané: Computer Media, 2013, 104 s. ISBN 9788074021497.
- SVOZILOVÁ, Alena. *Zlepšování podnikových procesů*. Praha: Grada Publishing, 2011, 223 s. ISBN 9788024739380.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Pavel Ondra**  
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů

Datum zadání diplomové práce: **6. ledna 2020**  
Termín odevzdání diplomové práce: **21. dubna 2020**

L.S.

---

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

---

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

Ve Zlíně dne 6. ledna 2020

## **PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/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

Jméno a příjmení: .....

.....

podpis diplomanta

## **ABSTRAKT**

Diplomová práce je zaměřena na racionalizaci logistických toků a skladování ve vybrané společnosti. V první řadě byla provedena literární rešerše z oblasti logistiky a skladování. Analytická část je zaměřena na zpracování snímku pracovního dne, a na základě dalších provedených analýz byl zjištěn současný stav činností skladování a logistických toků. Dle výstupů z vyhodnocených analýz bylo navrženo několik řešení k realizaci. Byly zpracované návrhy úpravy layoutu skladů. Dále byl vytvořen návrh využití mobilního terminálu a 2D kódů pro zjednodušení procesu skladování materiálu. Cíle bylo dosaženo návrhem na zkrácení manipulačních cest a snížení počtu vytvořených transferů v informačním systému.

Klíčová slova: layout, mobilní terminál, heat mapa, ABC analýza, skladování, proces

## **ABSTRACT**

The Master's thesis is focused on the rationalization of logistics flows and storage in a selected company. First of all, a literature search was performed in the field of logistics and storage. The analytical part is focused on processing the image of a working day. Based on other performed analysis, the current state of storage activities was ascertained. According to the outputs from the evaluated analysis, several solutions were proposed for implementation. According to solutions, the proposals for modifying the layout of storage were prepared. A proposal was made to use a mobile terminal and 2D codes to simplify the material storage process. The goal was achieved by the proposal of shortening the handling routes and reducing the number of created transfers.

Keywords: layout, mobile terminal, heat map, ABC analysis, storage, process

Tímto bych ráda poděkovala Ing. Pavlu Ondrovi, vedoucímu mé diplomové práce, za konstruktivní připomínky, skvělou komunikaci a odborný přístup. Dále bych ráda poděkovala svým kolegům vybrané společnosti za poskytnutí zpětné vazby a cenných rad nejen v průběhu zpracování práce.

Největší poděkování, za podporu a motivaci patří mým nejbližším přátelům, se kterými jsem strávila ty nejlepší chvíle během pěti let studia na UTB.

# OBSAH

<b>ÚVOD.....</b>	<b>10</b>
<b>CÍLE A METODY PRÁCE .....</b>	<b>11</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST .....</b>	<b>12</b>
<b>1 POJEM LOGISTIKA .....</b>	<b>13</b>
1.1 LOGISTICKÉ ŘÍZENÍ.....	14
1.2 CÍLE LOGISTIKY.....	15
1.3 LOGISTICKÉ TOKY .....	16
1.3.1 Logistický řetězec .....	16
1.4 HOSPODÁŘSKÁ LOGISTIKA .....	17
1.5 NÁKUPNÍ LOGISTIKA .....	17
1.5.1 Faktory působící na nákup .....	17
<b>2 SKLADOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ.....</b>	<b>19</b>
2.1 FUNKCE SKLADOVÁNÍ .....	19
2.1.1 Skladové operace .....	19
2.1.2 Přesun informací .....	20
2.2 ZÁKLADNÍ ČLENĚNÍ SKLADŮ .....	21
2.2.1 Regálové sklady .....	21
2.3 PROSTOROVÉ USPOŘÁDÁNÍ SKLADU .....	22
2.3.1 Náhodné skladování .....	22
2.3.2 Skladování na vyhrazeném místě.....	22
2.3.3 Výpočet skladovací plochy .....	23
2.3.4 Náklady na manipulanta.....	23
2.4 SKLADOVÉ KARTY.....	24
2.5 SKLADOVÁ TECHNOLOGIE.....	24
2.5.1 Ukládací bedny a přepravky.....	24
2.5.2 Palety.....	24
2.6 IDENTIFIKACE MATERIÁLU .....	25
2.6.1 Maticový 2D kód.....	25
<b>3 ZÁSoby.....</b>	<b>27</b>
3.1 ČLENĚNÍ ZÁSOB.....	28
3.2 ŘÍZENÍ ZÁSOB.....	28
3.2.1 Obrátka zásob .....	29
3.2.2 Doba obratu zásob .....	29
3.2.3 Optimální velikost dodávky (Harris-Wilsonův vzorec).....	29
3.3 METODY ŘÍZENÍ ZÁSOB .....	30
3.3.1 Metoda centralizace skladů .....	30

3.3.2	ABC analýza .....	30
3.4	NÁKLADY NA ZÁSoby .....	31
<b>4</b>	<b>DALŠÍ METODY Z OBLASTI LOGISTIKY .....</b>	<b>33</b>
4.1	PROCESNÍ MAPY .....	33
4.1.1	Dráhové diagramy .....	33
4.2	SNÍMEK PRACOVNÍHO DNE .....	34
4.3	SPAGHETTI DIAGRAM .....	34
4.4	VIZUALIZACE PRACOVNÍHO MÍSTĚ .....	35
4.5	LAYOUT PRACOVNÍHO MÍSTĚ .....	35
<b>5</b>	<b>PROJEKTOVÉ ŘÍZENÍ .....</b>	<b>36</b>
5.1	PROJEKT .....	36
5.2	FÁZE PROJEKTOVÉHO ŘÍZENÍ .....	37
<b>II</b>	<b>PRAKTICKÁ ČÁST .....</b>	<b>38</b>
<b>6</b>	<b>ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU.....</b>	<b>39</b>
6.1	SKLADY VŠEOBECNÉHO MATERIÁLU .....	39
6.2	ROZMÍSTĚNÍ SKLADU VŠEOBECNÉHO MATERIÁLU .....	40
6.3	SNÍMEK PRACOVNÍHO DNE SKLADNÍKA .....	41
6.3.1	Další postřehy z analýzy .....	43
<b>7</b>	<b>ANALÝZA SKLADOVÁNÍ KARTONŮ.....</b>	<b>44</b>
7.1	ROZMÍSTĚNÍ SKLADU KARTONŮ .....	44
7.1.1	Layouty skladů .....	45
7.2	ROZDĚLENÍ KARTONŮ DLE SPOTŘEBY .....	46
7.3	HEAT MAPA .....	46
7.4	ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU.....	48
7.5	NÁKUP MATERIÁLU .....	49
7.6	PŘÍJEM MATERIÁLU .....	50
7.7	SKLADOVÁNÍ MATERIÁLU .....	50
7.7.1	Označení materiálu.....	51
7.7.2	Vznik požadavku na výdej materiálu .....	52
7.7.3	Výdej a spotřeba materiálu.....	53
7.7.4	Spaghetti diagram.....	55
7.7.5	Náklady na vychystávání materiálu .....	56
7.8	ABC ANALÝZA.....	56
7.9	SHRNUTÍ ANALYTICKÉ ČÁSTI.....	57
7.9.1	Prioritní návrhy .....	59
<b>8</b>	<b>PROJEKT RACIONALIZACE LOGISTICKÝCH TOKŮ A SKLADOVÁNÍ.....</b>	<b>60</b>



8.1	VŠEOBECNÉ INFORMACE O PROJEKTU .....	60
8.2	ČASOVÝ PLÁN .....	60
8.2.1	Časový harmonogram .....	60
8.3	LOGICKÝ RÁMEC .....	61
8.4	VŠEOBECNÉ NÁVRHY ŘEŠENÍ .....	61
8.5	ROZMÍSTĚNÍ KARTONŮ NA STŘEDISKU DOKONČENÍ .....	61
8.5.1	Návrh stojanu na kartony .....	62
8.6	ZKRÁCENÍ MANIPULAČNÍCH CEST .....	63
8.6.1	Přívěsný vlek za VZV .....	66
8.7	ÚPRAVA LAYOUTU SKLADU 142.....	67
8.7.1	Označení a vizualizace skladu .....	67
8.8	VYUŽITÍ 2D KÓDŮ.....	70
8.8.1	Operace vykonávané mobilním terminálem .....	70
8.9	AKČNÍ PLÁN .....	73
8.10	ZHODNOCENÍ NÁVRHU REALIZACE.....	74
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>76</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>77</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b>	<b>79</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>80</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>82</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>83</b>

## ÚVOD

Na základě současného trendu, kdy čas představují peníze a zákazník by chtěl uspokojit své potřeby nejlépe hned, se společnosti zaměřují na zkracování jak logistických, tak materiálových toků. Některé vnitropodnikové procesy se však z technologických důvodů zkracovat nedají a tímto vzniká snaha o neustálé zlepšování podpůrných procesů a interních logistických toků, které jsou pro končeného zákazníka neviditelné, a přesto jsou důležité.

Touto firemní politikou kráčí společnost, ve které je diplomová práce zpracovaná. Společnost si zakládá na historii, image a hlavně poctivé ruční výrobě. Tato historie se přenáší také do celého areálu společnosti. Skladování materiálu se zásluhou neomezených prostorů starého závodu nachází v různých skladech a budovách po celém areálu. Společnost se dlouhodobě snaží o přiblížení těchto skladů výrobě a jakákoli změna představuje krok kupředu. V rámci předchozích projektů se podařilo o přesun skladu látek nebo transparentních laků přímo do budovy Provozu 1. S velkým množstvím druhů produktů a přibývajících zakázkami nabývá i množství obalového materiálu na skladech. Podnětem pro zpracování práce je skutečnost, že společnost dlouhodobě usiluje o zjednodušení procesu skladování. Dále je také snaha o usnadnění manipulace a přiblížení kartonů blíže k finální spotřebě. Společnost dlouhodobě také bojuje s neustále se kumulující administrativou spojenou se skladováním a nevyhovujícími skladovacími prostory.

Diplomová práce je zaměřena na racionalizaci vybraných logistických toků a skladování ve vybrané společnosti. Cílem práce je návrh na zkrácení manipulačních cest o 20 %, urychlení činností skladování o 20 % a snížení počtu dodaných transferů na sklad Provozu 2 o 50 %. V teoretické části jsou uvedeny poznatky z oblasti logistiky, skladového hospodářství a zásob. Na tyto navazuje praktická část, která je rozdělena na analytickou a projektovou část. Analytická část zahrnuje rozmístění skladů, snímek pracovního dne. Na závěr jsou uvedeny zjištěné postřehy a nedostatky, které tvoří podklad pro projektovou část. V projektové části jsou uvedeny jednotlivé návrhy na realizaci vycházející z analytické části. Součástí jsou grafické návrhy skladovacích prostor a upravených procesů.

## CÍLE A METODY PRÁCE

Diplomová práce je zaměřena na racionalizaci vybraných logistických toků a skladování ve vybrané společnosti. Cílem práce je návrh na zkrácení manipulačních cest o 20 %, urychlení činností skladování o 20 % a snížení počtu dodaných transferů na sklad Provozu 2 o 50 %.

Práce je rozdělena dvou, vzájemně propojených částí, a to na teoretickou a praktickou část, která obsahuje analytickou a projektovou část. Teoretickou část tvoří literární řešerše z knižních a elektronických zdrojů z oblasti logistiky, logistických procesů a skladového hospodářství. V této části jsou také uvedeny metody, které slouží pro další práci v analytické části práce.

Na úvod analytické část byly uvedeny všechny sklady, ve kterých jsou skladován analyzovaný typ materiálu. Pro zjištění současného stavu v činnostech skladování byla použita metoda přímého pozorování, dotazování pracovníků a snímku pracovního dne skladníka a manipulanta VZV. Pro zjištění přepravních vzdáleností byl vytvořen spaghetti diagram. Dále byl zanalyzován proces skladování, od nákupu materiálu, až po jeho konečnou spotřebu. Vzhledem k nadměrnému množství materiálu na výrobní ploše byla vytvořena heat mapa, která odhalila nízkoobrátkový materiál a materiál určený k úplnému odstranění. V rámci navržení nového layoutu skladu byla vytvořena ABC analýza, která určila, jak bude materiál umístěn. Analýzy provedené v této části slouží jako podklad pro zpracování projektové části. Součástí analytické části je celkové shrnutí a uvedení jednotlivých návrhů. Projektová část je tvořena ze zpracovaných návrhů a nákladů na jejich realizaci. Návrhy jsou vypracovány formou procesních map a layoutů pro jednodušší přehled. Ostatní návrhy sloužící k vizualizaci jsou zpracovány ve 3D podobě. Závěrem projektové části je celkové a finanční zhodnocení navrženého řešení.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 POJEM LOGISTIKA

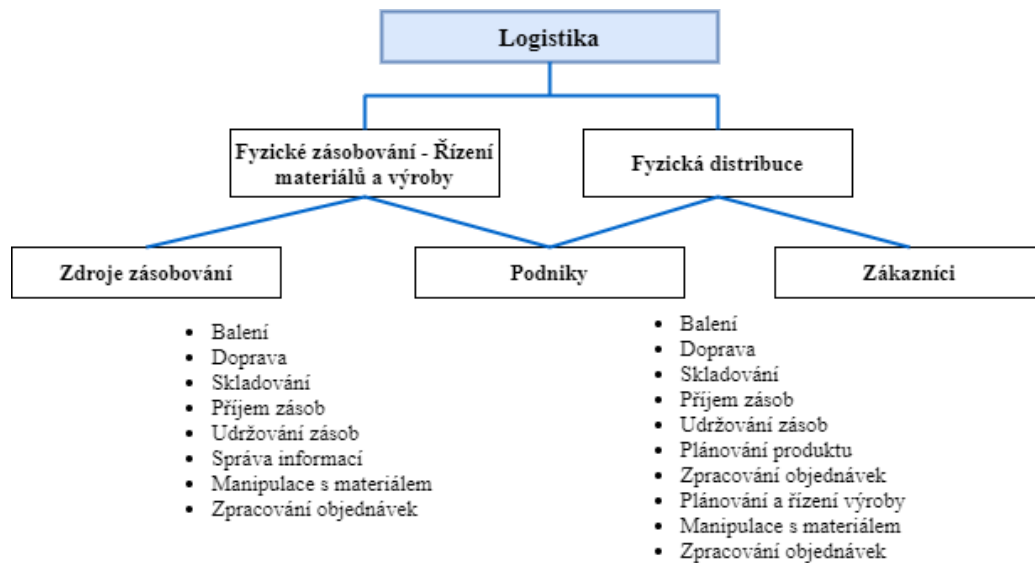
Existuje celá řada definic, které jsou spojeny s pojmem logistika. Jedna z obecných definic pojednává o tom, že logistika je věda o hmotných a nehmotných (informačních) tocích. Logistika v podniku pokrývá jak jeho výrobní, tak i obchodní činnost. (Oudová, 2013, s. 13)

Dle Lukoszové (2004, s. 54) je logistika souhrn technických a organizačních činností podniku, pomocí kterých se plánují operace související s materiálovým tokem. Logistika zahrnuje nejen materiálový, ale také informační tok, který propojuje všechny zainteresované strany. Jedná se o integrované plánování logistických toků mezi podnikem a dodavatelem nebo uvnitř podniku.

Dle Štůska (2007, s. 4) logistika představuje řízení účinnosti, funkčnosti a efektivního hmotného toku materiálu, zboží nebo polotovarů. Cílem logistiky je dodržení časového harmonogramu, kvalitativních a hodnotových parametrů, které slouží k uspokojení potřeb zákazníka. K nedílné součásti logistiky patří informační tok, který propojuje všechny články (od nákupu materiálu až po expedici zboží k zákazníkovi).

**Logistické aktivity** jsou dány podmínkami, na základě kterých je podnik schopen fungovat. Okruh rozhodování logistiky musí blíže specifikovat podnikový management z hlediska toho, jaké logistické funkce podnik ovlivňuje přímo, a na kterých pouze participuje. Integrované společnosti řídí část aktivit, ve kterých probíhá tok jejich produktů. Většina podniků řízení eliminuje pouze na okamžité fyzické zásobování nebo na kanály fyzické distribuce. Mezi hlavní činnosti logistiky můžeme zařadit níže uvedené činnosti (Štůsek, 2007, s. 6):

- manipulace s materiálem,
- balení a skladování materiálu,
- doprava materiálu,
- řízení zásob,
- komunikace s dodavateli/zákazníky,
- plánování a řízení objednávek,
- reklamace materiálu.

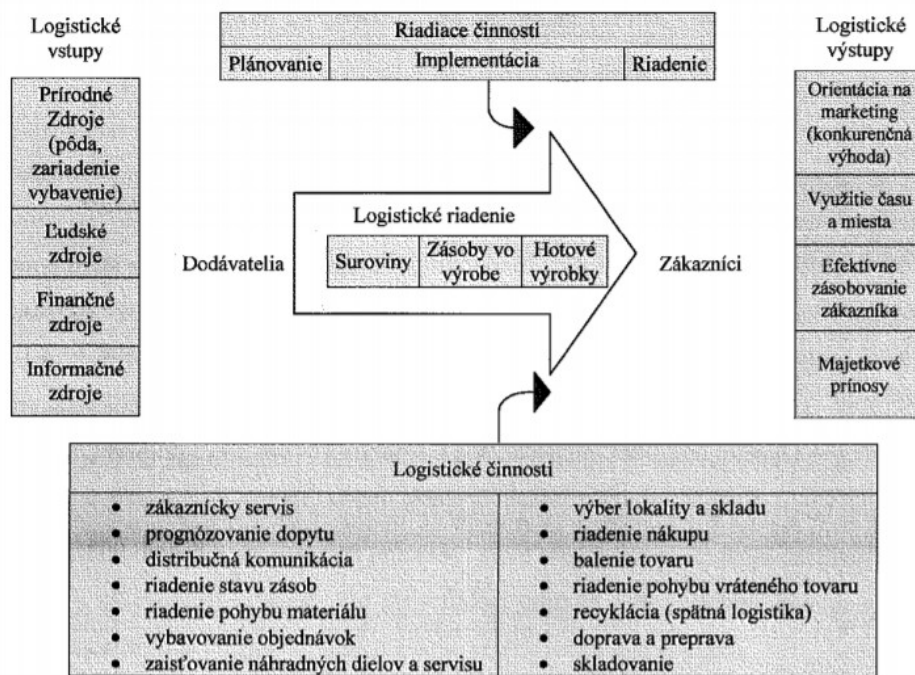


Obrázek 1 Rozdělení logistických aktivit (vlastní zpracování dle Štůska, 2007, s. 7)

## 1.1 Logistické řízení

Tento proces, který je znázorněn na Obrázku 2, zahrnuje plánování, realizaci, efektivní řízení toků a skladování zboží, materiálu a dalších informací, které slouží pro uspokojení požadavků zákazníka. Uplatnění logistiky se netýká pouze výrobních podniků, ale všech podniků včetně státní správy, jako jsou nemocnice, školy nebo organizace poskytující finanční služby. (Lambert, 2000, s. 3)

Základním předpokladem logistického přístupu je vymezení základních znaků logistického řízení. Souhrn těchto znaků musí vytvořit jednotný a fungující celek, tzn. všechny znaky musí být splněny ve stejný čas a musí být plně funkční. Mezi základní znaky logistického řízení lze zahrnout finální produkci, koordinaci hmotných a nehmotných procesů, komplexitu řešení problémů, zahrnutí všech částí procesu a v neposlední řadě zákazníka. (Štůsek, 2007, s. 10)



Obrázek 2 Složky logistického řízení

(Lambert, Ellram a Stock, 2000, s. 5)

## 1.2 Cíle logistiky

Dle Čujana a Málka (2008, s. 8) logistické cíle můžeme rozdělit na vnější cíle (primární) nebo na vnitřní cíle (sekundární), viz Tabulka 1. Vnější logistické cíle jsou zaměřeny na uspokojení potřeb zákazníka. Vnitřní cíle, jsou zaměřeny na snižování nákladů uvnitř podniku.

Tabulka 1 Cíle logistiky (vlastní zpracování dle Čujana a Málka, 2008, s. 8)

Vnější (primární) cíle	Vnitřní (sekundární) cíle
<ul style="list-style-type: none"> <li>• vyšší spolehlivost a kvalita dodávek</li> <li>• vyšší objem prodeje na základě požadavků zákazníka a potřeb trhu</li> <li>• zkracování dodacích lhůt</li> <li>• zlepšení logistických služeb</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• snížení nákladů na zásobování a dopravu</li> <li>• snížení nákladů na skladování a manipulaci s materiálem</li> <li>• snížení nákladů na řízení procesů</li> </ul>

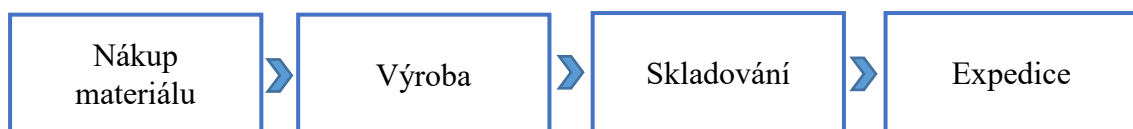
### 1.3 Logistické toky

Logistický tok lze charakterizovat jako spojení jednotlivých prvků v daném systému. Mezi dva hlavní toky v logistice patří materiálový a informační tok.

- **Materiálový tok** – zahrnuje tři základní části a to vstup, zpracování a výstup. Vstupy představují materiál nebo suroviny, které podnik koupí a využije ve výrobním procesu. Po zahájení výrobního procesu jsou tyto suroviny zpracovávány na nedokončenou výrobu nebo do formy polotovarů. Na konci toku jsou vytvořeny hotové výrobky, tj. výstupy, které jsou uskladněny, zabaleny a expedovány zákazníkovi. (Oudová, 2013, s. 13)
- **Informační tok** – před tím, než může být výroba zahájena, je třeba mít jasný signál od zákazníka, tzn., musíme obdržet objednávku. Po přijetí a zpracování objednávky do výrobního plánu je stanoven závazný termín zahájení a expedování hotového výrobku tak, aby byla splněna v požadovaném čase. Po provedení všech těchto operací je objednávka zákazníkovi potvrzena. Za informační tok můžeme považovat také výrobní plán, který udává co, kdy a v jakém čase má být vyrobeno. (Oudová, 2013, s. 13)

#### 1.3.1 Logistický řetězec

Logistický řetězec, viz Obrázek 3, je definován jako soubor hmotných a nehmotných toků. Účelem je propojení jednotlivých činností do souvislostí, které tvoří dějový sled. Logistický řetězec může mít následující podobu.



Obrázek 3 Logistický řetězec (vlastní zpracování dle Oudové, 2013, s. 12)

Logistický řetězec může mít mnoho podob. Lze rozšířit logistické řetězce na pořizovací, výrobní a distribuční řetězce. V **pořizovacím řetězci** jsou zahrnuty materiálové a informační toky, které jsou spojeny s pořízením materiálu, tzn. objednávka materiálu od dodavatele, dopravu až po skladování. Ve **výrobním řetězci** jsou zahrnuty veškeré činnosti, které souvisí s výrobou a skladováním materiálu a polotovarů. **Distribuční řetězce** obsahují všechny činnosti, které zajistí tok hotového výrobku od výrobce ke konečnému spotřebiteli. (Oudová, 2013, s. 13)



## 1.4 Hospodářská logistika

Co se týká hospodářské logistiky, můžeme říct, že je zaměřena na pohyb materiálu z místa jeho vzniku, až do místa konečné spotřeby. Tento proces se týká především dopravy, řízení zásob, skladovacího hospodářství, manipulaci s materiálem a distribuce. S tím je také spojen komunikační a informační tok v průběhu celého procesu. (Drahotský a Řezníček, 2003, s. 1) Cílem hospodářské logistiky je zajistit správné množství materiálu na správné místo, ve správný čas, v požadované kvalitě, s konkrétními informacemi a s minimálními náklady. (Drahotský a Řezníček, 2003, s. 1)

## 1.5 Nákupní logistika

Kromě výrobní činnosti se k nejdůležitějším činnostem podniku řadí také nákup a zásobování. Na nákup lze pohlížet jako na soubor činností, které jsou v podniku realizovány za účelem obstarání materiálových i nemateriálových zdrojů, jejich přepravy, skladování a následné spotřeby ve výrobním procesu. Nákup, resp. oddělení nákupu (jako konkrétní organizační jednotka) má za úkol obstarat suroviny, materiál, služby a výrobky potřebné pro hladký průběh výrobního a nevýrobního procesu. Veškerý nákup musí probíhat ve správném množství, kvalitě, časovém horizontu a na správném místě. Co se týká konkrétního podnikového nákupčího, jeho hlavní funkcí je stanovení velikosti a termínů dodávek, správnost veškeré dokumentace (faktury, dodací listy), hledání a výběr vhodného dodavatele, systém objednávek a jejich evidence. (Oudová, 2013, s. 20)

### 1.5.1 Faktory působící na nákup

Existuje celá řada faktorů, které ovlivňují nákupní chování podniku. Kvalita, podmínky dodávky, množství, cena a dodací lhůta patří mezi základní faktory.

**Podmínky dodávky** jsou individuálním výsledkem vyjednávacích schopností mezi konkrétním podnikem a dodavatelem. Podmínky by měly být jasně a srozumitelně definované v kupní smlouvě.

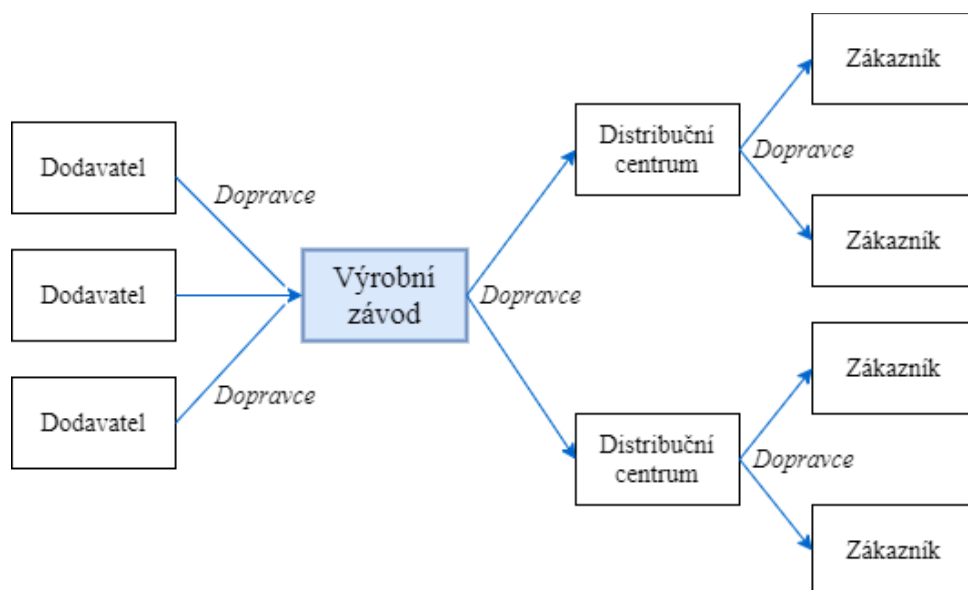
**Kvalita** dodávky může být zaměřena na několik požadavků, jako je hmotnost, množství, velikost nebo flexibilita. Cílem je tedy nakupovat v co nejvyšší kvalitě za co nejnižšími náklady.

**Množství** dodávky se většinou spojuje s nižší cenou. Čím větší množství materiálu si podnik objedná, tím menší budou finanční náklady.

**Cena** dodávky hraje pro daný podnik i dodavatele důležitou roli. Každá z uvedených stran se snaží prosadit své potřeby. Optimální je nakupovat takovou zásobu, která pokryje výrobní dávku v požadovaném čase a zároveň bude pro podnik finančně přijatelná. (Myerson, 2012, s. 165)

**Dodací lhůta** patří mezi důležité ukazatele při nákupu materiálu. Rozhodnutí, kdy nakoupit příslušnou zásobu, jaká je optimální velikost dodávky nebo dodací lhůta jsou důležitá. Důležité je, aby materiál dorazil právě v dobu, kdy dochází k jeho využití v rámci výrobního procesu. Opožděná nebo neúplná objednávka může mít za následek zastavení výroby nebo opožděné dodání zboží k zákazníkovi. V důsledku těchto situací podnik rychle přichází o peníze nebo také o své dobré jméno.

**Dodavatel** představuje jeden z předpokladů pro dobrý nákup. Výběr dodavatele je klíčovou částí pro navázání budoucí spolupráce. Vyplácí se vybírat právě ty dodavatele, se kterými lze navázat dlouhodobou spolupráci založenou na vzájemné důvěře a pozitivnímu přístupu. (Oudová, 2013, s. 21)



Obrázek 4 Distribuční kanál  
(vlastní zpracování dle Lamberta, Ellramové a Stocka, 2000, s. 8)

## 2 SKLADOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ

Skladování patří k nedílným součástem podnikového logistického systému. Zabezpečuje uskladnění materiálu, polotovarů, surovin nebo finálních výrobků. Sklady představují budovy, které se nachází na stanovené ploše pro uschování zásob. Pro přehlednost a systematičnost jsou jako úložná zařízení ve skladech regály, úložníky nebo jinak viditelně označená místa.

K přesunu materiálu se využívají různá manipulační zařízení. Nejvíce využívané jsou akumulátorové nebo motorové vozíky, vysokozdvížné vozíky a zakladače, různé druhy jeřábů (kolejové, mostové, skladové, apod.) (Čujan a Málek, 2008, s. 128-129)

S rychlým vývojem průmyslu 4.0 a automatizace se začíná upouštět od ručních vozíků, postupně se začíná investovat do digitálních, robotizovaných skladů, které jsou zároveň i ekonomicky chytré. Na druhou stranu jsou kladeny vyšší nároky na kvalifikaci zaměstnanců skladu. (Čujan a Málek, 2008, s. 129)

### 2.1 Funkce skladování

Základní funkci skladování představuje přesun materiálu, jejich uskladnění a přenos informací o pohybu zásob.

Technickou základnu systémů skladování tvoří:

- budovy, rampy a úložné plochy,
- dopravní sítě a komunikace,
- regály a úložníky,
- manipulační skladové jednotky a výpočetní technika. (Čujan a Málek, 2008, s. 131)

Sklady jako takové by měly udržovat výrobní zásoby a jejich dostupnost v okamžiku jejich potřeby. Měly by plnit informační funkci, a to zajistit přehled o všech aktuálně skladovaných položkách. Skladovací funkce by měla eliminovat ztráty materiálu či hotových výrobků a v neposlední řadě zajistit plynulý chod výrobního procesu. (Čujan a Málek, 2008, s. 134)

#### 2.1.1 Skladové operace

Příjem materiálu, jeho uskladnění, příjem dodávek od odběratelů, vychystání materiálu a jeho následná expedice patří k základním skladovým operacím. Při skladování je nutno pamatovat na základní logistické cíle, a to minimalizovat čas potřebný pro vykonávání

skladovacích činností a současně maximalizovat využití prostoru pro jednotlivé činnosti, které popisuje Oudová, 2013, s. 51.

**Příjem materiálu** – tato činnost zahrnuje vyložení, kontrolu stavu materiálu, kontrolu množství materiálu, vybalení a jeho uskladnění. Kontrolu množství materiálu lze provádět na základě dodacího listu nebo další dokumentace (např. faktury)

**Uskladnění materiálu** – poté, co je materiál přijatý na sklad musí skladník materiál rozmístit na své skladovací místo. Existují dvě možnosti rozmístění materiálu ve skladu, a to **metoda pevného rozmístění** (materiál má na skladě předem připravené a označené místo, kde je skladován) nebo **metoda náhodného rozmístění** (rozmístování materiálu je zcela nahodilé na základě definovaných algoritmů. K tomu je třeba mít dobře zpracované vstupní informace o materiálu. Metoda umožňuje efektivní využití skladového prostoru, je vhodná převážně pro skladování velkého objemu materiálu.)

**Objednávky od dodavatelů** – jsou postupně evidovány v podnikovém informačním systému a průběžně postupují k pracovníkům skladu.

**Vychystávání materiálu** – může být realizováno vychystáváním přímo z polic nebo regálu a současně dodávky seskupit dohromady nebo do jednotlivých dávek. V praxi je možné rozlišit tři metody vychystávání materiálu, a to na položkové vychystávání, vychystávání do přepravek nebo krabic a vychystávání celých palet.

**Transfer materiálu** – činnost, která zahrnuje přesun materiálu/zboží do skladů nebo přesun na jiná pracoviště v rámci podniku.

**Expedice zboží** – činnost, kde se vykonává balení a přesun zásilky do dopravního prostředku, kontrola zboží na základě objednávky zákazníka. (Oudová, 2013, s. 52)

### 2.1.2 Přesun informací

Na základě přenosu informací lze zjistit stavy zásob/materiálu na skladě, pohyb zásob mezi sklady nebo v rámci celého toku, umístění zásob nebo informace o dodavateli či zákazníkovi. Pro zjištění těchto informací napomáhají informační systémy, které zároveň přenos informací značně urychlí. Využitím dalších technologií se usnadní evidence materiálu a zboží na skladě. Jedná se o technologii čárových (2D) kódů. Po odejmutí čárového kódu se na čtecím zařízení zobrazí detailní informace o dané položce na skladu, které je automaticky odečteno a přičteno na sklad. V případě výdeje se kód odejme a automaticky se odečte ze skladového regálu. (Oudová, 2013, s. 52)

## 2.2 Základní členění skladů

Dle Oudové (2013, s. 50) jsou sklady rozděleny na následující druhy:

**Vstupní sklady** – sklady, které jsou určeny ke kumulaci vstupních zásob materiálu.

**Mezisklady** – sklady, které jsou určeny pro skladování materiálu mezi operacemi ve výrobním procesu.

**Odbytové sklady** – sklady, které jsou určeny k časovému vyrovnání mezi výrobním procesem a odbytem.

### 2.2.1 Regálové sklady

Regálové sklady jsou určeny ke skladování regálů (polic). Tento systém umožňuje přehledně uložit materiál na určité místo. Ve skladech se můžeme setkat s těmito typy regálů (Oudová, 2013, s. 51):

**Policové regály** – používají se pro materiál, který je volně umístěn v krabicích nebo přepravkách. S tímto materiálem je manipulováno ručně.

**Paletové regály** – používají se ke skladování palet nebo přepravků. Pro manipulaci s tímto materiálem jsou využívány vysokozdvizné vozíky nebo regálové zakladače.

**Konzolové regály** – používají se pro materiál, který má jakoukoli délku.

Sklady, které regály využívají, můžeme rozdělit na tyto typy (Oudová, 2013, s. 51):

**Sklady s příhradovými regály** – v těchto skladech lze materiál skladovat ve více rovinách vedle sebe a nad sebou. Rozměry skladů jsou závislé na charakteru skladovaného materiálu a jeho množství. Dále také dle rychlosti obratu zásob a prostorech, které jsou ke skladování k dispozici.

**Paletové regálové sklady** – sklady, které jsou určeny pouze pro skladování materiálu na paletách.

**Sklady s posuvnými regály** – jednotlivé regály jsou namontovány na podvozky, které se pak stanou posuvnými a zjednoduší se tím i jejich manipulace. Díky regálům lze využít vyšší vytíženosti skladovací plochy.

**Sklady s oběhovými regály** – vertikální princip skladování, kde je materiál uspořádaný nad sebou, v případě horizontálního principu je materiál uspořádaný vedle sebe. Jedná se o moderní způsob skladování dnešní doby. Jedná se např. o karuselové sklady, které lze ovládat pomocí počítače nebo manuálně. Karusel dokáže uspořádat skladovací místa, a také čas strávený vychystáváním materiálu.

## 2.3 Prostorové uspořádání skladu

Správné uspořádání a rozvržení skladu může zlepšit tok materiálu, snížit náklady, poskytnout pracovníkům snadnější manipulaci a celkové pracovní podmínky. Optimální prostorové a stavební uspořádání skladu je individuální dle typu skladovaného materiálu a podle finančních možností podniku. Při skladových úpravách je také třeba zvážit náklady související s pracovní silou, zařízením, se kterým skladník operuje a s informacemi, které právě při zavádění změn hrají klíčovou roli. (Štůsek, 2007, s. 294)

Instalaci skladových systémů lze docílit úspory nákladů na pracovní sílu a tím i zvýšit produktivitu. Na druhou stranu je tato instalace finančně nákladná a návratnost investice se může promítnout v řádech několika let.

### 2.3.1 Náhodné skladování

Náhodné skladování patří mezi dva způsoby, jak lze materiál ve skladu rozmístit. V tomto systému se skladové položky umísťují na náhodná místa, která jsou právě volná. Může jít o umístění do regálu nebo police. Materiál je pak ze skladu odebírán na základě metody FIFO (first in, first out), kdy položky, které jsou naskladněny jako první, také jako první ze skladu odcházejí. Tato metoda dokáže maximalizovat skladovací prostory. Nevýhodou metody je, že se zvyšuje čas na vychystávání jednotlivých položek. Na tento systém může být napojen počítačový automatizovaný systém, který usnadní vyhledávání a vychystávání materiálu, a tím tak snižuje náklady na pracovní sílu a manipulaci. (Štůsek, 2007, s. 295-296)

### 2.3.2 Skladování na vyhrazeném místě

Jedná se o metodu skladování materiálu na daném místě v regálu nebo polici. Skladové položky se uskladňují vždy na stejném místě, což je výhodou pro rychlé vyhledávání a vychystávání položek. Tento systém je používán ve skladech, které jsou obsluhovány manuálně. Znalost pracovníka o umístění konkrétních produktů má vliv na zvýšení produktivity práce. Pro tento typ skladování lze využít tyto metody (Štůsek, 2007, s. 296-297):

- skladování položky dle katalogových nebo typových čísel,
- skladování dle velikosti poptávky nebo míry využití položky,
- skladování dle velikosti obratu položky.

### 2.3.3 Výpočet skladovací plochy

Při výpočtu plochy skladu je nutno vycházet z plochy regálů a jejich parametry (šířka x délka) úložného prostoru. (Čujan a Málek, 2008, s. 138)

Výpočet celkové plochy v m<sup>2</sup>:

$$S_{reg} = \sum_{i=1}^n S_{regi} \quad (1)$$

Výpočet plochy dopravních cest a uliček:

$$S_{dc} = 1,3 \times S_{reg} \quad (2)$$

(Je třeba přičíst k ploše palet a regálů)

Výpočet prostoru mezi paletami:

$$S_{dp} = 2 \times S_{pal} \quad (3)$$

### 2.3.4 Náklady na manipulanta

- **Naskladnění a vyskladnění**

Celkové náklady na skladníka, který vykonává tuto činnost lze sestavit dle vzorce (Jirsák, Mervart a Vinš, 2012, s. 110-111):

$$C_{Tzvz} = T_{zvz} \times M \quad (4)$$

kde:

$T_{zvz}$  = odpracovaná doba v hod./den při naskladnění a vyskladnění materiálu

$M$  = hodinová sazba skladníka

- **Vychystávání materiálu**

Celkové náklady na skladníka, který vychystává materiál lze vypočítat dle vzorce (Jirsák, Mervart a Vinš, 2012, s. 110-111):

$$C_{Tvchz} = T_{vchz} \times M \quad (5)$$

kde:

$T_{vchz}$  = odpracovaná doba v hod./den při vychystávání materiálu

$M$  = hodinová sazba skladníka

## 2.4 Skladové karty

K základním dokladům evidence zásob patří skladové karty, které obsahují základní údaje o skladovaném materiálu a informace o jeho pohybu. Příjem materiálu je evidován dle příjemky, výdej materiálu dle výdejky. Materiál, který se vydává mezi jednotlivými podnikovými středisky, je evidován podle převodky. (Lukoszová, 2004, s. 139)

**Příjemky** – jako podklad pro příjemku slouží přijaté faktury, dodací listy, popř. další doklady, které se přepíše na skladní kartu. Příjemka by měla být vyhotovena, až po fyzickém příjmu materiálu na sklad. Příjemka musí obsahovat skutečné příjmy materiálu dle dodávky.

**Výdejky** – tento dokument slouží k veškerému výdeji materiálu ze skladu. Ze skladových karet je materiál odepisován po vystavení tohoto dokumentu. Výdejka může sloužit jako dokument pro zákazníka nebo také jako převod (převodka) materiálu mezi středisky. Tzn. středisko, které vychystává materiál pro jiné středisko, dokument vyplní a odešle jej společně s materiálem. (Lukoszová, 2004, s. 139-140)

## 2.5 Skladová technologie

Pro potřeby skladování je obecně možno použít mnoho druhů techniky a dalších přepravních prostředků. Do této kapitoly jsou vybrány pouze níže uvedené, nejběžnější manipulační a přepravní prostředky.

### 2.5.1 Ukládací bedny a přepravky

Mezi nejčastěji používané bedny patří plastové nebo hliníkové, popř. vyrobené z ocelového plechu. Přepravky plní funkci univerzálního úložného prostoru určeného pro skladování materiálu a mezioperační manipulace. Ukládací bedny jsou uzpůsobeny pro snadnou ruční manipulaci, mohou být však přepravovány prostřednictvím ručních nebo automatických vozíků. Bedny a přepravky mohou také obsahovat plastový rámeček pro identifikační kód nebo štítek, který obsahuje všechny informace o skladovaném materiálu. (Čujan a Málek, 2008, s. 149-150)

### 2.5.2 Palety

Palety představují nejpoužívanější ukládací prostředek v logistickém řetězci. Jsou vhodné pro mezioperační a skladové operace, vnější nebo mezi objektovou přepravu. Díky svému konstrukčnímu řešení jsou vhodné pro manipulaci s použitím vysokozdvížného vozíku. Palety jsou vhodné pro uložení do skladových regálů a zakladačů, tyto úložné prostory lze



také jednoduše paletě a její velikost přizpůsobit. Dle konstrukčního provedení lze palety rozdělit na (Čujan a Málek, 2008, s. 149-150):

- prosté palety,
- sloupkové palety,
- ohradové palety,
- skříňové palety,
- speciální palety.

Nejvíce používané jsou tzv. Europalety, které mají nosnost 1 000 kg. Rozměry palet jsou standardizované 800 x 1 200 mm. Při tvorbě vhodně zvolených paletových jednotek lze uspořit provozní náklady. Snížení provozních nákladů se projevuje snížením počtu dopravních a manipulačních operací nebo větším využitím skladových ploch. (Čujan a Málek, 2008, s. 150-151)

## 2.6 Identifikace materiálu

Přesná informace o tom, kde se materiál v toku nachází, patří mezi důležité činnosti nejen v rámci skladového hospodářství. Nosičem označení, které slouží k identifikaci, může představovat materiál, hotový výrobek nebo polotovár. V případě, že se jedná o přepravní prostředek, nosič informace může být ve formě etikety, štítku, záznamu v kódu či jiného označení umístěného na přepravce. (Čujan a Málek, 2008, s. 154-155)

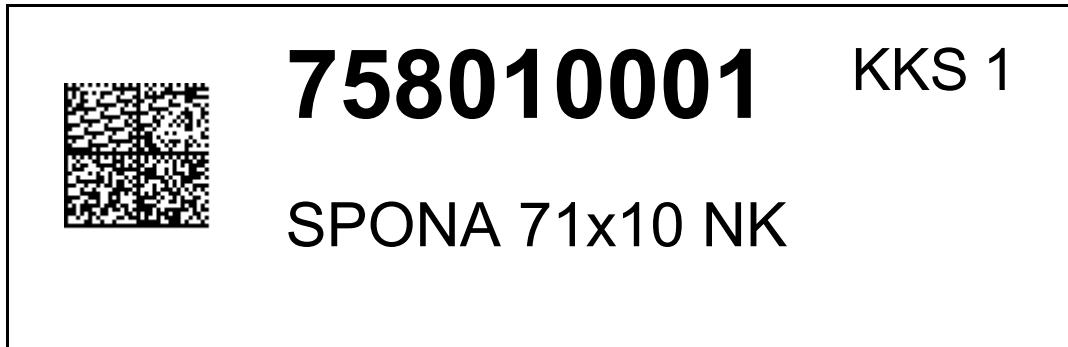
Dle současného trendu firmy využívají automatickou identifikaci materiálu, která usnadňuje řízení procesů skladování, snižuje ruční práce, administrativu spojenou se skladováním, eliminuje chyby způsobené lidským faktorem. Identifikace materiálu sbírá informace a zprostředkovává přehled o každé jednotce materiálu v logistickém řetězci. Mezi nejrozšířenější systémy automatické identifikace dat je čárový kód nebo maticový (2D) kód. (Čujan a Málek, 2008, s. 154-155)

### 2.6.1 Maticový 2D kód

2D kód, který je uveden na Obrázku 5 je jeden z typů čárových kódů, kde jsou data definována dvourozměrnými souřadnicemi tmavých bodů v matici. Všechny body v matici mají pevný rozměr. Matice obsahuje informace o každé materiálové jednotce (název materiálu, číslo označení, měrnou jednotku, název dodavatele, apod.). Kód může ve svém zakódování také obsahovat obrázky, nebo adresy webových stránek.

Využití čárových kódů má mnoho výhod. Jedná se o jednu z nejpřesnějších a nejrychlejších metod práce s velkým množstvím dat. Použitím čtečky dochází ke snížení chybovosti

lidského faktoru nebo k časovým úsporám při vychystávání a přesunu materiálu. Další užitečnou věcí je jejich tisk na různé materiály a místa ve skladu, jsou odolné vůči vnějším vlivům. (Oudová, 2013, s. 80)



*Obrázek 5 Štítek s 2D kódem (vlastní zpracování dle interního zdroje firmy)*

### 3 ZÁSoby

Zásoby představují všechny suroviny, materiál, nedokončenou výrobu, polotovary, výrobky a zboží. Tyto suroviny jsou potřebné pro zajištění hladkého průběhu výrobního procesu. Zásoby pro podnik představují náklady, ale najde se mnoho důvodů, proč zásoby v podniku udržovat. Jedná se o účely, které umožní podniku dosáhnout úspory, které jsou založeny na rozsahu a objemu výroby nebo pro vyrovnání vztahu nabídky a poptávky. Zásoby podniku poskytují ochranu před nepredikovanými výkyvy v poptávce nebo také dokáží utlumit kritické spoje ve vzniku problému v rámci distribučních kanálů. (Lambert, Ellram a Stock, 2007, s. 112)

#### **Plánování zásob**

V případě špatného plánování zásob může dojít k nedostatku zásob v daném období. V opačném případě podnik díky špatnému plánování skladuje nadměrné množství zásob. Oba případy plánování zásob podniku zvyšují náklady. Aby podnik těmito situacím mohl předejít, musí úzce spolupracovat se svými dodavateli a dopravci. Jedná se především o spolehlivost dodávek a udržování kvality poskytovaných služeb. (Lambert, Ellram a Stock, 2007, s. 114)

#### **Zásoby ve výrobě**

Tento typ zásob se nejčastěji udržuje mezi jednotlivými operacemi přímo ve výrobním procesu z toho důvodu, aby nedocházelo k výpadkům plynulosti výroby. Jsou proto vytvořeny tzv. mezisklady, kde materiál „čeká“ na jeho další zpracování. V dnešní době podniky usilují o vyvážení a plynulost výroby tak, aby se zásoby ve výrobě minimalizovali a zcela se eliminována jejich potřeba. Proto jsou používány systémy jako např. Just-in-time. (Lambert, Ellram a Stock, 2007, s. 114)

#### **Rovnovážný stav zásob**

V případě, že je dodané množství materiálu odpovídající predikované poptávce, je stav zásob v podniku rovnovážný. Tím také podnik eliminuje skladovací zásoby a jejich náklady. (Lambert, Ellram a Stock, 2007, s. 114)

### 3.1 Členění zásob

Dle Čujana a Mála (2008, s. 29) rozdělujeme zásoby na druhy uvedené v Tabulce 2.

*Tabulka 2 Druhy zásob (Čujan a Málek, 2008, s. 29)*

<b><i>Běžná zásoba</i></b>	Zásoba pokrývající potřebu v období mezi dvěma dodávkami. Při výpočtu běžné zásoby se pracuje s průměrnou obratovou zásobou, protože stav běžné zásoby je v dodávkovém cyklu klesající. Velikost obratové zásoby je nejlépe rovna polovině velikosti dodávky.
<b><i>Pojistná zásoba</i></b>	Zásoba, která pokrývá náhodné výkyvy mezi dvěma dodávkami.
<b><i>Vyrovnávací zásoba</i></b>	Zásoba sloužící k vyrovnání větších výkyvů. Může se jednat např. O sezónní spotřebu výrobků koncentrovanou na vánoční období.
<b><i>Technologická zásoba</i></b>	Zásoba, kterou tvoří materiály vyžadující další skladování ještě před jejich zpracováním (např. Sušení dřeva, zrání sýru, apod.).
<b><i>Strategická zásoba</i></b>	Zásoba, která se vytváří pro zabezpečení výrobního procesu pro případ, kdy by nastala abnormální situace (např. Přírodní či jiná katastrofa).
<b><i>Spekulativní zásoba</i></b>	Zásoba, která je vytvořena za účelem zvýšení zisku při nákupu za nižší cenu a prodejem v době, kdy ceny vzrostou.

### 3.2 Řízení zásob

Zásoby představují nákladnou investici podniku. Cílem řízení zásob je zajištění vyšší rentability podniku, předvídat dopad nákupu zásob na jejich aktuální stav a minimalizovat celkové náklady činností spojených se zásobovací logistikou. (Drahotský a Řezníček, 2003, s. 17)

Pro stanovení optimální úrovně materiálu a zásob je třeba stanovit určitá pravidla pro určení optimální výše materiálu dle jeho funkce, pořizovacích nákladů a skladovacích nákladů. Proto je třeba znát kategorie řízení zásob např. statistické metody, výpočet doby obratu zásob nebo obrátky zásob. (Jurová, 2013, s. 90)

### 3.2.1 Obrátka zásob

Tento ukazatel udává, kolikrát za rok se transformuje průměrná zásoba v tržby. (Čujan a Málek, 2008, s. 27) Obrátka zásob lze vyjádřit tímto vztahem:

$$\text{obrátka zásob} = \frac{\text{celková spotřeba}}{\text{průměrná spotřeba}} \quad (6)$$

### 3.2.2 Doba obratu zásob

Tento ukazatel zobrazuje časové období, za které zásoby projdou celým procesem, tzn. od jejich příjmu až po transformaci na tržby. V tomto případě platí, že čím je doba obratu zásob kratší, tím nižší množství zásob je vázáno v celém řetězci. (Čujan a Málek, 2008, s. 27) Doba obratu zásob lze vyjádřit tímto vztahem:

$$\text{doba obratu zásoby} = \frac{365}{\text{obrátka zásob}} \quad (7)$$

### 3.2.3 Optimální velikost dodávky (Harris-Wilsonův vzorec)

Existuje velké množství optimalizačních metod (teorie zásob), jejich společným základem je však výpočet výše dodávky. Jedním způsobem, jak lze při zásobování minimalizovat náklady, aniž by byl narušen plynulý chod výroby, je optimalizace velikosti dodávky. Optimální velikost dodávky lze vyjádřit následujícím vztahem (Taušl Procházková a Jelínková, 2018, s. 203-204):

$$D_{opt} = \sqrt{\frac{2 \times D \times N_d}{N_s}} \quad (8)$$

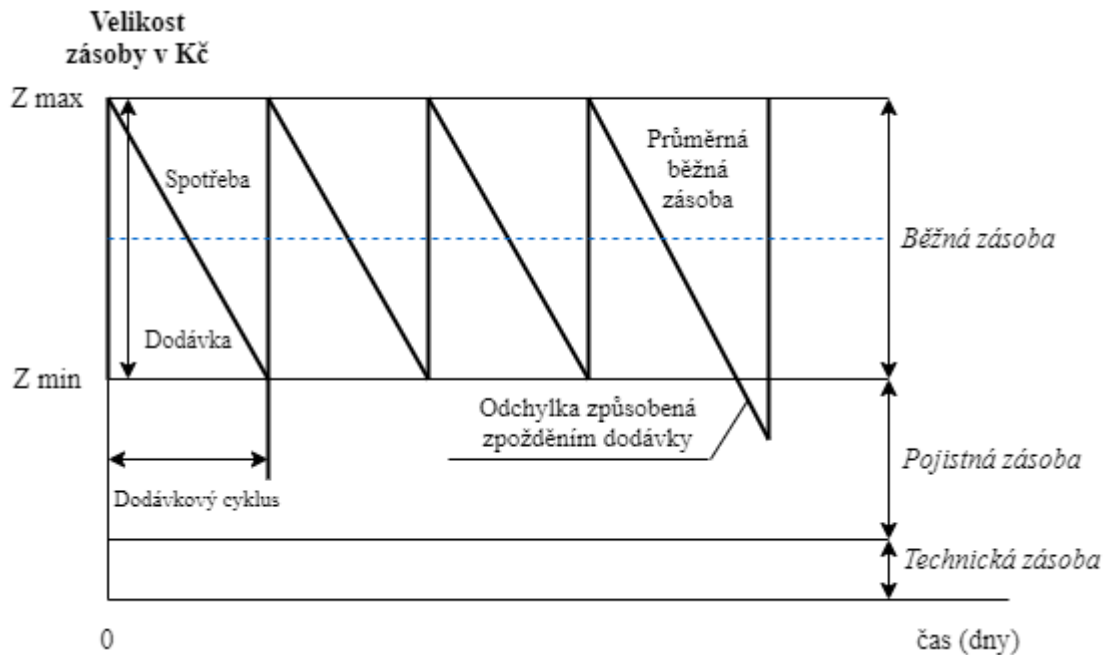
kde:

$D_{opt}$  – optimální velikost dodávky v naturálních jednotkách, tzn. výše dodávky s celkovými náklady na pořízení, skladování a udržování zásob,

$D$  – celková potřeba dodávek za dané období v naturálních jednotkách,

$N_d$  - náklady na zajištění jedné dodávky,

$N_s$  - náklady na skladování jednotky zásob v Kč za dané období.



Obrázek 6 Pilový diagram (vlastní zpracování dle Lukoszové, 2004, s. 72)

### 3.3 Metody řízení zásob

S rychlým vývojem výpočetní techniky a IT dochází také k vývoji metod pro efektivní řízení zásob. Mezi známé metody řízení zásob patří metoda centralizace skladů, ABC a XYZ analýza zásob, které jsou podrobněji popsány níže.

#### 3.3.1 Metoda centralizace skladů

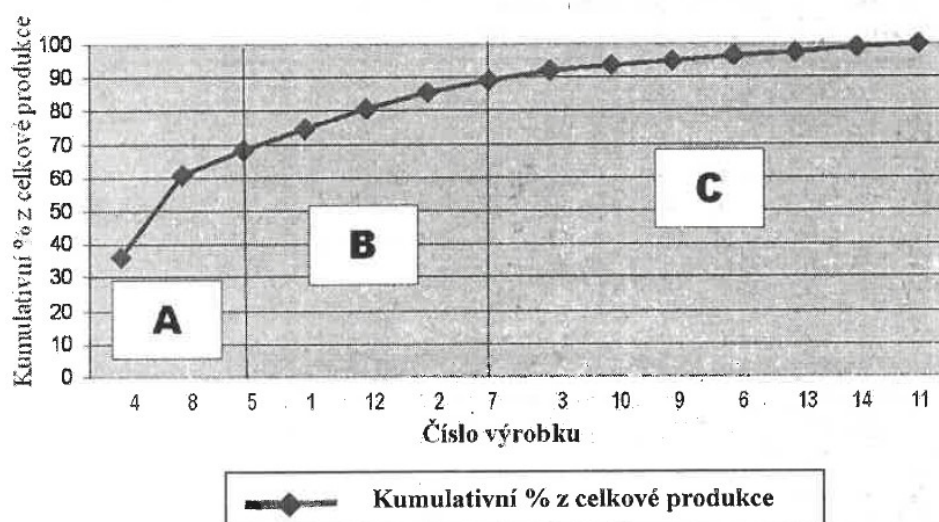
Metoda je založena na propojení skladů v podniku. Jde o tzv. prostorové soustředění skladů, což je jedna z alternativ, ke které dochází v případě velkého počtu rozprostřených skladů do jednoho velkého nebo několika velkých objektů. Centralizované sklady mají výhodu v tom, že díky své velikosti mohou využít výhody automatizace. V případě snižování počtu skladů v podniku se v podniku snižují provozní náklady, na druhou stranu dochází k růstu nákladům dopravním. Cílem centralizovaných skladů je minimalizace nákladů na provoz a na dopravu. (Lukoszová, 2004, s. 74)

#### 3.3.2 ABC analýza

Podstatou metody je diversifikace skladových položek materiálu do několika skupin podle podílu jejich spotřeby na celkové, celoroční spotřebě. Položky jsou rozděleny do skupiny A, B nebo skupiny C. Největší pozornost se věnuje položkám ve skupině A. Tyto položky představují nejvyšší podíl na celkové spotřebě, velikosti zásob a hodnoty. Položky ve skupině B nejsou tak důležité jako v předchozí skupině a nesledují se v takové intenzitě. Do

skupiny C patří položky, které jsou nejméně důležité, mají nejnižší spotřebu, počet položek je ale naopak nejvyšší. (Macurová, 2008, s. 15)

Metoda ABC je založena na Paretově zákonu, který říká, že 80 % důsledků vyplývá z 20 % možných příčin. Můžeme tedy říci, že např. 20 % zákazníků se podílí na 80 % celkových tržeb nebo 20 % skladovaného materiálu představuje 80 % celé skladovací plochy skladu. ABC metodu lze spojit s metodou XYZ, kde jsou položky rozděleny do skupin X, Y a Z. Skupina X charakterizuje konstantní položky, pouze s příležitostnými výkyvy. Spotřebu těchto položek lze snadno predikovat. Skupina Y charakterizuje položky, které mají sklon k častějším výrobním výkyvům. Spotřebu je tedy obtížnější predikovat. Skupina Z zahrnuje položky, které mají velmi nepravidelnou spotřebu, tzn. jsou rizikové a spotřebu je velmi obtížné predikovat. (Macurová, 2008, s. 15)



Obrázek 7 ABC analýza znázorněna v Paretově diagramu (Macurová, 2008, s. 15)

### 3.4 Náklady na zásoby

#### Přepavní náklady

Hlavním faktorem přepravních nákladů jsou činnosti spojené s přepravou materiálu a zboží. Náklady na přepravu lze rozčlenit dle zákazníků, vyráběných výrobků nebo typu kanálu. Náklady se mohou výrazně měnit v závislosti na velikosti objednávky, přepravní vzdálenosti nebo hmotnosti dodávky. (Lambert, Ellram a Stock, 2007, s. 22)

#### Skladovací náklady

Tyto náklady vznikají v momentě, kdy naskladníme dodané zboží nebo materiál na podnikový sklad. Náklady na skladování jsou ovlivněny místem uskladnění, kapacitou skladu nebo skladovacími technologiemi. Náklady se s počtem skladovacích zařízení

postupně zvyšují, tzn. více skladů znamená více prostoru, který si podnik pronajímá nebo vlastní. Náklady však začínají klesat při určitém dosažení většího počtu skladovacích zařízení. Co se týká smluvních skladů, tak ty často poskytují množstevní slevy v případě, že si podnik pronajímá ve více jiných lokalitách. (Štůsek, 2007, s. 289)

### **Množstevní náklady**

O množstevních nákladech, resp. o množství se jedná v procesu pořízení materiálu nebo zboží a ve výrobním procesu. Jedná se o náklady, které jsou spojeny s nakupovaným množstvím. Množstevní náklady zahrnují níže uvedené položky (Lambert, Ellram a Stock, 2007, s. 23):

**Náklady na přípravu**, které zahrnují potřebný čas pro přestavení výrobní linky nebo na vyhledání spolehlivého dodavatele nebo předání objednaného množství. Dále se může jednat o vyřazený materiál z důvodu poruchy nebo zastavení výroby.

**Ztráty kapacity** jsou způsobené výpadky nebo prostoji při výměně linky nebo prodlevy z důvodu přecházení k jinému dodavateli.

**Manipulace s materiálem**, expedice zboží nebo plánování výroby.

**Cenové rozdíly**, které jsou způsobeny nákupem různého množství materiálu od různých dodavatelů.

**Náklady na objednávku**, které jsou spojeny s vytvořením objednávky a následným sledováním procesu objednání.



## 4 DALŠÍ METODY Z OBLASTI LOGISTIKY

### 4.1 Procesní mapy

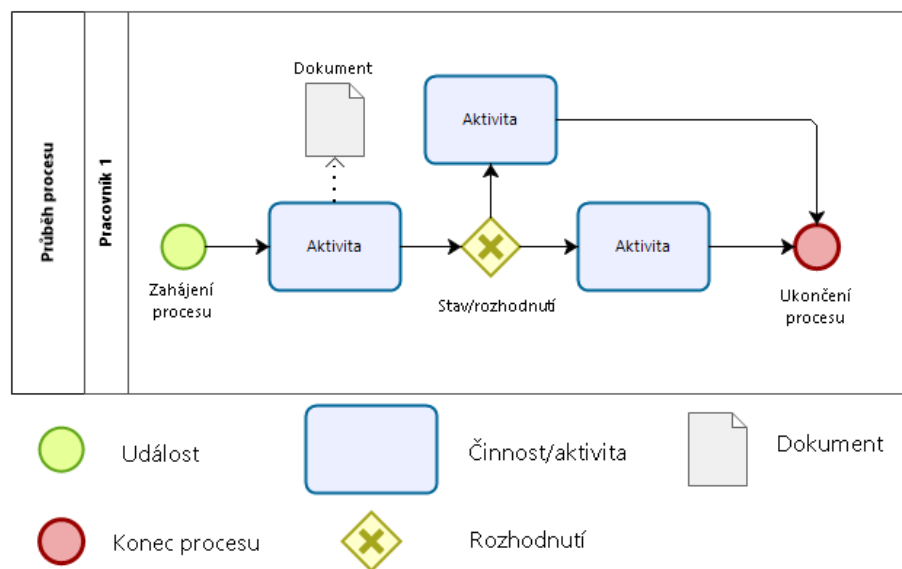
Procesní mapy jsou volně navržené diagramy, které mají za cíl znázornit současnou analýzu daného projektu. Slouží jako ideální komunikační nástroj ve všech fázích modelování a mapování procesu. Procesní mapy jsou používány i při analýzách složitějších systémů, protože neobsahují úplné detaily procesu. K vytvoření procesního diagramu mohou být využity technologické postupy, řízené skupinové diskuze pracovníků zainteresovaných do procesu. V první řadě je nejjednodušší si zapisovat poznámky a návaznost procesu na papír, pro případ možných změn v procesu je tento způsob ideální pro rychlé úpravy. Poté, co je vypracovaná struktura a hlavní body se může proces zpracovat v grafickém programu, kde nabere svou podobu.

Při průběhu získávání informací o procesu hraje velkou roli pozorování nebo rozhovor. Tímto způsobem lze zjistit obsah jednotlivých činností a kroků v procesu. V současné době existuje mnoho způsobů, jak toto pozorování zefektivnit, např. pořízení fotek nebo videozáznamu. (Svozilová, 2011, s. 135)

#### 4.1.1 Dráhové diagramy

Ke zpracování procesních diagramů existuje několik způsobů, jedním z nich jsou právě dráhové diagramy. Tyto diagramy slouží pro detailnější popis procesu, ve kterých jsou často kladeny otázky kdo, co a kdy. Výhodou dráhového diagramu je přehlednost a srozumitelnost, tzn. ten, kdo bude z diagramu číst, nepotřebuje žádné jiné informace o dané problematice, aby pochopil, co je v diagramu zakresleno. Další výhodou diagramu je zachycení toků procházejících celým podnikem a ilustrace jejich detailů. Diagramy lze použít pro zmapování současného stavu procesu, ze kterého lze aplikovat budoucí návrhy a změny v procesu. Příklad procesního diagramu je znázorněn na Obrázku 8.

Dráhové diagramy mohou být horizontální nebo vertikální umístění, ve kterých hlavní tok začíná nahoře a dále postupuje směrem dolů. Pro zápis informací se dle standardu používají základní znaky, které jsou zobrazeny na Obrázku 8. Proto je vhodné tyto znaky doplnit do diagramu s vysvětlivkami. (Svozilová, 2011, s. 137)



Obrázek 8 Procesní diagram s užívanými znaky  
(vlastní zpracování)

## 4.2 Snímek pracovního dne

Snímek pracovního dne neboli analýza a měření práce patří mezi základní metodu a znalost průmyslového inženýra. Jde o techniku nepřetržitého pozorování veškerého času během pracovní doby. Cílem metody je odhalit plýtvání, úzká místa nebo návrhy na zlepšení analyzované činnosti. Výstupem analýzy je určení spotřeby času pro jednotlivé činnosti a zjištění optimálního pracovního postupu měřeného pracovníka. Snímek pracovního dne je populární metodou nejen ve výrobě, ale i v administrativních činnostech. Takové pozorování se provádí s cílem odstranit přebytečnou práci v kanceláři, např. nesystematická práce s dokumenty, s počítačem nebo informačním systémem. Přímé měření pomocí stopek nebo v lepším případě pomocí aplikace není zcela jednoduché. Člověk, který měření provádí, by měl být v měření jednotlivých činností přesný, naměřit dostatečné množství náměrů a dané činnosti správně rozlišit. V případě nedodržení těchto podmínek jsou výstupy z měření bezpředmětné. (Dlabač, 2015)

## 4.3 Spaghetti diagram

Špagetový diagram je název pro metodu, která je vhodná pro zaznamenávání nadměrného pohybu nebo manipulace v určitém časovém období (např. směna). Na Obrázku 10 lze vidět veškeré pohyby, které jsou značeny do layoutu pracoviště, kde se eviduje jejich četnost a vzdálenost mezi jednotlivými body. Tato metoda dokáže odhalit množství a četnost pohybů což může být dobrým podkladem pro změnu layoutu pracoviště. (Bejčková, 2015)

#### 4.4 Vizualizace pracoviště

Vizualizované pracoviště je takové pracoviště, které je jasně uspořádané, plně organizované s veškerými procesy, které jsou popsány. Mezi základní kroky k efektivní vizualizaci patří označení míst pro skladování materiálu a identifikace materiálu pomocí číselného označení nebo štítků. Dalším příkladem je vyhrazení místa pro používaná zařízení a stroje nebo označení přístupových cest. Je třeba mít na paměti i bezpečnost osob, které se na daném pracovišti pohybují. Je vhodné označit a odlišit cesty, které jsou určeny pro pohyb pracovníků a pohyb motorových vozíků. (Dennis, 2016, s. 32-33) Mezi největší přínosy správné vizualizace patří úspora pracovního prostoru, snížení zásob na pracovišti nebo eliminace času na hledání materiálu a pomůcek. (Ježek, 2017)

#### 4.5 Layout pracoviště

Podstatou layoutu neboli prostorového uspořádání je rozmístění výrobního zařízení tak, aby měl pracovník co nejvhodnější podmínky pro manipulaci při výkonu práce. Vhodné uspořádání má vliv na kapacitu systému a ovlivňuje hlavně manipulační a přepravní náklady. Snaha o optimální uspořádání pracoviště se netýká pouze výrobních úseků, ale také o skladovacích prostorů nebo celého areálu podniku. Graficky zpracované uspořádání pracoviště usnadní orientaci a přehled zařízení, budov nebo manipulačních cest v daném prostoru. (Hiregoudar a Reddy, 2007, s. 13)

## 5 PROJEKTOVÉ ŘÍZENÍ

Projekt a jeho řízení představuje jedinečný proces, který je tvořen z řady dalších řízených činností, které doprovází projektové řízení od jeho začátku až do konečné fáze – ukončení projektu. Projektové řízení je realizováno pro dosažení konkrétních cílů, které vyhovují daným požadavkům, v daném čase a s určitými zdroji. Každý projekt je časově ohraničený a omezený. Jde o schopnost podniku nebo organizace flexibilně dosáhnout daného cíle s určitým finančním rozpočtem a ve stanovený čas. (Chlopecký, 2018, s. 78)

### 5.1 Projekt

Dle Vlacha (2007) projekt představuje činnost s jasně určeným cílem, začátkem a koncem. Projekt je tedy činnost, která se již neopakuje, lze ji tedy realizovat pouze jednou. Vzhledem k tomuto charakteru činnosti jsou zdroje určené k realizaci projektu omezené. Výstupy z daného projektu mohou být nehmotné nebo hmotné (např. realizace budovy, vytvoření webových stránek, uspořádání narozeninové oslavy).

Pro stanovení relevantních cílů projektu lze využít SMART metodu, která jasně definuje cíle, kterých se chce v projektu dosáhnout. Metoda je vytvořena na jednoduchosti a srozumitelnosti. Každé písmeno v této metodě představuje určitý význam (Zikmund, 2010):

*Specific* – cíle by měli být uvedeny v co konkrétní podobě tak, aby byly pochopitelné. Cíle musí obsahovat specifikovanou hodnotu např. snížit stav zásob z pohledu jejich finanční hodnoty k 31. 12. o 15 %.

*Measurable* – všechny určené cíle musí být měřitelné. Je třeba znát hodnotu, které chceme na konci projektu dosáhnout. Cíl musí být opakovaně měřitelný a mělo by se k němu dospět dle stejné metodiky.

*Achiavable* – cíl by měl být dosažitelný. Příliš vysoký cíl může být v projektu demotivující a těžko dosažitelný. Pokud je cíl naopak nízký, lehce dosažitelný, projekt může být na konci nudný a nemusí působit smysluplně.

*Realistic* – cíl by měl být realistický, tedy splnitelný. Míru splnitelnosti by měl odhadnout manažer, který cíl stanovuje. Při stanovení cíle je třeba brát v úvahu potřebné zdroje k jeho dosažení, časový fond nebo lidský kapitál.

*Time* – čas patří k velmi důležitým faktorům projektu. Měly by být stanoveny konkrétní termíny začátku a konce projektu. Plnění a průběh projektu by mělo být kontinuálně sledováno.

## 5.2 Fáze projektového řízení

Fáze projektu je ucelená část životního cyklu projektu. Existuje více přístupů a metodik o tom, kolik fází projekt má. Záleží také na tom, o jak složitý projekt se jedná a do jakého spadá odvětví. Odlišné jsou například projekty stavby jaderné elektrárny a projekty vývoje softwaru. Liší se zejména v počátečních fázích a pak ve fázi ukončení. Většina metodik se z části shoduje na níže uvedených fázích projektu (Chlopecký, 2018, s. 81):

- 1) Příprava projektu – fáze, která představuje přípravu a vytvoření podkladů pro projekt, probíhají jednání se zákazníkem, jsou spuštěny procesy schvalování apod.
- 2) Plánování projektu – fáze, kdy vznikají harmonogramy činností, tvorba cílů, plánů kvality a plán celého projektu.
- 3) Realizace projektu – jedná se o intenzivní fázi projektového řízení, kterou tvoří hlavní aktivity projektu.
- 4) Ukončení projektu – závěrečná fáze, ve které probíhají závěrečná vyhodnocení a testy, prezentace výsledků projektu vedení podniku nebo zákazníkovi.

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 6 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

Podnětem pro zpracování této práce je zjištění současného stavu skladu kartonů a jejich kapacity z důvodu zavedení nového systému nákupu tohoto materiálu. Dále je také snaha o usnadnění manipulace a přiblížení kartonů blíže k finální spotřebě. Společnost dlouhodobě také bojuje s neustále se kumulující administrativou spojenou se skladováním a velkým objemem materiálu ve skladu. V této kapitole jsou provedeny jednotlivé analýzy pro zjištění současné situace této problematiky. Návrhy a nová opatření jsou popsána v projektové části práce. Všechny údaje v českých korunách uvedené v praktické a projektové části jsou vynásobeny určitým koeficientem. Tento koeficient v práci není uveden, z důvodu utajení citlivých dat a zachování poměru mezi jednotlivými finančními částkami. V tabulce níže je uvedeno označení jednotlivých částí výroby a jejich umístění, která jsou dále použita v praktické a projektové části práce.

*Tabulka 3 Označení a umístění částí výroby (vlastní zpracování)*

Označení provozů	Umístění – číslo budovy
Provoz 1	100, 100/1, 100/2, 100/3
Provoz 2	121, 120/1

### 6.1 Sklady všeobecného materiálu

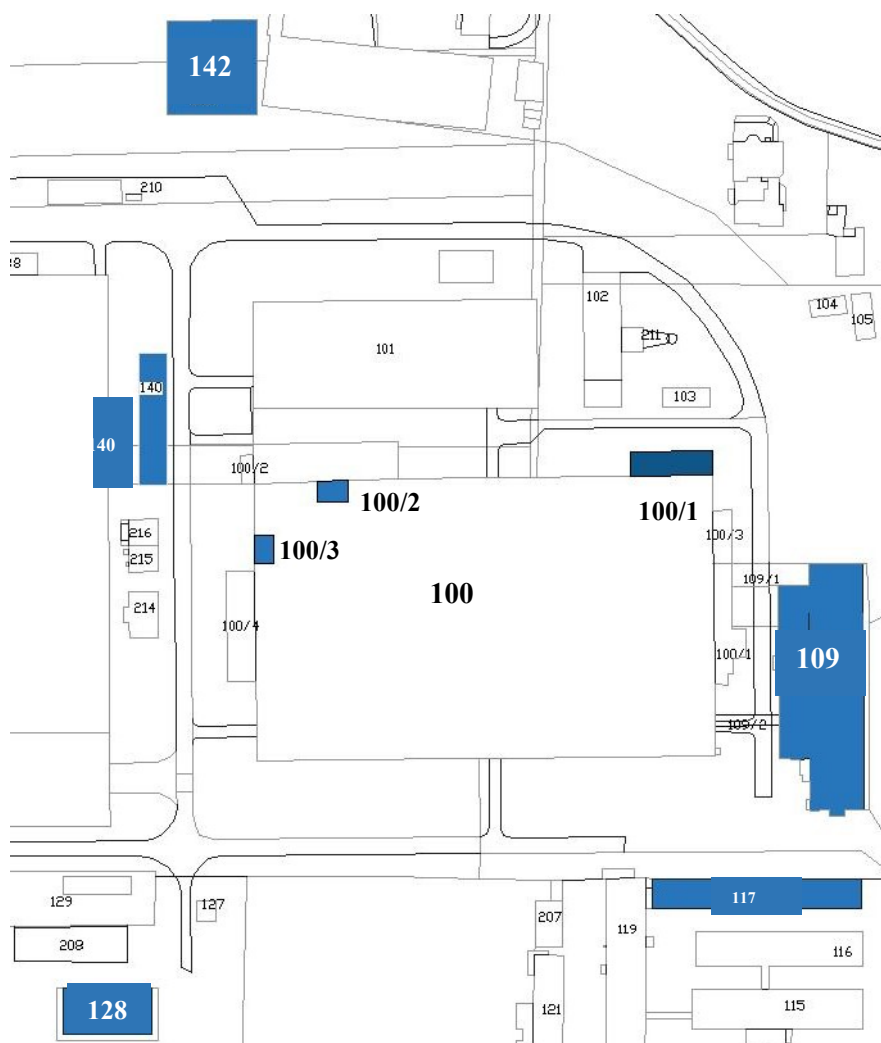
Všeobecný materiál je označení pro materiál, který je součástí vyrobených produktů, např. šrouby, molitan, obalový materiál apod. Také zahrnuje položky, jako je drogerie, brusivo nebo plyny. V Tabulce 4 jsou uvedena čísla skladů, umístění a seznam položek, které spadají do všeobecného materiálu. Tato práce analyzuje pouze část položek všeobecného materiálu, a to kartony, které jsou umístěny ve skladu číslo 133. Tento sklad je v podnikovém informačním systému Microsoft Dynamics NAVision (dále jen IS NAV) evidován pod stejným číslem. Společnost má snahu racionalizovat logistické toky mezi jednotlivými sklady a proces skladování právě těchto položek.

Na Obrázku 9 jsou označeny všechny sklady, ve kterých je uskladněn všeobecný materiál. Tyto prostory se nachází různě po celém areálu společnosti. Mezi jednotlivými sklady je také velká manipulační vzdálenost. Vybrané trasy a vzdálenosti jsou uvedeny na straně 55 v Tabulce 11.

Tabulka 4 Položky všeobecného skladu materiálu a jejich umístění  
(vlastní zpracování)

Číslo skladu	Název skladu	Název materiálu	Umístění - číslo budovy
131	Sklad látek, PE a OOPP	Látky a drogerie Etikety Molitan Lepicí páska	100/1 109 142, 141, 109 100/1
133	Sklad laků, PUR pěn a obalů	Laky a ředidla Obalový materiál Kartony	100/2, 100/3, 128, 117 142, 140 140, 142, 109
134	Sklad spoj materiálů a brusiva	Vrutky, šroubky, kování Pláty	109 109

## 6.2 Rozmístění skladu všeobecného materiálu

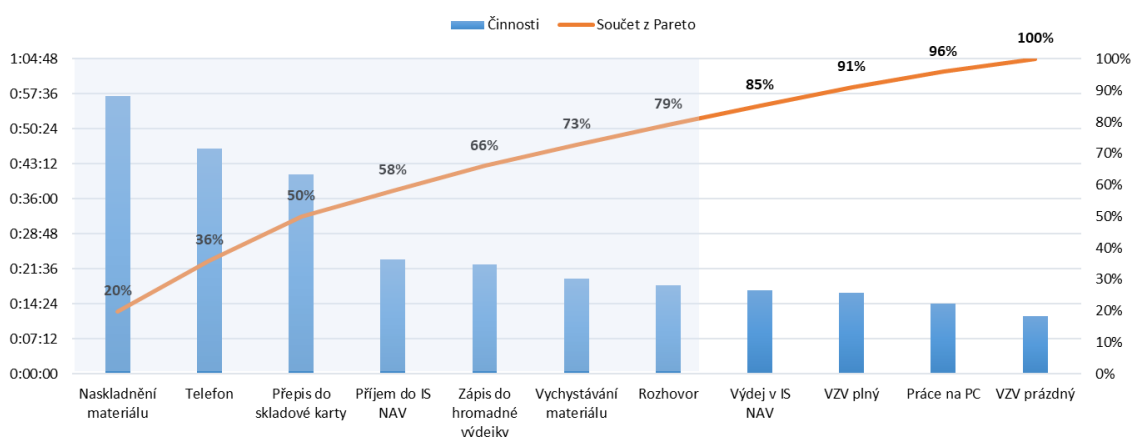


Obrázek 9 Rozmístění skladů všeobecného materiálu  
(vlastní zpracování dle interních zdrojů společnosti)



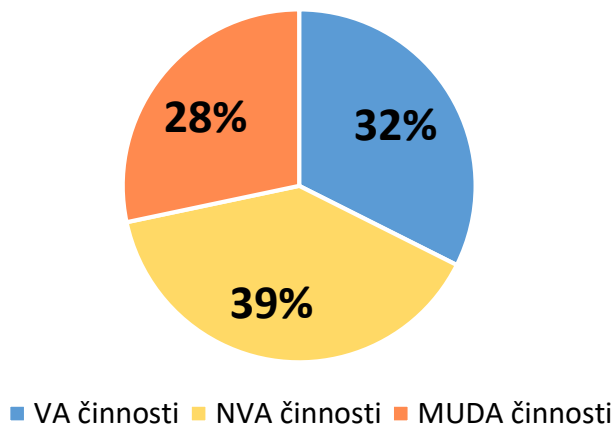
### 6.3 Snímek pracovního dne skladníka

Snímek pracovního dne byl proveden u skladníka, který má na starosti všeobecný materiál, jako jsou kartony, molitany a další obalový materiál. Skladník byl sledován celou směnu, celkem tedy **7,5 hodin**. Během tohoto snímkování bylo zaznamenáno **10 činností**, které skladník vykonával. Na Obrázku 10 jsou zobrazeny všechny provedené činnosti a jejich časový podíl v rámci směny. Na Obrázku 11 jsou rozděleny VA činnosti (přidávají hodnotu), NVA činnosti (nepřidávají přidanou hodnotu, ale jsou nezbytné) a MUDA činnosti (nežádoucí činnosti, které představují plýtvání).

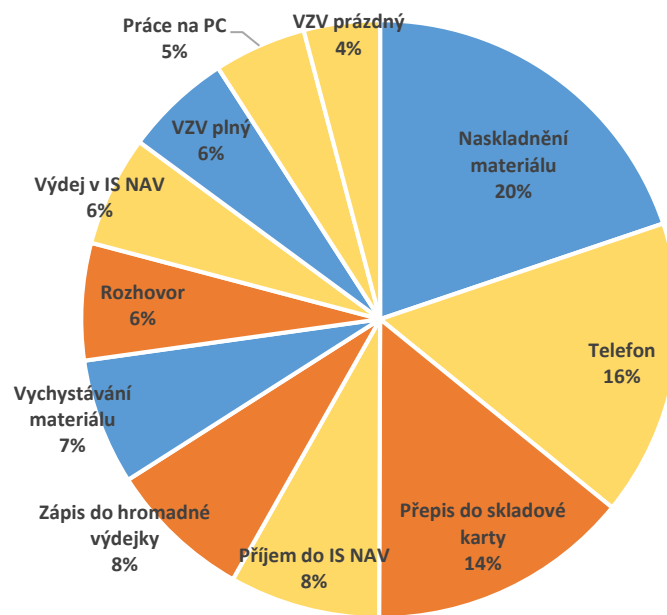


Obrázek 10 Paretova analýza jednotlivých činností (vlastní zpracování)

Obrázek 11 znázorňuje procentuální rozdělení na VA, NVA a MUDA činnosti. Činnosti, které přidávají hodnotu, představují 32 %, naopak činnosti, které nejsou nezbytné a nepřidávají hodnotu, představují 39 %. Nežádoucí činnosti, které jsou pro pracovníka plýtvání, představují 28 % sledovaného času.



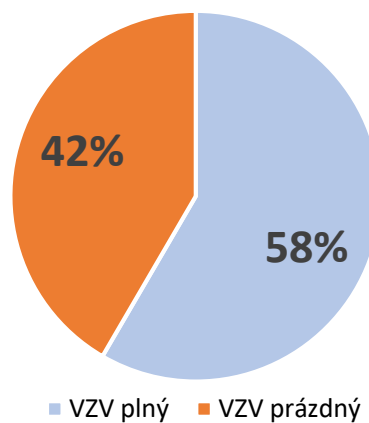
Obrázek 11 Poměr VA, NVA a MUDA činností (vlastní zpracování)



Obrázek 12 Rozdělení jednotlivých činností  
(vlastní zpracování)

Na Obrázku 12 je zřejmé, že **přepis do skladové karty** představuje MUDA činnost s největší časovou náročností, a to 41 min (14 %). **Zápis do hromadné výdejky** zabral skladníkovi 20 min (8 %) z celé 7,5 hodinové směny. Celkem tyto činnosti skladníkovi zaberou 60 min, tedy 14 % času z celé směny. Tyto činnosti jsou zařazeny do MUDA činností, protože je skladník dupluje. Tím, že se příjmy a výdeje materiálu a veškerá administrativa eviduje elektronicky v IS NAV, tuto činnost skladník nemusí vykonávat. Skladník sám při rozhovoru přiznal, že ruční zápisy do skladových karet a výdejek zaberou velké množství času, na druhou stranu skladníkovi usnadní orientaci při vyhledávání jednotlivých položek nebo pro zjištění stavu skladových zásob. Když k těmto činnostem započítáme také ruční přepisování vydaného a přijatého množství do IS NAV, které představují 30 min (14 %), celková administrativní zátěž skladníka činí 90 min, tedy 20 % celkové směny. V důsledku této administrativy musí zůstat skladník v práci přesčas, aby měl vše v pořádku evidováno na skladových kartách, hromadných výdejkách, a také přímo v IS NAV.

Na Obrázku 13 je rozdělena jízda na VZV na jízdu s prázdným vozíkem, která činí 42 % a jízdu s plným vozíkem, kdy tato činnost představuje 58 %. Manipulace s prázdným vozíkem je zařazeno mezi NVA činnosti, manipulace s plným vozíkem mezi VA činnosti.



Obrázek 13 Rozdělení jízd VZV  
(vlastní zpracování)

### 6.3.1 Další postřehy z analýzy

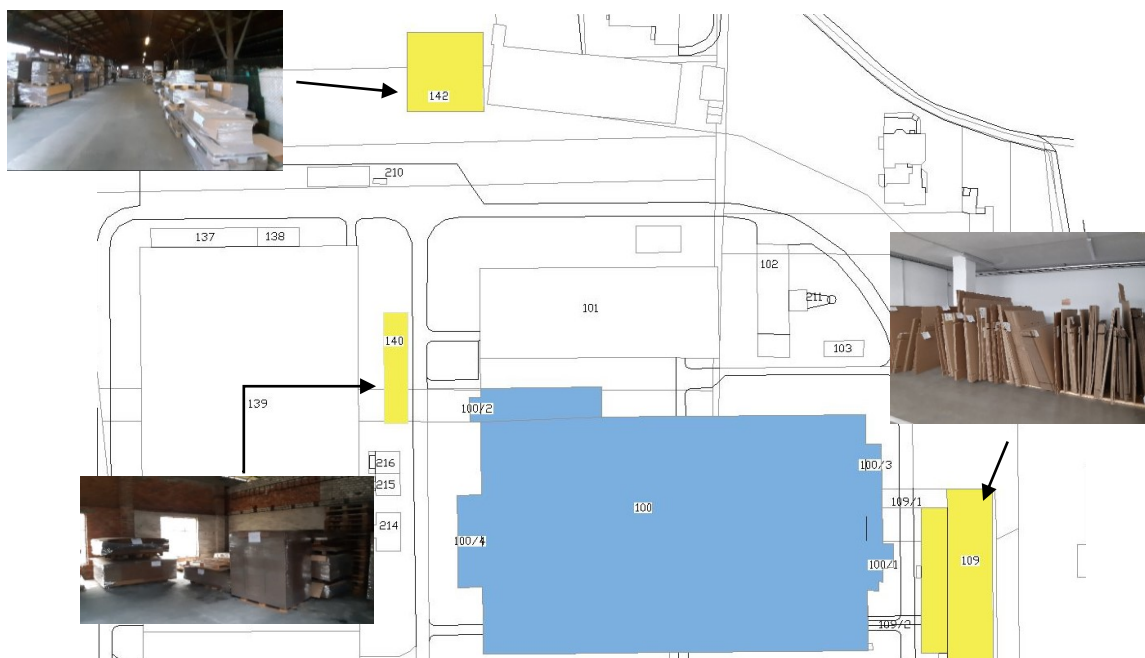
Kvůli velkým vzdálenostem mezi sklady a jednotlivými pracovišti má skladník podíl v jízdě na vysokozdvizném vozíku (dále jen VZV) 23 min, tedy 10 % celé směny. K další činnosti patří telefonování, které představuje až 46 min, tedy 17 % směny. V průběhu snímkování šlo především o telefonáty s manažerem nákupu ohledně dodávek materiálu a s manipulanty, kteří vychystávají materiál pro výrobní střediska. Práce na PC, která představuje 5 %, zahrnuje psaní e-mailů, vyhledávání ve firemním intranetu, či tisk dokumentů. Další postřehy jsou detailněji popsány v následující kapitole, v analýze skladování kartonů.

Zápisy do hromadné výdejky a skladových karet dle skladníka usnadňují práci, ale pouze z toho důvodu, že sklady nemají žádnou vizualizaci ani nedisponují systémem skladování. Tato činnost probíhá také z důvodu, že skladník není zdatný v práci s IS NAV a je pro něj rychlejší si hledat informace na papírových kartách, než v systému. Skladovou kartu si však pracovník může zobrazit elektronicky v IS NAV, kde jsou zobrazeny všechny potřebné informace, které má v papírové podobě.

## 7 ANALÝZA SKLADOVÁNÍ KARTONŮ

### 7.1 Rozmístění skladu kartonů

Veškeré kartony, které společnost skladuje, se skladují na třech místech. Na Obrázku 14 jsou vyznačeny skladovací prostory a níže v Tabulce 5 jsou sklady popsány. Všechny sklady s kartony se nachází mimo výrobní halu. V **budově 142** jsou umístěny kartony, proložky, bublinkové fólie a část molitanů. Několik druhů kartonů je skladováno v **budově 140**, kde se nachází mimo jiné i krepové papíry a fólie pro další části výroby. Kartony, které jsou určeny k balení stolových plátů, jsou uskladněny v **přístavbě budovy 109**. Jde o sklad všeobecného materiálu, kde jsou uskladněny šrouby, molitany a další materiál. Tento sklad také slouží jako pracovní místo pro skladníky a manipulanty tohoto střediska. Budova 121 slouží jako mezisklad pro vychystané kartony, které jsou spotřebovány na Provozu 2. Některé druhy kartonů jsou také umístěny na středisku Dokončení na Provozu 1 (budova 100), kde jsou umístěny přímo na pracovišti k balení výrobků a k následné expedici.



Obrázek 14 Mapa uskladněných kartonů (vlastní zpracování)

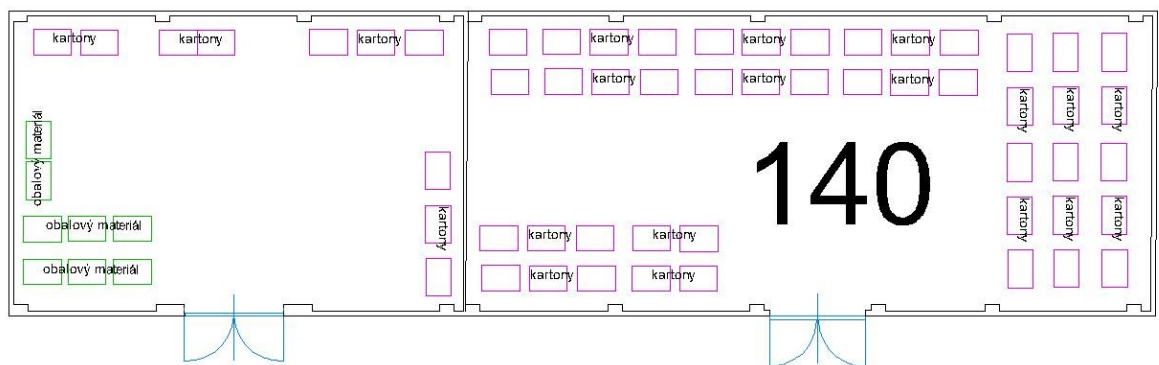
Tabulka 5 Legenda označení skladovacích prostor (vlastní zpracování)

Barva	Číslo budovy	Název
Žlutá	140	Sklad kartonů
Žlutá	142	Ocelokůlna - sklad kartonů
Žlutá	109	Expedice - přístavba Sklad všeobecného materiálu
Modrá	100	Provoz 1

## 7.1.1 Layouty skladů



Obrázek 15 Layout skladu 142 (vlastní zpracování)



Obrázek 16 Layout skladu 140 (vlastní zpracování)

Ve skladu 142 je aktuálně uloženo 291 palet s kartony. Ve skladu 140 se aktuálně nachází 61 palet s kartony. Další kartony jsou uloženy přímo ve výrobě na středisku Dokončení. Na Obrázku 15 a 16 jsou zobrazeny aktuální layouty jednotlivých skladů. Uložení kartonů slouží jako doplnění hladiny při balení hotových výrobků. Pracovníci na tomto středisku potřebují mít kartony ihned po ruce. Expedice zabalených výrobků probíhá každý den ve třech

časových intervalech, a to v 7:30 hod., 9:30 hod. a 12:30 hod. Dle layoutu by měly mít kartony své určené místo, avšak situace na středisku vypadá jinak. Na pracovišti se nachází kartony, které nebyly spotřebovány déle než 6 měsíců a svou přítomností tak blokují místo pro kartony, které mají pravidelnou spotřebu.

## 7.2 Rozdělení kartonů dle spotřeby

Pro lepší orientaci uskladnění kartonů byly jednotlivé druhy kartonů rozděleny do skupin dle jejich finální spotřeby. Tabulka 6 popisuje, že 78 % kartonů se finálně spotřebuje na Provozu 1, na středisku Dokončení. 19 % ze všech skladovaných kartonů se převáží na spotřebu na Provoz 2. Zbývá 3 % jsou určena výrobu lavic, která se také nachází na Provozu 2. Všechny kartony jsou v IS NAV účtovány na sklad 133. Při výdeji ze skladu 133 na středisko Dokončení se kartony transferují na sklad 530. Při výdeji kartonů na Provoz 2 se transferují na sklad 570. Přímo na středisku Dokončení existuje zásoba kartonů uložených přímo na pracovišti. Tyto kartony jsou fyzicky uskladněny na středisku, dokud nedojde k jejich spotřebě rozpadem v kusovníku.

*Tabulka 6 Umístění kartonů dle spotřeby  
(vlastní zpracování)*

Umístění kartonů	Počet druhů kartonů	Podíl v %
Provoz 1	193	78%
Provoz 2	46	19%
Provoz 2 - lavice	8	3%
<b>Celkem</b>	<b>247</b>	<b>100%</b>

## 7.3 Heat mapa

Vytvoření heat mapy bylo za účelem zjištění aktuálního počtu a množství kartonů na výrobní ploše střediska Dokončení. Kartony jsou zde uloženy za účelem balení výrobků a následné přepravy po dopravníku na expedici. Balení se provádí na sedmi pracovních místech, kolem kterých jsou kartony umístěny. Dle Obrázků 19 a 20 je zřejmé, že jsou kartony umístěny i mimo pracoviště balení. I přes to, že se každý měsíc na středisku dělá inventura, na ploše jsou kartony, které byly spotřebovány před více než rokem a jsou označovány jako tzv. „ležáky“. Cílem mapy je také odstranit kartony, které mají obrátkovost větší než 200 dnů a najít vhodné umístění pro obrátkové kartony tak, aby byly pracovníkům ihned po ruce. Níže na Obrázku 17 jsou vyfoceny uložené kartony na středisku Dokončení, těsně podél

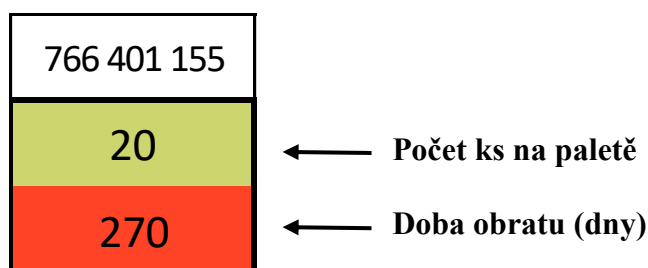
dopravníku, který zabalené výrobky převáží přímo do expedice. V případě, když dopravník převáží kartony se zabalenými výrobky do expedice, je pohyb kolem dopravníku velmi omezený.



Obrázek 17 Uložené kartony na středisku Dokončení  
(vlastní zpracování)

Mapa představuje nasimulovaný layout všech umístěných kartonů na středisku. Každá položka obsahuje číslo kartonu, v horní buňce je uveden počet ks na paletě k určitému dni a ve spodní buňce je uvedena doba obratu kartonu ve dnech. Jednotlivé hodnoty jsou rozděleny dle škály. Kartony s největším počtem kusů na paletě jsou červené, naopak kartony, které jsou umístěny v nízkém počtu, mají barvu zelenou. Stejný princip platí u doby obratu. Čím více je karton obrátkový, je označen zelenou barvou, nízkoobrátkové kartony mají červené označení.

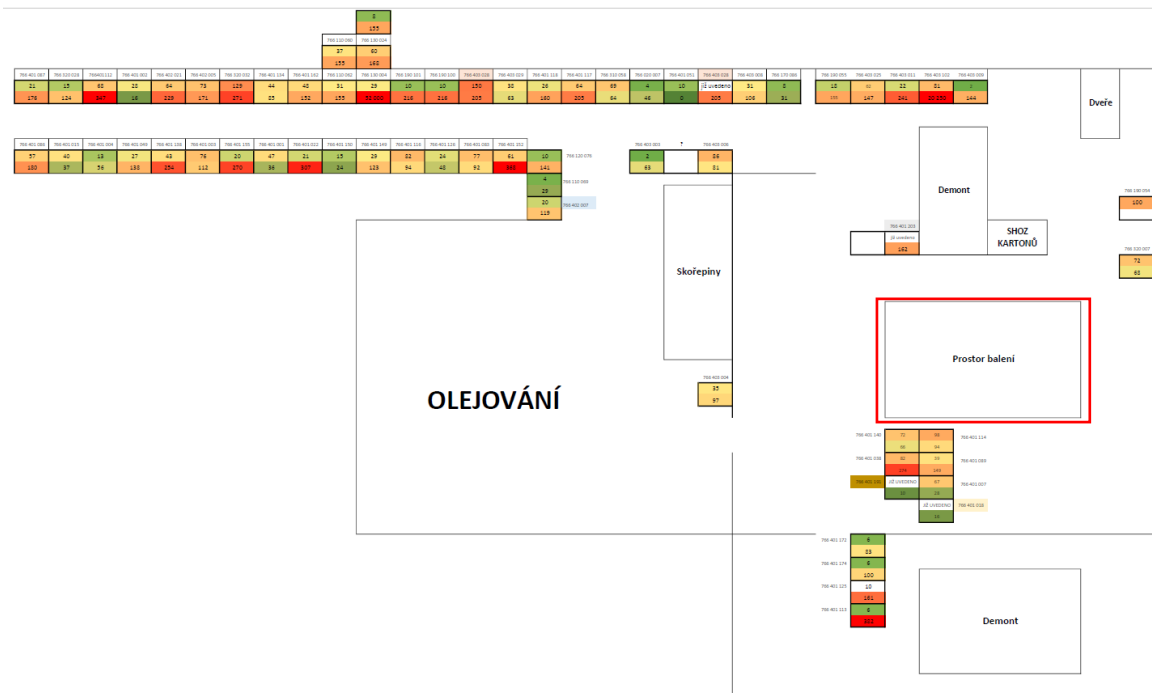
Níže na obrázku je uveden příklad kartonu 766 401 155, který má na paletě pouze 20 ks kartonů a je také nízkoobrátkový, protože jeho doba obratu je 270 dní. Heat mapa 1. část je uvedena v příloze P I, heat mapa 2. část je uvedena v příloze P II.



Obrázek 18 Karton 766 401 155 (vlastní zpracování)



Obrázek 19 Heat mapa 1. část (vlastní zpracování)



Obrázek 20 Heat mapa 2. část (vlastní zpracování)

## 7.4 Analýza současného stavu

K detailnímu popisu současného stavu procesu skladování a spotřeby materiálu byl vytvořen procesní diagram, který je uveden ve dvou částech v příloze P III a P IV. Jednotlivé milníky a součásti procesu jsou níže detailně popsány a vysvětleny v níže uvedených kapitolách.



## 7.5 Nákup materiálu

Za nákup kartonů odpovídá manažer nákupu, který provádí objednávku na základě systému požadavků. Nákupčí si hlídá nákupní sklad 133, na který jsou všechny kartony přijaty a následně transferovány na jednotlivá střediska, která jsou uvedena v Tabulce 7. Sklad 133 automaticky vygeneruje druhy kartonů, které je na základě bilance potřeba doobjednat. V systému je nastavena minimální zásoba, která se dle druhu kartonu může lišit. Nákupčí si také hlídá stav zásob na výrobním skladu 530. Tento sklad představují kartony, které jsou umístěny přímo na výrobní ploše (středisko Dokončení), tyto položky jsou určeny ke konečné spotřebě, tzn. zabalení výrobku a odeslání do expedice.

*Tabulka 7 Výrobní sklady středisek (vlastní zpracování)*

Umístění	Středisko	Výrobní sklad v IS NAV
Provoz 1	Dokončení	530
Provoz 2	Individuální výroba	570

Z IS NAV se automaticky vygeneruje objednávka, kterou nákupčí odešle prostřednictvím e-mailu dodavateli. Objednávka se provádí pravidelně každé pondělí. Dodávka objednaných kartonů je dopravena do 14 dní. Od ledna 2020 došlo k novým smluvním podmínkám mezi společností a dodavatelem. Vzhledem ke značným finančním úsporám se oddělení nákupu rozhodlo navýšit množství objednávaných kartonů. U nízkoobrátkových kartonů jde o zásobu kartonů na celý kvartál nebo i na celý rok.

*Tabulka 8 Počet ks kartonů na paletách  
(vlastní zpracování)*

Druh položky	Číslo položky	Max. počet ks na paletě
Proložka	766 310	2 000
Proložka	766 320	1 000
Karton	766 401	100
Karton	766 402	100
Karton	766 403	100
Karton	766 110	100
Karton	766 120	100
Karton	766 130	100
Karton	766 160	100
Karton	766 170	100
Karton	766 190	100

## 7.6 Příjem materiálu

Materiál dováží pravidelně jeden dodavatel po celých paletách, jednou až dvakrát týdně. Kartony jsou v různých velikostech a v Tabulce 8 jsou uvedeny počty kusů kartonů na jedné paletě. Při přejímce materiálu jeden skladník kontroluje dodané množství dle vystavené faktury a dodacího listu. Druhý manipulát, který řídí VZV, začíná rozvážet dodaný materiál do jednotlivých skladů. Po naskladnění veškerého materiálu provede skladník, který kontroloval dodané množství příjem materiálu na sklad v IS NAV. Kromě příjmu do IS si příjem kartonů zapíše do papírových skladových karet, kde si evidují jednotlivé skladové položky.

## 7.7 Skladování materiálu

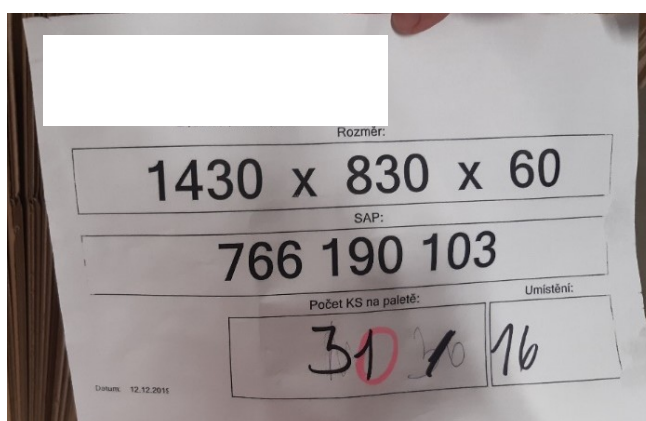
Kartony jsou skladovány na třech místech mimo hlavní budovu výroby, jak je uvedeno na Obrázku 15 na straně 44. Ve skladech se nenachází regály, odkládací místa pro kartony nejsou nijak označena. Kartony jsou ve skladu uloženy bez systému. Dle rozhovoru s řidičem VZV se kartony ukládají zrovna tam, kde je aktuálně místo. Prioritním úložištěm je však sklad 142. Další kartony jsou uskladněny ve skladu 140. Manipulát VZV argumentuje tím, že tam jsou ukládány ty kartony, které jsou nejvíce spotřebovány a tak dochází k jejich častějšímu vychystávání. Dalším argumentem bylo to, že právě pro vysokoobrátkové kartony už není ve skladu 142 místo. Některé typy kartonů na stolové pláty jsou uloženy ve Skladu všeobecného materiálu v dřevěných stojanech, jak je viditelné na Obrázku 21 vlevo. Tento typ kartonů se vychystává pro expedici, která se nachází ve stejné budově 109, a kartony se posílají pomocí výtahu, který se ve Skladu všeobecného materiálu nachází. Zbylé palety se stolovými kartony jsou uloženy ve skladu 142 a 140.



Obrázek 21 Skladování stolových plátů (vlevo), Sklad 142 (vpravo), (vlastní zpracování)

### 7.7.1 Označení materiálu

Sklady nedisponují žádným oficiálním označením. Oddělení nákupu vyjednalo pouze označení přímo od dodavatele, které slouží pro skladníky jako záchytný bod při hledání a vychystávání kartonů. Karta obsahuje rozměry kartonu, evidenční číslo a počet kusů na paletě, jak je uvedeno na Obrázku 22. Dodavatel na kartě vytvořil i místo pro označení umístění materiálu ve skladu. U některých případech je umístění kartonu doplněno, u některých druhů umístění chybí. Umístění kartonů není často dodržováno kvůli nedostatku místa. Při každém vychystávání kartonů z palety si skladník ručně přepíše počet ks na paletě. Aktuální číslo slouží pro přehled a evidenci počtu kusů. Počet vydaných kusů si také zapíše do svých poznámek, na základě kterých provádí výdej materiálu v IS NAV. Vydané množství si ručně zapíše do skladové karty, která dle manipulantů usnadňuje orientaci a větší přehled o jednotlivých položkách ve skladu. Na základě provedeného snímku pracovního dne, který je popsán v kapitole kapitola 6.3, prepis do skladové karty zabere skladníkovi 15 % celé směny.



Obrázek 22 Označení palety (vlastní zpracování)

20. týden 2020	117.7.2016	Položka	U	PO	ÚT	ST	ČT	PÁ
550 x 520 x 1180	766 401 179	11		11.5	12.5	13.5	14.5	15.5
550 x 540 x 320	766 401 166	11						
550 x 550 x 770 R	766 401 131	1	3 4					
560 x 530 x 860 R	766 401 121	P						
560 x 530 x 860 SONOMA	766 401 194	P						
560 x 560 x 510	766 401 011	2						
570 x 430 x 940	766 401 012	P						
570 x 430 x 980 R	766 401 013	P						
570 x 450 x 950	766 401 096	12		N 3.5				
570 x 450 x 990	766 401 097	9						
570 x 510 x 810 R	766 401 130	7						
570 x 550 x 950	766 401 077	6 14						
570 x 550 x 1000	766 401 014	2						
570 x 560 x 890	766 401 138	2						
570 x 570 x 870	766 401 015	5		N 100				
580 x 520 x 1830	766 401 182	K						
580 x 520 x 1800	766 401 133	K						
580 x 530 x 1100	766 401 136	4						
580 x 540 x 1150	766 401 204	P						
580 x 550 x 870	766 401 016	5						
580 x 550 x 870 SONOMA	766 401 197	P						
580 x 560 x 920	766 401 139	7						
580 x 570 x 890 (stejná TRAIL)	766 401 154	11 7						
590 x 430 x 960	766 401 191	P						
590 x 480 x 890	766 401 147	5						

Obrázek 23 Pomocná tabulka pro vychystání materiálu (vlastní zpracování)

Jak je výše uvedeno, ve skladech se nenachází žádné regály a místa pro uskladnění materiálu nejsou specifikována. Skladníci si proto vytvořili svoji evidenci a systém umístění palet, který je uveden na Obrázku 23. Seznam obsahuje název, rozměry a umístění položky. Seznam je dle skladníků pomůcka při vyhledávání kartonů ve skladu. Po vyplnění seznamu toto množství ručně doplní do IS NAV a do papírové skladové karty, jako výdej materiálu na konkrétní výrobní sklad. Pro označení umístění kartonů si skladníci zvolili vlastní pomůcka ve formě čísel kójí, písmen a dalších interních zkratek, na základě kterých se ve skladech orientují.

### 7.7.2 Vznik požadavku na výdej materiálu

Požadavky na vychystání materiálu mohou nastat ve třech variantách. První a nejjednodušší variantou je výdej kartonů pro místní prodejnu, která si o materiál požádá přes e-mail. Většinou se jedná o několik kusů kartonu pouze k zajištění kartonů pro přepravu reklamovaných výrobků.

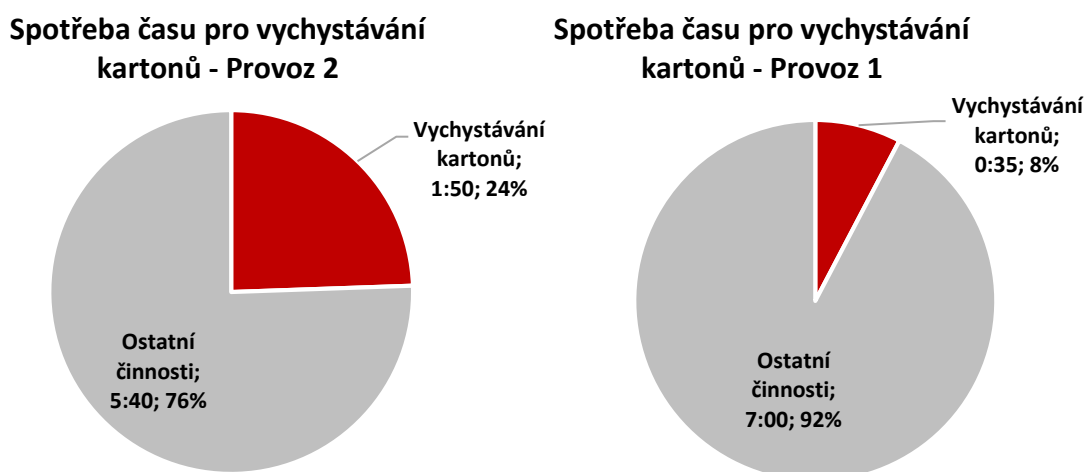
Další variantou je vychystávání kartonů pro středisko Dokončení. Vrchní mistr si z IS NAV vygeneruje a vytiskne dokument – Potřeba nakupovaných materiálů na dílny, který předá manipulanci. Tento dokument by měl manipulant předat skladníkovi pro vychystání potřebného množství kartonů. Manipulant se však vytištěného dokumentu neřídí. Dokument, který manipulant obdrží od vrchního mistra, nebere jako aktuální dané potřebě materiálu a sám si vypíše potřebné množství kartonů na základě aktuálního stavu zásob na středisku nebo na základě dotázaní pracovníků na pracovišti balení. Potřebné množství si zapíše do dokumentu Výdejka/Převodka uvedená na Obrázku 24, kterou fyzicky přinese skladníkovi do skladu. Na základě dokumentu, ve kterém jsou uvedeny rozměry kartonu a počet potřebných palet, manipulant vychystá daný materiál a pomocí VZV jej přiveze k výtahu č. 8, odkud si manipulant kartony uloží přímo na středisko.

Účel (číslo zakázky aj.)		VÝDEJKA číslo PŘEVODKA		Má dát	
25401		Odebírající útvar		Dal	
		Vydávající útvar			
Název, druh a rozměr	Skladní číslo	Máma jdn.	Množství vydané	Cena za jednotku	Částka
47000FIN 400x400x20	BP	12	10		
930x930x60		5			
830x830x60		9			
630x630x60		1			
380x380x20	VP	14			
290x290x100	VP	4			
Pozn. o zápisu do skladní karty	Hlavní (ved.) účet nebo jím zmocněný pracovník	Vyhotovil (dat. a podpis)	Schválil	Vydal - přijal (datum a podpis)	

Obrázek 24 Výdejka (interní zdroj společnosti)

### 7.7.3 Výdej a spotřeba materiálu

Výdej materiálu probíhá na základě požadavku z výroby. Skladník přijme od manipulanta dokument s rozměry kartonu a počty kusů palet na vychystání, tyto informace si přepíše do hromadné výdejky, kterou následně ručně přepíše do IS NAV. Dále si požadavek od manipulanta přepíše do svého, vytvořeného dokumentu, ve kterém je uvedeno číslo kartonu a případné umístění. Kartony jsou vychystávány pro Provoz 1 i pro Provoz 2. V případě Provozu 1 jsou vychystány celé palety a převáženy k výtahu č. 8, kde si je převezme manipulant. V tomto případě jezdí materiál vychystávat pouze jeden manipulant. Na základě dat z IS NAV je průměrně vydáváno 11 palet denně a vychystávání zabere 35 min. V případě Provozu 2, jde především o vychystávání tzv. kusovek. Nejedná se o celé palety, pouze o několik kusů jednoho druhu kartonů. Při výdeji je na skladě jeden skladník, který řídí evidenci vychystávání a manipulant, který pomocí VZV kartony vychystává.



Obrázek 25 Spotřeba času vychystávání kartonů (vlastní zpracování)

Na základě údajů z Obrázku 25 spotřeba času pro vychystání kartonů pro Provoz 2 činí 23 % (110 min) ze 7,5 hodinové pracovní doby. Ostatní činnosti, jako administrativa, naskladňování materiálu, řízení VZV nebo další běžné činnosti, které představují zbylých 77 % (360 min) z pracovní doby skladníka. Skladníci pro Provoz 2 vychystávají kartony pravidelně jednou do týdne. Po zdlouhavém vyskladňování musí manipulant materiál prostřednictvím VZV převést na dílnu. Jedna zpáteční cesta činí 920 metrů. V době měření jel skladník s materiálem třikrát, délka trasy tedy činí 2 760 metrů. Po převozu materiálu druhý skladník vytvoří transfer materiálu v IS NAV, kdy vytvoří návrh transferu a následně transfer i přijme. Přijetí transferu provádí na domluvě s vrchním mistrem. Spotřeba času pro

vychystávání materiálu na Provoz 1 činí 8 % (35 min). Tento výdej zvládá sám jeden manipulát, druhý skladník má na starosti ostatní administrativu a vytvoření transferu v IS NAV. Transfery a příjmy do IS NAV jsou prováděny až po přijetí a naskladnění materiálu nebo po vychystání materiálu a fyzické předání na středisko. Příjmy provádí skladník ve svém skladu u PC ručním zápisem do systému. Ve společnosti platí dohoda, že skladník, který vytvoří transfer pro dané středisko v IS, automaticky transfer přijme.

Na základě získaných dat z IS NAV bylo v období 1. 5. 2019 – 1. 5. 2020 na sklad Provozu 2 (v IS NAV sklad 570) dodáno 1 405 transferů. Z toho 1 042 dodaných transferů tvořily právě kartony. Dle dat z IS NAV skladník denně průměrně vychystává 10 palet s kartony. V tom stejném období bylo celkem dodáno 2 685 transferů na středisko Dokončení (v IS NAV sklad 530), z toho 2 403 transferů tvořily transfery kartonů. Skladník na tento sklad průměrně vychystává 11 palet denně.

Níže v tabulce je uveden celkový počet moto hodin řidiče VZV za rok. Dále je uvedena průměrná rychlost VZV, ujeté kilometry a spotřeba nafty za rok. Tyto údaje byly zpracovány z podnikového IS NAV a systému správy vozového parku I\_Site.

*Tabulka 9 Informace k VZV  
(vlastní zpracování)*

Počet moto hodin	600 hod/rok
Průměrná rychlost VZV	10 km/hod
Ujeté km	1 292 km/rok
Spotřeba nafty	2 164 l/rok

V Tabulce 10 je uvedeno počet kilometrů, které ujede manipulát s VZV při převozu kartonů na jednotlivá střediska. Pro zjištění počtu vychystávání (provedených transferů) byly využity data z IS NAV. Ve výpočtu se předpokládá, že manipulát převáží kartony z bezpečnostních důvodů po jedné paletě. Do ujetých kilometrů je započítána i zpáteční trasa.

*Tabulka 10 Počet ujetých km (vlastní zpracování)*

	Počet dodaných transferů/rok	Ujeté km/rok
Provoz 1	2 403	1 682 km
Provoz 2	1 405	1 292 km

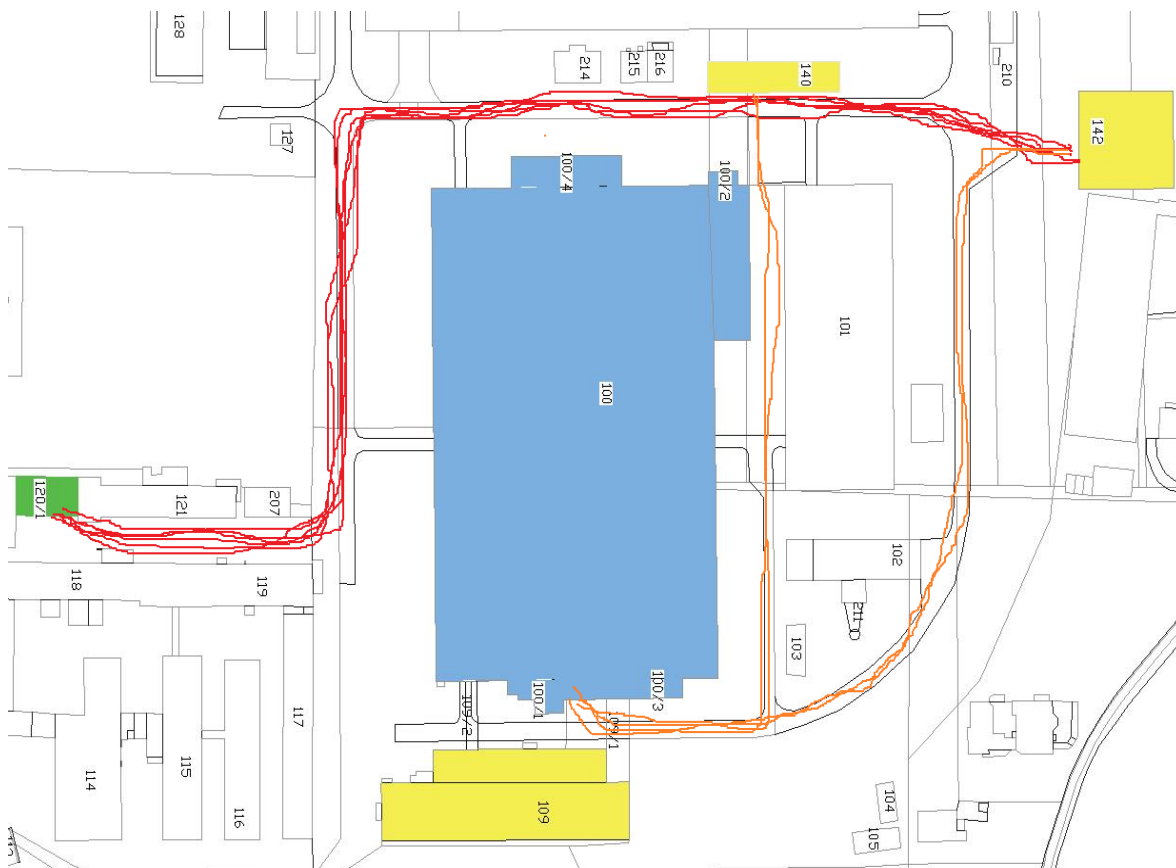
### 7.7.4 Spaghetti diagram

Na Obrázku 26 jsou znázorněny možné cesty, které využívá manipulant VZV při převozu materiálu na jednotlivá pracoviště. Níže v Tabulce 11 jsou uvedeny varianty přesunu materiálu, jednotlivé délky tras při průměrné jízdě 10 km/hod.

*Tabulka 11 Délky tras a průměrné časy jízd mezi sklady  
(vlastní zpracování)*



Z	Do	Délka trasy	Průměrný čas jízdy
Sklad 142	Budova 121	460 m	2,76 min
Sklad 142	Nový závod 100	350 m	2,10 min
Sklad 140	Budova 121	350 m	2,10 min
Sklad 140	Nový závod 100	245 m	1,47 min

Nejfrekventovanější je trasa ze skladu 142 na Provoz 1 k výtahu č. 8. Nejdelší je trasa ze skladu 142 do budovy 121 na Provoz 2. V Tabulce 12 jsou uvedena legenda manipulačních cest.



*Obrázek 26 Spaghetti diagram vychystání kartonů pro Provoz 2  
(vlastní zpracování)*

Tabulka 12 Legenda označení manipulace kartonů  
(vlastní zpracování)

Červená		Převoz kartonů na sklad 120/1 - Provoz 2
Oranžová		Převoz kartonů na středisko Dokončení - Provoz 1

### 7.7.5 Náklady na vychystávání materiálu

#### Provoz 2

Kartony na Provoz 2 jsou vychystávány jednou týdně, manipulanci tato činnost zabere tedy 110 minut/týdně. Jedna zpáteční cesta pro přepravu kartonů je 920 metrů. Skladník ročně vychystá až 1 042 transferů (palet) vytvořených právě pro kartony. V případě, že manipulanci převážel materiál po jedné paletě, za rok ujel průměrně 1 292 km, tj. 129 hod ročně. Náklady na 1 hodinu jízdy VZV činí 94 Kč.

#### Provoz 1

Kartony pro Provoz 1 se vychystávají každý pracovní den. Manipulanci uveze z hlediska bezpečnosti práce pouze jednu, maximálně dvě palety (dle velikosti kartonů) na VZV. V případě vychystávání kartonů na středisko Dokončení (na Provozu 1) za rok ujede až 1 682 km, tj. 168 hod ročně.

## 7.8 ABC analýza

Níže uvedená analýza byla provedena za účelem určit rozmístění kartonů ve skladu 142.

Klasifikace kartonů je tedy následující:

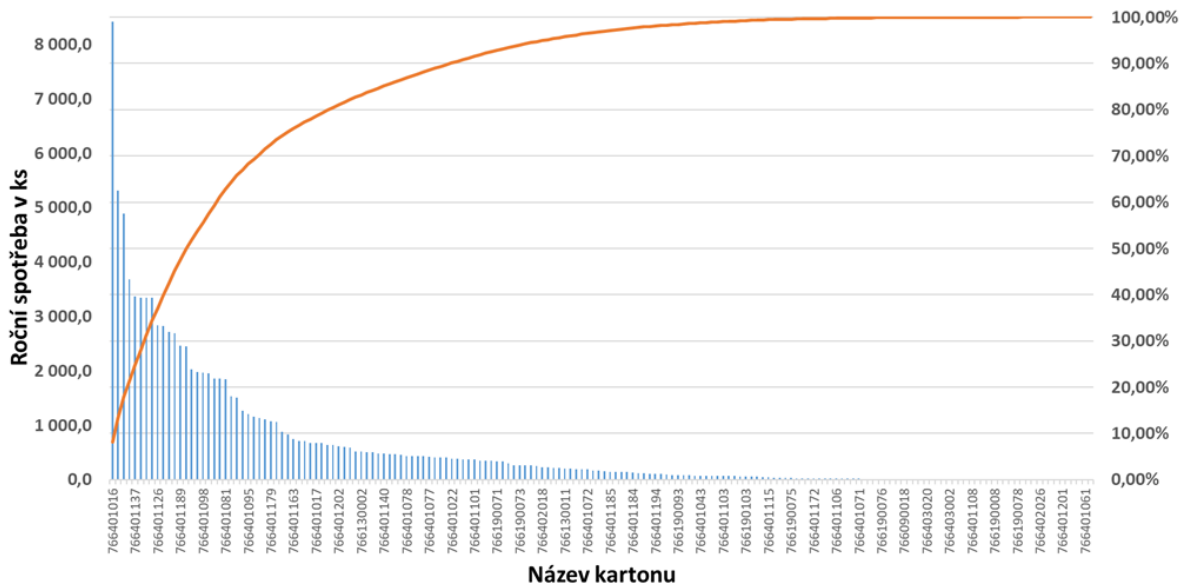
- **Skupina A** – položky s velkým podílem na spotřebě, 15 % sortimentu s kumulovaným obratem cca 70 %
- **Skupina B** – položky s menším podílem na spotřebě, 29 % sortimentu s kumulovaným obratem 25 %.
- **Skupina C** – položky s nízkým podílem na spotřebě, 56 % sortimentu s kumulovaným obratem cca 5 %.

Tabulka 13 Rozdělení kartonů do kategorií  
(vlastní zpracování)

Název	Počet položek	Roční spotřeba v KS	Procentuální vyjádření
Kategorie A	26	70 674	68%
Kategorie B	50	27 490	27%
Kategorie C	98	5 477	5%
<b>Celkem</b>	<b>174</b>	<b>103 640</b>	<b>100%</b>



Tabulka 13 zobrazuje podrobnosti ke kvalifikaci kartonů. V níže uvedeném obrázku jsou graficky znázorněny veškeré kartony dle jednotlivých kategorií.



Obrázek 27 Křivka ABC analýzy (vlastní zpracování)

Výsledky ABC analýzy budou použity pro určení vhodného místa pro skladování kartonů ve skladu 142. Bude přihlíženo na položky kategorie A a B, aby byly umístěny co nejbližší k místu spotřeby. Detailní náhled ABC analýzy je uveden v příloze P V.

## 7.9 Shrnutí analytické části

V analytické části práce byly provedeny analýzy, které vyobrazily současný stav procesu skladování a výdeje kartonů. Díky výstupům z jednotlivých analýz byly zjištěny tyto nedostatky:

### Nadbytečná/duplikující administrativa

Administrativa se u skladníků objevila jako práce, která je nejen nadbytečná, ale také dle předchozích analýz zabere velké množství času. Skladník veškeré příjmy a výdeje primárně ručně zapisuje do IS NAV. Ruční přepis skladníkovi trvá 30 min v rámci celé směny. Tyto data ale nejdříve přepíše do skladových karet a hromadných výdejek, tato činnost mu zabere 50 min ze 7,5 hodinové směny. Celková administrativa činí 90 min za směnu, což představuje 20 % pracovní doby. Skladové karty slouží pro evidence jednotlivých položek na skladu a hromadné výdejky jako pomůcka pro skladníka během přepisování údajů do IS NAV. Tuto práci skladník vůbec dělat nemusí, protože informace, které jsou zapisovány na skladovou kartu a na hromadnou výdejku lze vygenerovat a vytisknout v IS NAV.

*Návrhy:* odstranění skladových karet, zavedení mobilního terminálu se čtením 2D kódů

### **Vychystávání materiálu**

Kartony jsou vychystávány na tři výrobní střediska. Dle výsledku předchozích analýz je časově náročné vychystávání materiálu pro Provoz 2, a to 110 min, kde se spotřebovává 46 druhů kartonů. Při převozu kartonů řidič VZV ujede 1 292 km ročně, což představuje 129 hod ročně. Kartony, které převáží na základě vystavených transferů na Provoz 1, představují pro manipulanta až 1 682 najetých km ročně, což představuje 168 hodin ročně.

*Návrhy:* výběr nových prostor pro uskladnění kartonů blíže jejich spotřebě, zkrácení manipulačních cest.

### **Nedostatečné označení skladů a materiálu**

Sklady, ve kterých jsou kartony uloženy, nedisponují žádným označením nebo systémem skladování. Tím je vychystávání a skladování jako takové časově a administrativně náročné. Chybí vizualizace a přehledný layout.

*Návrhy:* vytvoření vizualizace regálového systému ve skladu, štítků pro jednotlivé kartony, úprava layoutu.

### **Materiál na pracovišti**

Na středisku Dokončení, jsou umístěny palety s kartony určené k balení a expedici. Kartony by měly být umístěny pouze u pracovišť balení, jsou však umístěny i na jiných místech, které omezují pohyb nebo manipulaci na pracovišti. Nejrizikovější umístění je vedle dopravníku, kde palety eliminují prostor, převážně průchozí cesty. I přes to, že na středisku je umístěno až 148 druhů kartonů, manipulant každý den vychystává požadavek na vychystání dalších kartonů. Manipulant vypisuje požadavky ručně do dokumentu, který pro to není oficiálně určen.

*Návrhy:* odstranění nízkoobrátkových kartonů a úprava layoutu umístění, zavedení čtecího zařízení a načítání 2D kódů.

### **Vzdálenosti mezi sklady**

Dle uvedeného layoutu na straně 44 je znázorněno, že jsou kartony umístěny na třech místech různě po areálu společnosti. Sklady jsou umístěny i ve velkých vzdálenostech od finální spotřeby.

*Návrhy:* uskladnění kartonů dle místa jejich spotřeby a zkrácení manipulačních cest.

### 7.9.1 Prioritní návrhy

Z výše uvedených nedostatků a návrhů na jejich řešení jsou na základě diskuze s pracovníky skladu všeobecného materiálu a týmu celého projektu primární vzdálenosti mezi sklady a zbytečný převoz. Jedná se především o zdlouhavé vychystávání kartonů pro Provoz 2, kde se nevyrábí a neexpeduje takový objem produkce, jako na Provozu 1. Vychystávání materiálu je však náročnější z důvodu potřeby pouze tzv. „kusovek“, kdy středisko potřebuje jen několik kusů z celé palety, která obsahuje až 100 kartonů.

Vzhledem k přibývajícím počtům palet z důvodu výhodnějších nákupních objednávek, by byla vhodná rychlá implementace navrženého řešení. Zkrácení manipulačních cest a zavedení mobilních terminálů by byl přínos z implementace velmi rychlý v rámci úspory času a administrativní zátěže. Dále by skladníci uvítali jednodušší označení skladovacích prostor a jednodušší orientaci při příjmu a výdeji materiálu.

## 8 PROJEKT RACIONALIZACE LOGISTICKÝCH TOKŮ A SKLADOVÁNÍ

### 8.1 Všeobecné informace o projektu

Název projektu: Projekt racionalizace logistických toků a skladování ve vybrané společnosti

Datum začátku: 1. 11. 2019

Plánované datum ukončení: srpen 2020

Projektový tým: Výrobně-technický ředitel  
Adéla Liznová – procesní inženýr  
Vedoucí provozu Běžné výroby  
Vedoucí skladu všeobecného materiálu  
Skladník nátěrových hmot, mořidel a kartonů

### 8.2 Časový plán

Projekt byl zadán v průběhu listopadu 2019. Důvodem pro zadání projektu byla změna ve strategii nákupu kartonů a také dlouhodobý problém se skladovacími prostory. Časový harmonogram je detailněji znázorněn níže na Obrázku 28.

#### 8.2.1 Časový harmonogram

Činnosti realizace	2019		2020							
	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
Zadání projektu	■									
Konzultace s pracovníky skladu	■	■	■	■	■					
Mapování současného stavu		■	■							
Konzultace s členy týmu			■	■	■	■	■			
Provádění analýzy současného stavu			■	■						
Vyhodnocení analýzy				■	■					
Provádění analýzy skladování kartonů				■	■					
Vyhodnocení analýzy skladování					■	■				
Zpracování návrhů na řešení					■	■	■			
Realizace projektu							■	■	■	■

Obrázek 28 Časový harmonogram projektu (vlastní zpracování)

### 8.3 Logický rámec

V logickém rámci jsou vymezeny jak podpůrné cíle, tak dále metody a prostředky sloužící k naplnění, nebo podpoře jednotlivých cílů. Následují jednotlivé aktivity, které jsou nezbytné pro zpracování navrhovaných řešení. V logickém rámci jsou také zohledněna předpokládaná rizika, která v průběhu projektu mohou vyskytnout. Detailnější popis všech aktivit, které byly v rámci projektu uskutečněny, jsou uvedeny v příloze P VI.

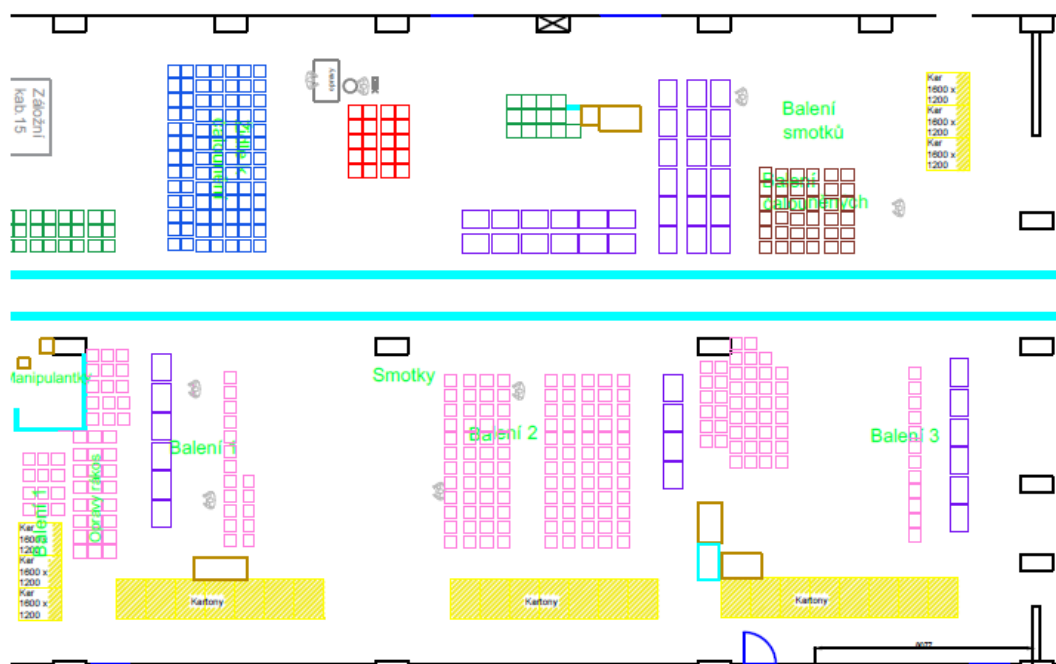
### 8.4 Všeobecné návrhy řešení

Na základě závěrů a zjištění z analytické části jsou v této kapitole přestaveny návrhy na řešení v oblasti logistiky a skladování. Okamžitá změna rychlou implementací těchto návrhů by byla pro společnost, primárně pro pracovníky skladu všeobecného materiálu velkým přínosem.

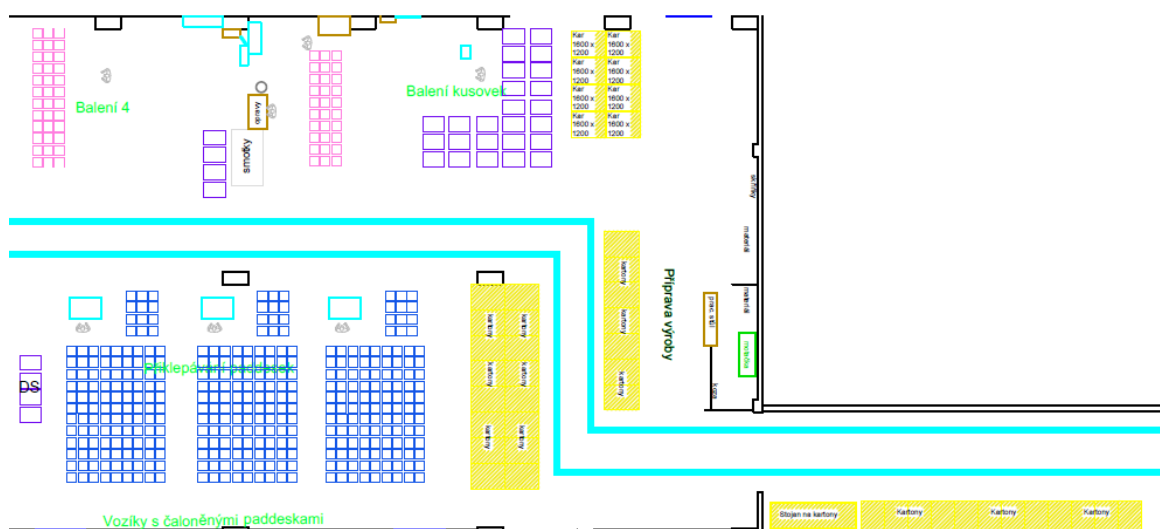
V prvé řadě byl navržen nový layout paletových míst na středisku Dokončení, kde cílem byla eliminace těchto míst a odstranění nízkoobrátkových kartonů. Dalším návrhem je zkrácení logistických toků tím, že dojde k přemístění kartonů na Provoz 2, kde mají kartony konečnou spotřebu. Po následném přesunu některých druhů kartonů je navržena změna layoutu a označení skladu 142, kde je většina druhů kartonů umístěna. Na závěr je navrženo využití mobilních terminálů a 2D kódů pro proces skladování. K jednotlivým návrhům jsou uvedeny očekávané náklady a úspory v případě jejich implementace.

### 8.5 Rozmístění kartonů na středisku Dokončení

Při analýze kartonů na středisku Dokončení bylo obsazeno 157 paletových míst. Po změně layoutu a odstranění méně obrátkových druhů by se množství paletových míst snížilo na 117 míst, z toho 18 druhů kartonu by mohlo být umístěno na dřevěný stojan. Paletová místa by se následně eliminovala na 100 míst. Každé místo představuje jeden druh kartonu. Na obrázku níže jsou označena paletová místa i se stojanem, který je navržen na Obrázku 29 a pokračuje na Obrázku 30. Na základě výsledků z provedené heat mapy a konzultace s mistrem střediska budou odstraněny kartony, které mají dobu obratu delší než 200 dní a počet kusů na paletě vyšší než 30. Tímto řešením se eliminuje 26 % paletových míst, a to převážně v prostorách krčku, kde se nachází dopravník. Právě tam je potenciál k největší eliminaci, a to až 37 paletových míst z původního rozmístění. I přes to, že se množství kartonů na středisku mění prakticky denně, cílem této eliminace je dodržení počtu nově navržených paletových míst dle layoutu.



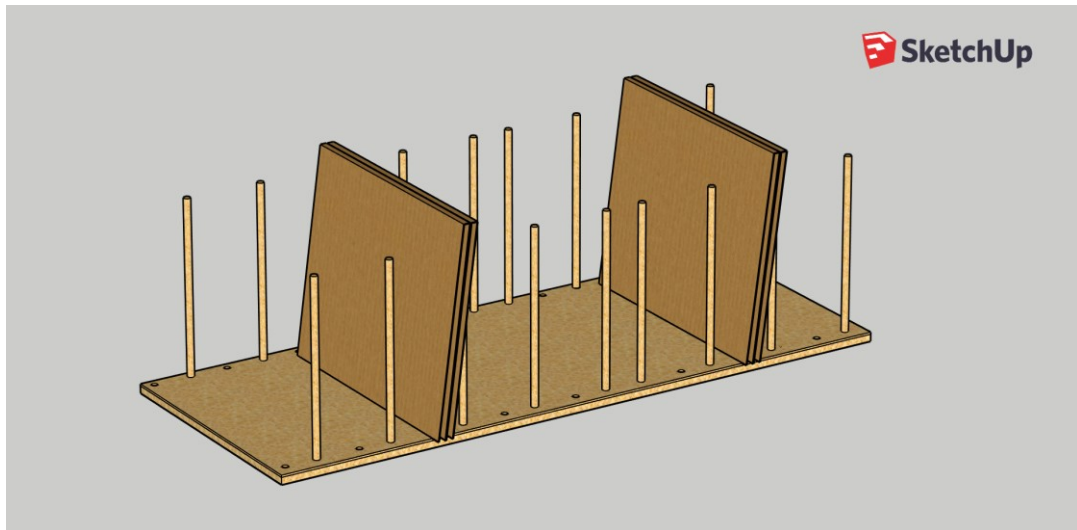
Obrázek 29 Návrh umístění kartonů na středisku Dokončení (vlastní zpracování)



Obrázek 30 Návrh umístění kartonů na středisku Dokončení (vlastní zpracování)

### 8.5.1 Návrh stojanu na kartony

Obrázek 31 představuje návrh stojanu pro druhy kartonů, které jsou na středisku Dokončení umístěny v malém množství (max. do 20 ks). Podobným stojanem již středisko disponuje, ale dle výsledků heat mapy se nachází větší počet kartonů s nízkým počtem kusů kartonů na paletě. Na Obrázku 30 je stojan společně s paletovými místy navržen v layoutu. Toto řešení má potenciál k eliminaci až 20-ti paletových míst, a tím i rozšíření prostoru pro manipulaci a průchod vedle dopravníku. Stojan lze vyrobit přímo ve společnosti na středisku Modelárna, kde náklady na materiál a práci představují 2 590 Kč.



Obrázek 31 Stojan na kartony (vlastní zpracování)

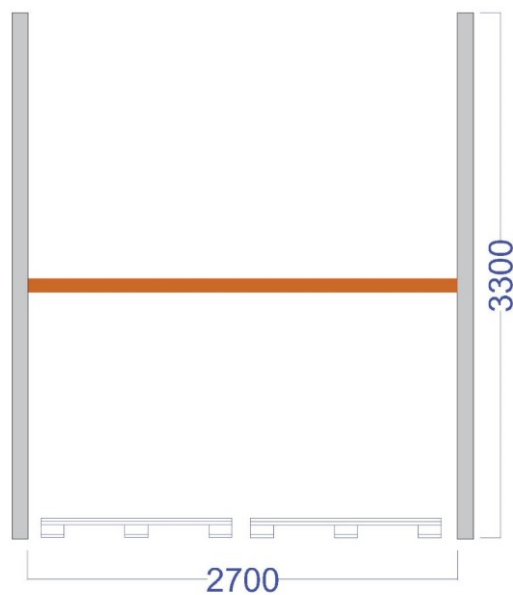
## 8.6 Zkrácení manipulačních cest

Pro zkrácení manipulačních cest mezi jednotlivými sklady a výrobou je navržen přesun kartonů z nákupního skladu (v IS NAV sklad 133) na výrobní sklad Provozu 2 (v IS NAV sklad 570). Toto řešení je navrženo z důvodu uvolnění prostor nákupních skladů, snížení frekvence transferu kartonů z nákupních skladů a hlavně zkrácení logistických toků a dalších činností. Příjem a výdej do spotřeby bude probíhat standardně v NAV jako u skladu 133. Příjem provede skladník všeobecného skladu materiálu při převážení materiálu od dodavatele. Transfer, který skladník prováděl při každém vychystávání materiálu, se odstraní. Výdej kartonu do spotřeby se provede automaticky rozpadem v kusovníku na expedici. Tento krok se automaticky promítne v IS NAV. Pro nákupního bude dále vytvořen nový nákupní sklad, kde bude sledovat hladiny jednotlivých druhů kartonů, na základě kterých bude vytvářet objednávky na požadované množství.

Přesun na sklad Provozu 2 se týká 46 druhů kartonů, což představuje 17 % ze všech skladovaných druhů. Pro vhodné skladování byl navržen regálový systém. Ve spodním patře budou umístěny kartony, vrchní patro se zaplní molitanem, který Provoz 2 spotřebuje jako výplň čalouněných křesel a židlí. Toto umístění je navrženo z důvodu nízkého stropu ve skladu a využití prostoru pro další materiál. Pro využití dalších skladových prostor byly do layoutu doplněny i dva stojany, které se mohou využít pro druhy kartonů, které jsou na skladě pouze po pár kusech, tzv. kusovky. Umístění paletových míst ve skladu 120/1 je zakresleno na Obrázku 32. Návrh paletového regálu je zobrazen na Obrázku 33.



Obrázek 32 Paletová místa ve skladu 120/1 (vlastní zpracování)



Obrázek 33 Návrh regálu  
(vlastní zpracování)

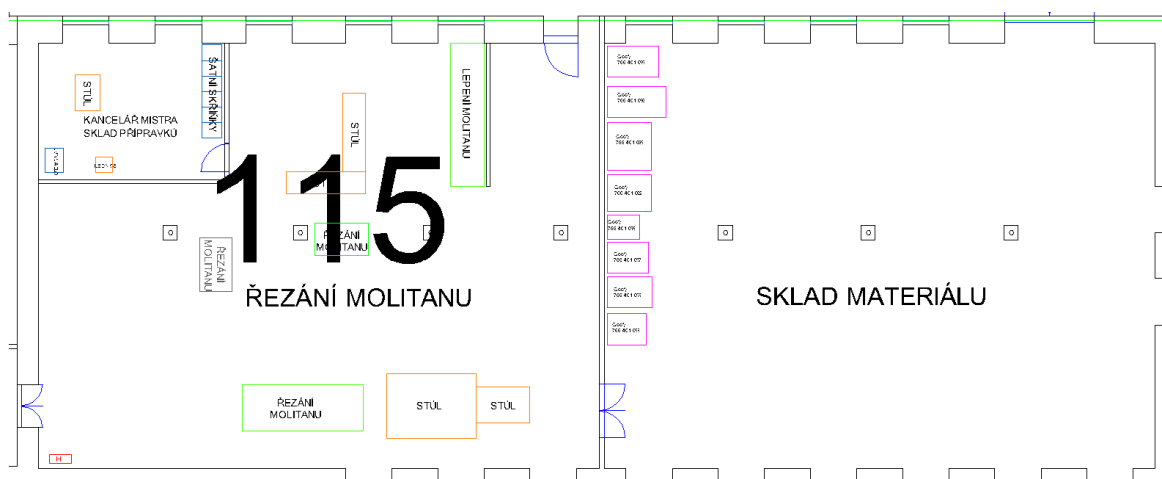
Provoz 2 zahrnuje také pracoviště, kde se kompletují lavice. Na toto pracoviště míří 8 druhů kartonů, které by mohly najít své umístění ve skladu materiálu. V tomto skladu se je umístěn materiál, jako jsou kůže, polotovary nebo výplňový materiál. Aktuálně je sklad v chaotickém stavu a před umístěním kartonů se musí uspořádat. Umístění pro těchto 8 druhů kartonů je zakresleno na Obrázku 34. Pro příjem nebo spotřebu materiálu nebudou využity mobilní terminály. Příjem skladník provede již při převzetí materiálu od dodavatele a materiál se spotřebuje rozpadem kusovníku přímo v expedici.



Na základě získaných dat z IS NAV bylo v období 1. 5. 2019 – 1. 5. 2020 ze skladu 133 na sklad Provozu 2 (v IS NAV sklad 570) dodaných 1 405 transferů. Z toho 1 042 dodaných transferů tvořily právě kartony. V Tabulce 14 jsou uvedeny dodané transfery na sklad dle jednotlivých měsíců. Transfery jsou rozděleny na kartony a ostatní položky, které zahrnují ostatní materiál vychystávaný ze skladu 133 (molitan, obalový materiál, apod.) Průměrné vychystávané množství na středisko je 10 palet kartonů.

*Tabulka 14 Počet dodaných transferů na sklad Provozu 2 (vlastní zpracování)*

Období	Kartony	Ostatní položky
květen 19	69	30
červen 19	88	42
červenec 19	64	16
srpen 19	127	31
září 19	78	26
říjen 19	92	17
listopad 19	131	34
prosinec 19	67	32
leden 20	68	32
únor 20	102	44
březen 20	104	34
duben 20	52	24
<b>Počet transferů</b>	<b>1042</b>	<b>362</b>



*Obrázek 34 Rozmístění paletových míst ve skladu materiálu (vlastní zpracování)*

V případě, že řidič jezdí ročně 600 moto hodin a roční spotřeba paliva je 2 164 l, úplnou eliminací manipulačních cest na Provoz 2 manipulát uspoří 129 moto hodin ročně. Tato úspora představuje 21,5 % z fondu moto hodin za rok.

### 8.6.1 Přívěsný vlek za VZV

V analytické části práce bylo z podnikového IS zjištěno, že převážením kartonů ze skladu 142 na Provoz 1 manipulát najede až 1 682 km ročně. Na základě tohoto zjištění je navržen nákup přívěsného vleku s ložní plochou 2500 x 1200 mm, který je znázorněn na Obrázku 35. V případě využití vleku by mohl manipulát převážet více palet najednou. Aktuálně převáží palety po jednotkách, z důvodu bezpečnosti a nerovném terénu v areálu společnosti. Euro palety mají svoji standardní velikost, ale některé druhy kartonů svými rozměry tento standard přesahují. S využitím vleku by mohl manipulát odvézt 2 - 3 kartony v rámci jedné jízdy. Při převozu třech palet by byla úspora 1 261 km ročně. V případě převozu dvou palet by byla úspora 841 km ročně, tedy 14 % z fondu moto hodin za rok. Tato úspora je pouze přibližná, protože kartony mají různou velikost a manipulát nemusí kartony převážet pouze po dvou nebo po třech paletách.



Obrázek 35 Přívěsný vlek DT60 (eulift.cz, 2020)

#### Náklady na realizaci

Očekávané náklady na skladování kartonů na skladu Provozu 2 představují náklady na výrobu stojanů, kdy práce a materiál činí 5 180 Kč. Náklady na nákup paletových regálů od společnosti Emporo činí 179 010 Kč. Pořizovací náklady tohoto vleku od společnosti Eulift jsou 87 000 Kč. Celkové náklady jsou uvedeny v Tabulce 15.

Uspořená jízda VZV při rozvážení kartonů na Provoz 2 by ušetřila 1 292 km. Přesunem kartonů do skladu 120/1 manipulanti uspoří až 176 hod vychystávání materiálu.

*Tabulka 15 Náklady a úspory z realizace  
(vlastní zpracování)*

		<b>Finanční náklady</b>
Paletový regál	18 ks	179 010 Kč
Přívěsný vlek DT60	1 ks	87 000 Kč
Stojan na kartony	2 ks	5 180 Kč
<b>Celkem</b>		<b>271 190 Kč</b>

## 8.7 Úprava layoutu skladu 142

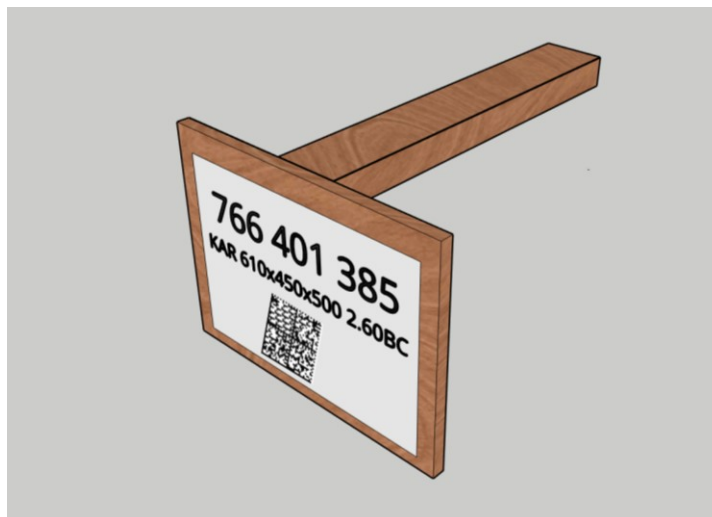
Pro zvýšení kapacity skladu 142 je navrženo odstranění shromažďovacího místa pro zbytky molitanu, který se vyváží jednou do měsíce. Bude určeno nové, zastřešené místo v areálu společnosti, kde bude odpad uskladněn. Pro obalový materiál (bublinkové fólie apod.), které jsou ve skladu volně umístěny, je navržen přesun do skladu 140, kde je aktuálně naskladněn další obalový materiál. Pro manipulaci s obalovým materiálem se počítá s využitím mobilního terminálu, tak jako u kartonů. Vyřazené stroje, které jsou bezdůvodně ve skladu umístěny, budou odstěhovány do skladu, kde jsou ostatní staré stroje z výroby. Pro konkrétní řešení proběhne diskuse z vedoucím údržby a výrobně-technickým ředitelem.

V rámci úpravy layoutu byla provedena analýza aktuálnosti uložených molitanů, z toho 4 druhy molitanů byly spotřebovány v roce 2018, proto budou vyřazeny. Pro zbylé molitany byl navržen přesun do skladu 140. I pro tento druh materiálu bude zaveden systém mobilních terminálů. Ve skladu 142 je uskladněna pouze část molitanů. Ostatní molitany jsou uskladněny v budově 141 a tzv. tvarovky jsou umístěny ve skladu 109. Tyto molitany ve společnosti využívá pouze Provoz 2, proto je navržen fyzický přesun těchto molitanů na sklad 120/1 a uložení do regálů.

Uvolněním místa, kde je skladován obalový materiál a molitan vytvoříme až o 90 paletových míst, tímto tedy zvýšíme kapacitu skladu o 35 %.

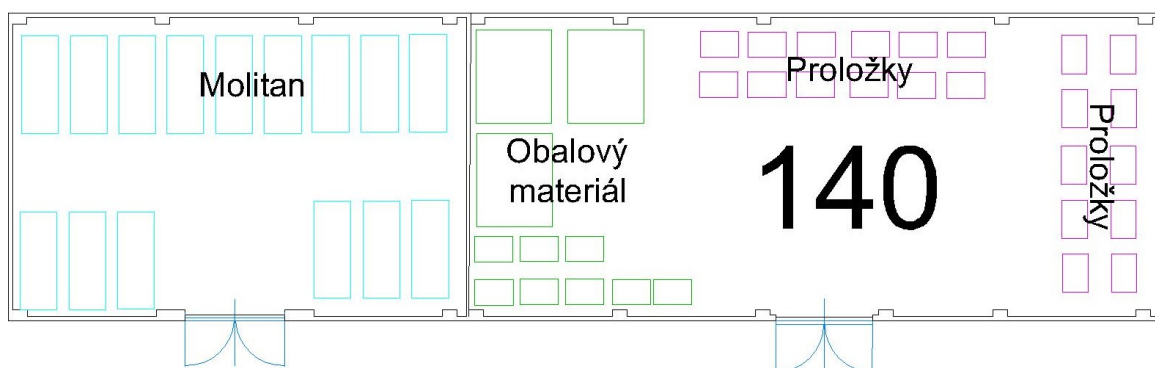
### 8.7.1 Označení a vizualizace skladu

Pro označení materiálu je na Obrázku 36 navržen štítek, který obsahuje 2D kód, číslo, pod kterým je karton uvedený v IS NAV a rozměry kartonu. Aktuálně je ve skladu nastaveno chaotické skladování. Skladníci si sice vytvořili vlastní označení míst, ale vzhledem k velkému objemu palet jej nebylo možné dodržet. Štítek je ve formátu A5 a je vytvořen z dřevěné překližky tak, aby se s ním dalo lehce manipulovat.

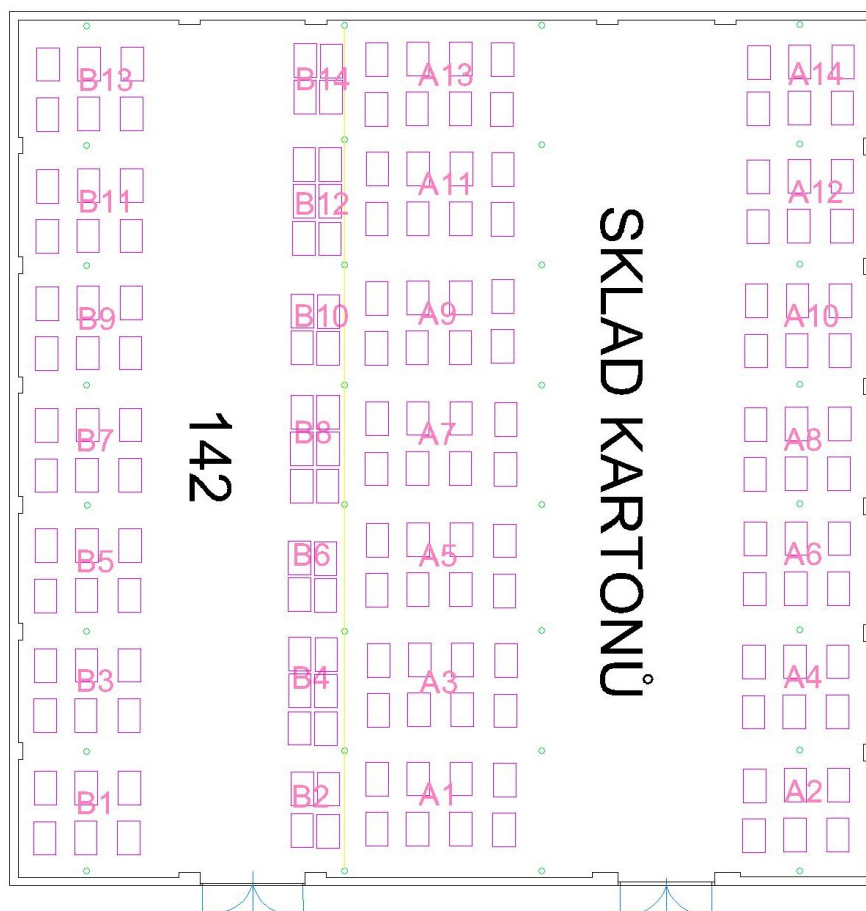


Obrázek 36 Návrh štítku s 2D kódem (vlastní zpracování)

Pro jednodušší orientaci ve skladu při příjmu nebo výdeji materiálu je navržen systém umístění, který se vytvořen formou písmena a přiřazeného čísla. Sklad 142 představuje dvě umístění A1 – A14 a B1 – B14, které je uvedeno na Obrázku 38. Kartony jsou rozmístěny dle vytvořené ABC analýzy na základě jejich roční spotřeby. Rozmístění bylo sestaveno také dle ročního plánu nákupu, který byl sestaven manažerem nákupního úseku. Může se stát, že např. v umístění A4 bude více druhů kartonů z důvodu chaotického systému skladování a využití kapacity skladu. Skladník však nebude muset karton hledat po celém skladu, půjde přímo na umístění A4, ze kterého karton vychystá. Seznam všech druhů kartonů uložených dle ABC analýzy je přiložen v Příloze P V. Na obrázku 37 je uveden upravený layout skladu 140, kam budou přemístěn obalový materiál a molitany společně s proložkami.



Obrázek 37 Upravený layout skladu 140 (vlastní zpracování)



Obrázek 38 Upravený layout skladu 142 (vlastní zpracování)

Tím, že skladník bude mít k dispozici mobilní terminál, může umístění kartonů jednoduše zjistit. Proces vychystávání materiálu je blíže popsán v kapitole 8.6.1. Při každém výdeji materiálu si změnu stavu kusů skladníků přepíše ručně v terminálu, tím bude mít stále k dispozici aktuální stav zásob na skladě a odstraní se ruční přepisování množství na papírovém štítku. V terminálu bude k dispozici roletové menu, kde skladník může navolit libovolné středisko, na které bude materiál transferovat. Bude možné vystavit transfer, a také ho následně přijmout. Práce s mobilním terminálem skladníkovi ušetří ruční zapisování do IS NAV a také potřebu vypisovat fyzické skladové karty a hromadné výdejky. Časová úspora investicí do mobilního terminálu je uvedena v kapitole 8.6.1.

### Náklady na úpravu layoutu

Očekávané náklady na úpravu layoutu ve skladu 142 představují práci na výrobě štítků, materiál potřebný pro jejich výrobu a další drobné náklady. Vyčíslení celkových nákladů je uvedeno v tabulce níže. Co se týká spotřeby času na změnu umístění kartonů, odhadovaná doba na reorganizaci skladu je 15 hodin.

*Tabulka 16 Náklady na úpravu layoutu (vlastní zpracování)*

Výroba štítků	9 450 Kč
Materiál	1 150 Kč
Ostatní náklady	250 Kč
<b>Celkem</b>	<b>10 850 Kč</b>

## 8.8 Využití 2D kódů



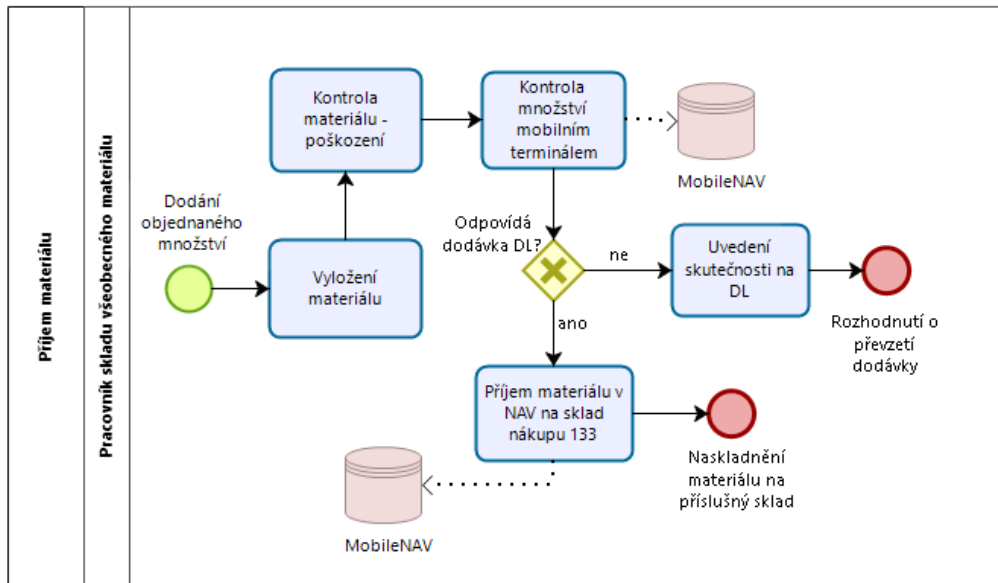
*Obrázek 39 Mobilní terminál s 2D kódem (mironet.cz, 2020)*

### 8.8.1 Operace vykonávané mobilním terminálem

V případě zavedení čtecího zařízení ve formě mobilního terminálu a využití 2D kódů, který je znázorněn na Obrázku 39 by bylo možné provádět níže uvedené operace.

#### **Příjem materiálu**

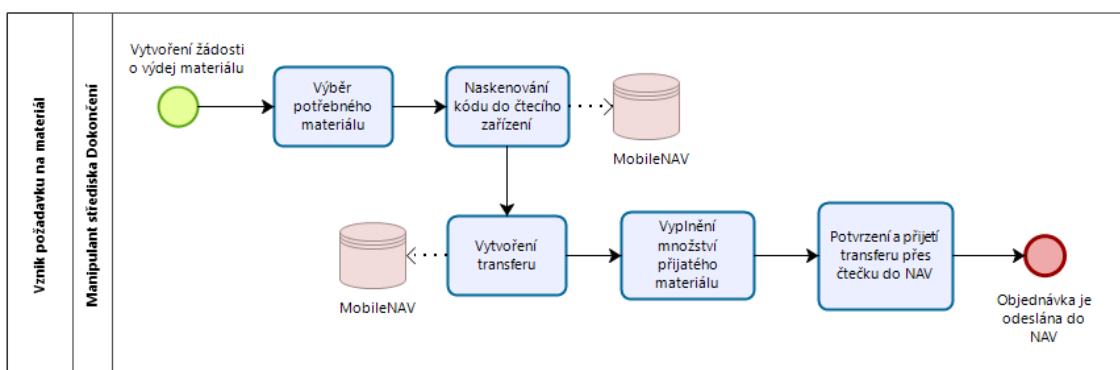
Při přijetí materiálu od dodavatele skladník použije mobilní terminál a odejmutím kódu z palety skladník načte a materiál přijme přímo na nákupní sklad 133. Tímto skladník ušetří čas strávený řešením administrativy u PC, kdy musel ručně přijímat materiál do IS NAV a přepisovat přijatý materiál do skladové karty. Proces příjmu materiálu na sklad je graficky znázorněn na Obrázku 40.



Obrázek 40 Proces příjmu materiálu na sklad (vlastní zpracování)

### Vznik požadavku na materiál

Manipulant, který denně vytváří požadavek na výdej kartonů, by měl k dispozici vlastní mobilní terminál. Pomocí načtení a odeslání kódů přímo do IS NAV si ušetří cestu do skladu a tím i práci skladníkovi, který bude mít požadované množství v systému. Manipulant by si načel kartony, které potřebuje pro středisko a tím tak vytvořil návrh transferu, který by se skladníkovi zobrazil přímo v IS NAV. Tím, že manipulant vychystává požadavky téměř průměrně třikrát týdně a cestou do skladu a zpět stráví průměrně 15 minut. Tímto návrhem lze ušetřit ročně 60 hod. Proces vytvoření požadavku na materiál přes mobilní terminál je znázorněn na obrázku níže.



Obrázek 41 Proces vzniku požadavku na materiál (vlastní zpracování)

## Výdej materiálu ze skladu

Po vystavení transferu si skladník z IS NAV vytiskne sestavu vystavených transferů s požadovaným materiálem, na základě kterého materiál ze skladu vychystá. Na sestavě bude uvedeno číslo a popis kartonu i s jeho umístěním ve skladu. Příjem transferu skladník provede na svém PC před tím, než začne materiál fyzicky vychystávat. Přijetím transferu se automaticky odečte daný počet materiálu ze systému. Tímto krokem skladník ušetří ruční přepisování kusů na štítek palety a bude mít větší přehled o aktuálních skladových zásobách.

Typ:

---

Zásoby

Číslo police:

Vytvořeno z neskladovaného zboží:

Vyhledávací popis:

Zásoby:

Množ.na nák.objednávce: 0

Množ.na výr.zakázce: 0

Množ.na řádcích komponent: 0

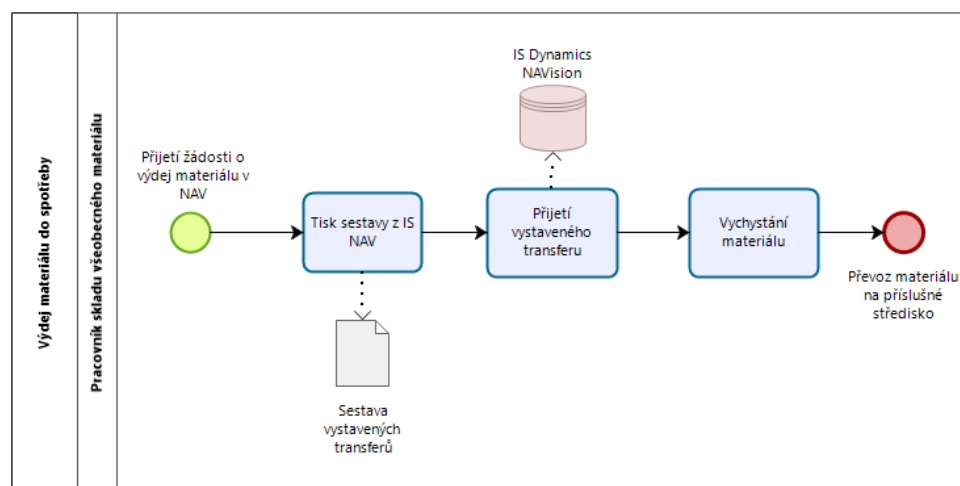
Množ.na prod.objednávce: 0

Množ.na servisní zakázce: 0

Množství na objednávce projektu: 0

Obrázek 42 Číslo police v IS NAV (vlastní zpracování)

Tím, že budou data automaticky zaslána do systému, nebude skladník používat skladní karty a hromadné výdejky. Skladník bude moci zapsat umístění kartonu přímo v mobilním terminálu prostřednictvím funkce, která by mohla fungovat na stejném principu, jako číslo police v IS NAV uvedené na Obrázku 42. Proces výdeje materiálu do spotřeby je navržen na Obrázku 43.



Obrázek 43 Proces výdeje materiálu do spotřeby (vlastní zpracování)



### Očekávané náklady

Pro využití mobilního terminálu by bylo třeba zakoupit dva kusy čtecího zařízení a zavést kompletní internetová síť. Další náklady představují softwarové úpravy v rámci IS NAV a Mobile NAV v mobilním terminálu. Celkové náklady jsou uvedeny v Tabulce 17. Do očekávaných nákladů nejsou zahrnuty náklady na tvorbu 2D kódů, protože byly prvotně vytvořeny v rámci jiného projektu.

*Tabulka 17 Očekávané náklady  
(vlastní zpracování)*

Čtečka 2D kódu - 2 ks	64 000 Kč
WiFi síť - sklady 109, 140, 207	96 000 Kč
Datová síť - sklad 140	32 000 Kč
Softwarové úpravy v IS NAV	6 000 Kč
<b>Celkem</b>	<b>198 000 Kč</b>

### Očekávané úspory

V případě, že skladník bude provádět příjem transferu od manipulanta ručně a tisknout si sestavu se nepředpokládá úplná eliminace fyzického příjmu/výdeje v IS NAV. U této činnosti se předpokládá, že bude skladník potřebovat 15 min za směnu. V tomto případě by časová úspora představovala 157 hod za rok. Co se týká ručního přepisu skladových karet a hromadných výdejek se očekává úplné odstranění. V případě, že skladník pracuje 251 dní v roce 7,5 hod denně, administrativní úspora je celkem 397 hodin. Roční úspora je tedy 21 % z časového fondu práce. Jednotlivé časové úspory jsou uvedeny níže v tabulce.

*Tabulka 18 Očekávaná úspora (vlastní zpracování)*

<b>Roční časová úspora</b>	
Fyzický příjem/výdej v IS NAV	157 hod
Ruční přepis do sklad. karet a výdejek	240 hod
<b>Celkem</b>	<b>397 hod</b>

## 8.9 Akční plán

Akční plán obsahuje názvy jednotlivých úkolů, popis současného a budoucího stavu, odpovědné pracovníky, termín pro splnění úkolu a měřítko. Předběžný termín začátku realizace projektu je v průběhu června 2020, a to uskladnění kartonů na sklad Provozu 2, z důvodu zkrácení přepravních vzdáleností. Posledním úkolem projektu nákup přívěsného vleku pro vychystávání kartonů na Provoz 1 je naplánován na srpen 2020. Kompletní akční plán je uveden v příloze P VII.

## 8.10 Zhodnocení návrhu realizace

V rámci projektové části práce byly uvedeny jednotlivé návrhy na realizaci, očekávané finanční náklady a také očekávané finanční a časové úspory. Přesunutím kartonů, které jsou využívány pouze na Provozu 2, se zkrátí manipulační cesty až o 22 % a čas manipulace o 160 hod za rok. Skladník na Provoz 2 vychystá až 1 405 transferů materiálu. Z toho 1 042 transferů je vytvořeno právě pro kartony. Skladník denně průměrně vychystává 10 palet s kartony. Na základě přesunu kartonů na sklad Provozu 2 uspoří manipulant 1 282 km za rok, což představuje úsporu 129 moto hodin a 11 400 Kč za palivo ročně. Přesunem kartonů na výrobní sklad se také sníží počet dodaných transferů v IS NAV až o 74 %. Uskladněním kartonů na sklad Provozu 2 skladníci ušetří 176 hodin vychystávání materiálu ročně.

Kartony, které manipulant převáží na základě vystavených transferů na Provoz 1, představují pro manipulanta až 1 682 najetých km ročně, tj. 168 hodin manipulace ročně. Pro zkrácení času a hlavně najetých km v rámci převozu materiálu byl navržen nákup přívěsného vleku za VZV, který by mohl ušetřit skladníkovi minimálně 500 km (30 % z roční ujeté vzdálenosti) a 50 hodin manipulace ročně.

Využitím mobilních terminálů by skladník eliminoval celkovou administrativní zátěž, která představuje ruční zápis do skladových karet a hromadných výdejek až 240 hodin ročně. Ruční zapisování do IS NAV činí 157 hodin ročně. V případě eliminace těchto činností uspoří skladník 21 % z ročního časového fondu práce. Právě tato časová úspora navazuje na úsporu finanční, která představuje eliminace jednoho skladníka, resp. plánovaný odchod do důchodu. Na základě tohoto výsledku se neplánuje jeho pozice obsadit novým pracovníkem. Pracovní činnosti, kterou vykonával skladník 5, budou rovnoměrně rozděleny mezi ostatní čtyři skladníky. Rozpis časových fondů je uveden v Tabulce 19. Rozdělením práce mezi čtyři skladníky společnost uspoří 370 739 Kč ve mzdových nákladech. Tato částka je vynásobená koeficientem.

Tabulka 19 Časový fond skladníků (vlastní zpracování)

leden	únor	březen	celkem	Časový fond skladníků
165	150	165	480	2 400

	leden	únor	březen	Počet hodin
Skladník 1	150	152	163,5	465,5
Skladník 2	160	165	151	476,0
Skladník 3	172	150	157,5	479,5
Skladník 4	151,5	141,5	164,5	457,5
Skladník 5	145,5	44	144,5	334,0
<b>Časový fond skladníků</b>				<b>2 212,5</b>
<b>Časový fond po úspoře</b>				<b>2 055,5</b>

Úpravou layoutu skladu 142 byla navýšena kapacita paletových míst pro skladování kartonů o 28 % tím, že obalový materiál a molitany byly umístěny do skladu 140. Bylo navrženo označení kartonů pomocí štítků s 2D kódy a na základě ABC analýzy bylo navrženo vhodné umístění kartonů. Zavedením mobilních terminálů ve skladech se eliminuje administrativní zátěž skladníka až o 397 hod ročně. Načítáním 2D kódů budou mít skladníci rychlý přehled o velikosti materiálu na skladě, také zde najdou přímo jeho umístění. Ve skladech bude zavedeno WiFi připojení, aby mohl skladník provést příjem, transfer nebo výdej přes mobilní terminál, aniž by musel sedět u počítače a zapisovat do systému ručně. Dle vytvořené heat mapy byl upraven layout paletových míst na středisku Dokončení, kde se eliminovala z důvodu odstranění nízkoobrátkových druhů a nedostatku místa pro manipulaci. Paletová místa se eliminovala o 26 % z původního rozmístění. Finanční zhodnocení je uvedeno v Tabulce 20. Návrh investice do realizace projektu je 16 měsíců.

Tabulka 20 Finanční zhodnocení projektu (vlastní zpracování)

<b>Finanční náklady na realizaci</b>	
Využití mobilních terminálů	198 000 Kč
Přesun kartonů na sklad 120/1	186 790 Kč
Nákup přívěsného vleku DT60	87 000 Kč
Úprava layoutu skladu 142 + 140	10 850 Kč
<b>Celkem</b>	<b>482 640 Kč</b>
<b>Finanční úspory z realizace</b>	
Eliminace pracovního místa	370 739 Kč

## ZÁVĚR

Projekt v rámci diplomové práce byl zaměřena na racionalizaci vybraných logistických toků a skladování ve vybrané společnosti. Cílem práce byl návrh na zkrácení manipulačních cest o 20 %, urychlení činností skladování o 20 % a snížení počtu dodaných transferů na sklad Provozu 2 o 50 %.

V teoretické části byla zpracována literární rešerše zaměřující se na oblast logistiky, logistických procesů a skladového hospodářství. Dále byly uvedeny konkrétní metody, které byly využity pro zmapování současného stavu v analytické části práce.

Úvod analytické části tvořilo uvedení všech skladů, ve kterých jsou skladovány kartony. Jedním z důležitých poznatků bylo přímé pozorování a přítomnost na pracovišti ve skladu všeobecného materiálu. Ke zjištění současného stavu činností skladování byla použita metoda dotazování pracovníků a snímku pracovního dne skladníka. K tomu byl následně vytvořen spaghetti diagram k zobrazení přepravních vzdáleností mezi sklady. V rámci stráveného času s pracovníky skladu byl zanalyzován celý proces skladování, od nákupu materiálu, až po jeho konečno spotřebu.

Přesunutím kartonů, které jsou využívány pouze na Provozu 2, se zkrátí manipulační cesty o 22 % a čas manipulace o 160 hod za rok. Tímto krokem se také sníží počet dodaných transferů na sklad 570 (Provozu 2) v IS NAV o 74 % a skladník ušetří 176 hodin vychystávání materiálu ročně. Zavedení mobilních terminálů ve skladech se eliminuje administrativní zátěž skladníka až o 397 hod ročně. V případě eliminace těchto činností uspoří skladník 21 % z ročního časového fondu práce. Na základě těchto výstupů byla navržena eliminace jednoho pracovního místa. Pracovní činnosti vykonávající skladníkem, kterému bude pracovní místo odstraněno, budou rovnoměrně rozděleny mezi ostatní skladníky. Dále byla navržena úprava layoutu skladu Provozu 2 pro nově skladované kartony a layout skladu 142, díky kterému byla navýšena kapacita paletových míst o 28 % z původního zaplnění. Na závěr byl sestaven akční plán, dle kterého budou všechny návrhy postupně zavedeny. Úprava layoutu byla také provedena na středisku Dokončení, kde byla eliminovaná paletová místa o 26 % z původního rozmístění.

Na základě výše uvedených skutečností lze tedy konstatovat, uvedené návrhy byly vyhodnoceny kladně a podařilo se tak naplnit všechny stanovené cíle.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

BEJČKOVÁ, Jana, 2015. Štíhlá administrativa - základ prosperující společnosti (2. část). In: *API – Akademie produktivity a inovací* [online]. [cit. 2020-02-28]. Dostupné z: <http://www.e-api.cz/25773n-stihla-administrativa-zaklad-prosperujici-spolecnosti-2.-cast>.

ČUJAN, Zdeněk a Zdeněk MÁLEK, 2008. *Výrobní a obchodní logistika*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 200 s. ISBN 9788073187309.

DENNIS, Pascal, 2016. *Lean production simplified: a plain-language guide to the world's most powerful production system*. Boca Raton: CRC Press, 223 s. ISBN 9781498708876.

DLABAČ, Jaroslav, 2015. Analýza a měření práce. In: *API – Akademie produktivity a inovací* [online]. [cit. 2020-02-27]. Dostupné z: <http://www.e-api.cz/25784n-analyza-a-mereni-prace>.

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

Emporo.cz: *Standardní regály MULTIPAL* [online]. [cit. 2020-5-17]. Dostupné z: <http://www.emporo.cz/c/7302/standardni-regaly-multipal>

Eulift.cz: *Přípojné vozíky vleky 6–10 t* [online]. [cit. 2020-5-20]. Dostupné z: <http://eulift.cz/tahace-a-plosinove-vozy/pripojne-voziky/pripojne-vleky-6-10t>

HIREGOUDAR, Chandrashekar a B. Raghavendra REDDY, 2007. *Facility Planning & Layout Design: An Industrial Perspective*. First Edition. Pune: Technical Publications Pune, 354 s. ISBN 81-8431-291-1.

CHLOPECKÝ, Jakub, 2018. Procesní a projektový management – studijní opora pro kombinované studium. In: *Moravská vysoká škola Olomouc* [online]. [cit. 2020-03-14]. Dostupné z: <http://mvso.cz/wp-content/uploads/2018/02/Procesn%c3%ad-a-projektov%c3%bd-management-studijn%c3%ad-text.pdf>

Interní materiály společnosti

JEŽEK, Vlastimil, 2017. Vizualizace. In: *API – Akademie produktivity a inovací* [online]. [cit. 2020-03-15]. Dostupné z: [https://www.e-api.cz/wcd/docs/vzdelavani/cespi-xvii/bolk-iv/cespi\\_vizualizace\\_e\\_tisk.pdf](https://www.e-api.cz/wcd/docs/vzdelavani/cespi-xvii/bolk-iv/cespi_vizualizace_e_tisk.pdf)

JIRSÁK, Petr, Michal MERVART a Marek VINŠ, 2012. *Logistika pro ekonomy – vstupní logistika*. Praha: Wolters Kluwer, 263 s. ISBN 9788073579586.

JUROVÁ, Marie, 2013. *Výrobní procesy řízené logistikou*. Brno: BizBooks, 260 s. ISBN 9788026500599.

LAMBERT, Douglas M., Lisa M. ELLRAM a James R. STOCK, 2000. *Logistika: případové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží*. Praha: Computer Press, 589 s. ISBN 8072262211.

LUKOSZOVÁ, Xenie, 2004. *Nákup a jeho řízení*. Brno: Computer Press, 170 s. ISBN 8025101746.

MACUROVÁ, Lucie, 2008. *Logistika: sbírka příkladů: studijní pomůcka pro distanční studium*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 116 s. ISBN 9788073187453.

Mironet.cz: *Datové terminály* [online]. [cit. 2020-4-20]. Dostupné z: <https://www.mironet.cz/pokladni-a-evidencni-systemy/datove-terminaly+c33120/>.

MYERSON, Paul, 2012. *Lean supply chain and logistics management*. New York: McGrawHill, 270 s. ISBN 9788074021497.

OUDOVÁ, Alena, 2013. *Logistika: základy logistiky*. Kralice na Hané: Computer Media, 104 s. ISBN 9788074021497.

SVOZILOVÁ, Alena, 2011. *Zlepšování podnikových procesů*. Praha: Grada, 223 s. ISBN 9788024739380.

ŠTŮSEK, Jaromír, 2007. *Řízení provozu v logistických řetězcích*. Praha: C. H. Beck, 227 s. ISBN 9788071795346.

TAUŠL PROCHÁZKOVÁ, Petra a Eva JELÍNKOVÁ, 2018. *Podniková ekonomika - klíčové oblasti*. Praha: Grada, 255 s. ISBN 9788027106899.

VLACH, Mira, 2007. Projektové řízení. In: *Na volné noze – portál nezávislých profesionálů* [online]. [cit. 2020-03-14]. Dostupné z: <http://navolnenoze.cz/blog/projektove-rizeni/>

ZIKMUND, Martin, 2010. SMART aneb jak definovat cíle. In: *Businessvize* [online]. [cit. 2020-03-13]. Dostupné z: <http://www.businessvize.cz/planovani/smart-aneb-jak-definovat-cile>

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

2D	Dvoudimenzionální
FIFO	First in, first out
IS NAV	Informační systém Microsoft Dynamics NAVision
MUDA	Plýtvání
NVA	Non Value Added
OOPP	Osobní ochranné pracovní prostředky
PE	Polyetylen
PC	Počítač
VA	Value Added
VZV	Vysokozdvihný vozík

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

<i>Obrázek 1 Rozdělení logistických aktivit (vlastní zpracování dle Štůska, 2007, s. 7)</i> .....	14
<i>Obrázek 2 Složky logistického řízení (Lambert, Ellram a Stock, 2000, s. 5)</i> .....	15
<i>Obrázek 3 Logistický řetězec (vlastní zpracování dle Oudové, 2013, s. 12)</i> .....	16
<i>Obrázek 4 Distribuční kanál (vlastní zpracování dle Lamberta, Ellramové a Stocka, 2000, s. 8)</i> .....	18
<i>Obrázek 5 Štítek s 2D kódem (vlastní zpracování dle interního zdroje firmy)</i> .....	26
<i>Obrázek 6 Pilový diagram (vlastní zpracování dle Lukoszové, 2004, s. 72)</i> .....	30
<i>Obrázek 7 ABC analýza znázorněna v Paretově diagramu (Macurová, 2008, s. 15)</i> .....	31
<i>Obrázek 8 Procesní diagram s užívanými znaky (vlastní zpracování)</i> .....	34
<i>Obrázek 9 Rozmístění skladů všeobecného materiálu (vlastní zpracování dle interních zdrojů společnosti)</i> .....	40
<i>Obrázek 10 Paretova analýza jednotlivých činností (vlastní zpracování)</i> .....	41
<i>Obrázek 11 Poměr VA, NVA a MUDA činností (vlastní zpracování)</i> .....	41
<i>Obrázek 12 Rozdělení jednotlivých činností (vlastní zpracování)</i> .....	42
<i>Obrázek 13 Rozdělení jízd VZV (vlastní zpracování)</i> .....	43
<i>Obrázek 14 Mapa uskladněných kartonů (vlastní zpracování)</i> .....	44
<i>Obrázek 15 Layout skladu 142 (vlastní zpracování)</i> .....	45
<i>Obrázek 16 Layout skladu 140 (vlastní zpracování)</i> .....	45
<i>Obrázek 17 Uložené kartony na středisku Dokončení (vlastní zpracování)</i> .....	47
<i>Obrázek 18 Karton 766 401 155 (vlastní zpracování)</i> .....	47
<i>Obrázek 19 Heat mapa 1. část (vlastní zpracování)</i> .....	48
<i>Obrázek 20 Heat mapa 2. část (vlastní zpracování)</i> .....	48
<i>Obrázek 21 Skladování stolových plátů (vlevo), Sklad 142 (vpravo), (vlastní zpracování)</i>	50
<i>Obrázek 22 Označení palety (vlastní zpracování)</i> .....	51
<i>Obrázek 23 Pomocná tabulka pro vychystání materiálu (vlastní zpracování)</i> .....	51
<i>Obrázek 24 Výdejka (interní zdroj společnosti)</i> .....	52
<i>Obrázek 25 Spotřeba času vychystávání kartonů (vlastní zpracování)</i> .....	53
<i>Obrázek 26 Spaghetti diagram vychystání kartonů pro Provoz 2 (vlastní zpracování)</i> .....	55
<i>Obrázek 27 Křivka ABC analýzy (vlastní zpracování)</i> .....	57
<i>Obrázek 28 Časový harmonogram projektu (vlastní zpracování)</i> .....	60
<i>Obrázek 29 Návrh umístění kartonů na středisku Dokončení (vlastní zpracování)</i> .....	62
<i>Obrázek 30 Návrh umístění kartonů na středisku Dokončení (vlastní zpracování)</i> .....	62
<i>Obrázek 31 Stojan na kartony (vlastní zpracování)</i> .....	63
<i>Obrázek 32 Paletová místa ve skladu 120/1 (vlastní zpracování)</i> .....	64



---

<i>Obrázek 33 Návrh regálu (vlastní zpracování) .....</i>	<i>64</i>
<i>Obrázek 34 Rozmístění paletových míst ve skladu materiálu (vlastní zpracování) .....</i>	<i>65</i>
<i>Obrázek 35 Přivěsný vlek DT60 (eulift.cz, 2020) .....</i>	<i>66</i>
<i>Obrázek 36 Návrh štítku s 2D kódem (vlastní zpracování) .....</i>	<i>68</i>
<i>Obrázek 37 Upravený layout skladu 140 (vlastní zpracování).....</i>	<i>68</i>
<i>Obrázek 38 Upravený layout skladu 142 (vlastní zpracování).....</i>	<i>69</i>
<i>Obrázek 39 Mobilní terminál s 2D kódem (mironet.cz, 2020) .....</i>	<i>70</i>
<i>Obrázek 40 Proces příjmu materiálu na sklad (vlastní zpracování) .....</i>	<i>71</i>
<i>Obrázek 41 Proces vzniku požadavku na materiál (vlastní zpracování) .....</i>	<i>71</i>
<i>Obrázek 42 Číslo police v IS NAV (vlastní zpracování) .....</i>	<i>72</i>
<i>Obrázek 43 Proces výdeje materiálu do spotřeby (vlastní zpracování) .....</i>	<i>72</i>

**SEZNAM TABULEK**

<i>Tabulka 1 Cíle logistiky (vlastní zpracování dle Čujana a Mála, 2008, s. 8).....</i>	<i>15</i>
<i>Tabulka 2 Druhy zásob (Čujan a Málek, 2008, s. 29) .....</i>	<i>28</i>
<i>Tabulka 3 Označení a umístění částí výroby (vlastní zpracování) .....</i>	<i>39</i>
<i>Tabulka 4 Položky všeobecného skladu materiálu a jejich umístění (vlastní zpracování).....</i>	<i>40</i>
<i>Tabulka 5 Legenda označení skladovacích prostor (vlastní zpracování).....</i>	<i>44</i>
<i>Tabulka 6 Umístění kartonů dle spotřeby (vlastní zpracování).....</i>	<i>46</i>
<i>Tabulka 7 Výrobní sklady středisek (vlastní zpracování) .....</i>	<i>49</i>
<i>Tabulka 8 Počet ks kartonů na paletách (vlastní zpracování).....</i>	<i>49</i>
<i>Tabulka 9 Informace k VZV (vlastní zpracování) .....</i>	<i>54</i>
<i>Tabulka 10 Počet ujetých km (vlastní zpracování) .....</i>	<i>54</i>
<i>Tabulka 11 Délky tras a průměrné časy jízd mezi sklady (vlastní zpracování).....</i>	<i>55</i>
<i>Tabulka 12 Legenda označení manipulace kartonů (vlastní zpracování) .....</i>	<i>56</i>
<i>Tabulka 13 Rozdělení kartonů do kategorií (vlastní zpracování).....</i>	<i>56</i>
<i>Tabulka 14 Počet dodaných transferů na sklad Provozu 2 (vlastní zpracování) .....</i>	<i>65</i>
<i>Tabulka 15 Náklady a úspory z realizace (vlastní zpracování).....</i>	<i>67</i>
<i>Tabulka 16 Náklady na úpravu layoutu (vlastní zpracování).....</i>	<i>70</i>
<i>Tabulka 17 Očekávané náklady (vlastní zpracování) .....</i>	<i>73</i>
<i>Tabulka 18 Očekávaná úspora (vlastní zpracování) .....</i>	<i>73</i>
<i>Tabulka 19 Časový fond skladníků (vlastní zpracování) .....</i>	<i>75</i>
<i>Tabulka 20 Finanční zhodnocení projektu (vlastní zpracování) .....</i>	<i>75</i>

## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Heat mapa 1. část

Příloha P II: Heat mapa 2. část

Příloha P III: Proces skladování a spotřeby kartonů

Příloha P IV: Proces skladování a spotřeby kartonů 2. část

Příloha P V: ABC analýza

Příloha P VI: Logický rámec

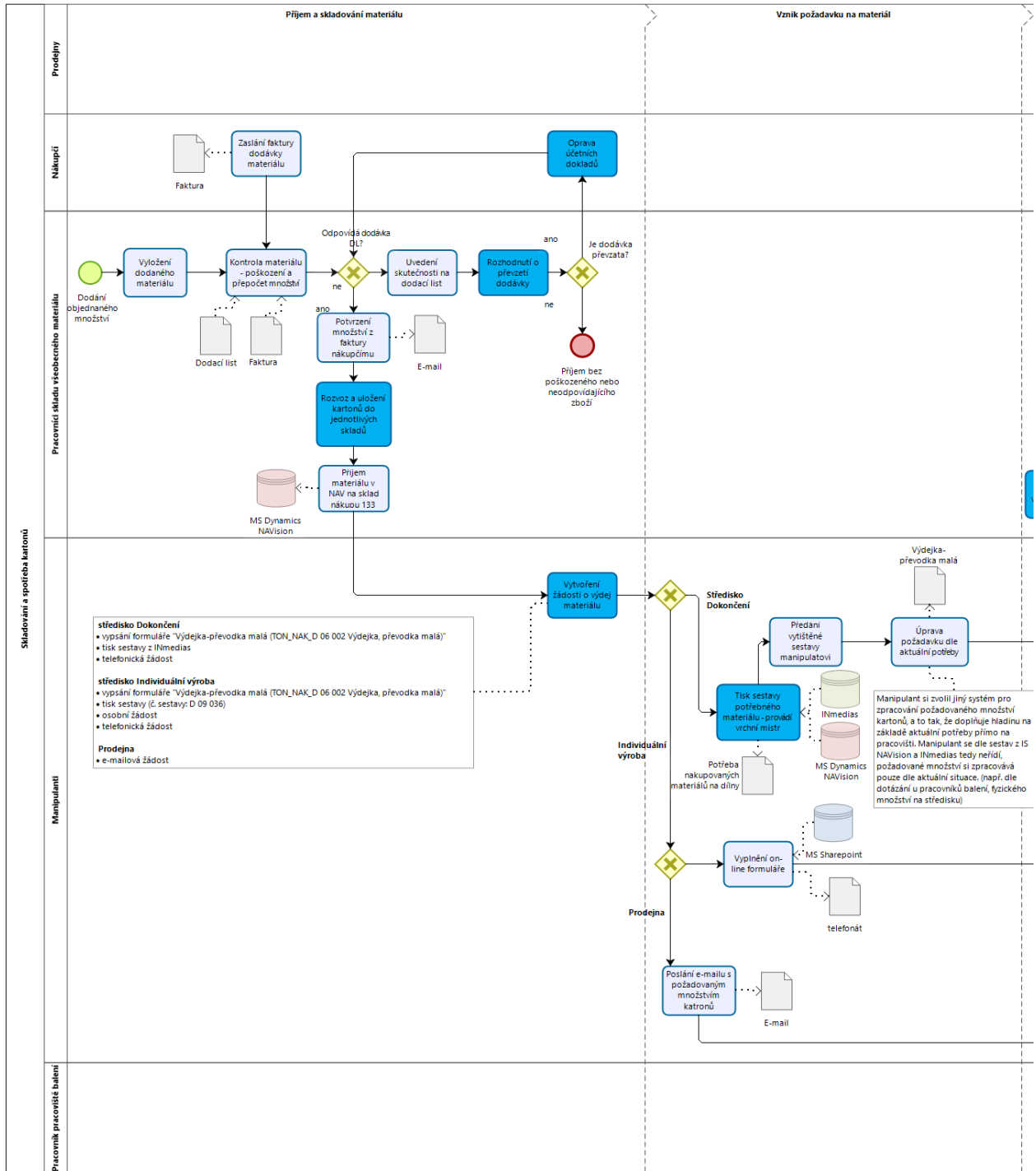
Příloha P VII: Akční plán

# PŘÍLOHA P I: HEAT MAPA 1. ČÁST



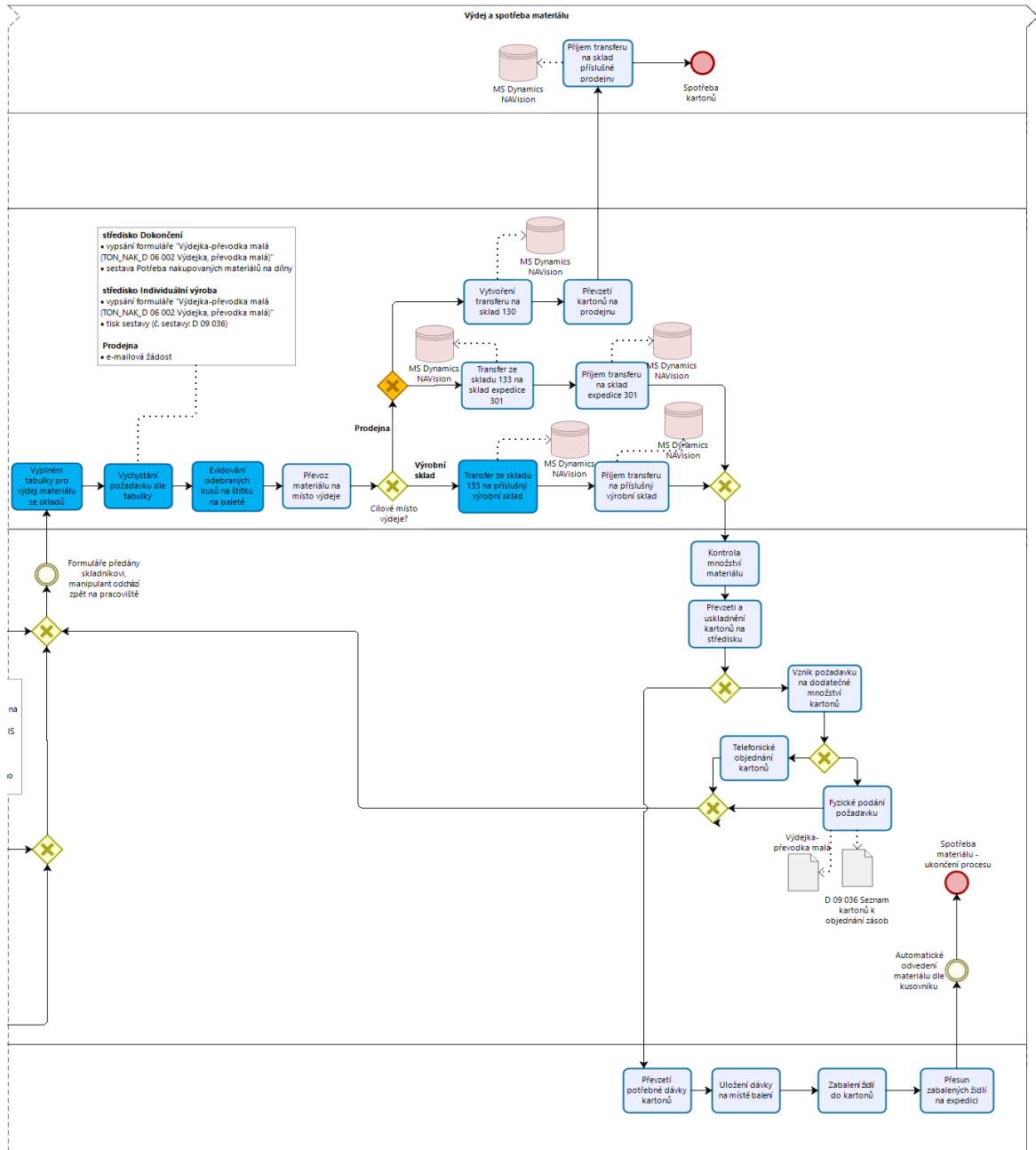


# PŘÍLOHA P III: PROCES SKLADOVÁNÍ A SPOTŘEBY KARTONŮ



# PŘÍLOHA P IV: PROCES SKLADOVÁNÍ A SPOTŘEBY KARTONŮ

## 2. ČÁST



## PŘÍLOHA P V: ABC ANALÝZA

Číslo	Roční spotřeby v ks	Kumulativní roční spotřeba v MJ	Kumulativní podíl v %	Kategorie	Počet palet	Označení
766401016	8 414,0	8414,00	8,12%	A	7,0	A1
766130003	5 306,0	13 720,00	13,24%	A	3,0	A1
766401007	4 886,0	18 606,00	17,95%	A	3,0	A1
766401001	3 686,0	22 292,00	21,51%	A	3,0	A1
766401137	3 373,0	25 665,00	24,76%	A	3,0	A3
766401091	3 340,0	29 005,00	27,99%	A	1,0	A3
766403001	3 340,0	32 345,00	31,21%	A	2,0	A3
766401203	3 340,0	35 685,00	34,43%	A	8,0	A3
766401126	2 841,0	38 526,00	37,17%	A	4,0	A2
766401009	2 822,0	41 348,00	39,90%	A	3,0	A2
766401088	2 716,0	44 064,00	42,52%	A	4,0	A2
766401096	2 694,0	46 758,00	45,12%	A	5,0	A4
766401189	2 463,0	49 221,00	47,49%	A	2,0	A4
766401004	2 454,0	51 675,00	49,86%	A	3,0	A4
766401148	2 025,0	53 700,00	51,81%	A	6,0	A5
766401002	1 978,0	55 678,00	53,72%	A	2,0	A5
766401098	1 970,0	57 648,00	55,62%	A	6,0	A5
766401013	1 949,0	59 596,96	57,50%	A	10,0	A7
766401204	1 859,0	61 455,96	59,30%	A	1,0	A7
766402004	1 859,0	63 314,96	61,09%	A	4,0	A7
766401081	1 851,0	65 165,96	62,88%	A	2,0	A6
766401120	1 528,0	66 693,96	64,35%	A	1,0	A6
766401079	1 508,0	68 201,96	65,81%	A	3,0	A6
766401080	1 269,0	69 470,96	67,03%	A	5,0	A6
766401095	1 203,0	70 673,96	68,19%	A	4,0	A8
766401150	1 156,0	71 829,96	69,31%	A	2,0	A8
766401083	1 134,0	72 963,96	70,40%	B	2,0	A8
766401052	1 113,0	74 076,96	71,47%	B	4,0	A8
766401179	1 071,0	75 147,96	72,51%	B	4,0	A9
766401049	1 055,0	76 202,96	73,53%	B	6,0	A9
766401086	883,0	77 085,96	74,38%	B	5,0	A9
766401097	833,0	77 918,96	75,18%	B	5,0	A11
766401163	743,0	78 661,96	75,90%	B	3,0	A11
766401190	711,0	79 372,96	76,58%	B	1,0	A11
766130010	709,0	80 081,96	77,27%	B	1,0	A11
766190072	678,0	80 759,96	77,92%	B	5,0	A11
766401017	678,0	81 437,96	78,58%	B	4,0	A10
766401074	670,0	82 107,96	79,22%	B	4,0	A10
766402017	642,0	82 749,96	79,84%	B	4,0	A10
766130006	633,0	83 382,96	80,45%	B	4,0	A13
766401202	614,0	83 996,96	81,05%	B	2,0	A13



766401038	606,0	84 602,96	81,63%	B	5,0	A13
766401100	589,5	85 192,46	82,20%	B	6,0	A12
766142001	520,0	85 712,46	82,70%	B	5,0	A13
766130002	517,0	86 229,46	83,20%	B	1,0	A12
766190101	511,0	86 740,46	83,69%	B	4,0	A12
766190100	510,0	87 250,46	84,19%	B	4,0	A14
766401157	482,0	87 732,46	84,65%	B	1,0	A14
766401140	477,0	88 209,46	85,11%	B	2,0	A14
766401198	472,0	88 681,46	85,57%	B	3,0	A14
766401138	467,0	89 148,46	86,02%	B	5,0	B1
766401025	459,0	89 607,46	86,46%	B	1,0	A14
766401078	437,0	90 044,46	86,88%	B	4,0	B1
766401121	431,0	90 475,46	87,30%	B	3,0	B1
766142002	429,0	90 904,46	87,71%	B	1,0	A14
766401155	427,0	91 331,46	88,12%	B	5,0	B3
766401077	416,0	91 747,46	88,52%	B	1,0	B3
766403008	413,0	92 160,46	88,92%	B	1,0	B3
766401152	413,0	92 573,46	89,32%	B	5,0	B3
766403004	408,0	92 981,46	89,72%	B	1,0	B5
766401022	389,0	93 370,46	90,09%	B	3,0	B5
766401159	381,0	93 751,46	90,46%	B	1,0	B5
766401169	374,0	94 125,46	90,82%	B	1,0	B5
766401147	369,0	94 494,46	91,18%	B	1,0	B5
766401101	368,0	94 862,46	91,53%	B	2,0	B2 - B8
766403025	349,0	95 211,46	91,87%	B	2,0	B5
766401024	344,0	95 555,46	92,20%	B	1,0	B5
766401037	343,0	95 898,46	92,53%	B	1,0	B5
766190071	333,0	96 231,46	92,85%	B	1,0	B2 - B8
766401006	331,0	96 562,46	93,17%	B	4,0	B7
766090017	300,0	96 862,46	93,46%	B	2,0	B7
766401168	269,0	97 131,46	93,72%	B	1,0	B5
766190073	264,0	97 395,46	93,97%	B	1,0	B2 - B8
766401167	262,0	97 657,46	94,23%	B	1,0	B7
766401162	260,0	97 917,46	94,48%	B	1,0	B7
766401089	246,0	98 163,46	94,72%	B	1,0	B7
766402018	226,0	98 389,46	94,93%	B	1,0	B7
766401003	225,0	98 614,46	95,15%	C	1,0	B7
766401158	214,0	98 828,46	95,36%	C	1,0	B7
766401193	212,0	99 040,46	95,56%	C	1,0	B9
766130011	203,0	99 243,46	95,76%	C	1,0	B9
766401124	200,0	99 443,46	95,95%	C	1,0	B9
766401113	192,0	99 635,46	96,14%	C	1,0	B2 - B8
766402021	192,0	99 827,46	96,32%	C	1,0	B9
766401072	191,0	100 018,46	96,51%	C	1,0	B9
766401160	165,0	100 183,46	96,66%	C	1,0	B9

766401154	164,0	100 347,46	96,82%	C	1,0	B9
766401118	156,0	100 503,46	96,97%	C	1,0	B9
766401185	144,0	100 647,46	97,11%	C	1,0	B2 - B8
766401180	144,0	100 791,46	97,25%	C	1,0	B9
766401153	144,0	100 935,46	97,39%	C	1,0	B9
766020007	137,0	101 072,46	97,52%	C	1,0	B2 - B8
766401184	131,0	101 203,46	97,65%	C	1,0	B2 - B8
766403011	123,0	101 326,46	97,77%	C	1,0	B9
766401125	115,0	101 441,46	97,88%	C	1,0	B2 - B8
766401183	108,0	101 549,46	97,98%	C	1,0	B2 - B8
766401194	105,0	101 654,46	98,08%	C	1,0	B9
766403019	102,0	101 756,46	98,18%	C	1,0	B11
766401186	90,0	101 846,46	98,27%	C	1,0	B2 - B8
766190074	85,0	101 931,46	98,35%	C	1,0	B2 - B8
766190093	85,0	102 016,46	98,43%	C	1,0	B2 - B8
766401205	83,0	102 099,46	98,51%	C	1,0	B11
766401178	77,0	102 176,46	98,59%	C	1,0	B11
766403026	75,0	102 251,46	98,66%	C	1,0	B11
766401043	74,0	102 325,46	98,73%	C	1,0	B11
766190055	73,0	102 398,46	98,80%	C	1,0	B2 - B8
766190098	72,0	102 470,46	98,87%	C	1,0	B2 - B8
766401087	72,0	102 542,46	98,94%	C	1,0	B11
766401103	70,0	102 612,46	99,01%	C	1,0	B2 - B8
766170086	69,0	102 681,46	99,07%	C	1,0	B11
766190082	66,0	102 747,46	99,14%	C	1,0	B2 - B8
766401199	56,0	102 803,46	99,19%	C	1,0	B11
766190103	54,0	102 857,46	99,24%	C	1,0	B2 - B8
766401102	54,0	102 911,46	99,30%	C	1,0	B2 - B8
766401070	54,0	102 965,46	99,35%	C	1,0	B11
766401085	52,0	103 017,46	99,40%	C	1,0	B11
766401115	42,0	103 059,46	99,44%	C	1,0	B11
766190092	38,0	103 097,46	99,48%	C	1,0	B2 - B8
766190021	34,0	103 131,46	99,51%	C	1,0	B2 - B8
766190095	32,0	103 163,46	99,54%	C	1,0	B2 - B8
766190075	31,0	103 194,46	99,57%	C	1,0	B2 - B8
766401084	28,0	103 222,46	99,60%	C	1,0	B11
766190097	27,0	103 249,46	99,62%	C	1,0	B2 - B8
766401105	26,0	103 275,46	99,65%	C	1,0	B2 - B8
766401172	21,0	103 296,46	99,67%	C	1,0	B2 - B8
766190080	21,0	103 317,46	99,69%	C	1,0	B2 - B8
766190094	21,0	103 338,46	99,71%	C	1,0	B2 - B8
766190048	21,0	103 359,46	99,73%	C	1,0	B13
766401106	21,0	103 380,46	99,75%	C	1,0	B13
766190079	20,0	103 400,46	99,77%	C	1,0	B2 - B8
766190052	20,0	103 420,46	99,79%	C	1,0	B2 - B8

766401109	18,0	103 438,46	99,81%	C	1,0	B2 - B8
766401071	18,0	103 456,46	99,82%	C	1,0	B13
766190049	15,0	103 471,46	99,84%	C	1,0	B2 - B8
766190104	11,0	103 482,46	99,85%	C	1,0	B2 - B8
766190050	11,0	103 493,46	99,86%	C	1,0	B2 - B8
766190076	10,0	103 503,46	99,87%	C	1,0	B2 - B8
766190091	10,0	103 513,46	99,88%	C	1,0	B2 - B8
766401173	10,0	103 523,46	99,89%	C	1,0	B2 - B8
766190009	10,0	103 533,46	99,90%	C	1,0	B13
766090018	10,0	103 543,46	99,91%	C	10,0	B13
766190077	9,0	103 552,46	99,92%	C	1,0	B2 - B8
766401010	9,0	103 561,46	99,92%	C	1,0	B13
766401206	9,0	103 570,46	99,93%	C	1,0	B13
766403020	8,0	103 578,46	99,94%	C	1,0	B13
766401033	7,0	103 585,46	99,95%	C	1,0	B13
766401044	6,0	103 591,46	99,95%	C	1,0	B13
766170065	6,0	103 597,46	99,96%	C	1,0	B13
766403002	5,0	103 602,46	99,96%	C	1,0	B13
766190007	5,0	103 607,46	99,97%	C	1,0	B14
766130014	5,0	103 612,46	99,97%	C	2,0	B14
766403007	4,0	103 616,46	99,98%	C	1,0	B14
766401108	4,0	103 620,46	99,98%	C	1,0	B14
766401020	4,0	103 624,46	99,98%	C	1,0	B14
766190038	3,0	103 627,46	99,99%	C	1,0	B2 - B8
766190045	3,0	103 630,46	99,99%	C	1,0	B14
766190008	2,0	103 632,46	99,99%	C	1,0	B14
766401107	2,0	103 634,46	99,99%	C	1,0	B14
766401068	2,0	103 636,46	100,00%	C	1,0	B12
766190025	1,0	103 637,46	100,00%	C	1,0	B12
766190078	1,0	103 638,46	100,00%	C	1,0	B12
766190102	1,0	103 639,46	100,00%	C	1,0	B12
766401066	1,0	103 640,46	100,00%	C	1,0	B12
766190051	0,0	103 640,46	100,00%	C	1,0	B12
766402026	0,0	103 640,46	100,00%	C	1,0	B12
766401063	0,0	103 640,46	100,00%	C	1,0	B12
766401060	0,0	103 640,46	100,00%	C	1,0	B10
766401064	0,0	103 640,46	100,00%	C	1,0	B10
766401201	0,0	103 640,46	100,00%	C	1,0	B10
766401067	0,0	103 640,46	100,00%	C	1,0	B10
766401181	0,0	103 640,46	100,00%	C	1,0	B10
766401059	0,0	103 640,46	100,00%	C	1,0	B10
766401061	0,0	103 640,46	100,00%	C	1,0	B10
766401211	0,0	103 640,46	100,00%	C	1,0	B10

## PŘÍLOHA P VI: LOGICKÝ RÁMEC

	Popis projektu	Objektivně ověřitelné ukazatele	Zdroje informací k ověření	Předpokládané podmínky	Předpokládaná rizika	
<b>Cíl projektu</b>	Racionalizace logistických toků a skladování	Snížení počtu transferů na sklad 570 o 50 %, zkrácení logistických toků o 20%, urychlení činností skladování o 20 %	IS NAV - Objednávky transferu, výrobní sklad 570, sledovací systém I_Site, eliminace pracovní pozice		- Nenaplnění stanoveného cíle	
<b>Výstupy</b>	1. Analýza současného stavu	Porovnání naměřených hodnot s normami	Snímek pracovního dne, pozorování, spaghetti diagram, ABC analýza, procesní diagram	- Spolupráce s projektovým týmem	- Chyby ve vyhodnocení a interpretaci dat	
	2. Návrh nového layoutu rozmístění materiálu ve skladech a na pracovišti	Počet nově navržených layoutů, alespoň jeden	Heat mapy, layouty skladů, rozmístění materiálu dle spotřeby	- Konzultace změn s výrobně-technickým ředitelem	- Nasbírané informace nebudou kompletní nebo pravdivá	
	3. Návrh úpravy logistických toků a procesu skladování	Počet návrhů na zlepšení současného stavu, alespoň dva	Návrh regálového systému, využití mobilního terminálu, akční plán	- Schválení navržených změn managementem společnosti	- Nedosažení plánovaných zlepšení	
		<b>Prostředky/vstupy</b>	<b>Harmonogram aktivit</b>	- Sběr reálných a pravdivých dat	- Zastavení/odložení projektu	
<b>Aktivity</b>	1.1 Sběr dat a měření práce	- Snímek pracovního dne, přímé pozorování	12/19 - 04/2020	- IT podpora a konzultace	- Finanční náročnost navrhovaných řešení	
	1.2 Zpracování analýz	- Konzultace s pracovníky skladu všeobecného materiálu	02 - 03/2020	- Data z podnikového IS	- Pracovníci nebudou ochotni spolupracovat	
	1.3 Zhodnocení stavu	- Interní dokumentace, technická dokumentace, bezpečnostní listy	03 - 04/2020	03 - 04/2020	- Informace od pracovníků výroby	- Pracovníci nepřijmou změnu
	2.1 Vytvoření heat mapy	- Program AutoCAD, SketchUp	02 - 03/2020	02 - 03/2020	- Technické vybavení (fotoaparát, měřicí zařízení, softwarové programy, apod.)	- Chybné zpracování analýz, neporozumění informací
	2.2 Navržení layoutu paletových míst	- Technické vybavení (telefon, kamera, apod.)	02/2020	02/2020		
	3.1 Návrh nového rozmístění materiálu	- Interní dokumenty společnosti	03/2020	03/2020		
	3.2 Navržený layout skladovacích prostor	- Vlastní záznamy, pořízené fotografie a poznámky	03 - 04/2020	03 - 04/2020		
	3.3 Návrh na využití mobilních terminálů	- Konzultace projektovým týmem	04/2020	04/2020		
	3.4 Návrh na vizualizaci a označení	- Data z podnikového IS	04 - 05/2020	04 - 05/2020		

## PŘÍLOHA P VII: AKČNÍ PLÁN

Akční plán pro dosažení budoucího stavu						
Úkol	Současný stav	Budoucí stav	Odpovědná osoba	Termín plnění	Měřítko	
Zkrácení manipulačních cest	Velké manipulační vzdálenosti	Přesun kartonů na sklad individuální výroby 120/1	Vrchní mistr skladu všeobecného materiálu	Červen 2020	Časová úspora vychystávání materiálu, snížení počtu vystavených transferů v IS NAV	
Využití regálového systému ve skladu 120/1	Absence organizace a systému skladování	Skladování materiálu v regálech, vizualizace skladu	Vedoucí provozu individuální výroby	Červen 2020	Zvýšení kapacity skladu	
Nový layout střediska Dokončení	Absence prostoru pro manipulaci s materiálem	Rozšíření volného prostoru pro manipulaci a bezpečnost	Mistr střediska Dokončení, procesní inženýr	Červen 2020	Eliminace nízkoobratových kartonů a paletových míst	
Zavedení mobilních terminálů	Administrativní zátěž	Urychlení činností spojených se skladováním	Vedoucí ICT	Červenec 2020	Snížení administrativní zátěže	
Nový layout skladu 142	Absence systému skladování	Skladování materiálu dle jeho spotřeby, vizualizace skladu	Procesní inženýr	Červenec 2020	Zvýšení kapacity skladu	
Nákup přívěsného vleku	Absence přívěsného vleku	Zvýšení počtu přepravovaného materiálu	Výrobně-technický ředitel	Srpen 2020	Zkrácení času manipulace a manipulačních cest	