

# **Analýza systému skladování a manipulace ve výrobním podniku**

Martina Unzeitigová

---

Bakalářská práce  
2023



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta logistiky a krizového řízení

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta logistiky a krizového řízení  
Ústav logistiky

Akademický rok: 2022/2023

# ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Martina Unzeitigová**  
Osobní číslo: **L20526**  
Studijní program: **B1041P040003 Aplikovaná logistika**  
Forma studia: **Prezenční**  
Téma práce: **Analýza systému skladování a manipulace ve výrobním podniku**

## Zásady pro vypracování

1. Vypracujte literární rešerši ke zkoumanému tématu z domácích a zahraničních literárních zdrojů.
2. Analyzujte současný systém skladování a manipulace ve vybraném podniku.
3. Na základě analýzy navrhnete opatření ke zlepšení a návrhy zhodnotte.

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

**Seznam doporučené literatury:**

1. MACUROVÁ, Pavla, Naděžda KLABUSAYOVÁ a Leo TVRDOŇ. *Logistika. 2. upravené a doplněné vydání*. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2018. ISBN 9788024841588.
2. RICHARDS, Gwynne. *Warehouse management: the definitive guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse. Fourth edition*. London, Kogan Page, 2022. ISBN 9781789668407.
3. RUSHTON, Alan, Phil CROUCHER a Peter BAKER. *The handbook of logistics and distribution management. Sixth edition*. London: Kogan Page, 2017, ISBN 9780749476779.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce: **Mgr. Kamil Peterek, Ph.D.**  
Ústav logistiky

Datum zadání bakalářské práce: **1. prosince 2022**

Termín odevzdání bakalářské práce: **5. května 2023**

L.S.

---

**doc. Ing. Zuzana Tučková, Ph.D.**  
děkanka

---

**doc. Ing. Zuzana Tučková, Ph.D.**  
ředitel ústavu

V Uherském Hradišti dne 2. prosince 2022

## PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

### Prohlašuji,

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

V Uherském Hradišti, dne: 5.5.2023

Jméno a příjmení studenta: Martina Unzeitigová

.....  
podpis studenta

## **ABSTRAKT**

Tato bakalářská práce popisuje analýzu systému skladování a manipulaci ve výrobním podniku odštěpném závodu Elektromotory Mohelnice SIEMENS s.r.o. Cílem práce je analýza a návrh na zlepšení manipulace a s ním spojené skladování materiálu ve výrobním podniku. Bakalářská práce má dvě části teoretickou a praktickou. V teoretické části se uvádí rešerše zkoumané problematiky. V praktické části je popsán výrobní podnik, ve kterém se analýza prováděla. Dále jsou tu popsány činnosti, které se v podniku dělají. Jako je skladování a manipulace s materiálem. Jako analytické metody se použily snímek pracovního dne, měření práce pracovníka a statická analýza dat. Podle zjištěných výsledků pro analýzu bylo navrženo optimalizační doporučení současného stavu ve společnosti.

Klíčová slova: skladování, manipulace, analýza, snímek pracovního dne

## **ABSTRACT**

This bachelor thesis describes the analysis of the storage and handling system in the production plant Elektromotory Mohelnice SIEMENS s.r.o. The aim of the thesis is the analysis and proposal for the improvement of handling and related storage of materials in the production plant. The bachelor thesis has two parts theoretical and practical. In the theoretical part, a research of the studied issue is presented. The practical part describes the manufacturing enterprise in which the analysis was carried out. Furthermore, the activities that are done in the enterprise are described. Such as storage and material handling. The analytical methods used were snapshot of the working day, measurement of worker's work and static data analysis. According to the results found for the analysis, optimization recommendation of the current situation in the company was proposed.

Keywords: storage, handling, analysis, snapshot of working day

Tímto bych chtěla poděkovat svému vedoucímu bakalářské práce panu Mgr. Kamilovi Peterkovi, Ph.D. za rady a pomoc během zpracování bakalářské práce. Také bych chtěla poděkovat společnosti Odštěpný závod Elektromotory Mohelnice SIEMENS s.r.o., která mi poskytla potřebné informace a data. Dále bych chtěla poděkovat své rodině a přátelům, kteří mi po dobu mého studia pomáhali a byli oporou.

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

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>9</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>11</b>
<b>1 LOGISTIKA</b> .....	<b>12</b>
1.1 CÍLE LOGISTIKY.....	12
1.2 DODAVATELSKÝ ŘETĚZEC.....	13
1.2.1 Uspořádání logistického řetězce .....	13
<b>2 SKLADOVÁNÍ</b> .....	<b>14</b>
2.1 KATEGORIE SKLADŮ.....	15
2.2 FUNKCE SKLADŮ A ROLE SKLADŮ .....	16
2.3 KVALIFIKACE A DRUHY SKLADŮ .....	17
<b>3 MANIPULACE</b> .....	<b>21</b>
3.1 MANIPULAČNÍ JEDNOTKY.....	21
3.2 AKTIVNÍ PRVKY.....	22
3.2.1 Automaticky řízená vozidla (AGV).....	22
3.2.2 Vysokozdvíhací vozíky .....	23
3.2.3 Ruční paletové vozíky .....	24
3.2.4 Logistické vláčky – Milkruny .....	24
3.2.5 Výškové regálové zakladače .....	25
3.2.6 Páternosterové zásobníky.....	25
3.3 PASIVNÍ PRVKY .....	25
3.3.1 Palety.....	25
3.3.2 Klecové a krabicové palety .....	26
<b>4 PŘEHLED METODIK A NÁSTROJŮ PRO ANALÝZY SKLADOVÁNÍ A MANIPULACE V LOGISTICE</b> .....	<b>27</b>
4.1 MĚŘENÍ PRÁCE ZAMĚSTNANCE.....	27
4.2 SNÍMEK PRACOVNÍHO DNE .....	27
4.3 ZPRACOVÁNÍ STATISTICKÝCH DAT .....	28
4.4 REŠERŠE LITERATURY .....	28
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>29</b>
<b>5 POPIS SPOLEČNOSTI</b> .....	<b>30</b>
5.1 AKTIVITY PROVÁDĚNÉ V PODNIKU .....	31
<b>6 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU</b> .....	<b>34</b>
6.1 ANALÝZA SKLADOVÁNÍ VE SPOLEČNOSTI.....	34
6.2 ANALÝZA MANIPULACE VE SPOLEČNOSTI.....	35
6.3 POPIS POUŽITÍ MILKRUNOVÉHO VOZÍKU VE SPOLEČNOSTI .....	36
6.3.1 Omezení v manipulaci na milkrunovém vozíku: .....	40

6.4	PROVÁDĚNÉ MĚŘENÍ .....	40
6.5	VÝSLEDKY MĚŘENÍ .....	41
<b>7</b>	<b>NÁVRHY OPATŘENÍ PRO ZLEPŠENÍ.....</b>	<b>47</b>
7.1	PŘEDEJÍT ZPOŽDĚNÍM .....	48
7.2	ZEFEKTIVNĚNÍ MANIPULACE S MATERIÁLEM .....	48
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>49</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>50</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>54</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>55</b>



## ÚVOD

Každý autor definuje logistiku podle svého uvážení, avšak každá z uvedených definic říká to samé. Logistika je proces na sebe navazujících činností. Od získávání surovin až po konečného zákazníka a s tím spojené informační, materiálové a finanční toky. Cílem logistiky je dodat správný materiál, ve správné kvalitě, správném množství, správném čase a za správnou cenu.

Skladování má za úkol uskladnění zboží v celém průběhu fází logistického procesu. Sklady slouží k dodání zboží ke konečným zákazníkům a zajišťují vysokou úroveň služeb v logistickém řetězci. Sklady mají různé kvalifikace, funkce a je hned několik druhů skladů jako např. odbytové sklady, mezisklady, vnější sklady a cizí sklady. Se skladováním je spojená manipulace. Aby se dalo se zbožím lépe manipulovat spojuje se do manipulačních jednotek. Máme manipulační jednotky I., II., III. a IV. řádu. V manipulaci se uvádí aktivní a pasivní prvky. Aktivní prvky jsou prostředky (vysokozdvíhací vozíky, milk runy), které pohybují s pasivními prvky (palety, bedny, obaly).

Bakalářská práce se zabývá analýzou systému skladování a manipulace v odštěpném závodě Elektromotory Mohelnice SIEMENS s.r.o. Je složená ze dvou částí teoretické a praktické.

Teoretická část se věnuje samotnému skladování a skladům. Dále popisuje manipulaci a jak se zbožím manipulovat. V poslední části jsou popsány nástroje a metody pro analýzu a zpracování dat.

V praktické části je představená společnost odštěpný závod Elektromotory Mohelnice SIEMENS s.r.o. V další části je popsána analýza současného stavu v manipulaci a skladování. Pro získávání dat byly použity metody měření práce pracovníků, snímek pracovního dne a analýza statistických dat. Pomocí naměřených dat a následné analýzy bylo navrženo zlepšení.

## CÍL PRÁCE A POUŽITÉ METODY

Cílem této bakalářské práce je analýza a návrh na zlepšení manipulace a s ním spojené skladování materiálu ve výrobním podniku. Sběr dat a informací probíhal v ve výrobním podniku Odštěpný závod elektromotory Mohelnice SIEMENS s.r.o.

### **Metody použité při zpracování bakalářské práce:**

1. Měření práce zaměstnance
2. Snímek pracovního dne
3. Zpracování statistických dat
4. Rešerše literatury

Při zpracování teoretické části, byla využita literární rešerše zdrojů, které se zabývají zkoumanou problematikou.

Pro zpracování praktické části bylo potřeba nejdříve posbírat data a informace. Nejdříve se využila metoda měření práce zaměstnance a následně metoda snímku pracovního dne, kde se pomocí sledování řidičů, zjišťovala efektivní vytíženost mlkrunových jednotek. Zjištěná a naměřená data se musely následně statisticky zpracovat.

Po provedení analýz se zjistilo, že mlkrunové vláčky nejsou efektivně vytíženy. A jako návrh doporučení bylo implementovat automatizované AGV vozíky, které zabezpečí plynulý a efektivní rozvoz materiálů po společnosti.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 LOGISTIKA

Logistiku můžeme spojit hlavně s aktivitami jako je výroba, zásobování a doprava. Bere se v potaz, že jsou to toky materiálu od získávání surovin, které se následně přeměňují na výstupy ve výrobě až po dodání k cílovému zákazníkovi. (Oudová, 2016)

Logistika se považuje za disciplínu, která se zaměřuje na fyzické toky materiálu a dalších zásob od počátečních dodavatelů k odběratelům a s nimi spojené toky informací v psané nebo ústní formě. (Tichý, 2021)

Štůsek (2007) definuje logistiku jako strategické řízení funkčnosti, účinnosti a efektivity hmotného toku surovin, polotovarů a zboží. To má mít za cíl splnit úkoly jako čas, místo, kvantitativní a hodnotové parametry, které vyžaduje konečný zákazník. S tímto jde ruku v ruce informační tok, který pojí logistické části od nabízeného zboží zákazníkům až po dobývání vstupů.

### 1.1 Cíle logistiky

V současné době se uvádí, že hlavním cílem logistiky je řízení informačních, finančních a materiálových toků, čehož je výsledkem uspokojit požadavky konečných zákazníků.

Pojem logistické toky, by se dal nazvat jako propojení pohybů, které na sebe navazují. V logistice se definují tři základní druhy toků a to materiálové, informační a finanční. Existuje pojem dopředná logistika, ve které se vyvíjejí nové produkty. Protikladem je reverzní logistika, která se zabývá reklamací produktů, jak se nakládá s odpady, vratnými obaly nebo s výrobky, které se neprodají.

Cílem logistiky je zejména dodat správný materiál, ve správné kvalitě, správném čase, správném množství a za výhodnou cenu. Cíl logistiky se skládá z malých cílů, které se musí plnit současně. Lze to pojmout tak, že jde o efektivní překonání prostoru a času, při snaze uspokojit požadavky konečných zákazníků.

Efektivnost se snaží dospět k získání vysoké kvality logistických služeb, za podmínky splnění výhodných cenových nákladů veškerých zapojených stran v procesu. (Macurová, Klabusayová, Tvrdoň, 2018)

## 1.2 Dodavatelský řetězec

*„Logistický řetězec lze definovat jako lineární strukturu, která vzniká propojením procesů, jež jsou nutné k uspokojování požadavků zákazníků po produktech.“* (Macurová, Klabusayová, Tvrdoň, 2018)

Podle Fialy (2009) se skládá dodavatelský řetězec z 5 částí. A jsou to dodavatelé, výrobci, distributoři, prodejci a v neposlední řadě cíloví zákazníci. (Macurová, Klabusayová, Tvrdoň, 2018)

Chopra a Meindl (2001) říká *„Dodavatelský řetězec zahrnuje všechny kroky, které je třeba přímo nebo nepřímo uskutečnit pro splnění požadavků konečného zákazníka. Dodavatelský řetězec nezahrnuje jen výrobce a dodavatele, ale i přepravce, sklady, prodejce a zákazníky. Prostřednictvím všech organizací, např. výrobců, obsahuje dodavatelský řetězec všechny funkce, které jsou nutné pro splnění požadavků zákazníků. Tyto funkce – a nejen ty – zahrnují vývoj nových výrobků, marketing, distribuci, financování a služby zákazníků.“* (Gross, 2016)

### 1.2.1 Uspořádání logistického řetězce

Správné uspořádání logistického řetězce je velmi důležitou částí, aby řetězec správně pracoval. Protože dodavatelský řetězec má vliv na složitost, spolehlivost a řízení materiálových, informačních a finančních toků, dále na jejich náklady a čas.

Aby systém byl spolehlivý musí se dobře uspořádat, to může být smíšené, paralelní nebo sériové. Články v dodavatelském řetězci jsou na sobě závislé a čím více článků v řetězci je, tím méně je logistický řetězec spolehlivý jako celek. To bývá řazení sériové. Pokud prvky seřadíme paralelně, ty fungují jako zálohy, tak můžeme zlepšit spolehlivost řetězce.

Na správnou funkčnost dodavatelského řetězce hodně působí také to, jak jednotlivé prvky rozmístíme a jejich kapacitní dimenzování. Na funkčnost logistického řetězce mají vliv kapacitní úzká místa. Objednávka od zákazníka ovlivňuje, jak toky vypadají a jejich rizika. (Macurová, Klabusayová, Tvrdoň, 2018)

## 2 SKLADOVÁNÍ

Sklady jsou zásadní částí veškerých moderních dodavatelských řetězců. Sklady jsou podstatné v různých částech výrobního procesu, distribuce a manipulace s nedokončenými, ale i hotovými výrobky. Slouží k expedici zboží ke konečným zákazníkům a zajišťují vysokou úroveň služeb v logistickém řetězci. Sklady se řadí k nejnákladnějším částem logistického řetězce, kvůli použitým technologiím nebo personálu. Kvůli nákladům se musí skladování správně naplánovat. (Rushton, Croucher, Baker, 2017)

Skladování se pravidelně spojuje s velmi vysokou fyzickou náročností, a právě proto jsou podniky zatíženy vysokými náklady. (Macurová, Klabusayová, Tvrdoň, 2018)

Gros (2016) definuje skladování jako součást logistického řetězce. Je to několik aktivit, které na sebe navazují, které zajišťují pořízení, udržení zásob na skladě. Cílem je dodat skladové položky, tak jak si přeje zákazník na určitém místě logistického nebo dodavatelského systému. Musí se však splnit všechny potřebné rozhodovací procesy.

Malindžák (2007) ve spojení se systémovým přístupem logistiky definuje sklad „jako jeden z integračních prvků logistického systému, který je umístěn mezi tzv. dopravními prvky. Za integrační funkci skladu označuje skutečnost, že sumarizuje dopravené vstupy, které následně předává k dopravě na další prvek systému.“ (Gross, 2016)

### Význam skladování

Skladování obecně obstarává uskladnění zboží v celém průběhu fází logistického procesu. Uskladněné zboží bývají zásoby. Podnik si drží dva hlavní typy zásob. První typ jsou suroviny, součástky díly a druhý typ jsou hotové výrobky ve fázi distribuce. Společnosti mohou mít zásoby také ve výrobě anebo materiál, který je určený k likvidaci a recyklaci.

### Důvody proč podniky drží zásoby:

- Pokus o snížení nákladů na přepravu a ve výrobě.
- Při získávání množstevních slev.
- Pokus si udržet dodavatele.
- Podporovat zákaznický servis.
- Rychle reagovat na změny podmínek na trhu.
- Snaho o využívání Just-in-Time u dodavatelů i zákazníků.

- Nabízet zákazníkům komplexní sortiment zboží, a ne pouze samostatné výrobky.
- Uskladnění materiálů, které mají být recyklovány nebo zlikvidovány po krátkou dobu. (Lambert, Stock, Ellram, 2005)

Zpravidla se podniky pokouší o lepší obraty zásob a kratší dobu trvání, kdy se výrobek objeví na trhu. V současnosti se oblast distribuce pokouší o rychlejší a výkonnější vyřízení objednávek.

Aby bylo skladování efektivní je za potřebí pochopit funkci skladování. Jaké mají výhody i nevýhody veřejné a soukromé sklady, finanční i servisní podmínky rozhodování při skladování. Manažeři v podniku musí ovládat metody, díky kterým mohou optimalizovat skladové výkony, a strategie pro lepší uspořádání veškerých skladových kapacit. (Lambert, Stock, Ellram, 2000)

## 2.1 Kategorie skladů

Sklady se vzhledem postavení v logistické řetězci mohou kategorizovat do několika skupin:

- podle fáze dodavatelského řetězce: materiál, nedokončená výroba a hotová výroba, reklamované výrobky,
- geografické oblasti: globální sklady využívá celý svět, regionální sklady slouží pro více zemí, národní sklady využívá pouze jedna země, místní sklady slouží po zvolenou oblast,
- typu produktu: patří sem malé díly, velké sestavy, mražené a rychle kazící se potraviny, nebezpečné výrobky,
- podle funkce skladu: podle způsobu držení a třídění zásob,
- vlastnictví: sklady může vlastnit výrobce, prodejce i logistická společnost,
- využití společnosti: řadí se sem řízené sklady, sklad pro určitou společnost nebo sdílené sklady,
- plochy,
- výšky: mohou to být sklady, které mají 3 metry, ale i sklady s vysokými regály o výšce až 45 metrů,
- vybavení: podle toho, jestli se ve skladu využívá manuální práce nebo automatizované provozy. (Rushton, Croucher, Baker, 2017)

## 2.2 Funkce skladů a role skladů

### Role skladů

Nejhlavnějším cílem veškerých skladů je usnadnit průtok surovin dodavatelským řetězcem ke konečnému zákazníkovi. V rámci skladování se využívá mnoho technik, aby se snížila potřeba držet zásoby. Jsou to například lepší výrobní systémy, viditelnost dodavatelského řetězce a expresní dodávky. Často se využívají metody Just in Time nebo efektivní reakce spotřebitelů a společné plánování, předpovídání a doplňování. (Rushton, Croucher, Baker, 2017)

### Funkce skladů

V současné době je úkolem zlepšovat pružnost logistických systémů a je zapotřebí lépe specifikovat dílčí funkce skladů. Obecné změny orientace se musí sdělit managementu skladovacích systémů. V dřívějších dobách sklady měly funkci zásobníku.

Novým trendem skladování je zajistit vyšší úroveň služeb konečným zákazníkům. Tím, že aktivity prováděné ve skladovacím systému zvyšují hodnotu pro zainteresovaných strany v logistickém systému. Z toho vyplývá, že sklady i výrobci a další články v logistickém systému vychází při vyřizování dodávek z pokynů zákazníků. To znamená, že v operativním řízení toků výrobků ve skladech se často využívá princip tahu, a to hlavně, když se řídí vstupy. (Gross, 2016)

Pernica (2005) definuje funkci skladů tak, že *„Primární – hlavní – funkcí skladu je expedovat materiál (zboží) v množství, kvalitě, skladbě, obalech a přepravních prostředcích, v čase (lhůtách, frekvenci) a v pořadí (sekvenci) podle požadavků odběratelů.“* (Gross, 2016)

Základní funkcí skladů je ekonomické propojení logistických toků.

#### **K základním funkcím skladů se řadí hlavně:**

- vyrovnávací funkce: ta slouží, když se navzájem odchyľují materiálové toky a materiálové potřeby ke vztahu spotřeby času nebo z hlediska kvantity,
- zabezpečovací funkce: využívá se, když se zjišťují nepředvídatelná rizika během výrobního procesu a nevyrovnané potřeby na odbytových trzích nebo čas dodávek na trzích, které slouží pro zásobování,
- kompletační funkce: když se vytváří nové produkty v obchodech nebo při výrobě nových druhů výrobků podle individuálních potřeb provozů průmyslových



společností, protože suroviny dostupné na trhu často nesouhlasí s výrobně technickým požadavkům,

- spekulativní funkce: když se čeká, že se zvedne cena na zásobovacích a odbytových trzích, spekulativní funkce se určuje, když se předvídá zvýšení cen na odbytových a zásobovacích trzích,
- zušlechťovací funkce: ta se soustředí na kvalitní změny uskladněných druhů surovin (např. kvašení, zrání, sušení). Patří sem tzv. produktivní sklady, protože jde často o skladování, které souvisí s výrobním procesem. (Sixta a Mačát, 2005)

#### **Základní rozhodovací úkoly ve skladování jsou:**

- Jak velký budeme potřebovat sklad.
- Jestli bude výhodnější sklad pronajmout nebo pořídit vlastní.
- Jestli bude výhodnější využít centrální sklad nebo sklad dislokovat.
- Skladu najít vhodnou lokalizaci.
- Jak sklady vybavit a následně uspořádat.
- Jak zorganizovat ve skladu práci pracovníků.

#### **Velikost a počet skladů**

Společnosti se musí rozhodnout, jakou velikost skladu zvolit. Tohle rozhodnutí však ovlivňuje spousta faktorů. Podniky vychází ze své podnikové strategie v rámci zákaznického servisu, pak podle velikosti držených zásob, na velikosti a hmotnosti uskladněného zboží, na systému manipulace, které budou chtít využívat, typu vybavení skladu, na velikosti uliček mezi regály a dalších prostorů, jako jsou například kanceláře.

Podniky se musí rozhodnout i zda mít vlastní sklady nebo bude výhodnější sklady pronajmout. Výhodou mít vlastní sklady je, že tyto sklady jsou vytvořené přesně podle specifických požadavků společností. (Macurová, Klabusayová, Tvrdoň, 2018)

### **2.3 Kvalifikace a druhy skladů**

Sklady se mohou rozdělit podle mnoha různých kritérií. Jako např. dělení nejrozsáhlejší nebo dělení podle různých druhů skladů. Dělit můžeme i všechny důležité sklady jakou jsou regálové sklady a přihrádkové sklady.



- **Otevřené** jsou sklady, které mají opravdu malé investiční, provozní i technické náklady. Jako investiční náklady tu považujeme způsob úpravy podloží, oplocení a zabezpečení kolem skladu, aby se omezil vstup nepovolaným osobám. Jako největší nevýhodou tohoto typu skladu, že není skoro žádná ochrana skladovaných materiálů před nepříznivými klimatickými vlivy. Otevřené sklady jsou vhodné pro skladování zboží, které jsou vysoce odolné proti klimatickým vlivům, vysokou obrátkovostí a malou hodnotou. Skladuje se např. stavební a hutní materiál, tuhá paliva, dřevo apod.
- **Speciální** jsou sklady, které jsou vhodné pro zboží, které potřebuje speciální podmínky pro skladování, aby se zachovaly jeho užitkové a manipulační vlastnosti. Speciální sklady jsou potravinářské zboží, které podléhá zkáze, pak jsou to zápalné, výbušné nebo těkavé látky, barvy, laky a další.

**Podle výskytu skladu v logistickém řetězci dělíme sklady na:**

- **Sklad ve výrobě** – cílem těchto skladů je zajistit plynulé dodání materiálu do výroby a uskladnění zboží před expedicí.
- **Sklad v oběhu** – tyto sklady mají vyrovnávací funkci v nepravidelném zásobování materiálu způsobeném navazující přepravou.
- **Sklad v úseku spotřeby** – na tyto sklady mají vliv požadavky trhu a kolísání poptávky.

**Podle způsobu skladování dělíme sklady:**

- **Volně na zemi** – zboží se skladuje po kusech nebo na hromadách.
- **Volně v zařízení** – materiál a zboží se skladuje v regálech.

Dupař (2018) uvádí, že v každém skladu je potřeba zvolit způsob skladování zboží, aby se mohly použít správné technologické prostředky na skladovou manipulaci.

Podle druhů zásob rozdělujeme sklady:

- sklady zásob materiálů a surovin
- sklady nedokončené výroby (mezisklady)
- sklady dokončené (hotové) výroby
- sklady nářadí a výrobních pomůcek
- sklady odpadu (tríska, odřezky, piliny...)
- sklady obalů.

Podle druhu skladovacích činností sklady dělíme na komoditní sklady, které jsou určeny pro skladování a manipulaci pouze některých typů komodit (např. maso, káva apod.), Sklady tekutých materiálů, které slouží ke skladování ropy, chemikálií a olejů. Sklady spotřebního zboží jsou určeny pro skladování nábytku, textilií nebo potravin. Sklady smíšeného zboží nepotřebují speciální obsluhu, používají se tu univerzální mechanizační zařízení, ale potřebují určitý stupeň sjednocení produktů. Mrazicí a chladicí jsou sklady pro dlouhodobé skladování (např. maso, ryby).

### 3 MANIPULACE

Distribuce výrobků se často pojí s jejich manipulací, jako je překládka, spojování a rozdělování zásilek, na to vše navazuje přeprava. Aby se mohl vybrat způsob, jakým bude s výrobky manipulováno je důležité si zvolit vhodný obal. Spojování dodávek do manipulačních jednotek má za cíl ulehčit procesy mezi navazujícími články v distribuci, jako je výroba, sklady a konečnými zákazníky. (Lukoszová a kolektiv, 2012)

#### 3.1 Manipulační jednotky

Pernica (2005) říká, že „*Manipulační jednotky, postupným sdružováním prodejních obalů lze podle stupně jejich postupného seskupování rozdělit na manipulační jednotky I. až IV. řádu.*“ (Gross, 2016)

##### Manipulační jednotky I. řádu

Za manipulační jednotky I. řádu považujeme logistické manipulační jednotky, které jsou určeny převážně k ruční manipulaci. Za manipulační jednotku můžeme označit skupinu zboží, které jsou spojené např. fólií, vložené do pytle, sudu, demižonu, tlakové lahve, kartonové krabice, přepravce z plastu nebo bedně.

##### Manipulační jednotky II. řádu

Jsou to manipulační jednotky, které se vytvářejí spojením 16 až 24 jednotkami I. řádu. Cílem spojení manipulačních jednotek je vytvořit manipulační jednotku vhodnou k manipulaci ve skladu a ve výrobě. K manipulaci a jejich dopravě se využívají automatické prostředky, které pracují v automatizovaných provozech. Hmotnost manipulačních jednotek II. řádu je 250 až 1000 kg, v ojedinělých případech to může být i 5000 kg. Pro jejich vytvoření se používají hlavně manipulační plošiny, palety, malé kontejnery. Mohou se použít skupiny manipulačních jednotek I. řádu, které se spojí do jednoho celku fixačním prostředkem, jako jsou například folie nebo fixační pásy.

##### Manipulační jednotky III. řádu

Manipulační jednotky III. řádu slouží hlavně k dálkové přepravě, které se sestaví spojením 10 až 44 jednotkami II. řádu. Hmotnost může být až 40 tun. Jako přepravní prostředky pro tyto manipulační jednotky se využívají zejména velké kontejnery, letecké kontejnery a výměnné nástavby. Sestavením manipulačních jednotek III. řádu bylo cílem zajistit jednodušší manipulaci v kombinované přepravě.

## Manipulační jednotky IV. řádu

Tyto manipulační jednotky se využívají převážně pro dálkovou kombinovanou vodní vnitrozemskou a námořní dopravu v bárkových systémech. Pro manipulování se používá automatizovaná manipulace. Přepravní prostředky pro manipulační jednotky IV. řádu jsou bárky a člunové kontejnery. (Gross, 2016)

## 3.2 Aktivní prvky

Hlavní funkcí aktivních prvků v logistických systémech je uskutečnit úkony pro přesun pasivních prvků. Netecnologické aktivity jsou např. balení, tvorba a následné rozkládání manipulačních a přepravních jednotek, nakládku, přepravu, překládku, vykládku, skladování, rozdělování zboží nebo spojování, kontrolu, sledování a identifikaci. Patří sem, ale i zjištění, zpracování a ukládání dat a informací.

*„Aktivní prvky jsou technické prostředky a zařízení pro manipulaci, přepravu, skladování, balení a fixaci a další pomocné prostředky a zařízení, které fungují ve spojení s potřebnými budovami, manipulačními a skladovými plochami a dopravními komunikacemi.“* (Sixta a Mačát, 2005)

### 3.2.1 Automaticky řízená vozidla (AGV)

Charakterizují se jako řízené automatizované vozíky, které slouží pro přemísťování palet. AGV vozíky se mohou využít pro jednotkové náklady nebo materiály, jako jsou např. role papíru. Vozíky využívají horizontální pohyb palet od příjmu materiálu do systému rezervního skladu a následně do seřadovacího prostoru. Z pravidla mají nahoře krátký dopravník a mohou, tak palety převážet na stojící dopravník, který je na každém konci trasy. Vyrábí se i AGV vozíky, které mají vidle, pomocí kterých mohou stohovat palety. Data se do systému AGVS přenášejí pomocí infračervených nebo radiofrekvenčních signálů. Naopak vedení vozíků se může dělat různými prostředky. Většinou se využívá metoda systému vedení drátu, kdy je drát vložený v podlaze skladu a senzory v AGV vozíku mohou sledovat magnetické pole generované elektrickou energií, která protéká drátem a podle toho se AGV vozík řídí. Dále se využívá metoda magnetů, které jsou zakopané v podlaze skladu a optické vedení pomocí pásů nebo natřených čar. V dnešní době moderní systémy využívají laserové navádění. U tohoto typu systému jsou na zdi a zařízení ve skladu rozmístěny retro reflexní pásy. Tyto pásy jsou detekovány laserovým skenerem na AGV vozík. Jelikož jsou trasy pro AGV vozíky předem určené na digitální mapě, může se následně vozík vést

skladem sám. Zavádí se technologie simultánní lokalizace a mapování (SLAM), která slouží k navigování AGV tam, kde trvalé značky nejdou zobrazit, např. protože mohou být překážkou. Využívají se algoritmy, aby se mohly vytvořit mapy nové simulace, ve které se AGV vozík nachází. AGV mají i detektor, který hlásí překážky (např. zvukové, infračervené, laserové nebo nárazníkové), tak aby se vozík zastavil. Málo využívané verze je AGV, které jezdí na kolejích položených na podlaze skladu. Tato forma má nevýhodu, že tyto koleje mohou vytvářet překážky pro pohyb nákladních vozidel nebo zaměstnance. (Rushton, Croucher, Baker, 2017)

Automaticky řízená vozidla mají tyto výhody:

- Mohou se ovládat přes počítač nebo ručně.
- Jsou odolnější než lidé.
- Je malá zátěž pro obsluhu, když nastupuje nebo vystupuje z nákladních vozidel.
- Využívá se při dálkovém provozu nebo provozu s vysokou hustotou.
- Vozidla jsou vybavené bezpečnostními senzory.
- Jsou spolehlivá s malou možností způsobu poškození.

Naopak nevýhodou automaticky řízených vozidel je, že první investice je velmi nákladná, jsou plně závislé na RF systému ve skladech a je za potřebí zařídit podlahovou plochu skladu bez překážek a zábran. (Richards, 2022)

### 3.2.2 Vysokozdvížené vozíky

Vysokozdvížené vozíky se používají pouze pro horizontální pohyb. Aby se paleta mohla zaskladnit do skladovací pozice, je za potřebí nějaká forma zvedacího mechanismu. Vysokozdvížené vozíky se často používají pro horizontální, ale vertikální pohyb.

#### Čelní vysokozdvížené vozíky

Řadí se k nejběžnějším nákladním vozům, které se nachází v různých typech skladů. Mohou se využít pro nakládku a vykládku nákladních vozidel, ale také slouží k přemísťování materiálu po skladu a zvedání zboží do paletových regálů. Normálně jsou napájeny eklektickou olověnou baterií, naftou, zkapalněným ropným plynem nebo stlačeným zemním plynem. Vozík má dvě přední a jedno nebo dvě zadní kola. Mají pneumatiky kvůli práci na venkovních pracovištích nebo plné/polštářové pneumatiky, kterou jsou vhodnější do vnitřních prostor. Váhu nákladu na vozíku je třeba vyvážit ocelovým nebo železným

odlitkem, hmotností baterie nebo samotného motoru. Kvůli tomu je vozík dlouhý a potřebuje pro práci široké uličky nejméně 3,5 metru. Vyrábí se podle mnoho specifických podmínek. Určení hmotnosti od 1000 kilogramů. Výška zdvihu vozíku dosahuje cca 8 metrů, některé se však mohou zvednout i výše. (Rushton, Croucher, Baker, 2017)

### 3.2.3 Ruční paletové vozíky

Ruční paletové vozíky mají hydraulické čerpadlo, které pomáhá zaměstnanci zvednout paletu, tak vysoko, aby s ní mohl dále pohybovat po podlaze skladu. Vozíky jsou cenově velmi dostupné. Slouží pro přesun palet na krátké vzdálenosti. Mohou se použít k manipulaci s paletami v regálech, tak i na zadní straně přívěsu nebo kontejneru. Ruční vozíky mají nosnost kolem 2 500 kilogramů. (Richards, 2022)

### 3.2.4 Logistické vláčky – Milkruny

Za pomoci využívání milkrunové jednotky se po společnosti převezve více materiálu. Je to bezpečnější a efektivnější způsob manipulace s materiálem. Společnosti, které využívají práce logistických vláček ušetřily provoz, skladovací místa, zaměstnance i čas. Řadí se do Průmyslu 4.0 a snížili náklady na interní logistiku firem. (WANZL spol. s r. o., 2023)

Plošinové vozíky mají nosnost až 5 tun. Mají plošinu, která je určená pro přepravu nákladu na větší vzdálenost, může to být např. mezi skladovacími a výrobními halami, skladem a výrobní halou. Řadí se k často využívaným dopravním prostředkům v interní dopravě podniku. K jejich pohonu se využívají elektromotory, akumulátorové baterie a vznětové motory, když se používají při venkovní práci, Můžou se k nim napojit nástavby jako jsou, např. korby, když se přepravuje sypký materiál. Nejčastěji využívané bývají motorové tahače, které mají výhodu oproti vysokozdvihným vozíkům, že se mohou využívat k horizontální přepravě, mají nižší pořizovací cenu a mohou tahat přívěsné vozíky za sebou. Vozíkům, které se mohou připojit k tahači se otáčí všechna 4 kola a díky tomu se neotáčí celý vlek. (Hlavenka, 2008)

Gross (2016) uvádí, aby se mohl doplňovat materiál u výrobních linek, tak se využívají bezobslužné vlek, které fungují za pomoci vodičů, které jsou vloženy v podlaze. Pomocí těchto motorových vozíků se spoří náklady společností, protože tyto vláčky nahrazují více normálních vozíků, které řídí lidé.



### 3.2.5 Výškové regálové zakladače

Mohou uskladnit materiál až ve výšce 40 metrů. Materiál je uležený na paletách, bednách, mohou se však odebírat i jednotlivé kusy. U tohoto systému uskladnění se využívají regálové zakladače, které jsou plně automatizované, pro snadnější uskladňování a vyhledávání zboží. Regálové zakladače se pohybují po konstrukci buď vodorovně nebo svisle.

### 3.2.6 Páternosterové zásobníky

Tyto regálové zásobníky se řadí k nejdražším skladovacím systémům. Používají se hlavně na drobné, drahé součástky v malých a středních množstvích se středně velkou sestavou výrobků. Zboží jsou v regálech v přepravech nebo volně ložené v přihrádkách. Úkolem tohoto systému je, že police jsou vloženy na vertikálních nebo horizontálních dopravnících. Ve výrobním průmyslu se využívají na polotovary u lisů, dílů a výrobních linek. Kompletace je rychlá a je zde vysoká ochrana zboží. Páternosterové zásobníky pomáhají zlepšit ergonomii na pracovištích. (Macurová, Klabusayová, Tvrdoň, 2018)

## 3.3 Pasivní prvky

### 3.3.1 Palety

Považují se za neobvyklejší typ jednotkových nákladů ve skladech. Jedná se zvednuté ploché plošiny, na které můžeme umístit zboží, a do kterých jde zasunout vidlice nákladních vozidel, aby je zvedly a přesunuly na požadované místo. Vstup pro vidlice může být na všech čtyřech stranách. Ty se nazývají dvoucestné vstupní palety. Většina palet se vyrábí ze dřeva, mohou však být vyrobeny i z plastu nebo dřevovláknité desky. Zboží je na paletách zajištěné fixačními prvky, jako je páska nebo plastovou folií. V různých částech světa se uvádí různé rozměry palet, které se uvádí v různých typech průmyslových odvětvích. Různé velikosti palet mohou způsobit problémy v mezinárodní přepravě. Jak z pohledu konstrukce regálových zařízení, které se vyskytují v konkrétním skladu. V kontinentální Evropě je nejběžnější typem europaleta, která má rozměr 1 200 mm x 800 mm. Ve Spojeném království je rozměr o něco větší a to 1 200 mm x 1 000 mm. V provozu je spousta paletových zásobníků, které usnadňují výměnu palet mezi společnostmi a tím se snižuje potřeba přemístování.

### 3.3.2 Klecové a krabicové palety

Tyto palety se využívají pro uložení zboží nepravidelného tvaru, které by jinak mohlo spadnout ze standardní palety. Mají pevné nebo síťové stěny a mohou být vyrobeny např. z oceli nebo plastu. Můžou se nabrat vysokozdvižným vozíkem a často je lze stohovat na sebe. (Rushton, Croucher, Baker, 2017)

## 4 PŘEHLED METODIK A NÁSTROJŮ PRO ANALÝZY SKLADOVÁNÍ A MANIPULACE V LOGISTICE

### 4.1 Měření práce zaměstnance

Analýza a měření práce pracovníků je snadný a funkční způsob, jakým můžeme zamezit plýtvání a neefektivní procesy ve společnostech. Tímto způsobem si můžeme definovat činnosti, které vedou k optimálnímu pracovnímu postupu a spotřeby času zaměstnanců.

Analýza práce má za cíl určit optimální pracovní metody, které zamezí plýtvání a neefektivní činnosti v podnicích. Samotné měření práce má za cíl určit spotřebu činnosti určité aktivity. Přímé měření spotřeby času se měří za pomoci stopek, formulářů nebo specializovaných softwarů. Pokud se soustředíme na měření času práce pracovníka mluvíme o snímku pracovního dne. Jestli se měří čas určité aktivity nazývá se to chronometráž. (Dlabač, 2015)

### 4.2 Snímek pracovního dne

Snímek pracovního se řadí mezi metody nepřetržitého bezprostředního studia spotřeby času. Za pomoci těchto metod se zjišťuje reálná spotřeba času zaměstnanců.

Princip metody snímku pracovního dne je neustálé pozorování, měření, zaznamenávání a hodnocení spotřeby pracovního času zaměstnance nebo více zaměstnanců v průběhu jedné směny. Je to univerzální metoda, pomocí které můžeme měřit čas pracovníka ve výrobě, administrativního i řídicího zaměstnance.

#### Postup dělání snímku pracovního dne:

- **1. etapa je příprava.** V této fázi je povinnost vysvětlit kontrolujícím pracovníkům co mají měřit, tak, aby to splnilo cíl projektu.
- **2. etapa je samotné měření a zaznamenávání.** V této fázi se zaznamenávají veškeré aktivity do pozorovacího listu, který je předem udělaný.
- **3. etapa je vyhodnocení.** V této fázi se vypočítá z postupného jednotlivý čas. Každý jednotlivý se vyhodnotí podle obsahu jednotlivých činností. Dále se pokračuje sumarizováním aktivity stejného druhu do skutečné bilance spotřeby času celé směny. Reálná bilance ukazuje, kolik času v minutách a procentech z času jedné směny spadá na různé kategorie měřeného času směny pracovníka. (Uličná, 2011)

U snímku pracovního dne se hledá, jak velké jsou kategorie času v rozmezí jedné pracovní směny. Dává se pozor nejen na měřené časy, ale i následným časovým ztrátám. Úkolem toho

to snímkování je najít velikost a proč časové ztráty vnikají a následně vytvořit návrh opatření. Zjištěné výsledky mají zlepšit procesy v organizaci a jsou výchozí pro vytvoření časových standardů. Dělá se pozorovací list, do kterého se následně zapisují začátky a konce měřených aktivit. Aktivitám se přiřadí kategorie a označí se symboly. U jednotlivých kategorií se spočítají změřené časy a souhrny času, množství jednotlivých druhů ztrát a procento zlepšení produktivity práce, když se odstraní ztráty.

Podle výsledku snímku pracovního dne se vytvoří dvě bilance, a to bilance skutečné spotřeby času směny, z které vidíme absolutní spotřebu času v minutách a strukturu spotřeby času směny v procentech podle určených kategorií času. Druhá bilance je bilance normální spotřeby času směny, ta zobrazuje rozdělení spotřeby času ve směně, když se odstraní ztrátové časy.

Podle účelu snímku pracovního dne, můžeme zvolit různé druhy snímků, jako je snímek pracovního dne jednotlivce, čtyři nebo vlastní snímek pracovního dne (tzn. zaměstnanec měří svou vlastní práci). (Macurová, Klabusayová, Tvrdoň, 2018)

### 4.3 Zpracování statistických dat

Sharma (2005) uvádí, že veškerá data se mají prezentovat, tak, aby jim čtenář rozuměl. Každý člověk by měl mít počítačovou, ale také numerickou a statistickou gramotnost a také chápat samotná data je důležité.

Díky statistice můžeme plánovat a provádět výzkumy s cílem vyhodnotit naměřené výsledky. Statistika umožňuje pracovat s výsledky tak, abychom mohli chápat určitá témata. Čermák (1968) říká, že s hlavním statistickým šetřením, které děláme souvisí statistický popis vytažených dat. Cyhelský (1981) uvádí, že ke statistickému popisu získaných dat patří popisná statistika. Výsledky popisné analýzy jsou statistické tabulky a statistické grafy. Jako další výstup se považují vypočítaná čísla, která mají popsat určitý soubor pozorování, jako jsou polohy a variability nebo míry šikmosti a špičatosti. (Kořínek, 2014)

### 4.4 Rešerše literatury

Literární rešerše se dá definovat, jako výpis literatury k danému tématu, ke kterému máme vypracovat nějakou práci, referát, prezentaci nebo přednášku. Dělat rešerši literatury znamená s dostupnými informačními zdroji. Zdroje z literatury se jsou předpokladem k napsání vaší práce. S pomocí rešerše si srovnáte myšlenky a informace a budete mít inspiraci pro vytvoření vašeho úkolu. (Co je rešerše, 2023)

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 5 POPIS SPOLEČNOSTI

Odštěpný závod Elektromotory Mohelnice SIEMENS s.r.o. se řadí k závodům s dlouholetou tradicí. Patří k největším evropským výrobcům nízkonapěťových asynchronních elektromotorů. V Mohelnici se vyrábí nízkonapěťové motory o osově výšce 62–200 mm. Je zároveň špičkou na trhu katalogových a zákaznických variant pro ty nejvíce náročné aplikace.

Při výrobě elektromotorů se spojuje moderní technologické postupy a přístroje s ruční prací zaměstnanců.

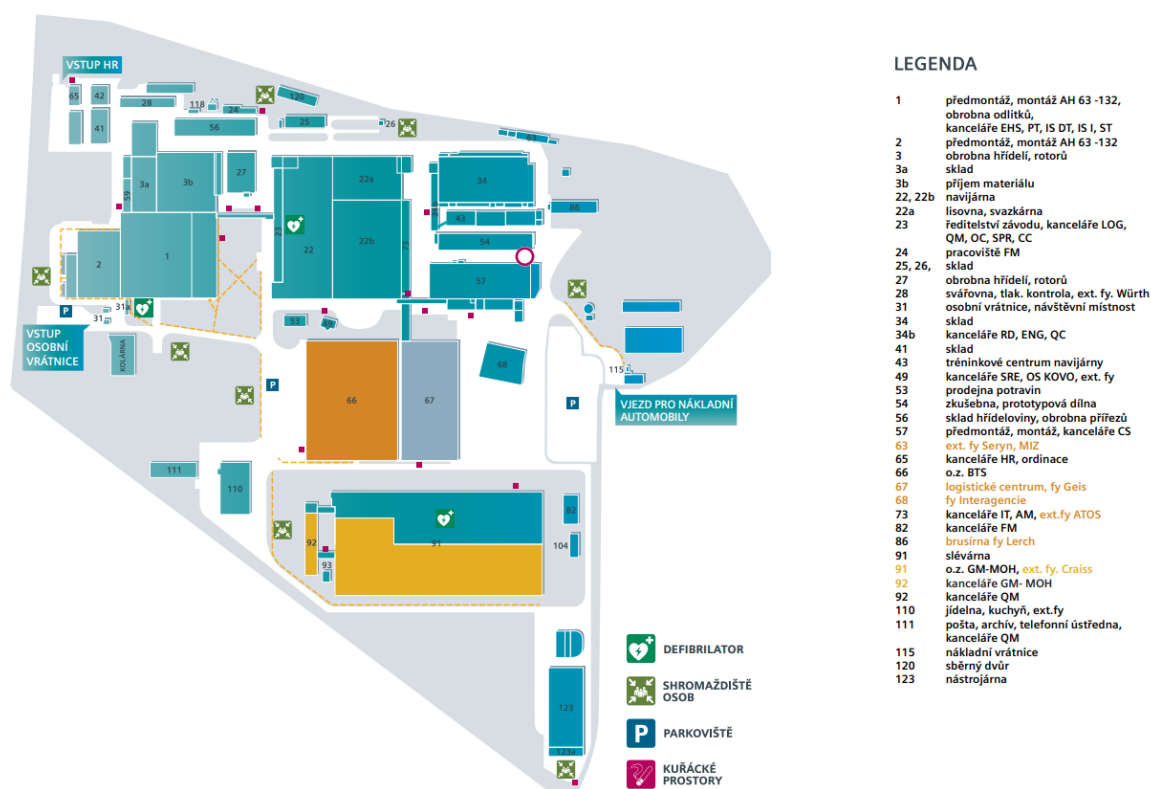
Denně odštěpný závod vyrobí několik tisíc elektromotorů, které jsou určeny převážně k pohonu průmyslových zařízení. Které jsou především ventilátory, čerpadla, kompresory, obráběcí stroje nebo různé hydraulické komponenty. Zákazníkům tento závod nabízí více než devadesát tisíc variant elektromotorů a je k dispozici 24hodinový servis všude ve světě.

V odštěpném závodě SIEMENS, s. r. o. v Mohelnici pracuje více než dva tisíce zaměstnanců. Podnik se snaží o zajištění bezpečnosti a zdraví zaměstnanců. Toto pravidlo potvrzuje ocenění Bezpečná podnik a Podnik podporující zdraví. Závod získal také ocenění Mosty za to, že zaměstnává zdravotně postižené.

Společnost spolupracuje s několika středními i vysokými školami. Učňům i studentům, kteří studují technické obory společnost umožňuje stipendia. SIEMENS, s. r. o. pomohl vybavit učebny několika institucím.

Pomocí SIEMENS Fondu pomoci má společnost nárok dvakrát ročně přispívat na fungování neziskových organizací v regionu. Podnik pomáhá také zdravotně postiženým, dětem a seniorům, kteří se dostali do těžké životní situace.

Odštěpný závod SIEMENS, s. r. o. Elektromotory Mohelnice bere do úvahy i ochranu životního prostředí. Realizuje několik projektů, které se orientují především na snížení emisí a úsporám energií. Společnost dostala několik systémových certifikátů. K rozsahu systému managementu k ochraně životního prostředí se řadí vývoj, výroba a prodej produktů pro automatizaci a technologie pohonů, ale také systémy a řešení pro jeřábové systémy. Dále se sem zařazuje výroba, testování a servis standardních motorů, komponent a zákaznických provedení. (SIEMENS, s. r. o., odštěpný závod Elektromotory Mohelnice)



Obrázek 2 Areál odštvěpného závodu Siemens, s. r. o. v Mohelnici (Zdroj: Zdroje interní logistiky podniku, 2015)

## 5.1 Aktivity prováděné v podniku

### Nákup materiálu

V Siemensu se starají o nákup materiálu zaměstnanci operativního nákupu v oblasti interní i externí logistiky. Materiál se objednává jak z České republiky, tak i například z Číny nebo Indie. Nákupčí musí objednávat materiál v dostatečném množství a za výhodnou cenu.

### Příjem zboží

Příjem zboží je zpravidla velmi důležitou složkou podniku. Probíhá na ranní směně. Společnost má sklady a místa určená pro příjem zboží. Jedna příjmová rampa se nachází ve skladu 3B a druhá je na slévárně. S přijatým zbožím manipulují zaměstnanci, kteří mají školení potřebná k tomuto úkonu. Veškeré přijaté zboží se musí zkontrolovat v dodacích listech a přiložených průvodkách. Kontrolu provádí zaměstnanci fyzicky. Kontrolují správnost dodaného zboží, kvalitu a množství. Se zbožím se manipuluje vysokozdviznými vozíky, které najíždí na auto dodavatele a materiál odváží na místa určená k uskladnění nebo

na volné plochy. Následně z těchto ploch materiál skladníci zaskladní. Materiál se většinou dováží na EURO paletách.

### **Příprava materiálu**

Materiál se ze skladu vychystá po zadání požadavku zaměstnanců od výrobních linek. Požadavek na přípravu materiálu se zadává buď do informačního systému SAP nebo e-mailem. Když pracovníci skladu 3A dostanou pokyn, zadají ho do SAPu, kde si ho přečte obsluha regálového zakladače a vyveze paletu s materiálem ven. Na vychystávací ploše pracovníci skladu odeberou potřebné množství materiálu. Následně čtečkou načtou EAN kód a nové množství zadají do systému. Po příkazu obsluha regálového zakladače zaskladní paletu zpět na místo.

Ve skladu svazků a štítů vychystávání materiálu funguje podobným způsobem, ale zde se nenachází regálové zakladače. Sklad obsluhují skladníci vysokozdvížnými vozíky. Pokyn k vychystání se opět zadá do systému SAP nebo e-mailem. Když ho skladníci zaznamenají, vytáhnou si paletu z regálu a přerovnají z ní potřebné množství materiálu. Poté čtečkou načtou EAN kód a označí zbylé množství materiálu v paletě do systému SAP. Následně vytaženou paletu zaskladní zpět na místo. Paletu s nachystaným materiálem odváží k výrobním linkám na halu 3.

### **Výroba**

V SIEMENSU v Mohelnici se vyrábí nízkonapěťové asynchronní elektromotory o osově výšce 62–200 mm. Pracuje zde více než 2 tisíce zaměstnanců. Při výrobě se využívá moderní technologie a ruční práce. Ve společnosti se denně vyrobí několik tisíc motorů, které se využívají k pohonu průmyslových zařízení. Jsou to především ventilátory, čerpadla, kompresory, obráběcí stroje nebo různé hydraulické komponenty.

### **Skladování**

Společnost má v areálu mnoho skladů. Příjmové sklady jsou na slévárně a skladu 3B. Podrobněji bude skladování v podniku popsáno v analýze současného stavu.

### **Kontrola kvality**

Společnost klade velký důraz na kvalitu výrobků a služeb. Snaží se snižovat rizika vniku zmetkových kusů nebo dalších závad. Každý zaměstnanec musí pracovat tak, aby jeho práce byla efektivní a bezpečná. V podniku se provádí pravidelná údržba strojů. Siemensu byl udělený certifikát systému managementu jakosti podle normy EN ISO 9001:2000.



### **Expedice zboží**

Expedice se zahájí od pokynu pracovníka skladu na příjmu, který je k této práci vyškolený. Tento pracovník do informačního systému SAP zadá paletové jednotky, které jsou určeny k expedici. Tyto paletové jednotky další pracovníci skladu navozí vysokozdvížnými vozíky na plochu ve skladě určenou k expedici. Pověřený pracovník skladu čtečkou načte čárové kódy paletových jednotek, jestli data souhlasí se SAPem. Načte zboží určené k expedici a jeho množství.

Společnost Siemens vyváží zboží zákazníkům jak do České republiky, tak i do zahraničí. Nízkonapěťové motory se vyváží např. do Bulharska. Kamiony nacouvají k naskladňovacím rampám, kde probíhá také příjem zboží. Zkompletované palety s motory nebo dalším zbožím naváží na kamiony skladníci vysokozdvížnými vozíky. Každou zásilku doprovází faktury, průvodky a dodací listy. Všechny palety mají průvodky s čárovým kódem, který se načte čtečkou a zaznamená se v informačním systému SAP.

## 6 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

V této části budou uvedené analýzy skladování a manipulace v podniku. Bude zmíněné, jakým způsobem probíhalo měření milkrunových vozíků během určeného období na ranních směnách. Následně budou popsány zjištěné výsledky z těchto měření.

### 6.1 Analýza skladování ve společnosti

V areálu společnosti odštěpného závodu Siemens, s. r. o. v Mohelnici se nachází několik skladů. Dále tu jsou sklady, kde se přijímá zboží a nakládá zboží na distribuční auta, jako například ve skladu 3B. Ve společnosti se nachází sklad svazků a štítů. Sklady jsou i na slévárně, lisovně nebo v Geisu.

Materiál zaskladní skladníci pomocí vysokozdvížného vozíku. Dále se v podniku nachází i regálové zakladače. Na skladě 3A, kde se nachází regálové zakladače, funguje princip skladování pomocí ABC analýzy. Nejbližší výstupu ze zakladače (regálů) se skladují položky skupiny A. Naopak nejdále a nejvýše zaskladněny jsou položky skupiny C. Regálové zakladače se nachází i ve skladech lisovny a slévárny. Každá paleta je označena čárovým kódem. Který se po přečtení čtečkou dostane do informačního systému SAP. Pracovník následně vidí skladovou pozici, kam má zboží zaskladnit. Když se skladová pozice neví, položka se zaskladní, kde je místo, to se následně musí zadat do SAPu.

Např. elektromotory o větší osové výšce se skladují na EUR paletách a menší komponenty, jako jsou např. hřídele nebo kostry motorů s menší osovou výškou, v kovových paletách nebo plastových bednách.

Většina skladů se nachází uvnitř podniku. V areálu je umístěn vedle slévárny hangár, určený ke skladování dokončených i nedokončených výrobků. Dále má odštěpný závod i externí sklady. Podnik má v plánu vybudovat nový hangár, kvůli nedostatku skladových ploch. Zejména kvůli svitkům z lisovny a dalších materiálů. V Mohelnici se vedle Siemensu s.r.o. buduje externí sklad, kde si podnik má v plánu pronajmout skladový prostor. Ten však budou obsluhovat externí pracovníci.

#### **Sklad štítů a svazků**

Siemens s.r.o. má sklad svazků a štítů, který obsluhují skladníci s vysokozdvížnými vozíky. Ti materiál odtud i odváží k výrobním linkám nebo do skladu 3A na zaskladnění. Materiál do tohoto skladu i ze skladu rozváží milkrunový vozík, který má 5 paletových míst. Do skladu svazků a štítů palety s materiálem dováží samonabíjecí AIV vozík.

### **Sklady 3A a 3B**

Ve skladu 3B probíhá příjem zboží z nákladních automobilů. Z přijatých nákladních automobilů pak palety rozváží skladníci vysokozdvížnými vozíky a následně je zaskladní. Sklad 3A slouží převážně k zaskladňování, kompletování a vychystávání materiálu. Na skladu 3A se nachází regálový zakladač.

### **Sklad navijárny**

Sklad navijárny sousedí se skladem svazků a štítů. V tomto skladu se skladují a dále rozváží štíty, svazky, kostry, statory a různé kabely a dráty.

Nad skladem navijárny, skladem svazků a štítů a lisovnou se nachází ředitelství Siemensu. Jsou zde kanceláře kvality, nákupu, interní i externí logistiky.

### **Geis**

V areálu se nachází dodavatel materiálu pro SIEMENS s.r.o. Geis. Tato společnost poskytuje materiál pro výrobu elektromotorů společnosti Siemens. Zaměstnanci tady balí motory, které jsou hotové, do beden a odesílají se konečným zákazníkům i do zahraničí. Z Geisu se vozí materiál do podniku automatizovaným AGV vozíkem nebo mikrunovým vozíkem.

### **Zázemí**

Ve společnosti je několik administrativních budov, jídelna, šatny a na každém pracovišti toalety. Jsou zde vyhrazená místa na kouření. U areálu, ale i uvnitř, je několik parkovacích ploch.

## **6.2 Analýza manipulace ve společnosti**

Podnik využívá ve svých skladech různou manipulační techniku. Ve skladu na slévárně, lisovně nebo skladu 3A se využívají regálové zakladače. Materiál tady k výrobním strojům a linkám vozí parťáci vysokozdvížnými vozíky. Na slévárně s paletami manipulují pracovníci paletovými vozíky.

Ve skladu svazků a štítů skladníci využívají vysokozdvížné vozíky, kterými také vozí materiál k výrobním linkám. Do tohoto skladu palety s materiálem přiváží i odváží mikrunový vozík. Do skladu svazků dováží palety i AIV vozík.

Ve skladu 3A palety s materiálem vozí mikrunový vláček o pěti paletových místech. Dále pracovníci pro přesun palet využívají automatizované i neautomatizované paletové vozíky.

S paletami zde manipulují skladníci vysokozdvížnými vozíky. Ve skladu se nachází dva regálové zakladače, které obsluhují pracovníci.

Milkrunový vozík vozí palety s materiálem do skladu i ze skladu 3B. Na milkrunu s paletami manipulují skladníci vysokozdvížnými vozíky. Vysokozdvížné vozíky se také používají, když přijede kamion s materiálem pro přijetí.

Na výrobní hale u lisovny pracovníci využívají páternoster a k výrobním linkám si vozí palety paletovými vozíky.

Na výrobní halu MBN vozí palety s materiálem milkrunová jednotka, kde si je přebírají parťáci automatizovanými paletovými vozíky a naváží k výrobním linkám.

ZBN je výrobní hala, kde pracovníci s paletami manipulují automatizovanými paletovými vozíky. I tato výrobní hala je obsluhována milkrunovým vozíkem.

Do společnosti Geis jezdí milkrun, který materiál rozváží dále do Siemensu k výrobním linkám MBN, ZBN a navijárny. Pracovníci Geisu využívají k přesunu palet automatizované paletové vozíky. Skladníci zde vozí palety vysokozdvížnými vozíky. Ve skladu mezi regály pracují regálové zakladače, které obsluhují zaměstnanci. Z Geisu do Siemensu na Halu 57 vozí palety s materiálem automatizované AGV vozíky.

Na obrobně pracovníci využívají paletové vozíky a palety s materiálem tu rozváží parťáci vysokozdvížnými vozíky.

### **6.3 Popis použití milkrunového vozíku ve společnosti**

Milkrunový vozík se skládá z tahače a obvykle pěti e-rámů a podvozků. Trasy ve společnosti jsou určeny podle kapacitních a technologických potřeb výroby a skladů. Každý řidič milkrunového vozíku je obeznámen s jednotlivými trasami, na kterých jsou rozmístěny zastávky. Závod SIEMENS s.r.o. v Mohelnici, má určené pro milkruny čtyři trasy. Zpravidla na jednom milkrunovém podvozku lze převést pouze jednu paletu s materiálem a dvě prázdné palety. Výška však nikdy nesmí přesáhnout 1 350 mm. Palety, které jsou typu gitterboxu se mohou převážet pouze samotné.

Příklad materiálu, který vozí milkrunové jednotky, jsou to například statory, štíty, rotory, kostry motorů, to se vozí na obrobnu, do skladu štítů a svazků nebo i na halu 57. Dále rozváží na sklad navijárny černé kovové konve s měděným drátem, ten se vozí z Geisu dále pak i na sklad 3A. Z Geisu se na pracoviště vozí i drobný materiál, jako jsou různé dráty, součástky, vodiče, víčka, šroubky, čidla atd.

### **Povinnosti řidiče milkrunového vozíku**

Řidič milkrunového vozíku musí před začátkem jízdy zkontrolovat technický stav vozíku a udělá zápis do Provozního deníku. To samé musí udělat po skončení směny.

U prováděných činností musí dbát na základní prvky BOZP. Řidič musí jezdit jen po vyznačených a předem schválených trasách.

Jestliže řidič zjistí technickou závadu na milkrunové jednotce, musí i hned kontaktovat oprávněného vedoucího SCM2. Tento vedoucí následně oznámí opravu servisnímu pracovníku f. Linde.

### **Základní práce řidiče**

Když řidič přijede na určenou zastávku, tak na e-rámu zapne přepínač, který ovládá zdvihací zařízení a spustí se nakládací plošina.

Jakmile je nakládací plošina dole musí otevřít řidič žlutou záklopku. Když se rozsvítí červená kontrolka, tak vysune manipulační podvozek ven z e-rámu, zpravidla i s paletou. Následně musí podvozek dát na příslušné místo např. pod regál nebo volnou plochu, která je určená pro vozíky.

Když nakládá paletu s materiálem na milkrunovou jednotku zasune manipulační podvozek i s paletou do e-rámu. Následně musí zadělat žlutou záklopku a zapne přepínačem zdvih pro nakládací plošinu. Poté co se rozsvítí zelená kontrolka může se řidič rozjet k další zastávce.

Řidič milkrunu se musí řídit pravidlem plného vytížení milkrunového vozíku. Toto pravidlo určuje to, že když se vyloží např. plná paleta musí se prázdná na to samé místo naložit. (tzn svoz/odvoz 1:1).

U nakládky má další povinnosti jako kontrola palet, jestli mají všechny své průvodky. Kdyby při kontrole objevil, že v paletě jsou dvě a více průvodků nemusí takovou paletu naložit. Musí však o tomto problému informovat pracovníka ve skladu.

Na Hale 57 se na noční směně nakládají prázdné palety na podvozky za pomoci ručně vedeného vozíku.

### **Obalové prostředky na milkrunovém vozíku**

Řidič musí odvážet prázdné palety z pracovišť průběžně. Můžou se převážet maximálně dvě prázdné palety na jednom podvozku, ale nesmí přesáhnout výšku 1350 mm. Palety, které jsou určené pro Geis a může je milkrunový vozík převážet jsou velké zelené gitterboxy,

vysoký a nízký Wanzl (proutěná kovová paleta), velké gitterboxy, dřevěné euro palety, KLT boxy a plastové přepravky. Palety, které jsou určeny pro Siemens a může je převážet milkrunový vozík jsou palety Mars, které se sváží na navijárnu a umísťují k impregnaci, popřípadě se nechávají k vychystávání ve skladě Svazků a Štítů. Další je paleta P01 jsou určeny k vychystávání materiálu na navijárně a také se vyskladňují na OS1, kde vymění za materiál. Dále se používá paleta ½ gitterbox, který je také určený k vychystávání na navijárně a vyskladňují se na OS1, kde se vymění za materiál. Poslední paleta je ½ gitterbox zelený, který je určený také pro vychystávání materiálu na navijárně.

### **Zjištění závady milkrunové jednotky**

Po zjištění nějaké závady má řidič povinnost vyřadit poškozený milkrunový vozík na místo, které je tomu určené. Zpravidla je to sklad 3B.

Druhy poškození:

- Poškození rámců, to může být poškození svárů nebo vodících rohu atd.
- Poškození otáčivých koleček, to může být například uvolnění šroubového spoje, přestane fungovat mechanická brzda, pojezdová kola se mohou poškodit nebo mohou být hlučná ložiska.

### **Trasy milkrunové jednotky**

Trasy – okruhy, které jsou pro milkrunové vozíky určeny jsou předem definované podle vytíženosti pracovišť. Každý řidič milkrunu je s trasami dopředu obeznámen. Okruhy obsahují zastávky, kde řidič musí zastavit a probíhá zde nakládka nebo vykládka palet. (Interní zdroje podniku, Srdýnko, 2021)

### TRASA MILKRUNU

\* poznámka: odvoz ČU–tyč – Po, St, P6

POŘADÍ ZÁVOZŮ HALA 1:  
 1. VK4, VP4  
 2. VK7, VP7  
 3. VK2, VP2  
 4. HALA 2 – VŠECHNY OZV

- |                                  |                                  |
|----------------------------------|----------------------------------|
| ZASTÁVKY:                        | ZASTÁVKY:                        |
| 1. HALA 57 – PŘÍJEM              | 11. HALA 1 – VK7 (AH132)         |
| 2. HALA 22 – IMPREGNACE – DRÁTY  | 12. HALA 1 – VP2 (AH100–112)     |
| 3. HALA 22 – SKLAD SVAZKŮ        | 13. HALA 1 – VK2 (AH100–112)     |
| 4. HALA 22 – SKLAD KOSTEK, ŠTÍTO | 14. HALA 1 – VP9 (AH83–70, ND)   |
| 5. HALA 1 – OBROBNÁ ŠTÍTO        | 15. HALA 1 – VK9 (AH83–70)       |
| 6. HALA 1 – VKC – ZKŮŠEBNA       | 16. SKLAD 3A                     |
| 7. HALA 1 – VKC – PŘÍPRAVA, ND   | 17. HALA 2 – ZM1, ZM3            |
| 8. HALA 1 – VPO, VP4 (AH80–90)   | 18. HALA 2 – ZM1/2, ZM2/1, ZM2/2 |
| 9. HALA 1 – VK4 (AH80–90)        | 19. HALA 2 – ZM2/3, ZP2          |
| 10. HALA 1 – VP7 (AH132)         | 20. HALA 3B – PŘÍJEM             |



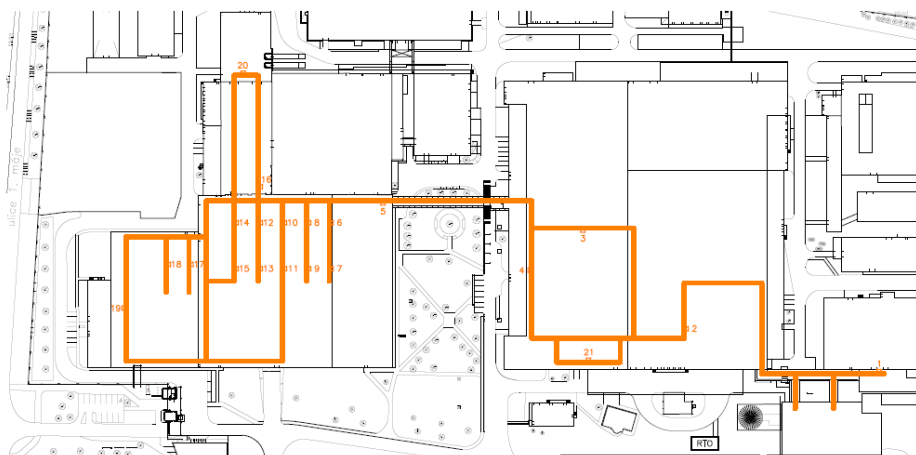
Obrázek 3 Trasa milkrunového vozíku (Zdroj: Zdroje interní logistiky podniku, 2021)

### TRASA MILKRUNU "GEIS" – ORANŽOVÁ

\* poznámka: odvoz ČU–tyč – Po, St, P6

POŘADÍ ZÁVOZŮ HALA 1:  
 1. VK4, VP4  
 2. VK7, VP7  
 3. VK2, VP2  
 4. HALA 2 – VŠECHNY OZV

- |                                  |                                  |
|----------------------------------|----------------------------------|
| ZASTÁVKY:                        | ZASTÁVKY:                        |
| 1. HALA 57 – PŘÍJEM              | 11. HALA 1 – VK7 (AH132)         |
| 2. HALA 22 – IMPREGNACE – DRÁTY  | 12. HALA 1 – VP2 (AH100–112)     |
| 3. HALA 22 – SKLAD SVAZKŮ        | 13. HALA 1 – VK2 (AH100–112)     |
| 4. HALA 22 – SKLAD KOSTEK, ŠTÍTO | 14. HALA 1 – VP9 (AH83–70, ND)   |
| 5. HALA 1 – OBROBNÁ ŠTÍTO        | 15. HALA 1 – VK9 (AH83–70)       |
| 6. HALA 1 – VKC – ZKŮŠEBNA       | 16. SKLAD 3A                     |
| 7. HALA 1 – VKC – PŘÍPRAVA, ND   | 17. HALA 2 – ZM1, ZM3            |
| 8. HALA 1 – VPO, VP4 (AH80–90)   | 18. HALA 2 – ZM1/2, ZM2/1, ZM2/2 |
| 9. HALA 1 – VK4 (AH80–90)        | 19. HALA 2 – ZM2/3, ZP2          |
| 10. HALA 1 – VP7 (AH132)         | 20. HALA 3B – PŘÍJEM             |
|                                  | 21. HALA 22 – CHRÁNĚNÁ DLŤA      |



Obrázek 4 Trasa milkrunového vozíku z Geisu (Zdroj: Zdroje interní logistiky podniku, 2021)

### 6.3.1 Omezení v manipulaci na milkrunovém vozíku:

- Zpoždění s rozvozem materiálu.
- Pokud s paletami manipuluje řidič, je zde riziko úrazu.
- Lidské chyby (nejčastěji řidičů), protože neodvážejí prázdné palety, které následně chybí na pracovištích.
- Cena pronájmu milkrunových jednotek.

## 6.4 Prováděné měření

Pro analýzu současného stavu bylo zapotřebí nejdříve posbírat potřebná data. Sběr dat probíhal přibližně od května roku 2022 za běžného provozu na ranních směnách. Na odpoledních a nočních směnách je stav horší, protože systém méně funguje v poměru 1:1. Zaznamenávala se převážně vytíženost milkrunových vozíků. Měřilo se a kontrolovalo množství palet, které vláček vozí. Milkrunová jednotka má zpravidla pět paletových míst, proto se s vytaženými daty ze softwaru SAP pracovalo tak, že milkrun převezme pouze možných pět palet. Při měření se zjistilo, že někdy na místo jedné palety na jednom podvozku, jsou naložené palety dvě. Tato skutečnost, ale ze SAPu nelze vyčíst.

Při měření na zastávce ve skladu svazků a štítů se zjistilo, že spousty palet odváží k výrobním linkám skladníci vysokozdvíhacími vozíky. Některé dny, až skoro polovinu palet, které by správně měly přijít na milkrunový vozík.

Když se zjistil tento problém s odváženými paletami, začal se sledovat způsob, jakým se s paletami na milkrunové jednotce manipuluje. Řidiči často s paletami manipulují na vláčku sami nebo s paletami manipuluje skladník vysokozdvíhacím vozíkem. Správný způsob je, aby s paletami manipuloval skladník vozíkem, aby se předešlo úrazu řidičů. Při tomto měření se zjistilo, že na místech, kde by měl s paletami manipulovat vysokozdvíhací vozík, manipuloval řidič sám. To, že s nimi manipuloval řidič také prodlužovalo dobu, po kterou se milkrunový vozík na zastávce zdržoval.

Jako další bod, bylo potřeba změřit dobu trvání, po kterou probíhá nakládka a vykládka palet z milkrunových vozíků. Když řidič manipuloval, to znamená nakládal nebo vykládal podvozky z e-rámů sám, čas byl delší než, když s paletami manipuloval pracovník skladu vysokozdvíhacím vozíkem.



Za pomoci těchto měření se podařilo zjistit, že řidiči milkrunových vozíků neodvážejí prázdné palety ze skladů a výrobních hal, které následně chyběly na pracovištích. Pro provádění měření a následnou analýzu se použila metoda snímku pracovního dne.

## 6.5 Výsledky měření

Aby se zjistilo, jestli jsou milkrunové jednotky správně vytížené, muselo proběhnout měření a získávání dat, které probíhalo od května roku 2022. Data se vyťahovaly z informačního systému SAP a následně upravovaly v Excelu.

Následně se vytvářely nové simulace tras – okruhů mikrunových vozíků a nových zastávek. Vytvořilo se pár nových zastávek nebo se naopak dvě zastávky sloučily do jedné. A to z důvodu, že pracoviště byla blízko u sebe a dvě zastávky vedle sebe byly zbytečné a prodlužoval se čas stání milkrunů.

Pomocí měření bylo zjištěno, kolik se např. z navijárny milkrunovým vozíkem odveze palet za měsíc červen 2022.

Prováděné měření mělo ukázat také to, jak se s paletami na milkrunové jednotce manipuluje. Bylo nutné vědět, jestli si palety řidič milkrunového vozíku nakládá na vozík sám nebo mu s nimi pomáhá manipulovat pracovník skladu vysokozdvížným vozíkem. Manipulace vysokozdvížným vozíkem je rychlejší než, když s paletami na vláčku manipuluje řidič sám.

Pro lepší přehled byla vytvořena tabulka 1. V této tabulce můžeme vidět jakým způsobem se manipulovalo s paletami na milkrunovém vozíku na skladě 3A a příjmovém skladu 3B za jednu ranní směnu. Za tuto ranní směnu milkrunová jednotka odvezla celkem 63 palet. Z toho si řidič sám naložil a složil 31 palet. Vysokozdvížný vozík na milkrunový vláček naložil nebo složil celkem 32 palet.

Tabulka 1 Způsob nakládky a vykládky mlkrunového vozíku na 3A a 3B (Zdroj: Zdroje interní logistiky podniku, SAP)

Čas – ranní směna	sám	vozík	Celkový součet
6	4		4
7	3		3
8	4	3	7
9	2	5	7
10	11		11
12	1	9	10
13	6		6
		15	15
<b>Celkový součet</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>63</b>

Tabulka 2 znázorňuje procentuální výsledek manipulace na mlkrunovém vozíku na skladu 3A a 3B. Manipulace je na tomto skladu za měřenou ranní směnu téměř vyrovnaná. Vidíme, že asi půlku palet si řidič na mlkrunový vozík naložil a složil sám a asi půlku mu naložil nebo složil pracovník skladu vysokozdvizným vozíkem.

Dále tabulka 2 ukazuje, že jedno paletové místo (jeden podvozek) zabere v průměru jedna paleta. Toto zjištění je žádoucí, protože správně má mlkrunový vozík vozit pouze jednu paletu na jednom paletovém místě. Maximálně může vzít dvě palety na sebe, které jsou prázdné. Výška však nesmí přesáhnout 1350 mm.

Tabulka 2 Manipulace vyjádřená na 3A a 3B (Zdroj: Zdroje interní logistiky podniku, SAP)

<b>Kolik paletových míst průměrně zabere 1 paleta</b>	<b>1</b>
<b>Počet odvezených prázdných palet</b>	<b>0</b>
<b>Počet odvezených palet mimo SAP</b>	<b>0</b>
<b>Manipulace skladník</b>	<b>49%</b>
<b>Manipulace mlkrunista</b>	<b>51%</b>
<b>Kolik ks palet dovezlo VZV</b>	<b>0</b>
<b>Kolik % palet dovezlo VZV</b>	<b>0%</b>

Aby se zjistila efektivnost milkrunového vozíku, muselo se zjistit jaké typy palet se na vláčkách převáží. V tabulce 3 je znázorněná nakládka a vykládka palet na Hale 57. V době tohoto měření milkrunové vláčky jezdily dvě společnosti Ferry Cargo a Geis. V současné době řídí všechny jednotky pouze společnost Geis.

V tabulce 3 vidíme čas, ve kterém milkrunový vozík přijel a celkový počet palet s materiálem, které v uvedených časech dovezl. Například v 8 hodin 39 minut naložil nebo složil 6 palet na 4 paletová místa.

Tabulka 3 Způsob nakládky a vykládky milkrunu na Hale 57 (Zdroj: Zdroje interní logistiky podniku, SAP)

závoz		
Čas – ranní směna	Počet palet	Počet paletových míst na milkrunu
<b>8</b>	<b>6</b>	<b>4</b>
:39	6	4
<b>9</b>	<b>19</b>	<b>12</b>
:07	8	4
:23	5	4
:46	6	4
<b>10</b>	<b>17</b>	<b>11</b>
:32	3	4
:36	6	3
:50	8	4
<b>Celkový součet</b>	<b>42</b>	<b>27</b>

Následující tabulka 4 ukazuje výsledek manipulace s paletami na milkrunovém vozíku v procentech. Opět bylo potřeba vědět, zda palety na milkrunový vláček skládal nebo nakládal skladník vysokozdvížným vozíkem nebo sám řidič. Z měření víme, že všechny palety skládal a nakládal skladník na milkrunový vozík vysokozdvížným vozíkem. Jedna paleta zabere v průměru jedno paletové místo. Čtyři palety byly odvezené, aniž by je někdo načel do informačního systému SAP.

Tabulka 4 Výsledek manipulace na Hale 57 vyjádřena v procentech (Zdroj: Zdroje interní logistiky podniku, SAP)

<b>Kolik paletových míst průměrně zabere 1 paleta</b>	<b>0,642857143</b>
<b>Počet odvezených prázdných palet</b>	<b>0</b>
<b>Počet odvezených palet mimo SAP</b>	<b>4</b>
<b>Manipulace skladník</b>	<b>100%</b>
<b>Manipulace mlkrunista</b>	<b>0%</b>
<b>Kolik ks palet dovezlo VZV</b>	<b>6</b>
<b>Kolik % palet dovezlo VZV</b>	<b>14%</b>

V tabulce číslo 5 můžeme vidět měření mlkrunových vozíků ze dne 3.6. 2022 ve skladu štítů. Měřilo se, který mlkrunový vozík (MR1 a MR2) dovezl palety s materiálem. Dále v jakých časových intervalech a kolik času řidiči zabere nakládka a vykládka palet.

Z tabulky vyčteme, že mlkruny jezdily dva a za směnu odešlo ze skladu svazků a štítů celkem 85 palet. Na mlkrunovém vláčku číslo jedna se vezlo celkem 45 palet a mlkrunový vozík číslo dva vezl celkem 19 palet. Na Halu 91 skladníci přivezli dohromady 21 palet.

Tabulka 5 Výdej ze Skladu štítů (Zdroj: Zdroje interní logistiky podniku, SAP)

Čas – ranní směna	MR 1	MR 2	H91	Celkový součet
			21	21
			21	21
<b>6</b>	<b>3</b>			<b>3</b>
:50	3			3
<b>7</b>	<b>5</b>			<b>5</b>
:18	4			4
:49	1			1
<b>8</b>	<b>1</b>		<b>2</b>	<b>3</b>
:37	1			1
:52			2	2
<b>9</b>	<b>3</b>		<b>3</b>	<b>6</b>
:01	3			3
:47			3	3
<b>10</b>	<b>6</b>		<b>4</b>	<b>10</b>
:05	1			1
:20			4	4
:56	5			5
<b>11</b>	<b>9</b>			<b>9</b>
:20	4			4
:41	5			5
<b>12</b>	<b>13</b>		<b>10</b>	<b>23</b>
:02	4			4
:06			5	5
:29	5			5
:51			5	5
:55	4			4
<b>13</b>	<b>5</b>			<b>5</b>
:26	5			5
<b>Celkový součet</b>	<b>45</b>	<b>19</b>	<b>21</b>	<b>85</b>

Pomocí měření milkrunových vozíků byla potřeba zjistit efektivnost manipulace s paletami. A proto se neustále měřil způsob manipulace, jestli s paletami manipuluje řidič sám nebo skladník vysokozdvížným vozíkem.

Tabulka 6 byla vytvořena z výsledků měření z 3. 6. 2022. A můžeme vidět, že na skladě štítů v tento den byla manipulace na milkrunových vozících pouze ze strany řidiče. Skladník vysokozdvížným vozíkem s paletami nemanipuloval vůbec. Dále vidíme, že v průměru jedno paletové místo na milkrunovém vozíku zabere jedna paleta.

Tabulka 6 Výsledek manipulace na skladě štítů (Zdroj: Zdroje interní logistiky podniku, SAP)

<b>Kolik paletových míst průměrně zabere 1 paleta</b>	<b>1</b>
<b>Počet odvezených prázdných palet</b>	<b>0</b>
<b>Počet odvezených palet mimo SAP</b>	<b>0</b>
<b>Manipulace skladník</b>	<b>0%</b>
<b>Manipulace milkrunista</b>	<b>100%</b>

## 7 NÁVRHY OPATŘENÍ PRO ZLEPŠENÍ

V této části budou navržena opatření pro zlepšení systému manipulace nebo spíše jen doporučení.

Aby se mohla zpracovat praktická část bakalářské práce musely se zajistit zdroje z vnitřního prostřední společnosti SIEMENS s.r.o. v Mohelnici. Jak potřebné informace, způsob manipulace nebo skladování. Sběr dat probíhal metodou snímku pracovního dne, měření práce zaměstnanců a následné statistické zpracování dat. To vše na základě projektu, kterého jsem byla součástí a za pomoci změřených dat byly zpracovány výsledné tabulky.

Aktuálně se ve společnosti využívají milkrunové vozíky, které rozváží palety s materiálem po podniku a sbírají po pracovištích palety prázdné. Nejčastější nevýhodou milkrunových jednotek jsou lidské chyby. Chyby nastávají, jak při vychystávání materiálu, tak i při rozvozu, kdy řidič vláčku může mít častěji pauzy, než je potřeba. Nedůslednost řidičů je při manipulaci největší problém, protože pokud neprobíhá přímé měření, jejich výkon jde těžko pohlídat. Zatímco automatizované AGV vozíky nepracují pouze v momentě, kdy stojí a nabíjí se. Jinak AGV fungují vždy, když se zadá požadavek do systému a materiál se má rozvést po pracovištích.

I z tohoto důvodu se zvažuje nahradit klasické milkrunové vozíky automatizovanými AGV vozíky, které by se naprogramovaly a jezdily by podle potřeby pracovišť. Na obsluhovaných pracovištích by se musel vyškolit pracovník, který by palety z milkrunových vláčků skládal a nakládal na ně, ale bylo by to pravděpodobně nejjednodušší řešení. Jednou z nevýhod AGV vozíků je, že mohou být poruchové a než přijede někdo ze servisu a zařízení se opraví, může to nějakou dobu trvat.

Kvůli tomuto problému se provádělo měření milkrunových vozíků a vytvářela se následná simulace v softwaru. Cílem bylo zjistit, jestli bude stačit pozměnit nebo upravit pouze zastávky a okruhy milkrunovým jednotkám, aby nemusel zastavovat častěji na dvou zastávkách, když může zastavit na jedné zastávce, která bude sloužit dvěma pracovištím vedle sebe. Spousty palet, které by správně měly přijít na milkrunovou jednotku odváží ze skladu svazků a štítů k výrobním linkám skladníci vysokozdvíhnými vozíky. Tuto práci bylo zapotřebí také změřit, jestli je to opravdu rychlejší než palety naložit na milkrunový vláček. Skladníky rozvážení palet k výrobním linkám zdržuje od jejich práce ve skladu.

## 7.1 Předejít zpožděním

Jedním z přijatelných způsobů pro zefektivnění dopravy by bylo předcházet zpoždění milkrunových jednotek. Například to může být zavést kontroly řidičů na pracovištích nebo určením času, za který má řidič trasu s materiálem objet. Dále využívat vysokozdvizných vozíků při nakládce nebo vykládce palet na milkrun. Vozík je rychlejší, než kdyby řidič s paletami manipuloval na vláčku sám, navíc se tím předchází zraněním řidičů.

## 7.2 Zefektivnění manipulace s materiálem

Nejefektivnější by bylo pro společnost investovat do nových automatizovaných AGV vozíků. Návržnost investice do automatických vozíků, by byla rychlejší než dále využívat pouze milkrunové vozíky řízené pracovníkem. Zaměstnanci na pracovištích, by se sice museli vyškolit, aby materiál na paletách z AGV vozíků skládali nebo prázdné palety nakládali, ale pořád by se ušetřilo na pracovnících, kteří řídí milkrunové vláčky. Společnost už využívá dva automatické vozíky. Výhodami automatizovaných vozíků jsou spolehlivost a způsob navážení materiálu ve frekvencích Just-in-Time.

### Kalkulace nákladů na AGV vozíky

Vyčíslené náklady stále nejsou přesné a finální, protože kromě nákladů na automatizované AGV vozíky bude také potřebovat investovat do změny layoutu a další stavební úpravy.

Odhadované náklady jsou někde kolem 26 milionů Kč. Roční úspora je kolem 6–7 milionů Kč. Tudíž návratnost investice by byla za 4 až 5 let.

Náklady jsou vypsány v nabídce od dodavatele na realizaci projektu. V ceně jsou uvedené AGV tahače, E – rámy, řídicí software, implementace a drobné stavební úpravy. Rozpis nákladových položek jsou interním zdrojem podniku, avšak to pro podnik jako zákazníka není až tolik důležité. Potencionální úspora je z fakturace dodavatele služby (Geis). Ročně společnosti fakturuje 6 mil Kč za provoz (obsahu) milkrunů. Ročně stojí pronájem současných tahačů 700 000 Kč. To je celkem 6,7 mil Kč ročně. Jiné úspory se neberou v potaz. Tímto odpadne pracovníkům skladu část práce, na druhou stranu jim přibude navíc vykládka vozíků.



## ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce je analýza a návrh na zlepšení manipulace a s ním spojené skladování materiálu ve výrobním podniku. Jedná se o výrobní podnik, který vyrábí elektromotory. Bylo provedeno sběr dat a pomocí analýzy se zjistily chyby a následně byla navrhnutá doporučení pro zlepšení.

Teoretická část této bakalářské práce byla věnovaná seznámení s pojmy, skladováním, a manipulací. V poslední kapitole byly popsány metody, které byly potřebné k následné analýze, jako je snímek pracovního dne nebo měření práce zaměstnanců.

V praktické části je v úvodu popsán výrobní podnik Odštěpný závod Mohelnice SIEMENS s.r.o. a byly popsány běžné činnosti, které se v podniku dělají. Ve skladech podniku probíhala i výsledná měření milkrunových jednotek. Měření probíhalo od května roku 2022 do září. Zjišťovala se vytíženost milkrunových vozíků a zdali je potřeba nějakým způsobem zefektivnit vnitropodnikovou dopravu milkrunů. Omezení v manipulaci je způsobeno tím, že milkruny nejsou správně vytíženy, dochází ke zpoždění nebo při nesprávné manipulaci může dojít ke zranění řidičů. Závěr praktické části se věnuje návrhu doporučení pro zlepšení.

Jako nejpříznivější doporučení pro zlepšení, by bylo nasadit automatizované AGV vozíky, které by urychlily a zefektivnily rozvoz materiálu po podniku. Po pár letech by se vrátily i investice, které by podnik do tohoto projektu vložil. Nasazením AGV vozíků odpadne pracovníkům ve skladech část práce.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

*Co je rešerše* [online], 2023. Ústřední knihovna ČVUT v Praze [cit. 2023-04-19]. Dostupné z: <http://knihovna.cvut.cz/katalogy-a-databaze/reserse/co-je-reserse>

DLABAČ, Ing. Jaroslav, Ph.D., 2015. *Analýza a měření práce* [online]. [cit. 2023-03-05]. Dostupné z: <https://www.e-api.cz/25784n-analyza-a-mereni-prace>

DUPAL, Andrej, 2018. *Logistika*. Bratislava: Sprint 2. ISBN 978-80-89-710-44-7.

FIALA, Petr. 2009 *Dynamické dodavatelské sítě*. Praha: Professional Publishing. ISBN 978-80-7431-023-2.

GROS, Ivan, 2016. *Velká kniha logistiky*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 507 s. ISBN 978-80-7080-952-5.

HLAVENKA, Bohumil, 2008. *Manipulace s materiálem: systém a prostředky manipulace s materiálem*. 4. vydání. Brno: Akademické nakladatelství CERM. ISBN 978-80-214-3607-7.

CHOPRA, S. a P.MEINDL, 2001. *Supply Chain Management: Strategy, Planning and Operation*. 1. vydání, New Jersey: PrenticeHall, ISBN 978-01-3026-465-7.

KOŘÍNEK, Martin, 2014. *Statistické zpracování dat* [online]. Univerzita Hradec Králové Ústav sociální práce [cit. 2023-04-19]. ISBN ISBN 978-80-7435-399-4. Dostupné z: [https://www.uhk.cz/file/edee/filozoficka-fakulta/studium/korinek\\_-\\_statisticke\\_zpracovani\\_dat-20200401-100405.pdf](https://www.uhk.cz/file/edee/filozoficka-fakulta/studium/korinek_-_statisticke_zpracovani_dat-20200401-100405.pdf)

LAMBERT, Douglas M., James R. STOCK a Lisa M. ELLRAM, 2000. *Logistika*. Vydání první. Praha: Computer Press. ISBN 80-7226-221-1.

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

LÍŽBETIN, Ján a Vladimír K LAPITA, 2010. *Sklady a skladovanie*. Žilina: Žilinská univerzita. ISBN 978-80-554-0278-9.

LUKOSZOVÁ, Xenie a kolektiv, 2012. *Logistické technologie v dodavatelském řetězci*. Praha: Ekopress, s. r. o. ISBN 978-80-86929-89-7.

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

MALINDŽÁK, D., 2007. *Teória logistiky: definície, paradigmy, princípy, štruktúry*. Košice: Technická univerzita. ISBN 9788080738938.

OUDOVÁ, Ing. Alena, 2016. *LOGISTIKA: Základy logistiky*. Vydání druhé. ISBN 978-80-7402-238-8.

RICHARDS, Gwynne. *Warehouse management: the definitive guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse. Fourth edition*. London, Kogan Page, 2022. ISBN 9781789668407.

RUSHTON, Alan, Phil CROUCHER a Peter BAKER. *The handbook of logistics and distribution management. Sixth edition*. London: Kogan Page, 2017, ISBN 9780749476779

Siemens, s. r. o., odštěpný závod Elektromotory Mohelnice. *Siemens, s. r. o., odštěpný závod Elektromotory Mohelnice* [online]. [cit. 2022-12-03]. Dostupné z: <https://new.siemens.com/cz/cs/spolecnost/o-nas/spolecnosti-skupiny-siemens/odstepny-zavod-elektromotory-mohelnice.html>

SIXTA, Josef, Václav MAČÁT, 2005. *Logistika – teorie a praxe*. Brno: Computer Press, 316 s. ISBN 80-251-0573-3.

SRDÝNKO, Jiří, 2021. *MILKRUN – příručka*. Mohelnice.

ŠTŮSEK, Jaromír, 2007. *Řízení provozu v logistických řetězcích*. Praha: C. H. Beck. ISBN 978-80-7179-534-6.

TICHÝ, Jaromír, 2021. *Logistické systémy*. Edice EDUCOpres. Praha: VŠFS. ISBN 978-80-7408-225-2.

ULIČNÁ, Ing. Ph.D. Štěpánka, 2011. *Snímek pracovního dne* [online]. In: . Praha [cit. 2023-02-25]. Dostupné z: [https://www.strancice.cz/assets/File.ashx?id\\_org=15606&id\\_dokumenty=97254](https://www.strancice.cz/assets/File.ashx?id_org=15606&id_dokumenty=97254)

WANZL spol. s. r. o. *Milkrun\_landing* [online]. Hněvotín [cit. 2023-02-18]. Dostupné z:  
[https://www.wanzl.com/cs\\_CZ/Milkrun\\_landing?pimcore\\_preview=true&dc=1642655332134&gclid=Cj0KCQiAi8KfBhCuARIsADp-A55pI\\_btu9LiFNAZWxBD3pA8HnTUCb5r3ZQIx\\_u-xPiqBQ4ZOgXWxrEaAgKhEALw\\_wcB](https://www.wanzl.com/cs_CZ/Milkrun_landing?pimcore_preview=true&dc=1642655332134&gclid=Cj0KCQiAi8KfBhCuARIsADp-A55pI_btu9LiFNAZWxBD3pA8HnTUCb5r3ZQIx_u-xPiqBQ4ZOgXWxrEaAgKhEALw_wcB)

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

AGV Automated Guided Vehicle/ Automatizované vozíky

AIV Automatic Intet Valve/ Automatický sací ventil

Atd. A tak dále

Cca Přibližně

EAN European Article Number/ Mezinárodní číslo obchodní položky

EUR Euro

ISO International Organization for Standardization/Mezinárodní organizace pro  
Standartizaci

Kč korun českých

Kg kilogram

Mil milion

mm milimetr

Např. Například

SAP System Analysis Program Development/ Systémy – Aplikace – Produkty ve  
zpracování dat

s.r.o. Společnost s ručením omezeným

VZV vysokozdvizný vozík

% Procenta

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obrázek 1 Základní dělení jednotlivých druhů skladů (Zdroj: Sixta a Mačát, 2005) .....	18
Obrázek 2 Areál odštěpného závodu Siemens, s. r. o. v Mohelnici (Zdroj: Zdroje interní logistiky podniku, 2015) .....	31
Obrázek 3 Trasa mlkrunového vozíku (Zdroj: Zdroje interní logistiky podniku, 2021).....	39
Obrázek 4 Trasa mlkrunového vozíku z Geisu (Zdroj: Zdroje interní logistiky podniku, 2021) .....	39

**SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1 Způsob nakládky a vykládky mlékrunového vozíku na 3A a 3B (Zdroj: Zdroje interní logistiky podniku, SAP) .....	42
Tabulka 2 Manipulace vyjádřená na 3A a3B (Zdroj: Zdroje interní logistiky podniku, SAP) .....	42
Tabulka 3 Způsob nakládky a vykládky mlék runu na Hale 57 (Zdroj: Zdroje interní logistiky podniku, SAP).....	43
Tabulka 4 Výsledek manipulace na Hale 57 vyjádřena v procentech (Zdroj: Zdroje interní logistiky podniku, SAP).....	44
Tabulka 5 Výdej ze Skladu štítů (Zdroj: Zdroje interní logistiky podniku, SAP).....	45
Tabulka 6 Výsledek manipulace na skladě štítů (Zdroj: Zdroje interní logistiky podniku, SAP).....	46

