



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA PODNIKATELSKÁ

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT

ÚSTAV MANAGEMENTU

INSTITUTE OF MANAGEMENT

NÁVRH ZLEPŠENÍ INTERNÍHO MATERIÁLOVÉHO TOKU VE ZVOLENÉ VÝROBNÍ SPOLEČNOSTI

PROPOSAL TO IMPROVE THE INTERNAL MATERIAL FLOW IN THE SELECTED MANUFACTURING
COMPANY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Jiří Slámka

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Vladimír Bartošek, Ph.D.

BRNO 2024

Zadání bakalářské práce

Ústav: Ústav managementu
Student: **Jiří Slámka**
Vedoucí práce: **Ing. Vladimír Bartošek, Ph.D.**
Akademický rok: 2023/24
Studijní program: Procesní management

Garant studijního programu Vám v souladu se zákonem č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně zadává bakalářskou práci s názvem:

Návrh zlepšení interního materiálového toku ve zvolené výrobní společnosti

Charakteristika problematiky úkolu:

Úvod
Cíle práce, metody a postupy zpracování
Teoretická východiska práce
Analýza současného stavu
Vlastní návrhy řešení
Závěr
Seznam použité literatury
Přílohy

Cíle, kterých má být dosaženo:

Návrh zvýšení efektivity a automatizace interního materiálového toku ve zvolené části výrobního podniku.

Základní literární prameny:

JUROVÁ, Marie. Výrobní a logistické procesy v podnikání. Praha: Grada Publishing, 2016. ISBN 978-80-247-5717-9.

LAUREANI, Alessandro a ANTONY, Jiju. Leading Lean Six Sigma. Bingley: Emerald Publishing, 2021. ISBN 978-1-80071-065-8.

LIKER, Jeffrey K. The Toyota way: 14 management principles from the world's greatest manufacturer. New York: McGraw-Hill, 2004. ISBN 978-0-07-139231-0.

MADISON, Dan. Process mapping, process improvement, and process management: a practical guide for enhancing work and information flow. Chico: Paton Professional, 2005. ISBN 978-193-2828-047.

SVOZILOVÁ, Alena. Zlepšování podnikových procesů. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3938-0.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2023/24

V Brně dne 4.2.2024

L. S.

doc. Ing. Vít Chlebovský, Ph.D.
garant

doc. Ing. Vojtěch Bartoš, Ph.D.
děkan

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá analýzou a návrhy na zvýšení efektivity a automatizace interního materiálového toku ve výrobním prostředí. Cílem je zlepšení interního materiálového toku z centrálního skladu do výrobních linek prostřednictvím efektivního a dobře plánovaného systému dopravy. Práce se zaměřuje na návrhy konkrétních opatření, jako je optimalizace tras milk runu, zavedení databáze s kvantitativními vlastnostmi materiálů a kontinuální monitorování výkonnosti systému. Výsledkem je soubor návrhů a technologií, které přispívají k zefektivnění materiálového toku ve výrobním prostředí prostřednictvím technologie milk runu.

Klíčová slova

optimalizace materiálového toku, optimalizace tras, integrace databáze, monitorování výkonnosti

Abstract

Bachelor's thesis focuses on the analysis and proposals for improving the efficiency and automation of internal material flow in a manufacturing environment. The goal is to optimize the delivery of materials from the central warehouse to production lines through an effective and well-planned transportation system. The thesis concentrates on specific proposals, such as optimizing milkrun routes, implementing a database with quantitative material properties, and continuously monitoring system performance. The outcome is a set of recommendations and technologies aimed at enhancing material flow efficiency in the manufacturing environment through milkrun technology.

Keywords

material flow optimization, route optimization, database integration, performance monitoring

Bibliografická citace

SLÁMKA, Jiří, 2024. Online. *Návrh zlepšení interního materiálového toku ve zvolené výrobní společnosti*. Brno. Dostupné z: <https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/157455>. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, Ústav managementu. Vedoucí práce Ing. Vladimír Bartošek, Ph.D. [citováno 2024-05-20].

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracoval jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem ve své práci neporušil autorská práva (ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Brně dne 20. 5. 2024

Jiří Slámka

autor

Poděkování

Rád bych vyjádřil svou hlubokou vděčnost všem, kteří mi poskytli podporu a pomoc během mého studia a tvorby této bakalářské práce. V první řadě bych chtěl poděkovat svému vedoucímu práce Ing. Vladimíru Bartoškovi, Ph.D. za cenné rady a trpělivost. Bez jeho podpory by tato práce nebyla možná. Dále bych chtěl poděkovat všem učitelům a profesorům, kteří mě během studia vedli a poskytovali mi cenné znalosti a zkušenosti, které byly nezbytné pro úspěšné dokončení této práce. Zvláštní poděkování patří mé rodině a přátelům za jejich neustálou podporu a motivaci.

OBSAH

OBSAH.....	8
ÚVOD.....	11
CÍL PRÁCE, METODY A POSTUPY ZPRACOVÁNÍ.....	12
1. TEORETICKÁ ČÁST.....	13
1.1. Logistika	13
1.2. Definice logistiky	13
1.3. Dělení logistiky	13
1.4. Cíle podnikové logistiky	14
1.5. Skladování.....	16
1.6. Funkce skladování	16
1.7. Skladování produktů:	17
1.8. Přenos informací:	17
1.9. Funkce skladu	17
1.10. Hlavními význam skladu:	18
1.11. Bezpečnost a automatizace	18
1.12. Inteligentní sklad.....	19
1.13. Nedostatky při skladování.....	19
1.14. Prvky v logistice	20
1.14.1. Pasivní prvky	20
1.14.2. Aktivní prvky	20
1.15. Řízení zásob	21
1.16. Materiálový tok.....	21
1.17. Analýza logistických procesů: metody a postupy.....	22
1.17.1. Value Stream Mapping	22

1.17.2.	Spaghetti diagram	23
1.17.3.	Materiálový tok a jeho analýza	23
2.	ANALYTICKÁ ČÁST.....	25
2.1.	Představení společnosti	25
2.1.1.	Norgren	26
2.2.	Historie společnosti.....	27
2.3.	Organizační struktura	29
2.3.1.	Produkty společnosti Norgren:	30
2.4.	Analýza současného stavu	33
2.4.1.	Externím milk run (EMR).....	34
2.4.2.	Interní milk run (IMR)	34
2.4.3.	Převážený materiál	36
2.4.4.	Vychystávání materiálu	36
2.4.5.	Balení materiálu	36
2.4.6.	Standardizované obaly	38
2.4.7.	Nestandardizované obaly	39
2.4.8.	Trasy Interního Milk runu.....	39
2.4.9.	Pracovní činnosti milkrunistů	41
2.4.10.	Monitoring	41
2.4.11.	Výsledky monitoringu	43
2.4.12.	Shrnutí monitoringu	45
3.	NÁVRHOVÁ ČÁST	46
3.1.	Zavedení databáze dodávaných materiálů	46
3.1.1.	Přínosy implementace	46
3.1.2.	Sběr dat	46
3.1.3.	Postup vytváření databáze:	47

3.2.	Variabilní trasa IMR	48
3.2.1.	Podmínky, které musí být splněny pro vznik variabilních tras.....	48
3.2.2.	Přínosy implementace	49
3.2.3.	Popis fungování variabilních tras.....	49
3.2.4.	Vylepšení tohoto návrhu	50
3.3.	Sloučení tras N a L.....	50
3.4.	Ekonomické zhodnocení.....	52
3.5.	Vznik databáze.....	52
3.5.1.	Přínosy	52
3.5.2.	Náklady	53
3.6.	Vznik variabilních tras IMR	54
3.6.1.	Přínosy	54
3.6.2.	Náklady	54
3.7.	Sloučení tras L a N.....	55
3.7.1.	Přínosy	55
3.7.2.	Náklady	56
4.	ZÁVĚR.....	57
	SEZNAM ZDROJŮ	59
	SEZNAM ZKRATEK	62
	SEZNAM OBRÁZKŮ	63
	SEZNAM TABULEK.....	65
	SEZNAM PŘÍLOH.....	66

ÚVOD

V dnešním dynamickém prostředí výrobních podniků je zvyšování efektivity a automatizace interního materiálového toku klíčovým faktorem pro dosažení konkurenční výhody. Správně navržený a optimalizovaný materiálový tok přispívá k snížení nákladů, zvýšení produktivity.

Tato bakalářská práce se zaměřuje na analýzu současného stavu interního materiálového toku ve vybrané části výrobního podniku a na návrhy konkrétních opatření pro zvýšení jeho efektivity a automatizace.

Cílem této práce je provést komplexní analýzu současného stavu materiálového toku, identifikovat klíčové oblasti pro zlepšení a navrhnout konkrétní opatření a technologie, které umožní efektivnější a automatizovaný přesun materiálu z centrálního skladu do výrobních linek. Hlavním zaměřením je vytvoření optimálního systému dopravy materiálu (milk runu) a implementace moderních technologických řešení pro sledování, řízení a optimalizaci interního materiálového toku.

První část práce se zabývá teoretickými základy problematiky materiálového toku a automatizace výrobních procesů. Jsou zde popsány klíčové pojmy, principy a metody spojené s optimalizací materiálového toku a řízením dodavatelského řetězce. Druhá část práce se zaměřuje na analýzu současného stavu materiálového toku ve vybraném výrobním prostředí, včetně identifikace příčin nedostatků a slabých míst v procesu.

Následně jsou navrhována konkrétní opatření pro zvýšení efektivity a automatizace materiálového toku, jako je optimalizace tras dopravy, integrace databáze s informacemi o materiálech, nasazení moderních technologií pro sledování a monitorování výkonnosti systému. V závěru práce jsou vyhodnoceny navržené změny a jejich dopad na výkonnost výrobního procesu.

Tato bakalářská práce přináší praktické návrhy a doporučení pro vylepšení interního materiálového toku ve výrobním prostředí s cílem dosáhnout vyšší efektivity, nižších nákladů a zlepšení konkurenceschopnosti podniku.

CÍL PRÁCE, METODY A POSTUPY ZPRACOVÁNÍ

Cíle práce

Cílem této bakalářské práce je navrhnout zvýšení efektivity a automatizace interního materiálového toku ve zvolené části výrobního podniku. Práce se zaměřuje na analýzu současného stavu materiálového toku, identifikaci slabých míst a neefektivností, a na základě získaných poznatků navrhuje konkrétní opatření.

Návrh zvýšení efektivity a automatizace interního materiálového toku ve zvolené části výrobního podniku.

Struktura práce

Bakalářská práce je rozdělena do tří hlavních částí. V první části jsou objasněny teoretické pojmy a znalosti potřebné pro pochopení problematiky nacházející se ve druhé části jež je zaměřena na představení společnosti a aktuální situace v daném podniku. V poslední části jsou představeny návrhy na zvýšení efektivity a automatizace interního materiálového toku na základě analýz a finančního zhodnocení.

1. TEORETICKÁ ČÁST

1.1. Logistika

Novodobé uplatnění logistiky v hospodářské praxi bylo zapříčiněno potřebou zdolat velké vzdálenosti. Začal se proto uplatňovat nový systémový pohled na materiálové toky jako na vzájemně propojené operace probíhající v prostoru i v čase s využitím informačních toků (1. str. 17).

1.2. Definice logistiky

Jednoznačnou definici logistiky nikde nenajdeme, ta se liší autor od autora. Zároveň jich existuje velké množství. Český autor doc. Ing. Josef Sixta, CSc. přispěl touto obsáhlou definicí, která však zahrnuje všechny aspekty logistiky: *„Logistika je řízení materiálového, informačního i finančního toku s ohledem na včasné splnění požadavků finálního zákazníka a s ohledem na nutnou tvorbu zisku v celém toku materiálu. Při plnění potřeb finálního zákazníka napomáhá již při vývoji výrobku, výběru vhodného dodavatele, odpovídajícím způsobem řídí vlastní realizace potřeby zákazníka (při výrobě výrobku), vhodným přemístěním požadovaného výrobku k zákazníkovi a v neposlední řadě i zajištěním likvidace morálně i fyzicky zastaralého výrobku.“* (1. str. 25)

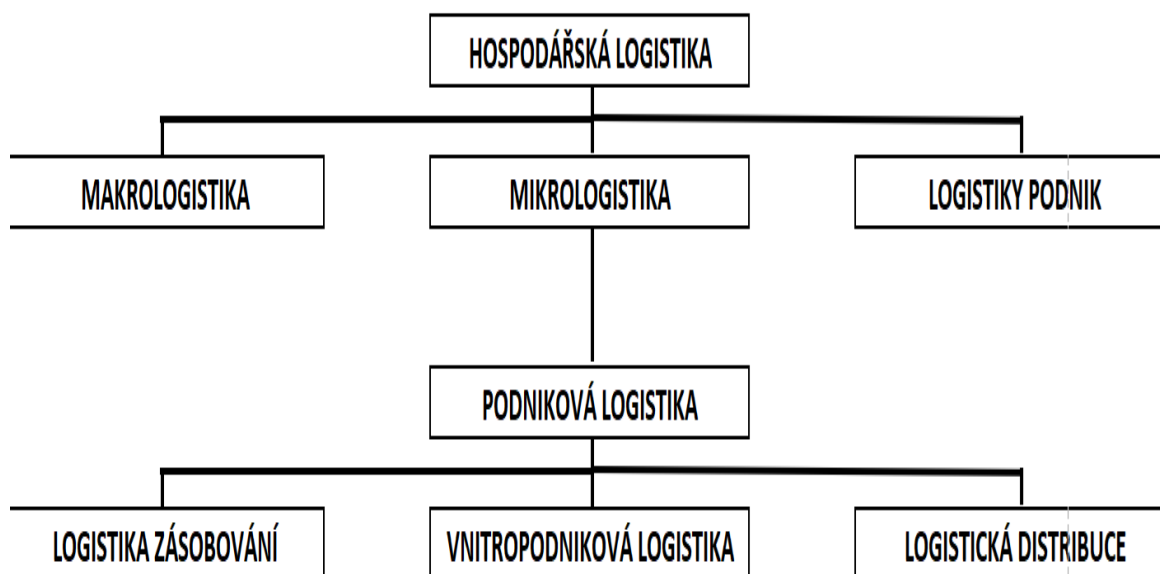
1.3. Dělení logistiky

Základní způsob dělení logistiky:

1. Podle zaměření na studium materiálového toku
 - Makrologistika
 - Mikrologistika
2. Podle hospodářsko-organizačního uplatnění
 - 1 Průmyslová logistika
 - 2 Obchodní logistika
 - 3 Dopravní logistika

Makrologistika se zabývá celým cyklem výrobku od těžby surovin až po dodání finálnímu zákazníkovi. Tyto cykly většinou přesahují hranice jednotlivých podniků, států a někdy i kontinentů (2. str. 21).

Naopak mikrologistika se zaměřuje na jednotlivé části těchto cyklů. Velikost dané části může být velice rozdílná od celkového cyklu v jedné části velkého podniku, až k určité části cyklu v daném podniku např. konkrétní sklad (2. str. 21).



Obr. 1: Nejjednodušší dělení logistiky (Zdroj: Vlastní zpracování dle 1)

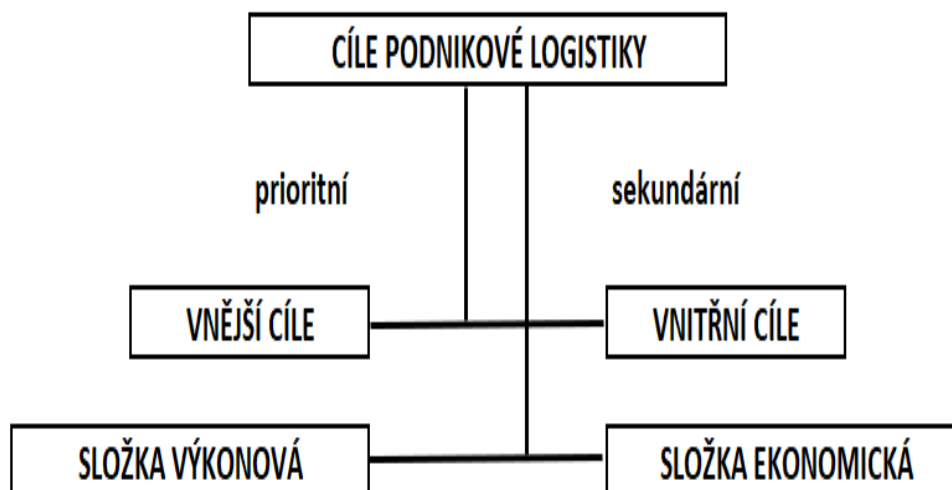
1.4. Cíle podnikové logistiky

Cíle podnikové logistiky dělíme na prioritní a sekundární dle oblasti jejich působení, jak lze vidět na obrázku č.1.

Vnější cíle jsou prioritní protože, základním cílem logistiky je uspokojení zákaznických potřeb. Zákazník je nejdůležitějším článkem celého řetězce. Poskytuje informace a požadavky na dodávky zboží a dalších služeb s tím souvisejících. U zákazníka také končí logistický řetězec (1. str. 43).

Snaha o uspokojení potřeb zákazníka je dána tím, že pokud bude mít zákazník na výběr z různých výrobců přibližně stejné výrobky za stejnou cenu, vybere si výrobce, který dokáže zabezpečit pravidelné dodávky v požadovaném množství a balení za pomoci vhodných přepravních pomůcek, které snižují náklady na manipulaci se zbožím na straně zákazníka (1. str. 43).

Vnější cíle se soustředí na plnění přání zákazníků. To přispívá k udržení a případné rozšíření realizovaných služeb pro zákazníka (159. str. 43).



Obr. 2: Dělení a prioritizace cílů logistiky (Zdroj: Vlastní zpracování dle 1)

Zde je možné zařadit tyto cíle:

- Zvyšování objemu prodeje (nikoliv výroby)
- Zkracování dodacích lhůt
- Zlepšování spolupráce a úplnost dodávek
- Zlepšování flexibility logistických služeb

Faktor času je v logistice jedním z nejdůležitějších ukazatelů. Dobré plánování a koordinace jednotlivých článků, tak aby na sebe dobře navazovali má za následek snížení nebo dokonce eliminaci nákladů na skladování s výjimkou minimálních pojistných zásob). Úplnost dodávek je dalším důležitým požadavkem na logistiku daného podniku, který je zajištěn zvolením vhodné manipulační jednotky a užíváním přepravních pomůcek (1. str. 43).

Vnitřní cíle logistiky se zaměřují na snižování nákladů za předpokladu zachování úrovně vnějších cílů. Jde především o tyto náklady (1. str. 44):

- Na zásoby
- Na dopravu
- Na manipulaci a skladování
- Na výrobu
- Na řízení

Výkonové cíle logistiky zajišťují optimální (není vždy žádoucí nejvyšší) úroveň služeb, aby bylo zajištěno dodání materiálu ve správném množství na správné místo v pravý čas (1. str. 44).

Ekonomické cíle logistiky je zajistit tyto služby s přijatelnými náklady, které jsou v závislosti na úrovni poskytovaných služeb minimální. Tyto náklady pak odpovídají ceně, kterou je zákazník ochoten za výrobek zaplatit (1. str. 44).

1.5. Skladování

Správné umístění skladu je složitou otázkou, na jejíž vyřešení je třeba použít zejména tyto přístupy: exaktní, kauzální a heuristické. Každý s těchto přístupů se snaží odpovídat na odlišné aspekty této komplexní otázky a vytvořit tak co nejpřesnější odpověď. Primárním východiskem identifikace skladování jsou interní potřeby podniku jako například fyzické vlastnosti výrobku nebo velikost zásob. Musí se však brát v potaz potřeby dalších článků řetězce jimiž jsou například: zákazník, způsob dopravy, složitost manipulace a složitost distribučních článků (3. str. 197).

Jak uvádí Lambert, (2005) je několik strategií, které se zaměřují na toto téma (3. str. 197):

- Strategie orientovaná na trh
- Strategie orientovaná na výrobu
- Strategie orientovaná na umístění

Existují i některé dílčí modely:

- Greenthův model
- Hooverův model
- Von Thünenuv model
- Weberův model a další

1.6. Funkce skladování

Základní funkce skladování můžeme rozdělit do tří skupin podle:

Pohyb produktů:

- Příjem zboží – logistický proces, dochází k plnění dodavatelského závazku vůči odběrateli

- Uložení zboží – proces, u něhož dochází k zaskladnění zboží
- Transfer zboží – manipulace se zbožím v rámci skladu
- Kompletace zboží podle objednávky – zboží je konsolidováno dle specifikací zákazníka
- Překládka zboží – cross-docking, uskladnění je vynecháno a zboží putuje přímo do místa expedice
- Expedice zboží – kontrola, zabalení a transport zboží do dopravního prostředku

1.7. Skladování produktů:

- Přechodné uskladnění – pro doplňování základních zásob
- Časově omezené uskladnění – sezónnost poptávky nebo její výkyvy mohou odůvodnit tvoření dočasné nadměrné zásoby (1. s. 132-133)

1.8. Přenos informací:

Kvalitní zdroj informací získaných pomocí různých elektrických zařízení (čtečky, počítače, nebo QR kódy) jsou zásadní pro efektivní řízení a skladování zásob. Tyto informace by měly obsahovat umístění zboží, využití dostupných skladovacích prostor (1. s. 132-133).

1.9. Funkce skladu

Skladování je jednou z nejdůležitějších částí logistického systému. Vytváří spojnici mezi výrobcem a zákazníkem. Má za úkol uskladňovat produkty v místě jejich vzniku, mezi místem vzniku a místem spotřeby a poskytuje důležité informace o stavu, podmínkách a rozmístění skladovaných produktů. Výrobní zásoby umožňují plynulost výroby a obchodní zásoby zabezpečují plynulé zásobování zákazníků (1. str. 131).

„Himola a Lorentz (2010) upozorňují na důležité vlastnosti skladování pro rozvoj podnikání, neboť skladování umožňuje:“

- Globalizaci a lokalizaci výrobních procesů a sítí
- Zkracování dodacích a výrobních lhůt
- Vyšší individualizace balení, termínů a montáže
- Dosahování ziskovosti prostřednictvím kvantitativní a výrobní flexibility (3. str. 197)

1.10. Hlavními význam skladu:

- Vyrovnávací – při rozdílu v materiálovém toku a materiálové potřebě z hlediska množství nebo času
- Zabezpečovací – pomáhá se snížením nepředvídatelných rizik při výrobě nebo při změnách na odbytových trzích a časových změnách při dodávkách k zákazníkovi
- Kompletační – vytváří sortiment výrobků v obchodě, nebo sortimentních druhů dle potřeb určitých provozů v průmyslových podnicích, protože materiály na trhu neodpovídají technickým požadavkům konkrétní výrobě
- Spekulativní – vznikají při předpokladu navýšení ceny výrobků na zásobovacích i odbytových trzích. Podnik se může předzásobit při předpokladu zvýšení vstupních cen na zásobovacím trhu, nebo zvýšit svou vlastní zásobu hotových produktů při předpokladu růstu cen na odbytovém trhu
- Zušlechťovací – zaměřená na sortiment, kde je vyžadováno dlouhodobé uskladnění za účelem zvýšení kvality produktu a s ní spojenou cenou. Například: vína, rum, whiskey.) Tyto sklady mohou být nazývány produkční sklady, protože je výrobní proces spojený se skladováním (1. str 146)

1.11. Bezpečnost a automatizace

Důležitým faktorem při provozu skladovacích prostor je ochrana zdraví. Je třeba tento faktor zohlednit ve snaze zefektivňovat a optimalizovat skladovací prostory a personál, který v něm pracuje. Bezpečnost na pracovišti v každé zemi stanovuje legislativa, určující (3. str. 199):

- Šířku a výšku uliček
- Maximální přípustné nosnosti podlahy
- Průvodní dokumentace a trvalé označení regálů
- Bezpečné pracovní postupy
- Ochranné zařízení
- Provozní řád skladu
- Obsluha skladovacího zařízení
- Pohyb dopravních prostředků
- Organizování kontrol školení a přezkušování zaměstnanců
- Způsob používání komunikace, úklidu, údržby, osvětlení, kontroly, evidence a další

1.12. Inteligentní sklad

Inteligentní sklady jsou jedním z nejnovějších trendů v oblasti skladování. Je to souhrn nejmodernějších skladovacích technologií (skenery, senzory, dopravníky a mnoho dalších), které jsou propojené a spolupracují s minimálním zásahem člověka a tradiční techniky jako třeba vysokozdvizných vozíků (3. str. 199).

Hlavními výhodami těchto skladů jsou:

- Zvýšení rychlosti logistických procesů
- Zvýšení produktivity a efektivity logistických procesů
- Zvýšení přesnosti a snížení chybovosti logistických procesů
- Zvýšení kapacity skladů
- Zvýšení bezpečnosti a ochrany zdraví při práci ve skladu
- Sledování objektů a procesů ve skladu
- Adaptibilita a dynamika logistických procesů (3. str.199)

Má však i své nevýhody, které jsou zásadní hlavně pro menší podniky, jimiž jsou:

- Náklady na pořízení
- Náročnost počátečního technického řešení
- Nastavením logiky řízení a softwaru
- Absolutní energetickou a informační znalostí na soustavě energetických a informačních sítí
- Sladěním bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a technickou řešení provozních podmínek skladu (3. str.199)

1.13. Nedostatky při skladování

Cílem managementu je eliminovat neefektivitu, které se skladování týkají a co nejvíce zefektivnit všechny procesy skladování od uskladnění až po balení a expedici. Mezi nejčastější nedostatky řadíme: nadbytečná manipulace s produkty, zastaralé způsoby přijímání a expedování zboží, chybné zpracovávání dat nebo nízké využití prostoru a skladových ploch (1. str. 145).

1.14. Prvky v logistice

„Logistické řízení, manipulace i doprava jsou průsečíkem, kde dochází k systematické implementaci základních principů managementu a logistického řízení, technické prostředků pro manipulaci uskladnění i dopravu.“ (3. str. 200)

1.14.1. Pasivní prvky

Takto označujeme materiál, přepravní prostředky, obaly, odpad a informace. Pohyb těchto prvků z místa na místo přes různé výrobní a distribuční články až do místa spotřeby představuje podstatnou část hmotné stránky logistických řetězců (1. str. 173).

„Tyto prvky nazýváme manipulovatelné, přepravované nebo skladované kusy, jednotky nebo zásilky.“ (1. str. 173)

Účelem těchto prvků je překovávat prosto a čas. Operace s těmito prvky jsou výhradně netechnologického charakteru, což znamená že se nemění množství ani fyzikální vlastnosti surovin, materiálu, dílů a výrobků (1. str. 173).

1.14.2. Aktivní prvky

Aktivní prvky mají za úkol provádět netechnologické činnosti s pasivními prvky (balení, tvorba, překládku, uskladňování atd.) Tyto operace mají za úkol dle 1. (str. 221):

- Změna místa
- Sběr, přenos nebo uchování informací, bez kterých by další operace s pasivními prvky nebyla možná

„Nejvhodnější klasifikace aktivních prvků je dle druhu operací, pro které je aktivní prvky určen a druh přemísťovacích pohybů, které je prvek schopen vykonávat.“ (1. str. 222)

- Manipulační prostředky a zařízení
- Dopravní prostředky
- Skladovací systémy
- Další

1.15. Řízení zásob

Řízení zásob se zaměřuje na plánování, organizování a řízení zásob s cílem plnění podnikových cílů za minimální náklady. Předmětem tohoto řízení je veškerý materiál, který prochází výrobním podnikem a cílem je udržování tohoto materiálu v takové výši, aby zajistil kontinuální výrobu při minimálních nákladech (4. str. 83).

Můžeme jej rozdělit na:

- Strategické řízení zásob, které řeší výši finančních zdrojů, které podnik může vyčlenit na krytí zásob
- Operativní řízení zásob, které zabezpečuje držení konkrétních druhů zásob s ohledem na náklady a vnitropodnikové potřeby (5. str. 71)

1.16. Materiálový tok

Logistické řízení toku materiálu se soustředí na tok materiálu a výrobků z místa výroby až do místa jejich spotřeby a následné likvidace. Jsou zde implementovány procesy plánování, realizace a efektivního toku, skladování a toku informací. Navzdory tomu, že materiálový tok přímo zákazník nevnímá, má značný dopad na konkurenceschopnost podniku (2 str. 22).

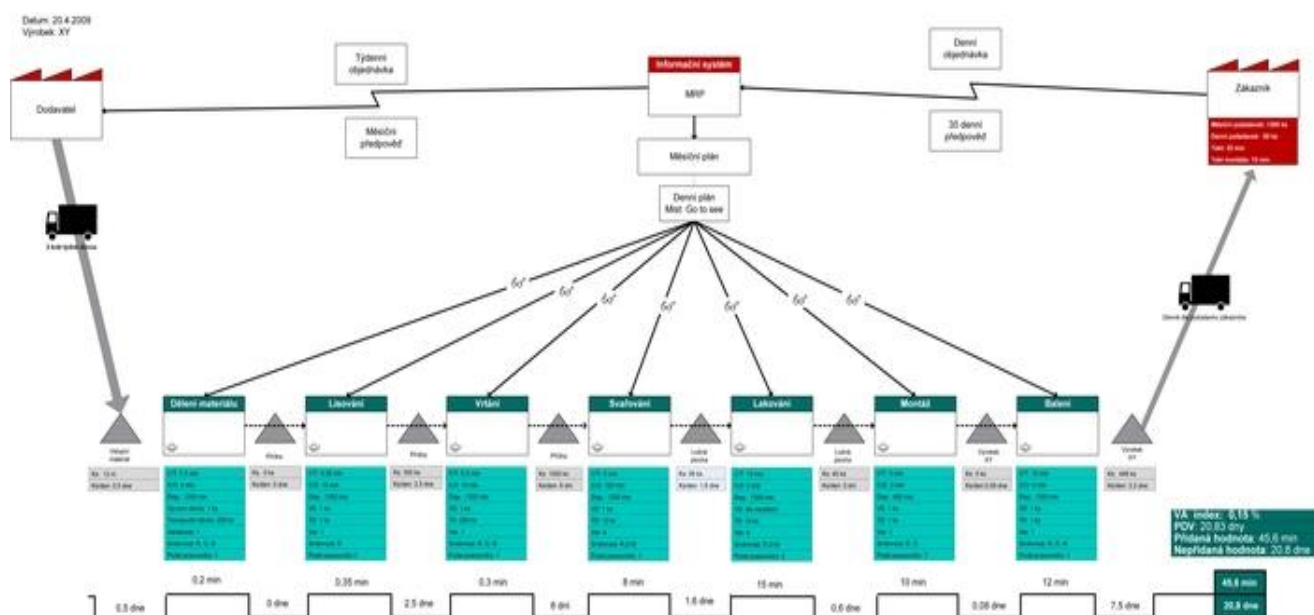
Sixta se Žižkou (2009) dělí základní činnosti v oblasti řízení materiálů takto:

- Predikce materiálových požadavků
- Získávání materiálu a zjišťování zdrojů
- Transport a uložení materiálů do podniku
- Monitoring stavu materiálu jako běžného aktiv

1.17. Analýza logistických procesů: metody a postupy

1.17.1. Value Stream Mapping

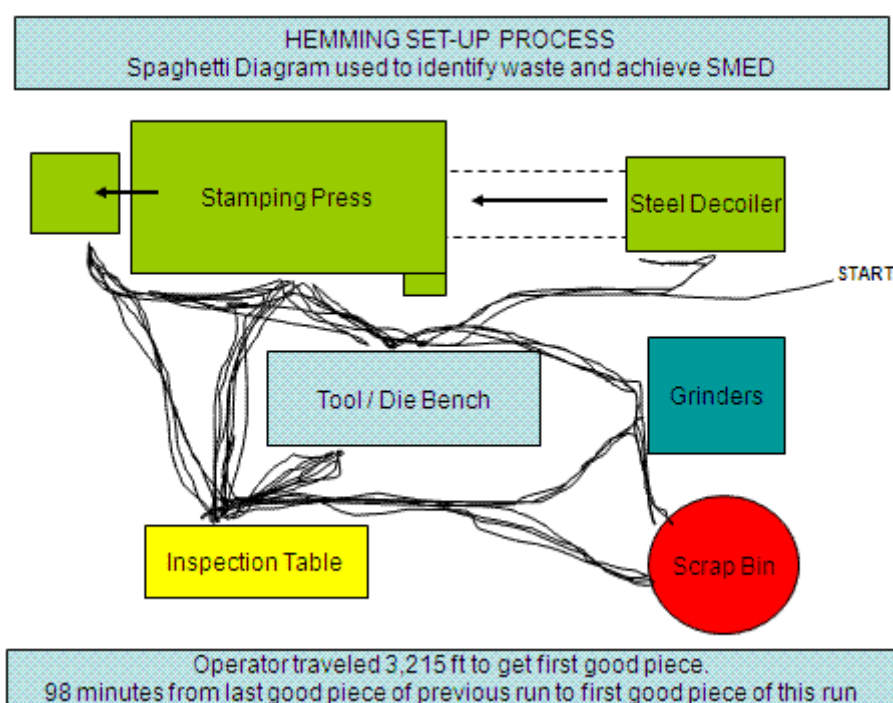
Metoda mapování hodnotových toků. Jedním z hlavních cílů je zdokonalování materiálového toku a redukce v plýtvání (33). Mapování hodnotových toků je navrženo tak, aby došlo k identifikaci a nápravě v procesech ve kterých bylo plýtvání detekováno (33). Mezi plýtvání lze zařadit činnosti, které nepřidávají žádnou hodnotu. Například nadprodukce, skladování, zmetkovitost, přeprava materiálu, prostoje atd. (33). K popisu se používá celá řada metod a symbolů. Například symboly pro znázornění materiálového a informačního toku nebo obecné symboly. (33). Možný vzhled mapování toku hodnot popisuje obrázek č.3.



Obr. 3: Příklad Value stream mapping (Zdroj: 33)

1.17.2. Spaghetti diagram

Spaghetti diagram je jedna z nejjednodušších metod používaných pro interní mapování materiálového toku a slouží k vhodnějšímu uspořádání přepravních tras nebo k návrhu layoutu pracoviště (32). Tato metoda spočívá v zakreslení pohybu pracovníka v daném prostoru a čase, přičemž každý přesun nebo pohyb je zobrazen jinou barvou (například červená barva může značit zbytečnou trasu) (32). Spaghetti diagram fiktivního výrobního procesu je popsán na **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**obrázku č.4



Obr. 4: Spaghetti diagram (Zdroj: 32)

1.17.3. Materiálový tok a jeho analýza

Analýza materiálového toku představuje systematické zhodnocení toků materiálu a zásob v daném prostoru a čase (35). Materiálový tok se v širším smyslu vztahuje k pohybu zásob, nástrojů, energií a dalších faktorů v rámci výrobního procesu až po distribuci (3). Tato analýza má klíčový vliv na efektivní vyrovnávání vstupů a výstupů v průběhu výrobního procesu a umožňuje včasné reakce na nedostatek nebo nadměrné zásoby materiálu (35).

Materiálový tok a jeho průběh jsou ovlivňovány několika faktory:

- Složitostí a technologickou náročností výrobních procesů
- Počtem operací v jednotlivých fázích výrobního procesu

Charakteristikami výrobního prostoru, jeho uspořádáním a rozlohou:

- Způsobem dopravy materiálu
- Umístěním pomocných provozů a služeb
- Objemem, druhem, sortimentem a typem výrobního procesu

Analýza materiálového toku také mapuje celkový pohyb odpadu a hodnotí postupy, jak s ním být efektivně hospodařeno. Hlavním cílem je minimalizovat plýtvání materiálu a energie, snižovat produkci odpadu a minimalizovat negativní dopady na životní prostředí (35).

2. ANALYTICKÁ ČÁST

V této části bakalářské práce bude probíhat analýza současného stavu společnosti. Na začátku bude představena vybraná firma, její historie a výrobky a současný stav materiálového toku.

2.1. Představení společnosti



Obr. 5: Logo firmy IMC plc (Zdroj: 6)

IMI plc je mezinárodní korporace v oboru strojírenství, specializující se na design a výrobu přesných hydraulických systémů (8). Skládá se ze tří divizí, přičemž každá má svou jedinečnou strategii (6; 7):

- IMI Hydronic – zaměřuje se na vývoj hydronických distribučních systémů, poskytující energeticky účinná řešení pro vytápění a chlazení v obytných i komerčních budovách
- IMI Critical Engineering – specializuje se na regulaci toku médií, tato divize vyrábí a servisuje ventily a aktuátory, které řídí průtok páry, plynu a kapalin za extrémních tlaků a teplot, často v náročných provozních podmínkách s vysokou abrazí a korozí
- IMI Precision Engineering – je zaměřena na řízení a pohyb médií, jejím cílem je poskytovat špičková technologická řešení, která přinášejí vysokou hodnotu a účinnost při řešení kritických průmyslových výzev

Filozofií společnosti IMI plc je dosahování maximální hodnoty prostřednictvím poskytování nejlepších možných řešení pro kritické průmyslové problémy (8). Společnost zaměstnává přibližně 10 000 lidí ve více než 50 zemích světa, s výrobními závody a servisními sítěmi rozprostřenými napříč USA, Německem, Čínou, Velkou Británií, Švýcarskem, Českou republikou, Mexikem, Brazílií a dalšími (9). Tato globální komunita odborníků, inženýrů a techniků sdílí své zkušenosti a znalosti, čímž podporuje další rozvoj a inovace v oboru (8).

2.1.1. Norgren

IMI International s.r.o. (Dále jako Norgren) je předním světovým lídrem v oblasti technologií pro řízení toku médií a pohybu (9). Tato divize představuje 48 % z celkových příjmů společnosti IMI plc a zaměstnává 5 800 pracovníků (6). Její hrubý zisk dosahuje 346 milionů liber (6). Společnost se aktivně angažuje v hledání inovativních technických řešení a hraje klíčovou roli v důležitých průmyslových odvětvích, která přispívají ke kvalitě života a spokojenosti (10). Jejím cílem je podporovat, povzbuzovat a inovovat, aby společně poskytovala inteligentní, spolehlivá a vysoko výkonná řešení, která přinášejí hodnotu a prohlubují vztahy se zákazníky a udržují svět v pohybu (10). Od roku 2002 má společnost Norgren své sídlo v Modřicích v České republice (11).



Obr. 6: Sídlo společnosti Norgren v Modřicích (Zdroj: 11)

2.2. Historie společnosti

Historie společnosti začala v počátcích 20. století, kdy průkopník Carl Norgren založil své podnikání v oblasti úpravy vzduchu. V roce 1927 v Denveru v Coloradu Carl Norgren navrhl první maznici na světě, což položilo základy nového odvětví. Společnost se od té doby snažila udržovat špičkovou pozici v oblasti úpravy vzduchu a dosahovat světových standardů (25).

Přehled klíčových událostí v historii společnosti (25; 26):

- V roce 1927 Carl Norgren navrhl první maznici na světě, což vedlo k vytvoření nového odvětví
- V roce 1972 společnost IMI plc. koupila Norgrenovo podnikání, čímž vznikla divize řízení kapalin
- V roce 1985 společnost IMI plc koupila společnost Watson Smith, specializovanou na pneumatickou regulaci tlaku
- V roce 1986 společnost IMI plc provedla akvizici společnosti Martonair, což rozšířilo divizi řízení kapalin a přineslo rozšíření portfolia pneumatických pohonů a ventilů
- V roce 1996 se americká společnost ISI Automation stala součástí skupiny Norgren
- V roce 1997 společnost IMI plc převzala společnosti Buschjost a Herion, které se připojily ke skupině Norgren
- V roce 1998 společnost IMI plc koupila společnost KIP, výrobce elektromagnetických ventilů a dalších produktů.
- V roce 2004 se do skupiny připojila společnost Fluid Automation System ze Švýcarska, specializující se na výrobu miniaturních elektromagnetických ventilů
- V roce 2005 akvizice společností Syron a GT Development posílila produktové portfolio společnosti, zaměřené na automobilový průmysl a komerční vozidla
- V roce 2007 se ke společnosti IMI připojila firma Kloehn, dodavatel specializovaných čerpacích systémů a systémů na řízení kapalin ve zdravotnictví
- V roce 2008 společnost IMI plc přidala do své skupiny společnost Truflo Group, specializující se na výrobu ventilů a souvisejících produktů regulujících průtoky
- V roce 2013 společnost IMI získala technologii Adsorbent Media Tube (AMT) od společnosti nano-porous solutions limited (n-psl)

- V roce 2015 IMI spojila všechny své obchodní aktivity (včetně Norgren, Buschjost, FAS, Thompson Valves, Kloehn a IMI Webber) do nové divize nazvané IMI Precision Engineering
- V roce 2018 se ke společnosti IMI připojila společnost Bimbu, výrobce pneumatických, hydraulických a elektrických pohonů



Obr. 7: Carl Norgren (Zdroj: 25)

2.3. Organizační struktura

Organizační struktura společnosti (27):

1. Ředitel závodu
2. 12 manažerů
3. Finanční ředitel

Organizační struktura logistiky (27):

- Manažer logistiky
 - 3 senior plánovači
 - 13 plánovačů
 - Manažer skladu
 - 2 supervizoři skladu
 - Manažer toku materiálu
 - 4 senior interní logistiky
 - 4 interní logistiky
 - 5 pracovníků na pozici data entry
 - 4 inventurní pracovníci (pod vedením jednoho senior interní logistiky)
 - 5 specialistů na import a export (pod vedením druhého senior interní logistiky)
 - EDC buyer
 - 2 specialisté zákaznického servisu

Organizační struktura společnosti je vytvořena tak, aby poskytovala efektivní rámec pro řízení a koordinaci různých funkcí a oddělení. Ředitel závodu má celkovou odpovědnost za provoz a výkonnost závodu, zatímco 12 manažerů mají specifické oblasti odpovědnosti v rámci společnosti. Finanční ředitel se stará o finanční operace a řízení ziskovosti společnosti.

Manažer logistiky hraje klíčovou roli v řízení toku materiálů a surovin ve firmě. Pod ním jsou tři senior plánovači, kteří řídí plánování výroby a dodávek, a manažer skladu, který spravuje skladové zařízení a operace. Manažer toku materiálu zase zajišťuje plynulý tok materiálů od přichozích surovin až po výstupní výrobky. Pod ním jsou specialisté zahrnutí v interní logistice, správě skladu a importu/exportu. EDC buyer je zodpovědný za nákup surovin

a komponent a spolupracuje s dodavateli a zákazníky. Celkově tyto struktury podporují efektivní a koordinované fungování společnosti v rámci výrobního procesu a obchodních operací (27).

2.3.1. Produkty společnosti Norgren:

Zde budou představeny hlavní produkty vybraného podniku vyráběné v Modřicích.

Bezpečnostní ventily:

Nabízí bezpečnostní ventily splňující požadavky směrnic DIN ISO13849-1 a EN574, třídy IIIB (16). Mezi nabízený sortiment jsou pojistné ventily s automatickým monitorováním, pojistné ventily s automatickým monitorováním a měkkým náběhem, bezpečnostní ventily pro lisy, řídicí jednotky s dvouručním ovládním a T-blokové ventily.



Obr. 8: Pojistný ventil s měkkým náběhem (Zdroj: 30)

Elektronické válce:

V nabídce jsou elektromechanické lineární válce splňující standardy ISO a vhodné pro širokou škálu průmyslových aplikací. Jsou jak pístnicové, tak i bezpístnicové varianty (17).



Obr. 9: Kompaktní válec (Zdroj: 31)

Řídící ventily:

Společnost nabízí širokou škálu ventilů, včetně ventilových terminálů, ventily se základovou deskou, ventily pro samostatnou montáž, ventilové bloky, manuální a mechanické ventily, a regulační průtokové ventily (18).



Obr. 10: Ventil se základovou deskou
(Zdroj: 18)

Šroubení, trubky a příslušenství:

Portfolio společnosti zahrnuje široký sortiment šroubení a příslušenství pro řízení pohybu a regulaci kapalin (19).



Obr. 11: Elektrický tlakový spínač (Zdroj: 19)

Tlakové spínače a snímače:

Tyto produkty využívají zabudovanou umělou inteligenci pro svoji funkčnost a kvalitu. Patří sem elektronické tlakové snímače 34 D, elektronické tlakové snímače 54D a další (20).



Obr. 12: Tlakový spínač 34D (Zdroj: 20)

Úprava vzduchu:

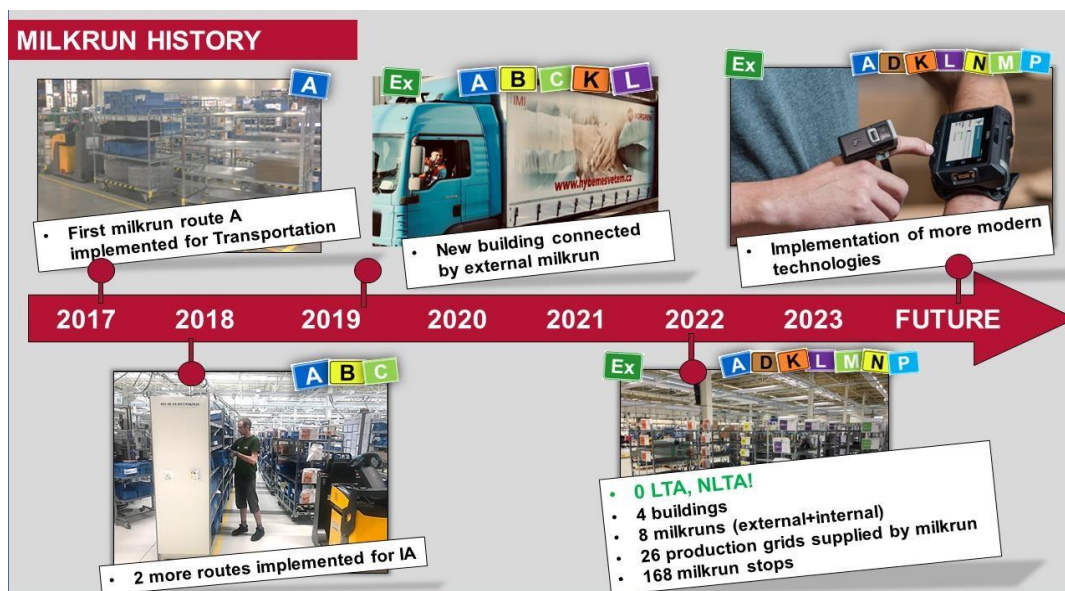
Řada produktů zahrnuje kombinované jednotky, filtry, maznice, tlakové regulátory, pojistné ventily, náběhové a vypouštěcí ventily (21).



Obr. 13: 10 Y-konektor
(Zdroj: 21)

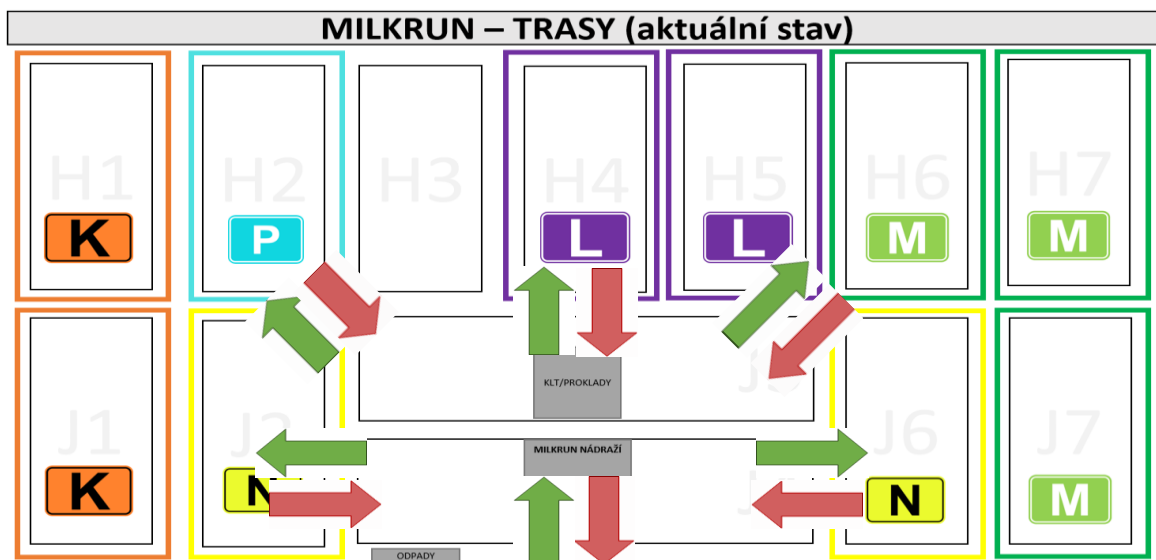
2.4. Analýza současného stavu

V areálu CTP Modřice Brno se nachází sídlo společnosti Norgren a jejich tři výrobních hal Brno 1, Brno 2, Brno 3 (B1, B2, B3) + externí sklad (EXT). Na hale B1 se také nachází centrální sklad pro všechny výrobní haly společnosti v CTP areálu Společnost využívá milk run od roku 2017. Na obrázku č.14 je zobrazena historie milk runu v podniku.



Obr. 14: Historie Milk runu v Modřicích (Zdroj: 27)

Bakalářská práce se zaměřuje na výrobní halu s označením Brno 3 (B3), zde také probíhal veškerý sběr dat během vykonávání školní praxe. Hala je rozdělena do gridů H1-H7 a J1-J7.



Obr. 15: Rozložení haly B3 a směr materiálového toku. (Zdroj: Vlastní zpracování dle 27)

Gridy J3 a J4 jsou vyhrazeny pro logistické oddělení. Na ostatních gridech se nachází výrobní linky. Šipky indikují tok materiálu, zelené označují příchozí materiál a červené materiál odchozí. Ukázka na Obr. .

2.4.1. Externím milk run (EMR)

O převoz materiálu mezi jednotlivými halami se stará externí milk run (EMR) zajišťovaný externí firmou, která zajišťuje řidiče i dopravní prostředek. Nákladní auto rozvázející materiál dle jízdního řádu čtyřikrát denně mezi všemi halami v areálu. Materiál je na nákladní auto umisťován na paletách, nebo na vozících interního milk runu.



Obr. 16: Funkce EMR (Zdroj: 27)

2.4.2. Interní milk run (IMR)

K rozvozu materiálu uvnitř výrobních hal je využíván interní milk run (IMR), který se skládá z tahače (Obr.) a čtyř vozíků (obrázek č.18) sloužící k přepravě materiálu do výrobních supermarketů. Každý vozík obsahuje čtyři police, na které je možno z obou stran vložit nebo vyložit materiál.



Obr. 17: Tahač Jungheinrich EZS 130 (Zdroj: 27)

Tahače je možné používat pro více tras, vozíky je možné používat pouze pro předem zvolenou trasu. Pokud se trasa nachází na jiné hale, než na které se nachází centrální sklad (B1), musí tato trasa mít dvě sady vozíků. Důvodem pro druhou sadu vozíků je nutnost zajistit dostatek času pro naskladnění materiálu do vozíků, které musí být převáženy EMR. Každá hala má své vlastní stanoviště ve firmě označované jako „nádraží“. Zde vozíky čekají na zahájení jízdy nebo na naložení do EMR. IMR stojící na nádraží v příloze.



Obr. 18: Naložený vozík IMR (Zdroj: Vlastní zpracování)

Na obrázku č. 19 je ukázáno rozložení polic ve vozíku na trase L. Každá police má přidělenou část gridu ve výrobě. Například označení „H7-3“ říká, že materiál na této polici je určen pro grid H7 a číslo 3 je označení specifické části tohoto gridu. Každá police je označena na vnitřní i vnější straně pro zvýšení přehlednosti a snížení chybovosti při nakládání a vykládání materiálu. Ve schématu je značení gridů na levé straně police, na pravé straně je druh vychystávky: „WO“ – Work Order (vychystávka materiálů, která není v žádném SM a je vychystáván na přesný počet kusů), „IT“ – Item transfer (vychystávka po ručním zadáním požadavku v ERP), „RB“ – vychystávka na základě načtení kanban karty. Není možné umístit materiál na polici gridu, pro kterou není materiál určen.

H7-3		WO + IT + RB	H6-2		WO + IT + RB	H7 H7-1 H7-2		IT+RB	J7-1		WO
H7-3		WO + IT + RB	H6-3		WO + IT + RB	H7-7		WO+IT+RB	J7-1		IT+RB
H7-4		WO + IT + RB	H6-4		WO + IT + RB	H7-7		IT+RB	J7-2		WO
H7-5		WO + IT + RB				H7-8		IT+RB	J7-2		IT+RB
H7-6						H7-8					

Obr. 14: Schéma rozdělení polic vozíků trasy L (Zdroj: 27)

2.4.3. Přpravovaný materiál

Materiál přpravovaný pomocí IMR je převážně kovový i nekovový (ocel, guma, plast, aj.) polotovar (šroub, matice, gumové těsnění aj.). V menší míře je přpravován také kartonový obalový materiál. Může se převážet i tekutý materiál v originálním balení, které je řádně uzavřeno (lepidla, ředidla).

Všechn přpravovaný materiál musí být umístěn ve standardizovaném nebo nestandardizovaném obalu. Není možné převážet jednotlivé kusy materiálu bez obalu. Váha materiálů je v rozmezí jednotek gramů až po desítky kilogramů v závislosti na váze jednoho kusu a počtu kusů obalu.

2.4.4. Vychystávání materiálu

Materiál je z centrálního skladu vyskladněný po načtením kanban karty („RB“), vychystávacím požadavkem výroby („WO“), popřípadě na ruční požadavek zadaný v ERP systému („IT“). Následně je umístěn na předem určenou polici vozíků interního milk runu (IMR) závislou na destinace materiálu. Jestliže se trasa jízdy nachází na hale s centrálním skladem (B1) vozíky se umístí na nádraží, zde čekají na rozvezení po výrobní, v opačném případě vozíky čekají na nádraží B1 na převoz pomocí EMR na cílovou halu. Po příjezdu EMR jsou vozíky naloženy a převezeny, poté jsou umístěny na nádraží B1 nebo B2, zde čekají na zahájení jízdy.

Proces toku materiálu z centrálního skladu na nádraží IMR viz. příloha č.3.

2.4.5. Balení materiálu

V zásobách podniku se nachází materiál přpravovaný ve standardizovaných i nestandardizovaných obalech. Vzhledem k velkému počtu materiálů v centrálním skladu. (více než 20 000), není vhodné nastavovat přebalovací předpis pro všechny materiály z důvodu časové náročnosti procesu přebalování.

U materiálů přijímaných v nestandardizovaných obalech je třeba rozhodnout, zda je nutné materiál přbalit před zaskladněním do centrálního skladu do standardizovaných obalů. Důvody pro přebalování jsou uvedeny v následující kapitole. Na obrázku č. 19 je ukázka SM během probíhajícího transferu výroby z jiné výrobní haly na halu B3. Je vidět nevhodně navržený SM. Příčinou je nedostatek kvantitativních dat o transferovaných materiálech.

Materiál v horní polici přesahuje okraj police. Vzniká zde riziko pádu materiálu. Možným následkem je poškození materiálu, nebo zranění zaměstnance.



Obr. 15 SM před opravou (Zdroj: Vlastní zpracování)

Na obrázku č.20 je vidět jiný SM, který je po transferu a nedostatky zde byly odstraněny po přidělení dodatečných kapacit interního logistického oddělení. Časová dotace na opravu nedostatků v jednom SM se pohybuje od 1 hodiny až po 2 hodiny práce jednoho pracovníka interní logistiky v závislosti na počtu materiálů nacházejícího se v daném SM.



Obr. 16 SM po opravě (Zdroj: Vlastní zpracování)

Činnosti prováděné interním logistikem k nápravě:

- Po fyzické identifikaci problémových materiálů vzniká nový návrh SM
- Vytvořit v ERP systému, vytisknout, nastříhat a dát do obalu nové kanbanové karty.
- Provést transfer v ERP systému, pokud je nutné převést materiál do jiného SM.
- Vytvořit a nastříhat nové popisky pozic SM regálu.

- Vytvořit nové seznamy materiálu SM v programu Excel s názvem SM, názvem materiálu a pozicí, na které se nachází viz. obrázek č.21. Nutné provést u všech ovlivněných SM.

485-27-H2-R01	
Material	Pozice_kam
100535-35	1A
13899-101	1B
2305-05	1C
2305-13	1D
2305-19	1E
2306-23	1F
2313-16	2A
2316-35	5E
421-01	2B
422-01	2C
840112-01	2D
840130-02	2E
840133-01	2F
840134-01	3A
840136-01	3E
840137-01	3B
CZ485-LA0014	4A
CZ485-LA0019	4B
L0101501	3C

Obr. 17 Seznam materiálu v SM (Zdroj: 27)

2.4.6. Standardizované obaly

V případě nutnosti vytvoření přebalovacího předpisu pro materiál (ukázka v příloze č.1), jsou do tabulky v počítačovém programu Microsoft Excel (příloha č.4) vyplněny tyto údaje: ID materiálu, typ standardizovaného obalu, počet kusů v obalu, instrukce pro vložení materiál do obalu (volně, v sáčku, ukládat, použití prokladů nebo bublinkové fólie). Součástí tabulky je odkaz na foto, jak by měl přebalovaný materiál vypadat na konci procesu přebalování. Na základě těchto informací je vytvořen přebalovací předpis.

Důvody pro vznik přebalovacího předpisu:

- Nadměrná velikost obalu, který neumožňuje umístění do výrobního supermarketu nebo linkového zásobníku. Příklad na obrázku č. 19
- Hmotnost materiálu v obalu neumožňuje bezpečnou ruční manipulaci
- Dodávané množství materiálu je mnohonásobně vyšší, než spotřeba na dané lince
Naskladněním takového materiálu do výrobního supermarketu by vznikla nadměrná skladová zásoba materiálu na lince

Tabulka používaných standardizovaných obalů v podniku:

Tabulka 1: Tabulka používaných typů KLT (Zdroj: 35,36,37,38)

Typ KLT	Vnější délka	Vnější šířka	Vnější výška	Foto
VDA C KLT 3214	300 mm	200 mm	148 mm	
VDA C KLT 4314	400 mm	300 mm	148 mm	
VDA C KLT 4321	400 mm	300 mm	214 mm	
VDA C KLT 6421	600 mm	400 mm	214 mm	

2.4.7. Nestandardizované obaly

Vzhledem k velké časové náročnosti není vhodné nastavovat přebalovací předpis pro všechny dodávané materiály. Nejčastěji vyskytující se nestandardizované obaly převážené IMR jsou kartonové krabice různých velikostí.

2.4.8. Trasy Interního Milk runu



Obr. 18 Příklady nestandardizovaných obalů (Zdroj: 39)

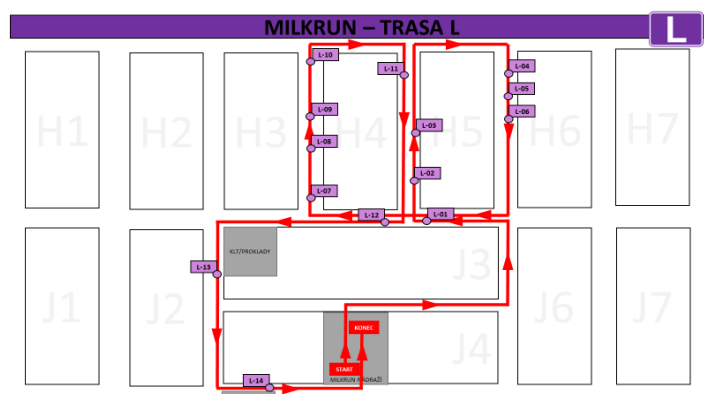
Každá trasa IMR má určené zastávky, na kterých musí milk run zastavit a vyložit požadovaný materiál. IMR může zastávku projet, pokud pro ni nemá žádný materiál. Plán jízd je udělán tak, aby každá trasa jela dvakrát za směnu.

Milkrunista nemůže měnit trasu milk runu, musí projet všechny zastávky. Ty jsou označeny podlahovým značením, kdy toto značení funguje jako identifikace zastávky i přesné místo zastavení tažného stroje. Místo zastávky je určeno pracovníkem interní logistiky tak, aby při

zastavení vznikla nejkratší vzdálenost mezi vozíkem, na kterém je materiál a výrobním supermarketem.

Naměřená délka trasy L je 221 metrů. Trasa N měří 301 metrů. Milkrunista je označen pro zaměstnance logistického oddělení (skladník), který je navíc zodpovědný za obsluhu IMR během jeho směny. Na hale B3 pracují na ranní (6:00 – 14:00) i na odpolední směně (14:00 – 22:00) pracují vždy dva milkrunisté zároveň.

Obrázku č. 24 ukazuje trasu L se zastávkami na B3.



Obr. 19: Trasa L na Brno 3 (Zdroj: 27)

Obrázek č. 25 ukazuje trasu N se zastávkami na B3.



Obr. 20: Trasa N na Brno 3 (Zdroj: 27)

2.4.9. Pracovní činnosti milkrunistů

Při obsluze IMR milkrunista vykonává tyto činnosti:

1. Denní kontrola stavu tahače před jízdou
2. Kontrola a přerovnání materiálu před jízdou
3. Řízení milk runu
4. Vyskladnění materiálu z IMR na místo určení.
5. Načítání kanbanových karet
6. Konsolidace materiálů v SM při zaskladnění materiálu.
7. Čištění SM od prázdných standardizovaných i nestandardizovaných obalů

Seznam všech zaznamenaných činností během monitoringu v příloze č. 7.

2.4.10. Monitoring

V rámci školní praxe bylo ve firmě provedeno deset měření činností milkrunistů na B3 (pět na ranní a pět na odpolední směň). Bylo zvoleno deset měření, aby se naměřené výsledky daly brát jako průměr za jeden pracovní týden. Cílem monitoringu bylo zjistit všechny činnosti prováděné milkrunisty během směny, a délku trvání každé činnosti. Monitoring probíhal fyzickým sledováním milkrunisty během jeho normální pracovní směny, všechny jeho činnosti byly zaznamenávány do záznamového archu v průběhu směny, po konci směny byla tato data analyzována pomocí počítačového programu Microsoft Excel. Pro účely této bakalářské práce byla zapisována využitá kapacita jednotlivých tras IMR a čas jízdy, doba vykládání a celkový čas jízdy. Během monitoringu bylo vytvořeno 10 záznamových archů (viz. Příloha č.6) a tabulka zaplnění polic každé jízdy obou tras viz. obrázek č.21).

Pro výpočet celkové kapacity IMR bylo fyzicky ověřeno, kolik standardizovaných obalů je možné umístit na polici. Poté kolik standardizovaných boxů uveze plně zaplněný vozík a následně celý milk run. Rozměry police IMR byly zjištěny ručním měřením pomocí svinovacího metru.

Tabulka 2: Tabulka výpočtu maximální kapacity IMR (Zdroj: Vlastní zpracování)

Objekt	Š [mm]	D [mm]	V [mm]	Počet polic [ks]	Počet vozíků [ks]	Max KLT Police [ks]	Max KLT Vozík [ks]	Max KLT Milk run [ks]
Rozměr police IMR	800	1235	300	4	4	-	-	-
VDA C KLT 3214	300	200	148			32	128	512
VDA C KLT 4314	400	300	148			16	64	256
VDA C KLT 4321	400	300	214			8	32	128
VDA C KLT 6421	600	400	214			4	16	64

Tyto hodnoty byly použity při výpočtu zaplněnosti jednotlivých tras. Sledována byla zaplněnost celého milk runu, ale i jednotlivých polic. V případě výskytu nestandardizovaného obalu byl obal přeměřen a byl mu přiřazen nejbližší vyšší standardizovaný ekvivalent.

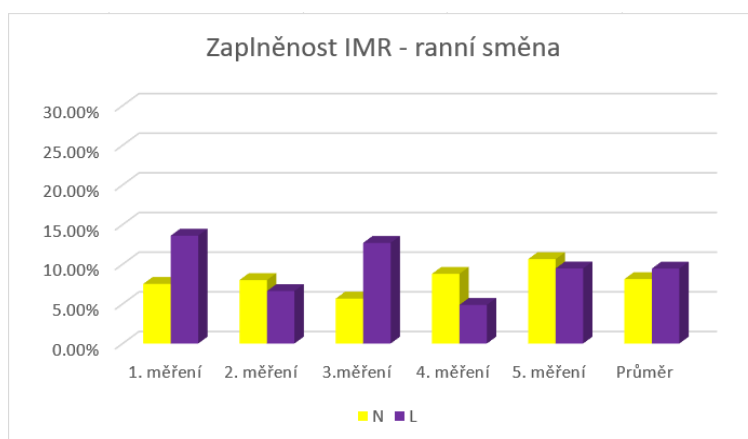
Obrázek č.26 je ukázka výsledné zaplněnosti jedné jízdy trasy L:

Obr. 21: Využití kapacity IMR linky L (Zdroj: Vlastní zpracování)

100.00%											
Milkrun trasa - L											
H5-1	S	37.50%	H5-4	S	0.00%	H4-1	1 S	3.13%	H4-4	1 S	15.63%
	6 M			M			M			2 M	
	L			L			L			L	
	XL			XL			XL			XL	
H5-1	1 S	21.88%	H5-3	S	0.00%	H4-2	S	0.00%	H4-4	2 S	31.25%
	3 M			M			M			2 M	
	L			L			L			1 L	
	XL			XL			XL			XL	
H5-1	S	0.00%	H5-2	S	0.00%	H4-3	S	0.00%	H4-5	1 S	3.13%
	M			M			M			M	
	L			L			L			L	
	XL			XL			XL			XL	
	S	0.00%	H5-3	S	0.00%	H4-3	S	0.00%		S	0.00%
	M			M			M			M	
	L			L			L			L	
	XL			XL			XL			XL	
Celková zaplněnost:		6.62%									

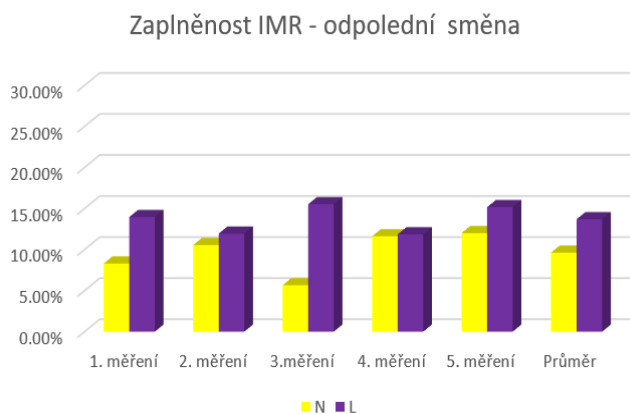
2.4.11. Výsledky monitoringu

Obrázek č.27 je shrnutí zaplněnosti sledovaných tras během ranních směn. Nejvytíženější trasa je trasa L, kde je nejvyšší zaplněnost ranní směny 13,6 % a průměrná zaplněnost ranní směny linky L je 9,45 %. U trasy N je nejvyšší vytížení 16,64 % a průměrná zaplněnost 8,13 %. Průměrné zaplnění obou tras ranní směny je 8,79 %.



Obr. 22: Zaplněnost IMR – ranní směna (Zdroj: Vlastní zpracování)

Obrázek č.28 je shrnutí zaplněnosti sledovaných tras během odpoledních směn. Nejvytíženější trasa je trasa L s maximální zaplněností 15,17 % a průměrná zaplněnost 13,36 %. U trasy N je nejvyšší zaplnění 12,01 % a průměrná zaplněnost 9,63 %. Průměrná zaplněnost obou tras je 11,66 %.



Obr. 23: Zaplněnost IMR – odpolední směna (Zdroj: Vlastní zpracování)

Pro trasu N, která je dlouhá 300,5 metrů, byla průměrná doba jízdy 5 minut a 9 sekund a doba vykládky 5 minut a 48 minut a průměrný celkový čas potřebný k dokončení trasy 15 minut 22 sekund průměrná rychlost 0.5 m/s Průměrná doba jízdy a vykládky a celkové doby jízdy viz. Tabulka č. 2.

Výpočet průměrné rychlosti:
$$\text{Průměrná rychlost} = \frac{\text{Čas jízdy} + \text{Čas vykládky}}{\text{Délka trasy}}$$

Tabulka 2: Průměrné časy jízdy, vyložení a zaplnění pro trasu N (Zdroj: Vlastní zpracování)

Trasa N				
Měření	Směna	Čas jízdy [min:s]	Čas vykládky [min:s]	Zaplněnost [%]
1	Ranní	05:20	00:25	7.52 %
2	Ranní	04:20	01:41	8.01 %
3	Ranní	04:55	02:42	5.66 %
4	Ranní	05:31	07:23	8.79 %
5	Ranní	05:41	04:21	10.64 %
1	Odpolední	05:53	05:46	8.30 %
2	Odpolední	05:10	12:16	10.55 %
3	Odpolední	04:30	06:08	5.66 %
4	Odpolední	04:47	07:13	11.62 %
5	Odpolední	05:31	10:10	12.01 %
Průměr	-	05:09	05:48	8.88 %

Za dobu monitoringu měla trasa L dlouhá 201 metrů, průměrná doba jízdy 3 minut a 59 sekund a doba vykládky 6 minut a 4 sekundy průměrný čas k dokončení trasy 10 minut a 3 sekundy. Průměrná rychlost činí 0.24 m/s. Výpočet probíhal stejně jako u trasy N za pomoci údajů z tabulky č.3

Tabulka 3: Průměrné časy jízdy, vyložení a zaplnění pro trasu L (Zdroj: Vlastní zpracování)

Trasa L				
Měření	Směna	Čas jízdy [min:s]	Čas vyložení [min:s]	Zaplněnost [%]
1	Ranní	03:20	00:40	13.60 %
2	Ranní	03:55	03:12	12.70 %
3	Ranní	03:12	05:33	4.87 %
4	Ranní	04:53	06:31	9.47 %
5	Ranní	05:10	03:15	9.45 %
1	Odpolední	03:12	05:35	13.97 %
2	Odpolední	03:54	12:15	11.95 %
3	Odpolední	02:58	10:47	15.53 %
4	Odpolední	04:13	08:30	11.86 %
5	Odpolední	05:11	04:27	15.17 %
Průměr	-	03:59	06:04	11.86 %

2.4.12. Shrnutí monitoringu

Z dat monitoringu jsme zjistili tyto jevy:

- Zaplněnost milk runu ani u jedné trasy nepřesáhla 17 %
- V průměru byly trasy využívány na 10,37 %
- Doba jízdy IMR není závislá na jeho zaplněnosti, tu ovlivňují především činnosti spojené s vykládáním materiálu do výrobních supermarketů
- Přebalování materiálu z nestandardizovaného obalu, tato situace vzniká, když ve výrobním supermarketu není dostatek místa na zaskladnění. Tato činnost prodlužuje dobu vykládky a celkovou dobu jízdy
- Čas potřebný pro přebalení materiálu se pohybuje v rozmezí 3 minuty až 8 minuty v závislosti na obtížnosti přebalu. Bylo pozorováno i vícekrát za jízdu, v průměru se tento jev vyskytuje jednou za jízdu
- Špatně značená pozice pro daný materiál ve výrobním supermarketu, může nastat při změně pozice materiálu ve výrobním supermarketu bez patřičné úpravy fyzického značení pozice. V tomto případě stráví mlkrunista hledáním správné pozice v průměru navíc 30 sekund na jeden materiál, prodlužuje se doba jízdy IMR
- Expertním odhadem zaměstnance zajišťující chod IMR je 10 % materiálu přepravovaného IMR v nestandardizovaných obalech
- Trasa N má dvakrát větší rychlost jízdy, což je způsobeno delšími úseky jízdy bez zastávky, trasa N je delší o třetinu delší, ale má 17. zastávek, oproti trase L s čtrnácti zastávkami

3. NÁVRHOVÁ ČÁST

3.1. Zavedení databáze dodávaných materiálů

Bylo zjištěno, že pro nápravu špatně navržených SM je třeba 1 až 2 hodiny práce zaměstnance interní logistiky, četnost výskytu těchto regálů se mění v závislosti na počtu transferů, ale průměrně je třeba této činnosti věnovat 4 hodiny týdně. Dalším plýtváním je přebalování materiálu, který se nevejde do SM milkrunistou, zde bylo naměřena ztráta 30 minut za jednu směnu. Za týden to je 2 hodina a 30 minut, také to představuje 14 % z času jízdy IMR.

Dalším nedostatkem je chybějící digitální informace o váze dodávaných materiálu, kvůli které může docházet k nevhodnému návrhu rozložení výrobního supermarketu, kdy velmi těžký materiál (nad 13 kg) má přiřazenou polici v nejvyšším nebo nejnižším patře supermarketu nebo polici milk runu. Tím se nedodrží bezpečnost práce na pracovišti, kdy je operátor nucen manipulovat s těžkým materiálem takovým způsobem, kdy vzniká riziko úrazu a dlouhodobé pracovní neschopnosti. Podnik nevede žádné záznamy nebo statistiky těchto vzniklých rizik, během monitoringu bylo zjištěno 15 případů tohoto nedostatku. Zde je třeba také změnit pozici materiálu v regálu. Jak v systému ERP, tak i fyzicky. V tomto případě zabere náprava každého nedostatku přibližně 15 minut času interního logistika.

3.1.1. Přínosy implementace

Implementací tohoto návrhu by se eliminovalo plýtvání časem interního logistika i milkrunisty. Vznikem by databáze byla zvýšena bezpečnost na pracovišti, kterou ale není možné kvantifikovat kvůli chybějícímu systému reportingu těchto rizik.

3.1.2. Sběr dat

Tato databáze by měla obsahovat následující údaje: ID materiálu, popis materiálu, ID dodavatele, jméno dodavatele, množství vnitřního obalu, množství vnějšího obalu, standardizovaný obal (ano/ne), velikost vnitřního obalu, velikost vnějšího obalu, váha jednoho kusu, váha vnitřního balení, váha vnějšího obalu a odkaz na foto.

Tyto informace je nutné získat přímo od dodavatele, nebo v případě nedostačující spolupráce dodavatele, informace získat využitím zaměstnanců centrálního skladu při jejich nižší vytíženosti například při nočních směnách. Pro tvorbu databáze je využito počítačový program

Microsoft Excel. Tento program má firma již zakoupen a nevyžaduje tudíž žádné další finanční prostředky pro jeho použití.

V případě využití vlastní lidské síly při sbírání dat v centrálním skladu je skladníkům přidána činnost do standardu práce. Tato činnost by měla nízkou prioritu, tudíž vykonávána v případě, že skladník neprovádí jinou činnost z jeho standardu práce a zároveň ani žádná další činnost v plánu není. Tato situace nastává především při odpoledních a nočních směnách, kdy jsou nižší požadavky na vyskladnění pro výrobu.

Při vysokém vytížení skladníků je možno získání stážisty z řad středních nebo vysokých škol. V závislosti na termínu dokončení databáze je nutno rozhodnout, zda stačí jeden nebo je třeba hledat více stážistů. Tato činnosti vyžaduje minimální znalost v oboru a základní znalosti práce v programu Microsoft Excel a snižuje finanční náročnost na vytvoření databáze.

Druhá možnost je integrace databáze přímo do ERP systému firmy, zde je ovšem negativem vyšší pořizovací náklad a údržba databáze, navíc i nutná znalost ERP systému skladníkem, nebo jinou osobou pověřenou sběrem dat do databáze. Toto řešení je vhodné zavést po implementaci předchozí varianty s pozitivním výsledkem, a tudíž nižším rizikem ztrátové investice.

3.1.3. Postup vytváření databáze:

- Při vytváření databáze je žádoucí prioritizace materiálu s vyšší četností vyskladnění
- Pracovník interní logistiky je zodpovědný za sestavení seznamu materiálů, pro které je třeba získat potřebná data, kontrolu vložených dat a aktuálnost databáze
- Pracovník centrálního skladu nebo stážista doplňuje kvantitativní informace do databáze dle seznamu vytvořeného interním logistikem

Návrh databáze v programu Microsoft Excel:

ID Materiál	Popis	ID Dodavatele	Jméno Dodavatele	Množství vnitřní [ks]	Množství vnější [ks]	Standardizovaný obal	Velikost obalu vnitřní [MMxMMxMM]	Velikost obalu vnější [MMxMMxMM]	Váha 1ks [g]	Váha vnitřní obal [kg]	Váha vnější obal [kg]	Foto
CZ43201	Šroub M13x1,5	424568792	Železářství Slámka s.r.o.	500	2000	Ne	250x350x100	600x350x200	16.3	8.15	32.6	Odkaz
12546305789	Deska Plošných Spojů	189354680	CZ-Elektro a.s.	16	Ne	Ano	KLT 3214	Ne	34	0.544	Ne	Odkaz
840036-67	Šroub M10	156465321		100	10000	Ne	90x39x28	1000x400x300	3.5	0.35	35	Odkaz
3000-70	Matice M13	189354680		350	1500	Ne	500x150x24	500x150x100	12.3	4.305	18.45	Odkaz
6000-71-uk	Tělo	123564897		12	240	Ne	325x15x74	325x150x150	120	1.44	28.8	Odkaz
M/P1611/105	Monitor	189354680		80	1600	Ne	340x200x30	340x800x600	120	9.6	192	Odkaz
M/P13620	Ozubené kolo	189354680		170	Ne	Ano	KLT 4321	Ne	36	6.12	Ne	Odkaz
M/P13621	U-příčka	189354680		360	Ne	Ano	KLT 6421	Ne	21.6	7.776	Ne	Odkaz
90-23148	Štítky	235489712		10000	Ne	Ano	KLT 3214	Ne	0.8	8	Ne	Odkaz
102470605	Pásky	189354680		600	6000	Ne	100x500x500	1000x500x500	12	7.2	72	Odkaz
DK 5016 25051	O-ring	189354680		400	4400	Ne	800x100x50	800x300x250	3.6	1.44	15.84	Odkaz
PDK801625051	Těsnění	942315487		500	12000	Ne	16x180x80	160x180x160	21	10.5	252	Odkaz
QM/57040/5	Lepidlo	189354680		500	1000	Ne	90x80x90	200x100x100	10	5	10	Odkaz
QM/8041/32	Lepidlo	489418977		1500	4500	Ne	500x180x70	500x200x160	13.5	20.25	60.75	Odkaz
CZ485-BOX	Obaly	156789123		2000	Ne	Ano	KLT 4314	Ne	14	28	Ne	Odkaz
3040161	Těla	189354680		10	100	Ne	750x25x240	800x300x250	31	0.31	3.1	Odkaz
MOR/132/6	Body	784165487		12	120	Ne	35x140x120	350x145x125	1100	13.2	132	Odkaz

Obr. 24 Návrh databáze (Zdroj: Vlastní zpracování v programu Excel)

3.2. Variabilní trasa IMR

Pro zvýšení zaplněnosti IMR, která se pohybuje v průměru od 8 % do 12 % je vhodné zavést variabilní složku tras milk runu. Nevýhodou fixních tras je právě nízká zaplněnost a zároveň má každá výrobní linka omezený počet pozic na milk runu. Při zvýšení objemu výroby tak vzniká riziko nedostatečné kapacity na vozíku pro danou výrobu a při snížení výroby je nově vzniklé místo nevyužíváno. Pro optimální využití IMR by tak bylo nutné průběžná změna alokací pro každou polici v každém vozíku a s tím spojené časově náročné přeznačení vozíků a zastávek po každé úpravě. Existuje možnost, že pracovník interní logistiky provede změny v systému pro správu IMR, ale zapomene změnit i fyzické značení. Pak zde vzniká riziko špatného zaskladnění materiálu milkrunistou do SM.

3.2.1. Podmínky, které musí být splněny pro vznik variabilních tras

- Vznik databáze obsahující informace o tom, v jaké obalu je každý materiál nacházející se v centrálním skladu a váhu jednoho kusu daného materiálu (Návrh 5.1)
- Mít k dispozici data s plánovanou spotřebou všech materiálů přepravovaných pomocí IMR
- Znat maximální kapacitu polic na vozících a maximální nosnost každé police a vozíku IMR, tyto data byly zjištěny během monitoringu

3.2.2. Přínosy implementace

- V při zavedení variabilní trasy by obsluhu prováděl pouze jeden milkrunista a druhý by pro tuto činnost nebyl potřeba
- Zvýšení využití kapacity IMR na horní hranici zaplněnosti (pro první jízdu směny až 100 % pro další v rozmezí 40-100 %)
- Šířka uliček určených pro jízdu IMR dovoluje navýšit počet vozíků ze čtyř na pět
- Flexibilita polic při kolísání výroby, neexistují alokace na policích, když jedna výrobní linka sníží objem výroby a jiná naopak zvýší, nově uvolněné místo se zaplní navýšenou poptávkou jiné výrobní linky

3.2.3. Popis fungování variabilních tras

Diagram procesu vytváření variabilní trasy byl zpracován na internetových stránkách pro tvorbu BPMN diagramů <https://bpmn.io/>. Diagram viz. Příloha č. 2.

Načtením kanbanové karty začíná sběr informací o požadovaném materiálu. V databázi o materiálech se vyhledávají informace nutné pro alokování správné pozice v IMR. Těmito údaji je váha jednoho kusu materiálu a rozměr obalu požadovaného materiálu. Pokud tyto informace v databázi chybí je kontaktován pracovník odpovědný za správu této databáze a je vyzván k nápravě chyby. V případě že jsou všechny informace dostupné pokračuje materiál k rozřazení na základě cílové výrobní haly, na které požadavek vznikl.

V případě velkého množství přepravovaného materiálu, který by se nevešel do jedné trasy je trasám nastavena priority na základě obsahu milk runu, takže při vzniku dvou a více tras jsou trasy rozváženy postupně na základě této priority.

Určení priority vyskladnění materiálu je závislé na aktuálním stavu zásob ve výrobním supermarketu, pro který vznikl požadavek a tato hodnota je porovnána s plánovanou spotřebou v ERP systému podniku. Je-li zásoba ve výrobním supermarketu nižší než zásoba pro „x“ směn, je požadavku přidělena vysoká priorita vyskladnění. V opačném případě je požadavku přidělena nízká priorita. Hodnota „x“ je stanovena pracovníkem interního logistického oddělení zodpovědného za zásobování dané linky.

V případě požadavku s vysokou prioritou začíná hledání volné pozice na vozíku IMR další plánované jízdy. Pokud nelze přiřadit volnou pozici v žádném vozíku, tak je materiál přidán do seznamu materiálu s vysokou prioritou, pro které neexistuje volná pozice. Je-li těchto

materiálů dostatek pro naplnění dalšího milk runu, tak je založena další trasa pro tyto materiály a je jim přiřazena pozice. V opačném případě je materiál vyskladněn na urgentní paletu, která je následně zaskladněna pracovníkem logistiky na dané hale.

Požadavkům s nízkou prioritou je přidělena pozice na vozíku v okamžiku kdy, již byla přidělena pozice všem požadavkům s vysokou prioritou. Pokud materiálu není přidělena pozice, tak čeká ve frontě na další plánovanou trasu, zde je znovu kontrolována priorita požadavku.

Při naplnění vozíků, nebo uplynutí času stanového na základě jízdního řádu IMR probíhá kontrola váhy jednotlivých polic a vozíků, přetížené police nebo vozík je nutné reorganizovat. Po splnění této kontroly je vytvořena optimální trasa na základě obsahu přepravovaného materiálu. Po vytvoření trasy je vytištěn seznam materiálu a jejich pozic v IMR pro rychlejší naskladňování i vyskladňování z IMR.

3.2.4. Vylepšení tohoto návrhu

Po zavedení tohoto návrhu a potvrzení přínosů je možné tento proces dále zlepšovat například instalací digitálního obrazovky v centrálním skladu i tahačích IMR. Na obrazovkách bude zobrazena virtuální mapa polic a vozíků, navíc pro milkrunisty je při jízdě ukazován digitální seznam zastávek a materiálů, které je nutné zaskladnit. Další informací zobrazenou na obrazovce může být mapa celé haly a zvýrazněných zastávek aktuální trasy pro lepší orientaci.

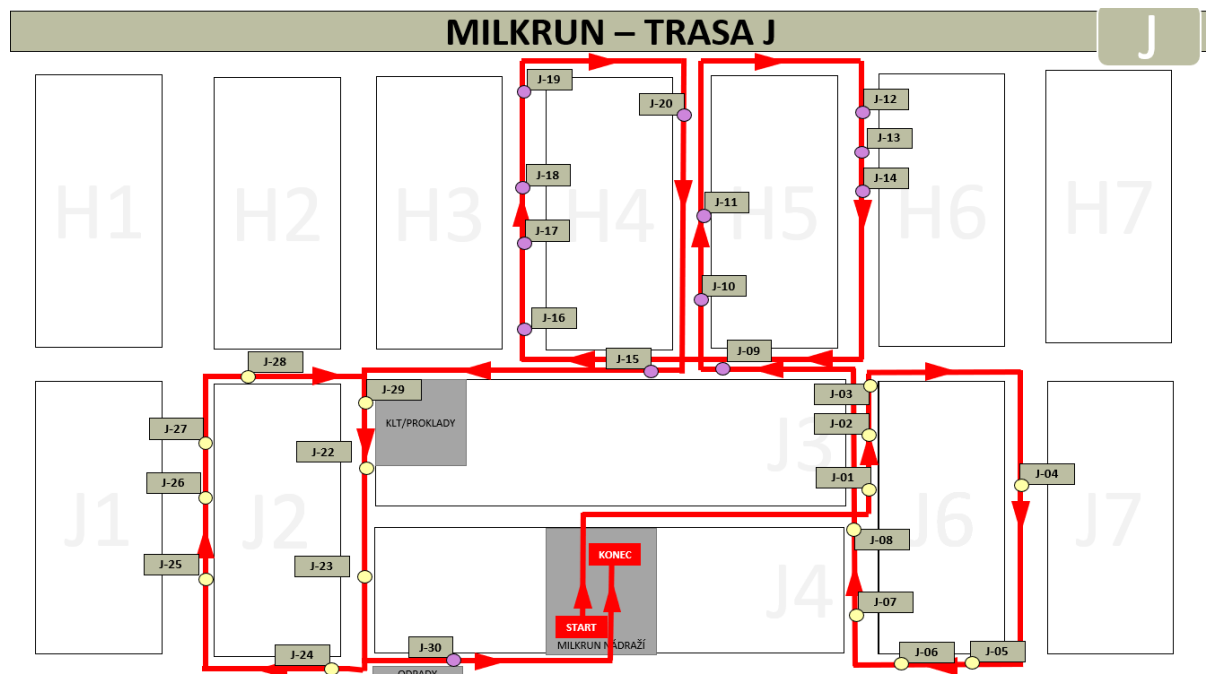
- Pro snížení času vykládky na zastávkách je doporučeno zavést systém „Pick-to-light“ pro vozíky IMR
- Pořízení technologie glove scanner pro rychlé potvrzování vykládání a nakládání materiálu

3.3. Sloučení tras N a L

V případě zamítnutí návrhu variabilních tras je možnost sloučení tras N a L pro zlepšení zaplněnosti vozíků. Vznikem nové trasy nevznikají ani nezanikají zastávky, tudíž není nutno přepracovat jejich rozvržení. Tento návrh vyžaduje přeznačení všech již existujících zastávek a vozíku na trasách L a N. Přípravu značení zvládne pracovník interního logistiky za hodinu. Pro snížení finanční náročnosti je fyzické přeznačení prováděno stážistou, který tuto činnost

zvládne za 5 hodin. Všechny uvedené časové odhady byly stanoveny na základě vlastní zkušenosti po provedení těchto úkonů v rámci školní praxe.

Na obrázku je představena nová trasa J. Zastávky byly přejmenovány a číslování upraveno. V obrázku jsou ponechány barevné označení jednotlivých zastávek pro lepší orientaci.



Obr. 25: Návrh nové trasy J (Zdroj: Vlastní zpracování 27)

3.4. Ekonomické zhodnocení

V této kapitole jsou prezentovány finanční přínosy, náklady všech představených návrhů. U každého návrhu je hodnocena finančně nejméně náročná varianta. V tabulce jsou uvedeny náklady zaměstnavatele na pozice skladník (Milkrunista), Interní logistik a Senior Backhand Developer (v tabulce programátor), které slouží k výpočtu nákladů na implementaci jednotlivých návrhů. V rámci bakalářské práce si firma nepřála zveřejňovat platy svých zaměstnanců, proto byl pro výpočet použit průměrný plat v Jihomoravském kraji na stejné pozice [28,29,30]. Z těchto mezd byly vypočítány náklady zaměstnavatele na tyto pozice (31).

Tabulka 4: Náklady zaměstnavatele za rok 2024 (Zdroj: Vlastní zpracování)

Pozice	Náklady za hodinu	Náklady za směnu	Náklady za měsíc	Náklady za rok
Skladník	248,29	1986,30	39 726,00	476 712,00
Interní logistik	300,86	2 406,85	48 137,00	577 644,00
Programátor	798,83	6 390,65	127 813,00	1 533 756,00

3.5. Vznik databáze

Pro vznik databáze kvantitativních informací o materiálech je hodnocena varianta návrhu, kde je pro tvorbu databáze používán počítačový program Microsoft Excel. Sběr informací probíhá využitím stážistů. Následné zajištění aktuálnosti dat v databázi zajišťuje interní logistik, který se této činnosti věnuje dvě hodiny týdně.

Tabulka 5: Celková úspora nákladů při zavedení databáze (Zdroj: Vlastní zpracování)

Celková úspora sloučení tras [Kč]	
Přínosy	135 404,00
Náklady	29 784,20
Celkem	105 619,80

3.5.1. Přínosy

Přínosy tohoto návrhu můžeme rozdělit na kvantitativní, které jsou uvedeny v tabulce č.6. A také na kvalitativní, zavedením této databáze se sníží riziko úrazu na pracovišti způsobené přenášením těžkého materiálu nebo pádu materiálu ze SM při nevyhovujících rozměrech obalu materiálu.

Tabulka 6: Úspora nákladů po vzniku databáze (Zdroj: Vlastní zpracování)

Činnost	Přebal materiálu (Skladník)		Náprava SM (Interní logistik)		Přetížené KLT v SM (Interní logistik)		Celkově [Kč]
	Čas [hod]	Náklady [Kč]	Čas [hod]	Náklady [Kč]	Čas [hod]	Náklady [Kč]	Náklady [Kč]
Směna	1	248,29	0,8	198,63	0,25	75,21	522,13
Týden	5	1 241,44	4	1 203,43	1,25	376,07	2 820,93
Měsíc	20	4 965,75	16	4 813,70	5	1,504,28	11 283,73
Rok	240	59 589,00	192	57 764,40	60	18,051,38	135 404,78

3.5.2. Náklady

Vytvoření šablony databáze je možné zvládnout za 3 hodiny práce vykonané interním logistikem. Vytvoření databáze je jednorázový náklad. byl tento náklad vyčíslen na 902 Kč.

Sběr dat je beznákladový za předpokladu využití stážisty.

Údržba databáze se zabývá interní logistik minimálně 2 hodiny týdně. Podle nákladů zaměstnavatele na 1 hodinu práce interního logistika (viz. tabulka č.4). Za rok tento náklad činí 28 882,20 Kč.

3.6. Vznik variabilních tras IMR

Pro vznik variabilních tras je třeba zahrnout i náklady na vznik databáze kvantitativních údajů, bez kterých variabilní trasy nemohou vzniknout.

Tabulka 7: Celkové úspory sloučením tras (Zdroj: Vlastní zpracování)

Celková úspora sloučení tras [Kč]	
Přínosy	50 154,08
Náklady	44 961,99
Celkem	5 192,09

3.6.1. Přínosy

Zvýšení zaplněnosti vozíku IMR až na horní hranici 100 %.

Snížení počtu milkrunistů potřebných pro rozvoz materiálu ze dvou na jednoho za směnu.

Tabulka 8: Náklady milkrunistu během provozu IMR (Zdroj: Vlastní zpracování)

	Náklady na milkrunistu	
	Čas [hod]	Náklady [Kč]
Směna	0,84	208,98
Týden	4,21	1 044,88
Měsíc	16,83	4 179,51
Rok	202,00	50 154,08

3.6.2. Náklady

Pro vznik variabilních tras je třeba zahrnout i náklady na vznik databáze kvantitativních údajů, jelikož není možné vytvořit trasy bez údajů z této databáze viz. tabulka č.6 řádek náklady.

Vytvoření algoritmu pro vytváření variabilních tras. Je prováděn interně IT oddělením. Časová náročnost algoritmu byla stanovena odborníkem se 7 lety praxe v oboru na 19 hodin rozdělených do 12 hodin na tvorbu 1 hodiny na testování a dalších 6 na zapracování připomínek. Dle tabulky č.5. tedy byl vyčíslen náklad na vytvoření algoritmu na 15 177,79 Kč

3.7. Sloučení tras L a N

Sloučením obou tras vznikne nová trasa J, která bude měřit 413 metrů a odhadovaná doba jízdy na základě informací o trasách L a N je 18 minut a 32 sekund. Všechny časy byly pro výpočet vynásobeny počtem směn milkrunistů, tedy dvěma.

Tabulka 9: Celková úspora sloučení tras (Zdroj: Vlastní zpracování)

Celková úspora sloučení tras [Kč]	
Přínosy	50 154,00
Náklady	15 086,33
Celkem	35 067,67

3.7.1. Přínosy

Sloučením tras se sníží počet milkrunistů nutných pro obsluhu IMR ze dvou na jednoho.

Zvýší se zaplněnost vozíků IMR na této trase v průměru na 17,76 %.

Tabulka 10: Úspora nákladů při uvolnění milkrunisty pro jinou činnost (Zdroj: Vlastní zpracování)

	Náklady na milkrunistu	
	Čas [hod]	Náklady [Kč]
Směna	0,84	208,98
Týden	4,21	1 044,88
Měsíc	16,83	4 179,51
Rok	202,00	50 154,08

3.7.2. Náklady

Náklady na přeznačení zastávek a vozíků při využití stážisty byly stanoveny na 1505 Kč. Kdy jsou veškeré náklady spojené s prací interního logistika. Čas na přeznačení linek a vozíků je 5 hodin a náklady zaměstnavatele na 1 hodinu práce interního logistika činí 300,86 Kč v roce 2024 viz. Tabulka č.4.

Náklady spojené s prodloužením celkové doby jízdy o 6 minut a 50 sekund:

Tabulka 11: Náklady vzniklé prodloužením doby jízdy (Zdroj: Vlastní zpracování)

	Náklady na milkrunistu	
	Čas [hod]	Náklady [Kč]
Směna	0,23	57,11
Týden	1,14	283,05
Měsíc	4,56	1 132,19
Rok	54,70	13 581,33

4. ZÁVĚR

Bakalářská práce se zabývá analýzou materiálových toků z centrálního skladu do výrobních úseků pomocí konceptu milk run ve společnosti IMI Norgren.

Praktická část práce pojednává o návrzích na zlepšení konceptu milk run s cílem zvýšení efektivity a automatizace tohoto procesu za pomoci analýzy dat získaných během vykonávání školní praxe v daném podniku. Sběr dat probíhal formou monitoringu činností pracovníků skladu na jedné z výrobních hal podniku. Monitorovány byly všechny činnosti a délka trvání jednotlivých činností v průběhu deseti měření rozdělených na pět měření během ranní směny a pět během odpolední směny.

Na základě monitoringu bylo zjištěno nízké využití kapacit milk runu. Během ranní směny byla zaplněnost milk runu 8,79 % a pro odpolední směnu je průměr 11,66 %. Bylo také zjištěno, že doba potřebná k dokončení jízdy není závislá na zaplnění milk runu. Jednou z příčin tohoto jevu je nutnost překládání materiálů z nestandardizovaných obalů od dodavatele do standardizovaných obalů.

Plytvání vzniká nadměrnou manipulací materiálů v nestandardizovaných obalech je v případě, že pro materiál není ve výrobním skladu dostatek místa a je nutné tento materiál zaslat zpět do centrálního skladu.

Riziko zranění vzniká pro pracovníky logistiky a výroby při manipulaci se špatně umístěným materiálem ve výrobním supermarketu kde je velmi těžkému materiálu alokována pozice nad úrovní ramen nebo v úrovni podlahy. Důvodem je chybějící databáze s kvantitativními vlastnostmi materiálu. Při návrhu rozmístění materiálu v supermarketu nemá pracovník interní logistiky dostatek dat pro správné rozvržení supermarketu.

Na základě získaných dat byl vytvořen návrh na digitalizaci kvantitativních informací o dodávaných materiálech do databáze v počítačovém programu Microsoft Excel, která zajistí správnou tvorbu rozložení výrobních supermarketů a redukuje riziko úrazů a dlouhodobé pracovní neschopnosti. Zároveň sníží nutno tyto regály předělávat.

Dalším návrhem je pak sloučení obou tras (L a N) do jedné trasy pro zvýšení efektivity při přepravě materiálu po výrobní hale.

Pro zvýšení efektivity interního materiálového toku byl vytvořen návrh zrušení fixních tras milk runu, které by nahradily trasy variabilní. Výhodou variabilních tras je flexibilita při změnách objemu výroby a zajištění efektivního využití času operátora milk runu.

Návrh na vytvoření digitální databáze vyšel ekonomicky nejlépe a zároveň je jedním z předpokladů pro zavedení variabilních tras IMR, proto by měl podnik upřednostnit zavedení tohoto návrhu. Návrh sloučení tras do jedné trasy měl také pozitivní ekonomické hodnocení a jeho implementace je doporučena. Návrh variabilních tras IMR vyšel také pozitivně, zde je ale přínos za současných podmínek minimální. Proto je doporučeno s implementací počkat na výraznější změnu například na trhu práce, kde by při výrazném růstu mezd byl ekonomický přínos vyšší.

Tato bakalářská práce a data získaná k jejímu zpracování sloužily jako podklady pro zvýšení efektivity a digitalizace interního materiálového toku.

SEZNAM ZDROJŮ

1. SIXTA, Josef a Václav MAČÁT, 2005. *Logistika: teorie a praxe*. Brno: CP Books. Business books (CP Books). ISBN 80-251-0573-3.
2. SIXTA, Josef a Miroslav ŽIŽKA, 2009. *Logistika: metody používané pro řešení logistických projektů*. Brno: Computer Press. Praxe manažera (Computer Press). ISBN 978-80-251-2563-2.
3. JUROVÁ, Marie, 2016. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Expert (Grada). Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-5717-9
4. ŠTŮSEK, Jaromír a Miroslav ŽIŽKA, 2007. *Řízení provozu v logistických řetězcích: metody používané pro řešení logistických projektů*. V Praze: C.H. Beck. C.H. Beck pro praxi. ISBN 978-80-7179-534-6.
5. LUKOSZOVÁ, Xenie a Miroslav ŽIŽKA, 2004. *Nákup a jeho řízení: metody používané pro řešení logistických projektů*. Brno: Computer Press. Vysokoškolské učebnice (Computer Press). ISBN 80-251-0174-6.
6. IMI, 2024. Online. *What we do | IMI plc*. Dostupné z: <https://www.imiplc.com/what-we-do>. [citováno 2024-05-12].
7. IMI, 2024. Online. *About Us | IMI Critical Engineering*. Dostupné z: <https://www.imi-critical.com/about-us/>. [citováno 2024-05-12].
8. IMI, 2024. Online. *O společnosti IMI plc*. Dostupné z: <https://www.imihydraulic.com/cs/o-spolecnosti-imi-plc>. [citováno 2024-03-12].
9. NORGEN, 2024. Online. *O Firmě*. Dostupné z: <https://www.norgren.com/cz/cs/o-nas>. [citováno 2024-04-17].
10. NORGEN, 2024. Online. *About*. Dostupné z: <https://www.norgren.com/en/support/about>. [citováno 2024-04-17].
11. NORGEN, 2024. Online. *IMI Precision Engineering*. Dostupné z: <https://www.hybemesvetem.cz>. [citováno 2024-04-17].
12. NORGEN, 2024. Online. *Odborné znalosti*. Dostupné z: <https://www.norgren.com/cz/cs/expertise>. [citováno 2024-04-13].
13. ISSUU, 2016. Online. *Mobile Pneumatics*. Dostupné z: https://issuu.com/imiprecision/docs/z8366br_mobile_pneumatics_en_lr?e=25766792/42216161. [citováno 2024-04-13].

14. NORGEN, 2024. Online. *Výrobky*. Dostupné z: <https://www.norgren.com/cz/cs/list>. [citováno 2024-03-13].
15. ISSUU, 2016. Online. *Precision. Engineered.* Dostupné z: https://issuu.com/imiprecision/docs/z8384br_capability_brochure_en_lr?e=25766792/42273742. [citováno 2024-04-13].
16. NORGEN, 2024. Online. *Bezpečnostní ventily.* Dostupné z: <https://www.norgren.com/cz/cs/list/bezpecnostni-ventily>. [citováno 2024-03-13].
17. NORGEN, 2024. Online. *ELION Elektrické válce.* Dostupné z: <https://www.norgren.com/cz/cs/list/elektricke-valce>. [citováno 2024-03-13].
18. NORGEN, 2024. Online. *Ovládací ventily.* Dostupné z: <https://www.norgren.com/cz/cs/list/ovladaci-ventily>. [citováno 2024-05-09].
19. NORGEN, 2024. Online. *Šroubení, trubky a příslušenství.* Dostupné z: <https://www.norgren.com/cz/cs/list/sroubeni-trubky-a-prislusenstvi>. [citováno 2024-05-09].
20. NORGEN, 2024. Online. *Tlakové spínače a snímače.* Dostupné z: <https://www.norgren.com/cz/cs/list/tlakove-spinace-a-snimace>. [citováno 2024-05-09].
21. NORGEN, 2024. Online. *Úprava vzduchu.* Dostupné z: <https://www.norgren.com/cz/cs/list/uprava-vzduchu>. [citováno 2024-05-09].
22. NORGEN, 2024. Online. *Vakuum.* Dostupné z: <https://www.norgren.com/cz/cs/list/vakuum>. [citováno 2024-05-09].
23. NORGEN, 2024. Online. *Válce.* Dostupné z: <https://www.norgren.com/cz/cs/list/valce>. [citováno 2024-05-09].
24. NORGEN, 2024. Online. *Konfigurace ventilového terminálu.* Dostupné z: <https://www.norgren.com/cz/cs/list/valve-islands>. [citováno 2024-05-10].
25. NORGEN, 2024. Online. *Historie - Norgren.* Dostupné z: <https://www.norgren.com/cz/cs/o-nas/historie>. [citováno 2024-05-10].
26. NORGEN, 2024. Online. *History – IMI Precision Engineering.* Dostupné z: <https://www.norgren.com/in/en/about/history>. [citováno 2024-05-10].
27. *Hala B3*. Brno - Modřice, 2023. Interní materiál.

28. INDEED, 2024. Online. *Plat na pozici Skladník / manipulant v lokalitě Jihomoravský kraj*. Dostupné z: https://cz.indeed.com/career/skladn%C3%ADk/salaries/Jihomoravsk%C3%BD-kraj?from=top_sb [citováno 2024-05-12].
29. INDEED, 2024. Online. *Plat na pozici pracovník/ce logistiky v lokalitě Jihomoravský kraj*. Dostupné z: <https://cz.indeed.com/career/pracovn%C3%ADk%2Fcelogistiky/salaries/Jihomoravsk%C3%BD-kraj> [citováno 24-05-12].
30. JOOBLE, 2024. Online. *Senior backend developer platy*. Dostupné z: <https://cz.jooble.org/salary/senior-backend-developer>. [citováno 2024-05-12].
31. KELOC CS, 2024. Online. *Mzdová kalkulačka pro rok 2024*. Dostupné z: <https://www.keloc-software.cz/mzdova-kalkulacka>. [citováno 2024-05-12].
32. SIX SIGMA MATERIAL, 2024. Online. *Spaghetti Diagram*. Dostupné z: <http://www.six-sigma-material.com/Spaghetti-Diagram.html>. [citováno 2024-05-12].
33. BEJČKOVÁ, Jana, 2017. Online. *Zmapujte hodnotový tok pomocí metody VSM*. Dostupné z: <https://www.e-api.cz/25849n-zmapujte-hodnotovy-tok-pomoci-metody-vsm>. [citováno 2024-05-12].
34. BRUNNER, Paul a Helmut RECHBERGER. 2004. *Practical handbook of material flow analysis*. Boca Raton, FL: CRC/Lewis, ISBN 1566706041.
35. LOGISTIC PACKAGING, 2024 Online. *VDA C KLT 3214*. Dostupné z: <https://logisticpackaging.com/cs/produkt/standardni-sortiment/stohovatelne-prepravky/vda-klt-prepravky/vda-c-klt-vda-klt-prepravky/vda-c-klt-3214/>
36. LOGISTIC PACKAGING, 2024 Online. *VDA C KLT 4314*. Dostupné z: <https://logisticpackaging.com/cs/produkt/standardni-sortiment/stohovatelne-prepravky/vda-klt-prepravky/vda-c-klt-vda-klt-prepravky/vda-c-klt-4314/>
37. LOGISTIC PACKAGING, 2024 Online. *VDA C KLT 4321*. Dostupné z: <https://logisticpackaging.com/cs/produkt/standardni-sortiment/stohovatelne-prepravky/vda-klt-prepravky/vda-c-klt-vda-klt-prepravky/vda-c-klt-4321/>
38. LOGISTIC PACKAGING, 2024. Online. *VDA C KLT 6421*. Dostupné z: <https://logisticpackaging.com/cs/produkt/standardni-sortiment/stohovatelne-prepravky/vda-klt-prepravky/vda-c-klt-vda-klt-prepravky/vda-c-klt-6421/>
39. EVROPSKÁ DATABANKA, 2024. Online: *Třivrstvé a pětivrstvé kartónové klopové krabice*. Dostupné z: <https://nabidky.edb.cz/Nabidka-184997-trivrstve-a-petivrstve-klopove-krabice-obaly-ruznych-velikosti-na-e-shopu-i-v-prodejnach>.

SEZNAM ZKRATEK

Zkratka	Legenda
IMR	Interní milk run
B1	Brno 1
B2	Brno 2
B3	Brno 3
DIN	německá národní norma
EMR	Externí milk run
EN	Evropská norma
ERP	plánování podnikových zdrojů
EXT	Externí sklad
ISO	mezinárodní organizace pro normalizaci
IT	Item transfer
SM	Výrobní supermarket
WO	Work Order

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1: Nejjednodušší dělení logistiky (Zdroj: Vlastní zpracování dle 1).....	14
Obr. 2: Dělení a prioritizace cílů logistiky (Zdroj: Vlastní zpracování dle 1).....	15
Obr. 3: Příklad Value stream mapping (Zdroj: 33).....	22
Obr. 4: Spaghetti diagram (Zdroj: 32).....	23
Obr. 5: Logo firmy IMC plc (Zdroj: 6).....	25
Obr. 6: Sídlo společnosti Norgren v Modřicích (Zdroj: 11).....	26
Obr. 7: Carl Norgren (Zdroj: 25).....	28
Obr. 8: Pojistný ventil s měkkým náběhem (Zdroj: 30).....	30
Obr. 9: Kompaktní válec (Zdroj: 31).....	30
Obr. 10: Ventil se základovou deskou (Zdroj: 18).....	31
Obr. 11: Elektrický tlakový spínač (Zdroj: 19).....	31
Obr. 12: Tlakový spínač 34D (Zdroj: 20).....	31
Obr. 13: 10 Y-konektor (Zdroj: 21).....	32
Obr. 14: Schéma rozdělení polic vozíků trasy L (Zdroj: 27).....	35
Obr. 15 SM před opravou (Zdroj: Vlastní zpracování).....	37
Obr. 16 SM po opravě (Zdroj: Vlastní zpracování).....	37
Obr. 17 Seznam materiálu v SM (Zdroj: 27).....	38
Obr. 18 Příklady nestandardizovaných obalů (Zdroj: 39).....	39
Obr. 19: Trasa L na Brno 3 (Zdroj: 27).....	40
Obr. 20: Trasa N na Brno 3 (Zdroj: 27).....	40
Obr. 21: Využití kapacity IMR linky L (Zdroj: Vlastní zpracování).....	42
Obr. 22: Zaplněnost IMR – ranní směna (Zdroj: Vlastní zpracování).....	43
Obr. 23: Zaplněnost IMR – odpolední směna (Zdroj: Vlastní zpracování).....	43
Obr. 24 Návrh databáze (Zdroj: Vlastní zpracování v programu Excel).....	48

Obr. 25: Návrh nové trasy J (Zdroj: Vlastní zpracování 27).....51

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Tabulka používaných typů KLT	39
Tabulka 2: Průměrné časy jízdy, vyložení a zaplnění pro trasu N.....	44
Tabulka 3: Průměrné časy jízdy, vyložení a zaplnění pro trasu L	44
Tabulka 4: Náklady zaměstnavatele za rok 2024	52
Tabulka 5: Celková úspora nákladů při zavedení databáze	52
Tabulka 6: Úspora nákladů po vzniku databáze	53
Tabulka 7: Celkové úspory sloučením tras	54
Tabulka 8: Náklady milkrunistu během provozu IMR	54
Tabulka 9: Celková úspora sloučení tras	55
Tabulka 10: Úspora nákladů při uvolnění milkrunisty pro jinou činnost	55
Tabulka 11: Náklady vzniklé prodloužením doby jízdy	56

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č.1 - Vzor přebalovacího přepisu

Příloha č.2 - Proces vytváření variabilních tras IMR

Příloha č.3 - Proces materiálového toku z centrálního skladu až po zahájení jízdy IMR




Příloha č.4 - Šablona pro vytvoření přebalovacího předpisu

Příloha č.5 - IMR čekající na nádraží B3

Příloha č.6 - Záznamový arch monitoringu

Příloha č.7: Kategorie činností mlkrunisty

Příloha č.1 - Vzor přebalovacího přepisu

	Výrobní linka ???????	Zvláštní znak	 
		Označení	????
		Strana	«#/7
		Operace	????????

3.) Zadej údaje do softwaru na přebal pomocí scanneru a následně potvrď enterem nebo myší.

PN (1)


Příjemka (2)

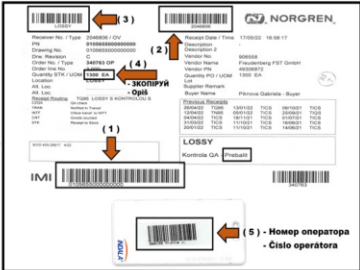
Lokace (3)

Qty (4)

Operace (5)


Zadej









4.) Začni přebalovat podle přebalovacího předpisu a případně podle fotky.

PN	Příjemka	Qty	Qty v	Qty
		Celkem	Balení	Vytvářeno
0105554000000000 <i>Balení</i>	2046806	1300	500	0

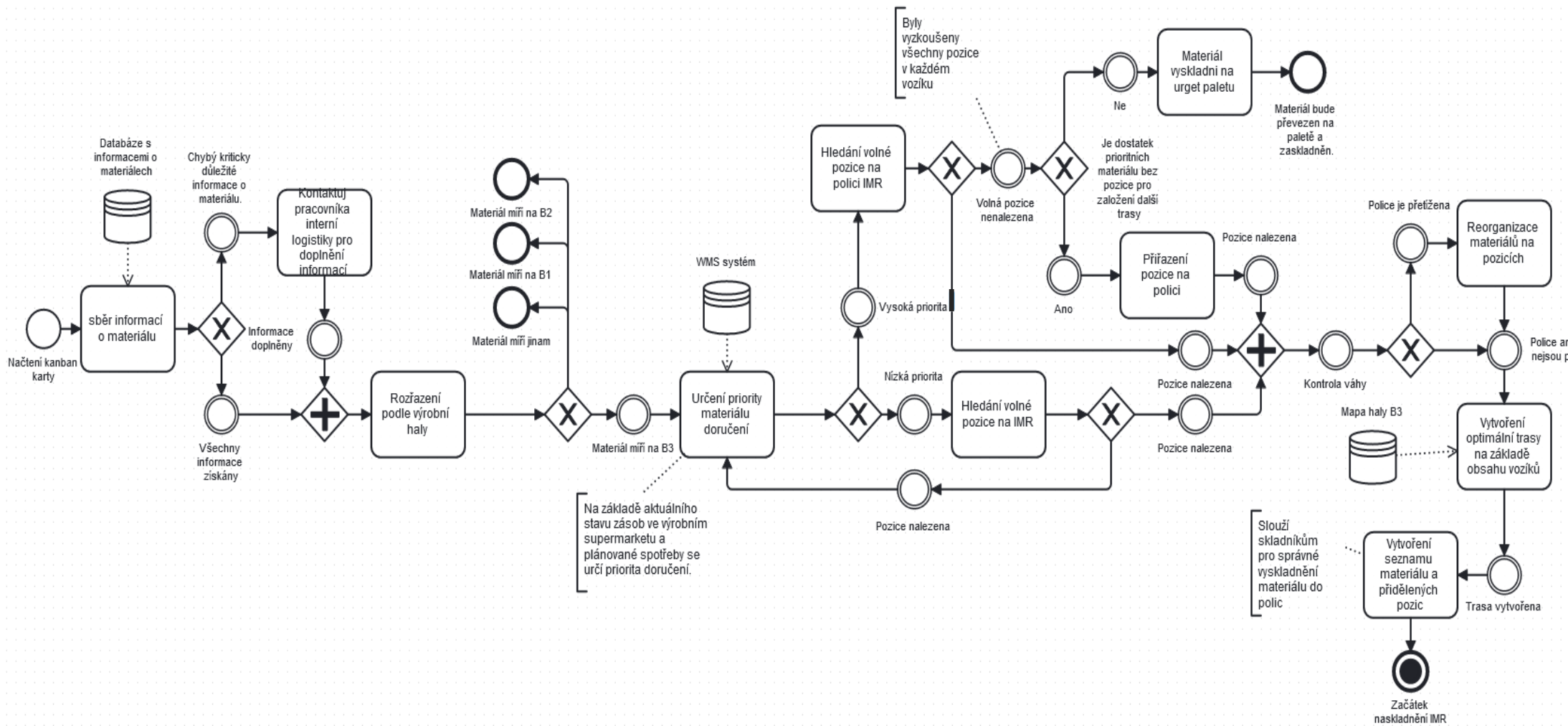




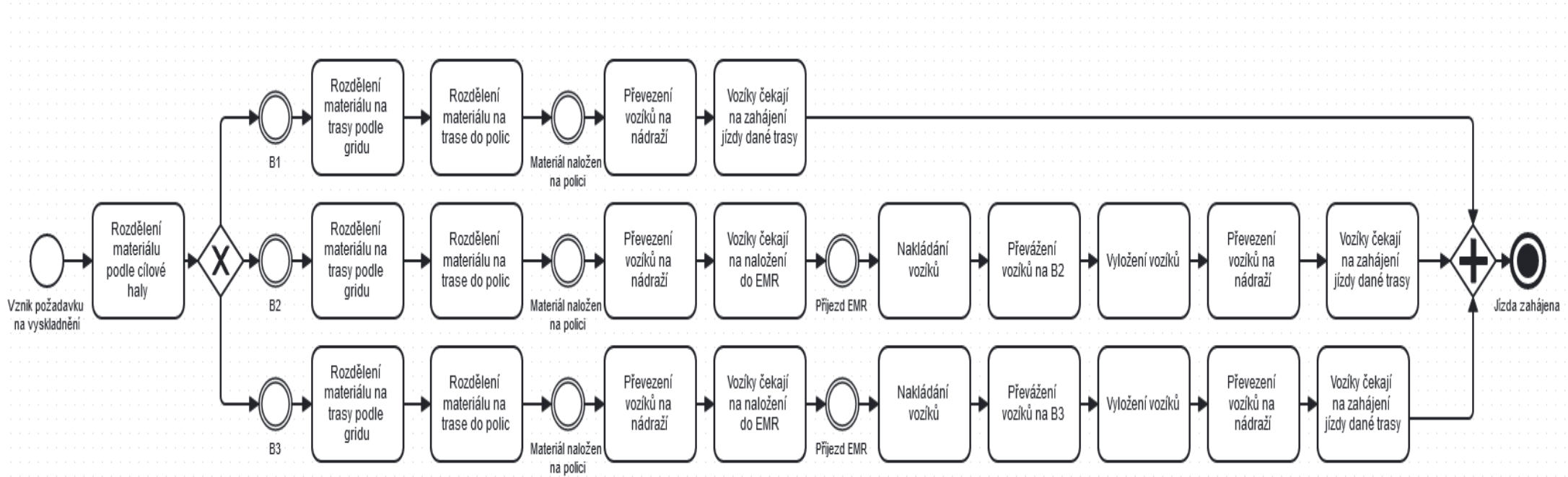
PŘEBALIT DO BKL7421C - QTY: 500

 Zkontroluj
 Proved'
 Zkontroluj po sobě

Příloha č.2 - Proces vytváření variabilních tras IMR



Příloha č.3 - Proces materiálového toku z centrálního skladu až po zahájení jízdy IMR



Příloha č.4 - Šablona pro vytvoření přebalovacího předpisu

pn	pn2pintonrepacking	stboxqtyrepacking	picture1repacking	picture2repacking	instruction1repacking	warningtxt1repacking	balenityrepacking
CA50013	CA50013	1000	CA50013.jpg	nopic.png	Presyp volne 1000 ks do KLT6422		KLT6422
IP12004	IP12004	560	IP12004.jpg	nopic.png	Vloz 560 ks v prokladech do KLT4314		KLT4314C
Vlož PN z ítem branch	Stejný údaj jako ve sloupci A	po kolika kusech přebalovat, bez jednotek	pokud máš i fotky, pak zde doplň název první fotky. Fotky pojmenuje ve formátu PN.jpg . Pokud PN obsahuje lomítka, namísto něho použij podtržítka_dole. Formát JPG	pokud máš i fotky, pak zde doplň název druhé fotky. Fotky pojmenuje ve formátu PN_2.jpg . Pokud PN obsahuje lomítka, namísto něho použij podtržítka_dole. Formát JPG	Vlož balící předpis, bez diakritiky. Maximální počet znaku 250. Vzory přebalu nahore.	Nic se nevyplňuje	typ balení (KLT)
			Pokud nemáš první fotku přebalování napiš <u>nopic.png</u>	Pokud nemáš druhou fotku přebalování napiš <u>nopic.png</u>			
			Pokud máš více fotek než dvě sluč fotky v jiném programu dohromady.				
			Fotky k nahrání do přebalovacího předpisu uložit na:				

Příloha č.5 - IMR čekající na nádraží B3



Příloha č.6 - Záznamový arch monitoringu

OD	DO	CELKEM	PRACOVNÍ ČINNOST	Poznámka	KATEGORIE
14:00:00	14:07:00	00:07:00	Nakládání B1	9 vozíků, 6 palet	EMR - příjem,
14:07:00	14:34:00	00:27:00	Balení export		Příprava
14:34:00	14:43:00	00:09:00	Vykládací B1	9 vozíků, 4 palety	EMR - příjem,
14:43:00	14:50:00	00:07:00	Nakládání B1	8 vozíků, 6 palet	EMR - příjem,
14:50:00	15:28:00	00:38:00	Balení export		Příprava
15:28:00	15:35:00	00:07:00	Vykládací B1	8 vozíků, 3 palety	EMR - příjem,
15:35:00	15:45:00	00:10:00	přestávka		přestávka
15:45:00	15:55:00	00:10:00	kontrola mailu		administrativa
15:55:00	15:57:00	00:02:00	Kontrola mlékrunu		IMR - kontrola
15:57:00	15:58:00	00:01:00	Start N		IMR - trasa N
15:58:00	15:59:00	00:01:00	Cesta N01		IMR - trasa N
15:59:00	16:00:00	00:01:00	N01		IMR - trasa N
16:00:00	16:04:00	00:04:00	N04		IMR - trasa N
16:04:00	16:06:00	00:02:00	N06		IMR - trasa N
16:06:00	16:07:00	00:01:00	N07		IMR - trasa N
16:07:00	16:08:00	00:01:00	CESTA N09		IMR - trasa N
16:08:00	16:09:00	00:01:00	N09		IMR - trasa N
16:09:00	16:10:00	00:01:00	N10		IMR - trasa N
16:10:00	16:16:00	00:06:00	N13		IMR - trasa N
16:16:00	16:17:00	00:01:00	N16		IMR - trasa N
16:17:00	16:19:00	00:02:00	Vrácení prázdných KLT		IMR - trasa N
16:19:00	16:20:00	00:01:00	Návrat		IMR - trasa N
16:20:00	16:35:00	00:15:00	Nakládání Export		IMR - trasa N
16:35:00	16:37:00	00:02:00	kontrola Mlékrunu		Export -
16:37:00	16:38:00	00:01:00	Start L		IMR - kontrola
16:38:00	16:39:00	00:01:00	Cesta L01		IMR - trasa L
16:39:00	16:40:00	00:01:00	Pomoc operátorovi		IMR - trasa L
16:40:00	16:44:00	00:04:00	L01		Hledání
16:44:00	16:45:00	00:01:00	L02		IMR - trasa L
16:45:00	16:47:00	00:02:00	L03		IMR - trasa L
16:47:00	16:50:00	00:03:00	L04		IMR - trasa L
16:50:00	16:51:00	00:01:00	L05		IMR - trasa L
16:51:00	16:52:00	00:01:00	CESTA L11		IMR - trasa L
16:52:00	16:53:00	00:01:00	L11		IMR - trasa L
16:53:00	16:55:00	00:02:00	L12		IMR - trasa L
16:55:00	16:57:00	00:02:00	Vrácení prázdných KLT		IMR - trasa L
16:57:00	16:58:00	00:01:00	Návrat		IMR - trasa L
16:58:00	18:05:00	01:07:00	Rozvoz palet		Rozvoz
18:05:00	18:25:00	00:20:00	Přestávka		přestávka
18:25:00	18:40:00	00:15:00	Rozvoz palet		Rozvoz
18:40:00	18:49:00	00:09:00	čekání		čekání
18:49:00	18:53:00	00:04:00	Nakládání B1	9 vozíků, 1 paleta	EMR - příjem,
18:53:00	19:12:00	00:19:00	čekání		čekání
19:12:00	19:18:00	00:06:00	Vykládací B1	9 vozíků, 6palet	EMR - příjem,
19:18:00	19:23:00	00:05:00	Nakládání B1	8 vozíků	EMR - příjem,
19:23:00	19:25:00	00:02:00	hledání materiálu		Hledání
19:25:00	19:27:00	00:02:00	kontrola Mlékrunu		IMR - kontrola
19:27:00	19:28:00	00:01:00	Cesta N01		IMR - trasa N
19:28:00	19:29:00	00:01:00	N01		IMR - trasa N
19:29:00	19:30:00	00:01:00	Cesta N08		IMR - trasa N
19:30:00	19:32:00	00:02:00	N08		IMR - trasa N
19:32:00	19:33:00	00:01:00	Cesta N09		IMR - trasa N
19:33:00	19:34:00	00:01:00	N09		IMR - trasa N
19:34:00	19:36:00	00:02:00	N12		IMR - trasa N
19:36:00	19:38:00	00:02:00	N13		IMR - trasa N
19:38:00	19:39:00	00:01:00	N14		IMR - trasa N
19:39:00	19:42:00	00:03:00	N16		IMR - trasa N
19:42:00	19:43:00	00:01:00	Návrat		IMR - trasa N
19:43:00	19:49:00	00:06:00	Vykládací B1		EMR - příjem,
19:49:00	19:50:00	00:01:00	kontrola Mlékrunu		IMR - kontrola
19:50:00	19:51:00	00:01:00	Cesta L01		IMR - trasa L
19:51:00	19:55:00	00:04:00	L01		IMR - trasa L
19:55:00	19:58:00	00:03:00	L02		IMR - trasa L
19:58:00	19:59:00	00:01:00	L03		IMR - trasa L
19:59:00	20:05:00	00:06:00	L04		IMR - trasa L
20:05:00	20:08:00	00:03:00	L05		IMR - trasa L
20:08:00	20:10:00	00:02:00	L06		IMR - trasa L
20:10:00	20:11:00	00:01:00	Cesta L11		IMR - trasa L
20:11:00	20:12:00	00:01:00	L11		IMR - trasa L
20:12:00	20:13:00	00:01:00	L12		IMR - trasa L
20:13:00	20:17:00	00:04:00	Vrácení prázdných KLT		IMR - trasa L
20:17:00	20:18:00	00:01:00	Návrat		IMR - trasa L
20:18:00	20:22:00	00:04:00	Pausa na WC		čekání
20:22:00	20:48:00	00:26:00	hledání materiálu		Hledání
20:48:00	21:25:00	00:37:00	Rozvoz palet		Rozvoz
21:25:00	21:30:00	00:05:00	hledání materiálu		Hledání
21:30:00	22:00:00	00:30:00	Rozvoz palet		Rozvoz

Příloha č.7: Kategorie činností milkrunisty

Kategorie
Administrativa
Čekání
Distribuce palet a obalů
EMR - příjem, výdej
Export - nakládání
Hledání materiálu pro operátora
Hutní - příjem, rozbalení, kontrola
Hutní - zaskladňování
IMR - kontrola před vyjetím
IMR - trasa L
IMR - trasa L jízda
IMR - trasa L vykládání
IMR - trasa N
IMR - trasa N jízda
IMR - trasa N vykládání
Jiné
Jízdenky, zásilky na jméno - kontrola, správa
Konsolidace materiálu
Načítání karet k zadání
Nakládání kamionu destou
Pick-slip vychystávání
Předání směny
Přestávka
Příjem NE-EMR
Příprava materiálu k exportu
Rozvoz materiálu na paletách
Svoz KLT
Vysypání třísek
Zaskladňování NLS, SUB, KNB