

Vysoká škola logistiky o.p.s.

**Přeprava materiálu z centrálního skladu
na pracovní pozice**

(Bakalářská práce)

Přerov 2018

Drahomíra Matěk Obstová



**Vysoká škola
logistiky**
o.p.s.

Zadání bakalářské práce

student/ka	Drahomíra Matěk Obstová
studijní program obor	Logistika Dopravní logistika

Vedoucí Katedry bakalářského studia Vám ve smyslu čl. 27, odst. 2 a 3 Studijního a zkušebního řádu pro studium v bakalářském programu Vysoké školy logistiky v Přerově určuje tuto bakalářskou práci:

Název tématu: Přeprava materiálu z centrálního skladu na pracovní pozice

Cíl práce:

Zpracovat návrh na zefektivnění přepravy materiálu z centrálního skladu na pracovní pozice s využitím informačního systému SAP a EWM

Zásady pro vypracování:

Využijte teoretických východisek oboru dopravní logistika. Čerpejte z literatury doporučené vedoucím práce a při zpracování práce postupujte v souladu s pokyny VŠLG a doporučeními vedoucího práce.

Bakalářskou práci zpracujte v těchto bodech:

Úvod

1. Teoretická východiska pro řešení problematiky přepravy materiálu
2. Analýza současného stavu
3. Zpracování návrhu na zefektivnění přepravy materiálu
4. Zhodnocení návrhu

Závěr

Rozsah práce: 35 – 40 stran textu

Seznam odborné literatury:

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

SPEE, Detlef und Jennifer BEUTH. *Lagerprozesse effizient gestalten*. München: Huss-Verlag, 2012. ISBN 978-39-4141-895-0.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Michal Turek, Ph.D.

Datum zadání bakalářské práce: 16. 11. 2016

Datum odevzdání bakalářské práce: 5. 5. 2017

Přerov 2. 1. 2017


doc. RNDr. Aleš Ruda, Ph.D.
vedoucí katedry


doc. Ing. Ivan Hlavon, CSc.
rektor

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a že jsem ji vypracovala samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná a že jsem v práci neporušila autorská práva ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb., o autorském právu, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

Prohlašuji, že jsem byla také seznámena s tím, že se na mou bakalářskou práci plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména § 60 – školní dílo. Beru na vědomí, že Vysoká škola logistiky o.p.s. nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro pedagogické, vědecké a prezentační účely školy. Užiji-li svou bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti Vysokou školu logistiky o.p.s.

Prohlašuji, že jsem byla poučena o tom, že bakalářská práce je veřejná ve smyslu zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, zejména § 47b. Taktéž dávám souhlas Vysoké škole logistiky o.p.s. ke zpřístupnění mnou zpracované bakalářské práce v její tištěné i elektronické verzi. Tímto prohlášením souhlasím s případným použitím této práce Vysokou školou logistiky o.p.s. pro pedagogické, vědecké a prezentační účely.

V Přerově, dne 15. 08. 2018

.....
podpis

Poděkování

Ráda bych poděkovala vedoucímu bakalářské práce Ing. Michalovi Turkovi, Ph.D. za jeho odborné připomínky v průběhu vypracování této práce.

Chtěla bych také poděkovat Bc. Jozefovi Polakovičovi za umožnění zpracování tohoto tématu a jeho podporu.

Anotace

Tématem této bakalářské práce je prověření a optimalizace kyvadlových transportů (Milk Run) u kanbanových materiálů ze skladu na jednotlivé montážní pozice na montážní (výrobní) lince ve firmě KION Stříbro s. r. o.

Cílem je pak definovat fixně danou trasu, ve které bude vláček (Milk Run) zavážet jednotlivá pracoviště a rozvážet materiál tak, aby na montážní linku byl potřebný materiál dodán včas, v potřebném množství a nevznikaly tak prostoje zaviněné zpožděným dodáním materiálu.

Při analýze současného stavu byly definovány průměrné časy trvání jednotlivých úkonů obsluhy vláčku vč. vyskladňování materiálů ze skladu.

Výstupem je přesně definovaná trasa vláčku.

Klíčová slova

Just-in-Time, Kanban, Milk Run, štíhlá logistika

Annotation

Subject of this bachelor theses is to set up the shuttle transports (i. e. Milk Run) of the assembled materials from the central warehouse to individual assembled positions in the production line in the KION Stříbro s. r. o. company.

The goal is to define a regular cycle and a fixed given path as the Milk Run train will service individual working stations and deliver material in order to supply necessary material for the production line in time, and to prevent idle times caused by delayed material supplies.

When analyzing the current status of average times of the individual operation durations of the Milk-Run-train operators, including stocking out materials from warehouses, then a priority was given to materials (which arises from average material consumption and quantity per a handling unit with regard to the production line pace).

The output should form an exactly determined milk-run-train path, milk run train pace and priority material's interface.

Keywords

Just-in-Time, Kanban, Lean Logistics, Milk Run

Obsah

Seznam obrázků.....	10
Seznam použitých zkratk 11	11
Úvod.....	12
Cíle a metody zpracovávané práce	13
1 Logistika.....	14
1.1 Historie logistiky	14
1.2 Definice logistiky	15
1.3 Členění logistiky.....	17
1.3.1 Makrologistika	18
1.3.2 Mikrologistika.....	18
1.3.3 Logistický podnik	18
1.4 Logistické činnosti.....	18
1.5 Cíle logistiky	21
1.6 Štíhlá logistika.....	23
1.7 Logistické technologie	25
1.7.1 Kanban	26
1.7.2 JIT	27
1.7.3 Milk Run	28
2 KION Group AG a KION Stříbro s. r. o.	30
2.1 KION Stříbro s. r. o.	31
2.2 Vyráběné produkty.....	32
2.3 Využívané informační technologie.....	33
2.3.1 SAP EWM	33
2.3.2 SAP MES	34
2.4 Rozdělení montážního materiálu ve firmě KION Stříbro	35
2.4.1 Materiál kanbanový	35
2.4.2 Materiál sekvenční	35
2.4.3 CO-Materiál	35
2.4.4 Spojovací materiál	36
2.5 Manipulační jednotky	36
2.5.1 Manipulační jednotky – kanbanový materiál.....	36

2.5.2	Manipulační jednotky – sekvenční materiál	37
2.5.3	Manipulační jednotky – CO-materiál	38
2.5.4	Manipulační jednotky – spojovací materiál Würth.....	38
2.6	Posloupnosti ve výrobě a montáži	39
2.6.1	Tok materiálu ve výrobě	39
2.6.2	Tok materiálu – příjem a zaskladnění	40
3	Popis aktuálního stavu.....	41
3.1	Trasa vláčku	41
3.2	Objednávání materiálu (elektronický kanban)	41
3.3	Pickování úloh ze skladu na vláček	43
3.4	Zaskladnění materiálu	44
4	Analýza.....	46
4.1	Trasa vláčku – pohyb ve skladu	46
4.2	Měření jednotlivých činností.....	47
4.3	Výpočty a simulace	50
5	Doporučení	58
5.1	Definování trasy jízdy vláčku.....	58
5.2	Objednávání materiálu	59
5.3	Pickování materiálu	59
5.4	Zaskladnění materiálu	59
	Závěr	61
	Soupis bibliografických citací	62

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1.1 – Nejjednodušší dělení logistiky	17
Obrázek 1.2 – Cíle podnikové logistiky	21
Obrázek 2.1 – KION Group – Struktura.....	30
Obrázek 2.2 – Letecký snímek – KION Stříbro s. r. o.	31
Obrázek 2.3 – Typové řady vyráběné v KION Stříbro s. r. o.	32
Obrázek 2.4 – Propojení informačních systémů	33
Obrázek 2.5 – Používané obaly pro kanbanový materiál	37
Obrázek 2.6 – Rozmístění manipulačních jednotek na výrobních pracovištích.....	37
Obrázek 2.7 – Různé druhy stojanů pro sekvenční materiály	38
Obrázek 2.8 – Materiálový tok – podkomponenty, stožár, vozík.....	39
Obrázek 2.9 – Layout – Pohyb materiálu	40
Obrázek 3.1 – Používaná technika pro Milk Run.....	41
Obrázek 3.2 – Pracovník objednávací materiál	42
Obrázek 3.3 – Objednávky materiálu v čase	43
Obrázek 3.4 – Virtuální Kardex.....	44
Obrázek 3.5 – Spádové regály	45
Obrázek 3.6 – Obsluha obsluhující sklad Kardex.....	45
Obrázek 4.1 – Aktuální pohyb vláčku ve skladu při pickování materiálu.....	46
Obrázek 4.2 – Navrhovaný pohyb vláčku ve skladu při pickování materiálu	47
Obrázek 4.3 – Skupiny činností.....	48
Obrázek 4.4 – Naměřené časy	49
Obrázek 4.5 - Vstupní data pro simulace.....	52
Obrázek 4.6 - Přiřazení doby výdrže jednotlivým materiálům.....	52
Obrázek 4.7 – Výpočet počtu KLT za směnu.....	53
Obrázek 4.8 - Stanovená trasa	54
Obrázek 4.9 – Časy jednotlivých kol.....	55
Obrázek 4.10 – Výpočet času pickování	56
Obrázek 4.11 – Zastoupení času jízdy kol.....	57
Obrázek 5.1 – Nově navržená trasa vláčku.....	58

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

BR 1120	Typová řada vysokozdvížného vozíku 1120
BR 116	Typová řada vysokozdvížného vozíku 116
KION	Kion Stříbro s. r. o.
LMH	Linde Material Handling GmbH
SAP EWM	SAP Extended Warehouse Management
SAP MES	SAP Manufacturing Execution System
VZV	Vysokozdvížný vozík

ÚVOD

Firma KION Stříbro s. r. o. patří do celosvětového koncernu KION Group a vyrábí v České Republice dva typy vysokozdvizných vozíků – BR1120 a BR116. Výroba odstartovala v lednu roku 2016. Po náběhu a stabilizaci výroby, byl v dubnu roku 2017 zahájen projekt na zlepšení interních procesů.

Na oddělení interní logistiky byl na základě zkušeností identifikován problém se zásobováním montážních linek pomocí vláčku rozvázejícího kanbanový materiál. Materiál nebyl vyskladněn a dovezen včas na dané místo.

Jako vedoucí člen týmu se podílím na analýze procesů a následně pak na definování nové trasy zásobovacího vláčku (tzv. Milk Run), který pomocí účelné a efektivní manipulace zajistí pohyb materiálu mezi centrálním skladem a jednotlivými pracovními pozicemi.

V teoretické části práce popíši historii, definice, cíle a vybrané činnosti logistiky, s velkým důrazem kladeným na štihlou logistiku.

V praktické části představím koncern KION Group, stejně tak firmu KION Stříbro s. r. o. a dále popíši výchozí procesy v rámci interní logistiky a výchozím bodem bude vypracovaná analýza z monitorování pohybu vláčku a materiálu. Následně vytvořím návrh trasy a možných opatření, které by měly vést ke zlepšení stávajícího stavu.

Cílem tohoto projektu je snížit množství činností, které výrobkům nepřidávají žádnou hodnotu, a za které zákazník není ochoten platit, jimiž nadbytečná či neefektivní manipulace bezesporu je.

Tento projekt by tak měl přispět k tomu, že firma KION bude na trhu konkurenceschopnější.

CÍLE A METODY ZPRACOVÁVANÉ PRÁCE

Ve společnosti KION Stříbro s. r. o. probíhá realizace projektu optimalizace interních procesů, který má prověřit stávající procesy po náběhu a ustálení výroby. V rámci logistiky je to především nastavení systematického pohybu materiálu v rámci přesně daných tras a v přesně daných intervalech z centrálního skladu na výrobní pozice. Tento projekt v rámci interní logistiky interně nazýváme MILK RUN.

Na základě sesbíraných dat – tento sběr probíhal monitorováním pohybu materiálu v systému SAP EWM a stávajícího pohybu vláčku, rozvážejícího materiál na jednotlivé pracovní pozice, bude vypracována analýza, která bude sloužit jako předpoklad k vytvoření tras a nastavení taktu vláčku.

Data k analýze jsem sebrala ze systému SAP EWM a dále jsem monitorovala pohyb materiálu a vláčku přímo ve výrobě.

Na základě analyzovaných dat byl vytvořen návrh tras s ohledem na objem jednotlivých skladových příkazů.

Jasným cílem tohoto projektu v rámci interní logistiky je zefektivnění pohybu materiálu z centrálního skladu na pracovní pozice a snížení vytíženosti pracovníka, který obsluhuje vláček a tímto tedy minimalizovat náklady vznikající při činnostech, které vyráběným vozíkům nepřidávají žádnou hodnotu.

1 LOGISTIKA

Logistika jako filozofie řízení materiálového a informačního toku je velmi rychle se rozvíjejícím oborem. Prochází vývojem od zaměření na jednotlivé části toku až po integrované pojetí. V mnoha společnostech se budují samostatné útvary logistiky a jsou pověřovány slad'ováním, popřípadě i přímou realizací všech logistických procesů v podniku.

Bohužel v mnoha případech pracují jen na základě intuitivních zkušeností (mohou být na velmi vysoké úrovni) a nevyužívají dalšího aparátu k podpoře řízení. Nemluvě o tom, že v blízké budoucnosti útvar logistiky bude optimalizovat ucelené řetězce počínaje podnikem dodavatele potřebného materiálu a konče až konečným zákazníkem – spotřebitelem.¹

V následujících kapitolách bude popsána historie logistiky, budou uvedeny různé definice logistiky a její členění, dále pak její činnosti, cíle a procesy, které přímo souvisejí s tématem této bakalářské práce.

1.1 Historie logistiky

Pojem logistika pochází z řečtiny, slovo „Logos“ mělo význam řádu či počítání. Označení logistika se ujalo ve vojenství, matematice a v neposlední řadě též v hospodářském odvětví. Ve vojenství ji byzantský císař Leontos VI. chápal jako „zaplatit mužstvo, příslušně jej vyzbrojit a vybavit ochranou a municí, včas a důsledně se postarat o jeho potřeby a každou jeho akci pečlivě připravit – vypočítat prostor a čas, správně vyhodnotit terén z hlediska pohybu vojska, ale i možnosti protivníka a tyto funkce zvládnout z hlediska pohybu vojsk i v případě jejich rozdělení“. Z dnešního pohledu se jedná o dosti všeobecný pohled na věc, obsahuje však všechny úkoly moderní logistiky. V matematice nabývá logistika významu „vyjádření pro matematickou a symbolickou logiku“.²

¹ SIXTA, Josef. ŽIŽKA, Miroslav. *LOGISTIKA používané metody*. Brno: Computer Press, a.s., 2009. ISBN 978-80-251-2563-2.

² PERNICA, Petr. *Logistika pro 21. století*. Praha: Radix, 2005. ISBN 80-86031-59-4.

První prokazatelné uplatnění logistiky uvedl švýcarský baron Antoine-Henri Jomini (1779-1869), tvůrce vojenské teorie 19. století. Působil jako jeden z Napoleonových generálů ve francouzské armádě a od roku 1813 v armádě ruské. V roce 1853 publikoval v Paříži svou práci "Náčrt vojenského umění". Zde ustanovil pojem „major général de logis". Tímto pojmem označoval důstojníky zajišťující nocleh pro vojáky, určující trasy přesunů a upravující je podle místních podmínek. Slovo „logis“ má ve francouzštině význam obydlí či kajuty pro posádku lodí a slovo „loger“ znamená ubytovat a noclehovat. V Evropě nebylo dílo všeobecně přijato, průlom nastal roku 1862, dílo bylo přeloženo do angličtiny a následně publikováno v USA.

Teorie byly uvedeny nejprve v oblasti vojenského námořnictva, které v té době nabývalo velmi rychle na významu. V období 2. světové války doznala vojenská logistika maximálního rozšíření. USA nejdříve materiálně podporovalo spojence v Evropě, později se samo do války zapojilo. Proto bylo nutné vytvořit efektivní a dobře fungující řetězce pro přepravu zbraní, munice, proviantu, výstroje apod.³

Vojenská logistika se časem vyvíjela, termín hovořil o nauce o pohybu, zásobování a ubytování vojsk. V současném pojetí (dle definice NATO) zahrnuje vývoj, konstrukci, skladování, přepravu a překládku vojenské techniky a materiálu, údržbu a opravy vojenské techniky, zřizování, provoz a rušení zařízení vojenských staveb, přepravu vč. odsunu osob (vojáků, pomocného personálu) a zdravotnického zabezpečení. Po 2. světové válce se logistika začala uplatňovat v civilním sektoru.

Ve východním socialistickém bloku se pojmu logistika nepoužívalo, tento pojem představoval „agresivní politiku NATO". V armádách Varšavské smlouvy se užíval pojem "týl" nebo "týlové práce". V rámci civilního sektoru s centralizovanou ekonomikou logistika nikoho nezajímala.⁴

1.2 Definice logistiky

Jednotlivých definic logistiky existuje mnoho, já jsem vybrala ty definice, které vzešly z významných mezinárodních logistických institutů.

³ ŠIMON, M., TRNKOVÁ, L. *Logistika – teoretická část*, Plzeň: ZČU, 2011.

⁴ ŠIMON, M., TRNKOVÁ, L. *Logistika – teoretická část*, Plzeň: ZČU, 2011.

CSCMP⁵ v roce 2006 definovala logistiku velmi komplexně, a to následujícím způsobem:

„Logistika je ta část řízení dodavatelského řetězce, která plánuje, realizuje a efektivně a účinně řídí dopředné i zpětné toky výrobků, služeb a příslušných informací od místa původu do místa spotřeby a skladování zboží tak, aby byly splněny požadavky konečného zákazníka. K typickým řízeným aktivitám patří doprava, správa vozového parku, skladování, manipulace s materiály, plnění objednávek, návrh logistické sítě, řízení zásob, plánování nabídky a poptávky a řízení poskytovatelů logistických služeb. V různé míře logistické funkce zahrnují také vyhledávání zdrojů a nákup, plánování a rozvrhování výroby, balení a kompletace a služby zákazníkům. Je zapojena do všech úrovní plánování a realizace – strategické, operativní a taktické. Řízení logistiky je integrující funkcí, která koordinuje a optimalizuje všechny logistické činnosti, stejně jako se podílí na propojení logistických činností d dalšími funkcemi včetně marketingu, výroby, prodeje, financí a informačních technologií.“

IML⁶ vidí a vysvětluje logistiku následovně:

„Logistika je operační a strategický nástroj. Logistika je výtečný nástroj pro soukromé nebo veřejné společnosti k systematickému zkvalitňování souladu s přáním zákazníků, zlepšování flexibility výroby, vytváření celistvé organizace s partnery, poskytovateli služeb, spolupracujícími firmami, distributory a zákazníky.“

Německý Bundesvereinigung Logistik⁷ pak na logistiku nahlíží takto:

„Logistika zahrnuje celkové plánování, řízení a uskutečňování všech informačních a zbožových toků podniku a hodnototvorných řetězců (supply chains) se zásadním vlivem na podnikový úspěch“

Logistika může být tedy chápána jako disciplína o plánování, řízení a kontrole pohybu materiálu, osob, energie a informací v systémech. Definic existuje mnoho, ale s ohledem

⁵ CSCMP – Council of Supply Chain Management Professionals. <https://cscmp.org/>

⁶ IML – International Institute for the Management of Logistics and Supply Chain. <https://iml.epfl.ch/>

⁷ BVL – Bundesvereinigung Logistik. <https://www.bvl.de/>

na téma této BP tento všeobecný přehled postačuje a dále se budu věnovat zejména výrobní štihlé logistice.

1.3 Členění logistiky

Logistické systémy je možné členit z pohledů různých odborníků, ale také z pohledů různých hospodářských zájmů. Nejjednodušší dělení logistiky je uvedeno na obr. č. 1.⁸

Obrázek 1.1 – Nejjednodušší dělení logistiky



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

V mnoha publikacích je jako samostatná skupina na stejnou úroveň jako makrologistika a mikrologistika řazena metalogistika. Vzhledem k tomu, že lze definovat metalogistiku jako logistiku působící v oblasti dodavatelsko-odběratelských řetězců, se dnes tento název stále více vytrácí ze slovníku a nahrazuje se názvem logistický podnik nebo poskytovatel logistických služeb.

Nejběžnější hlediska, jak je možné logistiku dělit, jsou dvě:

- Podle šíře zaměření na studium materiálových toků na:
 - makrologistiku a;
 - mikrologistiku.
- Podle hospodářsko-organizačního místa uplatnění na:

⁸ SIXTA, Josef. ŽIŽKA, Miroslav. *LOGISTIKA používané metody*. Brno: Computer Press, a.s., 2009. ISBN 978-80-251-2563-2.

- logistiku výrobní (průmyslovou či podnikovou);
- logistiku obchodní;
- logistiku dopravní aj.⁹

1.3.1 Makrologistika

Makrologistika se zabývá logistickými řetězci, které jsou nezbytné pro výrobu určitých výrobků od těžby surovin až po prodej a dodání zákazníkovi. Její pohled tedy překračuje hranice jednotlivých podniků a někdy dokonce i států. Jinými slovy makrologistika se zabývá soubory logistických řetězců spjatými s určitou ucelenou finální produkcí indukovanými velkou společností, a to v jejich maximálním možném rozsahu.¹⁰

1.3.2 Mikrologistika

Mikrologistika se zabývá logistickými systémem uvnitř určité organizace, nebo dokonce její částí (průmyslový závod, jednotlivý objekt, nebo jednotlivý sklad). Jiným způsobem lze popsat mikrologistiku jako disciplínu, která se zabývá logistickými řetězci i uvnitř průmyslového závodu nebo mezi závody v rámci jednoho podniku.¹¹

1.3.3 Logistický podnik

Logistický podnik realizuje převážnou (stále většího rozsahu) část logistických řetězců vně určité organizace, tj. realizuje propojení mezi dodavatelem a zákazníkem.¹²

1.4 Logistické činnosti

Nedílnou součástí definic dodavatelských nebo logistických systémů je vymezení souboru činností, aktivit, funkcí, které partneři realizují pro splnění požadavků konečných zákazníků. Jsou označovány jako logistické činnosti. Za hlavní logistické

⁹ SIXTA, Josef. ŽIŽKA, Miroslav. *LOGISTIKA používané metody*. Brno: Computer Press, a.s., 2009. ISBN 978-80-251-2563-2.

¹⁰ SIXTA, Josef. MAČÁT Václav. *LOGISTIKA teorie a praxe*. Praha: Computer Press a. s., 2005. ISBN 80-251-0573-3.

¹¹ SIXTA, Josef. MAČÁT, Václav. *LOGISTIKA teorie a praxe*. Praha: Computer Press a. s., 2005. ISBN 80-251-0573-3

¹² SIXTA, Josef. MAČÁT, Václav. *LOGISTIKA teorie a praxe*. Praha: Computer Press a. s., 2005. ISBN 80-251-0573-3

činnosti považuje např. Lambert (1998) zákaznický servis, prognózování a plánování poptávky, řízení zásob, logistickou komunikaci mezi podnikovými funkcemi a podnikem a jeho okolím, manipulaci s materiálem, přenos a zpracování objednávek, balení, podporu servisu a náhradní díly, lokalizaci výroby a skladování, nákup, zpětnou logistiku, dopravu, přepravu a skladování. Pernica (2005) sice používá termín logistické činnosti při definici logistického řetězce, ale při jejich popisu a dekompozici je označuje jako funkce, případně operace. Funkce pak dělí podle úrovně řízení na ty, které uskutečňují na úrovni strategické, např. rozhodování o zdrojích, rovni dispoziční, krátkodobé orientované na přiřazování zdrojů, úrovni administrativní spojené s realizací toků informací a úrovni operativní zaměřené na skutečnou realizaci hmotných toků.¹³

Za základní funkce, které každý prvek dodavatelského systému ve větší či menší míře plní, budeme považovat:

- Plánování na strategické a operativní úrovni, kam patří:
 - Na strategické úrovni zejména rozhodování o logistických cílech, lokalizaci lidských materiálních a finančních zdrojů v dodavatelském systému, metodách řízení, struktuře dodavatelských systémů;
 - Na operativní úrovni jde zejména o příjem, zpracování a sledování procesu vyřizování objednávek včetně vyřizování případných reklamací, předvídání poptávky, sledování stavu zásob v dodavatelském systému, plánování distribuce, výroby a zásobování v celém dodavatelském systému, operativní rozpis výrobních, manipulačních a přepravních úkolů ve formě objednávek mezi partnery v systému, trvalý monitoring plnění požadavků zákazníků a sledování úrovně poskytovaných služeb aj.
- Získávání zdrojů, nákup surovin, materiálů, dílů, komponent, energií, strojů, investičních celků, hotových výrobků aj., pro jejich:
 - Transformaci na výrobky ve výrobě, poskytování služeb;
 - Dodávky, distribuci výrobků zákazníkům;
 - Realizaci zpětných toků, vrácených výrobků, vratných obalů, odpadů.

Pro uskutečnění těchto základních logistických funkcí je třeba realizovat mnoho logistických činností, operací, které jsou nositeli logistických nákladů. Logistické operace

¹³ GROS, Ivan a kolektiv. *Velká kniha Logistiky*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 2016. ISBN: 978-80-7080-952-5.

jsou v dalším přehledu seřazeny podle jejich obvyklého podílu na celkových logistických nákladech:

- Činnosti spojené s dopravou surovin, polotovarů, dílů a komponent, výrobků, které tvoří největší podíl v logistických nákladech:
 - mezi technologickými operacemi ve výrobě, ve skladech mezi místy příjmu, skladování a kompletačními linkami, tzv. mezioperační doprava;
 - mezi objekty v rámci výrobních a distribučních a skladovacích areálů, tak zvaná meziobjektová, vnitropodniková doprava;
- Mezi prvky dodavatelského logistického systému, výrobci surovin, hotových výrobků, distributory, prodejny a konečnými zákazníky.
 - Manipulační operace:
 - ve výrobě nasazování surovin do reaktorů, upínání dílů do stroje, kontrolní operace, ukládání do manipulačních obalů pro dopravu mezi operacemi, seřizování linek, čištění linek, přemísťování strojů;
 - ložné operace v dopravě, nakládka, fixace zboží, vykládka, plnění, vyprazdňování manipulačních obalů;
 - skladové operace ve skladech, přejímka zboží, ukládání do manipulačních obalů, vlastní uskladnění, vyskladňování;
 - kompletační operace spojené s dělením a sestavováním požadovaného sortimentu na objednávkách.
 - Balení:
 - hotových výrobků do uživatelských obalů;
 - výrobků do skupinových balení;
 - zkompletovaných objednávek do manipulačních a přepravních obalů.
 - Identifikace zboží čárovými nebo RFID kódy, vybavení výrobků požadovanými informacemi o složení, návody na použití, nároky na instalaci;
 - Pomocné operace jako je manipulace s vratnými obaly, jejich mytí, třídění, opravy, prvotní zpracování nevratných obalů aj.

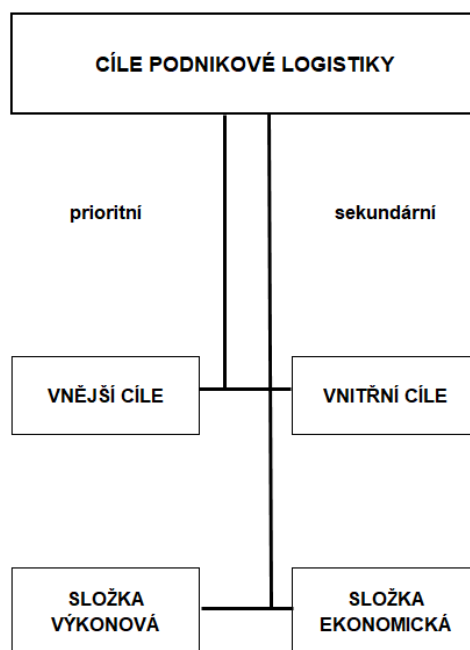
Citované logistické činnosti se navzájem kombinují při plnění různých funkcí. Přeprava zboží jako výsledek splnění požadavku na přemístění zboží mezi dvěma místy je komplexem logistických operací, mezi něž vedle vlastní dopravy patří příjem a zpracování objednávky na přepravu, určení vhodného druhu dopravy, výběr přepravní

trasy balení zboží do přepravních obalů, nakládka na dopravní prostředek, kontrola úplnosti nákladu, zpracování požadované dokumentace, fixace obalů na ložné ploše, vykládka zboží u zákazníka a kvalitativní a kvantitativní přejímka dodávky. Nedílnou součástí moderní přepravy je také on-line poskytování informací zákazníkovi o jejím skutečném průběhu a přená fakturace.¹⁴

1.5 Cíle logistiky

Základním cílem logistiky je optimální uspokojování potřeb zákazníků. Zákazník je nejdůležitějším článkem celého řetězce. Od něj vychází informací o požadavcích na zabezpečení dodávky zboží a s ní souvisejících dalších služeb. U zákazníka také končí logistický řetězec zabezpečující pohyb materiálu a zboží.¹⁵

Obrázek 1.2 – Cíle podnikové logistiky



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

¹⁴ GROS, Ivan a kolektiv. *Velká kniha Logistiky*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 2016. ISBN: 978-80-7080-952-5.

¹⁵ SIXTA, Josef. MAČÁT Václav. *LOGISTIKA teorie a praxe*. Praha: Computer Press a. s., 2005. ISBN 80-251-0573-3.

Cíle podnikové logistiky:

- musí na jedné straně vycházet (musí být odvozovány) z celopodnikové (globální) strategie a napomáhat plnit celopodnikové cíle,
- musí na druhé straně zabezpečit přání zákazníků na zboží a služby s požadovanou úrovní, a to při minimalizaci celkových nákladů.¹⁶

Z obrázku č. 2 lze vyčíst, že mezi prioritní (nejdůležitější) cíle logistiky se zahrnují cíle:

- vnější a;
- výkonové.

Mezi sekundární cíle logistiky se zahrnují cíle:

- vnitřní a;
- ekonomické.

Vnější logistické cíle se zaměřují na uspokojování přání zákazníků, kteří je uplatňují na trhu. To přispívá k udržení, případně i dalšímu rozšíření rozsahu realizovaných služeb.

Do této skupiny logistických cílů je možno zařadit:

- zvyšování objemu prodeje (nikoliv výroby);
- zkracování dodacích lhůt;
- zlepšování spolehlivosti a úplnosti dodávek a;
- zlepšování pružnosti logistických služeb, tzv. flexibility.¹⁷

Vnitřní cíle logistiky se orientují na snižování nákladů při dodržení splnění vnějších cílů.

Jde o následující náklady:

- na zásoby;
- na dopravu;
- na manipulaci a skladování;

¹⁶ SIXTA, Josef. ŽIŽKA, Miroslav. *LOGISTIKA používané metody*. Brno: Computer Press, a.s., 2009. ISBN 978-80-251-2563-2.

¹⁷ SIXTA, Josef. ŽIŽKA, Miroslav. *LOGISTIKA používané metody*. Brno: Computer Press, a.s., 2009. ISBN 978-80-251-2563-2.

- na výrobu;
- na řízení apod.

Výkonové cíle logistiky zabezpečují požadovanou (optimální – není důležité vždy dosahovat maximální úroveň služeb pro určitého zákazníka) úroveň služeb tak, aby požadované množství materiálu či zboží bylo u správného zákazníka ve správném množství, druhu a jakosti, na správném místě, ve správném okamžiku.

Ekonomickým cílem logistiky je zabezpečení těchto služeb s přeměřenými náklady, které jsou vzhledem k úrovni služeb minimální. V praxi jejich vyšší úroveň dává naději na větší zájem zákazníků, současně však zvyšuje náklady, které na zákazníky působí opačně. Proto se snaží zabezpečit logistické služby s optimálními náklady. Tyto náklady pak odpovídají ceně, kterou je ještě zákazník ochoten za vysokou kvalitu zaplatit.¹⁸

1.6 Štíhlá logistika

Štíhlost „lean“ je fenomén nejen výrobních, ale také logistických systémů. Z vědeckého úhlu pohledu se jedná až o paradigmatickou změnu výroby a logistiky. Při porovnání obou systémů lze identifikovat tři zásadní rozdíly těchto systémů.

- Hodnocení produktivity;
- Způsob řízení a dosahování výsledků;
- Nástroje a principy, které vedou k dosažení těchto cílů.¹⁹

Šimon a Miller ve svém článku Štíhlá logistika pro SystemOnLine uvádějí následující:

Henry Ford byl v roce 1913 první, kdo definoval plýtvání v logistice. Tvrdil, že mít zásobu surovin nebo hotových výrobků přesahující požadavky je plýtvání, které jako každé jiné plýtvání má za následek zvýšení cen a nižší mzdy. Společnost Toyota pak ve svém produkčním systému Toyota Production System (TPS) rozvinula Fordův výrobní systém, dokonale zvládla procesy a využila všechny existující „zdravé a rozumné“ přístupy ve snaze dosáhnout maximální štíhlosti. Dodnes je tento systém považován

¹⁸ SIXTA, Josef. ŽIŽKA, Miroslav. *LOGISTIKA používané metody*. Brno: Computer Press, a.s., 2009. ISBN 978-80-251-2563-2.

¹⁹ JIRSÁK Petr. MERVART Michal. VINŠ Marek. *Logistika pro ekonomy – vstupní logistika*. Wolters Kluwert ČR, 2012. ISBN: 978-80-7357-958-6.

za nepřekonaný a dokonale propracovaný výrobní systém, jehož otcem byl výrobní ředitel Toyoty Taiichi Ohno. Fordovy myšlenky převzal a ve svých závodech uplatnil i Tomáš Baťa, který se v roce 1919 vypravil do USA, aby se důkladně seznámil s organizací a řízením automobilových závodů Henryho Forda. Inspirován způsobem řízení Fordových závodů a vybaven vlastními zkušenostmi provedl rozsáhlou přestavbu a reorganizaci výroby v celé továrně. Baťa spojil důslednou racionalizaci a specializaci výrobních postupů, zejména zavedením proudové výroby, se snahou o eliminaci logistických činností.

Podíváme-li se na problém z opačného hlediska, zjistíme, že výrobek se může vyskytovat pouze ve čtyřech stavech, kterými jsou doprava, skladování, výroba a kontrola. Je zcela evidentní, že je to pouze stav výroby, který zajišťuje nárůst hodnoty, přičemž další tři z vyjmenovaných stavů se na tvorbě přidané hodnoty nepodílejí. V praxi je naprosto běžné, že většina procesů je tvořena z více jak 95 procent činnostmi, které nepřidávají hodnotu, a pouze pět procent a méně je tvořeno činnostmi přidávajícími hodnotu. Ke své vlastní škodě se většina firem chybně soustřeďuje právě na oněch zmíněných pět procent činností (procesů), které hodnotu přidávají, a snaží se prostřednictvím značných investic snižovat normy na operace a zvyšovat výrobní výkonnost technologií.

Štíhlá logistika hledá skutečné příležitosti a nalézá je právě v oněch činnostech, které hodnotu jako takovou nepřidávají, naopak pouze zvyšují náklady na realizaci výrobku či služby. Zde je možné dosáhnout zlepšení v řádu až několika desítek procentních bodů.²⁰

Marcel Pavelka pak ve svém článku Štíhlá logistika definoval plýtvání v logistických činnostech následovně:

- *Zásoby, nadbytečný materiál a komponenty: dodává se příliš mnoho materiálu. Příčina je v nepřesné dokumentaci, v chybách plánovacího systému nebo u dodavatele;*
- *Zbytečná manipulace: zbytečné přesuny materiálu, přeskladňování, přeprava;*
- *Čekání na součástky, materiál, informace, dopravní prostředky;*
- *Opravování poruch: odstraňování poruch v logistickém systému – dopravní a manipulační systém, informační systém;*

²⁰ <https://www.systemonline.cz/it-pro-logistiku/stihla-logistika.htm>

- *Chyby: vychystávání materiálu a komponentů v nesprávném množství a čase;*
- *Nevyužité přepravní kapacity;*
- *Nevyužité schopnosti pracovníků.²¹*

1.7 Logistické technologie

V logistických systémech se snažíme pomocí vhodných metod přístupů a řídicích procedur vybrat a uspořádat jednotlivé operace tak, aby optimálně fungovaly. Jde tedy o to, aby zákaznicky požadovaná úroveň logistických služeb byla zajištěna s co nejnižšími náklady, nebo při stanovené výši nákladů byla dosažena maximální úroveň poskytovaných služeb. Tento systémově chápaný sled procesů, úkonů a operací uspořádaný do dílčích ustálených procesů nazýváme logistické technologie.

S rozvojem moderní logistiky ve světě postupně vzniklo a na základě získaných zkušeností při jejich uplatňování v logistických systémech se neustále rozvíjí množství logistických technologií.

Mezi nejdůležitější logistické technologie je možno zařadit:

- Kanban;
- Just-in-Time;
- Quick response;
- Efficient Consumer Response;
- Hub and spoke;
- Cross-docking;
- Koncentraci skladové sítě;
- Kombinovanou přepravu;
- Automatickou identifikaci;
- Počítačově integrované technologie přípravy a řízení výroby i oběhu;
- Komunikační technologie.²²

²¹ <http://www.e-api.cz/25765n-efektivni-a-stihla-logistika>

²² SIXTA, Josef. ŽIŽKA, Miroslav. *LOGISTIKA používané metody*. Brno: Computer Press, a.s., 2009. ISBN 978-80-251-2563-2.

Dále jsou popsány logistické technologie Kanban, Just in Time, Milk Run, které jsou pro tuto práci stěžejní. Ostatní technologie nejsou cílem této práce.

1.7.1 Kanban

Kanban je bezzásobová technologie, která byla poprvé vyvinuta japonskou firmou Toyota Motors a rychle se rozšířila hlavně do výrobních podniků po celém světě. Je také známa pod jménem Toyota Production Systems (TPS). Tento systém se velmi dobře osvědčuje pro ty díly, které se používají opakovaně. Vychází z následujících principů:

- Fungují zde tzv. samořídící regulační okruhy, které tvoří dvojice článků vzájemně propojené na základě „pull principu“ (tažného principu);
- Objednacím množstvím je obsah jednoho přepravního prostředku nebo jeho násobků, plně naplněného vždy konstantním množstvím materiálu;
- Dodavatel ručí za kvalitu a odběratel má povinnost objednávku vždy převzít;
- Kapacity dodavatele a odběratele jsou vyvážené a jejich činnosti jsou synchronní;
- Spotřeba materiálu je rovnoměrná bez velkých výkyvů a sortimentních změn;
- Dodavatel ani odběratel nevytváří žádné zásoby.

Nejefektivněji lze tuto metodu používat hlavně ve velkosériové výrobě, s ustálením prodejem, kde je jednosměrný tok materiálu, výrobní operace lze snadno sladit a nedochází k velkým změnám požadavků na finální výrobu.

Technologie Kanban, která je podmíněna hlubokými změnami v řízení a vysokou odporností pracovníků, zaručuje plynulost provozu i vysokou produktivitu a efektivnost výroby. Její přehlednost je tak dobrá, že nepotřebuje používat výpočetní techniky.²³

Nicméně v poslední době (především s rozvojem informačních systémů) se začíná používat elektronický kanban. Implementací elektronického kanbanu můžeme snížit dodací doby mezi jednotlivými prvky v materiálovém toku a tím pádem snižovat i množství materiálu v oběhu.

²³ SIXTA, Josef. ŽIŽKA, Miroslav. *LOGISTIKA používané metody*. Brno: Computer Press, a.s., 2009. ISBN 978-80-251-2563-2.

1.7.2 JIT

Nejnámější logistickou technologií je metoda Just in Time (JIT), která se později rozšířila i do Evropy. Jde o způsob uspokojování poptávky po určitém materiálu ve výrobě nebo hotového výrobku v distribučním řetězci v přesně dohodnutých a dodržovaných termínech dodáváním „právě včas“ podle potřeb odebírajících článků. Velmi stručně lze říci, že technologie JIT je rozšířená technologie kanban, protože propojuje nákup, výrobu a logistiku.

Technologii JIT lze chápat spíše jako určitou filozofii řízení výroby než jako konkrétní techniku. Filozofie JIT se zaměřuje na identifikování a odstraňování ztrát, a to ve všech místech a fázích výrobního procesu. Ústředním prvkem řízení dle technologie JIT za koncepce neustálého zlepšování. Jinými slovy jde o realizaci filozofie řízení toku materiálu založené na principu „dostat správné materiály (výrobky) na správné místo ve správnou dobu“²⁴

Technologie JIT je mimořádně náročná na projekci, zavádění a řízení.

Při zavádění technologie JIT je třeba důkladně zvážit reálné možnosti do ní zapojených organizací a porovnat ji v daných podmínkách s uplatněním jiných možných technologií z hlediska hodnotového i případně dalších vlivů.

Vzhledem k vážnosti zajišťování požadavků odběratele má dodavatel dvě varianty realizace výroby a dodávek jejich výhodnost je třeba propočítat a zvážit z hlediska nákladů na jejich zajištění a svých organizačních možnostech. Jde o takzvanou:

- synchronizační a;
- emancipační strategii JIT.

Jestliže se dodavatel rozhodne realizovat synchronizační strategii JIT, pak vyrábí a vzápětí odesílá přesně požadovaná množství v dohodnuté frekvenci. Výsledkem této strategie jsou:

²⁴ SIXTA, Josef. ŽIŽKA, Miroslav. *LOGISTIKA používané metody*. Brno: Computer Press, a.s., 2009. ISBN 978-80-251-2563-2.

- nižší náklady na skladování;
- vyšší náklady na výrobu menších dávek;
- vyšší náklady na přepravu dodávek.

Zvolí-li si dodavatel výrobu a dodávky dle emancipační strategie JIT, pak vyrábí několik dávek najednou s nižšími výrobními náklady (nižší počet pře-seřízení výrobního zařízení). Vyrobené množství dodavatel uskladní ve vlastních prostorách a zasílá ho po částech odběrateli v dohodnutých množstvích a frekvenci dodávek. Výsledkem této strategie jsou následující výhody i nevýhody:

- vyšší náklady na skladování;
- nižší výrobní náklady;
- pružnost dodavatele při výkyvech spotřeby u odběratele.²⁵

1.7.3 Milk Run

Ing. Marcel Pavelka popisuje ve svém článku Efektivní a štíhlá logistika pro MM průmyslové spektrum Milk run následovně:

„Tento systém zabezpečuje řízený rozvoz materiálu ze skladu po předem definovaných logistických trasách s přesným harmonogramem dodávek. Na přesně určeném místě je v přesně určený čas vyloženo potřebné zboží a zároveň jsou odváženy prázdné transportní přepravky z již spotřebovaného materiálu. Pomocným nástrojem pro určení potřebného množství je výše zmiňovaný kanban.“²⁶

Označení Milk run prezentuje myšlenku, která pochází z Anglie a vychází z pravidelné distribuce mléka jednotlivým zákazníkům. Vůz rozvázející mléko jede po přesně definované cestě, na které předá mléko zákazníkovi a zároveň si od něj převezme prázdné přepravky. Cílem je efektivní doprava, a především pak spokojený zákazník, který dostane své mléko včas. Cesta je naplánována tak, aby vůz dojel ke všem

²⁵ SIXTA, Josef. ŽIŽKA, Miroslav. *LOGISTIKA používané metody*. Brno: Computer Press, a.s., 2009. ISBN 978-80-251-2563-2.

²⁶ PAVELKA, Marcel. MM spektrum, 04/2014.

<https://www.mmspektrum.com/clanek/efektivni-a-stihla-logistika.html>

zákazníkům včas a zároveň ujel co nejkratší vzdálenost – tím se pak snižují náklady na dopravu, stejně tak i čas.²⁷

Milk Run může mít podobu interní či externí. Interní Milk Run je realizován pouze v rámci daného podniku. Elektrické tahače se soupravou vozíků zajišťují distribuci zboží a přepravek v prostorách firmy. Mimoto slouží tato vnitropodniková doprava také k distribuci informací. Ty se mohou týkat velikosti dalších výrobních dávek a s nimi souvisejících informací. Cílem je pracovat systémem tahu a vytvářet v podniku co nejmenší zásoby ve všech fázích procesu. V rámci interní formy systému Milk Run je často ve větších firmách provozováno současně více přepravních souprav. Toto je pochopitelně dáno množstvím zásob a z nich vyplývajícími požadavky.

Externí Milk Run je realizován mezi dodavatelem a výrobním podnikem. Výrobní podnik může mít svůj přepravní prostředek, který objíždí dodavatele a potřebný materiál nakládá a kontinuálně dopravuje do podniku. Stejným způsobem mohou být případně odběratelům kontinuálně dodávány výrobky nebo polotovary. V případě externího Milk Runu pochopitelně hraje roli vzdálenost jednotlivých subjektů.

Zásadní výhodou systému Milk Run je operativnost v dodávkách na dané pracoviště a z ní plynoucí výrazné snížení stavu zásob. Toto se pak týká zásob ve všech podobách.

Je však nutné si uvědomit, že koncepci Milk Run je nutné upravit a nastavit následující:

- Nastavení dopravních tras;
- Standardizace přepravních jednotek (hmotnost, rozměr, tvar);
- Nastavení frekvence dopravy;
- Nastavení dopravních časů;
- Správné uspořádání výrobních prostor;
- Správné uspořádání skladových ploch umožňujících operativní manipulaci;
- Správně určené kapacitní možnosti jednotlivých pracovišť;
- Přesná evidence pohybu materiálu a vazba na informační systém.²⁸

²⁷ SPEE, Detlef. BEUTH, Jennifer. *Lagerprozesse effizient gestalten*, München: Huss-Verlag, 2012. ISBN 978-39-4141-895-0.

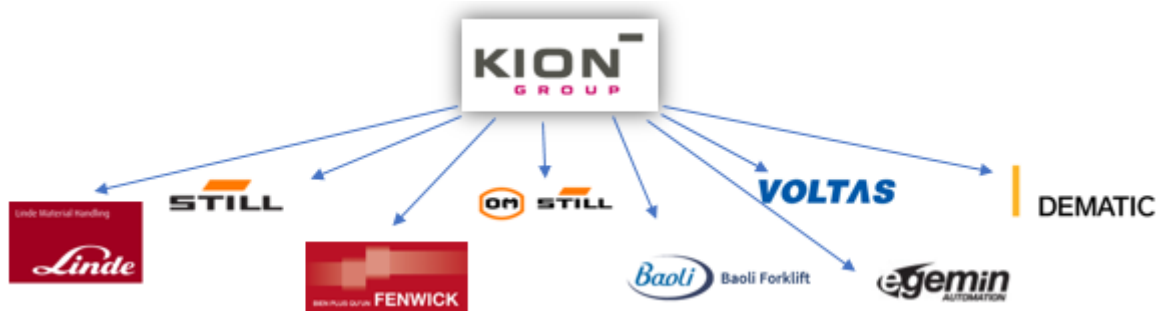
²⁸ PAVELKA, Marcel. MM spektrum, 04/2014.

<https://www.mmspektrum.com/clanek/efektivni-a-stihla-logistika.html>

2 KION GROUP AG A KION STŘÍBRO S. R. O.

Historie koncernu KION Group AG je od počátku spojena s firmou Linde Material Handling GmbH (dále jen LMH), kdy vše začalo založením firmy Güldner Motorenwerke v Mnichově v roce 1904 Carlem von Linde a Hugem Güldnerem. Firma se soustředila na výrobu dieselových motorů. V roce 1960 představila firma LMH na průmyslové výstavě v Hannoveru první vysokozdvizný vozík typu H3K. Následně LMH přebírala podíly dalších výrobců vysokozdvizných vozíků a skladovací techniky – jako jsou např. STILL Hamburg, OM Still, Fenwick etc. Dnes je LMH součástí koncernu KION Group AG (od roku 2006). KION Group je celosvětovým lídrem ve výrobě vysokozdvizných vozíků a skladovací techniky. Ke KION Group dále patří – vedle LMH a STILL – ještě další značky OM STILL, FENWICK, BAOLI, VOLTAS, EGEMIN a DEMATIC (viz obr. č. 3).

Obrázek 2.1 – KION Group – Struktura



Zdroj: Vlastní zpracování

Produktové portfolio celého koncernu je velmi široké – zahrnuje od ručně ovládaných vysokozdvizných vozíků, přes komisní vozíky až po vozíky, které se používají pro manipulaci s přepravními kontejnery v přístavech. Ke všem vozíkům je KION Group schopen dodat i kompletní řešení skladů – tedy kompletní vybavení skladů (regály, pásové dopravníky atd.), manipulační techniku i potřebný software.

V rámci koncernu KION se vyrábí na sedmdesát typových řad, kde každá má až 19 modelových variant a všechny jsou vyráběny v principu „One-Piece-Flow.“ Do produktového portfolia patří i pohonné jednotky, skladová a skladovací technika. Kion má na evropském trhu vedoucí postavení a zejména vývoj vlastních hydrostatických pohonných jednotek odlišuje Kion od konkurence. Celosvětově

zaměstnává KION Group AG něco kolem 30.000 zaměstnanců po celém Světě. Samotný název KION pochází z řeči Masajů a překládá se jako „převzetí velení“

2.1 KION Stříbro s. r. o.

Firma KION Stříbro s. r. o. vznikla jako již třetí výrobní závod koncernu KION Group AG v České Republice. První byla firma Linde Pohony s. r. o. se sídlem v Českém Krumlově, kde se vyrábí pohonné jednotky pro všechny druhy vysokozdvizných vozíků v rámci koncernu. Druhou firmou pak byla firma Motorové závody JULI se sídlem Moravany u Brna a třetí pak KION Stříbro s. r. o. se sídlem Ostrov u Stříbra, jež spadá ve struktuře pod mateřskou firmu Linde Pohony s. r. o. Český Krumlov.

Obrázek 2.2 – Letecký snímek – KION Stříbro s. r. o.



Zdroj: Interní dokumenty firmy KION Stříbro s. r. o.

Do výrobního závodu KION Stříbro byla přestěhována výroba a montáž vysokozdvizných vozíků typové řady BR1120 a BR116, které se vyráběly v LMH Aschaffenburg.

Celý projekt přesunu odstartoval v březnu 2015, výrobní hala se dokončila v září 2015, od října 2015 se stavěla montážní linka a probíhal přesun výroby a materiálu z LMH, aby 4. 1. 2016 byl vyroben první vysokozdvizný vozík Linde typové řady 1120.

Název společnosti:	Linde Pohony s. r. o.
Sídlo:	Tovární 118, Domoradice, 381 01 Český Krumlov
Identifikační číslo:	47252103
Právní forma:	Společnost s ručením omezeným
Statutární orgán:	jednatel – Ing. Johann Brunner
Sídlo výrobní části KION Stříbro:	Panattoni park D5, Ostrov u Stříbra 19
Počet zaměstnanců KION Stříbro:	172 pracovníků (stav k 31. 05. 2017)

2.2 Vyráběné produkty

Ve firmě KION se vyrábějí dvě typové řady vysokozdvizných vozíků – BR 1120 v celkovém množství 5.000 vozíků/rok a BR 116 v celkovém množství 500 vozíků/rok.

VZV BR 1120 se začal vyrábět v lednu 2016, výroba VZV BR 116 se rozběhla v září 2016.

U VZV BR 1120 se kompletně vyrábí stožár – z profilů se svařují jednotlivé rámy, ty se následně nalakují a poté smontují do kompletního stožáru. U VZV BR 116 jsou stožárové rámy nakupovány externě, v KION Stříbro se tak již jen nalakují a smontují. Také podvozek je nakupován externě a je dovezen od externího dodavatele.

Obrázek 2.3 – Typové řady vyráběné v KION Stříbro s. r. o.



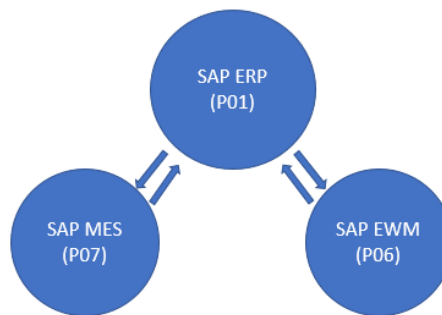
Zdroj: <https://www.linde-mh.de/de/index.html>

2.3 Využívané informační technologie

V rámci celého koncernu KION Group je využíván informační systém SAP (P01). Díky internímu IT-oddělení KION Information Management Services GmbH (dále jen „KIM“) je systém šitý na míru jednotlivým oddělením a uživatelům. To v praxi znamená, že customizace systému je velmi rychlá a také efektivní, neboť pracovníci KIMu znají velmi dobře jednotlivé procesy, a tak jednotlivým uživatelům nabízejí velmi rychle optimální řešení, které je okamžitě po otestování a implementaci nabídnuto i ostatním závodům v rámci KION Group.

Ve výrobním závodě KION Stříbro byly v rámci KION Group implementovány hned dva nové systémy – SAP EWM (P06) a SAP MES (P07).

Obrázek 2.4 – Propojení informačních systémů



Zdroj: Vlastní zpracování

2.3.1 SAP EWM

SAP EWM – Extended Warehouse Management – je externím modulem systému SAP, který je propojený s SAP ERP P01. SAP EWM je informační systém řídící kompletní proces skladového hospodářství v KION Stříbro – od příjmu materiálu, přebalení materiálu dle zpracovaného balicího předpisu, přes zaskladnění do předem dané lokace (jejíž logika je definována nastavením kmenových dat každého materiálu), až po vypickování materiálu na linku a dále pak následné expedice hotových výrobků.

Dohledatelnost jakéhokoliv materiálu je tedy díky EWM stoprocentní – systém umožňuje dohledat, kdy byl materiál přijat, kdy a kam zaskladněn, odkud, kdy a kým byl

objednán z montážního pracoviště, kdy a kým byl vypickován, kdy dovezen na linku a do kterého vozíku (na úrovni sériového čísla) byl namontován.

Mezi další přednost bezesporu patří to, že systém šetří skladovací plochu – využívá takzvaných plovoucích (či dynamických) skladovacích míst, což znamená, že ve skladech nejsou skladová místa fixně určena pro jednotlivé materiály, ale systém vybírá ideální skladovou pozici dle aktuální situace a přednastavených kmenových dat jednotlivých materiálů.

Další výhodou SAP EWM je pickování sekvenčního materiálu, kdy k jedné výrobní zakázce (jednomu montovanému vozíku/sekvenčnímu číslu) je jedním příkazem vypickován veškerý sekvenční materiál.

2.3.2 SAP MES

Výrobním řídicím systémem, který je v KION Stříbro využíván je systém SAP MES:

SAP MES P07 – Manufacturing Execution System – jedná se o externí modul systému SAP, který je propojený s SAP ERP P01. Pomocí systému SAP MES je řízena celá výroba a montáž ve firmě KION Stříbro. Na všech montážních a předmontážních pracovištích jsou umístěny dotykové obrazovky se scannerem. Na obrazovkách se pracovníkům zobrazuje jasně dané pořadí jednotlivých zakázek (sekvencí), které musí být zpracovány za směnu. Pracovníkovi se zobrazují jednotlivé pracovní kroky a na ně vázaný materiál. Jakmile pracovník potvrdí jednu zakázku jako hotovou, otevře se mu další v pořadí. Pracovník je upozorněn na důležité pracovní kroky (tyto jsou barevně vyznačeny na obrazovce) – musí potvrdit, že provedl kontrolu. Pokud si není jistý montáží, může si na obrazovce vyvolat video s pracovním postupem, či si pracovní postup vyvolat v pdf-formátu, kde je jak popis, tak i fotografie. Žádné pracovní postupy se ve firmě KION Stříbro nevyskytují v papírové podobě, vše je uloženo na serveru, který je propojen s MES a pracovníkům se tak zobrazují jen aktuální pracovní postupy. Je-li nutné načíst sériové číslo u určitých materiálů (např. motorů, řídicích jednotek, podvozků atd.), tyto pracovní kroky jsou také zařazeny v pracovním plánu a bez naskenování správného sériového čísla pracovník nemůže zakázku potvrdit jako dokončenou. SAP MES okamžitě sbírá data, vše je dohledatelné (kdo, kde a jakou zakázku zpracovával), materiál se odepisuje v reálném čase (při potvrzení pracovního

kroku pracovníkem) a management může on-line sledovat, jak jednotlivá pracoviště plní plán a v případě, že se plán neplní, může management rychle a efektivně reagovat na odchylky. Veškerá data se pak využívají ke kalkulaci klíčových výrobních ukazatelů.

2.4 Rozdělení montážního materiálu ve firmě KION Stříbro

Ve firmě KION je montážní materiál rozdělen dle použití, spotřeby, obrátkovosti a způsobu disponování.

2.4.1 Materiál kanbanový

Kanbanový materiál má svoji fixní pozici na montážní či předmontážním pracovišti a je objednáván pracovníky v montáži ve chvíli, kdy je spotřebován všechny materiál z balící jednotky. Jedná se o sériový materiál, který je na linku dovážen vláčkem z centrálního skladu. Je zabalen ve standardizovaných obalech (KLT). Materiál je objednáván pomocí elektronického kanbanu. Právě optimalizace těchto transportů je tématem této bakalářské práce.

2.4.2 Materiál sekvenční

Tento materiál (jedná se především o velké komponenty – stožáry, rámy na montáž podvozků, pohonné jednotky, baterky, kabiny etc.) je objednáván přesně pro danou sekvenci – jedná se tedy o JIS-materiál. Interně nazývaný jako K-matový materiál (z německého „Kunden-Material“ a z toho pak zkratka K-Mat). Je doručen od dodavatele s VDA-popiskou (VDA-Warenanhänger), na které je již uvedeno číslo sekvence, do které se bude daný materiál montovat. Tento druh materiálu je vyskladňován na přesně danou pozici k montážní lince, kde je spotřebováván a ze skladu je pickován v návaznosti na aktuální montážní plán. K manipulaci tohoto materiálu slouží druhý vláček ve firmě KION Stříbro.

2.4.3 CO-Materiál

CO-Materiál (CO = customer option) – jedná se o nesériový materiál, tento je uskladněn v separátním skladu bez skladových pozic. Kontrolu nad veškerým CO-materiálem zajišťuje jeden zodpovědný pracovník, který na základě plánu připravuje CO-materiál

k dané sekvenci na dané montážní pracoviště. Materiál je také uskladněn ve standardizovaných obalech (KLT, GIBO, EUR-Pal.). Tento materiál se objednává přímo k jedné zákaznické objednávce.

2.4.4 Spojovací materiál

Spojovacím materiálem myslím podložky, šroubky a matice. Zásobování linek spojovacím materiálem je prováděno externě firmou Würth. Firma Würth dodává do KION Stříbro veškerý spojovací materiál. Jednou denně (od 13.00 do 16.00 hod) do firmy KION přijde zodpovědný pracovník firmy Würth, který obejde veškeré pozice, na kterých se nachází spojovací materiál a chybějící materiál doplní. Spojovací materiál je taktéž uskladněn v KLT, tyto jsou ale černé (KION používá barvu modrou). Konsignační sklad firmy Würth je umístěn přímo v hale firmy KION.

2.5 Manipulační jednotky

Se všemi dodavateli bylo na začátku vztahu jasně definováno, v jakém balení bude materiál do KION Stříbro dodáván. Ke každému materiálu (či skupině materiálů, pokud si byl materiál váhou, rozměrem a množstvím v balení podobný) byl zpracován interním balícím technikem tzv. Balicí předpis, který dodavatel potvrdil a KION Stříbro akceptuje pouze dodávky materiálu dle balicího předpisu. Mimo jiné Balicí předpis řeší i vlastnictví balicích jednotek, jejich oběh atd.

2.5.1 Manipulační jednotky – kanbanový materiál

- 1) R-KLT 6429 (RK1)
 - Vnější rozměr (mm): 600x400x280
 - Použití v cca 17 %

- 2) R-KLT 4315 (RK8)
 - Vnější rozměr (mm): 400x300x147,5
 - Použití v cca 23 %

3) R-KLT 3215 (RK9)

- Vnější rozměr (mm): 300x200x147,5
- Použití v cca 60 %

Obrázek 2.5 – Používané obaly pro kanbanový materiál

	No.7: R-KLT 6429 (RK1) LMH-No.: 7.7770.49.180 Outer dimensions [mm]: 600x400x280 Inner dimensions [mm]: 544x364x242 (LxDxH) Contents [l]: 48 Weight [kg]: 2,97
	No.8: R-KLT 4315 (RK8) LMH-No.: 7.7770.49.187 Outer dimensions [mm]: 400x300x147,5 Inner dimensions [mm]: 364x265x109,5 (LxDxH) Contents [l]: 10 Weight [kg]: 1,29
	No.9: R-KLT 3215 (RK9) LMH-No.: 7.7770.49.191 Outer dimensions [mm]: 300x200x147,5 Inner dimensions [mm]: 243x132x129,5 (LxDxH) Contents [l]: 5,3 Weight [kg]: 0,57

Zdroj: Interní zdroj firmy KION

Rozmístění jednotlivých typů manipulačních jednotek ve stojanech na montážních pozicích je graficky zobrazeno na obrázku č. 8.

Obrázek 2.6 – Rozmístění manipulačních jednotek na výrobních pracovištích

RK 9	RK 9	RK 9	RK 9	RK 9	RK 9
RK 9	RK 9	RK 9	RK 9	RK 9	RK 9
RK 8	RK 8	RK 8	RK 8		
RK 8	RK 8	RK 8	RK 8		
RK 1	RK 1			RK 1	

Zdroj: Vlastní zpracování

2.5.2 Manipulační jednotky – sekvenční materiál

Sekvenční materiál dodaný dodavatelem k dané sekvenci (JIS) je dodáván buď na standardizovaných manipulačních jednotkách (EUR-Pal., GIBO), či má své speciální balení – viz obrázek 2.7.

Obrázek 2.7 – Různé druhy stojanů pro sekvenční materiály

A) Stojany na rámové podvozky



B) Stojany na zdvihové válce



C) Stojany na kabiny



D) Stojany na řídicí jednotky



Zdroj: Vlastní zpracování

2.5.3 Manipulační jednotky – CO-materiál

Pro CO-materiál se používá především RK1, RK8, RK9. Jedná-li se pak o větší materiál, je dovezen a zaskladněn na EUR-Paletách. CO-díly jsou uskladněny v separátním skladě, při vypickování do výroby jsou označeny kontrastním štítkem „CO.“

2.5.4 Manipulační jednotky – spojovací materiál Würth

Dodavatel Würth má veškerý materiál balený ve standardizovaných KLT – RK9, od KION-jednotek se liší v barvě. Würth používá černou barvu.

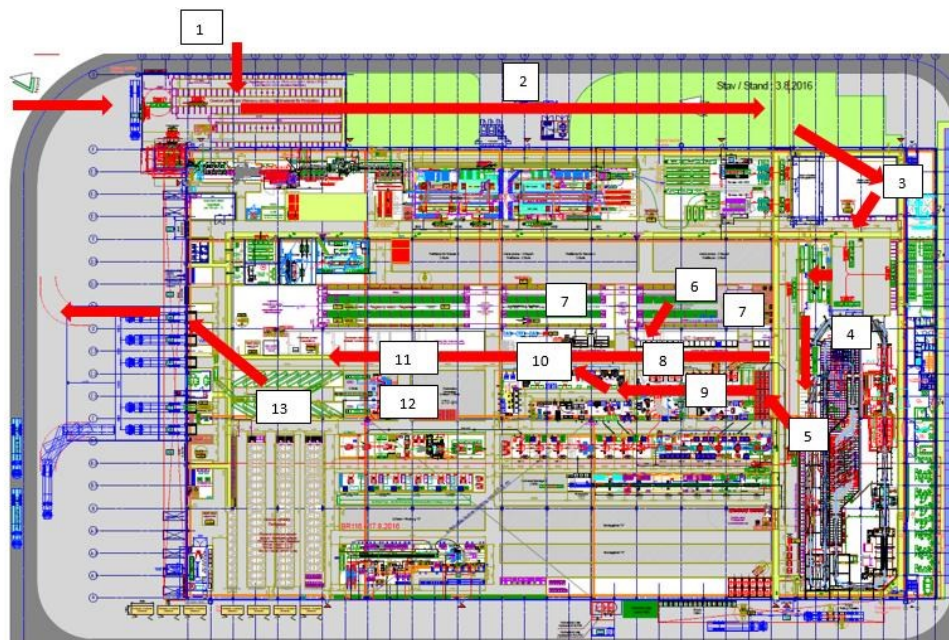
2.6 Posloupnosti ve výrobě a montáži

Na začátku projektu se definoval tok materiálu v rámci celé výrobní haly – nastavení proběhlo tak, aby tok materiálu respektoval a následoval jednotlivé operační kroky a výrobní operace.

2.6.1 Tok materiálu ve výrobě

Na obrázku č. 13 je znázorněn pohyb jednotlivých podkomponentů a rozpracované výroby – vše od výroby stožáru až k hotovému vozíku.

Obrázek 2.8 – Materiálový tok – podkomponenty, stožár, vozík



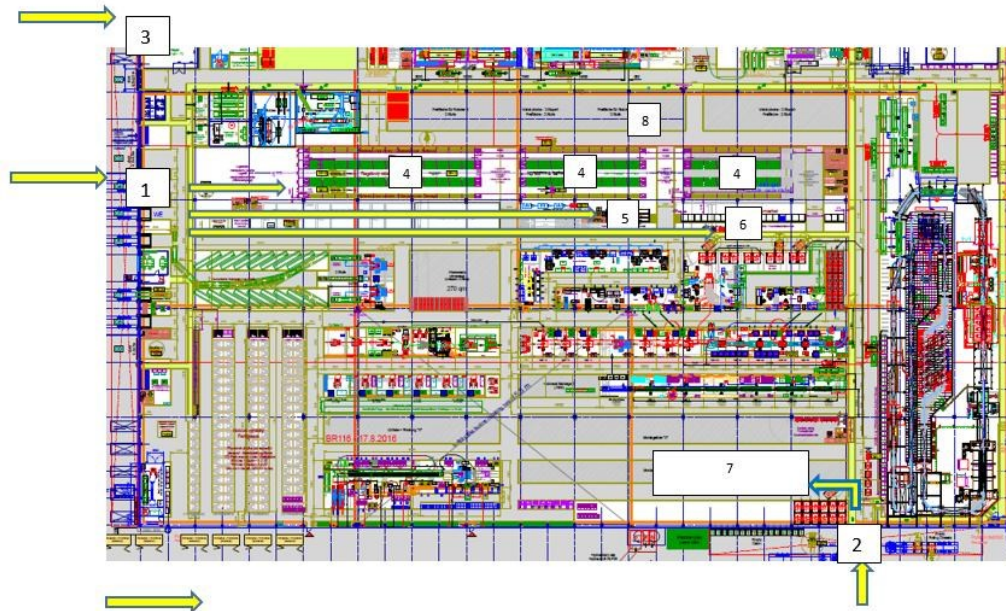
Zdroj: Vlastní zpracování

1. Krátkorcový sklad na uskladnění profilů pro výrobu stožárů, 2. Výroba stožáru (pískování, řezání, CNC-opracování, svařování), 3. Mezioperační sklad – svařené rámy stožárů – nenalakované, 4. Lakovna, 5. Mezioperační sklad – nalakované rámy stožárů, 6. Montážní linka – podvozek, 7. Předmotáže, 8. Montážní linka – kabina, 9. Montážní linka – stožár, 10. Mast to track, 11. Testing a finish, 12. AUDIT/SERVIS, 13. Sklad hotových výrobků

2.6.2 Tok materiálu – příjem a zaskladnění

Na obrázku č. 14 lze vidět tok materiálu – příjem materiálu a zaskladnění do různých typů skladů.

Obrázek 2.9 – Layout – Pohyb materiálu



Zdroj: Vlastní zpracování

1. Centrální příjem zboží, 2. Příjem sekvenčního materiálu, 3. Příjem zboží profilů na výrobu stožárů, 4. Průjezdové paletové regály (3 části), 5. Vertikální karuselový regálový systém – Kardex I, II., 6. Spádové regály, 7. Sklad sekvenčních materiálů (podvozkové rámy, píсты, kabiny), 8. Neoficiální skladovací plocha zvaná „virtuální Kardex“

3 POPIS AKTUÁLNÍHO STAVU

Jak bylo řečeno v úvodu, aktuální stav je nevyhovující a tato práce si dává za cíl zmapovat problémové procesy a navrhnout nápravu.

3.1 Trasa vláčku

Ve firmě KION Stříbro byla na začátku projektu definována trasa vláčku. Po množství změn, které proběhly (přidání nových pozic do regálů, nárůst výroby, změny layoutu na výrobní lince), tato trasa nebyla nijak aktualizována v systému SAP EWM, a proto řidiči vláčku nakládají a rozváží materiál intuitivně, na základě vlastních zkušeností a vlastního rozhodnutí, což nemusí být vždy v souladu se zamýšlenou logikou daného procesu.

Pracovníci nepracují se skenerem a toto vede k tomu, že pohyb a stav materiálu není viditelný on-line v SAP EWM. Až následně je pracovníkem Urbanu je přeúčtován materiál na skladové místo ve výrobě.

Obrázek 3.1 – Používaná technika pro Milk Run



Zdroj: <https://www.linde-mh.de/de/index.html>

3.2 Objednávání materiálu (elektronický kanban)

Samotné objednávky materiálu z montážních linek jsou tvořeny pomocí elektronického kanbanu. Na každém pracovišti je k dispozici skener, kterým pracovník, při odebrání

posledního kusu materiálu v jedné balící jednotce sundá štítek z dané balící jednotky a tento štítek, na kterém je materiálové číslo (v podobě čárového kódu) skenuje. Každý skener je přiřazen k jednomu montážnímu pracovišti, tudíž daná skladová úloha se generuje s informací, na které montážní pracoviště je nutné balící jednotku dodat (některé materiály se používají na více pracovištích) tato informace generuje v SAP EWM skladovou pickovací úlohu (tzv. task) a tato úloha přechází do úlohové fronty k definovanému typu skladu, odkud je materiál vypickován. Jednotlivé skladové úlohy se pak zobrazují pickerovi na displeji jeho skeneru v pořadí takovém, v jakém byly materiály objednány z linky. EWM dodržuje FIFO, skladová úloha je automaticky tvořena na balící jednotku, která je ve skladu nejdelší dobu (V SAP EWM je nastavena FIFO-logika).

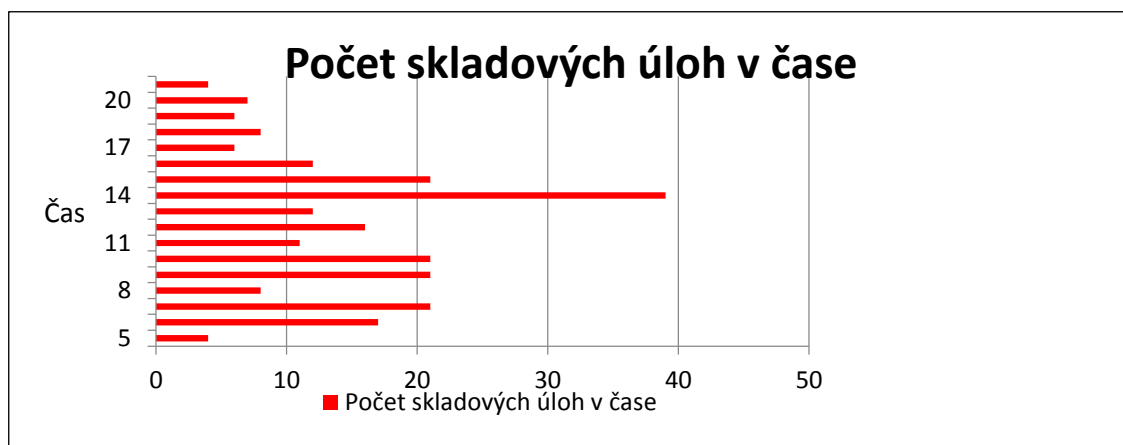
Obrázek 3.2 – Pracovník objednávací materiál



Zdroj: Vlastní zpracování

Při analýze dat bylo zjištěno, že nejvíce objednávek je vygenerováno kolem 14.00 hodiny (viz obr. č. 17). Mezi 13.50 a 14.10 však dochází k předání směny a v tento moment by neměl být objednáván žádný materiál.

Obrázek 3.3 – Objednávky materiálu v čase



Zdroj: Vlastní zpracování

Při pozorování na lince bylo zjištěno, že pracovník před odchodem z linky zkontroluje materiál a tam kde opomenul materiál během své směny objednat, ho ještě rychle doobjedná. Příchozí směna taktéž kontroluje doplnění materiálu a tam, kde vidí chybějící materiál, ještě „pro jistotu“ materiál objedná znovu.

Toto vede k nárůstu objednávek a obsluha vláčku má pak problém všechny objednávky vypickovat ze skladu a rozvést je v potřebném čase na linku. V krajním případě může dojít i k tomu, že obsluha nedoveze opravdu potřebný materiál včas na linku a linka se zastaví.

3.3 Pickování úloh ze skladu na vláček

Proces kompletace skladových úloh by měl vypadat následovně: řidič vláčku přijede do skladu, dle skeneru vypickuje materiál, materiál naloží na vláček, materiál rozveze a sveze prázdné obaly na místo, kde se zboží přebaluje. V praxi však bylo zjištěno, že jeden člověk tento postup nestíhá, a proto mu pomáhají předáči interní logistiky, a to tím způsobem, že vytisknou papír s otevřenými skladovými úlohami (objednávkami z montážních pozic), aby bylo rychlejší pickování plných KLT ze skladových míst.

Při pickování totiž nastává ten problém, že pickerovi se na skeneru nezobrazují úlohy vždy pro jeden druh skladu (Kardex I., II./virtuální Kardex/spádové regály), ale úkoly se zobrazují dle času vytvoření objednávky. Tím picker ztrácí čas, neboť skener ho posílá z jedné oblasti skladu do druhé a on tak ztrácí mnoho času přejížděním.

Obrázek 3.4 – Virtuální Kardex



Zdroj: Vlastní

V místě virtuálního Kardexu jsou jednotlivá KLT umístěna na paletách (viz obr. č. 18). Virtuální Kardex vznikl jen jako nouzové řešení, když narostl skluz ve výrobě a firma se potýkala s obrovským objemem zásob. Nicméně přes odstranění skluzu se do teď od tohoto nouzového řešení neupustilo.

V případě, že obsluha vláčku pickuje KLT z tohoto místa, musí dané KLT (systém má nastavenou logiku FIFO) ručně najít na příslušné paletě a případně i překládat ostatní KLT, aby mohl naložit objednané KLT – přesně danou balicí jednotku. Během tohoto procesu se pracovník často ohýbá a nastává situace, kdy musí KLT zvedat nad ramena. Umístění KLT na paletách na zemi a jejich přeskládání zdržuje proces kompletace objednávky a je možno toto považovat za jeden z faktorů nedodržení taktu vláčku.

3.4 Zaskladnění materiálu

Při kontrole zaskladnění materiálů do jednotlivých částí skladů bylo zjištěno následující: ve spádových regálech, ze kterých jsou KLT nejjednodušeji a nejrychleji vypickovány, by měly být umístěny rychloobrátkové materiály. Toto však není nastaveno a při revizi spádových regálů bylo zjištěno, že je spádový regál zaplněn pouze ze 60 % a z toho celých 45 % je výběhových materiálů, které již v KIONu nejsou aktivní. Právě přednosti spádového regálu tedy nejsou nijak využívány.

Obrázek 3.5 – Spádové regály



Zdroj: Vlastní zpracování

Ve skladech Kardex I. a II. by pak měly být uskladněny nízkoobrákové materiály, neboť pickování z těchto skladů je časově náročnější (v porovnání se spádovými regály a virtuálním Kardexem).

Obrázek 3.6 – Obsluha obsluhující sklad Kardex



Zdroj: Vlastní zpracování

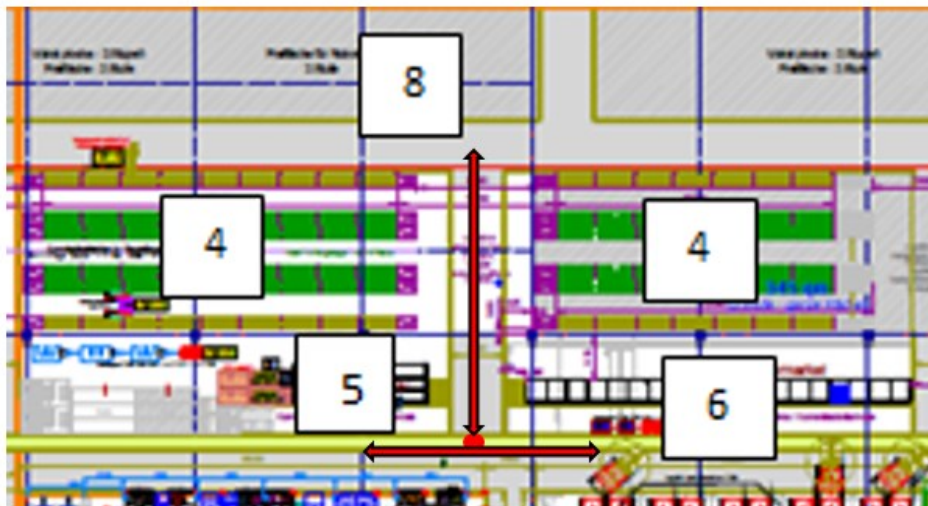
4 ANALÝZA

Aby analýza mohla být provedena správně, uskutečnilo se ve dvou dnech měření všech činností souvisejících s vláčkem, včetně zakreslení trasy vláčku.

4.1 Trasa vláčku – pohyb ve skladu

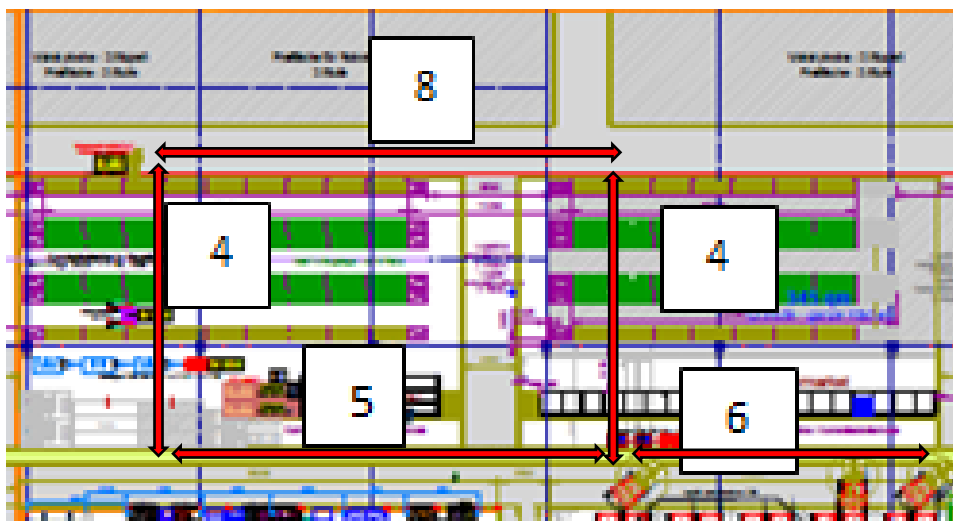
Měřením a zakreslením trasy vláčku bylo zjištěno, že v případě nakládání plných KLT je trasa mezi jednotlivými skladovými místy intenzivně využívána, neboť objednávací systém posílá obsluhu vláčku podle postupně přicházejících objednávek do čtecího zařízení mezi skladovými místy. Objednávací systém nezobrazí obsluze více objednávek z jednoho skladového místa a ta je tak nucena mezi místy přejíždět. Na obr. č. 4.1 je zachycena skutečná cesta vláčku ve skladu. Tato je také nejvíce využívaná cesta během první směny. I když je to rychlejší způsob, jak se dostat od jednoho skladového místa k druhému, tato cesta není správná. Vláček by se neměl neustále otáčet v jedné uličce, ale objíždět sklad č. 4 okolo, jak je vyznačeno na obr. č. 4.2 a to v jakémkoliv směru.

Obrázek 4.1 – Aktuální pohyb vláčku ve skladu při pickování materiálu



Zdroj: Vlastní

Obrázek 4.2 – Navrhovaný pohyb vláčku ve skladu při pickování materiálu

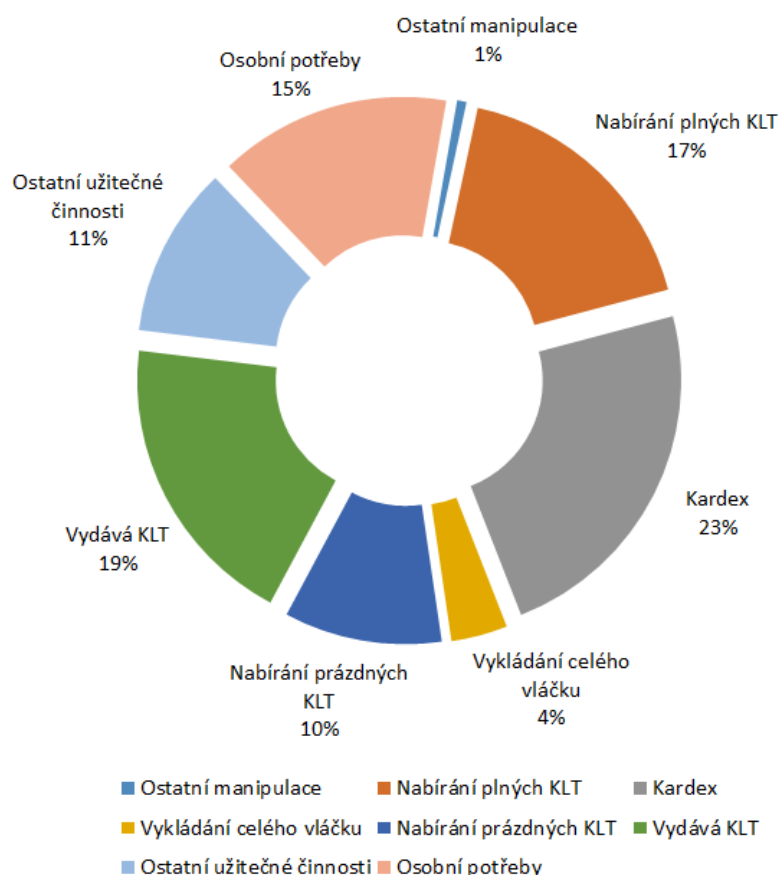


Zdroj: Vlastní

4.2 Měření jednotlivých činností

Měření času jednotlivých činností probíhalo pomocí časových stopek a záznamového archu. V záznamovém archu bylo definováno celkem 8 různých skupin činností. Záznamový arch byl následně přepsán a vyhodnocen v excelu. V excelu jsou jednotlivé činnosti rozděleny do příslušných skupin, každá činnost nese informaci o svém začátku a době trvání, případně o počtu manipulovaných KLT. Jednotlivé procentuální zastoupení skupin činností zobrazuje obrázek č. 4.3.

Obrázek 4.3 – Skupiny činností



Zdroj: Vlastní zpracování

Každá z měřených činností končí začátkem činnosti následující. Každá činnost tedy v sobě nese i čas potřebný k přesunu vláčku na místo, kde další činnost začíná. Při vyhodnocení časové náročnosti jednotlivých činností bylo normativně stanoveno pro snadnější výpočty, že v případě, kdy se činnost skládala jak z vykládání plných KLT na linku, tak sbírání prázdných KLT, bylo stanoveno, že nabrání 1 kusu prázdného KLT zabere čas 4 s.

Pro vymezení jednotlivých kol vláčku byl stanoven konec kola podle činnosti, kdy vláček jede na konec haly a na palety u nákladních ramp, vykládá z vláčku prázdné KLT. Toto kolo lze tedy považovat za takt vláčku. Z měření vyplývá, že jednotlivé naměřené časy kol k těmto činnostem, se lišily i o více než 30 minut, jednotlivé časy kol lze vidět na obr. č. 4.4. Osobní potřeby zahrnují hlavně přestávku na oběd a toaletu. Z obr. č. 4.4 lze také vypočítat, že pickování KLT z Kardexu zabere pracovníkovi více času než pickování

ze supermarketu nebo virtuálního Kardexu. Lze tedy považovat za žádoucí, aby v Kardexu byly materiály s vyšší dobou výdrže, tedy méně obrátkové KLT.

Obrázek 4.4 – Naměřené časy

S pojezdem vláčku									
Kolo	Počet sebraných prázdných KLT	Počet nabitých KLT	Počet vydaných KLT	Čas nabírání v kole	Čas nabírání v kole + kardex	Očištěný čas jízdy vláčku	Čas kola	začátek kola	konec kola
1	16	8	6	0:02:46	0:07:48	0:08:20	0:17:52	8:25:06	8:42:58
2	14	6	7	0:01:17	0:01:17	0:01:08	0:07:41	8:42:58	8:50:39
3	32	17	19	0:06:59	0:24:50	0:20:03	0:38:02	8:50:39	9:28:41
4	14	31	31	0:19:28	0:33:36	0:37:23	1:06:09	9:28:41	10:34:50
5	31	17	20	0:03:07	0:15:09	0:12:16	0:32:55	10:34:50	11:07:45
6	13	20	18	0:08:42	0:23:12	0:21:57	1:24:57	11:07:45	12:32:42
7	37	16	20	0:06:35	0:19:46	0:28:04	1:22:28	12:32:42	13:55:10
8	31	15	14	0:21:00	0:36:46	0:42:26	1:09:10	13:55:10	15:04:20
Celkem	188	130	135	1:09:54	2:42:24	2:51:37	6:39:14		

Zdroj: Vlastní zpracování

Na obr. č. 4.4 lze dále vidět počet sebraných prázdných KLT a počet vydaných plných KLT. Z měření vyplývá, že obsluha vláčku v každém kole sbírá výrazně více prázdných KLT, než kolik jich dodává na výrobní linku (188 Ks sebraných prázdných KLT, 135 KLT plných vydaných). Tato naměřená hodnota vydaných KLT neodpovídá interním stanovám, podle kterých by měl vláček za směnu rozvést alespoň 200 KLT. Dalším výsledkem měření je čas, který pracovník stráví nabíráním KLT a přejezdem vláčku do začátku následující činnosti. Tyto nabírací časy jsou rozděleny na nabírání KLT z pozic virtuální Kardex a spádový regál a palet volně ložených vedle Kardexu. V následujícím sloupci je celkový čas strávený nabíráním KLT tedy i s přičtením času stráveného u Kardexu. Je tedy zřejmé, že pracovník stráví výrazně více času pickováním KLT z Kardexu než z ostatních pozic, přitom z ostatních pozic pickuje většinu pickovaných KLT – za dobu měření 79 KLT a zbytek, tedy 56 KLT bere z Kardexu.

V dalším sloupci je pro možnost usnadnění výpočtů normativně stanoveno v přepočtu na 1 KLT, že nabírání 1 kusu plného KLT zabere pracovníkovi 44 s z Kardexu, 37 s z virtuálního Kardexu a 8 s ze spádového regálu. Dále vydání plného KLT na výrobní linku zabere 8 s na kus a sběr prázdných KLT zabere 4 s na KLT. Očištěním časů z příslušných činností o tyto hodnoty, jsou získány orientační časy čisté – strávené popojížděním vláčku. Čas čistě strávený popojížděním vláčku poté dle výpočtů odpovídá 2:51:37 hodinám čistého času. Odečtením od tohoto času ještě zbylými činnostmi, které nejsou zahrnuty v předchozím výpočtu, jako jsou osobní potřeby a jiné, se celkový čas jízdy vláčku dostal na hodnotu 1:05:56, což následně vychází na 8 minut a 15 sekund čistě jízdy vláčku na kolo.

Celkový čas, který zabere vyložení celého vláčku i s pojezdem k následující činnosti, je stanoven součtem těchto naměřených časů, kdy pracovník jede na konec haly na pozici k nákladním rampám a vykládá zde celý vláček na palety a podělením tohoto součtu četností výskytu této činnosti. Celkový čas strávený vykládáním vláčku trval 0:14:28 a jedno vyložení trvalo 0:02:04, vykládání tedy nelze považovat za zdržující prvek vzhledem k délce pracovní doby.

4.3 Výpočty a simulace

Na základě naměřených hodnot a podkladů, jež byly získány z informačního systému SAP ERP a SAP EWM, byly provedeny výpočty, které posloužily jako základ simulace. Simulace by měla odrážet budoucí skutečnost, to znamená takt jízdy vláčku a počet KLT v oběhu.

Počet kanbanových karet v oběhu během jednoho kola jízdy vláčku je znám, ale není známo, kolik by jich mělo být v 1 kole. Počet kanbanových karet odpovídá počtu KLT v oběhu. Interně je stanoveno, že během směny vláček musí přepravit plných 200 KLT. Aby bylo možné najít vhodný počet KLT obalů, které by měly být přepravené za jednu směnu, byly provedeny následující výpočty na základě podkladů získaných z interního informačního systému (SAP EWM).

Vstupní informace obsahovaly identifikační číslo materiálu, hodnotu měsíční a roční spotřeby jednotlivých materiálů, přiřazení jednotlivých materiálů k jednotlivým pracovištím. Následně se pak materiály rozřídily dle místa umístění a velikostí balení jednotlivých materiálů.

Na základě těchto informací byla spočítána průměrná denní spotřeba, průměrná denní spotřeba z měsíce a průměrná denní spotřeba z taktu.

$$\text{Průměrná denní spotřeba} = \frac{\text{roční spotřeba}}{15 \cdot 5 \cdot 42}, \quad (4.1)$$

kde 15 – počet odpracovaných hodin za den,

5 – počet pracovních dnů v týdnu,

42 – počet týdnů v roce.

$$\text{Průměrná denní spotřeba z měsíce} = \frac{\text{měsíční spotřeba}}{15 \cdot 5 \cdot 4}, \quad (4.2)$$

kde 15 – počet odpracovaných hodin za den,

5 – počet pracovních dnů v týdnu,

4 – počet týdnů v měsíci.

$$\text{Průměrná denní spotřeba z taktu} = \frac{60}{38 \cdot \text{Komponentenmenge}}, \quad (4.3)$$

kde 60 minut,

38 minut – takt montážní linky,

Komponentenmenge – počet kusu materiálů do výrobku.

Následně na základě těchto spotřeb a informací o velikostech balení jednotlivých materiálů je vypočítané množství potřebných KLT. Zvolená doba zásoby jsou 2 hodiny.

$$\text{Množství KLT} = \text{doba zásoby} * \frac{\text{Průměrná spotřeba}}{\text{Velikost balení}}. \quad (4.4)$$

Jako další ukazatel byla spočítána hodnota výdrže jednoho balení, která určuje hodinovou spotřebu:

$$\text{Hodnota výdrže jednoho balení} = \frac{\text{Velikost balení}}{\text{Průměrná spotřeba}}. \quad (4.5)$$

V tomto okamžiku jsou k dispozici potřebné údaje pro provedení simulace, viz obr. č. 4.5. Výstupem simulace by měla být hodnota, která určí vhodný počet KLT pro jednu směnu.

Obrázek 4.5 - Vstupní data pro simulace

Material	durchschnittliche Jahresbedarf	durchschnittlicher Monatsbedarf	Basismenge	průměrná spotřeba z roku	průměrná spotřeba z měsíce	průměrná spotřeba z taktu	velikost balení	Spotřeba, ze které je počítáno	počet potřebných KLT	zvolené množství KLT	hodnota výdrže jednoho balení	doba výdrže	Vyhledávání - Spadový regal	Množství - Spadový regal
0009644639	7306,000	913,250	ST	2,31937	3,04417	3,15789	360	3,0441667	0,017	1	118,258965	118,259	Supemarket	360
0009221511	7038,843	879,855	ST	2,23455	2,93285	1,57895	100	2,93285	0,059	1	34,0965273	34,0965	Supemarket	100
9090353180	4145,947	518,243	ST	1,31617	1,72748	3,15789	200	1,7274767	0,017	1	115,775804	115,776	Supemarket	200
7919086933	3807,817	475,977	ST	1,20883	1,58659	1,57895	200	1,58659	0,016	1	126,056511	126,057	Supemarket	200
0009643738	3653,000	456,625	ST	1,15968	1,52208	1,57895	200	1,5220833	0,015	1	131,39885	131,399	Supemarket	200
3355273006	3653,000	456,625	ST	1,15968	1,52208	1,57895	70	1,5220833	0,043	1	45,9895976	45,9896	Supemarket	70
3505274700	3653,000	456,625	ST	1,15968	1,52208	1,57895	350	1,5220833	0,009	1	229,947988	229,948	Supemarket	350
1155487700	3333,319	416,665	ST	1,0582	1,38888	1,57895	70	1,3888833	0,040	1	50,4002016	50,4002	Supemarket	70
0009073317	2776,044	347,006	ST	0,88128	1,15669	3,15789	5000	1,1566867	0,000	1	4322,69183	4322,69	Supemarket	5000
0009733033	1834,748	229,344	ST	0,58246	0,76448	1,57895	50	0,76448	0,031	1	65,4039347	65,4039	Supemarket	50
7914950980	1400,000	116,667	ST	0,44444	0,38889	1,57895	200	0,38889	0,004	1	514,284245	514,284	Supemarket	200
0009642185	1331,480	166,435	ST	0,42269	0,55478	9,47368	700	0,5547833	0,002	1	1261,75384	1261,75	Supemarket	700
0009019056	1174,320	146,790	ST	0,3728	0,4893	6,31579	240	0,4893	0,004	1	490,496628	490,497	Supemarket	240
3253573925	1082,983	135,373	ST	0,3438	0,45124	1,57895	60	0,4512433	0,015	1	132,965953	132,966	Supemarket	60
0009755007	1067,218	133,402	ST	0,3388	0,44467	1,57895	230	0,4446733	0,004	1	517,233625	517,234	Supemarket	230
000952303	527,134	65,892	ST	0,16734	0,21964	1,57895	500	0,21964	0,001	1	2276,45238	2276,45	Supemarket	500
0009180403	470,824	58,853	ST	0,14947	0,19618	3,15789	10	0,1961767	0,039	1	50,9744618	50,9745	Supemarket	10
0009642111	332,000	110,667	ST	0,1054	0,36889	6,31579	3000	0,36889	0,000	1	8132,50562	8132,51	Supemarket	3000

Zdroj: Vlastní zpracování

Simulace je rozdělena celkem na tři části – pro každé skladovací místo, tedy Kardex, virtuální Kardex a spádové regály.

Postup provedení simulace:

- 1) Vložit identifikační číslo materiálu do řádku, přičemž materiál by měl být z jednoho ze tří skladů;
- 2) Vložení hodnoty výdrže jednoho balení příslušného materiálu, a to taky do řádku;
- 3) Výpočet by měl být proveden pro dostačující množství položek pro jednotlivé materiály. Následující číslo ve sloupci se vždy rovná součtu předcházejícího a hodnoty výdrže jednoho balení konkrétního materiálu. Pro nejvíce věrohodné výsledky počet řádku byl stanoven na 5000.

Obrázek 4.6 - Přiřazení doby výdrže jednotlivým materiálům

Spadový regal	ID komponenty	0008710012	0008710013	0008710014	0008710015	0008710016	0008710017	0009001523	0009013010	0009013013	0009013014	0009013021
	doba 1 KLT	118,258965	34,0965273	115,775804	126,056511	131,39885	45,9895976	229,947988	50,4002016	4322,69183	65,4039347	514,284245
	1	118,258965	34,0965273	115,775804	126,056511	131,39885	45,9895976	229,947988	50,4002016	4322,69183	65,4039347	514,284245
	2	=C4+C83	68,1930545	231,551608	252,113022	262,797701	91,9791952	459,895976	100,800403	8645,38365	130,807869	1028,56849
	3	354,776896	102,289582	347,327412	378,169533	394,196551	137,968793	689,843964	151,200605	12968,0755	196,211804	1542,85273
	4	473,035861	136,386109	463,103216	504,226045	525,595401	183,95839	919,791952	201,600806	17290,7673	261,615739	2057,13698
	5	591,294826	170,482636	578,87902	630,282556	656,994251	229,947988	1149,73994	252,001008	21613,4591	327,019674	2571,42122
	6	709,553791	204,579164	694,654824	756,339067	788,393102	275,937586	1379,68793	302,40121	25936,151	392,423608	3085,70547
	7	827,812757	238,675691	810,430628	882,395578	919,791952	321,927183	1609,63592	352,801411	30258,8428	457,827543	3599,98971
	835	98746,236	28470,6003	96672,7964	105257,187	109718,04	38401,314	192006,57	42084,1683	3609447,68	54612,2855	429427,344
	836	98864,4949	28504,6968	96788,5722	105383,243	109849,439	38447,3036	192236,518	42134,5685	3613770,37	54677,6894	429941,629
	837	98982,7539	28538,7933	96904,348	105509,3	109980,838	38493,2932	192466,466	42184,9687	3618093,06	54743,0933	430455,913
	838	99101,0129	28572,8899	97020,1238	105635,356	110112,237	38539,2828	192696,414	42235,3689	3622415,75	54808,4973	430970,197

Zdroj: Vlastní zpracování

Jako další krok se určuje časový interval, v tomto případě 0,5 hodiny a stanovují se časové úseky po 30 minutách.

Obrázek 4.7 – Výpočet počtu KLT za směnu

Časový úsek		Časový úsek 0,5										Počet KLT v 1 kole	Suma KLT za směnu
od	do												
0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1,5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2,5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3,5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	4,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
4,5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
5	5,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
5,5	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
6	6,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
6,5	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1
7	7,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3
7,5	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
8	8,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
8,5	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1
9	9,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3
9,5	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2
10	10,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4
10,5	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
11	11,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
11,5	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
12	12,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
12,5	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
13	13,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
13,5	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2
14	14,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	4
14,5	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5
15	15,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2
15,5	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3
16	16,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2

Zdroj: Vlastní zpracování

Pro jednotlivý materiál počet KLT v danou půl hodinu se stanovuje na základě počtu položek, které odpovídají podmínce: Jestli v oblasti hodnoty výdrže jednoho balení pro daný materiál existuje hodnota větší nebo rovná začátku časového intervalu a zároveň je-li tatáž hodnota v oblasti je menší než konec časového intervalu (=COUNTIFS(C\$4:C\$841;">="&\$A850; C\$4:C\$841; "<"&\$B850).

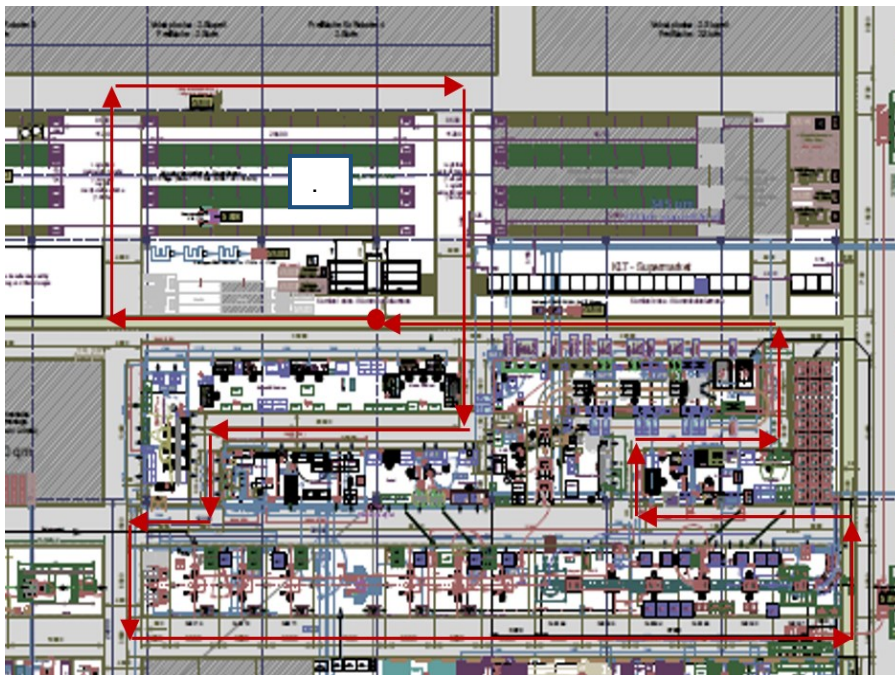
Pro veškerý materiál v dané skladové jednotce se spočítá počet vyhovujících hodnot, sečtením kterých, po osmi hodinových úsecích vyjde vhodný počet KLT pro jednu směnu.

Jako další krok pro stanovení času jízdy vláčku byly spočteny následující veličiny: čas jízdy vláčku, čas naskladnění jednoho plného KLT, čas vyskladnění jednoho prázdného KLT a čas jednoho pickování.

Pro stanovení času jízdy vláčku nejdříve byla určená optimální trasa při kompletaci objednávky a její rozvozu. Délka trasy je 390 metru, předpokládaná rychlost jízdy vláčku 1,1 metry za sekundu. Z toho plyne, že doba jízdy vláčku po trase, znázorněné na obr. 4.8 by měla trvat 7,2 minuty nebo 433 sekund.

Čas vyskladnění byl zjištěn z naměřených hodnot a znormován na 8 sekund, stejným způsobem bylo dosaženo hodnoty času naskladnění prázdného KLT boxu, který je znormován na 4 sekundy.

Obrázek 4.8 - Stanovená trasa



Zdroj: Vlastní zpracování

Čas pickování se liší podle skladového místa. Pickování ze supermarketu trvá 8 sekund, z kardexu 44 sekund a z virtuálního kardexu 37 sekund.

Na základě těchto časů a počtu KLT v jednotlivých kolech, zjištěných ze simulace, lze stanovit časy jednotlivých kol.

Obrázek 4.9 – Časy jednotlivých kol

kolo	Supermarket KLT	Kardex KLT	Vitruální kardex KLT	Čas pickování	Čas vyskladnění	Čas naskladnění	Celkový čas jednoho kola	Max čas	Průměrný čas
1	0	0	0	0	0	0	7,2166667	30,9667	13,1416
2	0	0	0	0	0	0	7,2166667		
3	0	0	0	0	0	0	7,2166667		
4	0	0	0	0	0	0	7,2166667		
5	0	0	2	74	16	0	8,7166667		
6	0	0	2	74	16	8	8,85		
7	0	2	0	88	16	8	9,0833333		
8	2	1	0	60	24	8	8,75		
9	1	0	0	8	8	12	7,6833333		
10	2	2	2	178	48	4	11,05		
11	0	0	3	111	24	24	9,8666667		
12	1	2	0	96	24	12	9,4166667		
13	3	4	1	237	64	12	12,4333333		
14	1	4	2	258	56	32	12,9833333		
15	1	2	2	170	40	28	11,1833333		
16	1	2	3	207	48	20	11,8		
17	3	1	0	68	32	24	9,2833333		
18	2	2	0	104	32	16	9,75		
19	4	2	1	157	56	16	11,0333333		
20	1	2	0	96	24	28	9,6833333		
21	2	4	3	303	72	12	13,6666667		
22	1	2	2	170	40	36	11,3166667		
23	0	0	0	0	0	20	7,55		
24	2	3	0	148	40	0	10,35		
25	2	4	0	192	48	20	11,55		
26	2	4	1	229	56	24	12,3666667		
27	4	3	1	201	64	28	12,1		

Zdroj: Vlastní zpracování

Čas pickování = (čas picking Supermarket * KLT Supermarket) + (čas picking Kardex * KLT Kardex) + (čas picking VK * KLT VK)(6)

Čas naskladnění = čas naskladnění * (KLT Supermarket + KLT Kardex + KLT VK)(7)

Čas vyskladnění = čas vyskladnění * (KLT Supermarket + KLT Kardex + KLT VK)(8)

Celkový čas kola = Čas naskladnění + Čas vyskladnění + Čas pickování(9)

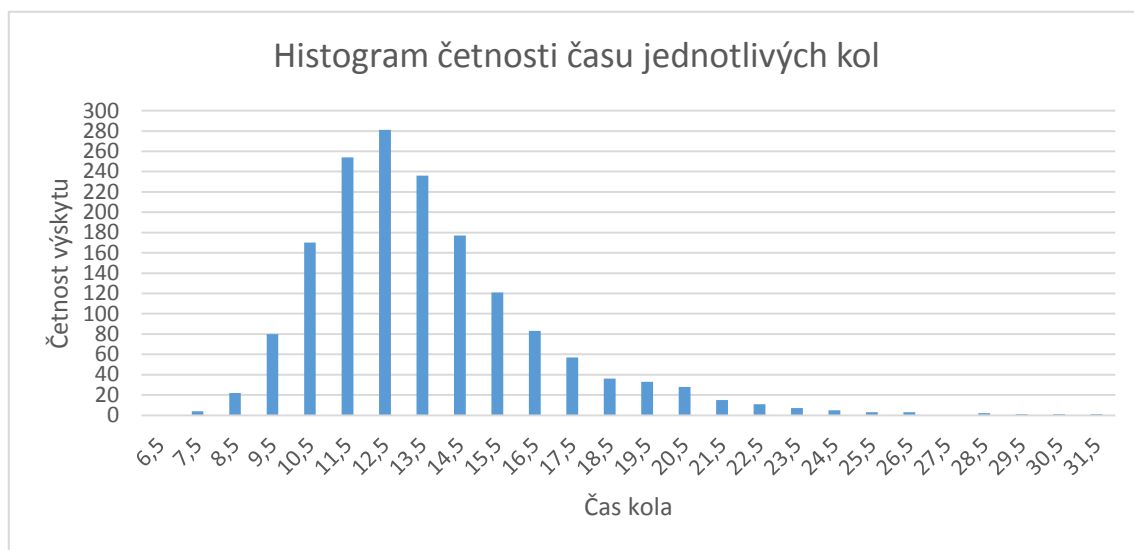
Obrázek 4.10 – Výpočet času pickování

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
4										
5										
6	čas jízdy vláčku		390 sekund							
7	čas naskladnění prázdného KLT		4 sekund							
8	čas vyskladnění plného KLT		8 sekund							
9	čas pickování		8 sekund	44 sekund		37 sekund				
13	kolo	Supermarket KLT		Kardex KLT		Vitruální kardex KLT	Čas pickování	Čas vyskladnění	Čas naskladnění	Celkový čas jednoho kola
14	1	0		0		0	=B14*\$B\$9+D14*\$D\$9+F14*\$F\$9			6,5
15	2	0		0		0	0	0	0	6,5
16	3	0		0		0	0	0	0	6,5
17	4	0		0		0	0	0	0	6,5
18	5	0		0		2	74	16	0	8
19	6	0		0		2	74	16	8	8,1333333
20	7	0		2		0	88	16	8	8,3666667
21	8	2		1		0	60	24	8	8,0333333
22	9	1		0		0	8	8	12	6,9666667
23	10	2		2		2	178	48	4	10,3333333
24	11	0		0		3	111	24	24	9,15
25	12	1		2		0	96	24	12	8,7

Zdroj: Vlastní zpracování

Zastoupení jednotlivých časů kol ze simulací ukazuje obr. č. 4.9. Časové intervaly jsou rozděleny po 1 minutě. Výpočet času jízdy v jednom kole byl proveden pro více než 1600 kol. Nejkratší čas jízdy leží v intervalu 6,5 až 7,5 minut a nečastější délka kola 12,5 minuty téměř ve 280 kolech. Nejdelší čas jednoho kola je vypočítán na hodnotu 31 minut.

Obrázek 4.11 – Zastoupení času jízdy kol



Zdroj: Vlastní zpracování

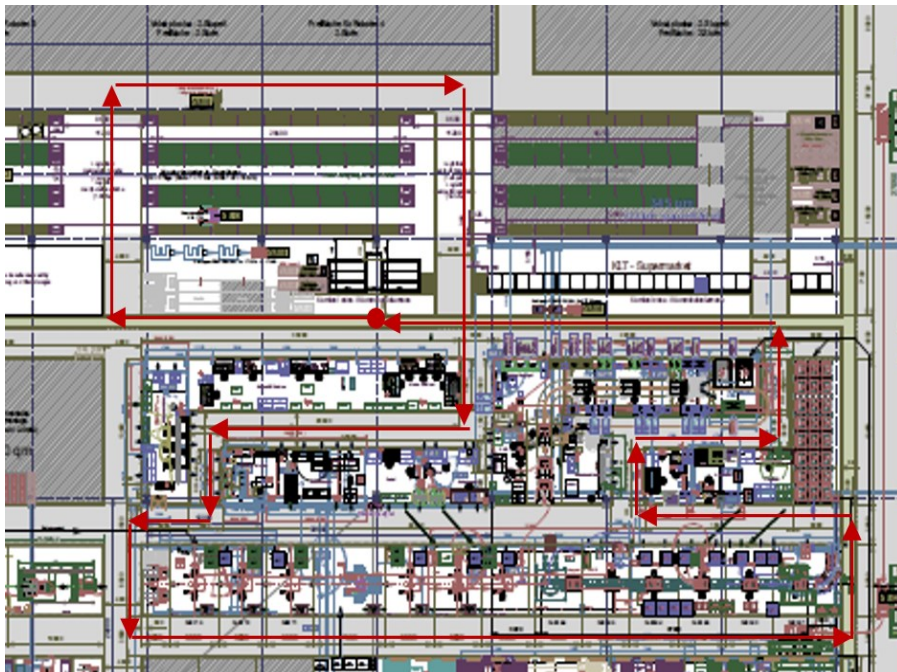
5 DOPORUČENÍ

Na základě výše popsané analýzy byly identifikovány problémy, které mají za následek neefektivní proces zásobování. Následná doporučení by měla pomoci tomu, aby se pohyb vláčku a pickování materiálu zefektivnilo.

5.1 Definování trasy jízdy vláčku

Na základě layoutu výrobních linek a skladů byla určena trasa vláčku tak, aby se řidič nemusel nikde otáčet a jel po vyznačených trasách k tomu určených. Posloupnost zaskladňovaných skladových pozic v linkách byla nahrána do systému SAP EWM a v tomto pořadí se budou řidiči na skeneru řadit úlohy na vyložení jednotlivých KLT z vláčku do linky. Tato funkcionalita nebyla využívána, neboť chybělo know-how systému SAP EWM. Je nutné tedy definovat zodpovědnou osobu, tuto proškolit a tato bude v pravidelných intervalech, eventuálně v případě změny skladových míst na lince uploadovat nová data do SAP EWM.

Obrázek 5.1 – Nově navržená trasa vláčku



Zdroj: Vlastní zpracování

5.2 Objednávání materiálu

S ohledem na nedodržování procesu při objednávání materiálu z montážních linek (objednávání materiálu „pro jistotu“) je nutné pracovníky znovu proškolit a vysvětlit jim, co za následek s sebou nese nadobjednávání materiálu.

Doporučuji na denní bázi sledovat vývoj objednávek materiálu v čase a bude-li docházet k výkyvům, pak tyto výkyvy analyzovat. Vždy je možné v systému SAP EWM dohledat, z jakého pracoviště a kdy, byly objednávky vygenerovány, je tedy možné pracovníky na těchto pracovištích znovu doškolit.

5.3 Pickování materiálu

Obsluze se při pickování KLT ze skladu na vláček zobrazují jednotlivé skladové úlohy (tasky) na skeneru. Tasky se zobrazují v tom pořadí, v jakém byly vytvořeny (objednány) na výrobní lince. Tím pádem skener posílá pickera z jedné části skladu do jiné a tím ztrácí picker čas při přejíždění sem a tam.

Je tedy nutné úlohy slučovat do skupin dle druhu skladu, ke kterému náleží (Kardex I., II., virtuální Kardex, spádové regály). Tuto logiku je možné v systému SAP MES nastavit. Také v tomto případě je nutné doplnit chybějící znalost systému SAP EWM, určit zodpovědnou osobu a nastavit kontrolní mechanismus, který v daném časovém intervalu zkontroluje, že úlohy jsou řazeny ve správném pořadí.

5.4 Zaskladnění materiálu

Měřením bylo zjištěno, že vyskladnění z Kardexových skladů trvá nejdelší dobu – 44 s/1 KLT, z virtuálního Kardexu je pak čas vyskladnění 37 s/1 KLT a nejrychleji ze spádového regálu trvá vypickování celkem 8 s/1 KLT. Je tedy důležité, aby do spádového regálu byly zaskladněny pouze materiály s nejvyšší obrátkovostí. Tímto se ušetří čas jak při zaskladnění materiálu, tak při vyskladnění na vláček. Definovat tyto materiály pomůže ABC analýza. Kardexový sklad by se pak měl používat pouze pro nízkoobrátkový materiál, tímto by se snížil čas na zaskladnění i vyskladnění materiálu.

Sklad virtuální Kardex byl vytvořen z důvodu předzásobení materiálu od dodavatelů při skluzu ve výrobě (tento sklad nebyl nikdy plánován, je neoficiální a v systému vznikl tento druh skladu jen jako krizové řešení nastalé situace). Bylo by vhodné, aby externí logistika společně s oddělením nákupu definovala tým, který se bude soustředit na top-dodavatele a s těmito dodavateli začne jednat o snížení objednávaného množství materiálu tak, aby zásoby ve firmě klesly na plánované množství – 3 pracovní dny.

Stejně tak by bylo vhodné naplánovat akci, při které by se volně stojící palety z virtuálního Kardexu zaskladnily do spádových regálů či Kardexových skladů a plocha virtuálního Kardexu by se tak vyčistila, což by zamezilo manipulaci s KLT ve virtuálním Kardexu, které je zdlouhavé a fyzicky náročné pro pracovníky, kteří materiál pickují.

ZÁVĚR

Cílem této práce bylo analyzovat stávající situaci a definovat, proč dochází ke zpoždění dodávek ze skladu na skladové pozice na linkách.

KION Stříbro s. r. o. používá nejmodernější informační systémy a technologie, a přesto se firma potýkala se zpožděnými dodávkami, což narušovalo plynulost montáže.

Návrhy opatření, které vzešly z analyzování aktuálního stavu se již podařilo částečně implementovat a opravdu vedly ke zlepšení celkového stavu.

Je důležité si uvědomit, že pouhá implementace nejmodernějších systémů a technologií nestačí – vždy je nutné mít i odborně zaškolené a způsobilé pracovníky, kteří systému rozumějí. Ztráta know-how vedla ve firmě KION k odklonění od definovaných procesů a vyústila v práci s papírem a tužkou. Pracovníci se naučili využívat řešení, které bylo nesystémové a obcházel definovaný proces, protože nedokázali sami rozklíčovat problém a zjednat nápravu.

SOUPIS BIBLIOGRAFICKÝCH CITACÍ

1. SIXTA, Josef. ŽIŽKA, Miroslav. *LOGISTIKA používané metody*. Brno: Computer Press, a.s., 2009. ISBN 978-80-251-2563-2.
2. PERNICA, Petr. *Logistika pro 21. století*. Praha: Radix, 2005. ISBN 80-86031-59-4.
3. ŠIMON, Michal, TRNKOVÁ, Lucie. *Logistika – teoretická část*, Plzeň: ZČU, 2011.
4. SIXTA, Josef. MAČÁT Václav. *LOGISTIKA teorie a praxe*. Praha: Computer Press a. s., 2005. ISBN 80-251-0573-3.
5. SPEE, Detlef. BEUTH, Jennifer. *Lagerprozesse effizient gestalten*, München: Huss-Verlag, 2012. ISBN 978-39-4141-895-0.
6. JIRSÁK, Petr. MERVART, Michal. VINŠ, Marek. *Logistika pro ekonomy – vstupní logistika*. Wolters Kluwert ČR, 2012. ISBN: 978-80-7357-958-6.
7. PAVELKA, Marcel. *Efektivní a štihlá logistika*. API – Akademie produktivity a inovací, 2015. <http://www.e-api.cz/25765n-efektivni-a-stihla-logistika>
8. ŠIMON, Michal. MILLER, Antonín. *Štihlá logistika*. SystemOnLine, 2014. <https://www.systemonline.cz/it-pro-logistiku/stihla-logistika.htm>
9. PAVELKA, Marcel. *Efektivní a štihlá logistika*. MM Průmyslové spektrum, 2014. <https://www.mmspektrum.com/clanek/efektivni-a-stihla-logistika.html>

Autorka (vypracovala)	Drahomíra Matěk Obstová
Název BP	Přeprava materiálu z centrálního skladu na pracovní pozice
Studijní obor	Dopravní logistika (LOG) (DOL)
Rok obhajoby BP	2018
Počet stran	63
Počet příloh	0
Vedoucí BP	Ing. Michal Turek, Ph.D.
Oponent BP	
Anotace	Cílem této bakalářské práce bylo prověřit a definovat optimální trasu přepravy materiálu z centrálního skladu na montážní pozice.
Klíčová slova	Just in Time, Kanban, Milk Run, Štíhlá logistika
Místo uložení	ITC (knihovna) Vysoké školy logistiky v Přerově
Signatura	