

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra řízení



Diplomová práce

Logistické řízení distribuce

Bc. Nikolas Orlovský

© 2019 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Provozně ekonomická fakulta

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Nikolas Orlovský

Veřejná správa a regionální rozvoj

Název práce

Logistické řízení distribuce

Název anglicky

Logistics management of Distribution

Cíle práce

Cílem diplomové práce je návrh doporučení ke zlepšení řízení zásob ve zvoleném podniku. Dílčí cíle práce jsou zaměřeny na posouzení současného stavu řízení zásob.

Metodika

Základní metoda řešení problému je metoda analýzy a syntézy. Dále využít specifické metody pro optimalizaci řízení distribuce.

Rámcová osnova: 1. Úvod. 2. Cíl práce a metodika. 3. Literární přehled. 4. Vlastní řešení. 5. Návrh doporučení. 6. Závěr. 7. Seznam použité literatury.

Cíl práce a metodika: Září 2016

Literární přehled: Listopad 2016

Vlastní řešení: Leden 2017

Návrh řešení: Březen 2017

Doporučený rozsah práce

60-80

Klíčová slova

Logistika, řízení zásob, procesní řízení, distribuce, distribuční cesty, logistický řetězec

Doporučené zdroje informací

EMMETT, S. *Řízení zásob : jak minimalizovat náklady a maximalizovat hodnotu*. Brno: Computer Press, 2008. ISBN 978-80-251-1828-3.

SIXTA, J. MAČÁT, V. *Logistika : teorie a praxe*. Brno: CP Books, 2005. ISBN 80-251-0573-3.

STOCK, J R. ELLRAM, L M. LAMBERT, D M. *Logistika*. Brno: CP Books, 2005. ISBN 80-251-0504-0.

ŠTŮSEK, J. *Logistický management*. Praha: Česká zemědělská univerzita, Provozně ekonomická fakulta, 2005. ISBN 80-213-1259-9

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

VANĚČEK, Drahoš. *Logistika*. 3. vyd. České Budějovice: Zf Ju, 2008. ISBN 978-80-739-4085-0

Předběžný termín obhajoby

2017/18 ZS – PEF (únor 2018)

Vedoucí práce

doc. Ing. Jaromír Štůsek, CSc.

Garantující pracoviště

Katedra řízení

Elektronicky schváleno dne 23. 9. 2016

prof. Ing. Ivana Tichá, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 24. 10. 2016

Ing. Martin Pelikán, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 31. 03. 2019

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Logistické řízení distribuce" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 29.3.2019 _____

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval doc. Ing. Jaromíru Štůskovi, CSc. za jeho cenné rady a pomoc při zpracování diplomové práce. Dále bych chtěl poděkovat společnosti VF Czech Services s.r.o. za poskytnutí interních údajů pro zpracování práce a odborné konzultace při vypracování praktické části diplomové práce.

Logistické řízení distribuce

Abstrakt

Tato diplomová práce se věnuje problematice logistického řízení distribuce ve vybrané společnosti VF Czech Services s.r.o., zabývající se distribucí oděvů. Práce je tvořena teoretickou a praktickou částí. V teoretické části je charakterizován systémový přístup v logistice, aktivní a pasivní prvky logistického řetězce, skladování a možné optimalizační přístupy a systémy řízení skladů.

V praktické části je představena zkoumaná společnost s důrazem na analýzu logistických procesů v ní probíhajících. V praktické části je vypracovaná analýza vzdáleností. Výstupem analýzy ABC a analýzy XYZ, která je též součástí praktické části, je rozdělení skladových zásob do jednotlivých skupin. Návrh řešení vychází z provedených analýz a je zameran na změnu v nastavených procesech tak, aby došlo k optimalizaci procesu zpracování objednávek. V závěru práce je celá práce přehledně shrnuta.

Klíčová slova: řízení zásob, procesní řízení, distribuce, logistika, distribuční cesty, logistický řetězec

Logistics Distribution Management

Abstract

The thesis is focused on issue of logistics distribution management in the company VF Czech Services s.r.o.. Company is specialized in distribution of clothing. The diploma thesis consists a theoretical and practical part. System approach, active and passive elements of logistics chain, warehousing, optimization methods and warehouse management systems used in warehousing are within a theoretical part.

In practical part is introduced the chosen company with emphasis on analyze of logistics processes. Also there is distance analysis, ABC and XYZ analysis. The outcome of ABC and XYZ analysis is SKU sorted into groups. The solution proposal is based on used methods and leads to optimization of order preparing. The final part is summary of the whole thesis.

Keywords: inventory management, process management, distribution, logistics, distribution channels, logistics chain

Obsah

1	ÚVOD.....	10
2	CÍL A METODIKA.....	11
2.1	Cíl práce	11
2.2	Metodika práce	11
2.2.1	Indukce a dedukce.....	11
2.2.2	Analýza.....	11
2.2.3	Syntéza	12
3	TEORETICKÁ VÝCHODISKA.....	13
3.1	Systemový přístup v logistice.....	13
3.2	Logistický řetězec	16
3.3	Pasivní prvky logistického řetězce	17
3.3.1	Obaly	17
3.3.2	Informace	19
3.4	Aktivní prvky logistického řetězce	20
3.4.1	Prostředky a zařízení pro manipulaci	20
3.4.2	Zařízení pro uskladnění	21
3.5	Skladování	22
3.6	Manipulace	28
3.7	Informační a komunikační technologie v logistice.....	29
3.7.1	Systemy řízení skladů.....	30
4	VLASTNÍ PRÁCE.....	31
4.1	Charakteristika společnosti.....	31
4.1.1	Distribuční centrum.....	31
4.1.2	Organizační struktura distribučního centra.....	32
4.2	Analýza logistických procesů ve společnosti.....	33
4.2.1	Receiving - Příjem zboží	34
4.2.2	Příjem objednávek.....	36
4.2.3	Koncept vln.....	37
4.2.4	Waving - Uvolňování objednávek ve vlnách.....	42
4.2.5	Wave management	46
4.2.6	Task management.....	46

4.2.7	Pulling - Vyskladnění.....	47
4.2.8	Replenishment – Doplnění lokací.....	51
4.2.9	Picking - Vychystávání.....	55
4.2.10	Packing - Balení.....	60
4.2.11	Value added service – služby přidané hodnoty	61
4.2.12	Shipping - Odesílání.....	63
4.3	Analýza vzdáleností.....	64
4.4	Analýza zásob.....	68
5	ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ	73
5.1	Návrh řešení.....	73
6	ZÁVĚR	76
7	SEZNAM ZKRATEK A POJMŮ	78
8	ZDROJE	79
9	SEZNAM TABULEK, OBRÁZKŮ A PŘÍLOH.....	81

1 Úvod

Předmět diplomové práce spadá do oblasti logistiky. Ačkoli je logistika známa již od starověkého Řecka, její význam vzrostl spolu s globalizací a propojení trhů. V moderním pojetí je logistika vědním oborem, který lze chápat jako řízení a plánování materiálového a informačního toku v celém logistickém procesu. Takové pojetí logistiky nelze omezit hranicemi podniku, ale je nutné aplikovat systém řízení, kontroly a plánování již od dodavatelů až ke koncovým zákazníkům. Kvalitní nastavení procesů, kontrola a plánování distribuce je jedním z klíčových nástrojů zvyšování konkurenceschopnosti.

Teoretická část je zaměřena na vysvětlení základních logistických pojmů, systémového pojetí logistiky, velký důraz je kladen na proces skladování, aktivní a pasivní prvky v logistice, metody skladování a vychystávání, řízení zásob a systémy řízení skladů.

Praktická část práce vychází z teoretických východisek. Je zde charakterizován zkoumaný podnik. Součástí praktické části je analýza logistického procesu s důrazem na skladování a vychystávání objednávek, která také zkoumá možnosti aktuálně používaného systému řízení skladu. Z analýzy procesů vychází potřeba analyzovat vzdálenosti překonávané operátory v distribučním centru, která je také součástí praktické části. Dále je provedena analýza zásob metodami ABC a XYZ, jejíž výstupem je označení nejčastěji a pravidelně vychystávaných zásob. Na základě provedených analýz je zhodnocena situace skladování v podniku. Východiskem diplomové práce je navržení změny nastavených logistických procesů. Návrh by měl vést k efektivnějšímu procesu zpracování objednávek, který povede k naplnění závazků plynoucích ze service level agreement smlouvy.

2 Cíl a metodika

2.1 Cíl práce

Hlavním cílem diplomové práce je navržení takových opatření, které v podniku VF Czech Services s.r.o. povedou k optimalizaci logistického procesu. Naplnění hlavního cíle diplomové práce povede k vytvoření návrhů, které po aplikaci zvýší efektivitu procesu a práce.

K splnění hlavního cíle diplomové práce byly vytyčeny cíle dílčí. Prvním z dílčích cílů je vytvoření dostatečného teoretického základu, kde dojde k charakterizování logistického procesu, systémového přístupu v logistice, základních pojmů, témat a metod souvisejících s optimalizací procesu distribuce. Neméně důležitou částí tohoto dílčího cíle je charakteristika možností využití informačních systémů.

Druhým dílčím cílem je vytvořit charakteristiku zkoumané společnosti a analýzu logistických procesů v ní probíhajících.

Třetím dílčím cílem je použít vhodné metody a optimalizovat proces zpracování objednávek distribučním centrem.

2.2 Metodika práce

V teoretické části práce byla využita metoda analýzy a syntézy primárních zdrojů. Jedná se hlavně o odbornou literaturu. Dále zde byla využita analýza a syntéza sekundárních zdrojů, nejčastěji elektronických.

Praktická část práce byla zpracována pomocí mnoha metod. První z nich je analýza a syntéza sekundárních a primárních zdrojů, která byla využita pro charakterizování zkoumané společnosti. Tento dílčí cíl byl splněn i pomocí metody pozorování a deskripce, a to zejména při charakterizování skladového prostoru a procesu. Dále byly v práci využity metody níže.

2.2.1 Indukce a dedukce

Jedná se o metody párové, kdy v případě indukce dochází k vytváření obecných závěrů z dílčích poznatků. Metoda dedukce oproti tomu vychází z poznatků již zjištěných a zaměřuje se na jednotlivosti, dílčí vlastnosti systému.

2.2.2 Analýza

Pro splnění hlavního cíle práce je nutné provést několik dalších analýz ve vybrané společnosti a to:

- Analýza procesů,
- analýza vzdáleností,
- analýza časových řad,
- analýza zásob,
- hodnotová analýza.

Analýza procesů

Pro analýzu procesů ve společnosti byly využity metody pozorování a deskripce. Tato metoda předpokládá minimální kontakt mezi pozorovatelem a zkoumaným jevem a přesnou charakteristiku zkoumaného jevu.

Analýza vzdáleností

Dále byl proces zkoumán analýzou vzdáleností v dvojrozměrném prostoru, které předcházela aplikace dotazů na databázi a následné třídění dat.¹

Analýza časových řad

Pro metodu XYZ a interpretaci výsledků byla využita analýza. Z analýzy časových řad byly využité popisné charakteristiky polohy a charakteristiky variability.

Analýza zásob

Analýza zásob byla provedena pomocí metody ABC, která byla doplněna o metodu XYZ a vytvoření matice pro sloučení výsledků obou metod.

2.2.3 Syntéza

Syntéza je opačný proces oproti analýze. Tato metoda byla využita na závěr práce. Jejím cílem je sjednocení jevu, v tomto případě procesu přípravy a vyskladnění zboží z jeho základních prvků, na které byl jev rozložen předchozími analýzami. Touto metodou poznáváme vztahy mezi jednotlivými jevy, mechanismus funkcí a proces v jeho úplnosti. Zároveň touto metodou docílíme spojování částí v celek v takové struktuře, která bude mít předem požadované vlastnosti a umožní nám nalezení nejvhodnější varianty.

¹ KOMINÁČKÁ, Jitka. *Prostorově orientované systémy pro podporu manažerského rozhodování*. 2007. s.37-38

3 Teoretická východiska

Logistika jako druh činnosti je známa již od počátku obchodu. Pod pojmem logistika si většina laické veřejnosti představí dopravu a skladování. Její význam spolu s rostoucí populací, a tedy i rostoucí poptávkou, výrazně stoupal. Jako vědní obor je logistika známa až po první polovině 19. století. Mezi největší faktory působící na vývoj logistiky byly odpradáвна vojenská tažení. Válečná logistika řešila dopravu vojsk a veškerých zásob, tzv. proviantů. V moderní době to byly globalizační tendence, tedy vznik společných trhů a celkové zrychlování života lidí. Tyto tendence tlačily na cenu produktů a jejich výrobci a prodejci začali řešit, jak zboží dopravovat, balit, skladovat a expedovat co neefektivněji.

Hlavní kapitoly teoretických východisek se zaměřují na systémový přístup v logistice, charakteristiku a optimalizaci skladování, aktivní a pasivní prvky v logistice se zaměřením na skladování a možnosti využití informačních technologií ve skladování.

3.1 Systémový přístup v logistice

Systémový přístup na obecné úrovni je postaven na principu snahy chápat věc celostně, v celé složitosti, mnohotvárnosti a kauzalitě a principu neustálého pohybu, kde vlastností reality je neustálá změna. „*Systémový přístup předpokládá, že všechny činnosti, procesy či funkce je nutné chápat v kontextu, jak ovlivňují a jsou ovlivňovány jinými prvky a vztahy, se kterými v daném systému přichází do styku.*“²

Logistický systém – Má vždy hlavní účel a lze ho charakterizovat jako otevřený systém člověkem uměle vytvořený ze smíšených prvků (technických/pasivních i sociálních/aktivních), který má stochastické a cílené chování. Je skupinou všech prvků a to technických prostředků, cest, budov, zařízení a pracovníků, které se podílejí na logistickém řetězci a jsou provázané a účelně uspořádané tak, aby byly schopné řešit systémové úlohy.

Systémové úlohy v logistickém systému lze rozdělit na dva typy úloh:

1. Analytické úlohy – struktura systému je již dána a zkoumá se chování prvků v takto daném systému. Analytickou úlohou je například rozhodování, která z dostupných skladovacích technologií/technologických prostředků je vhodná

² ŠTŮSEK, Jaromír. *Logistický management*. 2005. s.12

pro distribuční centrum v logistickém řetězci, jehož output je již stanoven a požadován.

2. Syntetické úlohy - naopak vybírají vhodnou strukturu systému, tak aby dané chování systému této struktury odpovídalo. Syntetickou úlohou je například rozhodování mezi skladovou dodávkou nebo přímou dodávkou, když chceme zajistit požadovanou dodací lhůtu při zachování konkurenceschopné ceny. Rozhodujeme se, zda využít skladový článek v logistickém řetězci nebo ne, při zachování dodací lhůty a konkurenceschopné ceny.³

Pro systémové charakterizování objektů se zaměřením na logistické činnosti, ať už činnosti existující nebo vytváření nových, využíváme logistický systém. Tyto logistické činnosti jsou spojeny s oběhovými procesy informačním a materiálovým tokem. Především jde o činnosti spojené s přeměnou informace o potřebě zákazníka na výsledný produkt, který dokáže co nejlépe uspokojit zákaznickou potřebu.

Konfigurací a součinností všech prvků v logistickém systému transformuje systém vstupy na výstupy. Ty mohou být v obou případech materiální i nemateriální povahy. Logistický systém je vytvořen z uzlů a vazeb mezi prvky logistického systému. Uzlem logistického systému je z pravidla pevný (hmotný) prvek – výrobní hala, logistická a distribuční centra, naopak vazbou je tok informací nebo tok hmotného prvku mezi uzly. Je nutné zkoumat systém vytvořený uzly a vazby tak, abychom našli, ohodnotili a definovali míru závislosti vazeb a jejich působení na fungování nebo změnu systému či podsystému. Takto lze definovat nejdůležitější vlastnosti logistického systému, mezi které patří:⁴

1. Koherentní – celistvost systému znamená provázanost jednotlivých prvků. V případě změny jednoho prvku v systému dojde ke změně celého systému. To je zapříčiněno právě vazbami-toky mezi jednotlivými uzly.
2. Homogenita – v systému nejsou neadekvátní, nesourodé prvky a vazby, totéž platí pro jeho vlastnosti a parametry.
3. Kompatibilita – kvalitativní a kvantitativní sladěnost mezi prvky systému.

³ PERNICA, Petr. *Logistika pro 21. století: (Supply chain management)*. s.120

⁴ ŠTŮSEK, Jaromír. *Řízení provozu v logistických řetězcích*. 2007. s.13-14

4. Adaptabilita - schopnost přizpůsobit se změnám vnitřního i vnějšího okolí. Je vlastností velmi důležitou a často je v praxi úkolem zvýšit adaptabilitu zatímco udržet dodatečné náklady co nejnižší. Adaptabilitu logistického systému rozlišujeme dle „referenčních objektů, vůči nimž je adaptabilita posuzována:
- Okolí – okolí = kde logistický systém reaguje na vnější změnu přicházející z okolí modifikací okolí.*
 - Okolí – logistický systém = kdy se logistický systém přizpůsobuje na změny přicházející z okolí*
 - Logistický systém – okolí = kdy logistický systém reaguje na vnitřní změny modifikací okolí*
 - Logistický systém – logistický systém = kdy logistický systém reaguje na vnitřní změnu modifikací sebe samého.*⁵
5. Synergie – pojem, který byl Igorem Anstoffem matematicky vyjádřen jako $2 + 2 = 5$. K synergickému efektu dochází ve chvíli, kdy spojením několika prvků systému dochází k většímu výstupu, než je součet dílčích výstupů jednotlivých prvků.⁶

Systémový přístup k logistice umožňuje využití řídicích a analytických metod. Články logistického systému lze považovat za subsystemy, které pojí těsné vazby, ale jsou zároveň relativně autonomní. Systém lze rozdělit na 4 subsystemy, a právě proto lze říci, že se jedná o multisystém:

1. Technicko-technologický subsystem – realizuje technologické transformace (změna místa a kapacitní synchronizaci) prostřednictvím hmotných prvků, které obsluhují prvky aktivní (lidská obsluha technických prvků). Vazby mezi prvky jsou informační a hmotně-energické.
2. Subsystem řízení – Sociálními prvky působí na technicko-technologický subsystem tak, že dochází k požadovanému výstupu za co nejkratší dobu a nejvyšší hospodárností.
3. Informační subsystem – zaznamenává, přenáší, třídí a uchovává informace pro subsystem řízení. Třídění neboli selekce informací je nutná, aby byly informace podávány ve vhodné formě, rozsahu. Dále je nutné, aby informace byly poskytovány

⁵ ŠTŮSEK, Jaromír. *Logistický management*. 2005. s.14

⁶ ZUZÁK, Roman a Martina FEJFAROVÁ. *Krizové řízení podniku*. 2009. s.168

ve správný čas a na správném místě. Je tvořen prvky hmotnými (technické prostředky, zařízení) a aktivními (lidská obsluha), vazbou mezi prvky je pro tento subsystém charakteristický tok informací prostřednictvím nosičů.

4. Komunikační subsystém je tvořen prvky pasivními, nejčastěji výpočetní techniky a přenosových zařízení a prvky aktivní, tedy lidí, kteří spolu s prvky pasivními vypomáhají informačnímu subsystému.⁷

3.2 Logistický řetězec

Dle Štůska je „*Logistický řetězec obecně provázaná posloupnost všech činností (aktivit), jejichž uskutečnění je nutnou podmínkou k dosažení daného konečného efektu synergické povahy.*“⁸

V návaznosti na systémový přístup lze logistický řetězec rozdělit na prvky hmotné a nehmotné. Hmotnými prvky je soubor všech hmotných věcí ale i osob, které je nutné přemístit k dosažení konečného efektu. Nehmotnými prvky jsou informace, které jsou přemísťovány, aby mohli hmotné prvky dosáhnout konečného efektu. Do skupiny nehmotných prvků – informací patří

- nosiče dat,
- signály obsahující data – zprávy
- a také údaje obsahující informace.

⁷ ŠTŮSEK, Jaromír. *Logistický management*. 2005. s.14

⁸ PERNICA, Petr. *Logistika pro 21. století: (Supply chain management)*. 2005. s.120

3.3 Pasivní prvky logistického řetězce

Dle definice lze o pasivních prvcích logistického řetězce říci, že „*Pasivními prvky logistického řetězce máme na mysli věci a informace, které logistickým řetězcem probíhají. Jsou to zejména suroviny, základní a pomocný materiál, díly, nedokončené a hotové výrobky. Pohyb pasivních prvků z místa jejich vzniku přes různé výrobní a distribuční články do místa jejich spotřeby (výrobní nebo konečné) představuje podstatnou část hmotné stránky logistických řetězců. Pasivní prvky rozdělujeme do čtyř skupin:*

- *zboží,*
- *obaly a přepravní prostředky,*
- *odpad a*
- *informace.*“⁹

Ve skladování jsou zastoupeny všechny 4 skupiny. Zboží je skladováno a jeho charakteristika je pro optimalizaci skladovacího procesu důležitá. Velký důraz je kladen na obaly, které je nutné dobře zvolit, a dokáží ušetřit náklady na skladování. Jejich funkce a možnosti v oblasti obalů jsou součástí další kapitoly. Informace, ať už sama o sobě nebo jako informace o zboží je taktéž přenášena a proto patří mezi pasivní prvky. Pro optimalizaci distribuce je ale spíše důležitý způsob nakládání s informacemi v logistických řetězcích pomocí informačních systémů.

3.3.1 Obaly

Obal je prospěšný ve dvou základních oblastech. Zprvve v marketingu, jako nástroj prodeje a za druhé v logistice, jako spolutvůrce manipulační jednotky, identifikace zboží, ochrany a uspořádání. V rámci skladování je důležité konstatovat fakt, že obal zabírá ve skladu prostor navíc oproti jeho obsahu a je tedy vhodné ho efektivně zvolit. Takto lze ušetřit náklady nejen na skladování ale i následnou přepravu. V současné době je trendem použití vratných obalů, které také snižují náklady. Obal zvyšuje hmotnost zboží, která se odráží na nákladech za dopravu. V počtu funkcí obalů se názory autorů liší. Zatímco Josef Sixta a Václav Mačát definují tři základní funkce obalu:

⁹ ŠTŮSEK, Jaromír. *Logistický management*. 2005. s.52

- **„Funkce manipulační** – má za úkol vytvářet pro výrobek úložný prostor a spolu s ním jednotku balení uzpůsobenou pro manipulaci v oběhu a popř. i spotřeby, zabezpečující úplnost a celistvost,
- **Funkce ochranná** – poskytuje výrobku na požadované úrovni ochranu před škodlivými vnějšími vlivy a zabraňuje agresivnímu nebo jinému nežádoucímu působení výrobku na okolní prostředí.
- **Informační funkce** – obal se podílí svou vnější úpravou, tj. tvarovým a grafickým řešením a informacemi na balení uvedenými, na zajištění oběhu, odbytu a spotřeby výrobku.,¹⁰

A tři vedlejší, méně důležité funkce – prodejní, grafickou a ekologickou. Douglas M. Lambert a spol. definují šest logistických funkcí balení:

1. **„Uzavření výrobku.** Než se výrobek může přesunout z jednoho místa na jiné, musí být do něčeho uložen a uzavřen. Pokud se obal roztrhne, výrobek se může poškodit nebo ztratit; v případě nebezpečných materiálů může dojít k i ke znečištění životního prostředí.
2. **Ochrana výrobku.** Ochrana výrobku před poškozením nebo ztrátami v důsledku vnějších vlivů (vlhkost, prach, hmyz, infikování).
3. **Rozdělení.** Zmenšení výstupu průmyslové výroby na „spotřebitelskou“ velikost; tj. rozdělení hromadných výstupů výroby na menší množství, která jsou pro spotřebitele vhodnější.
4. **Sjednocení velikostí přepravovaných jednotek.** Sdružení primárních balení do sekundárních balení, která mají jednotnou velikost (např. uložení jednotlivě balených výrobků do kartonových krabic standardních rozměrů). Sekundární balení (krabice) se pak na paletě zabalí smršťovací folií a palety se naloží např. do kontejneru. Tento způsob balení zmenšuje nutný počet manipulací se zbožím.
5. **Vhodnost pro spotřebitele.** Obal má přispívat k tomu, aby se mohl výsledek vhodně použít; tj. aby zákazník nemusel vynakládat příliš mnoho času na rozbalení/získání výrobku (např. Balení do blistrů, prodejní automaty).

¹⁰ SIXTA, Josef a Václav MAČÁT. *Logistika: teorie a praxe*. 2005. s.191

6. **Komunikace.** Použití jednoznačných, snadno pochopitelných symbolů, např. systém univerzálních výrobních kódů (UPC, Universal Product Code).¹¹

Obal zboží je vhodné mít v takové formě, aby při skladování nedocházelo k vytvoření nevyužitelného prostoru a také, aby bylo možné plně využívat technického vybavení skladu, jako jsou manipulační zařízení.

V rámci distribuce zboží definujeme tři základní druhy obalu a to:

- Spotřebitelský,
- distribuční a
- přepravní obal.

Spotřebitelský obal je nejvíce spojován s marketingovým nástrojem. Plní ale i funkci ochrannou a informační formou čárových kódů. Také se u spotřebitelského obalu klade důraz na vhodnost pro spotřebitele a prodejní a grafickou funkci.

Distribuční obal je často skupinový nebo sdružený obal. Ve výčtu druhů obalů je logicky umístěn mezi spotřebitelským a přepravním, jelikož mezi těmito druhy tvoří jakýsi mezičlánek. Nejčastěji jsou v distribučním obalu umístěny manipulační jednotky stejného typu spotřebitelského balení, někdy více druhů. Jeho funkce je tedy manipulační. Také často bývá opatřen čárovým kódem nebo podobnou technologií a tak plní funkci informační.

Hlavní funkcí přepravního obalu je funkce manipulační. Protože při přepravě dochází často k vystavení zásilky různým externím vlivům, je také velmi významná funkce ochranná. Té je docíleno především zabalením v kartonových obalech z vlnité lepenky a smršťovacích folií pozbývající funkci prodejní či grafickou. Informační funkci plní nejčastěji informacemi o odesílateli, příjemci, obsahu, hmotnosti často i přepravci.¹²

3.3.2 Informace

Informace je pasivním prvkem logistického řetězce, protože spolu se zbožím probíhá systémem. Nejčastěji jsou informace o zboží na obalech zboží zapsány prostým písmem nebo čárovým kódem. V současnosti přichází do popředí i technologie RFID.

¹¹ LAMBERT, Douglas M., James R. STOCK a Lisa M. ELLRAM. *Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží*. 2005. s.331

¹² SIXTA, Josef a Václav MAČÁT. *Logistika: teorie a praxe*. 2005. s.200

Sběr informací o pasivních prvcích může probíhat manuálně nebo automatizovaně. Manuálně probíhá na základě fyzických znaků vizuální identifikací. Toto je možné pouze v logistických řetězcích s malým průtokem zboží. V praxi se dnes nejčastěji využívá identifikace automatizovaná a to výše zmíněnými čárovými kódy. Ty jsou standardizované např.:

- Číselné EAN a UPC,
- číselný se zvláštními znaky CODABAR,
- alfanumerický TELEPEN93.¹³

Výhodou automatizované identifikace pasivních prvků je její nízká chybovost a vysoká rychlost. V případě čárových kódů jsou to i nízké náklady. Je základem pro jakýkoli vespělý skladový informační systém.

3.4 Aktivní prvky logistického řetězce

Aktivní prvky logistického řetězce jsou takové prostředky, jejichž pomocí realizujeme toky pasivních prvků. Tato kapitola je zaměřena na technické prostředky a zařízení pro manipulaci, skladování, balení a fixaci. Mezi aktivní prvky patří také technické zařízení pro dopravu, které jsou ale více spjatý s dopravní logistikou.

3.4.1 Prostředky a zařízení pro manipulaci

Dle Pernici (1994)¹⁴ lze rozdělit prostředky na manipulaci do dvou kategorií a to:

- S přetržitým pohybem a
- průběžným pohybem.

V první kategorii se jedná o prostředky pro zdvih, které je možné rozdělit na ty s pohybem vertikálním nebo pohybem horizontálním a vertikálním, dále o prostředky pro pojezd, které se dělí na ty s pohybem horizontálním a s pohybem horizontálním s možností zdvihu, prostředky pro stohování s pohybem horizontálním a vertikálním a vyklápěcí prostředky.

Prostředky a zařízení pro manipulaci s plynulým pohybem jsou také jiným názvem dopravníky, které mohou být hnané nebo nepoháněné. Existuje mnoho technologií a způsobu pohánění dopravníků.

¹³ SIXTA, Josef a Václav MAČÁT. *Logistika: teorie a praxe*. 2005. s.205

¹⁴ PERNICA, Petr. *Logistika: Aktivní prvky : Určeno pro studenty fakulty podnikohospodářské*. 1994.

Výběr prostředků a zařízení pro manipulaci vždy záleží na charakteru skladovaného zboží. Douglas a Lambert (2005) dělí zařízení pro manipulaci na manuální nebo neautomatizované, které byly vždy nosnými prvky tradičního skladování. Protože je pro jejich užití nutná lidská obsluha, jsou výhodné díky větší variabilitě a není nutná přesná standardizace workflow a jsou vhodné pro menší provozy.

Druhou kategorií dle Douglas a Lambert jsou automatizované systémy manipulace s materiálem. Nejčastěji a technicky nejjednodušší užívaným automatizovaným systémem pro manipulaci s materiálem jsou dopravníky. Pokročilejší technologií jsou systémy automatické manipulace, uskladňování a vyhledávání zboží, zařízení na vyzvedávání krabic nebo kusových položek (ty jsou spojením zařízení pro manipulaci a zároveň uskladnění) a roboty.¹⁵

Nevýhody automatizovaných systémů mohou být jejich vysoké počáteční pořizovací náklady, náklady na údržbu, výpadky systémů ale i přijetí systému pracovníky. Jejich výhodou je rychlost a nízká chybovost.

3.4.2 Zařízení pro uskladnění

Mezi důležité aktivní prvky logistického řetězce ve skladování patří zařízení pro uskladnění, které existují v mnoho technicky a funkčně odlišných variant a jejich užití je vhodné pro různé zboží. Nejčastěji jde o regály, police a zásuvkové systémy. V této kapitole jsou charakterizované neautomatizované systémy.

Ve skladových regálech se uskladňují nejčastěji palety nebo větší zboží či zboží balené do větších jednotek. Jsou základním vybavením většiny skladů

Policové systémy se využívají pro uskladnění zboží menších rozměrů. Položky se v průběhu kompletace zásilek vybírají manuálně. Nevýhodou je časté nevyužití celého prostoru zbožím a nutnost manuálního lidského vyskladňování, tudíž maximální rozsah polic v rozsahu možného pro člověka.

Dalším řešením jsou spádové regály, které se využívají pro skladování položek s velkou poptávkou. Hodí se zejména na zboží stejných rozměrů. Zboží se zakládá do regálů zezadu a samospádem se dostane do přední části regálu, odkud je zboží kompletováno.

¹⁵ LAMBERT, Douglas M., James R. STOCK a Lisa M. ELLRAM. *Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží*. 2005. s.310

Modulární zásuvkové a skříňové systémy mají podobnou funkci jako policové systémy, jsou ale vhodné pro zboží drobnějších rozměrů, případně pro zboží bez kartonových obalů. Často je systém méně než pět stop vysoký pro lepší manipulaci se zbožím.¹⁶

3.5 Skladování

Skladování je uskladňování produktů, které může probíhat v kterékoli fázi logistického procesu. Produkty je nutné dopravit od výrobce k zákazníkovi a skladování je spojovacím článkem. To co skladujeme, nazýváme zásobami a lze je rozdělit do dvou kategorií na suroviny, součástky či díly a hotové výrobky. Ty se využívají v rozdílných fázích procesu a to fáze zásobování a fáze distribuce. V první z nich jde o vstup materiálu do podniku, zatímco v druhé jde o výstup hotových výrobků z podniku. Pokud budeme hovořit o výrobním podniku, lze kromě dvou dříve zmíněných kategorií zásob přidat také zásoby zboží ve výrobě a zásoby určené ke zničení či recyklaci.

Důležitý je také důvod proč podnik udržuje zásoby ve skladu. Pokud podnik drží zásoby ve skladu, jde o snahu dosažení úspor na přepravu, ve výrobě nebo úspor vzniklých množstevní slevou. Pro podnik je také důležité udržet si dodavatelský zdroj a tak nakoupí zásoby dopředu, aby nedošlo k poškození podnikatelských vztahů mezi subjekty. Zásoby je také důležité držet pro potřeby zákaznického servisu, aby mohl lépe zvládat svoji funkci. Dalším důvodem je schopnost podniku držící zásoby reagovat na změny trhu, které mohou být vyvolané mnoha důvody například sezonností, nečekaným výkyvem poptávky nebo měnící se konkurencí. V oblasti distribuce finálních výrobků – zboží společností jde o schopnost překlenout čas, než dojde k uskutečnění prodeje. Skladování je také možnost jak snížit náklady na logistiku a zachovat stanovenou kvalitu zákaznického servisu. Skladovat lze ale i materiály určené k likvidaci či recyklaci.¹⁷

3.5.1.1 Funkce skladování

V úvodu kapitoly skladování jsou vyjmenované některé důvody proč držet zásoby. Ty lze rozdělit do třech základních funkcí skladování, dle charakteru prováděné činnosti.

Funkce přesunu produktů - Tuto funkci lze rozdělit na několik dílčích činností:

¹⁶ LAMBERT, Douglas M., James R. STOCK a Lisa M. ELLRAM. *Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží*. 2005. s.311

¹⁷ SIXTA, Josef a Václav MAČÁT. *Logistika: teorie a praxe*. 2005. s.134

- Příjem zboží,
- přesun nebo uložení zboží,
- kompletace zboží dle požadavků objednávky,
- cross-dock,
- expedice zboží.¹⁸

Příjemem zboží je myšleno fyzické vyložení zboží z dopravního prostředku, aktualizace informací o stavu zásob, přijímací audit celistvosti zásilky (počet položek v dokumentech k zásilce vs. fyzický počet položek v přijímané zásilce) a kvality/nepoškození přijímaného zboží. Přesun je další fází příjmu ale je součástí i finální fáze ve smyslu přesunu k expedici. Jde o fyzické přijetí zboží do skladu a zaskladnění do úložných prostor skladu.

Kompletace zboží dle požadavků objednávek je vlastně také fyzický přesun zboží, jejím smyslem ale není pouhý fyzický přesun ale vytváření, balení a doplnění zboží o potřebné dokumenty. V distribučních centrech dochází i k dalším procesům v rámci kompletace zboží jako je například štítkování atd..

Cross-dock je způsob distribuce zboží, kdy sklad přijímající objednávku zboží neskladuje, ale rovnou je přeloženo a odesláno jiným dopravním kanálem. Tímto způsobem lze ušetřit náklady na dopravu.¹⁹

Expedice zboží je poslední fází přesunu zboží ve skladu. Částečně jde o balení zboží, nejčastěji paletizaci pro efektivnější přepravu, částečně je zboží zabalené z fáze kompletace zboží. Dále jde o fyzické naložení do dopravního prostředku, expediční audit kompletnosti zásilky a následná úprava informací o skladových zásobách.

Funkce uskladnění produktů, která se dělí na:

- Přechodné uskladnění a
- časově omezené uskladnění.

Přechodné uskladnění je případem držení zásob pro doplňování základní úrovně zásob.

¹⁸ TOMPKINS, James A. *Facilities planning*. 1996. s.389-450

¹⁹ LAMBERT, Douglas M., James R. STOCK a Lisa M. ELLRAM. *Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží*. 2005. s.28

Časově omezené uskladnění je naopak uskladnění nadměrných zásob, také nazývaných nárazníkové zásoby. Důvodem jejich držení může být např. sezónní nebo kolísavá poptávka či zvláštní podmínky obchodu.

Funkce přenosu informací

Nakládání s informacemi je velice důležitou funkcí skladování. Nejčastěji se jedná o interní firemní informace o stavu zásob – počet kusů na skladu a jeho využití, lokace, na kterých jsou uloženy, případně kam daná zásoba ve skladu směřuje ale i informace směřující ze/do skladu ven například k/od dopravcům prostřednictvím EDI dat či jinou formou nebo k zákazníkům. Uchovávají a přenášejí se také informace o zákaznících a jejich požadavcích nebo lidských zdrojích. V dnešní době hraje IT/ICT technologie v oblasti logistiky velkou roli a to nejen v oblasti přenosu informací. Informační systémy pomáhají urychlit a zefektivnit přenos informací, které jsou nutné pro všechny funkce skladování. Nezbytné je také samozřejmě propojení počítačů do sítí.²⁰

3.5.1.2 Velikost skladu

Velikost skladu je jedním z hlavních faktorů ovlivňující celkové náklady na skladování. Způsoby měření velikosti skladu jsou dva. Na propagačních materiálech o prodeji/pronájmu skladových ploch je nejčastěji vidět způsob méně vhodný a to měření plochy skladu udávaný nejčastěji v m². V dalších kapitolách jsou charakterizovány způsoby ukládání zásob ve skladu, ale i z logického uvažování lze vyvodit, že uložení zásob není prováděno ve dvourozměrném, ale třírozměrném prostoru. Druhou, méně využívanou, ale sklad lépe charakterizující mírou, jsou m³.

Pro určení vhodné velikosti skladu je nutné zvážit mnoho faktorů, které jsou:

- *„Úroveň zákaznického servisu,*
- *velikost trhu, který sklad bude obsluhovat,*
- *počet skladovaných produktů,*
- *velikost skladovaných produktů,*
- *používaný systém manipulace s materiálem (velikost uliček apod.),*
- *typ použitého skladu (regály, police apod.),*

²⁰ SIXTA, Josef a Václav MAČÁT. *Logistika: teorie a praxe*. 2005. s. 133

- *pohyb zboží ve skladu,*
- *celková doba výroby produktu,*
- *velikost kancelářských prostor v rámci skladu.*²¹

Se vzrůstající úrovní zákaznického servisu, velikostí trhu, který sklad bude obsluhovat, počtu skladovaných produktů i velikostí skladovaných produktů musí růst i velikost skladu. Aktivní prvek skladování - používaný systém manipulace s materiálem spolu s typem použitého skladu a pohybu zboží ve skladu ovlivňuje velikost skladu též významně. Obecně lze říci, že čím větší plocha nutná pro manipulaci se zařízením pro manipulaci se zbožím, tím je potřeba větší plocha skladu. Naopak ale lepší, často větší, zařízení pro manipulaci může efektivně využít celý prostor skladu a zvýšit efektivitu skladování v prostoru. Pro rychlejší procesování objednávky je také z pravidla potřeba větší skladová plocha. Administrace a řízení skladu je nezbytnou součástí a je nutné zvolit kancelářské prostory odpovídající požadavkům.

3.5.1.3 Optimalizační přístupy

Změny v systému skladování mohou vést k lepším výkonům ve skladu měřenou například průměrným časem vyexpedování jedné zásilky. Ke zlepšení skladového hospodářství dle Gammon (1994) vede několik doporučení:

- Zboží podobného nebo stejného charakteru skladovat na jednom místě,
- využití celého prostoru skladu nejen celé plochy,
- výrazné značení ve skladování (skladovacích míst, produktů atd.)
- pořízení levného zařízení, které bude mít ve skladování stejnou efektivitu jako jeho dražší obdoba.
- využívat kvůli sledování délky setrvání zboží ve skladu metodu FIFO, která říká, že první zaskladněný kus je také první vyexpedovaný,
- standardizovat skladování produktů,
- vytvořit, plánovat a aplikovat systém kontrol skladu.²²

Naopak Sixta (2005) doporučuje několik metod pro optimalizaci skladování. První z nich je kombinování uskladňování a vyskladňování v jednom pracovním cyklu. Tato metoda je ale

²¹ SIXTA, Josef a Václav MAČÁT. *Logistika: teorie a praxe*. 2005. s.141

²² GAMMON, John S. *Nákup a prodej*. 1994

velice náročná na aplikaci. Pro zvýšení efektivity bude nutné přesné načasování. V menších provozech je tato metoda jednodušeji aplikovatelná. Dalším doporučením je zvýšit kapacitu dopravních vozíků nebo vytvořit pro příjem a výdej několik předávacích bodů.

Důležitým hlediskem je dle Sixty (2005) také volba ukládacích míst, kde definuje několik metod:

- metoda pevného ukládání – pokud je aplikována metoda pevného ukládání, každá skladová položka má přidělené ukládací místo. Výhodou je rychlé vyhledání položky pracovníkem v menších neautomatizovaných provozech, ve větších možnost aplikace ABC analýzy na rozložení skladových položek, v automatizovaných provozech se při užití této metody výhodu rychlého nalezení pozbývá. Nevýhodou je také neefektivní využití skladového prostoru, protože do přidělených lokací se musí vejít maximální možná zásoba položky.
- Metoda záměnného ukládání poslední nevýhodu metody pevného ukládání eliminuje. Každou položku lze uložit do jakékoli lokace. Protože k doplnění všech položek nedochází najednou, pro maximální celkovou zásobu stačí menší skladová kapacita než při využití předchozí metody. Nevýhodou je využití lokace blízko předávacího bodu položkou méně často vychystávanou, která může na delší čas lokaci zablokovat, a položky s vyšším počtem vychystávání jsou umístěny v méně výhodných lokacích.
- Metoda skladových zón potlačuje riziko metody záměnného ukládání. Všechny skladové položky jsou rozříděny do zón dle četnosti odběru. Položky s nízkou četností jsou umístěny v zóně nejvzdálenější od předávacího bodu a naopak. V rámci jedné zóny se položky ukládají záměnnou metodou. Takto lze dosáhnout nízké délky pohybů ve skladě. Celková kapacita skladu ale musí být větší než při použití předchozí metody, protože se musí dimenzovat pro špičkovou zásobu položek v zóně.
- Metoda dynamické zóny se snaží eliminovat problém předchozí metody dynamikou velikosti zón a příslušnosti položky k zóně. Metoda nefunguje dobře v případě, že se položka svým chováním odchýlí od průměru. Položka z druhé zóny může být vychystávána dříve než položka z první.
- Metoda přípravného vyskladňování vznikla jako reakce na nevýhodu metody dynamické zóny. Tu lze potlačit i vychystávacím skladem. Přípravné vyskladňování

využívá prostoje manipulačních zařízení pro přesun zaskladněných položek, u kterých se očekává jejich potřeba, do lokací blíže k předávacímu bodu. Tato metoda ale předpokládá existenci prostojových časů a také se zvyšuje pracnost kvůli přidané manipulaci při přeskladnění.

- Metoda předvídajícího uskladnění vznikla myšlenkou předvídat dobu, za kterou se bude položka vyskladňovat a aplikovat predikci vůči ostatním položkám už při zaskladnění.²³

Metoda ABC

ABC analýza je využívána v mnoha odvětvích. Je založena na Paretově pravidle známém jako 80/20, kdy „*vysoká četnost výskytu v jedné množině proměnných je rovna menší četnosti výskytu v odpovídající druhé množině proměnných.*“²⁴ V rámci zvoleného faktoru je výstupem této metody rozdělení do třech kategorií A, B, C. Pokud je faktorem například vyexpedovaný objem položek, lze kategorie charakterizovat jako:

- A – rychloobrátkové položky,
- B – položky se střední obrátkovostí,
- C – pomalu obrátkové položky.²⁵

Dle Gwyn Richards lze tuto metodu využít v rámci skladování mnoha způsoby, ačkoli soustředit se pouze na množství vyexpedovaných kusů není vhodné a ukazuje pouze omezený úhel pohledu. Zboží A, které se vychystává jen jednou ale ve vysokém množství, by při takovém pohledu bylo umístěno na místo blízko předávacího bodu, naopak zboží B, které se vychystává do 200 objednávek v průběhu celého měřeného období po malém množství, by bylo dále od předávacího bodu. Za těchto podmínek by bylo vhodné umístit zboží B na místo zboží A tak, aby došlo ke zkrácení vzdáleností přesunů. Z tohoto ohledu je možné využít dvojitou metodu ABC, kde druhým faktorem může být právě frekvence vyskladnění.²⁶

²³ SIXTA, Josef a Václav MAČÁT. *Logistika: teorie a praxe*. 2005. s.155

²⁴ EMMETT, Stuart. *Řízení zásob: jak minimalizovat náklady a maximalizovat hodnotu*. 2008. s.38-39

²⁵ SIXTA, Josef a Miroslav ŽIŽKA. *Logistika: metody používané pro řešení logistických projektů*. 2009. s.67

²⁶ RICHARDS, Gwynne. *Warehouse management: a complete guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse*. 2014. s.81-82

Metodu ABC je vhodné využít, pokud v rámci procesu dochází k velkému počtu manuálních operací.²⁷

Metoda XYZ

Metoda XYZ rozděluje zásoby dle průběhu spotřeby. Používá se jako podpůrná metoda pro analýzu ABC, právě pro její úzký pohled na situaci. Zásoby jsou rozděleny do kategorií:

- X – zásoby, u nichž je spotřeba plynulá a předvídatelná.
- Y – zásoby, jejichž spotřeba není zcela konstantní, vykazuje výkyvy,
- Z – zásoby, u kterých dochází ke spotřebě nahodile.

Výsledkem kombinace obou metod je matice 3 x 3. Jednotlivé skupiny zásob jsou charakterizované v Tabulka 1 - Matice ABC/XYZ.²⁸

Tabulka 1 - Matice ABC/XYZ

	A	B	C
X	Velký objem vyexpedovaných zásob / předvídatelná (konstantní) spotřeba	Střední objem vyexpedovaných zásob / předvídatelná (konstantní) spotřeba	Malý objem vyexpedovaných zásob / předvídatelná (konstantní) spotřeba
Y	Velký objem vyexpedovaných zásob / spotřeba s výkyvy	Střední objem vyexpedovaných zásob/ spotřeba s výkyvy	Malý objem vyexpedovaných zásob/ spotřeba s výkyvy
Z	Velký objem vyexpedovaných zásob / nepravidelná spotřeba	Střední objem vyexpedovaných zásob/ nepravidelná spotřeba	Malý objem vyexpedovaných zásob/ nepravidelná spotřeba

Zdroj: Vlastní zpracování

3.6 Manipulace

Manipulace je jedním z procesů prováděných v distribuci. Předmětem manipulace jsou pasivní prvky logistického řetězce. Aktivní prvky určené pro manipulaci v oblasti skladování

²⁷ EMMETT, Stuart. *Řízení zásob: jak minimalizovat náklady a maximalizovat hodnotu*. 2008.

²⁸ CIE-Group | průmyslové inženýrství | vzdělávání | lidské zdroje [online]

jsou charakterizovány v kapitole prostředky a zařízení pro manipulaci. Předmětem manipulace hmotného prvku je manipulační jednotka.

Podle Pernici (2005) je manipulační jednotkou balený nebo nebalený materiál či zboží, který je ucelenou manipulovatelnou jednotkou. Větší manipulační jednotky se vytváří z menších a je pro manipulaci s nimi možné využít automatizovaných přepravních a manipulačních prostředků nebo mechanických.²⁹

3.7 Informační a komunikační technologie v logistice

Rozvoj informačních a komunikačních technologií spolu se spojováním trhů a dalšími dopady globalizace dal za vznik moderní logistice, tíhnoucí k přesnosti v místě i čase. Pro pohyb dat a informací jsou v moderní logistice neodmyslitelným prvkem informační systémy, založené na informačních a komunikačních technologiích. Propojování jednotlivých zařízení do sítí umožnilo vzniku informačních systému, pomáhajícím toku, třídění a zobrazování informací.

Jedním z hlavních důvodů zavádění informačního systému v logistice je optimalizace nákupů, plánování spotřeby, evidence skladového hospodářství a komunikace s obchodními partnery a zákazníky.³⁰

Podniky obecně využívají mnoho různých informačních systémů, které jsou mezi sebou často propojeny. Ty se využívají na různých stupních řízení. Součástí této hierarchie jsou také pracovníci pořizující data a realizující výkonné činnosti. Mezi základní typy IS systému patří:

- EIS nebo MIS pro podporu řízení využívaný vrcholovým managementem,
- ERP systém jako integrovaný informační systém, zahrnující mnoho aplikací pro zásobování, skladování, stavu zakázek a objednávek atd.,
- systémy plánování (CRM, APC, SCM),
- systémy řízení skladů (WMS),
- ale také systémy ovládající automatizované zařízení, často jsou propojeny s ERP/WMS systémy.³¹

²⁹ PERNICA, Petr. *Logistika pro 21. století: (Supply chain management)*. 2005

³⁰ HÁLEK, Ivan, Dagmar PALATOVÁ a Radoslav ŠKAPA. *Systémy řízení: distanční studijní opora*. 2005

³¹ Katalog informačních systémů. *Katalog informačních systémů* [online].

3.7.1 Systémy řízení skladů

Pro potřeby operativního řízení skladů byly vytvořeny speciální informační systémy, jejich cílem je optimalizace workflow ve skladu (příjem, kompletace, manipulace s materiálem, expedice), tzn. vykonávat tyto činnosti za minimálních nákladů ale za co nejnižší čas.³²

Dle Lamberta, Stocha a Ellram (2005) dochází k zvýšení zákaznického servisu a minimalizace zásob těmito systémy pomocí využití maximálního potenciálu manipulačních zařízení, zvětšení efektivity práce a efektivnějším využitím prostoru skladu.³³

Systémy řízení skladů mohou pracovat s informacemi ze všech částí procesu, od vstupu (příjem zásob od dodavatelů) do skladu, přes zaskladnění, vyskladnění, kompletaci, balení i expedici. Napojení WMS systému na ERP systém či jiné moduly může přinést zvýšení efektivity. Příkladem může být propojení s CRM modulem, kdy WMS pracuje se speciálními požadavky zákazníka. Součástí WMS je také vytváření a přijímání objednávek do skladu ve spojení s aktuálními informacemi o stavu zásob.

Při pořizování systému je nutné kromě nákladů na pořízení řešit také náklady na údržbu a případnou změnu systému při změně charakteru skladovaného zboží nebo objednávek.

Dle Emmett (2008) menší ale i některé střední podniky nevyužijí celkové možnosti WMS. Lze si pořídit i jednotlivé moduly, případně nechat si postavit IS na míru jejich potřebám. Menší společnosti pravděpodobně nevyužijí modul s více sklady či jiné moduly určené velkým společnostem.³⁴

³² SCHULTE, Christof. *Logistika*. Praha: Victoria Publishing, 1994.

³³ LAMBERT, Douglas M., James R. STOCK a Lisa M. ELLRAM. *Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží*. 2005.

³⁴ EMMETT, Stuart. *Řízení zásob: jak minimalizovat náklady a maximalizovat hodnotu*. 2008.

4 Vlastní práce

4.1 Charakteristika společnosti

V Pensylvánii roku 1899 byla společnost založena pod jménem Reading Glove and Mitten Manufacturing Company zakladatelem Johnem Barbeym a skupinou investorů v Pensilvánii v USA. Ve dvacátých letech 20. století se společnost přejmenovala na Schuylkill Silk Manufacturing z důvodu expanze do odvětví hedvábného spodního prádla. Ve 30. letech 20. století poprvé zazní dnešní jméno společnosti doplněné o sousloví Silk Mills, ale pouze jako jméno modelové řady spodního prádla. V následujících letech toto jméno přebírá celá společnost, aby se ve 40. letech znovu přejmenovala. Z důvodu embarga na hedvábí v průběhu druhé světové války se ze jména společnosti vytratí slovo Silk. V 60. letech 20. století se společnost přejmenovává na dnešní název – VF Corporation, aby reflektovala diverzifikaci produktových řad, například akvizicí společnosti dnes známou pro výrobu džínových kalhot Lee. V 70. letech vyplácí první dividendu a v následujících letech koupí mnoho dalších oděvních značek. V dnešní době lze značky rozdělit do několika kategorií:

- Jeanswear: Wrangler, Lee, Rustlers, Rock and Republic,
- Workwear: Dickies, Red Kap, Horace Small, Bulwark Protective Apparel,
- Outdoor and actions sports: Eastpak, JanSport, Kipling Europem Napapijri, The North Face, Reef, Vans, Eagle Creek, SmartWoolm Timberland, Lucy,
- A Sportswear: Nautica a Kipling

Hlavním sídlem společnosti je nyní americké Greensboro v Severní Karolíně, prezidentem a CEO společnosti je od roku 2017 Steve Rendle.³⁵

4.1.1 Distribuční centrum

Distribuční centrum je lokalizované strategicky ve Středočeském kraji v těsné blízkosti dálnice D8 na okraji Prahy v obci Zdiby. V D8 parku společnost vlastní dvě skladové haly, z nichž z jedné probíhá distribuce značek Vans a Reef (obuv) a v druhé značky Lee (Jeanswear), Wrangler (Jeanswear) a Napapijri (Outdoor). Zatímco první ze dvou hal je nově postavenou halou, druhá, kterou se budu zabývat ve své práci, je již 15 let stará. Tento rozdíl

³⁵ VF Corporation [online].

je důležitý hlavně z důvodu rozvržení, rozměrů a uzpůsobenosti pro budoucí distribuční/skladovací inovace.

Plocha haly je cca 23 837 m². Prostor je zde rozdělený do několika pater a to přízemní level, mezanin level 1 a mezanin level 2. Nákladových ramp je celkem 9, z toho 3 hydraulické pro příjem zboží, 5 hydraulických pro odesílání a jedna nájezdová rampa.

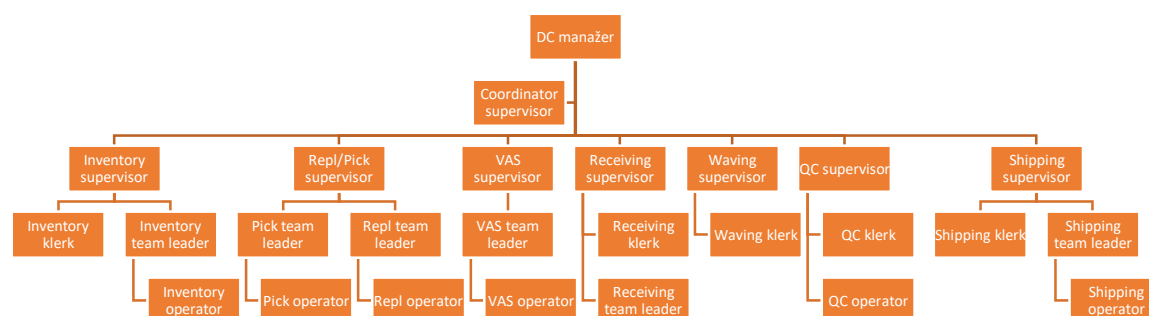
Standardně je hala v provozu od 22. hodiny v neděli do stejného času v pátek ve třech 8 hodinových směnách (noční/ranní/odpolední). Pokud je to nutné a objem práce si to vyžaduje, bývá provoz i v noci z pátku na sobotu, případně i ranní směna v sobotu.

Průměrný objem odeslaných kartónů ročně je 990 000. V hale je uloženo zhruba 70 000 SKU's.

4.1.2 Organizační struktura distribučního centra

V čele distribučního centra stojí DC manažer. Jeho přímí podřízení jsou koordinátor supervizor. Každé oddělení řídí supervizor, který je podřízený koordinátoru supervizorovi. Součástí oddělení může být klerk, vykonávající přípravu a zpracování dat, práci s IS, archivaci atd. Většina oddělení disponuje skladovými operátory, jejichž nadřízení jsou team leadři. Celá organizační struktura je na Obrázek 1 - Organizační struktura společnosti.

Obrázek 1 - Organizační struktura společnosti

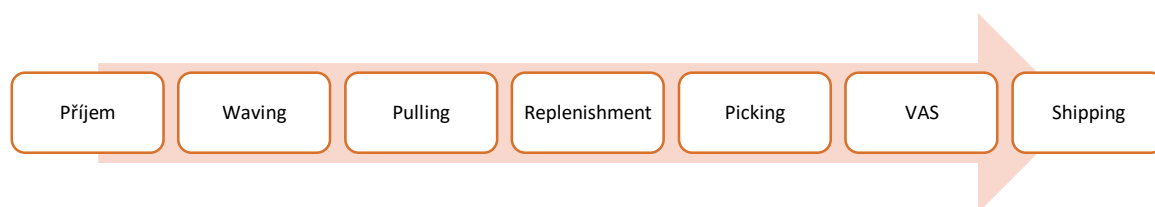


Zdroj: Vlastní zpracování

4.2 Analýza logistických procesů ve společnosti

V rámci analýzy procesu jsou vynechána oddělení, která ačkoli jsou součástí distribučního centra, neovlivňují proces zpracovávání objednávek. Těmito odděleními jsou reklamace, inventory a oddělení kontroly kvality. Zboží, které bylo z jakéhokoli důvodu vráceno a je zpracováváno na oddělení reklamací není dostupné pro objednávky uvolňované zákaznickým servisem. Podobně zboží, které je nutné po příjmu odvézt a zpracovat na oddělení kontroly kvality (ať už se jedná o kontrolu kvality zboží nebo audit kvantity kusů u rizikových výrobců), není možné alokovat pro objednávky.

Obrázek 2 - Hlavní logistické procesy ve společnosti



Zdroj: Vlastní zpracování

Outboundový proces je úzce spojen s inboundem. Zboží se ve skladu v průběhu procesu může nacházet na mnoha místech (druh lokace, oddělení). Nejvíce se outbound střetává s inboundem na oddělení receivingu (příjmu), kde po přijetí zásob dochází k zaskladnění do rezervních lokací.

Druhým oddělením je replenishment, jehož činností je doplňování zboží z casů do aktivních lokací. Činnost fill active, kterou operátoři na tomto oddělení vykonávají, není ovlivněna druhem objednávky, pouze typem regálu do kterého doplňují.

Operátor pracující na oddělení pickingu sbírá určený počet kusů od daného SKU do kartonu. Tyto kartony jsou následně odesílány na další oddělení.

Oddělení VAS je jedna ze dvou možností, kam mohou kartony po pickingu směřovat. VAS je zkratka pro Value Added Service. Na tomto oddělení se provádí činnosti jako packing nebo pricing.

Druhou možností, kam vychystané zboží může směřovat je manual special handling. Zde jsou zpracovávány objednávky pro zákazníky se speciálními požadavky.

Posledním oddělením je oddělení shippingu. Zde se objednávky třídí, v případě odesílání paletovým dopravcem vychystávají na palety a připravují k expedici.

Outputem procesu v distribučním centru jsou hotové objednávky vychystané do kartónových obalů, které jsou v případě odesílání paletovým dopravcem uspořádány na palety. Hlavní logistické procesy ve společnosti jsou přehledně seřazené na Obrázek 2 - Hlavní logistické procesy ve společnosti.

4.2.1 Receiving - Příjem zboží

Příjem zboží je možné uskutečnit dvěma způsoby (vývojový diagram Obrázek 3 - Příjem zásob (casů)). Prvním je příjem manuální, druhým je příjem pomocí dopravníku. V obou případech je dopředu známé, jaká zásoba a v kolika obalech je přijímána. Kartony jsou také vždy od dodavatelů oštitkované, tzn. lze je naskenovat a využít WMS pro lepší kontrolu/řízení a rychlejší zpracování.

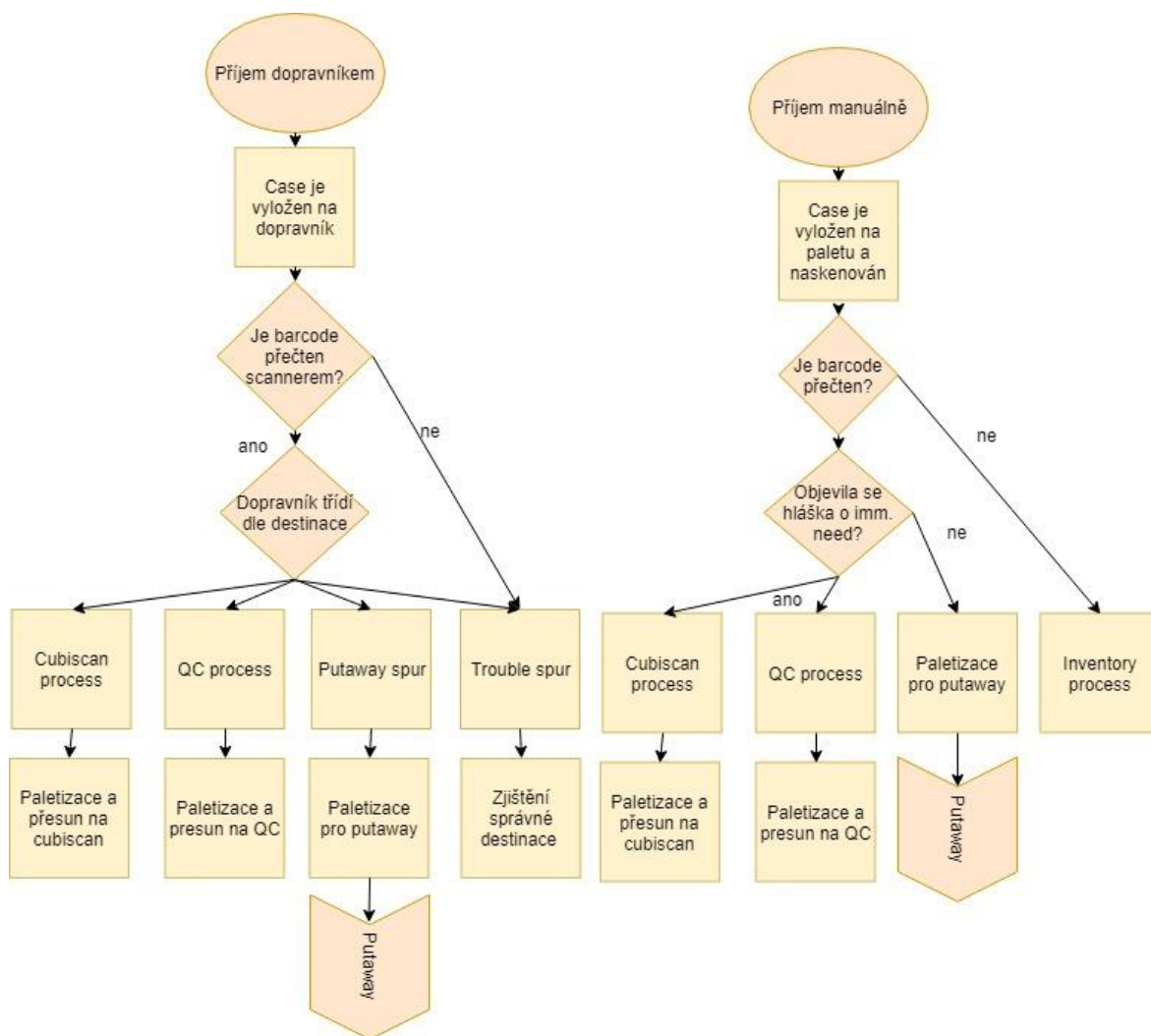
Manuální příjem je prováděn fyzickou vykládkou zboží z nákladních automobilů. Výsledkem je zboží založené do rezervních lokací metodou volného ukládání. Při fyzickém vykládání zboží manuální cestou jsou skenovány čárové kódy jednotlivých kartonů. Pokud je čárový kód přečten může dojít k hláске o immediate need. Takový karton není rovnou přijmut a zpřístupněn pro objednávky, ale je nejdříve přesunut na oddělení, kde se zpracuje speciální požadavek. Těmito odděleními jsou:

- Kontrola kvality,
- Cubiscan – nové zboží.

Příjem pomocí dopravníku je prováděn manuálním vykládáním zboží na dopravník, který třídí casy na:

- vhodné k neprodlenému založení do rezervních lokací,
- nutné k převozu na oddělení kontroly kvality,
- nutné k převozu na oddělení cubiscanu.

Obrázek 3 - Příjem zásob (casů)

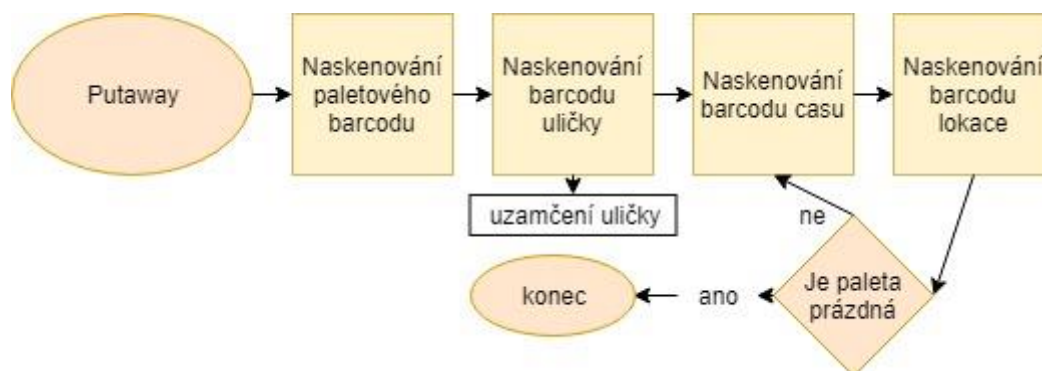


Zdroj: Vlastní zpracování

Zboží přijaté je paletizováno a zaskladněno do rezervních lokací – putaway (proces zaskladnění je vyobrazen na Obrázek 4 – Zaskladnění (Putaway)). V těchto lokacích se zásobám v kartonových obalech říká case a pro ukládání do rezervních regálů využívá metod volného ukládání. Rezervní lokace a zároveň casy jsou rozděleny do třech kategorií:

- Regular,
- Flat,
- GOH.

Obrázek 4 – Zaskladnění (Putaway)



Zdroj: Vlastní zpracování

Casy jsou ukládány zpravidla podle lokace, do které přísluší. Pro efektivitu procesu je nutné, aby byly striktně rozdělené. Fyzicky není možné uložit GOH case do jiné než GOH lokace. Pro vyskladnění z rezervních lokací k dalšímu kroku v procesu se využívá ve WMS termín pulling.

Case má v WMS zanesená data o svém obsahu jako je

- SKU – Jedinečné označení zboží,
- CoO (Country of Origin) – Země původu,
- SKU Quantity – Množství zboží v casu a
- standard Case Quantity – Standartní kvantita zboží v Casu.

Důležitou částí inboundového procesu je pro outbound na oddělení receivingu činnost cubiscanu. Při tomto procesu operátor zadává do systému rozměry zboží a typ casu, ve kterém je SKU dodáváno výrobcem – GOH/FLT (v případě regular je pole nevyplněno). Tyto údaje jsou dále využívány při alokaci zboží do aktivních lokací.

4.2.2 Příjem objednávek

Objednávky jsou přenášeny do WMS systému z Host IS. Denní deadline pro uvolnění objednávek je do 11:00. Pokud je objednávka přenesena do WMS do 11:00, může mít must ship date (MSD - datum, kdy musí být objednávka expedována) roven aktuálnímu datu. Výpočet MSD je závislé na VAS typu a typu objednávky. VAS type je skupinou VAS kódů, s podobnou dobou zpracování (náročností) a existují 4 různé VAS typy:

1. Pomalé
2. Střední

3. Rychlé
4. Non VAS

Druh objednávky určuje zároveň i prioritu pro zpracování. Druhy objednávek jsou seřazené od nejvyšší po nejnižší prioritu:

1. Ecom – objednávky uvolněné do 11:00 jsou zpracované a odeslané tentýž den.
2. Retail Replenishment – objednávky, na které je krátký čas na zpracování. Tento kanál se využívá pro doplnění zboží retail zákazníků.
3. Wholesale Replenishment – obdobně jako výše jen pro wholesale zákazníky. O něco delší doba na zpracování.
4. Prebook Retail – delší doba na zpracování objednávky, předobjednávky pro retail zákazníky.
5. Prebook Wholesale - delší doba na zpracování objednávky, předobjednávky pro wholesale zákazníky.
6. Distressed – staré kolekce, používá se pro doprodej zboží ze starých sezon.

Z výčtu výše je zřejmé, že společnost klade důraz na ecom objednávky, které musí odjet tentýž den (pokud jsou přijaté do 11:00). Kanál retailu je na druhém místě a na posledním wholesale zákazníci.

To jak se objednávky uvolňují do procesu je závislé na waving strategii, která je harmonogramem uvolňování objednávek v průběhu dne. Objednávky jsou prioritizovány již při přenosu do WMS, na základě MSD, který získají. Waving strategie následuje priority určené společností.

4.2.3 Koncept vln

Funkce **wave**, neboli vln, má ve skladovém procesu vytvářet možnost sloučení **picketicketů** (objednávek), která zvyšuje efektivitu při alokovaní zboží, optimalizovat množství zboží v kartonu, efektivně zvolit dopravce, efektivní vytváření **tásků** (úkolů pro operátory), tisknutí kartonových štítků atd.. V jiném smyslu lze na vlny nahlížet jako na prostředek vytvářející práci pro pulling a picking, celkové procesování objednávek a jejich odeslání v souladu s tím, jaká jsou pro danou zásilku nastavená pravidla.

Účelem výběru konkrétní skupiny pickticketů je zvýšit včasnost, produktivitu a vyvažování pracovních náplní jednotlivých oddělení/činností a současně splnit vlnovou kapacitu založenou na **replenishmentu (doplnění)**, manipulaci s materiálem nebo fyzických

možnostech. Výhody vln zahrnují plánování replenishmentu, plánování práce, zvýšenou produktivitu a sledování skupin objednávek.

Následujícím flow při vytváření vlny lze charakterizovat všechny **wave processing typy** (WPT), které se budou při vychystávání objednávek využívat. Před spuštěním vlny musí být v PKMS vytvořen ve Wave Masteru Wave Rule. Na jeho základě budou vybrána pravidla způsobem, který optimalizuje produktivitu, vyrovnává workflow a zároveň splňuje požadavky na dodání. Skupina pravidel nastavená ve wave masteru, tzv. wave rules jsou označena kombinací čísla 1 až 3 specifikující značku a dvoupísmenným označením vyjadřující způsob zpracování objednávky.

4.2.3.1 Selekcce objednávek

Pro sloučení a uvolnění více objednávek do procesu je možné a velice vhodné využít program Selection Criteria. Na základě logických pravidel – wave rule – porovnávající hodnoty v hlavičce pickticketu je možné tímto způsobem označit rychle a efektivně skupinu pickticketů se shodnými vlastnostmi. Tato shoda je typicky v druhu objednávky např. ecom/retail/wholesale, nebo velikost objednávky – počet kusů – jednodusové/vícekusové. Pro tyto picktictety je následně vytvořená Release wave, která přidělí pickticketům dopravce. Preview wave lze použít pro zobrazení odhadovaného objemu práce, poté lze vlnu upravit, pokud je to vhodné/nutné a nakonec dochází k vytvoření picking wave. Wave se skládá z objednávek odpovídajícím kritériím pro daný wave rule. Jakmile je vytvořena picking wave, je možné spustit Trigger wave, která vytváří tasky pro pulling/replenishment. Za pomoci trigger wave lze seskupit více picking wave dohromady a zvýšit tak efektivitu pullingu/replenishmentu.

4.2.3.2 Alokace

IS využívá zásoby ze dvou typů lokací – rezervní a aktivní. Wave processing type určuje, jakým způsobem dojde ke zpracování objednávek, jak a kam alokuje materiální potřeby pro daný wave. Wave processing type je specifikován ve wave masteru, detailu pickticketu a také u každého SKU. V Tabulka 2 - Pravidla alokací pro wave processing type jsou charakterizované všechny používané wave processing typy.

Tabulka 2 - Pravidla alokací pro wave processing type

Wave processing type	Allocation Rules
WPT SL - Cubed singles – Jednokusové objednávky zpracováváné na VAS	<ul style="list-style-type: none"> • Využívá full casy z rezervních lokací pro replenishment (INT1), • Full casy z rezerv jejichž obsah zboží odpovídá počtu jednokusových objednávek a k jejich rozdělení dochází na oddělení VAS (INT10), • A zbytkový počet objednávek je vychystán z aktivních lokací do tótů (INT13)
WPT 5A – Cubed Multis – Vícekusové objednávky zpracováváné na VAS	<ul style="list-style-type: none"> • Nejvyšší možný počet kusů v objednávce je vychystán full casy z rezerv, které jsou zkontrolovány na VASu (INT2) • K doplnění aktivních lokací dochází pomocí replenishmentu z rezervních lokací (INT1) • A reziduální počet chybějící po odečtení kusů vychystaných INT2 je vychystán z aktivních lokací přímo do outboundových kartonů (INT50)
WPT SP – Cubed Multis (Special Customer) – Vícekusové pro zákazníka který vyžaduje přebalení všech kusů	<ul style="list-style-type: none"> • V tomto případě dochází k alokaci pouze z aktivních lokací, které jsou doplněné full casy z rezervních lokací (INT1) • A vychystané z aktivních lokací do outboundových kartonů (INT50)
WPT GN – Generics (staré kolekce – skupina zboží)	<ul style="list-style-type: none"> • Staré kolekce se vychystávají přímo z rezervních lokací a jsou objednávány přesně v počtu dělitelným počtu kusů ve full casu (INT2)
WPT NC – Non-Cubed – Objednávky k jejichž zpracování jsou nutné složitější úkony a proto jsou	<ul style="list-style-type: none"> • Nejvyšší možný počet kusů je vychystán z rezervních lokací a odeslán na MSH (INT3), • Aktivní lokace jsou doplněny z rezervních lokací (INT1)

vychystávají na oddělení MSH místo VAS	<ul style="list-style-type: none"> • Reziduální počet kusů je vychystán do tótů z aktivních lokací (INT13)
--	---

Zdroj: Vlastní zpracování

Pro alokaci zboží lze nastavit task allocation criteria což je pořadí přiřazení zásob z rezervních nebo aktivních lokací a to například tak, že pro konkrétního zákazníka systém nepoužije zboží z určité země původu. Pravidla jsou definovaná pomocí Inventory need type (INT, přehled všech INT v Tabulka 3 - Inventory need type) a specifikují také pořadí lokací pro alokaci zboží a v jakém pořadí je z těchto lokací zboží vybíráno (minimalizovat pulling z rezervních lokací, FIFO metoda atd.)

Tabulka 3 - Inventory need type

Inventory need type	Alokace
INT1	Full case pro replenishment
INT2	Full case z rezervní lokace pro jeden pickticket
INT3	Full case z rezervní lokace pro skupinu non-cubed pickticketů, které byly uvolněny v jedné wave.
INT10	Full case z rezervní lokace pro shodný počet objednávek s počtem kusů ve full casu
INT13	Vychystávání z aktivních lokací do tótů
INT50	Vychystávání z aktivních lokací do outboundových kartónů
INT81	Vyjmutí kartónů/palet paletové zásilky z regálu
INT82	Vyjmutí kartónů odesílaných parcel dopravcem z regálů

Zdroj: Vlastní zpracování

4.2.3.3 Cubing

Cubing, neboli kartonizace je proces, při kterém dochází k optimálnímu přiřazování zboží do outboundových kartónů. Pickticket, který přichází do systému, si s sebou nese informaci o kartonizaci (print code, viz Tabulka 4 - Cubing - Print code) dle požadavků zákazníka (třídění zboží). Systém dle těchto požadavků poté přiřadí vhodný počet kusů do kartónu tak aby minimalizoval počet kartónů, což ušetří náklady za dopravu zboží k zákazníkovi. Postupuje tak, že nejdříve zkusí celkové množství zboží umístit do největšího rozměru

kartónu a poté do menšího, dokud nedojde k co nejmenšímu nevyužití prostoru v kartónu. Printcodey s vysvětlením jsou v tabulce níže.

Tabulka 4 - Cubing - Print code

Print code	Charakteristika
01	Non-cubed – systém neprovádí kartonizaci automaticky ale dochází k ní manuálně na oddělení MSH
51	Systém kartonizuje pouze na základě váhy a rozměrů zboží
54	Systém přiřadí celkový objem jednoho SKU pro pickticket do jednoho kartónu
61	Systém kartonizuje na základě váhy a rozměrů zboží ale tak aby v jednom kartónu bylo vždy jen jedno SKU
62	Systém kartonizuje na základě váhy a rozměrů zboží ale tak aby v jednom kartónu bylo od jednoho SKU vždy jen jeden styl nebo barva
63	Systém kartonizuje na základě váhy a rozměrů zboží ale tak aby v jednom kartónu byl jen jeden styl
64	Systém kartonizuje na základě váhy a rozměrů zboží ale tak aby v jednom kartónu byla unikátní kombinace styl/styl suffix/barva
65	Systém kartonizuje na základě váhy a rozměrů zboží ale tak aby v jednom kartónu bylo zboží se shodným season/style/style sufix/color
71-78	Systém kartonizuje na základě váhy a rozměrů zboží ale tak aby v jednom kartónu byl počet SKU dle druhé cifry v print code (1-8 SKU v kartónu)

Zdroj: Vlastní zpracování

4.2.3.4 Vytváření tásků

Outputem wavingu jsou tasky vygenerované na základě WPT s přiřazenými INT. Po dokončení procesu wavingu jsou aplikována task allocation criteria. Tasky jsou vytvářeny na základě kapacit tásků a task break kritérií:

- Pro pulling tasky (INT1) jsou tasky vytvářeny dle zóny v rezervních lokacích (A,B,C,D) a dle typu rezervní lokace (regular, flat, GOH).
- Pro pickování jsou tasky rozděleny dle pater oddělení picku a jednotlivých zón:

1. Patro – zóna 1 a 2,
2. patro – zóna 3 a 4,
3. patro – zóna 5 a 6.

4.2.4 Waving - Uvolňování objednávek ve vlnách

Distribuční sklad přijímá picktickety ve statusu 00 (Pre-Released). Poté se spustí Release wave pro vybrání vhodného dopravce. PkMS seskupí picktickety podle zákaznického ID a údaje Ship to, což je adresa pro doručení. Pro takto seskupené picktickety jsou vypočítány hodnoty - odhadovaný počet kartónů, váha a celkový objem. Tyto údaje jsou následně porovnávány s pravidly v programu Routing Table. Když systém nalezne shodu v hodnotách o zásilce a nastaveného pravidla, přiřadí skupině pickticketů hodnotu k údaji Ship Via. Tato hodnota má vždy dva znaky a charakterizuje dopravce ať už paletového, či kartonového. Pokud při Release wave nedojde k přiřazení dopravce, je nutné přiřadit dopravce manuálně. Pravidla v programu Routing table nespravuje management distribuční haly ale oddělení zabývající se plánováním logistiky, tudíž dojde-li k tomu, že není přiřazen dopravce automaticky po Release wave, musí se tento nedostatek nahlásit emailem příslušnému oddělení. Po dokončení Release wave jsou picktickety ve statusu 10 (unselected).

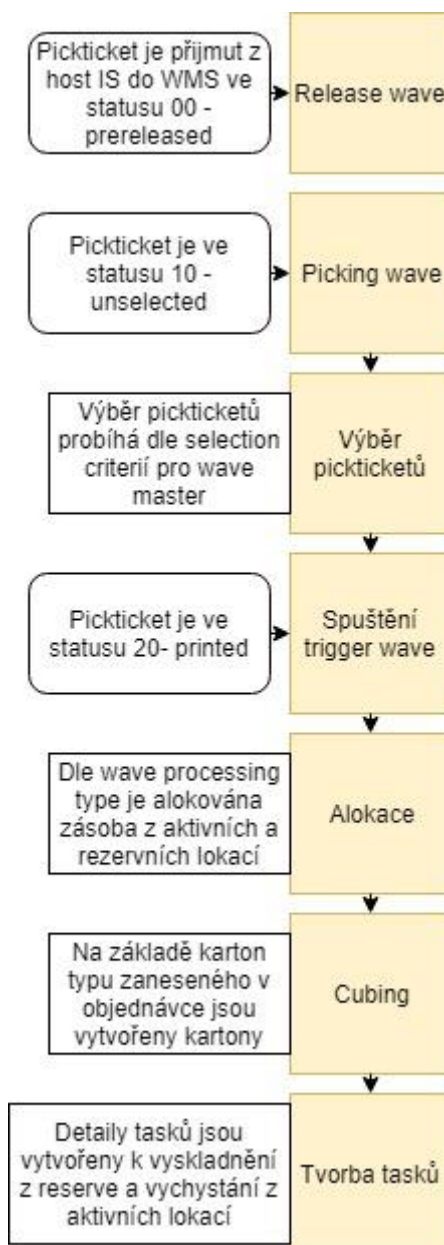
Při wavingu je možné vytvořit Preview wave, která se ale na hale nevyužívá. Jejím benefitem by měl být výstup v podobě objemu práce, který bude uvolněn po dokončení procesu wavingu touto vlnou. V této fázi je možné manuálně odebrat či přidat picktickety tak, aby bylo uvolněné požadované množství objednávek do procesu. Picktickety jsou v této fázi ve statusu 15 (previewed)

V tuto chvíli ještě může být pickticket zrušen, aniž by došlo k jeho zpracování skladem. Další možností je jeho zrušení až po dokončení všech procesů, ale předtím než je odeslán. V prvním případě jsou picktickety rušeny výhradně z důvodu chybných údajů v pickticketu, tedy z důvodu chyby zákaznického servisu. V druhém, tedy zrušení po zpracování ale před odesláním je to častěji z důvodu odmítnutí objednané zásilky zákazníkem.

Dalším krokem je vytvoření Picking wave z Preview wave nebo Release wave. Krok vytvoření preview wave může být přeskočen, záleží na rozhodnutí wave planner. V distribučním skladu jsou release wavy vytvářeny zvlášť pro každou značku. Hlavní výhodou separace značek v Release wave je v lepší kontrole a přehlednosti. V této fázi procesu wavingu dochází k přiřazení čísla shipmentu pro paletové dopravce. Pro proces wavingu je

důležité, že jsou shipmenty přiřazovány nejenom pro skupinu pickticketů ale že dalším kritériem pro vytvoření nového čísla shipmentu je i must ship date (datum nejpozdějšího odeslání ze skladu). V této fázi je pickticket ve statusu 20 (Printed) a picking wave ve statusu 15 (Held). Celý proces wavingu je vyobrazen vývojovým diagramem Obrázek 5 – Waving (uvolňování objednávek do procesu).

Obrázek 5 – Waving (uvolňování objednávek do procesu)



Zdroj: Vlastní zpracování

Dalším krokem je spuštění trigger wave. Ta může být spuštěna pro jednu ale i více picking wave dohromady. Jejím výstupem je vytvoření všech úkolů nutných pro zpracování pickticketů. Pokud je pro trigger wave vybrána více než jedna Picking wave, dochází ke sloučení úkolů pro replenishment. Toto je velice efektivní způsob, jak zlepšit workflow ve skladu a optimalizovat výkon zejména na oddělení receivingu, které obsluhuje rezervní lokace. Z důvodu přehlednosti o workloadu a nedoplněných lokacích na jednotlivých patrech picku není tato funkce ve skladu využívána.

V posledním kroku dochází ke kontrole vytvořených úkolů a potvrzení Picking wave čímž se změní její status na 20 (Pick Waved) a také je možné uvolnit úkoly. Po jejich uvolnění jsou viditelné na RF scannerech operátorů a ti daný úkol – úkol splní.

4.2.4.1 Cubed singles

Cubed singles je skupinou pickticketů, které obsahují hanging nebo regular zboží ale kvantita objednávaného zboží je rovna jedné. Zároveň u nich platí, že při procesu wavingu dochází ke cubingu.

Do IS PkMS je z Host IS přijmut pickticket v jehož hlavičce je PHSUO rovno SL. Na základě této informace jsou pomocí selection criterií vybrány pouze tyto jednokusové objednávky.

Cubed singles objednávky využívají WPT SL pro alokování potřeb wave z rezervních i aktivních lokací. IS jako první alokuje co největší možný počet full casů z rezervních lokací, které jsou následně rozděleny na jednotlivé jednokusové objednávky (INT10). V IS systému lze nastavit, s jakou tolerancí bude IS vybírat full casy vzhledem ke standart case quantity. V případě zkoumané společnosti je tato hodnota nastavena na 60%, tzn., že nedojde k alokaci INT10 na case v případě že jeho standart case quantity je 10 zatímco obsahem casu je pouze 5 kusů. Pro reziduální počet kusů, který není možné alokovat z rezervních lokací, dochází k vytvoření úkolu pro doplnění aktivních lokací (INT1), ze kterých je následně zboží vychystáváno do tótů (INT13).

Zboží, ať už full casy z rezervních lokací či zboží vychystané z aktivních lokací v tótech, je pomocí dopravníků převezeno na oddělení VASu, kde je doplněno o dokumenty pro zákazníka, zabaleno do kartónových obalů atd.. V tuto chvíli se z nich v procesu stává outboundový kartón.

4.2.4.2 Large cubed multis

Large cubed multis je skupina objednávek, v níž každá objednávka má více než 5 kusů. Jsou to objednávky, které můžou, ale nemusí požadovat speciální služby na oddělení VASu.

Pro jejich alokaci se využívá WPT 5A, která alokuje zboží z rezervních i aktivních lokací. IS jako první alokuje nejvyšší možný počet kusů pro jednu objednávku přímo z rezervních lokací (INT2). Zde dochází taktéž ke kontrole, zda je standart case quantity shodná alespoň z 60%. Pokud ne, není již case pro INT2 využit a je alokován INT1 pro doplnění aktivních lokací. Z takto doplněných aktivních lokací dochází k vychystávání zboží do outboundových kartónů (INT50). Full case (INT2) i outboundový karton (INT50) je dopraven pomocí dopravníkových pásů na oddělení VASu, kde jsou kartóny doplněny o potřebné dokumenty a full casey z rezervních lokací konvertovány na outboundové kartóny.

4.2.4.3 Cubed multis (Speciální zákazník)

Cubed multis (Speciální zákazník) je speciální skupinou picktiktetů, které jsou objednávkami od zákazníků vyžadující jen nové kartónové obaly. Z toho důvodu jsou při alokaci vynechány INT2 a je využit WPT SP. Všechno zboží je nejprve zaskladněno do aktivních lokací (INT1) a následně je vychystáno do outboundových kartónů (INT50), které je dopraveno a zpracováno na oddělení VASu.

4.2.4.4 Generics

Objednávky, z nichž některá SKU byla vrácena a po zkontrolování na oddělení kvality označená jako druhá kvalita, mohou být znovu zaskladněna a objednána pouze v množství rovném jejich standart case quantity. Pokud jsou tato SKU objednána, neodchází k alokaci z aktivních lokací ale pouze z rezervních (INT2). Pokud objednávka přijde do IS v množství neshodném se standart case quantity, není reziduální množství zboží vůbec vychystáno.

4.2.4.5 Non-cubed

Non-Cubed objednávky jsou veškeré objednávky hanging nebo regular SKU, u kterých ale při procesu wavingu nedochází ke cubingu. Ty jsou zpracovávány na oddělení MSH a cubing je zde dělán manuálně. Kromě této vlastnosti je tato skupina objednávek charakteristická nestandardním zpracováním a oddělení MSH proto musí věnovat každé objednávce více času a vychystávat zboží dle speciálních požadavků zákazníka. Takovými požadavky může být

například nestandardní štítky, aplikace ochranných prvků proti krádeži v obchodech zákazníků, vyhotovování speciálních dokumentů, skladba dle požadavků zákazníka atd.

Vzhledem k tomu, že je pro distribuční centrum objem takovýchto objednávek poměrně velké množství, uvolňují se tyto objednávky také ve vlnách. Alokace zboží je prováděna z aktivních i rezervních lokací pomocí WPT NC. Stejně jako v předchozích případech, je jako první alokováno zboží z rezervních lokací (INT3) a reziduální množství, které není možné alokovat z rezervních lokací, aniž by na oddělení MSH zůstalo nadbytečné zboží, je alokováno z aktivních lokací (INT13) – vychystané do tótů, které jsou doplněné z rezervních lokací (INT1). Při vytváření non-cubed wave systém zkontroluje, zda není stejné SKU ve více objednávkách. Pokud ano, rozdělí INT3 i INT13 tasky podle objednávek aby byly dopraveny na oddělení MSH náležitě roztríděné.

4.2.5 Wave management

Pro řízení vytvořených wave využívá wave planner program work with waves. V tomto programu může sledovat tasky a wavy, speciálně se zaměřením na ty, které v danou dobu mají vysokou prioritu. V tomto programu lze upozorovat již z počátku procesování objednávek neočekávaný objem práce nebo nedostatek operátorů na některém oddělení.

4.2.5.1 Undo wave

Picking wave, který byl vytvořen, je možné zrušit volbou undo wave. Tato funkce vrátí picktickety do statusu 10 (unselected). Undo wave by se měla využívat striktně předtím, než dojde k jakémukoli procesování objednávek, tedy pokud nebyl uvolněn žádný task, případně žádný z uvolněných tásků není zpracováván operátorem.

4.2.6 Task management

Funkce tásků se v IS využívá k vytvoření různých typů tásků, vytvořených nejen s vlnou k vychystávání zásob z rezervních a aktivních lokací. V programu work with waves je možné sledovat všechny tasky, které byly pro potřeby dané wave vytvořené. Všechny tasky jsou vytvořeny ve statusu 15 (Held), s výjimkou INT50, které jsou uvolňovány do procesu jiným způsobem. Dokud nejsou tasky vytvořené ve statusu 15 (held) uvolněné do statusu 00 (available), nejsou pro operátory na RF scannerech viditelné a nemohou být zpracovávány. Uvolnit task lze jednotlivě, nebo celou skupinu tásků.

Každý task má už při svém vzniku nastavenou prioritu, která je pro dané INT vždy stejná. IS dovoluje změnit priority tasků, což je vhodné v případě urgentních objednávek tak, aby priorita tasků urgentní wave byla vyšší než je běžně vytvářena.

Operátor, který se přihlásí do IS na RF scanneru, musí zadat v jaké task group pracuje. Tuto informaci mu sdělí jeho nadřízený (team leader), podle objemu práce v jednotlivých areách. Na základě zvolené task group se pro něho stanou tasky viditelné a jsou seřazené podle priorit a době vzniku, tzn., že novější task s vyšší prioritou bude na vyšším místě v pořadí a dva tasky se stejnou prioritou jsou seřazené od nejstaršího po nejnovější. Nastavitelnou funkcí IS je pro operátory znemožnit vybírání v seznamu tasků a po přihlášení do RF scanneru ke konkrétní práci a task group je mu automaticky zvolen task, který by byl v případě viditelnosti seznamu na prvním místě. Tato funkce aktivována není, ačkoli platí pro operátory pravidlo volby prvního dostupného tasku v seznamu, tak aby postupoval dle priorit.

4.2.7 Pulling - Vyskladnění

Pulling, neboli vyskladnění je činnost vykonávaná oddělením Receiving, která je ale součástí i outboundového procesu. Jedná se o vyskladňování full case z rezervních lokací, ať jsou vytvořené v rámci procesu wavingu nebo manuálně. V rezervních lokacích je užitá metoda volného ukládání.

Každý task začínající pullingem má přiřazené task group dle umístění case v rezervní lokaci. Jedná se tedy o case uložené v lokaci pro:

- GOH,
- Flat boxes,
- Regular cases a
- POS.

Pulling tasky vytvářené procesem wavingu jsou:

- INT1 – Replenishment
- INT10 – Pulling pro cubed singles
- INT2 – Pulling pro cubed multis nebo generics
- INT3 – Pulling pro non-cubed

Task group jsou také rozděleny podle work group/work area. Operátor dle rozhodnutí nadřízeného zvolí task group a INT skupinu, ve které bude pracovat a tím se omezí jeho výkon na konkrétní typ lokací a oblast.

Pulling operátorům jsou přiřazovány úkoly v aktuální oblasti práce před přesunem do nové oblasti a to po dobu dokud jsou uličky v rezervních lokacích volné. V případě, že v uličce provádí pulling jiný operátor, jsou všechny tasky pro druhého operátora z této uličky nedostupné. Task by měl být zpracován jedním uživatelem, ale v případě kdy to není možné lze task rozdělit funkční klávesou, pulling ukončit a operátor je nasměřován k drop zone, kam by IS operátora směřoval, pokud by byl tak dokončen. Důvodem pro předčasné ukončení – rozdělení úkolu může být například konec směny.

Pulling je prováděn vysokozdviznými vozíky. Operátor zvolí kategorii INT úkolu a první task, který se mu po přihlášení do task group a kategorie INT zobrazí, zpracovává. Task zpracováváný operátorem je ve statusu 10 (Assigned). Proces pullingu pokračuje naskenováním paletového barcodu. Dalším krokem je naskenování lokace, ve které je umístěno požadované zboží. V tuto chvíli dochází k uzamčení/znepřístupnění uličky pro další operátory. Když je naskenován case z další uličky, je předchozí ulička odemčena a uzamyká se aktuální ulička. Pokud by další ulička byla již uzamčena jiným operátorem, IS automaticky přesune tuto lokaci na konec a operátor provádí pulling ve volné uličce. Pokud toto není možné, protože všechny požadované casy jsou v uličkách obsazených, musí operátor počkat na uvolnění některé z nich, případně kontaktovat s tímto problémem svého nadřízeného, který může uličku manuálně odemknout, pokud je to vhodné.

Každý naskenovaný case je umístěn na paletu. Aby nedocházelo k přeplnění palet, je nastavena kapacita úkolu dle lokace, z které je pulling prováděn. Pulling z lokací určených pro:

- GOH cases je task break nastaven na 2 casy,
- regular cases je task break nastaven na 24 casů,
- flat cases je task break nastaven na 4 casů.

Po naskenování a umístění casu na paletu se změní status casu na 65 (pulled).

Pokud operátor na lokaci case nenalezne, využije hotkey pro alokování nového casu se stejným obsahem a zemí původu. Pro POS cases z POS lokací je možné vzít jakýkoli case se stejným obsahem a zemí původu bez použití jakékoli klávesy. Tato funkce se nazývá auto-

substituce. POS zboží je často umístěno v tubusových obalech, jelikož se jedná o propagační materiály ve formě plakátů a bannerů. Na POS lokaci jich může být umístěno velké množství, a proto není nutné, aby operátor hledal jeden konkrétní case, ale vzal jakýkoli se stejným obsahem. Toto se v ostatních lokacích děje velmi zřídka a tak je pro tyto ostatní lokace funkce auto-substituce vypnuta a nahrazena funkční klávesou, která najde case v jiné lokaci. Pokud IS nenalezne alternativní case se stejným obsahem a zemí původu, operátor využije klávesovou zkratku pro chybějící zásobu. Tato lokace je uzamčena a je na ní vytvořen task pro inventory team, který tento problém vyřeší. Zároveň se na picking wave, pro kterou byl task vytvořen, udělá shortage, který je řešen oddělením wavingu.

Konec pulling tasku je vždy naskenování vytvořené palety se zásobou na drop zone. Tasky z hlediska jejich konce lze rozdělit na ty, které pullují casy jež mohou být poslány po dopravníku a ty, které takto převážet nejde. Regular cases lze po pásu poslat k dalšímu procesování, ostatní druhy case nikoli.

Regular INT1 case končí na drop zone – INFEED1 v blízkosti dopravníku, kde je obsah palety jiným operátorem přemístěn na pás. Task status je nyní 08 (drop zone) a tím proces pullingu pro tento typ INT1 casů končí.

INT2 a INT10 tasky obsahující regular cases končí stejně jako INT1 tasky na drop zone INFEED1 ale jejich status se tímto mění na 90 (verified). Zásoby z palet jsou též přesunuty operátorem na dopravník.

POS, GOH a Flat cases není možné kvůli rozměrům převážet dopravníkem a tak je cesta tasku nakonfigurována jako manuální přesun přes několik dalších drop zone až na cílovou drop zone, kde se jejich status změní na 90 (verified). Pro INT2 a INT10 je dropzone VASGATE. Výjimkou jsou INT1 tasky, které jsou na cílové drop zone stále ve statusu 08 (drop zone) a jejich status se na verified změní až po dokončení fill active.

Casy pullované na základě INT3 tasku jsou vždy převáženy manuálně až na jejich cílovou drop zone, protože na oddělení MSH nevede žádný dopravník. První drop zone po naskládání zásoby na paletu je MSHGATE, odkud mohou být přesunuty na MSHWAIT určenou pro odložení pro zpracování později. Poslední je drop zone SPHIN na které se status tasku změní na 90 (verified).

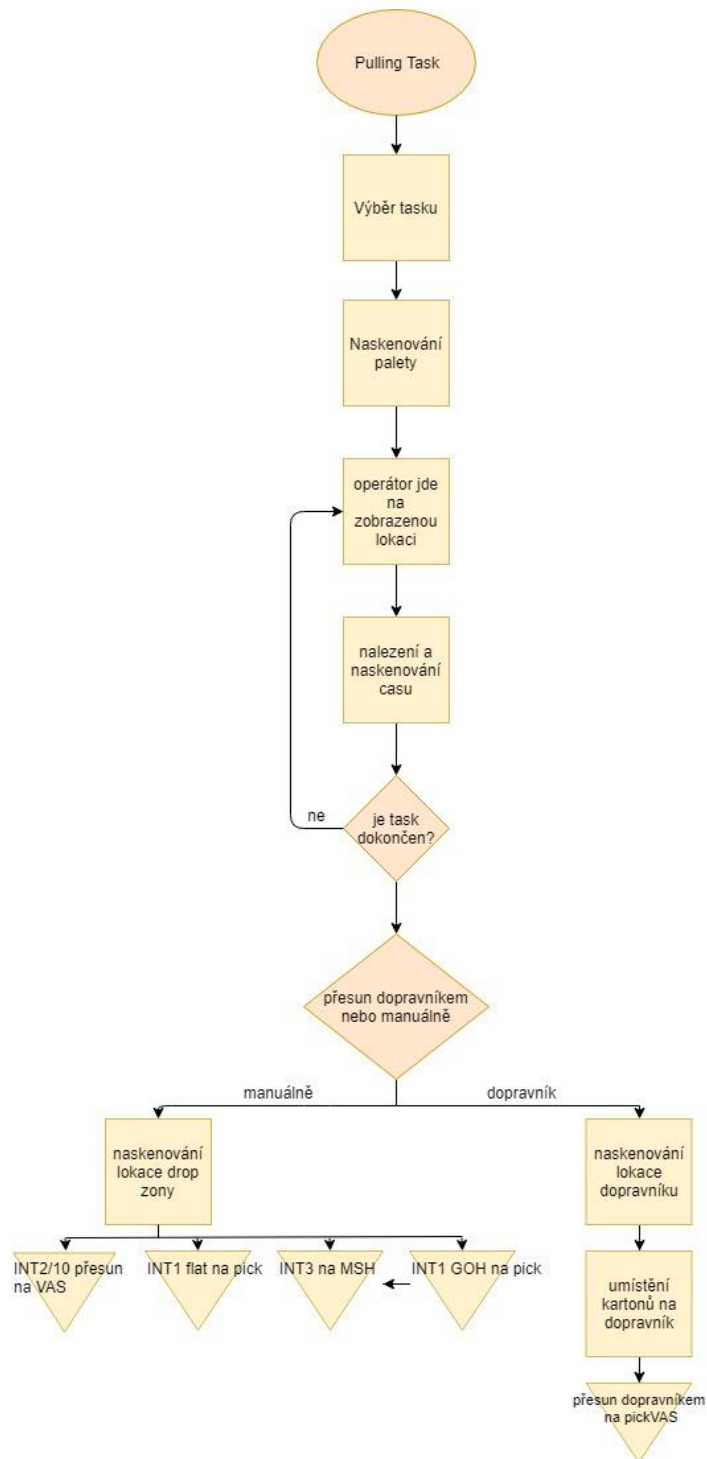
Pro casy, které je možné převážet dopravníkem ale jejich barcode je pro dopravník nečitelný, případně pokud dojde k poruše dopravníku, je možné pro dokončení jejich přesunu využít

náhradní manuální cestu. Tato cesta je shodná s tou, kterou následují casy nepřepavitelné dopravníkem.

Speciální kategorií jsou casy, jejichž obsahem je pouze jeden kus. Pokud je takový case alokovaný pro některé INT, nedochází ke zpracování toho tasku oddělením receivingu ale oddělením replenishmentu. Toto nastavení je z důvodu polohy rezervních lokací určených pro one unit cases, která je umístěná mezi aktivními lokacemi a nelze ji tedy obsluhovat vysokozdvíhými vozíky. Tasky vytvořené pro pulling z těchto lokací mají vlastní task group.

Při pullingu INT1 z rezervních lokací řidiči VZV dochází k tisku lokačního štítku na tiskárně ve VZV. Tento štítek je využit při činnosti replenishmentu, která je blíže popsána v další kapitole. Proces Pullingu je vyobrazen vývojovým diagramem na Obrázek 6 – Pulling (vyskladnění z rezervních lokací)

Obrázek 6 – Pulling (vyskladnění z rezervních lokací)



Zdroj: Vlastní zpracování

4.2.8 Replenishment – Doplnění lokací

IS pro potřeby wave zkontroluje obsah aktivních lokací a v případě, že je zde nedostatek zásob, alokuje potřebu na case z rezervní lokace a vytvoří INT1 task. Obsah jednoho casu je

vždy možné zaskladnit jen do jedné aktivní lokace. Proto při výběru aktivní lokace systém na základě součiny rozměrů zboží a kvantitě v casu hledá nejmenší vhodnou aktivní lokaci.

INT1 case je po dokončení pullingu zpracován činností fill active. Full casy z rezervních lokací jsou INT1 tasky vedeny do systémem vybraných aktivních lokací. V každé aktivní lokaci je pouze jedno SKU s jedním CoO. Aktivní lokace se svými vlastnostmi ve vztahu k replenishmentu dělí na:

- Statické,
- Pick to zero,
- Dynamické.

Statická lokace má přiřazené SKU, které je do této lokace doplňováno. Tyto lokace jsou umístěné v nejbližší vzdálenosti od dopravníků a jsou k nim na základě forecastů (předpověď oddělení planningu) nejčastěji přiřazená SKU nazývaná jako carry over – zboží, které je přeneseno z minulých sezon do té aktuální, pro svůj úspěch v prodeji. Statické lokace se také využívají v tzv. kleci, která je umístěná v areě č. 3. Plní bezpečnostní funkci, mají do ní přístup pouze vybraní operátoři. Je sdílená pro všechny tři distribuované značky. Replenishment do aktivních statických lokací je buďto vytvořený s wave, pokud na aktivní lokaci není dostatečná zásoba nebo tzv. lean time replenishment, kdy je pro lokaci nastavený limit minimálního objemu zboží. Při překročení tohoto limitu dochází automaticky k vytvoření INT1 tasku a doplnění zboží bez ohledu na potřeby wavovaných objednávek. Lean time replenishment lze také spustit manuálně, typicky při noční směně.

Pick to zero aktivní lokace nejsou v klasickém regálu, ale je využito technologie flow rack. Jejich umístění je vždy v uličce přilehlé k replenishment dopravníků. Obsah casu, který má být založený, není z kartonového obalu vyndán a zaskladněn do pozice jako u ostatních aktivních lokací. Case je pouze otevřen, zajištěn gumičkou a vložen do regálu zadní stranou tak, že projede skrz a je možné z něj přímo pickovat kusy z druhé strany regálu. Takto je možné do jedné pozice dát až tři casy. Tento princip je využívám kvůli další vlastnosti pick to zero lokací. Do těchto lokací se zaskladní case jedině v případě, že pro daný wave bude spotřebován celý case, tzn., že po uspokojení potřeb vlny na lokaci nezůstane žádný přebytečný kus.

Dynamické lokace jsou jedním z největších benefitů PKMS WMS systému. Tento typ lokace se využije pro replenishment, kdy by na pozici po zpracování všech objednávek ve vlně

zůstaly residuální kusy. Ty jsou prioritně využity další vlnou a v případě nutnosti dalších kusů tohoto SKU je využita jiná dynamická/pick to zero lokace. Pro jedno SKU je možné mít přiřazeno více dynamických lokací v jeden čas. Dynamická lokace se nikdy nedoplňuje, pokud jsou v ní residuální kusy z předchozích wave.

Rozložení typů lokací k celkovému počtu lokací v jednotlivých areách je uvedeno v Tabulka 5 - Nastavení aktivních lokací dle areí v %. Area 1 a 2 tvoří přízemní podlaží picku, kde se vychystává značka Wrangler. Area 3 a 4 je prvním nadzemním podlažím. V tomto patře je také umístěna area 7, která je vyhrazena pro pickování zboží na ramínkách a celé patro se využívá pro vychystávání Napapijri. Area 5 a 6 je v nejvyšším patře a využívá se pro vychystávání Lee.

Tabulka 5 - Nastavení aktivních lokací dle areí v %

Area	Static	Pick to Zero	Dynamic
1	23,4%	3,8%	72,8%
2	7,8%	0,0%	92,2%
3	2,9%	25,8%	71,2%
4	0,0%	14,7%	85,3%
5	23,3%	4,2%	72,6%
6	0,0%	0,0%	100,0%
7	0,0%	0,0%	100,0%

Zdroj: Vlastní zpracování

Aktuální nastavení rozložení lokací je zvoleno na základě zkušeností. Značky v prvním (area 1 a 2) a třetím podlaží (area 5 a 6) mají SKU, která se opakují v různých sezonách (tzv. carry over) a proto jsou zde vytvořené statické lokace. Naopak druhé podlaží (area 3,4 a 7) disponuje pouze 2,9 % statických lokací, které jsou pouze v tzv. kleci a tudíž plní odlišnou funkci na rozdíl od ostatních pater. Převážnou část všech lokací tvoří dynamické lokace.

Počet statických lokací je v tabulce. Značka Wrangler má aktuálně 2498 statických lokací, Lee 2474, lokace na patře vyhrazeném pro Napapijri jsou v tzv. kleci, kam jsou přiřazena drobné a drahé předměty aby nedocházelo ke krádežím. Počet statických lokací je uveden přehledně dle značek/pater picku v Tabulka 6 - Počet aktivních lokací dle pater picku.

Tabulka 6 - Počet aktivních lokací dle pater picku

Značka	Area	Počet statických lokací
Wrangler	1+2	2498
Napapijri	3+4+7	103
Lee	5+6	2474

Zdroj: Vlastní zpracování

Na rozdíl od rezervních lokací, kde se používá metoda volného ukládání, je v aktivních lokacích vytvořený systém pro alokaci zboží. Každá aktivní lokace je součástí dvou množin lokací tvořící zóny:

- determination zone,
- assignment zone.

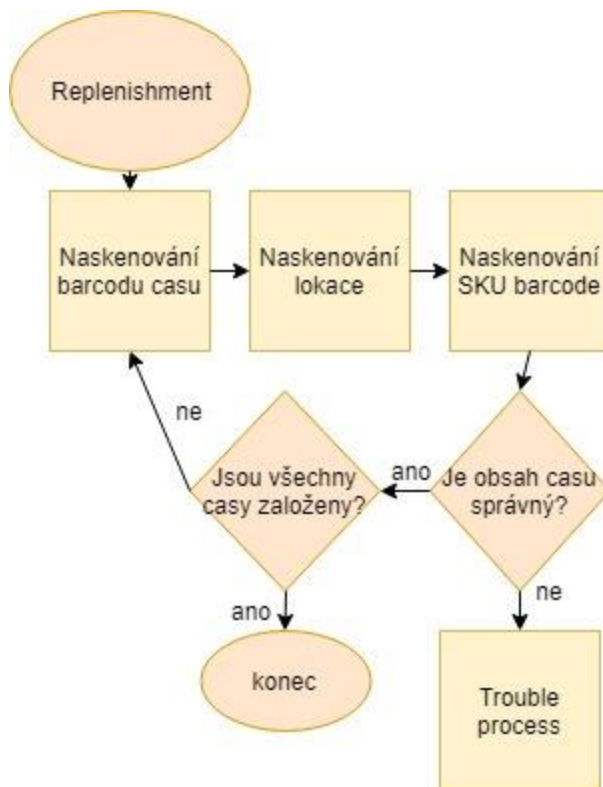
Každá zóna, ať už determination nebo assignment, má určenou prioritu. Na základě těchto priorit systém v případě determination zón postupně od nejnižší priority prohledává lokace uvnitř determination zóny, zda zde jsou nějaké dostupné kusy hledaného SKU. Pokud je nalezen dojde k využití na uspokojení potřeb vlny a v případě, že je nutné pro vlnu najít další kusy, prohledává další lokace podle priorit determination zón. Uvnitř determination zóny je sekvence prohledávání dle názvu/čísla lokace. Determination zóny seřazené podle priorit se nazývají determination type.

Assignment type je obdobně na základě priorit jednotlivých assignment zone a uvnitř jednotlivých zone dle názvu/čísel aktivních lokací sekvence. Dle tohoto pořadí je hledána prázdná vhodná lokace pro alokaci zboží a vytvoření finální destinace INT1 tasku. Speciální assignment zóny jsou vytvořeny pro GOH a FLT lokace. Ty mají vlastní assignment type – GOH lokace mají assignment type GOH a FLT lokace mají FLT assignment type. Pokud dochází k wavingu GOH nebo FLT SKU, jsou vždy směřovány do příslušných zón.

Po vytvoření, uvolnění a zpullování INT1 tasku replenishment operátor naloží na vozík z replenishment dopravníku, když se jedná o casy, které je možné po dopravníku poslat nebo z droplokace pro casy, které jsou převáženy manuálně, až 4 casy. Podle lokačních štítků, které byly během předchozího procesu na casy nalepeny, zvolí vhodné pořadí, ve kterém je

bude postupně skenovat a zakládat do pozic. Celý proces je na vývojovém diagramu na Obrázek 7 – Replenishment (doplnění zásob do aktivních lokací).

Obrázek 7 – Replenishment (doplnění zásob do aktivních lokací)



Zdroj: Vlastní zpracování

Výše charakterizovaný způsob replenishmentu se nazývá user directed, tedy řízený uživatelem. IS poskytuje možnost system directed replenishmentu, kdy jsou v prvním kroku na vozík naloženy až 4 casy. Ty jsou poté naskenovány a systém je schopný určit optimální pořadí v jakém by měl operátor casy rozvážet. Tento způsob se ve skladu nevyužívá, protože replenishment operátoři nesmí se svými vozíky zajíždět do uliček, aby nebyla snížena výkonnost pickerů.

4.2.9 Picking - Vychystávání

Picking neboli vychystávání, kompletování je proces, při kterém operátor vychystává z aktivních lokací kusy zboží do obalů. V distribučním centru jsou dva základní způsoby pickování dle obalů, do kterých se napickované kusy vychystávají:

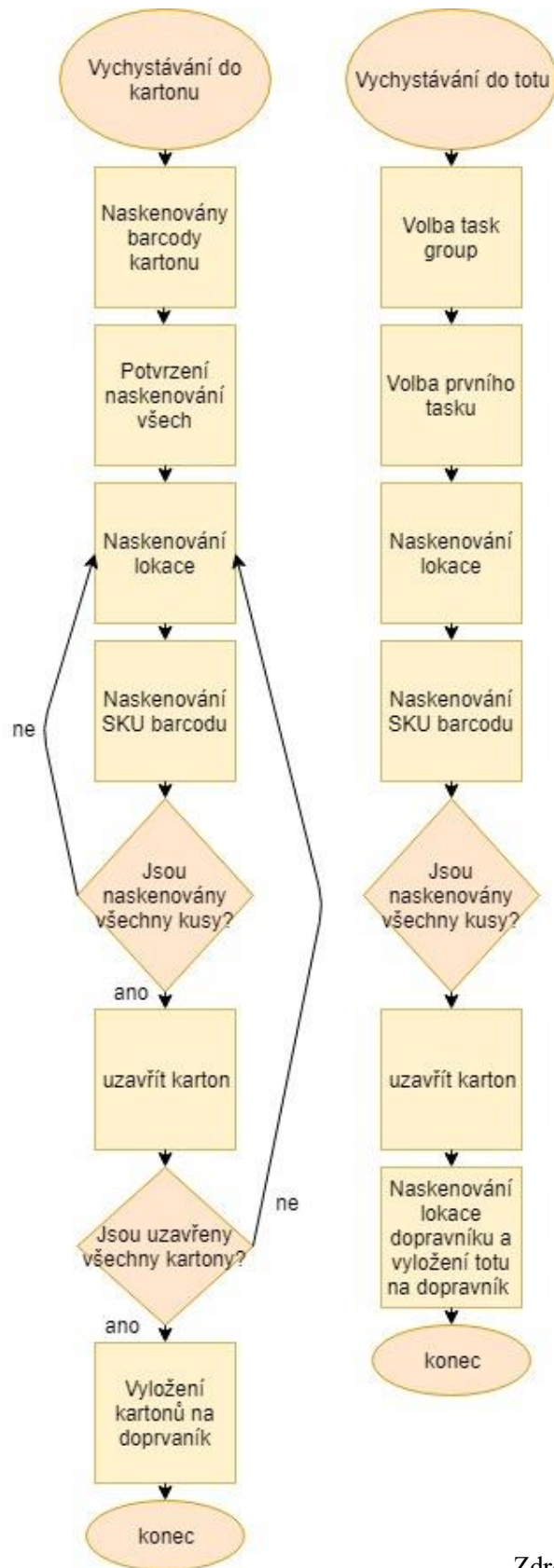
1. Pickování do kartónů,
2. Pickování do totu.

Procesy vychystávání jsou vyobrazeny vývojovým diagramem Obrázek 8 - Vychystávání. V závislosti na tom, jak byla zásoba alokována při vytváření tásků, jsou pro picking vytvořeny INT50 (pro pickování do kartonu) nebo INT13 tasky (pro pickování do totu).

Pro všechny způsoby pickování platí, že se IS prostřednictvím RF dotazuje operátora, zda je lokace z které pikoval prázdná. Tento dotaz musí být zodpovězen pokaždé, když se systém domnívá, že tomu tak je. Operátor může předpoklad vyvrátit. Systém lokaci uzamkne a vytvoří cycle count task.

Dále platí, že při jakémkoli pickování může nastat situace, kdy operátor na pozici do které ho IS navigoval pro zboží, nenalezne žádné zboží nebo nedostatečné množství. V tomto případě použije hotkey k tomu určený, pozice je uzamčena a je vyvolán cycle count. Operátor poté pokračuje ve vychystávání. Každý vychystaný karton (po jeho vychystání je na displeji RF zobrazena příslušná hláška) je uzavřen speciální sponou. Takto picker pozná, který karton je zkrácený pro nedostatek kusů a po dokončení pickování zkrácený karton odnese do trouble zóny (regál určený pro zkrácené kartony). Toto neplatí při pickování INT13 – zkrácený tote je poslán po páse na oddělení VAS a na chybějící kusy je vytvořen nový INT13 task.

Obrázek 8 - Vychystávání



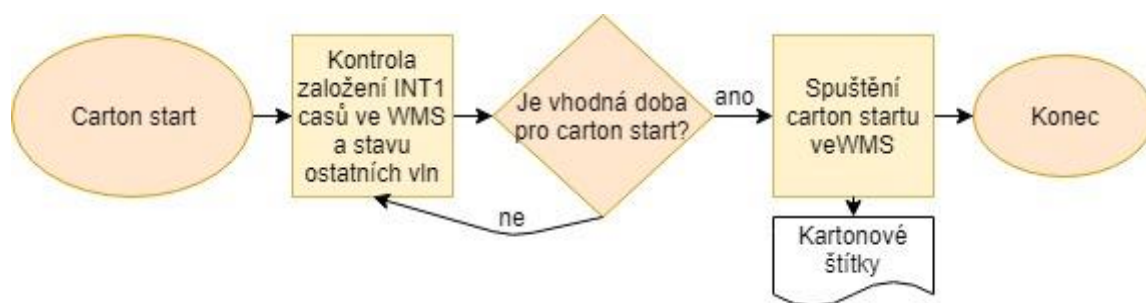
Zdroj: Vlastní zpracování

4.2.9.1 Carton Start

Carton start je prvkem kontrolujícím zda je pro karton hotový replenishment předtím, než je karton vychystáván. S tím jak je připravena nová vlna, jsou fyzicky připravovány kartonové obaly pro active pick. Jakmile je hotový replenishment na všech aktivních lokacích, z kterých má být karton vychystán, je karton v IS označen jako připravený pro picking. Je úkolem na operativní úrovni rozhodnout, kdy spustit karton start pro další wave. Důležitým pravidlem je snažit se mít předchozí wave co nejvíce zpracovaný. Pro uvolnění tisku kartonových štítků INT50 tasků a INT13 tasků je využit program Carton Start. Po zadání čísla vlny, pro kterou děláme karton start, je zobrazeno, kolik z celkového počtu nevytisknutých kartonů bylo vytištěno. V případě INT13 tasků se tato informace nezobrazuje. Vytištěním se u INT50 rozumí vytištění štítků:

- shipping label – štítek s údaji o adresátovi/zákazníkovi a odesílateli,
- content label – o obsahu a typu/velikosti kartonu,
- carrier label – štítek dopravce.

Obrázek 9 - Carton start



Zdroj: Vlastní zpracování

Proces carton startu je vyobrazen vývojovým diagramem na Obrázek 9 - Carton start. Štítky jsou tisknuty u stolu team leaderů a v těchto místech jsou lepeny na připravené kartonové obaly. V případě, že je nějaký štítek chybný (nejčastěji se jedná o carrier label, pokud je problém se spojením s metapack serverem - server pro výměnu informací mezi IS skladu a IS dopravce), je tento karton až do vyřešení problému uložen u teamleadera a po vyřešení je štítek vytištěn znovu a vychystán.

Program print grouping a print sequence jsou nástroje určené k nastavení tisku carton startu. Díky print groupingu je možné určit, na které tiskárně se bude daný typ objednávek tisknout

(dle typu zboží, objednávky, značky atd.). Print sequencing rozhoduje, v jakém pořadí jsou štítky tisknuty.

4.2.9.2 Cubed singles INT13 / Non-Cubed INT13

Jednokusové objednávky jsou vychystávány dle několika kritérií. Zboží na ramínkách je vychystáváno na speciální vozíky s možností zavěšení zboží. Task je vytvořen na vychystání právě takového množství zboží, aby se vše na vozík vešlo.

Zboží umístěné v regálech je vychystáváno do totu. Takto může být vychystáno regular zboží, POS nebo zboží umístěné v kleci. Pro zboží umístěné v kleci jsou vytvářeny separátní tasky.

Picker si ze seznamu dostupných tásků vybere první a je systémem naváděn po jednotlivých lokacích dle pickovací sekvence z kterých má zboží vychystávat. Na lokaci naskenuje čarový kód SKU, zadá počet kusů, které má vychystat a vloží je do totu. Pokud je tote plný nebo jsou vychystané všechny kusy z daného tasku, operátor zavře a ukončí tote. V případě cubed singles je operátor systémem nucen naskenovat lokaci dopravníku, který směřuje na oddělení VAS. Task je v tuto chvíli ve statusu 90 „verified“. Naopak v případě Non-Cubed INT13 je operátor nucen po napickování naskenovat tote na droplokaci a operator-mover následně manuálně přenáší tote na oddělení MSH.

4.2.9.3 Cubed multis – INT50

Vychystávání INT50 operátor provádí za pomoci vychystávacího vozíku. Jako první jsou fyzicky vytvořeny kartonové obaly. Na stanovišti karton startu si picker vyzvedne vytištěné štítky (kartonový štítek a obsahový štítek) a v případě regular, POS nebo caged zboží nalepí štítky na odpovídající velikosti kartonů. Všechny polepené kartony, které si operátor připravil na vychystávací vozík, jsou naskenovány na systémový vozík. Po potvrzení naskenování všech kartonů na vozíku je operátor naváděn na první lokaci, kde se nachází zboží, které má vychystávat. Pokud picker není stálým zaměstnancem společnosti je na skeneru vyzván k naskenování čarového kódu SKU v lokaci a následně kartonu, do kterého zboží patří. Takový zaměstnanec bude vždy vyzván k naskenování jednoho kusu a následně kartonu i v případě, že by z dané lokace měl vychystat více kusů. V tomto případě by se proces opakoval, dokud by z lokace nebylo vychystáno požadované množství kusů. Když na pozici není dostatečný počet kusů, je operátorem vytvořené krácení, tzv. shortage. Po krácení jednoho kusu jsou kráceny všechny zbylé nenapickované kusy, které měly být

napickované z této lokace. Pokud je operátor stálým zaměstnancem společnosti, je vyzván k naskenování čárového kódu SKU, potvrzení vychystání požadované kvantity napsání vychystaného počtu kusů do skeneru a naskenování čárového kódu kartonu do kterého kusy patří. Picker je naváděn na lokace a proces výše je opakován, dokud nejsou kartony vychystány.

Lokace zboží umístěných v kleci jsou na konci pickovací sekvence. Pokud je sem operátor, který nemá přístup do této části picku, systémem navigován, položí nedovychystané kartony na vyznačené místo u vstupu do klece a ukončí program pro pickování INT50 na skeneru. Operátor, který má přístup do klece, tyto kartony následně znovu naskenuje na svůj systémový vozík a proces vychystávání dokončí.

Jakmile je vychystávání kartonu dokončeno, uživatel je skenerem informován o dokončení a karton je uzavřen plastovým klipem. Status kartonu se změní z 00 „Printed“ na 10 „Packed“.

Zboží na ramínkách (GOH) je vychystáváno obdobně jako ostatní druhy zboží s rozdílem, že není vychystáváno do kartonů ale na vozík s možností zavěšení, kde jednotlivé kartony představují jednotlivé části vozíku vytvořené oddělovači. Protože není možné takové zboží posílat po dopravě je nutné po dokončení pickování manuálně převézt zboží na oddělení VASu.

4.2.10 Packing - Balení

V distribučním centru se používá několik různých způsobů balení zakázek dle různého způsobu procesování. Do procesu balení je pro účel analýzy procesu ve skladu bráno fyzické zabalení zboží do kartonových obalů, ve kterých je zboží odesíláno k zákazníkovi a opatření kartonového obalu standardními štítky. Tyto způsoby odpovídají jednotlivým INT a zda jsou objednávky cubed/noncubed. První skupinou jsou cubed objednávky. V tomto případě se jedná INT50, INT13 pro singles, INT10 a INT2. Druhou skupinou jsou non cubed, tedy INT13 a INT3. Tyto INT se ale procesují z pohledu balení obdobně.

INT50 jsou vychystávány do kartonových obalů, ve kterých jsou expedovány. Poté co jsou vychystané kartony dopraveny na oddělení VAS, jsou naskenovány a kromě štítků, kterými byly polepeny při procesu vychystávání, jsou polepeny štítkem dopravce. Charakteristika postupu procesování balení na VAS stanicích je součástí následující kapitoly.

INT 13 pro cubed singles - jednokusové objednávky jsou vychystávány do totu – plastových krabic a proto je nutné je na oddělení VAS zabalit do kartonových obalů, ve kterých budou expedovány k zákazníkům.

INT10, tedy full case pro singles objednávky jsou dopraveny na oddělení VAS v kartonových obalech od dodavatele, avšak je nutné je rozdělit na jednokusové objednávky a zabalit do nových kartonových obalů a polepit štítky dopravce, které jsou taktéž vytištěné při naskenování každého kusu z INT10 full casu.

INT2 case je zabalený od dodavatele v kartonovém obalu a v tomto obalu je také odeslán k zákazníkovi. Po naskenování čísla INT2 casu je vytištěn štítek dopravce, štítek obsahu a kartonový štítek. Ty jsou následně nalepeny na INT2 case. Poslední vychystaný karton je vždy doplněn o packing slip, což je dokument, ve kterém je charakterizován obsah všech kartonů dle kartonových čísel a hmotnosti.

Protože mají non cubed objednávky jinou procesní flow, jejich balení je také kompletně odlišné. To probíhá na oddělení MSH. Objednávka zpracovávaná na oddělení MSH má kromě jiného speciální nároky na skladbu kusů v kartonu, kterou IS není schopný určit při vychystávání. INT3 a INT13 pro noncubed jsou naskenovány na SPHIN (pakovací stanice MSH), všechny kusy jsou vybalené – v případě INT3 z kartonových obalů, v případě INT13 z totu. Poté, co jsou všechny úkony přidané hodnoty prováděné na MSH dokončené, dochází k fyzickému i systémovému vytváření kartonů. Poté, co je karton fyzicky i systémově vytvořen dle požadavků zákazníka, dochází k fyzickému i systémovému uzavření kartonu a tisku štítku dopravce, kartonového štítku i obsahového štítku.

4.2.11 Value added service – služby přidané hodnoty

Value added service neboli zkráceně VAS je oddělení, které v překladu znamená služba přidané hodnoty. Na tomto oddělení dochází ke zpracování zákaznických požadavků, které ale nejsou ještě tak náročné, že je bylo možné systémově ošetřit a tudíž nezpracovávat na oddělení MSH. Typicky se jedná o lepení speciálních štítků na zboží. Příkladem může být čárový kód zboží s logem zákazníka, lepení štítků s cenou, za kterou zákazník zboží dále prodává nebo aplikace safety tagů. Dle způsobu zpracování objednávky je objednavce přiřazen VAS kód. Místa, na kterých se zpracovávají objednávky s VAS kódem a provádí balení, jsou nazvány VASové stanice. Je zde také prováděn audit obsahu kartonů před odesláním zákazníkovi.

VAS team leader nastavuje každé VASové stanici konkrétní VAS kód, druh objednávky (INT), případně zvolit VASovou stanici jako tu, kam půjdou všechny objednávky, které nejsou přiřazené nikam nebo se u nich provádí pouze balení. Automatizovaný dopravník poté kontejnery třídí, nenačtené kontejnery jsou směřovány na speciální VAS stanici. Dále je charakterizováno, jak dochází ke zpracování jednotlivých druhů objednávek.

4.2.11.1 Cubed singles

Cubed singles jsou vychystány do totu, ve kterém jsou dopravníkem přemístěny k VASové stanici. Po naskenování čárového kódu totu do programu multi functional packing skenuje operátor první kus, který se nachází v totu. Po jeho naskenování jsou vytištěny štítky dopravce, kartonový štítek a packing slip. Operátor vloží naskenovaný kus a packing slip do kartonového obalu typu, který mu ukazuje program a polepí ho vytištěnými štítky. Jednokusové objednávky se balí do kartonového obalu rozměrů, kvůli kterým není možné poslat zabalený karton po dopravníku. Kartonový obal je natolik malý, že technické vybavení není schopné načíst čárový kód a určit na který shipping spur má být nasměrován.

4.2.11.2 Cubed multis/generics s VAS kódem

Casy z rezervních lokací jsou poslány po dopravníku na oddělení VAS nebo převezeny manuálně na základě vytvořených tasků. Kartony vytvořené z aktivních lokací budou dopraveny na VAS po dopravníku, výjimkou jsou vychystávací toty pro GOH zboží, které nelze po dopravníku odeslat, ale budou převáženy manuálně. Pro zpracování kartonů z rezervních i aktivních lokací se využívá program multi functional packing.

V případě INT2 VAS operátor na své VASové stanici otevře program multi functional packing do kterého naskenuje barcode casu. Následně je vyzván k naskenování SKU barcodu a potvrzení správného počtu kusů v casu. Po potvrzení jsou vytištěny všechny potřebné štítky, jako je kartonový štítek, štítek dopravce a obsahu a všechny potřebné štítky pro splnění požadavků daného VAS kódu pro všechny kusy v casu. Klávesou F7 je možné zobrazit proceduru k danému VAS kódu, podle které operátor splní požadavky. Po dokončení procesu vyžadovaného VAS kódem uzavře obsah casu zpět do kartonového obalu (pokud to je poslední karton z objednávky uzavře karton spolu s packing slip dokumentem) a polepí ho kartonovým štítkem, štítkem dopravce a obsahovým štítkem.

INT50 kartony jsou procesovány v menu multi functional packing tak, že je jako první naskenován barcode kartonu. Operátor v tuto chvíli vidí krátkou charakteristiku zpracování

tohoto konkrétního kartonu. Pro bližší informace může stisknout F7 pro zobrazení kompletní procedury pro VAS type, který zpracovává. Poté operátor skenuje čárové kódy zboží. V tuto chvíli je možné znovu vytisknout poškozené SKU štítky. Jakmile je VAS hotový pro poslední karton z objednávky, je vytištěn packing slip a vložen do kartonového obalu spolu se zbožím. Na takový karton je poté nalepena nálepka značící, že právě v tomto kartonu je uložen packing slip.

4.2.11.3 Cubed mutli/generics bez VAS kódu

Na VASové stanice jsou dopraveny i kartony/casy, které nemají VAS code. Důvodem pro to může být potřeba auditu, tisk štítků nebo packing slipu.

V případě INT2 je po naskenování case barcodu do multi functional packing programu vytištěn kartonový štítek a štítek dopravce. Po naskenování SKU barcodu je operátor tázán, zda se počet kusů v casu rovná předpokládanému počtu kusů. Poté je karton s nalepenými štítky uzavřen.

V případě INT50 je po naskenování kartonového čárového kódu nucen naskenovat všechno zboží uložené uvnitř. Po naskenování všeho zboží je karton operátorem uzavřen. V případě, že je rozdíl mezi předpokládaným obsahem a naskenovaným obsahem operátor naskenuje kusy znovu a pokusí se karton uzavřít.

4.2.12 Shipping - Odesílání

Vychystané kartony, které prošly auditem nebo VASem jsou převáženy na oddělení shippingu, které zkompletuje objednávky vychystaného zboží v kartonech, balí je do větších manipulačních jednotek pro lepší manipulaci a přepravu a následně expeduje.

K převozu mezi oddělením VASu a shippingu se využívá dopravníku i manuálního přesunu. IS ovládající automatizované dopravníky třídí příchozí kartony dle dopravců (kartonový/paletový), data posledního možného odeslání na odchozí za dříve než 3 dny a ty odcházející za později než 3 dny včetně a direct shipmenty, tedy paletové zásilky obsahující více než 8 palet zboží pro jednoho zákazníka. Každá z těchto kategorií se procesuje odlišně:

1. Objednávky expedované do 3 dní kartonovým dopravcem
2. Objednávky expedované za 3 a více dní kartonovým dopravcem
3. Objednávky expedované do 3 dní paletovým dopravcem
4. Objednávky expedované za 3 a více dní paletovým dopravcem
5. Direct shipmenty (8 a více paletové zásilky)

První 4 kategorie jsou zaskladněny do regálů, z kterých jsou vyskladňovány až ve chvíli, kdy je kompletně zaskladněna celá objednávka. Každá kategorie má vyhrazený regál.

Direct shipments jsou přiřazeny k jednotlivým shipping spurs a jsou připravovány přímo u dopravníku.

Po přípravě/vyskladnění zkompletovaných objednávek jsou objednávky naloženy do aut dopravců. Uzavřením loadu po nakládce dochází k tisku dokumentů a vyfakturování zboží.

4.3 Analýza vzdáleností

Analýza vzdáleností byla provedena pro vyskladňování zboží z rezervních lokací určených pro doplnění aktivních lokací. V rámci analýzy byl dodržen postup:

1. Získání dat z databázi,
2. třídění dat,
3. analýza dat.

Součástí této analýzy bylo i měření času přejezdu deseti různých operátorů, z nichž 7 bylo stálých zaměstnanců a 3 brigádníci. Výsledkem měření je tabulka, z které byl spočítán průměrný čas na přejezd 20,4 vteřiny.

Tabulka 7 - Měření času přejezdů

Měření přejezdu z uličky do uličky ve vteřinách										
operátor 1	operátor 2	operátor 3	operátor 4	operátor 5	operátor 6	operátor 7	temp 1	temp 2	temp 3	průměr
18	20	17	21	18	19	22	23	25	21	20,4

Zdroj: Vlastní zpracování

Získání dat z databázi

V programu congos od IBM byl vytvořen report, který obsahuje:

- Pick wave number – číslo vlny, pro kterou byly tasky vytvořeny,
- wave description – popis vlny,
- task number – číslo tasku,
- case number – číslo casu,
- header date time created,
- inventory need type,
- location type,

- aisle,
- level,
- bay a
- position.

Sloupce aisle, level, bay a pozice vyjadřují lokaci, z které docházelo k vyskladňování. Aisle označuje číslo uličky, bay určuje, zda se lokace nachází v levém či pravém regálu, level určuje patro regálu a position číslo pozice.

Sloupec Header date time created byl do reportu přidán, aby mohla být vytříděna data o tásících vytvořených alokací zásob až po vytvoření wave. Jedná se o potřeby zásob z důvodu chybějících kusů po začátku vychystávání vln.

Takto vytvořený report byl ještě rozšířen o aplikování filtrů, aby nedocházelo k stahování nadbytečných dat. Konkrétně se filtroval status pickticketu, INT a typ lokace a to následovně:

- [Detail Status (PS)]=‘90‘,
- [Inventory Need Type]=‘1‘,
- [Location Type]= ‘RSV‘.

Detail task status byl vyfiltrován pouze pro hodnotu 90, tedy tasky, které byly dokončeny. Inventory need type byl vyfiltrován pouze roven 1, tedy tasky vytvořené pro vyskladnění casů pro založení do aktivních lokací.

Pro získání dat z konkrétního období byla vytvořena prompt page:

- [Live DC01].[Tasking].[Actual Start Date] in_range ?Actual Start Date?

Třídění dat

Třídění dat bylo provedeno v tabulkovém editoru Excel od společnosti Microsoft. Pro analýzu dat získaných z databází byly vybrány tasky vytvořené pro vlny objednávek z jednoho dne pro kanál wholesale a ty, které byly vytvořené s trigger wave. Výsledný vzorek dat byl zkopírován tak, aby bylo možné provést v první řadě analýzu aktuálního stavu a následně analýzu vzdáleností pokud by došlo k vytvoření společné trigger wave pro všechny značky.

Data pro analýzu aktuálního stavu musela být setříděná dle čísla tasků a následně dle lokací, aby odpovídala pulling sekvenci nastavené ve WMS. Proto bylo aplikováno třídění dat dle sloupců následovně:

1. Task number – řazení od A do Z,
2. aisle - řazení od A do Z,
3. level - řazení od A do Z,
4. position - řazení od A do Z.

Data pro analýzu pro navrhovanou změnu byla rozdělena na dva soubory dle wave description na replenishment vlny a prebook vlny. V rámci těchto souborů pak došlo k seřazení dle:

1. aisle - řazení od A do Z,
2. level - řazení od A do Z,
3. position - řazení od A do Z.

Původní hodnoty ve sloupci task number byly následně nahrazeny posloupností od 1 do 24 pro všechny řádky souboru, pro výpočet přejezdů v rámci jednoho tasku.

Analýza dat

Všechny tři soubory dat byly analyzovány v tabulkovém editoru Excel podobně s drobným rozdílem ve výpočtu aktuálního stavu a stavu po navrhované změně (celá analýza je součástí přílohy). Zkoumanými hodnoty bylo:

a) počet vytvořených tasků:

Pro aktuální stav byl pro výpočet vytvořených tasků použit sloupec task number. Počet tasků je tedy součet unikátních čísel tasků.

Pro navrhovaný stav je počet tasků roven podílu celkového počtu vyskladňovaných casů a hodnotě 24, která je nastavena jako maximální počet casů na jeden task. Tato hodnota byla zaokrouhlena na celá čísla nahoru.

b) počet přejezdů z uličky do uličky v rámci tasku:

Pro aktuální stav byl pro každý řádek sloupce T vytvořen vzorec, který pro 421 řádek souboru dat byl =KDYŽ(C421-C420=0;KDYŽ(N420=N421;0;1);0). Sloupec C obsahuje originální čísla tasků, sloupec N číslo uličky. Takto napsaný vzorec vrátí hodnotu 1 vždy, kdy dojde přejezdu v rámci tasku. Suma všech hodnot v sloupci T je rovna počtu přejezdů z uličky do uličky v rámci tasku.

Pro navrhovaný stav byl pro každý řádek sloupce T vytvořen vzorec, který pro 421 řádek souboru dat byl =KDYŽ(C421=1;0;KDYŽ(N420=N421;0;1)). Sloupec C obsahuje hodnotu vyjadřující pořadí času v úseku (1-24), sloupec N číslo uličky. Takto napsaný vzorec vrátí hodnotu 1 vždy, kdy dojde přejezdu v rámci úseku. Suma všech hodnot v sloupci T je rovna počtu přejezdů z uličky do uličky v rámci úseku.

c) počet překonaných pater regálu v rámci úseku:

Pro aktuální stav byl pro každý řádek sloupce U vytvořen vzorec, který pro 421 řádek souboru dat byl =ABS(KDYŽ(C421-C420=0;P421-P420;0)). Protože se jedná o vzdálenost, byla použita funkce absolutní hodnoty. Dále je ve vzorci podmínka pro sloupec C task number, tak aby docházelo k počtu rozdílů pater pouze v rámci úseku. Pokud je podmínka splněna, vzorec vrátí hodnotu rozdílu patra uvedenou ve sloupci P.

Pro navrhovaný stav byl pro každý řádek sloupce U vytvořen vzorec, který pro 421 řádek souboru dat byl =ABS(KDYŽ(C421=1;0;P421-P420)). Vzorec počítá obdobně s rozdílem pro sloupec C, kdy vzorec vrátí hodnotu 0, pokud se jedná o první case na úseku.

d) počet překonaných lokací:

Pro počet překonaných lokací pro aktuální stav byl pro každý řádek sloupce V vytvořen vzorec, který pro 421 řádek souboru dat byl =ABS(KDYŽ(C421-C420=0;KDYŽ(T421=0;Q421-Q420;Q421+Q420);0)). V první řadě byla použita funkce absolutní hodnoty. První podmínka ve vzorci kontroluje, zda se jedná o dvě lokace v rámci jednoho úseku. Pokud není podmínka splněna, vzorec vrátí hodnotu 0. Pokud je splněna, vzorec počítá s další podmínkou a to zda řidič musel vyjet z uličky či ne na základě hodnoty ve sloupci T. Pokud řidič zůstal ve stejné uličce je počet ujetých lokací roven rozdílu v aktuální a předchozí pozici (sloupec Q). Pokud řidič vyjel z uličky je počet překonaných lokací roven součtu hodnot ve sloupci Q.

Výsledky analýzy jsou uvedeny v Tabulka 8 - Výsledek analýzy úseku INT1. Počet úseků vytvořených WMS při aktuálně zavedeném postupu je vyšší o 21 % oproti stavu po aplikaci změny procesu. To z pohledu procesu vyskladňování z rezervních lokací znamená na zkoumaném vzorku 3689 casů ušetření 42 nadbytečných přejezdů z regálové zóny k předávacímu bodu. Průměrný počet casů na úseku se zvýšil o 5,13 casů na celkových 23,95, tzn., že se operátor bude vracet k předávacímu bodu skoro vždy s plnou paletou

vyskladňovaného zboží. Počet přejezdů z uličky do uličky by se po aplikaci změny snížil o 86 %, z celkových 624 přejezdů na 88. Ušetřený čas pro tyto konkrétní vlny objednávek by byl více než 182 minut. Počet překonaných pater se po aplikaci změny snížil o 71 % a překonaných lokací o 24 %.

Tabulka 8 - Výsledek analýzy task INT1

Výsledek analýzy task INT1						
	aktuální stav	po změně prebook vln	po změně replenishment vln	Po změně součet	Rozdíl akt. a po změně	
počet tasků	196	104	50	154	-42	-21%
počet casů	3689	2495	1194	3689	0	0%
průměr na task	18,82	23,99	23,88	23,95	5,13	
počet přejezdů	624	43	45	88	-536	-86%
průměr čas na přejezd (sec)	20,4	20,4	20,4	20,4	0	
celkový čas přejíždění (sec)	12729,6	877,2	918	1795,2	-10934,4	-86%
celkový čas přejíždění (min)	212,16	14,62	15,3	29,92	-182,24	-86%
celkový čas přejíždění (hod)	3,54	0,24	0,26	0,50	-3,04	-86%
překonaných lokací	36483	16548	11244	27792	-8691	-24%
překonaných pater	5106	755	720	1475	-3631	-71%

Zdroj: Vlastní zpracování

4.4 Analýza zásob

V kapitole analýzy zásob byla použita metoda ABC, metoda XYZ a vytvořena matice výsledků obou metod.

V rámci praktické části byla provedena analýza ABC/XYZ. Cílem této části je vybrat vhodná SKU, která by měla být přiřazena ke statickým lokacím. V současnosti se pro přiřazení SKU ke statickým lokacím vychází z forecastu prodeje jednotlivých SKU. Forecast udává pouze odhadovaný expedovaný objem v sezoně. Tento postup je vhodný na začátku sezony, kdy ještě nejsou známy údaje o počtu a objemu vychystávání v jednotlivých dnech. Pro analýzu ABC/XYZ byla vybrána data z prvního měsíce v sezoně. Cílem ABC/XYZ analýzy je vytvoření matice.

Prvním krokem analýzy je správně zvolit data, z kterých analýza vychází. V tomto kroku byla zvolena měsíční data ze začátku sezony. Jednalo se konkrétně o denní množství vyexpedovaných kusů dle SKU.

Použití WMS otevírá možnosti pro kvalitní analýzu. Všechny pohyby zásob a činnosti v distribučním centru jsou zaznamenány a uloženy do databází. V tomto kroku bylo nutné tyto data získat. Pro získání dat byl použit software Cognos od společnosti IBM. Byl vytvořen report, jeho skladba je v Tabulka 9 - Report ABC/XYZ níže.

Tabulka 9 - Report ABC/XYZ

Pickticket Status	Ship Date	SKU	Brand	Style	Colour	Inseam	Size	Quality	Shipped Quantity	Pkt Qty	Case Qty
<Pickticket Status>	<Ship Date>	<SKU>	<Brand>	<Style>	<Colour>	<Inseam>	<Size>	<Quality>	<Shipped Quantity>	<Pkt Qty>	<Case Qty>
<Pickticket Status>	<Ship Date>	<SKU>	<Brand>	<Style>	<Colour>	<Inseam>	<Size>	<Quality>	<Shipped Quantity>	<Pkt Qty>	<Case Qty>
<Pickticket Status>	<Ship Date>	<SKU>	<Brand>	<Style>	<Colour>	<Inseam>	<Size>	<Quality>	<Shipped Quantity>	<Pkt Qty>	<Case Qty>

Zdroj: Vlastní zpracování

Aby došlo ke stažení jen vhodných dat, byl aplikován filtr [Pickticket Status]='90'. Tím došlo ke stažení pouze dat o vyexpedovaných objednávkách. Pro volbu období byla vytvořena prompt page [Live DC01].[Pickticket].[Ship Date] in_range ?Ship Date?. Díky prompt page je možné vyfiltrovat data za určité období, v tomto případě dle data vyexpedování.

Třídění dat, metoda ABC/XYZ a analýza časových řad byly provedeny v tabulkovém editoru Excel od společnosti Microsoft. Metody ABC, XYZ byly zpracovány podpůrnými metodami analýzy časových řad a byly zpracovány pro dvě ze tří značek a to právě pro ty, které mají část aktivních lokací nastavených jako statické.

Celkový počet Wrangler SKU ve skladu je 16 599 (viz. Tabulka 10 - Základní údaje ABXYZ Wrangler). V průběhu analyzovaného období 21 pracovních dnů bylo vyexpedováno 785 386 kusů. Z tabulky lze vyčíst i počet vychystávání ve dnech. Skupiny byly rozděleny do několika intervalů. Z 21 dnů se alespoň ve 20 dnech expedovalo 525 různých SKU, 491 SKU se expedovalo v 18-19 dnech z pozorovaných 21. Naopak 8658 SKU se expedovalo v 1-5 dnech.

Tabulka 10 - Základní údaje ABXYZ Wrangler

		množství	jednotky
Počet SKU na skladu		16 559	SKUs
objem vyexpedovaných kusů		785 386	ks
Počet pozorovaných pracovních dnů		21	dnů
max počet vychystávání ve dnech pro SKU		21	dnů
Počet vychystávání v dnech			
	21-20	525	
	19-18	491	
	17-16	671	
	15-13	1 316	Počet SKUs ve skupině
	12-10	1 560	
	10-5	3 215	
	5-1	8 658	
	0	123	

Zdroj: Vlastní zpracování

Celkový počet SKU značky Lee ve skladu je 18 418 (viz. Tabulka 11 - Základní údaje ABCXYZ Lee). Celkový objem vyexpedovaných kusů je 647 805 za období 21 pracovních dnů. V 20-21 dnech se expedovalo 388 různých SKU, v 18-19 pak dalších 525 SKU. Pouze v 1-5 dnech se expedovalo 8585 SKU.

Tabulka 11 - Základní údaje ABCXYZ Lee

		množství	jednotky
Počet SKU na skladu		18 418	SKUs
objem vyexpedovaných kusů		647 805	ks
Počet pozorovaných pracovních dnů		21	dnů
max počet vychystávání ve dnech pro SKU		21	dnů
Počet vychystávání v dnech			
	21-20	388	
	19-18	525	
	17-16	627	
	15-13	1 118	Počet SKUs ve skupině
	12-10	1 276	
	10-5	2 777	
	5-1	8 585	
	0	3 122	

Zdroj: Vlastní zpracování

Rozložení počtu vychystávání ve dnech obou značek je podobné, ačkoli značka Lee má ve skladu o 2999 SKU více, které se v průběhu celého sledovaného období neexpedovali.

Výsledky metody ABC a XYZ jsou vyjádřeny maticí, pro každou značku zvlášť. Vzhledem k cíli, pro kterou jsou metody použity, bylo jako faktor použito denní množství vyexpedovaných kusů dle SKU. Pro metodu ABC byl zvolen kumulativní součet podílu v kategorii A maximálních 80 %, pro skupinu B je 80-95 % a skupinu C 95 – 100 %. Pro metodu XYZ byl zvolen ve skupině X variační koeficient do 170 %, ve skupině Y do 300 % a ve skupině X více než 300 %. Výsledná matice ABC/XYZ pro značku Wrangler je v Tabulka 12 - Matice ABCXYZ Wrangler – počet SKU.

Tabulka 12 - Matice ABCXYZ Wrangler – počet SKU

Matice ABC/XYZ pro Wrangler (v počtech SKU)				
	A	B	C	Celkem
X	2345	1650	334	4329
Y	1060	1681	1765	4506
Z	264	758	6579	7601
Celkem	3669	4089	8678	

Zdroj: Vlastní zpracování

Pro metodu ABC/XYZ druhé zkoumané značky byly použity stejné hranice pro jednotlivé skupiny. Výsledek analýzy formou matice je v Tabulka 13 - Matice ABCXYZ Lee – počet SKU.

Tabulka 13 - Matice ABCXYZ Lee – počet SKU

Matice ABC/XYZ				
	A	B	C	Celkem
X	1884	1517	259	3660
Y	1006	1488	2046	4540
Z	243	828	6025	7096
Celkem	3133	3833	8330	

Zdroj: Vlastní zpracování

Zvolené hranice jednotlivých kategorií nejsou přesně dány a je vždy na uvážení, jak je nastavit. Pro nastavení SKU do statických lokací jsou vhodné SKU z kategorie AX, protože ty se vychystávají nejčastěji, v největším množství a pravidelně.

Seznam všech SKU spolu s výsledky analýzy jsou v příloze.

5 Zhodnocení výsledků

V této kapitole jsou formulovány návrhy a doporučení ke zlepšení stavu logistického řízení distribuce na základě informací získaných z praktické části. Z provedených analýz je zřejmé, že některé procesy nejsou dobře nastavené a je zde prostor k optimalizaci.

5.1 Návrh řešení

Zkoumaná společnost se zabývá distribucí zboží tří oděvních značek. V rámci korporátu je vázána Service level agreement smlouvou, dle které musí dodržovat must ship date objednávek. Společnost od poloviny roku 2018 pracuje v novém WMS, kde hlavní změnou je aplikace z větší části dynamických aktivních lokací oproti původní pick-face metodě (metoda pevného ukládání). Nový způsob zpracování objednávek velice efektivně využívá prostor pro vychystávání zásilek, klade ale velký nápor na rychlost vyskladňování z rezervních lokací – zásoby jsou nehledě na vlny udržovány pouze ve statických aktivních lokacích.

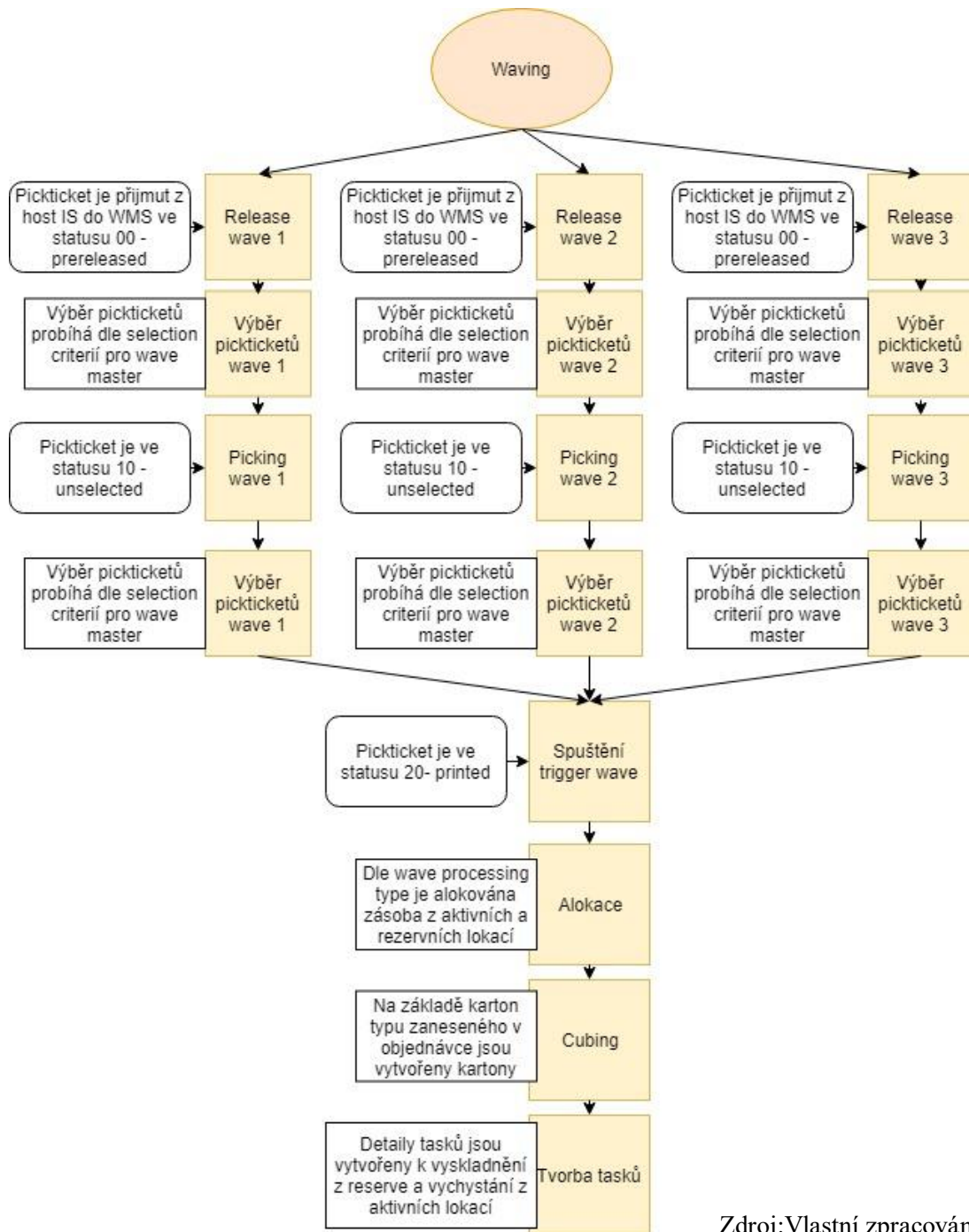
Z analýzy procesů vyplynulo, že sklad nevyužívá jednu z funkcí WMS a to společný trigger wave. Z tohoto důvodu byla provedena analýza překonaných vzdáleností při vyskladňování INT1 casů v aktuálním nastavení procesu wavingu a analýza překonaných vzdáleností při vyskladňování INT1 casů při změně procesu wavingu, kdyby se vlny pro jednotlivé značky sloučily jednou společnou trigger wave. Cílem této analýzy bylo kvantifikovat dopad na proces vyskladňování kvůli nevyužívání společné trigger wave.

Na vzorku 6ti vln byl vypočítán aktuální stav překonaných vzdáleností při vyskladnění 3689 casů a porovnán s navrhovaným řešením. Oproti stávajícímu stavu by došlo při vyskladnění 3689 casů ušetření více než 3 hodin času přejezděním z uličky do uličky. Pokud bude počet alokovaných casů trigger wave podobný, lze odhadovat až 80% úsporu času na přejezdění z jedné uličky do druhé. Zmenšení počtu přejezdů také minimalizuje prostoje, které vznikaly z důvodu nastavených a implementovaných pravidel korporací do WMS, kdy v jedné uličce nesmí být zároveň dva VZV. Společný trigger wave na zkoumaném vzorku dat vytvořil o 21 % méně tasků, což znamená o 21 % méně cest k předávacímu bodu. S tím souvisí i průměrný počet casů na tasku, který se po navrhované změně blíží nastavenému task break limitu 24 casů oproti aktuálním 18,82 casů na task. Při aplikaci společné trigger wave by docházelo i k ujetí kratší vzdálenosti v uličkách mezi regály. Na zkoumaném vzorku dat došlo ke snížení překonaných pater o 71 % a překonaných uliček o 24 %. Zkrácení ujetých

vzdáleností by se jistě kromě zrychlení procesu vyskladňování projevilo i na delší životnosti prostředcích pro manipulaci.

Navrhovaná změna v procesu wavingu je vyobrazena vývojovým diagramem (Obrázek 10 - Navrhovaná změna procesu). Jednotlivé vlny představují vlny stejného charakteru (typ objednávek) jen pro různé značky.

Obrázek 10 - Navrhovaná změna procesu wavingu



Zdroj: Vlastní zpracování

Pokud by se změnil proces vytváření vln, došlo by ke změně viditelnosti tasků pro jednotlivé vlny, který by nesl zvýšené nároky na teamleadery. Vhodným řešením je úprava stávajícího procesu carton startu, které vykonávají team leadři tak, aby se orientovali v aktuálním stavu založení INT1 tasků dle již fungujících a připravených reportů z programu Cognos, namísto využívání pro tyto účely WMS, který při společných trigger wave není úplně přehledný (vývojový diagram navrhovaného procesu carton startu viz. Obrázek 11 - Navrhovaná změna procesu carton startu). Důležitým faktorem je striktní dodržování uložení přijatých casů do správných lokací operátory receivingu, které je ale aktuálně vyžadováno a dodržováno. Pokud by byl po užití společné trigger wave case jen systémově uložen na špatné lokaci, mohl by být odvezen na špatné patro picku.

Obrázek 11 - Navrhovaná změna procesu carton startu



Zdroj: Vlastní zpracování

Náročnost aktuálního nastavení logistických procesů ve společnosti na vyskladňování z rezervních lokací lze částečně také eliminovat přiřazením vhodných SKU do statických lokací. Ty je jak z analýzy procesu vyplývá možné doplňovat automaticky lean time replenishmentem například na noční směně. Návrhem řešení je zavést proces tvorby analýzy ABC/XYZ jako nástroj k identifikování těch SKU, která budou pravidelně a v největším množství vychystávaná. Jako vzor aplikace ABC/XYZ analýzy pro tento konkrétní problém může sloužit příloha této diplomové práce. Tento proces by mohl být zaveden například měsíc po začátku nové sezony a další dva měsíce poté. Pro začátek sezony je aktuální nastavení procesu, tedy přiřazení SKU dle forecastu vhodným řešením.

6 Závěr

Hlavním cílem diplomové práce bylo optimalizovat řízení distribuce ve vybraném podniku. Jako zkoumaný podnik byla vybrána společnost VF Czech services s.r.o., která se zabývá distribucí oděvů. Distribuční centrum skladuje a expeduje tři značky oblečení nejen pro evropský trh, ale i blízký východ a afriku. Tomu také odpovídá objem expedovaných kusů, celková plocha skladu a počet manuálních operací. Pro uspokojení závazků ze service level agreement smlouvy, kterou je společnost vázaná, je nutný kvalitní systém řízení skladu.

Po vypracování teoretických východisek, která byla zameřena na systémové pojetí logistiky, skladování, optimalizační přístupy ve skladování, aktivní a pasivní prvky v logistickém procesu došlo k analýze logistických procesů ve společnosti. Proces byl rozebrán na dílčí procesy, kterými je proces příjmu zásob, uskladnění do rezervních lokací, waving - uvolnění objednávek do procesu, vyskladnění do rezervních lokací, doplnění zboží do aktivních lokací, vychystávání, balení a expedice. Hlavním faktorem efektivit logistického procesu je vhodné využití a nastavení systému řízení skladu. Na základě analýzy procesu bylo vyhodnoceno jako kritické vyskladnění z rezervních lokací, které je limitováno nejen počtem zařízení pro manipulaci ale i interními předpisy. Z analýzy procesu bylo zjištěno, že nedochází k využití některých funkcí systému řízení skladu a byla provedena analýza překonaných vzdáleností za účelem kvantifikace dopadu této skutečnosti. Výstupem této části je porovnání aktuální efektivit vyskladnění z rezervních lokací oproti stavu po aplikování změny procesu uvolňování objednávek do procesu.

Dále byla provedena analýza zásob metodami ABC a XYZ. Z analýzy procesů bylo zjištěno, že pro část lokací užívaných k vychystávání je aplikovaná metoda pevného ukládání. Ve společnosti se aktuálně pro přiřazování skladových položek do aktivních statických lokací využívá předpovědi prodeje pro budoucí sezonu. Jakkoli je tato předpověď přesná, nebere ohled na počet vychystávání ve dnech, a proto není úplně vhodné jí za tímto účelem využívat i v průběhu sezony. Cílem analýzy zásob bylo identifikovat zásoby, které se vychystávají nejčastěji a jejich spotřeba je předvídatelná a konzistentní. Tyto položky by poté měly být přiřazeny do statických lokací, které fungují na principu metody pevného ukládání a jsou umístěny v nejbližší vzdálenosti od předávacích bodů. Z analýzy procesů také vyplynulo, že vhodné přiřazení položek do statických lokací sníží nároky na proces vyskladnění, protože do těchto lokací lze doplňovat zboží nehledě na aktuální objem práce. Jako vstupní data byly

pro analýzu zásob zvoleny údaje o expedovaných kusech ve dnech dle jednotlivých skladových položek.

Pokud by společnost aplikovala návrhy řešení, došlo by na základě analýzy vzdáleností ke zkrácení překonaných vzdáleností při vyskladnění z rezervních lokací, snížení prostojů, které jsou způsobené interními pravidly pro pohyb zařízení pro manipulaci v rezervních lokací ale také k menšímu opotřebením těchto zařízení. Jen v rámci přejíždění řidičů VZV z jedné uličky do druhé by po změně procesu došlo k ušetření 80 % času a až okolo 21% snížení cest k předávacímu bodu. S těmito hodnotami lze počítat pro největší vlny objednávek, tedy wholesale a retail objednávek, ačkoli využití doporučení povede ke zvýšení efektivity i u menších vln, konkrétně vln ecom objednávek. Pokud by se společnost řídila doporučením a přiřazovala skladové položky do aktivních statických lokací dle výsledku analýzy zásob, byly by tyto lokace využívány častěji a nebyly by obsazené položkami s nahodilým vychystáváním.

Aplikací všech návrhů řešení lze očekávat zefektivnění logistického procesu distribuce ve společnosti.

7 Seznam zkratek a pojmů

Zkratka/Pojem	Význam
Brand	Značka
EAN	Mezinárodní standardizovaný 13-ti znakový kód ³⁶
Inbound	Proces příjmu a zaskladnění
INT	Inventory need type
Outbound	Proces vychystávání a odesílání
Picking	Kompletace/vychystávání zboží do obalů
Pickticket	Objednávka
Receiving	Oddělení příjmu
Replenishment/fill active	Doplňování zboží do aktivních lokací pro picking
SKU	Druh zboží ve skladu unikátní charakteristikou (značka, velikost, barva, model...) s jedinečným kódem EAN ³⁷
Task	Pracovní úkol řízený IS
Tote	Plastová přepravka
Wave	Seskupení objednávek uvolněné do procesu v jeden čas
Wave master	Program pro nastavení wave rules
Wave rule	Pravidlo pro uvolnění skupiny objednávek do skladu
WMS	Systém řízení skladu
WPT	Wave processing type

³⁶ *Bussiness Distionary - EAN* [online].

³⁷ *Bussiness Distionary - SKU* [online].

8 Zdroje

Knížní a periodika:

- EMMETT, Stuart. *Řízení zásob: jak minimalizovat náklady a maximalizovat hodnotu*. Brno: Computer Press, 2008. Praxe manažera (Computer Press). ISBN 9788025118283.
- GAMMON, John S. *Nákup a prodej*. Praha: Readers International, 1994. Business guides. ISBN 80-901454-3-4.
- HÁLEK, Ivan, Dagmar PALATOVÁ a Radoslav ŠKAPA. *Systémy řízení: distanční studijní opora*. Brno: Masarykova univerzita v Brně, Ekonomicko-správní fakulta, 2005. ISBN 8021036508.
- KOMINÁČKÁ, Jitka. *Prostorově orientované systémy pro podporu manažerského rozhodování*. Praha: C. H. Beck, 2007. C. H. Beck pro praxi. ISBN 8071794635.
- LAMBERT, Douglas M., James R. STOCK a Lisa M. ELLRAM. *Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží*. 2. vyd. Brno: CP Books, 2005. Business books (CP Books). ISBN 8025105040.
- PERNICA, Petr. *Logistika pro 21. století: (Supply chain management)*. Praha: Radix, 2005. ISBN 80-86031-59-4.
- PERNICA, Petr. *Logistika: Aktivní prvky: Určeno pro studenty fakulty podnikohospodářské VŠE Praha*. Praha: Vysoká škola ekonomická, 1994. ISBN 8070798084.
- RICHARDS, Gwynne. *Warehouse management: a complete guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse*. Second edition. London: Kogan Page Limited, 2014. ISBN 9780749469344.
- SCHULTE, Christof. *Logistika*. Praha: Victoria Publishing, 1994. ISBN 8085605872.
- SIXTA, Josef a Miroslav ŽIŽKA. *Logistika: metody používané pro řešení logistických projektů*. Brno: Computer Press, 2009. Praxe manažera (Computer Press). ISBN 9788025125632.
- SIXTA, Josef a Václav MAČÁT. *Logistika: teorie a praxe*. Brno: CP Books, 2005. Business books (CP Books). ISBN 8025105733.
- ŠTŮSEK, Jaromír. *Logistický management*. V Praze: Česká zemědělská univerzita, Provozně ekonomická fakulta, Katedra řízení, 2005. ISBN 8021312599.

ŠTŮSEK, Jaromír. *Řízení provozu v logistických řetězcích*. V Praze: C. H. Beck, 2007. C.H. Beck pro praxi. ISBN 9788071795346.

TOMPKINS, James A. *Facilities planning*. 2nd ed. New York: Wiley, c1996. ISBN 0471002526.

ZUZÁK, Roman a Martina FEJFAROVÁ. *Krizové řízení podniku*. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2009. Expert (Grada). ISBN 9788024731568.

Internetové zdroje:

VF Corporation [online]. [cit. 2018-10-15]. Dostupné z: <https://www.vfc.com/one-vf/>

Katalog informačních systémů. *Katalog informačních systémů* [online]. [cit. 2018-11-20]. Dostupné z: <https://www.systemonline.cz/prehled-informacnich-systemu/>

CIE-Group | průmyslové inženýrství | vzdělávání | lidské zdroje [online]. [cit. 2019-03-28]. Dostupné z: <http://www.cie-group.cz/lexikon-metod-pi/metody/xyz/>

VF Corporation [online]. [cit. 2018-10-15]. Dostupné z: <https://www.vfc.com/one-vf/>

Business Dictionary - SKU [online]. [cit. 2018-07-11]. Dostupné z: <http://www.businessdictionary.com/definition/stock-keeping-unit-SKU.html>

Business Dictionary - EAN [online]. [cit. 2018-07-11]. Dostupné z: <http://www.businessdictionary.com/definition/European-Article-Numbering-EAN-code.html>

9 Seznam tabulek, obrázků a příloh

Seznam tabulek

Tabulka 1 - Matice ABC/XYZ	28
Tabulka 2 - Pravidla alokací pro wave processing type	39
Tabulka 3 - Inventory need type	40
Tabulka 4 - Cubing - Print code.....	41
Tabulka 5 - Nastavení aktivních lokací dle areí v %.....	53
Tabulka 6 - Počet aktivních lokací dle pater picku	54
Tabulka 7 - Měření času přejezdů.....	64
Tabulka 8 - Výsledek analýzy task INT1	68
Tabulka 9 - Report ABC/XYZ.....	69
Tabulka 10 - Základní údaje ABXYZ Wrangler	70
Tabulka 11 - Základní údaje ABCXYZ Lee.....	70
Tabulka 12 - Matice ABCXYZ Wrangler – počet SKU	71
Tabulka 13 - Matice ABCXYZ Lee – počet SKU	71

Seznam obrázků

Obrázek 1 - Organizační struktura společnosti.....	32
Obrázek 2 - Hlavní logistické procesy ve společnosti	33
Obrázek 3 - Příjem zásob (casů)	35
Obrázek 4 – Zaskladnění (Putaway)	36
Obrázek 5 – Waving (uvolňování objednávek do procesu).....	43
Obrázek 6 – Pulling (vyskladnění z rezervních lokací).....	51
Obrázek 7 – Replenishment (doplnění zásob do aktivních lokací).....	55
Obrázek 8 - Vychystávání	57
Obrázek 9 - Carton start.....	58
Obrázek 10 - Navrhovaná změna procesu wavingu.....	74
Obrázek 11 - Navrhovaná změna procesu carton startu.....	75

Seznam příloh

Příloha 1 - analyza_ABCXYZ.xlsx

Příloha 2 - analyza_vzdalenosti.xlsx