

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera

Zvýšení efektivity výstupní logistiky ve vybrané společnosti

Bc. Josef Kolář

Diplomová práce

2017

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera  
Akademický rok: 2016/2017

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Josef Kolář**  
Osobní číslo: **D15391**  
Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**  
Studijní obor: **Dopravní management, marketing a logistika**  
Název tématu: **Zvýšení efektivity výstupní logistiky ve vybrané společnosti**  
Zadávající katedra: **Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky**

### Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Úvod

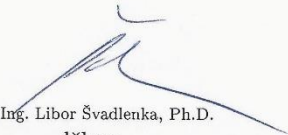
1. Výstupní logistika a její zásady
2. Analýza výstupní logistiky ve vybrané společnosti
3. Návrhy nového systému výstupní logistiky
4. Ekonomické vyhodnocení navrhovaného řešení

Závěr


Rozsah grafických prací: **dle doporučení vedoucí/ho**  
Rozsah pracovní zprávy: **50 - 60 stran**  
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**  
Seznam odborné literatury:  
**dle pokynů vedoucí/ho práce**

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Petr Průša, Ph.D.**  
Katedra dopravního managementu, marketingu  
a logistiky

Datum zadání diplomové práce: **30. listopadu 2016**  
Termín odevzdání diplomové práce: **26. května 2017**

  
doc. Ing. Libor Švadlenka, Ph.D.  
děkan

L.S.

  
doc. Ing. Jaroslava Hyršlová, Ph.D.  
pověřená vedením katedry

V Pardubicích dne 12. dubna 2017

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 9/2012, bude práce zveřejněna v Univerzitní knihovně a prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 26. 5. 2017

Bc. Josef Kolář

Rád bych poděkoval vedoucímu diplomové doc. Ing. Petru Průšovi, Ph.D. za vstřícný přístup a věcné rady, které mi pomohly při tvorbě diplomové práce.

## **ANOTACE**

Práce se zabývá problematikou zvyšování efektivity výstupní logistiky ve vybrané společnosti. Úvodní blok teoretické části práce je věnován obecně logistice, konkrétně definicím, členěním a cílům logistiky. Následující teoretický blok je zaměřen na výstupní logistiku a s ní související problematiku. Analytická část je orientována na analýzu výstupní logistiky konsolidačního skladu vybrané společnosti. Ve třetí části této práce jsou vypracovány dva návrhy nového systému výstupní logistiky, které by měly zvýšit efektivitu výstupní logistiky. Závěr práce je věnován ekonomickému vyhodnocení navrhovaného řešení systému výstupní logistiky.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

výstupní logistika, kompletace, vychystávání

## **TITLE**

Increasing the efficiency of the outbound logistics in the selected company

## **ANNOTATION**

This thesis is focused on increasing the efficiency of the outbound logistics in the selected company. Introductory block of theoretical part is generally devoted to logistic, namely to definitions, division and goals of logistics. The following theoretical block of this thesis is deals to outbound logistic and related issues. The analytical part is oriented to the analysis of the outbound logistics of the consolidation warehouse of the selected company. In the third part of this thesis are developed two suggestions of new outbound logistics system, which should increase the efficiency of outbound logistics. The final part of this thesis is devoted to the economic evaluation of the proposed solution of the outbound logistics system.

## **KEYWORDS**

Outbound logistic, completion, picking

# OBSAH

ÚVOD .....	9
1 VÝSTUPNÍ LOGISTIKA A JEJÍ ZÁSADY .....	10
1.1 Definice logistiky a její historický vývoj .....	10
1.2 Cíle logistiky .....	12
1.3 Členění logistiky .....	14
1.4 Výstupní logistika .....	14
1.4.1 Kompletace .....	15
1.4.2 Kompletační prvky .....	16
1.4.3 Kompletační systémy .....	16
1.4.4 Zpracování a příprava objednávek .....	18
1.4.5 Cíle, kritéria navrhování a řízení kompletačních systému .....	19
1.4.6 Cesty ke zvýšení efektivity kompletačních procesů .....	19
1.5 Situační analýza .....	20
2 ANALÝZA VÝSTUPNÍ LOGISTIKY VE VYBRANÉ SPOLEČNOSTI .....	21
2.1 Společnost V .....	21
2.2 Proces výstupní logistiky konsolidačního skladu.....	21
2.2.1 Příjem a zpracování objednávek ke kompletaci.....	22
2.2.2 Objednávka dopravy, příprava před a po uplynutí času last order drop time.....	24
2.2.3 Vyhledání a vyskladnění .....	26
2.2.4 Konsolidace, kontrola .....	30
2.2.5 Balení .....	33
2.2.6 Nakládka paletových jednotek .....	34
2.3 Manipulační technika konsolidačního skladu .....	36
2.4 Regálové systémy konsolidačního skladu.....	38
2.5 Bezdrátový terminál konsolidačního skladu .....	39
2.6 Situační analýza výstupní logistiky.....	39
2.7 Analýza informačních dat výstupní logistiky.....	42
2.8 Kritické hodnocení .....	43

3	NÁVRHY NOVÉHO SYSTÉMU VÝSTUPNÍ LOGISTIKY .....	45
3.1	Návrh nového systému výstupní logistiky s využitím bezdrátového terminálu „Hands-Free“ .....	45
3.1.1	Příjem a zpracování objednávek ke kompletaci .....	46
3.1.2	Objednávka dopravy, příprava před a po uplynutí času last order drop time .....	47
3.1.3	Vyhledání a vyskladnění s okamžitou kontrolou .....	48
3.1.4	Konsolidace .....	53
3.1.5	Balení .....	54
3.1.6	Nakládka paletových jednotek .....	54
3.1.7	Vyhodnocení navrhovaného systému výstupní logistiky .....	54
3.2	Návrh nového systému výstupní logistiky s využitím technologie vychystávání pick-by-light .....	56
3.2.1	Příjem a zpracování objednávek ke kompletaci .....	56
3.2.2	Objednávka dopravy, příprava před a po uplynutí času last order drop time .....	56
3.2.3	Vyhledání a vyskladnění .....	57
3.2.4	Konsolidace, kontrola .....	62
3.2.5	Balení .....	63
3.2.6	Nakládka paletových jednotek .....	63
3.2.7	Vyhodnocení navrhovaného systému výstupní logistiky .....	63
3.3	Vyhodnocení návrhů nového systému výstupní logistiky a určení návrhu k realizaci .....	66
4	EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ NAVRHOVANÉHO ŘEŠENÍ .....	67
4.1	Zřizovací náklady navrhovaného systému výstupní logistiky .....	67
4.2	Produktivita práce, pracnost procesu výstupní logistiky .....	69
4.3	Finanční vyhodnocení navrhovaného systému výstupní logistiky .....	71
	ZÁVĚR .....	72
	POUŽITÁ LITERATURA .....	74
	SEZNAM TABULEK .....	76
	SEZNAM OBRÁZKŮ .....	77
	SEZNAM ZKRATEK .....	78



# ÚVOD

Tématem diplomové práce je Zvýšení efektivity výstupní logistiky ve vybrané společnosti. Toto téma si autor vybral, neboť je v této společnosti zaměstnán a zároveň proto, že efektivita logistických procesů se stává ve vybrané společnosti stále aktuálnějším tématem. V současné době je efektivitě logistických procesů v logistických společnostech věnována velká pozornost. Je to samozřejmě dáno tím, že vysoce ovlivňuje celkové provozní náklady společnosti, ale také i faktem, že se celkově společnosti v oboru logistiky potýkají s nedostatkem pracovní síly, proto se společnosti snaží co nejvíce zefektivnit například logistické procesy.

Celá tato práce bude rozdělena do čtyř hlavních částí, a to na kapitulu teoretickou, analytickou, návrhovou a kapitolu ekonomického vyhodnocení navrhovaného řešení.

V úvodu teoretické kapitoly bude definována logistika, její historie, ale i cíle a členění logistiky. Další část této kapitoly bude věnována teoretickým znalostem v oblasti výstupní logistiky zejména procesu kompletace. Poslední menší část se bude zabývat situační analýzou.

V analytické kapitole bude nejprve stručně představena vybraná společnost. Nosnou částí této kapitoly ovšem bude analýza kompletního procesu výstupní logistiky konsolidačního skladu vybrané společnosti. Ta bude detailně zaměřena na jednotlivé podprocesy výstupní logistiky konsolidačního skladu. Součástí této kapitoly bude také analýza manipulační techniky, regálových systémů a hardwarového vybavení konsolidačního skladu vybrané společnosti. Na ni bude navazovat situační analýza a analýza informačních dat výstupní logistiky. Po provedení všech analýz bude proces výstupní logistiky kriticky zhodnocen.

Následovat bude kapitola návrhová, která bude vycházet z provedených analýz. V této kapitole budou vypracovány dva návrhy nového systému výstupní logistiky, které by měly zvýšit efektivitu procesu výstupní logistiky

Poslední kapitola bude věnována ekonomickému vyhodnocení vybraného navrhovaného řešení nového systému výstupní logistiky.

Cílem práce je na základě výsledků provedené analýzy procesu výstupní logistiky vybrané společnosti, jež by měla odhalit problémové oblasti procesu, které snižují efektivitu výstupní logistiky navrhnout varianty nového systému výstupní logistiky vedoucí k částečnému či úplnému odstranění těchto nedostatků v procesu výstupní logistiky vybrané společnosti.

# 1 VÝSTUPNÍ LOGISTIKA A JEJÍ ZÁSADY

Tato část práce bude věnovaná teoretickému podkladu v oblasti logistiky. Úvod kapitoly bude zaměřen na obecné definování logistiky, její historický vývoj, cíle a základní členění. Následující část bude věnována již výstupní logistice a s tím související problematice kompletací. Závěrečná část této kapitoly se bude zabývat situační analýzou.

## 1.1 Definice logistiky a její historický vývoj

Definice logistiky se významně liší dle jejího historického vývoje. Historicky lze říci, že slovo logistika má původ z řeckého slova logistikom v překladu důmysl, rozum či slova logos – myšlenka, pravidlo, pojem. (Hýblová, 2006)

Jak uvádí autoři Sixta a Žižka (2009) slovo logistika není příliš moderní pojem, protože již ve starověku byl v matematice definován jako praktické počítání s čísly. Následně dle Pernici (2005) bylo roku 1904 ženevským filozofickým kongresem dohodnuto, že pojem logistika vyjadřuje symbolickou logiku neboli matematickou logiku.

Poměrně velký zlom v definici nastal ve slovníku cizích slov z roku 1966, kde se vyskytují dva významy. První význam vyjadřoval, že jde o symbolickou metodu, která využívá matematických formulí a druhý význam, že jde o soubor zařízení v hlubokém týlovém území, sloužící armádě jako výcvikový prostor, sklady zásob či materiálového vybavení atd. (Sixta a Mačát, 2005)

Nejčastěji se lze setkat s pojmem logistika v armádě, která byla definována již v devátém století, kde jejím předmětem bylo „*mužstvo zaplatit, příslušně vyzbrojit a vybavit ochranou i municí, včas a důsledně se postarat o jeho potřeby a každou akci v polním tažení příslušně připravit, tzn. vypočítat prostor a čas, správně ohodnotit terén z hlediska pohybu vojsk i v případě nutnosti jejich rozdělení.*“ (Kortschak, 1995, s. 19)

Logistika byla následně několik století spojována téměř pouze s vojenstvím. Velký rozmach zažila logistika zejména v období druhé světové války, kdy bylo potřeba překonávat obrovské vzdálenosti, proto museli být vytvářeny strategické zásobovací plány pro vojska, pohybové plány apod. Čímž se logistika definovala v novém významu jako „*nauka o pohybu, zásobování, a ubytování vojsk.*“ (Sixta a Mačát, 2005, s. 17)

Díky poměrně velkému úspěchu vojenské logistiky v druhé světové válce nastal v logistice po válce významný zlom. Šlo o uplatňování zkušeností z vojenské logistiky do civilní praxe. Začali se využívat metody pro výpočet optimálního objemu produkce, rozmístění skladů a např. volbu dopravy související s jejími náklady apod. (Hýblová, 2006)

Hlavním iniciátorem uplatnění vojenské logistiky do praxe byly USA, které začaly prosazovat tzv. „*systémový pohled na materiálové toky jako na řetězec operací probíhající v prostoru a v čase za pomoci fungujících toků informací.*“ (Sixta a Žižka, 2009, s. 14)

Na základě těchto zkušeností vznikla jedna z prvních definic logistiky podobající se těm dnešním, kterou definovala americká logistická společnost v šedesátých letech minulého století. Logistika je „*proces plánování, realizace a řízení účinného, nákladově úspěšného toku a skladování surovin, inventáře ve výrobě, hotových výrobků a příslušných informací z místa vzniku zboží na místo potřeby. Tyto činnosti mohou zahrnovat službu zákazníkovi, předpověď poptávky, distribuci informací, kontrolu zařízení, manipulaci s materiálem, vyřizování objednávek, alokaci pro zásobovací sklad, balení, dopravu, přepravu, skladování a prodej.*“ (Sixta a Mačát, 2005, s. 22)

Logistika v civilní sféře se následně začala nazývat hospodářská (podniková) logistika, ale tento pojem se postupem času zkrátil již na dnes používaný pojem logistika. (Pernica, 2005)

Vývoj logistiky lze po druhé světové válce rozdělit na čtyři základní období. První období do roku 1950 bylo poměrně specifické tím, že jednotlivé činnosti byly realizovány bez vzájemného provázání a tím úspory plynoucí z logistiky nebyly tak výrazné jako dnes. Období do roku 1970 se vyznačovalo prvními vazbami v činnostech, největší důraz byl kladen na obchod, ale nezohledňovali se přepravní problémy a podobně, tudíž chyběl systémový pohled. Třetí období do roku 1985 bylo spojeno s úspěšným zaváděním logistiky v Evropě, zejména distribučních systémů, které tvořily základ logistiky. Bohužel se však zjistilo, že mít kvalitní distribuci plně nestačí a je potřeba mít současně také kvalitní informační systém a ekonomický pohled na všechny činnosti. Na což navazuje čtvrté období od roku 1985, které je spojeno s rozvojem informačních technologií. Prosazuje se takzvaný integrovaný systém logistiky, jenž vychází z filozofie možného využití konkurenční výhody logistiky založené na informačních tocích, přičemž uspokojení potřeb zákazníka je vždy na prvním místě při ekonomických ohledech na celkovou činnost společnosti. (Sixta a Mačát, 2005)

V dnešní době je logistika jednou z velmi významných součástí managementu. Jak uvádí Gros (2016) je to způsobeno především změnami postavení logistiky, „*logistika překročila hranice firem a stala se jednou ze základních funkcí v řízení dodavatelských systémů a od řešení operativních problémů spojených s řízením hmotných toků v různých organizacích se stala pevnou a nezastupitelnou součástí strategického rozhodování.*“ (Gros, 2016, s. 21)

Dnešní logistiku velmi podrobně popisuje definice Grose (2016):

*„logistika je ta část řízení dodavatelského řetězce, která plánuje, realizuje a efektivně a účinně řídí dopředné i zpětné toky výrobků služeb a příslušných informací od místa původu do místa spotřeby a skladování zboží tak, aby byly splněny požadavky konečného zákazníka. K typickým řízeným aktivitám patří doprava, správa vozového parku, skladování, manipulace s materiály, plnění objednávek, návrh logistické sítě, řízení zásob, plánování nabídky, a poptávky a řízení poskytovatelů logistických služeb. V různé míře logistické funkce zahrnují také vyhledávání zdrojů a nákup, plánování a rozvrhování výroby, balení a kompletace a služby zákazníkům. Je zapojena do všech úrovní plánování a realizace strategické operativní a taktické. Řízení logistiky je integrující funkcí, která koordinuje a optimalizuje všechny logistické činnosti, stejně jako se podílí na propojení logistických činností s dalšími funkcemi, včetně marketingu, výroby, prodeje financí a informačních technologií.“*  
(Gros, 2016, s. 25)

Vzhledem k osobním zkušenostem z praxe a na základě vědomostí získaných od mnoha odborníků vytvořili Sixta a Mačát (2005) odlišnou definici logistiky: *„Logistika je řízení materiálového, informačního i finančního toku s ohledem na nutnou tvorbu zisku v celém toku materiálu. Při plnění potřeb finálního zákazníka napomáhá již při vývoji výrobku, výběru vhodného dodavatele, odpovídajícím způsobem řízení vlastní realizace potřeby zákazníka (při výrobě výrobku), vhodným přemístěním požadovaného výrobku k zákazníkovi a v neposlední řadě i zajištěním likvidace morálně i fyzicky zastaralého výrobku.“* (Sixta a Mačát, 2005, s. 25)

Dále je možno definovat logistiku podle stále platné evropské normy ČSN EN 14943, která zní, že logistika je *„plánování, uskutečňování a kontrola pohybu a umístování osob a zboží a podpůrných činností vztahující se k tomuto pohybu a umístování, v rámci systému k dosažení specifických cílů.“* (ČSN EN 14943, 2006)

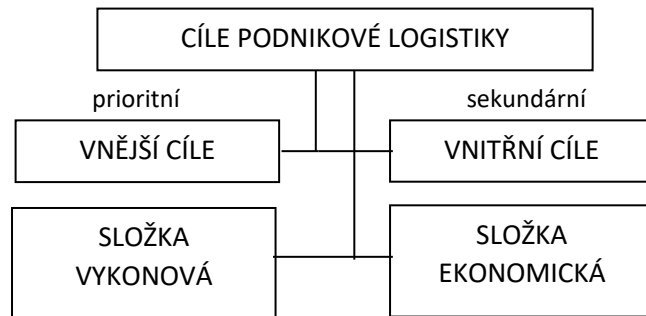
## **1.2 Cíle logistiky**

Lze říci, že hlavní (základní) cíle logistiky lze definovat tzv. pěti pravidly logistiky (5S). Cílem je tedy zajistit, aby byla správná položka na správném místě, ve správnou (požadovanou) dobu, ve správném stavu, za správné (odpovídající) náklady. (Hýblová, 2006)

Cíle podnikové logistiky dle autora (Sixta a Žižka, 2009) musí splňovat dvě hlavní kritéria a to:

- vycházet z podnikové strategie a tím napomáhat ke splnění podnikových cílů,
- v požadované úrovni zabezpečit přání zákazníka a to při minimalizaci nákladů.

Sixta a Mačát (2005) uvádí, že podnikové cíle logistiky lze rozdělit podle oblasti jejich působení na vnitřní a vnější, nebo dle způsobu jakým se měří jejich výsledky na výkonové a ekonomické. Lze je také dělit z hlediska důležitosti na prioritní a sekundární což vyobrazuje také obrázek 1.



**Obrázek 1** Dělení a prioritizace cílů logistiky (Sixta a Mačát, 2005)

Vnější cíle jsou zaměřeny na zákazníka, tedy na uspokojování jejich potřeb. Můžeme zde zařadit:

- zvyšování objemů prodeje,
- zkracování doby dodání,
- zvyšování flexibility logistických služeb,
- zlepšování spolehlivosti a úplnosti dodávek apod.

Naopak vnitřní cíle působí na podnik, a to na snižování nákladů při dodržení plnění cílů vnějších. Jde o náklady:

- na zásoby,
- na dopravu,
- na manipulaci a skladování,
- na výrobu,
- na řízení apod.

Výkonové cíle jsou zaměřeny na zabezpečení optimální úrovně služeb, kterou zákazník očekává, tak aby byla splněna všechna logistická pravidla 5S. S čímž souvisí ekonomický cíl logistiky, který říká, že podnik by se měl snažit zabezpečit logistické služby s optimálními náklady. (Sixta a Mačát, 2005)

### 1.3 Členění logistiky

Na členění logistiky neexistuje jednoznačný pohled. Je to způsobeno především tím, že za pojem logistika se v dnešní době schovává spousta činností. Proto se autoři na členění logistiky dívají různými pohledy.

Například Sixta a Žižka (2009) dělí logistiku na:

- **Makrologistiku** - zabývá se logistikou, která překračuje hranice podniků.
- **Mikrologistiku** - řeší logistický systém uvnitř organizace.
- **Logistický podnik** - realizuje propojení mezi dodavatelem a zákazníkem.

Podle Bakešové a Křest'ana (2008) lze mikrologistiku uvnitř společnosti dále dělit na podnikovou logistiku, jejichž součástí je:

- logistika zásobování,
- logistika skladování,
- výrobní logistika,
- distribuční logistika,
- dopravní logistika,
- zpětná logistika.

### 1.4 Výstupní logistika

Logistiku skladování lze dále rozdělit na dvě hlavní logistiky (procesy), kterou je vstupní a výstupní logistika, dnes často již označovány anglickými výrazy inbound logistic a outbound logistic. Vstupní logistika se zabývá procesem příjmu (uskladnění) zásob materiálu do skladových prostor. Tento proces zahrnuje činnosti od vlastní vykládky materiálu či zboží z dopravního prostředku, převážky materiálu (identifikace, kontrola množství, jakosti, váhy), přípravu materiálu pro skladování, dopravu materiálu k místu, kde bude uskladněno až k finálnímu vlastnímu uložení na danou skladovací pozici. (Bakešová a Křest'an, 2008).

Opakem vstupní logistiky je logistika výstupní, která je v logistice skladování spojena s procesem výdeje materiálu či zboží. Jejím hlavním procesem (souborem činností) je kompletace neboli vychystávání a následná činnost výdeje zboží, materiálu či případná nakládka materiálu, zboží do dopravního prostředku. (Gros, 2016)

### 1.4.1 Kompletace

Tomuto souboru činnosti, nebo lze také říci procesu, je věnována z hlediska skladování významná pozornost, protože tvoří až 60 % celkových provozních nákladů skladu. Proto se často management na tento soubor činností zaměřuje. Hodně zjednodušeně lze kompletaci definovat jako „*soubor činností spojených s vyřizováním objednávek podle požadavků zákazníku.*“ (Gros, 2016, s. 337)

Další podrobnější definice kompletace neboli vychystávání se podle autorů různí, například podle zahraničního webu autora Piasecki (2012) kompletace spočívá v odběru a sběru položek v přesně stanoveném množství před odesláním objednávky zákazníkům, přičemž lze říci, že se jedná o základní proces ve skladech, který má významný vliv na produktivitu dodavatelského řetězce.

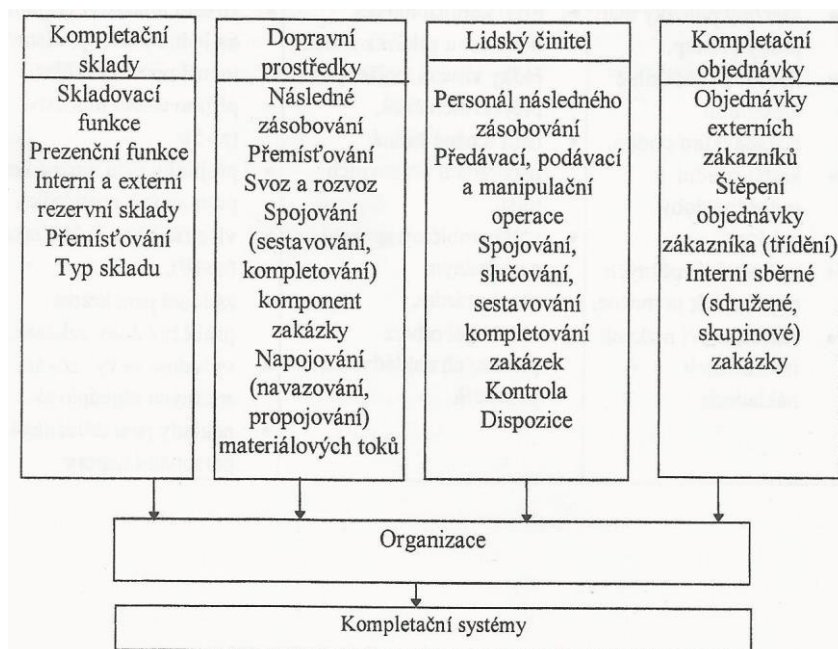
Schulte (1994) kompletaci definuje jako činnost, která „*zahrnuje výkony spojené se složením (sestavením, smontováním, kompletováním) určitých dílčích množství (druhů sortimentu) z připraveného celkového množství (sortimentu) na základě informací o zadaných potřebách. Probíhá zde určitá přeměna (transformace) ze stavu specificky skladovacího na stav specificky spotřební.*“ (Schulte, 1994, s. 112)

Poměrně hodně sumarizovaně avšak podrobně popisuje Gros (2016) kompletaci jako „*soubor aktivit:*

- *začínajících převzetím a potvrzením objednávek zákazníků na požadovaný sortiment výrobků a jejich balení,*
  - *pokračující zpracováním objednávek,*
  - *s následující lokalizací požadovaných položek ve skladu,*
  - *pokračujícím vlastním výběrem požadovaného počtu kusů položek z SKU,*
  - *končících dopravou do expedice, balením do zákazníkem požadovaných manipulačních jednotek nebo obalů a zpracování průvodní dokumentace.,,*
- (Gros, 2016, s. 338)

## 1.4.2 Kompletační prvky

Aby vůbec mohl fungovat proces kompletace je potřeba k tomu mít základní kompletační prvky, které zobrazuje například obrázek 2. Jsou to sklady, dopravní a manipulační prostředky, lidský činitel a kompletační objednávky. (Cempírek, 2007)



Obrázek 2 Kompletační prvky (Cempírek, 2007)

## 1.4.3 Kompletační systémy

Soubor kompletačních činností dohromady s kompletačními prvky tvoří takzvaný kompletační systém, který lze dle Grose (2016) dělit podle několika hledisek dle:

- stupně mechanizace a automatizace,
- pozice pracovníka,
- manipulovatelné kompletační jednotky.

Kompletační systémy rozdělené **dle stupně mechanizace a automatizace** lze dále dělit na tři typy systému.

Prvním typem jsou mechanizované systémy, které jsou specifické především tím, že jejich fungování je založeno na využívání ruční práce zaměstnanců a mechanických prostředků. Například operátor, který vychystává jednotlivé objednávky pomocí vysokozdvíhového vozíku. (Gros, 2016)

Druhým typem jsou poloautomatizované systémy, které jsou kombinací využití ruční práce při výběru položek objednávky, s automatickou dopravou přepravní jednotky objednávky mezi jednotlivými lokacemi položek. (Gros, 2016)



Jako třetí typ se využívají automatické kompletační systémy, které kompletují objednávky bez lidského zásahu. Práci vykonávají plně automatické skladovací systémy či roboti. Obrovskou výhodou tohoto systému je velká produktivita práce a vysoká spolehlivost. Bohužel značnou nevýhodou jsou vysoké pořizovací náklady. (Gros, 2016)

**Podle hlediska pozice pracovníka** lze rozčlenit systémy na dvě skupiny, a to na statické a dynamické systémy. (Cempírek, 2007)

Statický systém tzv. systém „člověk-zboží“ je systém, kdy pracovník se pohybuje za zbožím, které je uloženo ve skladovacích prostorech. Tento systém se často doporučuje, pokud se připravují objednávky s velkým počtem rozdílných položek, ale s malým odebíraným množstvím. Je specifický zejména nízkými pořizovacími náklady, ale i nižší produktivitou práce. (Gros, 2016)

U těchto systému se využívají čtyři typy možné kompletace:

- Postupná – operátor kompletuje položku objednávky položku za položkou a poté, když je objednávka hotova, začíná kompletovat další.
- Dávková – vychystání množství položek probíhá pro více podobných objednávek najednou, přičemž požadované množství pro položky se rozděluje podle objednávek rovnou či rozdělení probíhá až po ukončení sběru položek.
- Zónová – využívá se, pokud jsou skladové položky rozděleny do zón, například díky odlišnému vybavení skladu apod. Operátor vždy vychystá položky, které se nacházejí v daném oddíle, a pokračuje do dalších oddílů. Předávání objednávky mezi jednotlivými oddíly skončí až v momentě vychystání poslední položky objednávky.
- Simultánní – na rozdíl od zónové je objednávka vychystávána v jednotlivých zónách současně a následně jsou jednotlivé položky z oddílu zkompletovány do jedné.

(Gros, 2016)

Druhou skupinou je rozdělení **z pohledu na pozici pracovníka**, jsou to dynamické systémy neboli systémy „zboží-člověk“, jsou přesný opak systémů statických. Tzn., že operátoři objednávky kompletují na jednom místě a zboží je k nim dopravováno. Využívají se, pokud se jedná o objednávky s velkým množstvím odebíraných kusů, ale při málem počtu položek. Je nutná vysoká mechanizace a automatizace s čímž souvisí také vysoké pořizovací náklady. Ovšem tyto systémy jsou efektní hlavně při vysokých výkonech a tím pádem se vyznačují velkou produktivitou práce. (Gros, 2016)

Posledním kritériem, podle kterého lze dělit kompletační systémy, je **dle manipulovatelné kompletační jednotky**:

- Jednotlivé kusy objednaných položek – typickým příkladem jsou spotřebitelská balení, v rámci kompletace je z velkých skladových jednotek odebíráno požadované množství položky z objednávky.
- Krabice objednaných položek – celé kartony nebo skupinová balení zboží, se kompletují z menšího sortimentu položek z palet opět na palety.
- Plné či částečně vytižené palety – manipuluje se s celými paletami jako u cross-dock skladů.

(Gros, 2016)

V tabulce 1 je možno vidět jaké lze reálně v praxi využít kombinace komplementačních systému s ohledem na stupeň mechanizace a automatizace, vzhledem ke statické či dynamické kompletaci.

**Tabulka 1** Kombinace komplementačních systémů

Stupeň mechanizace a automatizace	Kompletace	
	statická	dynamická
ruční kompletace, částečná mechanizace		
kombinace ruční a automatizované části		
plná automatizace		

Zdroj: Gros (2016)

#### 1.4.4 Zpracování a příprava objednávek

Zákaznická objednávka je hlavním východiskem pro proces kompletace. Ať už dorazí od zákazníka elektronicky, fyzicky či využitím telekomunikačních služeb apod, musí mít objednávka všechny potřebné základní informace. Měla by obsahovat minimálně údaje o objednateli, dodavateli, data vystavení, přesnou specifikaci položek (identifikační číslo, požadované množství) a také dodací termín. (Gros, 2016)

Pro urychlení a zjednodušení procesu kompletace by se zákaznická objednávka měla dle Daňka (2006) transformovat na objednávky kompletační, a to třemi způsoby:

- „rozšířením zákaznické objednávky,
- rozložením zákaznické objednávky,
- interní sběrnou zakázkou.“

(Daněk, 2006, s. 128)

Na problematiku transformování zákaznických objednávek má Daněk (2006) i Gros (2016) téměř shodný názor. Například u způsobu transformace, kde se rozšiřuje zákaznická objednávka, oba shodně definují, že je třeba doplnit objednávku zejména o určení místa jednotlivých položek, aby se tím zkrátil čas vyhledávání položek apod.

Další možností transformace je rozložení zákaznické objednávky na kompletační (dílčí) objednávky, v případech, kdy je sklad rozdělen například na jednotlivé oddíly, tedy dojde vytřídění položek podle toho, v kterém oddíle se nacházejí. Pro každý oddíl tedy vznikne kompletační objednávka, která se následně vychystá. Finálně je nutno dílčí kompletační objednávky sdružit a vytvořit tím zkompletovanou zákaznickou objednávku. (Daněk, 2006)

Transformace pomocí interní sběrné zakázky funguje na podobném principu jako transformace rozložením zákaznické objednávky, s tím rozdílem, že vznikají interní hromadné objednávky, které sumarizují položky pro jednotlivé oddělení z několika zákaznických objednávek. Následně, po ukončení hromadného vychystávání v jednotlivých oddílech, je nutno opět sdružit příslušné položky k zákaznickým objednávkám. (Daněk, 2006)

#### **1.4.5 Cíle, kritéria navrhování a řízení kompletačních systémů**

Jak Gros (2016) uvádí „*základním cílem při navrhování kompletačního systému a vlastního operativního řízení kompletačních operací je zkompletovat objednávku v požadované struktuře, množství a kvalitě v co nejkratší době.*“ (Gros, 2016, s. 342)

Dále autor uvádí, že při plnění cílů je také potřeba brát úvahu následující tři kritéria:

- Disponibilní časový fond manipulantů.
- Disponibilita kapitálových zdrojů.
- Dostupnost vhodných technologií a zařízení.

#### **1.4.6 Cesty ke zvýšení efektivity kompletačních procesů**

Efektivitu kompletačních systémů lze webové stránky podle autora Piasecki (2012) měřit pomocí třech základních ukazatelů, a to ukazatelem produktivity práce, kompletační dobou a přesností kompletace.

Produktivita práce kompletačního systému bývá často vyjádřena jako podíl kompletovaných jednotek (ks, krabic, palet) vztažených k určité jednotce času nejčastěji k hodině. (Piasecki, 2012)

Ke zvýšení produktivity práce v kompletačních systémech podle Grose (2016) vede několik cest například:

- Zrychlením dopravy položek mezi skladovými zónami a kompletačními zónami.
- Vhodným umístěním položek v regálových systémech skladu.
- Vytvořením skladových zón.
- Dávkovým zpracováváním kompletačních objednávek.

Dalším ukazatelem, který výrazně ovlivňuje efektivnost kompletačního procesu je kompletační doba, což je časový úsek mezi přijetím kompletační objednávky a vydáním zkompletovaných položek objednávky do expedice. Cílem je tuto dobu snížit na co nejkratší je to v daném kompletačním procesu možné. Přičemž celková kompletační doba se může skládat z času na: „*zpracování objednávek, dopravu ve skladu, vyhledání položek, vlastní kompletaci a ostatní (čekání apod.)*.“ (Gros, 2016, s. 345)

Třetím ukazatelem, který může mít vliv na efektivnost kompletačního procesu je dle Grose (2016) přesnost kompletace, kterou lze ovlivnit hlavně vhodným: výběrem skladovacího systému a technologie, nastavením informačního systému, výběrem a implementací kompletačního systému.

## 1.5 Situační analýza

Jak uvádí Fotr, Dědina a Hrůzová (2000) situační analýza se „*zaměřuje na určité zhodnocení situace, identifikaci problémových situací, jejich dekompozici a stanovení priorit z hlediska toho, co je třeba řešit a jakým způsobem*.“ Tato analýza by měla podpořit zvýšení systematičnosti a organizovanosti práce manažera. A to tím, že se bude manager zabývat řešením nejdůležitějších úloh zejména vhodnými metodami a ve správném pořadí. (Fotr, Dědina a Hrůzová, 2000, s. 35)

Situační analýza se dle Fotra Dědiny a Hrůzové (2000) dá rozdělit na 4 hlavní kroky:

- Identifikaci problémových situací
- Dekompozici identifikovaných problémových situací
- Určení priorit problémových oblastí
- Určení plánu řešení

## **2 ANALÝZA VÝSTUPNÍ LOGISTIKY VE VYBRANÉ SPOLEČNOSTI**

Tato část diplomové práce bude věnována analýze výstupní logistiky konsolidačního skladu vybrané společnosti (dále jen společnost V). V úvodu budou uvedeny základní informace a fakta o společnosti V. Následující blok bude zaměřen na analýzu kompletního procesu výstupní logistiky konsolidačního skladu společnosti V. Další část bude věnována analýze manipulační techniky, regálových systémů a hardwarového zařízení, které využívá společnost V. V poslední části této kapitoly bude provedena situační analýza výstupní logistiky, na kterou bude navazovat analýza informačních dat výstupní logistiky společnosti V. Přičemž celou kapitolu uzavře kritické hodnocení.

### **2.1 Společnost V**

Vzhledem k tomu, že si společnost V, kterou si vybral autor ke spolupráci nepřeje zveřejňovat v diplomové práci příliš detailní informace o společnosti, jsou autorem zveřejněny pouze základní informace o společnosti.

Společnost V je součástí nadnárodní korporace, která poskytuje služby zejména v oblasti průmyslové výroby a logistiky. V České republice působí od roku 2000 a v dnešní době má pouze jednu pobočku se třemi divizemi, které poskytují veškeré služby související s průmyslovou výrobou a celkově logistikou.

### **2.2 Proces výstupní logistiky konsolidačního skladu**

Jak již nadpis tématu napovídá tato podkapitola bude věnována procesu výstupní logistiky konsolidačního skladu společnosti V. Tento sklad patří do jedné z divizí společnosti V, zabývá se zejména konsolidací hotových výrobků z oblasti elektrotechnického průmyslu z celého světa, které jsou následně po konsolidaci dopravovány k finálním zákazníkům tedy spotřebitelům.

Provoz tohoto konsolidačního skladu je primárně založen na dvousměnném provozu, v pracovní dny od 06:00 do 22:00. Provoz o víkendech a státem uznávaných svátcích standardně neprobíhá, pouze v případě, kdy si objednavatel služeb konsolidačního skladu o tuto službu výjimečně zažádá. Konsolidační sklad zaměstnává zhruba 94 operátorů, kteří jsou zaměstnáni buď přímo společností V nebo personální agenturou, která tyto zaměstnance společnosti V poskytuje. Jejich celkový počet se denně v provozu na jednotlivých směnách odvíjí od aktuálních potřeb konsolidačního skladu.

Denně výstupní logistika konsolidačního skladu vychystá a odbaví v průměru 12 000 až 14 000 kartonových jednotek, které mohou následně směřovat do 15 destinací, z čehož 7 destinací tvoří státy EU a 8 destinací tvoří tzv. státy třetích zemí.

### **2.2.1 Příjem a zpracování objednávek ke kompletaci**

Veškerá výměna dat mezi konsolidačním skladem společnosti V a objednavatelem kompletace, který je i majitelem výrobků (do doby dodání zboží zákazníkovi) probíhá standardně na bázi elektronické výměny dat EDI. Objednávky na kompletaci zásilek jsou tedy ze systému objednavatele kompletace zasílány společností V nepřetržitě 24 hodin.

Kompletační objednávka tzv. KSO objednávka neboli kompletační systémová objednávka která je přijata do systému společnosti V obsahuje seznam jednotlivých kart-ID, což je jedinečné číslo pro každou kartonovou jednotku, která je uskladněna v konsolidačním skladu. Součástí KSO objednávky je i příjmové ses-ID, což je jedinečné číslo, pod kterým byly kartonové jednotky rozříděny při příjmu do konsolidačního skladu. Tzn., že jedno příjmové ses-ID se může skládat například ze čtyřech kartonových jednotek (produktů), které mají každý své jedinečné kart-ID. KSO objednávka obsahuje také výdejová čísla ses-ID, která jsou již číselně odlišná od příjmového ses-ID. Kompletační KSO objednávka daného zákazníka je tedy složena z manipulačních jednotek několika kompletních příjmových ses-ID. Samozřejmě v KSO objednávce lze dále mimo výše uvedených informací nalézt údaje jako je: unikátní číslo KSO objednávky, adresa příjemce objednávky, dodací podmínka, kód země určení, váhu jednotlivých kartonových jednotek, kód a čas pro celní odbavení, informaci o speciálním kódu apod.

Jednotlivé kompletační KSO objednávky jsou průběžně administrativním pracovníkem konsolidačního skladu v systému společnosti V sdružovány do takzvaných manifestů. Sdruženy jsou podle toho, do které země (destinace), objednávky směřují. Například všechny standardní KSO objednávky daného dne směřující například do Francie, jsou sdruženy do jednoho čísla manifestu. Nastane-li ovšem situace, kdy společnost V obdrží KSO objednávky se speciálním kódem, musí být pro objednávky se stejným speciálním kódem vytvořeny zvláštní manifesty. Speciální kód vždy vyjadřuje omezení vztahující se ke konsolidaci zásilky. V tabulce 2 jsou zobrazeny možné speciální kódy pro objednávky, například speciální kód „E18“ dává jasné pokyny operátorům při konsolidaci, že musí být použita europaleta s maximální výškou 1800 mm.

**Tabulka 2** Seznam speciálních kódů KSO objednávky

Code	Description
ENO	EURO PALLET REQUIRED
E12	EURO PALLET MAX 120CM HIGH
E14	EURO PALLET MAX. 1.40M HIGH
E16	EURO PALLET MAX. 1.60M HIGH
E18	EURO PALLET MAX 180CM HIGH
E20	EURO PALLET MAX. 2.00M HIGH
INO	INDUSTRIE PALLET REQUIRED
I12	INDUSTRY PALLET MAX 120CM HIGH
I14	INDUSTRIE PALLET MAX. 1.40 M HIGH
I16	INDUSTRIE PALLET MAX. 1.60M HIGH
I18	INDUSTRY PALLET MAX 180CM HIGH
I20	INDUSTRIE PALLET MAX. 2.00 M HIGH
A12	ANY PALLET SIZE MAX 120CM HIGH
A14	ANY PALLET SIZE MAX 140CM HIGH
A16	ANY PALLET SIZE MAX 160CM HIGH
A18	ANY PALLET SIZE MAX 180CM HIGH
A20	ANY PALLET SIZE MAX 200CM HIGH

Zdroj: Společnost V (2017)

Jelikož KSO objednávky pro jednotlivé směry (destinace) jsou vždy vychystávány na denní bázi, tzn. že jedna destinace je připravována pouze jednou denně. Pro každou destinaci je zaveden tzv. last order drop time, což je čas, do kterého mohou být přijímány nové kompletační KSO objednávky pro danou destinaci v ten den. Jakmile přijde KSO objednávka po tomto čase, je s ní automaticky počítáno pro komplekaci a odjezd až následující pracovní den. Last order drop time pro každou destinaci vždy určuje objednavatel komplekace po uplynutí last order drop time předchozího dne. Last order drop time pro země, které celní kodex Evropské Unie považuje za tzv. třetí země, tedy země, kde je nutno zásilky vyclít pro export, se časy pro přípravu pohybují mezi šestou hodinou až dvanáctou hodinou ránní. Pro ostatní státy je určen čas mezi dvanáctou hodinou a šestou hodinou odpolední.

Na základě těchto informací je pracovníkem administrativy konsolidačního skladu vytvořen denní plán tzv. shipping list. Ten obsahuje informace o všech destinacích, které se v daný den budou kompletovat. Například jejich last order drop time, čísla manifestů, typ nákladky, čísla nákladních listů, registrační čísla dopravní prostředků a velmi důležitý cut-off time, což je čas kdy vychystaná zásilka musí nejpozději opustit areál společnosti V. Pak jsou zde dále doplňována další data nutná pro administrativu výstupní logistiky společnosti V.

## 2.2.2 Objednávka dopravy, příprava před a po uplynutí času last order drop time

Ještě před uplynutím času last order drop time administrativní pracovník při přiřazování čísel manifestů pro dané KSO objednávky, kontroluje celkovou váhu KSO objednávek na základě, které následně předobjednává dopravu u dopravce. Pro výpočet počtu potřebných paletových míst využívá pravidla, že pokud celková váha objednávky KSO nepřesahuje hmotnost 2357 kg, tak danou hmotnost vydělí konstantou, která je stanovena vnitřním předpisem společnosti V a výsledek zaokrouhlený směrem nahoru mu vyjádří potřebný počet palet. Ovšem pokud je celková váha nad 2357 kg, musí pracovník kontaktovat tzv. teamleadera což je vedoucí směny konsolidačního skladu. Ten udělí pokyn operátorům pro přípravu manipulačních jednotek KSO objednávek do prostoru výdejové zóny. Následně musí počet palet pro danou KSO objednávku spočítat a zpětně jej sdělit administrativnímu pracovníkovi. Ten na základě obdržených informací již předobjednává potřebnou kapacitu paletových míst pro určitou destinaci u dopravce.

Již na začátku každého pracovního dne pro každou destinaci teamleader podle svých zkušeností a s ohledem na již přijaté KSO objednávky s přiřazeným manifestem v systému společnosti V, určí v systému společnosti V výdejovou zónu pro danou destinaci. Tedy přiřadí číslo manifestu do dané výdejové zóny v systému společnosti V. Automaticky se tento údaj následně zobrazí na LCD obrazovce viz obrázek 3, která je umístěna ve výdejové zóně. Modře označená zóna je standardní zabarvení, pokud jsou zóny vyznačeny červeně, jedná se o manifesty s prioritou tzn., musí být tedy vychystávány co nejdříve. Pokud jsou zóny zabarveny žlutě jedná o manifesty, které musí být připraveny ihned po vychystání červeně označených manifestů. Zelenou barvou jsou označeny zóny s manifesty, kde jsou manipulační jednotky kompletně vychystány, zkonsolidovány a čekají na zabalení.



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0471	0471	0456	0456	0451	0450	0453	0452	0469	0454
16:00	16:00	16:00	16:00	14:00	14:00	14:00	15:00	15:00	16:00
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
0457	0457	0466	0467		CODE				
16:00	16:00	16:00	16:00	06:00	06:00	06:00	06:00	06:00	06:00

Obrázek 3 LCD obrazovka plánu výdejové zóny (Společnost V, 2017)



Následně určený pracovník konsolidačního skladu na svém pracovišti, které se nachází přímo v konsolidačním skladu, a to u výdejových zón, vytiskne výdejové štítky pro každé kart-ID, tedy pro každou kartonovou jednotku KSO objednávky. Na štítek je vytištěno kart-ID (shoduje se s kart-ID při příjmu), nové ses-ID, skladová lokace kartonové jednotky, podle nichž lze tento produkt dohledat v konsolidačním skladu a případný speciální kód pro konsolidaci. Jakmile jsou štítky dané KSO objednávky vytisknuty tato informace je zobrazena u dané KSO objednávky v systému společnosti V kódem s písmenem „Y“. Tyto štítky pracovník seskupí podle čísla manifestů a poté je vloží do speciální krabičky (co manifest jedna krabička), kterou označí číslem manifestu a předá ji na přípravný stůl jako na obrázku 4. Zároveň vloží kartičku s číslem manifestu na tabuli, také viz obrázek 4 (plán výdejových zón) do zóny, která je k dané destinaci přiřazena. Tím je jasně vizuálně označeno, který manifest se bude vychystávat ve které výdejové zóně, stejně jako na LCD obrazovce. V tento moment již může probíhat předpříprava položek (vyhledání, vyskladnění) viz část práce 2.3.3, na které již pro danou destinaci obdržela společnost V KSO objednávku ještě před uplynutím času last order drop time.



**Obrázek 4** Vychystávací stůl s tabulí výdejové zóny (Společnost V, 2017)

Po uplynutí času last order drop time pro určitou destinaci má společnost V, přesně čtyři hodiny určené zákazníkem kompletně na to, aby zbývající položky manifestů pro danou destinaci dohledala, potvrdila finální potřebný počet paletových míst dopravci a poté položky zkonsolidovala, označila, zabalila, naložila do dopravního prostředku a provedla veškerou administrativu dle požadavků objednavatele.

Dále již administrativní pracovník konsolidačního skladu vytvoří jednotlivé nákladní listy pro destinace, kterým uplynul last order drop time. Poté přiřadí čísla vytvořených nákladních listů v systému společnosti V k určeným manifestům a také přiřadí čísla nákladních listů do denního plánu shipping listu.

### **2.2.3 Vyhledání a vyskladnění**

V momentě kdy jsou manifesty s jejich příslušnými výdejovými štítky uloženy na vychystávacím stole, jednotlivý operátoři konsolidačního skladu si tyto manifesty s výdejovými štítky převezmou z vychystávacího stolu a dle vlastních zkušeností si tyto výdejové štítky seřadí podle skladových lokací tak, aby při vyhledávání a vyskladnění urazili co nejkratší vzdálenost a zvládli tuto činnost v co nejkratším čase.

Manipulace v konsolidačním skladu společnosti V může probíhat na dvou bázích, a to dle typu manipulační jednotky. Buď tedy manipulace s ucelenými paletovými jednotkami či pouze manipulace se samostatnými kartonovými jednotkami, které jsou uloženy ve speciálních skladových lokacích. Paletové jednotky jsou standardně uskladněny v příhradovém regálovém systému, proto je pro manipulaci nutno využívat vysokozdvižného paletového zakladače. Pokud se ovšem jedná o produkty, které nejsou skladovány na paletových jednotkách, ale pouze v samostatných kartonových jednotkách využívá společnost V policové regálové systémy, či speciálně upravené příhradové regály. Zde operátor může manipulovat, vyskladňovat kartonové jednotky pouze s ručním paletovým vozíkem. Proto je nutné, aby operátor dle označených lokací na výdejových štítcích vyhodnotil, proto které kart-ID nebo celou sadu ses-ID je nutno využít vysokozdvižný paletový zakladač a pro které mu pouze vystačí ruční paletový vozík. Rozezná to podle skladové lokace na výdejových štítcích každého kart-ID, přičemž první písmeno určuje, zda se jedná o paletovou či kartonovou jednotku. Pokud se vyskytuje se na první pozici písmeno C jedná se o paletovou jednotku, pokud se vyskytuje T jedná se o kartonovou jednotku. Další dvojmístné číslo označuje číslo regálu v regálovém systému a následuje číslo skladové lokace v regálovém systému a jako poslední je číslo patra ve kterém se skladová lokace nachází.

Pokud manifest obsahuje položky objednávky kart-ID, které jsou uskladněny jak na paletových jednotkách, tak i pouze v samotných kartonových jednotkách, operátoři si mezi sebou vyhledávání a vyskladnění manipulačních jednotek dle vlastního uvážení rozdělí. Například tak, že jeden operátor vyhledává a vyskladňuje pouze paletové jednotky a druhý s pomocí ručního paletového vozíku vyhledává a vyskladňuje pouze kartonové jednotky určitého manifestu.

## **Vyhledání a vyskladnění paletových jednotek**

V případě vychystávání položek, které jsou uloženy v konsolidačním skladu na paletových jednotkách, operátor využije vysokozdvížený paletový zakladač a dle skladové lokace na výdejovém štítku v konsolidačním skladu paletu vyhledá, vyskladní a přemístí ji do výdejové zóny pro určený manifest.

Ve výdejové zóně zkontroluje, zda kart-ID kartonových jednotek na paletě odpovídají číslům kart-ID na výdejových štítcích a pak na jednotlivé boxy podle kart-ID nalepí výdejové štítky. Tento proces opakuje, dokud nevychystá do výdejové zóny všechny paletové jednotky manifestu. Pokud vychystá všechny paletové položky daného manifestu přesune se k vychystávacímu stolu, kde buď opět dostane další manifest s výdejovými štítky a opět provede proces vyhledání a vyskladnění či bude určen pro konsolidaci kartonových jednotek.

Nutno říci, že tahle část procesu výstupní logistiky probíhá od vytisknutí výdejových štítků až po kontrolu a konsolidaci bez jakéhokoliv zapojení bezdrátových skladových terminálů či systému společnosti V. Není tedy možno sledovat vytíženost operátorů či přidělovat práci operátorům vzdáleně či zpětně dohledávat pohyb paletových jednotek v konsolidačním skladu při případném dohledávání manipulačních jednotek apod.

## **Vyhledání a vyskladnění kartonových jednotek**

U vyhledávání a vyskladnění kartových jednotek, které jsou uskladněny ve speciálních skladových lokacích musí být operátor obezřetnější hlavně na plánování vychystávací trasy. Zejména proto, že při vychystávání kartonových jednotek nevyužívá žádné motorizované mechanizace, ale pouze ručního paletového vozíku a své pěší chůze.

Proto musí brát zřetel hlavně na systematickosti procházení mezi jednotlivými skladovými lokacemi, což je poměrně problematické, protože žádný systém společnosti V operátorovi neurčí přesný plán, ale operátor si musí sám podle svých zkušeností vychystávací trasu dle skladových lokací, které má uvedeny výdejových štítcích naplánovat. Toto plánování je poměrně náročné i vzhledem k tomu, že speciálních skladových lokací, kde jsou uloženy kartonové manipulační jednotky je přesně 2517. Jako hlavní orientační číslo, podle které si operátor vychystávací trasu připravuje je číslo regálové řady, ovšem i těchto regálových řad je hodně, tudíž operátor musí poměrně podrobně znát plán regálového systému.

Jakmile učiní seřazení výdejových štítků vyzvedne si ruční paletový vozík s prázdnou paletou v zóně paletových vozíku a směřuje následně na první skladovou lokaci.

Jednotlivé kartonové jednotky mohou být, jak už bylo řečeno uloženy ve skladové lokaci, které je tvořena policovým regálovým systémem či upraveným příhradovým regálovým systémem.

Pokud operátor dorazí na skladovou lokaci, která je tvořena policovým regálovým systémem, který je tvořen celkem ze 1392 skladových lokací (jedna lokace o rozměrech 1220 x 500 mm), jedná se vždy o menší regálovou řadu viz obrázek 5. Přičemž jedna regálová řada je tvořena osmi skladovými lokacemi (viz zelené znázornění na obrázku 5).

V dolní části skladové lokace je vždy napsáno číslo lokace, proto si tedy operátor zkontroluje s výdejovým štítkem, zda se nachází na správné skladové lokaci, ve které má být kartonová jednotka (kart-ID) uložena. Pokud se nachází na správné skladové lokaci přečte si číslo kart-ID z výdejové lístku a vyhledá jej v dané skladové lokaci v policového regálu. Tato operace je často velmi časově náročná zejména z důvodu, že jsou často v policových regálech uloženy kartonové jednotky menších rozměrů jako například na obrázku 5, které se v policové lokaci velmi složitě hledají. Protože na policové lokaci se nachází velký počet stejných produktů ovšem s odlišným kart-ID, může se jednat například až o 30 až 40 stejných kartonových jednotek na jedné skladové lokaci. Tzn., že operátor, pokud chce vyhledat jednu kartonovou jednotku, musí například zkontrolovat kód kart-ID na všech 40 kartonových jednotkách určité skladové lokace, aby vyhledal správnou kartonovou jednotku, kterou potřebuje vyskladnit.



**Obrázek 5** Policový regálový systém společnosti V (Společnost V, 2017)

Také zdržení často způsobuje nevhodně umístění příjmové štítku na kartonové jednotce, který není například vidět z čelního, bočního ani horního pohledu na kartonovou jednotku, jako například na obrázku 6.



**Obrázek 6** Policová skladová lokace se skrytými příjmovými štítky (Společnost V, 2017)

Komplikace při vyhledávání správné kartonové jednotky může způsobit i nesprávné uložení kartonových jednotek, způsobené nevyhovujícími parametry skladové lokace jako například na obrázku 7. Takže operace pouhého vyhledávání správných kartonových jednotek na skladové lokaci někdy může probíhat v rámci několika desítek vteřin ovšem velmi často i minut.



**Obrázek 7** Nesprávné uložení kartonových jednotek (Společnost V, 2017)

Pokud se určitá kartonová jednotka nachází v upraveném příhradovém regálu viz obrázek 8, je proces vyhledávání často poměrně rychlý, což je způsobeno především tím, že v upravených příhradových regálech jsou skladovány povětšinou kartonové položky větších rozměrů. Tudíž se na dané lokaci vyskytuje menší počet kartonových jednotek. Upravené příhradové regály jsou tvořeny ze sekcí. V konsolidačním skladu společnosti V je těchto upravených sekcí 125 z čehož jedna sekce jako je na obrázku 8 tvořena z 9 skladových lokací, které jsou na obrázku zvýrazněny zelenou čarou.



**Obrázek 8** Upravený příhradový regál (Společnost V, 2017)

Proces pokračuje tím, kdy operátor nalezne správnou kartonovou jednotku, ihned na ni přilepí příslušný výdejový štítek a naloží kartonovou jednotku na paletu, kterou má umístěnou na ručním paletovém vozíku. Následně se přesune na další skladovou lokaci, kde proces opakuje.

Tuto činnost opakuje do doby, kdy naloží na paletu poslední kartonovou jednotku, ke které obdržel výdejový štítek daného manifestu. V ten moment se z poslední skladové lokace přesune do příslušné výdejové zóny a zde umístí paletu vychystaných kartonových jednotek. Pokud by nastala situace, kdy operátorovi nebude stačit kapacita jedné palety, musí vychystávání přerušit, plnou paletu umístit do příslušné výdejové zóny. Následně opět vyzvednout další paletu a v procesu pokračovat. Po připravení všech kartonových položek manifestu se operátor přesune k vychystávacímu stolu, kde jsou mu buďto předány další výdejové štítky k položkám, které je opět potřeba vychystat či je určen ke konsolidaci kartonových jednotek.

Jak je možno pozorovat i v procesu vyhledávání a vyskladňování kartonových jednotek se vyskytují dva hlavní problémy. V prvním případě, že není zapojen žádný informační systém či propojení s bezdrátovým skladovým terminálem v procesu, který by pomáhal operátorovi při vyhledávání a vychystávání manipulačních jednotek, přičemž by jej i kontroloval. Druhým problémem jsou poměrně velké skladové lokace, kde operátor ztrácí čas dlouho trvajícím vyhledáváním správné kartonové jednotky.

#### **2.2.4 Konsolidace, kontrola**

Během vychystávání paletových jednotek do určených výdejových zón či až následně po navezení poslední palety manifestu do výdejové zóny pro určenou destinaci, se provádí proces konsolidace.

Konsolidace probíhá přímo ve výdejové zóně destinace. Hlavním cílem tohoto procesu konsolidace je z kartonových jednotek, které se nacházejí na velkém počtu palet, tento počet snížit na co nejnižší možný.

Ovšem při konsolidaci standardních manifestů tedy KSO objednávek bez speciálního kódu musí být dodrženy dvě základní pravidla: rozměr jedné industriální palety nesmí překročit rozměry na délku 1200 mm šířku 1000 mm a výšku 2340 mm a také kartonové jednotky při ukládání na paletu musí být uloženy tak, aby bylo možno označující štítky po konsolidaci přečíst či načíst bezdrátovým terminálem do systému. V případě, kdy se jedná o manifest se speciálním kódem tudíž i KSO objednávky byly přijaty do systému společnosti V se speciálním kódem, musí operátor vyhodnotit podle speciálního kódu (seznam speciálních kódů viz tabulka 2) jaké omezení daný manifest má. Například speciální kód E18, vyjadřuje, že konsolidace musí probíhat na europaletu a může mít maximální výšku 1800 mm. Na závěr po zkonsolidování všech palet manifestu jsou kartonové jednotky na každé paletě zajištěny fixačními páskami tak, aby při následné manipulaci s paletami nedošlo k vypadnutí některých kartonů a třeba i poškození produktu.

Na konsolidaci navazuje přiřazení, nalepení jedinečného kódu tzv. FIX kódu ke každé zkonsolidované paletě. Následná kontrola zajišťuje, zda se ve výdejové zóně destinace nacházejí všechny kart-ID, které se váží k destinaci. Přičemž je i provedena kontrola, zda se správný výdejový štítek nachází na správném kartonové jednotce, čímž se ověří správnost vychystání kartonové jednotky. Před provedením kontroly operátor přiřadí každé zkonsolidované paletě štítek s jedinečným kódem FIX (viz obrázek 9), jedná se vlastně o identifikační kód každé paletové jednotky. Tyto štítky jsou předtisknuty v rolích ve výdejové zóně.



**Obrázek 9** Identifikační kód paletové jednotky FIX (Společnost V, 2017)

Kontrola se již provádí částečně systémově tzn., že operátor do příslušného menu v bezdrátovém terminálu naskenuje daný FIX kód palety a začne skenovat ID čísla kartonových jednotek. Přesněji naskenuje příjmové kart-ID kartonové jednotky následně příjmové ses-ID a ihned výdejové ses-ID.

Tento postup je prováděn u všech zkonsolidovaných palet určitého manifestu. V tomto momentě, pokud by byl nalepen špatný výdejový štítek na kartonové jednotce, skladový terminál ihned vyhodnotí chybu a informuje o tom operátora. Operátor zkontroluje podle kart-ID, zda nedošlo jen k prohození výdejových štítků s okolními kartovými jednotkami. Pokud ano, štítky přelepí tak, aby byly správně spárovány a naskenuje kódy ID znovu. Pokud nejsou prohozeny štítky informuje o situaci teamleadera směny a ten situaci prověří a začne případně řešit další postup. Při skenování jednotlivých kartonových jednotek je operátor průběžně informován o počtu již naskenovaných kart-ID a počtu zbývajících kart-ID k naskenování pro daný manifest. Jakmile naskenuje poslední kartonovou jednotku palety opět naskenuje nový kód FIX palety a následuje opět skenování ID čísel kartonových jednotek.

V momentě kdy operátor naskenuje do systému podle jeho mínění poslední kart-ID pro daný manifest, ale stále mu bezdrátový terminál hlásí, že je nutno naskenovat další kart-ID je nucen kontaktovat teamledera, který ověří v systému společnosti V, které kart-ID nebylo naskenováno. Tuto kontrolu provede v systému společnosti V, kdy si zobrazí jednotlivé KSO objednávky manifestu (destinace) a zkontroluje, zda se u stavu skenování KSO objednávek objevil kód „Y“.

Nastane-li situace, kdy u KSO objednávky manifestu podle systému není u stavu skenování kód „Y“ což značí kompletní naskenování všech kart-ID objednávky, ale kód je nevyplněn jedná se o KSO objednávku s chybějícím načteným kart-ID. Teamleader směny chybějící číslo kart-ID operátorovi oznámí a je nutno zkontrolovat všechny palety manifestu, zda se chybějící kartonová jednotka opravdu někde na paletách nenachází (například špatně uložená, tím pádem nedošlo k naskenování apod.), pokud i tak nejsou chybějící kartonové jednotky nalezeny musí operátor informovat o situaci teamleadera směny a ten situaci prověří a začne případně řešit další postup.

V případě, kdy se při skenování kart-ID, příjmových ses-ID a výdejových ses-ID nevyskytne chyba a je naskenován správný počet kart-ID pro daný manifest (destinaci), systém informuje v bezdrátovém terminálu operátora, že kart-ID manifestu pro příslušnou destinaci byly v pořádku vychystány.



Automaticky je v systému společnosti V změněn kód stavu paletizace z kódu „N“ na stav „P“. Ihned po změně stavu paletizace je u příslušného manifestu na LCD obrazovce u manifestu zobrazena zelená barva. Což dává informaci obsluze poloautomatického ovinovacího stroje o tom, že jsou palety manifestu přichystány na zabalení a přemístění do příslušné odjezdové zóny.

### 2.2.5 Balení

Operátor ovinovacího stroje elektrickým nízkozdvíhým paletový vozíkem palety postupně vyzvedne v patřičné výdejové zóně a umístí je postupně na poloautomatický ovinovací stroj, který paletu automaticky zabalí do ochranné folie, přesně podle požadavku objednavatele komplectace, například jako na obrázku 10. Operátor si následně po zabalení palety pomocí bezdrátového terminálu naskenuje jedinečný kód palety FIX a poté v menu určí odjezdovou zónu, na nichž bude paleta manifestu vychystána a paletu přemístí do zvolené odjezdové zóny.

Proces pokračuje obdobným způsobem, tedy operátor opět vyzvedne ve stejné výdejové zóně další paletu manifestu, přemístí ji na poloautomatický ovinovací stroj, pomocí terminálu naskenuje FIX kód palety a přemístí ji do odjezdové zóny.

Jakmile operátor naskenuje FIX kód palety manifestu a uloží ji do odjezdové zóny, administrativnímu pracovníkovi konsolidačního skladu se automaticky postupně u daných KSO objednávek zobrazí v systému společnosti V u stavu paletizace kód Y. Tento kód vyjadřuje, že materiál pro KSO objednávky je připraven v odjezdové zóně a čeká na naložení do dopravního prostředku. V okamžiku kdy se zobrazí u všech KSO objednávek určitého manifestu kód stavu paletizace „Y“, administrativní pracovník může započít veškeré úkony potřebné pro proces nakládky.



**Obrázek 10** Automaticky zabalená paletová jednotka (Společnost V, 2017)

## 2.2.6 Nakládka paletových jednotek

Nakládka může probíhat dle procesu společnosti V dvěma způsoby. Jeden způsob nazývá Trailer a druhý LiveTruck.

Trailer je případ kdy dopravce pouze včas přistaví k nakládce návěs na odstavné parkoviště a následně není u něj přítomen dopravcův tahač ani řidič. V tomto případě je návěs z odstavného parkoviště převezen tahačem společnosti V k nakládce. Po nakládce je zabezpečen a odstaven na zabezpečené parkoviště, kde si jej později dopravce vyzvedne.

Druhá možnost tzv. LiveTruck je způsob nakládky, kdy dopravce přistaví dopravní prostředek tedy návěs s tahačem včetně řidiče a po naložení ihned opouští prostory areálu společnosti V.

Jakmile tedy administrativní pracovník obdrží informaci ze systému, že paletové jednotky KSO objednávek daného manifestu a s tím související nákladního listu jsou připraveny k nakládce, musí tento pracovník rozlišit, jestli se bude jednat o způsob nakládky Trailer či LiveTruck. Informaci o tom, zda se bude jednat o nakládku Trailer či LiveTruck zjistí administrativní pracovník v denním plánu shipping listu společnosti V.

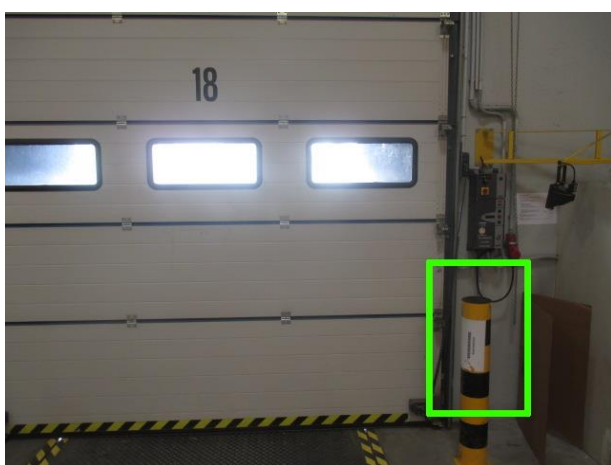
Informace o způsobu nakládky je do shipping listu doplňována administrativní pracovníkem konsolidačního skladu ihned po objednání dopravy, kdy mu dopravce sdělí způsob nakládky.

Jestliže jde o variantu nakládky LiveTruck je řidič administrativní pracovníkem kontaktován telefonicky, aby se dostavil na oddělení expedice k převzetí dokumentů, kde je mu následně přiděleno číslo nakládací hrany, na kterou musí přistavit dopravní prostředek. Pokud jde o nakládku typu Trailer administrativní pracovník kontaktuje řidiče společnosti V, aby vyzvednul dané číslo návěsu na odstavném parkovišti a přistavil jej na určené číslo nakládací hrany.

Po přidělení čísla nakládací hrany řidiči, automaticky do konsolidačního skladu přijde zpráva o tom, že řidič přistavuje pro určitý manifest a nákladní list dopravní prostředek na určité číslo nakládací hrany. Pokud se jedná o LiveTruck dokumenty k nakládce, předá je řidič operátorovi nakládky při přistavení vozidla na nakládací hranu. V případě Trailer nakládky si dokumenty musí operátor nakládky převzít na oddělení expedice. Na základě obdržených dokumentů může operátor nakládky začít nakládku paletových jednotek.

Proces nakládky probíhá tak, že operátor si pomocí bezdrátového terminálu naskenuje z nákladního listu CMR čísla manifestů, čímž mu bezdrátový terminál vypíše počet palet k nakládce a jejich pozice v odjezdové zóně.

Pomocí elektrického nízkozdvížného paletového vozíku se přesune k odjezdové zóně, kde naskenuje FIX kód palety. Systém ověří, zda operátor nakládá správnou paletovou jednotku, pokud ano, může paletu naložit do dopravního prostředku. Přičemž při vjezdu do dopravního prostředku musí operátor naskenovat skladovým terminálem tzv. dock-door kód, který je zobrazen na obrázku 11 v zeleném ohraničení, pomocí nějž systém ověřuje, zda paletu nakládá na správné nakládací hraně tedy i do správného dopravního prostředku. Při naložení poslední palety KSO objednávky tedy naskenování dock-door kódu je u stavu odeslaní zobrazen kód „Y“, který vyjadřuje, že objednávka byla naložena do dopravního prostředku.



**Obrázek 11** Nakládací hrana s kódem dock-door (Společnost V, 2017)

Po naložení poslední palety všech manifestů nákladního listu CMR se v tiskárně u nákladní hrany vytiskne loading report, což je dokument, kde jsou vidět údaje jako kart-ID, výdejové ses-ID, čísla KSO objednávek apod. všech naložených kartonových jednotek.

V případě LiveTrucku operátor po nakládce zaplombuje dopravní prostředek, vypíše číslo plomby do potřebných dokumentů a předá veškeré dokumenty včetně loading reportu řidiči, který již následně může opustit areál. Nakládka v režimu Trailer probíhá téměř stejně s tím, že dojde k zaplombování a převezení návěsu na bezpečnostní parkoviště, kde je návěs uzamčen. Předání dokumentů již ovšem neprobíhá řidiči, ale opět na oddělení expedice. Kde si je později vyzvedne řidič dopravce, který bude vyzvedávat odstavený návěs. Jelikož existuje i možnost, že destinace je vychystávána pod několika nákladními listy, objednavatel kompletně obdrží zprávu EDI o kompletním zpracování a naložení KSO objednávek až v momentě, kdy je naložena poslední paleta posledního nákladního listu destinace. V tento moment se uzavírá celkový čas 4 hodin od last order drop time, který má společnost V na kompletaci KSO objednávek destinace až po naložení všech palet do dopravního prostředku.

### 2.3 Manipulační technika konsolidačního skladu

Pro mechanickou ruční manipulaci s paletami jako je například vychystávání kartonových jednotek z policových regálových systémů využívá konsolidační sklad společnosti V ruční paletový vozík řady BR 032-M25 jako je na obrázku 12 od společnosti Linde Material Handling.



**Obrázek 12** Ruční paletový vozík Linde řady BR 032-M25 (MotracLinde, 2017)

Jeho samotná hmotnost je 70 kg a může být používán pro manipulaci s paletami včetně břemena do maximální hmotnosti 2500 kg, Společnost V využívá tento paletový vozík ve specifikaci s délkou nakládací vidlice 1150 mm a to z toho důvodu, že 90 % paletových jednotek se kterými je manipulováno tvoří jednocestné industriální palety o rozměrech 1200 x 1000 mm. Velkou výhodou tohoto ručního paletového vozíku je, že nabízí možnost pro břemena do 200 kg zvednout paletovou jednotku dvakrát rychleji než pro břemena nad 200 kg. Toto urychluje manipulaci s lehkými paletovými jednotkami, se kterými často operátoři konsolidačního skladu společnost V operují. (Linde Material Handling GmbH, 2017a)

Další manipulační technika, které je využívána v provozu konsolidačního skladu je již elektrická verze manipulační techniky, ale opět od výrobce Linde Material Handling a to elektrický nízkozdvíhový paletový vozík se stojícím řidičem modelové řady BR 144-T20 SF, který je zobrazen na obrázku 13. Může být používán pro manipulaci s nákladem do maximální hmotnosti 2000 kg, přičemž samotná servisní váha elektrického vozíku je 848 kg. Dokáže zvednout materiál do maximální výšky 125 mm k čemuž také využívá nakládací vidlice o výšce 55 mm a šířce 165 mm a délce stejně jako u ručního paletového vozíku 1150 mm. Může se pohybovat rychlostí až 10 km/h v případě plně naloženého vozíku a v případě nenaloženého vozíku 12 km/h. (Linde Material Handling GmbH, 2017b)



**Obrázek 13** Elektrický nízkozdvížený paletový vozík řady BR 144-T20 SF (Linde Material Handling, GmbH 2017c)

Třetím, a posledním typem manipulačního prostředku, který využívá v konsolidačním skladu společnost V, je vysokozdvížený elektrický paletový zakladač – retrak řady BR 1120-R16, viz obrázek 14. Jedná se o jediný typ manipulační techniky, který je v konsolidačním skladu určen zejména pro výškové manipulace. Je primárně určen ve výstupní logistice společnosti V k činnostem vyhledávání a následnému vyskladnění paletových jednotek do výdejové zóny.



**Obrázek 14** Vysokozdvížený elektrický paletový zakladač – retrak řady BR 1120-R 16 (Linde Material Handling GmbH, 2017d)

Proto, aby mohl tento vysokozdvížený elektrický paletový zakladač plnit veškeré požadavky pro operace výstupní logistiky společnosti V, je vybaven zvedacím zařízením typu Triplex, které je schopno zvednout (přemístit) břemeno o maximální hmotnosti 1600 kg do výšky 8460 mm, jehož součástí jsou nakládací vidlice o rozměru 40 x 100 x 1150 mm.

Servisní váha stroje je 3075 kg a k pohybu je vybaven elektrickým motorem o výkonu 6,5 kW, který dokáže rozpohybovat stroj v naloženém i prázdném stavu na rychlost 14 km/h. (Linde Material Handling GmbH, 2017c)

## 2.4 Regálové systémy konsolidačního skladu

Společnost V využívá pro skladování produktu v konsolidačním skladu dva základní typy regálových systémů, a to pro paletové jednotky klasický příhradový regálový systém viz obrázek 15, který je rozdělen jednotlivých řad, kdy každá řada má 5 výškově odlišných pater.



**Obrázek 15** Příhradový regálový systém (Nedcon, 2017)

Pro kartonové manipulační jednotky využívá policový regálový systém, jako je zobrazen na v levé části obrázku 16, který je určen pro položky (produkty), které jsou skladovány pouze v samostatných kartonových jednotkách. Tento regálový systém tvoří 174 regálových řad, jedna, z nichž je znázorněna na obrázku 16, přičemž každá regálová řada je tvořena z 8 skladových lokací o rozměrech 1200 mm x 500 mm.



**Obrázek 16** Regálové systémy pro kartonové manipulační jednotky (Společnost V, 2017)

Pro kartonové jednotky větších rozměrů používá společnost V upravený příhradový regálový systém, viz pravá část obrázku 16, který je tvořen ze 125 sekcí, kdy každá sekce je rozdělena na 9 skladových lokací o rozměrech 1200 mm x 1200 mm.

## 2.5 Bezdrátový terminál konsolidačního skladu

Společnost V pro procesy, při kterých využívá bezdrátové skladové terminály, používá terminály značky Motorola modelového typu Motorola MC9090-G, jak lze vidět na obrázku 17.



**Obrázek 17** Wi-Fi terminál Motorola MC9090-G (Datascan, 2016)

Jedná se o vysoce proti pádům odolný průmyslový přenosný Wi-Fi terminál pistolové ergonomie fungující na operačním systému Microsoft Windows CE. Komunikace a přenos dat mezi terminálem a systémem společnosti V probíhá pomocí Wi-Fi technologie. Samozřejmostí je podpora sběru dat pomocí 1D laserového snímače čárových kódů. Ovládní toho terminálu může probíhat pomocí integrované klávesnice na terminálu či pomocí dotykové obrazovky. (Agrotech, 2011)

Jeho hlavní nevýhodou je fakt, že používání tohoto typu bezdrátového terminálu je téměř nemožné, pokud jej chce společnost V využít v logistických procesech, v nichž je zapotřebí, aby operátor měl volné ruce, například pokud operátor neustále manipuluje s kartonovými jednotkami. V takové případě potřebuje mít operátor volné obě ruce a použití tohoto typu terminálu tedy není vhodné.

## 2.6 Situační analýza výstupní logistiky

Na základě vytvořené analýzy a popisu procesu výstupní logistiky konsolidačního skladu společnosti V, viz kapitola 2.2, je provedena situační analýza, která by měla zhodnotit situaci výstupní logistiky, jak uvádí autoři Fotr, Dědina a Hružová (2000)

Zásadní je tedy identifikovat problémové oblasti (situace) a následně, pokud se jedná o složitější problémovou situaci, je třeba tuto problémovou situaci rozdělit na dílčí problémy.

Dílčím problémům je poté potřeba určit prioritu řešení, na což navazuje stanovení plánu řešení problémové situace, kterému bude věnována návrhová část této práce. Provedená situační analýza, která je zobrazena v tabulce 3, využívá postupů a pokynů autorů Fotra, Dědiny a Hružové (2000). Při určování vah (důležitosti) problémů je využito pravidlo stoupající číselné řady, to znamená, že čím vyšší číslo váhy má daná problémová oblast přiřazeno, tím má vyšší prioritu při řešení problémových oblastí.

**Tabulka 3** Situační analýza výstupní logistiky

Problémová oblast	Dekompozice rozpoznané problémové oblasti		Důležitost dílčích problémů
	I úroveň	II úroveň	Váha
Již nedostatečná kapacita výstupní logistiky	Složitá činnost vyhledávání a vychystávání kartonových jednotek	Nesprávné uložení kartonových jednotek	5
		Chybí automatické plánování vychystávací trasy	6
	Nízká produktivita práce	Nemožnost sledovat rychlost vychystávání a určovat práci systémově na dálku	4
		Složitá kontrola a hledání chybějících kartonových jednotek	3
	Chybějící pracovní síla	Celkově chybějící na trhu práce	1
		Nízká motivace	2

Zdroj: autor

V rámci aktuální celkové situace výstupní logistiky konsolidačního skladu společnosti V lze říci, že nyní při dosavadním procesu a celkové situaci ve společnosti V, je téměř výstupní logistická činnost konsolidačního skladu na svém denním maximu, zejména co do počtu maximálně odbavených manipulačních jednotek.



Což nekoresponduje s jedním z cílů společnosti V, která by se ráda v těchto činnostech konsolidačního skladu dále rozvíjela, tedy aby byla schopna v rámci jednoho pracovního dne (dvousměnného provozu) odbavit větší počet manipulačních jednotek, než jak je tomu aktuálně. Tento cíl si společnost V určila k tomu, aby v budoucnu posílila svoji konkurenceschopnost, a také je k tomu tlačena ze strany zákazníků společnosti V, kteří by rádi zvyšovali počet odbavených jednotek prostřednictvím konsolidačního skladu společnosti V. Tohoto cíle lze dosáhnout mnoha způsoby od jednorázové mnohamilionové investice například do dalších prostor, až po často nákladově výhodnější variantu, a to analýzu problémových oblastí současného procesu výstupní logistiky, která je součástí situační analýzy této práce. Na tuto analýzu navazuje návrh postupu řešení problémů a finální implementace návrhu změn v procesu výstupní logistiky, které budou mít za následek například zvýšení efektivity procesu výstupní logistiky, a tím zvýšení počtu odbavených jednotek při stávající skladové ploše.

Při provádění situační analýzy podle Fotra, Dědiny a Hružové (2000), která byla prováděna autorem ve spolupráci s vedením jak konsolidačního skladu, tak i hlavním vedením společnosti V, byla identifikována hlavní problémová oblast – viz tabulka 3, což je již nedostatečná a nevyhovující maximální kapacita procesu výstupní logistiky. Jelikož takto definovaná problémová oblast je poměrně hodně široká, je třeba se na tuto problémovou oblast podívat podrobnějším pohledem, pomocí něž lze oblast rozdělit na jednotlivé dílčí problémové oblasti a jejich podproblémy.

Prvním dílčím problémem je příliš složitá činnost vyhledávání a vychystávání kartonových manipulačních jednotek, což způsobuje nevhodné umístění kartonů na skladových lokacích, a rovněž chybějící podpora informačního systému při vychystávání a plánování vychystávací trasy.

Druhým problémem, který souvisí i s výše zmíněným, je poměrně nízká produktivita práce, která je zapříčiněna tím, že veškeré operace vyhledávání a vychystávání probíhají mimo informační systém společnosti V. To v praxi znamená, že není možnost dlouhodobého sledování výkonosti jednotlivých operátorů, popřípadě jejich chyb apod., či na dálku pomocí systému rozdělovat práci operátorům. Další příčinou je časově náročná kontrola a dohledávání případně chybějících manipulačních položek.

Posledním, třetím problémem, který vyplynul ze situační analýzy, a se kterým se společnosti V potýká, je chybějící pracovní síla. S tímto problémem se setkává mnoho společností v logistickém sektoru a ovlivňuje ho samozřejmě situace na trhu práce.

Bohužel tento tři problém ovlivňuje také postoj společnosti V k motivování potenciálních zaměstnanců pracovat právě pro tuto společnost.

Na základě výsledků situační analýzy, osobních zkušeností autora se společností V a s procesem výstupní logistiky společnosti V, bylo vedením společnosti V rozhodnuto, aby autor práce zpracoval návrhy na zefektivnění procesu výstupní logistiky.

## **2.7 Analýza informačních dat výstupní logistiky**

Vzhledem k identifikovaným problémům v situační analýze je ještě nutno vážnost těchto problémů podložit také daty z informačního systému společnosti V. Tato analýza dat je soustředěna především data týkající se činností související s manipulací samostatných kartonových jednotek.

Hlavním úkolem této analýzy bylo nutné zjištění, v jakém poměru se podílí kompletace samostatných kartonových manipulačních jednotek vzhledem k celkovému výstupu manipulačních jednotek výstupní logistiky společnosti V. K tomuto ověření je třeba využít přehled výstupní logistiky, který je získán z informačního systému společnosti V. V tomto přehledu je možné nalézt veškerá data o manipulačních jednotkách, která byly zkompletovány a odeslány z konsolidačního skladu společnosti V za posledních 23 dní provozu.

Přehled výstupní logistiky poskytuje spoustu důležitých informací o zkompletovaných jednotkách, ovšem pro tuto analýzu je využita jen jejich část. Mezi hlavní důležitá data, která jsou čerpána z toho přehledu, patří datum kompletace, jedinečný kód SKID uskladněné manipulační jednotky, počet odbavených manipulačních jednotek a kód skladové lokace, z nichž byla manipulační jednotka vyskladněna.

Podle jedinečného kódu manipulační jednotky SKID je následně možno rozlišit, zda se jednalo o vyhledávání a vyskladnění paletových jednotek, či samostatných kartonových jednotek. Rozlišení je poměrně jednoduché, protože kódy SKID pro paletové jednotky vždy začínají písmenem „F“ (například FHB54885) a kartonové jednotky písmenem A (AAJ30670). Tento přehled je ovšem pouze ve vyexportované formě textového formátu, proto je nutno pro další zpracování těchto dat přehled importovat do programu Microsoft Office Excel. V tomto programu je vytvořena tabulka – viz tabulka 4, která na základě dat z přehledu výstupní logistiky společnosti V vyjadřuje procentní podíl zkompletovaných manipulačních jednotek na bázi manipulace se samostatnou kartonovou jednotkou, vůči celkovému výstupu manipulačních jednotek výstupní logistiky konsolidačního skladu společnosti V.

**Tabulka 4** Poměr kartonových manipulačních jednotek vůči celku

Den	Poměr kartonových jednotek vůči celkovému výstupu kompletovaných položek [%]
1	16,0
2	58,3
3	20,8
4	64,8
5	62,3
6	86,6
7	67,6
8	48,5
9	51,9
10	43,4
11	15,5
12	80,7
13	24,6
14	34,9
15	47,2
16	46,7
17	34,3
18	51,9
19	21,1
20	28,1
21	44,3
22	40,8
23	28,3

Zdroj: autor

Jak je možno vidět v tabulce 4, podíl vychystávání jednotlivých kartonových manipulačních jednotek je poměrně vysoký, a to i s ohledem na data v tabulce 5, kde průměrný podíl za celých 23 dní provozu konsolidačního skladu tvoří necelých 45 %. S ohledem na výsledky těchto dat je tedy žádoucí se zaměřit na činnosti souvisící s kompletací jednotlivých kartonových jednotek, které jsou výrazně náročnější na vyhledávání a vychystávání do výdejové zóny, než v případě paletových jednotek.

**Tabulka 5** Souhrnná data podílu kartonových manipulačních jednotek vůči celku

<b>Přůměrný podíl kartonových jednotek vůči celku za 23 dnů [%]</b>	44,36
<b>Maximální poměr za 23 dnů [%]</b>	86,59
<b>Minimální poměr za 23 dnů [%]</b>	15,52

Zdroj: autor

## 2.8 Kritické hodnocení

Na základě provedené analýzy všech činností spadajících do procesu výstupní logistiky společnosti V lze říci, že byly nalezeny činnosti výstupní logistiky, které mají své určité nedostatky, které více či méně ovlivňují efektivitu výstupní logistiky společnosti V.

Vzhledem k tomu, že je nejprve potřeba se zaměřit na řešení nedostatků, které nejvíce ovlivňují efektivitu, chod procesu výstupní logistiky, a také rozvoj konsolidačního skladu společnosti V, byla vytvořena situační analýza – viz část práce 2.6, která odhalila primární problémovou oblast, tj. již nedostatečnou kapacitu výstupní logistiky společnosti V při stávajícím nastavení procesu výstupní logistiky. Tato problémová oblast byla následně dekomponována na tři hlavní problémové oblasti: složitou činnost vyhledávání, vychystávání kartonových jednotek, nízkou produktivitu práce, chybějící pracovní sílu. Tyto oblasti se dále rozdělily na další menší problémové oblasti, kterým byla následně udělena důležitost (váha). Na základě určených důležitostí problémů ze situační analýzy vyplynulo, že je potřeba se zaměřit na proces kompletace kartonových manipulačních jednotek, tedy hlavně činnosti vyhledávání a vyskladňování, a kontroly kartonových manipulačních jednotek.

Na základě vyhodnocení situační analýzy byla vypracována analýza informačních dat výstupní logistiky, která potvrdila důležitost zaměření se na kompletaci kartonových manipulačních jednotek. Kompletace těchto samostatných manipulačních jednotek v průměru za 23 dní provozu konsolidačního skladu dle analýzy tvoří téměř 45 % z celkového objemu vychystaných kartonových jednotek.

### **3 NÁVRHY NOVÉHO SYSTÉMU VÝSTUPNÍ LOGISTIKY**

Na základě provedených analýz procesu výstupní logistiky společnosti V bylo zjištěno, že výstupní logistika se potýká s kapacitními problémy, které způsobuje zejména velmi složitý, a i s tím časově náročný proces kompletace kartonových manipulačních jednotek.

Na základě těchto skutečností bylo společností V rozhodnuto o nutnosti zpracování návrhů nového systému výstupní logistiky společnosti V. Jelikož autor této práce je i zaměstnancem společnosti V v oddělení logistiky, byl pověřen návrhem možných řešení na zvýšení efektivity výstupní logistiky společnosti V.

Na základě tohoto rozhodnutí bude autor zpracovávat dva návrhy nového systému logistiky. Hlavním cílem těchto navrhovaných řešení je zvýšení efektivity výstupní logistiky, což by mělo zapříčinit zpřesnění, zjednodušení a zrychlení procesu vyhledávání, vychystávání, kontroly a konsolidace manipulačních jednotek.

#### **3.1 Návrh nového systému výstupní logistiky s využitím bezdrátového terminálu „Hands-Free“**

Návrh tohoto systému výstupní logistiky je založen na dvou hlavních pilířích. Prvním, z nichž je zmenšení rozměrů jednotlivých skladových lokací pro kartonové manipulační jednotky, tedy rozdělení stávajících skladových lokací policového regálového systému do více skladových lokací. Druhým pilířem je využití bezdrátového skladového terminálu tzv. terminálu „Hands-Free“ (dále jen HF terminál) v procesu výstupní logistiky, tedy i při činnostech vyhledávání, vyskladnění a konsolidaci manipulačních jednotek, které v analyzovaném procesu probíhaly mimosystémově.

Vzhledem k tomu, že nyní společnost V v konsolidačním skladu při některých činnostech využívá bezdrátový skladový terminál Motorola MC9090-G fungující na operačním systému Microsoft Windows CE, bude navrženo v novém systému výstupní logistiky společnosti V, tedy v procesech vyhledávání, vyskladnění, kontroly a konsolidace manipulačních jednotek, využití skladového HF terminálu značky Motorola, modelové řady WT41N0 se snímačem 1D čárových kódů modelové řady RS419. Tento model bude navržen zejména z důvodu, že tento HF terminál pracuje také na operačním systému Microsoft Windows CE, čímž bude jeho implementace do procesu výstupní logistiky a propojení se systémem společnosti V jednodušší, a také i rychlejší než za použití HF terminálu s odlišným operačním systémem. (Kodys, 2009)

## Motorola WT41N0

Motorola WT41N0 je velmi odolný mobilní „Hands Free“ Wi-Fi terminál, který se vyznačuje tím, že při jeho používání má operátor volné ruce, protože terminál se nejčastěji uchycuje na předloktí ruky operátora jako na obrázku 18, či na opasek operátora, přičemž snímač čárových kódů může být upevněn buď na prstech či na zápěstí operátora. Výhodou tohoto HF terminálu je také možnost využití hlasového vychystávání pick-by-voice. (Kodys, 2009)

Komunikace terminálu s informačním systémem společnosti probíhá pomocí bezdrátové technologie Wi-Fi, přičemž komunikace mezi případnými ostatními periferiemi tohoto HF terminálu probíhá pomocí bezdrátové technologie Bluetooth. (Gaben, 2016)

Sběr dat probíhá pomocí drátově připojeného externího snímače jak 1D či 2D čárových kódů. Ovládat lze HF terminál buď pomocí klávesnice umístěné na čelní straně HF terminálu či pomocí barevné, 2,8 palců velké, dotykové obrazovky. O celkový chod terminálu se stará operační systém Microsoft Windows Embedded Compact CE 7.0, jehož povely zpracovává procesor Dual Core OMAP 4 s frekvencí 1GHz. (Gaben, 2016)



**Obrázek 18** HF terminál Motorola WT41N0 (Bar Code Graphics, 2016)

HF terminál měří 144 mm na délku, 93 mm na šířku a 26 mm na výšku, přičemž váha celého terminálu s baterií o kapacitě 4800 mAh je 370 gramů. (Kodys, 2009)

### 3.1.1 Příjem a zpracování objednávek ke kompletaci

Příjem a zpracování objednávek ke kompletaci v nově navrhovaném procesu nebude potřeba žádným způsobem měnit, protože veškerá komunikace mezi zákazníkem kompletace a společností V probíhá na bázi elektronické výměny dat EDI, což je velmi žádoucí. Následné zpracování objednávek administrativním pracovníkem společnosti V také probíhá v systému společnosti V, což lze hodnotit jako takřka bezproblémové.

### **3.1.2 Objednávka dopravy, příprava před a po uplynutí času last order drop time**

Všechny úkony souvisejících s objednávkou dopravy by v tomto navrhovaném řešení mohly zůstat jako v původním analyzovaném procesu. Co se však týká činností, které probíhají před a po uplynutí času last order drop time, ty je nutné změnit zásadním způsobem.

Určení vhodné výdejové zóny pro vychystávání manipulačních jednotek pro danou destinaci bude provádět, stejně jako v analyzovaném procesu, na základě vlastních zkušeností s ohledem na již přijaté KSO objednávky s přiřazeným manifestem vedoucí směny tzv. teamleader. To znamená, že v systému společnosti V se přiřadí dané číslo manifestu k určitému číslu označení výdejové zóny a následně bude toto číslo zobrazeno na LCD obrazovce, kde je zobrazen orientační plán výdejových zón.

V momentě, kdy teamleader směny přiřadí dané číslo manifestu do určité výdejové zóny v systému společnosti V, okamžitě by systém společnosti V podle jedinečných SKID kódů uskladněných manipulačních jednotek rozeznal, pro které položky kart-ID sdružených do výdejových ses-ID přiřazeného manifestu jsou uskladněny v konsolidačním na skladu na paletových jednotkách, a které jsou uskladněny jako pouhé kartonové jednotky ve speciálních skladových lokacích. Na základě tohoto roztřídění manipulačních položek by automaticky vytvořil tzv. vychystávací objednávky pro jednotlivé operátory výstupní logistiky, které by byly dvojího typu. Jeden typ by sloužil pro položky manifestu uskladněných na paletových jednotkách a druhý typ objednávky pro položky, které budou uskladněny v podobě samostatných kartonových jednotkách na speciálních lokacích konsolidačního skladu.

Následně, po vytvoření vychystávacích objednávek, by systém automaticky přiřadil vychystávací objednávky jednotlivým operátorům do vychystávacího plánu v systému společnosti V, podle aktuální vytíženosti a druhu oprávnění manipulace daného operátora výstupní logistiky. Do přiřazování by mohl zasahovat pouze vedoucí směny – teamleader, který by případně mohl předávat vychystávací objednávky mezi operátory. Byli by určeni operátoři pouze pro vychystávání paletových jednotek a operátoři pro vychystávání jednotlivých kartonových manipulačních jednotek. Toto určení by bylo vázáno k uživatelskému účtu operátora konsolidačního skladu, které by bylo využito při přihlášení do skladového HF terminálu, přičemž toto určení pro operátory by měl možnost měnit pouze vedoucí směny – teamleader. Vychystávací plán jednotlivého operátora by byl neustále synchronizován se skladovým HF terminálem každého operátora konsolidačního skladu. Operátorovi by tedy v průběhu času přicházely nové vychystávací objednávky z vychystávacího plánu do vychystávací fronty bezdrátového HF terminálu.

Jednotlivé kart-ID vychystávací objednávky operátora, které jsou seskupeny podle jedinečných výdejových čísel ses-ID, by systém společnosti V seřadil a odeslal do HF terminálu tak, aby při vychystávání operátor urazil co nejkratší vzdálenost, a tím bylo vychystávání co nejvíce efektivní. To znamená, že systém by zanalyzoval jednotlivé skladové lokace položek, a podle určených algoritmů by naplánoval vychystávací trasu operátorovi.

Tisk výdejových štítků pro každé kart-ID a následné rozdělování výdejových štítků pro vyhledání a vyskladnění, které prováděl v analyzovaném procesu speciální pracovník určený k této činnosti, bude v pozměněném stavu prováděn až v následující činnosti, která bude popsána v části práce 3.1.3 tj. vyhledání a vyskladnění s okamžitou kontrolou.

Stejně jako v analyzovaném procesu po uplynutí času last order drop time pro určitou destinaci, by administrativní pracovník vytvořil nákladní listy pro destinaci. Následně čísla nákladních listů by zapsal k příslušné destinaci do denního plánu tzv. shipping listu, a také přiřadil v systému společnosti V dané číslo nákladního listu odpovídajícímu manifestu destinace.

### **3.1.3 Vyhledání a vyskladnění s okamžitou kontrolou**

Proces vyhledávání a vyskladňování by byl radikálně změněn v návaznosti na využívání skladového HF terminálu v celém procesu, přičemž by byla přidána do toho procesu okamžitá kontrola vyhledaných manipulačních jednotek a také tisk výdejových štítků pro jednotlivé kart-ID.

Jak již bylo zmíněno, určování dané práce pro operátora by již neprobíhalo fyzicky předáním výdejových štítků s manifestem operátorovy na vychystávacím stole, nýbrž

operátor by na svém HF terminálu potvrdil z vychystávací fronty vychystávací objednávku. Na základě tohoto potvrzení by byl dán zpětně povel systému společnosti V k vytištění výdejových štítků vychystávací objednávky a operátorovy by HF terminál napsal číslo tiskárny, u které si je má vyzvednout. Nově by na vychystávacím stole bylo pět tiskáren, právě pro tisk výdejových štítků. Tzn., že by nebyly předem tištěny žádné výdejové štítky. Tisk výdejových štítků a třídění by tedy neměl v kompetenci speciální operátor konsolidačního skladu určený na tuto činnost, nýbrž štítky by správně seřazoval systém společnosti V, které by si od tiskáren vyzvedávali jednotliví operátoři konsolidačního skladu. Pořadí vytištěných výdejových štítků by přesně kopirovalo seřazení položek vychystávací objednávky.



Jelikož vychystávací objednávky pro jednotlivé operátory již budou rozděleny na dva typy vychystávacích objednávek. první typ pro položky manifestu uskladněných na ucelených paletových jednotkách a druhý typ pro položky manifestu uskladněných jako pouhé kartonové manipulační jednotky. Nebude nutno, aby si operátoři rozdělovali mezi sebou jednotlivé výdejové štítky podle toho, o jaký typ manipulační jednotky se jedná. Nyní již určenému operátorovi pro vychystávání kartonových jednotek, budou tisknuty výdejové štítky a přidělovány k vychystání pouze položky manifestu, uskladněné jako kartonové manipulační jednotky, či budou operátorovi určenému pro vychystávání paletových jednotek tisknuty výdejové štítky a přidělovány položky manifestu, které jsou uskladněny v příhradových paletových regálech jako paletové jednotky. Ušetří se tím čas, který operátor či operátoři trávili tříděním výdejových štítků.

Na základě této změny v procesu by došlo ke zrušení pracovních pozic operátorů, kteří měli v analyzovaném procesu na starosti tisk a veškeré operace souvisejí s výdejovými štítky, mohli by být například využiti na ostatní činnosti související s vyhledáváním, vyskladněním a konsolidací manipulačních jednotek., případě by s nimi mohl být ukončen pracovní poměr.

#### **Vyhledání, vychystávání paletových jednotek s okamžitou kontrolou**

Jakmile by si operátor skladu vyzvedl vytisknuté výdejové štítky u příslušné tiskárny, potvrdil by toto vyzvednutí štítků ve skladovém HF terminálu, na kterém by se mu automaticky zobrazila informace o skladové lokaci, na které je nutno vyzvednout první paletovou manipulační jednotku dané vychystávací objednávky s příslušným počtem kartonových jednotek, včetně jejich jedinečných čísel kart-ID a údaj o výdejové zóně, na kterou je potřeba paletovou jednotku přemístit po vyskladnění. Stejně jako v analyzovaném procesu by operátor využil k přesunům na skladovou lokaci a manipulaci s paletovými jednotkami vysokozdvizný paletový zakladač. Paletu by dle dané skladové lokace vyhledal v konsolidačním skladu společnosti V a následně vyskladnil a přemístil do určené výdejové zóny. Následně by nalepil na kartonové jednotky příslušné výdejové lístky dle jednotlivých kart-ID. Ihned by provedl kontrolu správného nalepení výdejových štítků, včetně ověření správnosti vyskladnění položek.

Kontrola správného vyskladnění položek bude fungovat na podobném principu jako v analyzovaném procesu s tím hlavním rozdílem, že ke kontrole bude využit HF terminál a kontrola bude provedena ihned po vyskladnění položek do výdejové zóny a nalepení výdejových štítků na kartonové jednotky. Nikoliv až po procesu konsolidace všech kartonových jednotek manifestu.

Operátor by pomocí HF terminálu naskenoval kart-ID kartonové jednotky, následně příjmové ses-ID a nakonec výdejové ses-ID. Tedy kontrola by probíhala již jako v analyzovaném procesu, tzn. případy nesrovnalostí apod. budou řešeny jako v kapitole 2.2.4 této práce.

Pokud proběhne kontrola předchozích kartonových jednotek s kladným výsledkem, tak po úspěšné kontrole poslední kartonové jednotky dané palety bude operátorovi zobrazen na HF terminálu opět nový pokyn pro vyskladnění další paletové jednotky vychystávací objednávky s příslušnými údaji nutnými pro vyskladnění. Tedy skladová lokace, počet kartonových jednotek uložených na paletě, jejich jedinečná čísla kart-ID a číslo výdejové zóny pro umístění palety. V momentě kdy se zobrazí operátorovy v HF terminálu informace o další paletové jednotce k vyskladnění, tak v systému společnosti V se u předchozí vychystané jednotky změní kód skenování, vychystání na „Y“. Což bude znamenat, že paletová jednotka je v pořádku vyhledána a vychystána na příslušné výdejové zóně.

Tento proces bude opakovat operátor do momentu, kdy vyskladní a provede kontrolu poslední paletové jednotky právě zpracovávané vychystávací objednávky. V ten okamžik budou moci nastat dvě varianty, mezi kterými se bude moci operátor rozhodnout či mu bude vedoucím směny teamleaderem jedna z nich určena dle aktuálních potřebných podmínek provozu konsolidačního skladu. Buď tedy v HF terminálu potvrdí příjem další vychystávací objednávky z fronty vychystávacích objednávek dalších manifestů, či bude určen pro konsolidaci vychystaných kartonových jednotek určeného manifestu (destinace) viz bod 3.1.4 této práce.

### **Vyhledání, vychystávání kartonových jednotek s okamžitou kontrolou**

Stejně u vyhledávání a vyskladňování paletových jednotek bude potvrzení vyzvednutí výdejových štítků potvrzovat operátor do HF terminálu. Jakmile by tak učinil, HF terminál by mu zobrazil číslo kart-ID, příjmové ses-ID, výdejové ses-ID a skladovou lokaci kartonové jednotky, kterou je nutno vyskladnit jako první. Operátor si nebude muset seřazovat výdejové štítky podle lokací, tak aby při vyhledávání a vyskladňování urazil co nejkratší vzdálenost, a tudíž zvládl tuto činnost v co nejkratším čase. Jelikož systém společnosti V, již seřadí jednotlivé položky vychystávací objednávky podle algoritmu stejně, jako i výdejové štítky při tisku podle těchto kritérií. Tzn., že operátor nebude navigován výdejovými štítky jako v analyzovaném procesu podle toho, jak si sám výdejové lístky seřadil, ale nyní již bude mít automaticky posloupnost vychystávání kartonových jednotek určenou pomocí skladového HF terminálu.

V okamžiku, kdy se operátorovy zobrazí informace o prvním vychystávané kartonové jednotce na HF terminálu, stejně jako v analyzovaném procesu, operátor si bude muset vyzvednout ruční paletový vozík s prázdnou industriální paletou a poté se přesunout na určenou lokaci. V případě, kdy se bude jednat o kartonové jednotky menších rozměrů, bude operátor nasměrován do policového regálového systému stejně jak v analyzovaném procesu. Ovšem v policovém regálovém systému bude muset dojít k úpravě regálů. Přesněji tedy každé skladové lokace regálového systému, původní skladová lokace o rozměrech 1220 x 500 mm bude rozdělena na tři rozměrově stejné skladové lokace o rozměrech 405 x 500 mm. Rozdělení původní skladové lokace bude provedeno montáží dodatečných dvou dělicích přepážek jako je zobrazeno na obrázku 19, do každé skladové lokace. Ty budou dodány přímo výrobcem regálového systému.



**Obrázek 19** Dělicí přepážka policového regálového systému (Nedcon, 2017)

Díky této úpravě se rozšíří počet skladových lokací jedné řady regálového systému. Z 8 skladových lokací na 24 rozměrově menších skladových lokací. Z celkového původního počtu 1392 skladových lokací o rozměrech jedné lokace 1220 x 500 mm policového regálového systému, bude systém disponovat 4176 skladovými lokacemi s rozměry jedné lokace 405x 500 mm, přičemž skladová plocha pro uložení kartových jednotek zůstane zachována. Vizualizace rozdělení policové lokace regálového systému je zobrazena na obrázku 20.



**Obrázek 20** Vizualizace rozdělení policové regálové lokace (Nedcon, 2017)

Tímto rozdělením by se operátorovy značně zjednodušila práce s vyhledáváním kartonové jednotky. Zejména z důvodu, že pokud bude vyhledávat kartonovou jednotku menších rozměrů například z červeně označené skladové lokace vyznačené na obrázku 21, nebude muset kontrolovat čísla kart-ID . Například všech 40 kartonových jednotek, jak tomu bylo v analyzovaném procesu, když lokace měla rozměry 1220 x 500 mm jako celá police policového regálového systému, ale pouze například 13 kartonových jednotek. Je to způsobeno tím, že bude vyhledávat z menší skladové lokace o rozměrech 405 x 500, čímž může urychlit čas na vyhledávání správného čísla kart-ID kartonové jednotky až o třetinu.



**Obrázek 21** Nově vizuálně rozdělená policová lokace (autor)

Také díky přidání dělicích přepážek by byl odstraněn problém špatného uložení kartonových jednotek, které různě padaly, pokud lokace nebyla zaplněna apod. Nyní bude tento problém vyřešen tím, že bude možno případné kartonové jednotky opřít o dělicí přepážku.

V momentě kdy operátor na nové menší skladové lokaci vyhledá požadovanou kartonovou jednotku podle kart-ID, které má zobrazeno na HF terminálu, ihned tento karton přemístí na vychystávací paletu a nalepí výdejový štítek na kartonovou jednotku a provede kontrolu správnosti vychystané kartonové jednotky. Tuto kontrolu provede pomocí HF terminálu tzn. naskenuje kart-ID, příjmové ses-ID a výdejové ses-ID, čímž proběhne kontrola, zda operátor vychystal na paletu správnou manipulační jednotku. Pokud ano HF terminál zobrazí operátorovi informace k další kartonové jednotce a tím se bude považovat předešlou jednotku za správně vychystanou. Pokud při skenování ID kódů vyhledané kartonové jednotky dojde k nesrovnalosti s daty v systému společnosti V, HF terminál bude informovat o druhu nesrovnalosti operátora. Například pokud se kart-ID nebude shodovat se správným výdejovým ses-ID tzn. výdejový štítek byl nalepen na špatnou jednotku apod. Následný postup řešení nesrovnalostí bude řešen stejně jako v analyzovaném procesu.

Proces vyhledávání, vychystávání a kontroly kartonových jednotek umístěných v upraveném příhradovém regálu bude probíhat stejně, jako výše popsany proces u kartonových jednotek uskladněných v policovém regálovém systému, přičemž v upraveném příhradovém regálovém systému nebude provedena úprava lokací, protože se bude výhradně používat pro skladování kartonových manipulačních jednotek větších rozměrů.

Po provedené kontrole poslední kartonové jednotky vychystávací objednávky bude operátorovy zobrazeno číslo výdejové zóny, kde je nutno paletu s vychystanými kartonovými jednotkami umístit. Jakmile bude paleta umístěna ve správné výdejové zóně, operátor kliknutím potvrdí v HF terminálu vychystání palety na určenou výdejovou zónu. Tím bude příslušná vychystávací objednávka kompletně vychystána ve výdejové zóně a v systému společnosti V se u stavu skenování a vychystání jednotlivých kartonových jednotek objeví kód „Y“, což bude vyjadřovat kompletní vychystání kartonových jednotek a čekání na konsolidaci ve výdejové zóně. Poté budou moci nastat dvě varianty následné činnosti operátora, buďto přijme v HF terminálu další vychystávací objednávku a bude opakovat proces či bude určen ke konsolidační činnosti kartonů vedoucím směny.

#### **3.1.4 Konsolidace**

Konsolidace již vychystaných kartonových a paletových jednotek bude moci probíhat již ve fázi částečného vychystávání manipulačních jednotek či až po vychystání poslední manipulační jednotky určeného manifestu (destinace). Stejně jako v analyzovaném procesu bude záležet na aktuální situaci v konsolidačním skladu společnosti V, ovšem s tím hlavním rozdílem, že již vychystané manipulační jednotky ve výdejových zónách budou zkontrolovány, tzn. zda jsou správně vychystány a označeny příslušnými štítky. Pravidla pro konsolidaci kartonových jednotek budou totožné jako pro konsolidaci v analyzovaném procesu.

Jakmile operátoři zkonsolidují všechny kartonové jednotky na co nejmenší počet paletových jednotek s ohledem na pravidla konsolidace, provede jeden z operátorů konsolidace přiřazení a nalepení jednotlivým paletám tzv. FIX kód, což bude stejně jako v analyzovaném procesu jedinečný identifikační kód zkonsolidované palety.

Na což bude navazovat již nová činnost načtení jednotlivých kart-ID kartonů, které se nacházejí na dané paletové jednotce s určitým FIX kódem. Tuto činnost bude provádět operátor, který zadá číslo manifestu do HF terminálu, jehož paletové jednotky jsou zkonsolidovány v příslušné výdejové zóně. Toto číslo manifestu bude zobrazeno na LCD obrazovce umístěné v prostoru výdejových zón jako v analyzovaném procesu.

Následně v prvním kroku naskenuje operátor jedinečný FIX kód palety a začne skenovat pouze kart-ID jednotlivých kartonových jednotek palety. Tím se poměrně urychlí proces, že operátor nebude muset skenovat všechny 3 kódy ID jako v analyzovaném procesu, protože kontrola všech kódů ID již proběhla v předchozím procesu při vychystávání manipulačních položek.

Jakmile operátor naskenuje poslední kartonovou jednotku palety následně přidá další paletu v HF terminálu a naskenuje její FIX kód a pokračuje skenováním kart-ID kartonů. Takhle bude pokračovat do momentu, kdy naskenuje poslední kart-ID daného manifestu na základě čehož ho bude HF terminál informovat o kompletním přiřazení čísel kart-ID manifestu k paletovým jednotkám. Na základě čehož bude v systému společnosti V na jednotlivých KSO objednávek manifestu zobrazen kód statusu paletizace na „P“, což se bude promítat do změny barvy pozadí výdejové zóny na LCD obrazovce. Změní se na barvu pozadí zelenou, což bude dávat pokyn stejně jak v analyzovaném procesu operátorům ovinovacího stroje, že všechny paletové jednotky označeného manifestu jsou přichystány k zabalení a následně uložení do odjezdové zóny.

### **3.1.5 Balení**

Proces balení zůstane stejný v kompletní formě jako v analyzovaném procesu, část práce 2.2.5. Jednotlivé činnosti jsou správně jednoduše nastaveny a nedochází při jejich vykonávání k nějakým výrazným časovým či jiným ztrátám. Z tohoto důvodu není nutné měnit tento proces.

### **3.1.6 Nakládka paletových jednotek**

Stejně jako u procesu balení nebude nutno provádět změny v činnostech při nakládce paletových jednotek daných manifestů do příslušného dopravního prostředku.

### **3.1.7 Vyhodnocení navrhovaného systému výstupní logistiky**

Celkově lze říci, že navrhovaný systém výstupní logistiky by měl částečně či úplně odstranit nedostatky, které byly nalezeny v analyzovaném procesu. Rozdělením skladových lokací regálového systému na menší oddíly bude dosaženo snadnějšího, a hlavně rychlejšího vyhledávání kartonových jednotek což celkově urychlí proces výstupní logistiky. Zavedení HF terminálu do procesů vyhledávání a vyskladňování pokryje poslední procesy, které probíhaly mimo systém společnosti V. Bude to mít pozitivní vliv zejména na systematickost vychystávání (automatické plánování vychystávacích tras), okamžitou kontrolu vychystávání manipulačních jednotek.

V neposlední řadě díky tomu, že budou všechny úkony probíhat přes systém společnosti V, bude moci společnost sledovat např. produktivitu práce operátorů, či produktivitu práce v jednotlivých procesech apod. Na základě tohoto bude moci společnost V, zaměstnance lépe motivovat nebo se například zaměřovat na procesy, které lze dále vylepšovat.

Na základě výše uvedených aspektů bude tedy hlavní výhodou zavedení navrhovaného procesu zvýšení produktivity práce celého procesu a zvýšení přenosnosti, systematičnosti vychystávání oproti analyzovanému procesu výstupní logistiky. Poměrně velkou výhodou je i fakt, že HF terminál Motorola WT41N0, který je použit v tomto návrhu výstupní logistiky podporuje možnost hlasového vychystávání. Tudíž pokud by například společnost V měnila služby v konsolidačním skladu, kde by se více hodilo hlasové vychystávání mohla by tento HF terminál využít a nemusela kupovat nové zařízení.

**Tabulka 6** Srovnání kritérií původního procesu s navrhovaným procesem s HF terminálem

<b>Kritérium</b>	<b>Původní proces</b>	<b>Navrhovaný proces s HF terminálem</b>
Produktivita práce	***	*****
Přesnost	**	*****
Rychlost zpětné kontroly	*	*****
Rychlost zaškolení	*	***
Náročnost implementace	-----	***
Zřizovací náklady	-----	***
Možnost rozšíření	*****	*****

Zdroj: autor

Ve výše uvedené tabulce 6 je uvedeno srovnání kritérií původního (analyzovaného) procesu výstupní logistiky vůči navrhovanému procesu výstupní logistiky s využitím HF terminálu. Počet hvězdiček určuje ohodnocení daného procesu v určitém kritériu, přičemž maximální počet u každého kritéria je pět hvězdiček a zároveň čím vyšší počet hvězdiček, tím je proces lepší v daném kritériu.

## **3.2 Návrh nového systému výstupní logistiky s využitím technologie vychystávání pick-by-light**

Tento návrh výstupní logistiky bude hlavně zaměřen na zavedení vychystávací technologie pick-by-light (dále jen PBL) pro činnosti související s vyhledáváním a vyskladňováním jednotlivých kartonových manipulačních jednotek, které jsou uskladněny ve speciálních skladových lokacích. Součástí tohoto návrhu bude i nutné patřičným způsobem rozdělit konsolidační sklad do několika nezávislých skladových zón. Také bude nutno upravit rozměry jednotlivých skladových lokací proto, aby systém PBL mohl správně fungovat.

### **3.2.1 Příjem a zpracování objednávek ke kompletaci**

Stejně jako v analyzovaném procesu bude výměna dat mezi společností V a objednavatelem kompletačních KSO objednávek probíhat za pomoci technologie EDI. Takže systém společnosti V bude schopen neustále 24 hodin denně přijímat kompletační KSO objednávky. Administrativní pracovník konsolidačního skladu bude jednotlivé KSO objednávky sdružovat do manifestů, stejně jako v analyzovaném procesu podle cílové destinace s ohledem na speciální kódy pro konsolidaci, stejně jako v analyzovaném procesu.

### **3.2.2 Objednávka dopravy, příprava před a po uplynutí času last order drop time**

Proces objednávky dopravy zůstane v nezměněném stavu, tedy objednávku dopravy bude provádět stejně jako v analyzovaném procesu na základě váhy jednotlivých KSO objednávek pro danou destinaci administrativní pracovník.

Činnosti související s určením vhodné výdejové zóny, na kterou budou vychystávány manipulační jednotky, které zde budou i konsolidovány, bude provádět vedoucí směny konsolidačního skladu tzv. teamleader. Vedoucí směny na základě vlastních zkušeností a zároveň s ohledem na již přijaté KSO objednávky s přiřazeným manifestem pro určitou destinaci rozhodne, jak velká výdejová zóna bude potřeba pro vychystání všech položek manifestu destinace a následně číslo manifestu přiřadí v systému společnosti V k dané výdejové zóně. Tato informace se stejně jako v analyzovaném procesu bude zobrazovat na LCD obrazovce orientačního plánu výdejových zón.

Vzhledem k tomu, že každá destinace a tím i určitý manifest má určený svůj last order drop time, tak i tento čas bude uveden na LCD obrazovce s tím, že dle zabarvení pozadí výdejových zón na LCD obrazovce bude určeno pořadí, v jakém bude potřeba jednotlivé manifesty vychystávat, stejně jako v analyzovaném procesu.



Jelikož skladové lokace určené pro skladování samostatných kartonových jednotek budou nově rozděleny do třech skladových zón, jejichž obsluhu budou mít na starosti určeni operátoři konsolidačního skladu, tak nově nebudou informace uváděny na pouze na jedné LCD obrazovce u výdejových zón, ale budou také zobrazovány na dalších třech LCD obrazovkách vždy na začátku každé ze třech skladových zón.

Jakmile vedoucí směny teamleader přiřadí určitému manifestu příslušnou výdejovou zónu, budou následně jednotlivé položky již přijatých KSO objednávek daného manifestu rozděleny do dvou skupin. První skupina bude obsahovat položky KSO objednávek manifestu, které budou uskladněny na ucelených paletových jednotkách a druhá skupina pro položky KSO objednávek manifestu uskladněné jako kartonové manipulační jednotky, které jsou uskladněny ve speciálně určených skladových lokacích. Toto rozdělení provede systém společnosti V na základě jedinečných identifikačních čísel manipulačních jednotek SKID, podle kterých bude moci dokázat zjistit, stejně jak v analyzovaném procesu, které položky manifestu jsou uskladněny jako paletové jednotky a které jako pouhé kartonové jednotky

Ze skupiny položek určitého manifestu, které budou uskladněny na paletových jednotkách systém společnosti V, bude vytvářet vychystávací objednávky, které budou automaticky systémem společnosti V přiřazovány operátorům konsolidačního skladu, kteří budou určeni pouze pro vyhledávání a vyskladňování paletových manipulačních jednotek. Vychystávací objednávky manifestů se budou přiřazovat do vychystávacího plánu operátorů podle aktuální vytíženosti jednotlivých operátorů. Do tohoto přiřazování ale bude moci zasáhnout pouze vedoucí směny teamleader dle aktuálních podmínek v konsolidačním skladu. Neustále bude ovšem probíhat i datová synchronizace mezi vychystávacím plánem určitého operátora v systému společnosti V, s vychystávací frontou operátora v již používaném bezdrátovém skladovém terminálu Motorola MC9090-G.

Následně opět stejně jako u analyzovaného procesu bude mít za úkol administrativní pracovník konsolidačního skladu společnosti V po uplynutí času last order drop time určitých destinací, vytvořit nákladní listy a přiřadit tyto čísla nákladních listů v systému společnosti V k určeným manifestům. Čísla nákladních listů bude muset administrativní pracovník také doplnit do denního plánu.

### **3.2.3 Vyhledání a vyskladnění**

Tento proces bude probíhat ve dvou oddělených procesech. Bude zaveden jeden proces pro vyhledávání a vyskladnění paletových jednotek a jeden proces pro vyhledávání a vyskladňování samostatných kartonových jednotek.

Přičemž u každého procesu bude využita jiná technologie vychystávání. U procesu vyhledávání a vychystávání paletových jednotek bude využita pouze technologie vychystávání pomocí bezdrátového skladového terminálu Motorola MC9090-G a vyhledávání a vyskladnění kartonových manipulačních jednotek bude využita technologie PBL.

### **Vyhledání a vyskladnění paletových jednotek**

Tento proces bude hodně změněn oproti analyzovanému procesu. Změna se bude týkat zejména využití bezdrátového skladového terminálu Motorola MC9090-G pro tento proces, který již pro některé procesy společnost V využívá, ale bohužel pro vyhledávání a vyskladňování paletových jednotek jej nepoužívá. Pro vyhledávání a vyskladňování paletových jednotek budou díky zavedení této technologie vychystávání určeni pouze vybraní operátoři.

V situaci, kdy operátor bude chtít začít proces vyhledávání a vyskladňování paletových manipulačních jednotek určitého manifestu využije k tomu svůj bezdrátový terminál. Tzn., z vychystávací fronty potvrdí vychystávací objednávku, kterou bude mít na řadě. V tu chvíli se mu na bezdrátovém terminálu zobrazí číslo manifestu, pro který danou objednávku vychystává s informací tom, že výdejové lístky byly právě vytištěny v tiskárně, která se bude nacházet u vychystávacího stolu. Výdejové štítky budou vytisknuty v přesném pořadí, jako jsou systémem společnosti seřazeny jednotlivé položky vychystávací objednávky. Jakmile si tyto výdejové lístky operátor vyzvedne, bude nucen potvrdit vyzvednutí v bezdrátovém skladovém terminálu. Tento terminál bude následně operátora informovat o skladové lokaci, na které je nutno vyzvednout první paletovou jednotku vychystávací objednávky. Zároveň jej bude informovat na obrazovce o příslušném počtu kartonových jednotek jenž je na paletě uloženo, včetně jejich jedinečných čísel kart-ID a o výdejové zóně na kterou je potřeba paletovou jednotku přemístit po vyskladnění.

Operátor pro přesuny a manipulaci s paletovými jednotkami bude stejně jako v analyzovaném procesu využívat vysokozdvíhový paletový zakladač. Jakmile dorazí na první skladovou lokaci paletovou jednotku vyskladní a převezde ji do určené výdejové zóny, kde bude muset provést nalepení příslušných výdejových štítků na jednotlivé kartonové jednotky vychystané paletové jednotky. Po vychystání paletové jednotky a nalepení výdejových štítků bude muset vychystání potvrdit v bezdrátovém skladového terminálu, zároveň se tímto potvrzením v systému V změni kód stavu vychystání položek kart-ID, které jsou uloženy na paletové jednotce na kód „Y“, což bude signalizovat v systému, že příslušné položky jsou v pořádku v příslušné výdejové zóně

Po potvrzení vychystání přechází paletové jednotky bude operátorovy skladový terminál opět zobrazovat instrukce k vychystání následující paletové jednotky. Tento proces bude opakovat do momentu, kdy vyhledá a vyskladní poslední paletu vychystávací objednávky manifestu. Jakmile operátor potvrdí vychystání poslední paletové jednotky daného manifestu automaticky se na LCD obrazovce zbarví vrchní část výdejové zóny manifestu růžovou barvou. Což bude pro operátory konsolidační činnosti signalizovat, že všechny paletové jednotky manifestu jsou přichystány v příslušné výdejové zóně. Poté bude standardně operátor pokračovat ve vyhledávání a vyskladňování paletových jednotek dalších vychystávacích objednávek, nicméně může být taky vedoucím směny dle aktuálních podmínek v konsolidačním skladu určen ke konsolidaci kartonových jednotek viz bod této práce 3.2.4

### **Vyhledání a vychystávání kartonových jednotek**

Proces a celkový systém vychystávání tedy vyhledávání a vyskladňování kartonových manipulačních jednotek bude v tomto návrhu kompletně změn. První změnou bude rozdělení skladových lokací kartonových jednotek do 3 systémově oddělených skladových zón. Regálový systém, kde jsou uloženy kartonové jednotky je tvořen z regálových řad, proto pro správnou funkci vychystávacího systému PBL bude tento regálový systém rozdělen do třech zón. Vychystávání kartonových jednotek v jednotlivých zónách bude moci probíhat nezávisle na sobě pomocí vychystávacího systému PBL.

Další změna bude muset nastat stejně jako v předchozím navrhovaném systému výstupní logistiky s využití HF terminálu ve zmenšení skladových lokací policového regálového systému, tzn. že původní lokace o rozměrech 1220 x 500 mm bude nutno rozdělit dodatečně dvěma dělicími přepážkami. Čímž vznikne z původních 1392 skladových lokací nových 4176 skladových lokací o rozměrech 405 x 500 mm. Tato úprava výrazně urychlí vyhledávání správné kartonové jednotky na dané skladové lokaci a můžete taky zabránit nesprávnému uložení kartonových jednotek apod. Skladové lokace upraveného příhradové regálového systému, které jsou uzpůsobeny pro skladování kartonových jednotek nebude nutno jakkoliv upravovat. Jelikož na těchto skladových lokacích jsou a budou uskladňovány pouze kartonové jednotky větších rozměrů, tudíž vyhledávání nečiní operátorů žádný problém. Celkově tedy regálový systém pro skladování kartonových jednotek bude tvořen ze 5301 skladových lokacích z čehož 4176 bude o rozměrech 405 x 500 mm a 1125 skladových lokací bude o rozměrech 1200 x 1200 mm.

Vyhledávání a vyskladňování bude probíhat ve třech oddělených zónách, pro které budou zřízeny tři oddělené systémy vychystávání PBL, z tohoto důvodu budou na začátku každé skladové zóny umístěny tři ovládací panely systému PBL. Přičemž vychystávání v určité zóně a tím i ovládání systému PBL bude provádět vždy předem vybraný operátor.

Celý systém vyhledávání a vychystávání započne vždy operátor skladové zóny, a to na základě informací z LCD obrazovky (vychystávacího plánu), která bude umístěna u každého ovládacího panelu systému PBL. Z této LCD obrazovky zjistí, které manifesty, a tudíž i jednotlivé položky KSO objednávek manifestu je nutno vychystat nejdříve. Hlavní prioritu mají vždy manifesty, kterým již uplynul čas last order drop time či se jeho čas uplynutí blíží, ty jsou vždy podbarveny na LCD obrazovce červenou barvou jako v analyzovaném procesu. Následně se budou vychystávat manifesty žlutě podbarvené na LCD obrazovce a případně nakonec až manifesty modře podbarvené. Priority vychystávání vždy bude určovat vedoucí směny teamleader dle aktuálních potřeb.

Jakmile operátor vyhodnotí, který manifest a tím i položky KSO objednávek je nutno vychystat, bude muset pomocí dotykové obrazovky ovládacího panelu PBL zadat toto příslušné číslo manifestu do řídicího systému PBL. Řídicí systém PBL bude ihned kontaktovat systém a databázi společnosti V, který zpětně odešle data se skupinou položek manifestu, které je nutno vychystat a se nacházejí v dané skladové zóně. Na základě těchto dat řídicí systém PBL informuje operátora jak vizuálně na obrazovce systému PBL, tak i akusticky o tom, že systém našel položky k danému manifestu ve skladové zóně a je připraven k vychystávání. Pokud by nastala varianta, že žádná položka daného manifestu není třeba ze skladové zóny vychystat, řídicí systém PBL by opět o této skutečnosti informoval operátora jak akusticky, tak i vizuálně na dotykové obrazovce systému PBL.

Jakmile řídicí systém PBL informuje operátora, že je připraven k vychystávání bude ihned odesílat příkaz do tiskárny umístěné vedle ovládacího panelu PBL k tisku výdejových štítků jednotlivých kart-ID v přesně takovém pořadí, v jakém budou položky následně vychystávány. Toto pořadí bude určovat systém PBL tak, aby operátor urazil co nejmenší vzdálenost při vyhledávání, vyskladňování, a tudíž byl proces co nejvíce efektivní.

Po dokončení tisku výdejových štítků rozsvítí řídicí systém PBL zelené identifikační světlo (jako na obrázku 22) u první regálové ulice, ve které se bude nacházet první skladová lokace v níž je bude nutno vyhledat a vychystat kartonovou položku či více položek. Tím, začne i fyzický proces vychystávání. Operátor si bude moci vyzvednout ruční paletový vozík s prázdnou paletou a vyrazit do regálové ulice kde mu bude svítit zelené identifikační světlo.



**Obrázek 22** Identifikační světlo regálové ulice (Společnost V, 2017, autor)

Aby operátor měl přesně určeno, ve které skladové lokaci má danou kartonovou jednotku vyhledat, budou všechny skladové lokace určené pro skladování kartonových jednotek vybaveny modulem technologie PBL viz obrázek 23. Tento modul bude zobrazovat pomocí červené kontrolky místo skladové lokace odkud bude nutno vychystat kartonovou jednotku a počet kartonových jednotek, kterých z dané lokace bude nutno vychystat. Operátor si vezme první výdejový štítek a na dané lokaci vyhledá odpovídající kart-ID kartonové jednotky. Jakmile nalezne kartonovou jednotku se správným kart-ID nalepí na ni výdejový lístek a přemístí ji na vychystávací paletu. Pokud bude na skladové lokaci modul PBL zobrazovat vyšší číslo než jedna, bude operátor muset vyhledat více jak jeden karton. Modul PBL mu přesně zobrazí požadovaný počet kartonových jednotek. Takže po vychystání první kartonové jednotky bude pokračovat hledání dalších kart-ID kartonových jednotek a nalepování příslušných výdejových štítků až do momentu kdy vychystá poslední kartonovou jednotku na této lokaci a v tu chvíli potvrdí vychystání stisknutím červeně svítícího tlačítka jako na obrázku 23.



**Obrázek 23** Modul systému PBL (Lightning Pick, 2017)

Řídící systém PBL buďto ihned rozsvítí další červenou kontrolku modulu PBL následující skladové lokace, ve stejné regálové řadě, odkud bude nutno vychystat další kartonové jednotky vychystávaného manifestu nebo rozsvítí zelené identifikační světlo následující regálové ulice v níž opět bude rozsvícena červená kontrolka modulu systému PBL odkud bude nutno vychystat další položky či položky manifestu. Tento proces vyhledávání a vyskladňování pomocí identifikačních světel bude operátor opakovat do momentu, kdy po stisknutí červeného tlačítka tedy potvrzení o vychystání kartonových jednotek na lokaci operátorovy modul PBL zobrazí místo čísel blikající zkratku „END“. Bude to znamenat, že operátor se nachází na poslední skladové lokaci odkud vyskladnil poslední kartonové jednotky manifestu a již nebude následovat žádná kartonová jednotka k vychystání, což bude vyjadřovat konec vychystávání daného manifestu. Následně bude muset operátor vychystané kartonové jednotky uložené na paletě umístit do odpovídající výdejové zóny a poté se bude moci operátor vrátit zpět do skladové zóny k místu ovládacího panelu systému PBL a začít vychystávat kartonové jednotky následujícího manifestu

Pokud manifest bude obsahovat položky KSO objednávek, které se budou nacházet ve všech třech skladových zónách systému PBL bude postup vychystání kartonových jednotek určitého manifestu muset proběhnout ve všech třech skladových zónách zvlášť. Tzn., že v praxi budou kartonové jednotky jednoho manifestu vychystány například na třech paletových jednotkách, protože budou vychystávány pomocí třech oddělených systémů PBL. V okamžiku kdy budou vychystány a přemístěny do výdejové zóny všechny kartonové jednotky manifestu, bude dolní část vychystávací zóny manifestu na LCD obrazovce vybarvena růžovou barvou. To bude signalizovat operátorům konsolidace, že už i kartonové manipulační jednotky manifestu jsou všechny připraveny ke konsolidaci.

### **3.2.4 Konsolidace, kontrola**

Proces konsolidace všech položek kart-ID každého manifestu bude moci probíhat již jak v průběhu vychystávání, kdy jednotliví operátoři budou navážet palety určitého manifestu do příslušné výdejové zóny, tak hlavně primárně v momentě, kdy bude na LCD obrazovce plánu výdejových zón určitá výdejová zóna s manifestem vybarvená růžovou barvou v horní i dolní části. Což bude signalizovat, že všechny položky kart-ID manifestu jsou vychystány ve výdejové zóně a čekají na kontrolu a konsolidaci. Proces konsolidace bude probíhat na stejném principu a při dodržování stejných pravidel jako v analyzovaném procesu. Jehož hlavní cílem bude kartonové jednotky, které se nacházejí na velkém počtu palet zkonsolidovat tak, aby kartonové jednotky byly uloženy na nejmenším možném počtu palet.

Po provedení konsolidace bude operátor konsolidace přidělovat každé zkonsolidované paletové jednotce kód FIX (jedinečný identifikační kód každé palety) stejně jako v analyzovaném procesu. Na proces konsolidace bude navazovat proces kontroly vyhledaných a vyskladněných položek kart-ID, včetně kontroly správnosti nalepení příslušných výdejových štítků. Tato kontrola bude probíhat stejně jako v analyzovaném procesu, kapitola práce 2.2.4. S hlavním rozdílem, že pokud operátor dle svého mínění skenováním přiřadí všechny kart-ID k určitému FIX kódu paletové jednotky, ale bezdrátový terminál mu bude neustále hlásit, že je nutno přiřadit ještě další kart-ID kartonové jednotky manifestu. Bude si moci operátor zobrazit v bezdrátovém terminálu kart-ID i jejich původní skladové lokace, které mu chybí k naskenování. Následný proces řešení této nestandardní situace bude prováděn stejně jak v analyzovaném procesu.

Pokud kontrola kart-ID, příjmových ses-ID a výdejových ses-ID s následným přiřazením kartonových jednotek k FIX kódům palet proběhne v pořádku, opět jako v analyzovaném procesu, bezdrátový terminál o úspěšné kontrole informuje operátora. V ten moment bude u všech položek KSO objednávek, které jsou přiřazeny k manifestu změněn automaticky kód stavu paletizace z kódu „N“ na kód „P“ a na LCD obrazovce výdejových zón bude změněna barva pozadí příslušné výdejové zóny manifestu na zelenou.

### **3.2.5 Balení**

Proces balení zkonsolidovaných palet bude moci začít ve chvíli, kdy se na LCD obrazovce zobrazí zeleně jakákoliv výdejová zóna, což bude pokyn pro obsluhu automatického ovinovacího stroje, že palety ve výdejové zóně jsou v pořádku zkonsolidovány, zkontrolovány a čekají na proces zabalení. Proces balení bude probíhat stejně, jako v analyzovaném procesu, v části této práce 2.2.5

### **3.2.6 Nakládka paletových jednotek**

Po správném zabalení paletových jednotek a umístění paletových jednotek do příslušné odjezdové zóny, bude probíhat nakládka paletových jednotek do dopravního prostředku, přičemž posloupnost činností a jednotlivé operace zůstanou zachovány jako v analyzovaném procesu práce v bodě 2.2.6

### **3.2.7 Vyhodnocení navrhovaného systému výstupní logistiky**

Konsolidační sklad, ale hlavně i celý proces fungování konsolidačním skladu společnosti V je poměrně hodně specifický oproti typickým konsolidačním skladům. Tudíž i proces vstupní logistiky a výstupní logistiky musí být těmito specifickým přizpůsoben.

Proto i zavádění a využívání technologie PBL je svým způsobem lehce odlišné oproti běžným standardům. Jelikož společnost V nikdy nezná předem rozměry jednotlivých druhů kartonových jednotek, které se také mimo jiné i často mění a vzhledem k tomu, že nezná ani předpoklad jejich ročního průtoku skladem, není možno tedy přizpůsobit skladové lokace přesně rozměrům jednotlivých druhů kartonových manipulačních jednotek, jako je využíváno standardně u technologie PBL.

Další specifikum, které bylo nutno zohlednit je fakt, že technologie PBL většinou bývá využívána pro vychystávání položek, které jsou vždy na jedné skladové lokaci homogenní. Tzn., nerozlišuje se, zda operátor vychystá první položku ze skladové lokace či například až poslední. Jenže v případě konsolidačního skladu společnost V, má každá kartonová položka uložená ve skladové lokaci své identifikační číslo kart-ID podle něžž se rozlišuje, kterou kartonovou jednotku má operátor vychystat.

Na základě výše uvedených specifik byl navrhnout nový proces výstupní logistiky s využitím technologie PBL. Technologie PBL je v navrhovaném procesu využita v procesu vychystávání kartonových jednotek, tedy činností vyhledávání a vyskladňování kartonových jednotek, který ze zpracované analýzy vyplynul jako nejproblémovější. Proto, aby byla technologie PBL alespoň více efektivní bylo potřeba původní skladové lokace regálového systému rozdělit na menší oddíly a následně celkový počet 5301 skladových lokací konsolidačního skladu určených pro uložení kartonových jednotek rozdělit do třech skladových zón, kde vychystávání objednávek pomocí technologie PBL probíhá odděleně. Rozdělení je provedeno z toho důvodu, že při využívání technologie PBL může vychystávání provádět pouze omezený počet operátorů.

Výhodou navrhovaného systému výstupní logistiky je, že vychystávání kartonových jednotek probíhá odděleně ve skladových zónách a tím jsou odstraněny přesuny operátorů mezi vzdálenějšími skladovými lokacemi, což urychlí vychystávání kartonových jednotek.

Další výhodou je, že technologie PBL přesně plánuje trasu vychystávání, a hlavně postupně vizuálně určuje operátorovi místa odkud je potřeba vyskladnit kartonové jednotky. Tudíž operátor nemusí být příliš znalý plánu skladové zóny a příliš přemýšlet, na kterou skladovou lokaci se má přesunout, jelikož signalizační světla jej přesně navigují.

Všechny výše uvedené aspekty by měly zejména zvýšit produktivitu práce celého procesu výstupní logistiky, avšak úroveň přesnosti, kontroly by se jen nepatrně zvýšila oproti analyzovaného procesu.



Nevýhodou navrhovaného procesu výstupní logistiky s využitím technologie PBL je zejména fakt, že vychystávání pomocí technologie PBL má technická omezení pro maximální počet operátorů, kteří vychystávají položky v daný moment v určité skladové zóně, ovládané jedním řídicím systémem PBL, tudíž by společnost V nemusela být schopna reagovat na prudké výkyvy odbavovaných položek, které musejí být v daný moment odbaveny.

Další nevýhodou je fakt, že kartonové jednotky nejsou homogenní a tím pádem, systém PBL by nebyl dostatečně efektivní jako by se standardně očekávalo, proto bylo by třeba pro každou kartonovou jednotku vytvořit skladovou lokaci se signalizačním světlem, což by bylo poměrně finančně nákladné, proto jsou vytvořeny větší skladové lokace kde se nachází větší počet kartonových jednotek jenže ty musí při vychystávání operátor protřídit, čímž zrací čas.

Například v porovnání s navrhovaným procesem výstupní logistiky, který využívá HF terminál jsou u systému PBL následné úpravy či rozšíření náročnější a nákladnější. Například pokud by se nějakým způsobem upravovaly skladové lokace konsolidačního skladu či zvyšovaly počty skladových lokací apod.

**Tabulka 7** Srovnání kritérií všech procesů výstupní logistiky

Kritérium	Původní proces	Navrhovaný proces s HF terminálem	Navrhovaný proces s technologií PBL
Produktivita práce	***	*****	*****
Přesnost	**	*****	***
Rychlost zpětné kontroly	*	*****	**
Rychlost zaškolení	*	***	*****
Náročnost implementace	-----	***	**
Zřizovací náklady	-----	***	**
Možnost rozšíření	*****	*****	*

Zdroj: autor

Ve výše uvedené tabulce 7 je uvedeno konečné srovnání všech procesů výstupní logistiky podle daných kritérií, a to jak původního (analyzovaného) procesu výstupní logistiky, navrhovaného systému výstupní logistiky s využitím HF terminálu a navrhovaného systému výstupní logistiky s využitím technologie vychystávání PBL.

Počet hvězdiček určuje ohodnocení daného systému v určitém kritériu. Maximální počet hvězdiček je u každého kritéria pět hvězdiček, přičemž čím vyšší počet hvězdiček proces získal, tím je proces lepší v daném kritériu.

### **3.3 Vyhodnocení návrhů nového systému výstupní logistiky a určení návrhu k realizaci**

Na základě zpracování jednotlivých návrhů nových systémů výstupní logistiky s ohledem na jejich vyhodnocení v částech práce 3.1.7 a 3.2.7 a možnost budoucího využití navrhovaných technologií, s přihlédnutím k budoucím plánům, které společnost V má. Bylo rozhodnuto vedením společnosti V, že k realizaci je schůdné řešení nového návrhu výstupní logistiky s využitím HF terminálu. Proto bude také ekonomické vyhodnocení zpracováváno pouze pro variantu návrhu nového řešení výstupní logistiky s využitím HF terminálu.

## **4 EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ NAVRHOVANÉHO ŘEŠENÍ**

V této části práce bude provedeno ekonomické vyhodnocení návrhu nového systému výstupní logistiky s využitím bezdrátového HF terminálu. Nejdříve budou vyčísleny zřizovací náklady nového systému výstupní logistiky a poté, také porovnána produktivita práce a pracnost jednotlivých systémů výstupní logistiky. Závěr této kapitoly bude věnován finančnímu vyhodnocení návrhu nového systému výstupní logistiky s využitím bezdrátového HF terminálu.

### **4.1 Zřizovací náklady navrhovaného systému výstupní logistiky**

První částí navrhovaného řešení je rozdělení původních 1392 skladových lokací regálového systému. Toto rozdělení bude provedeno pomocí 2784 ks dělicích přepážek. Jejich cena byla stanovena na základě cenové nabídky výrobce regálového systému, NEDCON Sales s.r.o., na 88 Kč/ks bez DPH a bez montáže přepážek do regálového systému. Což při potřebných 2784 kusech tvoří částku 244 992 Kč bez DPH. Po rozdělení skladových lokací bude nutno odstranit původní označení skladových lokací a označit nově vzniklé skladové lokace příslušnými označovacími štítky. Nově bude vytvořeno 4176 skladových lokací policového regálového systému. Náklady na jeden nový označovací štítek z polyesterové matné folie, včetně potisku, bude činit 1 Kč/ks bez DPH, přičemž bude potřeba tímto štítkem označit všechny vzniklé lokace. Takže náklady na označení skladových lokací budou celkem 4 176 Kč bez DPH.

Instalace dělicích přepážek skladových lokací, odstranění původního označení skladových lokací a nalepení nových označovacích štítků bude prováděno pracovníkem s hodinou sazbou 100 Kč/h. Tento úkon úpravy jedné původní skladové lokace by měl trvat maximálně 5 minut, vzhledem k tomu, že je systém tvořen z 1392 skladovými lokacemi, celkový čas nutný na úpravu bude 117 hodin včetně hodinové časové rezervy. Na základě těchto informací se budou náklady na mzdu pracovníka určeného k této instalaci rovnat částce 11 700 Kč. Z čehož plyne, že celkové náklady na úpravu celého policového regálového systému včetně montáže a změny označení skladových lokací, budou 260 868 Kč.

V navrhovaném procesu budou zejména největší část nákladů tvořit náklady související s koupí a zavedením bezdrátového HF terminálu Motorola WT41N0 do procesu výstupní logistiky společnosti V.

V procesu výstupní logistiky bude počítáno až se 38 operátory, kteří by mohli využívat v procesu výstupní logistiky HF terminály v jeden moment. Tudíž je nutno nakoupit 38 ks HF terminálů značky Motorola WT41N0. Přičemž jejich nákupní cena je 52 162 Kč bez DPH, ovšem k terminálu musí být dokoupen také snímač čárových 1D kódů v ceně za jeden kus 15 907 Kč bez DPH. Celková cena za 38 plně funkčních setů HF terminálů včetně snímače 1D čárových kódů bude 2 586 622 Kč bez DPH. Dále bude nutno nakoupit další čtyři tiskárny, které budou moci tisknout výdejové štítky. Pro tento tisk budou nakoupeny čtyři tiskárny značky Zebra ZT230, v celkové částce 87 900 Kč bez DPH.

Vzhledem k tomu, že společnost V nyní využívá jiné typy bezdrátových terminálů Motorola, které ovšem fungují na stejném operačním systému, může se společnost V vydat dvěma cestami k softwarové implementaci. Buďto využije své vlastní procesní inženýry, kteří budou muset dle navrhovaného řešení upravit systém společnosti V, či bude moci společnost V využít nabídky dodavatele HF terminálu, který již systém vyvinut má, tím by po částečných úpravách dokázal splnit požadavky navrhovaného řešení. Pouze by se vytvořil tzv. systémový převodní můstek mezi nově dodaným systémem a systémem společnosti V. Náklady na software by tedy byly ve výši 200 000 Kč bez DPH.

Celkový přehled nákladů na zřízení nového systému výstupní logistiky konsolidačního skladu společnosti V je zpracován v tabulce 8.

**Tabulka 8** Zřizovací náklady navrhovaného systému výstupní logistiky

<b>Nákladová položka</b>	<b>Cena bez DPH</b>
Dělicí přepážka (2784 ks)	244 992 Kč
Označovací štítek lokace (4176 ks)	4176 Kč
Instalace přepážek, označení (117 hodin)	11 700 Kč
HF terminál Motorola WT41N0 (38 ks)	1 982 156 Kč
Snímač 1D kódů Motorola RS419 (38 ks)	604 466 Kč
Tiskárna Zebra ZT230 (4 ks)	87 900 Kč
Software	200 000 Kč
<b>Celkem</b>	<b>3 135 390 Kč</b>

Zdroj: autor

## 4.2 Produktivita práce, pracnost procesu výstupní logistiky

Jak již bylo zmíněno v analytické části této práce o veškeré procesy chodu konsolidačního skladu, mimo administrativní činnosti, se stará celkově průměrně 94 operátorů konsolidačního skladu ve dvousměnném provozu. Tzn., že na jednu pracovní směnu připadá v obvykle 47 operátorů, jejich počet se mění podle aktuální situace v konsolidačním skladu.

Nicméně pro zjednodušení bude počítáno s tím, že směny budou plně obsazeny. Z těchto 47 operátorů na dané směně je vždy určena speciální skupina 9 operátorů, která vykonává pouze vybrané činnosti procesu výstupní logistiky. Takže určitý počet operátorů z těchto 9 operátorů provádí činnosti související s tiskem a přípravou výdejových štítků, další počet operátorů je zodpovědný za balení paletových jednotek. Poslední část operátorů, z devítičlenné skupiny operátorů, je zodpovědná za nakládku paletových jednotek. S tím, že operátoři zodpovědní za balení paletových jednotek mohou být využiti i k nakládání paletových jednotek do dopravních prostředků.

Zbylých 38 operátorů se může dle aktuálních podmínek v konsolidačním skladu podílet na všech zbývajících činnostech výstupní logistiky konsolidačního skladu. To znamená, že všech 38 operátorů může být například v případě potřeby využito pouze pro procesy výstupní logistiky jako je vyhledávání, vyskladňování, konsolidace a kontrola manipulačních jednotek.

Jelikož je návrhová část zaměřena především ve větší míře na změnu procesu vychystávání kartonových manipulačních jednotek, bude produktivita práce všech operátorů vztahována zejména k činnostem souvisejícím se samostatnými kartonovými jednotkami. Tedy počet 38 operátorů bude vztahován k celkově odbaveným počtům samostatných kartonových jednotek tzn., že budou vynechány odbavené paletové jednotky, a to z důvodu, že společnost V si nepřála tyto údaje o paletových jednotkách zveřejňovat v této práci

Z analýzy infomačních dat výstupní logistiky společnosti V vyplynulo, že operátoři v průměru odbaví denně 5319 samostatných kartonových jednotek za jeden pracovní den s dvousměnným provozem. Jelikož není možno zjistit kolik se v průměru operátorů podílelo na odbavení těchto samostatných kartonových jednotek, bude produktivita práce, pracnost apod. vztahována ke všem 38 operátorům konsolidačního skladu. Na základě částečného experimentu a odborného odhadu bylo určeno, že po implementaci navrhovaného procesu výstupní logistiky s využitím HF terminálu by mělo dojít minimálně ke snížení pracnosti procesu výstupní logistiky o 30 %. Na základě těchto dat, je vypočítána v tabulce 9 produktivita práce a pracnost procesu výstupní logistiky původního stavu a stavu po implementaci nového systému výstupní logistiky s využitím HF terminálu.

Jak je možno pozorovat z dat v tabulce 9, pouhým snížením pracnosti procesu výstupní logistiky o 30 % oproti pracnosti původního procesu výstupní logistiky, se čas na zkompletování jedné kartonové jednotky sníží o 2,06 minuty což zapříčiní, že lze při stejné pracovní době tedy dvousměnném provozu (dohromady 16 hodin provozu) a zachování počtu 38 operátorů na jedné pracovní směně, zvýšit počet průměrně odbavených samostatných kartonových jednotek denně až o 2281 kusů.

Zároveň pokud by společnost V nechtěla zvyšovat objem odbavených kartonových jednotek, na základě tohoto ušetřeného času by mohla ukončit pracovní poměr až s dvaceti dvěma zaměstnanci, přičemž by společnost V byla stále schopna s rezervou, denně v průměru odbavovat 5319 kusů samostatných kartonových jednotek.

**Tabulka 9** Původní a nový stav produktivity práce, pracnosti procesu

	<b>Původní stav</b>	<b>Navrhovaný stav</b>
Odbaveno denně průměrně (2 směny)	5319 kartonů	7600 kartonů
Produktivita práce – 1 operátora za pracovní směnu	70 kartonů/8h	100 kartonů/8h
Pracnost	6,86 min/karton	4,8 min/karton
Snížení pracnosti procesu výstupní logistiky	30 %	
Počet potřebných operátorů k odbavení 5319 kartonů podle původního procesu	76 operátorů (včetně rezervy)	
Počet potřebných operátorů k odbavení 5319 kartonů podle navrhovaného procesu	54 operátorů (včetně rezervy)	
Ušetřený čas na jeden karton	2,06 min	
Zvýšení počtu odbavených kartonů	2281 kartonů	

Zdroj: autor

Vzhledem k tomu, že v navrhovaném procesu byly zrušeny pracovní pozice pro operátory na každé pracovní směně, kteří měli na starosti pouze činnosti související s tiskem výdejových štítků atd., společnost V by měla dvě možné varianty, jak s těmito čtyřmi operátory naložit. Buď s nimi ukončit pracovní poměr a ušetřit náklady na mzdy či by je mohla zapojit do procesů vyhledávání, vyskladňování, konsolidace a kontroly manipulačních jednotek. Tímto by se opět zvýšil průměrný denní počet odbavených kartonových jednotek na 8000 ks. A oproti původnímu stavu by se zvýšil počet odbavených jednotek o 2681 ks průměrně denně.

### 4.3 Finanční vyhodnocení navrhovaného systému výstupní logistiky

Dle výše uvedených informací a dat v tabulce 8 jsou celkové náklady na zavedení navrhovaného řešení výstupní logistiky rovny částce 3 135 390 Kč bez DPH.

Za předpokladu, že se společnost V rozhodne využít možnosti ponechání 38 operátorů na jedné pracovní směně pro procesy výstupní logistiky jako je vyhledávání, vyskladňování, konsolidace a kontroly manipulačních jednotek, tak se díky snížení pracnosti navrhovaného procesu výstupní logistiky zvýší počet průměrně denně odbavených samostatných kartonových jednotek z 5319 kusů na 7600 kusů.

Přičemž bude moci společnost V ukončit pracovní poměr se čtyřmi operátory, kteří již nebudou mít v novém procesu výstupní logistiky uplatnění a tím ušetří měsíčně náklady v částce 101 840 Kč za oba zaměstnance, což je ročně částka 1 222 080 Kč.

Jelikož autorovi není známo (společnost V si nepřála tyto informace zveřejnovat), jak velké denní příjmy by přineslo společnosti V odbavení dodatečných 2281 kusů kartonových jednotek, které by byly průměrně denně odbaveny navíc, oproti původnímu procesu výstupní logistiky, je doba návratnosti investice počítána pouze z nákladů, které by společnost V ušetřila ukončením pracovního poměru čtyřech zaměstnanců konsolidačního skladu.

Pro výpočet doby návratnosti investice jsou tedy použity celkové náklady ve výši 3 135 390 Kč bez DPH, které by bylo potřeba vynaložit na implementaci nového systému výstupní logistiky a celková roční úspora 1 222 080 Kč na mzdových nákladech společnosti V.

**Tabulka 10** Doba návratnosti navrhovaného řešení výstupní logistiky

Celkové náklady navrhovaného řešení	3 135 390 Kč
Roční úspora na mzdových nákladech	1 222 080 Kč
Doba návratnosti investice	2,57 roku

Zdroj: autor

Jak je možno vidět v tabulce 10 na základě těchto vstupních dat bude doba návratnosti investice 2,57 roku. Což lze říci, že je poměrně krátká doba návratnosti investice s ohledem na skutečnost, že při výpočtu nejsou zohledňovány případné další příjmy společnosti V, které vzniknou odbavením většího počtu kartonových jednotek. Dle odhadu autora, který je znalý podmínek ve společnosti V, by při zohlednění těchto příjmů byla nejspíše doba návratnosti investice maximálně do dvou let a tím by investice byla i realizovatelná ze strany společnosti V.

## ZÁVĚR

Cílem práce bylo na základě výsledků provedené analýzy procesu výstupní logistiky vybrané společnosti, jež měla odhalit problémové oblasti procesu, které snižují efektivitu výstupní logistiky, navrhnout varianty nového systému výstupní logistiky vedoucí k částečnému či úplnému odstranění těchto nedostatků v procesu výstupní logistiky vybrané společnosti.

Byla tedy provedena podrobná analýza procesu výstupní logistiky společnosti a ta odhalila několik problémových oblastí, které snižují celkovou efektivitu procesu výstupní logistiky společnosti V. Za první hlavní problémovou oblast lze považovat složitou činnost vyhledávání, vyskladňování kartonových manipulačních jednotek. Do druhé problémové oblasti, související i s předešlou problémovou oblastí, lze zařadit poměrně nízkou produktivitu práce, která je zapříčiněna zejména tím, že veškeré operace vyhledávání a vyskladňování manipulačních jednotek probíhají mimo informační systém společnosti V, tedy bez jakékoliv podpory. Posledním třetím problémem, který vyplynul z analýzy a se kterým se konsolidační sklad společnosti V potýká, je chybějící pracovní síla. S tímto problémem se ovšem setkává mnoho společností působících v logistice.

Na základě odhalení těchto problémových oblastí, jsou v návrhové části vypracovány dvě možné varianty řešení nového systému výstupní logistiky, které byly zpracovány tak, aby co nejlépe zefektivnili proces výstupní logistiky společnosti V.

První návrh systému výstupní logistiky je založen na dvou hlavních pilířích. Prvním z nich je zmenšení rozměrů jednotlivých skladových lokací pro kartonové manipulační jednotky, tedy rozdělení stávajících skladových lokací policového regálového systému do více skladových lokací a druhým pilířem, je využití bezdrátového skladového HF terminálu v procesu výstupní logistiky i při činnostech vyhledávání, vyskladnění, kontroly a konsolidaci manipulačních jednotek. Celkově lze říci, že navrhovaný systém výstupní logistiky by měl částečně či úplně odstranit nedostatky, které byly nalezeny v analyzovaném procesu. Na základě výše uvedených aspektů je tedy výhodou zavedení navrhovaného procesu zvýšením produktivity práce celého procesu a zvýšením přenosnosti, rychlosti, systematičnosti vychystávání manipulačních jednotek oproti analyzovanému procesu výstupní logistiky.

Druhý návrh systému výstupní logistiky je zaměřen primárně na zavedení vychystávací technologie PBL pro činnosti související s vyhledáváním, vyskladňováním samostatných kartonových manipulačních jednotek.



Součástí druhého návrhu je i nutné rozdělení konsolidačního skladu do několika nezávislých skladových zón a upravení rozměrů jednotlivých skladových lokací proto, aby mohl správně fungovat systém vychystávání PBL. Tento navrhovaný systém výstupní logistiky také zvýší produktivitu práce a tím i efektivnost procesu výstupní logistiky, avšak úroveň přesnosti, kontroly by se jen nepatrně zvýšila oproti analyzovanému procesu.

Na základě zpracování jednotlivých návrhů nových systémů výstupní logistiky, s ohledem na jejich výhody nevýhody a také možnosti jejich budoucího využití a s přihlédnutím k budoucím plánům, které společnost V má a také hlavně k přihlédnutím k nevýhodám, které technologie PBL přináší. Bylo rozhodnuto vedením společnosti V, že k realizaci je schůdné řešení nového návrhu výstupní logistiky s využitím HF terminálu. Proto je také ekonomické vyhodnocení navrhovaného řešení provedeno pro tento návrh. Náklady na realizaci tohoto navrhovaného systému výstupní logistiky s využitím HF terminálu jsou vypočteny na 3 135 390 Kč s tím, že pokud jsou uvažovány pouze ušetřené náklady za mzdy a nezohledňují se případné příjmy společnosti V, které vzniknou odbavením většího počtu kartonových jednotek, je doba návratnosti investice vypočtena na 2,57 roku.

Závěrem je nutno dodat, že cíl práce byl splněn, jelikož v současné době je již první část navrhovaného systému výstupní logistiky s využitím HF terminálu úspěšně implementována. Tedy přesněji, zrealizována část rozdělení skladových lokací policového regálového systému pomocí dělicích přepážek.

## POUŽITÁ LITERATURA

- AGROTECH, 2011. Motorola MC9090-G. *Agrotech* [online]. [cit. 2017-03-02]. Dostupné z: <http://agrotech.cz/?i=705/mc9090-g>
- BAKEŠOVÁ, Miroslava a Vladimír Křest'an, 2008. *Základy Logistiky*. Jihlava: Vysoká škola polytechnická Jihlava. ISBN 978-80-87035-08-5.
- BAR CODE GRAPHICS, 2016. Motorola WT41N0. *Bar Code Graphics* [online]. [cit. 2017-04-11]. Dostupné z: <http://www.barcode.graphics/product/motorola-wt41n0/>
- CEMPÍREK, Václav, 2007. *Technologie ložných a skladových operací*. Pardubice: Institut Jana Pernera. ISBN 80-86530-36-9.
- ČSN EN 14943, 2006. *Přepravní služby–Logistika–Slovník*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Třídící znak 76 2000.
- DANĚK, Jan, 2006. *Logistické systémy*. Ostrava: Vysoká škola báňská – technická univerzita Ostrava. ISBN 80-248-1017-4.
- DATASCAN, 2016. Motorola MC9090-G. *Datascan* [online]. [cit. 2017-03-03]. Dostupné z: <http://datascan.cz/wp-content/uploads/2016/10/motorola-mc9090-g.jpg>
- FOTR Jiří, Jiří DĚDINA a Helena HRŮZOVÁ, 2000. *Manažerské rozhodování*. Praha: Ekopress. ISBN 80-86119-20-3.
- GABEN, 2016. Motorola WT41N0. *Gaben* [online]. [cit. 2017-04-12]. Dostupné z: <http://www.gaben.cz/cz/mobilni-terminaly-tablety/motorola/motorola-wt41n0>
- GROS, Ivan, 2016. *Velká kniha logistiky*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze. ISBN 978-80-7080-952-5.
- HÝBLOVÁ, Petra, 2006. *Logistika - pro kombinovanou formu studia*. Pardubice: Univerzita Pardubice. ISBN 80-7194-914-0.
- KODYS, 2009. WT41N0. *Kodys* [online]. [cit. 2017-04-11]. Dostupné z: <http://www.kodys.cz/produkty/mobilni-terminaly/rucni-prumyslove-terminaly/motorola-wt41n0.html>
- KORTSCHAK, Bernd H., 1995. *Úvod do logistiky (Co je to logistika?)*. Praha: Bibtex. ISBN 80-85816-06-07.
- LIGHTNING PICK, 2017. Pick-MAX. *Lightning Pick* [online]. [cit. 2017-04-17]. Dostupné z: <https://lightningpick.com/advantages/hardware-advantages/pick-max/>
- LINDE MATERIAL HANDLING GMBH, 2017a. *Hand Pallet Truck Capacity 2500 kg M25*. Aschaffenburg: Linde Material Handling GmbH.
- LINDE MATERIAL HANDLING GMBH, 2017b. *Stand-on Pallet Truck Capacity 1400, 2000 & 2500 kg T14 S, T20 S/SF, T25 S/SF*. Aschaffenburg: Linde Material Handling GmbH.

- LINDE MATERIAL HANDLING GMBH, 2017c. Pallet trucks T 20 SF. *linde-world* [online]. [cit. 2017-04-02]. Dostupné z: [http://www.linde-world.de/mh-products/images/highlights/transporting\\_t20sf\\_overview.jpg](http://www.linde-world.de/mh-products/images/highlights/transporting_t20sf_overview.jpg)
- LINDE MATERIAL HANDLING GMBH, 2017d. *Electric Reach Trucks Capacity 1000 - 2500 kg R 10 - R 25 / HD / N / W*. Aschaffenburg: Linde Material Handling GmbH.
- MOTRACLINDE, 2017. Handpallettruck M25. *MotracLinde* [online]. [cit. 2017-04-02]. Dostupné z: <http://www.motraclinde.nl/producten/handpallettrucks/m25.aspx>
- NEDCON, 2017. *Paletové regály*. Pardubice: Nedcon Sales s.r.o.
- PERNICA, Petr, 2005. *Logistika pro 21. století (Supply Chain Management) – 1. díl*. Praha: Radix. ISBN 80-86031-59-4.
- PIASECKI Dave, 2012. Order Picking: Methods and Equipment for Piece Pick, Case Pick, and Pallet Pick Operations. *Inventory Operations Consulting LLC* [online]. [cit. 2017-01-09]. Dostupné z: [http://www.inventoryops.com/order\\_picking.htm](http://www.inventoryops.com/order_picking.htm)
- SCHULTE, Christof, 1994. *Logistika*. Praha: Victoria Publishing. ISBN 80-85605-87-2.
- SIXTA, Josef a Miroslav ŽIŽKA, 2009. *Logistika – používané metody*. Brno: Computer Press. ISBN 978-80-251-2563-2.
- SIXTA, Josef a Václav Mačát, 2005. *Logistika – teorie a praxe*. Brno: Computer Press. ISBN 80-251-0573-03.
- SPOLEČNOST V, 2017. *Interní materiály*. Pardubice: Společnost V s.r.o.

## SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Kombinace komplementačních systémů .....	18
Tabulka 2 Seznam speciálních kódů KSO objednávky .....	23
Tabulka 3 Situační analýza výstupní logistiky .....	40
Tabulka 4 Poměr kartonových manipulačních jednotek vůči celku .....	43
Tabulka 5 Souhrnná data podílu kartonových manipulačních jednotek vůči celku .....	43
Tabulka 6 Srovnání kritérií původního procesu s navrhovaným procesem s HF terminálem..	55
Tabulka 7 Srovnání kritérií všech procesů výstupní logistiky.....	65
Tabulka 8 Zřizovací náklady navrhovaného systému výstupní logistiky.....	68
Tabulka 9 Původní a nový stav produktivity práce, pracnosti procesu .....	70
Tabulka 10 Doba návratnosti navrhovaného řešení výstupní logistiky .....	71

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Dělení a priorita cílů logistiky.....	13
Obrázek 2 Kompletační prvky .....	16
Obrázek 3 LCD obrazovka plánu výdejové zóny .....	24
Obrázek 4 Vychystávací stůl s tabulí výdejové zóny .....	25
Obrázek 5 Policový regálový systém společnosti V .....	28
Obrázek 6 Policová skladová lokace se skrytými příjmovými štítky .....	29
Obrázek 7 Nesprávné uložení kartonových jednotek .....	29
Obrázek 8 Upravený příhradový regál.....	30
Obrázek 9 Identifikační kód paletové jednotky FIX .....	31
Obrázek 10 Automaticky zabalená paletová jednotka.....	33
Obrázek 11 Nakládací hrana s kódem dock-door .....	35
Obrázek 12 Ruční paletový vozík Linde řady BR 032-M25 .....	36
Obrázek 13 Elektrický nízkozdvíhový paletový vozík řady BR 144-T20 SF .....	37
Obrázek 14 Vysokozdvíhový elektrický paletový zakladač – retrak řady BR 1120-R 16 .....	37
Obrázek 15 Příhradový regálový systém .....	38
Obrázek 16 Regálové systémy pro kartonové manipulační jednotky.....	38
Obrázek 17 Wi-Fi terminál Motorola MC9090-G.....	39
Obrázek 18 HF terminál Motorola WT41N0 .....	46
Obrázek 19 Dělicí přepážka policového regálového systému .....	51
Obrázek 20 Vizualizace rozdělení policové regálové lokace .....	51
Obrázek 21 Nově vizuálně rozdělená policová lokace .....	52
Obrázek 22 Identifikační světlo regálové ulice .....	61
Obrázek 23 Modul systému PBL.....	61

## SEZNAM ZKRATEK

DPH	Daň z přidané hodnoty
EU	Evropská unie
EDI	Electronic data interchange (elektronická výměna dat)
FIX	Kód zkonsolidované manipulační jednotky
HF	Hands-Free
KART-ID	Identifikační číslo kartonové jednotky
KSO	Kompletační systémová objednávka
LCD	Liquid-crystal display (displej z kapalných krystalů)
Manifest	Souhrnná kompletační objednávka
PBL	Pick by light
SES-ID	Identifikační číslo sestavy kartonových jednotek
SKID	Kód uskladněné manipulační jednotky