

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Analýza organizace skladování ve firmě
VELKOOBCHOD ORION, spol. s r.o.

Kateřina Benešová

Bakalářská práce
2017

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

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Kateřina Benešová**
Osobní číslo: **D14751**
Studijní program: **B3709 Dopravní technologie a spoje**
Studijní obor: **Technologie a řízení dopravy: Logistické technologie**
Název tématu: **Analýza organizace skladování ve firmě Velkoobchod ORION, spol. s r.o.**
Zadávací katedra: **Katedra technologie a řízení dopravy**

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

Úvod

1. Analýza stávajícího stavu skladování
2. Návrh na zefektivnění skladování
3. Zhodnocení navrhovaného řešení

Závěr

Rozsah grafických prací: **3 - 4**
Rozsah pracovní zprávy: **30 - 40**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

1. SIXTA Josef a Václav Mačát. Logistika: teorie a praxe. Vyd.1. Brno:CP Books,2005. 315s. ISBN 80-251-0573-3
2. GROS Ivan, Ivan Barančík a Zdeněk Čujan. Velká kniha logistiky. Vyd 1. Praha: VŠCHT Praha, 2016. 512s. ISBN 978-80-7080-952-5.
3. CEMPÍREK, Václav. Technologie ložných a skladových operací. Vyd.1. Pardubice: Institut Jana Pernera, 2007. 87s. ISBN 978-80-86530-36-9

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Andrea Seidlová, Ph.D.**
Katedra technologie a řízení dopravy

Datum zadání bakalářské práce: **1. února 2017**
Termín odevzdání bakalářské práce: **2. června 2017**


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

L.S.


doc. Ing. Jaromír Široký, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 3. února 2017

Prohlašuji:

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

Byla jsem seznámena 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 Litomyšli, dne 23. 5. 2017

Kateřina Benešová

Na tomto místě bych ráda poděkovala Ing. Andree Seidlové, Ph. D., vedoucí bakalářské práce, za ochotu, cenné rady a připomínky, kterými přispěla k vypracování této práce. Dále bych ráda poděkovala zaměstnancům společnosti VELKOOBCHOD ORION, spol. s r.o. za vstřícný přístup a poskytnutí veškerých údajů.

ANOTACE

Práce se zabývá analýzou organizace skladování ve firmě Velkoobchod ORION, spol. s r.o. Úvodní kapitola je věnována analýze stávajícího stavu skladování. Hlavní část práce je pak zaměřena na stanovení slabých míst ve skladu a jejich následné zefektivnění pomocí navrhovaných řešení. V závěru práce je provedeno zhodnocení všech návrhů.

KLÍČOVÁ SLOVA

analýza, skladování, návrh, regálová konstrukce

TITLE

Analysis of the organization warehousing in the company Velkoobchod ORION, spol. s r.o.

ANNOTATION

Thesis is focus on analysing the organization warehousing in the company Velkoobchod ORION, spol. s r.o. First part of the thesis is based on analysing of current status of warehousing. The main part of thesis is created by identification of weaknesses in warehousing and their improvement through introduced solutions. Last part of thesis is focus on evaluation of the introduced solutions.

KEYWORDS

Analysis, warehousing, proposal, rack construction

OBSAH

SEZNAM OBRÁZKŮ	9
SEZNAM TABULEK	10
SEZNAM ZKRATEK	11
ÚVOD	12
1 ANALÝZA STÁVAJÍCÍHO STAVU SKLADOVÁNÍ.....	13
1.1 Profil společnosti a její organizační struktura.....	13
1.2 Analýza skladovacího systému podniku.....	15
1.2.1 Skladovací prostory	15
1.2.2 Manipulační prostředky a jednotky	22
1.2.3 Informační subsystém podniku.....	25
1.2.4 Pracovníci	27
1.3 Analýza skladovacích procesů	28
1.3.1 Příjem zboží.....	28
1.3.2 Přejímka zboží	29
1.3.3 Zaskladnění zboží	29
1.3.4 Vychystávání a kompletace zboží	29
1.3.5 Expedice	30
1.4 Analýza aplikace čárových kódů	30
1.4.1 Štítek expediční pozice.....	31
1.4.2 Štítek paletové regálové pozice	31
1.4.3 Čtečka čárových kódů	32
1.5 Výsledky získané z provedených analýz	32

2	NÁVRH NA ZEFEKTIVNĚNÍ SKLADOVÁNÍ.....	36
2.1	Návrh na zvýšení skladové kapacity stávajících prostor	36
2.1.1	Návrh efektivnějšího využití skladové plochy 5	36
2.1.2	Změna polohy expedice skladu	40
2.1.3	Návrh efektivnějšího využití skladové plochy 2	41
2.2	Návrh na zlepšení v aplikaci čárových kódů	50
2.3	Návrh na zvýšení skladové kapacity - výstavba nových prostor	50
2.3.1	Umístění a velikost nové skladovací plochy	51
2.3.2	Členění skladu a uspořádání zón	52
2.3.3	Výpočet skladové kapacity	55
3	ZHODNOCENÍ NAVRHOVANÉHO ŘEŠENÍ	57
3.1	Zhodnocení návrhu na zvýšení skladové kapacity stávajících prostor	57
3.1.1	Prostor pro uskladnění prázdných manipulačních jednotek	57
3.1.2	Poloha expedice	58
3.1.3	Nově vzniklá skladová plocha	58
3.2	Zhodnocení návrhu na zlepšení v aplikaci čárových kódů	59
3.3	Zhodnocení návrhu výstavby nových prostor	59
3.4	Souhrn	60
	ZÁVĚR	61
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	62

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Schéma struktury společnosti	14
Obrázek 2 Areál společnosti	16
Obrázek 3 Nákres skladových ploch	17
Obrázek 4 Expediční pozice	17
Obrázek 5 Skladová plocha 1	18
Obrázek 6 Skladová plocha 2	19
Obrázek 7 Skladová plocha 3	19
Obrázek 8 Skladová plocha 4	20
Obrázek 9 Skladová plocha 5	20
Obrázek 10 Jungheinrich ETV 214	23
Obrázek 11 Ruční vysokozdvíhací vozík Jungheinrich.....	23
Obrázek 12 Nákladní automobil značky Iveco	24
Obrázek 13 Štítek expediční pozice.....	31
Obrázek 14 Štítek paletové regálové pozice	32
Obrázek 15 Zebra MC2100	32
Obrázek 16 Schéma umístění palet a přepravek v prostoru.....	39
Obrázek 17 Skládací přepravka	40
Obrázek 18 Změna polohy expedice	41
Obrázek 19 Schéma návrhového umístění nových regálů.....	42
Obrázek 20 Autorkou navrhovaná regálová konstrukce.....	47
Obrázek 21 Schéma parcel	51
Obrázek 22 Nově navržený sklad	52
Obrázek 23 Rozdělení nového skladu	52
Obrázek 24 Schéma uložení regálových řad.....	55
Obrázek 25 Finální rozmístění regálů.....	56

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Parametry skladových ploch.....	21
Tabulka 2 Manipulační prostředky ve skladu.....	24
Tabulka 3 Souhrn navrhovaných řešení s náklady a výsledky	60

SEZNAM ZKRATEK

a.s.	akciová společnost
CZ	Czech Republic
ČSN	Státní technická norma ČR
DPH	daň z přidané hodnoty
EAN	European Article Number jednotná mezinárodní číselná identifikace
EPAL	Evropská paletová Asociace
EUR	Označení evropské palety prosté
IT	Informační technologie
Spol., s r.o.	společnost s ručením omezeným
Wi-fi	Wireless Fidelity bezdrátové připojení k internetu

ÚVOD

Skladování je stále nedílnou součástí logistického řetězce. Je založeno na činnostech souvisejících se skladovými položkami. Počet skladových položek se odvíjí od požadované úrovně zákaznického servisu daného podniku. Čím více zboží je ve skladech uloženo, tím více stoupá i potřebná úroveň organizace skladování, jež zajistí přehlednost u skladovaného zboží, plynulost skladovacích procesů a bezpečnost při práci zaměstnanců.

Cílem bakalářské práce je analyzovat stávající stav organizace skladování dané firmy, navrhnout řešení, která zefektivní či odstraní zjištěné nedostatky daného skladu a následně na závěr zhodnotit navrhované kroky.

Pro práci byla zvolena firma Velkoobchod ORION spol. s r.o., jež patří k největším firmám v Litomyšli věnujícím se zpracovatelskému průmyslu a obchodu. Důvodem bylo logistické zaměření firmy a její vlídný přístup k autorkou kladeným požadavkům.

Práce se skládá ze tří na sebe navazujících částí. Úvodní část je věnována analýze stávajícího stavu skladování. Dochází zde k popisu profilu společnosti a následně k provedení analýz zaměřených na skladovací systém podniku, skladovací procesy a na nedávnou aplikaci čárových kódů. V závěru jsou pak shrnuty kladné i záporné poznatky, které byly zjištěny během procesu analyzování.

Bezprostředně na analytickou část navazuje část návrhová, odkazující se na výše zmíněné výsledky analýzy. Zde jsou popsána navrhovaná řešení, jež odstraní či eliminují zjištěná slabá místa ve skladech společnosti. Návrhy jsou zaměřeny zejména na zvýšení skladové kapacity skladu, jejíž nedostatek byl shledán jako nejzásadnější problém společnosti.

Poslední část práce je pak zaměřena na zhodnocení jednotlivých navrhovaných řešení, jejichž cílem bylo zefektivnit skladování ve společnosti Velkoobchod ORION, spol. s r.o.

1 ANALÝZA STÁVAJÍCÍHO STAVU SKLADOVÁNÍ

Tato kapitola je věnována popisu společnosti Velkoobchod ORION, spol. s r.o. (dále jen ORION). Stručně v ní budou uvedeny základní informace o firmě, o jejích nabízených produktech a o její struktuře. Budou provedeny základní analýzy poskytující informace o skladovém systému, skladovacích procesech či o aplikaci čárových kódů. Závěr kapitoly určí analýzou zjištěné nedostatky podstatné pro zpracování nadcházející kapitoly.

1.1 Profil společnosti a její organizační struktura

Společnost ORION byla založena 15. 10. 1992, společníky a jednatelem v jedné osobě, panem Jiřím Doubkem a Vladimírem Bohuňkem. Každý ze společníků disponuje rovnocenným obchodním podílem o velikosti 50 %. Firma patří mezi přední české velkoobchody působící v oblasti domácích potřeb. (1)

Sídlo společnosti se nachází v městské části Litomyšl-Nedošín. Jedná se o moderní komplex skladového a logistického centra v osobním vlastnictví firmy. Areál disponuje optimálním napojením na silniční dopravní infrastrukturu a dostatkem parkovacích či manipulačních ploch určených zejména pro nákladní automobily.

Hlavní oblastí činnosti je export a import rozsáhlého sortimentu domácích potřeb do prodejen a firem po celém území České republiky, Slovenska a Polska. Zboží je dodáváno od renomovaných českých výrobců, výrobců ze států Evropské unie, ale i ze zemí z celého světa jako je například Čína. (2)

Pro ukázkou je zde uvedeno několik z nich: (2)

Alfa Plastik, a.s. - české plastové výrobky

Alufix Bohemia spol. s r. o. - výroba papírových a plastových potřeb do domácnosti

BELIS a. s. - české smaltované nádoby

Crystalex CZ s.r.o. - české křišťálové sklo

Exatherm - výroba teploměru a hustoměru

KDS Sedlčany, nožířské výrobní družstvo - české nožířské závody

Václav Smolík - české vykrajovačky a formičky

Velkoobchod nabízí okolo 3,5 tisíce druhů výrobků s těmito specifikacemi: domácí, kuchyňské a zahrádkářské potřeby, koupelnové doplňky, úklidové pomůcky a drobné elektrospotřebiče. Počet skladových položek v prvních letech podnikání dosahoval hodnoty 500 druhů zboží. (3)

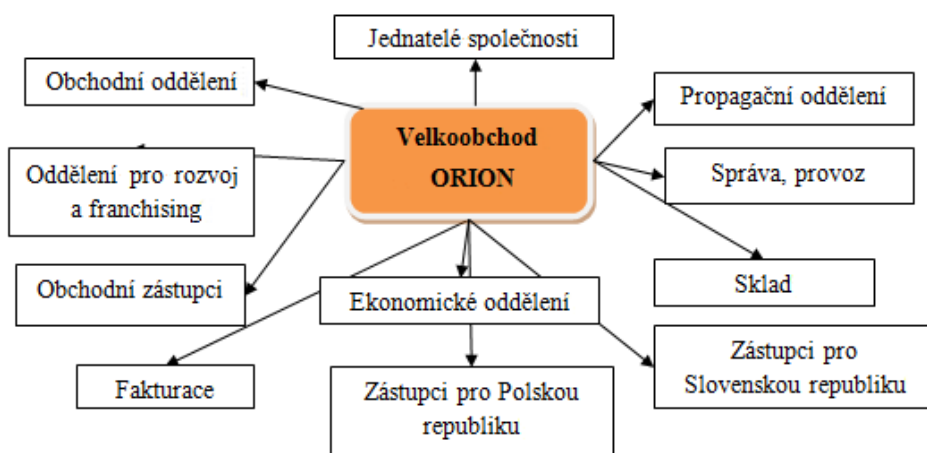
V současné době firma spustila nový zásilkový obchod nabízející své zboží prostřednictvím tištěných katalogů a e-shopu. (3)

Jak je uvedeno na internetových stránkách společnosti, firma disponuje 83 prodejny, kde 36 z nich je v jejím vlastnictví a jsou provozovány vlastními zaměstnanci. Zbývající počet prodejen je veden formou franchisingu. Zboží na jednotlivých prodejnách lze nalézt například pod obchodními značkami: Morreti, Hobby Life, Bio Xeramic, či Silinie. (2, 3)

Organizační struktura společnosti

Podnik je pro snadnější orientaci rozčleněn do několika specifických oddělení, která mají jasně stanovené hranice své kompetence. Nejvyšší orgán společnosti zastupují dva jednatele a současně i majitelé. Další strukturu firmy představují jednotlivá oddělení zastoupená vedoucími zaměstnanci, kteří zodpovídají za jejich chod a plnění všech požadovaných úkonů. (2)

Schéma (Obrázek 1) znázorňuje celkovou strukturu firmy.



Obrázek 1 Schéma struktury společnosti

Zdroj (2, Úprava autorka)

1.2 Analýza skladovacího systému podniku

Sklady jsou nedílnou součástí všech logistických či dodavatelských systémů. K hlavním činnostem skladování patří pořizování a udržování zásob. Mají za úkol držet určitou hladinu zásob jednotlivých produktů pro účel možné reakce na měnící se velikost poptávky a v případě nutnosti pokrýt krátkodobý výpadek na straně dodavatelů tak, aby byly stále co nejrychleji uspokojovány potřeby všech zákazníků. S držetím skladových zásob jsou však spojeny i náklady na uskladnění, které rostou spolu s objemem množství zboží.

Velmi důležité je stanovit rovnovážný bod, který dle firmy odpovídá optimálním nákladům a optimálnímu uspokojení potřeb zákaznického servisu. Odhad budoucí poptávky včetně odhadu očekávaných materiálových toků společně se stanovenými nároky na funkce skladu a určenými druhy uskladněných položek ovlivňují optimální koncepci skladovacího systému. (4, 5)

Pro popis skladovacího systému ve firmě ORION je dle Grose (4) využíváno rozdělení na čtyři samostatné části:

- Část statistická je věnována zejména popisu veškerých skladovacích prostor v areálech společností, jako je například charakteristika volných či zastřešených skladovacích ploch, ale i popis sil nebo nádrží.
- Část dynamická se soustředí na aktivní prvky logistického systému, tedy na veškeré manipulační prostředky využívané v daných firmách.
- Část informační subsystém je zaměřena na popis podniky využívaných informačních systémů.
- Část pracovníci je určena pro uvedení informací týkajících se zaměstnanců podniku.

1.2.1 Skladovací prostory

Tato podkapitola je věnována analýze současného stavu skladování ve společnosti ORION. Firma se zabývá distribuční činností do svých podnikových prodejen, franchisových prodejen a jiných firem. Objednávky zpracovává i pro svůj nově vzniklý zásilkový obchod a e-shop. Společnost musí neustále pružně reagovat na poptávku konečných uživatelů, což je zaručeno pouze díky dostatečnému držení zásob ve skladu.

Jednotlivé naskladněné množství položek se odvíjí dle aktuální sezónnosti, nebo dle akčního zboží, které se mění jednou za tři týdny. Cena zásob zboží uloženého ve skladu

dosahuje hodnot kolem 98 miliónu Kč. Kromě skladových zásob jsou drženy i zásoby na všech podnikových prodejnách, kde se cenová hodnota přibližuje k 1 miliónu Kč. (3)

Řízení toků zboží ve skladu funguje na principu tahu a tlaku. Tlak představuje vytváření nezbytné pojistné zásoby dle odhadu vývoje poptávky. Tah je ve skladu zastoupen objednávkami prodejen a zákazníků, které následně kompletuje a expeduje. Dle velikosti takto přijatých objednávek vystavuje podnik objednávky svým dodavatelům. (4, s. 283)

Důležitou roli ve skladování položek hraje úložná plocha daného skladu, která je jasně stanovena jeho základními rozměry. A to skladovou plochou v m^2 , která však nezohledňuje možnosti vertikálního uložení zboží, nebo objemem skladového prostoru v m^3 . Kapacita skladu je do značné míry ovlivněna i používanými manipulačními jednotkami, které určují, zda je možné jejich stohování na sebe, či ne. Využití prostoru uvnitř skladu závisí dále na manipulačních prostředcích, které dle svých specifikací stanovují minimální rozměrové parametry uliček pro zajištění manévrovatelnosti. (5)

Společnost ORION využívá pro své účely formu soukromého skladování a formu pronájmu veřejných skladovacích ploch. V osobním vlastnictví má jeden centrální sklad. Pronajímané plochy se nachází v centru Litomyšle a jejím okolí. Tyto veřejné sklady slouží pro uskladnění položek převyšujících kapacitu centrálního skladu.

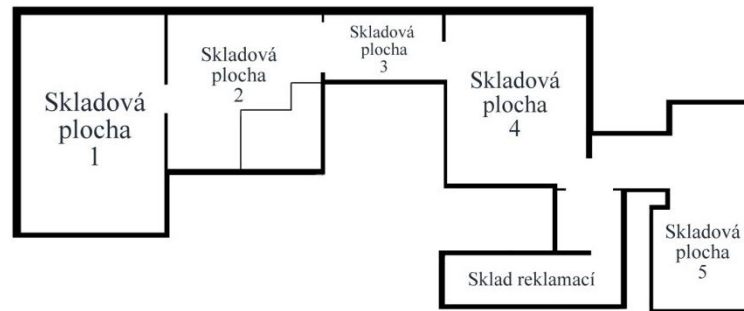
Areál společnosti (Obrázek 2) je tvořen dvěma částmi. První část je zastoupena veškerými budovami nacházejícími se uvnitř areálů. Tyto budovy představují několik na sebe navzájem navazujících skladů. Součástí jednoho z nich je i vestavěné administrativní oddělení. Druhou část představují manipulační, parkovací a odstavné plochy pro nákladní a osobní automobily.



Obrázek 2 Areál společnosti

Zdroj (6)

Centrální sklad je složen z 6 propojených skladovacích ploch. Tento komplex tvoří 4 původní haly, které se v areálu nacházely již dříve pro potřeby skladování, a jedna nově vybudovaná stavba, jejíž součástí je i zmíněná vestavěná administrativní část. Nosnost podlah v celém centrálním skladu dosahuje hodnot $1\ 000\ \text{kg}/\text{m}^2$. Pro přehlednost je níže vyhotoven jednoduchý náčrt (Obrázek 3) znázorňující jednotlivé skladové plochy, které se nacházejí v tomto objektu.



Obrázek 3 Náčrt skladových ploch

Zdroj (Autorka)

Veškerá podlahová patra všech regálů v areálu skladu slouží jako expediční pozice (Obrázek 4), odkud je zboží vychystáváno dle objednávek. Vyšší patra regálů, kam zaměstnanci bez použití manipulační techniky nedosáhnou, slouží k uložení zboží určeného pro doskladnění. Jakmile je některá z expedičních pozic vyprázdněna, dojde k přesunu příslušné části manipulační jednotky z horních pater do pozice podlažní. Všechno zboží uložené v expedičních pozicích i v regálech má jasně stanovenou pevnou pozici.



Obrázek 4 Expediční pozice

Zdroj (Autorka)

Skladová plocha 1 (Obrázek 5) je jednopodlažní budova s celkovou rozlohou skladu 2 035 m². Prostor, díky své výšce, funguje jako paletový regálový sklad umožňující uložení palet do 5 až 8 pater nad sebou, v závislosti na jejich výškách. Je zde umístěno 23 paletových regálů typu PALRACK Stow o hloubce rámu 1 100 mm a výšce 9 000 mm. Zboží je uspořádáno do 5 podvojných a 4 jednoduchých regálových řad s hlavní uličkou ve středu skladu, která rozděluje sklad na dvě symetrické části. Šířka uliček je přizpůsobena pro manipulaci vysokozdvizného vozíku. Osvětlení prostoru zajišťuje několik světlíků doplněných o přídatná světla.



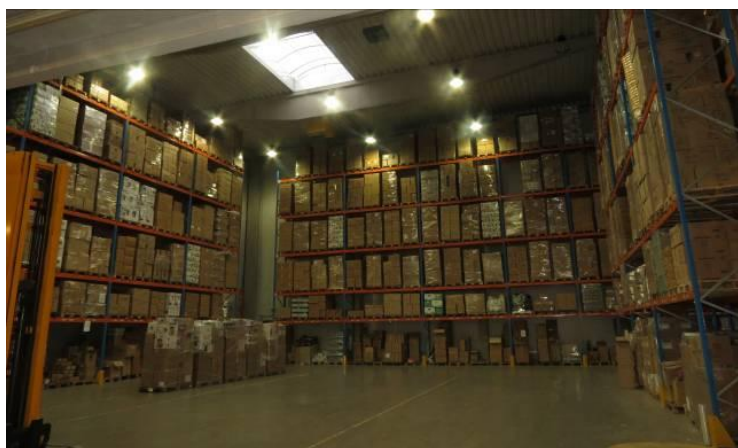
Obrázek 5 Skladová plocha 1

Zdroj (Autorka)

Skladová plocha 2 je další částí skladového prostoru nové haly (Obrázek 6). Tvoří ji dva sektory, které jsou určeny pro expedici/příjem zboží a pro uskladnění paletových jednotek. Součástí je i kancelář vedoucího skladu a zázemí určené pro zaměstnance.

Prostor pro expedici/příjem o velikosti 740 m² je přizpůsoben pro nakládku a vykládku zboží. Nacházejí se zde 4 nakládací rampy rozdělené pro příjem a výdej. Sklad funguje na principu U systému. Jedná se o průtokový systém, kde vstupy a výstupy zboží jsou umístěny na jedné straně skladu. Přijaté zboží je v tomto prostoru uskladněno do chvíle, než mu je přiřazena přesná skladová pozice a je tak umožněno jeho zaskladnění. Zboží určené k expedici zde setrvává do okamžiku příjezdu příslušného dopravního prostředku a uskuteční se jeho nakládka. (4)

V sektoru uskladnění palet jsou umístěny 3 paletové regály PALRACK Stow s 5 patry, které podélně kopírují stěny skladu, a dále 3 podvojně řady regálů stejného typu, které leží za kanceláří vedoucího skladu. Osvětlení prostoru opět zajišťují světlíky doplněné o přídatná světla.



Obrázek 6 Skladová plocha 2

Zdroj (Autorka)

Skladová plocha 3 znázorněna na Obrázku 7 slouží zejména ke společnému uskladnění složených kartónových krabic různých velikostí a tištěných letáků. Nachází se tu 4 regály značky PRO MAN Chrudim určené jak pro paletové jednotky, tak i pro samostatné krabice. Výška rámu těchto regálů dosahuje hodnot maximálně do 3 200 mm z důvodu nízkého stropu.

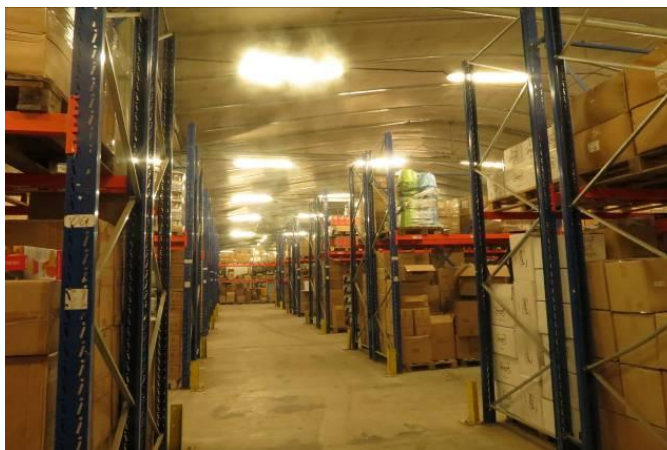
Součástí prostoru je i stanoviště čárových kódů, jehož náplní je doplňování nových či přelepování vadných kódů na zboží, a stanoviště určené pro balení e-shopových objednávek. Kompletaci objednávek pro e-shop provádí skladníci z expedice, kteří zboží předávají dalším pracovníkům, vyčleněným pro balení tohoto zboží do bublinkové fólie a seskupování zboží do krabic příslušných velikostí. Osvětlení zajišťují zářivková světla.



Obrázek 7 Skladová plocha 3

Zdroj (Autorka)

Skladová plocha 4 patří k původní části skladu. Výška regálů je opět omezena stropem haly. Zboží je ukládáno do jednopatrových paletových regálů značky PRO MAN. Nachází se zde 5 podvojných regálových řad a 3 jednoduché. Osvětlení objektu zajišťují zářivky. Sklad znázorňuje Obrázek 8.



Obrázek 8 Skladová plocha 4

Zdroj (Autorka)

Skladová plocha 5 představuje poslední budovu centrálního skladu (Obrázek 9). Jedná se taktéž o původní součást areálu. V přední části se nachází prostor určený pro balení a kompletaci včetně přístroje k zabalení zkompletovaných palet strečovou fólií. Dále je zde stůl, kam vedoucí skladu přináší zaměstnancům tištěné objednávky ke zpracování. V zadní části budovy je umístěn poslední skladovací prostor vybavený 20 paletovými regály taktéž značky PRO MAN s počtem buněk zem + 1. Regály jsou uspořádány do podvojných i jednoduchých regálových řad. Osvětlení zajišťují zářivky a 3 okna.



Obrázek 9 Skladová plocha 5

Zdroj (Autorka)

Sklad reklamací disponuje velikostí 355 m². Jedná se o jednopodlažní budovu o výšce 4 260 mm. Nachází se tu 4 policové regály, určené k uskladnění jednotlivých vrácených kusů zboží uložených v krabicích. Součástí prostoru je i zázemí pro zaměstnance a dílna údržbáře firmy. Ve středu haly jsou 3 stoly, které slouží jako plocha k posuzování kvality a zjištěných vad vrácených výrobků + stoly určené pro balení zboží, jemuž nebyla reklamáce uznána.

Pronajímané sklady slouží k uskladnění celých paletových jednotek, pro které již nezbyla kapacita v centrálním skladu. Toto množství zboží je drženo z důvodu proměnlivé poptávky po některých výrobcích vlivem měnících se akčních letáků. Zásoby rychloobrátkového zboží, drženého v těchto skladech nad požadovanou optimální hranici centrálního skladu, umožňují rychlé uspokojení potřeb zákazníků. Tímto je odstraněna nutná čekací lhůta na doručení zboží dodavateli. Sklady se nacházejí v Kornicích, v Dolním Újezdě v areálu společnosti ESSA, v Osíku, nebo v samotné části Litomyšle, kde jsou sklady dva.

Pro shrnutí informací týkajících se centrálního skladu byla vyhotovena Tabulka 1, uvádějící základní parametry jednotlivých skladových ploch.

Tabulka 1 Parametry skladových ploch

Centrální sklad	Velikost skladové plochy	Typ regálu	Počet regálů	Nosnost podlahy
Skladová plocha 1	2 035 m ²	paletový/ policový	23	1000 kg/m ²
Skladová plocha 2	1 040 m ²	paletový	9	
Skladová plocha 3	288 m ²	paletový/ policový	3	
Skladová plocha 4	1 050 m ²	paletový	23	
Skladová plocha 5	1 090 m ²	paletový	20	
Sklad reklamací	355 m ²	policový	4	

Zdroj (Autorka)

1.2.2 Manipulační prostředky a jednotky

K operacím využívajícím služby manipulačních prostředků v podnikovém skladu patří balení, kompletace, uskladnění, sdružování a rozdělování manipulačních/přepravních jednotek, nakládka, vykládka, atd. Kromě toho že zajišťují změnu místa zboží, uskutečňují také přenos a uchovávání informací o zboží. Manipulační technika zrychluje všechny probíhající skladovací procesy, čímž se zvyšuje rychlost reakce podniku na objednávky zákazníků a s tím související konkurenceschopnost firmy. Volba manipulačních prostředků úzce závisí na druhu podlahy skladu, na druhu úložného systému, ale i na rychlosti obratu uskladněného zboží. (5)

Aktivní prvky logistického systému jsou děleny dle celé řady kritérií do několika skupin. Takovým kritériem je například zařadit druh operace, pro kterou je daný aktivní prvek určen. První skupina prvků je zastoupena technickými prostředky a zařízeními určenými pro manipulaci, přepravu, skladování a balení. Tuto kategorii je možno dále dělit dle Sixty a Mačáta (2005, s. 222) na manipulační prostředky s přetržitým či plynulým pohybem, nebo na zařízení určené pro zdvih a pojezd. Další skupina je tvořena prostředky, jež slouží k operacím spojeným s přenosem informací. Patří sem prostředky pro automatickou identifikaci pasivních prvků, počítače a v neposlední řadě hlavně také sítě, které samotný přenos umožňují. Poslední a stále nejdůležitější skupinu představuje lidská složka. (5)

Manipulační prostředky v podniku zastupují převážně zařízení značky Jungheinrich. Prvními zástupci jsou vysokozdvížné vozíky typu ETV 214 s elektrickým pohonem (Obrázek 10). K manipulaci se zbožím dochází pomocí dvou vidlic. Vozík má nosnost 1 400 kg a kapacita baterie dosahuje 465 Ah. Cena vozíku se pohybuje kolem 170 000 Kč bez DPH. V centrálním skladu firma využívá celkem dva tyto vozíky. Slouží k obsluze paletových regálů pro uložení zboží ve velkých výškách. (7)

Dle parametrů těchto vozíků byla stanovena minimální šířka uliček na hodnotu 2 694 mm z důvodu zajištění optimálního prostoru pro manévrovatelnost s vozíkem při zakládání zboží do regálu. Ke každému stroji jsou přiděleni dva proškolení řidiči, kteří se střídají dle směn. V jejich náplni práce je kromě zajištění bezpečného provozu také hlášení nutných oprav a závad včetně každodenní drobné údržby strojů. (7)



Obrázek 10 Jungheinrich ETV 214

Zdroj (7)

K dalším manipulačním prostředkům využívaným ve skladech firmy patří ruční vysokozdvížené vozíky taktéž značky Jungheinrich (Obrázek 11). Provoz je zajištěn motorem na elektrický pohon o kapacitě baterie 375 Ah. Nosnost těchto vozíků je stanovena na 1 200 kg. Minimální šířka uliček musí dosahovat 2 483 mm. Sklady disponují celkem čtyřmi vozíky. (8)



Obrázek 11 Ruční vysokozdvížený vozík Jungheinrich

Zdroj (Autorka)

Součástí vybavení skladů jsou i ruční paletové vozíky a nízkozdvížené vozíky. Opomenout nelze ani zařízení nutné pro každodenní práci skladníka kompletujícího objednávku, kterým je kompletační plošinový vozík. Konstrukce vozíku je tvořena podstavou se čtyřmi otočnými kolečky a drátěnou konstrukcí do výšky cca 1m. Pohon vozíku je zajištěn lidskou silou. Kompletní přehled manipulačních prostředků využívaných uvnitř skladu, včetně jejich základních parametrů znázorňuje Tabulka 2.

Tabulka 2 Manipulační prostředky ve skladu

Manipulační prostředek	Typ manipulačního prostředku	Pohon	Nosnost	Počet kusů
Jungheinrich ETV 214	Vysokozdvížený vozík	elektrický	1 400 kg	2
Jungheinrich ERC 12	Ruční vysokozdvížený vozík	elektrický	1 200 kg	4
Jungheinrich AM 22	Ruční paletový vozík	manuální	2 200 kg	6
Kompletační vozík	Kompletační plošinový vozík	manuální	500 kg	12

Zdroj (Autorka)

Do skupiny vnějších manipulačních prostředků firmy patří nákladní automobily, které slouží pro přepravu zboží do okolních skladů a vlastních podnikových prodejen. Společnost vlastní 4 vozidla s hmotností do 3 500 kg značek Iveco (Obrázek 12) a Renault. Jde o vozidla s naftovým pohonem o celkové ložné ploše 4 100 x 2 050 x 2 100 mm. Užitečná hmotnost těchto vozidel dosahuje hodnoty 560 kg. (3)



Obrázek 12 Nákladní automobil značky Iveco

Zdroj (Autorka)

Pro přenos a zpracovávání informací podnik využívá Wifi, Bluetooth a čtečky čárových kódů, které jsou blíže popsány v podkapitole Informační systém.

Manipulační jednotky patří k pasivním prvkům logistického řetězce. Vznikají sdružováním prodejních obalů výrobků a můžeme je rozdělovat do pěti řádů. Patří sem přepravní prostředky, materiál, hotové výrobky, obaly a informace. Celkový pohyb manipulačních jednotek, od místa vzniku až po konečnou spotřebu, představuje důležitou část hmotné stránky logistického řetězce. Pohyb těchto pasivních prvků je uskutečňován za pomoci prvků aktivních. (5)

K hlavním prvkům pohybujícím se uvnitř skladu patří hotové výrobky uložené v prodejních obalech. Jejich charakteristika je stanovena druhem materiálu a základními znaky. Druh materiálu je v případě firmy zastoupen pevným skupenstvím a znaky představují např. tvar, rozměry a váha.

Ve skladech společnosti ORION dochází k pohybu manipulačních jednotek nultého, prvního a druhého řádu.

Manipulační jednotkou nultého řádu je zboží zabalené ve spotřebitelském obalu tak, jak je prezentováno zákazníkovi. S tímto druhem zboží je skladník konfrontován během kompletace, kdy v případě menší objednávky rozděluje manipulační jednotky I. řádu a odebírá stanovený počet kusů dle dané objednávky.

Manipulační jednotka prvního řádu je určena stejně tak jako předchozí jednotka k ruční manipulaci. Tato jednotka představuje jedno balení výrobků jednotek nultého řádu. Její hmotnost se pohybuje do 15 kg, což je limit pro zvedání břemen ženami. V případě sledovaného podniku jde o kartonovou krabici, bednu či přepravku s víkem o rozměrech 600 x 400 x 365 mm. (9)

Manipulační jednotka druhého řádu vzniká seskupením jednotek prvního řádu. Manipulace s jednotkou probíhá mechanicky nebo automaticky, nejčastěji za pomoci vysokozdvížných vozíků. Hmotnost jednotek se pohybuje do 1000 kg. Pro jejich vytvoření jsou využívány palety nebo malé kontejnery. (9)

Sklad společnosti ORION manipuluje převážně s paletovými jednotkami složenými z jednotek prvního řádu, které jsou omotané strečovou fólií a opatřené čárovým kódem nesoucí informaci o zboží nacházejícím se uvnitř. Jedná se o klasické typy EURO a EPAL palety s rozměry 1200 x 800 x 144 mm, kde ložná plocha představuje 0,96 m². Tyto palety jsou znovupoužitelné a mohou být nabírány ze všech stran dle potřeby. Podnik využívá pouze manipulaci na kratších stranách.

Jednotky prvního řádu jsou zastoupeny kartonovými krabicemi a plastovými přepravkami normovaných rozměrů, které umožňující dokonalé využití paletové plochy.

1.2.3 Informační subsystém podniku

Řídit hmotné toky v logistickém systému nelze bez využití funkčního informačního systému. Jeho cílem je vytvořit informační prostředí, jež zajistí správný chod logistického

řetězce. Mezi jeho hlavní subsystemy patří zpracování objednávek, předpověď poptávky a řízení zásob. Správně fungující informační systém eliminuje nechtěné procesy a zajistí optimální chod firmy.(4)

V současné době firma využívá informační systém Navision spadající do podnikových řešení Microsoft Dynamics. Systém je složen z několika modulů rozčleněných pro obchod a marketing, finanční management a controlling, řízení a plánování výroby, projekty a servis, sklady a zásobování a v neposlední řadě technologie. Pro účel bakalářské práce se analýza zaměřuje pouze na část systému, do které patří modul skladování a zásobování.(10)

Modul skladování a zásobování zajišťuje procesy řízení skladových zásob, procesy spojené s nákupem, výrobou i distribucí. Systém poskytuje optimalizaci nákladů, zlepšuje komunikaci a spolupráci s obchodními partnery. (10)

Navision umožňuje uživatelům volbu mezi dvěma profily systému tzv. „malého skladu“ a „velkého skladu“. „Malý sklad“ je určen pro podniky, kterým stačí základní operace řízení skladu a nevyžadují hlubší řízení. (10)

Profil „velký sklad“, který využívá společnost ORION, umožňuje řídit logiku zaskladnění či vyskladnění zboží dle zvoleného nastavení. Firma může využívat návrhy optimálních tras ve skladu včetně návrhů nejlepšího umístění položek. Díky informačnímu systému ve společnosti lze dosáhnout poklesu potřebných skladovacích prostor a času pro vykonání skladových operací. Umístění položky ve skladu je v současnosti stanoveno pevnou pozicí a nedochází zatím k využití této funkce. Funkce optimálních tras je již začleněna do provozu.

V rámci firmy systém umožňuje rozdělit jednotlivé sklady na zóny. Zóny slouží k rozdělení centrálního skladu dle jeho funkce na část příjmovou, skladovou, expediční. Pro další členění skladové evidence systém umožňuje určit lokace. Lokace představuje nejmenší skladovou jednotku, která jednoznačně určuje polohu zde se nacházejícího zboží.

Systém Navision funguje na principu spolupráce se čtečkami čárových kódů. Pracovníci ve skladu jsou tak schopni provádět běžné skladové úkony jako výdej, příjem, interní přeskladnění nebo inventuru bez většího počtu chyb, které se dříve vyskytovaly.

Systém umožňuje fungování čteček čárových kódů jak v offline režimu, kdy si terminál informace ukládá do své paměti a se systémem se synchronizuje až při připojení do

sítě, tak i v režimu online, kdy je neustále aktualizován přehled o dokladech a stavu skladu. Režim závisí na dokonalosti použitých čtecích zařízení. (10)

Systém disponuje funkcí dohledání všech pohybů zboží od příjmu až po expedici včetně dokladů, které jsou k těmto pohybům vázány.

Navision je také schopný vytvářet Cross-docking, kdy je přijaté zboží následně přímo expedováno dále bez nutnosti uskladnění. (10)

1.2.4 Pracovníci

Při založení firmy se počet zaměstnanců pohyboval kolem 12 osob. V současné době je zde zaměstnáno přibližně 220 zaměstnanců a z toho je 42 z nich zaměstnanci skladu. Toto číslo se však neustále mění v závislosti na sezónnosti. Nejvyšších čísel je dosahováno v předvánočním období, kdy je nutné přijímat několik zaměstnanců či brigádníků za účelem včasného vyexpedování zboží dle objednávek všech zákazníků a prodejen. Zaměstnanci skladu pracují v dvousměnném provozu 6.00 - 14.30 h a 12.30 - 21.00 h. Skladba zaměstnanců je zastoupena všemi věkovými skupinami a v současné době tu převažují ženy nad muži. Muži zastávají zejména činnosti, které ženy z důvodu bezpečnosti práce vykonávat nemohou, např. zvedání těžkých břemen. (3)

Každý pracovník skladu má přesně stanovenou náplň práce, čímž je zaručeno rychlé zpracování objednávek a jejich následné vychystání k expedici. Nedochozí tak ke zbytečným chybám a prostojům během kompletace zásilek.

K základním povinnostem vedoucího skladu patří efektivní vedení týmu pracovníků skladu a dále zastupování zaměstnanců skladu na firemních poradách. Nedílnou součástí této pracovní pozice je i poměrně značná odpovědnost za optimalizaci skladových procesů na straně zaměstnanců skladu.

V náplni práce skladníka manipulanta je správné uskladnění a přejímka nově přijatého zboží, obsluha aktivních prvků logistiky včetně jejich běžné lehké údržby.

K povinnostem skladníka v oddělení expedice lze zařadit například vychystávání položek včetně jejich kompletace, či kontrolu neporušenosti jednotlivých obalů během procesu vychystávání zboží.

1.3 Analýza skladovacích procesů

Jak již bylo řečeno v podkapitole 1.2.4, sklad je provozován ve dvou směnách. Pracovní doba první směny začíná v 6.00 h, kdy se všichni zaměstnanci schází s vedoucím skladu a sdělují si potřebné informace k aktuálnímu dni. Dále tu dochází k rozdělení pracovní náplně a předání prvních objednávek nutných ke zpracování. Takto začíná každý den opakující se pracovní cyklus složený z kompletace objednávek a zpracování nově přijatého zboží.

K základním procesům probíhajícím ve skladu patří:

- příjem zboží,
- přejímka zboží,
- zaskladnění,
- vychystávání,
- kompletace,
- expedice.

Celý cyklus začíná vytvořením objednávky nákupčím, který pomocí informačního systému sleduje hladiny přioobjednání všech skladových položek. Klesne-li tato hladina pod určitý bod přioobjednání, vystaví obchodní nákupčí jistinu a objedná zboží u dodavatele. Tato objednávka je zaevidována do systému a čeká se na její příchod. Doba dodání objednaného zboží od dodavatelů se pohybuje v rámci České republiky v lhůtě 14 dní. Pro Evropskou unii je tato doba stanovena na 2 měsíce a u států mimo Evropskou unii se doba dodání pohybuje kolem 4 a více měsíců. Jakmile zboží dorazí do skladu, dochází k jeho zpracování na příjmu.

1.3.1 Příjem zboží

Zboží je dovezeno dodavatelem či přepravcem k nakládací rampě pro příjem. Dochází k jeho přemístění z prostoru nákladního auta do sektoru příjmu. Je doručováno na paletách, v kartonech, krabicích či v přepravkách s víky. Hmotnost těchto manipulačních jednotek často překračuje limit 15 kg, a proto je pro tento úkon složena skupina zaměstnanců mužského pohlaví. V případě paletových jednotek dochází k použití manipulační techniky již při vykládce z dopravního prostředku. Následuje proces přejímky zboží.

1.3.2 Přejímka zboží

Po přijetí zboží dochází ke kontrole kusů dle dodacího listu. Kontrolují se zejména čísla výrobků na krabicích či EAN kódy. Odsouhlasí se počty a zaznamenají se nesrovnalosti. Vedoucí skladu odchází do své kanceláře, kde otvírá v systému danou objednávku a porovná ji se skutečností a dodacím listem.

Chyby v dodání většího či menšího počtu zboží se řeší s dodavateli a po domluvě dochází k opravě objednávky na současný dodaný počet kusů. Na takto upravenou objednávku se ručně udělá příjem a vytiskne se příjmový doklad obsahující EAN kód výrobku, název a stanovenou pozici zaskladnění zboží.

V této části skladových procesů dochází i k namátkovým kontrolám kvality přijatého zboží nákupčím. Kontroluje se náhodně například každá 5. či 10. krabice a četnost kontrol záleží na zemi původu výrobku. Nejvíce kontrolovány jsou dodávky zboží z Číny.

1.3.3 Zaskladnění zboží

Pracovník na pozici zaskladňovač, dle příjmového dokladu a informací o počtu položek daného výrobku v části expedice a v paletových regálech, zaskladní dané množství do přesně stanovených pozic. Některé zboží je přemístěno přímo do části expedice, odkud je rozváženo řidiči firmy do okolních skladů a následně tam teprve uskladněno.

1.3.4 Vychystávání a kompletace zboží

Na základě objednávek prodejního oddělení provede vedoucí skladu zarezervování stanoveného počtu skladových položek, které jsou od této chvíle k dispozici pouze pro dané objednávky. Dochází k vytisknutí expedičních dokladů spolu s objednávkami, dle kterých skladníci kompletují zboží.

Objednávky obsahují hlavičku s informacemi o přepravě a způsobu nakládky, o adrese příjemce a čárový kód, který si zaměstnanec načítá scannerem. Po jeho načtení je naváděn na první příslušnou skladovou pozici. Pod hlavičkou je vytisknut seznam zboží s pozicemi výrobků, s jednotlivými EAN kódy, čísly a objednavateli požadované množství. Jakmile skladník dorazí na určené místo, čtečkou načte lokaci, čárový kód výrobku a zadá počet kusů. Po odsouhlasení všech provedených kroků je naveden na nejbližší další pozici. Optimální trasu stanovuje systém. Kompletace zboží se provádí pomocí kompletačních plošinových vozíků s koši.

1.3.5 Expedice

Zkompletované zboží je umístěno do přepravního obalu, zabaleno do strečové fólie a opatřeno štítkem s informacemi o zásilce. Objednávka je doplněna o dodací list a fakturu v tištěné verzi, která je zaslána adresátovi i v elektronické podobě. Následně dochází k přemístění zboží k nakládací rampě určené pro expedici. V případě e-shopu dochází k zabalení zboží do bublinkové fólie a uložení do krabice.

V každé části těchto skladových procesů jsou jednotlivé pohyby zboží zaznamenávány a aktualizovány v informačním systému podniku.

1.4 Analýza aplikace čárových kódů

Společnost ORION do srpna 2016 nevyžívala ve svém skladu žádný systém automatické identifikace. Veškeré činnosti probíhaly pomocí fyzického zpracování tištěných forem materiálů. Proces příjmu a uskladnění fungoval na stejném principu, jako tomu je dnes. Podstatně se však lišily procesy vyskladnění a kompletace položek, kdy docházelo k tisku objednávek s údaji o odběrateli, o způsobu nakládky a o objednaném zboží. Každá položka byla označena číslem, názvem, variantou a počty kusů. Zaměstnanec skladu si takto zpracovanou objednávku vzal a zahájil její kompletaci. Spolu s vozíkem opatřeným košem projížděl jednotlivé části skladu včetně všech řad regálů a hledal pozice položek nacházejících se v objednávce. Po zkompletování objednávek docházelo k nutným kontrolám vybraného zboží. Zaměstnanci skladu často chybovali ve výběru požadovaného výrobku či v jeho variantě a kompletace byla značně zdlouhavá. Vlivem často neodhalených chyb dostávali zákazníci či prodejny špatné kusy zboží a docházelo tak k výraznému růstu reklamací.

Firma se rozhodla tento problém vyřešit aplikací systému automatické identifikace spolu s vhodným informačním systémem. Tento krok významně omezil chybovost lidského faktoru při fyzickém zpracování a zvýšil produktivitu práce.

Pro účely podniku se jako nejvhodnější varianta jevila implementace čárových kódů. A to proto, že se jedná o nejvyžívanější a stále nejlevnější variantu automatické identifikace. Čárový kód pracuje na principu černých a bílých ploch, které jsou snímány laserovým nebo optickým paprskem čteček čárových kódů. Existuje celá řada čárových kódů, které se liší velikostí, vyobrazením, ale i údaji, jež je možné do kódu zapsat.

Jelikož firma spolupracuje s mnoha dodavateli, bylo nutné navázat s nimi spolupráci a stanovit, kteří z nich již čárové kódy využívají a popřípadě v jaké podobě. Nutnou součástí systému bylo, aby příchozí skladové položky byly čárovým kódem opatřeny a bylo tak umožněna kompletace výrobků pomocí čteček čárových kódů.

Nejčastěji se vyskytujícím kódem v areálu skladu je EAN 13, jenž patří do celosvětově standardizovaného systému pro identifikaci. Jde o kód, jenž je většinou určený pro umístění na obalu spotřebního zboží, se kterým se dostávají do styku koncoví uživatelé.

1.4.1 Štítek expediční pozice

Každá expediční pozice je opatřena štítkem, který je ve skladu jedinečný a slouží k navedení zaměstnanců na daný produkt. Štítek je tištěn vedoucím skladu na papírovou etiketu a ta je posléze nalepená i do příslušné skladové expediční pozice. Etiketa je rozdělena na tři základní části, kterými jsou: údaje o pozici, čárový kód a symbol šipky. První údaj nám stanovuje, ve kterém regálu, v jaké pozici a v jakém patře se hledaný předmět vyskytuje. Další částí je čárový kód složený ze sekvence čar a mezer nesoucí informace o tom, jaká položka by se měla na tomto místě nacházet. Poslední částí štítku je symbol, stanovující směrovou orientaci zboží. Štítek znázorňuje Obrázek 13.



Obrázek 13 Štítek expediční pozice

Zdroj (Autorka)

1.4.2 Štítek paletové regálové pozice

Štítek paletové regálové pozice (Obrázek 14) funguje na stejném principu jako štítek pozice expediční. Taktéž je tisknut na papírovou etiketu. Etiketa však obsahuje několik prvků navíc. První částí je symbol šipky. Druhá část obsahuje údaje o skladové pozici doplněné o prvek zóny stanovený informačním systémem. Další částí je čárový kód doplněný o řadu dvanácti čísel. Poslední, a nejvíce dominantní částí, je číslo skladové pozice, a to z důvodu nutné viditelnosti skladníkem - manipulantem na několik metrů.



Obrázek 14 Štítek paletové regálové pozice

Zdroj (Autorka)

1.4.3 Čtečka čárových kódů

K přečtení a dekodování čárového kódu je nutné použít čtečku čárových kódů. Existuje mnoho variant těchto produktů. Společnost ORION využívá pro své účely přenosné terminály značky Zebra MC 2100 (Obrázek 15) s 2,8 palcovým dotykovým displejem. Jedná se o mobilní počítač s Wifi konektivitou a Bluetooth. Firma využívá varianty 1D modulů určených pro čtení jednodimenzionálních kódů. Hmotnost čtečky se pohybuje kolem 236 gramů a ergonomicky je přizpůsobena pro držení v jedné ruce. Baterie kapacitně odpovídá 2 400 mAh. Součástí čtečky je i zabudovaný mikrofon a reproduktor. (11)



Obrázek 15 Zebra MC2100

Zdroj (Autorka)

1.5 Výsledky získané z provedených analýz

Hlavním problémem společnosti je nedostatečná kapacita skladovacích prostor uvnitř vlastního areálu. Objem požadovaných zásob jednotlivých položek jednoznačně překračuje kapacitu skladových regálů, umožňujících jejich uskladnění. To má za následek nutnost pronájmu skladových ploch v cizím vlastnictví. Tento krok vede ke zvýšení nákladů společnosti, jež jsou spojené s nájmem prostor, s manipulačním zařízením, ale i s náklady souvisejícími s počtem pracovníků, jež zajišťují obsluhu těchto objektů a zařízení.

Poznatky zjištěné u skladovacích ploch

Skladová plocha 1 umístěná v nové budově disponuje maximálním využitím prostor. Regálové konstrukce dosahují výšky stropu a kopírují podélně stěny objektu. Šířka uliček je větší nežli minimální šířka stanovená v technické specifikaci vysokozdvížného vozíku. Slouží pro zajištění bezpečné a pohodlné manipulace s paletovými jednotkami. Nevýhoda skladové plochy 1 je viděna pouze v pevně stanovených regálových pozicích paletových jednotek.

Skladová plocha 2 je rozdělena na část expedice/příjmu a na část určenou k uskladnění paletových jednotek. Nevýhodou tohoto prostoru je špatné dispoziční uspořádání oblasti příjmu a expedice. Firma využívá pouze dvě ze čtyř umístěných nakládacích ramp. Zbylé dvě manipulační plochy před rampami slouží k uskladnění prázdných přepravků a palet, z důvodu absence plochy určené k jejich uložení.

Takto zastavěná plocha prázdnými jednotkami snižuje kapacitu pro příjem a export. To má za následek nutnost vyčlenění dalšího navazujícího prostoru pro dočasné umístění přijatých manipulačních jednotek, nežli dojde k přiřazení jejich skladové pozice a následnému zaskladnění do příslušného regálového systému.

Přijaté paletové jednotky nejsou vlivem charakteru zboží přizpůsobeny ke stohování. Dochází tak ke značnému nevyužití firmou vyčleněných prostor pro expedici/ příjem. Část těchto prostor by mohla sloužit k vytvoření několika dalších skladových pozic. Strop skladové haly dosahuje v těchto místech výšky 11 300 mm a výška maximálně naložené palety na příjmu/ expedici do 2 000 mm.

Skladová plocha 3 má uzpůsobené regály k výšce stropu v daném místě. Výška je proměnlivá vlivem stropní konstrukce, jež je postavena na principu sedlové střechy. Celková plocha haly je využita umístěnými regály a prostředky potřebnými pro balení e-shopového zboží, včetně stolů určených pro stanoviště čárových kódů.

U skladových ploch 4 a 5 dochází k plnému využití skladové kapacity, která je v těchto místech poskytována. Součástí prostor je i plocha sloužící ke kompletaci zboží určeného k expedici. Nevýhoda je spatřována v pozici umístění této kompletační plochy, kdy dochází ke zbytečné manipulaci s expedovanými jednotkami.

Pracovníci skladu po zkompletování a zabalení objednávek přemísťují zboží k rampám do nové části skladu (zpět do oblasti prostor příjmu a expedice, na plochu určenou

pro expedici). Ke zbytečnému pohybu zboží dochází i přes to, že kompletační prostor disponuje dvěma zde původně nacházejícími se nakládacími rampami, jež se využívaly dříve před výstavbou nového skladu. V prostoru umístění ramp se nachází i dostatečně velká plocha, jež by mohla sloužit k uskladnění prázdných přepravních jednotek.

Sklad reklamací vyhovuje všem požadavkům firmy. Prostor k uskladnění reklamovaného zboží je kapacitně dostačující a nebyly tu shledány žádné nedostatky.

Mezi další nevýhody firmy jsou zařazeny **pronajímané skladové plochy**, jež jsou spojeny s kapacitními nároky podniku. Firma by měla do budoucna zvážit výstavbu nové skladovací haly, jež by nahradila stávající původní haly a několikanásobně by zvýšila skladovou kapacitu podnikového areálu. Záleží však na tom, zda by celkové náklady na výstavbu nepřevyšovaly náklady spojené s pronájmem cizích prostor a byla tak zaručena návratnost investice.

Část **manipulačních prostředků** v podniku, jako jsou např. ruční manipulační prostředky, je ve vlastnictví firmy. Elektrické vysokozdvížené vozíky jsou pronajímány, čímž je zajištěn jejich dostatečný počet dle aktuálních potřeb.

Poznatky zjištěné v oblasti informačního systému a aplikace čárových kódů

Poslední problémy získané z provedených analýz vyplývají z informačního systému podniku a aplikace čárových kódů. Aktuálně zavedený informační systém umožňuje používání kódů a odpovídá tak současným požadavkům společnosti, aby procesy skladování probíhaly na základě využívání čárových kódů. Dochází však k výpadkům systému či k dlouhodobému načítání a zpracování dat, kdy skladník u skladové pozice stráví i dobu delší 5 minut, než dojde k obnovení funkce systému IT technikem. Výsledkem v některých případech je, že vlivem těchto problémů nedochází ke slibované úspoře času získané automatickou identifikací a proces původního fyzického vychystávání zboží by se jevil jako rychlejší varianta. V případě výpadku informačního systému či elektrického proudu je nadále nemožné pokračovat ve vyskladňování zboží. U zaměstnanců skladu tak vzniká jejich pracovní nevytíženost do doby, než dojde k odstranění daného problému.

Jelikož je systém čárových kódů v podniku zaveden a využíván krátce, stále se objevují problémy v jeho aplikaci.

K nedostatkům v aplikaci kódů lze například zařadit problém na příjmu v oblasti skladových procesů, který nadále probíhá za pomoci fyzického zpracování údajů na

příchozích zásilkách a to jak na paletách, krabicích, ale i na přepravech. Je to zapříčiněno dodavateli, kteří pozmění čárový kód a ten pak nesouhlasí s kódem zapsaným v systému společnosti. Problém je možno vyřešit dvěma způsoby. A to buď opravou stávajícího kódu v systému společnosti ORION, či přelepením špatného kódu na příchozí zásilce kódem doposud systémem využívaným. K tomu je však opět zapotřebí lidské práce a prodloužení doby zaskladnění výrobku.

Problémy nastávají i vlivem špatného tisku etiket čárových kódů na výrobky u dodavatelů. Jsou pozorovány chyby zapříčiněné nedostatečnou velikostí symbolů, špatným kontrastem, nedodržením ochranných zón, ale i chybným zápisem kontrolní číslice. Následkem je, že kódy jsou nečitelné, nebo jejich dekódování čtečkou je značně zdlouhavé. Jelikož příjem probíhá fyzicky a nejsou kontrolovány všechny kusy výrobků, bývají tyto nedostatky často odhaleny až v průběhu kompletace, kdy dochází k načítání kódu čtečkami. Je-li kód zcela nečitelný, nezbyvá jiná možnost, nežli tyto vadné kusy opatřit kódem novým, nebo je zaslat na reklamaci.

Pro odstranění dvou výše zmíněných problémů je, dle potřeby, mezi skladovými pracovníky vyčleněno několik zaměstnankyň, či brigádnic, jejichž náplní práce je implementace nových čárových kódů na místo vadných nebo chybějících prvků.

Mezi další problém související s aplikací čárových kódů ve skladu do nedávna patřila existence výrobků se stejnou skladovou pozicí. Výrobky se lišily libovolnými variantami, jako je například barevnost nebo velikost. Vlivem stejné polohy expediční pozice docházelo k chybám vyvolaným lidským faktorem, kdy zaměstnanec vyexpedoval špatnou variantu zboží. Odstranění těchto nedostatků vyvolalo zavedení využívání čárových kódů, kdy každá varianta zboží má svůj kód a označení. Skladník zvolí variantu a dle zadaných informací ji porovná s údaji ve čtecím zařízení.

K problémům s čárovými kódy patří také jejich nutné umístění na viditelném místě obalu, což má za následek, že tento kód bývá přímo vystaven vnějším podmínkám a často tak může dojít k jeho mechanickému poškození během manipulace. Manipulační jednotky často obsahují i několik čárových kódů, ze kterých skladník musí vybrat ten správný.

2 NÁVRH NA ZEFEKTIVNĚNÍ SKLADOVÁNÍ

Druhá kapitola bakalářské práce bude věnována návrhům, jež by měly sloužit k eliminaci či odstranění některých možných nedostatků. Výsledkem by mělo být zefektivnění organizace skladování v dané firmě, projevující se například nárůstem skladových pozic. Tato kapitola bude vycházet z poznatků získaných a popsanych v kapitole první, jež se zabývala celkovou analýzou podnikových skladů.

2.1 Návrh na zvýšení skladové kapacity stávajících prostor

V provedené analýze skladovacího systému společnosti ORION bylo zjištěno slabé místo spočívající v nedostatečné skladové kapacitě v areálu firmy, jež je v jejím vlastnictví a následně z toho vyplývající nutnost pronájmu dalších skladovacích ploch v okolí společnosti. Analýzou jednotlivých skladovacích ploch byla stanovena místa, která jsou, dle názoru autorky, nedostatečně využívána. Následnou návrhovou úpravou těchto prostor by mělo dojít k celkovému navýšení skladové kapacity u paletových jednotek.

2.1.1 Návrh efektivnějšího využití skladové plochy 5

Hala u nakládacích ramp ve skladové ploše 5 aktuálně poskytuje prázdný prostor. Tato část skladu tedy představuje nedostatečně využitou plochu, jež by mohla sloužit k uskladnění větší části prázdných paletových jednotek a přepravek s víky. Ty jsou v současné době uskladňovány v prostoru příjmu a expedice v oblasti nakládacích ramp. Vlivem absence prostoru k jejich uložení dochází k značnému poklesu plochy určené pro přijaté a expedované zboží. Počet těchto manipulačních jednotek se odvíjí dle sezonnosti. Nejvyšších čísel je dosahováno před Vánocemi, kdy počet zásob rapidně stoupá.

Výpočet počtu kusů prázdných manipulačních jednotek k uskladnění

Po odstranění části odložených věcí na sledované ploše je získán prostor o velikosti 11 000 mm x 6 000 mm. Výška prostoru je proměnlivá vlivem polohy umístění nosníků střešní konstrukce, která je sedlového typu. Pohybuje se v rozmezí od 4 260 mm do 6 000 mm a pro výpočet bude z důvodu bezpečnosti zvolena nejnižší hodnota. Po zachování manipulační uličky 3 300 mm a průchodu do skladu reklamací vzniká dispoziční plocha o velikosti 8 500 mm x 2 700 mm.

V podniku dochází k oběhu přepravek a EURO/EPAL palet s klasickými rozměry 1 200 x 800 x 144 mm. Prázdné palety jsou stohovány na sebe. Velikost přepravek s víkem odpovídá rozměrům 600 x 400 x 350 mm a jejich konstrukce umožňuje v prázdném stavu zasouvání do sebe. K manipulaci s paletami dochází na jejich kratších stranách, proto by měly být v prostoru umístěny tak, aby tato vlastnost zůstala zachována.

Na základě získaných rozměrů prostor a parametrů manipulačních jednotek lze za použití vzorců (1 - 5) vypočítat počet zde umístěných palet a přepravek.

Počet palet uložených v dané šířce prostoru

$$E_{P\check{S}} = \check{S}/D_P \quad [ks] \quad (1)$$

kde:

$E_{P\check{S}}$ - Počet palet uložených v dané šířce prostoru [ks]

\check{S} - Šířka prostoru [mm]

D_P - Délka palety [mm]

Po dosazení do vzorce (1) je získán počet palet uložených v šířce prostoru:

$$E_{P\check{S}} = 2\,700/1\,200 = 2,25 \text{ ks}$$

Celkový počet palet, které lze v šířce prostoru uložit, je po zaokrouhlení stanoven na 2 ks.

Počet palet uložených v dané délce prostoru

$$E_{PD} = D/\check{S}_P \quad [ks] \quad (2)$$

kde:

E_{PD} - Počet palet uložených v dané délce prostoru [ks]

D - Délka prostoru [mm]

\check{S}_P - Šířka palety [mm]

Po dosazení do vzorce (2) vychází počet palet uložených v délce prostoru:

$$E_{PD} = 8500/800 = 10,625 \text{ ks}$$

Celkový počet palet po zaokrouhlení, které lze v délce prostoru uložit, je 10 ks.

Počet palet uložených v dané výšce prostoru

$$E_{PV} = V/V_P \quad [\text{ks}] \quad (3)$$

kde:

E_{PV} - Počet palet uložených v dané výšce prostoru [ks]

V - Výška prostoru [mm]

V_P - Výška palety [mm]

Po dosazení do vzorce (3) je počet palet k dané výšce prostoru stanoven na:

$$E_{PV} = 4\,260/144 = 29,58 \text{ ks}$$

Celkový počet palet, které lze v dané výšce prostoru uložit, je však 28 ks, a to z důvodu místního provozního bezpečnostního předpisu skladu. Tento předpis stanovuje podmínku zachování manipulovatelnosti s paletami a minimální manipulační rezervu 200 mm mezi nosníky střešní konstrukce a stohovanými paletami.

Jelikož dochází v podniku zejména k manipulaci s paletovými jednotkami a počet jejich prázdných kusů značně převyšuje počet přepravek s víky, je vyčleněna větší část prostoru k uložení palet nežli přepravek. Prostor pro uložení přepravek však nesmí být opomenout, a z tohoto důvodu je počet palet v jedné řadě snížen na 9 ks (E_{PD1}). Umístění palet zabere délku 7 200 mm a zbylých 1 300 mm bude použito na uskladnění přepravek. Celkový počet uložených palet na skladové ploše 5 je získán ze vzorce (4).

Celkový počet uložených palet na skladové ploše

$$E_{PC} = E_{P\check{s}} \times E_{PD1} \times E_{PV} \quad [\text{ks}] \quad (4)$$

kde:

E_{PC} - Celkový počet palet [ks]

$E_{P\check{s}}$ - Počet palet uložených v dané šířce prostoru po zaokrouhlení [ks]

E_{PD1} - Počet palet uložených v dané délce prostoru [ks]

E_{PV} - Počet palet uložených v dané výšce prostoru po zaokrouhlení [ks]

Po dosazení do vzorce (4) je celkový počet palet, jež je možné v prostoru umístit stanoven na:

$$E_{PC} = 2 \times 9 \times 28 = 504 \text{ ks}$$

Celkový možný počet palet k uložení je 504 ks.

K uložení přepravek bude dostačující prostor o délce 1 300 mm a šířce 2 700 mm, který bezprostředně navazuje na prostor paletový. Přepravky se ukládají na prázdnou paletovou jednotku, aby nespočívaly přímo na podlaze skladu. Důvodem je zajištění jejich snadné manipulace vlivem požadavku na přemístění. Rozměry přepravek jsou přizpůsobeny velikosti palety a využívají celou její plochu v počtu 4 kusů přepravek. Jak již bylo zmíněno výše, šířka vzniklé skladové plochy umožňuje uložení 2 paletových řad ($E_{P\check{S}}$) a délka 1 300 mm uložení jedné palety (E_{PD}). V podniku dochází k zasouvání maximálně 13 přepravek do sebe a na jedné paletě se tak nachází 52 přepravek ve čtyřech sloupcích ($4 \times 13 = E_{PP}$). Celkový počet přepravek je získán výpočtem následujícího vzorce (5).

Celkový počet uložených přepravek na skladové ploše

$$E_{P\check{R}C} = E_{P\check{S}} \times E_{PD} \times E_{PP} \quad [\text{ks}] \quad (5)$$

kde:

$E_{P\check{R}C}$ - Celkový počet přepravek uložených na skladové ploše [ks]

$E_{P\check{S}}$ - Počet palet uložených v dané šířce prostoru [ks]

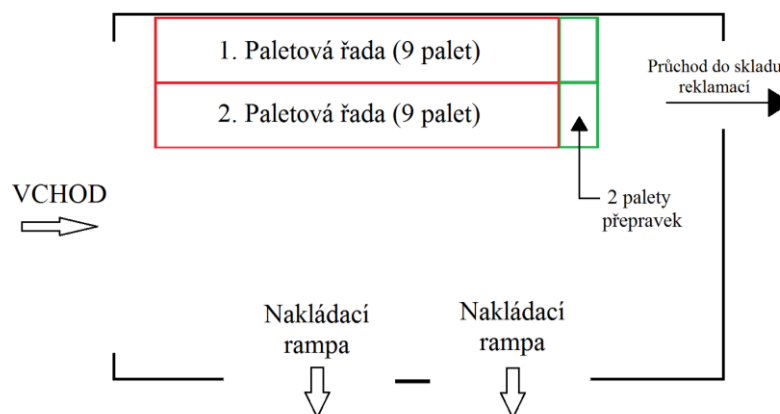
E_{PD} - Počet palet uložených v dané délce prostoru [ks]

E_{PP} - Počet přepravek uložených na paletě [ks]

Po dosazení do vzorce (5) je získán celkový počet prázdných přepravek v prostoru:

$$E_{P\check{R}C} = 2 \times 1 \times 52 = 104 \text{ ks}$$

Vzniklý prostor poskytne kapacitu k uložení 104 ks prázdných přepravek a 504 palet. Obrázek 16 představuje umístění palet a přepravek v daném prostoru.



Obrázek 16 Schéma umístění palet a přepravek v prostoru

Zdroj (Autorka)

Pokud by firma chtěla začít využívat přepravky ve větší míře, bylo by možné zakoupit skládací přepravky s víky (Obrázek 17), jež umožní složení přepravky z výšky 340 mm na 70 mm a navýší počet možných jednotek k uložení v řádu desítek.



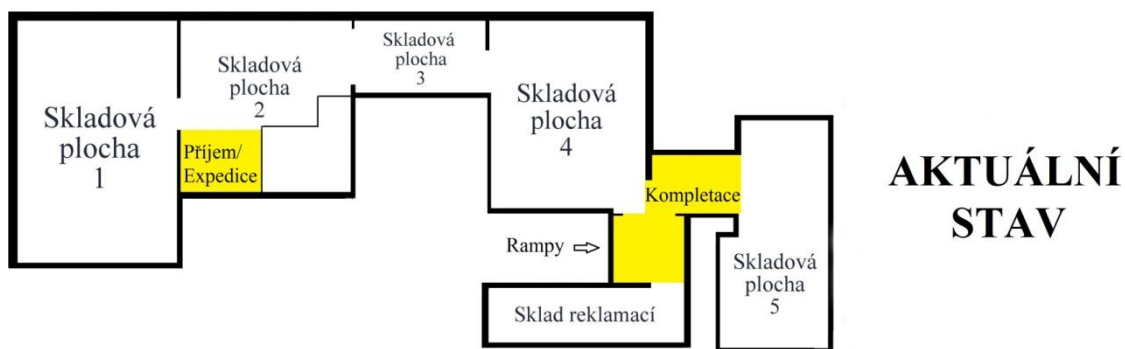
Obrázek 17 Skládací přepravka

Zdroj (12)

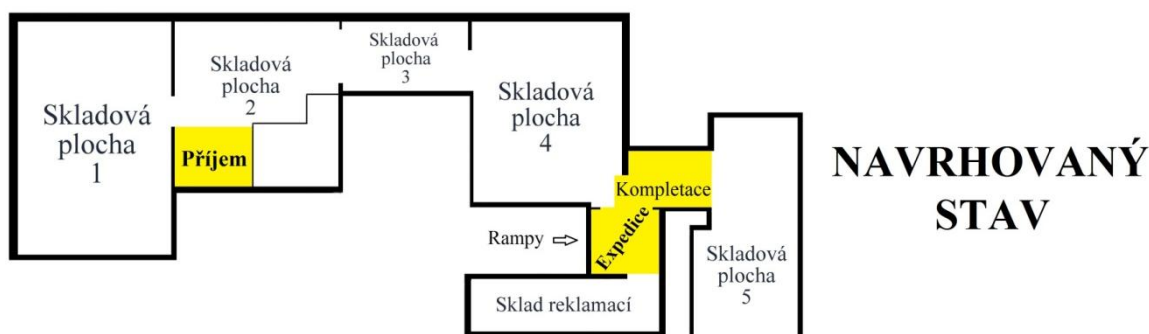
2.1.2 Změna polohy expedice skladu

Z provedené analýzy skladovacího systému skladu byla zjištěna nevýhodná poloha kompletační plochy zboží vůči expedičnímu prostoru skladu. Expedované skladové položky přivezené na kompletačních vozících jsou uloženy do kartonových krabic nebo přepravek s víky a následně skládány na prázdnou paletovou jednotku. Na závěr dojde za pomoci ovíjecího stroje k jejich omotání strečovou fólií. Následujícím krokem procesu je pak odvoz takto vzniklé přepravní jednotky za pomoci paletového vozíku do prostoru příjmu a expedice. Jednotka tam setrvává do okamžiku nakládky vozidlem smluvní přepravní společnosti či vlastním firemním vozidlem. Součástí prostoru v kompletační části jsou 2 nakládací rampy, které se využívaly dříve před výstavbou nového skladu, a volná plocha.

Na základě výše zmíněných poznatků se autorka domnívá, že prostor, nacházející se v této oblasti, by díky svým rozměrům a drobným úpravám mohl kromě kompletace sloužit i k uskladnění expedovaného zboží. Došlo by tak k ušetření času a úkonů spojených s manipulací expedovaných jednotek do oblasti příjmu/expedice a k zániku prostor v oblasti expedice potřebných k dočasnému uskladnění expedovaného zboží. Uvolněním expediční části plochy by vznikl prostor, který by mohl být využit pro potřeby navýšení skladové kapacity. Nové rozdělení pozic znázorňuje Obrázek 18.



**AKTUÁLNÍ
STAV**



**NAVRHOVANÝ
STAV**

Obrázek 18 Změna polohy expedice

Zdroj (Autorka)

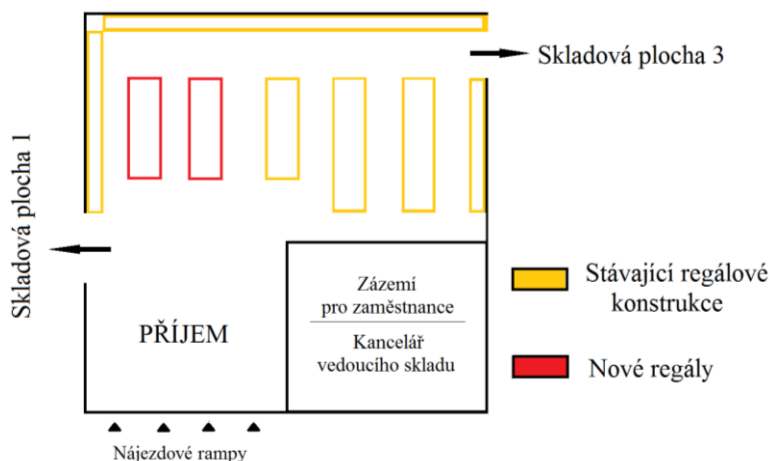
2.1.3 Návrh efektivnějšího využití skladové plochy 2

Návrh optimálního využití skladové plochy 2 je proveditelný za podmínky uskutečnění předchozích dvou návrhů. Bez odstranění prázdných manipulačních jednotek a rozdělení oblasti příjmu/expedice na samostatné jednotky nevznikne dostatečně velký prostor pro umístění nových regálových konstrukcí.

Přesunutím prázdných manipulačních prostředků do skladové plochy 5 vznikne v aktuálním místě jejich uložení užitečný prostor, jenž bude vyhovovat kapacitně nově přijatému zboží, než dojde k jeho zaskladnění do stanovených regálových pozic. Změní-li se i poloha expedice, dojde tímto krokem k uvolnění v současné době využívané plochy, která bude sloužit pro účely nového, autorkou navrhovaného, řešení.

Navrhované řešení je představováno aplikací paletových regálů na vzniklou plochu, čímž bude docíleno nového lepšího využití 11 300 mm vysokého skladu. Z důvodu povahy zboží nedochází ke stohování palet. Prostor je tak aktuálně využit maximálně do výšky 2 000 mm. Ta nabývá různých hodnot v závislosti na výšce přijatých/expedovaných palet.

Zavedením regálového systému, jenž bude plynule navazovat na další, již zde nacházející se regály, bude zajištěna možnost uložení uskladněných paletových jednotek do jednotlivých regálových pater. Autorkou navrhované umístění nových regálových konstrukcí představuje Obrázek 19.



Obrázek 19 Schéma návrhového umístění nových regálů

Zdroj (Autorka)

Počet nově vzniklých skladových pozic bude záviset na kapacitě regálových konstrukcí, jež bude možné do daného prostoru umístit. Velikost a počet regálů ovlivňují rozměry plochy, jež jsou k dispozici po odečtení minimálních šířek uliček od zde již nacházejících se regálů. Minimální šířka uličky zajišťuje bezpečný manipulační prostor pro pohyb zaměstnanců s kompletačními vozíky a pro pohyb vysokozdvizné techniky, která vyžaduje určitý prostor pro manévrovatelnost.

K základním uvažovaným typům nově umístěných regálových konstrukcí patří klasický paletový příhradový či mobilní regálový systém. U mobilního regálového systému se jednotlivé regálové řady posouvají po kolejnicových pásech a ovládají se stiskem tlačítka, čímž je zaručena značná úspora prostoru několika uliček. Jelikož jsou ale ve skladu uskladňovány většinou rychloobrátkové položky, nepřipadá aplikace mobilního regálového systému v úvahu. Autorka tedy navrhuje implementaci klasického příhradového paletového regálového systému.

Z provedené analýzy vyplynulo, že podnik v současné době využívá dva druhy regálových systémů značky Stow ČR s.r.o. a PROMAN s.r.o. Chrudim. Paletové regály PALRACK Stow jsou umístěny v novější postavové části firemního skladu a slouží

k uskladnění palet do výškových úrovní. Regály značky PROMAN slouží k uložení paletového zboží na pozici zem + 1, nebo pro uložení zboží do policových regálů. Jelikož je firma s oběma typy regálů spokojena, navrhuje autorka zůstat u implementace jedné z těchto osvědčených značek.

Prostor pro umístění nových regálových konstrukcí je omezen oblastí příjmu a již zde nacházejícími se regály. Odečtením již zmíněné minimální manipulační šířky uliček na všech stranách od měření získané plochy, bude získán prostor o velikosti 1 175,62 m³. Využitelná délka prostoru představuje 11 890 mm, šířka 8 750 mm a výška 11 300 mm.

Regálové systémy jsou navrhovány pro uskladnění paletových jednotek. Klasické palety jsou konstruovány na váhu 1000 kg při náhodném rozložení zatížení zbožím. Na tuto váhu by měla být dimenzována i regálová konstrukce. Společnost ORION obchoduje převážně s poměrně lehkým zbožím a stávající výškové regály jsou konstruovány na zatížení paletou o hmotnosti 300 kg. Není tedy nutné navrhovat regály na větší zatížení.

Regálová konstrukce je definována základními parametry, jež představuje délka, výška a hloubka regálu. Velikost všech těchto parametrů je proměnlivá. Odvíjí se od rozměrů, jež poskytuje každá individuální skladová plocha, a od rozměrů požadovaných uskladňovaných jednotek. Pro stanovení jednotlivých parametrů regálové konstrukce využívá autorka základních logických výpočtů.

Výpočet celkové délky regálové konstrukce

Celková délka konstrukce se odvíjí od počtů umístěných regálových buněk. Šířka buňky odpovídá délce aplikovaného nosníku mezi dvěma sloupci. Délky těchto nosníků se pohybují v rozmezí od 1 800 do 3 600 mm v závislosti na požadovaném počtu umístěných palet a velikosti povinné manipulační rezervy. Manipulační mezery se aplikují mezi všemi paletovými jednotkami a rámy regálů. Zajišťují tak snadnější proces ukládání palety. Jejich hodnoty se mění v závislosti na třídě skladovacího systému.

Počet skladových jednotek v jedné buňce je u všech stávajících výškových paletových regálů stanoven na 4 palety. Tato hodnota zůstane zachována i pro nově navrhovanou regálovou konstrukci. Velikost manipulační rezervy (V_M) je pro řešený případ stanovena dle ČSN EN 15 620 na 75 mm. (13)

Ze zjištěné šířky regálové buňky lze snadno určit celkovou délku regálové konstrukce jako počet regálových buněk vynásobený délkou jednoho regálového nosníku buňky. Takto zjištěný výpočet se musí ještě upravit o šířku sloupců nacházejících se v konstrukci. Šířka sloupce (\check{S}_S) byla autorkou stanovena na 85 mm.

Celková délka manipulačních rezerv D_{MR}

$$D_{MR} = (E_P + 1) \times V_M \quad [\text{mm}] \quad (6)$$

kde:

E_P - Počet palet [ks]

V_M - Velikost manipulační rezervy [ks]

Po dosazení do vzorce (6) je celková délka manipulačních rezerv 375 mm.

Délka regálové buňky B

$$B = \check{S}_P \times E_P + D_{MR} \quad [\text{mm}] \quad (7)$$

kde:

\check{S}_P - Šířka palety [mm]

E_P - Počet palet [ks]

D_{MR} - Celková délka manipulačních rezerv

Po dosazení do vzorce (7) činí délka regálové buňky 3 575 mm. Délka nosníku regálové buňky je tak zvolena v dostupné délce 3600 mm. Celková délka regálové konstrukce nesmí přesahovat užitečnou délku prostoru 11 890 mm, proto je počet buněk v 1 řadě (E_B) stanoven na 3.

Pro výpočet celkové délky regálové konstrukce je nutné zohlednit včetně šířky regálové buňky také šířku sloupců, jež jsou součástí konstrukce. Počet sloupců (E_S) je o jednotku vyšší nežli počet buněk umístěných v dané řadě a je tak určen na 4 kusy.

Celková délka regálové konstrukce D_R

$$D_R = (E_B \times N) + (E_S \times \check{S}_S) \quad [\text{mm}] \quad (8)$$

kde:

E_B - Počet regálových buněk [ks]

N - Délka regálového nosníku [mm]

E_S - Počet sloupců [ks]

\check{S}_S - Šířka sloupce [mm]

Po dosazení do vzorce (8) je celková délka regálové konstrukce stanovena na:

$$D_R = (3 \times 3\,600) + (4 \times 85) = 11\,140 \text{ mm} < 11\,890 \text{ mm}$$

Celková délka regálové konstrukce je 11 140 mm.

Výpočet výšky regálové konstrukce

Výška regálové konstrukce je limitována výškou stropu skladové plochy o 11 300 mm a výškovými parametry regálových buněk. Velikost buněk se určuje na základě výšek uskladňovaných palet doplněných o rezervy, jež musí být mezi paletou a dolní částí nosného rámu. Rezervy se mění v závislosti na výšce dané zakládací úrovně a jsou pevně stanoveny normou ČSN EN 15 620. (13)

Výška regálové konstrukce bude určena výpočtem vzorců (9 - 11).

Výška regálové buňky V_B

$$V_B = V_P + R \quad [\text{mm}] \quad (9)$$

kde:

V_P - Výška palety [mm]

R - Rezerva mezi paletou a dolní částí nosného rámu [mm]

Výška buněk v celém regálovém systému není konstantní. Jednotlivé zakládací úrovně se mění dle požadavků firmy. První zakládací úroveň bude ve výšce 2 000 mm a bude sloužit k uložení paletových jednotek o velikosti do 1 125 mm. Zbývající úrovně budou navrženy pro uskladnění palet o velikosti do 1 650 mm.

Výška buňky pro zakládací úroveň do 3 000 mm se stanovenou rezervou 75 mm se vypočte dle vzorce (9):

$$V_{B1} = 1\,125 + 75 = 1\,200 \text{ mm}$$

Výška buňky pro zakládací úroveň 3 000 až 6 000 mm se stanovenou rezervou 100 mm se vypočte dle vzorce (9):

$$V_{B2} = 1\,650 + 100 = 1\,750 \text{ mm}$$

Výška buňky pro zakládací úroveň 6 000 až 9 000 se stanovenou rezervou 125 mm se vypočte dle vzorce (9):

$$V_{B3} = 1\,650 + 125 = 1\,775 \cong 1\,800 \text{ mm}$$

Dosazením do vzorce (9) byly získány výšky jednotlivých buněk v závislosti na výšce úrovně, ve které se nacházejí. Výsledek se zaokrouhluje nahoru na nejbližších 50 mm. Pro stanovení celkové výšky regálu včetně vrchní paletové jednotky se musí zohlednit i výška nosníků buňky. Výška nosníku (V_N) byla stanovena na 100 mm. Výška prvního nosníku je obsažena již ve výšce 1. základací úrovně, proto u výšky dané buňky výšku nosníku nezohledňujeme.

Celková výška regálové konstrukce s vrchní paletovou jednotkou

$$V_{R+P} = Z + A \times (V_{B1} + V_N) + B \times (V_{B2} + V_N) + C \times (V_{B3} + V_N) \quad [\text{mm}] \quad (10)$$

kde:

V_{R+P} - Celková výška regálu včetně vrchní paletové jednotky [mm]

Z - Výška první základací úrovně [mm]

A, B, C - Počet buněk jednotlivých úrovní [ks]

V_{B1}, V_{B2}, V_{B3} - Výška buňky dané úrovně [mm]

V_N - Výška nosníku buňky [mm]

Celková výška regálu včetně vrchní paletové jednotky je určena dosazením do vzorce (10):

$$V_{R+P} = 2\,000 + 1 \times (1\,200 + 0) + 2 \times (1\,750 + 100) + 2 \times (1\,800 + 100)$$

Celková výška regálu s vrchní paletovou jednotkou je 10 700 mm.

$$V_{R+P} = 10\,700 \text{ mm} < 11\,300 \text{ mm}$$

Odečtením výšky buňky od nejvyšší základací úrovně ze vzorce (9) je dosaženo výšky regálové konstrukce V_R :

$$V_R = V_{R+P} - V_{B3} \quad (11)$$

kde:

V_R - Výška regálové konstrukce [mm]

V_{R+P} - Celková výška regálu včetně vrchní paletové jednotky [mm]

V_{B3} - Výška buňky úrovně od 6 000 do 9 000 mm [mm]

Po dosazení do vzorce (11) činí výška regálové konstrukce 8 900 mm. U firmy Stow je tedy zvolen regálový systém s výškou rámu 9 000 mm s počtem úrovní zem + 5.

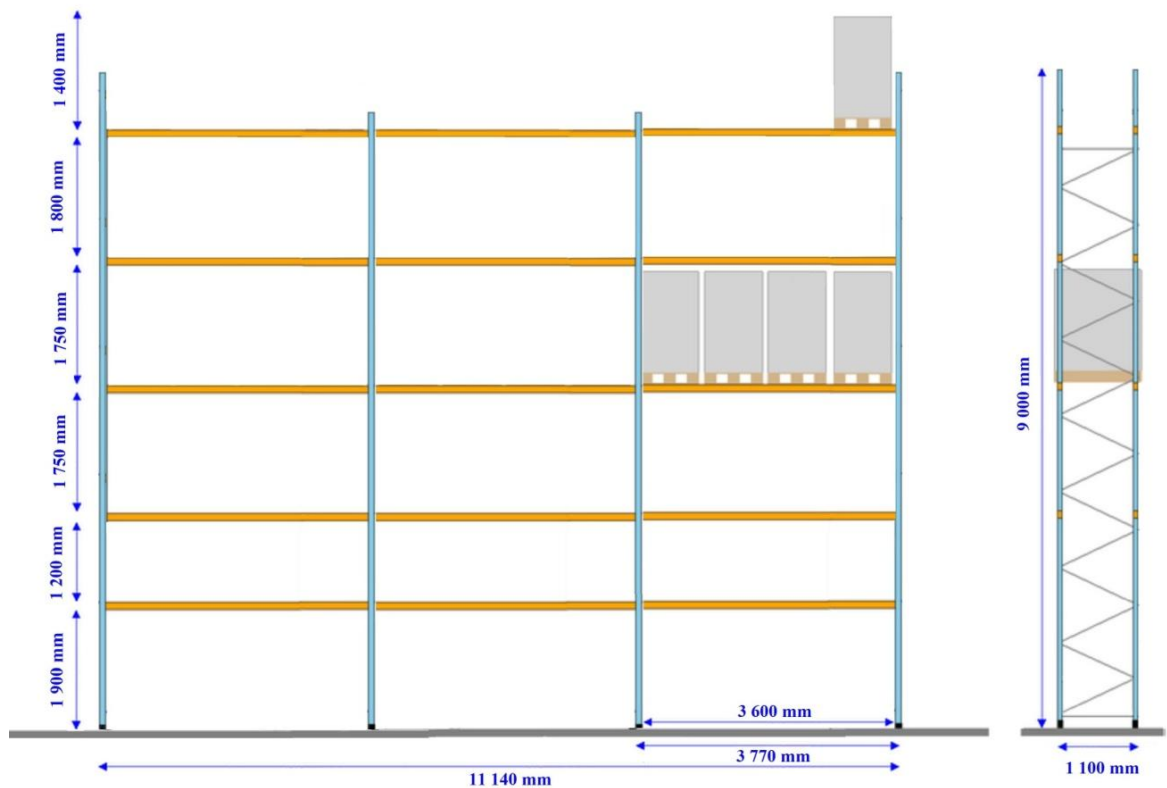
Hloubka regálové konstrukce

Paletové regálové systémy PAL RACK Stow jsou dodávány ve standardní hloubce rámu 1 100 mm. Paleta tak bude přečínat na každé straně rámu o 50 mm.

Schéma paletového příhradového regálu

Z provedených výpočtů bylo zjištěno, že navrhovaný regál má délku konstrukce 11 140 mm. Šířka jedné buňky je v závislosti na typu zvoleného nosníku stanovena na 3 600 mm. Celková délka regálu tak umožňuje umístění 3 buněk v jedné řadě za sebou. Navrhovaný regál disponuje základními úrovněmi 1+5, kdy poslední úroveň je ve výšce 8 900 mm. První úroveň je vyčleněna pro ukládání palet o velikosti do 1 125 mm, ostatní úrovně, až na poslední, disponují paletovou výškou 1 650 mm. Výška palet ukládaných v 5. úrovni je limitována minimální rezervou mezi paletou a stropní konstrukcí stanovenou na 1 000 mm. Výška regálové konstrukce je 9 000 mm. Regál je konstruován na zatížení paletami o hmotnosti 300 kg a vytvoří 72 nových skladových pozic.

Na Obrázku 20 je znázorněn autorkou navrhovaný regál.



Obrázek 20 Autorkou navrhovaná regálová konstrukce

Zdroj (Autorka)

Výpočet využití plochy

Aby bylo zajištěno maximální využití plochy, budou do prostoru implementovány podvojně regálové řady, kdy mezi zadními částmi regálu je minimální prostor o velikosti 200 mm, jež stanovuje norma ČSN EN 15 620. Rozměr manipulační uličky je uvažován stejný, jako u stávajících regálů 3 300 mm. (13)

Jak již bylo zmíněno výše, k dispozici je prostor o délce 11 890 mm a šířce 8 780 mm. Velikost využitelné plochy tedy činí 104 m². Jako první krok bude výpočtem určena plocha jednoho regálu. Z té se pak stanoví, kolik m² zabírá jedna podvojná regálová řada včetně započtené mezery mezi zadními částmi regálů. Mezera tvoří na délku regálové konstrukce plochu o velikosti 2, 228 m² (0,2 m x 11,140 m). Jestliže takto zjištěné velikosti ploch budou začleněny do daného prostoru a doplněny o šířku vedlejší uličky mezi řadami, bude získána celková využitá plocha. Na základě počtu umístěných podvojných řad bude stanoven i počet regálů, které se zde budou nacházet.

Plocha jednoho regálu

$$P_R = D_R \times H \quad [\text{mm}^2] \quad (12)$$

kde:

P_R - Plocha jednoho regálu [mm²]

D_R - Délka regálové konstrukce [mm]

H - Hloubka regálové konstrukce [mm]

Po dosazení do vzorce (12) je získána plocha:

$$P_R = 11\,140 \times 1\,100 = 12\,254\,000 \text{ mm}^2 = 12,254 \text{ m}^2$$

Jedna regálová konstrukce tak zabírá plochu 12,254 m².

Plocha podvojně regálové řady

$$P_{PŘ} = (2 \times P_R) + (P_M) \quad [\text{mm}^2] \quad (13)$$

kde:

$P_{PŘ}$ - Plocha podvojně regálové řady [mm²]

P_R - Plocha jednoho regálu [mm²]

P_M - Plocha mezery o velikosti 200 mm [mm²]

Po dosazení do vzorce (13) vychází plocha:

$$P_{PŘ} = (2 \times 12\,254\,000) + (200 \times 11\,140) = 26\,736\,000 \text{ mm}^2 = 26,736 \text{ m}^2$$

Celková plocha podvojných regálových řad činí 26,736 m².

Plocha uličky

$$P_U = D_R \times Š_U \quad [\text{mm}^2] \quad (14)$$

kde:

P_U - Plocha uličky [mm²]

D_R - Délka regálové konstrukce [mm]

$Š_U$ - Šířka uličky [mm]

Dosazením do (14) zabírá ulička plochu 36 762 000 mm² (36, 762 m²).

Plocha dvou podvojných řad s 1 manipulační uličkou

$$P_{2PŘ+U} = P_{PŘ} + P_U + P_{PŘ} \quad [\text{mm}^2] \quad (15)$$

kde:

$P_{2PŘ+U}$ - Plocha dvou podvojných řad s 1 manipulační uličkou [mm²]

$P_{PŘ}$ - Plocha podvojných regálových řad [mm²]

P_U - Plocha manipulační uličky [mm²]

Po dosazení do vzorce (15) zabírají 2 podvojných řady s manipulační uličkou plochu:

$$P_{2PŘ+U} = 90\,234\,000 \text{ mm}^2 = 90,234 \text{ m}^2$$

Dvě podvojných řady s jednou uličkou představují plochu 90, 234 m².

Jelikož řešený prostor poskytuje pouze 104 m², jsou dvě podvojných řady s jednou uličkou maximální počet pro umístění. Celkový počet regálových řad je stanoven na 4. Umístění podvojných regálových řad znázorňuje Obrázek 19.

Z výsledků zjištěných pomocí vzorců došlo k navýšení celkové skladové kapacity o 288 skladových pozic, přizpůsobených pro uskladnění paletových jednotek různých výšek.

2.2 Návrh na zlepšení v aplikaci čárových kódů

Společnost ORION využívá v současné době formu skladování, jež funguje na principu pevných skladových pozic. Jednotlivé druhy přijatého zboží mají přiřazenu pozici zaskladnění na příjmovém dokladu a skladník manipulant je dle pokynů uloží do příslušné lokace regálového systému. U pevných skladových pozic vzniká v regálových systémech po přesunutí daného zboží do expediční pozice volný prostor pro umístění nově přichozí palety. Takto vzniklé skladové místo by mohlo být využito dalším zbožím, které je aktuálně potřeba zaskladnit.

Současný využívaný informační systém Navision poskytuje funkci nejlepší umístění skladových položek. Systém by tak zajistil kompletní využití skladové kapacity bez existence prázdných regálových pozic. Hranice přiojednání se však váže na dodací lhůtu dodavatelů a dochází tak k objednávání zboží s dostatečným předstihem. Prázdná místa vznikají spíše vlivem náhle nečekané změny poptávky po některém druhu zboží. Nedochozí tak, u autorkou navrhovaného řešení, k razantnímu nárůstu skladových pozic.

Pokud by chtěl podnik zvýšit rychlost kompletace objednávek, navrhuje autorka nahradit technologii čteček čárových kódů technologií hlasového rozpoznávání. Skladník by byl vybaven přenosným terminálem se snímačem čárového kódu a sluchátkem s mikrofonom.

Docházelo by tak k ušetření času, kdy skladník čte informace z displeje a zadává informace na klávesnici. Instrukce by skladník dostával do sluchátka hlasem vytvořeným terminálem. Terminál by pak naopak rozpoznával hlas skladníka, včetně jím sdělených informací, a předával je ke zpracování systému.

2.3 Návrh na zvýšení skladové kapacity - výstavba nových prostor

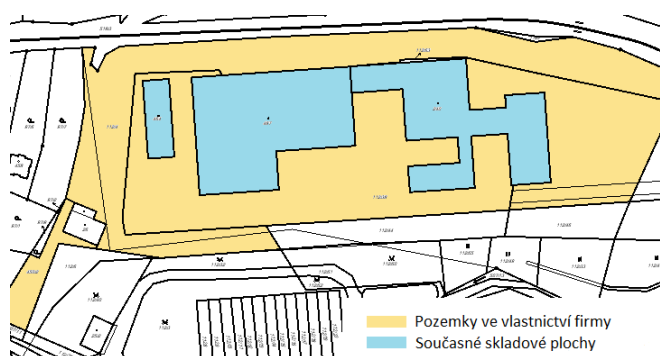
Firma v současné době využívá z důvodu nedostatku skladové plochy pronájmů veřejných skladovacích ploch. Náklady na uskladnění požadovaného objemu zboží tak tvoří náklady na uložení zboží ve vlastních skladech, ale i náklady spojené s pronájmem, ke kterým patří například pronájem skladovací plochy, mzdy zaměstnanců či náklady spojené s potřebnou manipulační technikou.

Jako možné řešení do budoucna, k odstranění nákladů spojených s pronájmem, navrhuje autorka výstavbu nové skladovací plochy na místě stávajících starých hal. Tyto staré

haly, jež byly jednotlivě popsány v předchozí analýze, dosahují svojí konstrukcí nižších výšek. Prostor poskytovaný podnikovými parcelami umožňuje umístění objektu mnohonásobně vyšších, stejně jako tomu je u nově postavené části areálu. Po konzultaci s firmou je i tento navrhovaný krok na zvýšení skladové kapacity reálný.

2.3.1 Umístění a velikost nové skladovací plochy

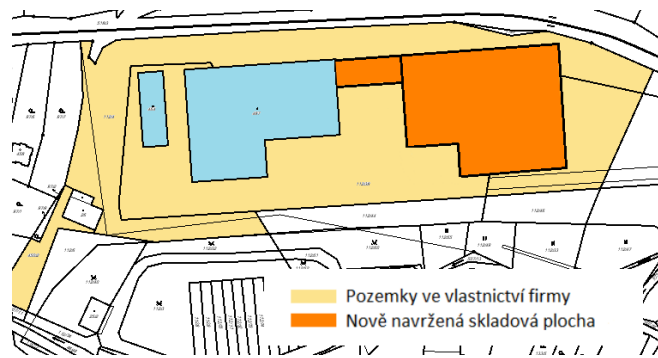
Z katastrálních map, jež jsou k dispozici pro nahlédnutí na katastru nemovitostí, je získáno schéma parcel ve vlastnictví společnosti ORION (Obrázek 21). Je na něm znázorněno i stávající rozložení všech aktuálně využívaných objektů nacházejících se v reálu.



Obrázek 21 Schéma parcel

Zdroj (14, Úprava autorka)

Obrázek 22 představuje nově navržený sklad v areálu, jenž by nahradil stávající skladové plochy 3, 4, 5 a sklad reklamací. Velikost budovy je limitována parametry parcel a kapacitními požadavky skladu. V návrhu velikosti haly by měl být zohledněn i přirozený růst a vývoj firmy, kdy dojde k navýšení počtu obchodovaných a následně uskladněných výrobků. Nově navržený sklad by měl tedy poskytovat kapacitu pro uskladnění zboží, jenž je v současné době uloženo na pronajímané ploše, ale i kapacitu rezervní pro budoucí nově nabízené zboží. Proto autorka navrhuje výstavbu skladové haly o délce 80 m a šířce 60 m. Šířka nového objektu kopíruje stávající šířku zastavěného území a délka je o 15 m delší. Výška budovy bude dosahovat 11,3 m. Součástí haly bude i prostor, který nahradí původní skladovou plochu 3 a zajistí propojení obou skladů. Tento prostor bude délky 22,5 m, šířky 12,2 m a výšky 4,5 m. Nová hala bude disponovat celkovou plochou 4 757 m².



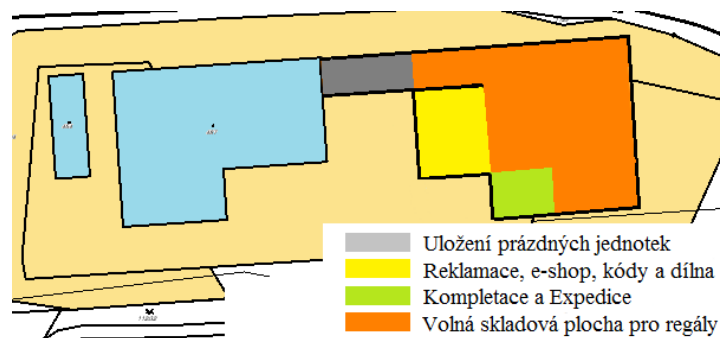
Obrázek 22 Nově navržený sklad

Zdroj (14, Úprava autorka)

2.3.2 Členění skladu a uspořádání zón

Nově navržený sklad by měl obsahovat 7 oblastí: stanoviště čárových kódů a e-shopu, regálovou plochu, prostor na uskladnění prázdných jednotek, prostor kompletace, prostor expedice a na závěr prostor pro reklamaci zboží včetně dílny údržbáře firmy.

Obrázek 23 znázorňuje rozčlenění ploch dle jednotlivých oblastí na 4 základní zóny.



Obrázek 23 Rozdělení nového skladu

Zdroj (14, Úprava autorka)

Zóna číslo 1, neboli plocha určená pro uložení prázdných jednotek (na Obrázku 23 znázorněná šedivou barvou), slouží k uskladnění prázdných přepravek s víky a prázdných paletových jednotek. Tato zóna zajistí průchodnost mezi oběma sklady a bude disponovat délkou 22,5 m, šířkou 12,2 a výškou 4,5 m.

Zóna číslo 2 (na Obrázku 23 zvýrazněná žlutou barvou) je sloučená z oblasti čárových kódů, balení e-shopových objednávek, reklamacie a dílny údržbáře firmy. Velikost plochy vychází ze současných rozměrů prostor, které tyto jednotlivé články využívají.

Zóna číslo 3 (zeleně zvýrazněná část na Obrázku 23) představuje plochu určenou pro kompletaci a expedici zboží. V kompletační části bude dostatek prostoru pro ovinovací stroje i kompletační vozíky. Součástí návrhu této plochy jsou i 3 nakládací rampy, které minimalizují manipulaci s expedovaným zbožím na minimum. Zkompletované a zabalené zboží bude přesunuto pouze blíže k nakládací rampě a nebude s ním pohybováno po celém skladu.

Poslední zónou číslo 4 je prostor, který představuje v Obrázku 23 oranžově zvýrazněná plocha. Zóna je určena pro umístění příhradových paletových regálů různých rozměrů v závislosti na poskytnuté délce v daném místě. Celková plocha zóny činí 3 525 m².

Uspořádání zóny 1

Jak již bylo řečeno výše, tato část skladu bude sloužit ke stohování prázdných paletových jednotek a přepravek s víky. Prostor bude rozdělen manipulační uličkou na dvě plochy. Plocha 1 bude disponovat rozměry 22,5 m x 6 m a bude přidělena paletám. Plocha 2 pak bude svými rozměry (22,5 m x 1,4 m) sloužit k uskladnění přepravek s víky. Výška stropní konstrukce bude v obou případech 4,5 m.

Dle zásad bezpečného používání palet, jež stanovují normy, je možné při bezpečném stohování dosahovat výšky 8 m. Tato výška se odvíjí od daného typu používaných palet, ORION používá pro své účely palety prosté vratné. Tyto palety umožňují stoh do výšky 5,5 m. Dle místního provozního bezpečnostního předpisu musí být zajištěna manipulovatelnost s paletami a minimální mezera mezi horní hranou palety a stropní konstrukcí 200 mm. Při výšce palety 144 mm je tak do prostoru možné uložit stoh o 29 paletách. Přepravky jsou ve firmě stohovány ve 4 sloupcích na 1 paletě. Jeden sloupec obsahuje 13 přepravek zasunutých do sebe.(15)

Na základě rozměrů větší plochy získáme dosazením do vzorce (1) počet 5 palet, které lze do dané šířky prostoru uložit. Ze vzorce (2) pak určíme umístění 28 palet na délku. Jestliže lze do stohu uložit 29 palet, bude stanoven celkový počet paletových jednotek vzorcem (4) na 4 060 kusů. Menší plocha určená přepravkám poskytne prostor dle vzorců (1) a (2) pro umístění 1 palety na šířku a 28 palet na délku. Dosazením do vzorce (5), s počtem 52 přepravek umístěných na jedné paletě, získáme skladovou kapacitu 1 456 ks.

Pokud by nedocházelo k plnému využití tohoto prostoru, mohou být obě plochy upraveny pro uskladnění požadovaného počtu palet a přepravek. Na zbývající prostor pak lze implementovat například parkovací plochu pro skladovou manipulační techniku.

Uspořádání zóny 2

Zóna 2 je plocha vyhrazená pro několik oblastí zároveň. Tento prostor by autorka nechala uspořádat dle požadavků zaměstnanců, kteří na této ploše budou působit. Opticky by došlo k rozdělení plochy pomocí regálových konstrukcí na dvě hlavní oddělení, kterými jsou reklamace a dílna údržbáře firmy / stanoviště čárových kódů a balení e-shopového zboží. K vybavení prostor by bylo použito zařízení, jež je využíváno v současné době. Pokud by byl firmou vznesen požadavek na zvýšení skladové kapacity i v těchto odděleních, došlo by k nahrazení stávajících paletových regálů úrovně 1+1, včetně regálů policových, regály dosahujících vyšších výšek. Spodní patra, v dosahu zaměstnanců, by pak byla navrhována jako policová a vyšší patra by dle potřeby sloužila k uskladnění paletových jednotek.

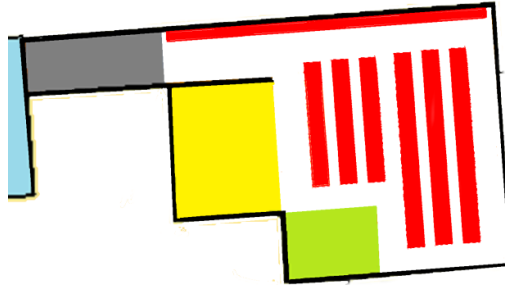
Uspořádání zóny 3

Zóna 3 je přizpůsobena pro vykonávání posledních dvou kroků skladových procesů, kterými jsou kompletace a expedice. I tento prostor bude opticky rozdělen na dvě oblasti a to pomocí čar na podlaze. V kompletační části bude umístěn stůl pro ukládání objednávek, plocha pro balení zkompletovaného zboží do krabic a přepravek, plocha vyčleněná pro ovinovací stroje, jež sestavenou paletu omotají strečovou fólií, a na závěr plocha určená pro umístění manipulačních prostředků, jež nebudou aktuálně skladníky využívány. V části expedice bude volná pracovní plocha určená pro uložení expedovaného zboží čekajícího na nakládku do dopravního prostředku a manipulační plocha umožňující volný pohyb u nakládacích ramp.

Uspořádání zóny 4

Poslední a nejdůležitější zónou je plocha poskytující prostor pro umístění regálových konstrukcí, která jednoznačně ovlivní počet nově vzniklých skladových pozic. Proměnlivá délka plochy, vyvolaná umístěním jednotlivých předchozích zón, umožní uložení regálových řad různých délek. Řady, až na jednu, budou umístěny rovnoběžné s kratší stěnou skladu. Hlavní manipulační ulička bude poskytovat šířku 3 600 mm, vedlejší manipulační ulička pak šířku 3 300 mm. Šířky obou druhů uliček autorka ponechává identické s šířkami uliček

u stávajících skladových ploch a z důvodu možnosti použití současné manipulační techniky, která se ve skladu pohybuje. Obrázek 24 znázorňuje předpokládané rozmístění regálových řad (červená barva). Přesný počet bude stanoven výpočtem.



Obrázek 24 Schéma uložení regálových řad

Zdroj (Autorka)

2.3.3 Výpočet skladové kapacity

V zóně 4 se budou nacházet 3 délky regálových řad. Buňky budou tvořeny nosníky o délce 3 600 mm, jež umožní uložení 4 palet vedle sebe, a nosníky o délce 2 700 mm se 3 paletovými pozicemi. Výška nosníku je stanovena na 100 mm. Šířka sloupce regálového systému bude 85 mm. Jelikož výška navrhované haly odpovídá 11 300 mm, stejně jako tomu je v současné době u nejnověji postaveného skladu, jsou jednotlivé zakládací úrovně 1+5 totožné s úrovněmi navrhovaného regálu na skladové ploše 2. Výšky všech nově navržených regálů tak budou odpovídat výšce 9 000 mm, jež byla vypočítána v podkapitole 2.1.3 vzorcem (11). Hloubka regálové konstrukce je uvažována 1 100 mm.

První krok je věnován stanovení počtu paletových pozic v 1 jednoduché regálové řadě. Řada bude uložena na délce 78 m. Dle vzorce (8) stanovíme délku regálové řady na 77,47 m, což představuje 21 buněk umístěných vedle sebe. Tato řada tak poskytne 504 paletových pozic.

Druhý krok představuje výpočet, jenž určí, kolik řad se bude nacházet na zbylé volné ploše. Na základě toho pak bude stanoven počet paletových pozic.

První prostor o velikosti 51,5 m x 35,4 m umožňuje umístění delších řad. Tato plocha byla získána odečtením šířek hlavních manipulačních uliček od zde již umístěných objektů. Délka 51,5 m umožní dle vzorce (8) umístění regálové konstrukce o délce 48 m. Aby došlo

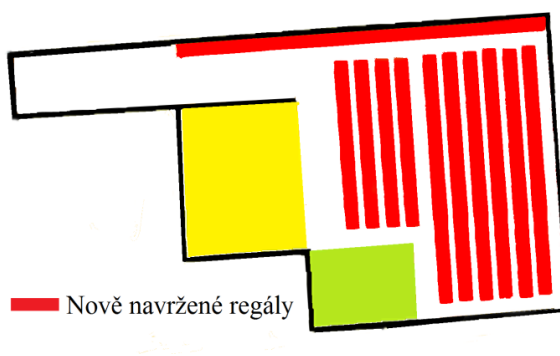
k maximálnímu využití, bude na tuto konstrukci napojen ještě 1 regál s nosníkem buňky 2 700 mm. Celková délka regálu tak bude odpovídat 50,78 m. V prostoru budou pro zvýšení kapacity umístěny podvojně řady s odsazením zadních stran regálů 0,2 m. Výpočtem vzorců (12-14) bude získána plocha podvojně řady s 1 manipulační uličkou 289,45 m². Prostor poskytuje plochu 1 823,1 m² (51,5 x 35,4), můžeme zde tak umístit 6 podvojných regálových řad s celkovou kapacitou 3 960 palet.

Na základě plochy potřebné pro umístění delších podvojných regálových řad je získán prostor pro umístění řad kratších, který odpovídá délce 33,2 m a šířce 23,9 m. Po výpočtu vzorce (8) je získána délka regálu 33,25 m. Regál tak zasahuje 5 cm do hlavní manipulační uličky. Jelikož je ale ulička z jedné strany opticky ohraničena pouze čarou zvýrazňující prostor kompletace a expedice snadno ji lze o 5 cm posunout.

Do vzniklé regálové konstrukce tvořené 9 buňkami o 4 paletách s 6 základními úrovněmi lze vložit 216 palet. Dosazením do vzorců (12 až 14) je vypočítána plocha 1 podvojně regálové řady 79,800 m² a plocha manipulační uličky 109,725 m². Výsledkem tak bude umístění 4 podvojných řad o 1 728 paletách.

Celkem bude výstavbou nové budovy dosaženo 6 192 nových skladových pozic.

Obrázek 25 představuje finální rozmístění regálových konstrukcí.



Obrázek 25 Finální rozmístění regálů

Zdroj (Autorka)

3 Zhodnocení navrhovaného řešení

Poslední kapitola práce je věnována zhodnocení navrhovaných řešení, kterými se zabývala kapitola druhá. Zhodnocení navrhovaného řešení bude rozděleno do 3 samostatných částí. První část se bude věnovat navrhovaným řešením v oblasti stávajících objektů. Druhá se zaměří na aplikaci čárových kódů a poslední pak vyhodnotí výstavbu nové skladové haly.

Hlavní problém ve společnosti ORION byl představován nedostatečnou kapacitní plochou, kterou poskytují současné skladové prostory. Tento poznatek autorku navedl ke zpracování řešení, zabývajících se problematikou počtu skladových pozic.

3.1 Zhodnocení návrhu na zvýšení skladové kapacity stávajících prostor

U stávajících skladových prostor byly shledány 2 nedostatky, které jsou vzájemně propojeny a ovlivňují skladovou kapacitu skladovací plochy 2. Prvním objeveným problémem byl chybějící prostor pro uskladnění prázdných manipulačních jednotek. Tento fakt měl za následek, že jednotky byly hromadně uskladněny v oblasti příjmu/expedice. Díky tomu byla pro umístění příchozího/ expedovaného zboží zabrána skladovací plocha, jež umožňuje uložení palet do několika výškových úrovní a nedocházelo tak k jejímu 100 % využití. Jako druhý problém byla viděna poloha expedice skladu, kdy docházelo ke zdoluhavým pohybům napříč 3 skladovými plochami. V návaznosti na tyto problémy byla navrhována řešení shrnutá v kapitolách 3.1.1 a 3.1.2.

3.1.1 Prostor pro uskladnění prázdných manipulačních jednotek

U starých skladovacích hal v prostoru skladovací plochy 5 byly nalezeny volné plochy v oblasti nakládacích ramp a v oblasti kompletace. Plochu u nakládacích ramp autorka přidělila uskladnění prázdných jednotek.

Dle kapitoly 2.1.1. byl určen možný počet manipulačních jednotek k uložení v prostoru na 504 palet a 104 přepravek s víky. Nově navržené využití bylo uzpůsobeno pro zachování průchodnosti do skladu reklamací a pro zachování manipulační plochy před rampami, do budoucna sloužících pro nakládku expedovaného zboží.

Náklady k uskutečnění řešení problému s prázdnými paletovými jednotkami jsou spojeny pouze s jejich přesunem pomocí manipulační techniky.

3.1.2 Poloha expedice

Volná plocha v oblasti kompletace byla přidělena expedovanému zboží, čímž bylo docíleno kratších přesunů mezi kompletací a expedicí.

Náklady na přesun expedice jsou taktéž minimální a představují pouze čas zaměstnanců, jenž zajistí drobné úpravy v uspořádání prostoru.

Tato dvě předchozí řešení neovlivňují přímo počet skladových pozic. Vytváří však volný prostor na skladové ploše 2, který je předmětem posledního a nejefektivnějšího návrhu na zvýšení skladové kapacity stávajících prostor.

3.1.3 Nově vzniklá skladová plocha

Návrh se týkal implementace nových regálových řad mezi zde již umístěné regálové konstrukce. Počet a délka těchto řad byly ovlivněny šířkou manipulačních uliček, které byly zachovány ve stávajících rozměrech. V návrhu regálové konstrukce byla zohledněna délka i váha paletových jednotek k uložení. Pro zachování přehlednosti a jednodušnosti se zde již umístěnými regály, byl zvolen nosník o délce 3 600 mm, který umožní uložení 4 paletových jednotek o hmotnosti do 300 kg.

Z provedených výpočtů v kapitole 2.1.3. byla stanovena délka regálové konstrukce na 3 regálové buňky. Výškové uspořádání regálu bylo zvoleno 1 + 5. Celkově tak jedna regálová řada poskytla 72 nových skladových pozic. Pro maximální využití prostoru byly na skladovou plochu 2 dle vzorce (15) umístěny 2 podvojně řady.

Návrhem došlo k navýšení skladové kapacity o 288 nových paletových pozic. Jelikož se celková délka regálové konstrukce rozkládá na 11 140 mm z 11 890 mm, zbývá na prostoru ještě 750 mm. Pokud zanedbáme 50 mm z šířky hlavní manipulační uličky, můžeme vedle každého regálu na jeho jednu stranu umístit 1 paletovou jednotku s libovolným využitím. **Finální nový navýšený počet paletových jednotek tak představuje 292 kusů.**

Náklady na jednu regálovou konstrukci včetně montáže, byly dle cenové nabídky společnosti Stow ČR s.r.o. stanoveny na 56 870 Kč. Dvě podvojně regálové řady tak vychází na 227 480 Kč.

Skladová kapacita stávajících prostor byla danými návrhy sice navýšena o 292 pozic, k odstranění externího skladování je však i toto číslo stále nedostačující. Z tohoto důvodu tak došlo na zpracování návrhu týkajícího se výstavby nové skladovací haly.

3.2 Zhodnocení návrhu na zlepšení v aplikaci čárových kódů

V aplikaci čárových kódů došlo k návrhu **dvou řešení**, jež by mohla zlepšit stávající stav. První návrh se týkal využití funkce, kterou nabízí implementovaný informační systém.

Aktivace poskytované funkce nejlepší umístění skladových položek zajistí pružné reagování systému na aktuální skladovou situaci. Nebude tak docházet k nevyužití prázdných skladových pozic. Nevýhoda je spatřována pouze v náhodném uspořádání těchto paletových jednotek, kdy v případě výpadku systému nebude možné dohledat zboží umístěné v regálech. Funkce je již součástí používaného informačního systému, náklady se tak budou pohybovat pouze v rozmezí implementace funkce do reálného chodu skladu.

Součástí daného návrhu byl i podmět ke **zrychlení stávajícího kompletačního procesu**. V návrhu došlo k nahrazení čteček čárových kódů hlasovým vychystáváním. Informace o další lokaci včetně informací o daném počtu zboží a variantě by byly skladníkovi sdělovány do sluchátek pomocí hlasu vytvářeného terminálem. Terminál by pak následně zpracovával informaci sdělenou skladníkem do mikrofону, která by obsahovala potvrzení odebraného zboží. Skladník má tak neustále volné ruce.

Náklady na tato zařízení (terminál a sluchátka s mikrofónem) jsou však vysoké a technologie je zatím v České republice využívána jen zřídka. Jelikož firma investovala značné finance do čteček čárových kódů poměrně nedávno, neočekává autorka do budoucna implementaci tohoto řešení do reálného provozu.

3.3 Zhodnocení návrhu výstavby nových prostor

Návrh výstavby nových prostor byl vytvořen na základě chybějící kapacity stávajících skladovacích ploch. Společnost tak využívá formu externího uskladnění zboží v 6 dalších objektech. I když došlo předchozími návrhy k navýšení skladové kapacity o 292 skladových pozic, stále tento výsledek představuje minimum v poměru k externě uskladněným jednotkám a nedochází tak k eliminaci pronajímaných externích ploch.

Společnost disponuje poměrně velkými pozemky v jejím vlastnictví, na kterých leží současný areál společnosti. Velkou část těchto parcel zabírají staré skladové budovy s nízkou užitečnou výškou stropu. Na základě těchto poznatků dospěla autorka k návrhu výstavby nových prostor. Rozměry nového skladu byly zvoleny dle šířky stávající zastavěné plochy

starými halami. Délka skladu pak byla navržena v závislosti na rozměrech parcel a vedle ležící železniční tratě, výška zůstala zachována v úrovni stávajícího výškového skladu.

Výsledkem návrhu byla skladovací hala o délce 80 m, šířce 60 m a výšce 11,3 m. Objekt byl rozčleněn na oblasti, jež se nacházejí v současných prostorách. Velikost a rozčlenění do jednotlivých zón poskytlo **navýšení skladové kapacity firmy v jejím vlastním areálu o 6 192 paletových jednotek.**

Náklady na vybudování tohoto skladu včetně vybavení by se měly pohybovat na základě propočtů a ceny stávající nové haly kolem 65 milionů Kč. Roční pronájem externích skladů dle poskytnutých interních informací činí 3,58 miliónu Kč. Zda je tento krok pro firmu výhodnější, nežli držení pronajímaných skladů, je otázkou. Jelikož firma vede účetnictví formou registrace zásob jednotlivých druhů zboží nikoliv paletových jednotek a nerozlišuje jednotlivé sklady, nelze stanovit náklady na jednu paletovou skladovou pozici ve skladu vlastním v porovnání se skladem pronajímaným a určit tak jednoznačný výsledek.

3.4 Souhrn

Celkové shrnutí všech navrhovaných řešení představuje Tabulka 3. Kromě nákladů je zde shrnut i výsledek, který z navrhovaných řešení vyplynul.

Tabulka 3 Souhrn navrhovaných řešení s náklady a výsledky

Navrhované řešení		Náklady	Výsledek	
Zefektivnění stávajících prostor	Skladovací plochy	Efektivní využití skladové plochy 5	Minimální (v řádech tisíců)	Uvolnění prostoru na skladové ploše 2
		Změna polohy expedice skladu	Minimální (v řádech tisíců)	Uvolnění prostoru na skladové ploše 2
		Efektivní využití skladové plochy 2	V řádech statisíců	Vznik 292 nových skladových pozic
	Aplikace čárových kódů	Aktivace funkce nejlepší umístění skladových položek	Minimální (v řádech tisíců)	Vznik nových skladových pozic
		Technologie hlasového rozpoznávání	V řádech statisíců	Zrychlení procesu kompletace
Návrh nového skladu	Nový sklad	V řádech miliónů	Vznik 6 192 nových skladových pozic	

Zdroj (Autorka)

ZÁVĚR

Cílem této práce bylo zanalyzovat organizaci skladování ve společnosti ORION, stanovit slabé stránky skladu a navrhnout řešení, jež by tato slabá místa eliminovala či odstranila. Hlavním záměrem práce pak bylo navýšit současnou aktuálně nedostačující skladovou kapacitu areálu a minimalizovat nutnost externího skladování.

Aby bylo možné navrhnout optimální řešení, muselo nejdříve dojít k analýze současného stavu skladování v podniku. Pomocí analýzy došlo k seznámení se se společností, s jejím skladovacím systémem, skladovacími procesy a s nedávnou aplikací čárových kódů. Na základě zjištěných poznatků pak bylo možno stanovit problémy, které se vyskytují v oblasti skladování.

Jako nejzásadnější problém, jenž byl shledán a kterému byla věnována návrhová část práce, je nedostatečná skladová kapacita areálu a v návaznosti na to pronájem externích skladovacích ploch. Zpracované návrhy tak byly zaměřeny na zefektivnění stávajících prostor a výstavbu nové skladovací haly.

U stávajících prostor došlo k přeuspořádání pozic prázdných paletových jednotek a expedice, k umístění 2 podvojných regálových řad a k návrhu na zrychlení kompletačního procesu. Skladová kapacita těmito kroky byla navýšena o 292 paletových pozic.

Jelikož však firma skladuje zboží v 6 externích skladech je 292 pozic stále nedostačující hodnota. Z tohoto důvodu došlo ke zpracování návrhu na výstavbu nové skladovací haly na místě původních stávajících starých skladovacích prostor. Velikost haly poskytla navýšení skladovací kapacity o 6 192 paletových pozic.

Na závěr práce došlo ke zhodnocení všech navrhovaných řešení. Jako ideální volba se jevila výstavba nových skladovacích prostor. Náklady na výstavbu a vybavení prostor se však pohybují v řádech desítek miliónu a firma tak musí posoudit, zda je tato investice do vlastních skladovacích prostor do budoucna výhodnější nežli externí skladování.

Jelikož firma neposkytla autorce potřebné informace o externích skladech, nelze jednoznačně stanovit závěr výhodnosti nově navrženého skladu.

Nově navržený sklad však odstraní potřebu externího skladování a navýší skladovou kapacitu, jež umožní i nárůst počtu druhů uskladňovaného zboží.

Seznam použité literatury

- (1) Ministerstvo spravedlnosti České republiky. Veřejný rejstřík a sbírka listin: *Výpis z obchodního rejstříku* [online]. 2016 [cit. 2016-12-25], Dostupné z WWW: <<https://or.justice.cz/ias/ui/rejstrik-firma.vysledky?subjektId=102902&typ=PLATNY>>
- (2) Velkoobchod ORION, spol. s r.o.: *Orion* [online]. 2016 [cit. 2016-12-25], Dostupné z WWW: <<https://www.oriondomacipotreby.cz/onas>>
- (3) Rozhovor s Jaroslavou Královou, výkonnou ředitelkou a personalistkou firmy Velkoobchod ORION, spol. s r.o., Litomyšl 21. 10. 2016
- (4) GROS, Ivan, Ivan BARANČÍK a Zdeněk ČUJAN. *Velká kniha logistiky*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.
- (5) SIXTA, Josef a Václav MACÁT. *Logistika: teorie a praxe*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2005, 315 s. Praxe manažera (Computer Press). ISBN 80-251-0573-3.
- (6) Mapy.cz [online]. 2016 [cit. 2016-12-25], Dostupné z WWW: <<https://mapy.cz/zakladni?x=16.3137000&y=49.8689990&z=11>>
- (7) Jungheinrich: *Typový list ETV/ETM 214/216* [online]. 2016 [cit. 2016-12-25], Dostupné z WWW: <http://www.jungheinrich.cz/fileadmin/minion/cz/tx_jhproducts_ffz/5630_cs-cz/assets/typovy_list_etm_etv_214__216.pdf>
- (8) Jungheinrich: *Typový list ERC 212/214/216/220* [online]. 2016 [cit. 2016-12-25], Dostupné z WWW: <http://www.jungheinrich.cz/fileadmin/minion/cz/tx_jhproducts_ffz/7075_cs-cz/assets/typov___list_erc_212__214__216__220.pdf>
- (9) CEMPÍREK, Václav. *Technologie ložných a skladových operací*. Vyd.1. Pardubice: Institut Jana Pernera, 2007. 87s. ISBN 978-80-86530-36-9
- (10) MACHALA, Jan: *Řízení skladů* [online]. 2015 [cit. 2016-12-25], Dostupné z WWW: <<http://www.dynamicsnav.cz/2015/08/rizeni-skladu/>>
- (11) ZEBRA: *MC 2100 Mobile computer* [online]. 2016 [cit. 2016-12-25], Dostupné z WWW: <<https://www.zebra.com/us/en/products/mobile-computers/handheld/mc2100.html>>

- (12) Direct INDUSTRY: *WALTHER Faltsysteme GmbH – Plastic crate* [online]. 2016 [cit. 2017-04-08], Dostupné z WWW: <http://www.directindustry.com/prod/walther-faltsysteme-gmbh/product-12012-1332543.html#product-item_1324605>
- (13) ČSN EN 15620. *Ocelové statické skladovací systémy - Přestavitelné paletové regály - Tolerance, deformace a vůle*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2009. 68s. Třídící znak 26 9633
- (14) Český úřad zeměměřický a katastrální. Nahlížení do katastru nemovitostí: Litomyšl: *Informace o pozemku* [online]. Praha 8, 2016 [cit. 2017-04-15], Dostupné z WWW: <<http://sgi.nahlizenidokn.cuzk.cz/marushka/default.aspx?themeid=3&&MarQueryId=6D2BCEB5&MarQParam0=685747&MarQParamCount=1&MarWindowName=Marushka>>
- (15) ČSN 26 9112. *Vratné prosté palety. Technické požadavky a zkoušení*. Praha: Český normalizační institut, 1992. 28s. Třídící znak 26 9112