

Vysoká škola logistiky

Návrh layoutu distribučního skladu

(Diplomová práce)



Vysoká škola
logistiky
o.p.s.

Zadání diplomové práce

student	Bc. Tomáš Zeman
studijní program	Logistika
obor	Logistika

Vedoucí Katedry magisterského studia Vám ve smyslu čl. 22 Studijního a zkušebního řádu Vysoké školy logistiky o.p.s. pro studium v navazujícím magisterském studijním programu určuje tuto diplomovou práci:

Název tématu: Návrh layoutu distribučního skladu

Cíl práce:

Zpracovat návrh layoutu skladu včetně jeho vybavení technologiemi. Zhodnotit efektivnost vynaložených prostředků.

Zásady pro vypracování:

Využijte teoretických východisek oboru logistika. Čerpejte z literatury doporučené vedoucím práce a při zpracování práce postupujte v souladu s pokyny VŠLG a doporučeními vedoucího práce. Části práce využívající neveřejné informace uveďte v samostatné příloze.

Diplomovou práci zpracujte v těchto bodech:

Úvod

1. Teoretická východiska navrhování skladovacích systémů
2. Analýza hmotných toků ve skladu
3. Návrh změn layoutu skladu
4. Zhodnocení návrhu, podmínky realizace

Závěr

Rozsah práce: 50 – 60 normostran textu

Seznam odborné literatury:

GROS I. a kol.: Velká kniha logistiky. Praha: Nakladatelství VŠCHT Praha, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.

HATTON, G.: Designing a Warehouse or Distribution Centre. USA: Gower 1990 ISBN 9780749446697.

PERNICA, Petr. Logistika pro 21. století: (Supply chain management). Praha: Radix, 2005. ISBN 80-86031-59-4.

RUSHTON, Alan, Phil CROUCHER a Peter BAKER. The handbook of logistics and distribution management. 3rd ed. Philadelphia, PA: Kogan Page, 2006. ISBN 9780749446697.

Vedoucí diplomové práce:

prof. Ing. Ivan Gros, CSc.

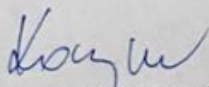
Datum zadání diplomové práce:

31. 10. 2018

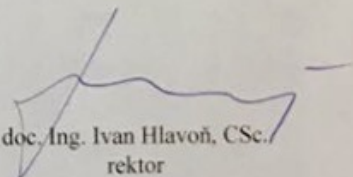
Datum odevzdání diplomové práce:

11. 5. 2019

Prerov 31. 10. 2018



doc. Dr. Ing. Oldřich Kodým
vedoucí katedry



doc. Ing. Ivan Hlavoň, CSc.
rektor

Poděkování

Tímto bych rád poděkoval prof. Ing. Ivanu Grosovi, CSc. za odborné vedení, vstřícnost, cenné rady a připomínky, které mi pomohly při zpracování diplomové práce.

Čestné prohlášení

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

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

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

Prohlašuji, že odevzdaná tištěná verze diplomové práce, elektronická verze na odevzdaném optickém médiu a verze nahraná do informačního systému jsou totožné.

V Přerově, dne 11. 05. 2019

.....

podpis

Anotace

Diplomová práce se zabývá návrhem layoutu distribučního centra. Práce je rozdělena do dvou částí, a to teoretické a praktické. V teoretické části se zabývám popisem jednotlivých základních pojmů souvisejících se skladováním. V praktické části se zabývám návrhem layoutu distribučního skladu.

Klíčová slova

sklad, skladovací technologie, efektivnost

Annotation

This diploma thesis deals with the suggestion about design of distribution warehouse layout. The thesis is divided into two parts, theoretical and practical part. The theoretical part deals with the explanation of the basic terms related to the warehousing. The practical part deals with the suggestion about design of distribution warehouse layout.

Key words

warehouse, storage equipment, efficiency

Obsah

Úvod	8
1 Teoretická východiska navrhování skladovacích systémů	9
1.1 Základní pojmy	9
1.2 Sklad	11
1.2.1 Funkce skladu	12
1.2.2 Přednosti skladů	13
1.2.3 Nevýhody skladů	14
1.2.4 Typy skladů	14
1.2.5 Činnosti ve skladech	20
2 Analýza hmotných toků	25
2.1 Layout skladu	25
2.1.1 Odběrová místa	25
2.1.2 Prostory pro nakládku a vykládku	26
2.1.3 Vychystávací trasy, metody a technologie	26
2.2 Analýza současného stavu	27
3 Návrhy změn layoutu	33
3.1 Policové regály	33
3.2 Změna označení pro paletové regály	36
3.3 Zabezpečení drahých položek	38
3.4 Propojení budov	40
3.5 Změna layoutu pro skladování prázdných palet	43
3.6 Výměna paletových regálů	44
3.7 Dopravníky	45
3.8 Nové manipulační prostředky	51
3.9 Umístění manipulační techniky	52
4 Zhodnocení návrhů, podmínky realizace	54
Závěr	58
Seznam zdrojů	60
Seznam zkratk	61
Seznam obrázků	62
Seznam grafů	64

Úvod

Tématem mé Diplomové práce je návrh layoutu distribučního skladu. Toto téma jsem si vybral, jelikož v poslední době jsou distribuční sklady nedostatkovým zbožím a ne všechny tyto sklady jsou efektivně uspořádány. S tímto problémem je nyní spojena nízká nezaměstnanost a tudíž nedostatek pracovníků provádějících manuální práci, která stále tvoří vysoké procento pohybu zboží ve skladu. Vzhledem k mým pracovním zkušenostem z oblasti distribuce, jsem se zaměřil na tuto oblast. Jedním ze způsobů, jak se vypořádat s nedostatkem pracovníků a také se snížením zbytečných pohybů vedoucích ke zvýšení produktivity práce, je vhodná lokalizace položek a zvolení vhodných manipulačních prostředků zabezpečujících tok zboží ve skladu. Zvolení vhodného layoutu ve skladu vysoce ovlivňuje rychlost a plynulost od příjmu zboží až po výdej.

Uspořádání zboží ve skladu je také velmi důležitým faktorem v oblasti poškození, nebo znehodnocení zboží. Každý druh zboží si vyžaduje specifické podmínky skladování, jako například v jakých regálech se skladuje z hlediska jeho hmotnosti nebo velikosti, za jaké teploty v kombinaci, aby nedocházelo k neúspěšné manipulaci jak při příjmu, tak i výdeji skladovaných položek.

Všechny tyto aspekty, včetně použití vhodných moderních manipulačních prostředků a technologií, přispívají k zvýšení efektivnosti práce a snížení nákladů na skladování.

Distribuční sklad společnosti 4PX sídlí v obci Jeneč ve středočeském kraji. Tato společnost se zabývá poskytováním logistických služeb, zejména tedy skladováním a to výhradně pro čínský internetový obchod Alibaba a v menší míře pro Americký gigant Amazon. V této společnosti pracuji již 2 roky, a proto budou mé poznatky velice užitečné pro psaní této diplomové práce. Obsahem mé diplomové práce je návrh změn layoutu distribučního skladu. Špatné uspořádání skladu má vliv na produktivitu práce a také na počet skladovaných položek.

Cílem mé diplomové práce je zpracovat layout skladu včetně jeho vybavení technologiemi a zhodnotit efektivnost vynaložených prostředků.

Záměrem diplomové práce je užití všech nabytých vědomostí studiím na Vysoké škole logistiky s možnými aplikacemi v praxi.

1 Teoretická východiska navrhování skladovacích systémů

Pro pochopení tématu v oblasti skladování popisují základní pojmy související s touto problematikou. První kapitola bude věnována vysvětlení základních pojmů vyskytujících se v oblasti skladování a distribuční logistiky.

Teoretické podklady jsou přípravou pro zpracování mé diplomové práce.

1.1 Základní pojmy

Logistika

„Je ta část řízení dodavatelského řetězce, která plánuje, realizuje a efektivně a účinně řídí dopředné i zpětné toky výrobků, služeb a příslušných informací od místa původu do místa spotřeby a skladování zboží tak, aby byly splněny požadavky konečného zákazníka. K typickým řízeným aktivitám patří doprava, správa vozového parku, skladování manipulace s materiály, plnění objednávek, návrh logistické sítě, řízení zásob, plánování nabídky a poptávky a řízení poskytovatelů logistických služeb. V různé míře logistické funkce zahrnují také vyhledávání zdrojů a nákup, plánování a rozvrhování výroby, balení a kompletační služby zákazníkům.“ (Gros I. a kol., 2016, s. 25)

Distribuce

Fyzicky distribuční kanál je pojem používaný pro popis metod a prostředků, pomocí nichž jsou výrobky nebo skupiny výrobků fyzicky dopravovány, nebo distribuovány z místa výroby do místa, kde jsou ke spotřebě dostupné konečnému zákazníkovi. (Rushton, Alan, Phil Croucher a Petr Baker, 2006)

„Proces alokace a dopravy zboží různým stranám, část logistického řetězce, která je zodpovědná za pohyb zboží od dodavatele k zákazníkům, distribuční kanál pak jako obchodní trasa, kterou společnost distribuuje zboží.“ (ČSN EN 14943)

Distribuční řetězec

„Soubor aktivit spojených s realizací toků zboží v distribučním systému.“ (Gros I. a kol., 2016, s. 88)

Distribuční systém

„V širším pojetí

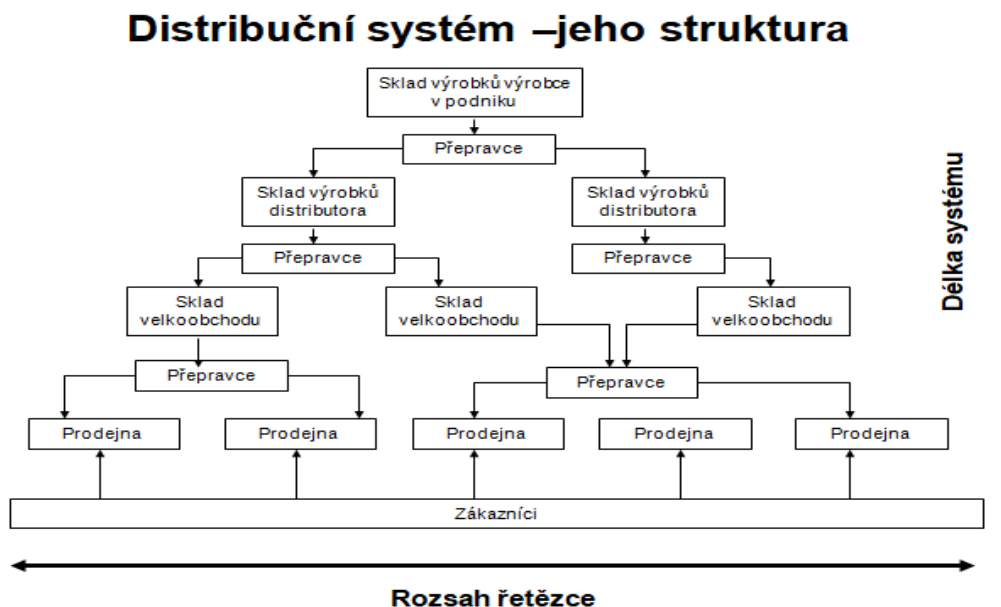
Množina fyzických prvků a lidí podílejících se na uskutečňování aktivit spojených s realizací toků zboží mezi prodávajícím a kupujícím v dodavatelském systému obecně.

V užším pojetí

Množina fyzických prvků a lidí podílejících se na uskutečňování aktivit spojených s realizací toků zboží mezi výrobcí finálních výrobků a konečnými zákazníky.

Mezi prvky distribučních systémů patří sklad hotových výrobků výrobce, distribuční, celní sklady, sklady velkoobchodu, provozovny distributorů, prodejny nejrůznějšího typu, nádraží, přístavy, terminály, logistická centra, dopravní prostředky, mechanizační prostředky, přepravní sítě, komunikační sítě, obaly, palety, kontejnery, přepravky, kterými procházejí suroviny, výrobky, polotovary, informace a lidé, distributoři, prodejní řetězce, přepravci, poskytovatelé logistických služeb, zprostředkovatelé.“ (Gros I. a kol., 2016, s. 88)

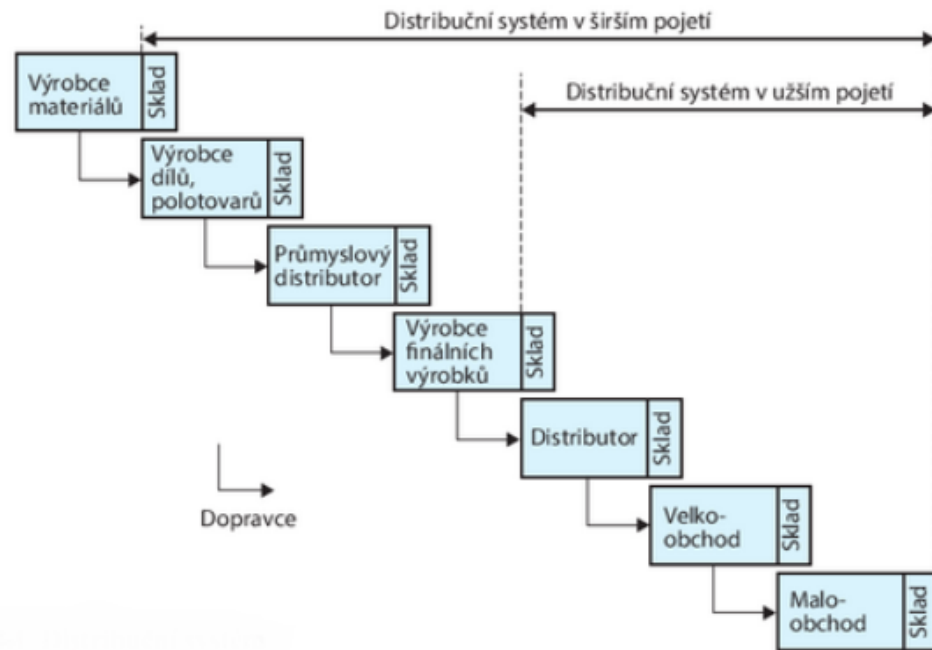
Obr 1.1 Struktura distribučního systému



Zdroj: vlastní zpracování

K aktivitám realizovaným v distribučním řetězci je možné zařadit dopravu, balení, kompletace, skladování, manipulační operace v dopravě, přenos informací, fakturace, manipulace se zbožím v prodejnách. (Gros I. a kol., 2016)

Obr. 1.2 Distribuční systém



Zdroj: Velká kniha logistiky

Skladování

„Za skladování jako součást logistického, nebo dodavatelského řetězce považujeme soubor činností spojených s pořizováním, udržováním zásob a zejména dodávkami skladovaných položek podle požadavků přímým zákazníkům na nějakém místě logistického nebo dodavatelského systému včetně uskutečnění s tím spojených nezbytných rozhodovacích procesů.“ (Gros I. a kol., 2016, s. 281)

1.2 Sklad

Skлады a distribuční centra jsou v dnešní době velice důležitou součástí distribučních systémů. A právě správné a efektivní řízení skladů může vést například až ke konkurenční výhodě.

„Sklad je jedním z prvků logistického, dodavatelského systému, který tyto činnosti zabezpečuje.“ (Gros I. a kol., 2016, s. 281)

Místo pro udržování zásob a článek logistického systému, z něhož jsou uspokojováni odběratelé formou skladových dodávek. (Pernica Petr, 2005)

Pro rozhodování o návrhu skladu, nebo výběru vhodného disponibilního skladu je třeba nejdříve identifikovat:

- 1- Skladované položky, které determinují požadavky na případnou kompletační část skladu.
- 2- Skladovací jednotky, v podstatě manipulační jednotky, ve kterých jsou skladované položky přijímány nebo jsou před další manipulací přímo na vstupu do skladu vytvářeny. V nich jsou dále dopravovány a ukládány ve skladech. Pro dodávky zákazníkům jsou někdy vytvářeny na vstupu nové manipulační jednotky. Prostředky, které jsou pro vytváření skladovacích jednotek používány, například palety, přepravky, kontejnery, jsou označovány za skladovací prostředky.
- 3- Skladované skupiny zboží, které jsou východiskem pro určení nároků na skladovací podmínky, teplotu, vlhkost, bezpečnostní hlediska, nároky na ochranu životního prostředí, pracovní podmínky.

Na volbu skladovaného systému má vliv i skupenství manipulovaných položek.

Skladují se:

- Pevné látky
- Kapaliny
- Plyny
- Kusové zboží

1.2.1 Funkce skladu

- Geografická - přiblížení výrobků centrům spotřeby
- Sezonní – překlenutí časového rozporu mezi výrobou a spotřebou
- Kapacitní – požadavek na skladování vznikajícího přebytku
- Konsolidační a dekonsolidační
- Pojistná – udržování pojistné zásoby
- Technologická
- Udržení spekulativních zásob (Gros I. a kol., 2016)

1.2.2 Přednosti skladů

„Přednosti skladů rozdělujeme na výhody, které přinášíjí přímý ekonomický efekt. Zejména tedy úsporu nákladů a výhody plynoucí z vytváření podmínek pro zlepšení úrovně služeb zákazníkům.

Úspory nákladů

- 1- Sklad vytváří podmínky pro vytvoření hromadných objednávek. Distributor soustřeďuje individuální objednávky prodejen, vystaví hromadnou objednávku výrobcí a ten ji realizuje jednou velkou dodávkou. Dochází k úspoře přepravních nákladů díky plnému využití dopravních prostředků, u výrobce dochází ke stabilizaci výrobních procesů a z toho plynoucím úsporám výrobních nákladů.*
- 2- Úspory přepravních nákladů je dosahováno při využití kombinované dopravy. V konsolidačních skladech jsou spojovány například kamionové dodávky do ucelených vlakových dodávek. Vzhledem k nižším přepravním nákladům po železnici je dosahováno významných úspor nákladů.*
- 3- Obdobné ekonomické efekty přinášíjí i skladování sezonních surovin a výrobků. S využitím skladů může výrobce vyrábět výrobky rovnoměrněji a odstranit nepříznivý vliv progresse fixních nákladů na jednotku produkce.*
- 4- Výraznou úsporu lze dosáhnout při využití skladů pro konečnou úpravu výrobků. Výrobce dodává výrobky ve velkých baleních a distributor je přebaluje do menších balení, podle vývoje poptávky. V extrémních případech lze do skladů přesunout poslední výrobní operaci.*

Zlepšení úrovně služeb zákazníkům

- 1- Vysokou úroveň služeb poskytují sklady, které soustřeďují zásoby pro kompletaci požadavků dalším článkům distribučního systému, a zajišťuje opět rychlou reakci na změny požadovaného sortimentu výrobků.*
- 2- Krátkodobé zásoby sezonního zboží umožňují soustředit toto zboží krátce před sezonou přímo do dislokovaných skladů, nebo přímo do prodejen a po skončení sezony zboží vrátit. Dodací cykly jsou krátké a reakce na poptávku velmi rychlá.*
- 3- Specifickou funkci mají sklady umožňující zásoby pro drobné podnikatele, kterým umožňují rychlé a méně nákladné pořizování materiálových vstupů pro vlastní činnost přímo v oblasti jejich působení.*

1.2.3 Nevýhody skladů

Sklady mají i řadu nevýhod. Efektivnost existujících skladovacích systémů ovlivňují především náklady spojené s plněním jejich funkcí. Mezi ně patří.

- 1- *Odpisy a náklady na údržbu vybavení skladu*
- 2- *Náklady na energie pro osvětlení, zabezpečení skladovacích podmínek a provoz manipulačních prostředků*
- 3- *Náklady na obaly, obalové a fixační materiály*
- 4- *Náklady na manipulační prostředky*
- 5- *Náklady na nakupované služby*
- 6- *Osobní náklady*
- 7- *Administrativní náklady, náklady na provoz informačního systému“ (Gros I. a kol., 2016, s. 286-287)*

1.2.4 Typy skladů

- Nezasřezané skladovací plochy
- Samostatné skladovací
- Nádrže
- Sila
- Plynojemy
- Podzemní zásobníky
- Skladovací kapacita produktových sítí
- Sklady v budovách - s podlažním skladováním
 - regálové sklady
 - policové
 - policové patrové
 - paletové regály
 - vjezdové, průjezdové regály
 - mobilní regály
 - gravitační regály
 - krabicové regály
 - stroměčkové, konzolové regály
 - páternosterové regály

(Gros I. a kol., 2016)

Distribuční sklad, který jsem si vybral pro tuto práci je regálový sklad, ve kterém jsou policové a paletové regály.

1.2.4.1 Regálové systémy

„Rozsáhlou skupinu skladů tvoří sklady umístěné většinou v budovách vybavených různými regálovými systémy. Patří k nim policové, paletové, vjezdové, krabicové, spádové, mobilní a další regály. Pozornost věnujeme vedle jejich konstrukce zejména oblastem jejich využití, nárokům na manipulace položek v nich, využití skladovacího prostoru a plochy a možnostem mechanizace a automatizace jejich provozu. (Gros I. a kol., 2016, s. 305)

1.2.4.2 Policové regály

Policové soustavy s jednoduchou konstrukcí jsou považovány pro skladování kusového zboží menších rozměrů a hmotnosti, skladování drobných dílů v různých manipulačních oblastech, krabicích a podobně. Výhodou systému je jeho snadné přizpůsobení různému, většinou rozsáhlého sortimentu skladovaných položek. Jde o systém s ruční obsluhou bez nároku na drahou manipulační techniku. Police lze upravit pro různé manipulační jednotky od kusového zboží až po krabice, přepravky a jiné.“

Obr. 1.3 Policové regály



Zdroj: vlastní

1.2.4.3 Paletové regálové systémy

Regálový systém, v němž je manipulační jednotkou paleta, je nejrozšířenější skupinou regálů umístěných v budovách (někdy i na volné ploše). Tyto systémy jsou stavěny ve výškách od 7 do 45 metrů, šířka uliček je pak od 1 do 3m podle použitého manipulačního prostředku. Hloubka regálů od 1m podle rozměrů palet. Paletové regálové systémy jsou rozděleny svislými sloupky na sekce, do kterých je možno vedle sebe uložit tři nebo dvě palety. Lze je využívat pro jakékoliv zboží umístěné na paletách v nejrůznějších úložných obalech od krabic až po čtyři 250kg sudy. Systém je velmi flexibilní, úložné úrovně lze snadno přestavět podle výšky naložených palet, palety jsou přímo přístupné. Ve srovnání s policovými regály lze nasadit mechanizační a automatizační prostředky, které zajistí vyšší produktivitu práce, vytvářejí dobré podmínky pro kompletace a umožňují vysokou obrátkovost skladových položek. Nevýhodami jsou nízké využití plochy skladu kvůli uličkám pro manipulační techniku, dalšími nevýhodami jsou nutnost skládání zboží na palety a také existují rizika spojená s poruchami manipulačních prostředků.“ (Gros I. a kol., 2016, s. 305-307)

Obr. 1.4 Paletové regály



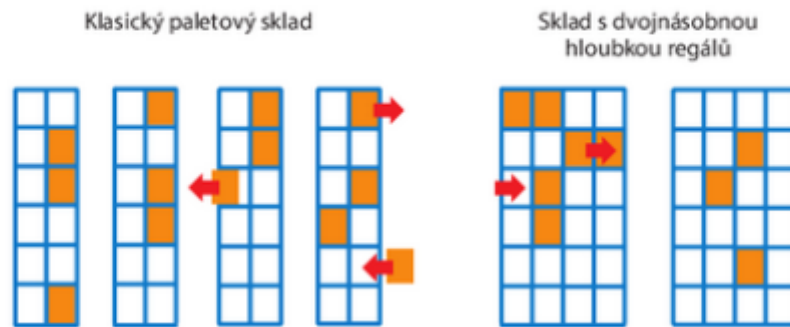
Zdroj: Vlastní

Na obrázku můžeme vidět paletový regál s užšími manipulačními uličkami, který má vyšší využití. Šířka uličky 1,8m a nižší, umožňují pojezd vysokozdvihných vozíků vybavenými posuvnými nebo rotačními zařízeními.

Ve snaze zvýšit využití skladovací plochy, jsou instalovány stejné systémy, ale s dvojnásobnou hloubkou regálů, kde jsou v každém skladovacím místě dvě palety za sebou. Pro stejný počet skladovaných palet lze dosáhnout úspory až o 25% prostoru skladu. Nevýhodou je, že systém předpokládá manipulaci vždy dvou palet na jednu, pomocí dražších speciálních vysokozdvihných vozíků a ztrácí se částečně přímá přístupnost k paletám. (Gros I. a kol., 2016, s. 305)

Na obrázku 1.5 je porovnání obou zmíněných systémů.

Obr. 1.5 Porovnání paletových regálů



Zdroj: Velká kniha logistiky

Konstrukční prvky paletových regálů

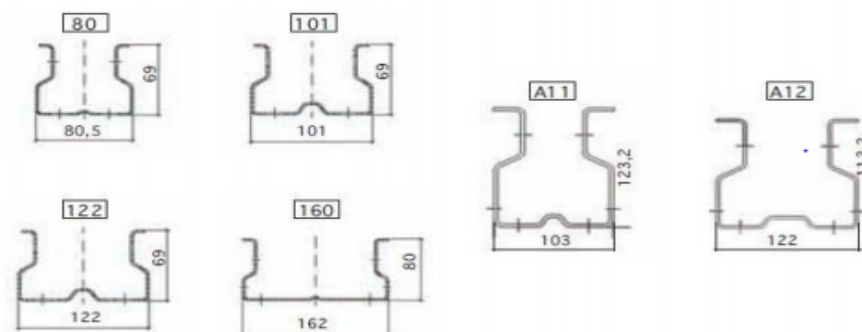
1-Rám

Rám je tvořen dvěma stojinami, výztuhami a patkami. Výšky ráků můžou být v rozmezí 250 cm až 3000 cm.

2-Stojiny ráků

Většinou jsou vyráběny z pozinkovaných ocelových plechů různé tloušťky a profilů, které záleží na rozměrech a zatížení ráku. Ve stojinách bývají otvory, které slouží k uchycení výztuh na čelní straně profilu a na boční straně jsou otvory pro uchycení nosníků. Pomocí těchto otvorů je možné vytvořit optimální výšku pro úložné místo. Na konci stojiny jsou umístěny patky ráků, které jsou pomocí kotevních šroubů a vyrovnávacích podložek přišroubovány k podlaze.

Obr 1.6 Profily stojin ráků



Zdroj: Halm Petr, 2014

3-Nosníky

Na nosníky jsou pak ukládány materiály. Jejich profily a rozměry jsou závislé na typu zařízení a hmotnosti uloženého materiálu. Na nosníky mohou být umístovány jedna až tři palety, je však zapotřebí dodržet maximální povolené zatížení, které většinou je 30 tun. Nosníky jsou k stojinám rámu upevňovány většinou za pomoci hákových úchytů nebo šroubového spoje. (Halm Petr, 2014)

Obr. 1.7 Nosník příhradového regálu s pojistkou



Zdroj: Halm Petr, 2014

Obr. 1.8 Konstrukce paletového regálu

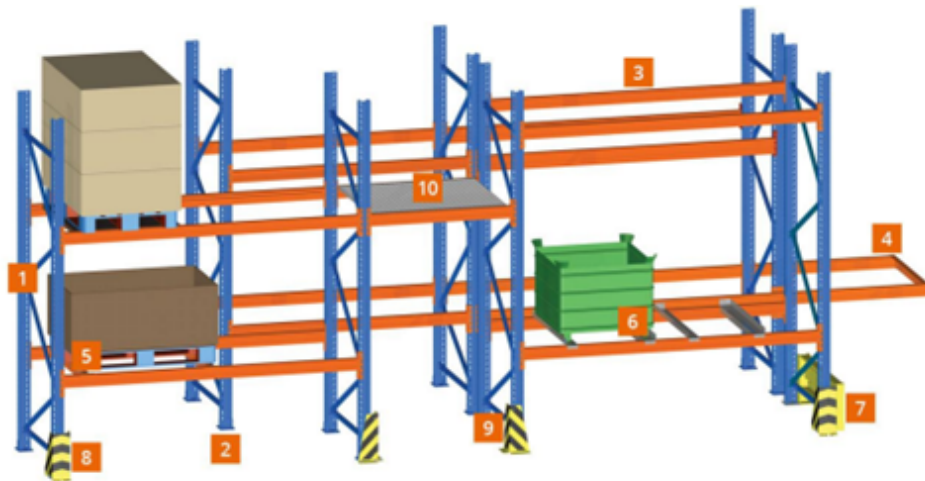


Schéma příhradového paletového regálu 1 – rám; 2 – patka; 3- nosník; 4 – předávající a úložné místo; 5 – příčník od palety; 6 – příčník pod kontejnery; 7 – ochrana rámu; 8 – ochrana stojiny; 9 – ochrana rohová; 10 – ochrana proti propadnutí předmětu;

Zdroj: Halm Petr, 2014

1.2.5 Činnosti ve skladech

V této kapitole zjednodušeně popíšu všechny činnosti, které probíhají ve skladu. Pro většinu skladů jsou zmíněné činnosti víceméně společné. Na obrázku níže jsou graficky znázorněny činnosti ve skladech.

Obr. 1.9 Činnosti ve skladech



Zdroj: Jánský, 2018

1.2.5.1 Příjem zboží

Příjem zboží je rozdělen do několika kategorií, jako první je samotná vykládka příchozí dávky, která je zabezpečena v závislosti uložení zboží buď ruční vykládkou, nebo pomocí manipulačních prostředků v případě, že je zboží uloženo na paletách. Další činností po vykládce je kontrola kvality a kvantity, přičemž může probíhat třídění zboží. Třídění zboží se provádí v případě, že v dané dávce máme více druhů položek. Po splnění těchto činností a zjištění, že je všechno zboží ve správné kvalitě a kvantitě, nastupuje příjem zboží do informačního systému (pomocí ručních skenerů). V této

chvíli může proběhnout samotné fyzické uložení přijatého zboží na lokace, podle kvantity a velikosti buď do paletových, nebo policových regálů. (Jánský, 2018)

1.2.5.2 Vyřízení objednávek

Po přijetí objednávky od zákazníka obstará pracovník zodpovědný za vyskladňování zboží jeho vychystání ze skladovacích míst a to ve správné kvantitě a v požadovaném čase. Vychystávání zboží je klíčovou skladovou operací a to především z hlediska nákladů a služeb. V této operaci bývá největší část skladových pracovníků a je velmi důležitá k dosažení vysoké přesnosti a rychlosti. Podle požadavků zákazníků je zboží kompletováno do úplných zákaznických dodávek. Vychystané položky lze umístit do různých přepravních materiálů v závislosti na velikosti položek, například do přepravek, avšak obvyklým a univerzálním přepravním prostředkem je dřevěná paleta, na kterou se zboží vychystává. (Jánský, 2018)

1.2.5.3 Odeslání

Podle požadavků zákazníka je zboží shromážděno tak, aby bylo dosaženo optimálního zatížení vozidla. Většina zboží je nakládána ručně pro maximální využití nákladního prostoru, ale není výjimkou ani odeslání zboží na paletách. Následně je zboží odvezeno na místo určení. (Jánský, 2018)

1.2.5.4 Inventury

Další skladovou operací jsou inventury zboží. Inventury mohou být na přání zákazníka, nebo samostatnou aktivitou skladu. Inventury slouží k porovnání a kontrole skladových zásob s informačním systémem.

Výše zmíněné činnosti skladu mohou probíhat ve stejný okamžik a z toho důvodu je důležitá správná koordinace všech operací, špatným řízením operací mohou vznikat prostoje pracovníků. (Jánský, 2018)

1.2.5.5 Manipulační prostředky

V této kapitole popíšeme nejvyužívanější manipulační techniku, kterou je disponovaný každý moderní sklad. Manipulační technika je velmi nápomocná k usnadnění manipulace se zbožím, díky níž se zkracuje čas a šetří síly pracovníků. Manipulační technika je využita ve všech skladových operacích a pomáhá automatizovat práci se zbožím. Technika může být elektrická, motorizovaná, nebo ruční. Manipulační

technika, která pomáhá usnadňovat práci, může být od jednoduchých ručně vedených vozíků až po složité systémy, jako je například retrak, nebo VNA vozík. (Jánský, 2018)

1.2.5.6 Paletový vozík

Paletový vozík je ručně vedený dopravní prostředek poháněný buď elektrickým pohonem, nebo lidskou silou. Používá se především k manipulaci s paletami a bednami, které musejí mít otvory uzpůsobené na rozměr paletového vozíku. S paletovým vozíkem je možné se pohybovat pouze po rovných zpevněných plochách, jako jsou výrobní a skladové haly nebo nakládací rampy. Paletový vozík je nejvhodnější prostředek používaný k vykládce a nakládce zboží. Může být jak automatizovaný tak ruční. (Držan a Jeřábek, 1979)

Obr. 1.10 Paletové vozíky



Zdroj: vlastní

1.2.5.7 Vysokozdvížené vozíky

Jsou nejrozšířenější manipulační technikou. Využití najdou ve skladech, které jsou disponovány paletovými regály, kde je potřeba zboží naskladnit a vyskladnit ve vyšších patrech. (Držan a Jeřábek, 1979)

Obr. 1.11 Vysokozdvížený vozík



Zdroj: vlastní

1.2.5.8 Vychystávací vozík

Vozíky jsou určeny pro vychystávání ve vyšších úrovních v úzkých uličkách. Díky vychystávání z výšky až 12,1 m vynikají tyto vozíky produktivitou a výkonem.

V prostorné kabině jsou u moderních vychystávacích vozíků nastavitelné ovládací prvky, které poskytují obsluze skvělý komfort, a to i ve výškách. K dispozici je také verze s průchozí kabinou, umožňující umístit paletu přímo na vidlice. (Koppová, 2011)

Obr. 1.12 Vychystávací vozík



Zdroj: Vlastní

1.2.5.9 VNA vozík

VNA vozíky vycházejí z retraků a jsou určeny pro práci ve velmi úzkých uličkách mezi regály, tudíž musejí být konstruovány pro indukční nebo kolejnicové navádění, aby nedošlo k havárii. Umožňují rychlou a bezpečnou práci s optimalizovanými rychlostmi pojezdu a zdvihu. VNA vozíky jsou vybaveny flexibilní otočnou jednotkou vidlic, nebo teleskopickými vidlicemi. Nejnovější vozíky jsou vybaveny funkcemi telematiky a hardware, který umožňuje jeho připojení jako chytrého vozíku a je možné tak snadno sledovat jeho aktivitu a na základě těchto výsledků můžeme zlepšit jeho produktivitu, bezpečnost a efektivitu podle potřeb daného skladu. (Koppová, 2011)

Obr. 1.13 VNA vozík



Zdroj: <https://toyota-forklifts.cz/nase-nabidka/produktova-rada/vna-voziky/>

V případě, že je technika neaktivní musí být ve skladu určené místo, kde by se technika měla parkovat a také v případě využití elektrické manipulační techniky nabíjet. Při tvorbě layoutu se tak nesmí opomenout vytvoření tohoto místa. Také zvolení vhodného počtu manipulační techniky je velmi důležité. Technika by měla vykrýt všechny sezonní výkyvy, kdy například o vánocích jsou větší příjmy zboží a počty objednávek. U využívání elektrické techniky je zapotřebí správné nabíjení a servisní prohlídky k předejití různých poškození vlivem nesprávného zacházení.

2 Analýza hmotných toků

V této kapitole se budu věnovat popisu hmotných toků ve skladu a také představení současného stavu společnosti, ve které pracuji.

2.1 Layout skladu

Layoutem skladu můžeme ovlivnit všechny hmotné toky i činnosti ve skladu. Velké pozornosti bychom měli dbát při tvoření layoutu hlavně na odběrová místa, kde se umísťuje zboží. Díky dobře zvolenému layoutu můžeme výrazně ovlivnit přístup a čas vychystávacích a zaskladňovacích operací.

2.1.1 Odběrová místa

Odběrová místa jsou skladová místa sloužící k odběru položek při vyskladňování. V našich podmínkách to jsou paletové a policové regály. Určením správného layoutu odběrových míst dosahujeme vysoké úrovně produktivity. Obsahem odběrových míst mohou být buď jednotlivé druhy položek, nebo více druhů položek v jednom místě. Toto rozhodnutí je ovlivněno převážně množstvím, velikostí a druhem skladovaných položek, které mohou vyžadovat specifické skladovací umístění. Pro příklad můžeme porovnat položky, které jsou malé, a můžeme je soustředit do jednoho odběrového místa, zatímco pro velké položky s velkým počtem je vhodnější rozmístění na více odběrových míst. Důležitou roli také hraje odbyt jednotlivých položek v čase. Pro inventury ve skladech je však vhodné a žádané soustřeďovat stejné položky na jedno místo, čímž se usnadní jak inventura, tak i případné dohledávání ztracených položek v rámci skladu. Důležitým faktorem pro soustřeďování položek do jednoho místa je i zkrácení doby případné kompletace z důvodů kratších cest při vychystávání. Bohužel v realitě je soustřeďování stejným položek do jednoho místa velkým problémem a to hlavně u velkých položek, kdy nelze odhadnout jejich odběr. (Rushton, Alan, Phil Croucher a Petr Baker, 2006)

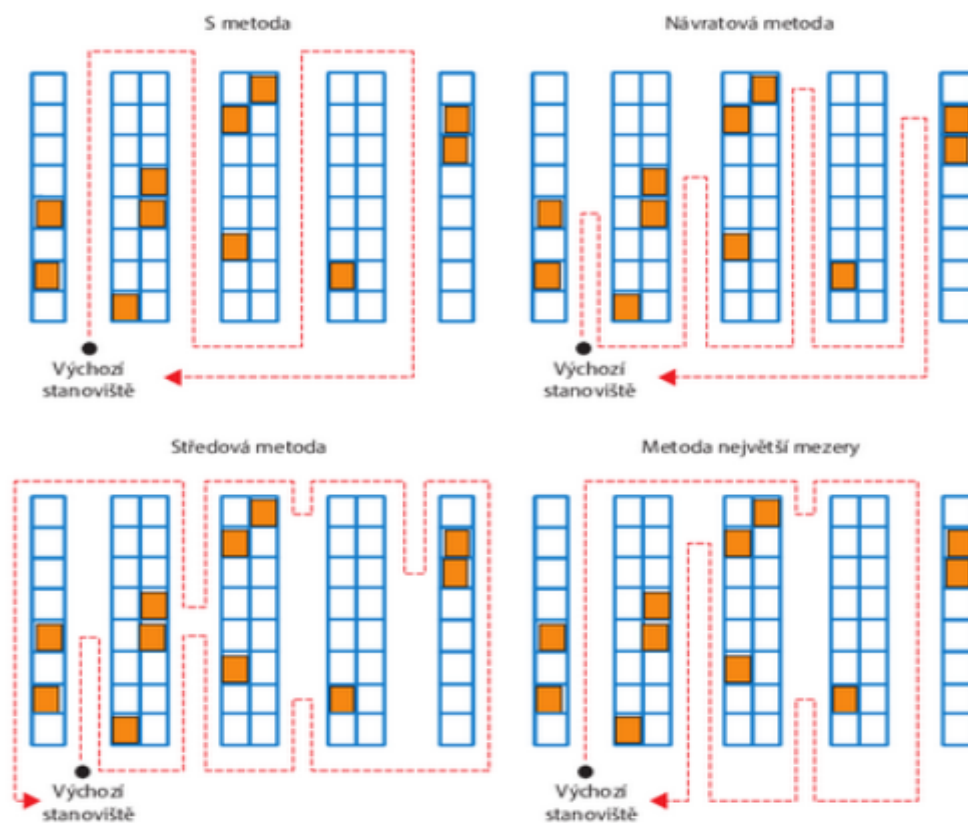
2.1.2 Prostory pro nakládku a vykládku

Také tyto prostory ovlivňují produktivitu skladu, a to hlavně při příjmu položek. Prostory pro nakládku a vykládku mohou být různě rozmístěny po skladu. Mohou být rozmístěny na opačných stranách skladu, což umožňuje postupný průtok zboží. Dalšími možnostmi můžou být rozmístění na stejné straně budovy, kterému říkáme průtok U, L-tok, nebo také kombinace uvedených průtoků. Tok L umožňuje lepší tok položek ve skladu, avšak průtok U je vhodnější hlavně z důvodu, že od přijetí se zboží pohybuje do skladovacích prostor, poté se vyskladňuje, třídí, balí a odesílá ve stejném prostoru, kde se zboží skladuje. (Hatton G., 1990)

2.1.3 Vychystávací trasy, metody a technologie

Vychystávacími trasami je velmi ovlivněna rychlost vychystání jednotlivých položek. Vychystávací trasa, kterou zvolíme, určuje, v jakém pořadí daný pracovník navštívuje jednotlivé lokace. (Gros I. a kol., 2016)

Obr 2.1 Kompletační trasy



Zdroj: Velká kniha logistiky

Na obrázku 2.1 můžeme vidět příklad čtyř vychystávacích tras. S metoda je nejjednodušší, pracovník navštívuje všechny skladové lokace v uličkách. Tato metoda je vhodná v případě, kdy je v uličkách velké množství položek, které má pracovník vychystat. U návratové metody dochází k otáčení a vracení se z jedné uličky v případě, že pracovník dosáhne nejvzdálenějšího vychystávacího místa. Při zvolení středové metody se pracovník rovněž vrací zpět ze stejné uličky, avšak nejvzdálenějším bodem je vždy střed uličky, které nepřesáhne. Tato metoda je především vhodná, pokud je počet vychystávaných položek malý. Metoda největší mezery je charakteristická tím, že zabraňuje průchod uličkou, kdy jsou od sebe hodně vzdáleny místa vychystávání. Metody vychystávacích tras mohou být různě kombinovány. Výběr trasy, kterou budeme používat, ovlivňují samotné položky a to především svou povahou, jako je například hmotnost a množství. U všech zmíněných metod, kde jsou úzké uličky, nemůže být použita manipulační technika z důvodu, že je nemožné se s technikou v uličkách otáčet. Výjimkou je pouze metoda S. (Gros I. a kol., 2016)

2.2 Analýza současného stavu

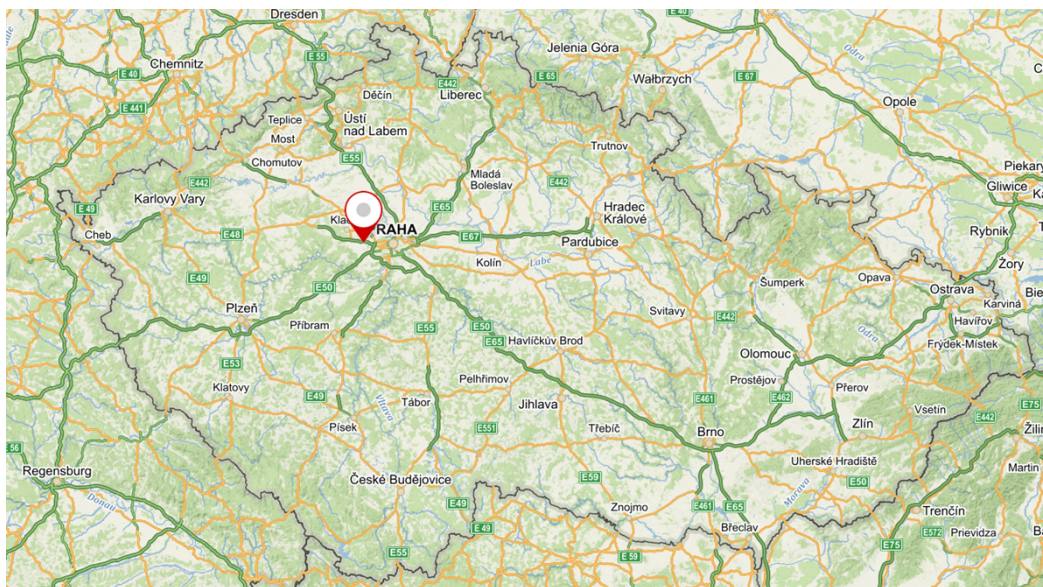
Distribuční sklad, který jsem si vybral pro svou diplomovou práci je sklad čínské společnosti 4PX. Společnost 4PX poskytuje logistické služby zejména pro čínský internetový obchod Alibaba a částečně také pro americký gigant Amazon. Sklad zaujímá rozlohu 70 tis. m². Počet skladovaných druhů položek je přibližně 35000, přičemž se zde skladují nejrůznější druhy položek, například od elektroniky až po oblečení. V tomto skladu se skladují pouze položky spotřebního zboží, a proto není nutné v podstatě žádných zvláštních podmínek pro skladované zboží. Sklad se nachází v obci Jeneč u pražského letiště Václava Havla. Což je výborná lokalita pro umístění distribučního skladu, jelikož do budoucna se předpokládá větší využití letecké dopravy pro přepravu položek. Všechny položky ze skladu putují na německý trh a tak i vzdálenost ke konečnému zákazníkovi není dlouhá a dokáže splnit časové představy zákazníka o dodání objednávky.

Obr. 2.2 Letecký pohled na distribuční sklad



Zdroj: interní materiály společnosti

Obr. 2.3 Umístění distribučního skladu



Zdroj: Mapy.cz

Celý komplex je rozdělený do tří budov. První budova je výhradně určena pro administrativu, jídelnu a šatny. V prostorách druhé budovy je sklad. Členění celého prostoru druhé budovy se nadále dělí na jednotlivé zóny, které jsou pojmenovány od písmene A do D. V zóně A a D jsou prostory vyhrazené pro příjem zboží. Jak zóna A tak i D mají 10 vykládacích ramp. Tyto dvě zóny jsou jednopatrové a to z důvodu, že se zde nacházejí pětipatrové jednořadé paletové regály pro skladování velkých a

mnohakusových položek. V každé uličce je 600 paletových míst a těchto uliček je 28 v zóně A i D tudíž 33 600 paletových míst.

Obr. 2.4 Budova A – paletové regály



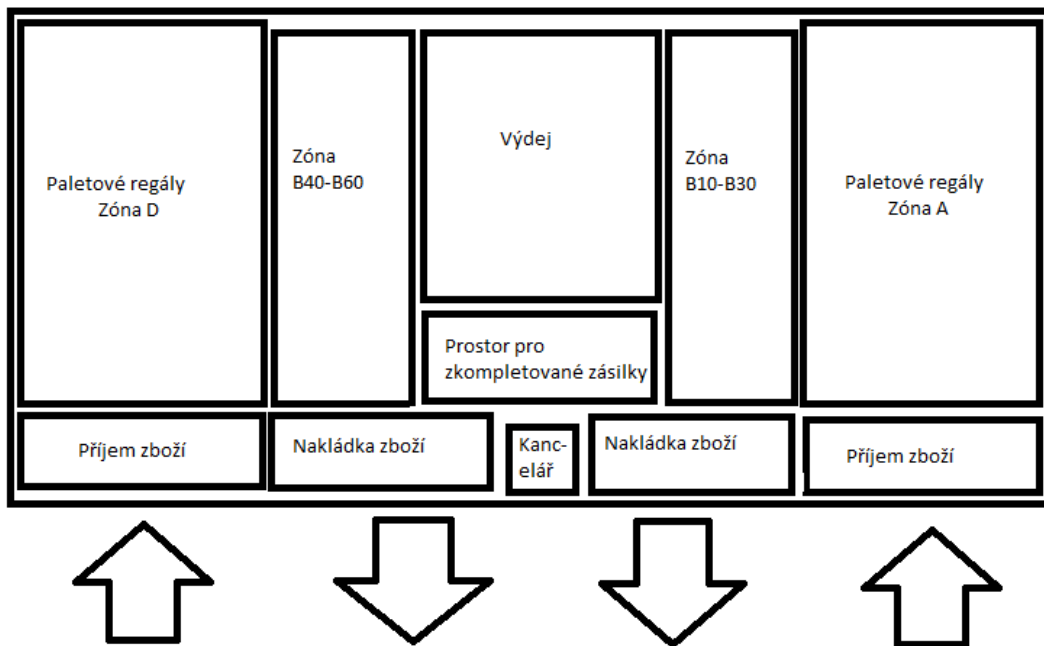
Zdroj: Vlastní

Zóna B se nachází v prvním patře mezi zónami A a D. Tato sekce disponuje policovými regály o čtyřech patrech. V této části se také nachází kancelář pro skladový management. Nad zónou B je umístěna v druhém patře zóna C, která je rovněž disponovaná čtyřpatrovými policovými regály. V těchto dvou sekcích jsou skladovány položky menšího rozměru a množství. Pro převoz položek mezi prvním a druhým patrem jsou používány čtyři průmyslové výtahy.

V již zmiňované třetí budově se nachází zóna E, je to samostatně stojící budova, která není spojena s druhou budovou. Tato budova je jednopodlažní a nacházejí se zde opět paletové regály. Budova měla být využívána jako záložní sklad, v případě, že by v hlavní budově již nebylo místo. Bohužel již ve vánoční špičce byly obě budovy zcela plné.

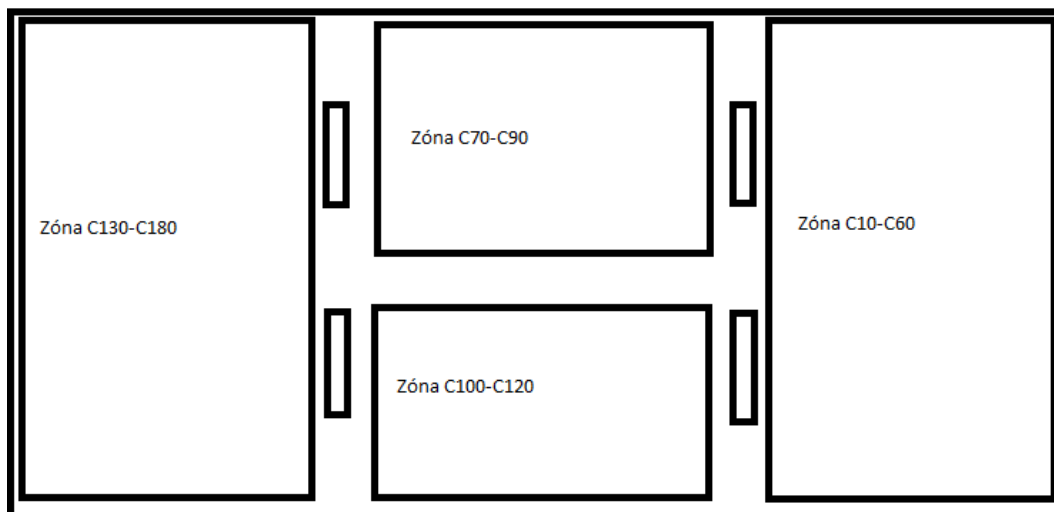
V následujících obrázcích graficky znázorňují současný layout skladu a směr toku zboží, mezi jednotlivými odděleními.

Obr. 2.5 Layout 1. patra



Zdroj: vlastní

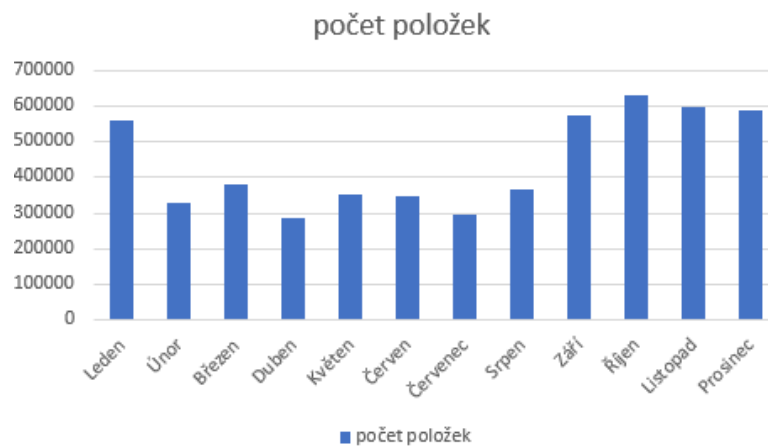
Obr. 2.6 Layout 2. patra



Zdroj: vlastní

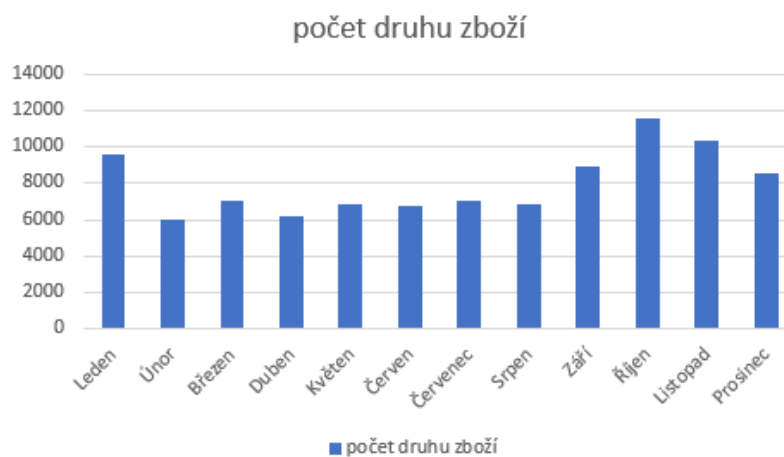
V následujících grafech můžeme vidět počty druhů a kusů položek, které jsou přijímány v průběhu celého roku. Během celého roku nejsou výraznější výkyvy přijímaných položek, nejvíce problémovými měsíci pro oddělení příjmu jsou září až prosinec, jelikož se sklad plní z důvodu pokrytí vánoční špičky.

Graf. 2.1 Počet přijímaných položek



Zdroj: vlastní

Graf 2.2 Počet druhů zboží ve skladu



Zdroj: vlastní

V grafu níže znázorňuji počet objednávek v jednotlivých měsících, taktéž zde nejsou výraznější výkyvy, avšak nejvíce objednávek se distribuuje v listopadu a prosinci. Graf nezahrnuje počet položek v objednávce.

Graf 2.3 Počet objednávek



Zdroj: vlastní

Průměrný počet položek v objednávkách se taktéž liší v rámci období, v nesezóních měsících je průměrný počet položek v objednávce 3, kdežto v sezóních měsících je to 5. To znamená, že příjem minulého roku zboží je vyšší než výdej, je to způsobeno tím, že sklad se musel naplnit, což bylo splněno, ba dokonce, jsme se potýkali s nedostatkem místa a to i za situace, že byla využita záložní budova E. Lidé každým rokem nakupují více přes internet, než v kamenných prodejnách, tudíž se dá předpokládat, že v následujících letech bude potřeba opatření, kdy budeme nuceni zvětšit skladovací plochy.

3 Návrhy změn layoutu

V předchozí kapitole jsem zdůraznil největší problémy, které jsou ve skladu. Nejvíce problémová oblast je nedostatek místa pro skladování nově přichozích položek, které budu v této kapitole věnovat nejvíce pozornosti. V praktické kapitole se budu soustředit na rozšíření skladovacího prostoru pro přípravu na další sezony, ale také na nové technologie, které pomůžou částečné automatizaci některých procesů a urychlení produktivity pracovníků. V neposlední řadě bych chtěl taky poukázat na změny vedoucí ke snížení ztrát zboží.

Při navrhování současného layoutu skladu nebyl předpokládán tak velký nárůst přijímaných položek, a proto jsou nutné změny, které zajistí více skladovacích míst. Ve skladu nejsou položky, které vyžadují speciální podmínky ke skladování, tudíž nemusím brát v potaz charakter položek, protože každá položka může být skladována na jakémkoliv místě ve skladu.

Ve skladu je mnoho nevyužitého místa, kde by se mohly skladovat položky, avšak nynější dispozice tomu zabráňuje.

3.1 Policové regály

Za prvé bych se chtěl věnovat policovým regálům ve skladě. V těchto regálech skladujeme položky, které mají malý počet a rozměr. Obecně platí pravidlo, že ve skladu do policových regálů, uskladňujeme všechny položky, které tvoří maximálně jednu a půl palety. Policové regály mají 4 patra a každé patro je rozděleno na 3 lokace. Příklad označení lokace je na obrázku 3.1.

Obr. 3.1 Označení policových regálů



Zdroj: vlastní

V každé regálové lokaci je kombinace písmen a číslic, přičemž první část označení lokace CZPT1 je pro každou lokaci stejná, ve zkratce znamená stát a město nejbližšího letiště. Druhá část označuje zónu, ve které se regál nachází a číslo uličky. Další číslo určuje samotný regál. Jak už jsem zmiňoval dříve, každý regál má 4 patra a každé patro je rozděleno na 3 části a to jsou poslední dvě číslici v označení. Všechny znaky v označení jsou odděleny tečkami.

Obr. 3.2 Policové regály



zdroj: vlastní

Na obrázku výše lze vidět zónu B40-B60, když jsem mluvil o nevyužitém místě pro skladování, pro tuto zónu tím byl míněn prostor, který je nad těmito policovými regály. Tedy není využitý do výšky, kde je velká rezerva místa. Tento nevyužitý prostor je ve všech zónách B, tedy B10-B30 a B40-B60 stejný. Vzhledem k vysokým stropům je možné vyměnit stávající policové regály za patrové policové regály. Níže je obrázek, jak by mohly tyto regály vypadat po výměně.

Obr. 3.3 Nový návrh policových regálů



Zdroj: <http://www.dirp.cz/patrove-sklady>

Vzhledem k výšce stropu v tomto skladu je možné ze stávajících 4 patrových regálů udělat osmipatrové. V tom případě by se počet skladovacích míst pro malé položky zvětšil na dvojnásobek. Na úkor zvětšení skladovacích míst z důvodu nynějšího stavu, tedy jednoposchodových regálů, vznikne problém s manipulační technikou, kterou nyní používáme pro vyskladňování položek, protože je určena pouze pro jednoposchodové regály, po přestavbě bude nutné zabezpečit i dopravu těchto položek zpět do prvního patra, kde se budou moci odebírat a svázat na místo balení a výdeje. Nejjednodušší způsob pro zajištění svozu položek z druhého do prvního patra je pásový dopravník. V tomto případě se jedná o nejrychlejší a také nejméně namáhavý způsob přepravy položek, kdy pracovník, který vyskladňuje položky v druhém patře, nebude nikdy muset

překonávat patra. Vzhledem k dispozici skladu je možné umístit pouze jeden dopravníkový pás a to na konec regálků. Opačný způsob jak dostávat zboží do druhého patra není nutno řešit, jelikož zákazník může objednat položku až po jejím naskladnění, a čas, kdy bude položka od příjmu naskladněna, není natolik důležitý jako při vyskladnění. Do druhého patra také budou zvoleny položky, které nemají častý odbyt. Nadále tedy zůstane využíváno nejvíce první patro.

3.2 Změna označení pro paletové regály

Dalším problémem, se kterým se potýkáme je nedostatek skladovacího místa pro více kusové a velkoobjemové položky, tedy pro ty, které se naskladňují v paletových regálech. Ve skladu se snažíme naskladňovat položky jednoho typu na jedno místo, nebo do co nejmenšího okruhu (tedy na více lokací, ale tak aby položky byly vedle sebe a nad sebou). Problémem však je, když přijímané položky stejného typu k nám zákazník pošle ve více dávkách - bohužel není možné odhadnout jakou dávku, a kdy zákazník pošle, tudíž jsme nuceni mít stejné položky na více místech. V měsících, kdy není sezona příjmu, jsme schopni tento problém eliminovat, jelikož máme čas na dodatečné přeskladnění těchto položek. V příjmových sezonách však čelíme problému s časem a na tyto úkony již žádná časová mezera nezbyvá a naskladňujeme položky na různá místa, dalo by se říct, prostě tam kde je volné místo. Chaotický způsob naskladňování není možný, z důvodu, že si to zákazník nepřeje, jednodušší je i následná inventura a dohledávání položek a to hlavně z důvodu že pokud se nějaká položka ztratí, je jednodušší ji dohledat. Jediným způsobem jak snížit velikost tohoto problému bude rozdělení naskladňovaných položek podle zákazníků, kteří nám položky zasílají. Stejně jako policové regálky mají označení paletové regály, kde označení se nijak neliší.

Obr. 3.4 Označení paletových regálů



Zdroj: vlastní

Jediným rozdílem je, že regály nejsou rozděleny na patra, tudíž pro všech pět pater je pouze jedna lokace, není tedy možné, aby v jednom patře bylo více jak jeden druh položek. U mnoha paletových položek problém nevzniká, ba naopak pro pracovníky, kteří naskladňují je ušetření času, když zboží umístí pouze na jednu lokaci. Problém vzniká, když daná položka dochází a má méně jak 5 palet, tudíž v každé lokaci vzniká 1 nebo více volných paletových míst, kde není možné umístit jiný druh položky, protože na jedné lokaci nelze dát rozdílný druh položky. Eliminovat tento problém lze označením všech pater jinou lokací stejně, jako tomu je u policových regálů. Tímto vznikne ušetření volných míst, kde se bude moci naskladňovat i více druhů položek. Toto nové označení však bude problémem pro pracovníky vyskladňující zboží, jelikož nebudou mít lehkou dostupnost pro každý druh položky, jako tomu bylo doposud, a doba vyskladnění se u těchto položek zvýší, což by mohlo mít negativní vliv na čas dodání položky k zákazníkům. Bude tedy potřeba do vyšších lokací umísťovat položky, které nemají velký odbyt, a také bude nutné zakoupit novou vyskladňovací techniku do vyšších pater, tak aby se nemusely využívat VNA stroje. Nejvíce vhodnými budou vyskladňovací vozíky do vysokých úrovní s pohyblivou kabinou, které budou zabezpečovat sundávání položek z vyšších pater. Užitečné budou také při případných inventurách.

Obr. 3.5 Nově použité vychystávací vozíky



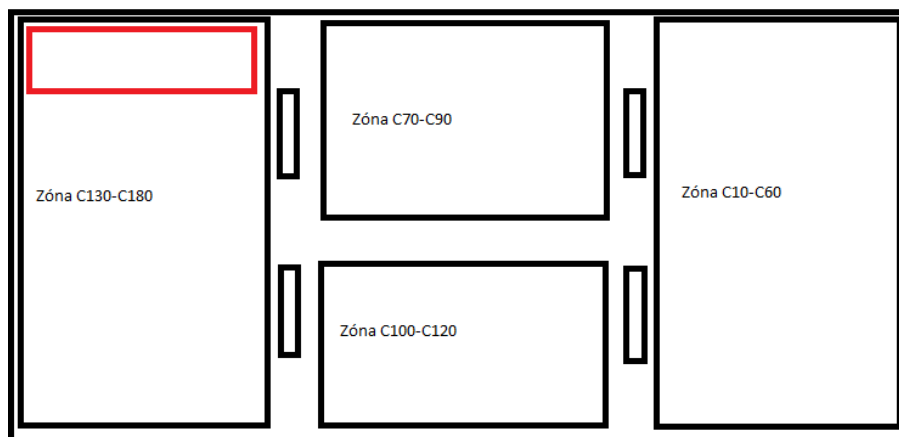
Zdroj: vlastní

3.3 Zabezpečení drahých položek

Ačkoli je sklad u východu vybaven detekčními rámy na kov a sklad je vybaven kamerovým systémem, stále jsou velkým problémem ztráty položek. Ztráty položek se zjistí buď při inventuře, nebo v případě, že při vyskladňování pracovník zjistí, že položka není na své lokaci. Lepší možností je, že položka byla fyzicky chybně naskladněna na jinou lokaci než virtuálně. V tomto případě je možné položku z 99% dohledat při následných inventurách, nebo při speciálních úkonech oddělení kvality. Kdy už ale nejsme schopni danou položku dohledat je v případě, že chybu udělal pracovník příjmu při přijímání tohoto výrobku, a sice že virtuálně zadal do systému více kusů, než fyzicky držel v ruce. Také pracovník výdeje či pracovník, který vyskladňuje položky může udělat chybu a to, že vyskladnil či odeslal jinou položku, než bylo na přání zákazníka, a ačkoli jsou pracovníci vybaveni skenerem, týdně řešíme několik takto chybných zpracování zásilky. V těchto případech je velmi obtížné rozlišit, zdali se jednalo o krádež, nebo jen o chybu pracovníka, avšak obě možnosti jsou nevratné, a způsobují ztrátu pro společnost. Nejhorší možností je krádež položky ze skladu, vzhledem k velikosti skladovacího prostoru není možné zabezpečit kamerový systém do všech koutů skladu. V poslední době začínáme zaznamenávat nárůst krádeží drahých položek, zejména tedy mobilních telefonů. Ne vždy se podaří dopadnout pracovníka, který tuto krádež způsobil. Proto je nutné opatření, které zmenší podíl těchto krádeží.

Vzhledem k únikovým cestám a východům, které se nedají v rámci skladu v současné době měnit, připadá v úvahu změna ve druhém patře, konkrétně v zóně C130-C180 - v plánu níže je červeně zvýrazněna oblast pro změnu.

Obr. 3.6 Layout pro zónu drahých položek



Zdroj: vlastní

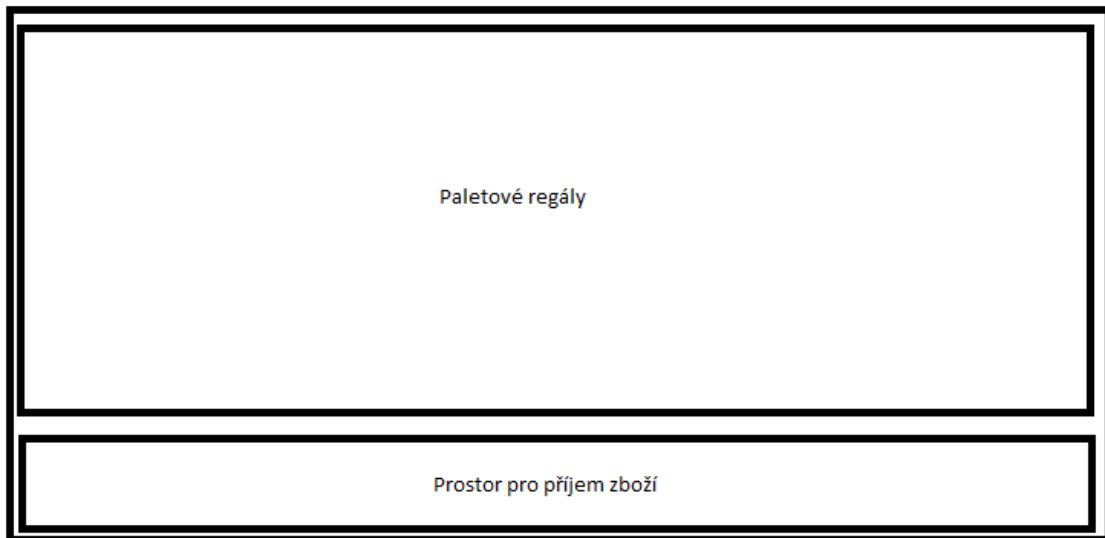
Pro tuto oblast navrhuji oplotit vybrané regály tak, aby k nim nebyl volný přístup všech pracovníků. Bohužel pouze oplotit regály nestačí, jelikož položky z této zóny by putovaly stejnou cestou na balení materiálu jako doposud, a při tomto převozu by bylo opět riziko ztráty položek. Je tedy nutné, aby všechny skladové operace probíhaly za oploceným prostorem. Pro toto zabezpečení tedy navrhnu celý proces skladových operací. V první řadě, bude požádán zákazník, aby nám dodával informace, ve kterých z přijíždějících nákladních aut, budou položky, které mají vyšší cenu. To znamená, že dopředu budeme vědět na které nákladní auto se zaměřit. Při příjezdu tohoto auta, bude kontaktován pracovník security, aby přišel k již zmíněnému autu a dohlížel na celý průběh vykládky a třízení materiálu. Po roztržení drahých položek, které budou nově naskladňovány do oplocené zóny, vybraný pracovník převezve tyto položky za účasti pracovníka security do zóny drahého zboží, do které bude mít přístup pouze security. V tuto chvíli proběhne naskladnění položek do regálů vybraným pracovníkem. Po naskladnění pracovník může vyjít ven z oplocené zóny opět za účasti security, který udělá kontrolu detektorem kovu. Jak jsem už výše zmiňoval u drahých položek je nutné všechny operace dělat v této zóně, tak aby bylo s položkami co nejméně hýbáno, je tedy nutné v této zóně udělat také pracovní stůl, který bude sloužit pro balení položek z této zóny, a opět je nutné vybrat jednoho až dva pracovníky, kteří budou za tyto činnosti zodpovídat. Po zkompletování všech zásilek je pracovník umístí na vozík či paletu a

opět v doprovodu security převezve toto zboží k místu nakládky, kde za dohledu naloží kontejner těmito položkami. Poté dojde k zajištění kontejneru plombou tak, aby se do kontejneru dostal až příjemce. Pomocí těchto změn a jejich dodržování se eliminují krádeže drahých položek, což v konečném důsledku ušetří společnosti až 75 tis. Kč měsíčně, které bez těchto opatření musí platit dodavateli ztracených položek. Toto opatření by cenově vyšlo na méně než 20 tis. korun. Znamená to tedy, že návratnost bude přibližně za 10 dní.

3.4 Propojení budov

Dalším značným problémem co se týče layoutu skladu, je omezená dostupnost mezi jednotlivými budovami. Jak už jsem zmiňoval, společnost 4PX má hlavní budovu a menší budovu, která měla při navrhování sloužit jako záložní sklad, v případě, že v hlavní vánoční sezoně již nebude stačit hlavní skladovací budova. Bohužel již v první sezoně se podařilo naplnit hlavní budovu a zároveň i vedlejší budovu. Vzhledem k nepředvídatelnosti počtu skladovaných položek, bylo nutné, aby byl narychlo zajištěn převoz položek mezi jednotlivými budovami. V současnosti to probíhá tak, že v případě objednávky kdy je nějaká položka na vedlejší budově, je nutné ji převézt do hlavní budovy, kde může být zkompletována s ostatními položkami z objednávky a následně odeslána zákazníkovi. Tyto převozy se provádí vysokozdvížnými vozíky. Toto opatření je však jen dočasné a hlavně z důvodu, že převozy probíhají na nezastřešené ploše. To působí vysoké riziko krádeží, ale také poničení položek v případě špatného počasí. Proto je nutné opatření, aby dané převozy mohly probíhat pod zastřešenou plochou. A dále pozměnit layout záložní budovy tak, aby jednokusové objednávky mohly být odesílány rovnou z této budovy. Níže je obrázek plánu záložní budovy. Obsahem jsou pouze paletové regály a prostor pro příjem zboží.

Obr. 3.7 Layout budovy E



Zdroj: vlastní

Nejjednodušší způsob, jak zajistit propojení budov, je použití dvou naproti sobě ležících nakládacích ramp, propojení může být zajištěno jednoduchým tunelem například z plexy skla a vybetonovanou podlahou. Toto opatření bude šetrné k položkám za špatného počasí, bude probíhat rychlejší převoz těchto položek. Zároveň se také zamezí případným krádežím. Jelikož sklad není disponovaný pouze jednou příjezdovou cestou, nýbrž dvěma, není problém s plánování umístění propojovacího tunelu, jelikož ke všem částem budovy bude příjezdová cesta i po uzavření tunelem jedné z nich. Náklady na vybudování tunelu tedy nebudou velké, protože není nutné, aby tunel překonával výškový rozdíl. Některé převozy by byly zbytečné a to v případě, kdy položky z objednávky jsou na obou budovách - tento převoz nutný je, pokud ale položky jsou pouze na jedné budově. Je zbytečné, aby položky byly převáženy na stávající hlavní budovu k následnému odeslání, aby se položky mohly odesílat i z této vedlejší budovy je nutná změna stávajícího layoutu. Změny nebudou náročné a spočívají pouze v omezení prostoru k přijímání položek. Z tohoto ušetřeného místa je zapotřebí udělat prostory pro kompletaci a následné naložení do kontejneru k odvozu. Na obrázku níže navrhuji nový layout vedlejší budovy.

Obr. 3.8 nový layout pro kompletaci a nakládku zboží



Zdroj: vlastní

Poslední změnu, kterou bych provedl pro budovu E, je přidání míst pro málo kusové nebo malé položky, které je vhodnější uskladňovat v policových regálech. Možnosti pro tuto změnu jsou dvě. První spočívá ve změně stávajícího paletového regálu za policové, ale z důvodu velkého úbytku paletových míst a vzniku nevyužitého prostoru jsem se rozhodl pro změnu prvních pater paletových regálů ve čtyřech uličkách. Změna bude spočívat v rozdělení prvního patra v těchto čtyřech uličkách. Tato změna povede opět k úspoře času pracovníků. Jelikož doteď se malé nebo málo kusové položky převáželi do hlavní budovy, aby mohly být naskladněny do policových regálů, a nezabírali tak celé paletové místo, přičemž paleta nebyla plná. Na následujícím obrázku vidíme již zmíněné rozdělení jednoho paletového místa na tři až čtyři místa pro naskladňování malých položek.

Obr. 3.9 Rozdělení paletových regálů



Zdroj: vlastní

Po změně layoutu vedlejší budovy můžu konstatovat, že nyní může sloužit plnohodnotně, stejně jako hlavní budova. Momentálně není možné odhadnout, jak velký počet malých položek bude v budoucnu přijímán a proto z důvodu jednoduché konstrukce regálů není problém rozdělená první patra přidávat nebo odebírat.

3.5 Změna layoutu pro skladování prázdných palet

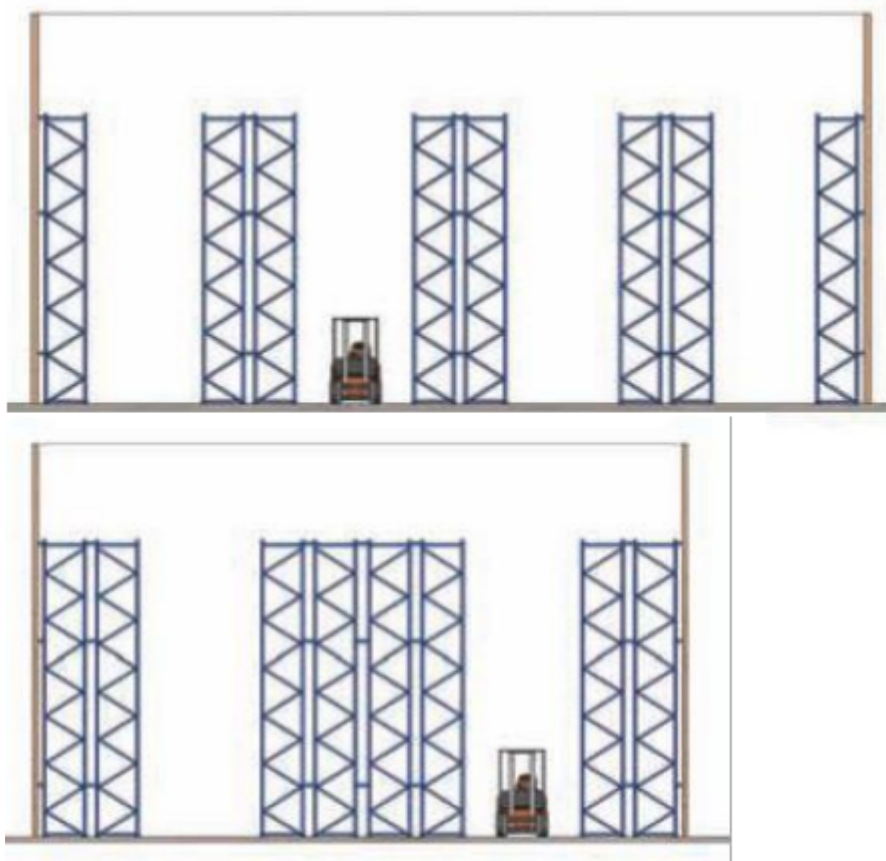
Ve skladu, kde pracuji, je zapotřebí mít stále zásobu palet, která slouží jak k uskladňování zboží, které přijde volně ložené tak i k odesílání zboží, které naopak nesmí odejít volně ložené. Pro tyto případy je nutné palety zadržovat a při velkém úbytku také doobjednávat. Z mého pohledu je ale stávající skladování těchto palet velice neefektivní, jelikož jsou uskladněny v paletových regálech a zabraňují tak skladování nových položek na místa tomu určená. U palet není nutné, aby byly skladovány přímo ve skladu, proto navrhuji, aby v nevyužitém prostoru mezi budovami, byl postaven přístřešek, který by sloužil k jejich skladování. Tato změna povede k navýšení kapacity paletových míst pro přicházející položky, bohužel však nepovede k zvýšení produktivity, ba naopak, jelikož nyní byly palety skladovány různě po skladě

tak, aby z každého místa byly rychle dostupné. Po mojí navržené změně budou palety pouze na jednom místě a tak i dál z opačného konce skladu. Vzhledem k důležitosti na místo pro naskladnění nových položek, je ale tato nevýhoda zanedbatelná.

3.6 Výměna paletových regálů

Při stejném trendu nárůstu příchozích položek je ale jasné že dosavadní změny nebudou sloužit dlouho. Proto je nutné, aby změnou prošly preventivně i paletové regály. Mým návrhem pro všechny tři zóny, kde jsou paletové regály, je změna stávajících klasických paletových regálů za nové s dvojnásobnou hloubkou regálů.

Obr. 3.10 Srovnání paletových regálů



Zdroj: Velká kniha logistiky

Na obrázcích výše můžeme vidět porovnání ušetřeného místa v případě změny regálů. Takto změněny by neměly být všechny regály, je to hlavně z důvodů, že na místa za sebe, by se měli umísťovat stejné položky, a ne vždy je počet kusů takových položek tak velký. Nevýhodami pro tyto typy regálů je větší náročnost při inventurách a

případné dohledávání ztracených položek. Dále je také nutné, aby byla změněna manipulační technika, jelikož stávající je pro tyto typy regálů takřka nepoužitelná.

3.7 Dopravníky

Ve skladu není ani jeden dopravník. Všechny manipulační převozy položek je tedy nutné zabezpečit ruční silou za pomoci manipulační techniky. Tyto přesuny zboží jsou velice neefektivní a kontraproduktivní. Přičemž tento problém by se velice dobře dal eliminovat a to především nákupem dopravníků. Dopravníky by měly být dvojího typu. Jedny by byly využívány k vykládání zboží z kontejneru.

Obr. 3.11 Válečkový dopravník

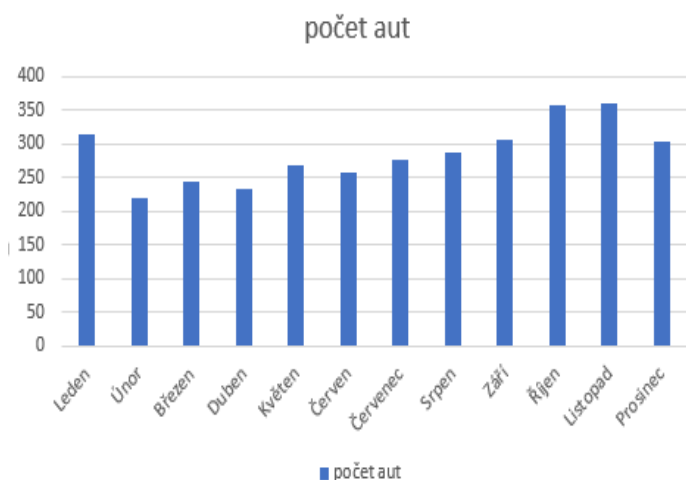


Zdroj: vlastní

V současné době je vykládka zabezpečena 5 pracovníky, kteří současně vykládají kontejner, třídí, počítají a kontrolují zboží. Při použití tohoto dopravníku během

vykládání volně loženého kontejneru ušetříme minimálně dva pracovníky, jelikož se omezí zbytečné převozy zboží, které by za nových okolností zabezpečoval nově použitý dopravník. Další výhodou je ušetření fyzické námahy pracovníku, ale zejména časová úspora vyložení celého kontejneru.

Graf 3.1 Počet přijímaných automobilů



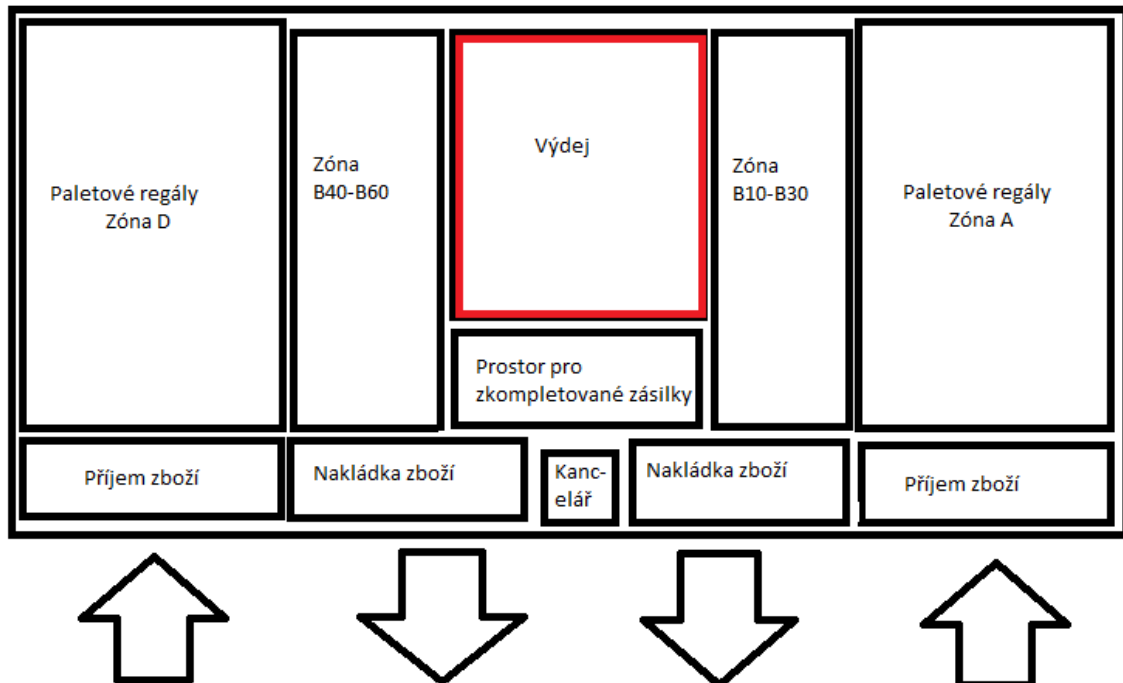
Zdroj: vlastní

Vzhledem k tomu, že v sezoně se vykládá až 360 kontejnerů měsíčně, by společnost ušetřila 5760 hodin, které odvádějí pracovníci a to při platu 130 Kč na hodinu je úspora 748 tis Kč měsíčně, tato částka je pouze za pracovníky, kteří by se nepodíleli na vykládce tak jak doposud. Dále jsem se zmiňoval o úspoře času vykládání, která by klesla v průměru na hodinu na jeden kontejner, v závislosti na charakteru zboží. To znamená 360 hodin měsíčně. Dalo by se tedy říct, že celková měsíční úspora na oddělení příjmu by se pohybovala přibližně okolo 800 tis. Kč.

Další významnou změnou by byl nákup pásového dopravníku, který by zabezpečoval přepravu vyskladněného zboží z policových regálů. V současné době je převoz zabezpečen daným pracovníkem, který po vyskladnění daných objednávek, nebo naplnění přepravního manipulačního prostředku, čímž je převážně paleta, odveze toto zboží do místa, kde se objednávky zpracovávají. Místo pro zpracovávání objednávek je v prvním patře uprostřed skladu, v tomto případě to znamená, že pokud pracovník naplní přepravní prostředek na konci policových regálů, musí zpět odvézt zboží přes polovinu skladu. Jedna cesta pracovníka do místa výdeje od nejbližšího regálu je

bezmála 4 minuty pouze pro jednu cestu. Pro lepší orientaci je na obrázku níže znázorněna zóna pro výdej zboží.

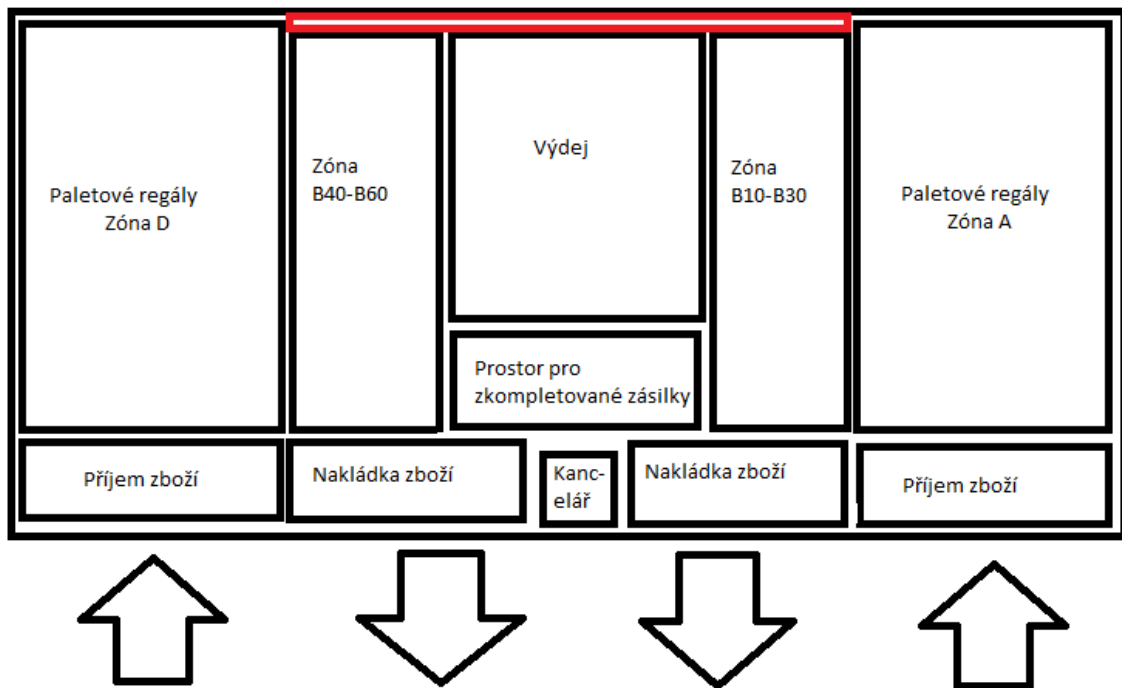
Obr. 3.12 Umístění oddělení výdeje



Zdroj: vlastní

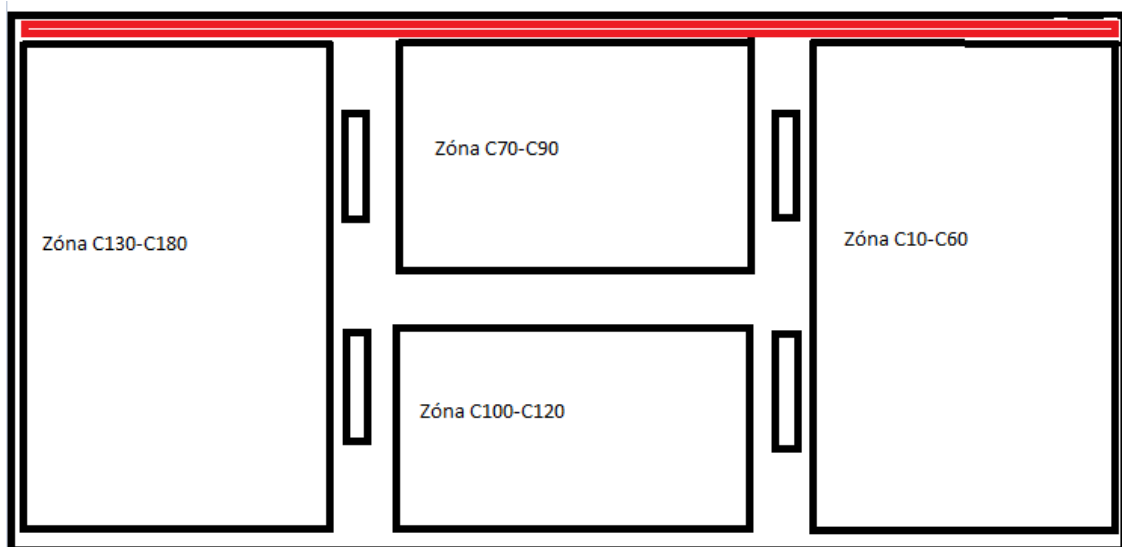
V závislosti na charakteru a velikosti položek, je pak pracovník během svojí směny několikrát nucen, k „prázdné“ cestě, která může trvat až 8 minut. Největšími ztrátami jsou však převozy z druhého patra. Kdy nejdelší cesta, kterou zaměstnanec musí ujit a zabezpečit převoz zboží průmyslovým výtahem, trvá až 14 minut. Samozřejmě že v druhém patře se skladují položky s menším odbytem a tudíž pracovníku pro toto patro není určeno tolik jako v prvním patře, ale i v menším počtu je tento strávený čas při převozu zboží naprosto zbytečný. Proto navrhuji opatřit sklad pásovým dopravníkem, který bude sloužit pro převoz položek od místa naskladnění až k místu, kde se položky zpracovávají.

Obr. 3.13 Umístění pásového dopravníku v 1. patře



Zdroj: vlastní

Obr. 3.14 Umístění pásového dopravníku v 1. patře



Zdroj: vlastní

Na obrázcích výše, navrhuji umístění pásového dopravníku pro první a druhé patro, v místech, kde se nacházejí policové regály. Vzhledem k tomu, že ve skladu se vychystává zboží pomocí metody S, dojde každý pracovník vyskladňující zboží na

konec každé strany budovy, kde na jedné části, kde by se dopravník nacházel, může zboží odložit, a nemusí se starat o jeho převoz k místu zpracovávání objednávek. Během měsíce února jsem měřil časy cest pracovníků, kteří po naplnění manipulačního prostředku toto zboží převáželi k místu zpracovávání objednávek. Únor je jeden z nejslabších měsíců na počet objednávek, což lze vidět v grafu níže. V tomto měsíci bylo přibližně 110 tis. objednávek.

Graf 3.2 Počet objednávek



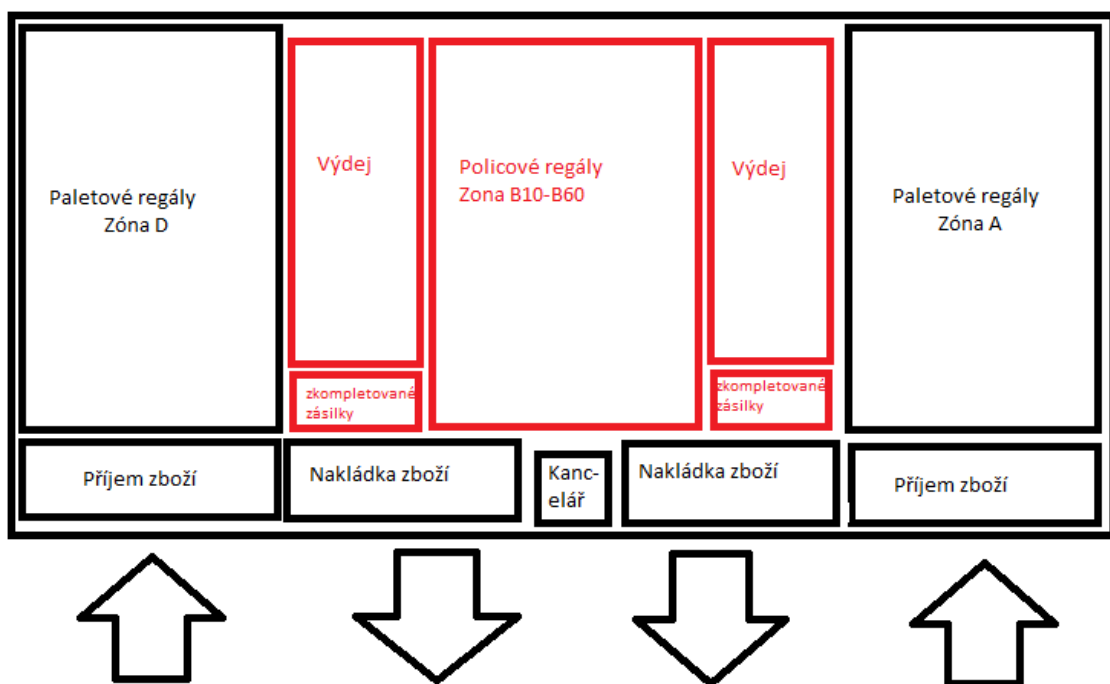
Zdroj: vlastní

Časy „prázdných“ cest pracovníků dosáhly v průměru 3000 hodin měsíčně, které by se pomocí zavedení pásových dopravníků eliminovaly. Pro společnost je na aktivitu prázdných cest vydáváno přibližně 390 tis. Kč měsíčně. V sezoně by pak měsíční ztráta byla měsíčně přes půl milionu korun. Tato ztráta je vypočítána s ohledem na zanedbání prázdných cest, při stejném počtu pracovníků, kdy ztráta v hodinách byla 3000. Není možné přesně určit, kolik pracovníků by dokázalo zabezpečit vychystávání položek v případě, že by sklad byl opatřen pásovým dopravníkem, pokud ale budeme počítat ušetřené hodiny prázdných cest na pracovníky, znamenalo by to úsporu 18 pracovníků na oddělení.

Co se týče prázdných cest, velkou část zaujímají i v převozu velkých položek, konkrétně z paletových regálů, navíc paletové regály jsou nejvzdálenějším

uskladňovacím místem od místa kompletace zásilek. Ačkoli by bylo konstrukčně velmi jednoduché aplikovat pásový dopravník i v místech za paletovými regály, dopravník by byl naprosto zbytečný, protože velikost položek je někdy tak velká, že by se na dopravník nevešly. Nejvhodnější řešení by bylo rozdělit umístění oddělení kompletace zásilek na dvě pracoviště a posunout je tedy z prostředku budovy blíže k paletovým regálům. Změna layoutu a rozdělení pracoviště kompletací zásilek nebude náročná, touto změnou myslím pouze výměnu stávajících policových regálů za pracoviště kompletací zásilek. Na obrázku níže znázorňuji layout prvního patra po změně.

Obr. 3.15 nový layout pro oddělení výdeje



Zdroj: vlastní

Rozdělením pracoviště dosáhneme vyšší produktivity a rychlosti celkového procesu výdeje zboží.

3.8 Nové manipulační prostředky

Jako další změnu pro urychlení převozu zásilek z paletových regálů k místu kompletace zásilek nebude změna v layoutu nýbrž nákup nové manipulační techniky, která bude nahrazovat stávající paletové vozíky, nebo je z velké části nahradí.

Obr. 3.16 Vozíky pro vyskladňování zboží



Zdroj: <https://shop.toyota-forklifts.cz/nase-produkty/manualni-voziky/>

Těmito novými vozíky bude opatřen pracovník, namísto stávajících paletových vozíků. Rozdíl bude ten, že při naplnění tohoto vozíku pracovník odveze tento vozík pouze na začátek paletového regálu, kde si vozík vymění za prázdný, plný vozík poté jiný pracovník, který bude jezdit tahačem, zahákne za tahač, který uveze až 14 vozíku, a najednou všechny odveze k místu kompletace zásilek, kde vozíky nechá ke kompletaci a vymění za prázdné, které opět odveze k paletovým regálům. Tímto novým manipulačním prostředkem bude ušetřeno 13 prázdných cest. Na obrázku níže je tahač s vozíkem pro lepší představivost.

Obr. 3.17 Tahač vozíků



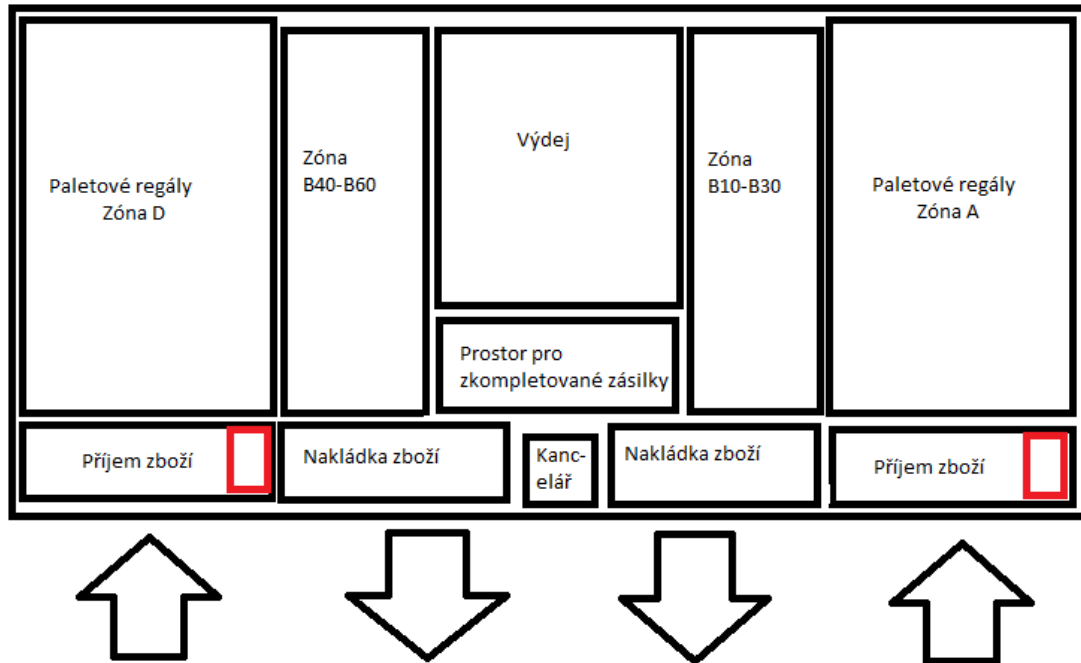
Zdroj: <https://shop.toyota-forklifts.cz/nase-produkty>

3.9 Umístění manipulační techniky

Vzhledem k novým manipulačním prostředkům, kterými bude sklad disponovat, je nutné ve skladu nalézt vhodný prostor, který bude sloužit pro parkování manipulační techniky. Manipulační technika je jak elektrická, tak ruční. Pro ruční techniku není v podstatě nutné jejich parkování na určitém místě, ale při tvorbě layoutu bude vhodné, aby všechna technika byla na stejném místě. Pro elektrickou techniku je ale nutné, aby byl zajištěn přívod elektrické energie pro dobíjení techniky a také přívod destilované vody pro doplňování baterií. Proto bude nejlepší, aby tato technika byla vždy na jednom místě, a měla ve skladě navržený prostor pro parkování. Ačkoli volného místa není moc, na parkování techniky vymezím části v prostorech vykládky kontejnerů, kde je přívod elektrické energie. Bude jen nutné zvětšit počet zásuvek pro připojení veškeré techniky. Části pro parkování budou dvě a to hlavně z důvodu, aby nezabíraly velkou část pouze na jedné straně a také aby byla dostupnost z obou stran skladu. Prostory pro parkování techniky v oblasti příjmu zboží jsem si vybral z důvodu, že pro příjem zboží se používá nejvíce manipulační techniky. Bude sice omezena část pro příjem zboží, které je v hlavních příjmových měsících částečně nedostatečné, ale v průběhu dne v této

oblasti žádná manipulační technika nebude, a tyto prostory mohou být i nadále využívány k příjmu zboží. Níže na obrázku znázorňují prostor vyhrazený pro parkování manipulační techniky.

Obr. 3.18 layout pro manipulační techniku



Zdroj: vlastní

4 Zhodnocení návrhů, podmínky realizace

V předchozích kapitolách jsem analyzoval současné problémy distribučního skladu a poté navrhoval opatření, díky kterým lez problémům, ať už úplně nebo částečně, předejít. Problémy se týkaly především nedostatku skladovacích míst, ale také například nedostatečnou prevencí krádeží a v neposlední řadě taktéž neefektivní produktivitou práce. Vzhledem k velkému počtu nedostatků v distribučním skladu jsem navrhl různá řešení, která do budoucna eliminují tyto problémy.

Policové regály

pro policové regály jsem navrhl jejich rozšíření z původních 5 polic na nových 9 polic a dvě patra. Co se týče zlepšení, bude zajištěno dvakrát více skladovacího místa pro malé položky. Podmínky realizace nevyžadují uzavření prostoru, kde bude probíhat výměna, tuto výměnu je možné provádět za provozu, pouze je nutné, aby police byly vyklizené, v tomto případě je firma zajišťující výměnu těchto regálů schopna výměnu udělat během 2 týdnů. Na vyskladnění a následné naskladnění položek budou určeni 4 zaměstnanci distribučního skladu, kteří se budou starat, aby firma vyměňující regály měla vždy prostor. Výhodou je, že řada regálů není spojena k sobě. Konkrétním výběrem firmy jsem se nezaobíral, avšak cena jednoho nového regálu bude kolem 6000 Kč.

Změna označení pro paletové regály

Pro paletové regály jsem navrhl změnu jejich označení, u kterých je nyní označení tak, že pro pět pater je pouze jedna lokace, díky které se nemůže v těchto pěti patrech nacházet více druhů položek. Při novém označení bude mít každé paletové místo svoji lokaci a tím bude možné kombinovat více druhů položek v rámci pěti pater a nebudou tak vznikat prázdné paletové místa. Náklady na tuto změnu jsou 7500 Kč pro celý sklad. Do těchto nákladů spadají pouze etikety, kterými budou polepeny patra, které nyní polepena nejsou.

Zabezpečení drahých položek

V důsledku velkých krádeží položek, jsem navrhl opatření, které tyto krádeže eliminuje. V novém layoutu bude vyhrazená část, která bude opatřena plotem, tak aby byl zamezen přístup neoprávněným osobám k drahým položkám. Náklady na tuto realizaci vycházejí na méně než 20 tis. Kč, což při krádežích průměrně v hodnotě 75 tis. Kč měsíčně znamená návratnost za méně než 10 dní.

Propojení budov

Díky neefektivním převozům položek mezi budovami, je navrženo propojení dvou budov tak, aby obě budovy byly jeden celek. V tomto případě dojde k omezení příjezdových cest ke skladu, které nyní byly dvě, a bylo jedno, jakou cestou řidič přijede na vykládku. Nyní budou cesty taktéž dvě, ale budou rozděleny tímto propojením, proto bude ke každé rampě příjezdová cesta jiná a bude tedy nutná komunikace mezi pracovníkem vrátnice a dispečera, který sdělí aktuální cestu příjezdu podle obsazenosti ramp. Co se týče výhod propojení budov, jsou jimi rychlejší převozy položek mezi budovami, omezení krádeží v průběhu převozu a v neposlední řadě ochrana položek, před nežádoucím počasím. Cenové náklady jsou přibližně 100 tis. Kč na vybudování tunelu mezi budovami.

Změna layoutu pro skladování prázdných palet

Nyní jsou palety skladovány v paletových regálech a dochází tak k omezení místa pro skladování položek. Tento problém lze poměrně jednoduše vyřešit, jelikož ve venkovním prostoru je dostatek místa pro skladování palet. Pro tuto změnu je však nutné ve venkovním prostoru postavit přístřešek, pod kterým bude možné palety skladovat a nebude docházet k ničení palet vlivem nežádoucího počasí. Postavení jednoduchého přístřešku si bude vyžadovat 80 tis Kč, avšak bude tím získáno 90 nových paletových míst.

Výměna paletových regálů

Nedostatek paletových míst vyžaduje změnu ve stávajících paletových regálech. V tomto případě jsem se rozhodl navrhnout změnu stávajících paletových regálů za dvojitě paletové regály. Tato změna nebude provedena v celém skladu, nýbrž jen v jedné části budovy, kde se nachází jedna část paletových regálů. Důvodem pro změnu jen jedné části je nevýhoda těchto regálů, kde se položky skladují za sebou, a takových

velkoobjemových položek ve skladu není tolik, aby změna byla realizována ve všech částech. Tuto změnu je možné realizovat pouze v období, kdy není sklad plně zaplněný, a sice v letních měsících. Časově vyjde tato změna na jeden měsíc, jelikož přestavba bude komplikovaná. Po této přestavbě je také nutná výměna stávajících manipulačních prostředků, které budou nepoužitelné. Cena této realizace bude poměrně vysoká, avšak vzhledem k velkému nárůstu skladovacích míst by návratnost této změny byla přibližně 1,5 roku.

Dopravníky

Významnou pomocí pro distribuční sklad bude nákup dopravníků. Dopravníky budou dvojího typu.

- 1- Válečkové - které budou používány pro vykládku volně ložených kontejnerů. Nákupem těchto dopravníků dojde k ušetření ruční síly pracovníků během vykládky a také snížení počtu pracovníků během vykládky o 2 pracovníky. Čímž v hlavní sezoně dojde k úspoře až 800 tis. Kč měsíčně na výplatách pro pracovníky a návratnost nákupu nových dopravníků je 2,5 měsíce.
- 2- Pásové dopravníky – které budou využívány pro přesun zboží z policových regálů v prvním i druhém patře do místa kompletace zboží. Díky těmto dopravníkům budou ušetřeny prázdné cesty pracovníků, kteří doposud převáželi zboží pomocí paletových vozíků. Při analýze současných prázdných cest bylo vypočítáno přibližně 500 tis Kč, které jsou nyní vydávány zbytečně. Při použití pásových dopravníků dojde k této měsíční úspoře. Není, ale možné přesně určit o kolik pracovníků méně by stačilo na vyskladňování při použití pásových dopravníků, každopádně úspora bude ještě větší. Jak už ale bylo řečeno, nejde přesně vypočítat o kolik. Návratnost této změny bude za přibližně 10 měsíců.

Změna layoutu oddělení výdeje

Pro zvýšení produktivity pracovníků, kteří vyskladňují položky a nadále je převážejí do místa kompletací zásilek, navrhuji, aby layout pro výdej byl změněn z jednoho místa na dvě, kde mezi těmito dvěma místy pro kompletaci zásilek budou policové regály. Změna bude provedena v době, kdy se budou přestavovat policové regály, a tudíž nebude potřeba žádná další finanční investice. Jediné omezení vznikne v době

přestavby, kdy nebude možné odesílat zásilky. Toto omezení ale nebude trvat více než dva dny a bylo by vhodné tuto změnu provést během víkendu, kdy je sklad uzavřen.

Nové manipulační prostředky

Nové manipulační prostředky pro pracovníky, kteří vyskladňují zboží, budou velmi nápomocny pro zvýšení produktivity. Aplikace bude možná ihned. Pro začátek bude zakoupeno 20 vozíku a 2 tahače. Každý bude v jedné budově a až během provozu bude možné určit, zdali bude potřeba dokoupit další vozíky a tahače. Cena jednoho vozíku je 15 tis Kč a tahač bude pronajatý stejně jako další manipulační technika, kterou sklad disponuje.

Layout pro manipulační techniku

Z důvodu použití elektrické manipulační techniky je zapotřebí všem manipulační techniku parkovat a dobíjet na nějakém místě. Tato umístění budou dvě a jsou navržena v prostorách vykládky. Cenové náklady budou minimální a to pouze pro zavedení elektrické energie k danému místu.

Závěr

Diplomová práce se zabývá optimalizací layoutu distribučního skladu společnosti 4PX. Problematika skladového hospodářství je velmi rozsáhlá.

Cílem práce bylo navrhnout layout skladu včetně jeho vybavení technologiemi a dále zhodnotit efektivnost vynaložených nákladů.

Cíle a záměry jsem splnil a využil jsem všechny vědomosti získané během studia na Vysoké škole Logistiky.

Pro podání návrhů na zlepšení byl distribuční sklad společnosti 4PX velice vhodným příkladem, díky velkým nedostatkům, které ve skladu jsou a také díky tomu, že sklad je poměrně nový a do budoucna budou změny velice prospěšné.

První kapitola pojednává o základních pojmech, které jsou nezbytné k pochopení dalších kapitol mé diplomové práce.

Ve druhé kapitole jsem se zaměřil na analýzu hmotných toků ve skladu a také na představení celého distribučního skladu včetně areálu.

V rámci třetí kapitoly se zaměřuji na návrhy řešení pro zlepšení layoutu a produktivity distribučního skladu, které plynou z pozorování během mých pracovních zkušeností v této společnosti. Z již navržených řešení vyplývá, že pokud by byl dostatek finančních prostředků pro realizaci daných návrhů, daly by se dané problémy eliminovat, čímž by však v důsledku toho došlo k zvýšení kapacity skladu, snížení počtu pracovníků provádějících fyzickou práci, snížení krádeží a v neposlední řadě také k velké každoroční úspoře financí, které jsou nyní vydávány kvůli nevyhovujícímu layoutu v distribučním skladu.

V poslední kapitole zhodnocuji návrhy a udávám podmínky realizace. Z této kapitoly také vyplývá, že není možné provést všechny návrhy současně nýbrž postupně, tak aby firma nebyla finančně zatížena a také z toho důvodu, že není možné zastavit nebo výrazně omezit provoz skladu na delší dobu.

Po změně všech uvedených návrhu bude docíleno ke zvýšení kapacity skladu. V oblasti policových regálů je kapacita navýšena o 50 % a v oblasti paletových regálů bude kapacita skladu navýšena o 25 %. Celkové náklady na realizaci všech návrhů není možné přesně určit, jelikož každá firma si pro svou nabídku vyžaduje hodně detailů a popřípadě vlastní měření přímo ve skladu. Vypočítání cenové nabídky pak trvá delší dobu. Hrubým odhadem jsou náklady na realizaci všech návrhů přibližně 9 mil. Kč.

Distribuční sklad má významnou polohu umístění v rámci České republiky. V tomto umístění není problém získat dostatek pracovníků. Také díky blízké dálnici je velkou výhodou rychlost dodání zboží konečnému zákazníkovi. Vysokou perspektivu pro dopravu je také letiště Václava Havla, které se nachází v těsné blízkosti distribučního skladu. Zatím je letecké dopravy využíváno pouze pro přívaz některých položek do skladu, ale v budoucnu se počítá také s využitím letecké dopravy pro položky, které ze skladu odcházejí. Díky zvýšení kapacity skladu bude stále více položek, které bude nutné dopravit zákazníkům. Tlak na rychlost dodání položek je také čím dál větší a proto letecká doprava bude k tomuto účelu nejvhodnější. Toto vše by mělo být pro řízení moderního skladu přínosem a mělo by přispět ke zrychlování dodávky zboží až ke konečnému zákazníkovi.

Seznam zdrojů

Tištěné zdroje

GROS I. a kol.: Velká kniha logistiky. Praha: Nakladatelství VŠCHT Praha, 2016.

ISBN 978-80-7080-952-5.

HATTON, G.: Designing a Warehouse or Distribution Centre. USA: Gower 1990 ISBN 9780749446697.

PERNICA, Petr. Logistika pro 21. století: (Supply chain management). Praha: Radix, 2005. ISBN 80-86031-59-4.

RUSHTON, Alan, Phil CROUCHER a Peter BAKER. The handbook of logistics and distribution management. 3rd ed. Philadelphia, PA: Kogan Page, 2006. ISBN 9780749446697.

Internetové zdroje

<http://www.dirp.cz/patrove-sklady>

<https://mapy.cz/zakladni?x=14.2038833&y=50.0847817&z=13&source=muni&id=425>

<https://shop.toyota-forklifts.cz/nase-produkty/manualni-voziky/>

<https://shop.toyota-forklifts.cz/nase-produkty>

Ostatní zdroje

DRAŽAN, František a Karel JEŘÁBEK. Manipulace s materiálem. Vysokoškolská učebnice. Praha: SNTL, 1979.

HALM, Petr. Studie skladovacího zařízení pro manipulaci s materiálem. Brno, 2014.

Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně. [online]. Dostupné z:

https://www.vutbr.cz/www_base/zav_prace_soubor_verejne.php?file_id=85290

JÁNSKÝ, Martin. Layout distribučního skladu. Přerov, 2018. Diplomová práce.

Vysoká škola logistiky.

KOPPOVÁ, Alena. Skladování a manipulace v podniku. Zlín, 2011. Bakalářská práce.

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. [online]. Dostupné z:

http://digilib.k.utb.cz/bitstream/handle/10563/15025/koppov%C3%A1_2011_bp.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Seznam zkratek

ČR Česká Republika

Kč Koruna česká

tis tisíc

mil milion

5S Metoda 5S – systém pořádku na pracovišti

FIFO First in first out – první dovnitř první ven

Seznam obrázků

Obr. 1.1 Struktura distribučního systému.....	10
Obr. 1.2 Distribuční systém.....	11
Obr. 1.3 Policové regály	16
Obr. 1.4 Paletové regály	17
Obr. 1.5 Porovnání paletových regálů.....	18
Obr. 1.6 Profily stojin rámu.....	18
Obr. 1.7 Nosník příhradového regálu s pojistkou.....	19
Obr. 1.8 Konstrukce paletového regálu.....	19
Obr. 1.9 Činnosti ve skladech.....	20
Obr. 1.10 Paletové vozíky	22
Obr. 1.11 Vysokozdvíhací vozík.....	23
Obr. 1.12 Vychystávací vozík	23
Obr. 1.13 VNA vozík	24
Obr. 2.1 Kompletační trasy	26
Obr. 2.2 Letecký pohled na distribuční sklad.....	28
Obr. 2.3 Umístění distribučního skladu.....	28
Obr. 2.4 Budova A – paletové regály.....	28
Obr. 2.5 Layout 1. patra.....	30
Obr. 2.6 Layout 2. patra.....	30
Obr. 3.1 Označení policových regálů.....	34
Obr. 3.2 Policové regály.....	34
Obr. 3.3 Nový návrh policových regálů	35
Obr. 3.4 Označení paletových regálů	37

Obr. 3.5 Nově použité vychystávací vozíky.....	38
Obr. 3.6 Layout pro zonu drahých položek.....	39
Obr. 3.7 Layout budovy E.....	41
Obr. 3.8 Nový layout pro kompletaci a nakládku zboží.....	42
Obr. 3.9 Rozdělení paletových regálů.....	43
Obr. 3.10 Srovnání paletových regálů.....	44
Obr. 3.11 Válečkový dopravník.....	45
Obr. 3.12 Umístění oddělení výdeje.....	47
Obr. 3.13 Umístění Pásového dopravníku v 1.patře.....	48
Obr. 3.14 Umístění Pásového dopravníku ve 2.patře.....	48
Obr. 3.15 Nový layout pro oddělení výdeje.....	50
Obr. 3.16 Vozíky pro vyskladňování zboží.....	51
Obr. 3.17 Tahač vozíků.....	52
Obr. 3.18 Layout pro manipulační techniku.....	53

Seznam grafů

Graf 2.1 Počet přijímaných položek.....	31
Graf 2.2 Počet druhů zboží ve skladu.....	31
Graf 2.3 Počet objednávek	32
Graf 3.1 Počet přijímaných automobilů	46
Graf 3.2 Počet objednávek	49

Autor (vypracoval)	Bc. Tomáš Zeman
Název DP	Návrh layoutu distribučního skladu
Studijní obor	LOG
Rok obhajoby DP	2019
Počet stran	52
Počet příloh	0
Vedoucí DP	prof. Ing. Ivan Gros, CSc.
Oponent DP	
Anotace	Diplomová práce se zabývá návrhem layoutu distribučního centra. Práce je rozdělena do dvou částí, a to teoretické a praktické. V teoretické části se zabývám popisem jednotlivých základních pojmů souvisejících se skladováním. V praktické části se zabývám návrhem layoutu distribučního skladu.
Klíčová slova	sklad, skladovací technologie, efektivnost
Místo uložení	ITC (knihovna) Vysoké školy logistiky v Přerově
Signatura	