



Ekonomická
fakulta
Faculty
of Economics

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Optimalizace skladového systému ve vybraném podniku

Vypracoval: Janík Jakub

Vedoucí práce: Ing. Radek Toušek Ph.D.

České Budějovice 2022

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Ekonomická fakulta
Akademický rok: 2020/2021

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: Jakub JANÍK
Osobní číslo: E19741
Studijní program: B6208 Ekonomika a management
Studijní obor: Řízení a ekonomika podniku
Téma práce: Optimalizace skladového systému ve vybraném podniku
Zadávající katedra: Katedra řízení

Zásady pro vypracování

Cíl práce:

Návrh optimalizace skladového systému u vybraného subjektu se zaměřením na hmotné a informační toky, skladové procesy, logistické náklady a relevantní logistické ukazatele, dále stanovení kritických faktorů z hlediska řízení a provozu skladu.

Metodika práce:

Prostudovat literární prameny ve vztahu k oblasti logistiky a skladových technologií. Po stanovení metodologických východisek je nezbytné získat podkladová data prostřednictvím řízených rozhovorů, přímého zúčastněného pozorování, časového snímkování, zpracování údajů z provozní evidence zkoumaného subjektu, příp. aplikovat funkčně vypracovaný dotazník. Po utřídění získaných dat se soustředí na komparaci relevantních ukazatelů u příslušných skladových technologií. Závěrem se pokusit o interpretaci zobecněných poznatků pro praxi.

Rámcová osnova:

1. Úvod.
2. Literární rešerše.
3. Cíl a metodika práce.
4. Charakteristika zkoumaného subjektu.
5. Vlastní práce.
6. Závěr.
7. Použitá literatura.
8. Přílohy.

Rozsah pracovní zprávy: 40 – 50 stran
Rozsah grafických prací: dle potřeby
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná

Seznam doporučené literatury:

Drahotský, I. (2003). *Logistika: procesy a jejich řízení*. Brno: Computer Press.
Gros, I. (2003). *Kvantitativní metody v manažerském rozhodování: praktická příručka manažera logistiky*. Praha: Grada Publishing.
Christopher, M. (2011). *Logistics & supply chain management*. London: Financial Times Prentice Hall.

Pernica, P. (2005). *Logistika pro 21. století*. Praha: Radix.
Sixta, J. (2005). *Logistika: teorie a praxe*. Brno: CP Books.
Toušek, R. (2016). *Logistika – vybrané kapitoly*. České Budějovice: Ekonomická fakulta JU.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Radek Toušek, Ph.D.
Katedra řízení

Datum zadání bakalářské práce: 15. ledna 2021
Termin odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2022

DKP

doc. Dr. Ing. Dagmar Škodová Parmová
děkanka

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
EKONOMICKÁ FAKULTA
S. J. Hentská 13 (26)
370 02 České Budějovice

Řehoř

doc. Ing. Petr Řehoř, Ph.D.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 16. února 2021

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to - v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 16.9 2022

Janík Jakub

Poděkování

Touto cestou bych rád poděkoval především, vedoucímu mé bakalářské práce Ing. Radku Touškovi, Ph.D, za odborný dohled, trpělivost a cenné připomínky k práci. Dále bych rád poděkoval zaměstnancům podniku, za jejich spolupráci a ochotu při získávání odborných informací.

Abstrakt

Cílem této práce je optimalizace skladového systému, ve společnosti Kobož s.r.o, se sídlem v Českých Budějovicích. V práci jsou uvedeny všechny dostupné informace a poznatky týkajících se logistiky, skladování, skladových zásob a jejich klasifikací, skladování a řízení změn. Projektová část práce popisuje společnost Kobož s.r.o a představuje současný systém skladování a organizaci skladu, včetně technologií používaných ve společnosti. Obsahuje také analýzu ABC. Dále představuje návrhy optimálních variant skladového systému pro zlepšení jeho efektivity, které vychází z metodologie zpracovávaných dat a sestavení nového modelu skladového systému.

Klíčová slova: Logistika, optimalizace, skladový systém, sklad, ABC analýza, paletové regály

Abstract

The aim of this thesis is to optimize the warehouse system in the company Kobož s.r.o, based in České Budějovice. The thesis presents all available information and knowledge related to logistics, warehousing, inventories and their classification, storage and change management. The project part of the thesis describes the company Kobož s.r.o and presents the current warehousing system and warehouse organization, including the technologies used in the company. It also includes an ABC analysis. It also presents suggestions for optimal variants of the warehouse system to improve its efficiency, based on the methodology of data processing and the construction of a new model of the warehouse system.

Key words: Logistics, optimization, storage system, warehouse, ABC analysis, pallet shelves

Obsah

1. Úvod	3
2. Literární rešerše	4
2.1. Logistika.....	4
2.1.1. Definice logistiky.....	4
2.1.2. Logistické prvky	4
2.2. Skladování	6
2.2.1. Funkce skladů	6
2.2.2. Druhy skladů.....	7
2.2.3. Způsoby skladování.....	9
2.3. Zásoby	11
2.3.1. Druhy zásob	11
2.3.2. Metoda ABC.....	13
2.4. Distribuce	13
2.5. Řízení změn v podniku.....	14
2.5.1. Komunikace se zaměstnanci	15
2.5.2. Fáze procesu změn v podniku.....	15
3. Cíl a metodika práce	17
3.1. Cíl bakalářské práce	17
3.2. Použité metody sběru a zpracování dat.....	17
3.3. Metodický postup.....	17
4. Charakteristika zkoumaného subjektu a jeho systému	19
4.1. Historie a současnost zkoumané společnosti	19
5. Výsledky	20
5.1. Současná situace ve zkoumané společnosti	20
5.1.1. Skladovací systém.....	22
5.1.2. Informační systém	23
5.1.3. Využívaná manipulační technika.....	23
5.1.4. Proces příjmu zásob.....	25
5.1.5. Proces přípravy a expedice zásilek.....	26
5.1.6. Sortiment.....	26
5.2. Analýza obratu zásob.....	27
5.2.1. Analýza ABC.....	27
5.3. Návrh optimalizace.....	27
5.3.1. Varianta A.....	27
5.3.2. Varianta B	30

5.3.3.	Varianta C	31
5.4.	Náklady na pořízení regálů a manipulační techniky.....	34
5.4.1.	Srovnání cen regálů	38
5.5.	Ekonomické zhodnocení nákladů optimalizací	39
5.6.	Zhodnocení optimalizací z hlediska využití skladu	40
5.7.	Výběr vhodné varianty	41
5.8.	Problém s výplňovými materiály	42
5.8.1.	Alternativní návrh výplňových materiálů	42
6.	Závěr.....	45
7.	Summary	47
8.	Přehled literatury	48
9.	Seznam obrázků a tabulek.....	50

1. Úvod

Za poslední roky se na podniky vyvíjí tlak ze směru konkurence a zákazníků na zkvalitňování služeb a výroby, které se podílí na optimalizaci výrobních a obchodních procesů. Největší pozornosti se ve světě dostává procesu výroby, aby vše bylo kvalitní a šetrné k životnímu prostředí: Ale aby mohlo dojít k vývoji procesu výroby a nabízení služeb, je potřeba se zaměřit i na optimalizaci logistických procesů a skladového hospodářství, díky kterému mohou tyto procesy probíhat.

Logistika, řízení zásob a skladového systému v dnešní době společně s dalšími procesy, napomáhá firmám k vzájemné konkurenceschopnosti, díky které se řada procesů spojených s tímto tématem technologicky posouvá. I když je pojem logistika celosvětově řešené téma, spousta podniků této problematice nevěnuje dostatečnou pozornost a díky tomu je možné dosáhnout značných nákladových úspor. Jelikož se technologie spojené s tímto tématem dále rozvíjejí a vznikají nové náměty pro optimalizaci, lze tyto poznatky implementovat do vybrané společnosti a tím do oblasti logistiky přinést nové efektivní řešení.

První část této práce je rozdělena do několika částí, začátek pojednává o logistických tématech, spojených s touto prací, dále je také zaměřena na cíl a metodiku zpracování daného tématu. V této části je vysvětlen postup zpracování optimalizace skladu. Dále práce popisuje historii a současnost vybrané společnosti a důvod jejího zvolení. V této části je také zpracována první menší optimalizace, která se týká výplňových materiálů dané společnosti. Na základě získaných informací je zpracována analýza ABC, díky které mohly být vypracované optimalizace. Celkový počet optimalizací je tři, každá optimalizace je zaměřená na jiné skladové rozložení a techniku. Poté jsou porovnány náklady na skladové regály, které společnosti chyběly. V poslední části můžete najít ekonomické porovnání variant optimalizací a porovnání využití místa ve skladu, z těchto dvou vyhodnoceních vzešla vhodná varianta optimalizace pro zvolenou společnost.

2. Literární rešerše

2.1. Logistika

2.1.1. Definice logistiky

Pro pojem logistika existuje řada definic, které se k tomuto pojmu vztahují. Mnoho autorů vymezuje definici logistiky jinak. Dle autora Grose (1996) je logistika definována jako „postup, jak řídit proces plánování, při kterém je potřeba rozmisťovat a kontrolovat materiálové toky a lidské zdroje, které podporují fyzickou distribuci výrobků odběratelům a výrobní činnost nákupních operací“. Podle Pernici (2005) je logistika definována jako „disciplína zabývající se řízením materiálních toků v čase a v prostoru se souvisejícími informačními toky“. Tyto toky zahrnují hodnotovou a časovou stránku pohybu materiálu neboli zboží. Young (2002) uvádí definici logistiky jako „plánování, řízení, organizování a skutečné provádění kontroly materiálového toku od vývoje po prodej koncovému zákazníkovi s cílem optimálního naplnění požadavků trhu při minimálních nákladech“.

Z většiny těchto definic vyplývá, že se logistika nezabývá pouze materiálním tokem, ale také informačním tokem a jejich společnému řízení, koordinací a synchronizací, tyto toky nejsou omezeny pouze na hranice společnosti, ale jsou navázány na dodavatele a odběratele surovin. Dále tyto procesy vyhodnocuje z hlediska času, místa a prostoru. Chce dosáhnout optimální situaci mezi uspokojením zákazníka a minimálními logistickými náklady podniku. (Kubíčková, 2006)

2.1.2. Logistické prvky

Logistické prvky fungují jako část logistického systému, u kterých je důležité charakterizovat jejich funkce a hlavní parametry, mezi které patří například činnost, význam, rychlost, výkonnost a další. Logistické prvky se dále rozdělují na aktivní a pasivní. (Pernica, 2003)

Aktivní prvky

Podle Stehlíka a Kapouna (2008) lze aktivní prvky považovat za technické prostředky, které slouží k manipulaci s pasivními prvky, zajišťují operace s jejich hmotnými a nehmotnými toky.

Aktivní prvky zajišťují netechnologické operace s pasivními prvky, k těmto operacím je potřeba člověk, který realizuje například jejich balení, nakládání, vykládání, přepravu, kompletaci, tyto příklady lze zajistit u hmotných pasivních prvků, pro nehmotné pasivní prvky lze uvést například operace jako zpracování, přenos, sběr a uchování informací. (Toušek, 2016)

Tyto prvky, dle Touška (2016), se dále rozdělují do skupin:

Manipulační prostředky

Do této skupiny lze zařadit manipulační techniku, která napomáhá s organizací pasivních prvků. Mezi manipulační prostředky lze zařadit manipulační prostředky pro zdvih, které napomáhají s vertikální manipulací s břemeny, mezi tyto prostředky patří zdvižné plošiny a čela, výtahy, jeřáby a manipulační roboty. Dále můžeme uvést manipulační prostředky pro stohování, které slouží k zakládání pasivních prvků do regálových soustav, do této skupiny se řadí například vysokozdvižné manipulační vozíky nebo regálové či čelní zakladače. Další skupinou manipulační techniky jsou prostředky pro pojezd, které napomáhají k horizontální manipulaci s pasivními prvky, kam lze zařadit nízkozdvižné manipulační vozíky, bezmotorové vozíky nebo manipulační tahače. Dopravníky jsou také nedílnou součástí manipulačních prostředků, slouží k manipulaci se sypkými materiály, přepravkami, kartony a dalším.

Dopravní prostředky

Do této skupiny aktivních prvků lze zařadit silniční, železniční, námořní a leteckou dopravu. V oblasti silniční přepravy lze využít několik dopravních prostředků, které slouží k přepravě pasivních prvků, jsou to nákladní automobily, přípojná vozidla, lehká silniční vozidla, nákladní automobily, jízdní soupravy s přívěsem, a další. V oblasti železniční dopravy se využívá jednotný systém Mezinárodní železniční unie, díky kterému vznikla základní identifikace pro každý nákladní železniční vůz, tato identifikace se skládá z číselného označení a souvisejících písemných znaků. Námořní doprava se dělí do dvou skupin, přeprava suchého a tekutého materiálu, každá tato skupina má odlišná pravidla pro přepravu, podle kterých se musí logistické firmy řídit. Poslední skupina dopravních prostředků je letecká doprava, ve které se využívají dva typy letadel. Letadla pro společnou přepravu lidí a nákladu a specializovaná nákladní letadla pouze pro přepravu zboží.

Prostředky pro práci s informacemi

Mezi tyto prostředky lze zařadit výpočetní techniku či skenery, které slouží ke sběru, zpracování a uložení pasivních prvků.

Pasivní prvky

Pasivní prvky jsou chápány jako tok, který prochází logistickým řetězcem, do této skupiny prvků se řadí vše, co je manipulované, přepravované či skladované, jako je například skladový

materiál, suroviny, nedokončené a hotové výrobky. Mohou to být také pomocné prvky, jako jsou obaly, informace, přepravní prostředky a odpady. (Sixta, Mačát, 2005)

Suroviny, materiály a díly představují nejdůležitější část hmotné přepravy z hlediska objemu, tyto prostředky jsou chráněny obaly, které mají i informativní charakter, dále mohou být uloženy do přepravních prostředků, jako je přepravka, paleta, kontejner apod. V rámci přepravy, výroby či distribuce mohou vznikat odpady, které mohou být způsobené zničením obalu nebo produktu. Tyto pasivní prvky s sebou nesou informace, které následují pohyb ostatních pasivních prvků. (Toušek, 2016)

2.2. Skladování

Řezníček (2002) definuje skladování jako nevyhnutelnou činnost oběhu. Skladování plní důležitou funkci při přepravě výrobků ke spotřebiteli. Skoro v každém případě je prostředníkem pro uspokojení poptávky uskladnění, jelikož výroba vyrábí produkty v čase, kdy je to pro výrobu výhodné, ale spotřebitel si žádá výrobek v čase, kdy pro něj má smysl, proto je uskladnění výrobků důležitý faktor.

2.2.1. Funkce skladů

Jak uvádí Oudová (2013), sklad je objekt, popřípadě prostor používaný pro skladování, který je vybavený skladovací technikou a zařízením, které poskytuje informace managementu skladu o správném rozmístění skladových prostředků a skladových produktů. Funkce skladu je schopnost přijímat zboží, manipulovat s ním, uskladňovat ho, překládat a poté odesílat.

Příjem zboží lze definovat jako vykládka zboží nebo vybalení zboží z přepravního prostředku. Dále také kontrolu stavu zboží a aktualizaci stávajícího zboží na skladě. Ukládání zboží na skladě znamená manipulaci s přijatým zbožím, neboli fyzický přesun do skladu a jejich uskladnění, dále také fyzický přesun zboží do místa výstupní expedice. Expedice zboží je poslední činnost spojená s funkcí skladu, spojuje se s pohybem, následně jeho zabalením a přeprava do dopravního prostředku. S expedicí také souvisí úpravy skladových záznamů a kontrola expedovaného zboží. (Horák, 1995)

Dále lze funkce skladu rozdělit dle účelných funkcí, které zajišťují chod výrobních či obchodních subjektů. Toušek (2016) uvádí tyto nejvýznamnější funkce:

- Zabezpečovací funkce: zajišťuje snížení rizika související například s výpadky výroby v podniku zpoždění dodávek od dodavatelů nebo nárůst poptávky.

- Vyrovňovací funkce: sklady vyrovnávají výkyvy materiálového toku, který je zapříčiněný například rozdíly mezi kapacitou výroby a aktuální poptávkou.
- Spekulativní funkce: díky této funkci lze profitovat z výkyvů cen jednotlivých komodit, které jsou ve vhodném okamžiku koupeny a uskladněny, kvůli dostupnosti skladové kapacity.
- Zvyšovací funkce: u některých výrobků je důležité jejich delší uskladnění, kvůli technologické stránce, nezbytné pro dosažení určitých požadavků jakostních znaků. Jde například o dozrávání banánů, zrání sýra atd.

2.2.2. Druhy skladů

Lambert a Ellram (2000) vymezují následující druhy skladů podle několika různých kritérií:

Zásobovací systém

- Obchodní sklady – tyto sklady jsou charakteristické velkým počtem odběratelů a dodavatelů.
- Odbytové sklady – sklady s velkým počtem odběratelů, ale jeden dodavatel, s poměrně malým výběrem sortimentu.
- Sklady veřejné a nájemné – pronajímají skladovou kapacitu nebo manipulační techniku nebo zabezpečují skladování v úplné podobě.
- Tranzitní sklady – umístěny na místech s velkou překládkou, úkolem tohoto skladu je přijmout zboží, rozdělit ho a následně předat dopravci.
- Konsignační sklady – sklady, které odběratel zřizuje od dodavatele.
- Zásobovací sklady výroby – zde se skladují zásoby pro výrobu podniku.

Provozní funkce

- Provozní sklady – tento sklad je charakteristický svými třemi funkcemi, příjem zboží, jeho následné uskladnění, kompletace objednávky a expedice.
- Poloprovozní sklady – tyto sklady na rozdíl od provozního nedisponují příjmkou či expedicí.
- Odlehčovací sklady – do tohoto skladu se zboží uskladňuje pouze na určitou dobu, například když klesne poptávka a zboží na hlavním skladu by zabíralo cenné místo.

Provedení skladu

- Uzavřené sklady – tyto sklady jsou uzavřené ze čtyř stran.
- Kryté sklady – tyto sklady disponují zastřešením.
- Otevřené sklady – slouží pro volné uskladňování zboží na vyhrazené ploše.
- Výškové sklady – spadají pod druh uzavřených skladů, jejich výška je přibližně od 8 metrů.
- Halové sklady – tyto sklady jsou jednopodlažní, s výškou 5-6 metrů.
- Etážové sklady – jejich skladová kapacita je rozdělena do dvou či více podlaží.

Stupeň centralizace

- Centralizované sklady – zásoby, obaly, hotové výrobky jsou koncentrovány na jednom místě uvnitř jednoho provozu.
- Decentralizované sklady – skladování se provádí na různých stanovištích, které mohou být orientovány dle materiálu nebo spotřeby.

Podle stanoviště

- Vnitřní sklady – jsou umístěny uvnitř plochy podniku
- Vnější sklady – jsou umístěny mimo podnik kvůli nedostatku místa nebo slouží jako zkrácení cest mezi podniky a jejich odběrateli nebo dodavateli.

Stupeň mechanizace skladu

- Sklady automatizované – část řízení pohybu zboží po skladu je řízeno automaticky.
- Sklady plně automatizované – sklad, který má všechny manipulační procesy plně automatizované.
- Vysoce mechanizované sklady – zde jsou zastoupeny progresivní technologie a určitým prvkem automatizace s podílem lidského faktoru.
- Mechanizované sklady – fungují zde jednotlivé mechanizační prostředky.
- Ruční sklady – využívá se zde převážně ruční manipulace.

Průtok zboží

Průtokové sklady – zboží ve skladu má jednosměrný pohyb, prochází od příjmu až po jeho vyskladnění.

Hlavové sklady – příjem a vyskladnění jsou v tomto skladu na jednom místě, zde může docházet ke křížení cest, typické pro malé sklady.

2.2.3. Způsoby skladování

Typy skladování dle způsobu uložení (Sople, 2009):

- Skladování volně na zemi – tento způsob lze vidět u průmyslových skladů, materiál je většinou vysypán volně na hromadu nebo každý kus volně leží na zemi.
- Volně v zařízení – nejčastěji lze vidět v obchodech, materiál je uložen volně v regálech nebo zásobnících.
- Manipulační jednotky bez zařízení – tento způsob skladování funguje na principu manipulačních jednotek bez zařízení, kde jsou manipulační jednotky stohovány do řad, je možno stohovat šikmo nebo přímo.
- Manipulační jednotky v zařízení – v tomto případě jsou manipulační jednotky uloženy nepohyblivě, tedy v regálech, nebo pohyblivě, například ve spádových regálech.

Emmet (2008) uvádí tyto způsoby uskladnění:

- Ruční skladování – materiál je skladován na policích v ukládacích prostředcích
- Paletizace – způsob skladování využívající prosté, skříňové, ohradové nebo speciální palety
- Paketizace – zde je manipulační jednotka vedena jako takové seskupení manipulovaného materiálu, které je možno mechanizovaně manipulovat bez podložky
- Skladování sypkých a tekutých materiálů
- Skladování pomocí jeřábu

Způsoby skladování dle Touška (2016)

- Blokové uskladnění – pro blokové uskladnění se využívají volné skladovací zpevněné plochy bez regálových systémů, jelikož se materiál ukládá do přepravních prostředků, jako je například přepravka, bedna, paleta atd. Tyto prostředky jsou uloženy do řad v jedné vrstvě, mezi těmito řadami je manipulační ulička, která slouží pro vyskladnění a uskladnění materiálu. Tento systém uskladnění je vhodný pro podniky, které mají užší výběr sortimentu.

- Uskladnění pomocí policových regálů – tento typ se využívá v případě, kdy podnik disponuje s větším počtem položek, pro které není potřeba využívat manipulační techniku na vyskladnění a uskladnění, jelikož je využívána ruční manipulace. Tyto regály jsou konstrukčně řešeny tak, že jsou nad sebou umístěny police, které jsou přidělané svými rohy ke sloupkům. Policové regály jsou od sebe odlišné z hlediska použitých materiálů, rozměru a nosnosti polic, proto si lze vybrat z široké nabídky.
- Uskladnění pomocí konvenčních zakládacích paletových regálů – Tento typ patří obecně mezi nejrozšířenější soustavu pro uskladnění zásob, pomocí palet. Své využití nachází ve výrobním a obchodním sektoru. Výška těchto regálů se liší každým typem skladu, lze ale tuto výšku uvést od 3 do 40 metrů, k této výšce se poté vztahuje výběr manipulační techniky pro jejich obsluhu.
- Uskladnění pomocí paletových vjezdových a průjezdových regálů – pro toto uskladnění je vhodné disponovat menším množstvím položek, které se naskladňují na paletách o velkých objemech a zároveň je nelze stohovat. Konstrukce těchto regálů je specifická jejich nosníky, které vytvářejí vjezdové uličky, na jejichž bocích jsou konzole, které slouží pro uskladnění palet. Uskladnění u obou typů regálů probíhá manipulačními vozíky, které zajíždí dovnitř do regálových sloupců, aby zde založili palety do pozice postupně ve všech výškových úrovních směrem dopředu.
- Uskladnění pomocí spádových regálů – u tohoto způsobu je zapotřebí mít dvě manipulační uličky, jednu pro uskladňování materiálu do regálu, a druhou pro vychystávání materiálu z regálu. Pokud se odebere jeden kus, tak se díky nakloněné polici přesune další kus směrem k vychystávací manipulační uličce. Pohyb sortimentu v těchto regálech zabezpečují například válečkové dráhy se sklonem od 2 do 8 stupňů.
- Uskladnění pomocí posuvných regálů – tento způsob najde své uplatnění především ve skladech, které nepotřebují mít neustále a souběžně všechny položky dostupné. Tyto regály jsou montovány na podvozky, které se pohybují po kolejnicích zabudovaných v podlaze skladu. Lehčí regálové konstrukce jsou ovládány manuálně, pro těžší regálové soustavy je možné zajistit ovládání pomocí elektromotoru.
- Uskladnění pomocí regálů páternoster – pro využití tohoto způsobu je zapotřebí disponovat skladem s požadovanou výškou, jelikož se zde využívají regály, které mají podobu výškových skříní. V těchto skříních jsou v pohybu vertikálně ložná nákladová

zařízení. Obsluha těchto regálů se provádí v ergonomické výšce, kde se nachází manipulační otvor pro příjem a výdej materiálu.

- Uskladnění pomocí konzolových regálů – typ tohoto uskladnění se využívá ve skladech, které disponují sortimentem o rozměrech, které neumožňují skladování v policových či paletových regálech. Jde například o desky, potrubí, prkna, tyče atd. Pro uskladnění tohoto materiálu se využívají konzole, jejichž počet záleží na typu a hmotnosti materiálu, který je v nich umístěn, aby nedošlo například k jeho prohnutí či znehodnocení. Tyto konzole by měly být z bezpečnostních důvodů zabezpečeny zarážkami, které zabraňují odvalení materiálu. Pro obsluhu těchto konzolí je složité zvolit správnou manipulační techniku, jelikož je každý materiál jiný.

2.3. Zásoby

Zásobou rozumíme materiál, suroviny, hotové výrobky, polotovary a další, které v určitém okamžiku společnost vlastní. Jejich plánování stavu a vývoje musí být pečlivé, vyžadují pružné dodávky a pevně stanovený koloběh obratu. (Vahlen, 2006).

2.3.1. Druhy zásob

Dle Touška (2016), lze rozdělit zásoby do několika kategorií:

Rozpojovací zásoby

Běžná zásoba pokrývá potřebu materiálu v období mezi dvěma dodávkovými cykly. Stav této zásoby se pohybuje mezi maximální zásobou, tedy zásobou, která je bezprostředně po dodávce zboží, a minimální zásobou. **Pojistná zásoba** je oproti běžné zásobě vytvářena na pokrytí odchylek plánované spotřeby. Standardně se pohybuje kolem stejné výše a měla by pokrývat jak odchylky v průběhu spotřeby, tak ve výši dodávek i v délce dodávkového cyklu. Mezi další druh zásob se řadí technická zásoba, jde o typ zásoby, která pokrývá potřebu nezbytných technologických úprav materiálu před jeho použitím v rámci výrobního procesu. **Zásobu pro předzásobení** lze chápat jako pokrytí větších předvídatelných výkyvů na přejímce či expedici, tato situace může nastat například při plánované odstávce u dodavatele nebo při sezónních výkyvech. Tyto zásoby lze vytvářet, opakovaně, pokud se důvody pro jejich potřebu cyklicky opakují, nebo jednorázově. V neposlední řadě patří do rozpojovacích zásob také **vyrovnávací zásoby**, které slouží k zamezení výpadku zásob z nepředvídatelných časových nebo kapacitních výkyvů mezi navazujícími procesy ve výrobě, které jsou jinak z hlediska času a kapacity navzájem slazeny. Tyto zásoby se vytváří před úzkým místem výroby tak, aby jeho

neúplné vytížení v důsledku rozpracované výroby, nepřineslo nežádoucí situaci a zhoršení stavu výkonu celého výrobního procesu.

Zásoby na logistické trase

Dopravní zásobou je zásoba na cestě, tedy materiál, výrobky nebo komponenty, které se pohybují mezi na sebe navazujícími články logistického řetězce. Jedná se například o materiál, který je uložený v dopravních prostředcích, které se pohybují mezi místem odeslání a místem doručení. Za dopravní je považována zásoba od doby, kdy je dodávka připravena k naložení do dopravního prostředku, až do doby, kdy je uskladněna a zaevidována u příjemce. **Zásoba rozpracované výroby** je zásoba, která zahrnuje materiál či díly, které byly zadány do výroby, ale tato výroba nebyla dosud ukončena. Průběžná doba výroby začíná od zadání materiálů do výrobní zakázky, ukončení této výroby znamená předáním hotové zakázky do skladu. Tato operace se skládá z několika operací, mezi ně patří například čas zpracovacích operací, čas přestavení výroby nebo čas čekání. Na výši této zásoby má vliv například právě zmiňovaná průběžná doba výroby, objem výroby, sortimentní skladba výroby, velikost výrobních dodávek a další.

Technologické zásoby

Do této kategorie zásob se řadí materiály či výrobky, které je zapotřebí z technologických důvodů skladovat, aby nabyly požadovaných vlastností, ještě před tím, než dojde k jejich zpracování nebo expedici. Lze tyto zásoby uvést na příkladech výrobků potravinářského průmyslu – sýry, fermentované masné výrobky, víno atd. a nepotravinářského průmyslu – dřevo před truhlářským zpracováním atd.

Strategické zásoby

Úkolem těchto zásob je přežití podniku, pokud by nastala kalamitní událost, jako je například stávka, embargo, přírodní katastrofa apod. Při tvorbě těchto zásob nejsou pro podnik důležité náklady na jejich pořízení, jako je obvyklé u ostatních zásob, protože slouží pro účel zachování dostatku zásob alternativním způsobem v dostatečném množství, pro přežití v době kalamitní události.

Spekulativní zásoby

Tento druh zásob se tvoří pro vlastní potřebu, ze dvou důvodů, pro maximalizaci zisku u obchodních společností v době, kdy je zboží zakoupeno za nízké ceny a nabídnuto k prodeji

v době, kdy cena vzroste nebo pro surovinové zajištění procesu výroby, kdy je nízká cena za nakupovaný materiál, ale je očekáváno navýšení za určitý čas.

Dále se v logistické praxi lze setkat s dalšími druhy zásob. Mezi tyto zásoby patří maximální zásoby, minimální zásoba a havarijní zásoba. Zásoby maximální je dosaženo ve chvíli, kdy se přijme nová dodávka materiálu, nejčastěji tak bývá na začátku dodávkového cyklu. Naopak protipól maximální zásoby je zásoba minimální, pokud byla vyčerpána běžná zásoba před realizací další dodávky, ve své podstatě představuje minimální zásoba součet zásoby pojistné, technické a havarijní. Havarijní zásoba slouží k pokrytí vyčerpání zásob, pokud by toto vyčerpání mělo přinést škody ve výrobním procesu nebo provozu. Můžeme tak vidět například na zásobách náhradních dílů v elektrárnách a distribučních sítích. (Sok, 2019)

2.3.2. Metoda ABC

Pro vhodné stanovení strategie řízení zásob se využívá analýza ABC. Tato metoda je založena na základě Paretova pravidla, které nám říká, že ve většině případů je 80 % důsledků zapříčiněno pouze 20 % všech možných příčin. (Vaněček a Kaláb, 2003)

Aby dle toho bylo možné řídit zásoby, je důležité se zaměřit na těch 20 % příčin, pokud se tak stane, jsme schopni ovládnout celou situaci, jinými slovy nám analýza ABC umožňuje zaměření na hlavní článek problému a tím zjednodušuje řešení. (Drahotský, 2003)

Pokud je potřeba zrealizovat analýzu, je zapotřebí rozdělit si skladové položky do kategorií např. A, B, C. Pro tyto kategorie je dále potřeba stanovit různé velikosti objednacích dodávek a různě veliké pojistné zásoby. Rozřazení položek do kategorií záleží na tom, jaký vliv má tato skupina na náklady zásob, podíl na zisku apod. Po tomto vyhodnocení kritérií je možné provést analýzu ABC. (Christopher, 2011)

Schéma viz. Příloha 1.

2.4. Distribuce

Distribuce je proces pohybu manipulačních jednotek od výrobce k odběratelům a s tím spojené poskytování služeb. Prochází fázemi skladování, manipulace, balení a přepravy, forma distribuce se vztahuje k hmotným tokům většinou hotových výrobků. (Rushton, Croucher, Baker, 2006)

Pokud je mezi odběrateli a dodavateli výrazně větší počet přesunu zboží, jedná se o distribuční kanál. Ten lze definovat jako souhrn organizačních jednotek a institucí, které vykonávají funkce

pro podporu marketingu daného produktu. Tyto distribuční kanály lze rozdělit do dvou skupin, první skupinou jsou přímé kanály výrobce, díky kterým konečný uživatel umožňuje výrobcům lepší kontrolu nad marketingem, ale náklady na distribuci jsou vyšší. V nepřímém kanálu přebírají část nákladů prostředníci, kterými mohou být například maloobchody či velkoobchody. Prostředníci jsou také schopni zvýšit efektivitu procesu směny, jelikož přinášejí přidanou hodnotu času, místa a vlastnictví. Další důvod vzniku odbytových kanálů je snížení počtu nutných tržních kontaktů právě díky prostředníkům. (Hýblová, 2006)

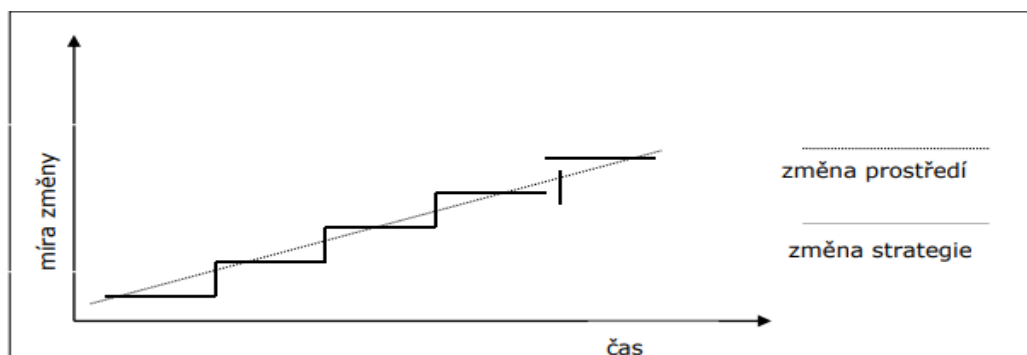
2.5. Řízení změn v podniku

Napřed je potřeba charakterizovat význam slova změna, který se může vysvětlit mnoha způsoby, obecně je změna charakterizována jako odklon od stávajícího stavu, podle další definice lze toto slovo chápat jako politický proces ve firmě, díky kterému v rámci organizačního boje různé pracovní skupiny brání své názory a zájmy. Další definice, kterou je potřeba vysvětlit je cíl změny, kterým by mělo být efektivní udržení života a konkurenceschopné firmy nebo jiné organizace. Pro dosažení tohoto cíle, je potřeba neustálé monitorování a reagování na interní a externí změny společnosti. (Kubíčková, 2012)

Změny je dle Scholese (1997) možno rozdělit do tří skupin:

- Změny přírůstkové – tento typ změny je spojován s malými přírůstky a je obvykle iniciován zdola, tedy od zaměstnanců, pokud ve firmě chceme vytvořit atmosféru trvalého zlepšování, je třeba těmto změnám věnovat určitý prostor a váhu, jelikož se tak může zvednout angažovanost zaměstnanců ve firmě, což vede k efektivní reakci na případnou změnu.

Obrázek 1: Přírůstková změna



Zdroj: Scholes, (1997)

- Změny transformační – tato změna nastane, když se ve firmě provádí rapidní zásahy fungování firmy, jedná se o změny, které lze definovat také jako skokové, přicházejí většinou shora od managementu a doprovází je výraznější přínos pro organizaci.

2.5.1. Komunikace se zaměstnanci

Jednou z klíčových strategií pro komunikaci se zaměstnanci je interní komunikace. Interní komunikace je stav, kdy management komunikuje se svými zaměstnanci pomocí různých komunikačních formátů, jako jsou například firemní nástěnky, memoranda, zápisy z porad, podnikové akce a večírky nebo firemní časopisy, z širšího pohledu působí na spokojenost zaměstnanců v podniku také vybavení pracovního prostředí, sociální podmínky nebo způsob vedení podniky, na všechny tyto faktory je potřeba brát zřetel. K dosažení efektivní a úspěšné interní komunikace, musí jít o obousměrný proces, takže jde o aktivní podporu zpětné vazby a nejlepší pochopení názorů obou stran. (Stejskalová, Horáková, Škapová, 2008).

Pro klíčovou komunikaci se zaměstnanci je dále potřeba udržovat informační otevřenost. Pokud zaměstnanci nebudou mít veškeré potřebné informace o dění ve firmě, nebudou dobře chápat případné změny ve společnosti, aby se této situaci předešlo, je potřeba znát cíle a souvislosti jisté změny, které s sebou přináší značné předpoklady: znát celkový obrázek změny (víme, co vytváříme) a víme, že každý dílek změny má své přesně určené místo a je pro celek nepostradatelný, oba tyto předpoklady je potřeba komunikovat se zaměstnanci v podniku. Samozřejmě je potřeba dávat zaměstnancům informace, které jsou pro ně opravdu přínosné. (Stejskalová, Horáková, Škapová, 2008)

2.5.2. Fáze procesu změn v podniku

Celý proces změny je založen na několika fázích, z toho tři základní fáze jsou fáze zmrazení, fáze změny a fáze rozmrazení, kdy dochází k fixaci provedení organizačních a dalších změn v podniku. (Machan, 2013)

Dále se tento proces může dělit do několika etap dle Kubíčkové (2012):

Analýza situace

Jako první krok pro zahájení procesu změny je analýza situace v podniku, výstupem této analýzy by měly být informace o tom, zda je podnik připravený na změnu či nikoli. V rámci této etapy má být uskutečněna analýza sil, která působí pro změnu, proti změně nebo co danou změnu brzdí. Výsledkem této analýzy by mělo být závěrečné rozhodnutí o tom, zda změnu uskutečnit.

Účastníci změny

Celý změnový proces záleží na jeho účastnících, kteří do změny jdou se svými postoji, které tuto změnu doprovázejí. Každá změna v podniku by měla mít svého agenta změny, tento agent by měl být uznávaný odborník nebo pracovník dané instituce, který má dané kompetence a zdroje, nutné pro úspěšné provedení změny. Agent změny bývá obvykle manažer, ten má za úkol plánování a řízení změny, je ale také zodpovědný sponzorovi změny za úspěch či neúspěch změny. Aby se jednalo o úspěšné provedení změny, je potřeba agenta změny morálně, materiálně nebo technicky podporovat. V roli agenta nemusí být pouze jedinec, ale celý tým interních a externích odborníků, kteří mohou danou změnu provádět. Tým by měl mít dostatečné pravomoce, aby změnu mohl provést, dále zkušenosti, díky kterým lépe chápe spektra názorů nebo problémů, poté důvěryhodnost, kvůli které budou zaměstnanci podporovat změnu a v neposlední řadě vůdcovství, aby změna mohla být dotažena dokonce.

Implementace modelu změny

Pro implementaci modelu změny je potřeba zodpovědět dvě základní otázky, co má proběhnout a jakým způsobem. Pro úspěšnou implementaci změny je potřeba se zaměřit na požadované cíle, mezi které patří, vzdělání a komunikace, participace, technické vybavení a podpora, vyjednávání a manipulace. Pokud se podaří těchto cílů dosáhnout, může být změna provedena.

Po provedení neúspěšné změny může ve společnosti nastat konflikt, který může vést k řadě problémů. Konflikt je střet nebo srážka dvou či více nesloučitelných stran, které se navzájem nemohou dohodnout. Můžeme to také chápat jako střed dvou nebo více protichůdných sil, snah, potřeb nebo stanovisek. Tato situace ve firmě bývá doprovázena nejistotou, strachem nebo nervozitou, všechny tyto případy mají za důsledek nepřátelské prostředí s účelem porazit, neutralizovat nebo poškodit protivníka. Pro vyřešení konfliktu je vždy nutné vzít v potaz více alternativ. (Kirsch, 1971)

3. Cíl a metodika práce

3.1. Cíl bakalářské práce

Hlavním cílem bakalářské práce je optimalizace skladového systému se zaměřením na hmotné a informační toky, skladovou technologii, skladové procesy, logistické náklady a relevantní logistické ukazatele. Dílčím cílem je zaměřením se na kritické faktory z hlediska řízení a provozu skladu vybraného podniku.

3.2. Použité metody sběru a zpracování dat

Pro sběr a zpracování dat byla využita metoda pozorování. Pro sběr dat bylo nutné docházet do zkoumaného podniku, v první řadě bylo zapotřebí získat informace od majitele skladu, dále bylo zapotřebí vyměření skladu a jeho zakótování, poté následovalo pozorování skladového systému, postup práce zaměstnanců, postup příjmu a expedice zboží a postup uskladnění sortimentu na sklad. Jako další krok bylo pozorování kompletace objednávek a jejich balení, poté předání zásilek určené zásilkové společnosti. Zpracování dat bylo zpracováno pomocí výpočtů plochy skladu pomocí vzorce pro výpočet plochy, nejčastěji obdélníku $P = a \times b$. Dále následovaly výkresy, které díky výpočtům plochy pro vhodný počet regálů, manipulačních uliček, stolů, expedice a přejímky bylo možné navrhnout.

3.3. Metodický postup

První krok – Literární rešerše

Bakalářská práce vychází z výběru a studia vhodných literárních pramenů ve vztahu k oboru logistiky, řízení skladových systémů a řízení změn v podniku, na jejichž základě lze naplnit praktickou část práce. Dále byla použita externí data a materiály od pracovníků společnosti, se kterými byla tato práce konzultována.

Druhý krok – Současný stav

Druhým krokem bylo získání a shromáždění údajů ve vybraném skladu. Hlavní náplní tohoto kroku bylo vyměření současných skladových prostor, skladovým zásobám a rozmístění paletových regálů ve skladu. Zde byla využita metoda pozorování. Jde o metodu sběru dat, při níž jsou informace získány z pozorování chodu provozu skladu.

Třetí krok – Skladová technologie

Ve třetím kroku byla zvolena skladová technologie, která vycházela z analýzy ABC, dále také bylo zapotřebí roztrdit skladový sortiment, dle kterého se dala efektivně zhodnotit vybraná skladová technologie.

Čtvrtý krok – Návrh optimalizace

Ve čtvrtém kroku byly provedeny na základě nashromážděných dat návrhy optimalizace skladu, přesněji optimální rozložení regálů, zboží a technických prostředků. Všechny tyto možnosti návrhů byly konzultovány se spolunajatelem skladu.

Pátý krok – Porovnání variant

V posledním kroku jsou všechny varianty optimalizace mezi sebou porovnány na základě potřebné investice a využití skladových prostor. Konečné vyhodnocení tohoto porovnání má za cíl vybrat tu optimální variantu pro tuto společnost.

4. Charakteristika zkoumaného subjektu a jeho systému

4.1. Historie a současnost zkoumané společnosti

Společnost KOBOZ SERVICE s. r. o. byla založena v roce 2007 a má sídlo v Českých Budějovicích, ze začátku se společnost soustředila pouze na distribuci ústní hygieny ke koncovému spotřebiteli na základě zásilkové služby, spolupracuje se společnostmi Zásilkovna a PPL, lze také využít vyzvednutí přímo ve skladu. Zaměřuje se také na benefity pro své zákazníky, jako je například dárek k vybranému sortimentu, sleva na dopravu při větším nákupu, ale nejdůležitější je rozhodně dodání objednaného zboží do 24 hodin. Mimo jiné se společnost zaměřuje na distribuci větších zakázek do obchodů kamenných i webových.

V roce 2009 tato společnost spustila svůj první e-shop s názvem Nazuby.cz. Jeden ze tří zakladatelů popisoval začínající situaci jako velice náročnou, pro začínající společnost bylo těžké sehnat stále distributory, proto se musela soustředit na zvýšení obratu firmy, aby měla větší vyjednávací sílu na trhu. Takto to probíhalo až do roku 2015, kdy společnost disponovala vyššími obraty a sehnala si dostačující počet distributorů. Tento rok se také společnost přesunula z poměrně malého skladu do většího a začala pracovat na rozvoji a rozšíření e-shopových stránek. S tímto posunem také souvisel mnohonásobný vzrůst z hlediska počtu zaměstnanců a vzrůstu obratu, k e-shopu Nazuby.cz se také přidal e-shop Holime.cz, tím pádem se rozšířil také sortiment pro koncové zákazníky. Zlomový bod pro společnost nastal v roce 2020, kdy Českou republiku zasáhla epidemie Covid – 19, ve které firma vzrostla, hlavně díky tomu, že se nakupování přesunulo primárně na internet.

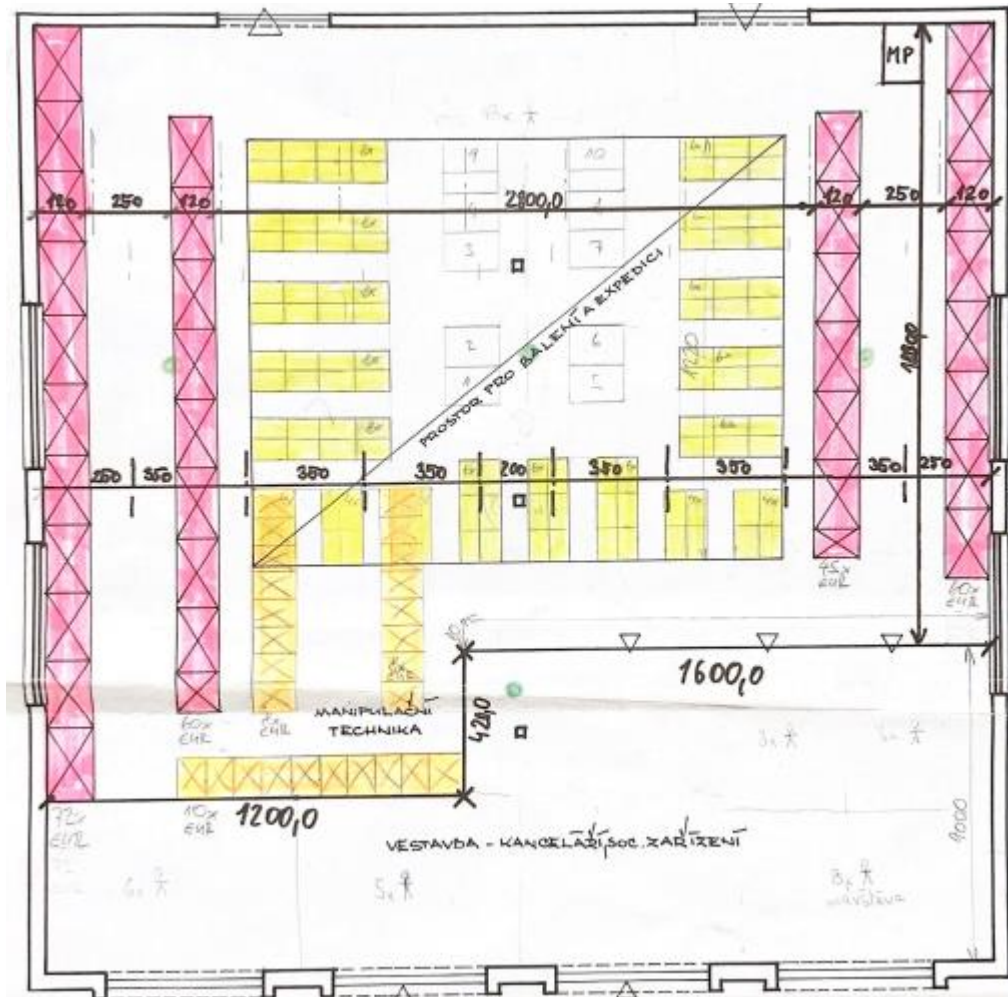
V současné době společnost poskytuje také online poradnu hlavně za účelem spokojenosti zákazníků, jelikož společnost disponuje opravdu širokým sortimentem, může se zákazník spojit přes webové stránky se specialistou a společně s ním vybrat vhodný produkt. Tato služba je zcela zdarma a všechny položené dotazy lze vyhledat na stránkách, aby se předešlo opakujícím se dotazům.

5. Výsledky

5.1. Současná situace ve zkoumané společnosti

Obrázek 2 představuje současnou situaci ve společnosti KOBOZ s.r.o. v Českých Budějovicích.

Obrázek 2: Současný stav



Zdroj: Vlastní zpracování (2022)

Sklad je rozdělen na dvě části, levá část skladu slouží pro e-shop Nazuby.cz, pravá část skladu slouží pro e-shop Holíme.cz, celková rozloha skladu je 554,4 m².

Obrázek 2 znázorňuje celkové rozvržení skladu a jeho rozměry. Délka skladových prostor je vzhledem k nepravidelnému tvaru skladu odlišná, levá strana měří 22,5 m a pravá strana 18 m. Šířka skladu je také nepravidelná, celková šířka je 28 m a šířka menšího obdélníku vlevo dole je 12 m. Z obrázku 2 je patrné vidět pozici paletových regálů, které jsou zvýrazněné růžovou barvou, jeden regál má na délku 1,2 m a na šířku 2m, celkem je ve skladu 35 paletových regálů,

tvorí tedy celkovou plochu 76,8 m². Jako další lze na obrázku vidět policové regály, které jsou označené žlutou barvou, rozměr tohoto regálu je 4 m, 3 m a 2 m na délku a 1,2 m na šířku. Celková plocha policových regálů je 64,8 m². Oranžově označená plocha slouží pro založení palet na zem bez regálu, většinou jsou to palety méně prodejného sortimentu, pro které není v regálech místo, tento prostor zabírá celkem 19,2 m². Poslední manipulační část ve skladu tvoří přípravné stoly, na těchto stolech se balí sortiment do kartonových krabic, jeden stůl má rozměry 1,6 m na délku a 1,1 m na šířku, celková plocha je tedy 17,6 m². Sklad má dohromady dvě manipulační uličky, které vedou ke dvěma vratům, které jsou ve skladu využívány. Na obrázku jsou vidět vrata, vpravo nahoře jsou vrata pro příjem, vlevo nahoře jsou vrata pro expedici. Uprostřed skladu je plocha o ploše 183 m², která je využívána pro balení a expedici zásilek. Jak je z obrázku 1 vidět, tento stav skladu není pro společnost optimální, je zde spousta nevyužitého místa, hlavně nad balícím prostorem, policové regály mají na výšku 2 m, a nad nimi je spousta místa, manipulační uličky se navzájem kříží s příjmem a expedicí, což také není ideální varianta.

Tabulka 1: Současné využití skladu

	Rozsah (v m²)	V %
Paletové regály	76,8 m ²	23 %
Policové regály	64,8 m ²	18 %
Palety (zem)	19,2 m ²	5 %
Stoly	17,6 m ²	5 %
Manipulační uličky	171,4 m ²	49 %
Celkem	349,8 m ²	100 %

Zdroj: Vlastní zpracování (2022)

Tabulka 1 je zaměřena na rozložení skladu týkající se skladování zásob a expedici. Z tabulky 1 je možné vyčíst, kolik procent skladu zabírají jednotlivé sektory, jednu z největších částí skladu tvoří prostor pro balení a expedici, což může být vnímáno jako výrazný problém, jelikož se v tomto prostoru vůbec nevyužívá celý potenciál skladu, protože přípravné stoly a policové regály nepřesahují výšku nad dva metry, není nijak využitý prostor nad nimi. Další výraznou část skladu tvoří manipulační uličky, poté policové a paletové regály a nejmenší část tvoří

samostatné palety a přípravné stoly. Z celkové rozlohy skladu o 554,4 m² je využito 420,5 m², zbytek prostoru 133,9 m² je využíván pro pohyb zaměstnanců po skladu.

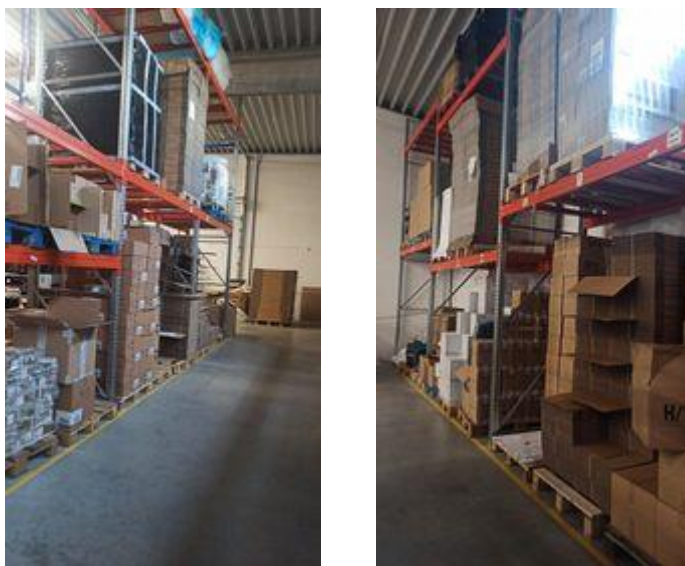
Ve skladu pracuje celkem 5 stálých zaměstnanců a 2 – 3 brigádníci, u brigádníků vždy záleží na počtu objednávek. Zaměstnanci i brigádníci chodí vždy pouze na ranní směnu, odpolední směny zavedené nejsou. Ve skladu jsou využívány dva vysokozdvížné vozíky a čtyři paletové vozíky.

5.1.1. Skladovací systém

Společnost Kobož s.r.o. využívá ke skladování dva typy regálů, paletové a policové regály, tyto dva typy jsou využívány ve skladu skoro ve stejném poměru, paletové regály zabírají rozlohu 76,8 m² a policové regály 64,8 m², tyto regály jsou poskládány do blokového uskladnění materiálu, ve kterém je možné palety uskladňovat do boku za sebe. Palety, které se již nevejdou do regálu, jsou uskladněny jednotlivě na místo vyznačené oranžovou barvou na obrázku 1, palety tedy nejsou alokovány na konkrétní skladovou pozici, společnost se o to usilovně snaží, ale nemá zde dostatek místa na uskladnění všech palet do regálů, jelikož je výška materiálu na paletě často jiná, což se jeví jako velká příležitost pro dále navrhovanou optimalizaci.

Na obrázku 3 lze vidět seskupení paletových regálů, každý paletový regál má jinou výšku postavení, kde vzniká nevyužitý prostor pro další zásoby, na tento problém se práce zaměří v následujících optimalizačních návrzích.

Obrázek 3: Současný stav



Zdroj: Vlastní zpracování (2022)

Skladové zásoby jsou skladovány na normovaných europaletách, s nimiž může být manipulováno za pomoci vysokozdvížného nebo paletového vozíku. Tyto palety mají nosnost od 1000 do 1500 kg. Palety, které firma po čase nevyužívá, dále neskladuje, ale umísťuje je do vnějších prostor areálu společnosti, kde je poté předá příslušné společnosti pro odvoz nevyužitých palet.

Vychystávání skladových zásob záleží na počtu jejich objednávek, na paletách je sortiment zabalen společně po několika kusech v krabicích, na policovém regálu je sortiment vybalen z krabice a umístěn do regálu jednotlivě, aby zaměstnanec, který tento produkt potřebuje k přípravě zásilky, jej mohl ihned vychystat. Pokud produkt na policovém regálu není, musí se vybalit z palety a naskládat do polic, zaměstnanec, který vyskladňuje paletu z regálu, musí uvědomit jiného zaměstnance, který se zabývá objednáváním zásob, že je v regálu o jednu paletu méně, tento zaměstnanec poté musí pružně reagovat na objednávání zásob.

Jedním z problémů ve společnosti je průběžné plánování a řízení zásob, jelikož se palety do regálů často nevejdou, jsou skladovány na zemi mimo regál, kde by místo těchto samostatných palet mohl regál stát. Systém řízení zásob a skladu stojí na jednom zaměstnanci, který se rozhoduje dle svého pocitu a jednoho interního účetního systému, je tedy těžké pro společnost tento problém vyřešit. Cílem je tedy zajistit optimální množství zásob, které zajistí plynulý chod skladu. Aby toto bylo zajištěno, je potřeba vytvořit efektivní plán pro rozmístění regálů a uliček ve skladu.

5.1.2. Informační systém

Ve společnosti je využíván informační systém Pohoda, tento systém je určený převážně k účetnictví, ale společnost ho využívá i pro plánování a řízení zásob ve skladu. Jde o účetní systém, který umožňuje sumarizaci informací a napomáhá tak k řízení skladových procesů, díky několika funkcím dokáže pověřenému zaměstnanci pomoci s hledáním dat a následně k jejich analýze, kterou dále může využít k plánování a řízení zásob ve skladu.

5.1.3. Využívaná manipulační technika

Ve skladu jsou využívány dva vysokozdvížné vozíky od značky Still, první model RX50 – 16, druhý model EVC 10. Model RX50 – 16 má maximální nosnost 1600 kg a maximální zdvih 3370 mm.

Obrázek 4: Model RX50 - 16



Zdroj: Still.cz

Model EVC 10 má maximální nosnost 1000 kg a maximální zdvih 3227 mm. Oba tyto vozíky jsou poháněny elektřinou. Dále se ve skladu využívají čtyři paletové vozíky, které slouží pro přesun palet a klecí se zásilkami, tyto vozíky mají nosnost do 3000 kg. Všechna tato technika je ve vlastnictví této společnosti.

Obrázek 5: Model EVC 10



Zdroj: Still.cz

5.1.4. Proces příjmu zásob

Příjem zásob ve společnosti probíhá každý pracovní den, tedy pondělí až pátek, každý příjem má stejný postup, pokud nedojde k nečekané situaci.

Příjezd kamionu a kontrola příjmu – bez chyby

Po příjezdu kamionu se zásobováním má zaměstnanec, který přebírá dodávku, povinnost, zkontrolovat zboží před vyložením z kamionu, pokud je vše v pořádku, převezme si dodací doklady a nechá zboží vyložit. Po vyložení se kontroluje stav a počet palet, pokud nedojde ke zjištění nedostatku, zaměstnanec potvrdí dodací doklady podpisem, datem dodání a razítkem, poté předá kopii řidiči a originál si nechá, následuje příjemka dodaného zboží dle dodacích listů, zaměstnanec porovná dodané množství a množství na dodacím listu. Pokud je vše v pořádku, provede zaměstnanec příjem zboží v systému, vytiskne příjemku a potvrdí příjem. Poté s pomocí manipulační techniky převezme zboží do paletového regálu, nejlépe tam, kde je místo.

Příjezd kamionu a kontrola – se závadami

Pokud je při příjezdu kamionu zjištěna závada na zboží, například převrácená paleta, musí na to být upozorněn vedoucí skladu, ten pořídí fotodokumentaci a zapíše zjištěný stav do příjmového dokladu, který dá podepsat řidiči, poté se sepíše reklamační protokol a posoudí se stav závady, pokud je závada větší (poškozené zboží či krabice), musí se reklamovat, pokud je závada pouze malá, záleží na vedoucím skladu, jestli ji přijme nebo ne. Pokud se poškozené zboží vrací, musí být do příjemky zapsán skutečný stav přijatého zboží.

Dodatečně nalezená závada většinou přijde až od koncového zákazníka po rozbalení zásilky, takto nalezená závada je pro firmu nejsložitější, protože se nedá prokázat, zda byl produkt poškozen už při příjmu zásob na sklad, nebo ho poškodil dopravce při expedici zásilek ke koncovému zákazníkovi, tento produkt je tedy na náklady společnosti zaslán nový a reklamace pro firmu k dodavateli nebo přepravci nemá kladné východisko.

Pokud jde o neúplnou dodávku, na kterou zaměstnanec přijde při kontrole vyloženého zboží, upraví se skutečný stav počtu palet v příjmovém dokladu a nechá se podepsat od řidiče, poté se do systému zadá skutečný stav přijatého zboží.

Početnost přijímání zásob

Do společnosti přijíždějí dodavatelé na denní bázi, každé ráno má zaměstnanec za úkol vyřešit a zkontrolovat příjem zboží. Objem palet záleží na množství objednávek a sezónnosti, největší

množství objednávek pro podnik nastává v období před Vánoci, jelikož je společnost zaměřena na ústní hygienu a holení, spoustu zákazníků tento sortiment objednává jako dárek pro své blízké. Mimo sezónu se každý den přijme od 5 do 10 palet.

5.1.5. Proces přípravy a expedice zásilek

Proces přípravy a expedice zásilek závisí na dvou pracovních pozicích ve skladu, první pozice je založena na kompletaci objednávky, druhá pozice je založena na balení produktů do kartonových krabic a skládání zásilek do boxů pro dopravce.

Pozice kompletáře objednávky

Postup přípravy produktů pro zabalení je následující: zaměstnanec má možnost vytisknout si účtenku na dvou zařízeních, zde si může nastavit, zda chce nejméně či nejvíce početnou objednávku, nejstarší či nejnovější objednávku a další. Poté si účtenku naskenuje čtečkou, na čtečce se mu zobrazí produkty, které jsou potřeba pro kompletaci objednávky, nevýhoda tohoto systému je, že se kompletář musí pamatovat, kde jaký produkt je, z důvodu rychlosti kompletace, proto tento způsob musí dělat zaměstnanec, který má přehled o pozicích produktů v policových regálech, poté se najde produkt, naskenuje ho čtečkou a na displeji se produkt rozsvítí zeleně, pokud zaměstnanec produkt vybere špatně, čtečka mu zobrazí chybu a produkt neodečte, poté musí zaměstnanec hledat jiný typ produktu. Po kompletaci všech produktů je zaměstnanec přesune do krabice a dá je k balicímu stolu společně s účtenkou této objednávky.

Pozice balení objednávky

Na této pozici má zaměstnanec v krabici nachystané produkt pro objednávky, účtenku objednávky naskenuje a na displeji se mu zobrazí všechny produkty, které jsou její součástí, tyto produkty zkontroluje, když je vše v pořádku, vybere vhodnou velikost kartonové krabice, produkty zabalí do bublinkové fólie, aby zabránil poškození při dopravě, poté tyto produkty umístí do fólie, zbytek volného místa zaplní papírem, zalepí krabici a nalepí na ni štítek, na kterém je vyobrazen dodavatel. Dle toho balič přemístí zásilku do příslušného boxu pro dopravce. V tento moment vzniká nejčastější problém, zaměstnanci si často pletou boxy pro dopravce a poté, co se předávají zásilky dopravci, dojde k zjištění, že zásilka pro daného dopravce chybí a musí se prohledávat dva až tři boxy druhého dopravce, aby se zásilka našla.

5.1.6. Sortiment

V roce 2021 disponovala společnost s 3 461 položkami sortimentu s ústní hygienou a holením,. V tabulce je možné vidět srovnání položek z roku 2021 do hlavních skupin.

Tabulka 2: Sortiment

	Položky	Podíl na obratu
Skupina A	586	76,8 %
Skupina B	1 134	18,23 %
Skupina C	1 731	4,97 %
Celkem	3 461	100 %

Zdroj: Vlastní zpracování (2022)

Dle tabulky 2 tvoří 586 položek 76,8 % obratu, 1 134 položek 18,23 % obratu a 1731 položek 4,97 % obratu.

5.2. Analýza obratu zásob

5.2.1. Analýza ABC

Pro volbu vhodného uspořádání skladového systému je potřeba zanalyzovat položky dle metody ABC, tato metoda může poukázat na vhodné řešení skladové optimalizace do oddílů dle obratu položek. Sklad se může rozdělit do několika částí s jinou skladovou technologií a různou kapacitou. Metoda ABC nám tedy rozděluje sortiment do tří kategorií:

- Skupina A – 586 položek se podílí na 76,8 % obratu
- Skupina B – 1 134 položek se podílí na 18,23% obratu
- Skupina C – 1 731 položek se podílí na 4,97 % obratu

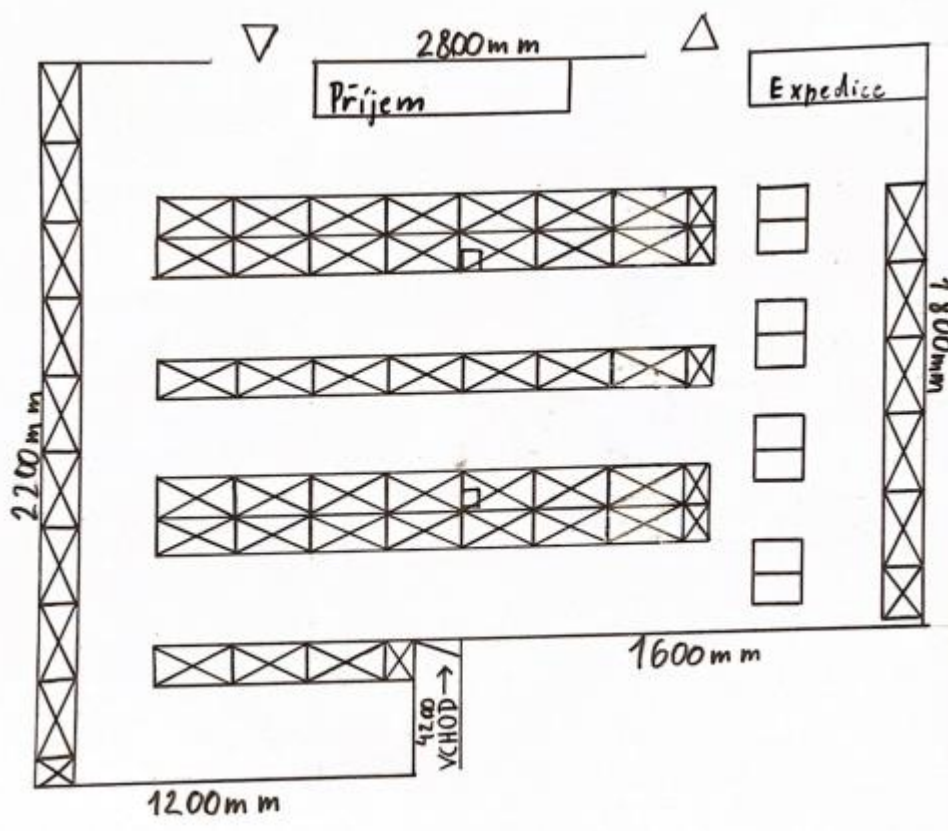
Analýza ABC rozděluje sortiment do kategorie A, ve které jsou zahrnuty položky s největším podílem na obratu a rychlou obrátkou, do kategorie B jsou zahrnuty položky s větším podílem na obratu než v kategorii C, v této skupině je také sortiment s vysokou obrátkou, tento sortiment je z největší části paletizován, proto by bylo vhodné zvolit sklad s výškovými paletovými regály. V kategorii C jsou zahrnuty položky s nejmenším podílem na obratu a malou obrátkou, pro tuto skupinu by bylo ideální zvolit takovou technologii, která je nejjednodušší a nejméně finančně náročná.

5.3. Návrh optimalizace

5.3.1. Varianta A

V této variantě jsou zahrnuty paletové regály, které mají 3 úrovně, tedy 2+zem. Výška skladu je přibližně 5 metrů, velikost palety je v průměru 1,5 metru, do jednoho regálu se tedy nad sebe vejdou 3 palety. V horních patrech paletového regálu jsou uskladněny palety, ve spodním patře, tedy na zemi, jsou místo paletových regálů regály policové, do kterých jsou naskladňovány produkty po kusech. Paletové regály vysokozdvížným vozíkem od firmy Still, model EVC 10, který naleznete na obrázku 6. Tento typ vysokozdvížného vozíku potřebuje manipulační uličky široké 2,5 metru, a zdvih tohoto vozíku je 3 227 mm, což je pro tento typ regálů dostačující. Počet míst pro palety v regálech je dohromady 329, kde jedna europaleta má rozměr 1200x800x144 cm, šest míst se bohužel musí vyloučit kvůli dvěma nosným sloupům skladu.

Obrázek 6: Varianta A



Zdroj: Vlastní zpracování (2022)

Aby se v regálech ušetřilo co nejvíce místa, jsou palety do regálů naskladňované podélně. Výhodou této optimalizace oproti současné situaci je využití celého výškového prostoru skladu.

Na obrázku 6 lze vidět navrženou variantu A, kde je kompletně využitý skladový prostor: došlo k přidání nových paletových regálů a manipulačních uliček, díky kterým se přejímka a expedice nebude křížit. Vrata pro expedice jsou přesunutá napravo, blíže k prostoru pro balení a expedici objednávek. Vzniklo zde také nové místo pro expedici zásilek, které v současném

stavu společnost nevyužívá, v tomto sektoru je místo dohromady pro 8 klecí, které jsou zde pro zásilkovou službu. Vrata vlevo slouží k přejímce, je zde také nový prostor pro přejímku, do kterého se vejde 20 palet. Policové regály se přesunuly pod regály paletové uprostřed skladu, kde došlo k navýšení policových regálů z 96 na 142. Paletové regály po stranách slouží pouze pro palety. Regály napravo slouží k uskladnění kartonových krabic, zaměstnanci či brigádníci, kteří budou balit objednávky, budou mít krabice dva a půl metru od stolu. Regály po levé straně fungují jako zásoby pro regály ve středu skladu. Pokud nastane situace, například navýšení objednávek před Vánoci a nebude dostatek místa pro všechny palety uprostřed skladu, dají se levé paletové regály také využít k chystání objednávek, palety, které budou na zemi, se vybalí a tím vznikne rozšíření místa pro ostatní produkty skoro po celém skladu.

Palety zakládáné do regálu váží od 1 do 1,5 tuny. Do jedné buňky paletového regálu jsou umístěny celkem 3 palety. Tloušťka nosníku a rámu je 12 centimetrů, výška těchto nosníků je v závislosti na výšce palety, jelikož je každá paleta jinak vysoká, bude záležet na společnosti, jak si výšku uzpůsobí. Výška palet se pohybuje v průměru kolem 1,5 metru, proto bude v praktické části počítáno s tímto rozměrem.

Manipulační uličky jsou 2,5 metru široké, aby se zaměstnanec, který manipuluje s vysokozdvihným vozíkem, bez problémů dostal ke každému paletovému regálu. Přes sklad vede jedna hlavní ulička, která je dále rozvětvená mezi další regály, tato ulička začíná hned u příjemky, aby se přijaté zásoby co nejefektivněji dostali do paletových regálů.

Tabulka 3: Využití skladu varianta A

	Rozsah (v m²)	V %
Paletové + policové regály	156,48 m ²	35 %
Stoly	12 m ²	3 %
Manipulační uličky	251,5 m ²	57 %
Expedice	8,25 m ²	2 %
Příjemka	12,8 m ²	3 %
Celkem	441,03 m ²	100 %

Zdroj: Vlastní zpracování (2022)

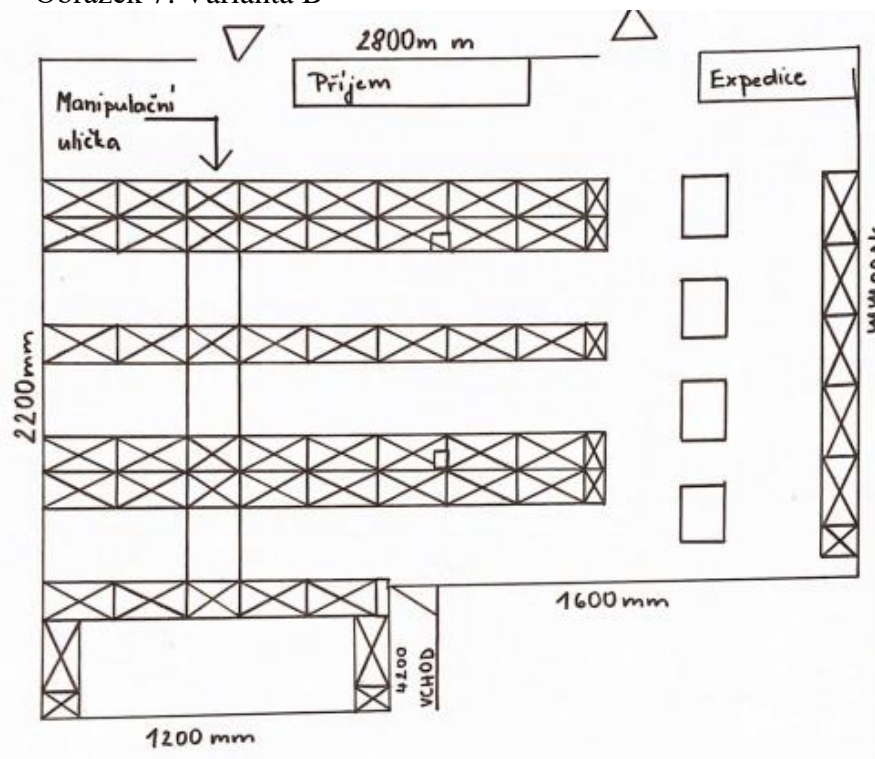
Tabulka 3 zobrazuje celkovou plochu využití skladu, z tabulky vyplývá rozsah využití skladu, z celkové plochy skladu 554,4 m² je využito 441,03 m².

5.3.2. Varianta B

U této varianty je počítáno obdobně jako u předešlé varianty s paletovými regály, které jsou ve výšce 4,5 metru, možnost úložných prostor pro palety je stejný. Ve dvou vrchních úrovních regálu se skladují palety, ve spodní úrovni, tedy na zemi, jsou policové regály. Využívaná manipulační technika pro tuto optimalizaci je vysokozdvizný vozík od firmy Still, model RX 50 – 16, tento model je zvolen hlavně kvůli bezpečnosti zaměstnanců, jelikož manipulační uličky v této optimalizaci vedou pod paletovými regály. Výška vozíku je 2200 mm a šířka 1100 mm. Zdvih tohoto modelu je 4620 mm. Prostor pro příjemku a expedici zůstává stejný, jako v předešlé variantě.

Velkou změnou v této variantě jsou manipulační uličky, které vedou od příjemky pod paletovými regály. Dále se také změnilo umístění paletových regálů. Stejná zůstává pozice pro balení objednávek a regálů pro kartonové krabice.

Obrázek 7: Varianta B



Zdroj: Vlastní zpracování (2022)

Na obrázku 7 lze vidět změnu v rozložení paletových regálů a manipulačních uliček, které vedou přímo pod paletovými regály. Rozměry této manipulační uličky jsou menší, než šířka uličky ve variantě A, jelikož v tomto prostoru není možné zakládat palety do regálů, šířka je zredukována z 2,5 metru na 1,8 metru. Výška této manipulační uličky je 2,5 metru. Manipulační uličky mezi paletovými regály, zůstávají kvůli optimální šířce pro manipulaci s vozíkem 2,5

metru. Nad manipulační uličkou je paletový regál, ve kterém jsou dvě místa pro palety. Policových regálů v této optimalizaci je 45, došlo tedy k navýšení. Paletových regálů je dohromady 60, Rozměr jednoho paletového regálu je 2,4 m na délku a 1,2 m na šířku, výška regálu je 4,8 m. Kapacita paletových regálů je 323 palet, jelikož šest paletových míst je nevyužito, kvůli nosným sloupům ve skladu.

Tabulka 4: Využití skladu varianta B

	Rozsah (v m ²)	V %
Paletové + policové regály	152,64 m ²	35 %
Stoly	12 m ²	3 %
Manipulační uličky	245 m ²	57 %
Expedice	8,25 m ²	2 %
Příjemka	12,8 m ²	3 %
Celkem	430,69 m ²	100 %

Zdroj: Vlastní zpracování (2022)

Z tabulky 4 lze vidět celkové využití skladu této varianty, největší procento využití tvoří manipulační uličky a regály. Z celkového rozsahu skladu 554,4 m² je v této optimalizaci využito 430,69 m².

5.3.3. Varianta C

U této varianty je využitý paletový regál a namísto policového regálu ve spodní řadě je spádový regál. Aby se zapříčinilo omezování regálů kvůli novým manipulačním uličkám pro zásobování spádového regálu, je v této variantě využitý speciální vysokozdvizný vozík BT VECTOR vybaven otočnou jednotkou vidlic. Kvůli tomuto vozíku je zredukovaná šířka manipulačních uliček na 1,8 metru.

Obrázek 8: Model BT VECTOR



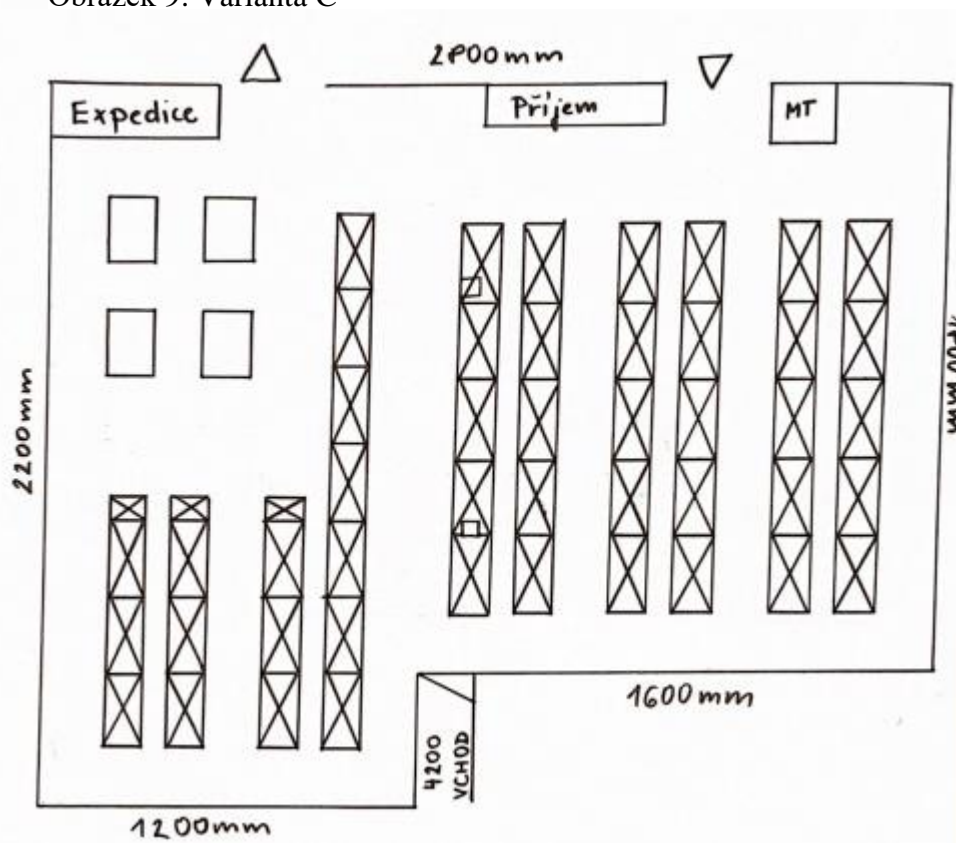
Zdroj: Autosas.cz

Jedná se o model VRE 150 od společnosti Toyota. Nosnost tohoto vozíku je 1,5 tuny, maximální zdvih 11 000 mm. Minimální šířka uličky pro tento vozík může být 1660 mm, z důvodu bezpečnosti je v této optimalizaci zvolena šířka 1 800 mm. Vozík je vybaven technologií TLC (Transitional Lift Control), která zajišťuje dokonale plynulý a rychlý zdvih a spouštění nákladu. Vynikající výhled všemi směry a kabina s ochranným rámem řidiče přispívají k maximální bezpečnosti provozu.

Pokus o efektivnější využití skladu vedl k výběru nových policových regálů a speciálního vozíku s otočnou jednotkou vidlice, sklad se tedy dle obrázku musel uzpůsobit odlišně od dvou předešlých optimalizací, pro tuto variantu je sklad navrhnutý vertikálně, kvůli problému s nosnými sloupy. Jelikož je spodní řada vybavená spádovými regály, musí k nim být přístup pro doplnění, k tomu slouží manipulační ulička pro zaměstnance doplňující zboží o rozměru 1 m. Pokud by tato varianta byla navržena horizontálně, není zde východisko pro manipulační

uličku pro zaměstnance, dle výpočtů by sloupy vždy zasahovaly do uličky pro vysokozdvizný vozík.

Obrázek 9: Varianta C



Zdroj: Vlastní zpracování (2022)

Počet paletových regálů je v této variantě 49, stejně tak počet spádových regálů. Každá jednotka regálu disponuje místem pro tři europalety. Dohromady je kapacita pro palety 141 míst. Změnila se také pozice pro přejímku, expedici a balení objednávek. Přejímka je nyní u pravých vrat a expedice a balení objednávek u levých. Prostor pro manipulační techniku je vpravo u přejímky.

Tabulka 5: Využití skladu varianta C

	Rozsah (v m ²)	V %
Paletové + spádové regály	132,48 m ²	30 %
Stoly	12 m ²	3 %
Manipulační uličky	283,3 m ²	64 %
Expedice	8,32 m ²	2 %

Příjemka	6,6 m ²	1 %
Celkem	442,7 m ²	100 %

Zdroj: Vlastní zpracování (2022)

V tabulce 5 můžeme vidět celkové využití skladových prostor, tato varianta využívá 442,7 m² z celkových 554,4 m² skladu.

5.4. Náklady na pořízení regálů a manipulační techniky

Pro úplné rozhodnutí o vhodné variantě optimalizace pro zkoumanou společnost, je zapotřebí vyhodnotit celkové náklady na pořízení manipulační techniky a regálů.

Cena manipulační techniky

Společnost Still

Čelní vysokozdvizný vozík, model RX 50 -16, nosnost 1600 kg, zdvih 3 370 mm, druh pohonu: elektro. Rok výroby 2016. Cena: 337 576 Kč bez DPH

Vysokozdvizný paletový vozík. Model EVC 10, nosnost 1000 kg, zdvih 3 227 mm, druh pohonu: elektro. Rok výroby 2018. Cena: 96 900 Kč bez DPH

Společnost Toyota

Vysokozdvizný vozík s otočnou jednotkou vidlic, model VRE 150, nosnost 1500 kg, zdvih 11 000 mm, druh pohonu: elektro. Rok výroby 2018. Cena přibližně 590 000 Kč bez DPH

Cena paletových regálů

Společnost Meta

Paletové regály od společnosti Meta jsou 4 400 mm vysoké, výška jedné přihrádky je 2 000 mm, šířka regálu je 2 700 mm a hloubka 1 200 mm. Typ regálu META MULTIPAL, nosnost jedné úrovně regálu je 1000 kg. Do jedné úrovně se vejdou 3 paletové jednotky. Počet nosníkových párů 2 + zem.

Cena jednoho regálu je přibližně 30 700 Kč bez DPH.

Obrázek 10: Regál Meta



Zdroj: meta-online.com

Společnost Euro regály

Paletové regály od společnosti Euro regály jsou 4 500 mm vysoké, výška jedné přihrádky je 2 500 mm, šířka regálu je 2700 mm a hloubka 1200 mm. Nosnost jedné úrovně regálu je 2 250 kg. Do jedné úrovně se vejdou 3 palety. Počet nosníkových párů 2 + zem.

Cena jednoho regálu je 10 840 Kč bez DPH

Obrázek 11: Regál Euro regály



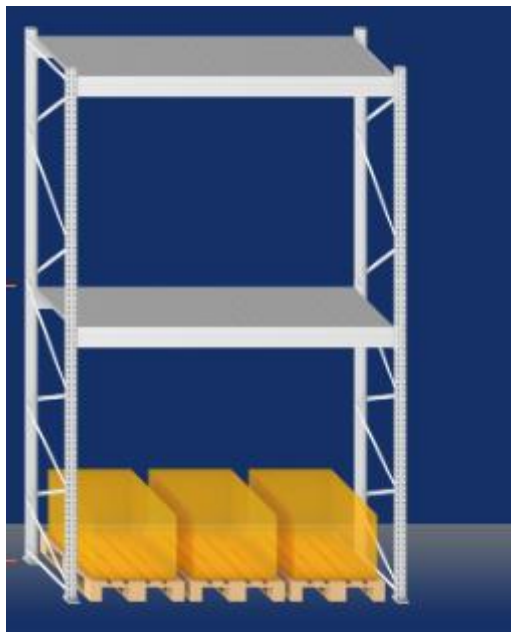
Zdroj: euro-regaly.cz

Společnost Profi regály

Paletové regály od společnosti Profi regály jsou 4 500 mm vysoké, výška jedné přihrádky je 2 000 mm, šířka regálu je 2700 mm a hloubka 1200 mm. Nosnost jedné úrovně regálu je 2 150 kg. Do jedné úrovně se vejdou 3 palety. Počet nosníkových párů 2 + zem.

Cena jednoho regálu je 11 300 Kč bez DPH

Obrázek 12: Regál Profiregály



Zdroj: profiregaly.cz

Společnost Uniregály

Paletové regály od společnosti Uniregály jsou 4 500 mm vysoké, výška jedné přihrádky je 2 000 mm, šířka regálu je 2700 mm a hloubka 1200 mm. Nosnost jedné úrovně regálu je 2 250 kg. Do jedné úrovně se vejdu 3 palety. Počet nosníkových párů 2 + zem.

Cena jednoho regálu je 9 100 Kč bez DPH.

Obrázek 13: Regál Uniregály



Zdroj: uniregaly.cz

Ceny policových regálů

Společnost Uniregály

Policové regály od společnosti Uniregály jsou 2 000 mm vysoké, hloubka regálu je 400 mm, šířka regálu je 1200 mm. V jednom regálu je dohromady 6 polic.

Cena za policový regál je 4 380 Kč bez DPH.

Obrázek 14: Policový regál Uniregály



Zdroj: uniregaly.cz

Společnost Profi regály

Policové regály od společnosti Uniregály jsou 1 972 mm vysoké, hloubka regálu je 400 mm, šířka regálu je 1 350 mm. V jednom regálu je dohromady 6 polic.

Cena jednoho regálu je 3 274 Kč bez DPH.

Obrázek 15: Policový regál Profiregály



Zdroj: profiregaly.cz

Společnost Euro regály

Policové regály od společnosti Euro regály jsou 2 000 mm vysoké, hloubka regálu je 400 mm, šířka regálu je 1 200 mm. V jednom regálu je dohromady 5 polic.

Cena jednoho regálu je 3 870 Kč bez DPH.

Obrázek 16: Policový regál Euro-regály



Zdroj: euro-regaly.cz

Společnost B2B Partner

Spádový regál s válečkovými lištami jsou 2 000 mm vysoké, hloubka regálu je 1200 mm, šířka regálu je 1 000 mm. V jednom regálu jsou dohromady 4 police.

Cena jednoho regálu je 13 678 Kč bez DPH.

Obrázek 17: Spádový regál B2B Partner



Zdroj: b2bpartner.cz

5.4.1. Srovnání cen regálů

Pro vhodný výběr regálů je potřeba srovnat produkty dle nákladů na jejich pořízení, dále vybrat ideální variantu z hlediska vhodnosti dle rozměru.

Tabulka 6: Srovnání cen regálů

Paletové regály	Cena	Rozměr
Meta	30 700 Kč	4400x2700x1200
Euro regály	10 840 Kč	4500x2700x1200
Profi regály	11 300 Kč	4500x2700x1200
Uniregály	9 100 Kč	4500x2700x1200
Policové regály	Cena	Rozměr
Uniregály	5 320 Kč	2000x1200x600
Profi regály	3 274 Kč	1972x1350x600
Euro regály	3 870 Kč	2000x1200x600
B2B Partner	13 678 Kč	2000x1000x1200

Zdroj: Vlastní zpracování (2022)

V tabulce 6 lze vidět srovnání cen paletových a policových regálů. Pro výběr paletových regálů je hlavní faktor cena, jelikož jsou regály rozměrově totožné. Pro skladové optimalizace je nejvýhodnější paletový regál od společnosti Uniregály s celkovou cenou 9 100 Kč. Policové regály jsou rozměry odlišné, nejefektivnější rozměr pro policový regál je od společnosti Profi regály, stejně tak i cena. Rozměr je ideální pro posazení tohoto regálu do regálu paletového na zem. V jedné paletové jednotce jsou tak usazeny díky délce 2 policové regály vedle sebe, jelikož je hloubka regálu 400 mm, mohou se do jednotky usadit dva regály za sebe, dohromady tedy budou v jedné paletové jednotce 4 policové regály.

5.5. Ekonomické zhodnocení nákladů optimalizací

Tabulka 7: Ekonomické zhodnocení nákladů optimalizací

	Optimalizace			Současný stav
	A	B	C	
Paletové regály (Ks)	51	47,25	47	34
Policové regály (Ks)	142	164	94	96
Vysokozdvížeňé vozíky (Ks)	1	1	1	2

Nízkozdvižné vozíky (Ks)	4	4	4	4
Cena paletových regálů (Kč)	154 700	120 575	118 300	309 400
Cena policových regálů (Kč)	150 604	222 632	1 285 732	314 304
Cena vysokozdvižných vozíků (Kč)	0	0	589 000 Kč	433 900
Cena paletových vozíků (Kč)	0	0	0	27 996 Kč
Cena celkem (Kč)	305 304	343 207	1 993 032	1 085 600

Zdroj: Vlastní zpracování (2022)

V tabulce 7 lze vidět ekonomické zhodnocení pořizovacích nákladů jednotlivých optimalizací skladu. Pořizovací ceny jsou stanoveny pouze v množství regálů a manipulační techniky, do kterých by společnost musela zainvestovat. Nejvýhodněji pro společnost vyšla varianta A, kde by firma musela zainvestovat 305 304 Kč. O 37 903 Kč více by stála varianta B, jelikož je v této variantě 22 policových regálů více, bohužel to nevyvažuje nepoměr paletových regálů, kterých je v optimalizaci B o 3,75 méně. V optimalizacích A a B není započítána cena za vysokozdvižné a paletové vozíky, protože společnost tuto manipulační techniku vlastní. Optimalizace C by pro společnost znamenala výraznou investici, hlavně do spádových regálů a manipulační techniky, která by musela být pro efektivní chod skladu pořízena, celková investice by pro společnost znamenala 1 993 032 Kč. Pokud by se podařilo prodat všechny policové regály a manipulační techniku, dala by se tato investice snížit o 748 204 Kč, celkem by tato investice znamenala 1 244 828 Kč, i přesto by pro firmu tato investice znamenala značné riziko z pohledu návratnosti.

5.6. Zhodnocení optimalizací z hlediska využití skladu

Tabulka 8: Zhodnocení jednotlivých variant z hlediska využití prostoru

	Optimalizace			Současný stav
	A	B	C	
Paletové + policové regály	156,48 m ²	152,64 m ²	132,48 m ²	160,8 m ²
Stoly	12 m ²	12 m ²	12 m ²	17,6 m ²
Manipulační uličky	251,5 m ²	245 m ²	283,3 m ²	171,4 m ²

Expedice	8,25 m ²	8,25 m ²	8,32 m ²	0 m ²
Příjemka	12,8 m ²	12,8 m ²	6,6 m ²	0 m ²
Celkem	441,03 m ²	430,69 m ²	442,7 m ²	349,8 m ²

Zdroj: Vlastní zpracování (2022)

Tabulka 8 ukazuje reálné využití skladové plochy. Celková plocha skladu činí 554,4 m².

Nejefektivněji využitá celková plocha je u varianty C, dále u varianty A, pouze o 1,67 m². Nejméně efektivní využití skladové plochy vyšlo u varianty B, od nejlépe využitých variant se liší o 12,01 m². Oproti současné situaci se podařilo využít skoro o 100 m² více. Nejefektivnější varianta je dle výsledků varianta A, je sice celkově o 1,67 m² menší než varianta C, ale celkové využití plochy regálů je vyšší o 24 m².

5.7. Výběr vhodné varianty

Z celkového vyhodnocení všech variant se ukázala být nejvhodnější variantou varianta A. Dle zhodnocení nákladů na pořízení regálů a manipulační techniky by firma musela zainvestovat 305 304 Kč bez DPH. V tabulce 8 se ukázala také jako vhodná varianta A s celkovým využitím skladového prostoru 441,03 m². Tento prostor je využit z 80%, zbytek skladového prostoru slouží k pohybu zaměstnanců, úložný prostor pro boxy s produkty k objednavce, stolu s počítačem k administrativě a dalším.

Varianta A vychází z dvouřadého uspořádání paletových regálů o rozměrech 4 500x2700x1200. K obsluze těchto regálů se využívá vysokozdvizný vozík od společnosti Still, model EVC 10 a 4 paletové vozíky, které již firma vlastnila. K regálům se lze dostat manipulačními uličkami, kterých je dohromady 6, z toho je jedna hlavní ulička, která je dále rozvětvená do pěti dalších, celkový rozměr manipulačních uliček je 251,5 m². Díky tomuto rozmístění je možné zvolit vhodnou trasu pro zásobování sortimentu. V současném stavu skladu tvoří manipulační uličky 171,4 m², jsou zde však započítané i manipulační uličky pro zaměstnance bez vysokozdvizného vozíku. V této variantě jsou využity manipulační uličky celkové rozlohy skladu z 57 %. Počet paletových míst se zvýšil z 224 na 329. Společnost v současné době disponuje pouze s 34 paletovými regály, které využívá pouze s jedním patrem a zemí. Ve variantě A je počet paletových regálů zvýšen na 51, v těchto regálech je využité místo na 2 patra a zem, na zemi jsou položeny policové regály pro jednodušší přípravu objednávek, nad nimi jsou 2 patra pro ukládání palet. Policový regál je 2 000 mm vysoký, první patro regálu má výšku 1 500 mm, stejně tak druhé patro. Celková výška paletových regálů je

tedy 5 000 mm. Jedna buňka paletového regálu má kapacitu pro 3 europalety o rozměru 1200x800x145, jeden regál tedy pojme 6 palet. Ve spodní části paletového regálu jsou místo palet policové regály, které mají rozměr 1972x1350x600, jedna spodní buňka paletového regálu má kapacitu pro 4 policové regály. Palety je možné uskladňovat podélně, aby plocha skladu byla využita efektivněji. Počet stolů pro přípravu objednávek se zredukoval na 8, v současném stavu se ve skladu nachází 10 stolů, ale 2 se nevyužívají. Tato varianta také přinesla společnosti dvě nová místa ve skladu, expedici a příjemku, které v současné době nemají rozvrhnuté. Celková plocha pro příjem zboží je 12,8 m², prostor pro příjem pojme celkově 16 palet. Celková plocha pro expedici činí 8,25 m² a pojme dohromady 14 klecí pro zásilkové služby.

U této varianty je také využitý celý výškový potenciál skladu. V současné situaci není využitý skoro vůbec, protože prostor nad policovými regály či stoly je zcela nevyužitý.

5.8. Problém s výplňovými materiály

Jeden z problémů společnosti je také nadměrné vyhazování kartonových krabic a skladování výplňových materiálů, které jsou skladovány vždy tam, kde je místo. Nejčastěji jsou skladovány v horních patrech paletových regálů, kam se nevejdou palety, zde ale vzniká problém hlavně pro brigádníky, kteří nejčastěji balí objednávky. Poté, co brigádníkům dojde bublinková fólie, se k ní sami nedostanou, kvůli bezpečnosti práce na pracovišti proto musí jít za zaměstnancem, který má povolení k řízení vysokozdvížného vozíku, aby fólie sundal a předal brigádníkovi.

Další problém nastává s prostorem pro vyhození kartonových krabic, které se vyhazují do boxu za balicími stoly, tento box je často přeplněný a krabice se hromadí i kolem boxu.

5.8.1. Alternativní návrh výplňových materiálů

Pro zpracování tohoto návrhu společnost poskytla potřebná data, ve kterých jsou zahrnuty veškeré náklady výplňových a balících materiálů, všechny tyto data jsou zpracovány v následující tabulce 9.

Tabulka 9: Náklady na obalový materiál

Náklady na obal. Materiál (v tis. Kč bez DPH)						
	Bublinková fólie 0,2m	Bublinková fólie 0,4m	Krabice	Papírová výplň	Lepicí páska	FCC odvoz
2020	17	100	728	108	71	20

2019	18	72	720	105	74	22
2018	11	60	443	74	67	N/A

Zdroj: Vlastní zpracování (2022)

Tabulka 10: Náklady na výplňové materiály

Náklady za výplňové materiály 2018 - 2020				
Bub f. 0,2m	Bublínková fólie 0,04m	Papírová výplň	Odvoz FCC	Celkem
46	232 tis.	287 tis.	42 tis.	561 tis.

Zdroj: Vlastní zpracování (2022)

V tabulce 10 lze vidět náklady na výplňové materiály za období 2018 – 2020, celkové náklady za materiály a odvoz jsou 561 000 Kč, největší část těchto nákladů tvoří hlavně bublinková fólie. Jako náhradu by společnost mohla využít ekonomicky výhodnější a alternativnější cestu.

Ve skladu zabírají podstatnou část krabice od dodavatelů, které se po vybalení produktů vyhodí do boxu, pokud je box plný, krabice leží kolem boxu a stále se zde hromadí, jelikož se vyváží na konci směny.

Tyto krabice mohou být využity lépe, pokud by se nevyhazovaly, mohly by se využít jako výplň místo bublinkových fólií, společnost by tak ušetřila peníze za nakupování dalšího výplňového materiálu a zároveň za vývoz kontejneru od společnosti FCC.

Tento problém by mohlo vyřešit například skartování použitých krabic, které by se následně využily jako výplň do kartonových krabic. Pro tento návrh byla zpracována tabulka s náklady na výplňový materiál se skartovačkou kartonových krabic.

Tabulka 11: Náklady na výplňové materiály se skartovačem

Náklady za výplňové materiály se skartovačkou					
Skartovačka poř. Cena	Energie	Obsluha 2h denně	Celkem s poř. Cenou	Celkem náklady za rok	Celkem za 3 roky
133 tis.	57 tis./r	74 tis./r	526 tis.	131 tis.	393 tis.

Zdroj: Vlastní zpracování (2022)

Obrázek 18: Skartovač CP 422 S2i



Zdroj: Skartovače - kartonu.cz (2022)

Náklady za první rok s pořizovací cenou skartovačky by pro společnost znamenaly celkem 526 000 Kč. Poté by náklady za 1 rok byly 131 000 Kč, což by společnosti ušetřilo celkové náklady za výplňový materiál a odvoz krabic celkem 169 000 Kč, pokud by nepočítala s pořizovací cenou, za první rok s pořizovací cenou za skartovačku by společnost ušetřila 35 000 Kč.

6. Závěr

Cílem bakalářské práce byla optimalizace skladového systému se zaměřením na hmotné a informační toky, skladové procesy, logistické náklady a relevantní logistické ukazatele, dále stanovení kritických faktorů z hlediska řízení a provozu skladu.

Pro dosažení cíle bakalářské práce bylo potřeba zanalyzovat výchozí stav ve společnosti. První krok pro získání potřebných dat bylo kompletní vyměření skladu, počítání paletových a policových regálů, stolů na přípravu objednávek a vytvoření layoutu. Dále bylo potřeba zjistit, jak sklad funguje a na jakých procesech je postavena celá organizace skladu, tyto data byla sesbírána pozorováním.

Díky těmto datům bylo možné zhotovit analýzu obratu zásob pomocí metody ABC. Celkový počet sortimentu společnosti tvoří 3 461 položek. Z analýzy vyšlo, že se 586 položek podílí na 76,8 % obratu, 1 134 položek se podílí na 18,23 % obratu a zbylých 1 731 položek na 4,97 % obratu. Zhotovená ABC analýza dala základ k návrhu tří optimalizací ve vybraném podniku.

Varianta A vycházela z paletových regálů o 2 úrovních, na zemi jsou uloženy policové regály pro snadnou kompletaci objednávek, celková výška paletového regálu je 5 000 mm. Manipulační uličky jsou navrženy pro volbu vhodné trasy k uskladnění zásob. Dále zde vznikl prostor pro expedici a příjemku, který v současném stavu společnost nemá vyhrazený. K zásobování paletových regálů slouží vysokozdvizný vozík od společnosti Still, model EVC 10, který v současné době firma vlastní, nemusí tedy investovat do nové manipulační technologie.

Ve variantě B se počítá stejně jako v předešlé optimalizaci s paletovými regály o 2 úrovních. Na zemi stejně jako u varianty A jsou postavené policové regály. Změna zde nastala v počtu paletových regálů, díky změně manipulačních uliček. Hlavní manipulační ulička totiž vede pod paletovým regálem, který má pouze jednu úroveň. K obsluze zásobování paletových regálů slouží v této optimalizaci vysokozdvizný vozík od společnosti Still, model RX 50 – 16, který firma také vlastní, tím pádem nemusí investovat do nové manipulační technologie.

Varianta C je zcela odlišná od prvních dvou variant, namísto horizontálního uspořádání skladu byla dána přednost vertikálnímu uspořádání. Důvodem tohoto rozhodnutí byly dva nosné sloupy, které přes všechny výpočty zasahovali do manipulačních uliček pro doplňování palet, proto bylo zvoleno vertikální uspořádání. Dalším rozdílem je záměna policových regálů za spádové regály, které daly vznik novým manipulačním uličkám pro zaměstnance. Aby se

předešlo velkému navýšení rozlohy manipulačních uliček, byl do návrhu zařazen speciální vysokozdvihný vozík s otočnou jednotkou vidlic od společnosti Toyota, model VRE 150. Díky tomuto vozíku se mohla zmenšit šířka manipulačních uliček na 1 800 mm.

Dále bylo zapotřebí zjistit náklady spojené s pořízením manipulační techniky a regálů, po důkladném zjišťování bylo možné vypracovat tabulku s vyhodnocením vhodných regálů pro skladovou optimalizaci z hlediska ceny a rozměru.

Po výše uvedených krocích bylo možné stanovit finální vyhodnocení variant optimalizace. Zaprvé bylo potřeba zjistit výši investice, kterou by firma musela vynaložit pro jejich realizaci. Zadruhé bylo potřeba zjistit, která varianta využívá prostor skladové jednotky nejefektivněji. Díky těmto vyhodnocením bylo možné stanovit vhodnou variantu optimalizace.

Jako vhodná varianta byla zvolena varianta A pro její přijatelnou investici a zároveň efektivnímu využití místa ve skladu Z celkového vyhodnocení všech variant se ukázala být nejvhodnější variantou. Dle zhodnocení nákladů na pořízení regálů a manipulační techniky by firma musela zainvestovat 305 304 Kč bez DPH. Ukázala se také jako vhodná varianta s celkovým využitím skladového prostoru 441,03 m². Tento prostor je využit z 80%, zbytek skladového prostoru slouží k pohybu zaměstnanců, úložný prostor pro boxy s produkty k objednavce, stolu s počítačem k administrativě a dalším.

Poslední část práce je věnována alternativnímu návrhu výplňového materiálu, jelikož má společnost velkou spotřebu bublinkové fólie a snaží se řešit společenskou odpovědnost, je pro ni klíčové omezit spotřebu plastů na minimum, proto vznikl návrh pro pořízení skartovače kartonu, ve kterém by se krabice na vyhození skartovaly a vznikl by tak alternativní výplňový materiál. Pokud by tento návrh společnost přijala, ušetřila by na nákladech za výplňové materiály ve třech letech přibližně 168 000 Kč.

7. Summary

Warehouse system optimization in selected company

The aim of the bachelor thesis was to optimize the warehouse system with a focus on material and information flows, warehouse processes, logistics costs and relevant logistics indicators, as well as determining critical factors in terms of warehouse management and operation.

In order to achieve the aim of the bachelor thesis, it was necessary to analyse the baseline situation in the company. The first step to obtain the necessary data was to completely measure the warehouse, count pallet and shelf racks, order preparation tables and create a layout. Next, it was necessary to find out how the warehouse works and what processes the entire warehouse organization is based on, this data was collected by observation and time-lapse photography.

With this data it was possible to make an analysis of the stock turnover using ABC analysis, this method categorizes the assortment into three groups according to the assortment's share of the turnover. The ABC analysis performed provided the basis for proposing three optimizations in the selected enterprise.

It was also necessary to determine the costs associated with the acquisition of handling equipment and racking, and after a thorough investigation it was possible to draw up a table evaluating suitable racking for warehouse optimisation in terms of cost and size.

After the above steps, it was possible to determine the final evaluation of the optimization options. First, it was necessary to determine the amount of investment that the company would have to make for the optimization. Second, it was necessary to determine which optimization used the space of the storage unit most efficiently. With these evaluations, it was possible to determine the appropriate optimization option.

Optimization A was chosen as the appropriate option because of its lowest required investment and efficient use of warehouse space.

Key words: Logistics, optimization, storage system, warehouse, ABC analysis, pallet shelves

8. Přehled literatury

- Autosas.cz. (2022). Manipulační technika. Získáno 14.9.2022. Dostupné z: https://www.autosas.cz/cs/bt_vector_r-serie
- B2B Partner. (2022). Policové regály Získáno:14.9.2022, dostupné z: <https://www.b2bpartner.cz/>
- Drahotský, I. (2003). Logistika: procesy a jejich řízení. Brno: Computer Press
- Emmett, S. (2008). Řízení zásob: jak minimalizovat náklady a maximalizovat hodnotu. Brno: Computer Press.
- Euro-regály.cz. (2022). Regály. Získáno: 14.9.2022. Dostupné z: <https://www.euro-regaly.cz/>
- Gros, I. (1996). Logistika. Praha: VŠCHT.
- Horák, J. (1995). Současné trendy. Systémy ve skladovém hospodářství kusových materiálů.
- Horváth, G. (2007). Logistika ve výrobním podniku. V Plzni: Západočeská univerzita.
- Hýblová, P. (2006). Logistika: pro kombinovanou formu studia. Pardubice: Univerzita Pardubice.
- Christopher, M. (2011). Logistics & supply chain management. London: Financial Times Prentice Hall
- Johnson, G., & Scholes, K. ([1997].). Exploring corporate strategy (4th ed). London: Prentice Hall.
- Kirsch, R. (1971). Socio-Cognitive Dynamics in Strategic Processes. Internal working paper.
- Kubíčková, L. (2006). Obchodní logistika. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita.
- Kubíčková, L., & Rais, K. (2012). Řízení změn ve firmách a jiných organizacích. Praha: Grada.
- Lambert, D. M., & Ellram, L. M. (2000). Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží. Praha: Computer Press.
- Machan, R. (2013). *Management změny* (Vyd. 2). Praha: Vysoká škola ekonomie a managementu.
- Meta-online.cz. (2022). Produkty. Získáno: 14.9.2022. Dostupné z: <https://www.meta-online.com/cz/>

- Oudová, A. (2013). Logistika: základy logistiky. Kralice na Hané: Computer Media.
- Pernica, P. (2005). Logistika pro 21. století: (Supply chain management). Praha: Radix
- Profiregály.cz. (2022). Produkty. Získáno: 14.9.2022. Dostupné z: <https://www.profiregaly.cz/>
- Rushton, A., Croucher, P., Baker, P. (2006). The handbook of logistics and distribution management. 3rd ed. London: Kogan Page.
- Řezníček, B. (2002). Logistika oběhových procesů. Pardubice: Univerzita Pardubice.
- Sixta, J., Mačát, V. (2005). Logistika – teorie a praxe. Praha 4: Computer Press.
- Skartovače – kartonu.cz. (2022). Skartovače. Získáno 14.9.2022. Dostupné z: <http://www.skartovace-kartonu.cz/>
- Sok, H. (2019). Global Logistics Planning Guide. Global Trade Magazine. Global Site Location Industries
- Sople, V. V. (2009). Logistics Management, Pearson Education India
- Stehlík, A., Kapoun, J. (2008). Logistika pro manažery. Praha: Ekopress.
- Stejskalová, D., Horáková, I., & Škapová, H. (2008). Strategie firemní komunikace (2., rozš. vyd). Praha: Management Press.
- Still.cz. (2022). Produkty. Získáno: 14.9.2022. Dostupné z: <http://www.still.cz/produkty-cz.0.0.html>
- Toušek, R. (2016). Logistika – vybrané kapitoly. České Budějovice: Ekonomická fakulta JU.
- Uniregály.cz. (2022). Regály pro sklady. Získáno: 14.9.2022. Dostupné z: <https://www.uniregaly.cz/>
- Vahlen, F. (2006). Nachrichten für Außenhandel. München.
- Vaněček, D., & Kaláb, D. (2003). Logistika. České Budějovice: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta.
- Young, J. B. (2002). Needs and Benefits of Warehouse Simulation. Logistics and Transport Focus.

9. Seznam obrázků a tabulek

Seznam obrázků

Obrázek 1: Přírůstková změna	14
Obrázek 2: Současný stav	20
Obrázek 3: Současný stav	22
Obrázek 4: Model RX50 - 16	24
Obrázek 5: Model EVC 10	24
Obrázek 6: Varianta A	28
Obrázek 7: Varianta B	30
Obrázek 8: Model BT VECTOR	32
Obrázek 9: Varianta C	33
Obrázek 10: Regál Meta	35
Obrázek 11: Regál Euro regály	35
Obrázek 12: Regál Profiregály	36
Obrázek 13: Regál Uniregály	36
Obrázek 14: Policový regál Uniregály	37
Obrázek 15: Policový regál Profiregály	37
Obrázek 16: Policový regál Euro-regály	38
Obrázek 17: Spádový regál B2B Partner	38
Obrázek 18: Skartovač CP 422 S2i	44

Seznam tabulek

Tabulka 1: Současné využití skladu	21
Tabulka 2: Sortiment	27
Tabulka 3: Využití skladu varianta A	29
Tabulka 4: Využití skladu varianta B	31
Tabulka 5: Využití skladu varianta C	33
Tabulka 6: Srovnání cen regálů	39
Tabulka 7: Ekonomické zhodnocení nákladů optimalizací	39
Tabulka 8: Zhodnocení jednotlivých variant z hlediska využití prostoru	40
Tabulka 9: Náklady na obalový materiál	42
Tabulka 10: Náklady na výplňové materiály	43
Tabulka 11: Náklady na výplňové materiály se skartovačem	43