



Ekonomická
fakulta
Faculty
of Economics

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

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Ekonomická fakulta

Katedra řízení

Bakalářská práce

Optimalizace skladového systému ve vybraném podniku

Vypracovala: Lucie Chodorová

Vedoucí práce: Ing. Radek Toušek, Ph.D.

České Budějovice 2019

Prohlášení:

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracovala 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 12.4.2019

.....

Lucie Chodorová

Poděkování

Ráda bych poděkovala Ing. Radku Touškovi, Ph.D. za jeho odborné vedení při vypracování této bakalářské práce. Zvláště bych chtěla také poděkovat zaměstnancům zkoumaného podniku za jejich poskytnutý čas, ochotu a spolupráci při získávání potřebných údajů.

Obsah

1	Úvod	3
2	Literární rešerše	4
2.1	Definice logistiky	4
2.2	Cíle a strategie podnikové logistiky.....	5
2.2.1	Podniková strategie.....	5
2.2.2	Cíle podnikové logistiky.....	5
2.3	Faktory ovlivňující logistiku	6
2.4	Aktivní prvky logistického systému	7
2.4.1	Manipulační prostředky	8
2.4.2	Dopravní prostředky	9
2.5	Pasivní prvky logistického systému.....	9
2.5.1	Manipulační a přepravní jednotky	10
2.5.2	Identifikace pasivních prvků.....	10
2.6	Sklad	11
2.6.1	Typy skladů.....	11
2.6.2	Počet skladů a jejich velikost.....	13
2.6.3	Automatizace skladu	14
2.6.4	Skladování	14
2.6.5	Způsoby uskladnění.....	16
2.6.6	Regálové systémy	17
2.6.7	Využití nových technologií a trendy ve skladování	19
2.7	Optimalizační přístup	20
2.8	Výběr skladové technologie	21
2.8.1	Klasifikační nástroje.....	21
3	Cíl a metodika práce.....	23
3.1	Cíl práce.....	23
3.2	Použité metody	23
3.3	Metodický postup	23
3.4	Charakteristika zkoumaného subjektu.....	25
3.4.1	Výrobní sortiment	26
3.4.2	Řešené problémy v oblasti skladování	26
3.5	Analýza organizace.....	27
3.5.1	Podíl zásob	27
3.5.2	ABC analýza	29

3.6	Hlavní sklad a skladování	32
3.6.1	Popis regálů, průchodových a manipulačních uliček	33
3.6.2	Příjem a expedice	34
3.6.3	Využívaná technika.....	35
3.6.4	Informační systém.....	36
3.6.5	Uskladnění zásob.....	36
3.6.6	Skladování z pohledu bezpečnosti práce a požární ochrany	37
3.7	Návrh řešení	39
3.7.1	Karuselový sklad	39
3.7.2	Stejná výška regálových systémů	39
3.7.3	Prodloužení stávajících regálových systémů	41
3.7.4	Reorganizace skladu	44
3.7.5	Zkrácení doby skladování u nevyužívaných položek	49
3.7.6	Pronájem skladovacích prostor od okolních organizací.....	49
3.7.7	Shrnutí a zhodnocení variant	51
4	Závěr.....	53
5	Summary	54
6	Přehled použité literatury	55
7	Seznam obrázků	58
8	Seznam tabulek.....	59
9	Přílohy	60

1 Úvod

Tato bakalářská práce se zabývá optimalizací skladového systému ve vybrané organizaci. Pro správný chod výrobního podniku je zapotřebí mít optimalizovaný sklad, aby nedocházelo k prodlení například z důvodu zahlcení zásobami, chybné identifikace, nedostatku informací či nesprávného umístění skladových položek. Proto je nezbytné se touto otázkou zabývat hlouběji.

Tato práce je rozdělena na několik částí. V první části jsou definovány jednotlivé logistické pojmy, se kterými je dále pracováno. Dále je definován cíl a metodika práce, které byly zvoleny pro tuto práci. V této části je taktéž vysvětlen postup získávání informací potřebných pro optimalizaci skladového systému ve zkoumaném subjektu. Další část popisuje zkoumaný subjekt a důvod, proč bylo toto téma zvoleno. Na základě řešených problémů v oblasti skladování jsou dále vypracovány další části. Při výzkumu stavu zásob v organizaci je zvolena analýza organizace, jež zahrnuje ABC analýzu a podíl zásob. Ta pojednává o době vázanosti uskladněných položek k organizaci, typu a podílu jednotlivých druhů zásob na obratu a o nejčastějším způsobu uložení nejvýznamnějších položek. U ABC analýzy jsou taktéž rozpracovány položky ležáků, o kterých pojednávají i další kapitoly. Po zjištění stavu v organizaci je přistoupeno k popisu hlavního skladu a skladování, kterým se toto téma zabývá. Na základě používané techniky, konstrukce budovy a při ohledu na dodržování bezpečnosti práce a požární ochrany, jsou navrhována řešení sloužící k efektivnímu odstranění vzniklých problémů. Doporučené kroky byly konzultovány s příslušnými pracovníky, aby bylo řešení pro organizaci co nejvíce nápomocné a prakticky využitelné. Řešení byla rovněž navržena pro specifické potřeby zkoumaného subjektu. Na závěr jsou navrhovaná řešení porovnána a vyčíslena z hlediska nákladů a přínosů, které by při aplikaci na tento sklad vznikly.

2 Literární rešerše

2.1 Definice logistiky

Vznik logistiky se nedá přesně stanovit, jelikož existuje již od prvního organizovaného obchodu. Její pravý význam se však dlouhá léta vyvíjel až do podoby, ve které ji známe dnes a dá se přirovnat ke „správnému jednání ve správném čase“. Na značném vývoji logistiky se však především podepsala oblast vojenství, proto není divu, že je logistika často chápána jako proces zásobování ve vojenských oblastech. (Stehlík, Kapoun, 2008)

Jak již zmiňují Rushton, Croucher a Baker (2006) tato disciplína má zajišťovat vztah především mezi dodávkou, řízením materiálu a distribucí. Toto byl však pouze jeden z mnoha pojmů, jelikož logistika má podle překladů mnoho podob a definic. Některé z nich jsou tak například následující.

Pfohl (1990) navazuje na předešlou definici, kdy zmiňuje, že provedení veškerých těchto činností, má být uděláno tak, aby se co možná nejefektivněji propojil bod přijetí s bodem dodání.

V podmínkách tržního hospodářství hraje logistika důležitou roli. V procesech a činnostech překonává čas a prostor distribucí výrobků na prodejní trh. Při výkonu této činnosti jsou tak podstatné rychlost a přesnost dodávek, spolehlivá pravidelnost, určení místa výroby a distribučních skladů od místa spotřeby. (Stehlík, Kapoun, 2008)

Jak uvádí Wang a Koh (2010) proces logistiky se zabývá distribucí a pohybem materiálu, dílů a hotových komponentů, výrobků a služeb napříč celým dodavatelským řetězcem. Logistika také zahrnuje rozhodování o různých typech dopravy jako je například letecká doprava, železniční, silniční, námořní či kombinovaná doprava.

Stehlík a Kapoun (2008) uvádí, že logistika je prováděna na základě strategického, taktického a operativního managementu prostřednictvím technických prostředků.

Logistika není otázkou pouze výrobních podniků týká se všech typů podniků a organizací od státní správy, nemocnic a škol, až po organizace poskytující obchodní či finanční služby. (Lambert, Stock, Ellram, 2005)

2.2 Cíle a strategie podnikové logistiky

2.2.1 Podniková strategie

Před samotným určením podnikové strategie je podstatné vypracování dvou analýz, které napomáhají určit jakou cestou se vydat. Jak již Lambert, Stock a Ellram (2005) uvedli, vypracovávají se dvě analýzy, a to analýza okolí podniku a analýza podniku samotného. Na základě těchto analýz je podnik schopen stanovit své silné a slabé stránky, dále oblasti, které se mohou stát příležitostmi a které naopak představují rizika. Díky tomu jsou poté určeny samotné cíle podniku, podle kterých jsou stanoveny podnikové strategie.

Jednotlivé strategie nelze určit nahodile, musí se posuzovat podle toho, jaké důsledky by měly pro podnik jako celek. Podstatné je také provedení navazující analýzy celkových nákladů.

„Jakmile je v podniku přijato rozhodnutí o určité logistické strategii, je nutno zajistit, aby této strategii odpovídala logistická struktura“, jak uvádí Lambert, Sock a Ellram (2005).

Podstatou strategie je využití nových a odlišných příležitostí. Její zpracování je pak potřebné rozdělit na jednotlivé projekty a vypracovat plán na určité období, a to zpravidla na tři až pět let. (Sixta, Mačát, 2005)

2.2.2 Cíle podnikové logistiky

Jak uvádí Stehlík a Kapoun (2008) cílem logistiky je umístění požadovaných objektů v požadovaném čase na požadované místo při optimálních nákladech, příjmech a spokojenosti partnerů a zákazníků.

Jednotlivé cíle podnikové logistiky jednoznačně souvisejí s podnikovými strategiemi, které pracují tak, aby dosahování cílů bylo možné. Dle Sixty a Mačáta (2005) cíle podnikové logistiky musí vycházet ze strategie podniku a musí přispívat k dosažení stanovených cílů, ale zároveň dostát přání svých zákazníků s požadovanou kvalitou a při minimalizaci celkových nákladů.

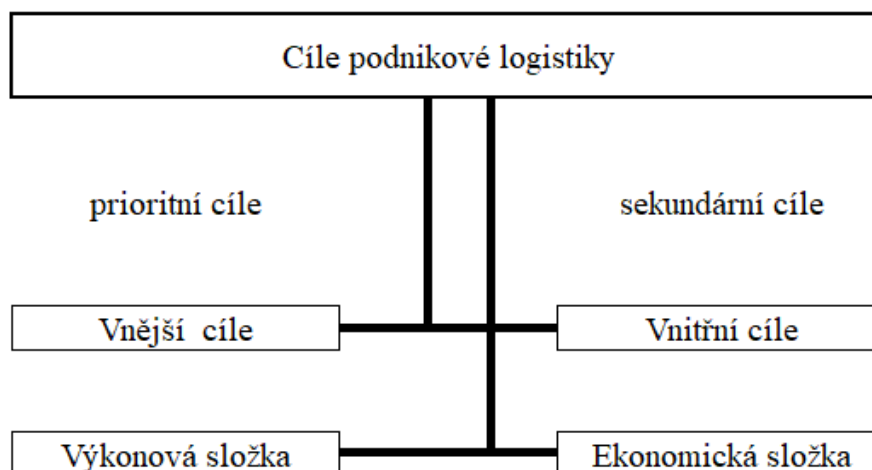
Jak uvádí Vaněček (2008) zaměření cílů na s ohledem na zákazníky je pro podnik stěžující, jelikož v aktuální době trh ovládá především kupující a ne výrobce.

Hlavními kritérii, podle kterých můžeme dělit cíle logistiky jsou:

- Oblast jejich působení, která se nachází mimo podnik a uvnitř podniku,
- Ale také způsob měření výsledků výkonem, nebo ekonomickým vyjádřením.

Hlavním cílem logistiky je optimální uspokojování potřeb zákazníků, kteří tvoří nejpodstatnější článek řetězce. Od zákazníka plynou požadavky na zabezpečení dodávky zboží a souvisejících služeb. U zákazníka, ale i končí logistický řetězec poskytující pohyb zboží a materiálu. Proto je zákazník s logistickým řetězcem propojen od počátku až do konce a stává se tak nejdůležitější částí v celém koloběhu.

Obrázek 1: Cíle podnikové logistiky



Zdroj: Zpracování dle Sixta, Mačát (2005)

2.3 Faktory ovlivňující logistiku

Schulte (1994) uvádí, že logistika je ovlivňována především pěti oblastmi:

1) Požadavky trhu

Pokud chce podnik prosperovat musí brát v úvahu své okolí, a tedy především poptávající a konkurenci. První ze zájmových skupin udává své požadavky na produkty, u druhé skupiny (konkurence) si musíme dát pozor především na její intenzitu, inovace, strategie, postavení na trhu a další.

2) Výrobním programem

Do výrobního programu zahrneme veškeré příznaky vztahující se k druhu a kvalitě výrobků (například: váha, životnost, velikost, podmínky na skladování, balení, doprava) dále k životnímu cyklu výrobku a k šíři sortimentu (tj. rychlost obratu, podíl na prodeji či rozmanitost výrobků).

3) Technologickými faktory

Díky působení technologií se mění podstata mnoha oblastí. V logistice tento zvrát nastal především po nástupu informačních technologií.

4) Způsobem dopravy

Dopravu můžeme rozdělit na vnější a vnitropodnikovou. Pokud se budeme více zajímat o dopravu vnější můžeme ji dále dělit na silniční, železniční, leteckou, vodní, potrubní a kombinovanou. Tento typ dopravy je použit k překlenutí větších vzdáleností než pouze uvnitř podniku. Rozhodujícím faktorem je zde však stále čas, spolehlivost a náklady na přepravu.

5) Právními rámcovými podmínkami

Pátá oblast se stahuje na přepravu zboží v podobě bezpečnostních norem, tarifů pro nákladní vozidla, daní, norem na ochranu životního prostředí a jiných opatření.

2.4 Aktivní prvky logistického systému

Podle Sixty a Mačáta (2005) plní aktivní prvky v logistickém systému netechnologické operace s pasivními prvky. Do těchto operací zahrneme balení, sledování, skladování, kontrolu, přepravu, překládku, kompletaci, sběr a uchování informací atd. Uvedené operace jsou založené na:

- 1) změně místa či uskladnění hmotných pasivních prvků, drobné úpravě, pokud to vyžadují následující manipulační a přepravní operace,
- 2) ve sběru, přenosu nebo uchování dat.

Pokud se jedná o první případ považujeme za aktivní prvky technické prostředky a zařízení určené pro manipulaci, přepravu, skladování, balení a zajištění položky. Pokud se jedná o druhý případ považujeme za aktivní prvky technické prostředky a zařízení

sloužící jako nosič informací, automatické sledování a identifikace pasivních prvků, počítače a přístroje pro dálkový přenos dat atd. Logistické systémy jsou kromě neživých předmětů doplněné i lidskými složkami, a tak můžeme za aktivní prvek považovat i člověka, který s pasivními prvky manipuluje, či provádí jiné operace. Aktivní prvky lze rozdělit podle druhu operací na: manipulační prostředky, dopravní prostředky, skladovací systémy a další. Před samotným popisem prostředků je podstatné si ujasnit terminologii. Manipulačním prostředkem je nazýván prostředek sloužící k přepravě či manipulaci materiálu. Za skladovací jednotku lze považovat prostředek usnadňující skladové a kompletační práce.

2.4.1 Manipulační prostředky

Z výše uvedeného popisu je zřejmé že za manipulační prostředek či zařízení lze považovat například paletu, přepravku, kontejner, ale i roltejner a výměnné nástavby. Manipulační prostředky tak dále můžeme rozdělit na zařízení s přetržitým a plynulým pohybem.

Manipulační prostředky s plynulým pohybem

Jak uvádí Sixta a Mačát (2005) do těchto typů lze zařadit například: dopravníky, které lze dále rozčlenit (na podvěsné s vlečnými vozíky a další), hnané válečkové tratě, nepoháněné válečkové, kladičkové a kuličkové tratě, skluzy, visuté dráhy, vibrační dopravníky a elevátory, různé typy nakladačů a vykladačů a ostatní.

Manipulační prostředky s přetržitým pohybem

Jurková (2016) zmiňuje, manipulační prostředky s pohybem přetržitým, do kterých zahrneme:

- 1) Prostředky a zařízení pro zdvih – jako jsou například zvedáky, zdvižné plošiny a čela, kladky a kladkostroje, roboty, manipulátory, ramenové nakladače atd.
- 2) Prostředky a zařízení pro pojezd – jsou například prostředky se speciálními kolovými podvozky, paletové vozíky, vozy a vozíky se zdvižnou plošinou a další.
- 3) Prostředky a zařízení pro stohování – jako jsou:

- a. Stohovací jeřáby – se používají v regálových skladech a dosáhnou do výšky 12 m. Nyní se od toho typu spíše ustupuje a bývají nahrazeny levnějšími regálovými zakladači.
- b. Regálové zakladače – jsou využívány v regálových skladech převážně díky své přesnosti a možnosti uložit položky až do výšky 40 m.
- c. Vysokozdvížné vozíky a vozy – využívané pro kontejnerizaci a paletizaci. Vysokozdvížné vozíky tak dále můžeme dělit na bezmotorové a motorové.

2.4.2 Dopravní prostředky

Členění dopravních prostředků je zapotřebí upravit, aby korespondovalo s manipulačními prostředky, proto je nejvhodnější na:

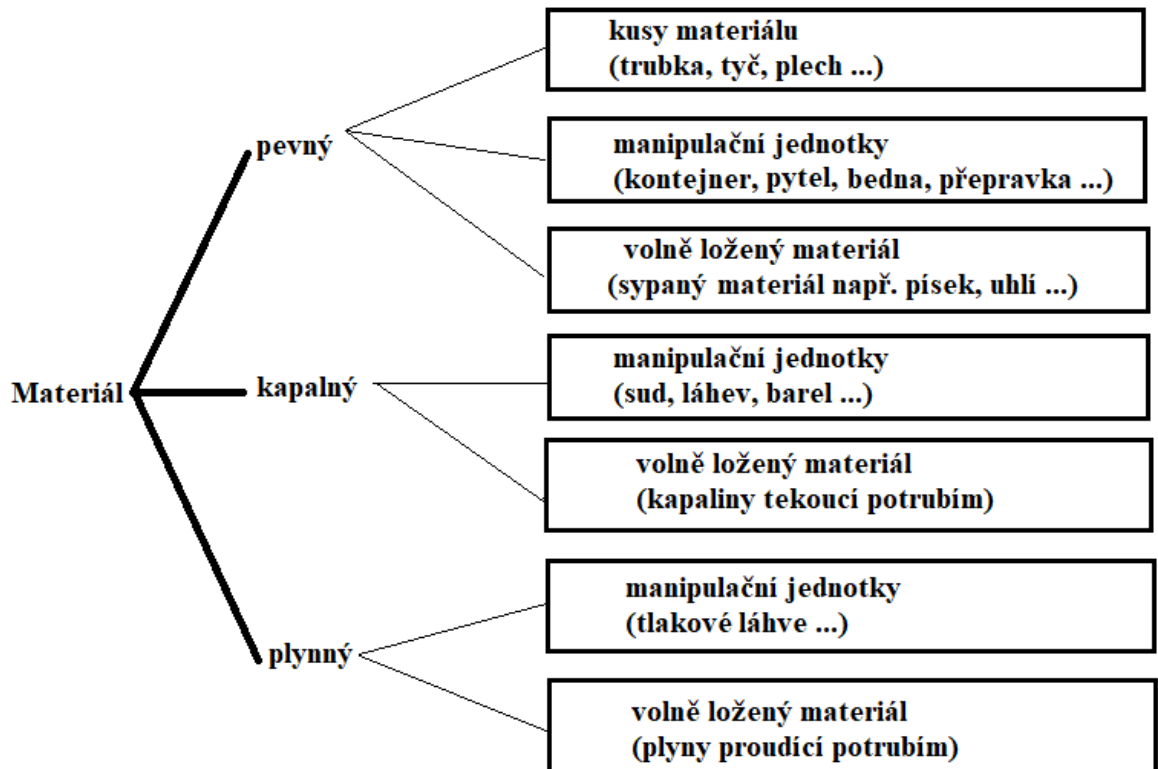
- a) obsluhované,
- b) samoobslužné,
- c) speciální. (Sixta, Mačát, 2005)

2.5 Pasivní prvky logistického systému

Jak zmiňuje Toušek (2016) pasivními prvky máme namysli vše, co je manipulovatelné, přepravované či skladované. Veškerý základní a pomocný materiál, obaly, díly, polotovary, nedokončenou výrobu, hotové výrobky, ale i informace, peníze či přepravní prostředky nebo odpad se kterými pracují aktivní prvky. Tyto operace jsou netechnologického charakteru, proto není měněno množství ani samotná podstata pasivních prvků. Tok od dodavatele k odběrateli vzniká za pomoci směny, proto mezi prvky zahrneme i finance, které jsou jeho nedílnou součástí. Do slova materiál zahrneme základní, pomocný materiál, suroviny, polotovary, nedokončené výrobky, díly, obaly, hotové výrobky a odpad spojený s výrobou, přepravou a spotřebou. Materiál se mění na zboží, se kterým jsou vázány pasivní prvky jako jsou:

- 1) obaly a přepravní prostředky, díky kterým je uskutečňován pohyb materiálu a
- 2) odpad vzniklý při výrobě, distribuci a spotřebě zboží.

Obrázek 2: Možnosti dělení materiálu



Zdroj: Zpracování dle Sixta, Mačát (2005)

2.5.1 Manipulační a přepravní jednotky

Manipulační jednotku můžeme charakterizovat jakožto množství materiálu, se kterým je možno manipulovat bez jakékoli úpravy. Manipulace s touto jednotkou pak probíhá jako by bylo zacházeno pouze s jedním kusem. Přepravní jednotka je množství materiálu, které lze přepravovat bez dalších úprav. Tuto jednotku tvoří technický prostředek, který vytváří manipulační či přepravní jednotku a usnadňuje manipulaci či přepravu. Technickým prostředkem je tak například paleta, nádrž, kontejner, přepravka atd. Do přepravních prostředků tak zařadíme palety, roltejnery, přepravníky, kontejnery, výměnné nástavby a ukládací bedny a přepravky. (Sixta, Mačát, 2005)

2.5.2 Identifikace pasivních prvků

Pokud organizace chce mít zdravě fungující sklad je zapotřebí mít toto místo určitým způsobem řízené. K řízenému skladu nám tak napomáhá speciální informační systém,

který využívá identifikace pasivních prvků za pomoci RFID, elektronických vah, QR kódů a dalších. (Kožež, 2018)

RFID

RFID neboli radiofrekvenční identifikace je systém založený na elektromagnetických vlnách. Každý kus obsahuje čip a za pomoci antény tak dochází k výměně dat. K zobrazení dat se poté používají čtečky dat. Tyto prvky můžeme dále členit na aktivní neboli prostředky vysílající samy své údaje a pasivní, které k přenosu dat využívají dalšího zařízení.

Čárové kódy

Čárové kódy jsou využívány jakožto jeden z prvků automatizované identifikace. Princip používaných čárových kódů je založen na vytištěných pruzích či mozaice, kdy je tato plocha ozářena laserovým či optickým paprskem čtečky. Mezi nejvíce využívané čárové kódy zařadíme (například EAN 13 a EAN 8, MSI, Code 128, Codabar, UPC E0, UPC E1, Code 39 a další). (Sixta a Mačát, 2005)

Satelitní navigace

Jak uvádí Vaněček (2008) mezi tyto technologie lze také zařadit využívání satelitní navigace. Celý tento princip je založen na využívání signálu GPS. Výhodou této technologie je například podávání informací o teplotě prostor, kde jsou položky uskladněny, o dopravních komplikacích a dalších.

2.6 Sklad

Skład je místo sloužící k uskladnění položek. Jak uvádí Pernica (2005), toto je však pouze jedna z funkcí. Hlavní funkce skladu je tak expedovat zboží či materiál v potřebném čase, množství, kvalitě, skladbě, obalech a přepravních prostředcích a v požadovaném pořadí. Pokud jsou tyto funkce zobecněny výsledkem jsou tak funkce vyrovnávací, zabezpečovací, rozdělovací, komplementační, konsolidační, spekulativní, celní a další.

2.6.1 Typy skladů

Dělení skladů je mnoho, mezi nejzákladnější však zahrneme následující.

Dle doby uskladnění

- 1) Sklady určené k dlouhodobému skladování,
- 2) sklady určené k provoznímu skladování a
- 3) sklady ke krátkodobému vyrovnávání – čili držení pojistné zásoby. (Pernica 2.díl, 2005)

Dle účelu

Jak uvedli Lambert, Stock a Ellram (2005) sklady lze rozdělit na:

1) Veřejné sklady

a. Všeobecné obchodní sklady

Všeobecným obchodním skladem může být jakákoli plocha ke skladování určená například ohraničené prostranství, budova, část budovy a mnoho dalších. Plocha pro uložení je navržena pro výrobce, distributora, zákazníka či odběratele, tak aby poskytovala kýžený prostor pro téměř veškeré druhy balených výrobků.

b. Mrazírenské sklady

Jak již název napovídá tento typ skladu se využívá pro uskladnění výrobků, u kterých je zapotřebí regulace okolního klima tudíž nejčastěji pro potravinářské výrobky.

2) Celní sklady

V tomto typu skladu se uskladňuje zboží, které nebylo celní správou vpuštěno do volného oběhu. Zařadíme sem například dovážené tabákové výrobky či alkoholické nápoje. Na dodržování pravidel dohlíží stát, který má nad zbožím kontrolu do doby, dokud není distribuováno na trh. Po distribuci zboží má dodavatel povinnost zaplatit celní poplatky za zboží.

3) Speciální komoditní sklady

Speciální komoditní sklady jsou určeny převážně pro zemědělské produkty jako jsou obilí, kukuřice, brambory, vlna, bavlna a mnoho dalších. Obvykle se každý ze skladů zabývá pouze jedním typem produktu a nabízí speciální služby související s povahou určeného produktu.

4) Sklady hromadných substrátů

Konstrukce těchto skladů umožňují uložení i nebezpečnějších položek, než je třeba obilí například uložení kapalných produktů, jako jsou chemikálie (v nádržích), ale i sypkých substrátů jako je například písek, uhlí, kamenivo (v krytém či otevřeném prostranství).

Toto dělení však můžeme ještě rozšířit například na:

5) Konsignační sklady

Konsignační sklad je na rozdíl od svých předchůdců specifický právem vlastnictví. Zboží uložené v tomto typu skladu je stále majetkem dodavatele, i když se nachází v prostoru u odběratele. Položky se do vlastnictví odběratele dostávají až po vyskladnění odběratelem (zpracování, prodej položek...). Paradoxem a zároveň nevýhodou u toho typu skladu je, že i když skladované položky patří dodavateli, odpovědnost za ně má stále odběratel. Výhodou, díky které jsou tyto typy skladů především vyhledávány, jsou však volné peněžní prostředky, které odběratel může investovat do jiných částí podniku, než jsou zásoby.

6) Tranzitní sklady

Tranzitní sklad je specifický převážně svojí lokalizací, jelikož se nachází nejčastěji v místě překládky například na železničních překladištích, v přístavech, na letištích apod. Hlavní funkce spočívá v přerozdělování přijatých zásilek podle cílových destinací.

7) Zásobovací sklady

Sklad zásobovací slouží podniku pro uložení materiálu či polotovarů potřebných pro výrobu. Zajišťuje uložení dostatečného množství, tak aby při výrobě nedocházelo k prostojům. (Toušek, 2016)

2.6.2 Počet skladů a jejich velikost

Podle Sixty a Mačáta (2005) je zásadní stanovit si velikost a počet skladovacích prostor, jelikož se zvyšujícím se počtem skladových prostor se průměrná velikost snižuje a

naopak. U velikosti skladu je podstatné předem si stanovit způsob měření samotných prostor, zda se budou měřit pomocí velikosti skladové plochy či objemu skladového prostoru. Velikost skladu ovlivňují mnohé vnější, ale i vnitřní faktory mezi ty nejvýznamnější zahrneme: velikost a výkyvy trhu, úroveň zákaznického servisu, velikost a počet skladovaného zboží, používaný systém manipulace, typ skladu, pohyb zboží ve skladu, celková doba výroby produktu a mimo jiné i velikost kancelářských prostor.

Do rozhodování o počtu skladů vstupují čtyři faktory: přepravní náklady, skladovací náklady, náklady na zásoby a nejobtížnější náklady související se ztrátou prodejní příležitosti.

2.6.3 Automatizace skladu

Stále se zvyšující technologie hýbou světem a značné uplatnění mohou představovat v místě jako je sklad. Mezi poslední trendy tak lze zahrnout například poloautomatické vychystávací vozíky takzvané easyPilot Follow. Celý princip je v tom, že operátor má u sebe ovládací zařízení, díky kterému ho vozík následuje, ale zároveň se sám dokáže vyhýbat i překážkám. Díky ovladači stačí určit místo vychystávání a vozík tak při přesunu zastaví, tak aby operátor musel udělat co nejmenší pohyb pro naložení. (Kolář, 2018)

Pokud se společnost rozhodne pro automatizaci skladu musí si položit otázku, pro jaký druh skladu chce automatizaci použít (pro výrobní sklad, obchodní sklad či sklad hotových výrobků). Podle ABC analýzy jsou u jednotlivých druhů skladovaných položek rozdíly v rychlosti obratu v závislosti na skupině umístění v této analýze. Rozdíl samotného výrobního skladu a skladu hotových výrobků spočívá v jejich povaze. Sklad výrobní by měl plnit funkci velmi rychlého vyrovnávacího zásobníku s malou zásobou. Oproti tomu zásoba ve skladu hotových výrobků by se měla zvyšovat s ohledem na sezónní výkyvy poptávky. (Sixta, Mačát, 2005)

2.6.4 Skladování

Ze všeho nejdříve je zapotřebí ujasnit si co pojem skladování vlastně definuje. Podle Drahotského a Řezníčka (2003) je skladování jedna z nejdůležitějších částí celého systému logistiky. Zajišťuje uložení materiálu, výrobků, součástek a dalších skladovaných položek od místa jejich vzniku až po místo spotřeby. Další nedílnou

součástí je zaznamenávání informací o uložených položkách, které pomáhají managementu s rozhodováním o jejich následném koloběhu. Ve skladech probíhá manipulace s položkami ve formě příjmu zboží, vnitropodnikové manipulaci ve sklady, kompletaci objednávek a expedici zboží.

Skladování přináší úsporu času a překlenutí místa. Samotné výhody bychom si mohli rozdělit na ekonomické, tudíž ty, které přinášejí přímou úsporu nákladů a na výhody přinášející zvyšující se úroveň nabízených služeb zákazníkům. (Gros, 1996)

„Existují dva základní typy zásob, které podnik potřebuje uskladnit:

- 1) suroviny, součástky a díly (fáze zásobování – fáze vstupu materiálu do podniku) a*
- 2) hotové výrobky (fáze distribuce – fáze na straně výstupu materiálu z podniku).“*
(Sixta, Mačát, 2005, s. 134)

Jak podotýká Sixta a Mačát (2005) u skladování rozeznáváme tři základní funkce:

- 1) Přesun produktů – tato funkce je primární a můžeme ji dále rozčlenit na:
 - a. Příjem – fyzický přesun z přepravního prostředku, vybalení, kontrola, překontrolování průvodní dokumentace, úprava skladových záznamů.
 - b. Transfer či ukládání – přesun produktů do skladu, jejich uskladnění, další přesuny do oblasti speciálních služeb.
 - c. Kompletaci podle objednávky – uspořádání zboží na základě přání zákazníka podle daného množství a požadovaného sortimentu, tvorba balícího listu.
 - d. Překládku (cross-docking) – při použití této funkce se vynechá místo uskladnění a zboží se tak překládá přímo z místa příjmu až do místa expedice.
 - e. Expedici zboží – zabalení a fyzický přesun do dopravního prostředku, kontrola expedovaného zboží podle objednávek, úpravy skladových záznamů.

- 2) Uskladnění produktů – tuto funkci rozdělíme podle doby uskladnění na:
 - a. Přejídné uskladnění – tento způsob zahrnuje pouze uskladnění produktů, které jsou nezbytné pro doplňování základních zásob. Cílem systému cross-docking je využívat pouze tento způsob uskladnění.
 - b. Časově omezené uskladnění – tento způsob se týká zásob, které jsou nadměrné vzhledem k potřebám běžného doplňování zásob tzv. pojistné zásoby. Časově omezené uskladnění se nejčastěji používá z důvodu nestálosti trhu (kolísavá poptávka, sezónní poptávka, nákupy do zásoby...)
- 3) Přenos informací – tato funkce poskytuje informace o stavu a pohybu zásob, způsobu uložení, využití skladových prostor, vstupních a výstupních dodávkách, zákaznících a personálu. K přenosu informací dochází současně s přenosem a uskladněním produktů.

2.6.5 Způsoby uskladnění

Jak uvádějí autoři Schulte (1994) a Gros (1996) způsoby uskladnění mohou být následující.

Skladování na volné ploše

Tento způsob patří mezi z hlediska pořizovacích nákladů nejlevnější a nejjednodušší. Skladování na volné ploše se používá, pokud je uskladněno zboží velkého objemu například písek, paliva, stavební materiály a další. Nevýhodou však je jeho vysoká omezenost, vystavení zboží přírodním vlivům, možnost uskladnit jen položky, které se nakoupí a spotřebují ve velkém množství, nepřehlednost a s ní související obtížná inventura.

Blokové a řádkové sklady

Tyto sklady jsou využívány pro uskladnění jak stohovaných, tak i nestohovaných položek. Jednotlivé položky se tak skladují na podlaze ve velkoobjemových blocích. Řádkové sklady se od blokových rozeznávají podle toho, v jaké formě je zboží uskladněno, pokud je na podlaze v řádkové formě jedná se o řádkové sklady, pokud v blocích jedná se o blokové sklady. Blokové skladování je vhodnější pro uskladnění

menšího množství více druhů materiálu, velkého množství na jeden druh sortimentu a pro položky, které je možno stohovat.

Sklady s příhradovými regály

Sklady s příhradovými regály jsou využívány spíše pro drobnější materiál. Nevýhodou toho typu skladu jsou vyšší náklady na obsluhující pracovníky, vyšší potřeba skladovaných ploch, náročnější možnost automatizace a pouze v omezeném rozsahu. Výhodou jsou naopak jednoduchá skladová organizace, nízká poruchovost, přímý přístup k jednotlivým položkám a další.

Sklady s paletovými plochými regály

Tyto sklady jsou vhodné i pro středně těžké položky. Výhodou je možnost automatizace, dobrá kontrola skladovaných položek, vysoká obrátkovost a další. Nevýhodou je však pracovní náročnost dle stupně automatizace, s nástupem automatizace se razantně zvyšuje i poruchovost.

Paletové regálové sklady

Skladování v paletových regálových skladech je určeno pro paletové zboží. Celý princip je založený na nositelích uložení, které jsou vybaveny i více ložnými jednotkami. Tento typ skladování je závislý na výšce skladu díky tomu pak rozlišujeme sklady s paletovými plochými regály využívané do 7 metrů výšky, středně vysoké paletové regálové sklady s výškou od 7 do 15 metrů, skladové prostory se zakládacími regály (vysoké paletové) s výškou od 15 do 45 metrů.

2.6.6 Regálové systémy

Regálové systémy lze členit podle kategorie skladovaných položek na maloobjemové (do 2 paletových jednotek), středněobjemové (2 až 30 paletových položek) a velkoobjemové (nad 30 paletových položek). Do maloobjemových tak dále zařadíme kusový volně ložený materiál, přepravky, kartony, zásuvky, do středněobjemových zařadíme ukládací bedny, kartony na plastových podložkách a ve velkoobjemových regálových systémech tak nalezneme palety. (Pernica 2. díl, 2005)

Různí autoři (Pernica 2.díl, 2005; Gros, 1996) popisují klasifikaci skladových zařízení

- 1) Klasické regály pro skladování palet – mohou dosahovat 20 m, kdy mezi jednotlivými regály jsou uličky pro bezproblémový vstup ke všem paletovým jednotkám.
- 2) Vjezdové a průjezdové paletové regály – jsou využívány pro nestohovatelné paletové jednotky a mohou dosahovat až 8 metrů výšky. Vjezdové drive-in regály jsou používány pro zboží stejného druhu s menší obrátkovostí. Podstawka (2019) podotýká, že jak drive-in regály mohou navýšit kapacitu skladu díky eliminaci obslužných uliček a maximalizovat využití skladové plochy. Je zde možná skladba ve dvou provedeních, buď s jednou příjezdovou uličkou anebo regály průjezdné a přístupné z obou stran. Nevýhodou je však nemožnost použití metody FIFO a vyšší pravděpodobnost poškození využívaných palet.
- 3) Gravitační regály – neboli regály spádové zařadíme do blokového skladování u velkoobjemových materiálů. Tento typ regálu obsahuje spádové válečkové či kladičkové tratě, díky nimž se paletové položky pohybují na základě vlastní váhy a na konci regálu, odkud jsou poté i odebírány, jsou zabrzděny a odděleny. Výhodou tohoto typu regálu je úspora skladovaného místa, vhodný přístup ke skladovaným položkám a snadná možnost automatizace. Nevýhodou jsou však vysoké náklady a vysoká poruchovost.
- 4) Mobilní regály – jsou jako spádové regály další variantou pro úsporu skladovacího místa. Na rozdíl však od nich mobilní regály využívají jen jednu manipulační uličku pro celý sklad. Regály jsou shlukovány do regálové konstrukce odkud se posouvají pomocí kolejových tratí. Pokud je zapotřebí materiálu v jednom z regálů musí se posunout i ostatní regály a vznikne tak u potřebného regálu ulička.
- 5) Konzolové regály – jsou na rozdíl od stromečkových vybaveny konzolami stejné délky. Tento typ regálu lze využívat pro různý materiál především však pro skladování dlouhých materiálů jako jsou trubky, řezivo, hutní materiál a další.
- 6) Policové regály – jsou využívány spolu se zásuvkovými a spádovými regály k ruční manipulaci. Jejich využití je především pokud se jedná o drobnější materiál (maloobjemový) například o součástky či jiný kusový materiál, který nemusí být paletizován. Kvůli manuální obsluze jsou policové regály omezeny na výšku cca 2 m. Policové regály však mohou sahát i do větších výšek a to do 6 až

8 metrů při použití patrových policových regálů. Patrové policové regály mají na sloupcích umístěny až tři pochozí podlaží s obslužnými uličkami.

- 7) Krabicové regály – slouží k ukládání širokého množství materiálu.
- 8) Oběžné zásobníky – neboli regály slouží jako předešlé skladovací zařízení k ukládání menších typů materiálu a řadí se ke speciálním skladovacím zařízení. Tyto zásobníky pracují na principu paternosteru, kdy jsou tvořeny uzavřenými skříněmi obsahující krabicové regály. (Pernica 2.díl, 2005; Gros, 1996)

2.6.7 Využití nových technologií a trendy ve skladování

Využití nových technologií nemusí být právě nejlevnější záležitostí na druhou stranu, jak vhodně uvádí Sok (2019), kromě kalkulace nákladů je podstatné předvídat budoucí situace a přemýšlet jakou výhodu nám to může přinést oproti konkurenci. Žijeme ve světě omezený zdrojů, a tak s rostoucím trendem reverzní logistiky je třeba si uvědomit, že budoucnost ve skladování bude soustředěna spíše na uskladnění zásob menšího rozsahu, které využívají méně zdrojů a jsou flexibilnější. (Christopher, 2016)

První z trendů poskytne možnost plánování skladu za pomoci virtuální reality. Dle nasimulování reálného vybavení, podmínek a reálných procesů probíhajících ve skladu bude možnost nahlédnout do budoucího skladu. Díky tomuto trendu bude tak možnost předvídat a eliminovat možné problémy ještě před samotnou výstavbou budovy. (Polter, 2018)

Dalším trendem je téměř úplná robotizace celého skladu, kdy se skladované položky uloží těsně vedle sebe a následně se vrství. Po vrchní vrstvě jezdí roboti, kteří si z konkrétního místa uložení na základě programu vyberou potřebný materiál, který poté odvezou na předem určené místo. Díky této možnosti by bylo možné snížit prostor skladu téměř o polovinu, zatím velkou nevýhodou jsou však velmi vysoké náklady na zavedení takového skladu a možnost uskladnění pouze položek s omezenou velikostí. (Bastian Solutions, 2015)

O využití dronů v logistice je velký zájem a jedním z trendů je možné vyhledávání prázdných obalů. Dron zatím dokáže unést i pětikilogramovou zátěž jeho hlavní zaměření je však na inventuru a nahlašování prázdných obalů, především palet. Jeho největším

benefitem je však měření vzdálenosti s vysokou přesností pomocí laserového paprsku. (Novotný, 2018)

Aktuálních trendů a novinek existuje nepřehledné množství například od dronů, robotů až po zcela automatické sklady. Vývojáři se každý rok předhánějí s nepřehledným množstvím novinek. Je však třeba podotknout, že ne všechny trendy jsou v praxi využitelné ať už z hlediska vysokých pořizovacích nákladů či nereálnosti provedení. Jedno je však jisté svět se stále vyvíjí, což nám naznačuje i průmyslová revoluce 4.0, a tak je pouze otázkou času kdy například povolání skladový operátor zcela zaniknou.

2.7 Optimalizační přístup

Optimalizační přístup lze pojmut jakožto strategii skladování. *„Při nízkých skladových zásobách stačí menší sklad s nižší průměrnou délkou pohybů. Pro příjem nebo výdej položek se může vytvořit několik předávacích bodů. Lze zvyšovat kapacitu dopravních vozíků nebo kombinovat uskladňování a vyskladňování v jednom pracovním cyklu.“* (Sixta, Mačát, 2005, s. 155)

Podstatný je výběr míst, kam budou položky umístěny a volba položek při vyskladňování díky systému správy skladu.

Optimalizační přístup může být uskutečňován za pomoci následujících metod, kdy jednotlivé metody často vznikaly z důvodu řešení nedostatků metody předcházející, a proto na sebe navazují.

1) Metoda pevného ukládání

Princip této metody závisí na systému přidělování ukládacích míst, kdy každé položce je přiděleno ukládací místo sloužící právě pro ni.

2) Metoda záměnného ukládání

Aby mohla být průměrná délka pohybů mezi místem uložení a místem překlada optimalizována využívá se metody záměnného ukládání. Místo uložení položky je podmíněno pouze její hmotností a velikostí, proto tato metoda není dostatečně efektivní.

3) Metoda skladových zón

Aby byl proces co nejefektivnější metoda skladových zón ve svých prostorách již předem určí zóny, kde je doba manipulace dlouhá (sem budou umístěny položky s nízkou četností odběru) a kde je manipulační čas krátký (do těchto míst budou uloženy položky s vysokou četností odběru).

4) Metoda dynamické zóny

Vzhledem k tomu, že se strategie velikosti objednávek a strategie řízení zásob mění, byla o tento poznatek metoda upravena, kdy se příslušnost položek k zónám a hranice zón periodicky přizpůsobují aktuální situaci.

5) Metoda přípravného vyskladňování

Předpokladem je prostoj manipulačních zařízení, kdy je toto nevyužívané zařízení použito k přípravě vyskladňovacích operací.

6) Metoda předvídajícího uskladňování

Z důvodu omezených uskladňovacích míst a optimalizace počtu skladových operací je každé položce při jejím příjmu přidělena očekávaná doba vyskladnění. Přidělení místa probíhá systematicky a to tak, že je jí přiděleno nejlepší volné místo pokud, není očekávaná položka jiná, která by byla vyskladněna dříve. (Sixta, Mačát, 2005)

2.8 Výběr skladové technologie

2.8.1 Klasifikační nástroje

Jedním z klasifikačních nástrojů je ABC analýza. Tato klasifikační technika vychází z tzv. Paretovy analýzy 80 na 20. Pokud je zapotřebí rozdělit položky detailněji používá se právě již zmíněná ABC analýza. Její podstata je založena na klasifikaci položek do třech skupin A, B a C. Pokud to situace vyžaduje lze tyto tři skupiny rozčlenit na více. Položkám připadajícím do skupiny A by měla být věnována největší pozornost, a naopak ve skupině C nejmenší. Jak zmiňuje kolektiv autorů (2001), ve skupině A se nacházejí položky podílející se na celkové roční spotřebě přibližně 80 %, ve skupině B zhruba 15 % a ve zbývajících skupině zbylými 5 %.

Další metodou klasifikace je rozčlenění dle XYZ. V dané metodě jsou položky členěny dle pravidelnosti své spotřeby. Ve skupině X se nacházejí položky s konstantní spotřebou a velmi malými výkyvy, proto lze s vysokou pravděpodobností předvídat spotřebu. Skupina Y zahrnuje položky již s určitými výkyvy, proto je pravděpodobnost jejich spotřeby omezená. V poslední skupině Z se nalézají položky se spotřebou ojedinělou či občasnou nebo s velkými výkyvy, proto je spotřeba velmi nepravidelná a nedá se s jistotou předvídat.

Jak již bylo zmíněno každá z metod se zaměřuje pouze na určité podmínky, proto je nejvhodnější možností kombinace obou zmíněných. (Lenort, 2001)

3 Cíl a metodika práce

3.1 Cíl práce

Hlavním cílem této bakalářské práce je návrh optimalizace skladového systému u výrobní společnosti [REDAKCE] se zaměřením na hmotné a informační toky, skladové procesy, logistické náklady a ukazatele a stanovení kritických faktorů z hlediska řízení a provozu skladu.

3.2 Použité metody

Při tvorbě této bakalářské práce byly informace získávány pomocí řízených rozhovorů s pracovníky zkoumaného subjektu a přímého zúčastněného pozorování. Tyto techniky byly zvoleny z důvodu získávání optimálního objemu informací z různých úhlů pohledu. Proto byli zmíněným technikám podrobeni všichni pracovníci logistiky od skladníků po vedení logistiky. Získaná data byla dále využita pro analýzu podniku a návrh optimálního řešení.

3.3 Metodický postup

Při tvorbě této bakalářské práce bylo podstatné si ze všeho nejdříve definovat logistické pojmy, které jsou dále využity při optimalizaci skladového systému. Pro definování pojmů byla využita česká i zahraniční literatura obsahující taktéž nejnovější poznatky z oblasti logistiky.

Další část práce představovalo získání potřebných dat v odpovídající kvalitě a množství. Data byla získávána od příslušných pracovníků zkoumaného subjektu za pomoci řízených rozhovorů a přímého zúčastněného pozorování. Získané informace byly dále zpracovány a vyhodnoceny, aby sloužily jako podklad pro další práci.

Dle zpracovaných dat byla stanovena analýza podniku prostřednictvím ABC analýzy, která slouží k rozřazení jednotlivých skladovaných položek dle příslušných skupin. Další částí analýzy podniku bylo vyjádření podílu zásob vázaného ke společnosti.

Na základě výsledků zpracovaných informací a jednotlivých technik byla zjištěna problematika podniku. Dle řešených problémů v oblasti skladování byly navrženy

východiska, které by mohly pomoci k optimalizaci skladového systému u zkoumaného subjektu.

Posledním krokem bylo porovnání jednotlivých navrhovaných východisek a výběr nejvýhodnějších z nich z hlediska porovnání nákladů a přínosů, které by tak organizace získala.

3.4.1 Výrobní sortiment

Zkoumaný výrobní podnik se zabývá výrobou [REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED] Základní materiál na výrobu výrobků pro organizaci tvoří

[REDACTED]

[REDACTED]

Společnost se aktivně zapojuje do mnoha recyklačních programů. Jedním z nich jsou například výrobky, které jsou vyrobeny z PE [REDACTED]. Zbytkový materiál z výroby je odeslán recyklační společnosti, kde je tento materiál recyklován do podoby nových [REDACTED]. Tyto recyklované [REDACTED] se používají k výrobě až po domluvě se zákazníkem. Recyklací materiálu se totiž může změnit povaha materiálu a nemusí odpovídat nárokům zákazníka.

3.4.2 Řešené problémy v oblasti skladování

Stejně jako u každé jiné firmy se i v této společnosti vyskytují určité nedostatky. Jedním z problémů je, že při zakládání této společnosti nebyl očekáván takový nárůst objemu prodeje, proto byl vybudován pouze sklad dostačující daným podmínkám v době založení. Tento sklad již však přestává být dostačující, a pokud organizace bude stále růst jako doposud, bude se s touto otázkou muset velmi brzy zabývat. Další možnou překážkou je lokalizace firmy. Z důvodu obklopení dalšími společnostmi a železniční tratí nemá velkou možnost výstavby nových prostor. Při tvorbě této bakalářské práce byl brán ohled na tato omezení, a proto byla hledána optimalizace skladu z hlediska uskladněných položek.

3.5 Analýza organizace

3.5.1 Podíl zásob

Analýza byla vypočtena za pětileté období tedy za roky 2013-2017. Data, která byla použita pro výpočty, byla získána z Veřejného rejstříku a Sbírký listin za vybrané období.

Tabulka 1: Vertikální analýza celkových aktiv

Celková aktiva	2017 (v tis. Kč)	podíl (v %)	2016 (v tis. Kč)	podíl (v %)	2015 (v tis. Kč)	podíl (v %)	2014 (v tis. Kč)	podíl (v %)	2013 (v tis. Kč)	podíl (v %)
A: Pohledávky za upsaný kapitál	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
B: Dlouhodobý majetek	143 737	35%	147 290	36%	151 766	38%	154 282	43%	163 326	40%
C: Oběžná aktiva	267 534	65%	260 522	63%	243 084	61%	204 613	56%	246 434	60%
Zásoby	103 372	25%	120 516	29%	100 334	25%	89 156	25%	78 026	19%
Pohledávky	124 852	30%	121 124	29%	118 047	30%	92 060	25%	139 029	34%
Krátkodobý finanční majetek	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Peněžní prostředky	39 310	9%	18 882	5%	24 703	6%	23 397	6%	29 379	7%
D: Časové rozlišení	3 080	1%	4 953	1%	5 016	1%	3 844	1%	1 260	0%
Aktiva celkem	414 351	100%	412 765	100%	399 866	100%	362 739	100%	411 020	100%

Zdroj: Vlastní zpracování (2019)

Tabulka 1 zobrazuje, kolik má organizace uložených neboli tzv. utopených prostředků v zásobách za příslušné období. Z výše uvedené tabulky je zřejmé, že 25 % celkových aktiv tvoří pouze zásoby. Pro bližší rozpracování podílu zásob a zjištění, která položka z celkových zásob je nejvíce objemová, byla zvolena samostatná vertikální analýza pro jednotlivé položky. Tedy jakým podílem se každá z položek podílí na celkových zásobách.

Z celkové zásoby z roku 2017 bylo okolo 85 % spotřebováno. Zbytkových 15 % činila především běžná zásoba, nedokončená výroba a polotovary.

Tabulka 2: Vertikální analýza zásob

Zásoby	2017 (v tis. Kč)	podíl (v %)	2016 (v tis. Kč)	podíl (v %)	2015 (v tis. Kč)	podíl (v %)	2014 (v tis. Kč)	podíl (v %)	2013 (v tis. Kč)	podíl (v %)
Materiál	55 066	53%	56 985	47%	53 358	53%	48 960	55%	45 805	59%
Nedokončená výroba a polotovary	46 131	45%	61 864	51%	45 584	45%	33 895	38%	29 216	37%
Výrobky a zboží	2 161	2%	1 128	1%	1 350	1%	6 301	7%	3 005	4%
Výrobky	2 157	2%	1 125	1%	1 344	1%	6 297	7%	3 005	4%
Zboží	4	0%	3	0%	6	0%	4	0%	0	0%
Mladá a ostat. Zvířata	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Poskytnuté zálohy a zásoby	14	0%	539	0%	42	0%	0	0%	0	0%
Celkem	103 372	100%	120 516	100%	100 334	100%	89 156	100%	78 026	100%

Zdroj: Vlastní zpracování (2019)

Z výpočtů vertikální analýzy vyplývá stále se zvyšující podíl peněžních prostředků v jednotlivých zásobách v horizontu 5 let. Dle řízených rozhovorů bylo rovněž zjištěno, že tento zvyšující se trend uložených peněžních prostředků v zásobách není způsoben růstem cen za nakupované zásoby, ale růstem nakupovaného množství zásob z důvodu zvyšujícího se objemu výroby. Z tabulky je taktéž viditelný převážně se zvyšující podíl nedokončené výroby a polotovarů. Při komplikacích s nedostatkem skladovacích míst se objevuje otázka, zda je vhodné tuto položku stále zvyšovat a proč se tomu tak děje. To je však způsobeno díky zvyšujícímu se objemu prodeje některých výrobků vyráběných z této položky.

Vázanost zásob k organizaci lze rovněž vyčíslit. Pro tento výpočet je ideální použít dobu obratu zásob vyjádřenou ve dnech. Zmíněný časový interval lze taktéž interpretovat jako obrat zásob, který vyjadřuje kolikrát za časový interval (rok) se skladované položky vyskladní, popřípadě naskladní. Pro ideální interpretaci a představu je však vhodnější první varianta.

Tento ukazatel je počítán dle Marka (2009) následovně

$$Doba\ obratu\ zásob = \frac{Zásoby}{\frac{Tržby}{360}}$$

$$\text{Obrat zásob} = \frac{\text{Tržby}}{\text{Celková aktiva}}$$

Tabulka 3: Doba obratu zásob

Ukazatel	Rok				
	2017	2016	2015	2014	2013
Obrat zásob	7,80	6,34	6,67	6,59	6,91
Doba obratu zásob	46,16	56,77	53,99	54,64	52,12

Zdroj: Vlastní zpracování (2019)

Doba obratu zásob se za poslední sledovaný rok snížila a to na 46,16 dnů, ovšem v časovém horizontu roste. Zvyšující se trend může být způsoben projektovou výrobou. Z hlediska časového horizontu je však vhodné, aby se tento ukazatel snižoval a tím nedocházelo k nadměrnému vázání zásob k organizaci. Řešení by tak mohlo představovat snížení běžné zásoby.

Tabulka 4: Ukazatelé využívané pro výpočty

Ukazatel	Rok				
	2017	2016	2015	2014	2013
Zásoby	103 372	120 516	100 334	89 156	78 026
Tržby z prodeje výrobků, služeb a za prodej zboží	806 212	764 175	668 997	587 422	538 954

Zdroj: Rozvaha a Výkaz zisku a ztrát za období 2013-2017

3.5.2 ABC analýza

U organizace bylo rovněž provedena analýza ABC. Tato metoda je vhodná především pro určení, jakým položkám má být věnována zvláštní pozornost. Dle provedené kategorizační analýzy bylo zjištěno, že se za sledované období jednotlivé složky po zaokrouhlení podílejí na obratu následujícím způsobem.

případně na prostých paletách z dřevotřískového materiálu. Stejně tak jako u předcházející položky zde platí časový horizont 5 let, kdy, pokud se za tuto dobu položka nevyužívá k výstavním účelům je nabídnuta k prodeji, popřípadě je recyklována.

Výjimečně do těchto položek může spadat výrobek vyrobený jako testovací kus například při testování nových typů materiálů případně výrobek vyrobený nadměru. Pokud výrobek splňuje veškeré potřebné vlastnosti, může být ihned nabídnut k odkupu.

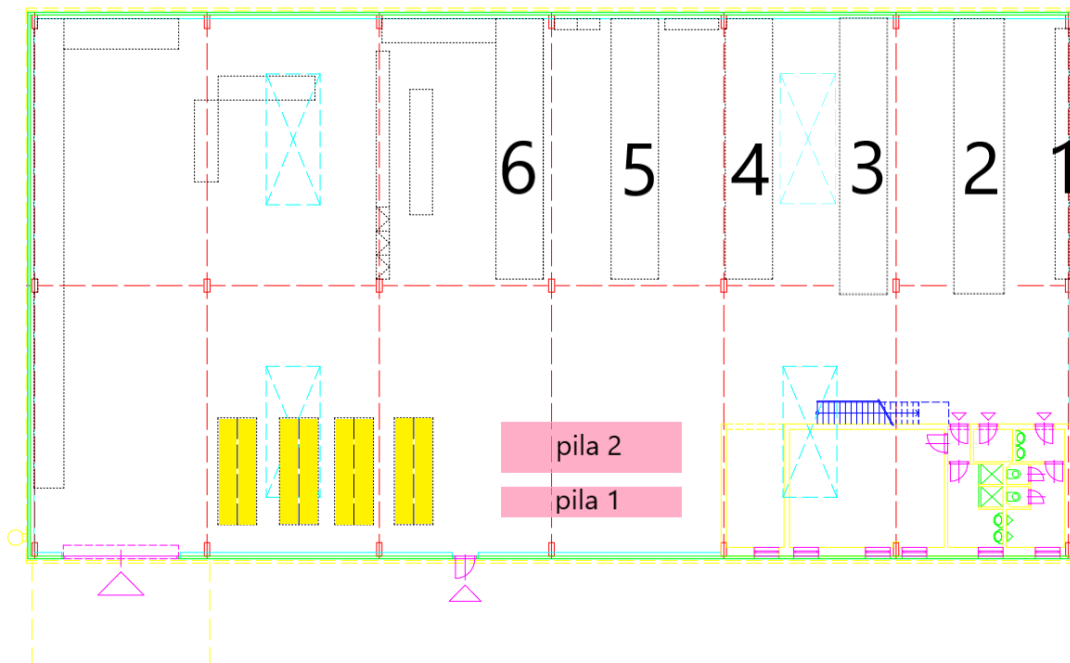
Posledním typem ležáků jsou položky využívané při stavbě, popřípadě úpravě hal a okolního terénu. Tyto položky jsou uskladněny prostřednictvím cívek, na kterých jsou namotány. Do tohoto typu ležáku lze zahrnout veškerou skladovanou kabeláž, která je uskladněna v hlavním skladu.

3.6 Hlavní sklad a skladování

Hlavní sklad byl postaven koncem roku 2001. V době založení skladu byla zapotřebí pouze desetina množství skladovaných položek oproti dnešnímu stavu. Organizace používá ke svému skladovému hospodářství softwarového produktu SAP. Díky širokému rozpětí položek jsou uskladněny podle příslušných hal a následného využití při výrobě a dle obratu zásob. Bližší rozdělení viz obrázek 4.

V hlavním skladu jsou uloženy především následující zásoby: základní materiál, komponenty a polotovary, pomocný materiál, obalový materiál, pracovní oděvy a pracovní pomůcky. Uspořádání zásob v regálech je stanoveno dle velikosti samotné položky a přiděleného místa stanoveného na základě programu SAP. Uskladnění položek lze však roztrždit do určitých segmentů. V horních částech regálu se nacházejí břemena méně využívaná, která jsou větších rozměrů, a tak musí být skladována na paletách. Drobné díly a polotovary, které jsou uloženy v boxech se nacházejí především v nižších částech regálu, popřípadě v samostatných regálových skříních pro snazší manipulaci.

Obrázek 4: Půdorys hlavního skladu



Zdroj: interní data

Výška regálů je nastavitelná a nosnost jedné police představuje až 600 kg. Každé číslo 2-6 představuje dvě řady regálů společně ukotvených pro lepší stabilitu. Tyto dvě řady tak spolu tvoří jedno číslo v nákresu půdorysu.

Jedna řada regálu má v jednom patře 4 police. Kapacita jedné police činí 2 europalety uloženy podélně. Celková kapacita jednoho patra polic regálu tak činí 8 europalet uskladněných podélně při běžných rozměrech jedné europalety 1200 mm délky a 800 mm šířky.

Při umístění položek do regálů je potřebné pamatovat nejen na váhu samotné položky, ale i na váhu přepravního prostředku. Například pokud jsou položky uskladňovány na europaletách, je nezbytné k váze břemena připočítat i váhu palety, která se pohybuje okolo 24 kilogramů podle vlhkosti dřeva. Pokud je tak maximální nosnost police 600 kg, hmotnost dvou břemen uskladněných na dvou europaletách musí být rovna nebo nižší 552 kilogramům.

Na celkové ploše hlavního skladu 1152 m² je uskladňována též kovová kulatina, která je uložena ve dvouramenných stromečkových regálech. Na obrázku číslo 4 jsou stromečkové regály označeny žlutě. Jsou zde uloženy převážně ocelové trubky, které jsou za pomoci jeřábu umístěného v konstrukci budovy přemístovány na sousední pilu. Pily jsou vyznačeny růžovou barvou.

3.6.1 Popis regálů, průchodových a manipulačních uliček

Regály číslo 4-6 dosahují výšky 7 metrů což je maximální výška z hlediska dosahu používaných vysokozdvizných vozíků. Ovšem regály 1-3 tak vysoké nejsou.

Regál číslo 1 je samostatný a slouží jako úložný prostor především malých komponentů XXXXXXXXXX. Šířka regálu je 0,65 m a délka 11,5 m, a tak po přepočtu zabírá 7,5 m². Jeho výška je oproti veškerým skladovým regálům nejnižší (3,5 m), a tak je obsluhován pouze pracovníky, kteří břemena přenášejí a za pomoci žebříku uskladňují, popřípadě vyskladňují potřebné položky. Šířka této průchodové uličky mezi regálem č. 1 a 2 tvoří 2,3 metru, a tak je možno ji podle ČSN 26 9010 považovat za průchodovou uličku obousměrnou, kdy mohou pracovníci přenášet položky v obou rukách.

Jak je z půdorysu tohoto objektu zřejmé regál 2 společně s regálem 3 je oproti ostatním regálům o 2,8 metru vysunut směrem do vnitřní části skladu. U regálu číslo 2 je to

způsobeno především uloženou kabeláží. Regál číslo 2 lze rozdělit na A čili pravá strana, která je blíže k regálu 1 a na B. Výška tohoto regálu tak činí 4 m.

Již v předešlém popisu bylo zmíněné, že i regál 3 je o 2,8 metru vysunut do vnitřní části haly. Zde je to však způsobeno umístěním tepelného agregátu na zdi haly. Výška zmíněného regálu představuje 5 m. Jako bylo možné rozdělit si 2. regál, je možné rozdělit i regál číslo 3, a to na C (nacházející se po pravé straně, blíže ke druhému regálu) a na D (nacházející se po straně levé). Mezi regálem číslo 2 a číslo 3 se nachází manipulační ulička s velikostí 3,2 m. Tatáž ulička se nachází mezi regálem 3 a 4. Celková plocha regálu 2 a 3 zabírá bez manipulační uličky 64,7 m².

Regály číslo 4-6 jsou svojí délkou a šířkou již identické čili 11,9 m délky a 2,2 m šířky. Kompletně tak pokryjí 78,5 m². Manipulační ulička tvoří mezi dvěma regály 3,2 m. Každá manipulační ulička je určena k obsluze 2 označených regálů. Každé číslo regálů 4-6 lze dále označit. Regály číslo 4 by tak bylo možné označit písmeny E (obsluhovaný společně s regálem 3D) a F (obsluhovaný společně s regálem G u regálu číslo 5). Regály číslo 5 lze opět rozdělit na 5G (obsluhovaný společně s regálem 4F) a 5H (obsluhovaný společně s regálem I u regálu číslo 6). Poslední z uvedených regálů tedy lze rozdělit na 6I (obsluhovaný společně s regálem 5H) a 6J.

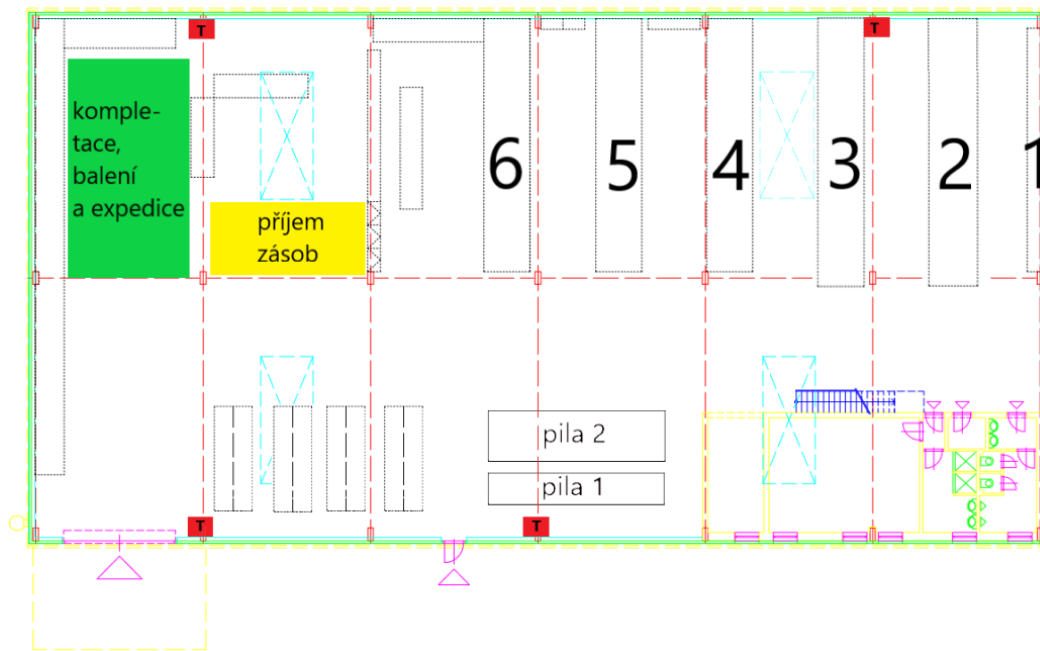
Z rozměrů a výpočtů tak vyplývá, že samotné regály 1-6 pokrývají bez přístupových uliček 150,7 m² z celkové plochy hlavního skladu 1152 m².

Regály, které nejsou na obrázku 4 označeny, obsahují převážně obalový materiál, přepravní obaly, základní manipulační jednotky I. řádu určené pro skladování materiálu a pro mezioperační manipulaci, manipulační jednotky II. řádu určené pro mezioperační manipulaci, skladové operace, kompletační operace a vnější přepravu, popřípadě pracovní oděvy a pracovní pomůcky.

3.6.2 Příjem a expedice

Na obrázku 5 je znázorněna oblast příjmu a expedice. Na ploše expedice se nacházejí dva paletové regály o celkové ploše 37,6 m². V těchto regálech je umístěn obalový materiál, popřípadě položky čekající na zabalení. Na ploše příjmu zásob jsou umístěny rovněž dva regály, a to především s přepravními prostředky jako jsou bedny, palety, přepravky a další.

Obrázek 5: Příjem zásob a expedice



Zdroj: interní data

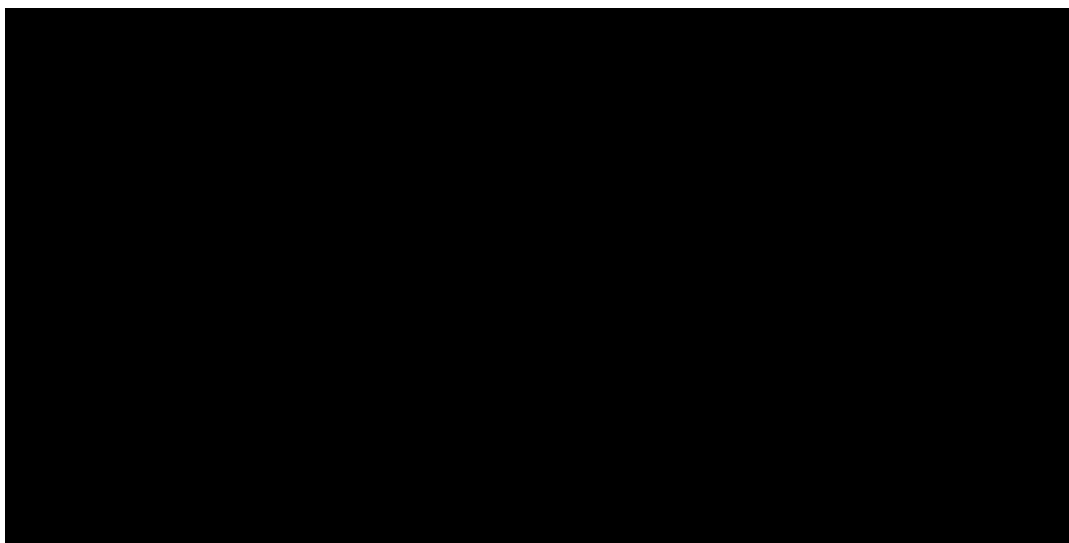
3.6.3 Využívaná technika

Pro návrh správného řešení je nejdříve potřebné zmínit techniku využívanou pro skladování. Tu v dalších návrzích využít, popřípadě upravit tak, aby korespondovala s možnými návrhy. V hlavním skladu jsou využívány 2 retraky. Maximální zdvih každého z nich je 7,1 m. Maximální nosnost dosahuje 1,2 t. Retrak se může pohybovat v pracovních uličkách s šíří od 2,664 m.

Dále se zde nachází 7 ks nízkozdvižných paletových vozíků, které slouží pro pojezd s položkami umístěných na paletách či jiných přepravních prostředcích, které mají na manipulaci zkonstruované nabírací otvory. Nosnost tohoto zařízení může dosahovat až 2 tun. Mimo jiné se v tomto skladu také nacházejí 4 plošinové vozíky, které jsou využívány především pro svou rychlou přepravu na krátkou vzdálenost.

Hlavní sklad disponuje 2 mostovými jeřáby pro lepší manipulaci se zbožím a ukládanými položkami. Tyto jeřáby jsou umístěny již v konstrukci haly viz obrázek 6. Jeden z jeřábů je umístěn nad stromečkovými regály a napomáhá tak manipulaci s kulatinou. Druhý jeřáb se nachází nad plochou expedice, kde je využíván ke zdvihu těžkých břemen při balení. Nosnost jeřábů dosahuje 3200 kg.

Obrázek 6: Jeřáb využívaný na ploše expedice



Zdroj: Vlastní zpracování (2019)

3.6.4 Informační systém

Podnik využívá softwarového produktu SAP. Tento program napomáhá ve skladu určit místo uskladnění zásob. Specifické je zde rozmístění skladových položek podle příslušných hal výroby, kdy tento fakt program SAP bere v úvahu při přiřazení položky příslušnému regálovému místu.

3.6.5 Uskladnění zásob

Pro vhodnou manipulaci a optimální uložení nebývají zásoby loženy volně nýbrž za použití přepravních prostředků. Aby bylo dosaženo optimálního způsobu uložení, organizace využívá různé typy přepravních prostředků. V hlavním skladu jsou před samotným uložení do regálů či jiných příslušných míst položky ukládány především do plastových boxů, stohovatelných europřepravek, na dřevěné europalety 800x1200, dřevěné palety 800x600 tzv. „půlpalety“, prosté palety z dřevotřískového materiálu 600x800, do gitterboxů neboli kovových čtyřcestných ohradových palet, do přepravních klecí a na sloupkové palety. Ze zmíněných přepravních prostředků se nejvíce používají plastové úložné boxy na ukládání drobných komponentů. Tyto boxy se nacházejí ve vícero velikostech od velkých (440 mm vnější délky, 285 mm vnější šířky a 210 mm vnější výšky) na ukládání větších kusů materiálu, po malé (157 mm vnější délky, 101 mm

vnější šířky a 74 mm vnější výšky) na ukládání drobných dílů, jako jsou například různé typy šroubů, matek a dalších dílů.

3.6.6 Skladování z pohledu bezpečnosti práce a požární ochrany

Z hlediska bezpečnosti práce a požární ochrany je vhodné, aby organizace udržovala zásoby v optimálním množství, jelikož je zapotřebí nepřetěžovat regály, aby nedocházelo k překračování celkové nosnosti podlahy. Vzniklé nerovnosti v podlaze by tak způsobily nestabilitu regálových soustav. Zároveň je zapotřebí mít průchodné manipulační uličky a nezužovat je. Díky růstu objemu výroby a nedostatku skladovacích míst by tak mohlo k těmto komplikacím v budoucnu docházet, proto je vhodné zvážit některý z návrhů řešení.

Před samotným návrhem řešení je však vhodné zmínit základní principy, které organizace využívá z hlediska bezpečnosti práce a požární ochrany.

Pokud je položka ukládána do regálů nad 1,8 m ručně, musí být k jejímu uložení využito vhodné bezpečnostní pracovní zařízení, nejčastěji jednoduchý či dvojitý žebřík, popřípadě schůdky.

Každý regál musí být z hlediska bezpečnosti práce označen maximální nosností buňky a nejvyšším počtem buněk ve sloupci. V tomto skladu je maximální nosnost buňky v paletovém regálu 600 kg. Taktéž musí být zajištěna jeho stabilita, a to jak v plném, prázdném či částečně plném stavu. Regál nesmí být zatížen pouze v horní části, nýbrž rovnoměrně. U využívaných regálů musí být taktéž prováděny průběžné kontroly. Organizace provádí tyto kontroly regálů 1x za rok, jakož i před uvedením regálů do provozu, při přesunu nebo přestavění. Mimo jiné je zapotřebí provádět periodické revize, které se u motorových vozíků, zdvihacích zařízení, žebříků, hasících přístrojů, hydrantů, elektrické zabezpečovací signalizace a elektrických požárních hlásičů, protipožárních obkladů a sekvenčních vrat provádí rovněž 1x ročně. Stejně tak u nouzových osvětlení, u kterých však musí být mimo jiné veden deník se zápisem 1x měsíčně.

Při skladování je nezbytné uvažovat rozměry manipulační techniky, kdy manipulační ulička musí být dle ČSN 26 9010 vymezená největší šířkou projíždějícího zařízení nebo vozíku s nákladem zvětšené o bezpečnostní vůli minimálně 0,4 m.

V hlavním skladu se nachází jeden únikový východ, který nesmí být zastavěn materiálem ani jinými předměty a musí být řádně označen.

Skladovaný materiál může být skladován maximálně do výšky 20 cm pod stropem či stropním svítidlem. Z důvodu zkosené stropní konstrukce regály tak dosahují výšky maximálně 7 m, aby nedocházelo k porušení tohoto předpisu.

Skladování okolo plynového tepelného agregátu je povoleno pouze při dodržení minimálně 1 m vzdálenosti od tepelného agregátu.

Vedoucí skladu musí podstoupit periodické školení 1x za 3 roky z BOZP a PO. Vedoucí skladu pak následně proškoluje své podřízené pravidelně 1x ročně.

Na hale hlavního skladu je celkem 7 ks práškových hasících přístrojů, 1 hydrant a elektrický požární hlásič.

3.7 Návrh řešení

Potenciálních řešení daného skladu je mnoho. Vhodná jsou pro podnik však pouze některá. Ta byla tvořena organizací přímo na míru a za přímé konzultace s příslušnými pracovníky.

3.7.1 Karuselový sklad

Vzhledem k množství drobných dílů uskladněných v hlavním skladu mohl by mít jeden z návrhů podobu vertikálního karuselového skladu. Tento typ je velmi oblíbený převážně díky úspoře skladovací plochy a vysoké produktivitě vychystávání položek. Karuselový sklad by představoval možnost pro položky typu B a C, které tvoří [REDACTED] druhů uskladněných položek na hlavním skladu. Uskladnitelných by však bylo okolo [REDACTED] položek. I přes to by tento návrh mohl výrazně snížit plochu zaskladnění drobnými položkami a umožnit uskladnění objemných zásob na paletách a jiných materiálech.

Hlavní nevýhodou karuselového skladu jsou však vysoké náklady na zavedení a jeho samotný provoz. Podmínkou pro návrh optimálního řešení bylo zadání organizací, aby nebyly navrhované nadměrně nákladné regálové konstrukce, proto by tento návrh nebyl pro organizaci přijatelný z hlediska výše nákladů.

3.7.2 Stejná výška regálových systémů

Regály používané pro uskladnění nedosahují stejné výšky. U regálu číslo 1 je to způsobeno převážně jeho velikostí a úzkou průchodovou uličkou. Taktéž nosnost a výška sloupců nedovolují možné zvýšení, proto tento regál nemůže být zvýšen na stejnou výšku jako je regálová soustava číslo 4-6. Nicméně položky uskladněné v tomto regálu nejsou skladovány na paletách a přísluší pouze [REDACTED], a tak není zapotřebí tento regál dále zvyšovat. Ovšem regály 2 až 3 dosahují mnohem nižší výšky než zmiňované úložné plochy a jsou zde ukládány i položky na paletách a jiných přepravních prostředcích. Pokud by tak u regálů číslo 3 byla přidána ještě jedna řada, zvýšil by se z původních 5 m na 7 m. Při podélném skladování europalet s rozměry 800x1200 by se zvýšila úložná plocha o možných 16 europalet na celý regál číslo 3.

To samé lze zvážit i u regálů číslo 2. Tyto regály dosahují pouze 4 m výšky. Ovšem u regálu 2A je to způsobeno ručním zakládáním položek, a průchodové uličky měřící

2,3 m. Tím pádem zde není možnost vjezdu retraku či jiného zařízení využívaného pro zaskladnění popřípadě vyskladnění položek, a proto tento regál nemůže být zvýšen na 7 m. Stejně tak je tomu u regálu 2B. Pokud by nebyl zvýšen regál 2A, nemůže být zvýšen ani 2B. Proto musí být zachována výška těchto regálů 4 m.

Pokud by se zvážila tato varianta zvýšení regálů u čísla 3, musely by být regály tomuto opatření přizpůsobeny. Nosnost a výška stojin regálů ovšem neumožňuje celkové zvýšení regálů, proto by tento návrh nemohl být proveden bez nákupu nových regálů.

Nákup nových regálů bez polic

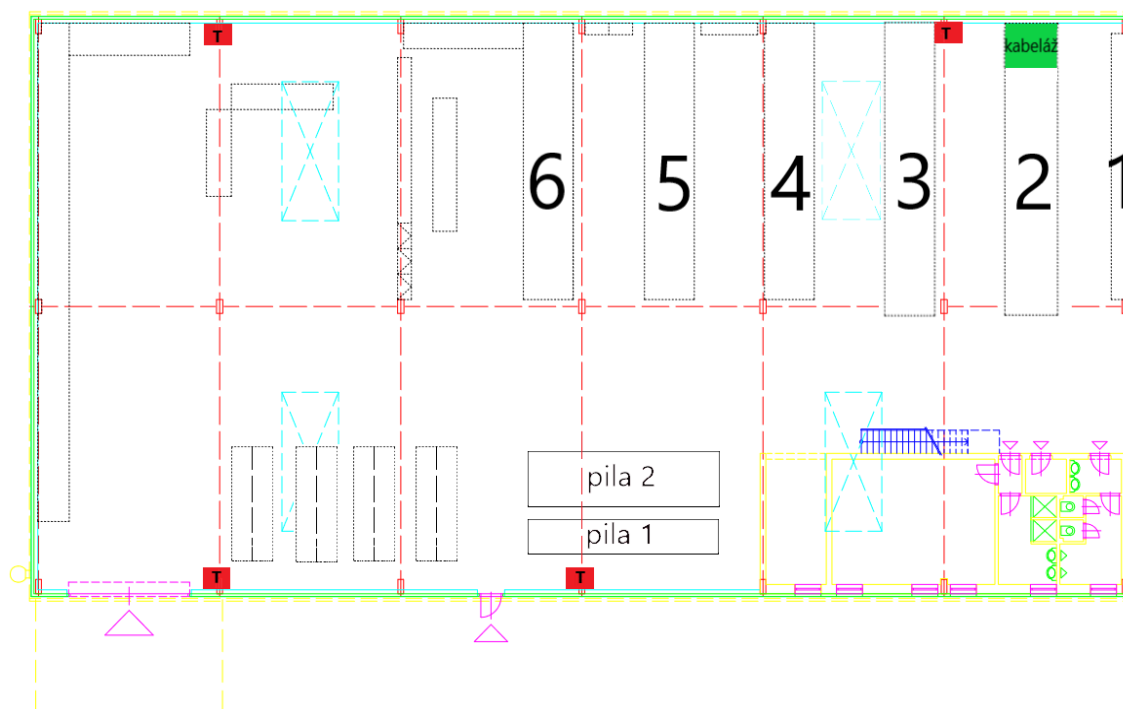
Při zvážení současného stavu, by se naskýtala možnost nákupu nových stojin při využití stávajících polic. Společnost Regaly-stow.cz nabízí samostatné stojiny bez polic. Při zvážení umístění původních polic s maximální nosností 600 kg byl zvolen Pal-Rack 7000 pole 1900/1000 kg/základní pole. Nosník paletového regálu je určen pro 2 europalety, přičemž nosnost na jedno paletové místo činí 1000 kg. Z důvodu odlišné maximální nosnosti nosníků a nynějších polic byl zvolen z bezpečnostních důvodů regál s vyšší nosností. Výška stojiny paletového regálu typu 13 by dosahovala 7 m při šířce 0,085 m. Cena bez DPH by činila 10001,48 Kč. Cena přídatného pole by tak činila 6631,30 Kč bez DPH.

Při nynější zastavěné ploše 26,18 m², by se zde mohlo nacházet 6 ks (polí) regálu. Pokud by tak bylo umístěno jedno hlavní pole a pět přídatných, celková cena bez DPH by činila 43157,98 Kč za jeden regál. Při zvýšení celkové plochy regálů 3C a 3D by tak celková suma bez DPH činila 86315,96 Kč.

3.7.3 Prodloužení stávajících regálových systémů

Další z možných řešení by mohlo představovat prodloužení stávajících regálů. Tento krok lze realizovat především u prodloužených regálů číslo 2 a 3.

Obrázek 7: Zobrazení kabeláže a tepelných agregátů



Zdroj: interní data

V regálu číslo 2 se nachází kabeláž, která je určena k propojení rozvaděčů mezi halami viz obrázek 7. Tato položka se v časovém horizontu pěti let nevyužila a je zde uskladněna pro případ výstavby nové haly. Z důvodu nedostatku prostoru v hlavním skladu by tak bylo optimální variantou tuto skladovou položku ze skladování vyloučit či ji přesunout do jiných prostor. Pokud by tak bylo učiněno, mohl by být uvolněný prostor použit mnohem efektivněji. Jeden z návrhů by tak mohl mít podobu prodloužení stávajících regálů 2A a 2B, jelikož uložená kabeláž je namotána na cívkách, a tak je umístěna ve speciálním regálu. Pokud by byl regál číslo 2 prodloužen, hloubka každého z regálů 2A i 2B by činila 1,1 m a výška regálu by mohla dosahovat stávajících 4 m. Mezi regály 2 a 3 se nachází regálová skříň s drobnými komponenty uloženými v boxech. Pokud by byl navrhovaný krok proveden, tato skříň by mohla být do nově vzniklé plochy přesunuta bez

vzniku nákladů na nákup nových regálů na prodloužení. Tato skříň však nedostačuje potřebným rozměrům a především nosnosti, a tak by bylo nejefektivnější ji přesunout do regálu 2A. Regál 2B by tak mohl být prodloužen.

Paletový regál od společnosti Profi Regály

Ze stránek společnosti Profi Regály bylo vymodelováno prodloužení regálu u 2B. Tento regál by mohl být využit i k ukládání palet stejně jako ostatní regály v soustavě 2B. Výška regálu by navazovala na předcházející regály, tedy 4 m a délka by dosahovala 2,8 metru s tolerancí ± 20 mm. Díky těmto rozměrům by se maximálně využila volná plocha. Hloubka regálu by činila 1,1 m, výška každé ze čtyř polic by měřila 1 m s délkou úrovně 2,7 m a s nosností 670 kg na jednu výplň. Cena této 1 sestavy s názvem SUPERBO 4 – 11000 kg by činila 7568 Kč bez DPH. Cena je taktéž snížena o přídatnou sestavu, kterou již regálová řada má a tento regál by se na ní pouze přimontoval. S přídatnou sestavou by cena tvořila 9104 Kč bez DPH. Z důvodu smíšeného skladování je nosnost upravena na 670 kg pro možnost uložení položek na paletách.

Paletový regál od společnosti EU-REGÁLY CZ

Paletový regál s celkovou výškou 4 m, hloubkou polic 1,1 m, délkou polic 2,7 m a nosností na polici 900 kg by stál 6572 Kč bez DPH.

Paletový regál od společnosti Euro-regály

Délka nosníkového páru by činila 2,7 m s váhou 900 kg na polici. Hloubka police by činila pouze 1 m a výška celkových 3,6 m. Při zadání těchto parametrů by celková orientační cena činila 7648 Kč bez DPH.

Zhodnocení variant paletových regálů

Nejvýhodnější variantou by byl regál na zakládání euro palet od společnosti EU-REGÁLY CZ s celkovou cenou 6572 Kč bez DPH. Plocha tohoto regálu by bez uliček tvořila 3,08 m².

U regálu číslo 3 je zapotřebí myslet na tepelný agregát (na obrázku vyznačen červeným „T“). Plocha okolo tepelného agregátu nemůže být zcela zastavena z důvodu požární ochrany, proto se zde nacházejí regálové skříně a samotný regálový komplex je vysunut o 2,8 metru. Plocha regálu 3C nemůže být zastavena z důvodu umístění zmíněného tepelného agregátu, ovšem prostor 3D, který je zastavěn regálovými skříněmi, by mohl být využit efektivněji. Nachází se zde samostatný regál na zakládání drobných dílů s celkovou výškou 5 m a dvě regálové skříně dosahující 1,9 m výšky. Tyto skříně nedostačují požadovaným potřebám, a tak by mohly být nahrazeny efektivnějším úložným prostorem s ohledem na tepelný agregát.

Policový regál od společnosti Euro-regály

Navrhovaný policový regál od společnosti Euro-regály by dosahoval výšky 2,5 m, délka polic by činila 1,5 m a hloubka polic by představovala 0,5 m. Do jednoho regálu by bylo možno umístit až 5 podlaží při celkové nosnosti 145-350 kg na polici. Orientační cena bez DPH by činila 3306 Kč.

Policový regál od společnosti Profi Regály

Policový regál UNIRACK-2600 kg od společnosti Profi Regály by dosahoval rovněž výšky 2,5 m, délka polic by činila rovněž 1,5 m a hloubka polic by činila 0,5 m. Regál by obsahoval taktéž 5 podlaží při celkové nosnosti na polici 320 kg by se cena bez DPH pohybovala okolo 3091 Kč. Cena by se lišila v závislosti na nosnosti polic.

Policový regál od společnosti KOVOARTIKL CZ

Policový regál KOMAXIT – základní pole 1500x500x2500/5/Z od společnosti KOVOARTIKL CZ by odpovídal šířkou, hloubkou, výškou i počtem polic předešlým regálům, ovšem nosnost polic by dosahovala 150 kg na polici. Cena za tento regál by činila 4 403 Kč bez DPH.

Zhodnocení navrhovaných policových regálů

Z uvedených regálů by vycházel nejvýhodněji policový regál UNIRACK-2600 kg od společnosti Profi Regály s celkovou hodnotou 3091 Kč. Tato společnost taktéž umožňuje regály na míru, proto pokud by byla zvětšena délka polic na 1,65 m (délka vnější sestavy 1,75 m) pro dosažení maximální obsazené plochy, nosnost polic by se snížila na 120 kg a cena bez DPH by činila 2895 Kč. Při celkové délce volného prostoru 1,8 m by se zde nacházela pouze 5 cm rezerva. I s touto rezervou by byl prostor na ploše regálového systému 3D využit efektivněji než doposud. Tento typ by sloužil jako nynější regálové skříně pro ukládání drobných komponentů. Počet polic a jejich hloubka byla stanovena na základě rozměrů největších úložných boxů.

3.7.4 Reorganizace skladu

Z důvodu nedostatku místa v hlavním skladu se naskytá otázka, zda umístění veškerých regálů, které se zde nacházejí, je nezbytné. Jedním z nich je například regál číslo 1. Tento regál zabírá 7,5 m² a disponuje průchodovou uličkou o šířce 2,3 m. Pokud by byl přesunut do jiných prostor mohla by být stávající průchodová ulička zvětšena o širší nynějšího regálu tedy o 0,65 m. Tato průchodová ulička by se tak mohla stát manipulační uličkou pro možnost zaskladňování a vyskladňování položek pomocí retraku. Ovšem z hlediska nedostatečného místa na [REDAKCE], pro kterou je tento regál vyhrazen, by nemohl být přesunut do těchto prostor. Proto je zapotřebí hledat jiná opatření. Co by však přesunuto být mohlo, jsou dvouramenné stromečkové regály a pily. Tyto regály a pily by šlo v rámci přidružené výroby přesunout [REDAKCE]. Pokud by byly přesunuty stromečkové regály, získala by se tak plocha 40,13 m², kterou by tyto regály i s uličkami uvolnily. Pokud by se tak k tomuto kroku připojily i zmíněné pily, které by jinak neměly v hlavním skladu žádné využití, došlo by k uvolnění spodní části skladu, kde by mohly být umístěny například regály nové.

U modelování nových regálů je zapotřebí nezapomínat na jeřáb, který je umístěn v konstrukci haly k lepší manipulaci s těžkými břemeny. Pokud tak budeme uvažovat uskladnění spíše těžkých břemen, je dobré tomu nové regály upravit. Z důvodu umístění jeřábu nad možnou skladovací plochou musí regály dosahovat pouze určité výšky, aby nezasahovaly do konstrukce jeřábu. Mimo jiné je zapotřebí si stanovit také manipulační uličky. Tyto uličky by bylo vhodné ponechat stejných rozměrů jako jsou u regálů 2-6 a

to 3,2 m pro snazší manipulaci s položkami. Volná plocha by představovala 158,4 m². Je zapotřebí brát v potaz také únikový východ a tepelné agregáty, o které musí být plocha zmenšena.

Návrh nových regálů

U návrhu nových regálů je možnost brát ohled na jeřábovou konstrukci či považovat jeřáb za nevyužívaný (tedy mimo provoz) z důvodu nedostatečného využití v tomto prostoru. Pokud by jeřábová konstrukce nebyla využívána, regály by mohly dosahovat mnohem výše.

Jeřáb však není jedinou obtíží tohoto návrhu. Hlavní komplikaci představují tepelné agregáty a únikový východ. Pokud by tak byly uvažovány manipulační uličky okolo regálů 3,2 m a paletový regálový komplex s celkovou šířkou 2,2 m, mohly by zde být umístěny pouze dvě řady regálových komplexů čili 4 řady regálů.

Další variantu by taktéž mohly představovat policové regály k ukládání drobných dílů.

Návrh policového kovového regálu od společnosti Euro-regály

Policový kovový regál ASPR123 od společnosti Euro-regály by měl výšku 2 m, hloubka regálu by činila 0,8 m a délka polic 1,5 m po 5 ks podlaží. Police jsou přestavitelné po 0,033 m a jejich nosnost se pohybuje od 145 do 350 kg. Nosnost sloupce činí 1700 kg. Při zadání těchto parametrů u zmíněné společnosti Euro-regály by výpočet orientační ceny bez DPH na jeden policový regál činil 4291 Kč.

Návrh policového kovového regálu od společnosti Profi Regály

Pokud bychom stejné rozměry pro nejvhodnější porovnání zadaly taktéž u společnosti Profi Regály u regálové řady Unirack – 2600 kg, výška regálu by tedy činila opět 2 m, hloubka sestavy 0,8 m, rozměr polic 1,5 m po 5 ks polic. Nosnost polic by činila 350 kg a vnější délka jedné sestavy by představovala 1,6 m. Při zadání parametrů by cena za jednu sestavu bez DPH činila 3736 Kč.

Návrh policového kovového regálu od společnosti Corex

Při výběru policového regálu u společnosti Corex byl vyhledán odpovídající regál s názvem COREX PRP V2 -1500 mm -základní pole – 200 kg. Výška celkového regálu by tvořila opět 2 m, hloubka regálů by činila 0,8 m, při 5 ks polic s délkou 1,5 m. Nosnost polic je u této firmy ze všech zmíněných nabízených organizací nejnižší, a to 200 kg na polici. Výšková přestavitelnost police je možná po 0,06 m. Cena tohoto policového regálu činí 4150 Kč bez DPH a dopravy.

Zhodnocení regálů od zmíněných organizací

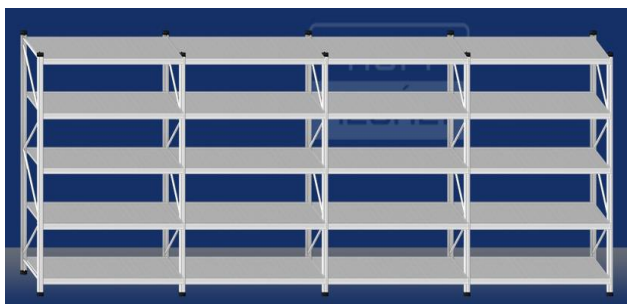
Ceny za jednu sestavu jsou pouze orientační, jelikož zmíněné organizace používají množstevní slevy, tedy cena se upravuje o množství objednaných sestav. Ceny jsou rovněž upraveny o přídatné sestavy.

Pokud bychom však poměřovali celkové parametry a ceny u základních regálů, žebříček společností by šel poskládat následovně.

1. Nejlevnější a zároveň z pohledu parametrů nejlépe vyhovující společností by byla firma Profi Regály s celkovou sumou 3736 Kč bez DPH za jednu sestavu.
2. Na druhém místě by se pohybovala společnost Corex s celkovou hodnotou 4150 Kč bez DPH za jednu sestavu. Ovšem u této organizace je také nejnižší nosnost polic, a to pouze 200 kg. Pokud by však na policích byly umístěny plastové boxy s komponenty, popřípadě jiné úložné materiály nemusela by být tato snížená nosnost komplikací.
3. Poslední organizací by z pohledu ceny byla společnost Euro-regály, která stanovuje orientační cenu za jednu sestavu na 4291 Kč bez DPH. Výhodou však této organizace může být vyšší nosnost polic a také větší možnost nastavitelnosti polic oproti společnosti Corex.

Kdybychom však uvažovali nejvýhodnější nabídku, a to tedy od společnosti Profi Regály regálová řada by mohla být následující. Při volné délce prostoru 6,6 m by nabízený regál dosahoval 6,4 m. Tedy jeden regál by obsahoval 4 regálové pole. Cena za tyto 4 regálové pole by se pohybovala okolo 13303 Kč bez DPH.

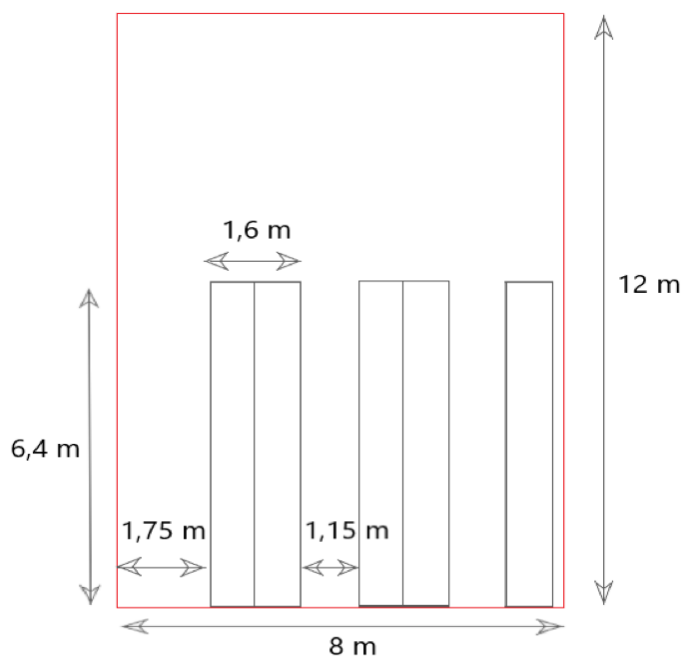
Obrázek 8: Návrh policových regálů od společnosti Profi Regály



Zdroj: profiregaly.cz

Rozmístění nově navržených policových regálů v hale hlavního skladu

Obrázek 9: Rozmístění policových regálů v jednom žlutém poli



Zdroj: Vlastní zpracování (2019)

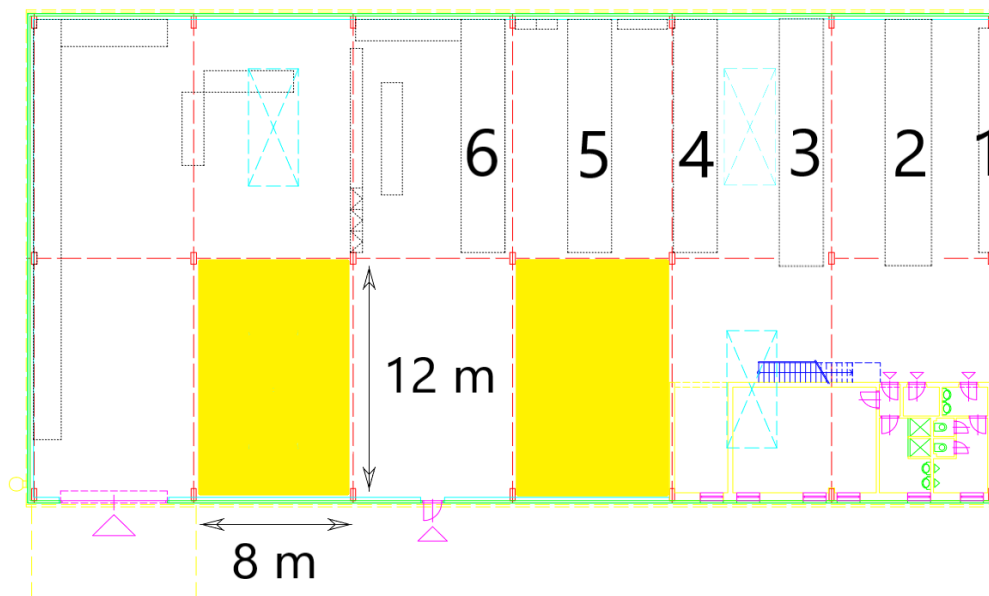
Toto regálové umístění vychází z předešlého návrhu regálů. Z důvodu únikového východu a vjezdových vrat by se řešení týkalo pouze dvou žlutě vyznačených bloků na obrázku 10.

Z důvodu tepelného agregátu by byla první levá ulička rozšířena o 1,75 m, ostatní by tvořily 1,15 m. Poslední pravý regál by nedoléhal až na kraj tohoto bloku z důvodu

umístění nosného sloupu. Do takového zobrazení jednoho bloku by bylo možné umístit až pět regálů s hloubkou 0,8 m.

Vyznačené bloky jsou identické, u obou se nachází nosný sloup i tepelný agregát. Rozložení regálů by tak bylo v obou případech stejné. Dle výsledného návrhu by zde přibýlo 10 regálů, každý s výškou 2 m a celkovou délkou 6,4 m.

Obrázek 10: Plocha pro navrhované regálové systémy



Zdroj: interní data

Pokud by bylo uvažováno pokrytí celkových žlutých polí policovými regály od společnosti Profi Regály dle návrhu rozmístění regálů, celková částka za obsazení jednoho žlutého pole, tedy nakoupení 5 řad regálů by činila 66515 Kč bez DPH čili za obsazení dvou žlutých polí (nákupu 10 řad regálů) by cena představovala 133030 Kč bez DPH. Nově získaná plocha uskladnění, tvořená regály bez průchodových uliček, by tak činila 51,2 m². Tato plocha tak dosahuje téměř stejné velikosti jako je celková plocha regálu číslo 5 a 6 dohromady.

Při tomto návrhu by tak bylo možné do nově nakoupených regálů umístit drobné komponenty ze stávajících regálů. Tímto krokem by se tak volná plocha vzniklá po přesunu drobných položek dala využít ke skladování těžkých břemen uskladněných na paletách či jiných přepravních prostředcích k tomu uzpůsobených. Díky přesunu drobných položek uskladněných v boxech a europřevrávkách by se tak uvolnilo více než

65 % stávajících regálových míst. Tento krok by tak mohl představovat velmi efektivní řešení s nedostatkem místa pro uskladnění nadměrně velkých a těžkých břemen.

3.7.5 Zkrácení doby skladování u nevyužívaných položek

Z pohledu nového řešení se zde objevuje možnost zkrácení doby skladování u nevyužívaných položek z pěti let na tři roky. Doba skladování těchto položek není nijak stanovena, a tak je čistě na podniku, jak si ji pro své účely upraví. Běžná lhůta činí 3 roky, tato organizace má však lhůtu prodlouženou na 5 let. Důvodem takto dlouhého časového intervalu je především projektová výroba.

Tato metoda by tak mohla snížit množství ležáků a zvýšit množství volných skladovacích míst. [REDACTED]. Ty však mohou mít podobu nejen malých komponent, ale i položek zabírajících celé paletové místo. Tento krok by tak mohl organizaci výrazně pomoci s optimalizací skladu, avšak z důvodu realizace projektové výroby ho nelze zcela využít. Další možnost by však mohl představovat pronájem nových skladovacích prostor.

3.7.6 Pronájem skladovacích prostor od okolních organizací

Z důvodu nedostatku místa na výstavbu nového skladu by jedno z řešení mohlo mít podobu pronájmu nevyužívaných prostor od okolních podniků. Tento krok by tak mohl představovat úsporu nákladů prostřednictvím pronájmu cizích prostor oproti nákladům vynaloženým na nákup pozemku a výstavbu nových prostor.

Na základě průzkumu bylo zjištěno, že okolní organizace mají prostory, které nevyužívají a jsou ochotny je pronajímat. Tyto prostory jsou tvořeny pouze plechovým zastřešením bez tepelných agregátů. Tento typ uskladnění je vhodný pro většinu materiálů uskladněných v hlavním skladu. Průměrné náklady za měsíční nájem by se tak pohybovaly okolo 55 Kč/m². Při celkové délce 25 m a šířce 13 m by získaná plocha za pronájemnou halu představovala 325 m².

Možná získaná skladovací plocha za pronájem 1 haly

$$25 * 13 = 325 \text{ m}^2$$

Toto uskladnění by však nebylo vhodné pro veškeré uskladňované položky. Potenciální prostory se nachází sice nedaleko zkoumaného subjektu, avšak při uložení položek hojně využívaných by se razantně zvýšily náklady na přepravu, a zvláště by se celým krokem prodloužil čas na získání potřebné položky. Proto by toto řešení mělo být využito především pro materiál nebo komponenty s nízkou obrátkovostí.

Možností by mohlo být navázání na předešlou metodu zkrácení doby skladování nepoužívaných položek. Z důvodu již zmíněné projektové výroby tuto možnost nelze zcela použít. Tuto metodu by však šlo použít alespoň částečně. Položky by byly uskladněny po dobu tří let na hlavním skladu a pokud by za tuto dobu nebyly využívány, byly by přesunuty do pronajatých prostor, kde by byly uskladněny po dobu zbývajících dvou let pro případ vzniku nových projektů.

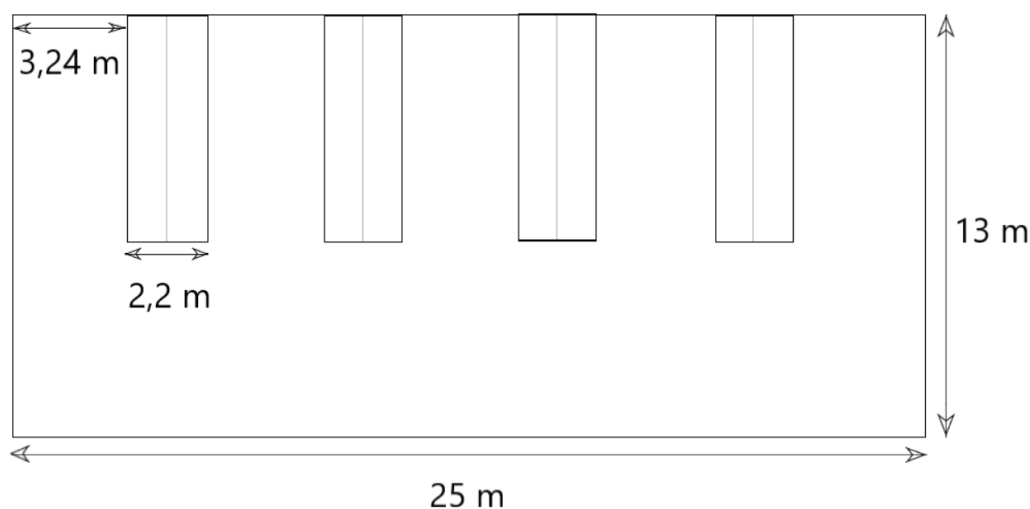
Jednu z takovýchto zásob představuje například již zmíněná kabeláž natočená na cívkách, o kterou je regál číslo 2 vysunut o 2,8 metru do vnitřní části skladu. Tato položka je využívána ojedinele a díky způsobu uložení na cívkách zabírá nadměrnou plochu, která by mohla být využita efektivněji. Pokud by tak byla přesunuta do nových prostor, regál číslo dvě by mohl být prodloužen o nově uvolněnou plochu. Tato položka již má svůj regál, se kterým by mohla být zcela přesunuta, a taktéž by u ní nevznikly další náklady na nové regálové systémy v pronajatých prostorách.

Návrh rozložení skladu

U nových prostor by bylo opět zásadní, zda by se zde ukládaly položky na paletách či jiných materiálech. Vzhledem k propojení návrhu přesunu uskladnění nevyužívaných položek po tříleté lhůtě do nově vzniklých prostor nelze přesně stanovit o které položky půjde. Tedy zda se bude jednat výhradně o zásoby uložené na paletách či například v plastových boxech. Proto této problematice musí být regály v nových prostorách přizpůsobeny. Nejvhodnějším řešením je vycházet z hlavního skladu, kde se nachází smíšené uskladnění položek, tedy v jednom regálovém poli se mohou nacházet jak palety, tak gitterboxy či plastové boxy.

Pokud bychom při návrhu umístění regálů vycházeli z používané manipulační techniky a využívaných manipulačních uliček v hlavním skladu s rozměry 3,2 m, mohly by být v těchto nových prostorách umístěny 4 nové regálové komplexy čili 8 regálů. Přičemž hloubka každého regálu by představovala 1,1 m.

Obrázek 11: Návrh rozmístění regálů v nových skladových prostorách



Zdroj: Vlastní zpracování (2019)

3.7.7 Shrnutí a zhodnocení variant

Karuselový sklad v kapitole 3.7.1 byl pouze reakcí na převažující množství drobných dílů uložených v tomto skladu. Toto řešení je velmi nákladné, a tak se u běžných organizací nepříliš využívá, ovšem pokud by organizace zvyšovala svůj objem výroby jakožto doposud, mohl by tento návrh přijít v úvahu.

Druhé řešení v této práci představovalo stejnou výšku regálových systémů. Jak již bylo zmíněno, jednalo by se o zvýšení regálů čísla 3 z původních 5 m na 7 m. Při tomto návrhu by tak získaná plocha mohla činit 16 nových paletových míst při podélném uložení europalet. Náklady na zvýšení regálů číslo 3 by činily 86315,96 Kč bez DPH. Při nákupu nových polic by tento regál taktéž umožňoval uložení břemen s vyšší vahou na polici. Tento návrh je však prozatím velmi nákladný, i když by se v budoucnu mohl stát případným řešením například při přesunutí stávajících regálů do nových prostor.

Další navrhované řešení z kapitoly 3.7.3 představovalo prodloužení stávajících regálových systémů. Toto řešení by se především týkalo regálu 2B a 3D. U regálu 2B byl navržen nový paletový regál s výškou 4 m a hloubkou 1,1 m, který by pokrýval celkovou možnou plochu čili 3,08 m². Kvůli umístění tepelného agregátu by z důvodu náročné obsluhy musela být umístěna těžká břemena pouze v části regálu, která je dále od zdi budovy. To by však u smíšeného skladování nepředstavovalo problém. Část regálu, kde by tato těžká břemena nemohla být uložena, by mohla sloužit k uskladnění menších

položek, popřípadě položek s nižší vahou. Celková cena tohoto řešení by představovala 6572 Kč bez DPH. Stejný krok byl rovněž proveden u regálu 3D, kde byl navržen policový regál s výškou 2,5 m. Tento regál by pokrýval 0,875 m² a nacházela by se zde pouze zanedbatelná rezerva. Celková cena by činila 2895 Kč bez DPH.

Nejpřínosnějším řešením této práce by se mohla stát reorganizace skladu. Tento návrh byl projednán s příslušnými pracovníky organizace a bylo zjištěno, že by bylo možné přesunout dvouramenné stromečkové regály a příslušné pily [REDACTED] v rámci přidružené výroby. Při obsazení této plochy novými policovými regály by částka činila 133030 Kč bez DPH. Tento návrh by však přispěl k maximálnímu obsazení celkové plochy a zvýšení skladovacích míst o prostor 10 regálů. Zastavěná plocha těchto regálů by tak činila 51,2 m² bez průchodových uliček. Tímto krokem by nebyla omezena ani plynulost pojezdu jeřábu nad oblastí nových regálů. Mimo jiné by bylo možné přesunout do těchto nových regálů položky uskladněné v plastových boxech a europřepravkách. Tímto krokem by se uvolnilo více než 65 % stávajících regálových míst. To by tak mohlo představovat efektivní řešení nedostatku skladovacího místa především pro nadměrné položky uskladněné na paletách a jiných přepravních prostředcích tomu uzpůsobených.

Při provedení optimalizace skladování bylo dále poukázáno na příliš dlouhou dobu uskladnění nevyužívaných položek v prostorách hlavního skladu. Z tohoto důvodu bylo navrženo zkrácení této doby z 5 let na 3 roky. Tento návrh však nelze zcela použít z důvodu projektové výroby, a tak bylo přistoupeno k propojení s dalším řešením.

Poslední řešení bylo představeno v kapitole 3.7.6. Tento návrh by šlo jednoduše propojit s předešlým řešením. Z důvodu nedostatku volného místa společnost nemůže vystavět další prostory. Okolní organizace však některé ze svých prostor nevyužívají a jsou ochotny je nabídnout k pronájmu. Zkoumaný subjekt by si tak tyto prostory mohl pronajmout k uskladnění například nevyužívaných položek, případně položek s nízkou obrátkovostí, které ještě musí skladovat pro případ možného využití při probíhající projektové výrobě. Tímto krokem by tak do nově získaných prostor mohly být přesunuty nevyužívané položky, o jejichž plochu by se zvýšil prostor v hlavním skladu. Plocha jedné takovéto haly činí 325 m² a měsíční náklady představují 55 Kč/m². Tedy celkové náklady za měsíc by činily 17875 Kč.

4 Závěr

Při výběru tohoto tématu byl organizací vznesen požadavek, aby výsledné řešení bylo možné prakticky využít bez celkové transformace hlavního skladu. Tím bylo myšleno především bez návrhu příliš nákladných speciálních regálů, které by organizace výsledně nerealizovala. Z důvodu smíšeného skladování, rozdělení regálů dle příslušných hal a konstrukční omezení nebyla optimalizace skladového systému snadná. Tato omezení musela být při návrhu řešení brána v potaz.

Z navrhovaných řešení by společnost měla zvážit především Reorganizaci skladu. Ta by mohla velmi efektivně pomoci ke zvýšení skladovacích míst v prostorách hlavního skladu. Vhodná je taktéž samotná kombinace jednotlivých řešení pro dosažení nejefektivnějších výsledků.

Díky ABC analýze bylo zjištěno, že v hlavním skladu jsou uloženy položky, které přestože se nevyužívají a stanou se tak ležáky, zde mohou ležet až pět let. S tímto souvisí i výsledky z doby obratu zásob, která poukazuje na stále se zvyšující dobu vázanosti zásob v organizaci. Z důvodu nedostatku místa bylo navrženo řešení tohoto problému. Vhodným krokem by byla kombinace návrhu na zkrácení doby skladování u nevyužívaných položek s návrhem pronájmu dalších skladovacích prostor od okolních organizací. Věřím, že tento krok by mohl do budoucna organizaci velmi pomoci, obzvláště u položek skladovaných na paletách s nadměrnými rozměry. Jak již bylo uvedeno, zkoumaný subjekt má nedostatek volného místa z důvodu obklopením okolními organizacemi, proto pronájem prostor od okolních organizací může představovat pro podnik vhodné řešení tohoto problému.

5 Summary

Optimization of the Warehouse System in a Selected Production Company

This bachelor thesis is focused on optimization of the warehouse system in a selected production plant which is significant for proper functioning of the whole company, its production as well as for the effective allocation of the company capital.

The main goal is to achieve optimization of the storage using suitable logistics technology. The second goal is to properly store all components and material used in production.

At the beginning is presented a theory of logistic. Mainly passive and active elements, types of warehouses, storing and latest logistic trends.

The outputs of this thesis are suggested in the practical part. For example once of them is reduction of the surplus stock.

At the end are every solutions compared and evaluated.

Key words: warehouse, storage, logistics technology, passive and active elements

6 Přehled použité literatury

- SIXTA, J., MAČÁT, V. (2005). Logistika: teorie a praxe. Brno: CP Books.
- LAMBERT, D.M., STOCK, J.R., ELLRAM, L.M. (2005). Logistika: [příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží]. Brno: Computer Press.
- PERNICA, P. (2005). Logistika pro 21. století: (supply chain management). 1. DÍL. Praha: Radix.
- SCHULTE, C. (1994). Logistika. Praha: Victoria Publishing.
- DRAHOTSKÝ, I., ŘEZNÍČEK, B. (2003). Logistika: procesy a jejich řízení. Brno: Computer Press.
- PERNICA, P. (2005). Logistika pro 21. století: (supply chain management). 2. DÍL. Praha: Radix.
- GROS, I. (1996). Logistika. Praha: VŠCHT.
- TOUŠEK, R. (2016). Logistika – vybrané kapitoly. České Budějovice: Jihočeská univerzita.
- POLTER, J. (2018). Anketa: Neobvyklá skladová řešení. *Efektivní skladování – Příloha deníku HOSPODÁŘSKÉ NOVINY a měsíčníku Logistika*. s.14
- CHRISTOPHER, M. (2016). Logistics and supply chain management. 5th Edition. Harlow: Pearson
- KOLÁŘ, V. (2018). Sázka na automatizaci, li-ion a ... *Logistika Magazín o logistice, skladování a manipulační technice*. 03/2018, Časopis vydavatelství Economia, s. 48-49.
- NOVOTNÝ, R. (2018). Škoda Auto pokračuje v zavádění logistických inovací. V Boleslavi zkouší inventurní drony. *Efektivní skladování – Příloha deníku HOSPODÁŘSKÉ NOVINY a měsíčníku Logistika*.
- VANĚČEK, D. (2008). Logistika: [příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží]. České Budějovice: Jihočeská univerzita.
- ČESKOSLOVENSKÁ NORMA, ČSN 26 9010
- SOK, H. (2019). Global Logistics Planning Guide. *Global Trade Magazine*. Global Site Location Industries, s. 22.

- JUROVÁ, M. a kolektiv (2016). Výrobní a logistické procesy v podnikání. Praha: Grada Publishing.
- PODSTAWKA, V. (2019). Zahuštěné skladování. *Transport a logistika: top magazín o motorismu, dopravě, spedici a logistice*. 12/1 2019, Praha: Luxur Media, s. 70-71.
- KOŽEJ, V. (2018). Řízený skald je základ. *Reliant Logistic News – magazín pro výrobu, obchod a supply chain*. 05/2018, Praha: Reliant, s. 10-11.
- WANG, L., KOH, S.C., Editors (2010). Enterprise Networks and Logistics for Agile Manufacturing. London: Springer.
- STEHLÍK, A., KAPOUN, J. (2008). Logistika pro manažery. Praha: Ekopress.
- RUSHTON, A., CROUCHER, P., BAKER, P. (2006). The handbook of logistics and distribution management. 3rd ed. London: Kogan Page.
- LENORT, R., MACUROVÁ, P., OLŠOVSKÝ, J., PTÁČEK, S. (2001) Logistika: soubor odborných příspěvků k metodologii a k aplikačním nástrojům. 2. DÍL. Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava.
- PFOHL, H. (1990). Logistiksysteme: Betriebswirtschaftliche Grundlagen. Berlin: Springer.
- AutoStore - Stop Airhousing Start Warehousing EN, In: Youtube [online]. 9.10.2015 [cit. 2018-11-10]. Dostupné z <https://www.youtube.com/watch?v=ecftHVqxRpg>. Kanál uživatele Bastian Solutions.
- MAREK, P. (2009). Studijní průvodce financemi podniku. Praha: Ekopress.
- Profiregaly.cz (2019). Policové regály. Získáno: 18.3.2019. Dostupné z: <https://www.profiregaly.cz/shelfRacks>
- Euro-regaly.cz (2019). Policové kovové regály. Získáno: 18.3.2019. Dostupné z: <https://www.euro-regaly.cz/produkty/regaly-skladove/policove-kovove-regaly>
- Corex (2019). Policové regály základní pole. Získáno: 20.3.2019. Dostupné z: https://corex.cz/eshop/REGALY-1/Policove-regaly/delka-polic-1000-2000mm/Policove-regaly-zakladni-pole.html?force_sid=4bjd2o2u7kaucf3oet84jfbm11
- KOVOARTIKL CZ (2019). Regál KOMAXIT – základní pole 1500x500x2500/5/Z. Získáno: 20.3.2019. Dostupné z: <https://www.kovoartikl.cz/produkt/3896-regal-komaxit-zakladni-pole-1500x500x2500-5-z/>

EU-REGÁLY CZ (2019). Paletový regál výška 4,0M. Získáno: 20.3.2019. Dostupné z: <https://eshop.eu-regaly.cz/regaly-skladove-paletove/paletovy-regal-vyska-4-0m/>

Regály-stow.cz (2019). Pal-Rack 7000 pole 1900/ 1000 kg/ základní pole. Získáno: 20.3.2019. Dostupné z: https://www.regaly-stow.cz/pn_7000_1900_1000_zakladni/

7 Seznam obrázků

Obrázek 1: Cíle podnikové logistiky.....	6
Obrázek 2: Možnosti dělení materiálu	10
Obrázek 3: Schéma rozmístění a plochy hal	25
Obrázek 4: Půdorys hlavního skladu.....	32
Obrázek 5: Příjem zásob a expedice	35
Obrázek 6: Jeřáb využívaný na ploše expedice.....	36
Obrázek 7: Zobrazení kabeláže a tepelných agregátů.....	41
Obrázek 8: Návrh policových regálů od společnosti Profi Regály	47
Obrázek 9: Rozmístění policových regálů v jednom žlutém poli	47
Obrázek 10: Plocha pro navrhované regálové systémy	48
Obrázek 11: Návrh rozmístění regálů v nových skladových prostorách.....	51

8 Seznam tabulek

Tabulka 1: Vertikální analýza celkových aktiv.....	27
Tabulka 2: Vertikální analýza zásob.....	28
Tabulka 3: Doba obratu zásob.....	29
Tabulka 4: Ukazatelé využívané pro výpočty.....	29

9 Přílohy

Příloha 1: Vertikální analýza celkových aktiv

Celková aktiva	2017 (v tis. Kč)	podíl (v %)	2016 (v tis. Kč)	podíl (v %)	2015 (v tis. Kč)	podíl (v %)	2014 (v tis. Kč)	podíl (v %)	2013 (v tis. Kč)	podíl (v %)
A: Pohledávky za upsaný kapitál	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
B: Dlouhodobý majetek	143 737	35%	147 290	36%	151 766	38%	154 282	43%	163 326	40%
C: Oběžná aktiva	267 534	65%	260 522	63%	243 084	61%	204 613	56%	246 434	60%
Zásoby	103 372	25%	120 516	29%	100 334	25%	89 156	25%	78 026	19%
Pohledávky	124 852	30%	121 124	29%	118 047	30%	92 060	25%	139 029	34%
Krátkodobý finanční majetek	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Peněžní prostředky	39 310	9%	18 882	5%	24 703	6%	23 397	6%	29 379	7%
D: Časové rozlišení	3 080	1%	4 953	1%	5 016	1%	3 844	1%	1 260	0%
Aktiva celkem	414 351	100%	412 765	100%	399 866	100%	362 739	100%	411 020	100%

Zdroj: Vlastní zpracování (2019)

Vyjadřující podíl jednotlivých položek na celkových aktivech.

Příloha 2: Vertikální analýza zásob

Zásoby	2017 (v tis. Kč)	podíl (v %)	2016 (v tis. Kč)	podíl (v %)	2015 (v tis. Kč)	podíl (v %)	2014 (v tis. Kč)	podíl (v %)	2013 (v tis. Kč)	podíl (v %)
Materiál	55 066	53%	56 985	47%	53 358	53%	48 960	55%	45 805	59%
Nedokončená výroba a polotovary	46 131	45%	61 864	51%	45 584	45%	33 895	38%	29 216	37%
Výrobky a zboží	2 161	2%	1 128	1%	1 350	1%	6 301	7%	3 005	4%
Výrobky	2 157	2%	1 125	1%	1 344	1%	6 297	7%	3 005	4%
Zboží	4	0%	3	0%	6	0%	4	0%	0	0%
Mladá a ostat. zvířata	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Poskytnuté zálohy a zásoby	14	0%	539	0%	42	0%	0	0%	0	0%
Celkem	103 372	100%	120 516	100%	100 334	100%	89 156	100%	78 026	100%

Zdroj: Vlastní zpracování (2019)

Vyjadřující podíl jednotlivých položek na celkových zásobách.

Příloha 3: Doba obratu zásob

Ukazatel	Rok				
	2017	2016	2015	2014	2013
Obrat zásob	7,80	6,34	6,67	6,59	6,91
Doba obratu zásob	46,16	56,77	53,99	54,64	52,12

Zdroj: Vlastní zpracování (2019)

Vypočtena dle ukazatelů z přílohy 4.

Příloha 4: Tabulka zásob a tržeb z prodeje výrobků, služeb a za prodej zboží

Ukazatel	Rok				
	2017	2016	2015	2014	2013
Zásoby	103 372	120 516	100 334	89 156	78 026
Tržby z prodeje výrobků, služeb a za prodej zboží	806 212	764 175	668 997	587 422	538 954

Zdroj: Rozvaha a Výkaz zisku a ztrát za období 2013-2017