

Analýza a návrh na zdokonalení skladového hospodářství ve firmě Lenzing Biocel Paskov a. s.

Simona Balcárková

Bakalářská práce
2021



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů

Akademický rok: 2020/2021

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE (projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Simona Balcárková**
Osobní číslo: **M180041**
Studijní program: **B6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor: **Řízení výroby a kvality**
Forma studia: **Prezenční**
Téma práce: **Analýza a návrh na zdokonalení skladového hospodářství ve firmě Lenzing Biocel Paskov a. s.**

Zásady pro vypracování

Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

I. Teoretická část

- Provedte průzkum literárních pramenů a zpracujte teoretické poznatky týkající se skladové logistiky.

II. Praktická část

- Analyzujte současný stav využívání skladového hospodářství ve firmě Lenzing Biocel Paskov a. s.
- Navrhněte zdokonalení současného stavu skladového hospodářství ve firmě Lenzing Biocel Paskov a. s.
- S ohledem na výsledky analýzy navrhněte doporučení ke zlepšení skladového hospodářství.

Závěr

Rozsah bakalářské práce: **cca 40 stran**
Forma zpracování bakalářské práce: **Tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

BARTODZIEJ, Christoph Jan. *The Concept Industry 4.0: An Empirical Analysis of technologies and Applications in Production Logistics*. Wiesbaden: Springer Gabler 2017, 150 s. ISBN 978-3-658-16502-4.
DUPAL, Andrej. *Logistika*. 1. vydání. Bratislava: Sprint 2, 2018, 287 s. ISBN 9788089710447.
GROS, Ivan. *Velká kniha logistiky*. 1. vydání. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016, 507 s. ISBN 9788070809525.
OUDOVÁ, Alena. *Logistika: základy logistiky*. Aktualizované 2. vydání. Prostějov: Computer Media, 2016, 104 s. ISBN 9788074022388.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Lucie Macurová, Ph.D.**
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů

Datum zadání bakalářské práce: **15. ledna 2021**
Termín odevzdání bakalářské práce: **18. května 2021**

L.S.

doc. Ing. David Tuček, Ph.D.
děkan

Ing. Eva Juříčková, Ph.D.
ředitel ústavu

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen na elektronickém nosiči v příruční knihovně Fakulty managementu a ekonomiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen připouští-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

1. že jsem na bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
2. že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně 7.6.2021

Jméno a příjmení: Simona Balcárková

.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Bakalářská práce se zaměřuje na automatizaci hlavního a vedlejšího skladu ve společnosti Lenzing Biocel Paskov a. s. Práce je rozdělena na 2 části, a sice teoretickou a praktickou.

V teoretické části je zpracována dostupná literatura, která se týká logistiky a skladového hospodářství. Dále se zabývá pojmem Industry 4.0 neboli 4. průmyslovou revolucí.

Praktická část obsahuje základní informace o společnosti, popis výrobního procesu a analýzu skladu, pomocí checklistu a SWOT analýzy.

Dále se práce zabývá návrhem na řešení, což je v tomto případě automatizace nakládky a vykládky ve skladech. Je zde vypracovaný i Ganttův diagram implementace automatizace skladů.

Cílem této bakalářské práce je zvýšit využití kapacity hlavního a vedlejšího skladu, dohromady alespoň o 50 %.

Klíčová slova: Sklad, Logistika, Industry 4.0, Buničina, Unit

ABSTRACT

This bachelor thesis focuses on the automation of the main and secondary warehouse in the company Lenzing Biocel Paskov a. s. The work is divided into 2 parts, namely theoretical and practical.

The theoretical part deals with the available literature, which relates to logistics and warehousing. It also deals with the term Industry 4.0 or the 4th industrial revolution.

The practical part contains basic information about the selected company, a description of the production process, and an analysis of the warehouse, using a checklist and SWOT analysis.

Furthermore, the work deals with a proposal for a solution, which in this case is the automation of loading and unloading in warehouses. There is also a Gantt chart of the implementation of warehouse automation.

The main goal of this bachelor thesis is to increase the capacity utilization of the main and secondary warehouse together, by at least 50 %.

Keywords: Warehouse, Logistics, Industry 4.0, Cellulose, Unit

Touhle formou bych chtěla poděkovat své vedoucí bakalářské práce paní Ing. Lucii Macurové, Ph.D. za její trpělivost, ochotu a za čas strávený při odborném vedení mé bakalářské práce.

Další poděkování bude směřovat do společnosti, ve které jsem svou bakalářskou práci psala – konkrétně Lenzing Biocel Paskov a.s. se sídlem v Paskově. Děkuji především vedoucímu logistiky panu Ing. Radomíru Marynčákovi, za jeho pomoc při psaní mé práce a za možnost vést pod ním svou praxi ve firmě.

Velké poděkování patří i mé rodině, která mě celou dobu podporovala při mém studiu a nyní i při psaní této práce.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD.....	10
CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE.....	11
I TEORETICKÁ ČÁST.....	12
1 LOGISTIKA.....	13
1.1 VÝVOJ LOGISTIKY.....	13
1.2 SKLADOVÁ LOGISTIKA.....	14
2 SKLADOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ.....	15
2.1 ZÁSoby.....	15
2.1.1 Funkce zásob.....	16
2.1.2 Druhy zásob.....	17
2.1.3 Řízení zásob.....	17
2.1.4 Náklady spojené se zásobami.....	18
2.1.5 Metoda ABC.....	19
2.1.6 Metoda Just-In-Time.....	20
2.2 SKLADOVÁNÍ.....	20
2.2.1 Sklady.....	21
2.2.2 Unity.....	23
2.2.3 Manipulační jednotky.....	23
2.2.4 Prostředky a zařízení pro stohování.....	24
3 INDUSTRY 4.0.....	26
3.1 HISTORIE.....	27
3.2 PRŮMYSL 4.0 A LOGISTIKA.....	28
3.2.1 Chytré skladování.....	28
4 POMOCNÉ METODY.....	30
4.1 SWOT ANALÝZA.....	30
4.2 CHECKLIST.....	31
4.2.1 Checklist ve skladu.....	31
4.3 GANTTŮV DIAGRAM.....	32
5 SHRUTÍ TEORETICKÉ ČÁSTI.....	34
II PRAKTICKÁ ČÁST.....	35
6 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI.....	36
6.1 ZÁKLADNÍ DATA.....	37
6.2 HISTORIE SPOLEČNOSTI.....	37
6.2.1 Milníky v historii společnosti.....	38
6.3 ORGANIZAČNÍ STRUKTURA SPOLEČNOSTI.....	38
6.4 POPIS VÝROBKU.....	39

6.4.1	Viskózová buničina	40
6.4.2	LENZING™ Soda Ash	40
6.4.3	LENZING™ Magnesium-Lignosulphonate Biobased	40
7	VÝROBNÍ PROCES	41
7.1	DŘEVOSKLAD	41
7.2	CELULÓZKA	42
7.2.1	Varna	42
7.2.2	Praní a třídění	42
7.2.3	Horká alkalická extrakce a kyslíkové bělení	43
7.2.4	Bělírna	43
7.2.5	Dotřídění	43
7.2.6	Sušicí stroj	43
8	SKLADOVÁNÍ V BIOCELU	45
8.1	SKLADOVÁNÍ V BIOCELU	46
8.1.1	Unit	48
8.1.2	Balení unitů	48
8.1.3	Skladování unitů	49
8.1.4	Zařízení a prostředky pro manipulaci se skladovým materiálem	49
8.2	SWOT ANALÝZA SKLADU	51
8.3	POSTUP PŘI NAKLÁDCE A VYKLÁDCE HOTOVÝCH VÝROBKŮ MIMO SKLAD	55
8.4	POSTUP PŘI NAKLÁDCE A VYKLÁDCE HOTOVÝCH VÝROBKŮ VE SKLADU	56
8.5	SYSTÉMY POUŽÍVANÉ VE SKLADOVÉM HOSPODÁŘSTVÍ	59
8.5.1	Systém SAP	59
8.5.2	Transporeon	59
8.6	BEZPEČNOSTNÍ PODMÍNKY A OPATŘENÍ PRO SKLADOVÉ A MANIPULAČNÍ PROSTORY	59
8.6.1	Checklist po základní hodnocení skladu z pohledu BOZP	61
8.7	KLASIFIKACE ZAMĚSTNANCŮ	62
9	SHRNUTÍ VÝSLEDKŮ Z PRAKTICKÉ ČÁSTI	64
10	NÁVRH ŘEŠENÍ A DOPORUČENÍ	65
10.1	AUTOMATIZACE SKLADŮ	65
10.1.1	Postup systému automatizace skladů při naskladnění	66
10.1.2	Postup systému automatizace skladů při vyskladnění	67
10.1.3	Plusy a mínusy automatizace skladu	68
10.1.4	Ganttův diagram implementace automatizace skladů	68
10.2	ZHODNOCENÍ PROJEKTU	70
10.3	PŘÍNOSY A RIZIKA NÁVRHU NA ZLEPŠENÍ	72
10.3.1	Přínosy automatizace skladu	72
10.3.2	Rizika automatizace skladu	73
10.4	DOPORUČENÍ	74

ZÁVĚR	75
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	76
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	78
SEZNAM OBRÁZKŮ	79
SEZNAM TABULEK.....	80
SEZNAM PŘÍLOH.....	81

ÚVOD

Pojem Industry 4.0 je součástí našich životů již několik let. Myslím si, že aby firma držela krok s dobou bylo by moudré využít této revoluce ve svůj prospěch a využít různé prvky 4. průmyslové revoluce. Ať už se jedná o automatizaci, digitální dvojče či big data. Firmy by měly jít s dobou a nebránit se těmto technologiím.

Proto jsem si pro svou bakalářskou práci vybrala společnost Lenzing Biocel Paskov a. s. Tato společnost je výrobním závodem, který slouží k výrobě buničiny ze dřeva, nejčastěji smrkového. Společnost vlastní celosvětová skupina Lenzing, která se zabývá výrobou a zpracováním buničiny. Jelikož se jedná o nadnárodní společnost je zřejmé, že využívají moderní technologie a včasně inovují své procesy.

V teoretické části bude celá jedna kapitola věnována vybraným metodám a nástrojům průmyslového inženýrství, které budou zapotřebí při zpracování praktické části bakalářské práce. V teoretické části bude i zmínka o pojmu unit, který se bude v této často objevovat.

Cílem této bakalářské práce je zvýšit využití kapacity hlavního a vedlejšího skladu, dohromady alespoň o 50 %. Konkrétně se cíl bude týkat systému zaskladnění a vyskladnění pomocí aplikace poznatků čtvrté průmyslové revoluce. Díky tomuto zlepšení dojde ke zefektivnění skladování ve společnosti. Za tímto účelem bude nezbytně nutné nejprve provést analýzu skladu a získat přesná a relevantní data.

V praktické části půjde především o získání potřebných dat o skladu a celkovém provozu ve skladu, tak i ve výrobě. Bude popsán proces zaskladnění a vyskladnění a dále bude podrobně vysvětlen pojem Unit, který bude často zmiňován v celé bakalářské práci. Bude se zde nacházet i zhodnocení nákladů na projekt a Ganttův diagram na automatizaci procesu zaskladnění a vyskladnění.

V závěru budou zhodnoceny přínosy a možná rizika projektu automatizace skladu a možná doporučení pro sklad.

CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE

Bakalářská práce je zaměřena na aplikaci automatizace skladu ve společnosti Lenginz Biocel Paskov a.s.

Cílem práce je zvýšit využití kapacity hlavního a vedlejšího skladu, dohromady alespoň o 50 %. Tohoto cíle bude dosaženo pomocí automatizace procesu zaskladnění a vyskladnění v obou skladech. Dalším cílem bude snížit náklady na externí sklady alespoň o 25 %.

Použité metody:

Checklist

- Díky této metodě, která využívá seznam kontrolních otázek, na které se odpovídá, bude zjištěn stav skladového hospodářství ve společnosti.

SWOT analýza

- Tato metoda se používá pro zjištění silných a slabých stránek společnosti. Příležitostí a hrozeb pro společnost a následného vyhodnocení stavu společnosti, pomocí bodů.

Ganttův diagram

- Pro grafické znázornění postupu implementace automatizace skladů. Díky této metodě bude zobrazen přehled o každé činnosti, která bude potřebná pro implementaci a čase, jak dlouho bude trvat.

Matice odpovědnosti

- Tento nástroj se používá pro přiřazení odpovědnosti konkrétních osob pro konkrétní úkoly.

Analýza firemní dokumentace

- Významným zdrojem informací je analýza firemní dokumentace společnosti. Jedná se o analyzování administrativních příruček, provozních řádů, popisů práce atd.

Pozorování

- Pozorování patří k nejzákladnějším technikám sběru dat. Metody pozorování lze dělit podle různých hledisek.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 LOGISTIKA

Tématem této bakalářské práce je skladové hospodářství, které je důležitou součástí logistiky. S logistikou se lze setkat opravdu všude, ať už se jedná o firmy, které provozují svou činnost v různých oblastech od zdravotnictví až po školství, tak i v každodenním životě, například při organizaci nákupu potravin.

Logistiku můžeme definovat takto:

„Logistika je disciplína, která se zabývá celkovou optimalizací, koordinací a synchronizací všech činností, jejichž řetězce jsou nezbytné k pružnému a hospodárnému dosažení daného konečného efektu. (Pernica, 1994)“ (Oudová, 2016, s. 8)

„Logistika – vědecká nauka o plánování, řízení a kontrolování toků materiálu, osob, energií, informací o systémech. (Jünemann)“ (Dupal, 2018, s. 12)

„Proces plánování, realizace a řízení efektivního, výkonného toku a skladování produktů, služeb a souvisejících informací z místa vzniku do místa spotřeby, kterého je cílem uspokojit potřeby zákazníku. (Definice americké logistické společnosti - Council of Logistics Management, 1993)“ (Dupal, 2018, s. 12)

„Logistikou z hlediska výrobního podniku rozumíme systémové plánování, synchronizování, řízení, realizaci a kontrolu vnějšího a vnitřního materiálového toku a s ním spojeného informačního toku s tím cílem, abychom zabezpečili optimální průběh výrobního procesu. Je zaměřená na uspokojení potřeb zákazníka jako na konečný efekt a toho se snaží dosáhnout s co největší pružností, přesností a hospodárností.“ (Dupal, 2018, s. 14)

Všechny tyto definice logistiky mají společnou jednu věc a sice to, že se týkají toku materiálu a zboží z místa vzniku, až do místa spotřeby. V ojedinělých případech až do místa likvidace. (Dupal, 2018) Ve své podstatě se tedy logistika zaměřuje na dodání správného zboží, ve správném množství, na správné místo ve správném čase a za správnou cenu. (Oudová, 2016)

1.1 Vývoj logistiky

Pojem logistika se používá už několik staletí, její vznik spadá do daleké minulosti. Někteří z autorů považují vznik logistiky již ve starověkém Egyptě, kde docházelo k organizování výstavby pyramid. *„Původ termínu logistika není jasný. Pravděpodobně je odvozený*

z řeckého logos (slovo, řeč, rozum, počítání) anebo logikon (důmysl, rozum)“ (Dupal, 2018, s. 11)

Jako první se o logistice zmínil císař Leontos VI. v 9. století, kde uvedl, že předmětem logistiky je *„mužstvo zaplatit, příslušně vyzbrojit a vybavit ochranou i municí, včas a důsledně se postarat o jeho potřeby a každou akci v polním tažení příslušně připravit, tzn. Vypočítat prostor a čas, správně ohodnotit terén z hlediska pohybu vojska i možnosti protivníkovy odporu a tyto funkce zvládnout z hlediska pohybu vojsk i v případě nutnosti jejich rozdělení.“* (Oudová, 2016, s. 9) Tato dlouhá a obsáhlá věta tedy znamená, že logistika musí zvládnout pohyby materiálu a lidí, tak, aby se příslušný objekt nacházel na požadovaném místě v požadovaném čase. (Dupal, 2018)

V 17. století byl pojem logistika využíván především v matematice, kde byl vnímán jako počítání s čísly. Od 19. století se opět začal pojem spojovat s vojenstvím, kdy švýcarský generál Anotine-Henri Jomini vydal v roce 1837 knihu *„Náčrt vojenského umění“*. Toto dílo sloužilo jako základní učebnice logistiky. Později na začátku 20. století začal pojem logistika pronikat do hospodářské sféry. (Oudová, 2016)

V dnešní době existuje spousta definic logistiky, jelikož se jedná o široký vědní obor. Proto pojem logistika či logistický management není používán jednotně ani v praxi ani v literatuře a ve většině případů si je potřeba tento pojem sladit s obsahem a předmětem určité činnosti, kterou má logistika řešit. (Dupal, 2018)

1.2 Skladová logistika

Dupal (2018, s. 111) definuje skladovou logistiku jako *„důležitou úlohu regulujícího mezičlánku mezi výrobou a spotřebou. V širším slova smyslu funkcí skladového hospodářství je zabezpečovat synchronizaci transformačního procesu v podniku, a to od vstupů do výroby až po prodej hotových výrobků.“* Skladovou logistiku nelze chápat jen jako uložení zboží do skladu, jde také o obsluhu uskladněného zboží a poskytování služeb s přidanou hodnotou.

2 SKLADOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ

Neexistuje jedna stálá definice skladového hospodářství, proto je nutné zmínit čeho se týká. Jedná se především o jeden velký proces, který je nutné neustále optimalizovat. Úkolem skladového hospodářství je „*správa skladu a řízení průběhu skladovacího procesu. Důležité je rozhodování o skladových kapacitách.*“ (Synek a Kislingerová, 2010, s. 207) Do správy skladu a řízení průběhu skladování patří evidence, správa, sledování stavu a vlastností všech položek sortimentu a jejich pohyb na skladech. Účelem skladového hospodářství je evidence nákupu a příjmu zboží, sledování zásob, porovnávání dat a docílit tak kvalitnější kontroly při sledování stavu zboží. (Uživatelská příručka Markeeta, 2021)

2.1 Zásoby

Zásobování zprostředkovává materiálové, finanční a informační vstupy do logistického systému a poté tyto toky řídí napříč celým podnikem. (Řezáč, 2010) „*Zásoby jsou přitom velkou a nákladnou investicí podniku, proto problematika zásob a jejich optimalizace, včetně vhodných metod řízení zásobovacích proces v podniku, jsou nutným předpokladem efektivnosti celého podnikového systému.*“ (Řezáč, 2010, s. 123) Zásoby v sobě vážou velké finanční zdroje, a proto je důležité umět správně řídit zásoby ve firmě. Na jedné straně jich nemůžeme ve firmě vázat hodně, jelikož jsou zbytečným finančním zdrojem a zabírají místo na skladech a na druhé straně, když jich budeme mít ve firmě málo, může dojít k zastavení výroby či zpoždění zakázky. Správným řízením zásob se podnik snaží dosáhnout optimálního množství zásob, aby podnik mohl uspokojovat požadavky trhu.

„*Pojem zásob může být chápán jako neoddělitelná součást výrobních, obchodních či distribučních subjektů, které takto označují materiál, suroviny, paliva, nářadí, obaly, náhradní díly, polotovary a hotové výrobky.*“ (Jurová, 2016, s. 223) Jednoduše řečeno zásoba je jakýkoliv ekonomický zdroj, který se v daném časovém období plně nevyužívá, velikost je ale stanovena tak, aby kryla budoucí potřeby zdroje. (Macurová, 2021)

Zákon o účetnictví č. 563/1991 Sb. §9 vymezuje zásoby takto:

- materiál,
- nedokončená výroba a polotovary,
- výrobky,
- zvířata,

- zboží,
- poskytnuté zálohy na zásoby.

Význam zásob a jejich udržování v podniku je dán následujícími důvody:

- vyrovnávají poptávku a nabídku,
- poskytují zdroj úspor ve výrobě a dopravě,
- poskytují sortiment výrobků a služeb pro zákazníky,
- poskytují ochranu před nepředvídatelnými výkyvy v poptávce (kolísání, sezónnost)
- umožňují překlenutí časových a prostorových rozdílů mezi spotřebitelem a výrobcem,
- umožňují snížení logistických nákladů,
- umožňují reverzní (zpětnou) logistiku,
- umožňují realizovat úspory ve velkém rozsahu. (Řezáč, 2010)

2.1.1 Funkce zásob

Zásoby mají v logistickém řetězci určité funkce. Lze je rozdělit do následovně na:

- geografickou,
- vyrovnávací,
- technologickou,
- spekulativní. (Daněk a Plevný, s. 2005)

„Geografickou funkcí rozumíme vytvoření podmínek pro územní specializaci.

Vyrovnávací funkce zajišťuje plynulost výrobního procesu a eliminuje vliv poruch v zásobování a přepravě, jakož i vlivy náhodné a sezónní poptávky.

Technologická funkce představuje udržování zásob jako nezbytnou součást výrobního procesu (ustálení kvality, dosažení potřebných vlastností – zrání sýrů, piva, homogenizace rud na skládkách apod.).

Spekulativní funkce je zřejmá z názvu. Zásoby se udržují především z důvodů získání finančního prospěchu nebo umožnění tlaku na konkurenci.“ (Daněk a Plevný, 2005, s. 83)

2.1.2 Druhy zásob

„**Havarijní zásoba** se vytváří tam, kde by nedostatek materiálu mohl způsobit závažné poruchy v celém výrobním procesu. Je typická např. pro určité druhy náhradních dílů v elektrárnách apod.

Maximální zásoba představuje výši stavu zásob v okamžiku nové dodávky.

Minimální zásoba naopak představuje stav zásoby před dodáním další dodávky, pokud byla vyčerpána běžná zásoba. Je dána výší relativně stálé složky zásob nebo jejich součtem (zásoba pojistná + technická + havarijní).“ (Tomek, 2007, s. 122)

Dále lze zásoby dělit následovně:

Běžná neboli **cyklická zásoba**, je taková zásoba, která kryje potřeby výroby v období mezi dvěma dodávkami. Vzniká jednorázovým doplňováním postupně spotřebovaného materiálu.

Zásoby na cestě jsou dostupné, v ten okamžik, kdy dorazí do místa určení. Jinak jsou tyto zásoby nedostupné.

Rozpojovací zásoby jsou nutné k tomu, aby se dva po sobě následující provozy v materiálovém toku, staly v určité míře na sobě nezávislými.

Pojistná zásoba kryje krátkodobé výkyvy mezi předpovídanou a skutečnou spotřebou. Tyto zásoby jsou udržované nad rámec běžných zásob.

Sezónní zásoba se tvoří před počátkem specifického (sezónního) období.

Spekulativní zásoba se vytváří kvůli získání množstevních slev v některých případech se vytváří, když se očekává růst cen na trhu.

Strategická zásoba se stanovuje pro přežití podniku při nepředvídatelných událostech.

Technologická zásoba kryje potřeby podniku při technologických úpravách materiálu. Jedná se například o vysychání dřeva, kvašení, atd.

Mrtvá zásoba je taková zásoba, po které již není poptávka, a proto je nepoužitelná či neprodejná. (Macurová, 2021)

2.1.3 Řízení zásob

Řízení zásob je činnost, jejímž cílem je udržovat zásoby na úrovni potřebné k vyrovnávání časového a množstevního nesouladu mezi procesy výroby u odběratele a procesy spotřeby u dodavatele. (portal.pohoda, 2021) „*Předmětem řízení zásob (v podniku zpravidla relativně*

samostatný logistický subsystém řízení zásob) jsou všechny suroviny, polotovary, obrobky, součásti, díly a výrobky procházející podnikem.“ (Řezáč, 2010, s. 124) Velice důležité z hlediska řízení zásob je udržet veškeré druhy zásob v co nejnižších mezích, ale zároveň je mít v dostatečné výši při případném výkyvu poptávky. Je také důležité předvídat všechny požadavky a poptávku na trhu. (Macurová, 2021)

„Úkolem řízení zásob je stanovit optimální výši zásob ve dvou aspektech:

- *frekvence objednávek zásob (doplnění zásob),*
- *velikost dodávek zásob (objednací množství).*“ (Řezáč, 2010, s. 124)

Proces řízení zásob rozdělujeme na:

- operativní řízení,
- strategické řízení. (portal.pohoda, 2021)

2.1.4 Náklady spojené se zásobami

Náklady spojené se zásobami je *„nutno specifikovat podle toho, zda byla zásoba pořízena od dodavatele, nebo zda je výsledkem vlastního výrobního procesu.*“ (Řezáč, 2010, s. 128)

Je velice obtížné najít nákladové položky, které souvisí přímo s existencí zásob. Náklady mohou být jak variabilní složku, tak fixní složku. (Řezáč, 2010)

Základní schéma členění při pořízení zásob nákupem uvádí následující druhy nákladů na zásoby:

„Náklady objednávací (pořízení dávky k doplnění zásoby) vznikají:

- *při nákupu (příprava a umístování objednávky – přejímka, kontrola uskladnění, dodávky, evidence příjmu, likvidace faktury),*
- *při výrobě (příprava zakázky, přípravné a přestavovací časy dávkové, náběh výroby, kontrola výrobků, náklady na příjem do skladu).*“ (Řezáč, 2010, s. 128)

Náklady na držení zásob v členění na:

- náklady na skladové prostory a správu zásob,
- náklady na úroky a pojistné,
- náklady z rizika (stárnutí, neprodejnost výrobků). (Řezáč, 2010)

Náklady z deficitu jsou takové náklady, ve kterých se jedná o ztrátě z předčasného vyčerpání zásob, pokud okamžitá skladová zásoba nestačí k včasnému uspokojení potřeb zákazníků, přičemž důsledky mohou být například zrušení objednávky a s tím související ztráta zákazníka a tržeb nebo zvýšení velikosti prostoje, atd. (Řezáč, 2010)

2.1.5 Metoda ABC

Jednou z nejnámějších a nejčastěji používaných metod řízení zásob je metoda ABC. Tato metoda taky patří k základním postupům pro sledování logistických nákladů, „*Metoda ABC vychází z předpokladu, že objekty, na které chceme přiřadit náklady (cost objects), spotřebovávají aktivity, zatímco tradiční kalkulační metody vycházejí z toho, že objekty spotřebovávají zdroje.*“ (Gros, 2016, s. 82)

Obecně můžeme proces implementace ABC metody rozdělit do pěti kroků:

1. Identifikování hlavních logistických funkcí a jejich klasifikace.
 2. Dekompozice funkcí na dílčí činnosti a operace.
 3. Přiřazení zdrojů jednotlivým činnostem.
 4. Stanovení nákladů pomocí ukazatelů spotřeby zdrojů na jednotlivé činnosti.
 5. Kalkulace nákladů prostřednictvím ukazatelů spotřeby aktivit na nákladové objekty.
- (Gros, 2016)

Zásoby se v této metodě rozdělují do skupin (druhů) následovně:

Skupina A – Tato skupina zahrnuje zásoby, jejichž hodnota se na celkové spotřebě podílí nejvíc. Mají tudíž hlavní podíl na celkové roční hodnotě spotřebovaných materiálů. Tato skupina výrobků se podílí s 60 % – 70 % na celkové spotřebě zásob. (Macurová, 2021)

Skupina B – Představuje zhruba 10 % – 20 % druhů zásob s podílem na celkové spotřebě. V této skupině jsou většinou materiály, které se dají rychle koupit. U těchto zásob je potřeba stanovit minimální zásobu a bod, ve kterém je potřeba objednat nový materiál. (Macurová, 2021)

Skupina C – Skupina C představuje materiály, které se plánují souhrnnou peněžní částkou a nakupují se dle požadavků zákazníka. Jejich podíl na spotřebě je přibližně 10%. (Macurová, 2021)

2.1.6 Metoda Just-In-Time

Metoda JIT vznikla v Japonsku. Jejím cílem je minimalizovat objemy zásob ve skladech až skoro na nulovou úroveň. Jinak řečeno jedná se zásobovací systém bez skladování. Tato metoda je velmi náročná hlavně na organizaci, zejména na domluvě s dodavateli, jelikož zpoždění dodávek znamená přerušení výroby a velké ztráty. Systém JIT se označuje jako tažný systém, protože k zahájení výroby dochází v okamžiku získání objednávky od zákazníka. (Král, 2010)

„Základní principy JIT lze vyjádřit následujícím způsobem:

- *dotávky materiálu se uskutečňují v takových časových intervalech, aby dodaný materiál mohl být ihned spotřebován ve výrobě,*
- *vlastní výrobní cyklus by měl být co nejkratší*
- *vyrobený výrobek se ihned prodá.“* (Král, 2010, s. 583)

Metodu JIT v České republice nevyužívá mnoho firem. Jedná se hlavně o velké podniky, například Škoda Auto Mladá Boleslav nebo T. P. C. A. Kolín.

2.2 Skladování

Pokud není materiál přijímán přímo do výroby, jako je tomu například u metody Just-In-Time, je potřeba využívat různé způsoby skladování pro určité materiály a současně také různá skladovací zařízení a technické prostředky pro manipulaci. (Oudová, 2016) *„Za skladování jakou součástí logistického, nebo dodavatelského řetězce budeme považovat soubor činností spojených s pořizováním, udržováním zásob a zejména dodávkami skladovaných položek podle požadavků přímým zákazníkům na nějakém místě logistického nebo dodavatelského systému včetně uskutečnění s tím spojených nezbytných rozhodovacích procesů.“* (Gros, 2016, s. 281) Kdybychom brali skladování z všeobecného měřítka, zjistili bychom, že skladování plní tři základní funkce. Jedná se o přesun produktů, uskladnění produktů a přenos informací o skladových produktech. (Dupal, 2018)

„Neoddělitelnou částí skladování je bezpečnost a ochrana zdraví při práci.“ (Jurová, 2016, s. 198) Tyto požadavky na bezpečnost práce a zdraví jsou dány legislativou státu. *„V České republice se jedná o soubor právních norem od Bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (zákon č. 262/2006 Sb. a nařízení vlády č.201/2010 Sb.), ale stejně tak zákon č. 309/2006 Sb. – Stroje a technická zařízení, či nařízení vlády č. 111/2005 Sb. – Skladování*

a manipulace až po normy z oblasti logistiky, např. ČSN 26 9010 – Manipulace a skladování.“ (Jurová, 2016, s. 198)

„Otázka vhodného umístění skladu je velmi komplexní otázkou, která ve způsobu řešení aplikuje exaktní, kauzální, ale i heuristické přístupy. Hlavním východiskem identifikace skladování jsou interní potřeby podniku (např. fyzikální vlastnosti, druh a velikost zásob atp.), ale i externí potřeby dalších článků logistického řetězce (tzn. zákazník, forma, způsob dopravy a přepravy, aj.), což by mělo být řešeno v kombinaci geografických podmínek specifických vlastností určitých lokalit.“ (Jurová, 2016, s. 197)

„Umístění zboží na skladu je ohraničeno těmito faktory:

- *typ skladu (regálové skladování, skladování palet, skladování na podlaze),*
- *vlastnosti zboží (nemůžeme vedle sebe skladovat zboží, které jsou citlivé na aroma, na rozdílnou teplotu, atd.),*
- *obrátkovost (zboží s větší obrátkovostí by měly být blíže k výdejnímu místu),*
- *objem a rozměry zboží (zboží s větším objemem, respektive rozměrem se většinou skladují dále od výdejního místa) a podobně.*“ (Dupal, 2018, s. 125)

2.2.1 Sklady

„Historická funkce skladů spočívala v tom, že sklad z různých důvodů vykonával funkci zásobníku, který absorboval pláňem generované výrobky, polotovary, díly, suroviny apod. Z pohledu základních metod řízení materiálových toků šlo o uplatnění principu tlaku.“ (Gros, 2016, s. 283) Jinými slovy v historii se sklady využívaly jen jako odkládací plocha, pro uschování potřebného materiálu, surovin, atd.

„Nové pojetí skladů spočívá v jeho vymezení jako poskytovatele vyšší úrovně služeb jeho zákazníkům, tedy v tom, že činnosti realizované ve skladovacím systému zvyšují hodnot pro navazujícího partnera v dodavatelském systému.“ (Gros, 2016, s. 283) Nyní se sklad chápe spíše jako prostředek pro přidání hodnoty pro zákazníka. Podle paní Oudové je sklad prostorem pro uchovávání materiálu, výrobků a zboží v nezměněné podobě. Tvoří nezbytnou infrastrukturu výroby, obchodu a distribuce. (Oudová, 2016)

Sklad můžeme definovat takto:

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

„Sklad je místo v logistickém systému, kde firma skladuje, udržuje suroviny, polotovary nebo výrobky pro různou dobu. (Coyle, Bardi, Langley, 1996)“ (Gros, 2016, s. 281)

„Pernica 2005 vymezuje sklad jako místo udržování zásob, článek logistického systému, z něhož jsou uspokojováni odběratelé formou skladových dodávek“ (Gros, 2016, s. 281)

„Vlastnosti materiálů si vynucují určitý způsob skladování. Z uvedeného hlediska rozlišujeme:

- *Nekryté sklady (na volných prostranstvích)*
- *Polokryté sklady (pod přístřešky)*
- *Kryté sklady (v budovách)*“ (Dupal, 2018, s. 114)

Při rozhodování o návrhu skladu je třeba identifikovat:

- „Skladové položky, které determinují požadavky na případnou kompletační část skladu. Jsou to v podstatě spotřebitelská balení, v nichž jsou položky dodávány zákazníkům. Označují se jako SKU = Stock Keeping Unit.“ (Gros, 2016, s. 282)
- Skladovací jednotky nebo-li manipulační jednotky, ve kterých jsou skladované položky přijímány nebo vytvářeny přímo na vstupu do skladů. V těchto skladovacích jednotkách jsou položky dále přepravovány a ukládány ve skladech. Patří zde například palety, přepravky, kontejnery, atd. (Gros, 2016)
- „Skladované skupiny zboží, které jsou východiskem pro určení nároků na skladovací podmínky, teplotu, vlhkost, bezpečnostní hlediska, nároky na ochranu životního prostředí, pracovních podmínky.“ (Gros, 2016, s. 282)

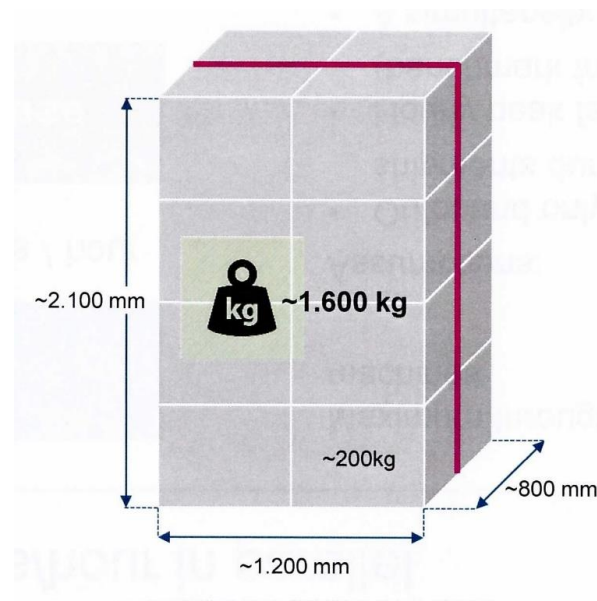
„Zboží, materiály a suroviny jsou skladovány převážně v manipulačních jednotkách:

- *kusový materiál hmotné povahy – uložen na paletách nebo v bednách,*
- *kapaliny – v lahvích, sudech či nádržích,*
- *materiál sypké povahy – v pytlích a sáčcích,*
- *materiál plynné povahy – v nádržích či tlakových lahvích.“* (Oudová, 2016, s. 48)

2.2.2 Unity

Jelikož se v této práci bude hodně často zmiňován pojem Unit, je na místě, aby zde bylo uvedeno, co to vlastně Unit je.

Unit je označení prodejní jednotky, se kterou společnost Biocel pracuje. Unit se skládá z 8 balíků buničiny. Jeden balík buničiny má hmotnost 200 kg, tudíž celý Unit váží přibližně 1,6 tuny. Více informací o unitech naleznete na straně 48 v kapitole 8.1.1 Unit. Na obrázku 1 můžete vidět, jak takový unit vypadá.



Obrázek 1 Unit (interní dokumentace)

2.2.3 Manipulační jednotky

„Manipulační jednotky je jakýkoliv materiál (balený i nebalený, uložený na přepravním prostředku nebo i bez něho svazkový, apod.), který tvoří jednotku schopnou manipulace, aniž by bylo nutno dále ji upravovat. (Pernica 1994)“ (Oudová, 2016, s. 48) S takovou manipulační jednotkou je manipulováno jako s jedním kusem. Obdobou k manipulační jednotce je přepravní jednotka. Tato jednotka je způsobilá k přepravě bez jakýchkoli dalších úprav. Přepravní prostředek, je technický prostředek, který pomáhá vytvářet manipulační či přepravní jednotku. Jedná se například o paletu nebo kontejner. Hlavní funkcí tohoto prostředku je usnadnění manipulace nebo přepravy. (Oudová, 2016)

Jednotlivé řady manipulačních jednotek:

1. Manipulační jednotka prvního řádu
 - základní manipulační jednotka, ruční nebo dopravníková manipulace,

- přepravním prostředkem jsou ukládací bedny či přepravky,
 - představují minimální dodací, objednáací a odběrné množství,
 - maximální hmotnost je 15 kg. (Oudová, 2016)
2. Manipulační jednotka druhého řádu
- manipulační jednotka přizpůsobena k mechanizované nebo automatizované přepravě,
 - lze je členit na skladovou jednotku, která pouze k vnitřní manipulaci a na distribuční (expediční) jednotku, která je určena k distribuci mimo sklad,
 - patří zde: palety, přepravníky, malé kontejnery,
 - k manipulaci je využíváno vysokozdvížných i nízkozdvižných vozíků, dopravníků, stohovacích jeřábů či regálových zakladačů. (Oudová, 2016)
3. Manipulační jednotka třetího řádu
- výhradně k realizaci dálkové přepravy ven z podniku nebo do podniku
 - k manipulaci s touto jednotkou jsou využívány jeřáby, boční překladače, nebo speciální vysokozdvížné vozíky (Oudová, 2016)
4. Manipulační jednotka čtvrtého řádu
- určena pro dálkovou kombinovanou vodní, námořní a vnitrozemskou přepravu
 - palubní portálové jeřáby a zdvižné plošiny

2.2.4 Prostředky a zařízení pro stohování

Ve skladech se používá velké množství zařízení. V této kapitole budou blíže popsány prostředky a zařízení pro stohování.

Rozdělení je následující:

*„**Stohovací jeřáby** – slouží k manipulaci v regálových skladech a ke skladování do středních výšek. Maximální výška může přesáhnout až 12 m. Stohovací jeřáby jsou normální mostové nebo podvěsné jeřáby, které jsou vybaveny speciální kočkou nesoucí jednoduchý nebo teleskopický sloup s vidlicemi, tak jako u vysokozdvížných vozíků. V dnešní době jsou nahrazovány levnějšími regálovými zakladači.*

Regálové zakladače – využívají se v regálovém skladu, protože pracují s velkou přesností, rychlostí a bezpečností v úzkých regálových uličkách. Umožňují skladování do vůbec největších výšek, které mohou být až 40 m.

Vysokozdvížené vozíky a vozy – manipulační prostředky, které se využívají především pro paletizaci a kontejnerizaci. Jsou vybaveny elektrickým nebo spalovacím motorem. Dále se dělí na lehké, střední a těžké. “ (Jurová, 2016 s. 205)

3 INDUSTRY 4.0

Industry 4.0 neboli průmysl 4.0 tvoří podmnožinu čtvrté revoluce, která se týká průmyslu.

Označení Industry 4.0 se také používá jako označení pro současný trend digitalizace, automatizace výroby a změn na trhu práce. Díky této revoluci by mělo dojít k úspoře peněz a času a také ke zvýšení flexibility firem.

Existují značné důkazy o tom, že čtvrtá průmyslová revoluce probíhá hladce. Často se diskutuje, zda je termín „revoluce“ oprávněný pro probíhající změny. Někteří lidé tvrdí, že rozumnější definicí by byl „vývoj“. Tato transformace bude trvat několik desetiletí a hlavní prvky, které tvoří tento transformační proces již existují a pouze se budou dále vyvíjet. (Bartodziej, 2017)

Dříve každá část výrobní továrny „žila vlastním životem“ a manažeři různých úseků mezi sebou špatně komunikovali. Když vzrostla zmetkovitost, byl velký problém nalézt skutečnou příčinu vzniku. Proto je tato revoluce především o komunikaci mezi lidmi, nástroji, stroji, výrobky a všech aktivních prvcích v továrně v reálném čase. Továrny, které aktivně zavádějí nové prvky průmyslu 4.0 by měly vyrábět rychleji, levněji a kvalitněji díky integritě všech prvků. Jedná se o přirozenou změnu, která tu již v minulosti byla, a proto se jí není třeba obávat, ale naopak ji vyjít vstříc.

„Za hlavní výhodu čtvrté průmyslové revoluce považují experti úsporu času a peněz. Řadu činností bude možné dělat automaticky, pomocí strojů. Firmy zároveň získají více flexibility.“ (Lepič, 2016, s. 10)

První zmínka o konceptu Industry 4.0 byla v Hannoveru v roce 2013, podle čehož by měly vzniknout tzv. chytré továrny. *„Industry 4.0 je high-tech strategie německé vlády zaměřená na komputerizace průmyslu. Je založen na kyber-fyzikálních systémech nasazovaným do všech oblastí života.“* (Jurová, 2016, s. 61) Tato myšlenka v praxi znamená, že jednoduché, opakující se činnosti budou vykonávat roboti. Bohužel s touto inovací přijdou o práci lidé, kteří tyto činnosti vykonávali před roboty. Avšak by měly vzniknout nové pracovní pozice, které budou vyžadovat vyšší kvalifikaci zaměstnanců. Proto je tato strategie označována jako Industry 4.0 nebo-li čtvrtá průmyslová revoluce, jejímž základem je automatizace, digitalizace a robotizace.

Podle Jurové jsou cíle cíle Industry 4.0 následující: (2016, Jurová, s. 62)

- *Standardizace*
- *Efektivnost využívání zdrojů*
- *Bezpečnost*
- *Vzdělání a odborní školení*
- *Dostatečná a bezpečná infrastruktura*
- *Ovládání komplexního systému*
- *Organizace práce a tvorba pracovních míst*
- *Právní předpisy*

„V případě Industry 4.0 se termín digitální továrna mění na inteligentní nebo také chytrou (Smart) továrnu.“ (Jurová, 2016, s. 62)

3.1 Historie

„První průmyslová revoluce propukla koncem 18. století a odehrávala se ve znamení manufaktur, které využívaly energii vodních toků a páry.“ (Lepič, 2016, s. 8) Někteří z badatelů datují začátek první průmyslové revoluce již do roku 1784, kdy jistý Edmund Cartwright vynalezl první mechanický tací stav. V této době se přecházelo od ruční výroby ke strojní velkovýrobě. Zásadně se změnilы všechny obory hospodářství. (Českomoravská konfederace odborových svazů, 2017)

„Druhá proběhla na počátku 20. století. Charakterizovaly ji pásová výroba, využívání elektriny a spalovací motory.“ (Lepič, 2016, 8) „Tato revoluce je spojována s elektrifikací a se vznikem montážních linek. Většinou se spojuje se dvěma daty: s rokem 1879, kdy T. A. Edison vynalezl žárovku, nebo s rokem 1870, kdy společnost Cincinnati instalovala ve svém závodě první montážní linku a začala s dělbou práce, později elektrifikovanou, která přinesla další prudký rozvoj masové výroby.“ (Českomoravská konfederace odborových svazů, 2017, s. 7)

„Třetí revoluce odstartovala v 70. letech minulého století s příchodem mikroprocesorů, využitím počítačů a automatizací jednotlivých výrobních linek.“ (Lepič, 2016, s. 8) Nejčastěji však bývá spojována s rozmachem informačních technologií, elektronikou a automatizací. Přechod z mechanismů k automatům byl výsledkem přirozené evoluce

než-li skutečnou revolucí. Nejčastěji se jako její počátek uvádí rok 1969, kdy byl vyroben první programovatelný logický automat nebo-li PLC. PLC je malý průmyslový automat, který má řídicí jednotku a svůj program vykonává v cyklech. (Českomoravská konfederace odborových svazů, 2017)

„Čtvrtou průmyslovou revoluci nyní představují kyberneticko-fyzikální systémy, díky kterým vzniknou „chytré továrny“.“ (Lepič, 2016, s. 8) Tuto revoluci prožíváme zrovna teď, a měla by trvat dalších 10-30 let. Charakteristickým pro tuto revoluci je masové šíření internetu. (Českomoravská konfederace odborových svazů, 2017) „Pojem „Internet“ vznikl v roce 1987 a k jeho komercializaci došlo v roce 1994. Od konce 90. let pak sledujeme extrémní nárůst uživatelů internetu, který v dnešní době již dosahuje řádu miliard.“ (Českomoravská konfederace odborových svazů, 2017, s. 8)

3.2 Průmysl 4.0 a logistika

Prvky, které jsou základem Industry 4.0 se pomalu, ale jistě zavádějí do logistických a skladových operací po celém světě. (Beale, 2020)

„Průmysl 4.0 spočívá ve využívání technologie k vylepšení základních procesů logistických a skladových operací, jako je nakládka, vykládka, vychystávání a správa zásob. To však nespočívá pouze v používání robotů k vykonávání náročných nebo opakujících se úkolů, jde také o používání počítačů ke sběru obrovského množství dat a jejich použití k odhalení věcí, které se týkají všech procesů a nadále je zlepšovat.“ (Baele, 2020)

Použití například bezdrátových senzorů umožňuje přesněji posoudit hladinu zásob, a dokonce automatizovat proces jejich objednávání. Prvky Průmyslu 4.0 pomáhají identifikovat oblasti neefektivity, ať už se jedná o lidské chyby, špatné procesy nebo interakce mezi lidmi a roboty.

3.2.1 Chytré skladování

Většina firem již systém WMS využívá, ale v rámci 4. průmyslové revoluce byl tento nástroj upraven. *„WMS (Warehouse Management System) je samostatný nástroj, který má za úkol automatizaci a řízení skladových operací a procesů. Práci ve skladu řídí podle nastavené logistické strategie tak, aby procesy fungovaly co nejefektivněji. Například hledá skladníkům nejkratší možnou cestu ke zboží, snižuje riziko záměny zboží, umožňuje využívat různé zaskladňovací i vyskladňovací strategie nebo řídí práci s expiracemi.“ (GRiT, 2021) WMS by byl nervovým centrem rozsáhlých digitálních operací, sbíral by data a zasílal pokyny*

autonomním, poloautonomním a mobilním robotům. Každý úkol by byl katalogizován a řízen systémem, pouze jeden nebo dva lidští pracovníci by sledovali celý systém a vše by kontrolovali.

Roboti, kteří dostanou na práci úkol budou jednat rychleji než lidé a budou přesně vědět, kam potřebují jít. Přesnější řízení zásob by snížilo plýtvání a množství nadměrného nebo nedostatečného vyskladnění. Zatímco delegování opakujících se úkolů, by představovalo výhody pro zdraví a bezpečnost. (Beale, 2020)

„Celosvětové statistiky uvádějí, že aktuální meziroční nárůst užívaných robotů se pohybuje okolo patnácti procent, přičemž nárůst prodeje robotů na českém trhu je až o třicet procent.“ (Lepič, 2016, s. 15) Podle průzkumu, který prováděl web www.itovarna.cz, se ukázalo, že dochází k nárůstu počtu robotů v ČR. (Lepič, 2016)

„Dlouhodobá zkušenost ukazuje, že firmy investující do automatizace pomocí průmyslových robotů patří mezi tahouny trhu a díky tomu navyšují své výrobní objemy. Zároveň si je třeba uvědomit, že bez nezbytné úrovně automatizace by výroba některých produktů v prostoru EU nebyla ekonomicky realizovatelná.“ (Lepič, 2016, s. 16) Z těchto tvrzení vyplývá, že nasazení robotů dlouhodobě podporuje vyšší zaměstnanost. (Lepič, 2016)

4 POMOCNÉ METODY

V následujících kapitolách budou popsány pomocné metody, které budou využity v praktické části této bakalářské práce. V této kapitole se tedy zaměříme na teoretické poznatky, které se budou týkat zvolených metod a které budou dále nápomocné v praktické části.

4.1 SWOT analýza

SWOT analýza je samostatný analytický nástroj. „Podstatou analýzy SWOT je to, že se při ní identifikují faktory a skutečnosti, které pro firmu představují silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby vyplývající z okolí, z očekávání stakeholders a z interního prostředí firmy.“ (Červený, 2014, s. 135) Poté jsou tyto čtyři klíčové faktory verbálně charakterizovány, popřípadě ohodnoceny dle jejich významu. Důležité je, aby SWOT analýza byla vždy relevantní.

Pro přehlednost se doporučuje, abychom tabulku rozčlenili na následující čtyři kvadranty:

- S (Strengths) – silné stránky firmy;
- W (Weaknesses) – slabiny firmy;
- O (Opportunities) – příležitosti,
- T (Threats) – hrozby.



Obrázek 2 SWOT analýza (Sun marketing, 2017)

4.2 Checklist

„Nástroj Check List Analysis slouží k identifikaci a analýze bezpečnostních rizik vybrané oblasti nebo procesu prostřednictvím seznamu kontrolních otázek, které souvisejí se selháním procesů a následnými potenciálními dopady a vznikem škod.“ (Grasseová, 2010, s. 234)

CLA je postup založený na systematické kontrole plnění předem stanovených podmínek a opatření. Používá se písemný seznam položek nebo požadavků, podle nichž se ověřuje stav vybrané oblasti nebo procesu organizace, což znamená že je posuzována úroveň zabezpečení těchto požadavků a případně se ověřuje jejich zranitelnost. (Grasseová, 2010)

Tyto seznamy jsou generovány na základě charakteristik, souvisejících se selháním sledované oblasti nebo procesu organizace a s následnými potenciálními dopady a vznikem škod. (Grasseová, 2010)

„Jejich struktura se může měnit od jednoduché seznamu až po složitý formulář, který umožňuje zahrnout různou relativní důležitost parametru v rámci daného souboru dat. Metoda je vhodná pro analýzu rizik na provozní úrovni organizace.“ (Grasseová, 2010, s. 234)

4.2.1 Checklist ve skladu

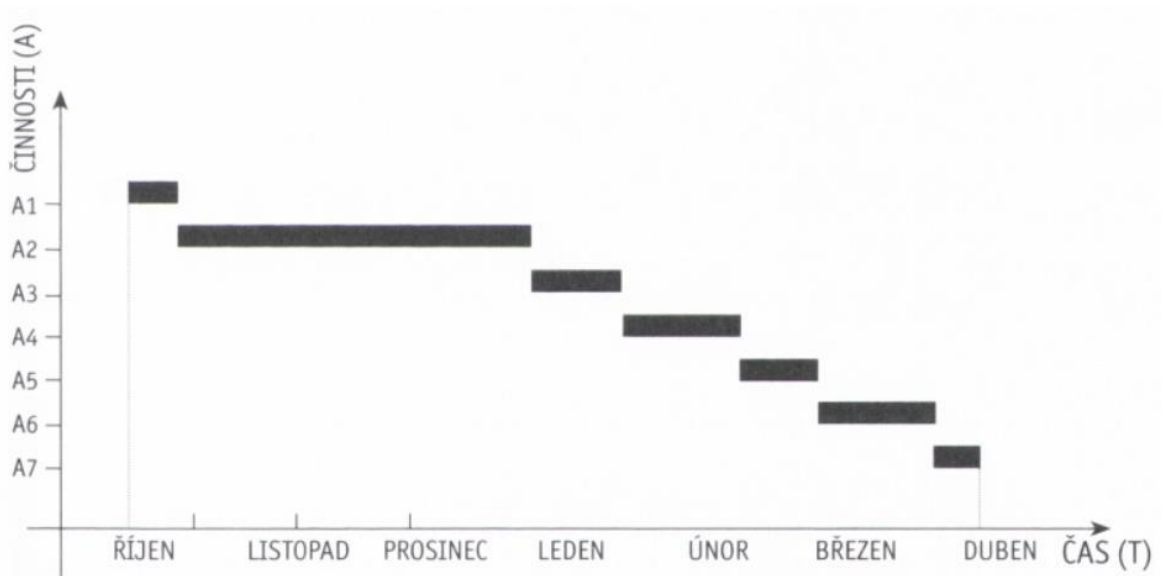
Tato bakalářská práce se zaměřuje na checklisty, které se využívají ve skladech. *„Checklisty ve skladu jsou nezbytné pro proces zajišťující identifikaci nebezpečí. Podmínky ve skladech mohou vystavovat pracovníky nebezpečí včetně uklouznutí, pádu, namáhání těla a vadného vybavení.“ (Warehouse Racking and Storage Checklist, 2020)*

Je důležité zajisti pracovitě v souladu s předpisy BOZP, aby byli pracovníci v bezpečí. Checklisty pro sklad a skladování jsou ideálním nástrojem pro manažery skladu.

Vychází se obvykle z praxe, díky níž je checklist vytvořen. Výsledky lze zaznamenat buď jako ano / ne, nebo jako i v této bakalářské práci je přidána možnost, která znázorňuje, že se daná otázka netýká daného skladu, a tudíž na ni nelze odpovědět.

4.3 Ganttův diagram

„Účelem všech grafických technik je ilustrace vztahu mezi činnostmi a časem. Nejjednodušší formou je horizontální úsečkový graf, známý také jako Ganttův diagram. Činnosti jsou reprezentovány černým obdélníkem. Takto lze do grafu zakreslit činnosti projektu.“ (Štefánek, 2011, s. 114)



Obrázek 3 Ganttův diagram (Štefánek, 2011, s. 115)

Na obrázku 3 lze vidět, že činnosti jsou řazeny systémem shora dolů (top-down), a to v pořadí v jakém budou skutečně realizovány. Každou činnost představuje jeden černý obdélník, jehož délka je úměrná času, který je potřebný k jeho zpracování. (Štefánek. 115)

„Úsečkové diagramy byly poprvé použity počátkem 20. století Henrym Ganttem, po němž pak byly pojmenovány. Jako podpůrný nástroj plánování se využívaly zejména při provádění armádních projektů v USA. Později se zjistilo, že i když jsou skvělým nástrojem pro plánování, mají určité nedostatky. Proto byly upraveny. Dnes se s nimi setkáváme především v počítačových programech využívaných při řízení projektů.“ (Štefánek, 2011, s. 116)

Tabulka 1 Výhody a nevýhody Ganttova diagramu (Štefánek, 2011, s. 116)

Výhody	Nevýhody
Široké využití	Nesrovnává časové hledisko s náklady
Jednoduché pro nakreslení a čtení	Nepomáhá s optimalizací zdrojů
Užitečný nástroj pro přehled činností projektu	Nepřehledné v případech, že jde o stovky nebo tisíce činností
Součást většiny počítačových programů pro řízení projektů	Nevíme, které činnosti rozhodujícím způsobem ovlivňují délku trvání projektu
Vhodné pro statické prostředí	Široké využití
	Obtížná manuální aktualizace v případě, kdy se provádí hodně změn

5 SHRUTÍ TEORETICKÉ ČÁSTI

V teoretické části byl stručně popsán pojem logistika. Zjistili jsme, že „logistika je disciplína, která se zabývá celkovou optimalizací, koordinací a synchronizací všech činností, jejichž řetězce jsou nezbytné k pružnému a hospodárnému dosažení daného konečného efektu. (Pernica, 1994)“ (Oudová, 2016, s. 8)

Dále byla popsána historie logistiky. První zmínkou o logistice byla v 9. století od císaře Leontose, který logistiku využil ve vojenství a přepravě potřebné výzbroje a munice včas na dané místo.

Druhá kapitola byla zaměřena na teoretické poznatky ohledně skladového hospodářství. Nejprve byly popsány obecné informace o zásobách a jejich vymezení, funkce, druhy a řízení těchto zásob v podniku a v neposlední řadě také náklady, které se pojí se zásobami. V této kapitole se také vyjasnil pojem skladování a sklady manipulační jednotky a technické prostředky pro sklady.

Ve třetí kapitole se vymezil pojem Industry 4.0 včetně historie. „Čtvrtou průmyslovou revoluci nyní představují kyberneticko-fyzikální systémy, díky kterým vzniknou „chytré továrny“.“ (Lepič, 2016, s. 8). Dále byla popsána 4.0 průmyslová revoluce tady u nás v ČR.

V teoretické části byla také jedna kapitola věnována metodám a nástrojům průmyslového inženýrství, které budou nápomocné pro zpracování praktické části této bakalářské práce. Jedná se především o SWOT analýzu, které se zaměřuje na slabé a silné stránky společnosti a příležitosti a hrozby. Dále to byla metoda Checklistu, kde se pomocí checklistu analyzuje potřebná oblast společnosti. Například sklady, bezpečnost práce a tak dále. A v neposlední řadě také Ganttův diagram, který bude nápomocný pro implementaci automatizovaných skladů.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

6 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI

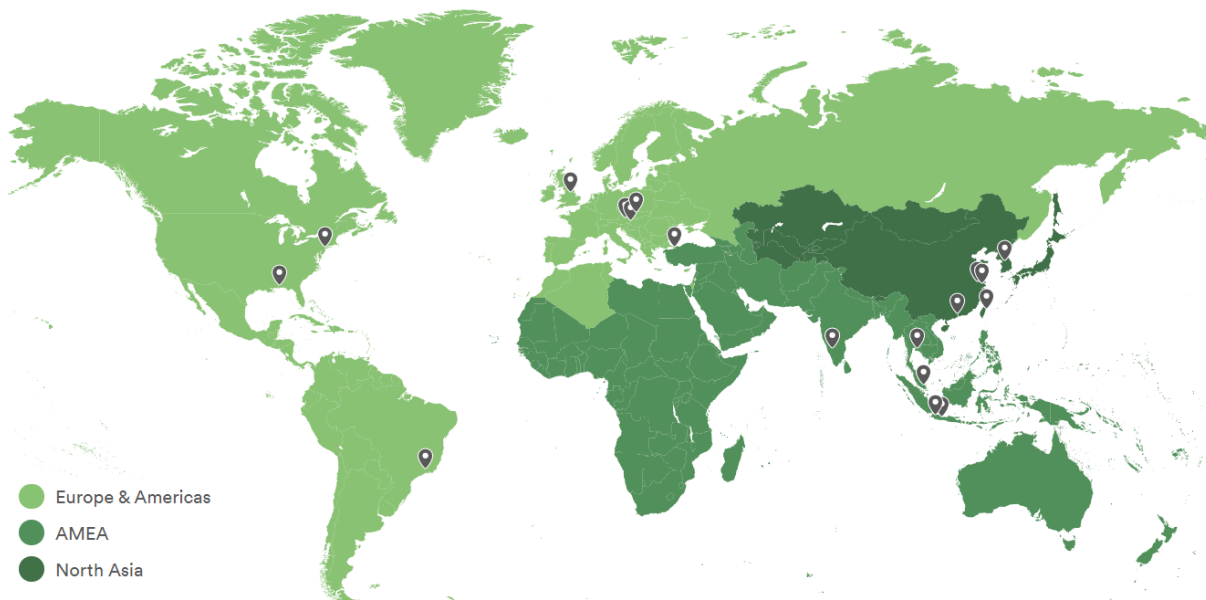
Společnost Lenzing Biocel Paskov je výrobní závod, který slouží k výrobě buničiny z přírodní suroviny – dřeva. Přetváří dřevo a dřevní štěpku z kontrolovaného a udržitelného lesního hospodářství. Celulózka je postavena jako moderní stavba, má špičkové stroje, je řízena výpočetní technikou, vyrábí technologií chránící nejen životní prostředí v podniku a jeho okolí, ale především zaměstnance samotné. Leží v srdci Severomoravského kraje, sedm kilometrů jižně od Ostravy, na katastru obci Žabeň a Paskov v okrese Frýdek-Místek. Rozkládá se na ploše 170 spolu s liniovými stavbami 220 hektarů. Pobočka v Paskově zaměstnává více než 420 zaměstnanců k roku 2020. Za rok 2020 společnost vyrobila přes 280 000 tun buničiny. (interní dokumentace, 2021)



Obrázek 4 Sídlo společnosti Lenzing v Paskově (interní dokumentace)

Skupina Lenzing je mezinárodně působící společností, která se zabývá výrobou buničiny. Svá sídla má po celé světě, například v New Yorku v USA nebo Hong Kongu v Číně a další. Jelikož je firma mezinárodně působící má maximální společenskou odpovědnost. Například přispívají k rozvoji hospodaření a tím i k prosperitě lidí. Usilují o ochranu životního prostředí a podporují sociální projekty a vzdělávací iniciativy. (interní dokumentace, 2021)

Dlouhodobou tradicí u společnosti Lenzing jsou inovace. Ve firmě udržují úzké vztahy s výzkumnými pracovníky a univerzitami, například s Technickou univerzitou v Grazu, DITF Německým institutem pro výzkum textilu a vláken Denkendorf a dalšími. (interní dokumentace, 2021)



Obrázek 5 Společnost Lenzing ve světě (interní dokumentace)

6.1 Základní data

Název firmy: Lenzing Biocel Paskov a. s.

Právní forma podnikání: Akciová společnost

Identifikační číslo: 264 20 317

Předmět podnikání: Výroba, obchod a služby neuvedené v přílohách 1 až 3 živnostenského zákona, silniční motorová doprava nákladní, projektová činnost ve výstavbě, provádění staveb jejich změn a odstraňování, technicko-organizační činnost v oblasti požární ochrany, pronájem nemovitostí bez poskytování jiných než základních služeb spojených s pronájemem.

Obrat za rok 2020: 4,30 mld. Kč (kurzy.cz, 2021)

6.2 Historie společnosti

Výroba buničiny má v Paskově dlouholetou tradici, a to díky bohatému zdroji dřeva v České republice. Závod, tak jak ho známe dnes byl zaveden do provozu v roce 1983 jako továrna na výrobu papírenské buničiny. Lenzing poté investoval několik milionů eur, aby změnil závod na moderní biorafinérii, která vyrábí buničinu pro viskózová vlákna.

Bylo logické, že Biocel přešel s ohledem na dlouhodobou perspektivu na výrobu buničin pro chemické zpracování, což v konečném důsledku znamená vyšší ekonomické využití dřevní hmoty. K této skutečnosti vedl fakt, že v současné době dochází ke konjunktuře ve výrobě regenerovaných celulózových vláken pro textilní i chemické využití. Jednou z příčin je skutečnost, že pěstování bavlny se potýká s enviromentálními a ekonomickými problémy. Především v Asii a Africe, kde dochází k rostoucímu počtu obyvatel, bude nutno orientovat zemědělství stále více a více na produkci potravin. Pěstování bavlny vyžaduje velké množství vody, která by pak mohla chybět při produkci ostatních zemědělských plodin.

Buničina se vyrábí ze smrku a téměř tři čtvrtiny dřevní suroviny se dováží z České republiky. (interní dokumentace, 2021)

6.2.1 Milníky v historii společnosti

1983 – Státní celulózka v Paskově zahajuje svou výrobní činnost. Výrobu buničiny pro výrobu papíru.

2001 – Popřední evropský výrobce papíru a buničiny, rakouský Heinzl-Gruppe, se stává novým majitelem celulózky v Paskově.

2010 – Rakouská skupina Lenzing získává většinový podíl závodu, a tudíž se stává novým majitelem společnosti.

2011 – Společnost začíná postupnou přeměnu závodu na vysoce kvalitní buničinu pro výrobu vláken. Dříve se ve firmě vyráběla papírenská buničina.

2014 – Zavádějí více ekologický proces bělení buničiny, který je naprosto bezchlórový.

2015 – Finální změna technologie na produkci buničiny pro výrobu vláken.

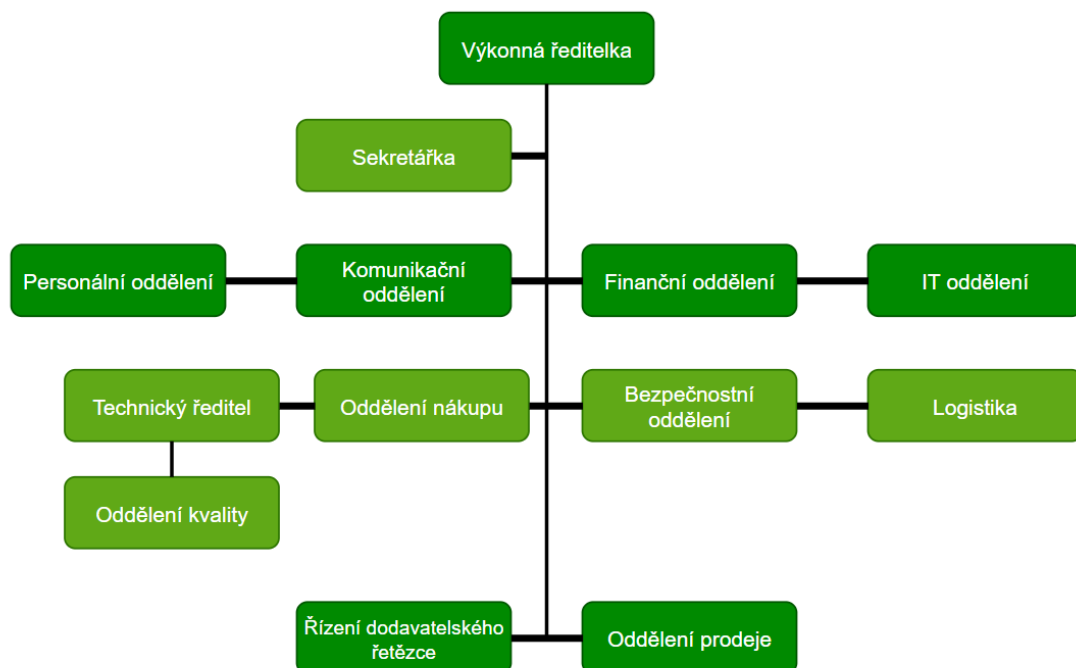
2018 – Změna názvu společnosti na Lenzing Biocel Paskov a.s. (interní dokumentace, 2021)

6.3 Organizační struktura společnosti

Společnost Lenzing Biocel Paskov je akciovou společností. Dle zákona č. 90/2012 Sb., o obchodních korporacích v platném znění zde musí být předseda představenstva a členové.

Předsedou představenstva je paní Ing. Kateřina Kupková, která je zároveň výkonná ředitelka pobočky Lenzingu v Paskově. Členem představenstva je pan Ing. Vojtěch Podmolík.

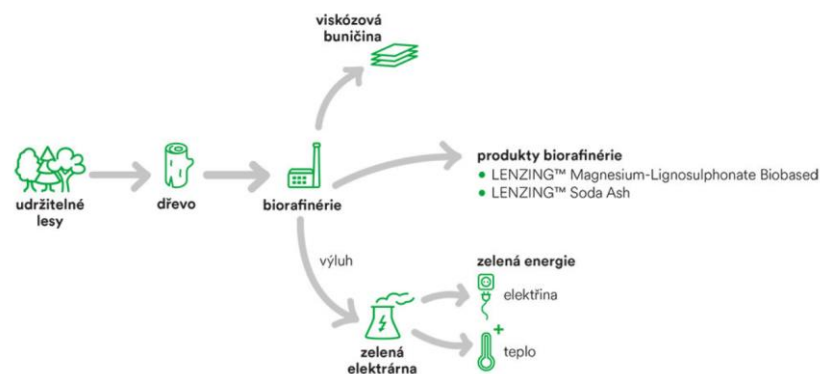
Na obrázku 6 můžete vidět organizační strukturu společnosti.



Obrázek 6 Organizační struktura společnosti (vlastní zpracování)

6.4 Popis výroby

Ve společnosti Lenzing Biocel Paskov se vyrábí vlákna, které jsou základem pro textilní vlákna, které splňují nejvyšší nároky – od udržitelnosti výrobku až po pohodlí při nošení. Vlákna z jejich buničiny zajišťují optimální čistotu a savost hygienických produktů. Dřevo se v biorafinérii v Paskově využívá kompletně. Což znamená, že z něj společnost vyrábí nejen buničinu, ale i produkty biorafinérie a především zelenou energii. (interní dokumentace, 2021)



Obrázek 7 Výrobky (interní dokumentace)

6.4.1 Viskóзовá buničina

Viskóзовá buničina je hlavním produktem společnosti Lenzing Biocel Paskov. Je to bezchlórovým způsobem bělená buničina, která se vyrábí ze smrkového dřeva převážně dováženého z České republiky. V celulóze se vyrábí buničina s optimálními vlastnostmi přizpůsobenými pro příslušné druhy vláken. Buničinu vyrábějí v balících o hmotnosti 200 kg. Hlavní prodejní a manipulační jednotka je poté 1 unit, který se skládá z 8 balíků buničiny. Celková váha jednoho unit je 1,6 tuny. Tyto balíky nachází uplatnění především v evropských závodech skupiny Lenzing, ale i zámoří. Firma například vyváží své výrobky až do Číny, či Indonésie a další. (interní dokumentace, 2021)



Obrázek 8 Výrobní Unity (interní dokumentace)

6.4.2 LENZING™ Soda Ash

Tento produkt je důležitou průmyslovou surovinou biorafinérie v Paskově. Používá se mnoha způsoby například jako čistící prostředek ve sklářském a papírenském průmyslu. (interní dokumentace, 2021)

6.4.3 LENZING™ Magnesium-Lignosulphonate Biobased

Vyrábí se výlučně z udržitelného dřeva a je základem pro množství výrobků, od krmiv pro zvířata až po výrobu žáruvzdorných cihel. Slouží také jako přísada pro stavební průmysl a hnojiva. (interní dokumentace, 2021)

7 VÝROBNÍ PROCES

Biocel Paskov a.s. využívá k výrobě buničiny jehličnaté dřevo, převážně smrkové, které se dováží do závodu ve dvou kvalitách. Přibližně 60% spotřeby vyplývá z lesní těžby jako vláknina a dřevařská surovina se dováží nákladními auty nebo vlakem nebo. 40% spotřeby je ve formě pilařské štěpky z nedaleké pily, Mayr-Melnhof Holz Paskov a.s., a z jiných zdrojů. (interní dokumentace, 2010)

Výrobní takt linky je 20 sekund. Což znamená, že každých 20 sekund společnost vyrobí 1 balík buničiny. Celkově to znamená 178 balíků za hodinu, což v přepočtu na unity viz. 8.1.1 vychází na 22 unitů za hodinu. Za den se vyrobí okolo 830 tun buničiny. Firma vyrobí najednou celý Unit, celkem 8 balíků. Vyroběný produkt poté vyjede z výrobní linky a směřuje na balicí linku. Tento proces můžete vidět na obrázku číslo 9.



Obrázek 9 Balíky buničiny poté, co vyjedou z výroby (interní dokumentace)

7.1 Dřevosklad

Dřevosklad se využívá k vykládce vagónů a nákladních aut mobilních vykládacích prostředků. Dále se zde provádí odkornění dřeva v kulatině, což znamená krácení celých až 14m délek na délku 2m. Toto odkornění se provádí v suchém odkorňovacím bubnu vzájemným třením polen o sebe a o profilové stěny bubnu. Odkorněná vláknina se zde oplachuje vodou. Následně se odkorněná kulatina poseká na malé štěpky, jež se poté třídí

a zbavují pilin a větších kusů a ukládají se na hromadu, kde se skladují. (interní dokumentace, 2010)

7.2 Celulóзка

Dále putuje odkorněná kulatina do celulóзки, kde prochází několika výrobními cykly. (interní dokumentace, 2010)

7.2.1 Varna

První krok: Vařák se plní štěpkami a poté se štěpky napařují. Pomocí proudu páry se upěchují štěpky ve vařáku. Nad hrdly vařáků je systém rozdělovacích pásů, který slouží k navedení proudu štěpek do vařáku, jenž je právě plněn.

Druhý krok: Plnění kyselinou. K čerstvé zesílené kyselině se přidává část kyseliny odtahované z předchozí várky, tzv. přelouh.

Třetí krok: Zavárka a přeluhování, kdy se při teplotě 110°C rozkládá dřevo a z vařáku se odtahuje přelouh pro další várku.

Čtvrtý krok: Výchřev na konečnou teplotu, která dosahuje až 148°C. Takto drastické zvýšení teploty várku velmi urychluje proces.

Pátý krok: Nyní přichází na řadu dovárka při konečné teplotě, kdy se vařák dále nevyhřívá, ale probíhají v něm rozkladné reakce, výluh se zahušťuje a mění barvu, která se sleduje jako jedno z mnoha kritérií pro ukončení jedné várky.

Šestý krok: Následně se do vařáku pustí vysokotlaký a nízkotlaký odplyn, kde se z pracovního tlaku 900kPa tlak snižuje odpouštěním plynů.

Sedmý krok: Jako konečný proces se odtahuje matečný výluh a vyprazdňují se vařáky pracími vodami. (interní dokumentace, 2010)

7.2.2 Praní a třídění

Praním a tříděním nebělené buničiny se odstraní výluh z buničiny vyprázdňené z vařáku. Stupeň vyprání v prací lince nebělené buničiny je až 99%.

Vytěsnění výluhu musí být co nejvyšší, jelikož se z něj regenerují varné chemikálie. Navíc by zbývající procházející výluh v dalším zpracování zvyšoval spotřebu bělicích chemikálií, znesnadňovali následující operace a v konečném důsledku zatěžoval čistírnu odpadních vod. Dále se z buničiny vytřídí neprovary, suky, zbytky kůry a ostatní nečistoty pocházející buď z manipulace s dřevem nebo ze dřeva samotného.

Praní se provádí v práci lince, kde se jako práci kapalina při výrobě viskózní buničiny používá kondenzát z odparky.

Buničina ze zásobních nádrží se nejdříve čerpá na hrubé odsukování. Poté následuje třídění a praní na pracích lisech. Vypraná látka se skladuje v zásobní nádrži. (interní dokumentace, 2010)

7.2.3 Horká alkalická extrakce a kyslíkové bělení

Zde se provádí chemické působení horkého hydroxidu sodného na vypranou nebělenou buničinu. Z buničiny se extrahují nepotřebné hemicelulózy (lišící se od celulózy relativní molekulovou hmotností a stavbou řetězce) a tím dochází ke zvýšení podílu vlastní celulózy. Tento proces probíhá v reakčních věžích a látka jimi prochází zdola nahoru. Reakční doba je závislá na rychlosti průtoku. Před každou operací i po ní se látka pere na pracích lisech. (interní dokumentace, 2010)

7.2.4 Bělírna

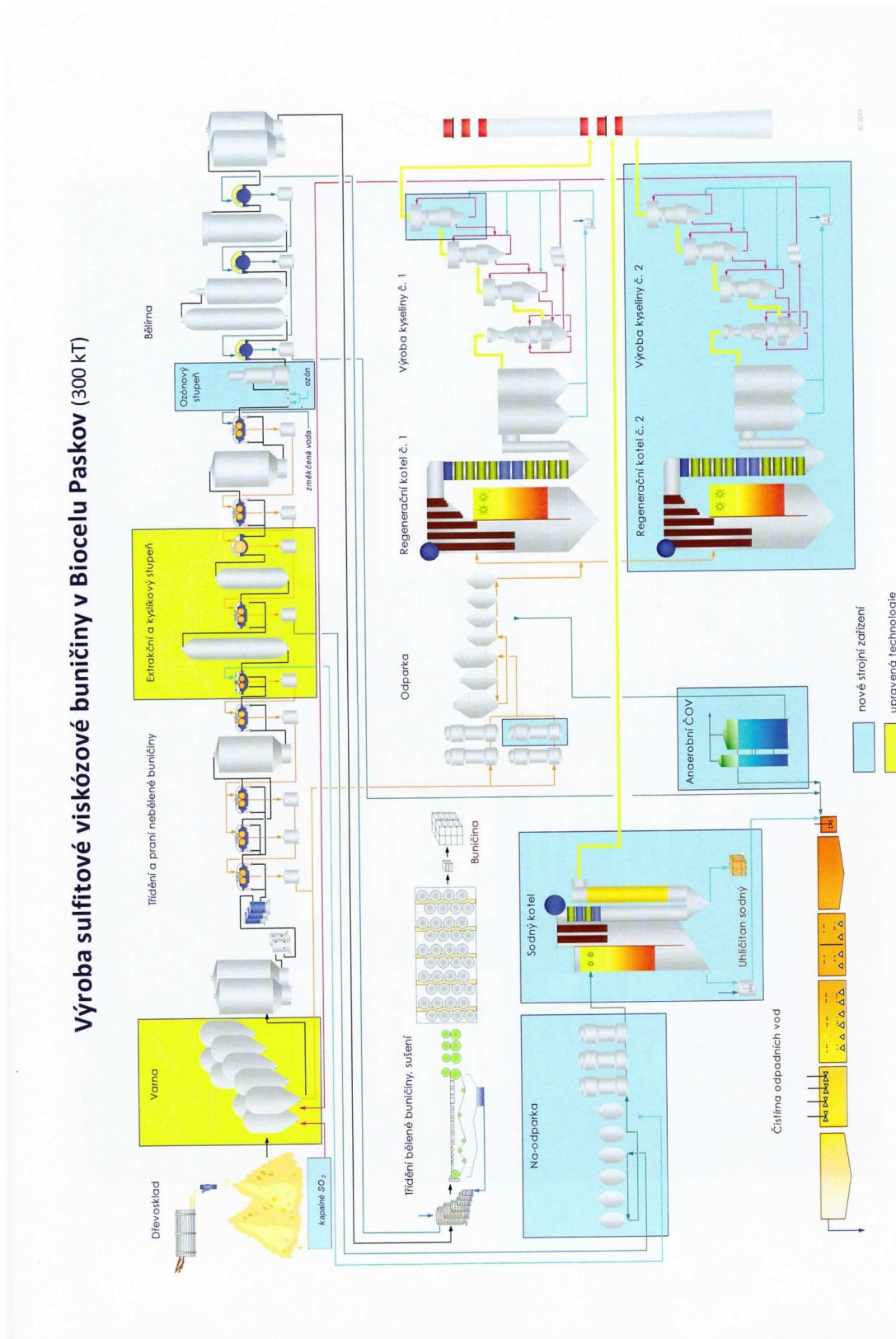
V bělárně dochází ke konečnému vybělení a k úpravě buničiny před sušícím strojem. Bělení je oxidativní a provádí se jak v kyselém, tak v alkalickém prostředí. (interní dokumentace, 2010)

7.2.5 Dotřídění

Zde se vytřídí zejména drobné a specificky těžké nečistoty. Toto třídění probíhá při relativně nízké hustotě, kde látka se ředí vodou ze sušícího stroje. (interní dokumentace, 2010)

7.2.6 Sušící stroj

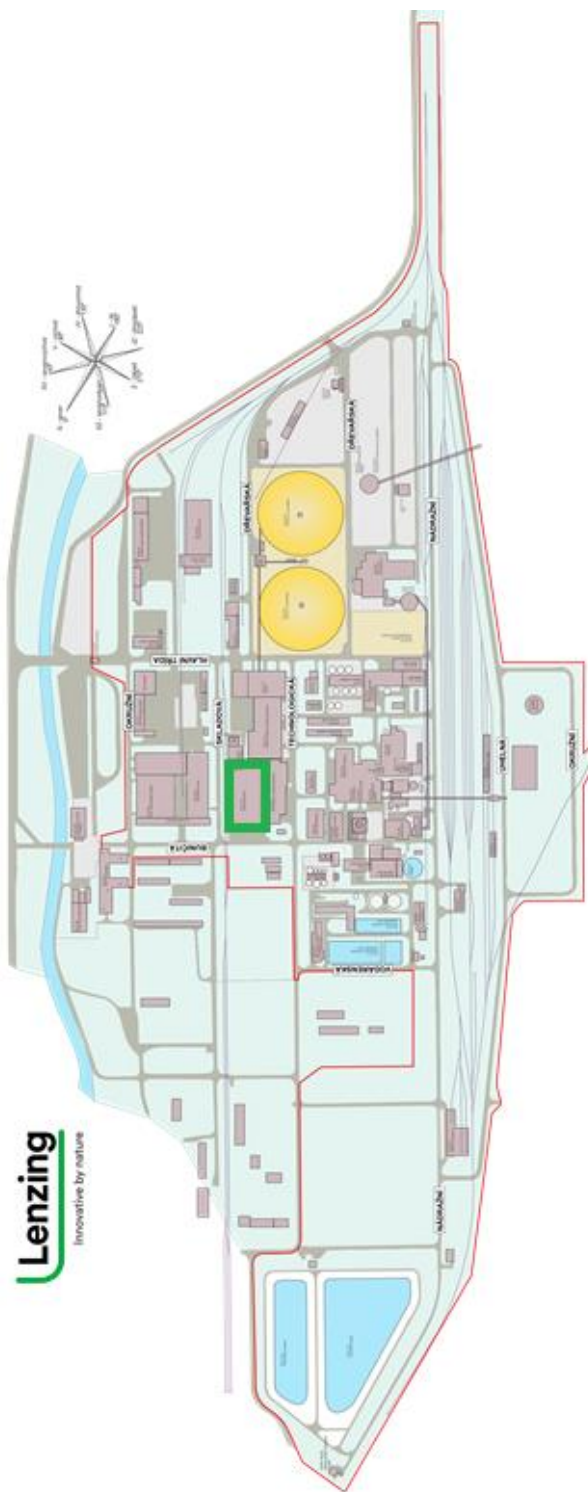
Sušící stroj je konstruován jako stroj se sítím podélného tvaru. V mokré sítové části se buničina odvodňuje jednak na válečcích a jednak podtlakem na sacích skříních a v sacím lisu. Sušící část je válcová, vyhřívaná parou. Stroj je vybaven zpětným získáváním tepla. (interní dokumentace, 2010)



Obrázek 10 Výrobní postup (interní dokumentace)

8 SKLADOVÁNÍ V BIOCELU

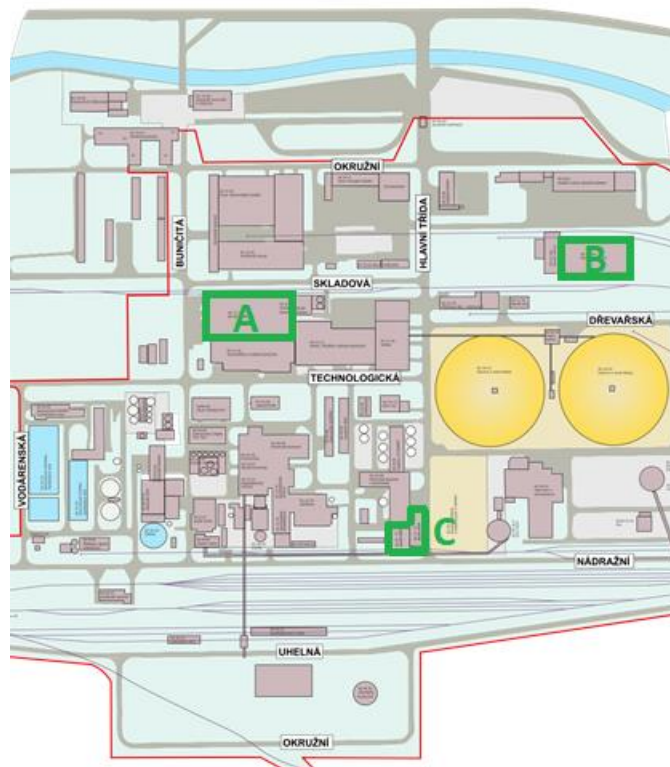
V následující kapitole se bude práce zabývat skladováním v Biocelu. Převážně hlavním skladem hotových výrobků, kde probíhá nakládka a vykládka hotových výrobků. Na obrázku 11 je zeleně zaznačen hlavní sklad v areálu Biocelu.



Obrázek 11 Areál společnosti (interní dokumentace)

8.1 Skladování v Biocelu

Pro skladování v Biocelu se využívají 3 sklady v areálu a poté 7 externích skladů v Ostravě. Dva sklady v areálu se využívají na skladování buničiny a třetí sklad je využíván k uskladnění vedlejších produktů společnosti. Externí sklady v Ostravě jsou využívány také ke skladování buničiny.

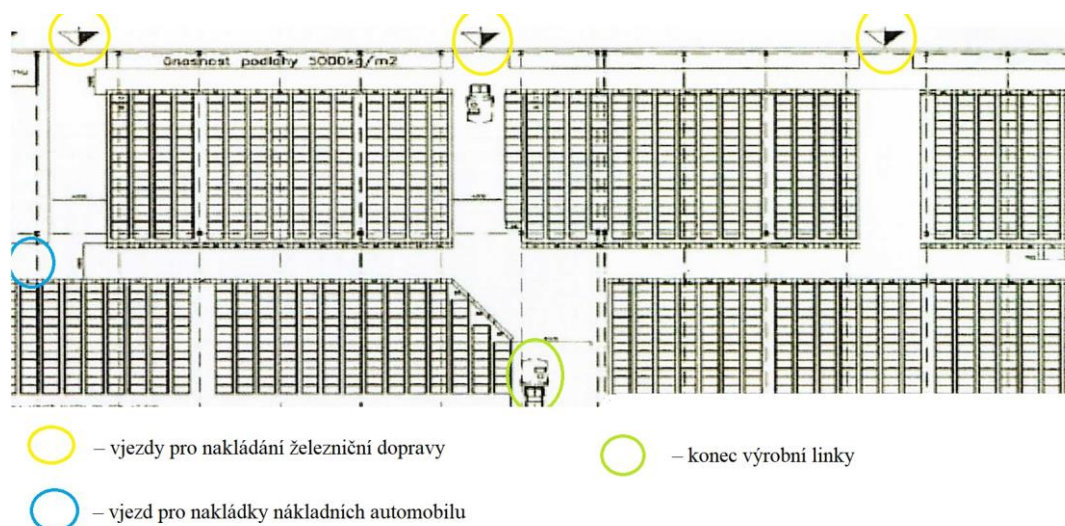


Obrázek 12 Zaznačení skladů v layoutu
(vlastní zpracování dle interní dokumentace)

Legenda k obrázku 12:

- A) První sklad nebo-li hlavní sklad využívaný v areálu Biocelu
- B) Druhý sklad, který se využívá ke skladování buničiny
- C) Třetí sklad, který se využívá ke skladování vedlejších produktů společnosti

Sklad A se využívá ke skladování hotové buničiny a je přímo propojen s výrobní linkou. Tento hlavní sklad hotových výrobků v Biocelu je jednopodlažní opláštěný a zastřešený objekt o půdorysných rozměrech 115 x 54 m, výšce 12 m. V objektu skladu je buničina skladována ve formě unitů do zón a řad. Celková kapacita skladu je 3 006 unitů, což představuje 4 810 tun buničiny. (interní dokumentace – místní provozní řád, 2016)



Obrázek 13 Layout hlavního skladu v Biocelu (interní dokumentace)

Sklad B se využívá také pro skladování buničiny. Tento sklad firma využívá pro uskladnění produktů, které se nevejdou do hlavního skladu. Do tohoto skladu jsou unity převáženy pomocí vlakové dopravy, jelikož se tento sklad nachází na druhé straně areálu společnosti. Tento sklad celulózy je jednopodlažní, opláštěný a zastřešený o půdorysných rozměrech 93 x 42 m, výšce 11 m. Způsob ukládání buničiny je totožný se skladováním v hlavním skladu včetně označení zón a řad. Celková kapacita skladu je 3 500 unitů, což představuje 5 600 tun. (interní dokumentace – místní provozní řád, 2016)

Ve skladu C se uskladňují vedlejší produkty společnosti, což jsou LENZINGTM Soda Ash a LENZINGTM Magnesium-Lignosulphonate Biobased. Jde opět o jednopodlažní, opláštěný a zastřešený objekt o půdorysných rozměrech 42,8 x 20,4 m, průměrné výšce 4,4 m. Způsob ukládání buničiny je totožný se skladováním v hlavním skladu, včetně označená zón a řad. Celková kapacita skladu je 1 620 unitů což je 2 592 tun. (interní dokumentace – místní provozní řád, 2016)

Tabulka 2 Porovnání skladů (vlastní zpracování)

		Sklad A	Sklad B	Sklad C
Rozměry (m)		115 x 54	93 x 42	42,8 x 20,4
Výška (m)		12	11	4,4
Celková kapacita	v unitech	3 006	3 500	1 620
	v tunách	4 810	5 600	2 5920

Externí sklady si pronajímá Společnost Lenzing Biocel Paskov v Ostravě, kde za ně platí 3,5 – 4,5 Eura měsíčně za metr čtvereční. Za rok to tedy znamená okolo 1 200 Kč. Za manipulaci se platí 6 Euro za tunu. Dopravné Unitu do externích skladů je 5,5 Eura za tunu. Celkové roční náklady na externí sklady dosahují výše 2 220 000 Eur (s DPH).

Na sklady, které nejsou přímo propojeny s výrobní linkou, se unity převáží po svázání vázacím drátem v nákladových prostorech kamiónu nebo v železničních vagónech.

V Biocelu je zavedený nepřetržitý provoz, tudíž výrobní linka funguje 24 hodin denně 7 dní v týdnu. Přes den jsou ve skladu 2 řidiči vysokozdvížných manipulačních stohovacích vozíků, 1 skladník, který rozděluje práci a má na starost výběr správných unitů pro správné zákazníky a 2 manipulační dělníci, kteří mají na starost fixaci unitů, přípravu papíru na dno kontejneru a pořizují fotodokumentaci z nakládky. V noci se ve skladu pohybuje pouze 1 řidič, který má na starost zaskladňování hotových výrobků. Ve společnosti se naskladní a odveze až 40 kontejnerů denně (16 hodin). Přičemž do jednoho kontejneru se vejde 17 unitů, což znamená že jsou schopni denně vyskladnit až 680 unitů ze skladu.

8.1.1 Unit

V Biocelu se používá pro označení prodejního balíku buničiny slovo unit. Balík se skládá z plátů vrstev viskóзовé buničiny, které jsou na sebe postaveny, aby vytvořily balík o hmotnosti 200 kg. Unit se poté skládá z 8 balíků, které jsou na sebe postaveny.

Jeden unit váží přibližně 1,6 tuny. Rozměry jednoho unitu jsou 120 x 80 cm, rozměrově je tedy stejně velký jako klasická europaleta, a výška jednoho unitu je v rozmezí 190 – 210 cm. Na konci výrobní linky je unit svázán ocelovým vázacím drátem, aby hotový výrobek držel pohromadě. V některých případech, když si to vyžádá zákazník, se unity balí do papíru. (interní dokumentace – místní provozní řád, 2016) Cena buničiny kolísá podle světového trhu světových indexů a také podle dohody se zákazníkem. Cena buničiny se uvádí v dolarech. Cena za jednu tunu buničiny je v rozmezí 900 – 1100 dolarů za tunu. V přepočtu to je tedy v rozmezí 18 000 – 23 000 Kč.

8.1.2 Balení unitů

Při balení unitů používají v Biocelu laminovaný papír, aby nepropustil srážející se vodu v kontejneru a ta, aby následně nekapala na unity. Unity by se mohly zašpinit a znehodnotit.

Tento papír se dováží do Biocelu na paletách v rolích. (interní dokumentace – místní provozní řád, 2016)

8.1.3 Skladování unitů

Skldování unitů se ve všech skladových prostorách provádí maximálně do dvou vrstev, to je do výše 5,30 m, vrstvení se provádí bez překládání. Tyto dvě vrstvy mají přibližnou váhu 3,2 tun. V části hlavního skladu je u balící linky vyznačen prostor pro uskladnění vázacího drátu. (interní dokumentace – místní provozní řád, 2016)



Obrázek 14 Balící linka (vlastní zpracování)

8.1.4 Zařízení a prostředky pro manipulaci se skladovým materiálem

Manipulace s unity, respektive paletami ve skladech je prováděna pomocí vysokozdvihných motorových vozíků s pohonem na propan butan. Tyto vozíky jsou speciální, jelikož se jedná o kleštinové vozíky, protože u skladování buničiny se skladování na paletách nepoužívá. Tyto vozíky jsou používány pro přímou nakládku unitů na ložné plochy nákladních automobilů a železničních vagónů, respektive pro vykládku a převoz potřebného materiálu pro jednotlivé sklady. (interní dokumentace – místní provozní řád, 2016)



Obrázek 15 VZV s kleštinami (vlastní zpracování)

8.1.5 Přeprava unitů ve skladu

V hlavním skladu v Biocelu se nepoužívá systém automatické identifikace výrobků. Jedním z hlavních důvodů je ten, že se unity zaskladní do řad vedle sebe není mezi nimi prostor pro manipulaci či průchod člověka. Dále se ve skladu neustále pohybují vysokozdvizné motorové vozíky, které jsou řízeny lidmi.



Obrázek 16 Přeprava unitů pomocí VZV (vlastní zpracování)

Vozíky přepravují unity, které dosahují výšky až 210 cm. Kvůli této výšce se s unity těžko pracuje, protože skladník přes ně špatně vidí dopředu před svou jízdou dráhu. Proto se v celém areálu skladu využívají světelné senzory, zrcadla a zvukové signály při couvání vozíku. Vozíky jsou také vybaveny kamerami a monitory pro lepší přehled řidiče vozíku.

Jelikož mají řidiči zhoršenou schopnost vidět před sebe je pro člověka pohyb ve skladu velice nebezpečný a je přísně zakázán vstup nepovolaným osobám.

Označení správných unitů, které má řidič vyskladnit probíhá pomocí systému SAP, který vedoucímu skladníkovi označí řady, které je potřeba vyskladnit. Skladník poté tyto řady označí pro řidiče, což znamená, že se musí pohybovat po skladu a dbát zvýšené opatrnosti.

8.2 SWOT analýza skladu

Jak již bylo zmíněno v kapitole 4.1 na straně 30 - SWOT analýza je samostatný analytický nástroj. „*Podstatou analýzy SWOT je to, že se při ní identifikují faktory a skutečnosti, které pro firmu představují silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby vyplývající z okolí, z očekávání stakeholders a z interního prostředí firmy.*“ (Červený, 2014, s. 135)

Analýza vnitřního a vnějšího prostředí byla vytvořena i ohodnocena ve spolupráci s vedoucím pracovníkem logistiky.

Byla využita bodovací stupnice v rozmezí 1 až 5. V případě silných stránek a příležitostí 5 bodů celkem v tabulce 3 představuje, že konkrétní položka je na dobré úrovni. U slabých stránek a hrozeb 5 bodů celkem představuje, že daná položka je na špatné úrovni. Jednotlivé položky byly dále ohodnoceny patřičnou váhou, která vyjadřuje jejich důležitost v dané kategorii.

V tabulce 3 je celá SWOT analýza skladu společně s výpočtem a porovnání externího a interního prostředí.

Po sečtení interní a externí části je výsledek 0,8. Bilance SWOT analýzy je tedy kladná. To znamená, že je kladen velký důraz na silné stránky a identifikované příležitosti.

Tabulka 3 SWOT analýza skladu (vlastní zpracování)

Silné stránky	Body	Slabé stránky	Body
Vysoká odbornost vedoucích pracovníků	1,25	Nedostatečné prostory	2,5
Kvalitní a zkušení operátoři	1,25	Riziko lidské chybovosti	0,6
Týmová spolupráce	1	Manuální vyskladňování	0,2
Zapojení vedoucích pracovníků do projektu zlepšování	0,6	Manuální zaskladňování	0,2
Iniciativa pracovníků skladu	0,1	Opravy a údržba podlah	0,2
Celkem	4,2	Celkem	3,7
Příležitosti	Body	Hrozby	Body
Využití moderních trendů v technologiích (automatizace)	2	Fluktuace pracovníků	0,2
Pronájem externích skladů s moderními zařízeními pro skladování buničiny	1	Závislost na kvalitních službách dopravců	2
Investice společnosti do skladu	0,6	Závislost na kvalitních službách kontejnerových terminálů	1,2
Využití metody Kaizen – využití programu trvalého zlepšování OPEX-WCOM	0,2	Nedostatek kvalifikovaných pracovníků na trhu práce	0,2
Zlepšení metodiky výběru dodavatelů logistických služeb	0,2	Výpadky v zásobování	0,1
Celkem	4	Celkem	3,7

Tabulka 2 Zhodnocení SWOT analýzy (vlastní zpracování)

Interní prostředí	0,5
Externí prostředí	0,3
CELKEM	0,8

8.2.1 Silné stránky

Tabulka 4 Silné stránky skladu (vlastní zpracování)

Silné stránky	Váha	Body	Celkem	Pořadí
Vysoká odbornost vedoucích pracovníků	0,25	5	1,25	1.
Kvalitní a zkušení operátoři	0,25	5	1,25	1.
Týmová spolupráce	0,25	4	1	3.
Zapojení vedoucích pracovníků do projektu zlepšování	0,2	3	0,6	4.
Iniciativa pracovníků skladu	0,05	2	0,1	5.
Celkem	1		4,2	

Vedoucí pracovníci a zkušení operátoři jsou lídry v silných stránkách hlavního skladu v Biocelu. Jejich vysoká odbornost posouvá jejich pracoviště na velmi vysokou úroveň. Jsou vždy schopni reagovat na jakékoliv vzniklé problémy ve skladovacím procesu. Jejich kvalifikační úroveň se neustále zvyšuje díky zapojení do projektu zlepšování. Dalším důležitým aspektem silných stránek skladu je týmová spolupráce všech pracovníků ve skladu, která je důležitá pro plynulé fungování celého procesu nakládky a vykládky.

8.2.2 Slabé stránky

Tabulka 5 Slabé stránky skladu (vlastní zpracování)

Slabé stránky	Váha	Body	Celkem	Pořadí
Nedostatečné prostory	0,5	5	2,5	1.
Riziko lidské chybovosti	0,2	3	0,6	2.
Manuální vyskladňování	0,1	2	0,2	3.
Manuální zaskladňování	0,1	2	0,2	3.
Opravy a údržba podlah	0,1	2	0,2	3.
Celkem	1		3,7	

Největší slabinou skladu představují nedostatečné prostory pro skladování unitů. Jelikož se jedná o nepřetržitý provoz je nutné, aby společnost měla perfektně zvládnutý zaskladňovací a vyskladňovací proces. Přes den se ve skladu pohybují 2 vysokozdvížné vozíky, řízené lidmi, kteří zaskladňují a vyskladňují hotové balíky buničiny do skladu. Přes noc se ve skladu pohybuje pouze jeden řidič vysokozdvížného vozíku, který pouze zaskladňuje. Opravy a údržba se provádějí pouze nouzově ve zkráceném režimu, jelikož se jedná o nepřetržitý provoz bylo by velice nákladné zastavit celou společnost a provést údržbu. opravu a to není akceptovatelné.

8.2.3 Příležitosti

Tabulka 6 Příležitosti skladu (vlastní zpracování)

Příležitosti	Váha	Body	Celkem	Pořadí
Využití moderních trendů v technologiích (automatizace)	0,4	5	2	1.
Pronájem externích skladů s moderními zařízeními pro skladování buničiny	0,2	5	1	2.
Investice společnosti do skladu	0,2	3	0,6	3.
Využití metody Kaizen – využití programu trvalého zlepšování OPEX-WCOM	0,1	2	0,2	4.
Zlepšení metodiky výběru dodavatelů logistických služeb	0,1	2	0,2	5.
Celkem	1		4	

Velkou příležitostí pro firmu je využití moderních trendů v technologiích. Přesněji je tímto myšleno využití 4. průmyslové revoluce a zautomatizovat celý sklad. Tento fakt by vyřešil problém s bezpečností skladu, a hlavně stávající problémy s nedostatečnými prostory. Ve společnosti se nyní využívá metody Kaizen, přesněji OPEX-WCOM – nebo-li Enterprise excellence. Tento program funguje na základě trvalého zlepšování, které neustále ve společnosti probíhá a je navrženo ho dále ve skladu využívat a rozvíjet jej. Ve skladu se například v minulosti využil při standardizaci uskladnění vozíků či potřebných nářadí na opravu.

8.2.4 Hrozby

Tabulka 7 Hrozby skladu (vlastní zpracování)

Hrozby	Váha	Body	Celkem	Pořadí
Fluktuace pracovníků	0,1	2	0,2	3.
Závislost na kvalitních službách dopravců	0,4	5	2	1.
Závislost na kvalitních službách kontejnerových terminálů	0,3	4	1,2	2.
Nedostatek kvalifikovaných pracovníků na trhu práce	0,1	2	0,2	3.
Výpadky v zásobování	0,1	1	0,1	5.
Celkem	1		3,7	

Největší hrozbou pro sklad hotových výrobků v Biocelu je závislost na kvalitních službách dopravců, jelikož jak již bylo zmíněno v této bakalářské práci, jedná se o poměrně malý sklad. Tudíž je velice důležité mít kvalitní dopravce, kteří budou buničinu včas vyvážet ze skladu, buď přímo k zákazníkům nebo do externích skladů v Ostravě. Výpadky v zásobování je zde uveden hlavně jako obecná hrozba, kdy je především pro výrobu nezbytně nutné, aby měla své materiály včas a na správném místě v požadované kvalitě a množství. Společnost Biocel nebyla koronavirou situací nijak zasažena, jelikož společnost má dodávky materiálu (dřeva) z Evropy a využívá především evropské dodavatele.

8.3 Postup při nakládce a vykládce hotových výrobků mimo sklad

Postup při nakládce a vykládce hotových výrobků je následující.

Celý proces začíná v okamžiku, kdy se řidič nákladního automobilu dostaví k vrátnici v Biocelu. Na vrátnici má řidič povinnost se nahlásit. Vrátný zkontroluje, zda přijel správný řidič, v programu Transporeon, kde se předem nahlašují údaje dopravního prostředku, jako je například číslo SPZ, číslo kontejneru a číslo mobilního telefonu na řidiče. Pokud je kontrola provedena, vrátný zadá do systému kód příjezdu. Poté řidič čeká na parkovišti, než mu dojde SMS zpráva od skladníka s povolením vjezdu do areálu Biocelu.

Řidič přijede k rampě, která je určena na vykládku hotových výrobků. Zabezpečí auto pomocí klínu, aby auto neujelo a otevře zadní dveře kontejneru. Poté řidič čeká na ukončení nakládky, která trvá v průměru přibližně 20 - 25 minut jeden kontejner. Do jednoho kontejneru se vejde přibližně 16 – 18 unitů.

Po ukončení nakládky řidič obdrží potřebné dokumenty, které jsou vytvořeny pomocí systému SAP. Těmito dokumenty jsou nákladní list nebo-li packing list a celní faktura nebo-li custom invoice.

Následně řidič odjíždí na proclení, které se díky zvláštnímu povolení nachází přímo v areálu společnosti. Po proclení řidič odjíždí na terminál, kde je kontejner buď zaskladněn nebo je přímo naložen na vlak, kterým putuje do přístavu lodění Port of loading. Tyto přístavy se nachází například v Hamburku, Gdaňsku, Terstu nebo v Koperu.

8.4 Postup při nakládce a vykládce hotových výrobků ve skladu

V této kapitole se budu zabývat nakládkou a vykládkou hotových výrobků a činnostmi, které probíhají v hlavním skladu.

Zaskladňovací proces začíná v okamžiku ukončení výroby, kdy z výrobního pásu vyjede hotový výrobek ve formě unitu. Tento zabalený unit poté převezme řidič pomocí vysokozdvížného manipulačního vozíků a uskladní jej do předem připravených prázdných zón, chronologicky.

Vyskladňovací proces je více složitý. Nejprve vedoucí skladník obdrží nakládkový plán od vedoucího logistiky. Tento plán obsahuje detailní rozpis unitů a jejich čísel s přesnou alokací pro dané zákazníky. Tyto informace jsou předávány interním systémem Intranetem.



Obrázek 17 Skladování unitů
(vlastní zpracování)

Skladník si poté zóny a unity vyhledá v systému SAP, kde vidí například číslo unitu, kvalitu a zónu, kde se požadovaný unit nachází. Zpracování vzorků z výroby a určení kvality výrobku se provádí v laboratoři a trvá přibližně 3 dny.

Před danou směnou skladník rozdělí práci pro danou směnu, která má 8 hodin. Skladník určí zóny, kde se dané unity pro vykládku nacházejí a určí jejich pořadí.

Následně probíhá nakládka unitů, kdy řidič odebere unit pomocí vysokozdvizného vozíků z dané zóny a probíhá nakládka do dopravního prostředku standardním způsobem.

Nakládka na ložnou plochu nákladních automobilů, respektive do kontejnerů je prováděna výhradně v prostoru sklopných můstků rampy, a to vždy až po přistavení vozidla pod sklopný můstek a splnění následujících bodů.

- Při nahlášení dostane řidič nákladního automobilu pokyny
- Přistaví nákladní automobil k rampě
- Zajistí dveře proti nechtěnému uzavření
- Docouvá k rampě
- Vypne motor
- Vloží klíny pod kola automobilu
- Po ukončení nakládky dostane řidič potřebné doklady
- Zaměstnanci expedice učiní fotodokumentaci nákladu
- Vyndání klínů z pod kol
- Odjezd řidiče

V době nakládky musí být zapnuta světelná signalizace u vrat na nákladní rampě.

Překladní můstky ve všech skladech smí obsluhovat výhradně jen zaškolení zaměstnanci skladu a expedice buničiny.

Můstky jsou ovládány pomocí ovladačů umístěných na sloupech, nebo na řídicí skříňce v blízkosti můstků. Přidržením tlačítka se můstek zvedne do horní polohy (maximální výšky) a po vysunutí malé čelní plošiny se tlačítko pustí a můstek klesne a opře se o přistavené vozidlo. Po naložení nebo vyložení vozidla se můstek musí nejprve uvést do klidové polohy, kdy se malá plošinka sklopí.

Fixační vaky o rozměrech 90 x 210 cm jsou na expedici připravovány v krabicích. V každé krabici je 380 ks vaků. Zaškolený pracovník plní vaky za pomoci kompresoru a plnicí vzduchové pistole. Vaky pracovník lehce předfoukne. Do vzniklých mezer mezi unity v průběhu nakládky vkládá tyto vaky. Do každého kontejneru se vejde maximálně 17 unitů. Tyto vaky vkládá pracovník mezi stěnu kontejneru a první dva unity. Po vložení vaku pracovník tento vak přifoukne plnicí vzduchovou pistolí. Takto vzduchový vak zabraňuje volnému pohybu unitů v kontejneru. Fixace unitů v kontejnerech je nutná z důvodu bezpečnosti.

Povrch venkovních ramp je betonový s vyznačenými okraji, rampy jsou chráněny přístřešky.

Při nakládce unitů buničiny z rampy na ložnou plochu železničních vagónů jsou používány přenosné můstky. Můstek musí řidič vozíků pomocí kleštin na vysokozdvižný vozík instalovat před zahájením nakládky nebo vykládky a musí správné uložení můstku přezkontrolovat. V případě zjištění závad, například nestabilita, deformace nebo jiné poškození můstku, musí být neprodleně tato závada odstraněna. Vlaková doprava je v Biocelu používána především na přepravu hotové buničiny do druhého skladu, který se nachází na opačné straně areálu společnosti. (interní dokumentace – místní provozní řád, 2016)



Obrázek 18 Přenosný můstek (vlastní zpracování)

8.5 Systémy používané ve skladovém hospodářství

Ve společnosti Biocel se pro skladovém hospodářství využívají 2 softwarové systémy. Jedná se o systém SAP a systém Transporeon.

8.5.1 Systém SAP

Ve společnosti Lenzing Biocel Paskov se využívá internetový systém SAP.

Tento počítačový program je systémem ERP. Je to nástroj pro plánování a řízení interních a externích podnikových procesů, a to na všech úrovních řízení, od operativní až po strategickou.

Program SAP je podnikový informační systém, který propojuje informace z různých úrovní a odborů celé společnosti. Jako je například výroba, logistika, sklad, prodej, ekonomika, controlling, atd.

8.5.2 Transporeon

Dalším systémem, který společnost Biocel využívá na denní bázi je systém Transporeon, který slouží k efektivnímu řízení zdrojů v logistice.

Přesněji se jedná o aplikaci, která má tu schopnost propojit mobilní telefon řidiče nákladního automobilu s účtem Transporeon přepravce. To umožní komplexní zpracování v reálném čase a viditelnost transportu až do výjezdu dopravního prostředku z areálu podniku.

Systém Transporeon je propojený se systémem SAP a tudíž pracují v symbióze.

8.6 Bezpečnostní podmínky a opatření pro skladové a manipulační prostory

Skladování buničiny není zdraví škodlivé a neovlivňuje pracovní prostředí. Způsob skladování, odběr buničiny, technologie nakládky včetně balení a jištění naložené buničiny a způsob odbalení přepravované buničiny je součástí místního provozního řádu.

Při nezbytné manipulaci s unity buničiny (odběr od balící linky, ukládání / odebírání do / z označených řad stohů a při nakládce do dopravních prostředků) musí být při zajíždění a vyjíždění vysokozdvizných manipulačních stohovacích vozíků rychlost snížena na minimum.

Skladovací plochy, stání vozíků, manipulační uličky a nezbytně volné prostory (přístupy k prostředkům požární ochrany, vypínačům a jiné,) jsou vyznačeny pruhy na podlaze.

Manipulační uličky musí být širší minimálně o 10 cm na každou stranu, než je maximální šířka vozíků včetně přepravovaného materiálu.

Pro objekty skladů platí zákaz vstupu nebo průchodu nepovolaných osob. K tomuto účelu slouží na rampách (silničních i železničních) mobilní svinovací zábrany, které musí být rozvinuty v době provádění nakládky. Další mobilní svinovací zábrana je v hale, kde odděluje prostor skladu od balící linky.



Obrázek 19 Svinovací zábrany (vlastní zpracování)

Součástí bariéry je i výstražné značení a informativní tabule o pohybu vysokozdvizných manipulačních stohovacích vozíků. Zaměstnanci skladů, provozu balící linky, a ti, kteří musí z pracovních důvodů vstupovat do vnitropodnikové komunikace musí dbát zvýšené opatrnosti na provoz vozíků a používat viditelné reflexní bezpečnostní prvky. Těmito prvky jsou reflexní vesta a helma, oděv je doplněn o vhodnou obuv a v některých případech je důležité mít nasazené ochranné brýle.

Stání a odstavná plocha pro vysokozdvizné vozíky je vyznačena a označena uvnitř hlavního skladu před sociálním přístavkem. (interní dokumentace – místní provozní řád, 2016)

8.6.1 Checklist po základní hodnocení skladu z pohledu BOZP

Na základě předlohy (sklad.cz, 2021) Autorem práce byl tento checklist upraven a zpracován, naleznete jej v příloze P I: Checklist pro základní hodnocení skladu z pohledu BOZP naleznete vyplněný checklist pro základní hodnocení skladu z pohledu BOZP. Sklad, pro který byl checklist vyplněn byl hlavní sklad buničiny v Biocelu.

Checklist se skládá z 8 oblastí, které jsou dále rozděleny na potřebné podoblasti. Celkem je v checklistu 95 otázek, na které lze odpovědět 3 způsoby. Celkem 6x v celém checklistu odpověděla společnost Biocel křížkem, nebo-li negativně. Toto vypovídá o tom, že sklad má s těmito body problém a měl by je řešit.

		✓	X	Nelze posoudit
1	DOKUMENTACE SKLADU			
1.1	Je pro sklad k dispozici schválená projektová dokumentace skutečného provedení objektu?	✓		
1.2	Je součástí schválené projektové dokumentace skutečného provedení objektu také požárně bezpečnostní řešení skladu?	✓		
1.3	Je pro sklad k dispozici schválená projektová dokumentace skutečného provedení objektu?	✓		
1.4	Dodržujete podmínky schválené projektové dokumentace skladu?	✓		
1.5	Je k dispozici místní řád skladu?	✓		
1.6	Obsahuje místní řád skladu všechny náležitosti vyžadované ČSN 26 9030 včetně půdorysného	✓		

Obrázek 20 Checklist (vlastní zpracování)

V kapitole 8.1 skladování Biocelu bylo řečeno, že tento sklad je přímo propojen s výrobní linkou. Tento hlavní sklad hotových výrobků v Biocelu je jednopodlažní opláštěný a zastřešený objekt o půdorysných rozměrech 115 x 54 m, výšce 12m. V objektu skladu je buničina skladována ve formě unitů do zón a řad. Celková kapacita skladu je 3 006 unitů, což představuje 4 810 tun buničiny.

Z checklistu vyplývá, že sklad je z pohledu BOZP bezpečný pro zaměstnance, avšak je zde přísný zákaz vstupu nepovolaným osobám či externím osobám. Ve skladu by se měli pohybovat pouze příslušní zaměstnanci a vedení.

8.7 Klasifikace zaměstnanců

Osobou zodpovědnou za provoz skladů, opravy, údržbu a prohlídky skladovacích ploch, zařízení a prostředků je vedoucí skladu a expedice buničiny, běžné provozní podmínky pro sklady zajišťují na jednotlivých směnách skladníci, kteří jsou přímými podřízenými vedoucího skladu a expedice buničiny.

Pro řízení vysokozdvížných manipulačních stohovacích vozíků je třeba mít platné oprávnění k řízení těchto vozíků, čímž je „Průkaz řidiče motorového vozíku“ a minimálně 18 let. Všichni řidiči musí být prokazatelně seznámeni s riziky na pracovišti, zaškolení a zaučení pro požadovaný výkon práce. K tomuto účelu slouží bezpečnostní karta daného zaměstnance.

Školení zaměstnanců je prováděno v souladu se směrnicí S 401, část 5.7 a Osnovy školení BOZP/04 pro zaměstnance skladu a expedice buničiny.

Školení a ověřování znalostí řidičů vysokozdvížných manipulačních stohovacích vozíků je zabezpečováno v rámci periodického školení zaměstnanců dle směrnice S 531 a Osnovy školení BOZP/04 pro zaměstnance skladu a expedice buničiny.

Provozovatelem vysokozdvížných manipulačních stohovacích vozíků je vedoucí skladu a expedice buničiny, u kterého jsou také uloženy veškeré dokumentace týkající se vysokozdvížných vozíků, kvalifikace a zdravotní způsobilosti zaměstnanců.

Rozsah nakládky je stanoven dle požadavků odběratelů a přistavených přepravních prostředků směnovým skladníkem, který se při tom řídí směrnicemi S 702 a S 703.

V tabulce 8 je vytvořená matice odpovědností ve skladu. Tato matice byla vytvořena s pomocí manažera logistiky společnosti Lenzing Biocel Paskov a. s.

Tabulka 8 Matice odpovědnosti ve skladu (vlastní zpracování)

ČINNOST	Manipulační dělník	Řidič vozíku	Skladník	Vedoucí skladu
Fixace zboží	P			
Kontrola stavu kontejneru	P			
Fotografie z nakládky	P, I	I	I	
Úklid	P			
Naložení a vyložení zboží		P, I		
Kontrola zboží		P, I	K	
Určení správných Unitů k nakládce		I	P	
Vytvoření dodávky v programu SAP			P	K, S
Tisk dopravních dokumentů			P	
Organizace nakládky pomocí systému Transporeon		I	P, I	
Organizace na směně			P, S, I	K
Organizace logistiky			I	S, P, I
Kontrola nakládky			K	P
Personální práce				P, I
Odpovědnost za sklady a inventury			P, I	P, S

S – Schvalování; P – Provádění; K – Konzultace; I – Informování

Řidič vysokozdvizných vozíků je zodpovědný za nakládku, což znamená, že má pravomoc rozhodnout, za jakých okolností nebo jakým způsobem bude nakládán atypický návěs, který nemá standardní kontejnerovou nebo plachtovou nástavbu. Jedná se hlavně o rozhodnutí za zhoršených povětrnostních a klimatických podmínek (děšť, náledí, kluzká podlaha valníku a jiné). (interní dokumentace – místní provozní řád, 2016)

9 SHRUTÍ VÝSLEDKŮ Z PRAKTICKÉ ČÁSTI

V úvodu praktické části byla nejprve představena společnost Lenzing Biocel Paskov, a. s., ve které byla bakalářská práce zpracována. Poté byl zjednodušeně popsán výrobní proces. Následovalo skladování v Biocelu. V této kapitole byly popsány jednotlivé sklady v Biocelu s konkrétním popisem a způsobem přepravy buničiny. Byly vysvětleny důležité pojmy jako jsou unit, skladování a přeprava unitů, atd.

Pro zhodnocení silných a slabých stránek hlavního skladu byla vytvořena SWOT analýza, která poukazuje i na příležitosti a hrozby, které mohou sklad do jisté míry ovlivnit. Na základě výsledků SWOT analýzy se dospělo k tomu, že mezi nejsilnější stránky skladu patří kvalitní a zkušené operátory a vysoká odbornost vedoucích pracovníků. Nejslabší stránka se přisoudila nedostatečným prostorům. Jelikož se jedná o nepřetržitou výrobu je nutné, aby měla společnost dobře zorganizovaný proces naskladnění a vyskladnění hotových výrobků. Jako velká příležitost je pro firmu využití moderních trendů v technologiích, konkrétně využití automatizace ve skladu a tím zabezpečena větší hladina bezpečnosti pro zaměstnance.

Následně byl popsán postup při nakládce a vykládce hotových výrobků mimo sklad, kde se popisoval postup pro řidiče nákladních automobilů a veškerý administrativní, která musí být s tímto úkonem vykonána. Poté byl popsán i postup při nakládce a vykládce hotových výrobků ve skladu. V další kapitole byly popsány systémy používané ve skladovém hospodářství, kterými jsou systém SAP a Transporeon.

V předposlední kapitole byly vypsány bezpečnostní podmínky a opatření pro skladové a manipulační prostory, včetně vypracování checklistu pro základní hodnocení skladu z pohledu BOZP, který se nachází v příloze P I: Checklist pro základní hodnocení skladu z pohledu BOZP. Poté následovalo klasifikace zaměstnanců včetně vypracované matice odpovědnosti ve skladu.

Z analýzy skladového hospodářství ve společnosti Lenzing Biocel Paskov a. s. vyplývá, že největším problémem v hlavním skladu jsou nedostatečné prostory, nízká míra automatizace a bezpečnost.

Společnost by si přála zvýšit automatizaci hlavního skladu. Díky tomuto opatření by se měla snížit chybovost a zmetkovitost, zrychlit vyskladnění hotových výrobků, a hlavně zvýšit bezpečnost skladu. Zároveň by se jednalo o snížení práce lidského činitele na procesech vyskladnění a naskladnění.

10 NÁVRH ŘEŠENÍ A DOPORUČENÍ

Následující kapitola bude soužití k popsání návrhu na zlepšení pro společnost, který by mohl do budoucna společnosti pomoci ve skladovém hospodářství. Bude se jednat o návrh, který se bude týkat především návrhu implementace konceptů průmyslu 4.0, konkrétně se bude jednat o automatizaci procesu vyskladnění a zaskladnění buničiny.

10.1 Automatizace skladů

Vysoká frekvence pohybů vysokozdvížných vozíků má zásadní vliv na bezpečnost a efektivitu práce v hlavním skladu v Biocelu. I když jsou sklady vybaveny pomocnými zrcadly, vysokozdvížné vozíky jsou vybaveny světelnými senzory a zvukovými efekty při couvání, přesto je pohyb ve skladu pro nepovolané osoby přísně zakázán. Bohužel, se občas vyskytne situace, kdy se ve skladech pohybuje nepovolaná osoba, která ohrožuje provoz skladu. Proto je pro firmu navrženo zavedení automatického systému zaskladnění a vyskladnění. Tímto řešením by se celý sklad uzavřel a uvnitř skladu by se pohyboval pouze stohový jeřáb, který by vychystával připravené unity.

Pro automatizaci skladů je společnosti doporučeno využití stohového jeřábu pro manipulaci s unity. Dále je pro firmu navrženo využití ASRS nebo-li automated storage and retrieval systém, což v češtině znamená automatizovaný systém pro ukládání a vyskladnění, který se skládá z různých počítačově řízených systémů pro automatické vyskladnění a vyhledání výrobků. ASRS by byl doplněn o regály, které by měly zabudovaný pojízdný pás, tudíž by se unity mohly skládat pouze na začátek těchto regálů a poté by se posouvaly dozadu a dopředu, podle potřeby, pomocí pojízdných pásů.

V tabulce 9 jsou zobrazeny potřebné zařízení pro automatizaci skladu. Jedná se především o ASRS systém regálových kójí s pojízdnými pásy, stohovací jeřáb pro manipulaci s unity, pojízdné pásy, po kterých se budou unity pohybovat a manuální vozíky, kterými bude prováděna konečná nakládka kontejnerů či vlakových náprav.

Jelikož, každý kamion, popřípadě vlak, který se přistaví k nakládací ploše není na stejném místě jako kamion/vlak předcházející. Musí se navíc připevnit můstek mezi nakládací plochu a kamion a vnitřek kamionu se musí vyplnit nafukovacími vaky, aby se předešlo pohybu unitů uvnitř kamionu. Toto všechno by bylo velmi složité naprogramovat a je proto pro firmu výhodnější, když konečnou fázi nakládky bude provádět lidský činitel pomocí VZV.

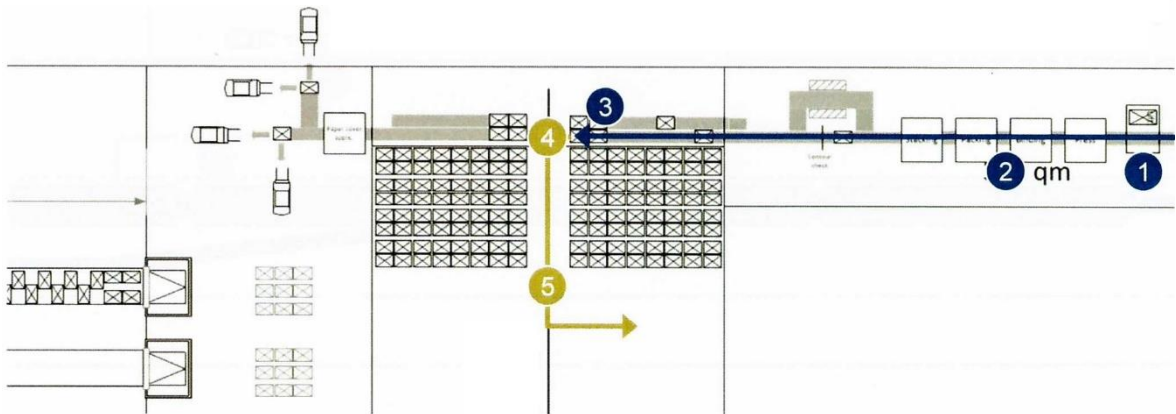
Tabulka 9 Potřebné zařízení pro automatizaci skladu (vlastní zpracování)

<p>Skladování</p>		<p>ASRS systém regálových kójí s pojízdnými pásy, pro uskladnění unitů.</p>
<p>Vnitřní transport</p>		<p>Pojízdné pásy a stohovací jeřáb pro vnitřní transport unitů.</p>
<p>Nakládka automobilů a vagónů</p>		<p>Manuální vozíky pro konečnou fázi naskladnění kamionů či vlakových souprav.</p>

10.1.1 Postup systému automatizace skladů při naskladnění

V první fázi odebrání unitů z linky by bylo prováděno automaticky stohovacím jeřábem, který by nasměroval softwarový systém již do předem dané regálové zóny bez jakékoliv účasti lidského činitele.

Čili systém zaskladnění by byl změněn na systém regálových kójí ve čtyřech vrstvách na hlavním skladu a ve třech vrstvách v odlehčovacím skladu, který se nachází na opačné straně areálu Biocelu.



Obrázek 21 Proces zaskladnění (interní dokumentace)

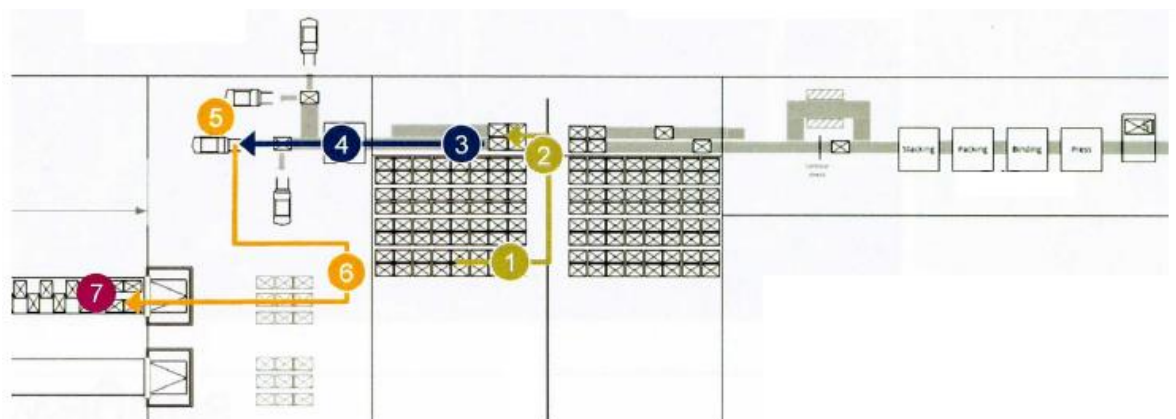
Legenda k obrázku 21:

- 1) Hotový balík buničiny vyjede z výrobní linky.
- 2) Balík pokračuje na balící linku. Zde probíhá balení, stohování, páskování, lisování.
- 3) Transport na ASRS transportní bod.
- 4) Automaticky po pásu si převezme 4 unity najednou
- 5) Transport pomocí pásu do cílové destinace a uskladnění

Modré body jsou prováděny pojízdnými pásy a zelené body jsou prováděny automaticky stohovacím jeřábem.

10.1.2 Postup systému automatizace skladů při vyskladnění

Na následujícím obrázku je popsán postup při vyskladnění unitů ze skladu.



Obrázek 22 Proces vyskladnění (interní dokumentace)

Legenda k obrázku 22:

- 1) Unit je odebrán z „koše“ pomocí stohovacího jeřábu
- 2) Unit je transportován na předávací bod.
- 3) Unity jsou přepravovány z předávacího místa na dopravníky
- 4) Zde se provádí automatický papírový potah. (Pokud je zákazníkem požadován.)
- 5) Unit si přebere vysokozdvizný vozík, řízen člověkem.
- 6) Transport unitu do přívěsu/kontejneru.
- 7) Zajištění nákladu uvnitř kontejneru.

Zelené body jsou prováděny automaticky stohovacím jeřábem. Modré body jsou prováděny pojízdnými pásy a oranžové body jsou prováděny ručně pomocí VZV vozíků s lidským činitelem.

10.1.3 Plusy a mínusy automatizace skladu

V tabulce 10 jsou uvedeny plusy a mínusy ASRS systému s pojízdnými pásy a využitím stohového jeřábu v hlavním skladu unitů v Biocelu.

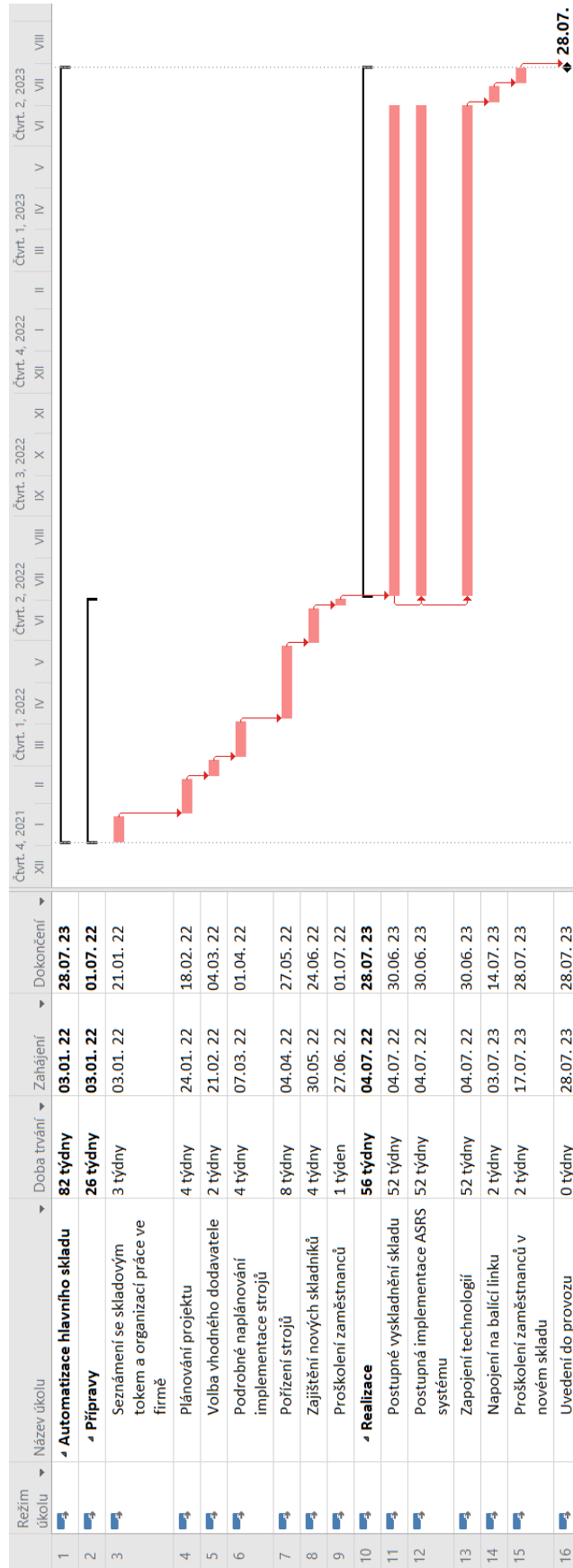
Tabulka 10 Plusy a mínusy automatizace (vlastní zpracování)

Plusy	Mínusy
Optimalizované využití skladového prostoru.	Vyžaduje speciální vybavení s omezeným počtem potenciálních dodavatelů.
Žádné používání palet (žádná údržba, nákup atd.)	Komplikovaný proces.
Štíhlé (méně komplikované) procesy a jednoduché směřování dopravníku.	

10.1.4 Ganttův diagram implementace automatizace skladů

Pro implementaci automatických skladů bude v této práci využit Ganttův diagram. Teorii k němu naleznete na straně 32 pod kapitolou 4.3 Ganttův diagram.

Ganttův diagram byl vytvořen přes program MS project.



Obrázek 23 Ganttův diagram pro hlavní sklad (vlastní zpracování)

Tento diagram je určen pro implementaci automatizace skladu jak hlavního, tak vedlejšího skladu v Biocelu. Implementace by měla probíhat současně. Celý projekt bude trvat přibližně 82 týdnů, což je přibližně rok a půl, pokud vše půjde podle plánu a nebude zapotřebí projekt prodlužovat. Napojení na balící linku bude probíhat během 2týdenní letní odstávky společnosti, kvůli údržbě a čištění strojů.

Zajištění nových skladníků bude pouze na dobu potřebnou implementace ASRS systému a zapojení technologií. Bude se jednat většinou o brigádníky a bude jich potřeba přibližně 5-6 podle potřeby a podle naplánování.

Nejdelší část projektu je postupná implementace ASRS systému a stohového jeřábu do skladu. S tím souvisí i postupné vyskladnění skladu, aby mohly být prvky implementovány.

Celý proces zavedení automatizace skladu bude probíhat na základě postupném stavění zón a postupného napojení na balící linku.

10.2 Zhodnocení projektu

Projekt aplikace automatizace skladu v hlavním skladu v Biocelu bude moci probíhat v období od 3.1.2022 – 28.7.2023.

V tabulce 11, jsou rozpočítány náklady na investice pro automatizaci skladů. Předpokládaný počet ASRS systému je 22 do obou skladů. Takže celkem 44 regálů. Mezi další náklady lze uvést například přestavba podlahy v hlavním skladu.

Tabulka 11 Náklady na projekt automatizace skladů (vlastní zpracování)

Položka	Náklady (s DPH)	Jednotky
ASRS	3 379 000	EUR
Automatické pojízdné pásy	2 025 000	EUR
Lidské zdroje	135 000	EUR
IT	650 000	EUR
Nepředvídané náklady	1 066 000	EUR
Další náklady	1 755 000	EUR
Finální úpravy	1 331 000	EUR
Celkem	10 341 000	EUR

V tabulce 12 je uvedena návratnost investic, pro aplikaci návrhu na řešení a sice automatizaci skladů. Doba návratnosti bude přibližně 9 let. Ekvivalentní roční náklady jsou roční náklady spojené s vlastnictvím, údržbou a provozem. Toto jsou náklady, které firma ušetří, pokud zavede návrh na zlepšení v podobě automatizace skladů.

Tabulka 12 Doba návratnosti investice (vlastní zpracování)

Náklady cena s DPH		
Investice	10 341 000	EUR
Roční ekvivalentní náklady v externím skladu	1 140 000	EUR
Návratnost	9,07	ROK

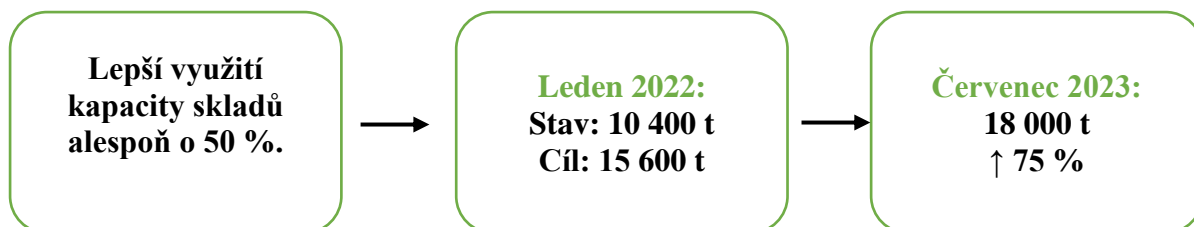
V tabulce 13 je aktuální stav a stav po zavedení automatizace skladu. Kapacita skladů se navýší pomocí skladování balíků buničiny do větší výšky. V hlavním skladu se nyní skladuje na výšku 2 balíků a po implementaci automatizace by se dalo skladovat až do výše 4 balíků. Ve vedlejším skladu se nyní skladuje na výšku 2 balíků a po zavedení automatizace by se dalo také skladovat do výše 3 balíků.

Tabulka 13 Srovnání aktuálního a budoucího stavu po implementaci návrhu na řešení (vlastní zpracování)

	Aktuální kapacita (t)	Navýšení kapacity (t)	Stav po navýšení	Rozdíl %
Hlavní sklad	4 800	4 800	9 600	↑ 100 %
Vedlejší sklad	5 600	2 800	8 400	↑ 50 %
Celkem:	10 400	7 600	18 000	↑ 75 %

Celkem se tedy zvýší kapacita skladů o 75 %.

Cílem práce bylo zvýšit využití kapacity hlavního a vedlejší skladu, dohromady alespoň o 50 %. Tohoto cíle bylo dosaženo, dokonce se kapacita zvýšila v průměru o 75 %. Cíl byl tedy splněn. Dalším cílem bylo snížení nákladů na externí sklady alespoň o 25 %. Z tabulky 16 je zřejmé, že tento cíl byl taky splněn.



10.3 Přínosy a rizika návrhu na zlepšení

V této kapitole jsou vyobrazeny rizika návrhu na zlepšení s předběžnou kalkulací daných návrhů. Ceny jsou přibližné, jelikož společnost nechtěla publikovat přesné ceny. Tento fakt nijak neovlivnil zhodnocení nákladů na automatizaci.

10.3.1 Přínosy automatizace skladu

Snížení nákladů na externí sklady

Díky zvýšení kapacity hlavního a vedlejšího skladu v Biocelu, může firma ušetřit za externí sklady. Ušetří za náklady spojené s přepravou, skladováním a údržbou unitů. Jelikož se jedná o citlivé data společnosti, nebudou zde zobrazeny podrobné výpočty, pouze souhrnné částky.

Tabulka 14 Náklady na externí sklady – porovnání (vlastní zpracování)

	Současný stav	Budoucí stav
Počet využívaných externích skladů v Ostravě	7	5
Náklady EUR/t (s DPH)	13	13
Ekvivalentní náklady za externí sklady celkem za rok (EUR)	2 220 000	1 080 000

Na pronájmu za externí sklady by tedy společnost ročně ušetřila 1 140 000 EUR (s DPH). Což představuje okolo 51 % ušetřených nákladů na tyto sklady. To, že se ušetří tolik peněz

závisí i na tom, jak často se do skladů dováželo zboží, náklady za manipulaci, přepravu a skladování.

Zvýšení využití kapacity skladů

Z tabulky 13 vychází, že se díky automatizace navýší kapacita obou skladů v průměru o 75%.

Úplná eliminace práce lidského činitele na procesu zaskladnění

Díky automatizaci procesu zaskladnění nebude potřeba práce lidského činitele uvnitř skladu. Tudíž se ušetří na mzdách řidičů automatických vozíků a tito zaměstnanci mohou být přeškoleni na jinou pracovní pozici ve firmě. Nebo mohou být proškoleni na provádění údržby automatizovaných skladů. Ve skladu nyní bude moci být zaveden jenom 1 směnný provoz, tudíž zde nemusí být řidič, který prováděl noční směnu. Práce v noci je velmi náročná a proto, je příznivým faktem, že bude eliminována. Navíc společnost ušetří za mzdy pracovníků, kteří pracovali v noci a bylo jim nutné platit příplatek za práci v noci v nejvyšší výši 10 % průměrného výdělku.

10.3.2 Rizika automatizace skladu

Špatné proškolení zaměstnanců

Hlavním rizikem po zavedení automatického skladu bude špatné proškolení zaměstnanců. Důležité tedy je, aby se zaměstnanci proškolili správně a měli na to dostatečný čas, proto je v Ganttově diagramu vyhrazeno na proškolení zaměstnanců celých 14 dní, kdy se budou učit, jak sklad vlastně funguje a budou se muset naučit pracovat s novou technikou a programy.

Zpoždění implementace ASRS systému

Dalším rizikem může být zpoždění implementace ASRS systému, tedy především napojení na balící linku. Jelikož toto napojení na balící linku bude probíhat během 2týdenní odstávky firmy, kvůli údržbě je nutné, aby se veškeré vybavení předem připravilo, aby se všechno stihlo včas. Pokud by se tato implementace nezdařila bylo by nutné firmu zastavit, což je nemyslitelné, jelikož by to společnost stálo spoustu peněz.

Poškození strojů

Dalším rizikem může být poškození strojů. Tomuto se dá předejít pravidelnou údržbou všech strojů, ať už se jedná o VZV vozíky, stohovací jeřáb, či kontrolu ASRS systému.

10.4 Doporučení

Návrhy na doporučení budou vycházet z již zmiňovaného checklistu. Teorii k němu najdete na straně 31 v kapitole 4.2. Vyplněný checklist poté naleznete v příloze P I.

V tabulce 15 jsou návrhy na doporučení, které vyplývají z checklistu. Do této tabulky bylo zahrnuto pouze ty body u kterých společnost odpověděla X – což znamená, že sklad tyto potřebné nástroje nemá nebo, že tímto vybavením nedisponuje. (např. automatický externí defibrilátor – AED).

Tabulka 15 Doporučení vyplývající z checklistu (vlastní zpracování)

		Doporučení	Cena (s DPH)
2.1.6	Pokud hrozí nebezpečí podklouznutí osob, popřípadě pádu předmětů z výšky, opatřili jste zábradlí u podlahy ochrannou lištou o výšce nejméně 0,1 m?	Pořízení ochranné lišty tam, kde je potřeba.	200 – 2 000 Kč / ks Předpoklad: 15 kusů * 1 000,- = 15 000,- Kč
2.1.7	Zakryli jste všechny otvory nebo nebezpečné prohlubně v podlahách nebo jste je ohradili bezpečnými kryty s dostatečnou nosností, zapouštěnými do úrovně okolní podlahy?	Během implementace automatizace skladu bude možné opravit podlahu.	Započítáno v návrhu na zlepšení v dalších nákladech Předpoklad: 1 000 000Kč
2.2.11	Opatřili jste chodníky pro pěší v případech, kdy východy nebo průchody ústí do průjezdu objektu, zábradlím?	Pořídit zábradlí.	2 000 Kč / ks (1 000 x 900 mm) Předpoklad: 8 ks * 2 000 = 16 000 Kč
2.2.13	Jsou v případě potřeby (povaha provozu a uspořádání pracoviště to vyžaduje z hlediska bezpečnosti zaměstnanců) komunikace opatřené vhodným ohrazením?	Pořídit zábradlí, popřípadě vhodné ohrazení.	2 000 Kč / ks (1 000 x 900 mm) Předpoklad: 10 ks * 2 000 = 20 000 Kč
5.3	V případě, že ve skladu působí současně zaměstnanci dvou a více zaměstnavatelů, určili jste jasné zaměstnavatele, který koordinuje zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci?	Vypracovat podrobnější matici odpovědnosti.	0 Kč
7.3	Má sklad k dispozici automatický externí defibrilátor (AED)?	Pořídit AED.	40 000 Kč
Přibližná celková cena (s DPH):			1 091 000 Kč

ZÁVĚR

Bakalářská práce mě obohatila o řadu důležitých poznatků a zkušeností. Naučila jsem se spoustu potřebných informací a nabyla potřebné zkušenosti z oblasti logistiky a skladového hospodářství. Přínosem pro mne byla také spolupráce, jak s hlavním skladníkem, tak s manažerem logistiky, který mi předal informace potřebné pro můj budoucí kariérní růst v oblasti logistiky a skladového hospodářství.

Cílem této bakalářské práce bylo zvýšit využití kapacity hlavního a vedlejšího skladu, dohromady alespoň o 50 %. Tohoto bylo dosaženo pomocí návrhu implementace automatických skladů v Biocelu. Tato bakalářská práce splnila svůj stanovený cíl. Dokonce se podařilo díky tomuto návrhu snížit náklady na externí sklady přibližně o 50%.

Pro analýzu skladu bylo využito checklistu skladu a důležité SWOT analýzy, která odhalila slabé stránky, které mohly být vylepšeny. Jeden z hlavních bodů slabých stránek byl nedostatečné prostory, které nevyužíval Biocel naplno. Bohužel společnost nemohla skladovat své výrobky do více než 2 vrstev unitů, jelikož poté unity padaly a tento fakt byl nebezpečný pro lidské pracovníky ve skladu. Proto se do skladu doporučilo pořídit ASRS systém regálových kójí, který by zvládl uskladnit až 4 vrstvy v hlavním skladu a 3 vrstvy ve vedlejším skladu.

Na základě těchto poznatků byl vypracován návrh na zlepšení skladového hospodářství ve společnosti. Dále byl vypracován Ganttův diagram na implementaci projektu zaskladnění. Tento diagram byl pouze první nástin, jak by celý projekt automatizace mohl vypadat a jak dlouho by společnosti přibližně trvala jeho implementace. Projekt by se musel určitě dále více zpracovat a dopodrobna naplánovat, jak by se postupně implementovaly systémy ASRS do skladů, během provozu. Jelikož společnost má nepřetržitý provoz a zastavení provozu je pro firmu velice nákladné.

V závěru práce byly určeny přínosy projektu a hlavně rizika, které jsou s projektem spojeny.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

BEALE, James, 2020. *What Industry 4.0 Means for Your Warehouse Operations* [online]. [cit. 2021-5-23]. 1st ed. Dostupné z: <https://multichannelmerchant.com/blog/industry-4-0-means-warehouse-operations/>

BARTODZIEJ, Christoph Jan. 2017. *The Concept Industry 4.0: An Empirical Analysis of technologies and Applications in Production Logistics*. 1st ed. Wiesbaden: Springer Gabler, 150 s. ISBN 978-3-658-16502-4.

ČESKOMORAVSKÁ KONFEDERACE ODBOROVÝCH SVAZŮ, 2017. *Průmysl 4.0, Vzdělávání 4.0, Práce 4.0 a Společnost 4.0: učební text*. 1. Vydání. Praha: Sondy, 58 s. ISBN isbn978-80-86809-23-6.

ČERVENÝ, Radim, 2014. *Business plán krok za krokem: krok za krokem*. 1. V Praze: C.H. Beck, 2014. ISBN ISBN 978-80-7400-511-4.

DANĚK, Jan a Miroslav PLEVNÝ, 2005. *Výrobní a logistické systémy*. 1. Vydání. Plzeň: Západočeská univerzita, 226 s. ISBN 80-7043-416-3.

DUPAL, Andrej. 2018. *Logistika*. 1. vydání. Bratislava: Sprint 2, 287 s. ISBN 9788089710447.

GRASSEOVÁ, Monika, Radek DUBEC a David ŘEHÁK, 2010. *Analýza v rukou manažera: 33 nejpoužívanějších metod strategického řízení*. 1. Vydání. Brno: Computer Press. ISBN ISBN 978-80-251-2621-9.

GRIT, 2021. *Jak se liší WMS pro řízení skladů od běžného ERP modulu pro sklad?* [online]. [cit. 2021-5-23]. Dostupné z: <https://www.grit.eu/cs/aktuality/jak-se-lisi-wms-pro-rizeni-skladu-od-bezneho-erp-modulu-pro-sklad/>

GROS, Ivan. 2016. *Velká kniha logistiky*. 1. vydání. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 507 s. ISBN 9788070809525.

JUROVÁ, Marie, 2016. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. 1. Vydání. Praha: Grada Publishing, 254 s. Expert. ISBN 9788024757179.

KRÁL, Bohumil, 2010. *Manažerské účetnictví*. 3., dopl. a aktualiz. vyd. Praha: Management Press. ISBN 978-80-7261-217-8.

LENEZING BIOCEL PASKOV A. S., 2010. *Interní dokumentace – Výroba viskóznové buničiny v Biocelu Paskov a. s.*

LEPIČ, Martin, 2016. *Čtvrtá průmyslová revoluce a její dopad na automobilový průmysl*. 1. Vydání. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, Středisko vzdělávací politiky. ISBN isbn978-80-7290-916-2.

MACUROVÁ Lucie. *Zásoby – 6. Seminář* [online]. 2020 [cit. 2021-1-28] Zlín: FaME UTB. Dostupné z:

https://moodle.utb.cz/pluginfile.php/675793/mod_resource/content/0/6_semin%C3%A1%C5%99_PRVY_2020.pdf

OUDOVÁ, Alena. 2016. *Logistika: základy logistiky*. Aktualizované 2. vydání. Prostějov: Computer Media, 104 s. ISBN 9788074022388.

SYNEK, Miloslav a Eva KISLINGEROVÁ, 2010. *Podniková ekonomika*. 5., přeprac. a dopl. vyd. Praha: C.H. Beck. Beckovy ekonomické učebnice. ISBN isbn978-80-7400-336-3.

PASTRŇÁK. 2016. *Interní dokumentace – místní provozní řád*. 3. aktualizované vydání.

Portál.Pohoda – process řízení zásob ve firmách [online]. 2021 [cit. 2021-1-28] Dostupné z: <https://portal.pohoda.cz/pro-podnikatele/uz-podnikam/proces-rizeni-zasob-ve-firmach/>

ŘEZÁČ, Jaromír, 2010. *Logistika*. 1. vydání. Praha: Bankovní institut vysoká škola. ISBN isbn978-80-7265-056-9.

Safesite – Warehouse Racking and Storage Checklist [online]. [cit. 2021-04-13]. Dostupné z: <https://safesitehq.com/warehouse-safety-checklists/>

ŠTEFÁNEK, Radoslav. 2011. *Projektové řízení pro začátečníky*. 1. Vydání. Brno: Computer Press. ISBN ISBN 978-80-251-2835-0.

TOMEK, G., VÁVROVÁ, V., 2007. *Řízení výroby a nákupu*. 1. vydání, Praha: Grada Publishing, a. s., ISBN 978-80-247-1479-0.

Uživatelská příručka Markeeta – Skladové hospodářství [online]. 2021 [cit. 2021-1-28] Dostupné z: <https://manual.markeeta.cz/2/sk/topic/skladove-hospodarstvi>

VANĚČEK, Drahoš, 2010. *Logistics*. 1. Vydání. V Českých Budějovicích: Jihočeská univerzita, Ekonomická fakulta, ISBN isbn978-80-7394-197-0.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

ABC ABC analýza

ASRS Systém regálových kójí

VZV Vysokozdvihný vozík

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Unit (interní dokumentace)	23
Obrázek 2 SWOT analýza (Sun marketing, 2017)	30
Obrázek 3 Ganttův diagram (Štefánek, 2011, s. 115).....	32
Obrázek 4 Sídlo společnosti Lenzing v Paskově (interní dokumentace).....	36
Obrázek 5 Společnost Lenzing ve světě (interní dokumentace).....	37
Obrázek 6 Organizační struktura společnosti (vlastní zpracování)	39
Obrázek 7 Výrobky (interní dokumentace)	39
Obrázek 8 Výrobní Unity (interní dokumentace)	40
Obrázek 9 Balíky buničiny poté, co vyjedou z výroby (interní dokumentace)	41
Obrázek 10 Výrobní postup (interní dokumentace)	44
Obrázek 11 Areál společnosti (interní dokumentace).....	45
Obrázek 12 Zaznačení skladů v layoutu (vlastní zpracování dle interní dokumentace) ...	46
Obrázek 13 Layout hlavního skladu v Biocelu (interní dokumentace)	47
Obrázek 14 Balící linka (vlastní zpracování)	49
Obrázek 15 VZV s kleštinami (vlastní zpracování).....	50
Obrázek 16 Přeprava unitů pomocí VZV (vlastní zpracování)	50
Obrázek 17 Skladování unitů (vlastní zpracování).....	56
Obrázek 18 Přenosný můstek (vlastní zpracování).....	58
Obrázek 19 Svinovací zábrany (vlastní zpracování)	60
Obrázek 20 Checklist (vlastní zpracování).....	61
Obrázek 21 Proces zaskladnění (interní dokumentace).....	67
Obrázek 22 Proces vyskladnění (interní dokumentace)	67
Obrázek 23 Ganttův diagram pro hlavní sklad (vlastní zpracování)	69

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Výhody a nevýhody Ganttova diagramu (Štefánek, 2011, s. 116).....	33
Tabulka 2 Porovnání skladů (vlastní zpracování).....	47
Tabulka 3 SWOT analýza skladu (vlastní zpracování)	52
Tabulka 4 Silné stránky skladu (vlastní zpracování)	53
Tabulka 5 Slabé stránky skladu (vlastní zpracování)	53
Tabulka 6 Příležitosti skladu (vlastní zpracování).....	54
Tabulka 7 Hrozby skladu (vlastní zpracování)	55
Tabulka 8 Matice odpovědnosti ve skladu (vlastní zpracování).....	63
Tabulka 9 Potřebné zařízení pro automatizaci skladu (vlastní zpracování)	66
Tabulka 10 Plusy a mínusy automatizace (vlastní zpracování)	68
Tabulka 11 Náklady na projekt automatizace skladů (vlastní zpracování)	70
Tabulka 12 Doba návratnosti investice (vlastní zpracování).....	71
Tabulka 13 Srovnání aktuálního a budoucího stavu po implementaci návrhu na řešení (vlastní zpracování).....	71
Tabulka 14 Náklady na externí sklady – porovnání (vlastní zpracování)	72
Tabulka 15 Doporučení vyplývající z checklistu (vlastní zpracování).....	74

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Checklist pro základní hodnocení skladu z pohledu BOZP (vlastní zpracování dle sklad.cz, 2021)

PŘÍLOHA P I: CHECKLIST PRO ZÁKLADNÍ HODNOCENÍ SKLADU Z POHLEDU BOZP

		✓	X
1	DOKUMENTACE SKLADU		
1.1	Je pro sklad k dispozici schválená projektová dokumentace skutečného provedení objektu?	✓	
1.2	Je součástí schválené projektové dokumentace skutečného provedení objektu také požárně bezpečnostní řešení skladu?	✓	
1.3	Je pro sklad k dispozici schválená projektová dokumentace skutečného provedení objektu?	✓	
1.4	Dodržujete podmínky schválené projektové dokumentace skladu?	✓	
1.5	Je k dispozici místní řád skladu?	✓	
1.6	Obsahuje místní řád skladu všechny náležitosti vyžadované ČSN 26 9030 včetně půdorysného	✓	
2	FYZICKÉ PROSTORY SKLADU		
2.1.1	Je povrch podlah skladu rovný, pevný, upravený proti skluzu, bez nebezpečných prohlubní, otvorů nebo nebezpečných sklonů?	✓	
2.1.2	Jsou podlahy provedené tak, aby je bylo možné čistit a udržovat?	✓	
2.1.3	Odpovídá nosnost podlahy předpokládanému způsobu využití?	✓	
2.1.4	Zajistili jste bezpečný přístup a ochranu proti pádu všude tam, kde je rozdíl mezi podlahami nebo okolním terénem vyšší než 0,5 m?	✓	
2.1.5	Zřídili jste u všech pracovišť a komunikací, kde je rozdíl úrovní vyšší než 0,5 m, a na volných okrajích mostů, lávek, ochozů, galérií, na schodištích a vyrovnávacích rampách zábradlí nebo jste zajistili ochranu osob proti pádu jiným způsobem?	✓	
2.1.6	Pokud hrozí nebezpečí podklouznutí osob, popřípadě pádu předmětů z výšky, opatřili jste zábradlí u podlahy ochrannou lištou o výšce nejméně 0,1 m?		X
2.1.7	Zakryli jste všechny otvory nebo nebezpečné prohlubně v podlahách nebo jste je ohradili bezpečnými kryty s dostatečnou nosností, zapouštěnými do úrovně okolní podlahy?		X
2.2	KOMUNIKACE		
2.2.1	Stanovili jste ve skladu komunikace pro pěší?	✓	
2.2.2	Stanovili jste ve skladu komunikace pro dopravní prostředky?	✓	
2.2.3	Jsou komunikace vedené tak, aby zajišťovaly snadný, bezpečný a vyhovující přístup pro pěší nebo jízdu dopravních prostředků a aby nedocházelo k ohrožení zaměstnanců zdržujících se v jejich blízkost?	✓	

2.2.4	Jsou komunikace od ostatních ploch se stejnou úrovní výrazně odlišené?	✓	
2.2.5	Jsou komunikace dostatečně široké?	✓	
2.2.6	Zajistili jste dostatečnou podchodnou výšku komunikací, tj. 2,1 m?	✓	
2.2.7	Udržujete komunikace trvale volné?	✓	
2.2.8	Zajistili jste v případě komunikací užívaných jak chodci, tak dopravními prostředky dostatečnou šířku jízdního pruhu stanovenou v závislosti na šířce používaných dopravních prostředků včetně šířky nákladu a dostatečný bezpečný prostor i pro pěší o šířce nejméně 1,1 m?	Nelze posoudit	
2.2.9	Pokud není možné bezpečný prostor pro pěší na společné komunikaci pro pěší a dopravní prostředky zajistit, stanovili jste taková organizační a popř. i technická opatření, aby v době provozování dopravy byla v těchto místech chůze zakázána?	✓	
2.2.10	Zajistili jste dostatečný prostor pro pěší mezi komunikacemi pro vozidla a dveřmi, vraty, průchody, chodbami a schodišti?	✓	
2.2.11	Opatřili jste chodníky pro pěší v případech, kdy východy nebo průchody ústí do průjezdu objektu, zábradlím?		X
2.2.12	Jsou dveře vedoucí do průjezdu skladu osazené tak, aby při otevření nezúžily šířku chodníku pro pěší?	✓	
2.2.13	Jsou v případě potřeby (povaha provozu a uspořádání pracoviště to vyžaduje z hlediska bezpečnosti zaměstnanců) komunikace opatřené vhodným ohrazením?		X
2.2.14	Pokud komunikace vedou pod manipulačním prostorem jeřábu, zajistili jste je tak, aby osoby neohrožoval padající materiál nebo dopravované předměty?	Nelze posoudit	
2.2.15	Vybavili jste nebezpečné prostory, ve kterých vzhledem k povaze práce existuje riziko pádu zaměstnanců nebo předmětů, zařízení, které zabraňuje nepovolaným osobám v přístupu do těchto prostorů?	✓	
2.2.16	Je nebezpečný prostor výrazně označený příslušnými značkami?	✓	
2.2.17	Přijali jste vhodná organizační opatření na ochranu zaměstnanců s povolením vstupovat do nebezpečného prostoru?	✓	
2.2.18	Jsou k dispozici vhodné značky v dostatečném počtu nebo provedení sloužící pro označení místa práce na komunikaci (např. v případě údržby)?	✓	
2.2.19	Zajistili jste prostředky pro úklid, čištění a údržbu vnitřních prostor skladu?	✓	
2.2.20	Stanovil zaměstnavatel vnitřním předpisem lhůty pro provádění úklidu, čištění a údržby komunikací?	✓	
2.2.21	Zajistili jste, aby komunikace nesloužily jako trvalé pracoviště?	✓	

2.3	NAKLÁDACÍ A VYKLÁDACÍ RAMPY		
2.3.1	Vyhovuje manipulační prostor rampy rozměrům manipulačních jednotek, kterými má být při nakládání a vykládání manipulováno?	✓	
2.3.2	Vyhovuje manipulační prostor rampy rozměrům po nich pojíždějících dopravních prostředků?	✓	
2.3.3	Jsou volné okraje ramp trvale označené značkami označujícími nebezpečnou hranu a upozorňujícími na nebezpečí pádu osob nebo rizika střetu osob s překážkami (žlutočerné šrafování)?	✓	
2.3.4	Mají rampy zřízený aspoň jeden bezpečný přístup (např. schodiště se zábradlím) nebo výjezd?	✓	
2.3.5	Jsou rampy, které převyšují okolní plochu o víc než 0,5 m a které slouží také pro pěší podél volného okraje, vybavené vhodným ochranným zařízením proti pádu, např. snímatelným ochranným zábradlím?	✓	
3	MIKROKLIMATICKÉ PODMÍNKY		
3.1	TEPLOTA VE SKLADU		
3.1.1	Zajistili jste ve skladu odpovídající teplotu s ohledem na druh vykonávané práce?		Nelze posoudit
3.1.2	V případě nevytápěných skladů, mají zaměstnanci k dispozici vhodné osobní ochranné pracovní prostředky k ochraně proti chladu (např. čepici, zimní pracovní oděvy, zimní pracovní rukavice nebo zimní obuv)?	✓	
3.1.3	Mají zaměstnanci možnost uvařit si teplý nápoj?	✓	
3.1.4	Stanovili jste opatření ke snížení vysoké teploty ve skladu (zejména v horkých letních dnech)?		Nelze posoudit
3.1.5	Přijali jste organizační opatření ke zvládnutí vysoké teploty ve skladu (bezpečnostní přestávky, zkrácenou dobu práce, poskytování ochranných nápojů, osobních chladičů prostředků a letních oděvů, instalaci zvlhčovačů vzduchu apod.)?		Nelze posoudit
3.2	VĚTRÁNÍ VE SKLADU		
3.2.1	Zajistili jste ve skladu dostatečnou výměnu vzduchu odpovídající nejméně projektovým požadavkům?	✓	
3.3	OSVĚTLENÍ VE SKLADU		
3.3.1	Zajistili jste dostatečné osvětlení skladu, a to všech jeho míst?	✓	
3.3.2	Přijali jste opatření pro případ náhlého výpadku elektrického proudu a nefunkčnosti hlavního osvětlení skladu?	✓	
3.4	HLUK		
3.4.1	Vyhodnotili jste úroveň hluku ve skladu prostřednictvím měření akreditovanou laboratoří?	✓	
3.4.2	Přijali jste technická nebo organizační opatření ke snížení emisí hluku ve skladu?		Nelze posoudit
3.4.3	Přijali jste odpovídající opatření k omezení negativních účinků hluku?	✓	
3.4.4	Proškolili jste zaměstnance o riziku hluku?	✓	

4	ZAŘÍZENÍ A DOPRAVNÍ PROSTŘEDKY VE SKLADU		
4.1	DOPRAVNÍ PROSTŘEDKY		
4.1.1	Vypracovali jste místní provozní bezpečnostní předpis pro dopravní prostředky upravující zásady bezpečného provozu dopravních prostředků ve skladu?	✓	
4.1.2	Dostávají řidiči příjezdějí ke skladu nebo vjíždějí do skladu podle potřeby dostatečné informace o příjezdové trase a místu příjezdu, např. i formou poskytnutého schematického plánu?	✓	
4.1.3	Provedli jste dostatečné informativní značení příjezdové trasy, jakožto i značení ramp, nákladových prostorů nebo vstupních vrat do skladu pro snadnou orientaci řidiče?	✓	
4.1.4	Zvolili jste trasy pro dopravní prostředky tak, aby byly co nejjednodušší, nejkratší, bez ostrých zatáček a s minimální nutností couvání?	✓	
4.1.5	Přijali jste taková organizační opatření, aby couvající dopravní prostředek nemohl přejet osoby (např. vyloučením pohybu osob, dohledem poučené osoby, signalizováním poučenou osobou nebo technickými opatřeními)?	✓	
4.1.6	Přijali jste taková opatření, která zajistí, že řidič vozidlo neuvede do pohybu před ukončením nakládky/ vykládky?	✓	
4.1.7	Stanovili jste pro řidiče bezpečné prostory, kde nejsou ohrožováni provozem skladu a kde se můžou bezpečně zdržovat?	✓	
4.1.8	Stanovili jste pro řidiče vhodné sociální prostory a zajistili jste jim k nim bezpečný přístup?	✓	
4.1.9	Poučili jste řidiče dostatečně o tom, aby při pohybu po skladu používali stanovené osobní ochranné pracovní prostředky (především reflexní oděv, popř. průmyslovou ochrannou přilbu, chrániče sluchu nebo další na základě rizik ve skladu)?	✓	
4.2	MANIPULAČNÍ PROSTŘEDKY		
4.2.1	Vypracovali jste místní provozní bezpečnostní předpis pro dopravní prostředky, který upravuje zásady bezpečného provozu manipulačních prostředků ve skladu?	✓	
4.2.2	Můžou manipulační prostředky obsluhovat jen dostatečně kvalifikovaní (zdravotně a odborně) zaměstnanci?	✓	
4.2.3	Seznámili se zaměstnanci obsluhující manipulační prostředky důkladně mj. s návodem k obsluze konkrétního prostředku?	✓	
4.2.4	Používají zaměstnanci obsluhující manipulační prostředky stanovené osobní ochranné pracovní prostředky?	✓	
4.2.5	Vyžadujete, aby zaměstnanci obsluhující manipulační prostředky používali bezpečnostní pás (pokud jím je prostředek vybavený), a kontrolujete to?	✓	
4.2.6	Stanovili jste opatření, aby řidiči manipulačních prostředků při jízdě pro zvýšení své viditelnosti svítili?	✓	
4.2.7	Přijali jste technická opatření ke zvýšení viditelnosti manipulační techniky, jako je třeba instalace dodatečného osvětlení (např. tzv. Blue spot light)	✓	

4.2.8	Přijali jste dostatečná technická a organizační opatření k zabránění střetu manipulačních prostředků s osobami?	✓	
4.2.9	Stanovili jste organizační a technická opatření, abyste zajistili respektování maximální povolené bezpečné rychlosti manipulačních prostředků?	✓	
4.2.10	Udržujete provozované manipulační prostředky v řádném technickém stavu?	✓	
4.2.11	Používáte ve skladu jen vhodné manipulační prostředky s ohledem na požadované manipulace?	✓	
4.2.12	Používáte ve skladu jen vhodné manipulační prostředky s ohledem na emise a ovzduší skladu?	✓	
4.2.13	Zavedli jste organizační nebo technická opatření, aby odstavené dopravní manipulační prostředky byly zajištěné proti zneužití neoprávněnou osobou?	✓	
5	EXTERNÍ OSOBY VE SKLADU		
5.1	Stanovili jste organizační opatření pro zajištění bezpečného pobytu externích osob ve skladu (např. jste je popsali v místním řádu skladu)?	✓	
5.2	Informujete externí osoby dostatečně a prokazatelně o rizicích, které jim při pobytu ve skladu hrozí, a o opatřeních, která je nutné dodržovat k omezení negativního působení těchto rizik?	Nelze posoudit	
5.3	V případě, že ve skladu působí současně zaměstnanci dvou a víc zaměstnavatelů, určili jste jasně zaměstnavatele, který koordinuje zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci?		X
6	MANIPULAČNÍ JEDNOTKY		
6.1	Máte k dispozici dostatečné informace o manipulačních jednotkách nebo prostředcích k jejich vytvoření (nosnost palet, maximální stohovací výšku, počet vrstev apod.)?	✓	
6.2	Zajistili jste, aby manipulační jednotky, které nejsou označené stohovací nosností, stohovací výškou nebo počtem vrstev ve stohu a u kterých tyto skutečnosti nejsou uvedené ani v provozní nebo průvodní dokumentaci, nebylo možné stohovat?	Nelze posoudit	
6.3	Zavedli jste taková opatření, aby se poškozené manipulační jednotky nepoužívali?	✓	
6.4	Zavedli jste organizační opatření, aby osoby nelezly po nastohovaných manipulačních jednotkách?	✓	
6.5	Zajistili jste, aby stabilitu stohů manipulačních jednotek nenarušovalo opírání nebo připevňování jakýchkoli předmětů (kromě tabulek s označením)?	✓	
6.6	Zajistili jste, aby nebylo možné stohovat poškozené manipulační jednotky?	Nelze posoudit	
6.7	Zajistili jste, aby nebylo možné stohovat jiné než shodné manipulační jednotky?	✓	
6.8	Zajistili jste, aby stohy manipulačních jednotek nevykazovaly vychýlení od svislice větší než 2 %?	✓	
6.9	Vytvořili jste ve skladu takové podmínky, aby nemuselo docházet k nadzdvihování a ustavování manipulačních jednotek do žádané polohy jen jedním ramenem vidlice?	Nelze posoudit	

6.10	Vytvořili jste ve skladu takové podmínky, aby nedocházelo k přesuvné manipulaci (smykem, tažením nebo tlačáním), pokud k tomu nejsou manipulační jednotky přímo určené?	Nelze posoudit	
6.11	Vymezujete při manipulaci s manipulačními jednotkami manipulační prostor se zákazem vstupu nepovolaným osobám?	✓	
7	PRVNÍ POMOC VE SKLADU		
7.1	Vybavili jste pracoviště skladu prostředky pro poskytnutí a přivolání první pomoci po dohodě se smluvním poskytovatelem pracovnílékařských služeb a existuje o takové dohodě doklad?	✓	
7.2	Má sklad k dispozici dostatečný počet prostředků k zástavě krvácení?	✓	
7.3	Má sklad k dispozici automatický externí defibrilátor (AED)?		X
7.4	Jsou prostředky pro poskytnutí a přivolání první pomoci řádně označené, trvale volné a přístupné?	✓	
7.5	Sledujete expirační dobu prostředků pro poskytnutí první pomoci a pravidelně je obměňujete?	✓	
8	DALŠÍ PRVKY ZVYŠUJÍCÍ BEZPEČNOST PROVOZU SKLADU		
8.1	Stanovili jste pravidla pro používání mobilních telefonů ve skladu?	✓	
8.2	Zvážili jste využití moderních antikolizních systémů?	✓	
8.3	Zvážili jste využití chytrých zařízení zabraňujícím srážce osob s dopravními prostředky (např. chytré semaforey)?	✓	