

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Zefektivnění skladového hospodářství ve vybrané
firmě

Radek Zaplatílek

Bakalářská práce

2013



Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2012/2013



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Radek Zaplatílek**
Osobní číslo: **D10168**
Studijní program: **B3709 Dopravní technologie a spoje**
Studijní obor: **Technologie a řízení dopravy: Logistické technologie**
Název tématu: **Zefektivnění skladového hospodářství ve vybrané firmě**
Zadávací katedra: **Katedra technologie a řízení dopravy**

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

Úvod
1 Analýza současného stavu skladování ve firmě
2 Technologické návrhy na zlepšení skladovacího procesu
3 Zhodnocení návrhu
Závěr

Rozsah grafických prací: 2 -3
Rozsah pracovní zprávy: 30 - 40
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná
Seznam odborné literatury:


- (1) LAMBERT, D., STOCK R. J., ELLRAM, L. M.: Logistika. Computer Press, 2000, 589 str. ISBN 80-7226-221-1.
- (2) MOJŽÍŠ, V. a kol. Logistické technologie. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2003, 1. vyd.,109 str. ISBN 80-7194-469-6.
- (3) CEMPÍREK, V. Technologie ložných a skladových operací. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2000, vyd. 1, 125 str., ISBN 80-7194-287-1.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Hana Císařová, Ph.D.
Katedra technologie a řízení dopravy

Datum zadání bakalářské práce: 1. února 2013
Termín odevzdání bakalářské práce: 31. května 2013


prof. Ing. Bohumil Culek, CSc.
děkan

L.S.


doc. Ing. Pavel Drdla, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 1. února 2013

Prohlašuji:

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

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 30. 5. 2013

Radek Zaplatílek

Poděkování:

Rád bych využil té možnosti a poděkoval všem, kteří mi pomohli při vypracování bakalářské práce. Obzvláště pak bych chtěl poděkovat Ing. Haně Císařové, Ph.D. za velmi cenné připomínky, odborné rady a čas, který věnovala mé práci. Dále bych rád poděkoval zaměstnancům společnosti Walraven, s.r.o., za spolupráci, důležité informace a poskytnutí materiálů.

ANOTACE

Bakalářská práce se zabývá zefektivněním skladového hospodářství a zlepšení současného stavu skladování ve společnosti Walraven, s.r.o. Práce je zaměřena na skladování ve výrobním skladu v Čisté u Horek a v externím skladu v Lázních Bělohrad. Je proveden výčet zjištěných nedostatků ve skladování v těchto objektech a vytvořen návrh nového skladu v Čisté u Horek. Dále je pomocí multikriteriální analýzy proveden výběr vysokozdvížného vozíku.

KLÍČOVÁ SLOVA

Manipulační jednotka, sklad, skladování, svitek, vysokozdvížný vozík.

TITLE

Efficiency Improvement of Warehouse Economy in Selected Company

ANNOTATION

The bachelor thesis deals with efficiency improvement of the warehouse economy and the improvement of the current state of the storage in Walraven, s.r.o. The thesis is focused on the storage in production warehouse in Čistá u Horek and in the external warehouse in Lázně Bělohrad. There is the presentation of all storage imperfections found in those objects and the project of the new warehouse in Čistá u Horek created in this thesis. Further, the selection of a forklift based on multicriterial analysis is made.

KEYWORDS

Manipulation unit, warehouse, storage, scroll, forklifts.

OBSAH

SEZNAM OBRÁZKŮ.....	9
SEZNAM TABULEK	10
SEZNAM ZKRATEK	11
ÚVOD.....	12
1 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU SKLADOVÁNÍ.....	13
1.1 Řízení zásob v zásobovacím skladu v Čisté u Horek.....	14
1.1.1 Skladové prostory	15
1.1.2 Skladový informační systém.....	17
1.1.3 Příjem a kontrola zboží	18
1.1.4 Příprava zboží	19
1.1.5 Expedice.....	20
1.1.6 Manipulační technika ve výrobním skladu	21
1.2 Skladování v Lázních Bělohrad	21
1.2.1 Skladová místnost 1	23
1.2.2 Skladová místnost 2	25
1.2.3 Skladová místnost 3	25
1.2.4 Manipulační technika v Lázních Bělohrad	26
1.3 Bezpečnost práce ve skladu	26
1.4 Výčet zjištěných kritických míst.....	27
1.4.1 Kritická místa v zásobovacím skladu v Čisté u Horek	27
1.4.2 Kritická místa v externím skladu v Lázních Bělohrad	28
2 REKONSTRUKCE STARÉHO SKLADU	30
2.1 Prostorové rozvržení skladu 2.....	31
2.2 Vybavení skladu 2.....	34
2.2.1 Paletové regály.....	34
2.2.2 Konzolové regály	36

2.2.3	Manipulační technika.....	39
2.2.4	Nosná vidlice pro svitky	40
2.3	Přístup ke skladu 2	41
2.4	Multikriteriální analýza pro výběr VZV	42
2.4.1	Stanovení hodnotících kritérií.....	42
2.4.2	Metoda párového srovnání kritérií.....	43
2.4.3	Porovnávání vysoko zdvižné vozíky.....	46
2.4.4	Normalizace kritériální matice.....	46
2.4.5	Metoda WSA	48
3	ZHODNOCENÍ NÁVRHU	50
3.1	Přínosy plynoucí z blízkosti skladu 2.....	50
3.1.1	Spotřeba paliva	50
3.1.2	Časové náklady na přemístění	51
3.1.3	Kontrola vstupu do skladu	51
3.1.4	Předpokládané zlepšení díky vhodnějšímu umístění	51
3.2	Přínosy plynoucí z vhodnějšího vybavení skladu 2	52
3.2.1	Nakládka a vykládka vozidel.....	52
3.2.2	Využití dostupné plochy a prostoru skladu.....	53
	ZÁVĚR	55
	SEZNAM INFORMAČNÍCH ZDROJŮ	56
	SEZNAM PŘÍLOH.....	58
	PŘÍLOHY	59

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Schéma výrobního skladu	14
Obrázek 2 Etiketa.....	16
Obrázek 3 Skladový informační systém	17
Obrázek 4 Plochy skladu v LB – schéma	22
Obrázek 5 Schéma první skladové místnosti	24
Obrázek 6 Areál společnosti Walraven, s.r.o.,.....	30
Obrázek 7 Prostorové rozvržení nového skladu	32
Obrázek 8 Umístění regálů	35
Obrázek 9 Způsob uložení a možné průměry svitků	37
Obrázek 10 Bezpečnostní zub a značení konzolového regálu	38
Obrázek 11 Návrh nosné vidlice.....	40
Obrázek 12 Přístup k novému skladu	41

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Časy činností při provádění nakládky.....	29
Tabulka 2 Fullerův trojúhelník	44
Tabulka 3 Užitek variant.....	48
Tabulka 4 Závěrečné porovnání skladů	53

SEZNAM ZKRATEK

ID - identifikace ve skladovém systému

LB - Lázně Bělohrad

VZV - vysokozdvížený vozík

WSA - Weighted Sum Approach (Metoda váženého součtu)

ÚVOD

Velmi důležitým spojovacím článkem mezi výrobcem a zákazníkem je sklad. Místo, kde se provádějí činnosti spojené s příjmem a organizací toku materiálu, výdejem do výroby, manipulace a ukládání materiálu, jeho balení a další nezbytné činnosti, které je třeba vykonat co nejkvalitněji a nejrychleji pro uspokojení konečného zákazníka. Většina firem se snaží co nejvíce snižovat náklady potřebné na chod svého skladového hospodářství. Je zde tedy snaha skladové plochy zmenšovat, jelikož „nejlevnější sklad je žádný sklad“. Jestliže však má být požadavek konečného zákazníka uspokojen co nejdříve a v odpovídající kvalitě, je nutné skladování využívat. Je tedy třeba se zaměřit především na maximální využití skladových prostor, efektivní řízení skladu, ale také zamezení plýtvání s dostupnými zdroji.

První část práce je věnována stručnému popisu společnosti a analýze současného stavu skladování. Autor se v této části stručně zaměří na historii společnosti, výrobní oblast společnosti, pobočky společnosti atd. Autor práce se bude v analýze věnovat pouze popisu technologie skladování ve výrobním skladu v Čisté u Horek a v externím skladu v Lázních Bělohrad. V závěru první kapitoly budou uvedeny zjištěná kritická místa a navrženy kroky vedoucí k jejich řešení.

Na základě informací z provedené analýzy skladu v Lázních Bělohrad autor navrhne provedení rekonstrukce starého skladu lnu, který je umístěn v areálu společnosti v Čisté u Horek. Tomuto problému je věnována druhá kapitola práce. Bude zde proveden návrh prostorového rozvržení a vybavení skladu. Pro výběr manipulační techniky bude použita multikriteriální analýza. Poslední kapitola bude věnována vyhodnocení návrhu a přínosům, které by případná rekonstrukce bývalého skladu lnu přinesla.

Cílem této práce je zefektivnění skladového hospodářství ve společnosti Walraven, s.r.o., která se potýká s nedostatkem skladových prostor pro některé druhy materiálů.

1 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU SKLADOVÁNÍ

Společnost Walraven, s.r.o., (dále jen Walraven) je mezinárodně působící podnik zaměřující se na výrobu v oblasti upevňovacích, protipožárních a sanitárních systémů. Její výrobky jsou vyráběny a vyvíjeny ve vlastních výrobních závodech v Nizozemsku, Německu, Velké Británii, Turecku a ČR. Koncovými zákazníky jsou montážní společnosti a průmysloví zákazníci v Evropě i po celém světě. Výrobky jsou používány ve všech druzích budov od obytných, či užitkových budov až po infrastrukturní stavby. Ve společnosti pracuje více než 750 zaměstnanců ve výrobě, vývoji a prodeji výrobků.(1)

Společnost byla založena roku 1942 v Mijdrechtu v Nizozemí instalatérem J. van Walravenem, který se potýkal s nedostatkem stavebních materiálů v poválečných letech. Z důvodu nedostatku byl nucen vyrábět své vlastní zboží.

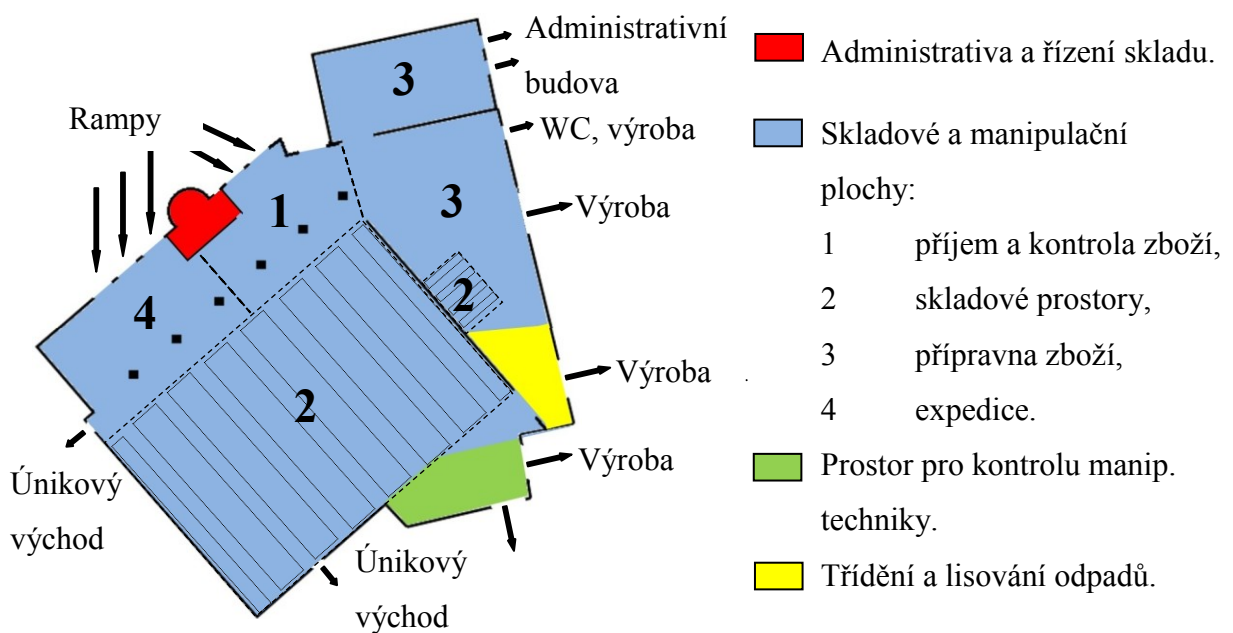
V České republice má společnost celkem tři pobočky, a to v Bezděčíně u Mladé Boleslavi, v Horkách u Staré Paky a v Čisté u Horek.(1) Pobočky v Horkách u Staré Paky a v Čisté u Horek jsou od sebe vzdáleny pouze dva kilometry. Autor práce se nebude věnovat všem těmto pobočkám, ale zaměří se pouze na pobočku v Čisté u Horek, která vznikla přestavbou bývalé tírny Čemolen. Původní budova tírny byla rekonstruována na administrativní budovu. Dále bylo nutné modernizovat původní výrobní halu, ze které byla zachována pouze základní kostra a základy. Vše ostatní bylo v této hale zbořeno a postaveno zcela nové. Zásobovací sklad byl vybudován naprosto od základů.

Výrobní závod v Čisté u Horek, se musel již od počátku vyrovnat s nedostatkem skladových prostor. Nově vybudovaná skladová hala byla nedlouho po zahájení plné výroby zaplněna. Tento problém byl dočasně vyřešen skladováním méně citlivých druhů materiálů ve starých skladech, které byly postaveny v 80. letech. Sklady však byly postaveny pro skladování lnu a nevyhovují tedy současným potřebám. Jejich výhodou bylo ideální umístění, jelikož se nacházejí přímo v areálu společnosti. Hlavním problémem budov ale byla nekvalitní podlaha, špinavé prostředí, vysoká vlhkost a zatékání. Tyto skutečnosti nevlídně působily na skladovaný materiál, který byl při delším uložení ve skladech postupně znehodnocen. Převážně z těchto důvodů bylo nutné nalezení jiných a vhodnějších skladových prostor. Nejrychlejším a z krátkodobého hlediska i nejlevnějším řešením byl pronájem bývalých výrobních hal v Lázních Bělohrad (dále jen LB). Zvolené řešení problému bylo považováno za dočasné. Bohužel se v LB prostorách materiál skladuje již deset let. Zmíněné prostory budou v práci blíže popsány v kapitole 1.2.

1.1 Řízení zásob v zásobovacím skladu v Čisté u Horek

Sklad je místo určené pro udržování zásob, z něhož jsou na základě doručených objednávek uspokojovány požadavky zákazníků formou skladových dodávek. Hlavní činností skladů je expedovat materiál, nebo zboží podle požadavků odběratelů. Těmito odběrateli mohou být zákazníci, ale také například pracovníci odpovědní za plán výroby. Sklad může plnit vyrovnávací, zabezpečovací, kompletační, spekuláční a další funkce, s ohledem na uskladněné zboží.(2 s.; 14)

Tyto a další funkce plní zásobovací sklad v Čisté u Horek, který se nachází přímo v areálu společnosti Walraven. Obec Čistá u Horek leží na silnici I/16 a je vzdálena 7 km jízdy po této silnici od města Nová Paka. Sklad byl postaven v roce 2001 společně s rekonstrukcí administrativní budovy a výrobní haly, se kterou přímo sousedí. Celý sklad je vystavěn na ploše o výměře 3 130 m².



Obrázek 1 Schéma výrobního skladu

Zdroj: autor

Celou plochu skladu lze dle vykonávaných činností rozdělit do čtyř zón. V prvním oddělení se provádí administrativní a řídicí činnosti celého skladu. Nachází se zde kancelář dispečera, vedoucího skladu a zázemí pro zaměstnance. Dalším úsekem jsou manipulační a skladové plochy. Tato plocha je dále rozdělena na příjem a kontrolu zboží, skladové prostory, přípravu zboží a materiálu a na expedici zboží. Třetí nedílnou součástí jsou prostory určené pro kontrolu, údržbu a parkování skladové manipulační techniky. Čtvrtým úsekem je prostor, kde se provádí třídění a lisování odpadů z výroby a skladu.

Sklad je vybaven pěti rampami s vyrovnávacími a překlenovacími můstky pro pohodlnější a rychlejší nakládku a vykládku kamionů, z nichž dvě jsou určeny pro vykládku při příjmu a tři pro nakládku zboží při expedici.

Povrch podlah je ve všech skladových i výrobních prostorách uzpůsoben pro bezproblémový pohyb vysokozdvizných vozíků (dále VZV) i zakladačů. Je zde použit jeden z nejvhodnějších povrchů do skladového hospodářství, a to litá podlaha ze syntetických pryskyřic. Podlaha se vyznačuje absolutní bezprašností, dobrou přilnavostí a nenáročností na údržbu.

1.1.1 Skladové prostory

Nejdůležitější částí popisovaných skladových ploch, kde se uskutečňuje největší počet činností je samotný sklad, který zaujímá plochu 1 800 m². Celou tuto plochu kompletně obsazuje regálový sklad o 22 řadách značenými dle abecedy od písmena A až po písmeno V. Paletové regály nabízejí místo pro 6 000 plných europalet. Zboží je v regálech možné skladovat do šesti pater. Umisťování materiálu se do jednotlivých pater provádí s ohledem na hmotnost zboží na paletě. Většina zboží a materiálu je umístěna v krabicích na europaletách, hmotnost těchto ložených palet (manipulačních jednotek) se většinou pohybuje od několika desítek kilogramů až po 700 kilogramů. Takto těžké jednotky se poté umisťují do nižších pozic a naopak lehké do pozic vyšších. Výšku každého patra lze měnit dle potřeby a výšky ukládaných jednotek, jelikož jsou regály demontovatelné. Z pravidla se však z důvodu bezpečnosti umisťují rozměrově větší jednotky také do spodních pozic.

V zásobovacím skladu v Čisté u Horek je zaveden systém náhodného (volného) umístění položek. To znamená, že je zboží umístěno do nejbližší volné lokace. Tento systém se využívá ve skladech, kde je umístěno velké množství druhů zboží. Výhodou tohoto způsobu ukládání je maximální využití skladového prostoru. Právě z těchto důvodů se zde využívá tento systém, jelikož se zde skladuje velký počet druhů zboží při nedostatku skladové kapacity a je tedy třeba dostupnou kapacitu využívat co nejvíce. Nutným vybavením u tohoto způsobu ukládání je počítač s odpovídajícím softwarem, který slouží pro evidenci a přidělování místa uskladnění. Skladový informační systém je popsán v kapitole 1.1.2.

Skladové položky jsou uskladňovány na pozice, které mají daný přesný popis. Na každé zboží které je uskladňováno, je nalepena etiketa nesoucí důležité informace o poloze zboží.

Na samolepící etiketě je uvedeno:

- číslo výrobku,
- datum a čas naskladnění,
- jméno pracovníka naskladňujícího zboží,
- skladová pozice,
- brutto a netto hmotnost,
- počet kusů v uskladňované jednotce a
- čárový kód.



Obrázek 2 Etiketa

Zdroj: autor

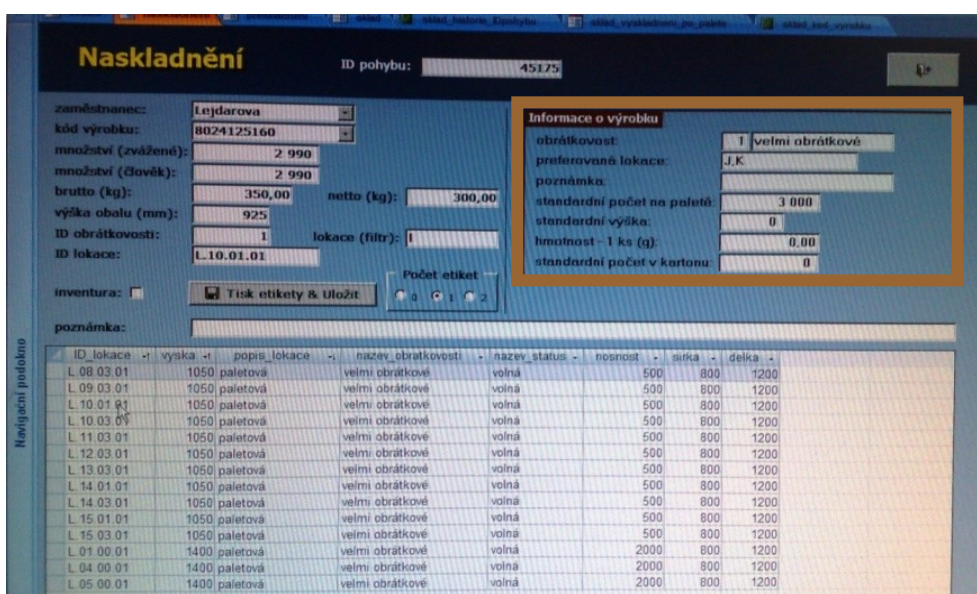
Skladová pozice T.12.04.01, která je uvedena na obrázku 2, například znamená, že zboží bude umístěno na místo odpovídající regálové řadě T, dvanácté paletové řadě a čtvrtému paletovému patru. Poslední číslice 01 je číslice vyjadřující obrátkovost zboží. V případě této etikety, číslice 01 označuje velmi obrátkové zboží. Manipulační jednotky s materiálem, které se budou v blízké době přemísťovat do výroby, se zpravidla umísťují do regálových řad A,B,C, atd. Tyto řady značené písmeny od začátku abecedy jsou totiž umístěné blíže k výrobní hale. Naopak manipulační jednotky s již vyrobeným zbožím se umísťují do řad označených písmeny od konce abecedy, protože v těchto místech se nachází expedice zboží.

Celý regálový sklad obsluhují dva zakladače BT, které jsou popsány v kapitole 1.1.6. Žádný jiný VZV, či paletový vozík nesmí do prostoru regálového skladu vjíždět a manipulovat v něm se zbožím. Při zaskladňování zboží je buď pracovníkem příjmu, nebo skladovým manipulantem obsluhujícím VZV zboží pouze přemístěno z prostoru příjmu před řadu, do které má být zboží umístěno. Skladník obsluhující zakladač zboží na tomto

místě převezme a umístí jednotku dle etikety do přesně dané lokace. Stejný, jen obrácený postup je při vychystávání zboží. Vhodné lokace pro zboží se vyhledávají ve skladovém informačním systému.

1.1.2 Skladový informační systém

Z důvodu velkého počtu uskladněných položek je ve výrobním skladu v Čisté u Horek nezbytné používat skladový informační systém. Společnost využívá vlastní informační systém, který je používán i na pobočce v Horkách u Staré Paky, která má pouze malý sklad a ke skladování tedy využívá výrobní sklad v Čisté u Horek. Tyto dvě pobočky jsou tedy synchronizovány a sdílejí mezi sebou potřebné informace o množství zboží a materiálu umístěného ve skladu. S ostatními zahraničními pobočkami však systém nekomunikuje.



Obrázek 3 Skladový informační systém

Zdroj: autor

Informační systém tedy řeší pouze skladování ve výrobním skladu v Čisté u Horek a v Horkách u Staré Paky. Pro řízení skladu systém řeší především procesy týkající se příjmu, skladování, výdeje do výroby a výdeje pro expedici. Každá lokace ve skladu má svoje pevně dané parametry. Jedná se především o maximální rozměry, či maximální možnou hmotnost zaskladňované jednotky. Veškerá tyto omezení lokací jsou uložena v databázi systému. Zaměstnanec, který zaskladňuje zboží, vloží do systému veškeré potřebné informace a parametry, jako jsou kód výrobku, zvažené množství výrobků v kusech, uvedené množství výrobků na etiketě, brutto a netto hmotnost manipulační jednotky v kilogramech a výšku obalu v milimetrech.

Jak je možné vidět na obrázku 3, po uvedení kódu výrobku systém poskytne zaskladňujícímu pracovníkovi informace o výrobku, které jsou na monitoru uvedeny v hnědém rámečku. V rámečku je uveden standardní počet výrobků na paletě, standardní počet výrobků v jednom balení, obrátkovost zboží, hmotnost jednoho kusu výrobku a preferovaná lokace. Těmito poskytnutými informacemi se řídí skladník. Obzvláště důležité je akceptování preferované lokace, aby bylo zboží naskladněno do řad, které jsou umístěny nejbližší k místu, kde se bude materiál či zboží na manipulační jednotce dále používat a zamezilo se tak zbytečnému prodlužování manipulací. V okamžiku, kdy je zadávání omezujících informací kompletní, systém zohledňuje všechny uvedené parametry a poskytne volné lokace, do kterých je možné manipulační jednotku uskladnit. Skladník posléze z nabídnutých lokací vybere dle svého uvážení vhodnou lokaci a provede elektronické zaskladnění. Po tomto zaskladnění je vytisknuta etiketa a umístěna na obal manipulační jednotky. Vzhled a náležitosti etikety jsou viditelné na obrázku 2.

Při vyskladňování je celý proces jednodušší. Skladník obdrží expediční list s kódy výrobků, které do systému zadá. Systém v databázi nalezne hledané kódy a zobrazí lokace expedujícímu skladníkovi. Ten položky označí a provede elektronické vyskladnění.

1.1.3 Příjem a kontrola zboží

Před samotným uložením zboží do skladu, je nutné provést kontrolu přijatého materiálu a zapsání do skladového systému. Tyto činnosti provádí oddělení příjmu a kontroly zboží. Většina dodávek zboží probíhá pravidelně, je tedy určeno časové okno, ve kterém je domluveno přijetí dodávky, případně i zpětné expedování vratných obalů a palet. Po vyložení zboží pomocí VZV a uložení na volném místě v prostoru příjmu jsou manipulační jednotky ihned označeny varovnými červenými kartami s nápisem: „Nezkontrolováno (NEBRAT)“. Tímto je zamezeno předčasnému uskladnění, nebo přemístění materiálu do výroby. Kontrola se provádí vizuálně porovnáním s dodacím listem, či s objednávkou. Kontroluje se:

- neporušenost balení,
- množství dodaného zboží,
- označení materiálu (musí souhlasit s údaji uvedenými v dodacím listu),
- druh a kvalita výrobků.

Jestliže se na přijímaném zboží zjistí nějaká zjevná vada, nebo nesrovnalost, předá pracovník příjmu tuto informaci dispečerovi, který tento problém dále řeší. V případě,

že jsou všechny náležitosti v pořádku, podá pracovník dispečerovi informaci, že je vše v pořádku a ten potvrdí dopravci potřebné dokumenty. Doba potřebná pro vizuální kontrolu a potvrzení průvodních listin je závislá na množství přijímaného zboží. Zpravidla však trvá 15 – 20 minut. V tento okamžik se však zákazové karty ještě neodstraňují. Zákazové karty jsou odstraněny až pracovníkem kvality, který kontroluje detailnější parametry zboží. Po rozbalení se kontroluje například kvalita pozinkování, odjehlení hran, či přesné rozměry některých dílů. Tento druh kontroly je důležitý pro případ pozdějších reklamací. Při zjištění nějaké závady se vadné zboží vyfotografuje a předá opět dispečerovi. Jestliže je kvalita odpovídající a není odhalena žádná odchylka, je tímto pracovníkem konečně nahrazena červená karta kartou zelenou, nebo bílou s nápisem: „KONTROLA KVALITY OK“. Tento druh karet oznamuje, že je možné zboží uvolnit do oběhu a dle aktuální potřeby buď ihned přemístit do výroby, nebo naskladnit.

Před fyzickým naskladněním je však třeba nejprve provést naskladnění elektronické. Je nutné, aby odpovědný pracovník manuálně zadal do firemního skladového systému popisné informace, které jsou popsány v kapitole 1.1.2, o skladovém informačním systému. Po elektronickém zaskladnění je umístěna na manipulační jednotku vytisknutá etiketa. Skladník, který fyzické uskladnění provádí, se podle nalepené etikety řídí a umístí zboží pomocí zakladače do uvedené lokace. Zboží, které je rozměrově větší, než europaleta je uskladněno individuálně.

1.1.4 Příprava zboží

Vychystávání zboží a materiálu ze skladu se děje až v okamžiku, kdy je toto zboží potřeba ve výrobě, nebo pokud má být expedováno zákazníkům. Materiály a polotovary jsou tedy do výroby navázeny až v okamžiku jejich nutné potřeby. K této situaci může dojít hned po přejímce zboží, nebo až po tom, co bylo zboží umístěno do skladu. Přípravu zboží pro výrobu má na starosti oddělení přípravy.

Jestliže je vydáván materiálu ze skladu, pracovník odpovědný za přípravu obdrží seznam potřebného materiálu od plánovačů výroby. V tomto seznamu jsou uvedeny kódy zboží a jeho množství, které má být v blízké době ve výrobě zpracováváno. Údaje ze seznamu pracovník přepíše do skladového systému. Zobrazené pozice nechá vytisknout a list předá skladníkovi obsluhujícímu zakladač. Úkolem skladníka je co nejdříve tuto objednávku vyřídit, jelikož je potřebné předejít zastavení výrobní linky. Požadovaný materiál vyskladní před regálovou řadu, kde si okamžitě jednotku s materiálem převezme pracovník přípravy.

Dalším úkolem připravujícího pracovníka je odebrání přesného počtu materiálu dle seznamu, který obdržel od plánovačů. Posledním úkolem je samotné přemístění zboží ze skladu k určené výrobní lince na dané místo.

Při přestavbě linky na jiné provedení výrobků je přebytečný materiál vrácen zpět do skladu. Před fyzickým zaskladněním je však opět nutné zboží zaskladnit elektronicky a aktualizovat tak uskladněný počet kusů. Těchto pět uvedených úkonů provádějí při plné výrobě dva zaměstnanci s využitím nízkozdvihných elektrických vozíků. Ve skladovém provozu se tato činnost řadí mezi nejvíce náročné.

1.1.5 Expedice

Jestliže není zboží vychystáváno pro potřeby výroby, pak je připravováno pro expedici k zákazníkům. Při expedici je zboží připravováno pro odeslání a následně nakládáno do připravených nákladních vozidel. Expedující skladník se řídící obdrženým expedičním listem a připravuje si na vychystávací ploše zboží k finální nakládce. V expedičním listu jsou uvedeny následující údaje:

- kódy výrobků určených k expedici,
- množství expedovaného zboží (nejčastěji v kusech),
- datum a předpokládaný čas odjezdu nákladního vozidla,
- celková hmotnost nákladu (jedná se spíše o důležitou informaci pro řidiče),
- počet palet se zbožím,
- ID kamionu, na který se bude zboží nakládat.

Údaje z expedičního listu opět pracovník zadá do skladového systému, podobně jako při vychystání zboží do výroby. Systém mu obratem zobrazí lokace s polohou zboží. V expedici pracují převážně dva skladníci. Jeden skladník obsluhující zakladač a druhý zaměstnanec odebírající zboží od zakladače. Příprava zboží k expedici zahrnuje také činnosti spojené s paletizací a zabalením do balící ochranné folie na ovinovacím zařízení. Poté je zboží připraveno na vychystávací ploše před rampou, kde bude probíhat samotná nakládka nákladního vozidla. Většina takovýchto expedic probíhá pravidelně, tedy denně, dvakrát týdně apod. Díky tomuto způsobu je možné práci při expedici mnohem lépe organizovat.

1.1.6 Manipulační technika ve výrobním skladu

K manipulaci se zásobami, zbožím a dalším materiálem se ve výrobním skladu využívá výhradně elektrických VZV a ručních vozíků. Výjimkou je diesellový VZV, který je využíván pouze venku v případech, kdy není možné provádět nakládku a vykládku přímo z rampy, nebo k nakládce při odvážení odpadů z podniku. Regálový sklad obsluhují dva systémové vozíky značky BT, což jsou vozíky svou konstrukcí určené pro stohování palet ve velmi úzkých uličkách o šířce 1 460 milimetrů a do vysokých výšek.(4 s.; 20) Jeden zakladač s otočně výsuvnou vidlicí s obsluhou dole (tzv. man down) a druhý výtahový vozík (tzv. man up), který je také vybaven otočně výsuvnou vidlicí. Oba vozíky jsou v uličkách mezi regály vedeny indukčně. Zaměstnanec dává pouze pokyn k jízdě vpřed, nebo vzad a provádí vyjmutí a vkládání palet do, nebo z patřičné pozice. Nosnost vozíků je 1 500 kg s dostupnou výškou zdvihu až 11 metrů.

K manipulaci mimo regálový sklad se používají tři VZV BT Staxio se stupačkou a s výškou zdvihu do čtyř metrů. Nosnost těchto vozíků je 2 000 kg. Dále se používají dva VZV Jungheinrich podobného typu. Pro vykládku a nakládku nákladních vozidel z rampy se používají dva nízkozdvizné vozíky BT Levio s nosností 2 400 kg. Pro manipulaci s malým množstvím zboží a na krátké vzdálenosti se používají ruční paletové vozíky Jungheinrich a BT. Dva z těchto ručních vozíků jsou vybaveny vestavěnou váhou. Tyto vozíky se používají v oddělení příjmu k určení hmotnosti zaskladňované manipulační jednotky a v oddělení přípravy. Servis a údržbu VZV vozíků provádí servisní technik značky Toyota, který pravidelně podnik navštěvuje každé dva měsíce.

1.2 Skladování v Lázních Bělohrad

Společnost Walraven se potýká s problémem nedostatku skladových prostor. Tato komplikace ve skladování se dočasně řeší pronájmem externího skladu v Lázních Bělohrad, který je od výrobního závodu v Čisté u Horek vzdálen 22 km. Sklad se nachází v areálu bývalé tkalcovny Tiba s lokací na severním okraji města. Společnost Walraven má v tomto areálu pronajatý skladový prostor o výměře 1 300 m², který byl dříve využíván nikoli jako sklad, ale jako výrobní prostory pro tkalcovské stavy, navíječe a další textilní zařízení. Při výstavbě například nebylo počítáno s častou nakládkou a vykládkou nákladních vozidel, protože objekt není vybaven žádnou rampou k jejich ložení.

V současné době je sklad využíván jako vyrovnávací pro uskladnění částečně zpracovaného materiálu, polotovarů, ale také mrtvé zásoby hotových výrobků, o něž již nemají zákazníci zájem.



Obrázek 4 Plochy skladu v LB – schéma

Zdroj: mapy.cz, úprava autor

Celý skladový areál v Lázních Běláhrad je uzavřen vratek (na obrázku č. 4 vyznačena žlutě) s vrátným, který není zaměstnancem společnosti Walraven. Nákladní vozidlo s materiálem je do areálu vpuštěno vždy až po telefonické domluvě zmiňovaného vrátného s dispečerem z výrobního skladu v Čisté u Horek. Vzhledem k rozměrům a prostorovému uspořádání dopravních komunikací uvnitř areálu je nutné, aby souprava s nákladem zastavila přibližně 15 metrů za branou vratek, jelikož právě zde je jediné místo (na obrázku 4 vyznačeno zelenou přerušovanou čarou), které umožňuje bezpečnou vykládku a nakládku nákladních vozidel. Tento prostor je však vzdálen od vjezdu do první skladové místnosti 50 m. Povrchem komunikace, po níž se vozík s vykládaným materiálem pohybuje, jsou dlažební kostky s výtlučky a nerovnostmi, přes které je nutné projíždět obzvláště opatrně, což znamená snížení pojzdové rychlosti a s tím spojený nárůst doby vykládky. Tento nárůst je přibližně 1,5 minuty za každou jízdu tam a zpět.

V tomto odloučeném skladě není určen žádný pevný řád uskladňování položek. Vzhledem k tomu, že je zde využíváno pouze manuální obsluhy a veškerá pronajatá plocha je využívána pouze z 11 %, byl by zde prostor a vhodnější podmínky spíše pro systém skladování v blocích. Materiál je tedy nahodile uskladňován dle úvahy skladníka, nebo tam,

kde je momentálně nejbližší volné místo. Pro materiál jsou vymezeny pouze speciální sekce, v rámci nichž není uplatněno žádné pevně dané místo. Způsob tohoto ukládání není špatný, ale je zapotřebí dobré úvahy zaměstnanců a jejich zodpovědnosti.

Vzhledem k tomu, že ve skladu není potřebný informační systém, ani jiná informační technika, dochází k prodlužování časových prodlev při vyhledání požadované položky. Z autorovy zkušenosti se doba vyhledání v sekci svitků pohybuje mezi 2 – 5 minutami. Tato sekce je však nejlépe a nejprůhledněji uspořádána. V ostatních místnostech se doba vyhledání může prodloužit na 5 minut až hodinu intenzivního hledání. V ojedinělých případech i déle.

Sklad obsluhují tři skladníci. Dva skladníci při ranní směně a jeden skladník při směně odpolední. Ranní směna začíná od 6:00 ve výrobním skladu v Čisté u Horek. Zde příslušní zaměstnanci obdrží pracovní pokyny a seznam veškerého zboží, které má být vyskladněno a při cestě zpět přepraveno do Čisté u Horek. Přeprava materiálu se tedy většinou uskutečňuje dvakrát denně, na konci každé směny. Cesta nákladním vozidlem z Čisté u Horek do LB trvá přibližně 30 minut. Odjezd ranní směny z LB je zpravidla ve 12:30, jelikož odpolední směna začíná pro skladníka pracujícího v LB už od 12:00 také v Čisté u Horek. Ranní a odpolední směna se časově překrývá, protože je díky absenci informačního systému v LB nutné, aby si směny vzájemně podaly informace o nově naskladněném či vyskladněném materiálu, o jeho nové poloze ve skladových místnostech a další informace.

Celý skladový prostor je rozdělen do tří skladových místností, které jsou očíslovány na obrázku č. 4. První místnost o ploše 284 m², druhá 256 m² a největší třetí 760 m².

1.2.1 Skladová místnost 1

Tato skladová místnost o ploše 284 m² a výšce 5 metrů, je zároveň jedním ze dvou vstupních míst do pronajatých prostor. Dva vnitřní vchody slouží ke vstupu osob z okolních místností a šatny, posledním vchodem je vchod venkovní o šířce 2,5 m a výšce 3 m. Tento vjezd se nachází nejbližší k prostoru, kde se provádí nakládka a vykládka nákladních vozidel. Je zde tedy k dispozici nejkratší vychystávací vzdálenost ze všech ostatních místností. Z tohoto důvodu se v místnosti 1 umísťuje nejčastěji používaný a těžký materiál. Tímto materiálem jsou bezesporu svitky. Jak je možné vidět v Příloze E, svitky se stohují do sloupců. V místnosti 1 se nachází pouze sekce ocelových svitků a malá sekce s ocelovým materiálem trubkového charakteru.

není příliš vhodný. Vhodnějším způsobem ukládání by zcela jistě bylo uskladnění ve speciálních regálech.

Podstatnou nevýhodou je i klima, které v místnosti panuje. Je nutné, aby materiál nepřišel do styku s vodou a vlhkostí. Je tedy třeba zajistit, aby byl materiál v suchých a dobře větraných prostorách se stálou teplotou, jelikož teplotní výkyvy způsobují kondenzaci vodní páry na materiálu. Žádnou z těchto potřeb nemůže tato, ani jiná místnost v celém areálu zajistit. Vhodným způsobem řešení by byla rekonstrukce starého skladu lnu, který se nachází přímo v areálu společnosti v Čisté u Horek, kde by bylo možné materiál uskladnit.

Manipulace se svitky se provádí za pomoci dieselového vysokozdvížného vozíku starší výroby. Při manipulaci delší než je 5 minut je pak v místnosti zcela „nedýchateľno“ a je třeba otevřít všechna okna. S čistým vzduchem však do skladu vniká i vzduch vlhký, k oceli více agresivní. Na materiálu, který je v prostorách skladu delší dobu, jsou pak velmi dobře patrné stopy nežádoucí koroze.

1.2.2 Skladová místnost 2

Plocha této skladové místnosti je 256 m². Sklad má tři vchody, z nichž jeden je určen pro vjezd VZV o výšce 2,5 metru a šířce rovněž 2,5 metru. Zbylé dva vchody slouží pouze pro vstup osob. Tato místnost je z větší části využívána ke skladování hotových výrobků a málo využívaných polotovarů např. určitých druhů nádrží, rámu nádrží, objímek, hmoždinek, atd. Jak je možné vidět v Příloze F, všechen tento materiál je umístěn na europaletách s ohrádkami, nebo v gitterboxech s plnými stěnami. V místnosti je strop ve výšce 8 metrů. Je tedy možné materiál pohodlně stohovat. Vzhledem k dostatečnému prostoru je však stohování zbytečné a neprovádí se. Výjimečně se stohuje pouze do dvou až třech pater.

Jelikož jsou v místnosti umístěny různé druhy sortimentu, využívá se zde řádkového skladování, kdy je zboží umístěno na podlaze v řádkové formě. Celá plocha místnosti je rozdělena do třech sekcí. V první sekci jsou umístěny palety s ocelovými objímkami. V další sekci kartonové obaly, plastové odpadní roury, těsnící gumy do objímek a spojovací materiál. Ve třetí sekci jsou pak umístěny gitterboxy s drobnějším ocelovým materiálem.

1.2.3 Skladová místnost 3

Největší, ale také nejméně využívanou plochou z využívaných prostor je třetí místnost. Tato místnost je specifická tím, že je od majitele dočasně povolené její bezplatné

užívání. Ze strany pronajímatele se jedná o projev dobré vůle, jelikož v současné době žádný nájemce prostor nevyužívá. Je tedy využívána pouze jako vychystávací plocha, kam se připravují plné manipulační jednotky určené k nakládce na další den, nebo nárazově jako odkladní plocha pro materiál, o němž je předem známo, že bude upotřeben v blízké době a je tedy zbytečné jej zaskladňovat.

1.2.4 Manipulační technika v Lázních Bělohrad

Pro manipulaci s manipulačními jednotkami je nejčastěji využíván elektrický VZV Jungheinrich EFG 213 o nosnosti 2 000 kg a zdvihovou výškou do 3 000 mm s plnopryžovými pneumatikami. Typ uvedeného vozíku je spíše určen pro pohyb v uzavřených skladech po rovných podlahách. V blízké době tedy bude tento zcela nový vozík přemístěn do Čisté u Horek, kde panují příznivější provozní podmínky a bude nahrazen starší technikou, a to také elektrickým VZV BT Cargo CBE18T o nosnosti 1800 kg a výškou stohování do 4 470 mm.

Výše uvedené vozíky však nemají dostatečnou nosnost pro manipulaci s ocelovými svitky, proto je pro tyto operace využíváno dieselového VZV starší výroby Desta DV 32 AK s nosností 3 200 kg a výškou zdvihu 3 300 mm. Vozík je používán obzvláště při vykládce kamionů, protože je vybaven koly s běžnými vzdušnicemi, které jsou vhodnější pro jízdu po dlažebních kostkách. Dále pak v dešti a v zimních měsících, jelikož je vybaven kabinou a topením. Nevýhoda vozíku byla zmíněna již v popisu skladové místnosti č. 1, a to velké množství výfukových zplodin, které během několika minut zaplní celou místnost.

Pro drobnější a krátkou manipulaci je obzvláště v místnosti č. 2 a 3 využíván nízkozdvižný ruční paletový vozík Jungheinrich, který nalézá uplatnění při vyjmutí potřebné palety z řady a přemístění do míst pohodlně a bezpečně dostupných pro VZV.

1.3 Bezpečnost práce ve skladu

V rámci péče o bezpečnost a ochranu zdraví při vykonávání pracovních činností svých zaměstnanců je podnik povinen dle zákoníků práce, zabezpečit mycí, čistící a ochranné pracovní prostředky.(3) Na dodržování bezpečnosti práce a předejití tak nebezpečným úrazům je v podniku kladen veliký důraz. Bezpečnost všech prováděných prací a pohybu kontroluje pověřený zaměstnanec, který nabádá k dodržování bezpečnosti, varuje před riziky, která by mohla ohrozit jejich život a bezpečnost, provádí školení osob před vstupem

do skladu, vydává bezpečnostní a ochranné pomůcky i ostatní doplňky, nebo ochranné příslušenství. Kontroluje také způsob skladování materiálu z bezpečnostního hlediska.

Používané ochranné prostředky musí odpovídat povaze vykonávané práce a pracovním podmínkám, které ve skladu panují.(3) Jelikož se ve výrobním skladu v Čisté u Horek denně vykoná velké množství pohybů a manipulací, kdy může lehce dojít k přehlédnutí, jsou povinni skladníci, ale i ostatní osoby, které se pohybují ve skladových a manipulačních zónách nosit výstražné reflexní vesty. Bezpečnostní vesty jsou umístěné na věšácích u všech vstupů do výrobního skladu. Skladníci mají vesty zelené, vedoucí pracovníci a ostatní osoby pohybující se v těchto prostorách vesty oranžové. Vesty tedy napomáhají i k rozlišení osob.

Další povinnou pracovní výbavou skladníků je zelený pracovní oděv s dlouhými nohavicemi a pracovní obuv s pevnou špičkou. Pokud se některé osoby pohybují v prostorách regálového skladu, jsou povinni mít na hlavě ochrannou přilbu. Ochranné přilby jsou umístěné na okraji regálového skladu a na každém ze zakladačů. Při práci na zakladačích během ukládání naložených jednotek do skladových regálů je třeba brát ohled na tabulky s vyznačenou nosností regálu. Každé regálové patro je tedy označeno maximálním dovoleným zatížením. Neméně důležité je při zakládání do regálů i provedení vizuální kontroly stavu celé manipulační jednotky, aby nedošlo k zaskladnění palety bez nohy a následnému pádu materiálu.

1.4 Výčet zjištěných kritických míst

Při provádění analýzy technologie skladování bylo zjištěno několik kritických míst, které by bylo vhodné minimalizovat, nebo úplně odstranit. V této kapitole budou nejprve zmíněna kritická místa v zásobovacím skladu v Čisté u Horek a poté problematiska místa v externím LB skladu.

1.4.1 Kritická místa v zásobovacím skladu v Čisté u Horek

Vzhledem k tomu, že byl zásobovací sklad v Čisté u Horek postaven teprve před dvanácti lety, je technicky, ale i technologicky na poměrně dobré úrovni. Přesto je možné zmínit několik nedostatků, které byly při analýze odhaleny a měly by být v tomto skladu vyřešeny.

První kritické místo je samotný příjem materiálu, který je popsán v kapitole 1.1.3. Při kontrole přijímaného zboží a materiálu je nutné, aby vždy pracovník příjmu vizuálně

zkontroloval každou etiketu se zbožím a porovnal ji s dodacím listem. Tato operace trvá 15 až 20 minut, což je nadbytečně dlouhá doba. Bylo by vhodné kontrolu zrychlit a provádět ji pomocí mobilní čtečky čárových kódů. Celá přejímka zboží od dopravce by se poté podstatně zkrátila a zaměstnanec příjmu by se mohl věnovat jiným činnostem souvisejících s příjmem zboží.

Dalším problémem je časté vyskladňování některých materiálů ze skladu do výroby. Jedná se především o matky, podložky, šrouby a některé druhy objímek. Tento druh materiálu je vzhledem k časté potřebě až třikrát denně vyskladňován a zpět naskladňován. Vhodnější by bylo tento materiál skladovat přímo ve výrobě a předejít tak procesu vyskladnění a opětovnému naskladnění. Materiál by mohl vydávat oproti podpisu směnový mistr.

Posledním zjištěným slabým místem je komunikace mezi pracovníky. Jestliže chce vedoucí skladu předat nějakou zprávu, nebo pracovní pokyn, je nucen dotyčného zaměstnance nejprve vyhledávat a až poté potřebnou informaci sdělit, nebo informace vzkázat po jiném pracovníkovi, který dotyčného zaměstnance vyhledá a informaci sdělí. Vhodným krokem by bylo provést nákup vysílaček, prostřednictvím kterých by mohl vedoucí skladu předávat pokyny k pracovním činnostem z jakéhokoliv místa ostatním zaměstnancům, nebo použít k předávání pokynů světelné tabule umístěné na frekventovaných místech.

1.4.2 Kritická místa v externím skladu v Lázních Bělohrad

Jak bylo napsáno v kapitole 1.2, skladové prostory v LB skladu nebyly dříve využívány jako sklad, ale jako výrobní prostory pro tkalcovské stavy. Zjištěných kritických míst je v tomto skladu tedy podstatně více než ve výrobním skladu v Čisté u Horek.

Nejprve je vhodné zmínit samotný přístup do areálu pro nákladní vozidla. Při vjezdu a výjezdu do a z areálu si vždy musí řidiči vyžádat asistenci vrátného, který musí řidiče navigovat. K tomuto opatření došlo po výstavbě chodníků podél silniční komunikace, vedle níž je areál umístěn. Výstavbou chodníků se totiž výrazně snížila možnost nadjíždění vozidel. Vjezd nákladních vozidel s návěsem se tak velmi zkomplikoval a časově prodloužil. Dvakrát dokonce došlo k poškození vjíždějícího nákladního vozidla. Tahač byl poté nepojízdný a došlo k zablokování vjezdu do areálu i k znemožnění jízdy ostatních vozidel po pozemní komunikaci.

Další nevýhody souvisí s nakládkou a vykládkou vozidel. V areálu není žádná nakládací rampa. Tyto činnosti jsou tedy prováděné na nekryté ploše vzdálené padesát metrů

od vjezdu do pronajatých skladových prostor. Při provádění ložných operací tedy může na materiál přšet, sněžit apod. Navíc komunikace, po které se pohybuje VZV provádějící ložné operace, je vydlážděna dlažebními kostkami. Rychlost pohybu, je tedy nutné výrazně snížit, jelikož by mohlo při vyšší rychlosti dojít ke sklouznutí materiálu a následně k jeho poškození. Tato rychlost výrazně ovlivňuje dobu přejezdu ze skladové místnosti k prostoru nakládky. Doba přejezdu pro jednotlivé místnosti je uvedena v tabulce 1.

Tabulka 1 Časy činností při provádění nakládky

Zdroj: autor

Místnost	Místnost 1	Místnost 2	Místnost 3
Doba vyhledání [min]	2 – 5	5 – 60	5 – 60
Doba vyjmutí [min]	2 – 20	1 – 5	1 – 3
Doba přejezdu [min]	0,75	2	1,5
Doba nakládky celkem [min]	4,75 – 25,75	8 – 67	7,5 – 64,5

Nevyhovující je i samotných prostor, kde se materiál skladuje a vybavení skladu. Pro skladování ve všech místnostech je třeba používat alespoň jednoduchý skladový informační systém, prostřednictvím něhož, by se vyhledání potřebného materiálu ulehčilo a zrychlilo. Tento systém zde však chybí. Doba vyhledání svitku, či palety s materiálem je také uvedena v tabulce 1. Plochy podlah jsou ve všech místnostech plné hlubokých výtluků a nerovností. V žádné ze skladových místností nejsou umístěné regálové systémy, které by umožnily lepší využití skladové plochy a možnost stohování. Obzvláště ve skladové místnosti 1 je absence regálů pro ocelové svitky velkou komplikací. Je tedy nutné svitky stohovat do sloupů, což není produktivní ani bezpečné. Doba vyjmutí jednoho svitku ze sloupce v místnosti 1, nebo jedné palety s materiálem v ostatních dvou místnostech je uvedena v tabulce 1. Problémem je v této místnosti i vlhkost, kvůli níž déle umístěné svitky korodují. Pro skladování nevyhovující je také skladová místnost 2. Nevýhodou této místnosti je vysoká prašnost podlahy, přítomnost ptactva, které po skladu poletuje a znečišťuje materiál a dále také netěsnící střešní krytina. Při prudkých, či dlouhotrvajících deštích do skladu zatéká a je zde velké nebezpečí znehodnocení zboží, například kartonových obalů, které se v této místnosti skladují.

2 REKONSTRUKCE STARÉHO SKLADU

V provedené analýze byly zjištěny některé nedostatky ve skladování. Řešení méně závažných nedostatků, které byly uvedeny v předešlé kapitole 1.4, bylo v dané kapitole i navrženo. Autor práce se tedy bude v dalších částech práce zabývat pouze kritickými místy ve skladu v Lázních Bělohrad. V této druhé kapitole tedy budou vytvořeny návrhy, které by měly vést k minimalizaci těchto nedostatků a k zefektivnění technologie skladování ve skladovém hospodářství společnosti Walraven.

Nejkritičtějším místem v celém skladovém hospodářství společnosti je bezpochyby sklad v Lázních Bělohrad. Podmínky, technická vybavenost, umístění ale i prostorové uspořádání celého skladu není pro požadavky společnosti vyhovující. Vzhledem k velkému počtu nedostatků a finanční náročnosti na jejich vyřešení by bylo vhodné v LB přestat materiály skladovat a umístit je do jiných vhodnějších prostor. Dle autora práce by bylo vhodné využít pro tento účel starý sklad (na obrázku č. 6 označený číslicí 6), který se nachází přímo v areálu společnosti v Čisté u Horek.



Obrázek 6 Areál společnosti Walraven, s.r.o.,

Zdroj: mapy.cz, úprava autor

Na obrázku č. 6 je areál společnosti Walraven. Vjezd do areálu je označen číslicí jedna. Číslice dva označuje administrativní budovu a číslice tři výrobní halu. S výrobní halou je spojen výrobní sklad označený číslicí čtyři a svařovna s lakovnou je označena číslicí pět. Následují dvě oddělené budovy. Budova s číslem sedm je již zbořena a na jejím místě bylo

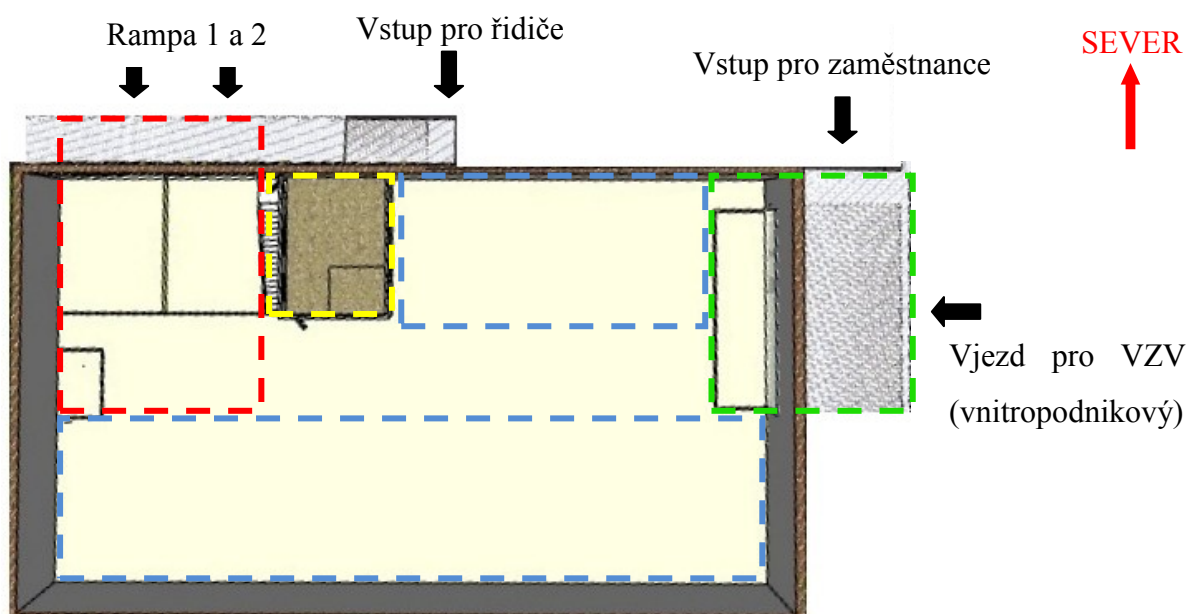
vybudováno parkoviště pro zaměstnance. Číslicí šest je označen již zmíněný starý sklad (dále označován jako sklad 2). Jedná se o sklad, který byl postaven v 80. letech a byl používán pro skladování lnu. Společnost Walraven jej také využívala, a to k ukládání materiálů v době, kdy byla prováděna výstavba výrobního skladu (na obrázku č. 6 označený číslicí 4). Po dokončení výstavby se tento sklad přestal efektivně využívat a byl zaplněn nepotřebnými předměty, nepoužívanými stroji z dřívější textilní výroby a stavebními zbytky z výstavby výrobního skladu. Tento stavební materiál by mohl být při rekonstrukci skladu účelně využit. Vzhledem ke stáří a původnímu účelu skladu, by bylo nezbytně nutné provedení stavebních úprav. Případná rekonstrukce haly by se měla týkat obzvláště podlah, střešní krytiny a obvodového pláště budovy, včetně výstavby přístavů na severní a východní straně haly. Povrch podlahy je sice pevný, ale objevují se v něm trhliny a výtluky. Problémem je i zvýšená prašnost a malá únosnost podlah. Podlaha tedy není vhodná pro provoz VZV, který je zde předpokládán. Vhodným povrchem by byly lité podlahy ze syntetických pryskyřic. Dále by bylo potřebné zavedení elektrické energie, plynu a vody. Tato práce se však těmito převážně stavebními úpravami nebude zabývat. Autor se zaměří pouze na prostorové rozvržení a vybavení skladu.

2.1 Prostorové rozvržení skladu 2

Budova skladu 2 má obdélníkové rozložení o vnitřních rozměrech 35 x 20 metrů a výšku 8,5 metru. Dostupná plocha je tedy 700 m², což je v porovnání s plochou skladu v LB, kde bylo k dispozici 1 300 m² o 600 m² méně. Tyto LB plochy však nebyly efektivně využívány. Uskladněný materiál se v LB umísťuje pouze podél obvodových stěn a dostupná skladová plocha se tedy využívá pouze z malé části. Materiál na europaletách v LB zabírá skladovou plochu o velikosti 81,5 m², což je v porovnání s plochou druhé a třetí místnosti pouze 8% část. Svitky umístěné na křížích zabírají plochu 36,5 m², což je pouze 13% část z plochy v místnosti č. 1 v LB, která je učena pro svitky. Úbytek plochy tedy nezpůsobí žádné komplikace v podobě nedostatečné kapacity skladu.

V současné době je skladová hala vybavena pouze jediným vjezdem s dřevěnými vraty o šířce 8 metrů a výšce 6 metrů, umístěným v západní stěně haly. Vjezd s takovými rozměry měl uplatnění v minulosti, kdy do skladu vjížděly velké vozy s neslisovaným lnem. K plánovanému použití je však tento vjezd zbytečně velký a v jiné části haly, než by bylo dle autora práce potřebné. Bylo by tedy vhodné jej zcela zadržet a postavit jiný vjezd.

Jak je možné vidět na obrázku č. 7 a na první straně přílohy C, autor práce navrhuje vybudovat dvě nakládací rampy umístěné v levé části severní strany haly. Toto umístění se jeví jako vhodné, jelikož je na rozdíl od strany západní na této severní straně dostatek prostoru na vybudování plochy potřebné pro přistavení nákladních vozidel. Jednalo by se o dvě rampy, z nichž jedna by byla určena pro expedici a druhá pro příjem materiálu. Autor navrhuje vybudování dvou ramp, jelikož v případě vybudování pouze jedné rampy by mohla nastat situace, kdy je do skladu dovezen materiál a náklad je z dopravního prostředku vykládán, ale zároveň je nutné nakládat firemní nákladní vozidlo, které musí urgentně převést materiál například do výrobního závodu v Horkách u Staré Paky. Vybudováním dvou ramp by se takovéto situaci předešlo. Rampy by se nacházely v jednom ze dvou plánovaných přístavků. Přístavek by bylo vhodné od samotného prostoru skladu oddělit tzv. termozávěsem, který by zabránil vnikání chladného vzduchu do skladu. Na severní straně haly by se nacházely další dva vstupy. Prvním vstupem, který je umístěný ve střední části severní stěny je vchod pro řidiče, který vede na toalety a do kanceláře skladu. Dalším vstupem severní strany je v pravé části umístěný vchod pro zaměstnance. Poslední plánovaný vjezd se nachází na východní straně haly. Jednalo by se o vjezd určený pro VZV přivážející materiál z a do výroby, nebo z výrobního skladu. Tento vjezd bude v druhém plánovaném přístavku. Přístavek by také bylo vhodné vybavit termozávěsem jako přístavek s rampami.



Obrázek 7 Prostorové rozvržení nového skladu

Zdroj: SketchUp 8, úprava autor

V LB byly skladovány různé druhy materiálů a zboží umístěného na europaletách a také často používané ocelové svitky umístěné na dřevěných křížích. Sklad 2 je tedy třeba prostorově rozvrhnout tak, aby zde bylo možné umístit veškerý materiál a zboží, který byl umístěn v LB. Jak je vyobrazeno výše na obrázku č. 7, sklad je možné rozdělit do čtyř hlavních úseků.

První úsek, na obrázku č. 7 ohraničen červeně, bude určen pro provádění všech činností spojených s externím příjmem a výdejem materiálů ze skladu. To znamená, že se v tomto oddělení bude přijímat a vydávat pouze zboží, které je přivezeno odjinud, nebo je určeno mimo areál společnosti. Tento proces bude podobný procesu přijetí a expedice zboží ve výrobním skladu, který už byl v práci popsán v kapitole 1.1.3 a v kapitole 1.1.5. Úsek bude vybaven již zmiňovanými rampami pro nakládku a vykládku nákladních vozidel a ovinovacím zařízením pro potřeby expedice. Dále se v tomto úseku bude nacházet plocha, která bude sloužit pro odkládání a přípravu přijatého, či expedovaného zboží.

Druhý úsek, který je na obrázku 7 ohraničen žlutě bude sloužit jako zázemí pro zaměstnance s kanceláří, kde budou prováděny činnosti spojené s potvrzením průvodních listin týkajících se dováženého, nebo odváženého materiálu a prováděla by se zde i další nezbytná administrativa. Bylo by časově náročné, kdyby řidič, který dovezl materiál, musel zastavit u výrobního skladu (na obrázku 6 budova č. 4), kde by předal potřebné listiny a následně by mu bylo povoleno vyložení materiálu ve skladu 2. Řidič by se pak vracel k nákladnímu vozidlu a přistavil jej k vykládce. Mezi tím by musel pracovník, který řidiče přijal, telefonicky kontaktovat pracovníka ve skladu 2 o tom, že může být náklad vyložen. Celý tento proces je zbytečně zdlouhavý. Proto je vhodné kancelář pro příjem vybudovat i v novém skladu 2. Čímž by se čas administrativních úkonů mohl zkrátit až o pět minut. Jelikož by řidič mohl bez zastavování přistavit vozidlo přímo k vykládce a odstranila by se i nutnost telefonického spojení mezi zaměstnanci. Konkrétní umístění kanceláře je zvoleno tak, aby se nacházela co nejbližší k místu vykládky. Do kanceláře bude vést přímý vchod z vnějšku, z prostoru najíždění vozidel k rampám. Tento vstup tedy nepovede přes samotný sklad a řidiči bude umožněn vstup pouze do kanceláře, nikoli však do skladu, kde by mohl ohrozit bezpečnost práce, nebo rušit jízdu VZV a zapříčinit nehodu. V tomto úseku by se také nacházela kuchyňka a sociální zařízení. Tento prostor by se nacházel v patře nad kanceláří, kam by vedlo schodiště.

Největší třetí úsek o ploše 392 m², který je ohraničen modře, by sloužil k samotnému skladování. Z důvodu skladování různých typů manipulačních jednotek, budou na části tohoto třetího úseku umístěny paletové regály a ve druhé části konzolové regály pro uskladnění svitků.

Ve čtvrtém, zeleně ohraničeném úseku se bude nacházet prostor pro interní příjem a výdej materiálu například do výrobního skladu, nebo přímo do výroby. Tento prostor však nebude vybaven žádnou rampou pro nakládku a vykládku nákladních vozidel, jako prostor externího příjmu a expedice. Pro potřeby interního příjmu a výdeje v tomto úseku zcela postačí jednoduchá elektricky poháněná vrata s úrovnovým vjezdem, protože je areál společnosti malý a materiál se přemísťuje pouze pomocí VZV, které budou přemísťovat materiál z výroby do skladu a opačně. Nezbytná je zde i plocha pro údržbu a dobíjení manipulační techniky s dobíjecí stanicí.

2.2 Vybavení skladu 2

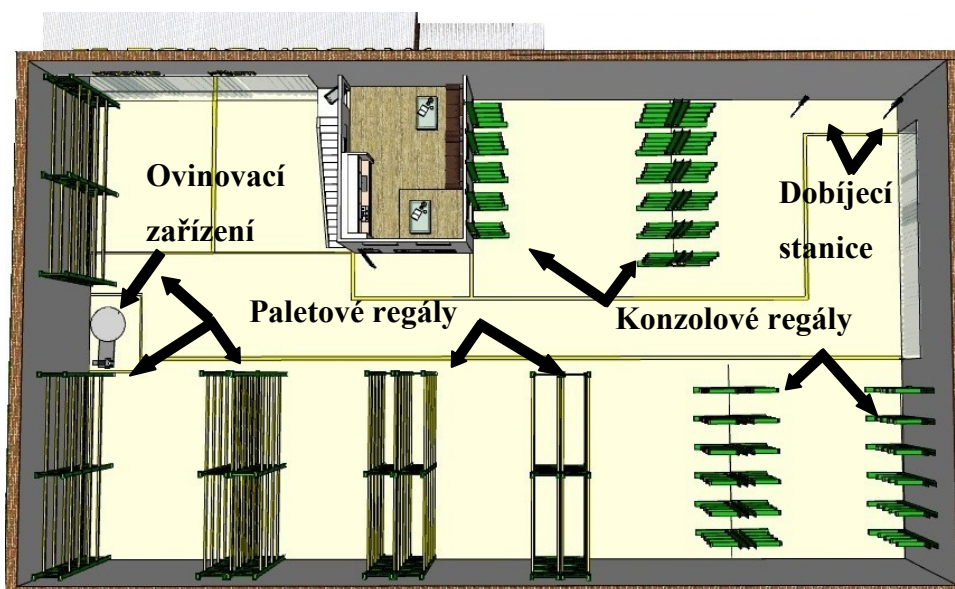
V LB skladu, který je v současné době využíván pro účely, které by měl v budoucnu splňovat sklad 2, nejsou využívány žádné paletové, policové ani konzolové regály. Veškeré zboží a materiál je tedy skladován přímo na podlaze, což způsobuje nedostatečné využití celého skladového prostoru a obsazení zbytečně velké plochy skladovaným materiálem. Sklad není vybaven ani žádným skladovým systémem pro rychlé vyhledání položek.

Jak už bylo napsáno, v novém skladu 2 bude k dispozici o 600 m² menší plocha. Z tohoto důvodu, ale i z důvodu snahy o lepší využití skladového prostoru, budou ve skladu použity paletové regály pro uložení paletovaného zboží a také konzolové regály pro ukládání svitků.

2.2.1 Paletové regály

Paletové regály jsou vhodné obzvláště ve skladech, kde se skladují materiály o velkém množství kusů na položku, při rozsáhlém sortimentu zboží a při požadavku na vysoký manipulační výkon. Výhodou paletových regálů, je lepší využití prostoru skladu, možnosti mechanizace a automatizace, dosažení vyšší obrátkovosti, dobrá kontrola stavu zásob, střední rozsah investic na vybudování a obzvláště pak přímý přístup ke všem druhům skladového sortimentu.(4 s.; 48)

Umístění těchto paletových regálů je znázorněno na obrázku č. 8. Regály budou zaujímat plochu o rozměrech 24 x 8 metru, což je více než polovina plochy, která je v tomto skladu určena pro skladování, protože se předpokládá, že paletizované zboží bude tvořit většinu zde umístěného materiálu.



Obrázek 8 Umístění regálů

Zdroj: SketchUp 8, úprava autor

Veškeré paletizované zboží je umístěno na europaletách se standardním rozměrem 1 200 x 800 mm. Pro potřeby společnosti bude tedy vhodný regálový systém se standardní hloubkou regálu, a to 1 200 mm. Sedm regálů bude umístěno kolmo k jižní obvodové stěně budovy a jejich délka bude 7,80 metru. Jeden regál o stejných rozměrech, bude umístěn v prostoru expedice, kolmo k severní stěně haly. Délka regálu umožní uložení osmi europalet do jednoho regálového patra. Maximální možná výška regálů je omezena střešní konstrukcí budovy, která se v nejnižším místě nachází 8,5 metru nad podlahou haly. V prostoru nad regálem je nutné počítat s prostorem pro manipulaci při zaskladňování. Maximální možná výška regálu je tedy sedm metrů. Tato výška však umožní skladování do pěti paletových pater. Osm těchto regálů o pěti paletových patrech s osmi paletovými místy nabízí možnost uskladnění 320 plných europalet. Tento počet paletových míst by měl být dostačující, jelikož v současné době je v LB skladu umístěno přibližně 231 europalet s materiálem.

Jelikož bude v rekonstruovaném skladu 2 používán stejný skladový informační systém jako ve výrobním skladu, je nutné každou lokaci označit systematickým číslováním, pomocí kterého bude potřebný materiál nalezen. Použitím systematického číslování dojde ke snížení

počtu jízd kvůli hledání, zajištění a zmatků zpomalujících přístupové časy ve skladu. Takovéto označení je považováno za základ pro počítačem řízené skladovací systémy.(4 s.; 55) Označení těchto pozic bude stejné, jako v nedalekém výrobním skladu, protože je označení jednoduché, jasné a zaměstnanci jsou na způsob označení zvyklí a nebude tedy nutné přeškolení na jiné způsoby značení. Označení odpovídá souřadnicovému systému, který jednoznačně definuje každé regálové místo. Skládá se ze tří os, a to z osy „Z“, která přísluší regálové řadě, dále z osy „X“ pro podélnou pozici a z osy „Y“ pro pozici výšky.(4 s.; 55) Každý paletový regál bude označen podle tohoto systému. Na boční straně regálu k uličce bude umístěno velké písmeno A, B až H, které bude označovat regálovou řadu. Dále bude následovat číselné označení paletové řady arabskou číslicí 01 až 08 a označení paletového patra 01 až 05. Pozice označená jako „B.03.05“ tedy odpovídá regálové řadě B, třetí paletové řadě a pátému paletovému patru.

Jak je již napsáno výše, v hale bude umístěno pouze osm takovýchto regálů. Na plochu o již uvedených rozměrech by bylo možné umístit více regálů. Mezi regály je ale nutné ponechat uličku pro VZV, která bude mít v tomto případě čtyři metry, což je dostatečně široký prostor pro manipulaci s VZV.

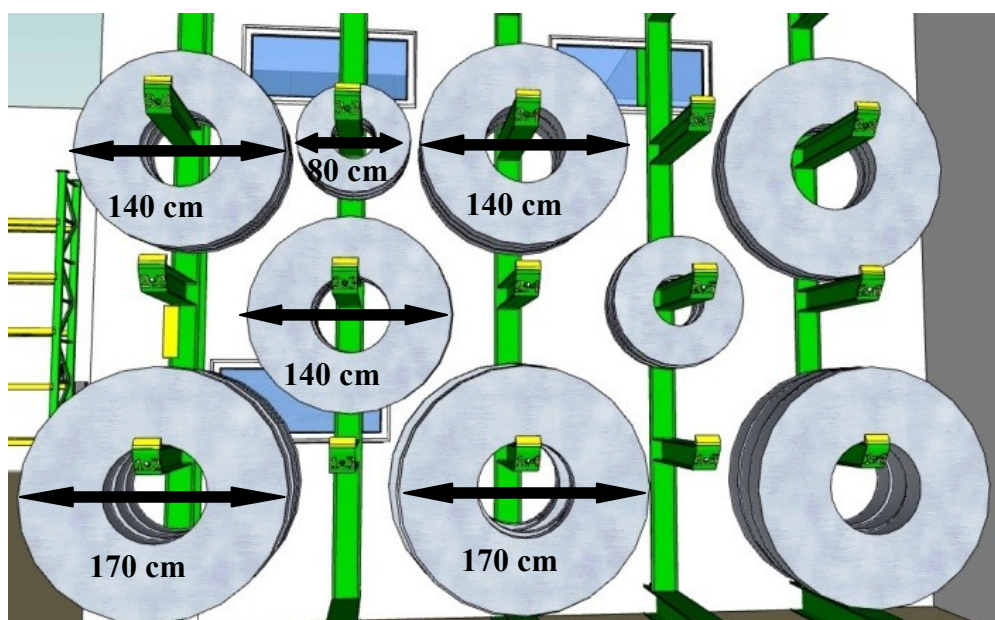
2.2.2 Konzolové regály

Dalším druhem regálů, které budou ve skladu využívány, budou konzolové regály. Tyto regály jsou nejčastěji určeny pro skladování desek, tyčí, trubek a podobně. Autor práce navrhuje v tomto skladu použít konzolové regály pro účel jiný, a to pro skladování ocelových svitků. Tyto regály by byly umístěny na zbylých dvou skladových plochách o rozměrech 11 x 7,8 metru a 12,5 x 7,8 metru. Tři regály budou umístěny jako paletové regály kolmo k jižní obvodové stěně a zbylé tři kolmo ke stěně protější. Umístění konzolových regálů je také znázorněno na obrázku č. 8. Šířka manipulační uličky je mezi konzolovými regály stejně široká, jako mezi paletovými regály, protože se předpokládá obsluha těchto regálů stejným VZV.

Hmotnost používaných svitků je v rozmezí od 114 kg až po 920 kg. Mělo by se tedy jednat o speciálně upravené regály tak, aby byly dostatečně únosné a rozměrově vhodné pro uložení takto těžkých svitků. Není však nutné, aby každá konzola v regálu měla stejnou nosnost. Konzoly ve vrchních patrech by mohly být méně únosné. Na tyto konzoly by se tak umísťovaly pouze svitky o nižších hmotnostech. Svitky o vysoké hmotnosti tzn. nad 200 kg, by se skladovaly pouze ve spodním patře regálu. Pro malé svitky by tedy

bylo vyčleněno 105 pozic a pro velké svitky 35 pozic. Toto rozdělení nosnosti by bylo vhodné jak z důvodu bezpečnosti při práci, ale i z důvodu finančních. Nebyly kladeny takové nároky na nosnost všech konzol regálu a jeho cena by tedy mohla být nižší. Dále by se snížily i nároky na vybíraný VZV, který bude ve skladu s materiálem manipulovat.

Délku a výšku regálu je třeba přizpůsobit rozměrům budovy a vyhrazené skladové ploše. Délka by tedy měla být 6,15 metru, s tím že regál bude od obvodové stěny vzdálen jeden metr, aby bylo možné umisťovat svitky i do krajních pozic ke stěnám. Výška regálu bude 5,80 metru. Další rozměry regálu by bylo vhodné přizpůsobit používané velikosti svitků. Průměry největších svitků, které se při výrobě používají, jsou 140 cm, viz. příloha D. Tento průměr svitku ovlivní vzdálenosti mezi jednotlivými konzolami regálu. Vzdálenosti konzol jsou však také závislé na způsobu ukládání svitků do regálu.

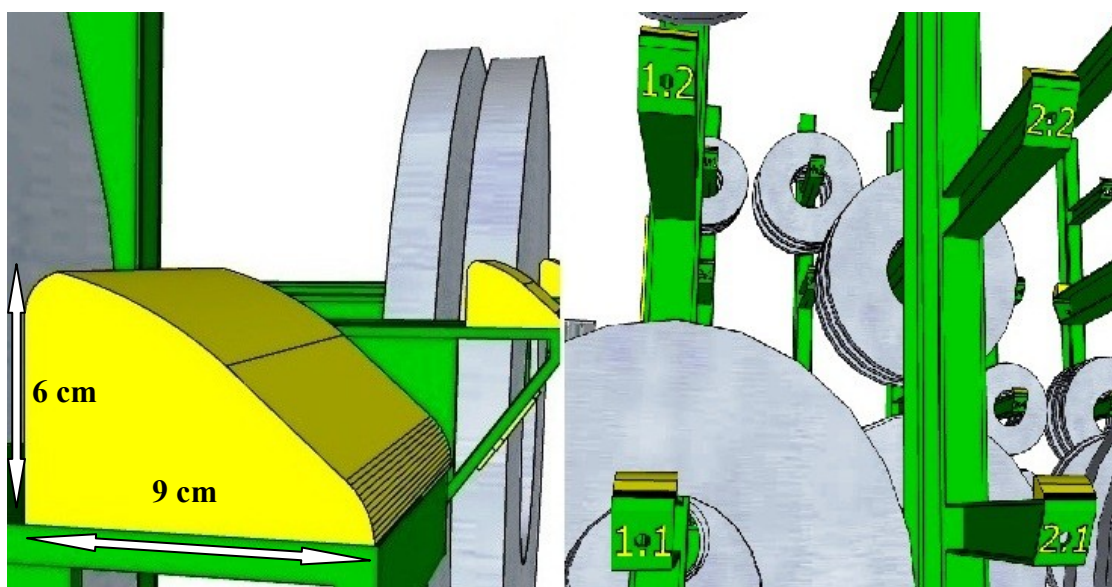


Obrázek 9 Způsob uložení a možné průměry svitků

Zdroj: SketchUp 8, úprava autor

Dle autora práce by měla být délka každé konzoly jeden metr a vzdálenost mezi konzolami také jeden metr. Při této vzdálenosti by sice nebylo možné obsadit každou konzolu svitkem o průměru 140 cm, bylo by však možné tyto svitky umístit na každou druhou konzolu. Na vynechanou konzolu by pak například bylo možné umístit svitek s menším rozměrem. Způsob tohoto uložení a rozměry umístěných svitků v navrhovaném regálu jsou znázorněny na obrázku 9. Do navrhovaného regálu, by bylo možné při tomto rozvržení umístit i svitek s většími rozměry. Maximální průměr vkládaného svitku by mohl být až 170 cm. Tento rozměr se však nepoužívá.

Manipulace s těžkými svitky je nebezpečná pracovní operace. Je tedy třeba, aby se při manipulaci s nimi postupovalo pomalu a bezpečně. Obzvláště při vyjmutí požadovaného svitku z regálu je nutné, aby pracovník postupoval velmi obezřetně. I při opatrném vyzvedávání svitku z konzoly je zde však možnost, že dojde k nárazu mezi vyjímaným svitkem a svitkem umístěným na jedné ze sousedních konzol. Po tomto kontaktu by mohlo dojít k pádu svitku ze sousední konzoly a následně ke zranění zaměstnance, nebo poškození VZV. Bylo by tedy vhodné vzniku takovéto nehody předejít. Dle autora práce by bylo nejjednodušším řešením umístit na konec každé konzoly vhodně tvarovaný „zub“, který by sklouznutí z konzoly zamezil. Návrh tohoto zubu je uveden v levé části obrázku č. 10.



Obrázek 10 Bezpečnostní zub a značení konzolového regálu

Zdroj: SketchUp 8, úprava autor

Jak je možné vidět na obrázku č. 10, bezpečnostní zub je na straně, ze které je zboží vkládáno do regálu zkosený. Účelem této náběžné hrany je, aby zub co nejméně komplikoval vkládání svitku do regálu. Druhá strana zubu je naopak kolmá, aby se zamezilo nechtěnému sklouznutí svitku z konzoly. Bude tedy nutné svitek nejprve nadzdvihnout a až poté jej vyjmout.

Konzolové regály budou označeny stejným systémem číslování jako paletové regály. Toto číslování je viditelné v pravé části obrázku č. 10. Jednotlivé regály budou označeny na boční straně velkými písmeny H až M s vynecháním písmene CH. Každá konzola v regálu bude označena v čelní části dvěma číslicemi oddělenými tečkou. První číslice bude značit podélnou pozici a číslice druhá výškovou pozici.

Každý výše popsaný konzolový regál bude složen ze šesti sloupů o čtyřech konzolách (patrech). Každý regál tedy poskytne 24 pozic pro svitky. Výjimku bude tvořit pouze regál „M“, umístěný u stěny kanceláře, který je tvořen pouze z 5 sloupů, a nabídne tedy pouze 20 pozic. Celkově regály umožní zaskladňovat svitky do 140 pozic. Ve skladu v LB je po doplnění zásob umístěno 105 křížů se svitky o průměru do 120 cm a 15 křížů s průměrem nad 120 cm. Počet svitků na kříži je závislý na hmotnosti jednotlivých svitků. Velké a tedy těžší svitky jsou na kříži umístěny většinou po dvou až třech kusech. Svitky menší, například nejpoužívanější svitky s rozměrem 25 mm x 3 mm, které jsou dodávány ve svitcích o průměru 80 až 85 cm, jsou na kříži uloženy po šesti kusech. Kapacita regálů by tedy měla být dostatečná i v případě, že nebude možné kvůli velkým svitkům obsadit každou pozici. Jelikož konzoly budou dlouhé jeden metr a bude tedy možné na každou z nich umístit více než šest svitků.

Dodavatelem těchto regálů by mohla být například společnost KREDIT, spol. s r.o., která se specializuje na výrobu těžkých regálů do skladů sléváren, či železáren i do skladů atypického materiálu.(14)

2.2.3 Manipulační technika

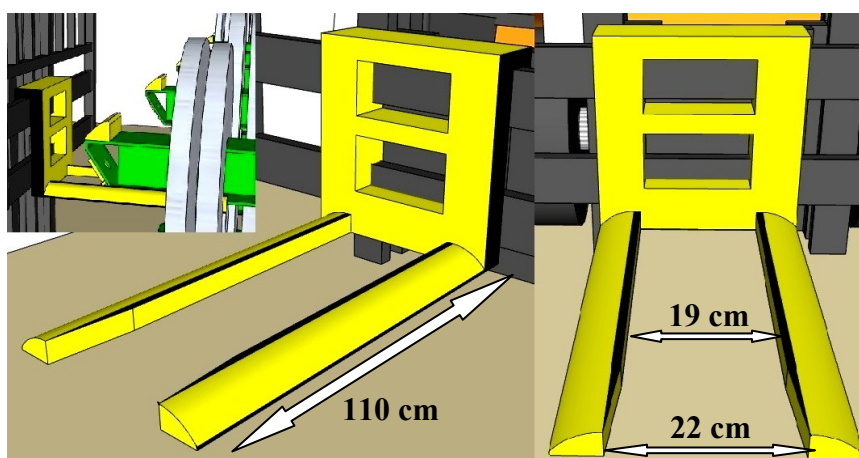
Jestliže je navrhován nový sklad, je třeba si zodpovědět řadu otázek. Jednou z těchto otázek je také to, jaké manipulační zařízení bude ve skladu používáno.(5 s.; 37)

Z hlediska využití skladového prostoru v regálových skladech jsou nejvhodnější systémové vozíky, které jsou svou konstrukcí vhodné pro práci v úzkých manipulačních uličkách a jsou schopné stohovat materiál do vysokých výšek. Výška plánovaných regálů, je ale v tomto skladu omezena střešní konstrukcí budovy a bude tedy možné skladovat maximálně do pátého patra, což odpovídá výšce zdvihu 6,5 metru. Jejich výhodu výškové dostupnosti by zde tedy nebylo možné uplatnit. Zúžení manipulačních uliček mezi regály o 2,5 metru a možnost použití třinácti paletových regálů při použití těchto vozíků je zde uplatnitelná, ale z hlediska potřeby společnosti není zatím nutná. Tyto systémové vozíky by tedy v novém skladu neměly dostatečné uplatnění. Sklad je rozvržen tak, aby se v jeho prostorách mohl pohybovat a manipulovat v něm s materiálem stejný paletový vozík jako ve skladu v LB. Vozík BT Cargo CBE18T, který je používán v LB, je však omezen svým zdvihem 4 470 mm. Není tedy schopen vyzdvihnout materiál do výšky 6,5 metru, což je nejvyšší patro plánovaného paletového regálu. Bude tedy třeba pořídit jiný VZV. Bylo by možné použít regály o nižší výšce, v takovém případě by se však snížil

i počet skladových pozic a nebyla by dostatečně využita výška skladu. K výběru vhodného VZV autor práce použije multikriteriální analýzu v kapitole 2.4.

2.2.4 Nosná vidlice pro svitky

K vyjímání svitků z konzolových regálů a také k jejich přemístování ze skladu 2 do výroby bude zapotřebí použít speciální nosnou vidlici. Nosná vidlice na europalety by byla vzhledem k jejím rozměrům nevhodná. Dalším možným nosným prostředkem může být nosný trn, který by byl k vyjímání z regálu vhodný, ale při přemístování svitku do výroby by se mohl na nosném trnu kývat, což není bezpečné. Autor práce tedy navrhl vlastní tvar nosné vidlice. Tato vidlice je znázorněna na obrázku 11.



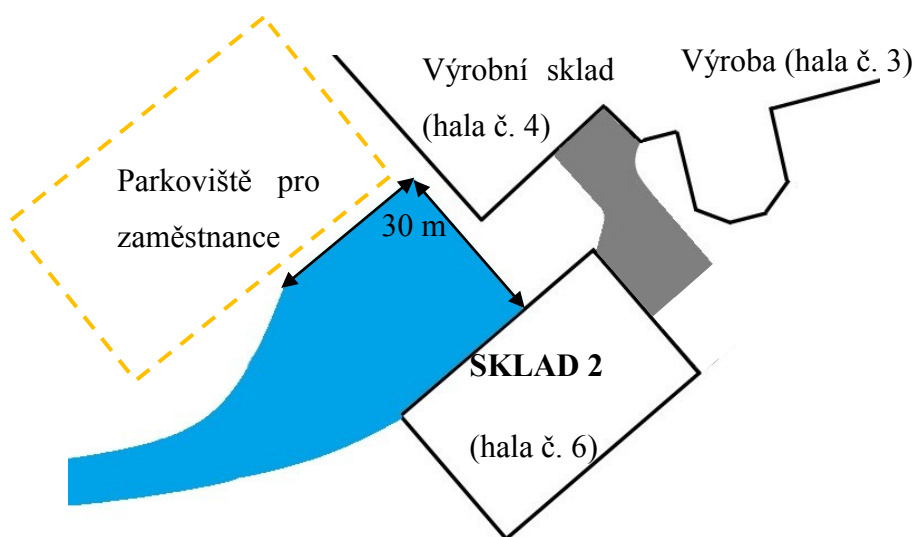
Obrázek 11 Návrh nosné vidlice

Zdroj: SketchUp 8, úprava autor

Jak je možné vidět na obrázku 11, vidlice má dva trny o délce, která se odvíjí od délky konzol v regálu, tedy 110 cm. Dva trny namísto jednoho jsou vhodné z důvodu stability, jelikož je tím umožněno, aby se svitek při manipulaci opíral alespoň o dvě opěrné plochy a zamezilo se tak kývání. Každý trn má navíc na horní dosedové ploše rádius, čímž by mělo být dosaženo ještě větší stability svitku při jízdě a možnost rychlejší jízdy se svitkem. Přední část vidlice je kolmá, s mírně zešikmenou hranou na vnitřních stranách. Kolmá přední část se jeví jako nejvhodnější řešení, jelikož v případech, kdy je potřebné odebrat například pouze jeden svitek, by se tento svitek v případě, že by čelní plocha byla zaoblená, nepřesně vyzvedával z konzoly a mohl by po zaoblené ploše sklouznout, nebo by se naopak vyzvedly dva svitky, což také není žádoucí. Vnitřní zešikmené plochy mají sloužit jako náběžné a mají tedy usnadnit najíždění do regálu. Vzdálenost trnů je stejně jako jejich délka přizpůsobena šířce konzoly regálu, která je široká 16 cm a vnitřnímu průměru svitků, který je 50 – 57 cm. Tato konzola se v okamžiku vyzvedávání svitku bude nacházet mezi trny vidlice. Vzdálenost trnů je tedy 19 cm, jelikož je třeba pro ulehčení vyjmutí přičíst dostatečnou rezervu.

2.3 Přístup ke skladu 2

Přístup k novému skladu je vyřešen původní příjezdovou komunikací s asfaltovým povrchem, která je zvýrazněna modře na obrázku č. 6. Tato komunikace vede přímo ke skladu. Úprava by byla nutná pouze v blízkosti samotné haly, kde je potřeba vytvořit dostatečně velkou plochu pro příjezd a najíždění nákladních vozidel k rampám. U haly č. 6, neboli u skladu 2, je pro tento účel k dispozici dostatečně velký prostor. Tato plocha, jejíž tvar a rozměry jsou vyznačeny modrou barvou na obrázku 12, je v současné době zatravněna. Bylo by tedy třeba provést úpravy plochy tak, aby byla vhodná a dostatečně únosná pro přistavení a nájezd nákladních vozidel k rampám. Jedná se o čtvercovou plochu s délkou hrany 30 metrů. Vzhledem k tomu, že je zde předpokládán převážně provoz nákladních vozidel o maximální délce 12,5 metru, měly by být tyto rozměry dostačující. Velikost plochy by však měla vyhovovat i větším jízdním soupravám s návěsem.



Obrázek 12 Přístup k novému skladu

Zdroj: autor

Pro příjem a výdej materiálu do prostoru areálu společnosti by měla sloužit jiná komunikace. Komunikace by spojovala sklad 2 s výrobním skladem a s výrobní halou. Jednalo by se také o komunikaci s asfaltovým povrchem. Návrh komunikace je také na obrázku č. 7, vyznačen šedou barvou. Tuto komunikaci by bylo vhodné zakrýt přístřeškem, aby při přemísťování materiálu nedocházelo k znehodnocení v případě deště, nebo sněžení, nebo aby nebylo nutné materiál na tuto krátkou vzdálenost zakrývat. Část přístavku je možné vidět na třetí straně v příloze C.

2.4 Multikriteriální analýza pro výběr VZV

V této kapitole se bude autor zabývat výběrem VZV, který bude nejlépe vyhovovat všem požadavkům, které budou v novém skladu 2 na vozík kladeny. Při rozhodování o nákupu vhodného VZV bude nutné použít rozhodovací metodu, která se zabývá hodnocením možných alternativ podle více kritérií, jelikož v dnešní době nabízejí firmy, které vyrábějí VZV velmi podobný, nebo téměř shodný sortiment výrobků. Pro nalezení vhodné varianty nákupu VZV tedy autor použije multikriteriální analýzu. Nejprve je však nutné vybrat kritéria, podle kterých bude porovnávání prováděno a také důležitost neboli váhu těchto kritérií. Dále je třeba zvolit VZV, které budou porovnávány.

2.4.1 Stanovení hodnotících kritérií

Určení hodnotících kritérií je jednak podmíněno požadavkům, které budou na vozík ve skladu kladeny, ale také je potřeba zohlednit prostorové rozvržení skladu. Při stanovení kritérií je tedy třeba zohlednit to, že je ve skladu předpokládáno stohování do 6,5 metru, že šířka manipulačních uliček bude čtyři metry, zanedbatelná však není ani rychlost jízdy například při přejíždění mezi budovami v areálu. Vozík se bude převážně pohybovat v uzavřených prostorách, proto bude vyžadován pouze elektrický pohon vozíku. Dále se bude manipulovat s těžkými svitky a europaletami ve dvousměnném provozu. Při takovémto intenzivním využívání vozíku se vyskytují nečekané závady a je tedy třeba zohlednit i nutnost oprav a provádění servisu. Tyto požadavky je možné rozdělit do jedenácti základních kritérií. Těmito kritérii jsou:

- výška zdvihu,
- minimální možná šířka manipulační uličky,
- minimální výška stožáru,
- rychlost spouštění břemene,
- rychlost zdvihu břemene,
- rychlost pojezdu,
- nosnost vozíku,
- výdrž vozíku na jedno nabití,
- uzavřená kabina vozíku,
- odhadovaná cena vozíku a
- dostupnost servisu.

Každé z kritérií je nejprve třeba ohodnotit určitou relativní důležitostí, kterou je možné vyjádřit pomocí vah kritérií. Čím vyšší je velikost kritéria, tím je i vyšší jeho váha. Pro výpočet vah jednotlivých kritérií je možné použít několik metod, například metodu pořadí, bodovací metodu, nebo metodu párového srovnání kritérií.(6 s; 51–52) Autor použije metodu párového srovnání kritérií, o které pojednává následující kapitola.

2.4.2 Metoda párového srovnání kritérií

Při provádění této metody se vždy porovnávají dvě kritéria a hodnotí se, které z nich je důležitější. Takto se mezi sebou postupně porovnají každá dvě kritéria. Počet srovnání je pak roven N , které se vypočítá podle vztahu (1), který je uveden níže:

$$N = \binom{k}{2} = \frac{k \cdot (k-1)}{2} \quad [-] \quad (1)$$

Kde:

N celkový počet srovnání [-]

k počet kritérií [-]

V tomto případě je tedy počet kritérií roven jedenácti a celkový počet srovnání roven 55. Srovnávání autor provedl v tzv. Fullerově trojúhelníku, který je provedený níže a je označen jako tabulka č. 2. Každý dvojřádek tvoří porovnávané dvojice kritérií a každá dvojice kritérií se porovnává pouze jednou.(6 s.; 51-52) Postačí tedy rozhodnout o důležitosti vždy pouze mezi dvěma kritérii. Zeleně jsou označena ta kritéria, které autor považuje za důležitější. Volba vah je tedy subjektivní záležitostí. Na závěr se sečte počet označení jednotlivých kritérií. Celkový počet zvýraznění každého kritéria je označen jako n_i . Váha i -tého kritéria se pak určí podle vztahu (2):

$$v_i = \frac{n_i}{N} \quad [-] \quad (2)$$

Kde:

n_i četnost i -tého kritéria [-]

i index odpovídající číslu kritéria [-]

N celkový počet srovnání [-]

Tabulka 2 Fullerův trojúhelník

Zdroj: autor

1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	$n_1 = 10$	Maximální výška zdvihu
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	$v_1 = 0,1818$	
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	$n_2 = 2$	Minimální výška stožáru
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	$v_2 = 0,0363$	
		3	3	3	3	3	3	3	3	$n_3 = 8$	Minimální možná šířka uličky
		4	5	6	7	8	9	10	11	$v_3 = 0,1454$	
			4	4	4	4	4	4	4	$n_4 = 1$	Rychlost spouštění
			5	6	7	8	9	10	11	$v_4 = 0,0181$	
				5	5	5	5	5	5	$n_5 = 1$	Rychlost zdvihu
				6	7	8	9	10	11	$v_5 = 0,0181$	
					6	6	6	6	6	$n_6 = 3$	Rychlost pojezdu
					7	8	9	10	11	$v_6 = 0,0545$	
						7	7	7	7	$n_7 = 7$	Nosnost vozíku
						8	9	10	11	$v_7 = 0,1272$	
							8	8	8	$n_8 = 7$	Výdrž baterie na jedno nabití
							9	10	11	$v_8 = 0,1272$	
								9	9	$n_9 = 7$	Odhadovaná cena vozíku
								10	11	$v_9 = 0,1272$	
									10	$n_{10} = 3$	Dostupnost servisu
									11	$v_{10} = 0,0545$	
										$n_{11} = 6$	Uzavřená kabina
										$v_{11} = 0,1090$	

Ve Fullerově trojúhelníku byly zjištěny váhy (v_i), neboli důležitosti jednotlivých kritérií. Jako nejdůležitější kritérium bylo označeno kritérium výšky zdvihu. Dle autora má toto kritérium největší váhu, jelikož je dostatečný zdvih VZV nutný k tomu, aby mohla být co nejlépe využita výška skladu a mohly být tedy použity co nejvyšší regálové systémy. Dalším kritériem je minimální výška stožáru. Při pohybu VZV v rámci skladu tato výška není žádným omezením. Omezujícím je až v případě přejíždění VZV ze skladu do ostatních hal v areálu. Haly jsou vybaveny různými vjezdovými vraty o různé výšce. Je tedy třeba, aby byla výška stožáru co nejnižší a vozík mohl manipulovat ve kterékoliv hale. Druhým nejvíce ohodnoceným kritériem je minimální možná šířka manipulační uličky. Toto kritérium bylo vyhodnoceno takto důležité, jelikož má vliv hned na několik faktorů. Neovlivňuje pouze možnost zúžení uliček, ovlivňuje také bezpečnost práce, pravděpodobnost poškození VZV, nebo regálu při manipulacích a také snadnější a díky prostorové rezervě i rychlejší manipulaci. Rychlosti spouštění a rychlosti zdvihu břemene autor přiřadil nejnižší důležitost, protože dle zkušenosti autora se při manipulaci s těžkými svisly v žádném případě nevyužije

plné rychlosti zdvihu, nebo spouštění břemene. Se sítky je manipulováno s co možná největší opatrností. Kritériu rychlosti pojezdu je přiřazena vyšší váha, protože se bude s vozíkem přejíždět mezi halami v celém areálu a maximální rychlosti by tedy bylo možné využít. Vysoce hodnoceným kritériem je nosnost. Při vyjímání sítků z regálů nebude maximální nosnost využita, protože sítky jsou nejčastěji vyjímány jednotlivě, ale přesto se jedná o velmi důležitou vlastnost vozíku. Vysoká nosnost by mohla být využita například při vykládce dovezeného materiálu do skladu. V případě vysoké nosnosti by bylo možné vyzdvihnout větší počet sítků a celou vykládku tak urychlit. Kritériu výdrž baterie na jedno nabití je přiřazena stejná důležitost jako nosnosti. V případě malé výdrže baterie by mohlo dojít k rychlému vybití a tím pádem k odstavení vozíku z provozu, nebo k nutnosti výměny baterie. Vzhledem k tomu, že je ve skladu předpokládán dvousměnný provoz, bylo by vhodné, kdyby baterie vydržela po celé dvě pracovní směny a nabíjení baterie by se provádělo v nočních hodinách.

Dalším kritériem s velkou váhou je cena. S rostoucími požadavky na VZV cena roste. Není možné zakoupit vozík o vynikajících parametrech, ale zároveň s velmi vysokou cenou. Jedná se tedy o jakési limitující kritérium. Autor počítá s pořízením vlastního VZV a využitím možnosti snížení daňového základu o výši odpisů. Další alternativou je si VZV pouze pronajmout na omezenou dobu. Výhoda tohoto pronájmu je ta, že po uplynutí doby, na kterou byl vozík pronajmut, je možné buď vozík odkoupit do vlastnictví společnosti, nebo si pronajmout vozík nový, modernější a výkonnější. Autor však přesto předpokládá spíše nákup do vlastnictví společnosti. Kriterium dostupnost servisu vypovídá o blízkosti servisního střediska, a to dle kilometrické vzdálenosti. Poslední kritériem je uzavřená kabina. Kritériu je přiřazena vysoká váha, jelikož při přejezdech v případě nepříznivých povětrnostních podmínek je uzavřená kabina nezbytností.

Dále je třeba rozdělit jednotlivá kritéria podle jejich charakteru. Kritéria zdvihu, rychlosti spouštění, rychlosti zdvihání, rychlosti pojezdu, nosnosti a výdrže baterie jsou maximalizačního charakteru. Znamená to tedy, že čím vyšší je například zdvih vozíku, tím více je vhodný. Naopak minimalizačními kritérii jsou výška stožáru, šířka manipulační uličky, cena VZV a vzdálenost servisního střediska.

2.4.3 Porovnávání vysokozdvížné vozíky

Výběr VZV navazuje na kapitolu 2.4.1, kde byla stanovena základní hodnotící kritéria. S přihlédnutím a prostorové rozvržení skladu a na rozměry plánovaných regálů, je potřebné vybírat pouze vozíky, které budou schopny vykonávat veškeré potřebné manipulace. Autor tedy vybíral pouze takové VZV, jejichž parametry splňovaly níže uvedené omezující podmínky:

- minimální výška zdvihu 6 500 mm,
- výška stožáru maximálně 3 400 mm,
- minimální nosnost vozíku 2 000 kg,
- schopnost manipulace v uličkách o šířce do 4 000 mm,
- minimální rychlost pojezdu 15 km/h,
- rychlost zdvihu břemene alespoň 0,3 m/s,
- rychlost spouštění břemene alespoň 0,3 m/s,
- minimální výdrž vozíku na jedno nabití alespoň šest hodin,
- kvalitní provádění oprav a dostupný servis pro VZV,
- elektrický pohon,
- cena VZV do 1 300 000 Kč,
- polokabina, nebo uzavřená kabina.

Po zvážení těchto požadavků, byly vybrány elektrické čelní vysokozdvížné vozíky od tří výrobců, a to Toyota, Jungheinrich a Still, jelikož s vozíky od těchto výrobců má společnost dobré zkušenosti. Od každého z těchto výrobců byly zvoleny dva modely. Těmito modely jsou: Toyota Traigo 48 (model 8FHET20), Toyota TFBMF-20, Jungheinrich EFG 320, Jungheinrich EFG 425k, Still RX 20, Still RX 60.

Konkrétní parametry vozíků neboli jednotlivých variant jsou uspořádány v kritériální matici, která je uvedena jako příloha A. Údaje uvedené v tabulce byly získány z katalogů výrobců VZV.(7, 8, 9, 10, 11, 12) Řádky kritériální matice odpovídají jednotlivým variantám a sloupce kritériální matice odpovídají jednotlivým kritériím, které jsou očíslovány od kritéria 1, až po kritérium 11.

2.4.4 Normalizace kritériální matice

Pro vyhodnocení užitku jednotlivých variant jsou hodnoty kritériální matice nevhodné, jelikož v tomto stavu jsou závislé na svých jednotkách. Cílem této části kapitoly je tedy změnit hodnoty kritérií na bezrozměrnou veličinu. Nejprve je třeba pomocí

následujících vztahů vytvořit tzv. normalizovanou matici. Prvky této normalizované matice jsou získány z hodnot kritériální matice v příloze A a pomocí dvou níže uvedených transformačních vzorců. (13 s.; 6-7)

Přepočítání u MAXIMALIZAČNÍCH kritérií autor provede pomocí vztahu (3):

$$y'_{ij} = \frac{y_{ij} - D_j}{H_j - D_j} \quad [-] \quad (3)$$

Kde:

y'_{ij} normalizovaná hodnota varianty X_i při hodnocení kritéria Y_j [-]

y_{ij} hodnoty vstupní kritériální matice [-]

H_j nejvyšší kritériální hodnoty kritéria Y_j [-]

D_j nejnižší kritériální hodnoty kritéria Y_j [-]

Přepočítání u MINIMALIZAČNÍCH kritérií autor provede pomocí vztahu (4):

$$y'_{ij} = \frac{H_j - y_{ij}}{H_j - D_j} \quad [-] \quad (4)$$

Kde:

y'_{ij} užitek varianty X_i při hodnocení kritéria Y_j [-]

y_{ij} hodnoty vstupní kritériální matice [-]

H_j nejvyšší kritériální hodnoty kritéria Y_j [-]

D_j nejnižší kritériální hodnoty kritéria Y_j [-]

Normalizovaná matice, která vznikla přepočtem pomocí vztahu (3) pro maximalizační kritéria a pomocí vztahu (4) pro minimalizační kritéria je uvedena jako příloha B.

Rozdílné hodnoty všech uvažovaných kritérií se pomocí přepočítání na normalizovanou matici převedly na stejnou úroveň a nabývají hodnot v intervalu od nuly do jedné. Čím více se hodnoty blíží nule, tím méně je vhodná, respektive tím nižší přináší užitek. Kriterium typ kabiny, které je označeno jako kriterium 11, je hodnoceno bivalentně. Tedy ohodnocení 1 odpovídá uzavřené kabině a ohodnocení 0 odpovídá polokabině. Z normalizovaných dat však ještě nelze zjistit, jaká varianta, neboli jaký VZV je nejvhodnější. K tomuto zjištění slouží metoda WSA, která je blíže popsána v následující části kapitoly.

2.4.5 Metoda WSA

Pro určení užítku jednotlivých variant a tedy pro výběr vhodného VZV, autor zvolil metodu váženého součtu (WSA), neboli Weighted Sum Approach. Metoda váženého součtu pracuje na principu maximalizace užítku a jejím cílem je vyjádřit užitečnost uvažované varianty, v tomto případě tedy užitečnost VZV. Při užití této metody se pracuje s váhami jednotlivých kritérií, jejichž hodnoty již byly v práci vypočteny metodou párového srovnání ve Fullerově trojúhelníku v kapitole 3.1.1.(13 s.; 8) Pomocí následujícího vztahu (5) je maximalizován vážený součet a vyjádřena míra užítku dané varianty:

$$u(X_i) = \sum_{j=1}^k v_j \cdot y'_{ij} \quad [-] \quad (5)$$

Kde:

$u(X_i)$ celkový užitek varianty X_i [-]

y'_{ij} užitek varianty X_i při hodnocení kritéria Y_j [-]

v_j váha kritéria Y_j [-]

Po užití výše uvedeného vztahu (5) byl vypočítán užitek jednotlivých variant. Výsledek výpočtu je uveden v tabulce 3. Nejlépe hodnocená varianta je ohodnocena nejvyšším číslem a naopak nejhorší varianta je ohodnocena číslem nejnižším.

Tabulka 3 Užitek variant

Zdroj: autor

Typ vozíku	Ohodnocení
Toyota TRAIGO 48	0,42398
Toyota 7FBMF	0,22038
Jungheinrich EFG 320	0,55275
Jungheinrich EFG 425k	0,64314
Still RX 20	0,46972
Still RX 60	0,51292

Jak je možné vyčíst z tabulky 2, jako nejvhodnější VZV pro práci v novém skladu byl vyhodnocen vozík Jungheinrich EFG 425k. Jedná se o čtyřkolový model s nosností 2 500 kg. S vozíkem je možné manipulovat v uličkách o šířce 3 825 mm. Rychlost jízdy vozíku s břemenem je až 19 km/h, rychlost zdvihu břemene 0,48 m/s a rychlost spouštění břemene 0,58 m/s. Kapacita baterie je 80/620 V/Ah. Spotřeba energie tohoto vozíku je 6,4 kWh/h.(10) Na jedno nabití je možné s vozíkem manipulovat až 7 hodin a 45minut. Vozík bude vybaven zdvihacím zařízením Triplex DZ, jehož zdvih je v kombinaci v modelem

EFG 425k až 7 000 mm, s minimální výškou stožáru 3 080 mm. Do výšky 7 000 mm je možné vyzdvihnout břemeno o hmotnosti 1 600 kg.(10) Tento model je vybaven krytou kabinou, což je vhodné pro pohodlné přejezdy mezi halami v areálu. Servisní středisko, kde jsou prováděné opravy vozíků Jungheinrich se nachází ve městě Jičíně, jehož vzdálenost od Čisté u Horek je 27 km. Cena vozíku je 1 200 000 Kč. Jedná se však pouze o orientační cenu.

Druhým nejlépe hodnoceným modelem je také vozík značky Jungheinrich, konkrétně typ EFG 320. Tento vozík je nižším modelem než je vozík EFG 425k. Nosnost vozíku EFG 320 je 2000 kg. Výhodou tohoto vozíku oproti předchozímu modelu je, že je s tímto modelem možné manipulovat v užších uličkách o šířce 3 725 mm. Manipulace v uličkách by tedy mohla být s tímto modelem rychlejší a bezpečnější. Maximální rychlost jízdy modelu je nižší, a to 17 km/h, rychlost zdvihu s břemenem 0,4 m/s a rychlost spouštění břemene 0,55 m/s. Kapacita baterie je dle výrobce 48/750 V/Ah. Spotřeba energie vozíku je 5 kWh/h. Zdvihové zařízení by u tohoto modelu bylo použito stejné jako u modelu EFG 425k. Maximální zdvih je ale u tohoto modelu pouze 6 500 mm, do této výšky je možné zdvihat břemeno o hmotnosti 1150 kg. Cena modelu byla rovněž autorovi odhadnuta, a to na 770 000 Kč. Jedná se tedy o levnější variantu modelu EFG 425k.

Nejlépe ohodnocený model EFG 425k je sice dražší o 430 000 Kč, ale metodou WSA bylo zjištěno, že přednosti tohoto typu vozíku mají vyšší užitek, než je tato částka. Autor tedy bude respektovat výsledek metody a pro práci ve skladu 2 vybere vozík Jungheinrich EFG 425k. Jestliže by ale náklady na rekonstrukci skladu byly příliš vysoké, bylo by možné vybrat levnější variantu, tedy vozík EFG 320.

3 ZHODNOCENÍ NÁVRHU

Na základě provedené analýzy skladování a zjištěných nedostatků ve skladovém hospodářství společnosti, obzvláště pak v externím skladu v Lázních Bělohrad byl proveden návrh řešení, pomocí něhož by měly být odstraněny hlavní nedostatky, které byly uvedeny v kapitole 1.4.2. Návrhem autora byla rekonstrukce starého skladu lnu, umístěného v areálu společnosti v Čisté u Horek. Tato kapitola se věnuje zhodnocení provedeného návrhu, který je uveden v kapitole 2 a přínosům, které by případná rekonstrukce skladu přinesla.

3.1 Přínosy plynoucí z blízkosti skladu 2

Bližší umístění skladu od výrobní linky přináší hned několik výhod. Jestliže je v plánu výroba objímek o určitém rozměru, je třeba v jednodenním předstihu svitky přivést z LB do Čisté u Horek. Pokud je však nutné neočekávaně změnit plán a vyrábět jiné objímky, je třeba urychleně přivést svitky o jiném rozměru. Výroba se pak zpožďuje, jelikož je nejprve nutné svitek o požadovaném rozměru, nebo i jiný materiál přemístit z LB do výrobního závodu. V takovém případě pak nákladní vozidlo s tonáží 12,5 tuny jede nevytížené do LB a zpět z LB přiváží pouze jednu až dvě tuny materiálu. S přepravami materiálu jsou spojené další náklady, jako je spotřeba paliva, neefektivní využití pracovní doby, nebo také nedostatečná kontrola nad zbožím.

3.1.1 Spotřeba paliva

Jak již bylo napsáno v podkapitole 1.2, externí sklad v LB, který je využíván z důvodu nedostatku skladových prostor, je od Čisté u Horek vzdálen 22 km. Vzhledem k tomu, že se v LB skladují svitky, které se každodenně používají pro výrobu ocelových objímek, je nutné denně převážet tento materiál mezi výrobním závodem v Čisté u Horek a skladem v LB. Hlavní nevýhodou je tedy nutnost dlouhých přejezdů při přepravách mezi areály. Pro tuto přepravu je využíváno nákladní vozidlo Scania R420, které cestu z LB do Čisté u Horek vykoná dvakrát denně. Denně tedy vozidlo mezi těmito místy ujede 88 km. Průměrná spotřeba nákladního vozidla je dle palubní jednotky 32 litrů na 100 km, to znamená, že každý den mezi těmito místy vozidlo spotřebuje 28,16 litru nafty. Při průměrné ceně nafty 35,90 Kč/l¹, toto množství spotřebovaného paliva odpovídá 1 011 Kč. Další náklady, které s těmito přepravami souvisí, jsou opotřebení vozidla a také časové náklady na přepravu.

¹ Cena platná k datu 6.dubna 2013

3.1.2 Časové náklady na přemístění

Cesta z LB do Čisté u Horek trvá přibližně 30 minut. Při ranní směně do LB jedou dva zaměstnanci a při směně odpolední jeden zaměstnanec. Celkově tedy tito zaměstnanci stráví na cestě do externího skladu 3 hodiny denně ze své pracovní doby. Mzda zaměstnanců, kteří v LB pracují nebyla autorovi práce sdělena. Jestliže by však hrubá mzda zaměstnance byla 70 Kč/h, poté by náklady společnosti za odpracovanou hodinu přibližně odpovídaly částce 94 Kč/h. Tři hodiny, které stráví zaměstnanci na cestě do LB, tedy denně stojí společnost 282 Kč. Dalším časovým nákladem je překrývání směn zaměstnanců pracujících v LB, jak již bylo v práci napsáno v kapitole 1.2. U směn ve skladu v Čisté u Horek by nebylo nutné překrývání, jelikož by si zaměstnanci nemuseli předávat informace o změnách ve skladu v LB. Domluva těchto tří zaměstnanců zabere přibližně 30 minut z jejich pracovní doby. Celkově tedy 1,5 hodiny, což odpovídá částce 141 Kč denně.

3.1.3 Kontrola vstupu do skladu

Sklad v LB není využíván pouze společností Walraven, ale i jinými podnikatelskými subjekty, či soukromníky. Jelikož není vstup z ostatních místností do pronajatých prostor žádným způsobem zamezen, po prostoru skladu je umožněn pohyb i cizích osob. Společnost se tedy potýká s problémem ztracení převážně drobnějšího materiálu, jako jsou například hmoždinky, šrouby, krabičky, ale v menší míře se ztrácí i materiál o větších rozměrech, jako například nádrže do toalet apod. Do skladu 2 v Čisté u Horek by měli povolen vstup pouze zaměstnanci skladu, jelikož řidiči a ostatní osoby budou vstupovat pouze do kanceláře skladu. Jestliže by se tedy zjistily nějaké nesrovnalosti v počtu naskladněných kusů, byla by možnost tuto ztrátu na zboží odečíst odpovědným zaměstnancům ze mzdy.

3.1.4 Předpokládané zlepšení díky vhodnějšímu umístění

Pokud by byla provedena dle návrhu autora rekonstrukce skladu 2, přestal by se využívat sklad v LB a jeho úlohu by převzal právě sklad 2. Tento sklad lnu je od výrobní haly vzdálen pouze 30 metrů, odpadly by tedy tyto výše zmíněné náklady a společnost by díky tomuto opatření ušetřila na přemístění materiálu a osob denně 1434 Kč. Dále by odpadla nutnost překrývání směn zaměstnanců pracujících v LB a bylo by tedy možné lépe využívat jejich pracovní dobu. Snížil by se i počet provedených nakládek a vykládek dovezeného materiálu, jelikož by se materiál vykládal přímo v místě spotřeby materiálu.

3.2 Přínosy plynoucí z vhodnějšího vybavení skladu 2

Kvalitní a funkční vybavení skladu může podstatně urychlit veškeré skladové operace. Uspořádání a vybavení skladu musí odpovídat způsobu manipulací a druhu uskladněného materiálu. Proto bude zrekonstruovaný sklad v Čisté u Horek vybaven regálovými systémy, skladovým informačním systémem a kvalitní manipulační technikou. Toto vybavení zajistí zrychlení pracovních operací, například nakládky a zvýšení využitého prostoru skladu.

3.2.1 Nakládka a vykládka vozidel

Nakládka v LB je velmi časově náročná operace. První překážkou při nakládce je to, že sklad v LB není vybaven rampou pro nakládku vozidel a nakládka je prováděna na ploše vzdálené 50 metrů od nejbližší skladové místnosti. Aby bylo možné plně naložit přistavené vozidlo, je třeba jej kvůli absenci rampy po boku rozpachtovat, což je operace, která trvá přibližně 5 minut. Navíc komunikace, která spojuje tuto nakládací plochu a sklad je vydlážděna dražebními kostkami. Vozík s břemenem se tedy po této komunikaci může pohybovat maximálně rychlostí 4 km/h. Samotná jízda mezi skladovou místností a nakládaným vozidlem tedy trvá více než 45 sekund. Při vyšší rychlosti by hrozilo, že kvůli otřesům břemeno z nosné vidlice spadne a dojde k jeho poškození. Dalším zdržením při nakládce je to, že je z důvodu absence informačního systému v LB nutné nejprve každou paletu, nebo svitek, který bude nakládán manuálně vyhledat, což opět způsobuje zdržení v sekci svitků 2 až 5 minut a v případě ostatních skladových místností 5 až 60 minut, v ojedinělých případech i déle. Největším zdržením je ale samotné vyjmutí svitku. Jak již bylo napsáno v kapitole 1.2.1, svitky jsou uskladněné ve sloupcích. Jestliže je nakládán některý ze svitků, který je umístěný ve spodní části sloupce, je nutné celý sloupec rozložit, svitek vyjmout a poté opět sloupec složit. Vyjmutí požadovaného svitku dle zkušenosti autora mnohdy zabere i 20 minut. Nakládka celého vozidla pak z důvodu těchto zmíněných zdržení zpravidla trvá dvě až tři hodiny.

Ve skladu 2 v Čisté u Horek jsou plánované dvě rampy, před kterými se nachází prostor, kde bude možné materiál připravit k nakládce nebo odkládat po vykládce. Z této plochy bude následně rozmístován do jednotlivých regálů. Odpadá tedy nutnost rozplachtování vozidla a také dlouhé přejezdy mezi místem nakládky a místem uskladnění. V celém skladu jsou plánované podlahy ze syntetických pryskyřic. Díky rovné podlaze bude možné manipulaci s vozíkem urychlit tím, že bude umožněna vyšší rychlost vozíku než 4 km/h, což je průměrná rychlost chůze. Pro skladování svitků v Čisté u Horek autor

navrhl konzolové regály, ve kterých budou svitky rozděleny podle jejich rozměrů. Odpadá tedy další nepříjemnost, a to skládání a rozkládání sloupců se svitky, což byla nejvíce časově náročná část nakládky. Každá lokace, nebo konzola v regálu bude označena jedinečným kódem. Pomocí informačního systému, který už byl v práci popsán, bude možné hledaný rozměr svitku vyhledat a následně vyskladnit, nebo naopak naskladnit. Vyhledání lokace s materiálem by se tak z původní doby zkrátila na 1 až 2 minuty. Nakládka, či vykládka by pak v zrekonstruovaném skladu měla trvat maximálně jednu hodinu.

3.2.2 Využití dostupné plochy a prostoru skladu

Dalším přínosem v případě rekonstrukce skladu je lepší využití plochy skladu. Jestliže bude porovnávána celková plocha skladu s obsazenou plochou, pak je v sekci svitků v LB, tedy v první skladové místnosti využívána pouze ze 13 %. V ostatních dvou místnostech, kde je skladován materiál na europaletách dokonce pouze z 6,27 %. Toto nízké využití plochy je způsobeno tím, že je materiál umísťován převážně pouze podél stěn. Ve skladu 2 budou z celkových 700 m² regály zaujímat plochu 120 m². Regály obsazená plocha v tomto skladu tedy bude více než 17 %. Pro přehlednost je provedeno srovnání externího skladu v LB a zrekonstruovaného skladu v tabulce 4.

Tabulka 4 Závěrečné porovnání skladů

Zdroj: autor

Sklad	Externí sklad v LB	Rekonstruovaný sklad 2
Denní spotřeba paliva při přepravě ze skladu do výroby	1011 Kč	0 Kč
Denní časové náklady na přemístění zaměstnanců	282 Kč	0 Kč
Denní překrývání směn zaměst.	141 Kč	0 Kč
Kontrola vstupu do skladu	NE	ANO
Doba trvání nakládky	2 – 3 hodiny	1 – 1,5 hodiny
Průměrné využití plochy skladu	9 %	17 %
Průměrné využití prostoru skladu	6 %	13 %

Velmi málo využit je i samotný prostor místností v LB. Jestliže bude porovnáván celkový prostor skladu s obsazeným prostorem, pak je dle výpočtu autora v místnosti 1, využit přibližně z 8% části. V místnosti 2 pouze z 6,5% a v místnosti 3 jen z 5,5% části.

Celkový prostor skladu je 7 268 m³ a využitý prostor 438 m³. Průměrně je tedy prostor využit z 6 %. V rekonstruovaném skladu budou využity paletové a konzolové regály, díky nimž bude dostupný prostor využit lépe. Celkový prostor zrekonstruovaného skladu bude 5 950 m³. Osm paletových a šest konzolových regálů, zaujme prostor o velikosti 787,5 m³, což je více než 13% část z celého prostoru skladu. V zrekonstruovaném skladu bude tedy prostor využit o 100 % efektivněji. Srovnání je také uvedeno v tabulce 4.

ZÁVĚR

Cílem této práce bylo zefektivnění skladového hospodářství ve společnosti Walraven, s.r.o. Analýza technologie skladování byla provedena na základě autorova pozorování skladových procesů v obou popisovaných skladech. Tato analýza probíhala od poloviny, do konce února 2013, v období odborné praxe v roce 2012, ale také v dřívějších letech v roce 2011, 2010 a 2009.

Při analýze výrobního skladu v Čisté u Horek bylo zjištěno několik kritických míst a následně byly uvedeny návrhy, které by vedly k jejich řešení. Pro výrobní sklad v Čisté u Horek byly v práci uvedeny tři návrhy. Těmito návrhy byly nákup čtečky čárových kódů, dálková komunikace zaměstnanců prostřednictvím vysílaček, či světelných tabulí a skladování často používaného materiálu přímo ve výrobní hale. Přesto, že navrhovaná řešení nejsou finančně nákladná, přinesly by podstatné zvýšení produktivity práce a lepší využití pracovní doby.

Dále se analýza věnovala externímu skladu v Lázních Bělohrad, který byl společností Walraven, s.r.o., pronajat z důvodu nedostatku skladových prostor v Čisté u Horek. Vzhledem k velkému množství kritických míst a vzdálenosti LB skladu od výrobního závodu, autor navrhl provedení rekonstrukce starého skladu lnu, který je dále v práci označován jako sklad 2. Tento sklad by měl převzít funkci skladu v LB a poskytnout lepší podmínky pro skladování. Dále byl pro tento sklad proveden výběr vhodného VZV pomocí multikriteriální analýzy.

Na rozdíl od zlepšujících návrhů ve výrobním skladu, by byl návrh rekonstrukce skladu 2 velmi finančně náročný. Z autorova pohledu se však jedná o nutný krok, který je pro zefektivnění skladování nezbytný. Vzhledem k množství úprav, které by musely být ve skladu 2 provedeny, je však třeba vzít v úvahu i variantu demolice skladu 2 a výstavbu zcela nové haly. Tímto problémem se však tato práce nezabývala.

SEZNAM INFORMAČNÍCH ZDROJŮ

- (1) Interní materiály společnosti Walraven, s.r.o. Poskytnuté dne 30.8.2012.
- (2) CEMPÍREK, Václav a kol., *Logistická centra*, 1. vydání, 139 stran, Pardubice, Institut Jana Pernera, 2010. ISBN 978-80-86530-70-3
- (3) Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, v platném znění
- (4) CEMPÍREK, Václav, *Technologie ložných a skladových operací*, 1. vydání, 73 stran, Pardubice, Univerzita Pardubice, 2000. ISBN 80-7194-287-1
- (5) ŘEZNÍČEK, Bohumil, *Logistika*, 2. vydání, 170 stran, Pardubice, Univerzita Pardubice, 1999. ISBN 80-7194-190-5
- (6) FIALA, Petr, *Modely a metody rozhodování*, 1. vydání, 292 stran, Praha, Vysoká škola ekonomická v Praze Nakladatelství Oeconomica, 2003. ISBN 80-245-0622-X
- (7) Elektrický vysokozdvíhací vozík Toyota Traigo 48. [online]. [cit. 2013-03-21]. Dostupné z: <<https://qpsearch.bt-forklifts.com/PDFSearch/GetPDF.asp?artno=745555-450>>
- (8) Elektrický vysokozdvíhací vozík Toyota 7FBMF. [online]. [cit. 2013-03-21]. Dostupné z: <<https://qpsearch.bt-forklifts.com/PDFSearch/GetPDF.asp?artno=745554-450>>
- (9) Elektrický vysokozdvíhací vozík Jungheinrich EFG 316k. [online]. [cit. 2013-03-23]. Dostupné z: <http://www.jungheinrich.cz/fileadmin/general/juprod/pdf/cs_EFG__316k_7898__4__2010.pdf>
- (10) Elektrický vysokozdvíhací vozík Jungheinrich EFG 425. [online]. [cit. 2013-03-23]. Dostupné z: <http://www.jungheinrich.cz/fileadmin/general/juprod/pdf/cs_EFG__S30__3__2012.pdf>
- (11) Elektrický vysokozdvíhací vozík Jungheinrich Still RX 20. [online]. [cit. 2013-03-25]. Dostupné z: <http://www.still.cz/downloads.php?filename=RX_20_CZ_2012_TD_web.pdf&backuri=17215.0.0.html&type=datasheet>
- (12) Elektrický vysokozdvíhací vozík Jungheinrich Still RX 60. [online]. [cit. 2013-03-26]. Dostupné z: <http://www.still.cz/downloads.php?filename=RX_60_25_35_CZ_2012_TD_web.pdf&backuri=elektricke-vysokozdvine-rx-60-20.0.0.html&type=datasheet>

- (13) KALČEVOVA, Jana, *Kriteriální matice a hodnocení variant*, Přednášky z předmětu teorie rozhodování, Vysoká škola ekonomická v Praze. [online]. [cit. 2013-04-07]. Dostupné z: <<http://jana.kalcev.cz/vyuka/kestazeni/EKO422-KriterialniMaticce.pdf>>
- (14) Oficiální internetové stránky výrobce skladového zařízení. [online]. [cit. 2013-04-21]. Dostupné z: <<http://www.kredit.cz/>>

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A Kriteriaální matice

Příloha B Normalizovaná matice

Příloha C Autorem zhotovený návrh skladu

Příloha D Rozměr největších používaných svitků

Příloha E Současný způsob uložení svitků

Příloha F Materiál ve skladové místnosti 2

PŘÍLOHY

Příloha A – Kriteriační matice

Číslo kritéria	1 [mm]	2 [mm]	3 [mm]	4 [m/s]	5 [m/s]	6 [km/h]	7 [kg]	8 [h]	9 [Kč]	10 [km]	11 [-]
MIN/MAX	MAX	MIN	MIN	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MIN	MIN	MAX
Váha kritéria	0,18182	0,05454	0,14545	0,01818	0,01818	0,054545	0,12727	0,12727	0,12727	0,054545	0,10909
Toyota TRAIGO 48	7 000	3 000	3 335	0,52	0,38	16	2 000	6,09	680 000	139	0
Toyota 7FBMF	6 500	2 820	3 650	0,50	0,48	15	2 000	6,06	1 000 000	139	0
Jungheinrich EFG 320	6 500	2 805	3 725	0,55	0,40	17	2 000	7,20	670 000	27	1
Jungheinrich EFG 425k	7 000	3 080	3 825	0,58	0,48	19	2 500	7,75	1 200 000	27	1
Still RX 20	7 915	3 210	3 563	0,60	0,42	16	2 000	5,52	750 000	27	0
Still RX 60	7 780	3 225	3 877	0,55	0,40	19	2 500	6,68	1 150 000	27	0

Kde:

- | | | |
|--|------------------------------|---------------------------------------|
| 1 – maximální výška zdvihu [mm] | 4 – rychlost spouštění [m/s] | 8 – výdrž baterie na jedno nabití [h] |
| 2 – minimální výška stožáru [mm] | 5 – rychlost zdvihu [m/s] | 9 – odhadovaná cena vozíku [Kč] |
| 3 – minimální šířka manipul. uličky [mm] | 6 – rychlost pojezdu [km/h] | 10 – dostupnost servisu [km] |
| | 7 – nosnost vozíku [kg] | 11 – typ kabiny [-] |

Příloha B – Normalizovaná matice

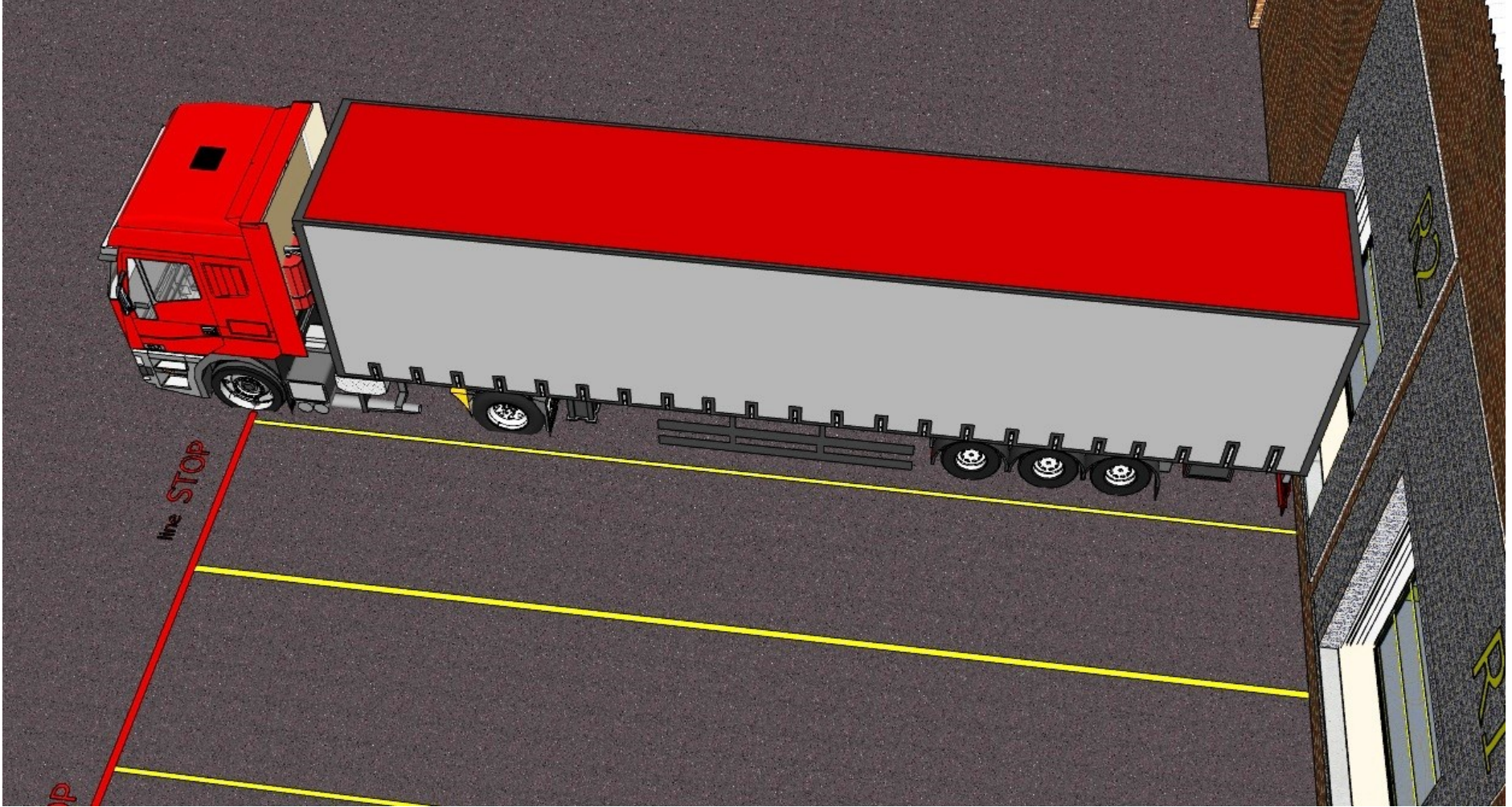
Číslo kritéria	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Váha kritéria	0,18182	0,05454	0,14545	0,01818	0,01818	0,03636	0,10909	0,12727	0,12727	0,09091	0,10909
Toyota TRAIGO 48	0,35336	0,53571	1	0,2	0	0,25	0	0,33728	0,98113	0	0
Toyota 7FBMF	0	0,96429	0,41882	0	1	0	0	0,31953	0,37736	0	0
Jungheinrich EFG 320	0	1	0,28044	0,5	0,2	0,5	0	0,99408	1	1	1
Jungheinrich EFG 425k	0,35336	0,34524	0,09594	0,8	1	1	1	1,31953	0	1	1
Still RX 20	1	0,03571	0,57934	1	0,4	0,25	0	0	0,84906	1	0
Still RX 60	0,90459	0	0	0,5	0,2	1	1	0,68639	0,09434	1	0

Kde:

- | | | |
|--|------------------------|-----------------------------------|
| 1 – maximální výška zdvihu | 4 – rychlost spouštění | 8 – výdrž baterie na jedno nabití |
| 2 – minimální výška stožáru | 5 – rychlost zdvihu | 9 – odhadovaná cena vozíku |
| 3 – minimální šířka manipulační uličky | 6 – rychlost pojezdu | 10 – dostupnost servisu |
| | 7 – nosnost vozíku | 11 – typ kabiny |

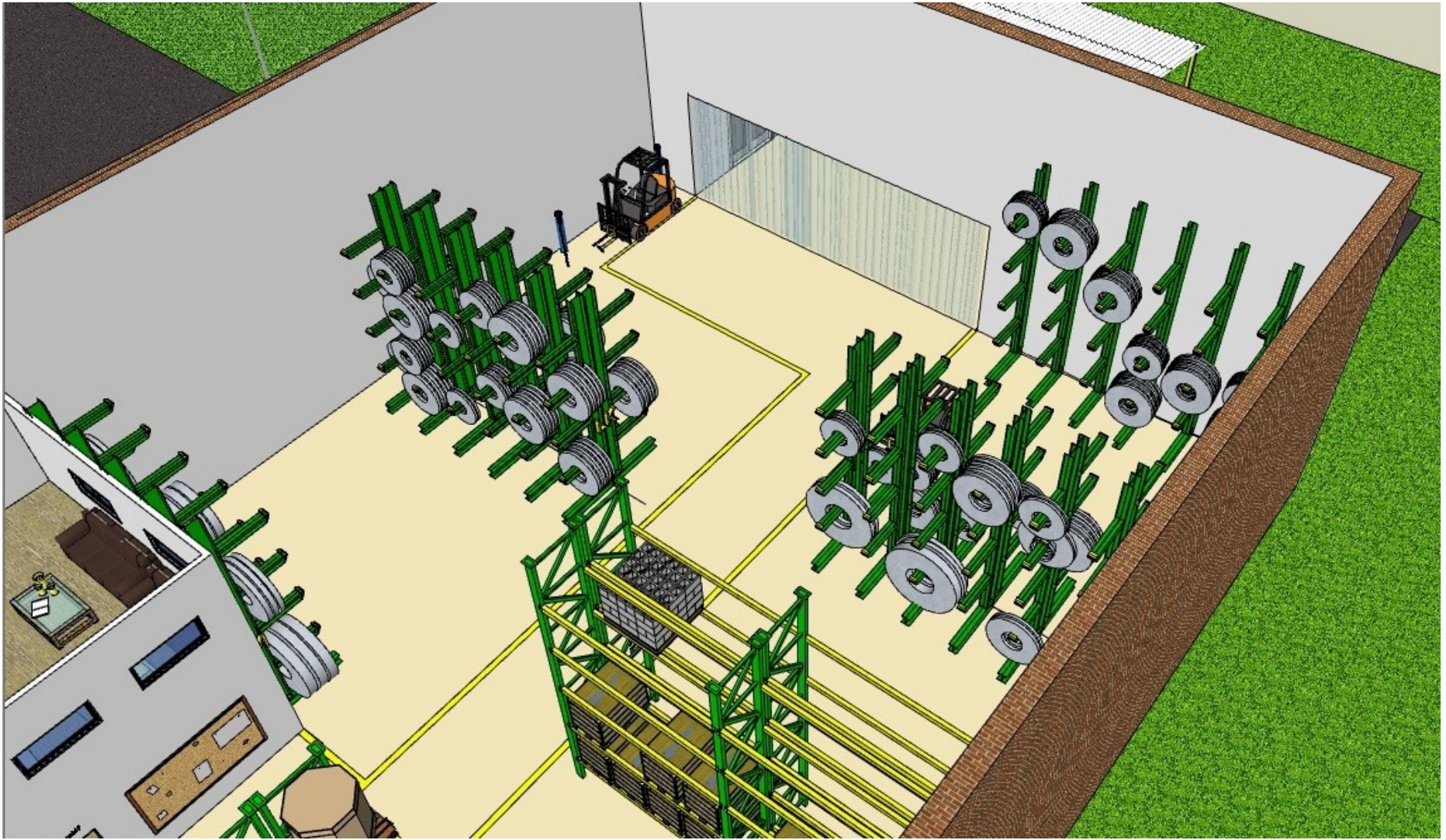
Příloha C – Autorem zhotovený návrh skladu

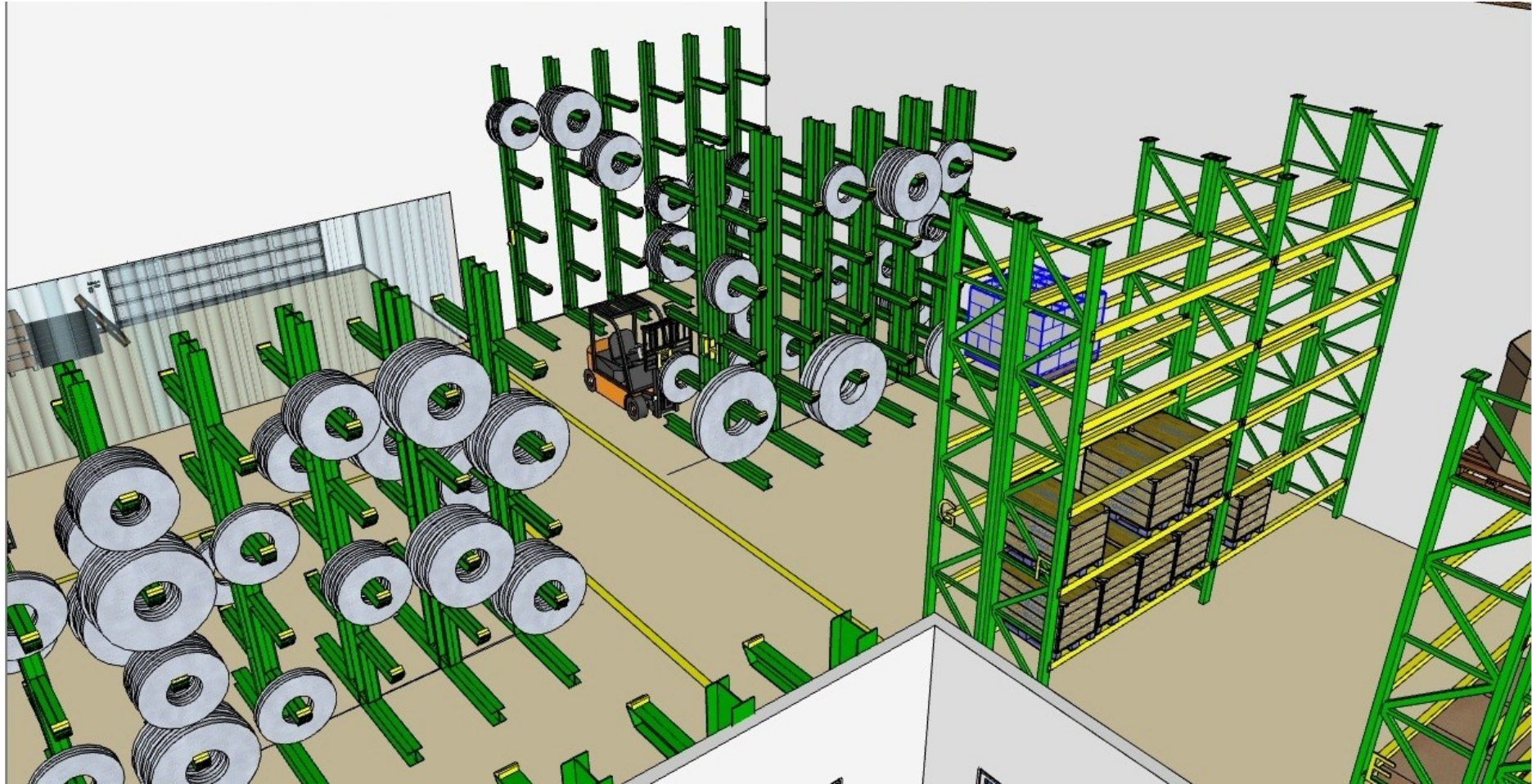






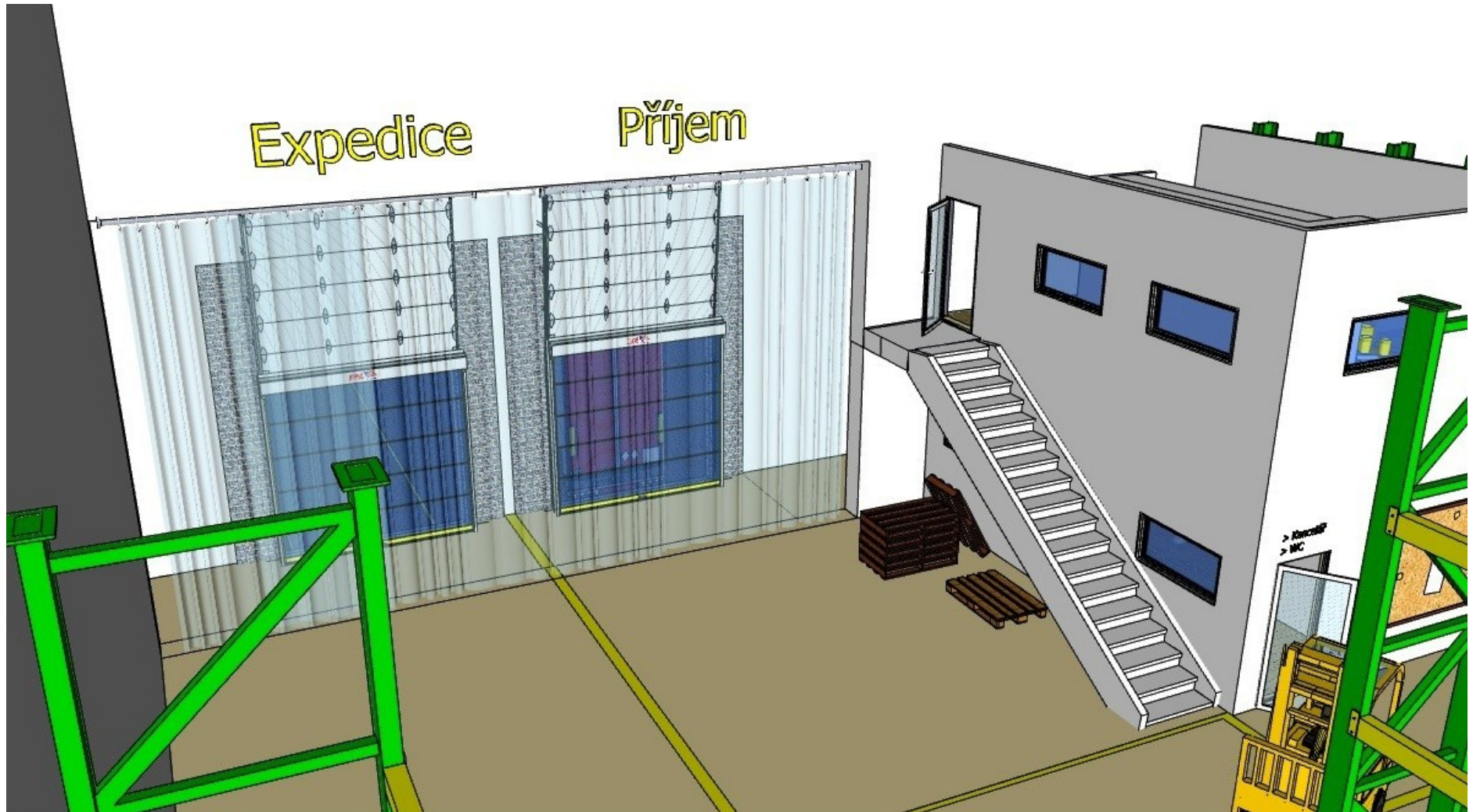


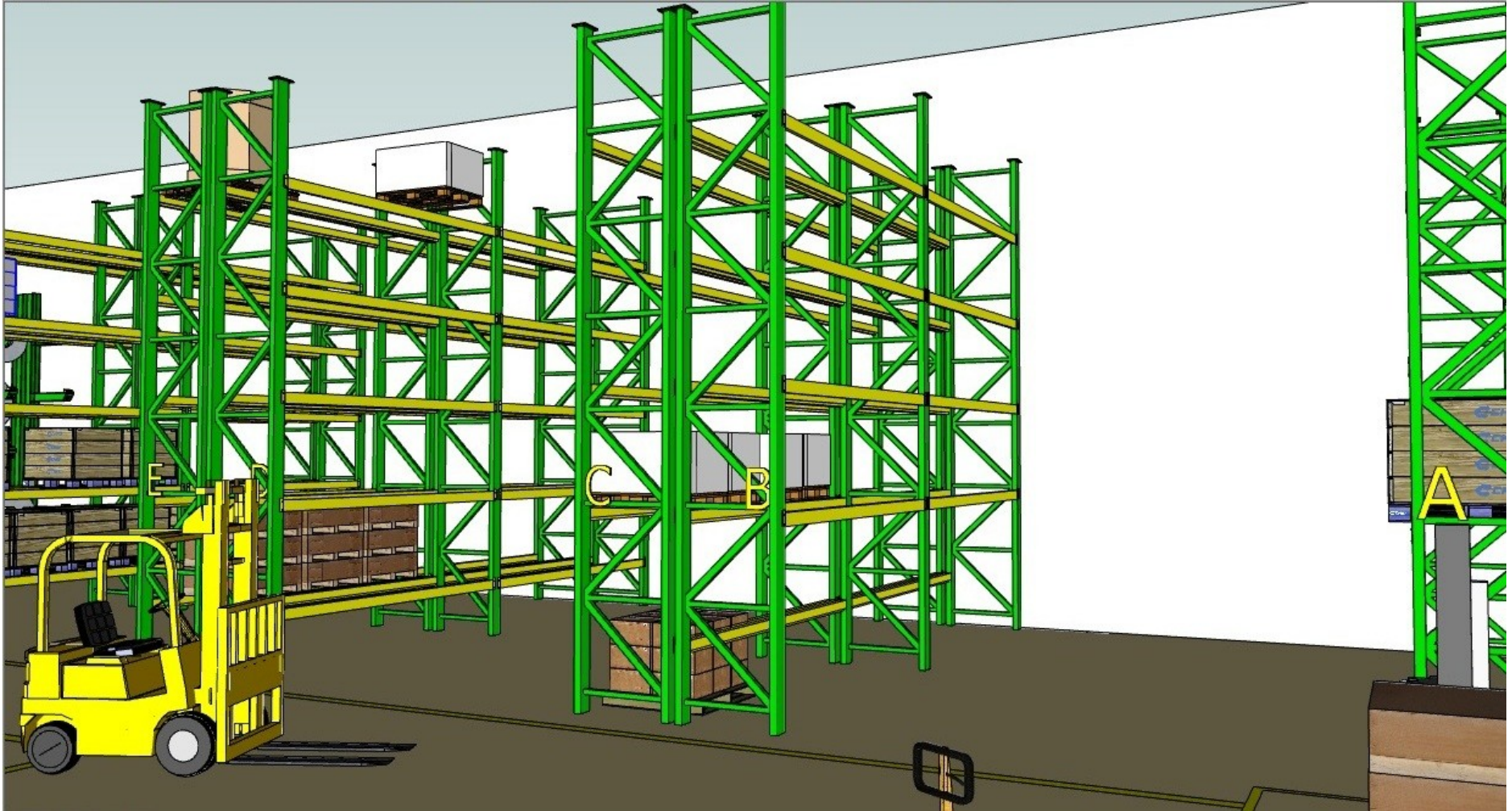


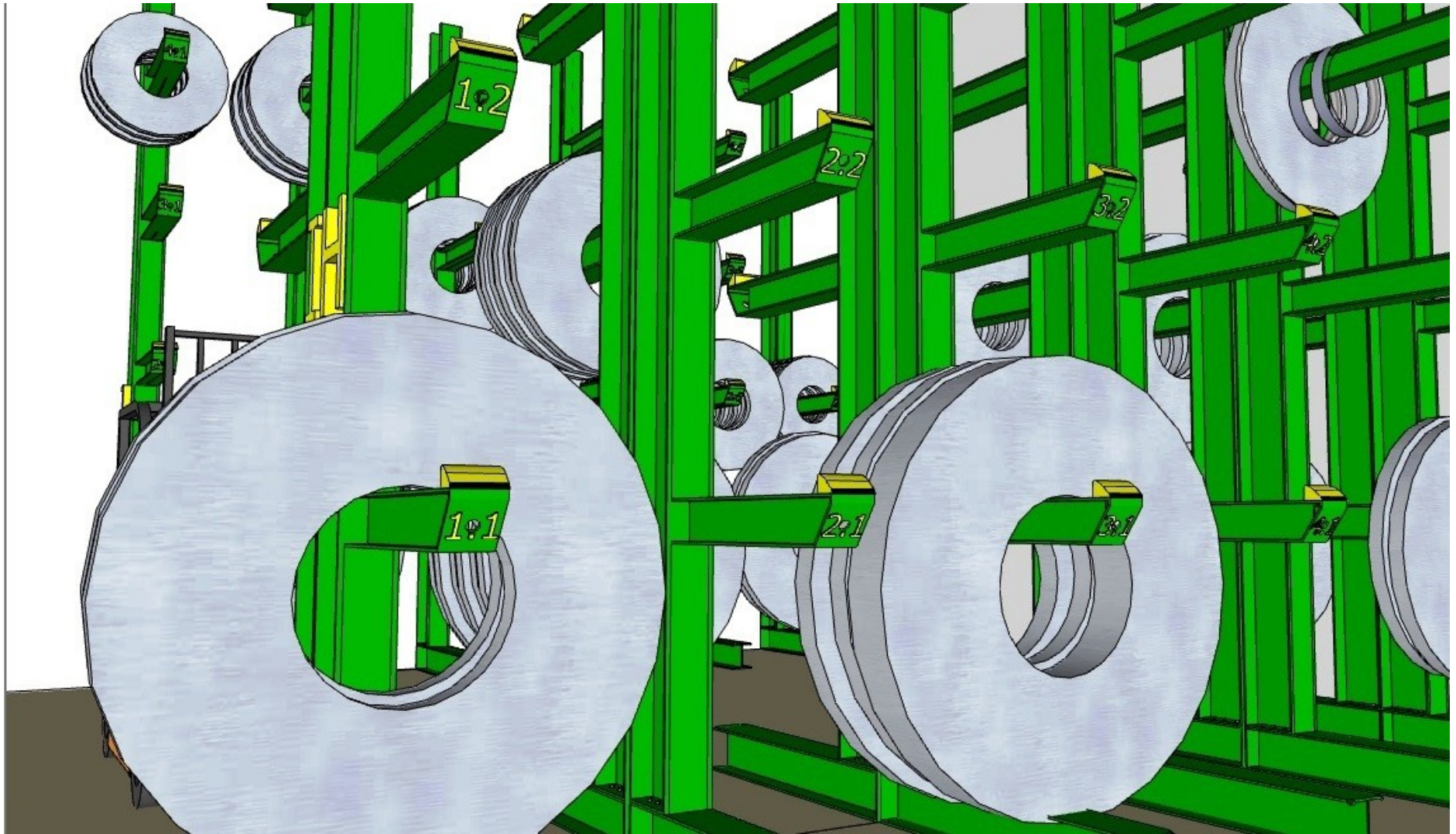


Expedice

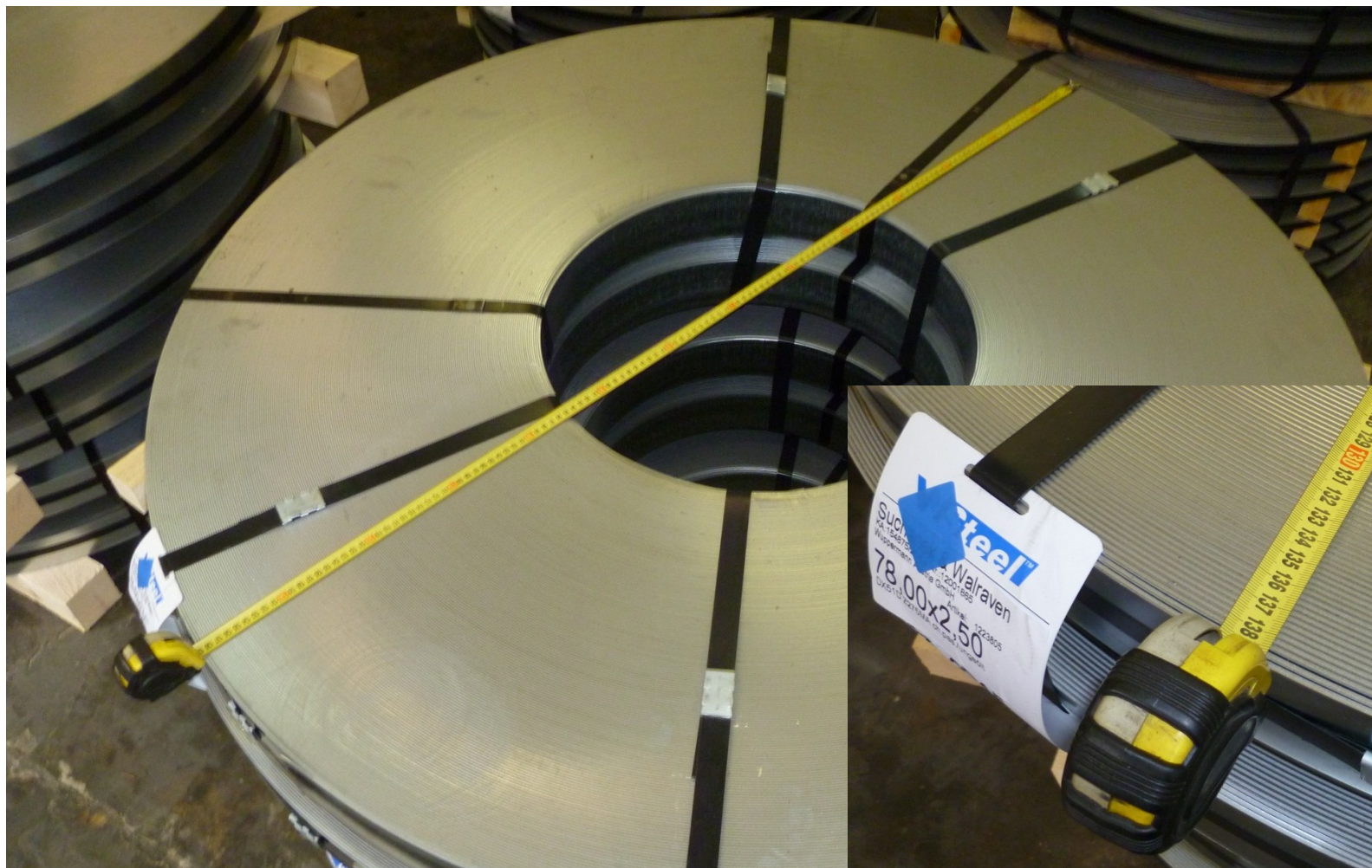
Příjem







Příloha D – Rozměr největších používaných svitků



Příloha E – Současný způsob uložení svitků



Příloha F – Materiál ve skladové místnosti 2

