

Univerzita Pardubice

Dopravní fakulta Jana Pernera

Analýza manipulační techniky a organizace skladu ve firmě Metalcom, a.s.

Bohumil Pospíšil

Bakalářská práce

2018

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2016/2017

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bohumil Pospíšil**
Osobní číslo: **D14740**
Studijní program: **B3709 Dopravní technologie a spoje**
Studijní obor: **Technologie a řízení dopravy: Technologie a řízení dopravních systémů**
Název tématu: **Analýza manipulační techniky a organizace skladu ve firmě Metalcom a.s.**
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 technologie skladování
2. Návrh zlepšení organizace skladu a manipulační techniky
3. Vyhodnocení návrhu

Závěr

Rozsah grafických prací: 3 - 4

Rozsah pracovní zprávy: 30 - 40

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

(1) Metalcom. www.metalcom.cz [online]. 2016 [cit. 2016-12-26].

Dostupné z: <http://www.metalcom.cz/cz/metalcom-v-cislech>.

(2) Europaleta: manipulační jednotka. [Www.paletymorava.cz](http://www.paletymorava.cz) [online]. [cit. 2017-01-06]. Dostupné z: <https://www.paletymorava.cz/euro-palety>.

(3) Paleta Mars: manipulační jednotka. [Www.herus-palety.cz](http://www.herus-palety.cz) [online]. [cit. 2017-01-06]. Dostupné z: <http://www.herus-palety.cz/kovove-bedny-palety-mars>.

(4) MOJŽÍŠ, Vlastislav. Logistické technologie. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2003. ISBN 80-7194-469-6.

(5) PIVOŇKA, Karel a Václav CEMPÍREK. Základy technologie a řízení dopravy. Vyd. 2., přeprac. Pardubice: Univerzita Pardubice, 1999. ISBN 80-7194-213-8.

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Andrea Seidlová, Ph.D.

Katedra technologie a řízení dopravy

Datum zadání bakalářské práce: 2. ledna 2017

Termín odevzdání bakalářské práce: 12. ledna 2018


doc. Ing. Libor Svadlenka, Ph.D.
děkan

L.S.


doc. Ing. Jaromír Široký, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 2. ledna 2018

Prohlášení:

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použitých informačních zdrojů.

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.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47 b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 9/2012, bude práce zveřejněna v Univerzitní knihovně a prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 12.1.2017

Bohumil Pospíšil

Poděkování

Tímto bych rád poděkoval vedoucí práce paní Ing. Andree Seidlové, Ph.D. za vedení mé bakalářské práce a za cenné rady a připomínky, kterými přispěla ke vzniku této práce. Také společnosti Metalcom a.s., jejímu řediteli a pracovníkům, kteří mi poskytli velice důležité informace pro vypracování mé práce.

ANOTACE

Tato práce je zaměřena na analýzu manipulační techniky a na analýzu uspořádání skladu ve společnosti. V teoretické části je zaměřena na základní pojmy logistického systému podniku. Dále se práce zaměřuje na analýzu uspořádání a organizace skladu a analýzu současného stavu manipulační techniky ve skladovacích prostorech. Na základě zjištěných informací jsou navržena doporučené řešení a opatření na zefektivnění současného stavu koordinace zásob a skladování ve společnosti. V další části práce se vytvoří návrh na zlepšení manipulační techniky v obou skladech. Závěrečná část obsahuje celkové vyhodnocení organizace skladování, tak i vyhodnocení manipulační techniky.

KLÍČOVÁ SLOVA

analýza, firma, manipulační technika, organizace, sklad, skladování, zboží, zefektivnění

TITLE

Analysis of handling equipment and storage organization in the company Metalcom Inc.

ANNOTATION

This work is focused on the analysis of the logistics system and analysis of the organization and warehouse storage in the enterprise. The theoretical part focuses on the basic concepts of enterprise logistics system. Next part is focused on analyzing the current state of the art handling and storage analysis of the arrangement and organization of the warehouse. When finding Based on the information solutions are designed and recommended measures to improve the current state of inventory management and warehousing company. In the next part of the thesis, a proposal for improvement of the handling technique in both warehouses is created. The final part contains a comprehensive analysis of the storage and evaluation of the handling technique.

KEYWORDS

Analysis, company, handling technology, organization, warehouse, storage, goods, streamlining

OBSAH

SEZNAM OBRÁZKŮ.....	13
SEZNAM TABULEK.....	14
SEZNAM ZKRATEK.....	15
ÚVOD.....	16
1 CHARAKTERISTIKA ZKOUMANÉHO PODNIKU.....	14
1.1 Základní informace o podniku Metalcom, a.s.....	14
1.2 Vývoj konsolidovaného obrátu.....	15
1.3 Působnost společnosti na průmyslovém trhu.....	17
1.4 Schéma skladů – půdorys.....	18
1.5 Skladovací procesy.....	19
2 SOUČASNÉ USPOŘÁDÁNÍ SKLADŮ.....	20
2.1 Sklad č. 1.....	20
2.2 Sklad č. 2.....	22
2.3 Služby.....	24
2.3.1 Kanban.....	24
2.3.2 Kompletace.....	24
2.4 Manipulační jednotky.....	25
2.4.1 Europaleta.....	25
2.4.2 Paleta Mars.....	26
2.5 Závěr analýzy současného uspořádání skladů.....	27
2.5.1 Analýza skladu č. 1.....	27
2.5.2 Analýza skladu č. 2.....	28
3 SOUČASNÝ STAV MANIPULAČNÍ TECHNIKY.....	29
3.1 Nízkozdvižný vozík – paletový vozík.....	29
3.2 Vysokozdvižný vozík – elektrický.....	30
3.2.1 Elektrický manipulační vozík STILL RX 20-16.....	30
3.2.2 Elektrický manipulační vozík STILL RX 50-13.....	31
3.3 Vysokozdvižné vozíky – LPG, DIESEL.....	32
3.3.1 Plynový manipulační vozík TOYOTA 42 - 7FG15.....	32
3.3.2 Naftový manipulační vozík LINDE H20.....	33

3.4	Závěr analýzy současného stavu manipulační techniky	34
3.4.1	Analýza skladu č. 1	34
3.4.2	Analýza skladu č. 2	34
3.4.3	Vlivy manipulační techniky na oba sklady	34
4	NÁVRH NA ZLEPŠENÍ ORGANIZACE SKLADU	35
4.1	Návrh organizace skladu č. 1	35
4.2	Návrh organizace skladu č. 2	36
4.2.1	Manipulační uličky pro zakládání manipulačních jednotek do regálů a stohů	36
4.2.2	Návrh skladovacího systému č. 1	37
4.2.3	Návrh skladovacího systému č. 2	38
4.2.4	Rozpočet obou návrhů skladového uspořádání	40
4.2.5	Čelní pohledy skladového uspořádání	41
4.3	Návrh balicího stroje	42
4.4	Návrh prostoru pro kompletaci objednávek	44
4.5	Celkové rozpočty organizace obou skladu	45
	Rozpočet organizace skladu č. 1	45
	Rozpočet organizace skladu č. 2	45
5	NÁVRH NA ZLEPŠENÍ MANIPULAČNÍ TECHNIKY	46
5.1	Návrh manipulační techniky od společnosti Still	46
5.2	Cenová nabídka manipulační techniky od společnosti Still	51
5.3	Návrh manipulační techniky od společnosti Jungheinrich	52
5.4	Cenová nabídka manipulační techniky od společnosti Jungheinrich	56
6	VYHODNOCENÍ NÁVRHŮ	57
6.1	Vyhodnocení organizace skladu	57
6.1.1	Vyhodnocení organizace skladu č. 1	57
6.1.2	Vyhodnocení organizace skladu č. 2	57
6.2	Vyhodnocení manipulační techniky	60
	ZÁVĚR	62
	SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ	63
	SEZNAM PŘÍLOH:	65

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Logo společnosti	14
Obrázek 2 Grafický vývoj konsolidovaného obratu	15
Obrázek 3 Působnost v průmyslovém trhu	17
Obrázek 4 Půdorys skladů Metalcom a.s. Kutná Hora	18
Obrázek 5 Venkovní pohled na sklad č.1	19
Obrázek 6 Stávající stav uvnitř skladu č. 1	20
Obrázek 7 Půdorys skladu č. 1	21
Obrázek 8 Stávající stav uvnitř skladu č. 2	22
Obrázek 9 Půdorys skladu č. 2	23
Obrázek 10 Systém KANBAN	24
Obrázek 11 Systém KOMPLETACE	24
Obrázek 12 Manipulační jednotka-Europaleta	26
Obrázek 13 Manipulační jednotka - Paleta Mars.....	27
Obrázek 14 Paletový vozík FEBA PRAHA	29
Obrázek 15 Vysokozdvíhový vozík STILL RX 20-16	30
Obrázek 16 Vysokozdvíhový vozík STILL RX 50-13	31
Obrázek 17 Vysokozdvíhový vozík TOYOTA 42-FG15	32
Obrázek 18 Vysokozdvíhový vozík LINDE H20	33
Obrázek 19 Schéma – Návrh organizace skladu č. 1	35
Obrázek 21 Sklad č. 2 - návrh 1	38
Obrázek 22 Sklad č. 2 – návrh 2	39
Obrázek 23 Skladové uspořádání - palety mars.....	41
Obrázek 24 Skladové uspořádání - regálový systém – europalety	41
Obrázek 25 Balicí stroj WS 15 Economic	43
Obrázek 26 Dílenský stůl pro kompletaci objednávek	44
Obrázek 27 RX 60-25 Výměna baterie.....	47
Obrázek 28 RX 20-16 Výměna Baterie	48
Obrázek 29 RX 50-13 Výměna baterie.....	49
Obrázek 30 EFG 425k Výměna baterie	52
Obrázek 31 EFG 316 Výměna baterie	53
Obrázek 32 EFG 113 Výměna baterie	54

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Vývoj konsolidovaného obratu.....	16
Tabulka 2 Sklad č. 2 - kapacita zboží v současném stavu	23
Tabulka 3 Manipulační jednotka - Europaleta.....	25
Tabulka 4 Manipulační jednotka - Paleta Mars	26
Tabulka 5 Paletový vozík FEBA Technické údaje	29
Tabulka 6 STILL RX 20-16 - Technické údaje	30
Tabulka 7 STILL RX 50-13 - Technické údaje	31
Tabulka 8 TOYOTA 42-FG15 - Technické údaje	32
Tabulka 9 LINDE H20 - Technické údaje	33
Tabulka 10 sklad č. 2 návrh 1 - kapacita	37
Tabulka 11 sklad č.2 návrh 2 - kapacita	39
Tabulka 12 Rozpočet skladovacího uspořádání podle ceny od společnosti Still	40
Tabulka 13 Rozpočet skladovacího uspořádání podle ceny od společnosti Jungheinrich	40
Tabulka 14 Technické parametry - balicí stroj Ekobal.....	43
Tabulka 15 Technické informace - dílenský stůl.....	44
Tabulka 16 Rozpočet organizace skladu č. 2 (cena Still).....	45
Tabulka 17 Rozpočet organizace skladu č. 2 (cena Jungheinrich).....	45
Tabulka 18 Rozpočet-manipulační technika Still.....	51
Tabulka 19 Rozpočet-manipulační technika Jungheinrich.....	56
Tabulka 20 Kapacita zboží ve skladu č. 2	57
Tabulka 21 Rozpočet finálního návrhu pro sklad č. 2	59
Tabulka 22 Porovnávací kritéria - manipulační technika	60

SEZNAM ZKRATEK

CZK	Koruna česká (měnová jednotka)
ČKD	Českomoravská Kolben Daněk
EU	Evropská unie
ISO	Mezinárodní organizace pro normalizaci
LPG	Liquified Petroleum
MLD	miliarda (základní číslovka)
VZV	Vysokozdvihný vozík
NZV	Nízkozdvihný vozík

ÚVOD

Cílem práce je provést analýzu stávajícího stavu uspořádání skladovacích prostor a analýzu používané manipulační techniky ve vybrané firmě. Práce bude rozdělena do šesti částí. V první části je charakteristika zkoumaného podniku, kde autor uvede vývoj konsolidovaného obrátu a zobrazí působnost firmy na průmyslovém trhu. Dále bude zobrazeno schéma skladů, u kterého bude jejich stručný a informační popis. Druhá část obsahuje současné uspořádání skladovacích prostor. Dále budou zanalyzovány centrální sklady, se zaměřením na skladovací kapacity a jejich zefektivnění. Celkové shrnutí organizace skladu bude na konci druhé části. Ve třetí části je analýza, s jakými manipulačními technologiemi společnost pracuje. Na konci třetí části bude celkové shrnutí manipulační techniky v současném stavu. Ve čtvrté části je navrženo zlepšení organizace skladů, u kterých je to nutností. V páté části autor práce vytvoří návrh na zlepšení manipulační techniky v obou skladech. Závěrečná část obsahuje celkové vyhodnocení organizace skladování, tak i vyhodnocení manipulační techniky.

1 CHARAKTERISTIKA ZKOUMANÉHO PODNIKU

1.1 Základní informace o podniku Metalcom, a.s.

Společnost **Metalcom Kutná Hora a.s.** byla založena v roce 1995, kdy vstoupila na trh v oblasti spojovacího materiálu. V roce 1998 byl do společnosti zaveden systém řízení jakosti ISO 9002. Od roku 1999 společnost expandovala na slovenský trh pod názvem Metalcom Čadca s.r.o. Další rozšíření společnosti proběhlo do Polska v roce 2003, kde byla založena sesterská společnost Metalcom Wrocław. V roce 2009 byl zaveden systém **kanban** s čárovými kódy. Začátkem roku 2015 došlo k většinové rekonstrukci stávajících prostorů **skladovací haly** společnosti Metalcom a.s. Kutná Hora a následně byl spuštěn **provoz** se zajištěním **kompletací objednávek**. (1)

Už několik desítek let je společnost Metalcom a.s. poskytovatelem spojovacího materiálu pro průmyslovou výrobu, montáže, stavebnictví a jiné odvětví. Metalcom a.s. je jedním z největších distributorů, jak v Čechách, tak i ve střední Evropě. Společnost patří mezi majoritní distribuce. Firma je velkým distributorem v Čechách, na Slovensku ale i v Polsku. **Analyzované sklady** společnosti se nacházejí v Kutné Hoře. Administrativní budova se nachází v obci Úmonín, na okresu Kutná Hora. Společnost Metalcom, a.s. je tuzemský velkoobchod, který je zprostředkovatelem spojovacího materiálu pro průmyslovou výrobu, montáže, stavebnictví a služby s 21letou zkušeností a vysokou úrovní péče o zákazníka. Nabídka z katalogu spojovacích materiálů dle norem se pohybuje kolem 110 000 položek. Společnost nabízí širokou škálu materiálů v různých pevnostech, druzích závitů, povrchových úprav, včetně všech **specifikací** ve všech **průmyslových odvětvích**. Firma zaměstnává 80 zaměstnanců. Na **obrázku 1** je zobrazeno logo společnosti. (1)



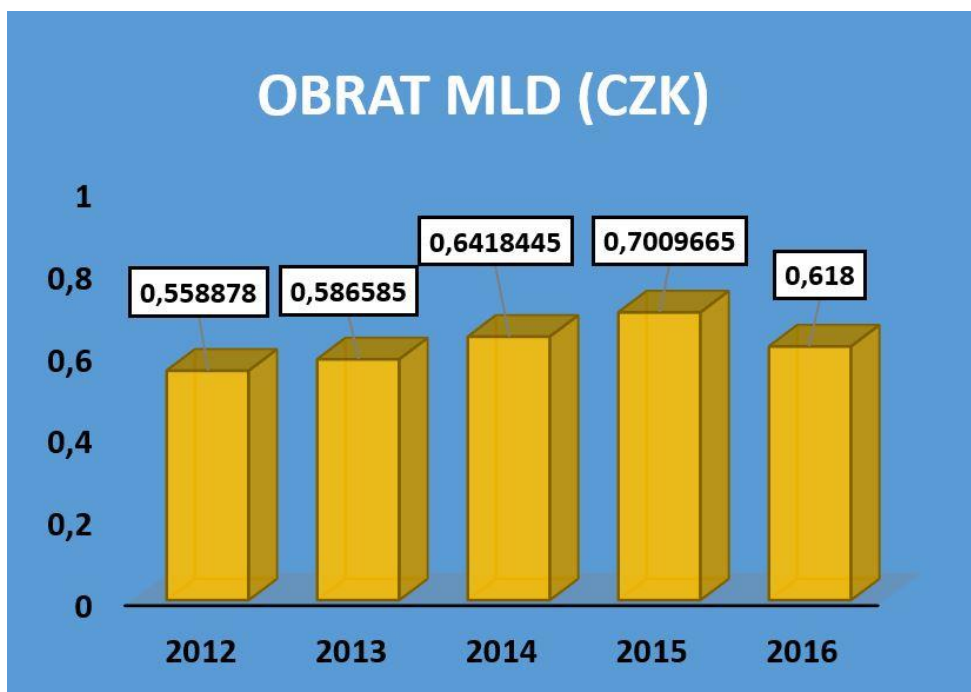
Obrázek 1 Logo společnosti

Zdroj: (1)

Společnost se rozděluje na dvě části. V prvním objektu se nachází sklad, ve kterém probíhá veškerý příjem zboží, následná kompletace, přebalení a expedice k zákazníkovi. Provoz uvnitř skladu je zajištěn pomocí **manipulační techniky**. V tomto **skladu** jsou využity veškeré skladovací prostory, pomocí několika patrových regálů a organizérů. Ve druhém objektu se nacházejí kanceláře pro techniky a vedoucí skladu, dále je tu prostor pro využití metody **Kanban** a **Kompletace**. Hlavním prostorem tohoto skladu jsou tři místnosti, které jsou využity ke skladování **zboží**. Uvnitř skladu zajišťuje provoz manipulační technika. V tomto objektu jsou využity pouze přízemní **skladovací prostory**. Obě budovy má společnost Metalcom, a.s. v pronájmu od ČKD Kutná Hora.

1.2 Vývoj konsolidovaného obrátu

V průběhu let 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 společnost navyšovala **obraty** na průmyslovém trhu. **Sloupcový graf** na **obrázku 2** znázorňuje za uplynulé roky všechny konsolidované obraty, kdy do těchto obrátů jsou započítány i sesterské společnosti na Slovensku a v Polsku. Peněžní hodnota v grafu je uvedena v miliardách.



Obrázek 2 Grafický vývoj konsolidovaného obrátu

Zdroj: (1), upraveno autorem

V **tabulce 1** jsou zobrazeny konkrétní výsledky konsolidovaného obratu v miliardách. Firma Metalcom a.s. patří mezi první desítku nejúspěšnějších společností v oblasti spojovacího materiálu na **průmyslovém trhu** České republiky. (1)

Tabulka 1 Vývoj konsolidovaného obratu

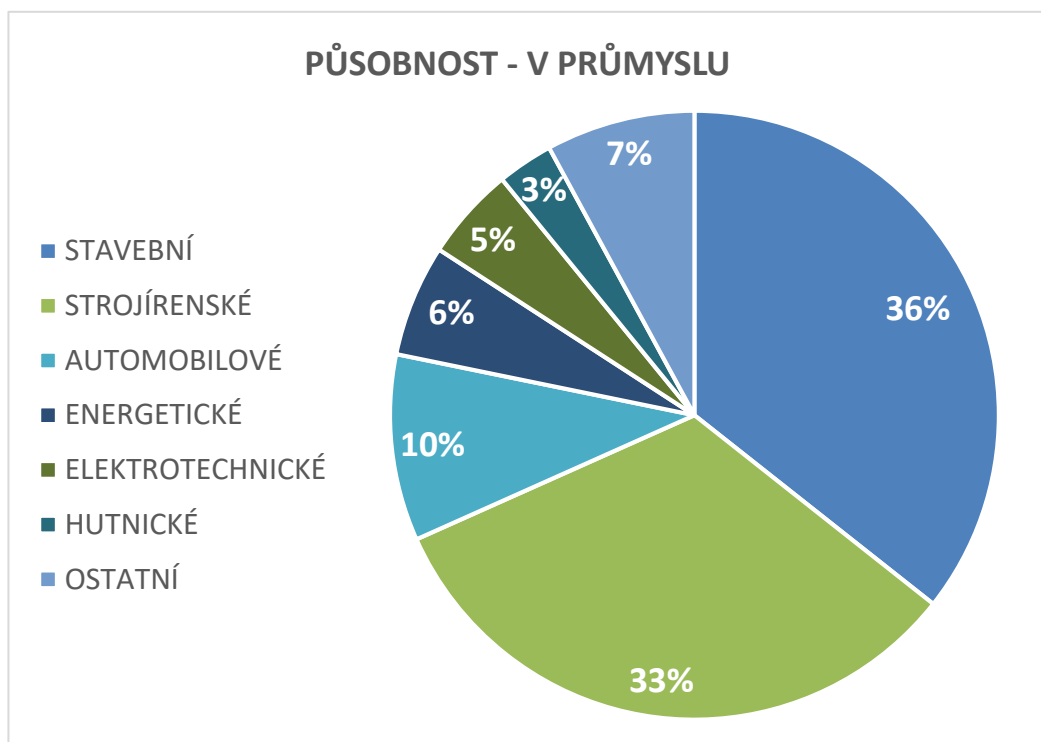
ROK	OBRAT(CZK)
2012	0,558878
2013	0,586585
2014	0,6418445
2015	0,7009665
2016	0,618

Zdroj: (1), upraveno autorem

Firma **Metalcom a.s.** dodává nejvíce produktů na stavbu **železničního svršku** pro soukromé subjekty, které řídí sám stát. V roce 2015 bylo mnoho projektů, kde dobíhal dotační program z EU, proto obrat v roce 2015 vyrostl. Rekordní rok to nebyl jen pro firmu Metalcom a.s., ale i pro ostatní firmy, které se zabývají stavebním a strojírenským průmyslem. V roce 2016 obrat **firmy** výrazně klesl, právě kvůli rozpracovanému dotačnímu programu, který se ukončuje jednou za dva roky. Pokles obratu je přibližně 3 000 000 eur. Vedení firmy Metalcom a.s. předpokládá, že obrat zase naroste v letošním roce 2017, kdy se dokončí nový dotační program.

1.3 Působnost společnosti na průmyslovém trhu

Údaje o působnosti v průmyslu jsou znázorněny na **obrázku 3**. Z tohoto vyplývá, že společnost Metalcom a.s. zajišťuje **zásobování** spojovacím materiálem, nejvíce oblast **stavebnictví a strojírenství**, a to v nadpoloviční většině. Dále působí v dalších oblastech průmyslové výroby v nemalém procentuálním zastoupení, kdy se jedná o **automobilové, energetické, elektrotechnické, hutnické, a jiné odvětví**.



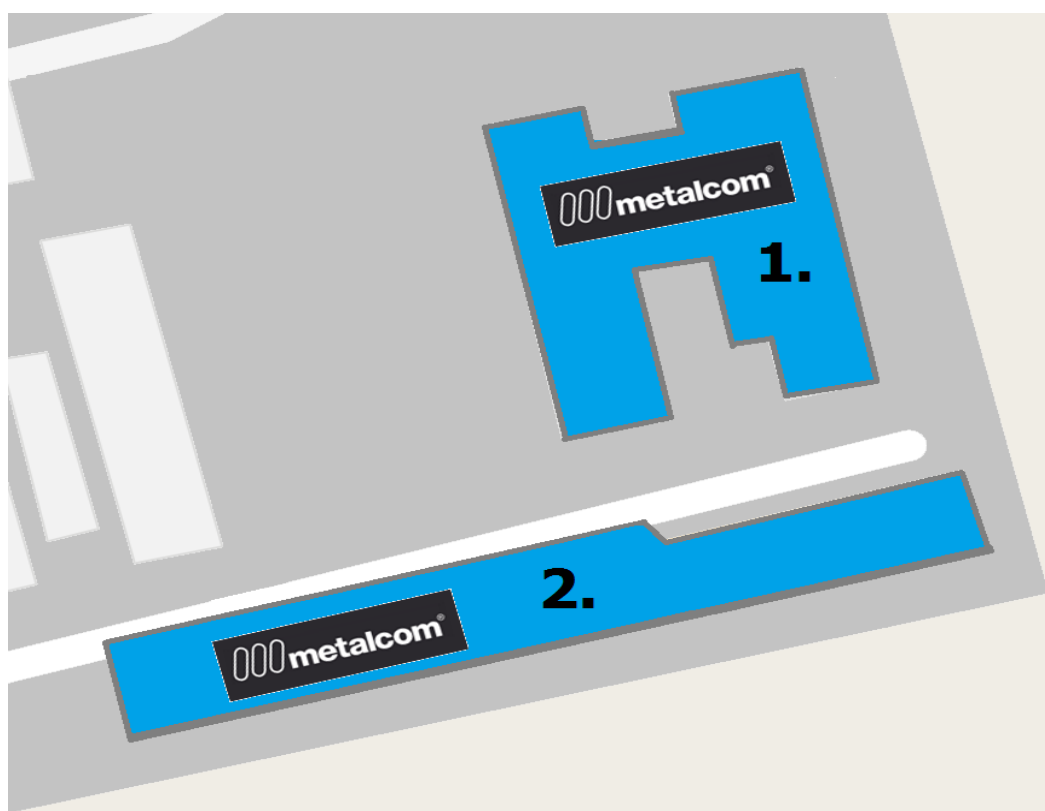
Obrázek 3 Působnost v průmyslovém trhu

Zdroj: (1), upraveno autorem

Zde je znázorněno procentuální zastoupení účasti společnosti v průmyslových odvětvích. Velkou prioritou je stavební a strojírenský průmysl, který zastupuje nadpoloviční většinu průmyslové výroby ve firmě. Společnost se ve **stavebním průmyslu** specializuje na dodávky veškerého stavebního materiálu. Tyto dodávky jsou zaměřeny na spojování jakéhokoliv **materiálu** na stavbě. Nejčastější objednávky z rozsáhlého sortimentu, jsou nýty, vruty, hřebíky, kotevní technika a jiné. Ve **strojírenství** se společnost specializuje na různé druhy materiálu, nejdodávanějším materiálem jsou např. šrouby, matice, podložky, pera v různých provedeních materiálu a další.

1.4 Schéma skladů – půdorys

Areál společnosti Metalcom, a.s. je v uzavřeném areálu společnosti ČKD Kutná Hora, kde se nachází i skladové prostory jiných společností. Na **obrázku 4** je zobrazeno schéma analyzovaných skladů. V roce 2015 byl zrekonstruován sklad č. 1, v kterém není potřeba provádět jakékoliv změny týkající se skladovacího systému, neboť je zde využita maximální kapacita **skladovacího místa**. V tomto skladu č.1 je ale potřeba **zanalyzovat** manipulační techniku a možnost **inovace** a zefektivnění **manipulační techniky**.



Obrázek 4 Půdorys skladů Metalcom a.s. Kutná Hora

Zdroj: autor

Ve skladě č. 2 je nedostatečné využití skladovacích možností, přičemž nejsou využity výškové skladovací prostory. Sklad č. 2 postrádá několik důležitých součástí, jako je místo ke kompletaci objednávek, **balicí stroj** pro paletové **zboží** atd. Co se týče **manipulační techniky** u skladu č. 2, je potřeba provést **analýzu** s ohledem na její obnovu a s ohledem na ekologii, neboť tato technika je používána ve vnitřních, tak i ve venkovních prostorách společnosti. Venkovní prostory slouží ke shromažďování prázdných, **manipulačních jednotek**, a také k uskladnění dvoutunových dřevěných pražců.

1.5 Skladovací procesy

Pracovní doba začíná ranní směnou v 6:00 hodin a končí ve 14:00 hod. **Pracovní proces** odpolední směny je od 14:00 hod. do 22:00 hod. V obou směnách se všichni zaměstnanci sejdou v prostorách skladu (**obrázek 5**). Zde vedoucí skladu provede instruktáž, ve které informuje zaměstnance o všem důležitém pro **chod skladu**, zejména na co je potřeba dbát zvýšené pozornosti co je nového ve skladu, např. přesunutí zboží nebo **zboží**, které ještě nedostalo svou lokaci. **Vedoucí skladu** provede proškolení zaměstnancům ohledně bezpečnosti práce a jiných náležitostí a rozdělí pracovní náplň.



Obrázek 5 Venkovní pohled na sklad č.1

Zdroj: autor

Vedoucí skladu, nebo odpovědný pracovník pravidelně přijímá zpracované **objednávky** od obchodního oddělení, tyto následně přepoše na příjem objednávek do provozního skladu. Po přijetí objednávky na sklad, skladník automaticky připraví **zboží** s pomocí manipulační techniky do prostor pro **expedici**. Objednané zboží se musí před expedicí zkompletovat a uložit do vhodných a bezpečných obalů. **Skladník** potvrdí zpět do obchodního oddělení, že je objednávka s tímto označením připravena k expedici. V objednávce si **objednavatel** rozhodne, zda chce zboží dopravit na určité místo a o době dodání, nebo si pro objednané zboží zajistí svou **dopravu** na své náklady. V obchodním oddělení, vedoucí skladu uloží objednávku do archivu na dobu 5 let, kvůli případné reklamaci.

2 SOUČASNÉ USPOŘÁDÁNÍ SKLADŮ

Objekt firmy Metalcom a.s. Kutná Hora se skládá ze dvou skladů, které slouží k manipulaci a skladování zboží. V okolí skladu jsou prostory, které nabízejí služby pro zákazníky. Služby jsou rozděleny na **reklamaci zboží, Kanban a Kompletace**.

2.1 Sklad č. 1

Budova s označením č. 1 je sklad, který byl zmodernizován v roce 2015 z hlediska skladovacího uspořádání, a to tak, že uvnitř skladu byly nainstalovány nové regály, které splňují veškeré bezpečnostní normy a předpisy. Ve skladu se nachází na dvou místech prostor, ve kterém je prováděna kompletace objednávek pro oba sklady. Pomocí počítače jsou objednávky přijaty do skladu z obchodního oddělení, následně je zde objednávka zkompletována, řádně označena a připravena k expedici zákazníkovi. O připravené objednávce k expedici je následně přes počítač informováno obchodní oddělení.

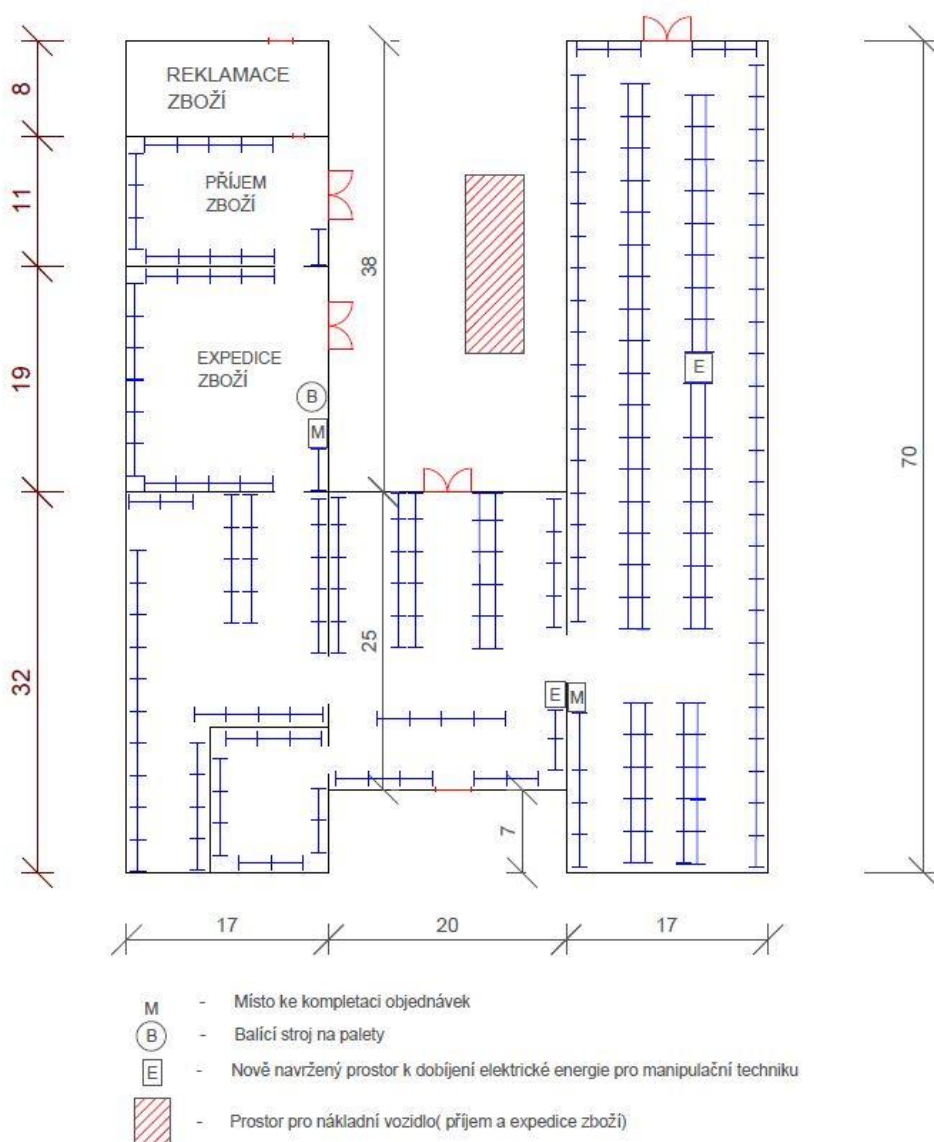


Obrázek 6 Stávající stav uvnitř skladu č. 1

Zdroj: autor

Součástí **skladu** je prostor, kde je skladováno reklamované zboží k následnému vyřízení dle reklamačních řádů. Dále se ve skladu č. 1 nachází prostor, ve kterém je prováděn **příjem zboží** k naskladnění do **skladovacích prostor** (viz obrázek 6). V prostorách skladu je veškerá manipulace zboží prováděna pomocí **nízkozdvižné** a **vysokozdvižné** manipulační techniky, která je z výše uvedeného důvodu vnitřních prostor poháněna elektrickou energií.

Dobíjení **manipulační techniky** ve skladu č. 1 je z důvodu přerušení pracovní doby prováděno v době od 22:00 hod do 06:00 hod. Elektrické vozíky se dobíjejí na dvou určitých a označených místech uvnitř skladu. V blízkosti nabíjecího prostoru je také označen a vymezen prostor pro ukládání odpadu. Ve vnitřních prostorách skladu, jsou speciální popelnice pro třídění odpadu. Speciální popelnice umožňuje třídít odpad na sklo, plast, papír. Každý den po odpolední, pracovní době skladník vysype popelnici do kontejneru ve venkovních prostorách. Kontejner s odpadem odváží po **objednávce** speciální služba jednou za týden, nebo podle množství odpadu. Návrh je zakreslen v jednotkách [1J=1m]. Schéma skladu č. 1 je zobrazeno na **obrázku 7** a také v **příloze A**.



Obrázek 7 Půdorys skladu č. 1

Zdroj: autor

2.2 Sklad č. 2

Ve **skladu č. 2** se nacházejí prostory, které mají více využití pro společnost Metalcom a.s. Tyto prostory se rozdělují na skladovací část, **Kompletaci**, systém **Kanban** a **obchodní oddělení**. Všechny přicházející objednávky jsou zavedeny do skladu č. 1 na určené místo kompletace. Tyto objednávky jsou předávány v pořadí přijetí. Zboží po zkompletování je zabaleno na balícím stroji a označeno ještě téhož dne. Označení objednávky obsahuje informační údaje např. váha, značka, počet kusů objednaného zboží, datum daného dne, adresa příjemce a odesílatele. Hlavní manipulační jednotky jsou plechové boxy a europalety. Důležitým faktorem společnosti je nepřetržité spojení mezi logistickou centrálou a externími sklady. Uspořádání skladu č. 2 ve vnitřní části je zobrazena na **obrázku 8**. Expedice probíhá ve třech režimech:

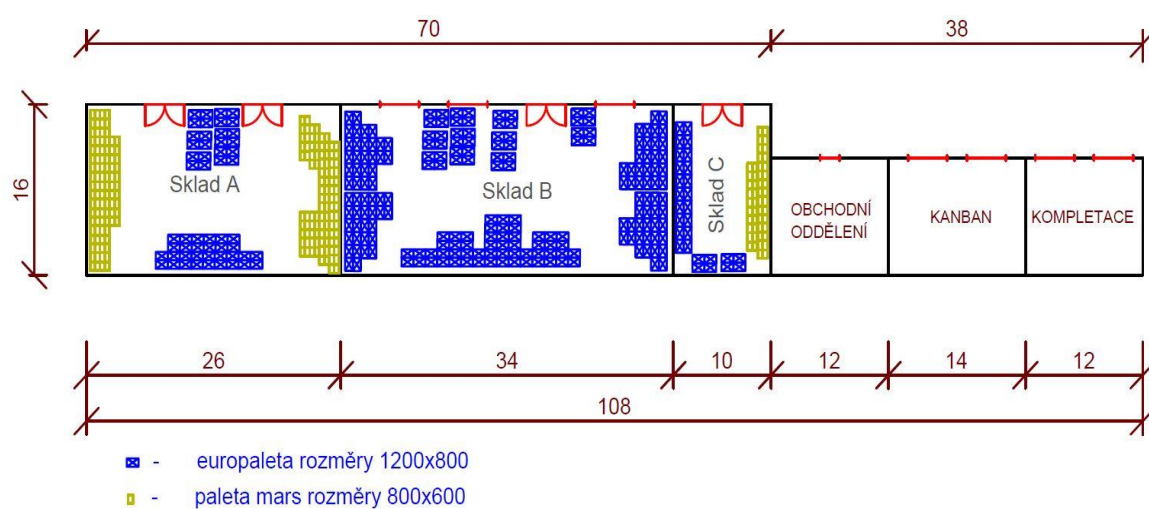
- Cyklickém režimu, podle nastaveného harmonogramu.
- Automatickém režimu, pokud množství boxu překročí paletovou jednotku.
- Urgentním režimu např. v době náhlého nárůstu požadavku na některých z dodávaných prvků.



Obrázek 8 Stávající stav uvnitř skladu č. 2

Zdroj: autor

Skladovací části se rozdělují do 3 prostorů. Ve skladovacích částech, se nachází prostor pro uskladnění **zboží**. Skladovací prostory nemají žádné skladovací uspořádání. V první řadě není využit výškový prostor, tudíž ve skladě není využita maximální kapacita. Palety jsou uskladněny pouze v jedné vrstvě. Ve skladovací části jsou zabudované odvětrávací šachty, proto v prostorách skladu, manipulují se zbožím pouze **vysokozdvíhné manipulační vozíky** na naftu a plyn. Znárodněné schéma skladu č. 2 je na **obrázku 9**, a také v **příloze B**.



Obrázek 9 Půdorys skladu č. 2

Zdroj: autor

Skladové prostory jsou rozděleny a označeny A, B, C, jejich kapacita zboží je uvedena v informační **tabulce 2**.

Tabulka 2 Sklad č. 2 - kapacita zboží v současném stavu

Skladovací část	Europalety – počet ks	Palety mars – počet ks
A	54	200
B	202	0
C	28	50
Celkem	284	250

Zdroj: autor

2.3 Služby

Společnost Metalcom a.s. Kutná Hora nabízí nejen svoji kvalitu zboží, ale také systém Kanban a Kompletaci zboží.

2.3.1 *Kanban*

Je to japonský systém dílenského řízení výroby, podstata koncepce Kanbanu je založená na poskytnutí pouze těch komponent ze strany dodavatele, skladu nebo výroby, které jsou zapotřebí, v daném množství a v daném čase tak, aby neexistovaly žádné přebytečné inventáře. O tom, jaké části budou jednotlivá pracoviště potřebovat, informují štítky (KANBAN), které cirkulují v rámci jednotlivých dílen. Informační logo služby Kanban je zobrazeno na **obrázku 10**. (1)



Obrázek 10 Systém KANBAN

Zdroj: autor

2.3.2 *Kompletace*

Kompletace zboží ve skladech je prováděna po obdržení objednávky z obchodního oddělení. Pomocí výše uvedené metody Kanban jsou sestavovány jednotlivé komponenty objednávky na přání zákazníka. Následně jsou baleny do celku pomocí krabic nebo boxů a tímto je objednávka zkompletována pro expedici. Objednávka se kompletuje do celku v každém případě, ať se jedná o samostatný spojovací díl nebo o úplně jiný materiál. Informační logo služby Kompletace je zobrazeno na **obrázku 11**.



Obrázek 11 Systém KOMPLETECE

Zdroj: autor

2.4 Manipulační jednotky

Pro manipulaci s materiály mezi jednotlivými pracovišti, se využívají dvě základní manipulační jednotky. V prvním případě se jedná o europalety. Pro přepravu objemnějších dílů, se používají klasické dřevěné europalety. Pro přepravu a uskladnění šroubů, matic a veškerých, drobných, spojovacích materiálů se používají palety Mars. Ve venkovních prostorách areálu jsou uloženy prázdné manipulační jednotky. Tyto jednotky se používají pro nové objednávky, ale také při velkém množství se odvázejí do jiného areálu společnosti.

Europalety a palety Mars patří do manipulačních jednotek II. řádu. Manipulační jednotky jsou přizpůsobeny k mechanizované nebo automatizované manipulaci, k meziobjektové a vnější dopravě. Manipulační jednotka II. řádu je určena výhradně k vnitro-skladové manipulaci, tudíž může být nazývána jako skladová jednotka. Hmotnost těchto jednotek je 250 - 1 000 kg. (4), upraveno autorem

2.4.1 Europaleta

Europaleta se používá jako výměnná paleta (**obrázek 12**), což znamená, že se po vyprázdnění používá znovu pro nakládku dalšího zboží, nebo se vrací spediční firmě. Smyslem využití těchto palet je dokonalé využití prostoru při přepravě, což je dosaženo detailním normováním všech parametrů europalet. Pokud je europaleta poškozená nebo zdeformovaná, skladník má povinnost přeložit zboží na novou vyhovující europaletu. Dále skladník musí okamžitě odstranit poškozenou europaletu z pracovní plochy skladu, na vyhrazené místo odpadu. Informační **tabulka 3** obsahuje parametry manipulační jednotky, která je převážně použita ve skladu č. 1.

Tabulka 3 Manipulační jednotka - Europaleta

Rozměry	1 200 x 800 x 144 mm
Hmotnost	20 kg
Nosnost	0 < 1 500 kg
Materiál	dřevo

Zdroj: (2), upraveno autorem



Obrázek 12 Manipulační jednotka-Europaleta

Zdroj: autor

2.4.2 Paleta Mars

Palety Mars jsou odolné a dobře stohovatelné kovové bedny, které slouží ke skladování zboží. Jejich výhodou je velká nosnost. Palety Mars sloužící v současném stavu jsou zobrazeny na **obrázku 13**. Tyto manipulační jednotky jsou v současné době vyhovující. Občas dojde k deformaci palet mars při manipulaci s VZV. Pokud dojde k zdeformování palety mars, skladník je povinen přeložit zboží do jiné palety mars, která je uložena ve venkovních prostorách skladu. Zdeformovanou paletu mars odstraní skladník z pracovní plochy skladu. Palety Mars slouží ke skladování zboží už několik desítek let. Informační **tabulka 4** obsahuje parametry manipulační jednotky, která je převážně použita ve skladu č. 2 a v okolních prostorách skladu. Palety Mars se využívají ke skladování vícekusového zboží. Systém skladování palet mars, je povoleno do 6 vrstev na sebe.

Tabulka 4 Manipulační jednotka - Paleta Mars

Rozměry	800x600x600 mm
Hmotnost	40 kg
Nosnost	750 kg
Materiál	kov

Zdroj: (3), upraveno autorem



Obrázek 13 Manipulační jednotka - Paleta Mars

Zdroj: autor

2.5 Závěr analýzy současného uspořádání skladů

V této části autor práce zrekapituluje současný stav obou skladů, jejich služby a manipulační jednotky.

2.5.1 Analýza skladu č. 1

Sklad č. 1 byl zmodernizován v roce 2015, kdy ve skladě došlo k novelizaci regálového systému. Uvnitř skladu jsou dvě vymezená místa pro kompletaci zboží. Každé místo kompletace obsahuje počítač, který přijímá objednávku nebo odesílá potvrzení o zkompletovaném zboží. Vedle prostoru pro kompletaci zboží se nachází balicí stroj, který slouží k zabalení zboží v manipulačních jednotkách. Tento balicí stroj je v celém skladu jediný a také plně vyhovující. Součástí skladu je prostor pro reklamaci zboží, ve kterém nejsou potřeba žádné změny. Venkovní prostor je využit k parkování nákladního vozidla pro nakládku či vykládku zboží. Dále v okolí skladu jsou uskladněny manipulační jednotky. Hlavní manipulační jednotkou uvnitř skladu je europaleta. V prostoru u kompletace objednávek bude zrušeno místo pro dobíjení elektrické energie, protože není vhodně umístěno. V případě, že tento nabíjejí vozík není využit hned v ranních, pracovních hodinách, je překážkou v průjezdu ze skladového prostoru do druhého. Z toho důvodu vyplývá, že bude vymezené místo pro dobíjení elektrické energie přesunuto do vhodného prostoru. Tento sklad není potřeba měnit z hlediska uspořádání skladovacího systému, ale budou navrženy nové prostory pro nabíjení manipulační techniky.

2.5.2 *Analýza skladu č. 2*

Ve skladě č. 2 se nachází hlavní 3 skladovací prostory, ve kterých je uskladněno veškeré zboží. Uskladněné zboží nemá žádné skladovací uspořádání. Uvnitř skladu je využit pouze ložný prostor, což znamená, že zboží není uskladněno ve více vrstvách. To znamená, že sklad ztrácí své využití ohledně kapacity zboží. Vyhrazené místo pro kompletaci zboží se v těchto skladech nevyskytuje. Dále také chybí balicí stroj pro balení zboží. Balení, vykládka a nakládka v současném stavu je pouze ve skladu č. 1. Sklad postrádá i vyznačené parkovací místo pro nákladní vozidlo. Součástí skladu jsou prostory pro služby kanban a kompletace, které byly zmodernizovány v roce 2015. V prostorách služeb není změna potřeba, co se týče skladu. Důležitý faktor celého areálu ve firmě Metalcom a.s. Kutná Hora je obchodní oddělení pro zaměstnance, které se nachází ve skladu č. 2. Hlavní manipulační jednotky jsou palety mars a europalety. Oběh europalet ve skladech je nepřetržitý. Pokud se při manipulaci europaleta zdeformuje, je skladník povinen okamžitě odstranit paletu ze skladovacích prostor a vyměnit jí za europaletu, která je stavu způsobilá. Způsobilé europalety jsou uskladněny v okolních prostorách skladů. Palety mars jsou odolné a dobře stohovatelné kovové bedny, které slouží ke skladování zboží. Jejich výhodou je velká nosnost. Tyto manipulační jednotky jsou v současné době vyhovující. Palety Mars se využívají ke skladování vícekusového zboží. V tomto skladu je potřeba nově navrhnout celkové uspořádání skladu, zejména skladovací systém, místo ke kompletaci a balicí stroj.

3 SOUČASNÝ STAV MANIPULAČNÍ TECHNIKY

Společnost Metalcom, a.s. Kutná Hora se výhradně zabývá velkoobchodní činností v průmyslovém oboru spojovacích materiálů, kde ke své činnosti používá skladovací prostory, ve kterých je veškerá manipulace prováděna manipulační technikou. K **manipulaci** zboží ve **skladových prostorech** je aktuálně využíváno 5 elektrických manipulačních vozíků. Dále k manipulaci **zboží** ve venkovních prostorech je využit naftový a plynový **manipulační vozík**. Pro manipulaci zboží při nakládce a vykládce jsou používány dva paletové vozíky.

3.1 Nízkozdvižný vozík – paletový vozík

Paletový vozík slouží k uspořádání **manipulačních jednotek** v prostorách skladu, které nejsou dostupné pro vysokozdvižný vozík. Dále nízkozdvižný vozík slouží k manipulaci v nákladním prostoru vozidla při **nakládce** a **vykládce**. Paletový vozík je zobrazen na **obrázku 14** a jeho technické údaje obsahuje **tabulka 5**.



Obrázek 14 Paletový vozík FEBA PRAHA

Zdroj: autor

Tabulka 5 Paletový vozík FEBA Technické údaje

Pohon	Není
Nosnost	2 300 kg
Rok výroby	1998
Počet kusů	2

Zdroj: autor

3.2 Vysokozdvížený vozík – elektrický

Elektrické manipulační vozíky slouží k manipulaci zboží výhradně ve skladu č. 1. V současné době sklad č. 2 není přizpůsoben k použití manipulačních elektrických vozíků. Elektrické vozíky se ve skladu č. 1 nabíjejí ve dvou vyznačených místech, a to vždy mimo pracovní dobu, aby byly pro provoz skladu plně připraveny. Jednou za rok se provádí na manipulačních vozících celková kontrola a revize všech elektrických částí. Servis a revize provádí specializovaná firma, a to dle platných norem.

3.2.1 Elektrický manipulační vozík STILL RX 20-16



Obrázek 15 Vysokozdvížený vozík STILL RX 20-16

Zdroj: autor

Pro vysokozdvížené vozíky typu Still RX 20-16 na **obrázku 15**, je vyhrazeno nabíjecí místo uvnitř skladu č. 1, kde se nachází speciální nabíječka pro daný typ. V **tabulce 6** jsou technické údaje o elektrickém manipulačním vozíku Still RX 20-16.

Tabulka 6 STILL RX 20-16 - Technické údaje

Pohon	Elektro
Nosnost	1 600 kg
Rok výroby	2007
Druh zvedacího stožáru	Teleskopické zvedací zařízení
Zdvih	3 175 mm
Délka vidlic	1 200 mm
Baterie	48 V 625 Ah
Počet kusů	2 ks

Zdroj: autor

3.2.2 Elektrický manipulační vozík STILL RX 50-13



Obrázek 16 Vysokozdvíhový vozík STILL RX 50-13

Zdroj: autor

Pro vysokozdvíhové vozíky typu Still RX 50-13 na **obrázku 16**, je vyhrazeno nabíjecí místo uvnitř skladu č. 1, kde se nachází speciální nabíječka pro daný typ. V **tabulce 7** jsou technické údaje o elektrickém manipulačním vozíku Still RX 50-13.

Tabulka 7 STILL RX 50-13 - Technické údaje

Pohon	Elektro
Nosnost	1 250 kg
Rok výroby	2006
Druh zvedacího stožáru	Teleskopické zvedací zařízení
Zdvih	4 430 mm
Délka vidlic	1 200 mm
Baterie	24 V 805 Ah
Počet kusů	3 ks

Zdroj: autor

3.3 Vysokozdvížeňé vozíky – LPG, DIESEL

Hlavní výhodou plynového vysokozdvížeňého vozíku je snadný start a tichý provoz. V zimním období se u naftového vozíku objevují komplikace se startováním.

3.3.1 Plynový manipulační vozík TOYOTA 42 - 7FG15

Tento vysokozdvížeňý vozík, slouží k manipulaci zboží ve skladu č. 2, ale také i mimo skladovací prostory. Jeho manipulace je především s paletami (viz **obrázek 17**), ale také s prázdnými plechovými boxy, které firma používá jako manipulační jednotku. U plynového manipulačního vozíku se provádí servis a celková kontrola jednou za půl roku. Servis provádí specializovaná firma.



Obrázek 17 Vysokozdvížeňý vozík TOYOTA 42-FG15

Zdroj: autor

Technické údaje o VZV Toyota 42-FG15 jsou zobrazeny v **tabulce 8**.

Tabulka 8 TOYOTA 42-FG15 - Technické údaje

Pohon	Plyn
Nosnost	1 500 kg
Rok výroby	2003
Druh zvedacího stožáru	Teleskopické zvedací zařízení
Zdvih	3 300 mm
Výška zařízení	2 120 mm
Počet kusů	1 ks

Zdroj: autor

3.3.2 Naftový manipulační vozík LINDE H20

Tento vozík se používá k manipulaci plechových boxů a k přemístění dřevěných prážců. Jeho provoz je ve skladu č. 2 a pro veškeré venkovní zpevněné prostory (viz **obrázek 18**). Pravidelný servis dieselového manipulačního vozíku se provádí v pravidelných intervalech jednou za půl roku a tento provádí specializovaná firma dle platných norem.



Obrázek 18 Vysokozdvihový vozík LINDE H20

Zdroj: autor

Technické údaje o naftovém vysokozdvihovém vozíku Linde H20 jsou zobrazeny v **tabulce 9**.

Tabulka 9 LINDE H20 - Technické údaje

Pohon	Diesel
Nosnost	2 000 kg
Rok výroby	1998
Druh zvedacího stožáru	Teleskopické zvedací zařízení
Zdvih	4 750 mm
Výška zařízení	2 900 mm
Počet kusů	1 ks

Zdroj: autor

3.4 Závěr analýzy současného stavu manipulační techniky

Jedná se o shrnutí manipulační techniky ve skladu č. 1 a skladu č. 2, a na závěr této kapitoly autor práce uvede negativní vlivy manipulační techniky pro oba sklady v areálu Metalcom a.s. Kutná Hora.

3.4.1 Analýza skladu č. 1

Manipulaci ve skladě č. 1 provádí převážně vysokozdvizné vozíky, které jsou poháněny elektrickou energií. Další manipulační technikou je paletový vozík, který slouží k uspořádání manipulačních jednotek v prostorách skladu, které nejsou dostupné pro vysokozdvizný vozík. Vozík je ovládán ručně a není nijak poháněn. Paletový vozík je vhodný, také pro manipulaci se zbožím uvnitř nákladního vozidla při nakládce. V současném stavu jsou 2 paletové vozíky ve skladových prostorech skladu. Z toho jeden vozík není schopný pro manipulaci se zbožím, protože jeho zvedací hydraulika má poruchu. Druhý vozík nemá žádnou poruchu. Nakládka a vykládka zboží je pouze u skladu č. 1 ve venkovních prostorách, tudíž jeden paletový vozík v současné době je pro společnost vyhovující. Nejdůležitější manipulační technikou ve skladu č. 1 jsou elektrické vysokozdvizné vozíky. Tyto vozíky mají na starost veškerou manipulaci se zbožím ve skladu č. 1, mají ve skladě dvě určená místa pro dobíjení baterek mimo pracovní dobu. Uvnitř skladu slouží 5 elektrických vysokozdvizných vozíků z toho 2 jsou typu RX 20-16 s nosností 1,6t, a zbylé 3 vysokozdvizné vozíky typu RX 20-13 s nosností 1,3t. Stáří manipulační techniky je za hranicí 10 let, tudíž se z hlediska nákladů a výkonnosti nevyplatí. Manipulační technika je zastaralá a opotřebovaná.

3.4.2 Analýza skladu č. 2

Veškerou manipulaci se zbožím ve skladě č. 2, obstarávají vysokozdvizné manipulační vozíky, které jsou poháněny naftou a plynem. Naftový vysokozdvizný vozík má nosnost 2 t. Plynový vysokozdvizný vozík má nosnost 1,5 t. Manipulační technika je velmi zastaralá, a má spousty nedostatků k manipulaci ve skladech.

3.4.3 Vlivy manipulační techniky na oba sklady

Negativní vlivy veškeré manipulační techniky v obou skladech:

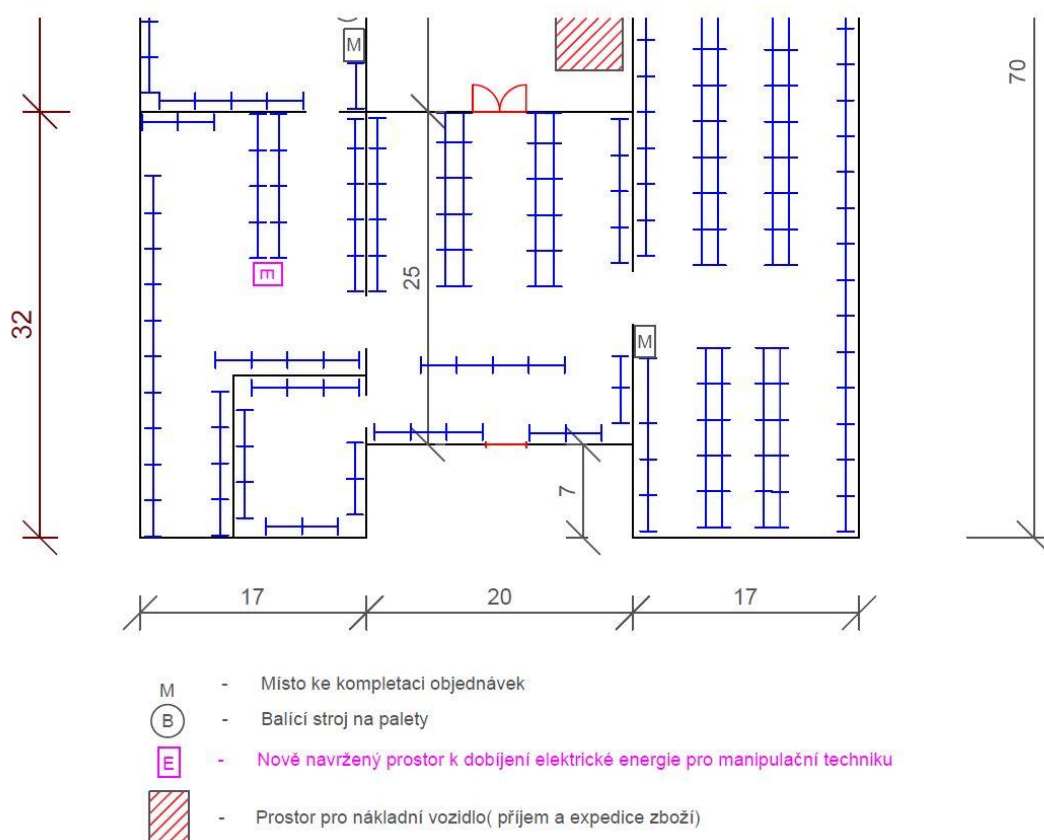
- Drahý a často opakovaný servis.
- Nosnost
- Časté doplňování paliva nebo plynové bomby, kvůli velké spotřebě paliva.
- Komplikace s dodáním náhradních dílů.
- Velice opotřebované ovládací páky k manipulaci vozíku.

4 NÁVRH NA ZLEPŠENÍ ORGANIZACE SKLADU

Nové návrhy se zaměřením na organizaci skladu pro společnost Metalcom a.s., jsou navrženy autorem práce v kapitolách 4.1;4.2. Skladovací vybavení pro oba sklady je navrženo od speciálních, logistických společností **Jungheinrich** a **Still**.

4.1 Návrh organizace skladu č. 1

Stávající uspořádání **organizace** skladu č. 1 byla prověřena autorem práce a vyhodnocena jako vyhovující. Vzhledem k výše uvedenému, není nový návrh regálových systémů součástí práce. Při analýze skladu, bylo zjištěno nevhodné umístění nabíjecí stanice pro manipulační techniku. Nabíjecí stanice se v současné době nachází u místa ke kompletaci objednávek. Vymezené místo pro nabíjení manipulační techniky bude přemístěno do větších manipulovatelných prostor. Hlavním důvodem přesunu je blokování vjezdu do jiného skladovacího prostoru. Nabíjecí stanice bude navržena podle dodavatele manipulační techniky, kterou navrhne autor práce. Na **obrázku 19** je zobrazeno schéma, na kterém je navrženo nové nabíjecí místo pro manipulační techniku. Schéma je také k dispozici v **příloze C**.



Obrázek 19 Schéma – Návrh organizace skladu č. 1

Zdroj: autor

4.2 Návrh organizace skladu č. 2

Autor práce v této části navrhne dva způsoby regálového systému. Ve skladu č. 2 budou rozděleny skladovací prostory na označení A, B, C. Ve stávajícím stavu uvnitř skladu č. 2, není vhodné uspořádání skladovacího systému. Z tohoto důvodu bude navržen nový regálový systém, který zvýší efektivitu skladu a navýší kapacitu zboží. Regálové systémy budou splňovat veškeré bezpečnostní prvky a normy. Po návržení výsledného regálového systému, bude navrženo nové místo pro kompletaci objednávek. Součástí nového návrhu bude balicí stroj. Jeho hlavní činností bude balení veškerého zboží v prostorách celého skladu č. 2. Balicí stroj a místo pro kompletaci objednávek, budou navrženy vedle sebe ve skladu s označením B. Tyto dvě vymezená místa jsou navržena do skladovacího prostoru s největší kapacitou zboží ve skladu č. 2. Ve skladu C bude nabíjecí stanice s označením 1, která bude sloužit k dobíjení elektrické energie pro elektrický vysokozdvizný vozík s nosností 3,5 t. Nabíjecí stanice, která bude označena číslem 2, bude sloužit k dobíjení elektrické energie pro elektrické vysokozdvizné vozíky s nosností 1,3 t a 1,6 t. Posledním návrhem je nově navržené umístění parkovacího místa pro nákladní vozidlo k nakládce a vykládce zboží.

4.2.1 Manipulační uličky pro zakládání manipulačních jednotek do regálů a stohů

Nejmenší šířka je určena největší šířkou použitého zařízení pro zakládání s břemenem, zvětšené o bezpečnostní vůli:

- 50 mm u zařízení vázaného na regály; bezpečnostní vůle regálových zakladačů řeší podrobněji ČSN 26 7106.
- 100 mm u zařízení nevázaného na regály, pojíždějícího ve vázané dráze.
- 100 mm u zařízení nevázaného na regály, pojíždějícího v nevázané dráze zakládajícího do blokových průjezdných regálů.
- 200 mm u zařízení nevázaného na regály, pojíždějící v nevázané dráze.

(5)

Při stohování nebo zakládání do regálu čelními vysokozdviznými vozíky musí šířka manipulační uličky (\check{S}) odpovídat vzorci: $\check{S} = R + x + l + 200$, kde R = vnější poloměr otáčení vozíku v mm; x = vzdálenost vyložení paty vidlice od osy předních kol v mm; l = délka vidlice v mm (v případě přesahu manipulační jednotky přes vidlici ve směru zakládání, délku vidlice zvětšit o tento přesah); 200 = bezpečnostní vůle v mm. Šířky manipulačních uliček pro jednotlivé vysokozdvizné vozíky musí být výrobcem uvedeny v typovém listu pro zdvižné vozíky podle ČSN 26 8809. (5)

V typovém listu od společnosti Still je u největšího, navrhovaného manipulačního vozíku RX 60-25, minimální pracovní šířka uličky **3 877 mm**. Pracovní šířka uličky je navržena pro manipulaci s paletou **800 x 1 200 mm**. (8)

V typovém listu společnosti Jungheinrich je u největšího, navrhovaného manipulačního vozíku EFG 425k, minimální pracovní šířka uličky **3 826 mm**. Pracovní šířka uličky je navržena pro manipulaci s paletou **800 x 1 200 mm**. (12)

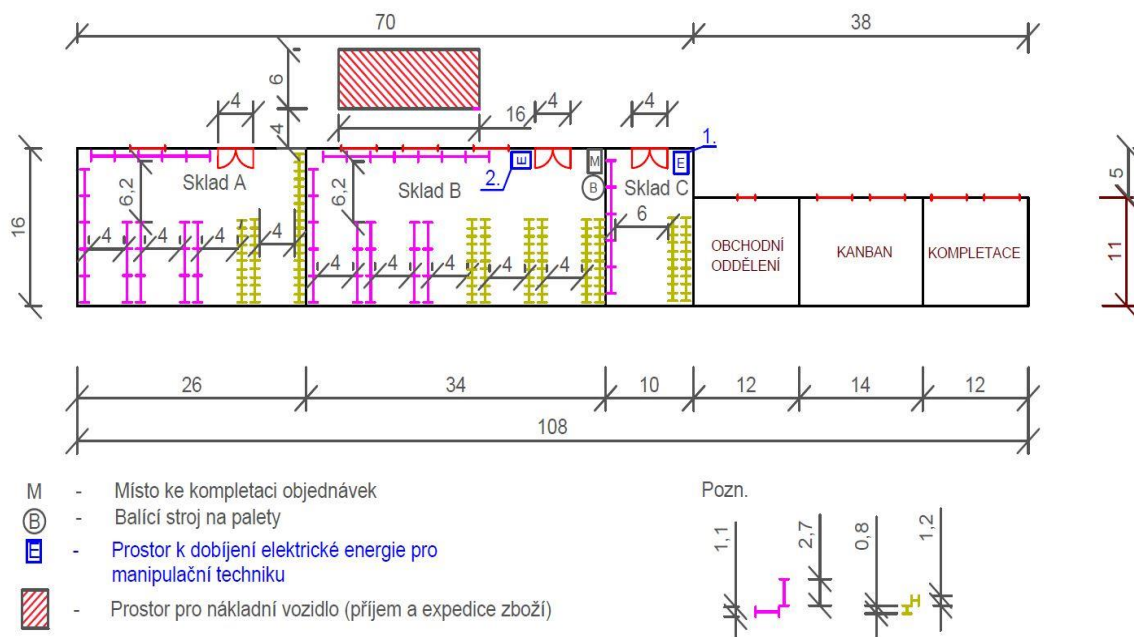
4.2.2 Návrh skladovacího systému č. 1

Tabulka 10 sklad č. 2 návrh 1 - kapacita

Skladovací část	Europalety – počet ks	Palety mars – počet ks
A	264	456
B	288	600
C	240	240
Celkem	792	1296

Zdroj: autor

Skladové prostory s označením A, B, C budou navrženy pro uskladnění zboží. Tato varianta je navržena smíšeným skladovacím způsobem. To znamená, že v každé skladovací části A, B, C se bude skladovat zboží v paletách mars a současně bude v těchto prostorech i nový regálový systém pro europalety. Zboží v paletách mars, bude stohováno do maximální výše 6 vrstev. Tyto skladovací prostory jsou navrženy pro uskladnění obou manipulačních jednotek. Regálový systém byl navržen podle parametrů v souladu s normou ČSN 26 9010. Mezi regálovým systémem a paletami mars bude navržena minimální šířka 4 m, to platí pro všechny skladovací části v návrhu 1. Kapacita skladu návrhu 1 je zobrazena v informační **tabulce 10**.



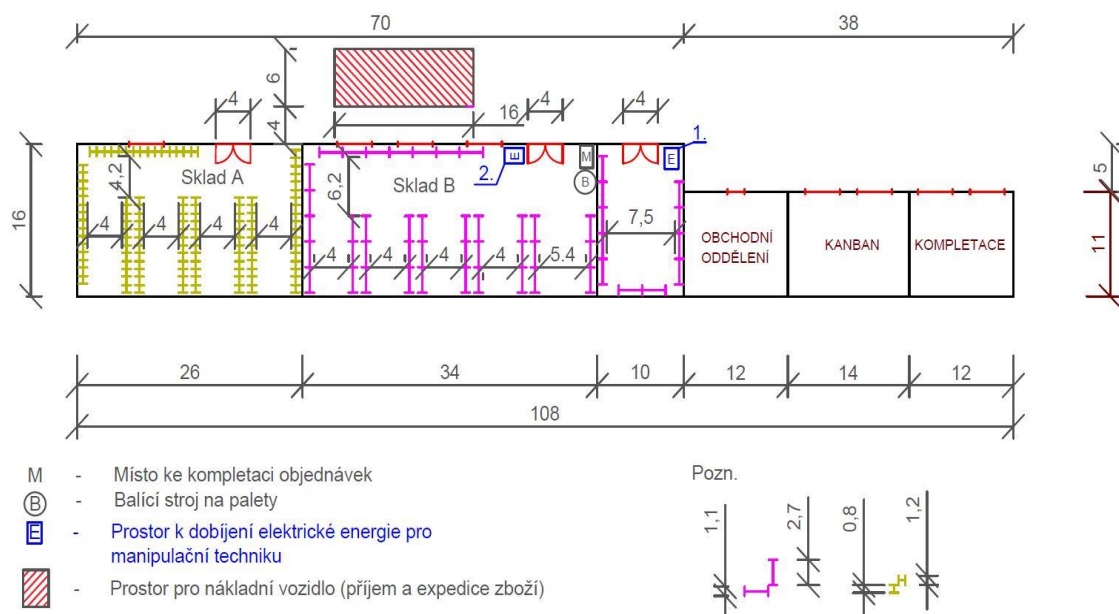
Obrázek 20 Sklad č. 2 - návrh 1

Zdroj: autor

Na **obrázku 20** je zobrazeno schéma návrhu 1, na kterém je navrženo veškeré uspořádání skladu. Nákres je zakreslen v jednotkách [1J=1m]. Schéma je přiloženo v **příloze D**.

4.2.3 Návrh skladovacího systému č. 2

Skladové prostory s označením A, budou navrženy pro uskladnění zboží. Tato varianta bude navržena odděleným skladovacím systémem, kdy každý sklad bude mít jednu manipulační jednotku. Ve skladovém prostoru A, budou uloženy pouze palety mars. Palety Mars nesmí přesahovat výškovou hranici 6 vrstev. Zboží v paletách mars, které bude ukládáno do vrstev, musí být stejný typ materiálu. Ve skladových prostorách s označením B, C je navrženo nový regálový, paletový systém. Tyto skladovací prostory jsou navrženy pouze pro uskladnění zboží na europaletách. Regálový systém byl navrženo podle parametrů v souladu s normou ČSN 26 9010. Mezi regálovým systémem a paletami mars bude navržena minimální šířka 4 m, to platí pro všechny skladovací části v návrhu 1.



Obrázek 21 Sklad č. 2 – návrh 2

Zdroj: autor

Na **obrázku 21** je zobrazeno schéma návrhu 2, na kterém je navrženo veškeré uspořádání skladu. Nákres je zakreslen v jednotkách [1J=1m]. Schéma je přiloženo v **příloze E**. Regálový systém byl navržen podle parametrů v souladu s normou ČSN 26 9010. Kapacita skladu návrhu 2 je zobrazena v informační **tabulce 11**.

Tabulka 11 sklad č.2 návrh 2 - kapacita

Skladovací část	Europalety – počet ks	Palety mars – počet ks
A	0	1440
B	468	0
C	132	0
Celkem	600	1440

Zdroj: autor

4.2.4 Rozpočet obou návrhů skladového uspořádání

V této části je vytvořena cenová nabídka obou návrhů, kdy použije ceny od společností Still a Jungheinrich. Regálový systém bude navržen pouze pro europalety, protože palety mars jsou dobře stohovatelné boxy.

Tabulka 12 Rozpočet skladovacího uspořádání podle ceny od společnosti Still

Návrh	Still	
	1	2
Cena za 1 buňku (1 buňka = 3 europalety)	1 765 Kč	1 765 Kč
Kapacita	792 europalet	600 europalet
Počet buněk	264	200
Výsledná cena bez DPH	465 960 Kč	353 000 Kč

Zdroj: (16), upraveno autorem

Buňka je rozměr regálového systému (2700x1,1), buňky jsou uvedeny v poznámce ve schématu návrhu 1,2. Rozpočet skladovacího uspořádání je vypracován podle ceny od společnosti Still a je zobrazen v **tabulce 12**.

Tabulka 13 Rozpočet skladovacího uspořádání podle ceny od společnosti Jungheinrich

Návrh	Jungheinrich	
	1	2
Cena za 1 buňku (1 buňka = 3 europalety)	1 500 Kč	1 500 Kč
kapacita	792 europalet	600 europalet
Počet buněk	264	200
Výsledná cena bez DPH	396 000 Kč	300 000 Kč

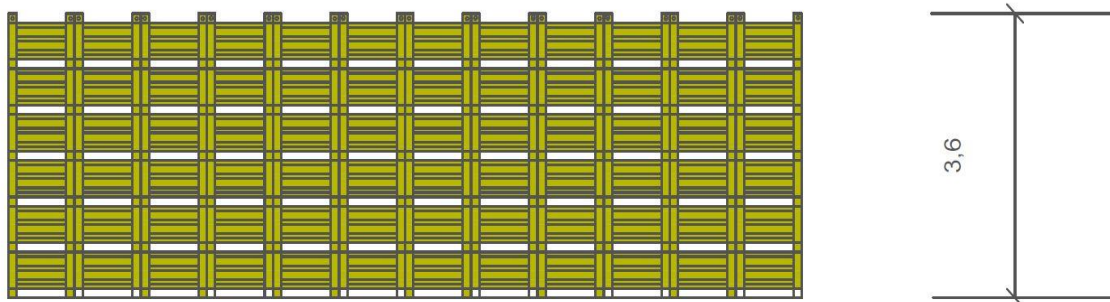
Zdroj: (17), upraveno autorem

Buňka je rozměr regálového systému (2700x1,1), buňky jsou uvedeny v poznámce ve schématu návrhu 1,2. Rozpočet skladovacího uspořádání je vypracován podle ceny od společnosti Jungheinrich a je zobrazen v **tabulce 13**.

4.2.5 Čelní pohledy skladového uspořádání

Čelní pohled skladovacího systému palety mars je na **obrázku 22** a v **příloze F**. Palety mars se mohou stohovat do maximální výše 6 vrstev. Nákres je v jednotkách [1J=1m].

Čelní pohled skladového systému-paleta mars

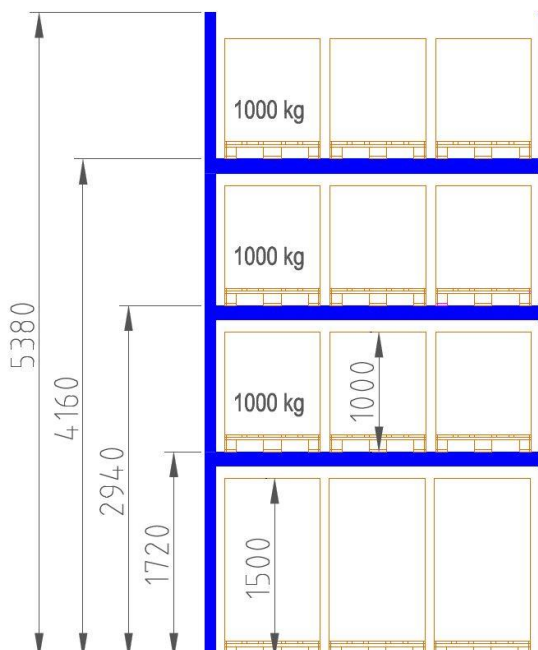


- maximálně 6 vrstev na sebe

Obrázek 22 Skladové uspořádání - palety mars

Zdroj: autor

Na **obrázku 23** a v **příloze G** je zobrazen čelní pohled regálového systému europalet a jeho veškeré parametry.



Obrázek 23 Skladové uspořádání - regálový systém – europalety

Zdroj: autor

4.3 Návrh balicího stroje

Ovinovací balicí stroj WS Economic 15 je navržen z důvodu, protože společnost Metalcom a.s. v současné době používá tento typ ve skladu č. 1, a je naprosto vyhovující. Výhodou je, že skladníci s tímto typem balicího stroje umí manipulovat, a nemusí být znovu proškoleny. Společnost Ekobal v současném stavu provádí autorizovaný servis balicího stroje ve skladu č. 1, tudíž společnost provede při jedné návštěvě autorizovaný servis u obou balicích strojů. Balicí stroj je vyroben v České Republice z kvalitních komponentů renomovaných značek. Tento stroj je určen pro balení a fixaci zboží na paletách do průtažné fólie. Svými vlastnostmi splňuje všechny požadavky na dobrou fixaci zboží na paletu. Stroj je konstrukčně navržen s ohledem na jednoduchou obsluhu, snadnou a rychlou instalaci. Balicí stroj může využít poloautomatický nebo ruční režim ovládání. V nastavení dvou pamětí je možno balit zboží variantou jednoduchého nebo křížového balení. (6), upraveno autorem

Základní faktory stroje:

- Balení v poloautomatickém a ručním režimu.
- START balení s funkcí "Push & Go".
- Výhodný poměr cena/výkon
- 2 programy
- předepínání fólie
- jednoduchý transport

(6)

Rám balicího stroje bude usazen ve stejné výškové úrovni jako je podlaha skladu. Nájezdová rampa bude sloužit pro jednoduché najetí manipulační techniky. Orientace točny stop bude zajišťovat zastavení točny, ve stejné poloze pro snadné nakládání a odebírání palet. Tento balicí stroj bude vybaven integrovanou váhou, která slouží k okamžitému vážení balené palety. Regulace při roztočení a zastavení točny, zamezí jakémukoliv posunutí nebo vychýlení zboží na paletě. Průměr točny je zvolen na 1 500 mm, tento rozměr je vyhovující pro europalety (1200x800) ve skladu č. 2. (6)



Obrázek 24 Balící stroj WS 15 Economic

Zdroj: (6)

Při jednoduchém nebo křížovém balení je důležité napnutí a předeptnutí fólie, hustota ovinu, rychlost otáček točny, počet ovinů na dolním a horním okraji balené palety. (6)

Balící stroj WS 15 Economic je zobrazen na **obrázku 24**, jeho technické informace jsou zaznamenány v **tabulce 14**.

Tabulka 14 Technické parametry - balící stroj Ekobal

Výrobce	Ekobal, s.r.o.
Ovládání	Poloautomatické/manuální
Počet programů	2
Velikost točny	1 500 mm
Nosnost točny	2 000 kg
Kontrola výšky zboží (čidlo)	ano
Max. výška balení	2 250 mm
Min. výška balení	510 mm
Průtažné zařízení	Ruční brzda
Napájení	230 V, 50 Hz
Transportní rozměry	2 345 x 1 500 x 350 mm
Hmotnost	370 kg
Cena bez DPH	72 941 Kč

Zdroj: (6, 17), upraveno autorem

4.4 Návrh prostoru pro kompletaci objednávek

Posledním návrhem ve skladu č. 2 je vymezený prostor pro kompletaci objednávek. Na nové místo bude navržen nový dílenský stůl s pracovním počítačem a tiskárnou. Tento typ dílenského stolu bude navržen, protože je v současné době využíván ke kompletaci zboží v prostorách skladu č. 1. Počítač s tiskárnou bude obsluhovat skladník, který bude proškolen od správce počítačové techniky. Příchozí objednávky od obchodního oddělení budou přijaty na pracovní počítač, poté bude objednávka zkompletována, označena a připravena k expedici zákazníkovi. Pokud bude objednávka připravena, skladník automaticky informuje zpětně obchodní oddělení. Pracovní počítač bude, také sloužit ke komunikaci mezi skladem č. 2 a skladem č. 1. Technické informace jsou zobrazeny v **tabulce 15**. Dílenský stůl je zobrazen na **obrázku 25**.

Navrhovaný dílenský stůl je nastavitelný ve třech výškových rozdílech. Pracovní plocha dílenského stolu je z kvalitní bukové spárovky, která má tloušťku 40 mm. Pro cenné papíry skladu je vhodné využít dvě uzamykatelné skříňky. Dále nabízí možnost ukotvení stolu k podlaze přes kotevní otvory. (7)

Tabulka 15 Technické informace - dílenský stůl

Nosnost	500 kg
Rozměry (v x š x h)	840-920 x 1 500 x 700
Pracovní deska	Buková spárovka
Záruka	5 let
Cena za dopravu	zdarma
Cena bez DPH	16 235 Kč

Zdroj: (7, 18)



Obrázek 25 Dílenský stůl pro kompletaci objednávek

Zdroj: (7)

4.5 Celkové rozpočty organizace obou skladu

Rozpočet organizace skladu č. 1

Ve skladu č. 1 není potřeba vytvářet rozpočet k přemístění nabíjecí stanice pro elektrickou energii. Vedoucí skladu přiřadí přemístění nabíjecí stanice do náplně práce dvěma skladníkům. Pro společnost Metalcom a.s. jsou to minimální náklady.

Rozpočet organizace skladu č. 2

V **tabulce 16** jsou vypočteny návrhy, kdy jejich cena byla zjištěna od společnosti Still. Veškeré výpočty regálového systému jsou zaznamenány v tabulce 12, 13.

Tabulka 16 Rozpočet organizace skladu č. 2 (cena Still)

Věc	Návrh 1	Návrh 2
Regálový systém	465 960 Kč	353 000 Kč
Balící stroj Ekobal	72 941 Kč	72 941 Kč
Dílenský stůl	16 235 Kč	16 235 Kč
Celkem bez DPH	555 136 Kč	442 176 Kč
Celkem s DPH	671 715 Kč	535 032 Kč

Zdroj: (16, 17, 18, 19), upraveno autorem

V **tabulce 17** jsou vypočteny návrhy, kdy jejich cena byla zjištěna od společnosti Jungheinrich. Veškeré výpočty regálového systému jsou zaznamenány v tabulce 12, 13.

Tabulka 17 Rozpočet organizace skladu č. 2 (cena Jungheinrich)

Věc	Návrh 1	Návrh 2
Regálový systém	396 000 Kč	300 000 Kč
Balící stroj Ekobal	72 941 Kč	72 941 Kč
Dílenský stůl	16 235 Kč	16 235 Kč
Celkem bez DPH	485 176 Kč	389 176 Kč
Celkem s DPH	587 062 Kč	470 903 Kč

Zdroj: (16, 17, 18, 19), upraveno autorem

5 NÁVRH NA ZLEPŠENÍ MANIPULAČNÍ TECHNIKY

Jeden z hlavních důvodů ke zlepšení manipulační techniky, je zejména životnost vysokozdvíhacích a nízkozdvíhacích vozíků. Jako dalším důležitým zlepšením u venkovního vysokozdvíhacího vozíku je nosnost. Still a Jungheinrich jsou jedny z nejprofesionálnějších společností se zaměřením na manipulační techniku. Tyto společnosti byly vybrány na základě společných obchodních vztahů se společností Metalcom a.s. Autor navrhuje společnosti, u kterých očekává profesionálnost, kvalitu a spolehlivost. Manipulační technika bude navržena od obou společností. Každý návrh bude obsahovat 3 vysokozdvíhací manipulační vozíky a 1 nízkozdvíhací manipulační vozík.

5.1 Návrh manipulační techniky od společnosti Still

Společnost Still byla vybrána k novému návrhu manipulační techniky, protože v analyzovaných skladech Metalcom a.s. Kutná Hora jsou používány manipulační vysokozdvíhací vozíky Still. Metalcom a.s. se společností Still udržují mezi sebou pevné obchodní vztahy. To je hlavní důvod, proč si autor práce vybral společnost Still.

Jedním z hlavních návrhů manipulační techniky je elektrický manipulační vozík typu RX 60-25. Tento vozík je navržen pro manipulaci se zbožím v okolních prostorech skladu. Hlavní důvod, pro návrh tohoto vozíku byla nosnost. Jeho nosnost je vyhovující pro manipulaci s dřevěnými prachci. V současné době manipulace s dřevěnými prachci je hraniční. Hmotnost dřevěných prachců se pohybuje do 2 t. Z čehož vyplývá, že navržená nosnost manipulačního vozíku je vyhovující. Také novou změnou u VZV je uzavřená kabina s vytápěním a rádiem. Manipulační vozík RX 60-25 a jeho veškeré informační a technické parametry jsou zobrazeny v **příloze H**.

Tento manipulační vozík byl navržen z těchto hlavních důvodů:

- Zvýšení nosnosti.
- Vozík s kabinou (kvůli nepříznivým vlivům počasí).
- Vyšší zdvih teleskopického zařízení.
- Novelizace vozíku.
- Minimální zatěžování životního prostředí.
- Elektrický pohon.
- 95 % recyklovatelný materiál.

(8)



Obrázek 26 RX 60-25 Výměna baterie

Zdroj: (8)

Jedním z hlavních bezpečnostních výhod, je vynikající výhled na manipulaci se zbožím, pomocí velkých oken na všech stranách, a i v ochranné stříšce. Vozík nabízí možnost posunu sedadla do strany, tudíž řidič uvidí optimálně na břemeno. VZV má nízké těžiště, s kterým získává maximální stabilitu. Vysokozdvihný elektrický vozík RX 60-25 zvedá břemeno o hmotnosti 2,5 t při vzdálenosti těžiště břemene 600 mm. Nabíjecí stanice a baterie jsou v ceně s manipulačním vozíkem. Boční výměna baterie je zobrazena na **obrázku 26.** (8), upraveno autorem

Dále autor práce navrhuje elektrický vysokozdvihný vozík typu RX 20-16, který je navržen pro oba sklady v areálu Metalcom a.s. Tento vozík bude obnoven, jelikož v současné době je provozován ve skladu č. 1. Nový manipulační vozík má několik výhod oproti staršímu. Informační a technické parametry pro VZV 20-16 jsou zobrazeny v **příloze I.** Navržený vozík RX 20-16 bude sloužit k manipulaci při příjmu a expedici zboží.

Tento manipulační vozík byl navržen z těchto hlavních důvodů:

- Vozík bez kabiny = lepší výhled (vnitřní prostory)
- Vyšší zdvih teleskopického zařízení.
- Novelizace vozíku.
- Minimální zatěžování životního prostředí.
- Elektrický pohon.
- 95 % recyklovatelný materiál.

(9)



Obrázek 27 RX 20-16 Výměna Baterie

Zdroj: (9)

VZV RX 20-16 má výborný výhled při manipulaci se zbožím, to je jeho velkou výhodou. Vozík nabízí možnost posunu sedadla do strany, tudíž řidič uvidí optimálně na zdvižené břemeno. VZV má nízké těžiště na 4 kolech, s kterými získává maximální stabilitu. Vysokozdvihný elektrický vozík RX 20-16 zvedá břemeno o hmotnosti 1,6 t při vzdálenosti těžiště břemene 500 mm. Autor práce navrhl nosnost 1,6 t, protože je pro oba sklady naprosto vyhovující. Hmotnost manipulačních jednotek se zbožím, je převážně do 1 t. Nabíjecí stanice a baterie jsou v ceně s manipulačním vozíkem. Dobíjení elektrické energie bude navrženo do vnitřních prostorách skladu. Boční výměna baterie je zobrazena na **obrázku 27**. (9), upraveno autorem

Dalším navrženým manipulačním vozíkem je elektrický vysokozdvizný vozík RX 50-13, který je navržen pro oba sklady v areálu Metalcom a.s. Tento vozík bude obnoven, jelikož v současné době je provozován ve skladu č. 1. Nový manipulační vozík má několik výhod oproti staršímu. Informační a technické parametry pro VZV 50-13 jsou zobrazeny v **příloze J**. VZV bude navržen pro manipulaci při příjmu a expedici zboží v obou skladech.

Tento manipulační vozík byl navržen z těchto hlavních důvodů:

- Vozík bez kabiny = lepší výhled (vnitřní prostory)
- Vyšší zdvih teleskopického zařízení.
- Novelizace vozíku.
- Minimální zatěžování životního prostředí.
- Elektrický pohon.
- 95 % recyklovatelný materiál.

(10)



Obrázek 28 RX 50-13 Výměna baterie

Zdroj: (10)

RX 50-13 má výborný výhled při manipulaci se zbožím, to je jeho velkou výhodou. Vozík nabízí možnost posunu sedadla do strany, tudíž řidič uvidí optimálně na zdvižené břemeno. VZV má nízké těžiště a díky tomu získává maximální stabilitu. Vysokozdvihný elektrický vozík RX 50-13 zvedá břemeno o hmotnosti 1,25 t při vzdálenosti těžiště břemene 500 mm. Autor práce navrhl nosnost 1,25 t, protože je pro oba sklady naprosto vyhovující. Hmotnost manipulačních jednotek se zbožím, je převážně do 1 t. Nabíjecí stanice a baterie jsou v ceně s manipulačním vozíkem. Dobíjení elektrické energie bude navrženo do vnitřních prostorách skladu. Boční výměna baterie je zobrazena na **obrázku 28**. VZV bude navržen pro manipulaci při příjmu a expedici zboží v obou skladech. (10), upraveno autorem Posledním návrhem manipulační techniky od společnosti Still je nízkozdvihný manipulační vozík HPS 20W. Tento manipulační vozík je navržen pro manipulaci se zbožím v místech, kam se vysokozdvihná manipulační technika nedostane, ale také pro posun v nákladním vozidle při nakládce či vykládce. Nosnost paletového vozíku a další veškeré informační a technické parametry jsou zobrazeny v **příloze K**.

Tento paletový vozík je navržen z těchto hlavních důvodů:

- Okamžité vážení pomocí přídavné váhy.
- Novelizace paletového vozíku.
- Minimální zatěžování životního prostředí.
- Polyuretanová řídicí kola zajišťující tichý chod.
- Manuální pohon = větší nosnost.

(11)

Velmi přesné vážící zařízení je součástí vozíku HPS 20W. Při zvednutí zboží na paletovém vozíku je zboží s manipulační jednotkou okamžitě zváženo, kdy celková hmotnost se zobrazí na displeji. U paletového vozíku se baterie vyměňuje pouze ve vážícím zařízení, protože pohon paletového vozíku je bez pohonu. (11)

Důležitou informací je ohleduplnost k životnímu prostředí. Všechny vozíky od společnosti Still mají nízké provozní náklady, jako jsou např. nízká spotřeba energie a dlouhé intervaly údržby. Použitý materiál k výrobě manipulačních vozíku je z 95 % recyklovatelný. Výhodou manipulačních vozíků je bezemisní pohon. Maximální rychlost manipulačních vozíků je 20 km/h. Jejich možnost přizpůsobení, jakémukoli nasazení při nakládce či vykládce, slouží individuálně nastavitelná rychlost a chování při zrychlování a brzdění. (8)

5.2 Cenová nabídka manipulační techniky od společnosti Still

Autor práce vytvořil cenovou nabídku na manipulační techniku od společnosti Still. Rozpočet byl vytvořen s přesným počtem manipulační techniky a jeho veškeré údaje jsou v **tabulce 18**.

Tabulka 18 Rozpočet-manipulační technika Still

Typ	Počet	Cena za 1 ks bez DPH	Cena za x ks bez DPH	Cena za x ks s DPH
RX 60-25	1 ks	848 900 Kč	848 900 Kč	1 027 169 Kč
RX 20-16	3 ks	688 500 Kč	2 065 500 Kč	2 499 255 Kč
RX 50-13	3 ks	450 200 Kč	1 350 600 Kč	1 634 226 Kč
HPS 20W	2 ks	27 000 Kč	54 000 Kč	65 340 Kč
Celkem	9 ks	2 014 600 Kč	4 319 000 Kč	5 225 990 Kč

Zdroj: (16), upraveno autorem

Celková cenová nabídka za manipulační techniku od společnosti Still je za **5 225 990 Kč** s DPH. DPH je započítáno jako 21 % z celkové částky.

5.3 Návrh manipulační techniky od společnosti Jungheinrich

Společnost Jungheinrich byla vybrána k novému návrhu manipulační techniky, protože sesterská společnost Metalcom Wrocław ve svých logistických skladech používá manipulační techniku od společnosti Jungheinrich. Obě společnosti mezi sebou udržují pevné obchodní vztahy. To je hlavní důvod, proč si autor práce vybral společnost Jungheinrich.

Hlavním návrhem manipulační techniky je elektrický manipulační vozík typu EFG 425k. Tento vozík je navržen pro manipulaci se zbožím v okolních prostorech skladu. Hlavní důvod, pro návrh tohoto vozíku byla nosnost. Jeho nosnost je vyhovující pro manipulaci s dřevěnými prachci. V současné době manipulace s dřevěnými prachci je hraniční. Hmotnost dřevěných prachců se pohybuje do 2 t. Z čehož vyplývá, že navržená nosnost manipulačního vozíku je vyhovující. Manipulační vozík EFG 425k a jeho veškeré informační a technické parametry jsou zobrazeny v **příloze L**. Také novou změnou u VZV je uzavřená kabina s vytápěním a rádiem.

Tento manipulační vozík byl navržen z těchto hlavních důvodů:

- Zvýšení nosnosti.
- Vozík s kabinou (kvůli nepříznivým vlivům počasí).
- Vyšší zdvih teleskopického zařízení.
- Novelizace vozíku.
- Minimální zatěžování životního prostředí.
- Elektrický pohon.

(12)



Obrázek 29 EFG 425k Výměna baterie

Zdroj: (12)

Jedním z hlavních bezpečnostních výhod, je vynikající výhled na manipulaci se zbožím, pomocí velkých oken na všech stranách, a i v ochranné stříšce. Vozík nabízí možnost posunu sedadla do strany, tudíž řidič uvidí optimálně na břemeno. VZV má maximální stabilitu díky extrémně nízkému těžišti a kyvné nápravě s vysokým uložením. Vysokozdvížený elektrický vozík EFG 425k zvedá břemeno o hmotnosti 2,5 t při vzdálenosti těžiště břemene 500 mm. Nabíjecí stanice a baterie jsou v ceně s manipulačním vozíkem. Boční výměna baterie je zobrazena na **obrázku 29**. (12), upraveno autorem

Dále autor práce navrhuje elektrický vysokozdvížený vozík typu EFG 316, který je navržen pro oba sklady v areálu Metalcom a.s. Nový manipulační vozík má několik výhod oproti staršímu. Informační a technické parametry pro VZV EFG 316 jsou zobrazeny v **příloze M**. VZV bude sloužit k manipulaci při příjmu a expedici zboží.

Tento manipulační vozík byl navržen z těchto hlavních důvodů:

- Vozík bez kabiny = lepší výhled (vnitřní prostory)
- Vyšší zdvih teleskopického zařízení.
- Novelizace vozíku.
- Minimální zatěžování životního prostředí.
- Elektrický pohon.

(13)



Obrázek 30 EFG 316 Výměna baterie

Zdroj: (13)

VZV EFG 316 nabízí rozšířený a bezpečný výhled díky optimálnímu vedení hadic a řetěz. Vozík nabízí možnost posunu sedadla do strany, tudíž řidič uvidí optimálně na zdvižené břemeno. Při manipulaci se zbožím, to je jeho velkou výhodou. VZV má nízké těžiště na 4 kolech, s kterými získává maximální stabilitu. Vysokozdvížený elektrický vozík EFG 316 zvedá břemeno o hmotnosti 1,6 t při vzdálenosti těžiště břemene 500 mm. Autor práce navrhl nosnost 1,6 t, protože je pro oba sklady naprosto vyhovující. Hmotnost manipulačních jednotek se zbožím, je převážně do 1 t. Nabíjecí stanice a baterie jsou v ceně s manipulačním vozíkem. Dobíjení elektrické energie bude navrženo do vnitřních prostorách skladu. Boční výměna baterie je zobrazena na **obrázku 30**. (13), upraveno autorem

Dalším navrženým manipulačním vozíkem je elektrický vysokozdvížený vozík EFG 113, který je navržen pro oba sklady v areálu Metalcom a.s. Tento vozík bude obnoven, jelikož v současné době je provozován ve skladu č. 1. Nový manipulační vozík má několik výhod oproti staršímu. Informační a technické parametry pro VZV EFG 113 jsou zobrazeny v **příloze N**. VZV bude navržen pro manipulaci při příjmu a expedici zboží v obou skladech.

Tento manipulační vozík byl navržen z těchto hlavních důvodů:

- Vozík bez kabiny = lepší výhled (vnitřní prostory)
- Vyšší zdvih teleskopického zařízení.
- Novelizace vozíku.
- Minimální zatěžování životního prostředí.
- Elektrický pohon.

(14)



Obrázek 31 EFG 113 Výměna baterie

Zdroj: (14)

EFG 113 nabízí rozšířený a bezpečný výhled díky optimálnímu vedení hadic a řetězů. Vozík nabízí možnost posunu sedadla do strany, tudíž řidič uvidí optimálně na zdvižené břemeno. Při manipulaci se zbožím, to je jeho velkou výhodou. VZV má nízké těžiště a díky tomu získává maximální stabilitu. Vysokozdvížený elektrický vozík EFG 113 zvedá břemeno o hmotnosti 1,25 t při vzdálenosti těžiště břemene 500 mm. Autor práce navrhl nosnost 1,25 t, protože je pro oba sklady naprosto vyhovující. Hmotnost manipulačních jednotek se zbožím, je převážně do 1 t. Nabíjecí stanice a baterie jsou v ceně s manipulačním vozíkem. Dobíjení elektrické energie bude navrženo do vnitřních prostorách skladu. Boční výměna baterie je zobrazena na **obrázku 31**. (14), upraveno autorem

Všechny vysokozdvížené manipulační vozíky od společnosti Jungheinrich jsou vybaveny asistenčním systémem Access Control, což znamená, že skladník před manipulací usedne do sedačky, tím se automaticky sepne bezpečnostní spínač. Pokud se bezpečnostní spínač nesepe, tak je vozík zablokován a nemůže dojít k jeho manipulaci. Dále uvnitř vozíku musí zadat na displeji platný přístupový kód. Poslední bezpečnostní mechanismus je zapnutí bezpečnostního pásu. Pokud skladník vykoná tyto pokyny, vozík není schopen k jakékoliv manipulaci. (12)

Posledním návrhem manipulační techniky od společnosti Jungheinrich je nízkozdvížený manipulační vozík AMW 22p. Tento manipulační vozík je navržen pro manipulaci se zbožím v místech, kam se vysokozdvížná manipulační technika nedostane, ale také pro posun v nákladním vozidle při nakládce či vykládce. Dále paletový vozík AMW 22p je navržen k výměně baterie z elektrických vysokozdvížných vozíků. Nosnost paletového vozíku a další veškeré informační a technické parametry jsou zobrazeny v **příloze O**.

Tento paletový vozík je navržen z těchto hlavních důvodů:

- Okamžité vážení pomocí přídavné váhy.
- Novelizace paletového vozíku.
- Minimální zatěžování životního prostředí.
- Polyuretanová řídicí kola zajišťující tichý chod.
- Manuální pohon = větší nosnost.

(15)

AMW 22p nabízí jednoduché ovládání pro praváky, tak pro leváky. Po 5 zdvících oje je dosaženo max. výšky zdvihu. Součástí manipulačního vozíku je přídatné vážicí zařízení s displejem. Rozlišení 1 kg v celém rozsahu až do 2 200 kg. Maximální přesnost vážicího zařízení je pomocí vážících snímačů (buněk) ve 4 koncových bodech vidlí. Hmotnost zváženého zboží se po zdvihu zobrazí na displeji, který je chráněn proti vodě a prachu. Velkou výhodou u AMW 22p je možnost počítání kusů (palet) při nakládce či vykládce. (15)

5.4 Cenová nabídka manipulační techniky od společnosti Jungheinrich

Autor práce vytvořil cenovou nabídku na manipulační techniku od společnosti Jungheinrich. Rozpočet byl vytvořen s přesným počtem manipulační techniky a jeho veškeré údaje jsou v **tabulce 19**.

Tabulka 19 Rozpočet-manipulační technika Jungheinrich

Typ	Počet	Cena za 1 ks bez DPH	Cena za x ks bez DPH	Cena za x ks s DPH
EFG 425k	1 ks	750 000 Kč	750 000 Kč	907 500 Kč
EFG 316	3 ks	650 000 Kč	1 950 000 Kč	2 359 500 Kč
EFG 113	3 ks	450 000 Kč	1 350 000 Kč	1 633 500 Kč
AMW 22p	2 ks	36 000 Kč	72 000 Kč	87 120 Kč
Celkem	9 ks	1 886 000 Kč	4 122 000 Kč	4 987 620 Kč

Zdroj: (17), upraveno autorem

Celková cenová nabídka za manipulační techniku od společnosti Jungheinrich je za **4 987 620 Kč** s DPH. DPH je započítáno jako 21 % z celkové částky.

6 VYHODNOCENÍ NÁVRHŮ

Jako poslední kapitolou práce je vyhodnocení návrhů, jak pro organizaci skladu, tak pro manipulační techniku. Obě řešení byla vyhodnocena na základě dotčených materiálů od navrhovaných společností.

6.1 Vyhodnocení organizace skladu

V této části autor práce porovná a vyhodnotí veškeré návrhy pro sklad č. 1 a sklad č. 2.

6.1.1 Vyhodnocení organizace skladu č. 1

Autor práce navrhuje nové umístění nabíjecí stanice pro manipulační techniku ve skladu č. 1, protože bylo zjištěno při analýze, že v současném stavu je nabíjecí stanice nevhodně umístěna. Nová nabíjecí stanice bude navržena do prostoru, kde nebude bránit v průjezdu jiné manipulační technice. Návrh nabíjecí stanice pro dobíjení elektrické energie do manipulační techniky je zobrazen v **příloze C**. Vymezené místo pro nabíjení manipulační techniky bude přemístěno do větších manipulovatelných prostorů. **Hlavním důvodem přesunu je blokování vjezdu do jiného skladovacího prostoru.** Nabíjecí stanice bude navrhována podle dodavatele manipulační techniky, kterou navrhne autor práce.

6.1.2 Vyhodnocení organizace skladu č. 2

Ve stávajícím stavu uvnitř skladu č. 2, není vhodně uspořádán skladovací systém. Z tohoto důvodu bude navržen nový skladovací systém, který zvýší efektivitu skladu a navýší kapacitu zboží. Mezi regálovým systémem a paletami mars bude navržena minimální pracovní šířka 4 m, to platí pro oba návrhy organizace skladu č. 2. Regálový systém byl navržen podle parametrů v souladu s normou ČSN 26 9010. V **tabulce 20** je zobrazena kapacita zboží ve skladu č. 2.

Tabulka 20 Kapacita zboží ve skladu č. 2

Kapacita			
	Současný stav	Návrh 1	Návrh 2
Europaleta	284 ks	792 ks	600 ks
Paleta mars	250 ks	1 296 ks	1 440 ks

Zdroj: autor

Nově navrhované skladovací systémy v porovnání se současnou kapacitou skladu jsou kapacitně několikrát větší. Tím je dáno, že pokud bude zhotoven jeden z dvou návrhů skladovacího systému, bude kapacita skladu navýšena.

Výhody skladovacího návrhu č. 1:

- Větší kapacita zboží.
- Efektivní využití plochy.
- Úspora místa.
- Lepší manipulace se zbožím.

Nevýhody skladovacího návrhu č. 1:

- Smíšené uložení manipulačních jednotek ve všech skladovacích prostorech.
- Větší náklady na zhotovení.

Skladovací systém návrhu 1 je zobrazen na schématu v **příloze D**.

Výhody skladovacího návrhu č. 2:

- Uložení jednoho druhu manipulačních jednotek v daném skladovacím prostoru.
- Větší využití výškového prostoru.
- Menší náklady na zhotovení.
- Lepší manipulace se zbožím.
- Efektivní využití plochy.
- Úspora místa.

Nevýhody skladovacího návrhu č. 2:

- Menší kapacita zboží
- Delší manipulační doba palet mars

Skladovací systém návrhu 2 je zobrazen na schématu v **příloze E**.

V tabulce 21 je uvedena cenová nabídka regálového systému pro europalety, která byla vytvořena na základě cenové nabídky od logistických společností Still a Jungheinrich. Dále **tabulka 21** obsahuje cenovou nabídku balicího stroje od společnosti Ekobal, a také cenovou nabídku dílenského stolu od společnosti AB-STORE.

Autor práce navrhl zhotovení skladu č. 2 podle skladovacího systému 2. Na základě porovnání cenové nabídky, autor práce vybral ke zhotovení skladového systému společnost Jungheinrich.

Tabulka 21 Rozpočet finálního návrhu pro sklad č. 2

Společnost	Jungheinrich
Návrh 2 (cena bez DPH)	300 000 Kč
Ekobal (cena bez DPH)	72 941 Kč
AB-STORE (cena bez DPH)	16 235 Kč
Celkem	389 176 Kč

Zdroj: (16, 17, 18,19), upraveno autorem

Hlavními důvody navrhnutého skladového systému od společnosti Jungheinrich jsou:

- Uložení jednoho druhu manipulačních jednotek v daném skladovacím prostoru.
- Větší využití výškového prostoru.
- Menší náklady na zhotovení.
- Lepší manipulace se zbožím.
- Efektivní využití plochy.
- Úspora místa.

Autor práce navrhuje společnosti Metalcom a.s., aby výstavba v současném stavu nacenili od speciálního odhadce. Odhad na manipulační techniku provozuje společnost Jungheinrich. Peníze z prodeje manipulační techniky v současném stavu mohou být použity na nové návrhy skladů, nebo odečteny z celkové částky nově navržené manipulační techniky od společnosti Jungheinrich.

6.2 Vyhodnocení manipulační techniky

Autor práce v této části porovná a navrhne manipulační techniku, která vytvoří lepší efektivitu pro oba sklady. V **tabulce 22** jsou zobrazeny porovnávací kritéria mezi společnostmi Still a Jungheinrich.

Hlavní porovnávací kritéria jsou:

- Cena.
- Nosnost.
- Servis.
- Baterie.
- Zdvih.

Do skladu č. 1 budou navrženy **2** manipulační vysokozdvizné vozíky s nosností **1,6 t**, a také **2** manipulační vysokozdvizné vozíky s nosností **1,25 t**. Dále bude navrhnut **1** nízkozdvizný manipulační vozík s nosností **2 - 2,2 t**. Do skladu č. 2 budou navrženy **2** manipulační vysokozdvizné vozíky s nosností **1,6 t** a **1,25 t**. Dále bude navržen **1** nízkozdvizný manipulační vozík s nosností **2 - 2,2 t**. Pro venkovní prostory bude navrhnut **1** manipulační vysokozdvizný vozík s nosností **2,5 t**.

Tabulka 22 Porovnávací kritéria - manipulační technika

Firma	Typ	Cena bez DPH/ks	Nosnost	Servis	Baterie	Zdvih
Still	RX 60-25	848 900 Kč	2 500 kg	Příjezd do 8 hodin.	80 V 620 Ah	5 170 mm
	RX 20-16	688 500 Kč	1 600 kg		48 V 625 Ah	4 680 mm
	RX 50-13	450 200 Kč	1 250 kg		24 V 805 Ah	4230 mm
	HPS 20W	27 000 Kč	2 000 kg		-	115 mm
Jungheinrich	EFG 425k	750 000 Kč	2 500 kg	Příjezd do 6 hodin.	80 V 620 Ah	5 000 mm
	EFG 316	650 000 Kč	1 600 kg		48 V 750 Ah	5 000 mm
	EFG 113	450 000 Kč	1 250 kg		24 V 875 Ah	5 000 mm
	AMW 22p	36 000 Kč	2 200 kg		-	122 mm

Zdroj: (8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), upraveno autorem

V porovnání kritérií je manipulační technika od společnosti Still u vybraných typů vysokozdvížné techniky dražší. Celkový rozpočet s počtem přesných kusů od společnosti Still je v tabulce 22. Celkový rozpočet s počtem přesných ks od společnosti Jungheinrich je v tabulce 19. Nosnosti u vysokozdvížné manipulační techniky jsou zcela totožné, ale u nízkozdvížné manipulační techniky je menší rozdíl. Typ AMW 22p od společnosti Jungheinrich má větší nosnost o 200 kg. Co se týče servisu, při poruše na manipulační technice, tak společnost Jungheinrich se dostaví na dané místo o 2 hodiny rychleji. Napětí baterií jsou totožné u všech typů vysokozdvížných vozíků, ale kapacity baterií se mění, a v tomto kritériu s větší kapacitou převládá návrh od společnosti Jungheinrich. Posledním porovnávacím kritériem je zdvih manipulační techniky. V porovnání zdvihu převažuje společnost Jungheinrich, ale venkovní manipulační technika typ RX 60-25 má vyšší zdvih než typ EFG 425k od společnosti Jungheinrich.

Autor práce navrhuje veškerou manipulační techniku od společností Jungheinrich. Hlavními důvody navržené manipulační techniky od společnosti Jungheinrich jsou:

- Levnější cenová nabídka.
- Větší kapacita baterií.
- Rychlejší poruchový servis.
- Vyšší zdvih u daného typu manipulačního vozíku.

Autor práce navrhuje společnosti Metalcom a.s., aby manipulační techniku v současném stavu nacenili od speciálního odhadce. Odhad na manipulační techniku provozuje společnost Jungheinrich. Peníze z prodeje manipulační techniky v současném stavu mohou být použity na nové návrhy skladů, nebo odečteny z celkové částky nově navržené manipulační techniky od společnosti Jungheinrich.

ZÁVĚR

Hlavním cílem této bakalářské práce bylo provést analýzu současného uspořádání skladu ve společnosti Metalcom a.s. a poté zanalyzovat manipulační techniku ve vybraných skladech. Bakalářská práce byla rozdělena do několika základních částí. První část byla teoretická a jejím hlavním úkolem bylo charakterizovat vybranou společnost Metalcom a.s. Nejprve byl podnik podrobně charakterizován z několika různých hledisek (obor činnosti, vznik a historie podniku).

Druhá část práce byla zaměřena na analýzu současného uspořádání skladů, kde autor popisuje oba sklady v současném stavu a ostatní nabízející služby. Dále jsou popsány veškeré manipulační jednotky a na závěr druhé části autor vytvořil celkové analýzy současného uspořádání v obou skladech.

Třetí část obsahuje současný stav manipulační techniky. Zde autor popisuje nízkozdvížnou a vysokozdvížnou manipulační techniku. Na konci třetí části je vytvořena analýza současného stavu manipulační techniky

Čtvrtá část práce obsahuje návrh na zlepšení organizace skladu, kdy autor práce vytvořil dva návrhy, které byly vyhodnoceny v 6 části práce. Dále byl navrhnout nový balící stroj a místo ke kompletaci pro sklad č. 2.

V páté části byl vytvořen návrh na zlepšení manipulační techniky. Autor práce navrhl manipulační techniku od společností Still a Jungheinrich. V této části autor práce popsal veškeré technické informace o nově navržené manipulační technice.

V poslední šesté části autor práce vyhodnotil organizaci skladu a manipulační techniku pro společnost Metalcom a.s. Autor navrhl změnu organizace skladu č. 1, kde došlo ke změně umístění nabíjecí stanice. Pro sklad č. 2 autor práce navrhl budoucí zhotovení podle návrhu č. 2. Jako zhotovitel tohoto návrhu byla vybrána společnost Jungheinrich, na základě cenové analýzy. Celkové náklady na zlepšení organizace skladu č. 2 dosáhly hodnoty **389 176 Kč bez DPH**. Výsledným návrhem manipulační techniky pro sklad č. 1 a sklad č. 2 jsou vysokozdvížné vozíky typu EFG 425k, EFG 316, EFG 113, a nízkozdvížný vozík AMW 22p od společnosti Jungheinrich. Celkové náklady na vybranou manipulační techniku dosáhly hodnoty **4 122 000Kč bez DPH**.

SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ

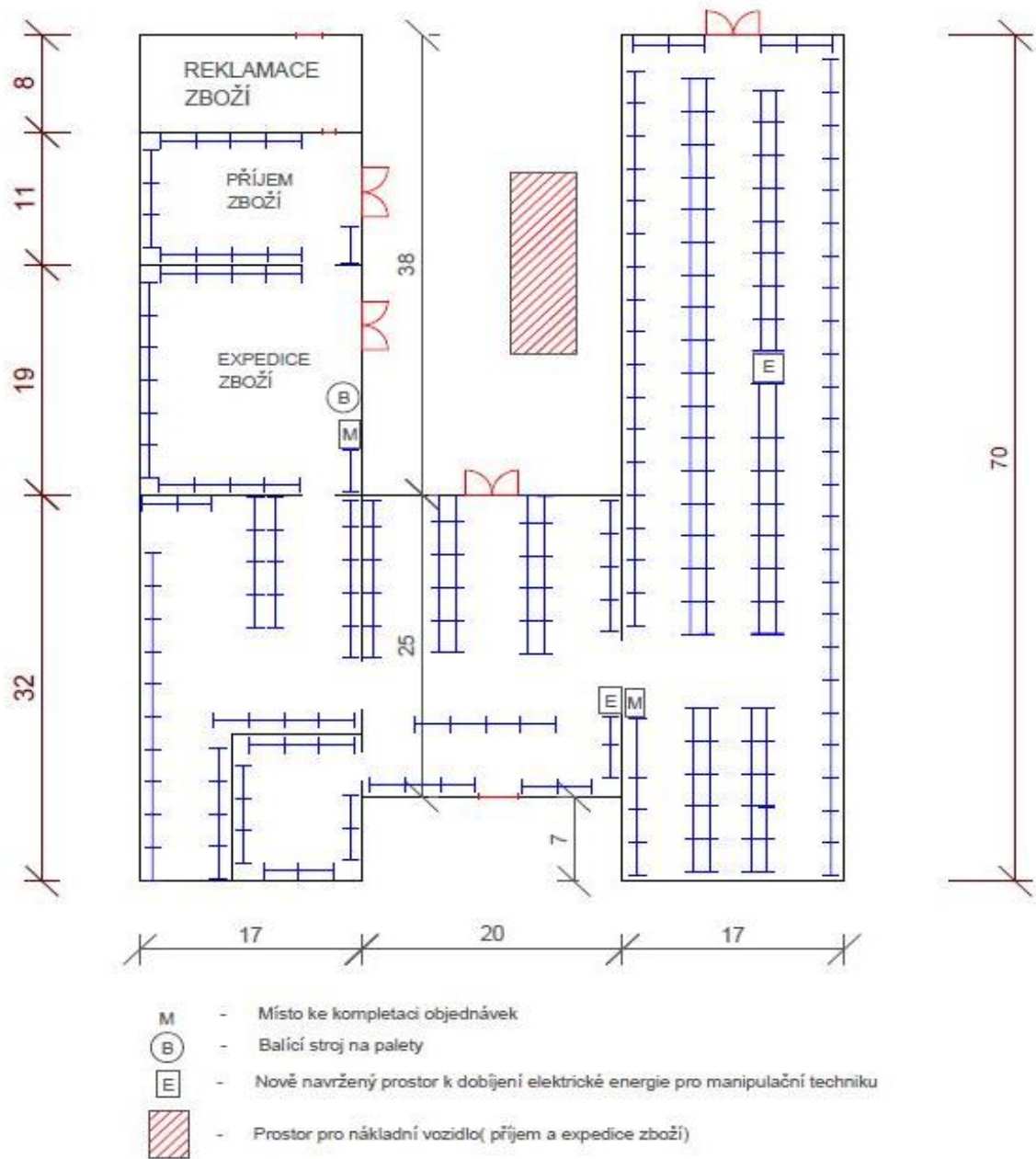
- (1) Metalcom [online]. Dostupné z: <<http://www.metalcom.cz/cz/metalcom-v-cislech>>. [cit.2017-01-05]
- (2) Europaleta [online]. Dostupné z: <<https://www.paletymorava.cz/euro-palety>>. [cit. 2017-01-06]
- (3) Paleta Mars [online]. Dostupné z: <<http://www.herus-palety.cz/kovove-bedny-palety-mars>>. [cit. 2017-01-06]
- (4) MOJŽÍŠ, Vlastislav. Logistické technologie. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2003. ISBN 80-7194-469-6. [cit. 2017-11-06]
- (5) ČSN EN 15147 (26 9010). Manipulace s nákladem - Šířky a výšky cest a uliček, Praha: Federální úřad pro normalizaci a měření, 1993.
- (6) Balicí stroj [online]. Dostupné z: <<http://www.ekobal.cz/balici-technika/ovinovaci-stroje/poloautomaticka-ovinovacka-palet-ws-15-economic.html>>. [cit. 2018-01-02]
- (7) Dílenský stůl [online]. Dostupné z: <<http://www.abstore.cz/stavitelny-dilensky-stul-1500-mm-m4m2-bukova-sparovka>>. [cit. 2018-01-02]
- (8) Still RX 60-25 [online]. Dostupné z: <<http://www.still.cz/elektricke-vysokozdvine-rx-60-25.0.0.html>>. [cit. 2018-01-05]
- (9) Still RX 20-16 [online]. Dostupné z: <<http://www.still.cz/elektricke-vysokozdvine-rx-20-14.0.0.html>>. [cit. 2018-01-05]
- (10) Still RX 50-13 [online]. Dostupné z: <<http://www.still.cz/elektricke-vysokozdvine-rx-50-1.0.0.html>>. [cit. 2018-01-07]

- (11) HPS 20W [online]. Dostupné z: <<http://www.still.cz/hps-hpt-cz.0.0.html>>. [cit. 2018-01-07]
- (12) EFG 425 [online]. Dostupné z:<<http://www.jungheinrich.cz/produkty/elektricky-vysokozdvizny-vozik/serie-4/>>. [cit. 2018-01-07]
- (13) EFG 316 [online]. Dostupné z:<<https://www.jungheinrich.cz/produkty/elektricky-vysokozdvizny-vozik/serie-3/>>. [cit. 2018-01-07]
- (14) EFG 113 [online]. Dostupné z:<<http://www.jungheinrich.cz/produkty/elektricky-vysokozdvizny-vozik/serie-1/>>. [cit. 2018-01-07]
- (15) AMW 22p [online]. Dostupné z:<<http://www.jungheinrich.cz/produkty/paletovy-vozik/amw-22-22p/>>. [cit. 2018-01-07]
- (16) BARÁK Daniel, TOPORCER Jiří. Osobní sdělení. Cenová nabídka. Still ČR spol. s.r.o. [cit. 2018-01-08]
- (17) REJMÁNEK Petr. Osobní sdělení. Cenová nabídka. Jungheinrich ČR s.r.o. [cit. 2018-01-08]
- (18) VELHARTICKÝ Vít. Email. Cenová nabídka Ekobal ČR [cit. 2018-01-07]
- (19) AB-STORE s.r.o. Email. Cenová nabídka. AB-STORE s.r.o. [cit. 2018-01-07]

SEZNAM PŘÍLOH:

Příloha A - Půdorys skladu č. 1	66
Příloha B - Půdorys skladu č. 2.....	67
Příloha C - Návrh organizace skladu č. 1	68
Příloha D - Sklad č. 2 - návrh 1	69
Příloha E - Sklad č. 2 - návrh 2.....	70
Příloha F - Skladové uspořádání - palety mars	71
Příloha G - Skladové uspořádání - regálový systém-europalety.....	72
Příloha H - Vysokozdvížený elektrický vozík-RX 60-25	73
Příloha I - Vysokozdvížený elektrický vozík RX 20-16	74
Příloha J - Vysokozdvížený elektrický vozík RX 50-13	75
Příloha K - Nízkozdvížený paletový vozík HPS 20W	76
Příloha L - Vysokozdvížený elektrický vozík - EFG 425k	77
Příloha M - Vysokozdvížený elektrický vozík EFG 316	78
Příloha N - Vysokozdvížený elektrický vozík EFG 113	79
Příloha O - Nízkozdvížený paletový vozík AMW 22p	80

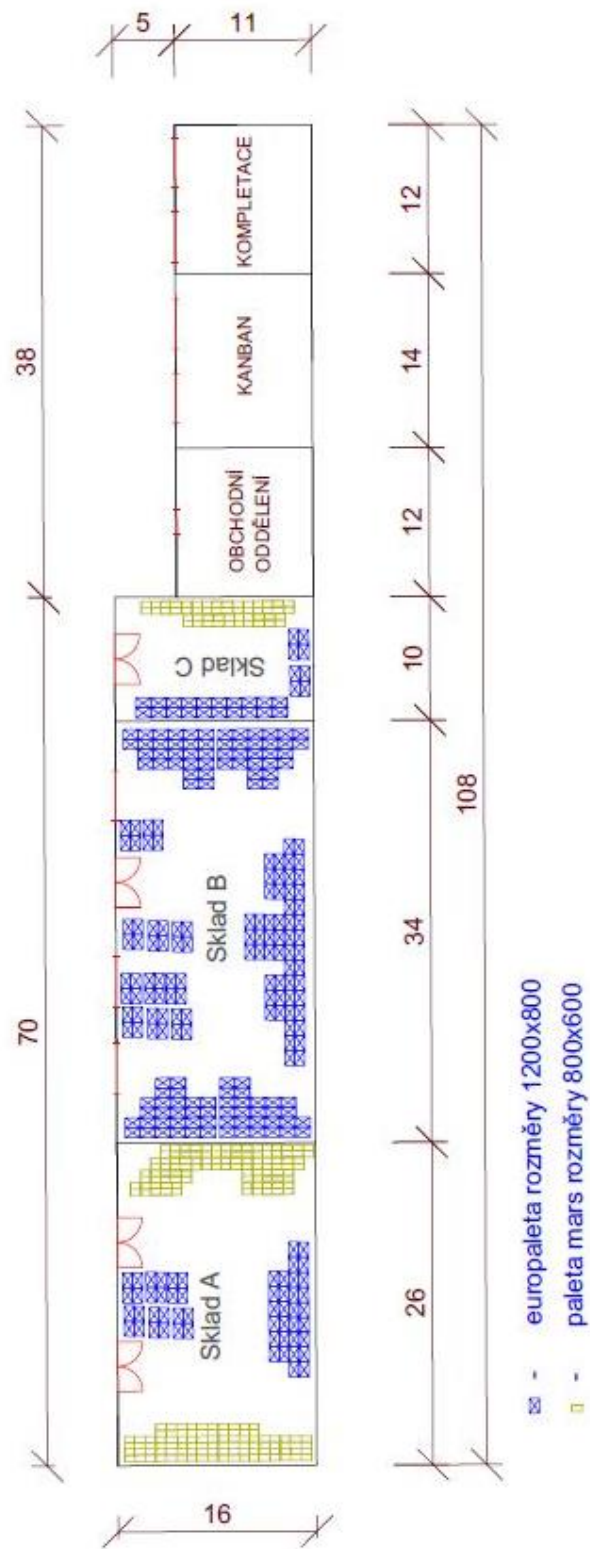
Příloha A - Půdorys skladu č. 1



Půdorys skladu č. 1

Zdroj: autor

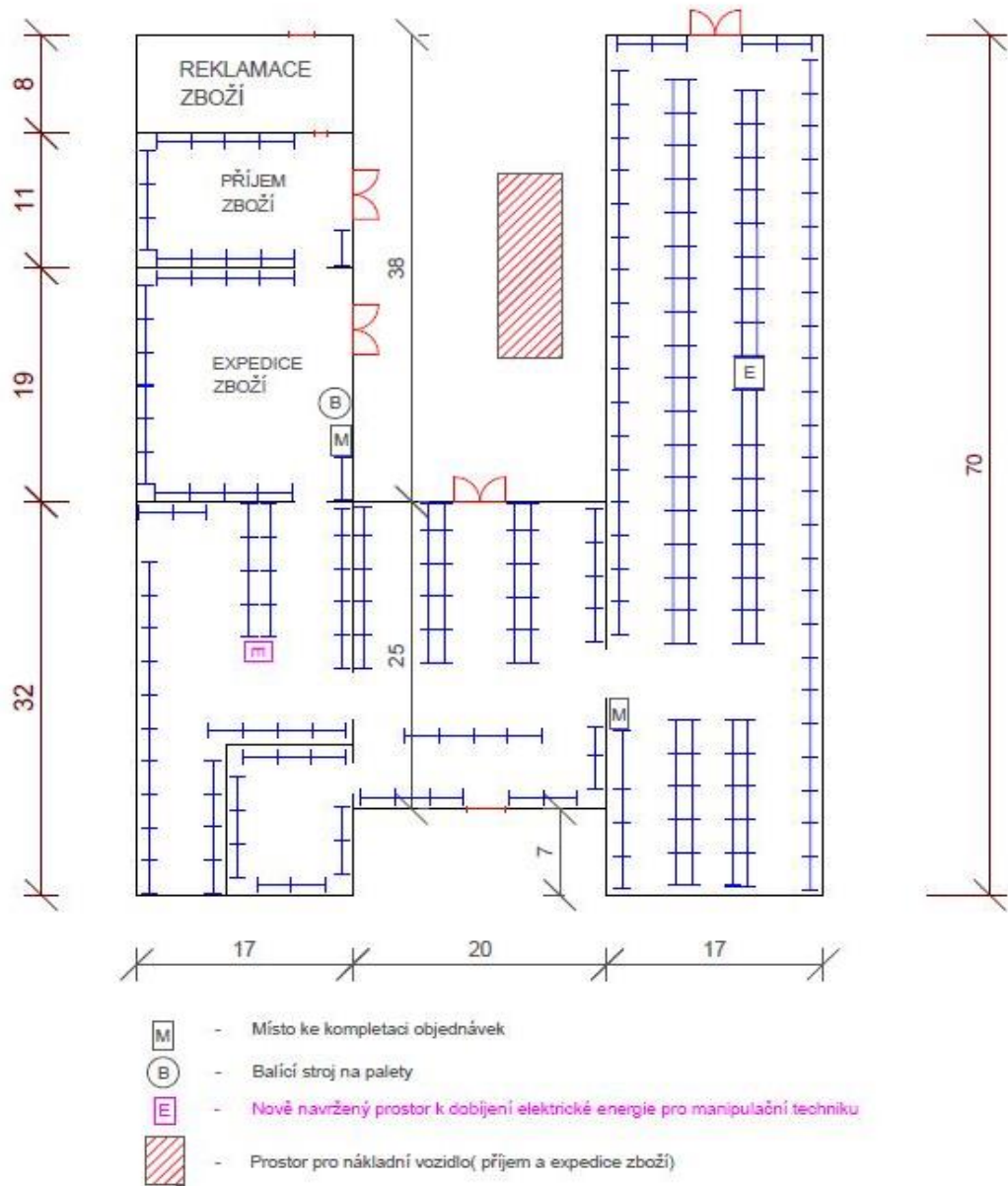
Příloha B - Půdorys skladu č. 2



Půdorys skladu č. 2

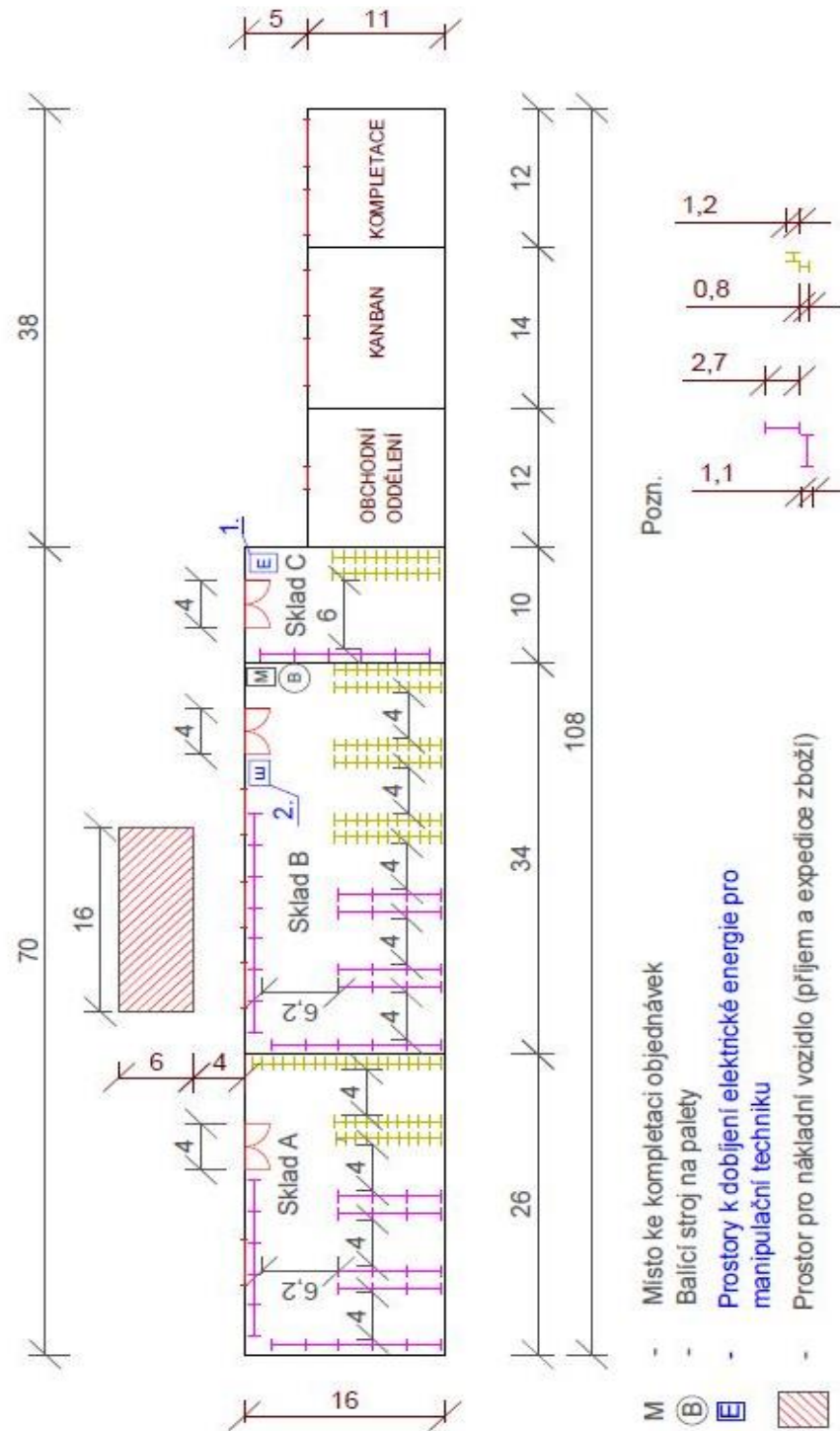
Zdroj: autor

Příloha C - Návrh organizace skladu č. 1



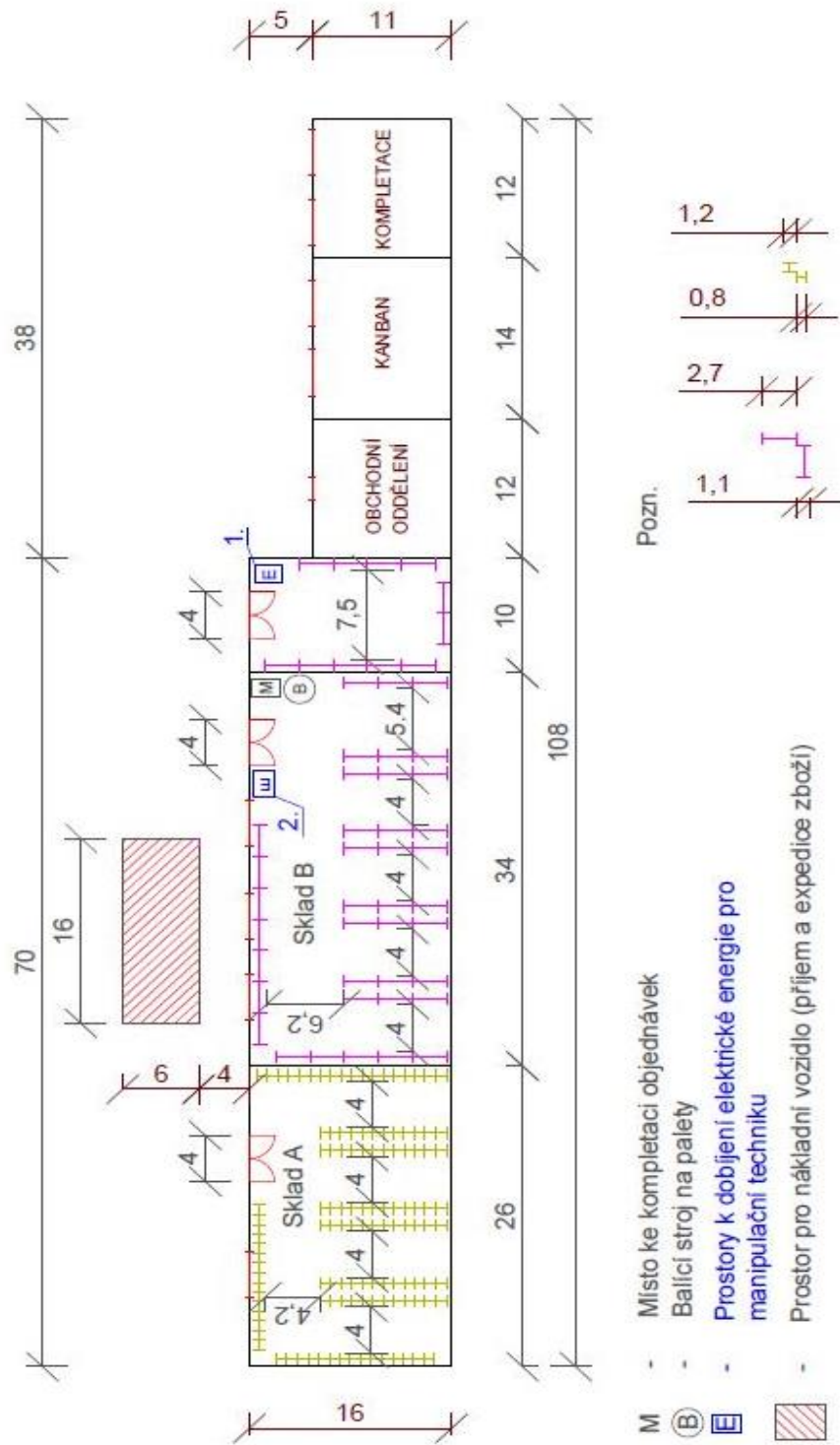
Návrh organizace skladu č. 1

Zdroj: autor



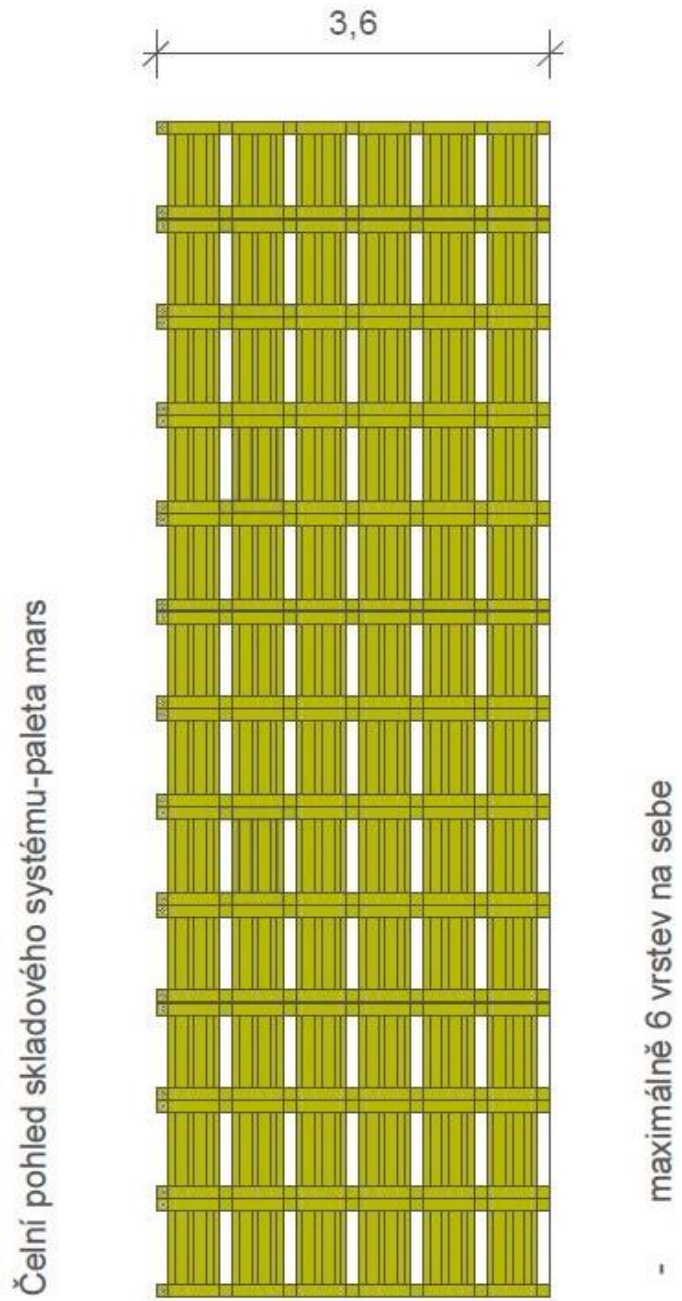
Sklad č. 2 - návrh 1

Zdroj: autor



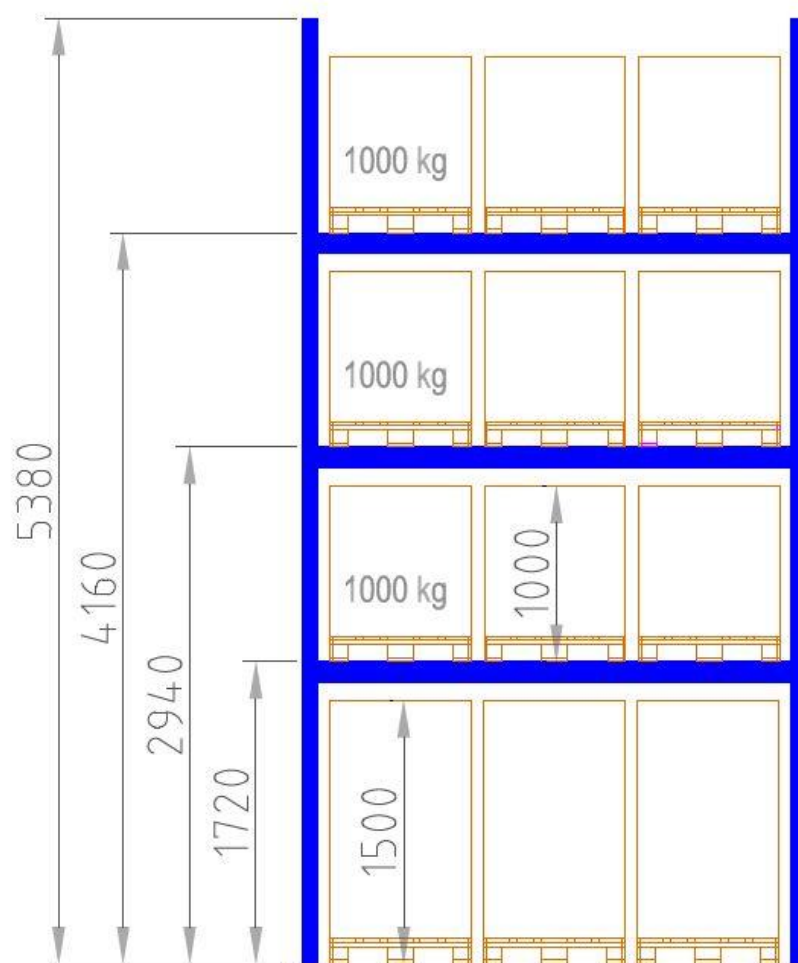
Skład č. 2 - návrh 2

Zdroj: autor



Skладové uspořádání - palety mars

Zdroj: autor



Skладové uspořádání - regálový systém – europalety

Zdroj: autor

Příloha H - Vysokozdvížený elektrický vozík-RX 60-25



Vysokozdvížený vozík-elektrický typ RX 60-25

Zdroj: (8)

Technické informace RX 60-25

Výrobce	Still
Označení	RX 60-25
Pohon	Elektrický
Nosnost	2 500 kg
Rok výroby	2017
Počet kol	4
Druh zvedacího stožáru	Teleskopické zvedací zařízení
Ovládací prvek	Joystick 4plus
Rozměry vozíku (d x š x v)	3 558 x 1 199 x 2 210
Min. šířka prac. uličky při paletě 800 x 1200	3 877 mm
Baterie	80 V 620 Ah
Zdvih	5 170 mm
Délka vidlic	1 200 mm
Cena bez DPH	848 900 Kč
Počet ks	1

Zdroj: (8), upraveno autorem

Příloha I - Vysokozdvížený elektrický vozík RX 20-16



Vysokozdvížený vozík-elektrický typ RX 20-16

Zdroj: (9)

Technické informace RX 20-16

Výrobce	Still
Označení	RX 20-16
Pohon	Elektrický
Nosnost	1 600 kg
Rok výroby	2017
Počet kol	4
Druh zvedacího stožáru	Teleskopické zvedací zařízení
Ovládací prvek	Více-pákové ovládání
Rozměry vozíku (d x š x v)	2 744 x 1 099 x 2 910
Baterie	48 V 625 Ah
Zdvih	4 680 mm
Délka vidlic	1 150 mm
Cena bez DPH	688 500 Kč
Počet ks	3

Zdroj: (9), upraveno autorem

Příloha J - Vysokozdvížený elektrický vozík RX 50-13



Vysokozdvížený vozík - elektrický typ RX 50-13

Zdroj: (10)

Technické informace RX 50-13

Výrobce	Still
Označení	RX 50-13
Pohon	Elektrický
Nosnost	1 250 kg
Rok výroby	2017
Počet kol	3
Druh zvedacího stožáru	Teleskopické zvedací zařízení
Ovládací prvek	Více-pákové ovládání
Rozměry vozíku (d x š x v)	2 521 x 990 x 2 050
Baterie	24 V 805 Ah
Zdvih	3 230 mm
Délka vidlic	1 150 mm
Cena bez DPH	450 200 Kč
Počet ks	3

Zdroj: (10), upraveno autorem

Příloha K - Nízkozdvižný paletový vozík HPS 20W



Nízkozdvižný vozík - ruční HPS 20W

Zdroj: (11)

Technické informace HPS 20W

Výrobce	Still
Označení	HPS 20W
Pohon	manuální
Nosnost	2 000 kg
Rok výroby	2017
Druh zvedacího zařízení	hydraulické
Ovládací prvek	Ruční
Rozměry vozíku (d x š x v)	1 580 x 555 x 1 215
Baterie	4 x 1,5 V AA Baterie PRO
Vidlicová kola	Polyuretanová kolečka
Zdvih	90 mm
Délka vidlic	1 150 mm
Cena bez DPH	27 000 Kč
Počet ks	2

Zdroj: (11), upraveno autorem

Příloha L - Vysokozdvížený elektrický vozík - EFG 425k



Vysokozdvížený vozík EFG 425k

Zdroj: (12)

Technické informace EFG 425k

Výrobce	Jungheinrich
Označení	EFG 425k
Pohon	Elektrický
Nosnost	2 500 kg
Rok výroby	2017
Počet kol	4
Druh zvedacího stožáru	Teleskopické zvedací zařízení DUPLEX ZT
Ovládací prvek	DUO-PILOT
Rozměry vozíku (d x š x v)	3 446 x 1 198 x 2 240
Min. šířka prac. uličky při paletě 800 x 1200	3 826 mm
Baterie	80 V 620 Ah
Zdvih	5 000 mm
Délka vidlic	1 150 mm
Cena bez DPH	750 000 Kč
Počet ks	1

Zdroj: (12), upraveno autorem

Příloha M - Vysokozdvížený elektrický vozík EFG 316



Vysokozdvížený vozík EFG 316

Zdroj: (13)

Technické informace EFG 316

Výrobce	Jungheinrich
Označení	EFG 316
Pohon	Elektrický
Nosnost	1 600 kg
Rok výroby	2017
Počet kol	4
Druh zvedacího stožáru	Teleskopické zvedací zařízení DUPLEX ZT
Ovládací prvek	DUO-PILOT
Rozměry vozíku (d x š x v)	3 248 x 1 060 x 2 810
Baterie	48 V 750 Ah
Zdvih	5 000 mm
Délka vidlic	1 150 mm
Cena bez DPH	650 000 Kč
Počet ks	3

Zdroj: (13), upraveno autorem

Příloha N - Vysokozdvížený elektrický vozík EFG 113



Vysokozdvížený vozík EFG 113

Zdroj: (14)

Technické informace EFG 113

Výrobce	Jungheinrich
Označení	EFG 4113
Pohon	Elektrický
Nosnost	1 250 kg
Rok výroby	2017
Počet kol	3
Druh zvedacího stožáru	Teleskopické zvedací zařízení DUPLEX ZT
Ovládací prvek	MultiPILOT
Rozměry vozíku (d x š x v)	2 881 x 990 x 2 090
Baterie	24 V 875 Ah
Zdvih	5 000 mm
Délka vidlic	1 150 mm
Cena bez DPH	450 000 Kč
Počet ks	3

Zdroj: (14), upraveno autorem

Příloha O - Nízkozdvižný paletový vozík AMW 22p



Nízkozdvižný vozík AMW 22p

Zdroj: (15)

Technické informace AMW 22p

Výrobce	Jungheinrich
Označení	AMW 22p
Pohon	Manuální
Nosnost	2 200 kg
Rok výroby	2017
Druh zvedacího zařízení	hydraulické
Ovládací prvek	Ruční
Rozměry vozíku (d x š x v)	1 546 x 540 x 1 234
Baterie	4 x 1,5 V AA
Vidlicová kola	Polyuretanová kolečka
Zdvih	122 mm
Délka vidlic	1 150 mm
Cena bez DPH	27 000 Kč
Počet ks	2

Zdroj: (15), upraveno autorem