

**Zemědělská fakulta Jihočeské univerzity, Katedra
zemědělské, dopravní a manipulační techniky**

**Využití manipulačních zařízení ve
skladovém hospodářství vybraného obchodního
řetězce.**

Bakalářská práce

Jaroslav Polák

Vedoucí práce

Ing. Ivo Celjak, CSC.

České Budějovice 2013

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma “Využití Manipulačních zařízení ve skladovém hospodářství vybraného obchodního řetězce“ vypracoval samostatně a použil jen pramenů, které cituji a uvádím v příložené bibliografii a postup při zpracování práce je v souladu se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů v platném znění. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě (v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích dne 13. 4. 2013

.....

Jaroslav Polák

Poděkování

Vedoucím práce byl Ing. Ivo Celjak, CSc. kterému tímto děkuji za odborné konzultace, cenné rady a poskytnutí knižního materiálu týkající se struktury a obsahu této bakalářské práce.

Abstrakt

Bakalářská práce byla zpracována v rámci řádného ukončení Bakalářského studia Dopravní a manipulační technika na Zemědělské fakultě Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích..

Bakalářská práce se zaměřuje na dopravní a manipulační techniku, která lze použít, nebo je používána v obchodní síti Bauhaus. Vzhledem k propojení manipulační techniky s technikou skladování je v této práci také obsažena problematika skladování a paletizace.

Práce seznamuje čtenáře s různými druhy manipulační techniky, možnostmi manipulace, skladováním materiálu a s prostředky které jsou potřebné k této činnosti. Nikoli však s vnitřní funkcí, technickým řešením dané manipulační techniky. Popisuje možnosti efektivního využití místa pro skladování materiálu, případně doporučuje dané řešení

V jednotlivých kapitolách této práce je popisována daná problematika a na obrázcích jsou uvedeny příklady řešení.

V závěru práce jsou porovnány vytčené cíle projektu s dosaženými výsledky. Nechybí doporučení jak na tuto práci dále navázat a dále ji rozvíjet.

Klíčová slova

Manipulace, Manipulační prostředek, Břemeno, Skladování, Stohování, Paleta, Paletizace

Abstract

Bachelor's thesis was prepared under proper completion of bachelor's degree of Transport and Handling equipment for Agricultural University of South Bohemia in the České Budějovice.

Bachelor's thesis focuses on transportation and handling equipment that is used in commercial networks Bauhaus. Due to the connection handling equipment with storage technology in this work also included the issue of storage and palletizing. The work introduces the reader to various types of handling equipment, options handling, storage of materials and resources that are needed for this activity. But not with the internal functions of the technical solution to handling. Describes options for efficient use of space for storage of materials, or the recommended solution.

The individual chapters of this work is described and the topic is an example of the graphics solution.

In conclusion, the author compares the set objectives of the project with the results.

There is also advice on how to make this work further and develop it further.

Keywords

Handling, Handling resource burden, Storage, Stacking, Pallet, Palletizing

OBSAH

1	Úvod.....	8
1.1	Téma a širší vymezení problematiky.....	8
1.2	Cíl projektu.....	8
1.3	Základní pojmy.....	8
1.4	Metodika:.....	9
2	Manipulační jednotky	10
2.1	Kategorie manipulačních jednotek.....	10
2.2	Požadavky na manipulační jednotky	11
2.3	Paletová manipulační a přepravní jednotka.....	11
2.4	Nepaletová manipulační jednotka	11
3	Palety	13
3.1	Dělení palet.....	13
3.1.1	Dle druhu materiálu, ze kterého jsou vyrobeny.....	13
3.1.2	Dle umožnění manipulace s vidlicovým zařízením.....	15
3.1.3	Dle četnosti použití.....	15
3.1.4	Dle míry standardizace	15
3.2	Euro paleta.....	16
3.3	Svírající a objímající paletové jednotky	17
3.3.1	Paletové kontejnery	17
3.3.2	Ohradové palety.....	18
3.4	Přepravky.....	18
3.5	Vaky a pytle.....	19
4	Regály	21
4.1	Paletové regály	21
4.1.1	Konstrukce:.....	21
4.1.2	Ochrana regálu.....	23
4.1.3	Značení	24
4.2	Vjezdový regál drive-in.....	24
4.3	Konzolové regály.....	25
4.4	Regály se šikmými policemi (spádové regály):.....	26
5	Paletové vozíky.....	28

5.1	Dělení paletových vozíků:	28
5.1.1	Dle pohonu pojezdu a zdvihu vidlic	28
5.1.2	Dle výšky zdvihu	29
5.2	Nízkozdvížné vozíky	30
5.3	Vysokozdvížné vozíky	31
5.3.1	Ručně vedené.....	32
5.3.2	Motorové vozíky čelní vysokozdvížné.....	33
5.3.3	Regálové zakládací vozíky (Retraky).....	34
5.3.4	Vychystávací vozíky.....	36
5.4	Pracovní plošiny	37
6	Návrhy pro začlenění manipulačních zařízení.....	39
6.1	Drive-in aréna.....	39
6.2	Vnitřní obchodní pasáž.....	39
6.3	Navrhované zařízení:.....	41
7	Závěr	45
8	Seznam literatury:	46

1 Úvod

1.1 *Téma a širší vymezení problematiky*

Tématem práce je manipulační a skladovací technika v prodejně Bauhaus v Českých Budějovicích. Popsání různých druhů manipulační techniky, jejich vlastností, výhod a nevýhod pro skladování. Případné doporučení skladovací techniky.

Manipulování a skladování břemen patří k nedílné součásti každého obchodního řetězce. Vhodná manipulační technika ušetří při manipulaci s břemeny namáhavou ruční práci, počet lidí potřebných k manipulaci s břemenem i čas potřebný k přemístění břemene. Dnes je často prodejní plocha, kde se pohybují zákazníci pojata i jako skladovací a proto je třeba vybírat manipulační techniku i nejen podle technických parametrů, ale i podle emisních a hlukových norem.

Skladovací technika pomáhá efektivně využít skladovací a prodejní prostory, tak aby se přehledně do skladu vešlo co nejvíce materiálu. Využívá takzvaného stohování, kde se materiál ukládá ve vrstvách nad sebou.

1.2 *Cíl projektu*

Cílem projektu, je doporučení a popsání různých druhů manipulační a skladovací techniky jejich využití v prodejně Bauhaus České budějovice.

1.3 *Základní pojmy*

Manipulace:

Úmyslná činnost, při které je přemístováno břemeno buď pracovníkem, nebo prostřednictvím manipulačního zařízení na krátkou vzdálenost, nebo dochází ke změně polohy břemena.

Je to obecný název pro veškerou práci s břemeny, například jejich zvedání, přemístování na krátké vzdálenosti, skládání, skládkování a umístování břemen.

Manipulační prostředek:

Zařízení, jehož pohybem, nebo jeho částí, se uskutečňuje manipulace s břemeny po stanovené dráze. Je to strojní zařízení, které vykonává ložné, skladovací, dopravní, vysýpací a zdvihací operace podle pokynů operátora nebo automaticky

Břemeno:

Hmota, nebo látka, která je charakterizována fyzikálními veličinami (tvarem, rozměry, hmotností, objemem, teplotou, skupenstvím, konzistencí).

Stohování:

Uložení břemen ve vrstvách nad sebou.

1.4 Metodika:

- 1) Vytipování obchodního řetězce k analyzování.
- 2) Objasnění základních pojmů formou rešerše.
- 3) Představení technických řešení, používaných ve skladovém hospodářství formou rešerše odborné literatury, a metodou vizuálního sběru dat u prodejců.
- 4) Představení manipulačních zařízení a prostředků používaných ve skladovém hospodářství formou rešerše odborné literatury, a metodou vizuálního sběru dat u prodejců a na výstavách techniky.
- 5) Analýza skladového hospodářství vybraného obchodního řetězce, formou návštěvy řetězce a dotazů.
- 6) Návrh nových opatření na základě výše uvedených postupů
- 7) Závěr

2 Manipulační jednotky

Technika manipulace, dopravy a skladování materiálu využívající přepravní jednotky, jsou nedílnou součástí každého obchodního řetězce. Odstraňují namáhavou ruční práci, zvyšují výkonnost lidských jednotek. Přispívají ke zvýšení bezpečnosti práce, ke zlepšení pracovních podmínek a hygieny. Umožňují mechanizovat ložné, přepravní a skladovací operace, snižují náklady na obaly a chrání břemena před poškozením či nepříznivým působením vnějších vlivů.

Například: Složí-li se pytle s cementem na palety a dále se bude manipulovat jen pouze pomocí vidlicových manipulačních prostředků, ušetří se obsluze mnoho sil i času. Složí-li se tyto palety nad sebe do regálů ušetří se místo pro jiné zboží.

Manipulační a přepravní jednotky

Usnadňují dopravu, manipulaci a skladování břemen. Umožňují manipulaci a ukládání břemen v jednu větší ucelenou jednotku, s touto jednotkou lze manipulovat jako s jedním břemenem (kusem). Tyto jednotky jsou vhodně ukládány pro použití manipulačních zařízení (např. vysokozdvížné vozíky) a pro stohování. Je to například kontejner, paleta, zásobník na sypké hmoty, kartonové krabice, válečková trať, malé plastové kontejnery – uzavíratelné nádoby, plastové přepravky atd. Jsou to také prvky, které usnadňují vykonat dopravu (přepravu) břemen pomocí dopravních zařízení. Manipulační jednotky jsou také dopravními prostředky (palety s uloženými břemeny, kusový materiál urovnaný na paletě) a skladovacími prostředky. (1)

2.1 Kategorie manipulačních jednotek

Manipulační jednotky se z hlediska požadavků a obchodní logistiky kategorizují hierarchickým způsobem:

1. Manipulační jednotka nultého řádu – Pokládá se za ní zboží ve spotřebitelském obalu.

2. Manipulační jednotka I. řádu – je uzpůsobena pro ruční manipulaci, většinou s maximální hmotností 15 kg. Požaduje se, aby všemi články logistického

řetězce až po konečnou fázi prošla bez potřeby ji dělit na menší části. Často uloženy v přepravech a v kartonech.

3. Manipulační jednotka II. řádu - je jednotka sloužící pro mechanizovanou přepravu nebo manipulaci. Složena z většího počtu manipulačních jednotek I. Řádu. Cílem je snížení manipulační náročnosti. Převážným prostředkem bývá převážně paleta, nebo kontejner s užžitnou hmotností 160–250 kg; manipuluje se převážně mechanicky.

Existují přepravní jednotky vyšších řádů, ale tyto jednotky se v obchodních řetězcích nepoužívají.(1,9)

2.2 Požadavky na manipulační jednotky

- a) poskytovat ochranu břemenům;
 - b) disponovat vhodnými rozměry pro manipulaci s nimi;
 - c) umožnit jejich stohovatelnost;
 - d) umožnit dobrou manipulovatelnost;
 - e) poskytovat stabilitu při manipulaci a dopravě pomocí dopravního zařízení;
 - f) umožňovat snadnou údržbu a čištění;
 - g) poskytovat úsporu při přepravě prázdných přepravních jednotek;
 - h) umožňovat jejich ekologickou likvidaci;
 - i) disponovat požadovanými vlastnostmi po celou dobu jejich životnosti;
- (1,2)

2.3 Paletová manipulační a přepravní jednotka

Soustava břemen, uspořádaných na paletě daným způsobem, připevněných k paletě, aby nedocházelo k jejich posunu při manipulaci běžnými manipulačními zařízeními.

2.4 Nepaletová manipulační jednotka

Seskupený náklad, opatřený prvky umožňujícími manipulaci s manipulačními zařízeními z nejméně dvou protějších stran zdvižnými vidlicovými

vozíky a manipulaci závěsnými zdvihacími zařízeními (například velkoobjemové vaky).

3 Palety

Paleta je pevná plošina použitá jako základna. Přizpůsobená k manipulaci vidlicovými manipulačními prostředky, nebo jiným vhodným manipulačním zařízením. Využívá se pro kompletaci, stohování, skladování, manipulaci a přepravu zboží a nákladů. Palety jsou přepravní, skladovací a nosné prostředky určené pro vytvoření podložky pro manipulovaný a dopravovaný materiál, čímž se vytvoří manipulační jednotka. Palety jsou všeobecně určeny při plném využití užitečné hmotnosti pro čtyřvrstvé stohování do nejvyšší výšky 4 metry, kromě palet s užitečnou hmotností 3200 kg, které lze stohovat pouze ve třech vrstvách. (10)

3.1 Dělení palet

3.1.1 Dle druhu materiálu, ze kterého jsou vyrobeny

- a) Dřevěné
- b) Lisované dřevotřískové
- c) Plastové
- d) Metalické palety (ocel, hliník).

Dřevěné palety

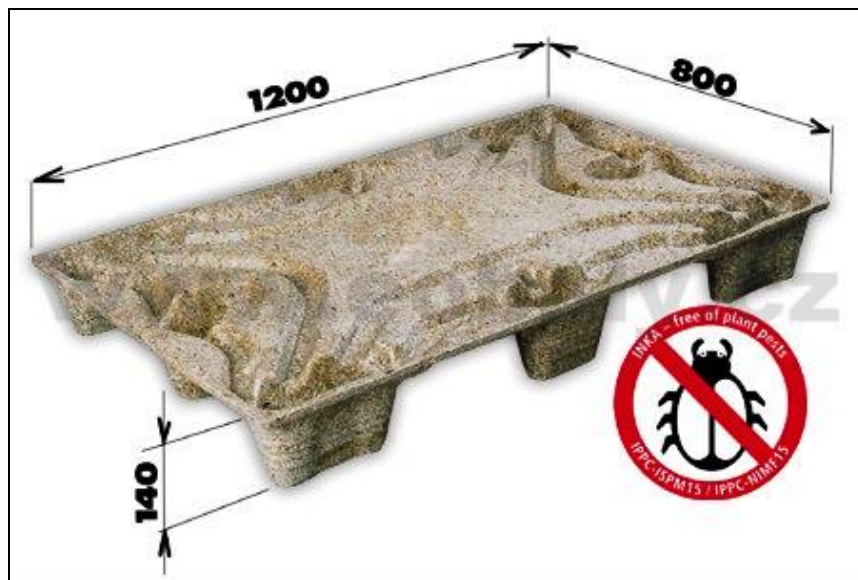
Dřevěné palety jsou konstruovány jako vratné nebo nevratné. Sleduje se, zda je paleta odolná vůči přenosu dřevokazného hmyzu, bakterií, plísní a dřevokazných hub.



Obrázek 1 Dřevěná paleta

Lisované dřevotřískové

Mají zakulacené rohy a proto jsou vhodné pro použití průtažné fólie jako obalového materiálu. Jejich plná ložná plocha lépe chrání zboží ze spodu. Prázdné palety se do sebe lépe stohují. Sleduje se odolnost proti vlhku a mrazu.



Obrázek 2 Dřevotřísková paleta

Plastové palety

Umožňují použití v chemickém odvětví (laky, žíraviny). Používané plasty odolávají vlivům škodlivých činitelů, mají dlouhou životnost, jsou nenasákavé, snadno omyvatelné, odolné vůči působení chemikálií, mají dobré mechanické vlastnosti a nízkou hmotnost. Rozměrová stabilita a stálá hmotnost usnadňují přesné skladování.



Obrázek 3 Plastová paleta

Metalické palety

Vyráběny z ocelových, nebo hliníkových profilů svařováním. Vyznačují se odolností vůči chemikáliím, jsou snadno omyvatelné, nenasákavé, nehořlavé, mají dlouhou životnost.(1,

3.1.2 Dle umožnění manipulace s vidlicovým zařízením

a) **Dvoucestné**, paleta umožňující zasunutí vidlice vysokozdvížných a nízkozdvižných vozíků pouze ze dvou protilehlých stran.

b) **Čtyřcestné**, lze do nich zajíždět vidlicovým zařízením ze čtyř stran.

3.1.3 Dle četnosti použití

Jednorázové (jednocestné), palety určeny pro jeden přepravní cyklus. Na konci tohoto cyklu se palety likvidují. Z tohoto důvodu jsou konstruovány úsporně a s použitím nezbytně nutné kvality materiálu.

Vícenásobné použití (vratné), palety pro opakované používání do té doby, pokud míra poškození neznemožní jejich další použití. Jedná se většinou o normované palety, u nichž jsou definována i přípustná míra opotřebení.(1,2,12)

3.1.4 Dle míry standardizace

Standardizací se myslí definování konstrukce a výroby palety normami, které jsou používány buď regionálně, nebo v jednotlivých oblastech průmyslu.

Standardizované palety, mezi nejznámější patří zejména EURO palety, které jsou také nejrozšířenější napříč různými průmyslovými odvětvími. Mezi další, normami definované palety patří CP palety pro chemický průmysl, Dusseldorfské palety případně další.

Atypické částečně standardizované palety, zpravidla palety speciálně vyvinuté a používané velkými koncerny pro své vlastní obalové systémy. Konstrukce těchto palet je definována firemními předpisy a všeobecně platnými normami k použitým materiálům.

Atypické palety, které jsou konstruovány a vyráběny pro konkrétní potřeby a požadavky zákazníka, resp. pro přepravu a skladování konkrétních produktů. Zde jsou při vývoji a výrobě respektovány pouze základní materiálové normy.(10,1)

3.2 Euro paleta

V obchodní síti Bauhaus a v Evropě je nejrozšířenější transportní paleta. Její rozměry a konstrukce jsou dané normou. Je označována za čtyřstrannou paletu, její uchopení je možné provést ze všech čtyř stran manipulačním vidlicovým prostředkem

Kvůli uzavření palety na delších stranách je omezena manipulace s manipulačními prostředky, které mají opěrná kolečka uložena vně nabíracích vidlí (ručně vedené vozíky). Europaleta odpovídá železničním předpisům Mezinárodní železniční unie (UIC) i předpisům European Pallet Association (EPAL). Europalety nejsou obvykle ukládány do ISO-kontejnerů, protože rozměry europalet, odvozené od rozměrů železničních vagónů, kontejnerům nevyhovují.

Základní vlastnosti:

Délka 1200 mm, Šířka 800 mm, Výška 144 mm, Váha dřevěné palety 20-24 kg.

V rámci ISO se ještě používají palety o rozměrech 1000 x 1200 mm.

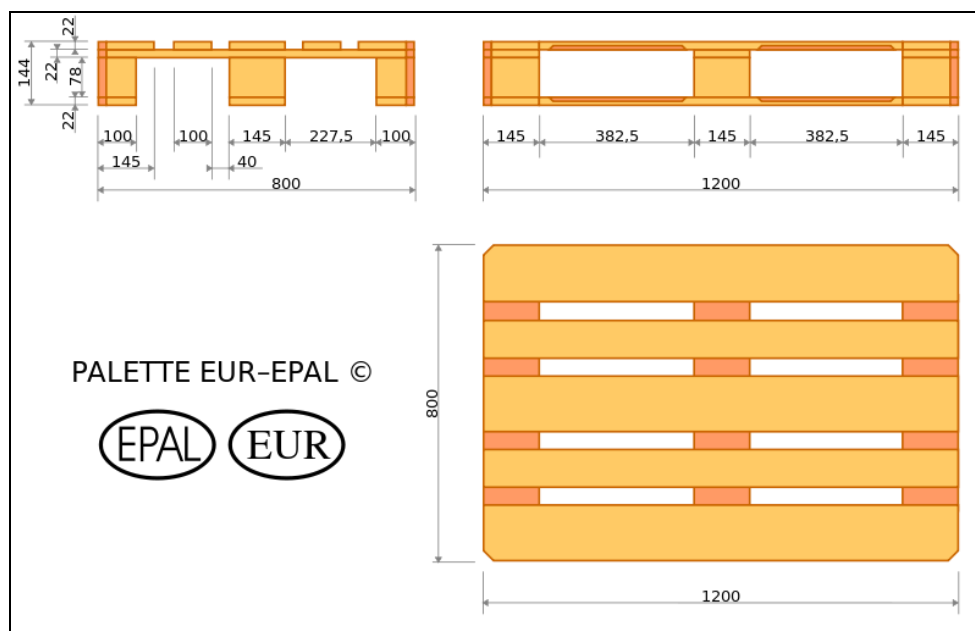
1000 kg je-li zátěž libovolně rozložena na povrchu palety

1500 kg je-li zátěž rovnoměrně rozložena na povrchu palety

2000 kg je -li zátěž v celistvé formě, a rovnoměrně celou plochou doléhá na celý povrch palety

Při uložení na sobě činí dodatekové zatížení nejspodnější palety maximálně 4000 kg, pokud se zátěž nachází na rovné, vodorovné a nehybné ploše, a doléhá vodorovně a plnou vahou (1).

Palety mohou být z různých materiálů. Nejčastěji jsou palety: dřevěné, lisované (dřevotříska), Plastové. (12)



Obrázek 4 Rozměry Europalety

3.3 Svírající a objímající paletové jednotky

Spodní část tvořena horizontální plošinou (paletou), pro manipulaci pomocí manipulačního zařízení. Součástí pevné základny jsou zábrany, které zajišťují fixaci břemen, nejčastěji plné stěny, mřížované stěny, nebo rohové sloupky. Stěny a sloupky jsou pevné, částečně výklopné, nebo odnímatelné.

3.3.1 Paletové kontejnery

Vratný balicí systém nabízející výhody a finanční úspory proti nevratným alternativám. Je vyroben z expandovaného polyetyleny, je 100% recyklovatelný. Je odolný vůči klimatickým vlivům, vlhkosti, plísním, snadno čistitelný povrch tlakovou vodou, plné dno se 4 kruhovými otvory (20mm), plné stěny, dvířka na kratší i delší straně. Rozměry (d x š x v) 1200 x 800 x 950 mm, hmotnost 57 kg. Vhodné pro manipulaci a přepravu a stohování drobnějšího zboží. Zboží je v tomto kontejneru dostatečně chráněno proti poškození od cizích předmětů.



Obrázek 5 Paletový kontejner

3.3.2 Ohradové palety

Podobné konstrukce i podobné využití, jako u paletových kontejnerů. Ohrazení je tvořeno ze sítěviny průměru drátů 6 a 8 mm, oka mříž 50 x 100 mm, sklopná dvířka. Rám je zesílený pro umožnění stohování. Z hlediska únosnosti jsou vyráběny v řadách: 500 kg – 1000 kg – 2000 kg – 3000 kg. Lze je stohovat až do pěti vrstev.(1,2)

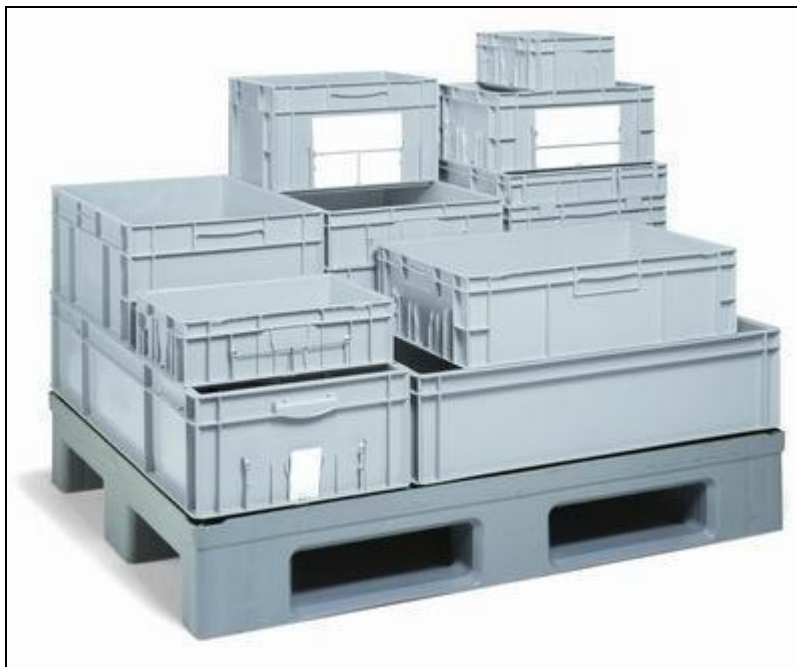


Obrázek 6 Ohradová Paleta (www.manutan.cz)

3.4 Přepravky

Přepravka je název pro vratné rozvážkové bedny, opatřené otvory pro uchopení a konstruované pro stohování.

Přepravky jsou často konstruovány s rozdílnými rozměry. Přepravky jsou vyrobeny ze zdravotně nezávadného a plně recyklovatelného materiálu. Stěny a dno přepravky mohou být plné, nebo s otvory. Konstrukce přepravek zaručuje stabilitu při přepravě, jsou stohovatelné a mohou být opatřeny víkem. Pro ruční manipulaci, jsou opatřeny madly s obvodovou výztuhou. Vyrábějí se pro širokou škálu objemů. (2)



Obrázek 7 Přepravky

3.5 Vaky a pytle

Chrání přepravovaný sypký materiál před vnějšími vlivy a umožňují manipulovat s odměřeným množstvím materiálu. Pro výrobu se používají technické polypropylenové, nebo kašírované tkaniny s vnitřní fólií.

Rozdělení vaků:

- a) standardní vaky
- b) tvarově stálé vaky
- c) speciální vaky

Rozměry vaků bývají volitelné, aby odpovídaly požadavkům pro přepravu a manipulaci. Nosnosti vaků jsou zpravidla v rozsahu od 100 do 3000 kg.

K největším přednostem vaků patří maximální využití přepravních a skladovacích prostor, dobrá stabilita, možnost vícenásobného použití, variabilita materiálového provedení, nízká hmotnost, snadná skladovatelnost a univerzálnost.

(1,2)

4 Regály

4.1 Paletové regály

Používají se na skladování zboží na paletách, a to obvykle v patrech nad sebou. Regálové patro pak může být obsazeno 1 - 4paletami. Záleží podle hmotnosti palety a zboží na ní uloženém. Výška regálového sloupce je podle manipulační techniky, která používá. Regály bývají až 12 metrů vysoké. Pro zvětšení rozsahu použití paletového regálu je možné regálové patro osadit příčnický pro podpěru palety. Regálové patro je možné také osadit deskami z OSB, nebo rošty pro skladování drobného zboží, nebo zboží, které není na paletách.

Konstrukce regálů je určena jak pro instalaci do vnitřního prostředí budov, tak i do venkovního prostředí na kvalitní betonovou podlahu. Betonová podlaha musí mít minimální tloušťku 120 mm vzhledem k použité kotvicí technice. Tato tloušťka podlahy nesmí obsahovat hydroizolaci, kabelové rozvody, trubkové rozvody atd. Beton musí mít minimální kvalitu třídy C20/25. Parametry betonu uvádí norma ČSN EN 206-1. Výšková tolerance podlahy musí být max. 3 mm při vzdálenosti měřících bodů 1 m (viz. norma ČSN 74 4505 nebo DIN 18202). Paletové regály jsou stavebnicový systém, jež umožňuje optimální využití místa.(11)



Obrázek 8 Paletový regál (www.regaly.cz)

4.1.1 Konstrukce:

Základní provedení tvoří jeden sloupec paletových buněk. Sloupec paletového regálu je tvořen čtyřmi stojinami příslušné výšky, na hloubku regálu

vzájemně propojených diagonálami. Délka paletového regálu je určena délkou zvolených nosníků a počet ukládacích úrovní je dán počtem párů nosníků. Pro jednu ukládací úroveň je vždy potřeba jeden pár nosníků. Regálový sloupec musí vždy obsahovat minimálně dva páry nosníků – tzn. dvě ukládací úrovně z důvodu zajištění stability celé konstrukce.

Složení paletového regálu:

Sloupy

Nosníky

Podlážka buňky

Štítky nosnosti

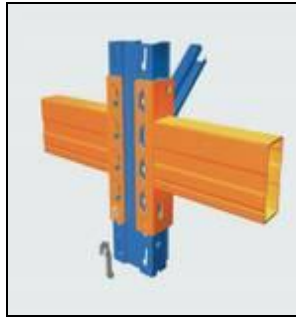
Doplňky

Pro ukládání samostatných palet není nutná žádná podlážka buňky. Pro ukládání drobného materiálu a krabic je ukládací úroveň vybavena dřevotřískovou deskou, ocelovým podlahovým roštem nebo podlahovými panely atd. Dřevotřískové desky mohou být podepřeny speciálními příčnicími zavěšenými mezi nosníky. Ocelové podlahové rošty se ukládají na nosníky. Velikost nosné pásky roštu je závislá na požadované nosnosti buňky. Rošty jsou po stranách opatřeny ocelovými válcovanými profily tvaru L, pomocí kterých je rošt zajištěn proti posunutí a případnému vypadnutí. (8,3,1)

Regály jsou spojované pomocí šroubových či tvarových spojů. Tvarové spoje jsou jistěny různými druhy pojistek.



Obrázek 9 Šroubový spoj



Obrázek 10 Tvarový spoj

4.1.2 Ochrana regálu

Paletové regály jsou často poškozené manipulační technikou. Tomu zabraňuje ochrana stojiny, ochrana rohu regálu nebo ochrana čela regálu.

Ochrany regálů prodlužují životnost regálů a snižují náklady na údržbu.

Existuje několik základních druhů chráničů:



Obrázek 11 Rohová ochrana



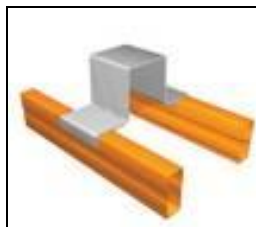
Obrázek 12 Ochrana stojny



Obrázek 13 Ochrana rámu



Obrázek 14 Doraz pro palety



Obrázek 15 Doraz pro palety

4.1.3 Značení

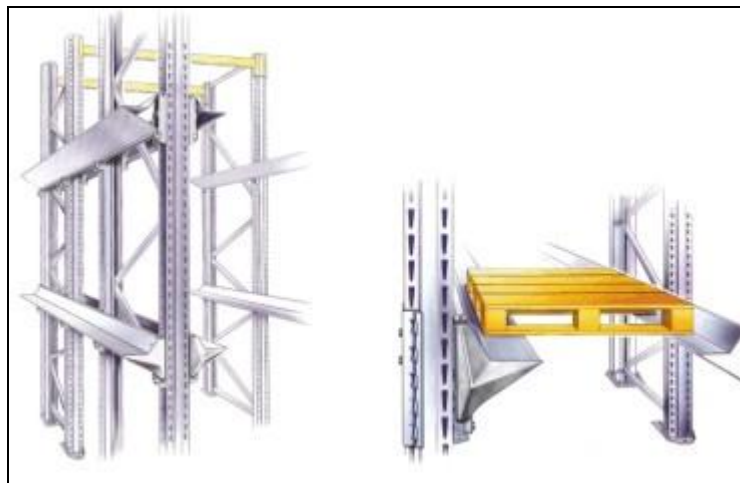
Každý regál je označen štítkem s názvem firmy a přesnou adresou dodavatele. Dále každý regál nese štítek s údaji o počtu ukládacích úrovní, nosností ukládací úrovně a nosností celého regálu.(11)

4.2 Vjezdový regál *drive-in*

Slouží k ukládání většího množství zboží a materiálu stejného druhu umístěných na paletách. Palety se v tomto případě ukládají do regálu za sebou do kanálu v jednotlivých řadách a v několika ukládacích úrovních. Palety se ukládají na speciální šíny. Šíny jsou vyrobeny z ocelového ohýbaného pozinkovaného plechu, jsou podepřeny ocelovými konzolami, ke kterým jsou přišroubované. Ocelové konzoly jsou jednostranné nebo oboustranné a jsou přes závěs šroubované ke sloupům. Vjezdné regály musí obsahovat hlavový nosník umístěný na horním konci sloupu k zajištění tuhosti sloupů. K zajištění stability vjezdného regálu slouží svislá a vodorovná zavětrovací táhla. Sestavu vjezdného regálu je možné vybavit různými poskytovanými doplňky.

V porovnání s paletovými regály zvyšují využitelnost plochy skladu, čehož je dosaženo vyloučením vychystávacích uliček. Tento systém nabízí bezpečné blokové

skladování zboží, které je příliš křehké, nebo je nestabilní pro stohování palet na sobě. Pro instalace vjezdových regálů se používají konstrukce pro paletové regály.



Obrázek 16: Vjezdový regál (www.kredit.cz)

Velmi často jsou pro vedení manipulační techniky, palet a ochrany stojin ve vjezdových kanálech používány vodící profily na podlaze.(3,6)

4.3 Konzolové regály

Konzolový regálový systém svým charakterem provedení představuje ideální řešení pro ukládání různých druhů tyčového, nebo deskového materiálu (jako například tyče, trubky, pruty, svitky, desky, plechy atd.), pokud jeden rozměr skladovaného materiálu výrazně převyšuje běžný standardní rozměr pro ukládání do paletového regálu. Jeho výhodou je schopnost pojmout různé délky, tvary a rozměry ukládaného materiálu při zajištění vysoké nosnosti jednotlivých ukládacích úrovní, přehlednost skladovaného materiálu a okamžitý přístup ke skladovanému materiálu. Nejčastější využití konzolového regálového systému je ve skladech s hutním materiálem, ve výrobních procesech nebo jako vstupní zásobník materiálu před výrobními linkami.

V kombinaci s použitím podlážek v jednotlivých ukládacích úrovních se konzolové regály stávají zcela universálním a flexibilním skladovacím systémem pro skladování materiálu na EUR paletách, atypických paletách, volně položený drobný materiál nebo materiál o různých délkách a různých hmotnostech, zvláště v případech, kde se sortiment a typ skladovaného materiálu často mění. Podlážky mohou být zhotoveny z dřevotřískových desek, překližky, ocelových pozinkovaných

roštů nebo z podlahových pozinkovaných panelů (plných nebo děrovaných). Podlázky jsou podle potřeby požadované nosnosti podepřeny podélnými nosníky.

Konzolové regály je možné vyrobit a dodat jako stacionární konzolové regály nebo mobilní konzolové regály.(11)



Obrázek 17 Konzolový regál

4.4 Regály se šikmými policemi (spádové regály):

Jsou regály s šikmě nakloněnými policemi, které využívají principu gravitace. Odebrané zboží se vždy posune pomocí gravitace na kraj regálu. Regály jsou vhodné pro menší předměty.

Pomocí těchto regálů se dosáhne zlepšení přístupu ke skladovanému zboží, optimálnímu přehledu skladovaných zásob, ihned je znatelné kde dochází zásoba zboží. (3)



Obrázek 18 Regál se šikmými policemi

5 Paletové vozíky

Paletové vozíky zahrnují celou škálu vozíků používaných ve skladovém hospodářství. Patří mezi ně nízkozdvížené vozíky pro horizontální přepravu palet a břemen s chodící obsluhou, trvale stojící obsluhou, sedící obsluhou podélně a příčně ve směru jízdy. Nyní se často používá přeprava více palet najednou. To představuje určitý problém s výhledem v před, která situaci řeší tak, že i na delší vzdálenost volí jízdu pozadu, pro tyto situace jsou vyráběny vozíky s otočnou kabinou, takže obsluha sedí vždy po směru jízdy.

Vozíky jsou složeny z podvozku, vidlic, mechanismu pro změnu polohy vidlic, z řízení směru jízdy vozíku, případně energetického zařízení. Hlavním pracovním orgánem jsou stavitelné vidlice, které jsou v základní poloze ve stanovené výšce nad rovinou pojezdu (blízko podlahy) a pracovní poloze je jejich výška variabilní. Řízení vozíku je realizováno, pomocí přímých nebo dálkových ovladačů. Pojezd je realizován prostřednictvím lidské síly nebo působením energie dodané energetickým zařízením – elektrickým, spalovacím motorem nebo plynovým motorem. Zdvih vidlic je realizován ručním hydraulickým tlakovým čerpadlem nebo hydraulickým motorem.

Je to mechanizační zařízení, které usnadňuje manipulaci s paletovými manipulačními jednotkami. Používají se zejména ve skladech, při ukládání paletových jednotek do regálů, při jejich stohování, při nakládání a vykládání paletových jednotek i jednotlivých břemen z dopravních zařízení a při manipulaci s břemeny uloženými na paletách v obchodní síti (rozvoz zboží ze skladu do regálů na prodejně). (1,4)

5.1 Dělení paletových vozíků:

5.1.1 Dle pohonu pojezdu a zdvihu vidlic

a) Lidskou silou

Vozík poháněný lidskou silou je směřován, tažen či tlačěn obsluhou. Zvedání vidlic je řešeno hydraulicky pomocí pístového čerpadla, které je poháněno pohybem oje shora dolů. Pohybem dochází ke zvedání nosného rámu s vidlicemi. Nožním

pedálem, či páčkou u řídicí oje se uvolňuje přepouštěcí ventil a rám s vidlicemi klesá po dobu, kdy je ventil uveden v činnost. Ručně vedené mechanické vozíky jsou určeny pro manipulaci na zpevněných a rovných plochách uvnitř hal. Jsou vhodné do míst s omezeným pracovním prostorem a v místech, kde není možné použít motorem poháněnou techniku.

b) Energetickým zařízením

Vybavené spalovacím, nebo elektrickým motorem, který slouží pro pojezd, k pohonu mechanismu a pro změnu polohy vidlic. Vozík může být vybaven sedačkou pro operátora, u některých modelů je k dispozici vyhřívaná kabina, volantem, pedály, ochranným rámem, ovladači, osvětlením a příslušenstvím pro zajištění chodu motoru (nádrž na pohonné hmoty, hydraulické zařízení, akumulátorové baterie), popřípadě majákem. Hydraulické čerpadlo zásobuje zvedací, někdy i řídicí systém.

V elektrickém provedení vozíků se používá elektronický diferenciál. U vozíků s nosností nad 2500 kg bývá elektromotor řízen prostřednictvím potenciometru nebo polovodičového měniče pro plynulejší pojezd. Systém rekuperačního brzdění, se u elektrických vozíků stal standardem. Aktivuje se automaticky po uvolnění pedálu akcelérátoru a sešlápnutí pedálu brzdy. Spolu s elektronickou řídicí jednotkou tak umožňuje získat zpět část energie, která se využívá pro dobíjení akumulátorů. Řada vozíků pracuje ve vícesměnném nebo nepřetržitém provozu a proto se u nich používají vysokokapacitní akumulátory, které umožňují dlouhý pracovní cyklus mezi dobíjením.

c) S kombinovaným provozováním

Řízen a zároveň tažen, nebo tlačén obsluhou k pohonu zdvihu využívá elektromotoru, který ovládá pomocí ovladačů na oji. Ručně vedené mechanické vozíky jsou určeny pro manipulaci na zpevněných a rovných plochách a uvnitř hal. Do této kategorie také řadíme vozíky, které využívají k jízdě i ke zdvihu vlastního pohonu, ale k řízení je zapotřebí čistě lidská síla.

5.1.2 Dle výšky zdvihu

a) Nízkozdvižné (výška zdvihu 120 - 205 mm)

b) Vysokozdvížené (až do výšky 15 000 mm)

- Ručně vedené s elektrickým pohonem (6 000 mm)
 - Motorové vozíky čelní vysokozdvížené (8 500 mm)
 - Regálové zakládací vozíky (Retraky) (12 000 mm)
 - Vychystávací vozíky (8 000 mm)
- (1,5)

5.2 Nízkozdvižené vozíky

Jsou ručně vedené dopravní prostředky poháněné lidskou silou, nebo elektrickým pohonem. Používají se k manipulaci s palety a bednami, které jsou k tomu uzpůsobené a mají vhodné nabírací otvory. Pojíždět s ním lze jen po rovných a zpevněných plochách, jako jsou výrobní a skladové haly nebo nakládací rampy sklony, které musí vozík překonat, by neměli přesahovat 8% se zátěží, nebo 15% bez zátěže. AKU vozíky se nesmí používat v prostorách, kde hrozí výskyt hořlavých plynů.

Uplatnění vozíku je velmi široké a je vhodné zejména pro přepravu na malé a střední vzdálenosti při minimálním namáhání obsluhy při zvedání a pojezdu. Je vhodný pro provádění nakládky a vykládky zboží z nákladních vozidel, kontejnerů apod. Podmínkou pro bezpečný a spolehlivý provoz jsou pevné a rovné podlahy bez výtluků a překážek.

Nízkozdvižný vozík se liší od vysokozdvížného vozíku tím, že těžiště naloženého vozíku je vždy mezi opěrnými body vozíku. Není potřeba protiváha. Obsluha nízkozdvižného vozíku manipuluje vždy přímo s řídicí ojí a stojí mimo vozík.

Základem paletového vozíku jsou dva ocelové nosníky (vidle), které zvedají paletu. Nosníky jsou na jednom konci spojeny příčnickem, který je zvedán hydraulickým válcem. Na hydraulickém válci jsou upevněna také řídicí kola, která jsou řízena ojí. Druhé konce nosníků, jsou opřeny o pojezdová kolečka osazená na ramenech. Pojezdová kolečka jsou u paletových vozíků vyšších nosností zdvojená. Ojí se natáčí řídicí kola řídicí kola a současně slouží jako páka hydraulického

čerpadla, které zvedá rám vozíku. Pumpováním ojí tlačíme hydraulickou kapalinu pod píst a ten zvedá konstrukci vozíku. Obvyklá délka vidlí je 1150mm pro Europalety. Nosnosti vozíků se pohybují v rozmezí (1000 až 3000 kg).(1,2)



Obrázek 19 Paletový vozík



Obrázek 20 Nízkozdvižný paletový AKU vozík

5.3 Vysokozdvižné vozíky

Mobilní stroj ovládan obsluhou. Slouží k vykládání, nakládání zboží do regálu a jeho převozu. Zboží bývá nejčastěji uložené na paletách. S nákladem jsou schopny pracovat do výšky až 15 metrů.

Vysokozdvížený vozík je ovládán řidičem, který na vozíku jede, nebo je řízen ojí. Pro pohon vozíku se využívají, spalovací motory (benzínové, dieselové, propanbutan, CNG), nebo elektrické motory.

Pro obchodní řetězec Bauhaus je výhodný nákup pouze elektrických vozíků a vozíků poháněných na plyn, protože pouze tyto se mohou používat v uzavřených prostorech. Elektrický pohon vytváří nulové emise (výfukové i hlukové), z tohoto hlediska je vhodný k použití do prodejních hal.

5.3.1 Ručně vedené

Umožňují manipulaci na malém prostoru, mají nižší pořizovací a provozní náklady. Jsou vybaveny jak DC tak AC pohony, moderní elektronikou pro řízení vozíku.

Ručně vedené vysokozdvížené vozíky se vyrábějí v mnoha provedeních umožňující manipulaci i s nestandardním materiálem jako např. provedení pro přepravu a vyklápění sudů, dvojitý zdvih pro přepravu dvou palet najednou, rozšířené nosné nohy umožňující přepravu atypických břemen, vázící systém s tiskárnou, provedení pro přepravu svitek, v provedení "tahač" umožňující tahání přívěsných vozíků atd. Nosnost vozíků se pohybuje od 630 kg po 3000kg.

5.3.1.1 Ručně vedené semielektrické vysokozdvížené vozíky

Semielektrické ručně vedené vysokozdvížené vozíky mají elektrický zdvih a manuální pojezd. Tyto vozíky jsou vhodné pro uživatele, kteří s vozíkem málo pojíždí, ale častěji zdvihají, což jim usnadní elektrický zdvih. Ruční "pumpování" u plně mechanických vozíků je fyzicky náročnější a není vhodné pro opakované zdvihání. Ručně vedené vozíky budou též vyhovovat tam, kde se požadují malé rozměry a nároky na manipulační prostor. Ceny těchto vozíků se pohybují od 50 000kč po 130 000kč

5.3.1.2 Ručně vedené elektrické vysokozdvížené vozíky

Elektrické ručně vedené vysokozdvížené vozíky mají elektrický zdvih i elektrický pojezd a díky tomu jsou schopni plně nahradit klasické vysokozdvížené vozíky. Tyto vozíky jsou vhodné tam, kde se požadují menší rozměry a jsou malé nároky na pracovní prostor.

Standardní výbava vozíků, ručně vedených vysokozdvížených vozíků je vysokofrekvenční mikroprocesorem řízená elektronika bez mechanických prvků s možností diagnostiky a nastavení parametrů vozíku, čítač motohodin, ukazatel kapacity baterie, elektromagnetická brzda, automatická redukce rychlosti, odpružené hnací a řídicí kolo s hnacím agregátem, zdvih ovládaný tlačítky s možností ovládnání pákou s plynulou regulací, zdvojená kola nosných vidlic (double), stabilizační kola, trakční baterie a nabíječ. (14,4)



Obrázek 19 Vysokozdvížený vozík

5.3.2 Motorové vozíky čelní vysokozdvížené

Jejich výhodou je především ve vhodnosti přepravovat náklady na paletě i na delší vzdálenost, v možnosti překonání menších nerovností (mnohé elektrické, nebo ručně vedené manipulační prostředky díky menším kolům mohou být použité pouze na upravených hladkých površích). Jejich nevýhodou je potřeba širší pracovní uličky.

(5)



Obrázek 20 Vysokozdvížený vozík Linde

5.3.3 Regálové zakládací vozíky (Retraky)

Jsou určeny pro manipulaci do velkých výšek na zpevněných plochách a uvnitř hal, do míst s omezeným pracovním prostorem. Pro tyto účely jsou vybaveny výsuvnou zvedací věží, která umožňuje zkrátit celkovou délku vozíku a snižuje tak nároky na šíři pracovní uličky. Parametry těchto strojů bývají podobné s motorovými čelními vysokozdvížnými vozíky. Ceny retraků se pohybují v nečastěji od 150 000 do 350 000 Kč.



Obrázek 21 Retrak značky Hyundai

5.3.3.1 Retraky do úzkých uliček

Retraky čtyřcestné, mohou všechna svá kola pootočit najednou a tím se pohybovat v uličkách v bočním či přímém směru.



Obrázek 22 Čtyřcestný retrak firmy Neos

Retrak s otočnými vidlemi pro velmi úzké uličky. Určen je pro práci ve velmi úzkých uličkách, přičemž poskytuje plnou manévrovatelnost i při práci ve volném prostoru. Díky otočným vidlím v rozsahu 180 stupňů je vhodný především pro použití v úzkých uličkách s naváděním. Může se však v plném rozsahu využít i pro práci ve volném prostoru mimo ně. V transferových uličkách již od pouhých 3 700 mm umožňuje vozík URF maximální využití prostoru a skladovací kapacity.

Vozík je v uličce může být veden kolejemi nebo indukčně a obsluha se tak může plně soustředit na stohování. Náklad se může zvedat okamžitě po vjetí do uličky. Tím se dosáhne efektivnějšího přesunu po diagonále. Běžné pracovní cykly jsou tak o 15-20 % rychlejší než bez navádění.

Výhody: Snížení nákladů a zvýšení efektivity využitím úzkých uliček ve skladovém hospodářství Běžný sklad vyžaduje šířku uliček minimálně 3 m. Ve skladech s úzkými uličkami se šířka uličky pohybuje mezi 1,5 a 1,7 m.(4)



Obrázek 23 Třístranný retrak firmy Neos

5.3.4 Vychystávací vozíky

Používají se pro přípravu kompletní palety s různými položkami ve skladu. Nízkozdvíhový typ jezdí podél uličky a obsluha na paletu vychystává dílčí položky. Vychystávání probíhá buď ze země, nebo se využije zdvihu vozíku a odebírají se břemena i z vyšších pater regálové konstrukce. Pracovník se zvedá společně s vidlemi, na nichž je paleta. Paleta je umístěna v prostoru opatřeném obvodovým zábradlím, nebo je mimo paletu v pracovním koši a paletu má před sebou. V tomto případě může nastavovat vidlice s paletou tak, aby dosáhl na břemena. Z regálů postupně odebírá břemena a ukládá je na paletu. Vychystávací vozíky se vyznačují nízkými provozními náklady a vysokou efektivitou. Ovládání vozíku provádí obsluha ze svého místa. Vozíky usnadňují a zrychlují přípravu paletové jednotky, skládající se z více druhů břemen (výrobků). Určeny jsou pro manipulaci na zpevněných plochách, uvnitř hal a uvnitř nákladových prostor. (4,14)



Obrázek 24 Vychystávací vozík

5.4 Pracovní plošiny

Pracovní plošiny jsou především vhodné ke kontrolování položek ve skladu v regálových systémech, kde není třeba manipulovat s celou paletou, nebo k vyzvednutí nebo doplnění určitého kusu zboží do regálu.

Jak vyplývá z textu nejvíce se využívají při inventurách.

Ve skladovém hospodářství se nejčastěji využívají teleskopické, nebo nůžkové plošiny.

Výhody teleskopických plošin spočívají v možnosti menších rozměrů.



Obrázek 25 Teleskopická plošina



Obrázek 26 Nůžková plošina

6 Návrhy pro začlenění manipulačních zařízení

V prodejna Bauhaus České Budějovice, která se stala vybranou provozovnou do této bakalářské práce, lze rozdělit na dva samostatné úseky. A to Drive-in arénu a zbylou obchodní pasáž. Obě obchodní pasáže slouží zároveň jako sklad prodávávaného zboží. Celková plocha areálu činí 90x220 metrů.

Myní má firma Bauhaus uzavřenou smlouvu se společností Linde, od které pochází většina manipulační techniky. Doplňování zboží probíhá převážně přes den za při otvírací době.

6.1 Drive-in aréna

Je prodejní úsek převážně se stavebninami kam je umožněn vjezd zákazníkům v motorových prostředcích. Tato část je velmi dobře odvětrána a je v ní umožněn provoz manipulační techniky se spalovacími motory. Uličky mezi regály musí být dostatečně široké pro průjezd automobilů, okolo 4m a proto nepůsobí žádné omezení pro manipulační techniku. Stropy dosahují výšky 8 metrů.

Výška stropů je jistým omezujícím faktorem ve skladování, v takovéto hale nám stačí používat manipulační techniku s maximální výškou zdvihu 6 metrů.

Pro tento úsek bych doporučoval použití vysokozdvizných vozíků na stlačený zemní plyn (CNG) z důvodu příznivých výfukových emisí, nižších provozních nákladů. U této varianty odpadá rovněž dlouhé dobíjení akumulátorů.

Tabulka porovnání nákladů vysokozdvizného vozíku diesel vs. CNG

Palivo	Spotřeba	Kč/Jednotka	Náklady/Mth	20000 Mth/rok
Diesel	2,1 l/Mth	32 Kč	67,2 Kč	134 400 Kč
CNG	2,23 m ³ /Mth	10 Kč	23,3 Kč	44 600 Kč

Mth- Motohodina

6.2 Vnitřní obchodní pasáž

Uzavřený obchodní úsek, kde není povolen vjezd zákazníkům s osobními dopravními prostředky. Tato část není intenzivně větrána. Uličky mezi regály mohou být široké pouze 2m. Výška stropů je pouhých 8 metrů. Tyto podmínky představují

jistá omezení pro použití manipulační techniky. Zde je zakázáno používat motorová manipulační zařízení poháněná motory spalující naftu, nebo benzín, z důvodu emisních norem.

V této obchodní pasáži bych doporučoval použití manipulačních prostředků poháněné akumulátorovým pohonem z důvodu nejnižších hlukových emisí a nulových výfukových emisí.

Tabulka 1 – Návrh manipulačních zařízení pro pracovní operace ve skladech

Pracovní operace	Stávající manipulační zařízení	Návrh na změnu manipulačního zařízení	Navrhované manipulační zařízení
Manipulace s břemeny v Drive in arena	Vysokozdvihový vozík Linde Diesel 2x, Vysokozdvihový vozík Linde Aku.	Vyměnit dieselové vysokozdvihové vozíky za vysokozdvihové vozíky na CNG.	Vysokozdvihový vozík Linde H 25 CNG řada 392
	Paletový vozík JK20S		
Manipulace s břemeny obchodní pasáž	Linde E 16 C řada 386 (AKU)	Doplnit o třístranný retrak. (AKU)	Třístranný retrak linde řada 5022
	Paletový vozík JK20S		
	Čtyřcestný retrak Linde (regálový zakládací vozík)		
	Vysokozdvihový vozík ručně vedený SOLO	Doplnit o vychystávací vozíky	Vychystávací vozík OMG
	Teleskopická pracovní plošina		
	Nůžková pracovní plošina		
Manipulační břemena	Palety, krabice, Přepravky...	Doplnit o pytle na okrasná kameniva	

6.3 Navrhované zařízení:

Vysokozdvihový vozík Linde H25 CNG

Pohon CNG

Výška zdvihu 6 465 mm

Výška zvedacího zařízení 3 177 mm

Nosnost: 2500 kg

Délka vidlic 800 - 2000 mm

Šířka pracovní uličky 4100 mm

Cena: 260 000 Kč.



Obrázek 27 Vysokozdvížený vozík Linde

Třístranný retrak linde řada 5022

Pohon: Elektro

Výška zdvihu: 7600 mm

Stavební výška: 4 000 mm

Nosnost 1350 kg.

Délka vidlic: 800 - 2 200 mm

Cena: 300 000 Kč



Obrázek 28 Třístranný retrak Linde

Vychystávací vozík OMG

Nosnost 1000 kg

Zdvih: 6600

Hmotnost: 2100kg

Délka vidlic 1150 mm

Cena: 160 000 Kč



Obrázek 29: Vychystávací vozík OMG

7 Závěr

Tento projekt byl závislý na různých zdrojích literatury (sešitů, knížek a internetových stránek), které jsou uvedeny na konci práce a na základě zkušeností a znalostí. Velkou měrou mi pomohl vyučující Ing. Ivo Celjak CSC.

Cílem tohoto projektu bylo popsání různých druhů manipulační a skladovací techniky. Popsat a vysvětlit výhody a nevýhody těchto druhů.

Tato práce může být podkladem pro vypracování detailnějšího řešení problematiky ve skladovém hospodářství firmy.

O zásadní teoretické závěry se práce nesnaží, neboť rozsah i hloubka zpracovávaných údajů pro ně není dostačující.

K získání vyšších znalostí ohledně manipulační techniky je vhodné si přečíst některý z odkazů, nebo literatury uvedených v závěru této práce.

Tato práce by mohla být základem pro další navazující práci zabývající se dispozičním řešením skladovacích prostorů, protože současná moderní manipulační technika disponuje vyššími užitnými parametry ve prospěch úspory místa.

8 Seznam literatury:

- (1) Celjak, I. Dopravní a manipulační zařízení a prostředky. ZF JU v Českých Budějovicích, 2010
- (2) Katalog Manutan, 2012
- (3) <http://www.mecalux.de/lagerlosungen/palettenregalsysteme>
- (4) <http://www.matl-bula.cz/>
- (5) <http://www.linde-mh.cz>
- (6) <http://www.euro-regaly.cz/>
- (7) <http://www.kardex-stow.cz/cz/kardex-stow.html>
- (8) <http://www.e-regaly.cz/paletove-regaly.php>
- (9) <http://www.miras.cz/seminarky/logistika/manipulacni-prepravni-jednotky.php>
- (10) <http://pilous-packaging.com/czech/informace/o-drevu/druhy-drevenych-palet.html>
- (11) <http://www.regaly-proman.cz/cs/paletove-regaly-skladovani.html>
- (12) www.wikipedia.org
- (13) <http://www.viva-manipulacni-technika.cz/>
- (14) <http://www.manipulaceaz.cz/>
- (15) Kic, P. Dopravní a manipulační stroje I, Základy logistiky, Praha, Česká Zemědělská univerzita, 2008