

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ
ÚSTAV AUTOMOBILNÍHO A DOPRAVNÍHO INŽENÝRSTVÍ

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING
INSTITUTE OF AUTOMOTIVE ENGINEERING

PALETOVÉ SKLADOVACÍ SYSTÉMY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

ONDŘEJ VLASÁK

BRNO 2008



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ
ÚSTAV AUTOMOBILNÍHO A DOPRAVNÍHO
INŽENÝRSTVÍ

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING
INSTITUTE OF AUTOMOTIVE ENGINEERING

PALETOVÉ SKLADOVACÍ SYSTÉMY

SKID STORAGE SYSTEMS

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

ONDŘEJ VLASÁK

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. MIROSLAV ŠKOPÁN, CSc.

BRNO 2008

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně a s použitím uvedených zdrojů.

V Brně dne 20. května 2008

.....

Ondřej Vlasák

Anotace:

Cílem této bakalářské práce je rešeršní studie způsobů skladování paletizovaného materiálu. V jejím obsahu jsou popsány jednotlivé nejrozšířenější typy paletizačních systémů včetně jejich konstrukčních řešení, použití a kritického zhodnocení.

Klíčová slova:

Paleta, regál, skladovací systém, paletizace

Annotation:

The goal of this bachelor's thesis is to study palletized-material storage systems. The main and most spread types of palletised storage systems are described, including the construction solutions, utilisation and also critical view of each system.

Key words:

Pallet, shelf, storage systeme, paletisation

Obsah

1. Úvod.....	6
2. Paletizace	6
2.1. Palety prosté	7
2.2. Palety ohradové	8
2.3. Palety skříňové	8
2.4. Palety sloupkové.....	8
2.5. Palety speciální	9
2.6. Paletizace bez palet.....	9
3. Systémy pro zakládání zboží do regálových systémů.....	9
3.1. Vysokozdvížené vozíky	9
3.2. Stohovací jeřáby	10
3.3. Zakladače.....	10
4. Skladování paletizovaného materiálu	11
4.1. Soustavy konvenčních paletových regálů.....	11
4.2. Soustavy typu miniload	13
4.3. Soustavy vjezdových (drive-in) regálů.....	14
4.4. Soustavy regálových systémů s válečkovými tratěmi	15
4.4.1. Válečkové tratě zaskladňované systémem FIFO	16
4.4.2. Válečkové tratě zaskladňované systémem LIFO	17
4.5. Soustavy mobilních paletových regálů.....	18
4.6. Soustavy výškových paletových regálů.....	19
4.7. Soustavy speciálních systémů	19
5. Shrnutí a zhodnocení:	20
6. Závěr	21
7. Vysvětlení pojmů a značení použitých v této práci	22
8. Seznam použitých zdrojů.....	22

1. Úvod

Skladovací systémy jsou většinou ocelové konstrukce, umístěné ve skladovacích prostorech a slouží k uchování skladovaného zboží po určitou dobu. Určujícími faktory pro výběr jednotlivé skupiny pro potřebu konkrétního skladu je doba, po kterou se bude zboží skladovat, rozmanitost skupiny, charakter zboží, skladu a samozřejmě finanční rozpočet na skladování.

Cílem této práce je provést ucelený přehled základních typů paletizačních regálových systémů, včetně jejich příslušenství a obslužných systémů a také provést jejich kritické zhodnocení a srovnání.

Skladovací systémy se dělí na nepaletizační, paletizační a kontejnerové. V této práci je s ohledem na její rozsah dále věnována pozornost pouze paletizačním skladovacím systémům, které díky svému charakteru, kde zboží je uchováváno na paletách jsou použity ve většině moderních skladů, kde se uchovává kusový materiál.

2. Paletizace

Manipulační soustava, jejíž významem je ucelená manipulace s materiálem ve větších jednotkách. Snižuje se tím celková pracnost manipulace, výrazně tím klesají časové nároky na nakládku a vykládku, zvyšuje se využitelnost dopravních prostředků a skladovacích ploch díky možnosti rovnání palet na sebe a do regálů. Dále se nabízí možnost mechanizace skladovacího procesu.

Základním prvkem paletizace je paleta, kterou je možno přemísťovat, stohovat a přepravovat. Materiál se přepravuje na paletě, ze které se během přepravy nesundává. Paleta je uzpůsobena pro manipulační operace, kterými jsou např. přemísťování na vidlích vysokozdvížného vozíku, paletového vozíku, stohovacího jeřábu apod.

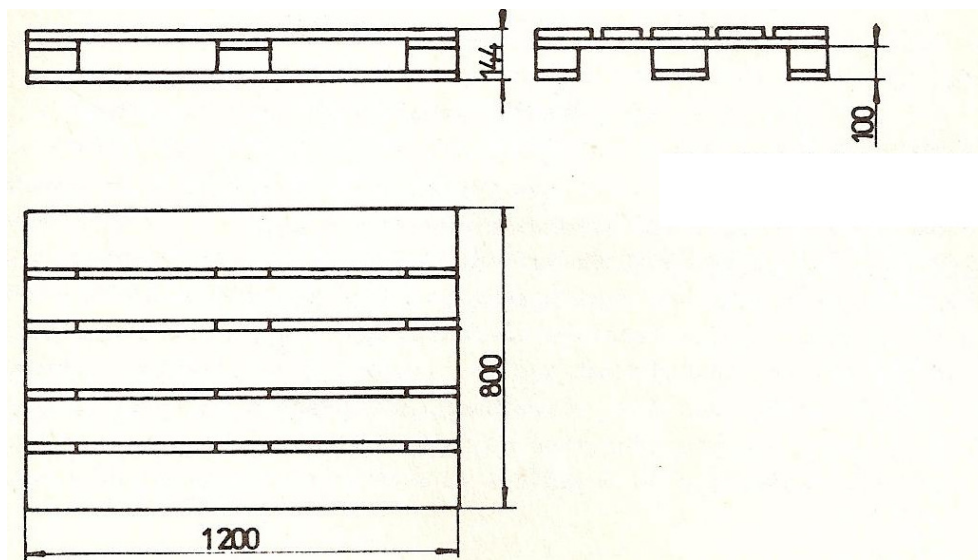
Je to nejrozšířenější přepravní metoda. Nejrozšířenějším typem palety je tzv. europaleta o mezinárodně dohodnutých rozměrech 800x1200 mm. Dále se můžeme setkat i s jinými typy palet, například půlpaletou nebo jinými nestandardními typy palet, ale jako základní typ palety je brána europaleta.

Paletizace má za cíl výrazně zvýšit kapacitu přepravovacích prostředků, zásadně snížit přepravovací čas včetně času nakládky a vykládky, zajistí bezpečnost přepravy oproti volně loženému materiálu, zabrání záměně, ztrátě a částečně i poškození materiálu po dobu přepravy i samotného skladování.

Rozdělení palet dle druhů

Dle konstrukčního provedení dělíme palety na prosté, ohradové, skříňové, sloupkové a speciální.

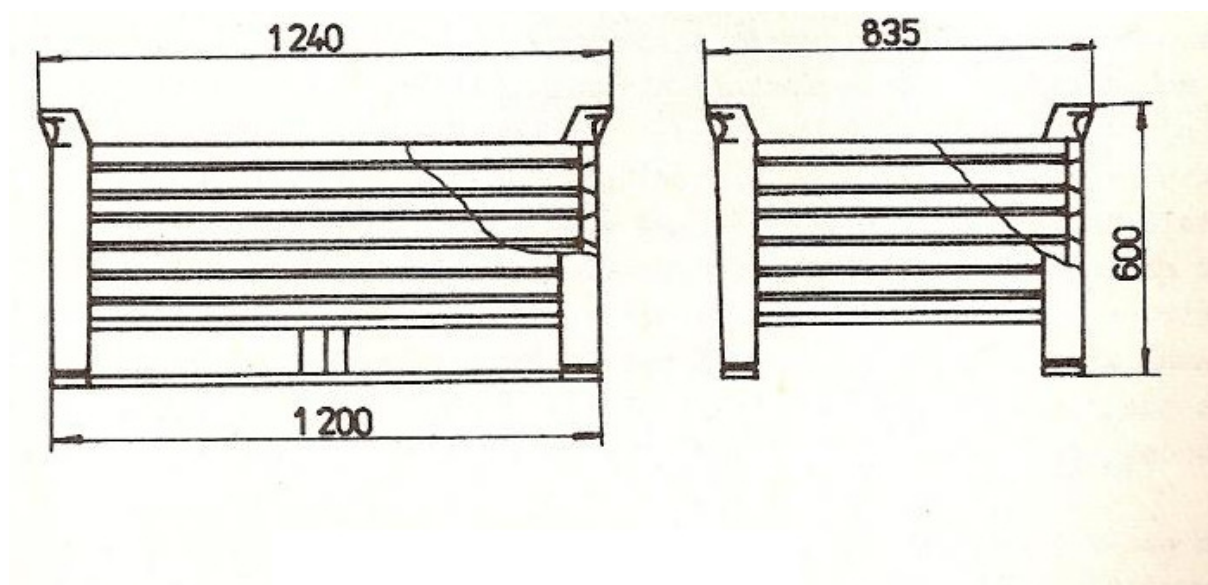
2.1. Palety prosté



Obrázek 1 : Paleta prostá dřevěná, [1]

Na nich je možnost přepravovat materiál uložený v pytlích, kartonech či volně ložený a to v několika vrstvách, dle charakteru přepravovaného materiálu. Pro zajištění stability přepravovaného materiálu je použito těchto vázacích materiálů: ocelová páska, vázací dráty, provazy, plachtovinová či smršťovací fólie. Materiál lze též prokládat mezi jednotlivé vrstvy na mezivrstvých deskách, prokládkách, kartonovém papíru apod. Toto opatření má za úkol chránit jednotlivé vrstvy před jejich mechanickým poškozením a pomáhá zajišťovat celkovou soudržnost materiálu na paletě.

2.2. Palety ohradové



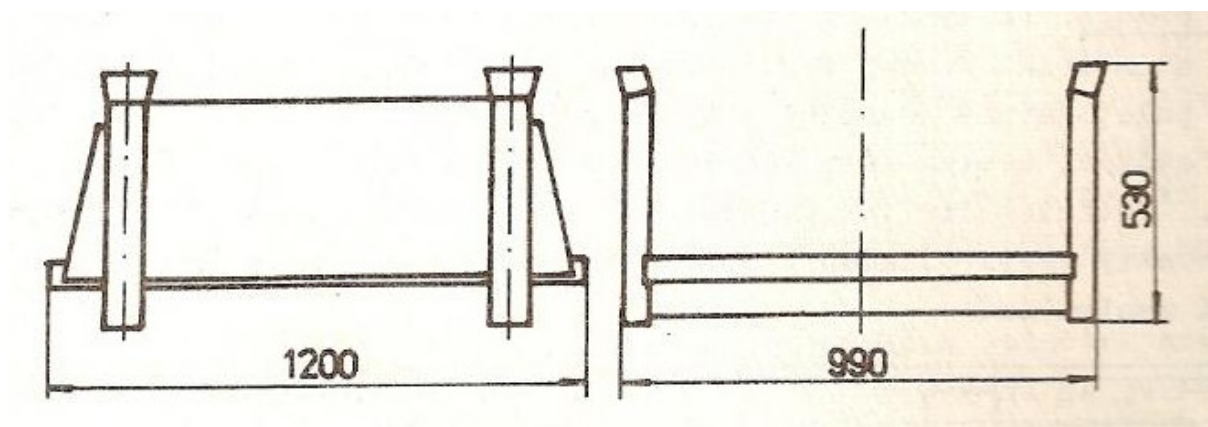
Obrázek 2 : Paleta ohradová, [1]

Viz obr. 2. Tyto palety jsou vhodné zejména pro manipulaci a volně sypaným či volně ukládaným materiálem. Dle charakteru materiálu se používají ohradové palety plnostěnné, mřížové, síťové nebo rámové. Dle požadavků na způsob odběru materiálu se tyto palety vyrábí s jednou stranou sklopnou či odmontovatelnou.

2.3. Palety skříňové

Mají víko a jsou uzamykatelné. Využívají se pro stejné typy materiálu jako palety ohradové. Mají možnost složení a tím zabírají velmi malý prostor v případě, že se přepravují prázdné.

2.4. Palety sloupkové



Obrázek 3 : Paleta sloupková, [1]

Viz obr. 3. Hodí se pro materiál, který nelze přímo stohovat na prostých paletách. Jde např. o materiál kusový, ukládaný bez vazeb a vrstvení. Dále jsou vhodné pro kusový materiál včetně tyčového o maximální délce tyčí 2500 mm atd.

2.5. Palety speciální

Jsou uzpůsobeny speciálně pro daný typ přepravovaného materiálu, který není možno přepravovat v žádných z výše popsanych paletách. Jde například o tyče, sudy, kola plechu aj.

2.6. Paletizace bez palet

Tento způsob je využitelný pro materiál, který svou hmotností, pevností a soudržností toto uzpůsobení dovoluje při současném použití dřevěných podkládacích hranolů. Jde např. o tvarové odlitky, kartony, ocelové profily atd.

[1]

3. Systémy pro zakládání zboží do regálových systémů

V mé práci jsem se zaměřil pouze na tři nejrozšířenější skupiny prostředků, jimiž se realizuje zakládání palet do regálů.

3.1. Vysokozdvížené vozíky

Dopravují břemena nejčastěji položené na paletách, u klasického typu vysokozdvížných vozíků probíhá těžnice břemene mezi vysunutými vidlicemi, tzn. mimo kola vozíku. Jsou konstruovány nejčastěji pro nosnosti 0,5-8 tun, v případě zvláštních konstrukcí i více. Do nosností 1,25 tun se používají vozíky tříkolové, které mají velmi dobrou manévrovací schopnost, dají se otočit na místě. Pro větší nosnosti jsou použity vozíky čtyřkolové, které mají také větší stabilitu. Oba typy shodně kladou velké nároky na povrch podlahy skladu.

Jsou opatřeny zvedacím zařízením, u kterého rozlišujeme celkovou výšku zdvihu a tzv. volný zdvih. Volným zdvihem rozumíme celkovou výšku, o kterou se zdvihne zdvihací zařízení, aniž by byla omezena průjezdná výška vozíku. Celková výška zdvihu je určujícím faktorem pro použitelnost vozíku pro daný skladovací systém. Nejčastěji jsou použity vozíky s dvojitým zvedacím zařízením, tzv. duplexy, pro vyšší zakládací výšky se používají vozíky s trojitým zvedacím ústrojím. Celková výška zdvihu se pohybuje nejčastěji ve výškách do

10m, můžeme se setkat i s vysokozdvíhacími vozíky, které zakládají zboží i výše, avšak zde již hrozí velké riziko nestability zakládaného zboží i možná velká nepřesnost zakládky a tím možnost pádu palet a riziko jednak poškození zboží, ale velký bezpečnostní hazard. Jsou vybaveny nejrůznějšími typy motorů od spalovacích na motorovou naftu či propan-butan, ale do uzavřených skladů se nejčastěji se používají vozíky akumulátorové, které nezamořují prostor skladu nežádoucími výfukovými splodinami.

3.2. Stohovací jeřáby

Tyto jeřáby slouží k manipulaci s paletami, kde manipulační výška vylučuje použití vysokozdvíhacích vozíků. Konstrukčně jsou provedeny jako mostový nebo podvěsný jeřáb se zvláštní kočkou. Základním prvkem je jednoduchý či teleskopický sloup, ukotvený do točnice v kočce jeřábu. Po svislém sloupu pojíždí saně s vidlicemi. V minulosti byl pohon stohovacích jeřábů použit mechanický, dnes se již setkáváme s pohonem hydraulickým. Most je buď normální nebo podvěsný, rozeznáváme celkem 4 typy stohovacích jeřábů:

- a) S běžným mostem a normální kočkou
- b) S podvěsným mostem a podvěsnou kočkou
- c) S běžným mostem a podvěsnou kočkou
- d) S podvěsným mostem a normální kočkou

Jeřáb je ovládán buď z podlahy či obsluhou, která sedí v kabině.

Nespornou výhodou stohovacích jeřábů oproti vysokozdvíhacím vozíkům je bezpečnější manipulace při vyšších zakládacích výškách a také menší požadavky na šířku uličky.

3.3. Zakladače

Regálové zakladače realizují zakládání a vykládání palet z regálových buněk. Zakládání a vykládání může být v některých případech prováděno ručně, avšak nejčastěji jsou použity zakladače s výsuvnou plošinou. Zakladač je opatřen koly, které pojíždějí v regálové uličce po kolejnici zapuštěné v podlaze. Dále jsou opatřeny vedením, které je umístěno v horním patře, které je umístěno po obou stranách uličky. Při malém obratu zboží je možnost použití jediného zakladače pro více uliček, při větším obratu zboží je však kvůli úspoře času použit v každé uličce jeden zakladač.

Výhodou zakladačů je bezpečná a rychlá manipulace do velkých zakládacích výšek.

[2]

4. Skladování paletizovaného materiálu

4.1. Soustavy konvenčních paletových regálů

Toto je nejjednodušší koncepce provedení skladovacích regálů. Jde o soustavu, která se sestává z regálů, které nejčastěji bývají laicky nazývány paletovými, dále z palet a vysokozdvížného vozíku. Konstrukční provedení tohoto systému je znázorněno na obrázku. Zakládací vozíky musí být elektrické, které neprodukují nežádoucí splodiny a tím nezamožují sklad. Tato koncepce je nejjednodušší, má malé konstrukční náklady,

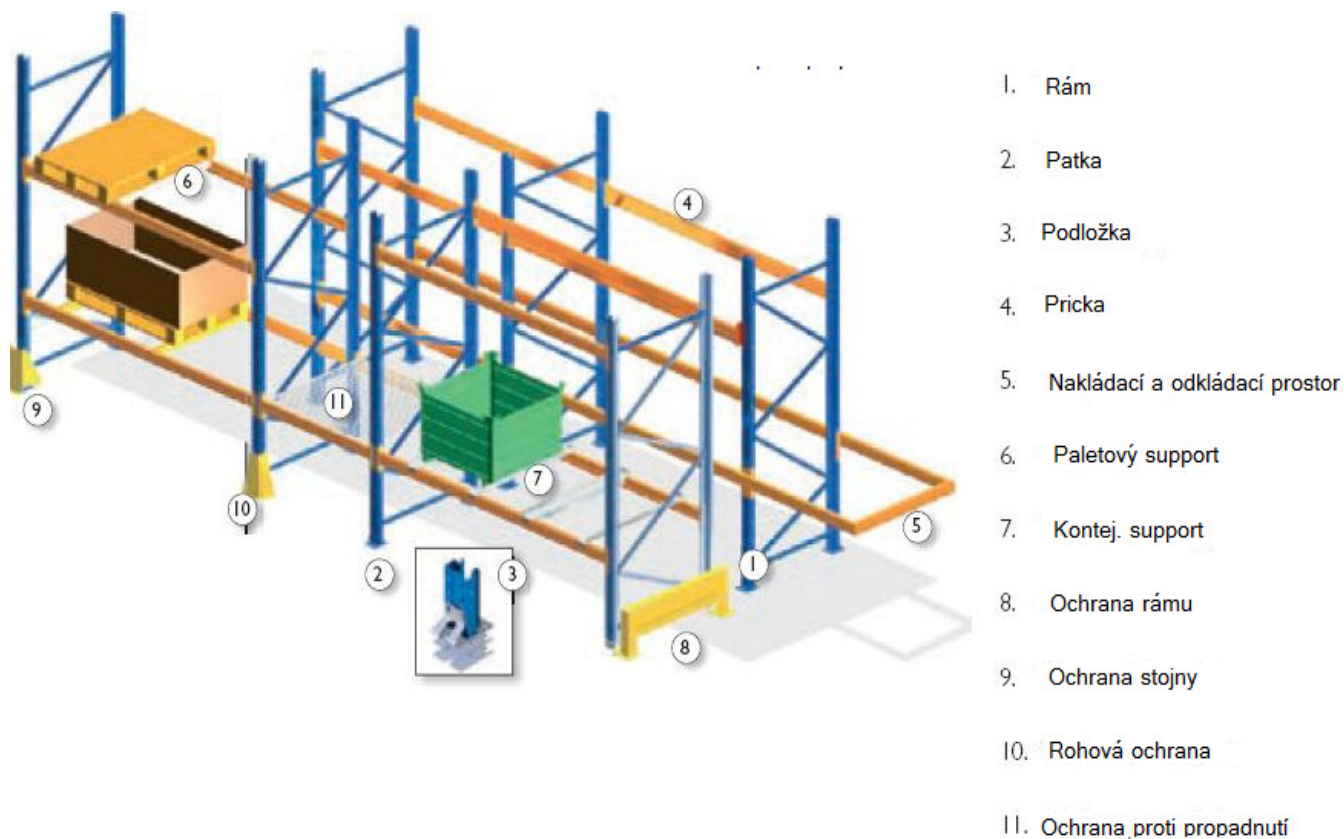
Použití: rychlý obrát materiálu, krátká doba skladování

Klady: velká univerzálnost, snadná změna materiálového toku, jednoduchá konstrukce, možnost jejich použití i při změně druhu zboží, relativně nízká cena oproti dalším typům a rychlá montáž.

Nevýhody: nízká využitelnost celkové kapacity prostoru skladu.

Toto je nejjednodušší koncepce provedení skladovacích regálů, je vhodná a univerzální pro skladování palet všech velikostí a rozměrů. K tomuto účelu jsou tyto systémy dovybaveny různými příslušenstvím a nadstavbami.

Konstrukční řešení:

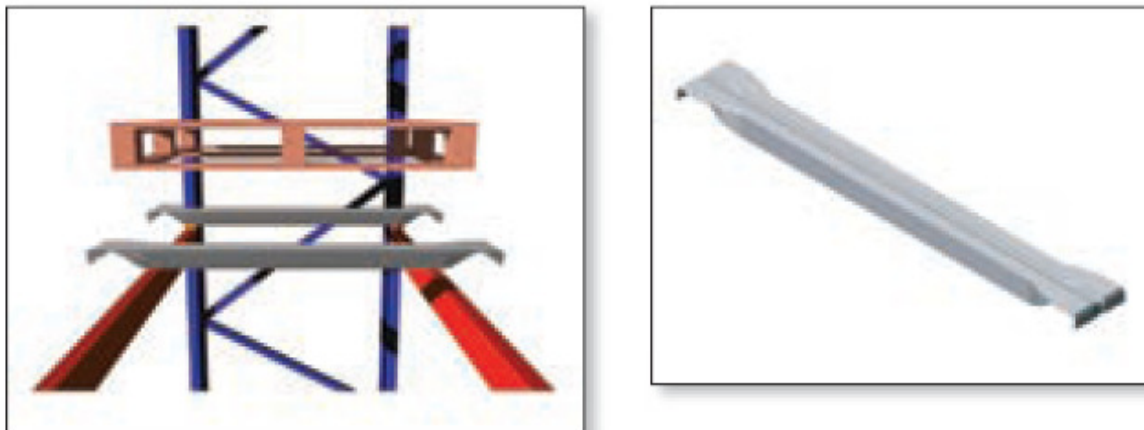


Obrázek 4 : konstrukční řešení paletových regálových systému, [9]

Rám se skládá z dvou stojen, které jsou „vypleteny“ diagonálami, konstrukce je spojena šrouby, což jednak snižuje cenu konstrukce a také zajišťuje snadnou výměnu v případě poškození konstrukce např. po kolizi s vysokozdvihným vozíkem. Široká paleta typů rámu zajišťuje univerzálnost použití tohoto řešení pro výšky regálů až 30m a nosnost až 45t. Stojny jsou tvářeny za studena. Jsou perforovány, což zajišťuje možnost nejen vypletení rámu diagonálami, ale i následné spojení rámu pomocí příček. Stojny se v délkách až 15m, to zajišťuje možnost standardní kamionové přepravy.

Další nadstavby tohoto systému:

Na obrázku 5 vidíme tzv. paletový support (pallet support), který zajišťuje stabilitu i těch palet, které by díky svému špatnému stavu bylo riskantní zaskladňovat normálním způsobem.

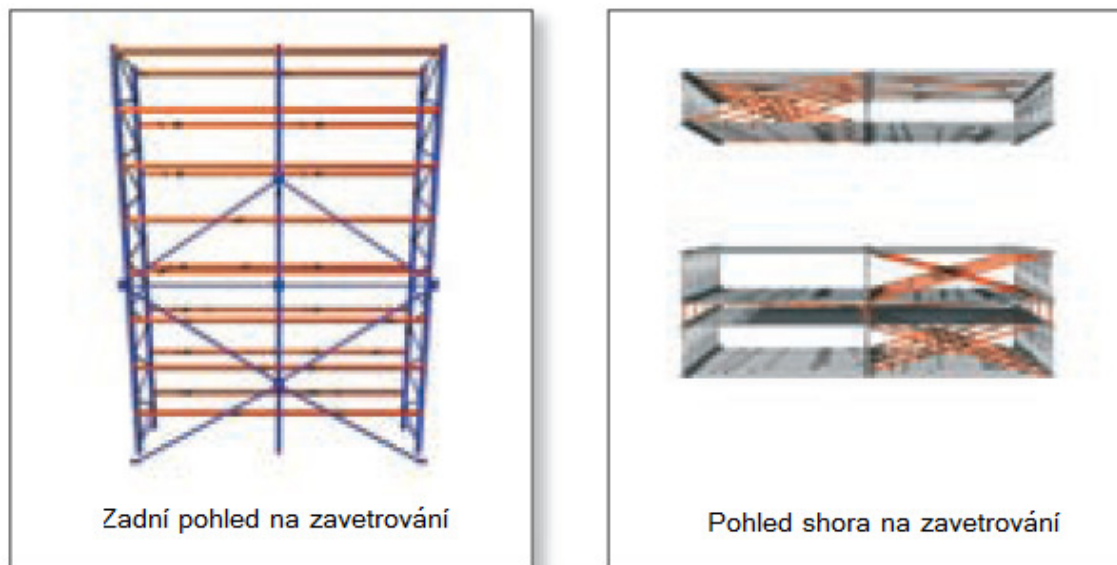


Obrázek 5 : konstrukční řešení paletových supportů, [9]



Obrázek 6 : Odkládací stanice, [9]

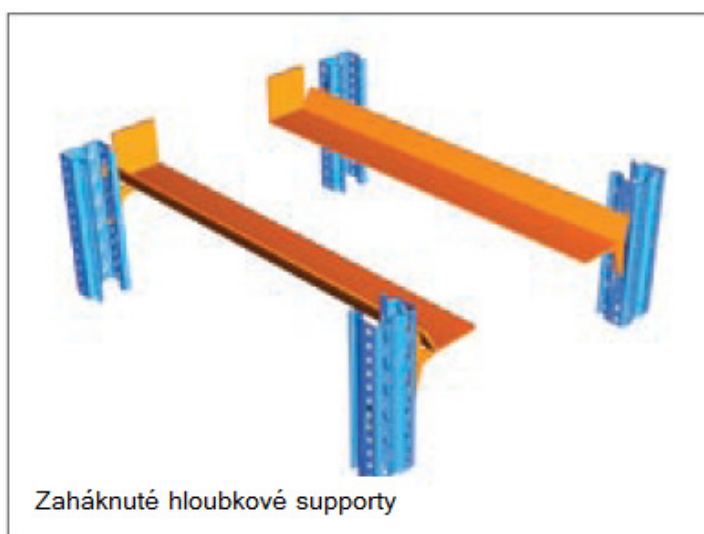
Zavětrováním neboli přidáním zavětrovacích (bracing) profilů můžeme pozitivně ovlivnit vlastnosti systému. Přidáním zavětrovacích profilů v ose xy vzroste nosnost, v ose xz stabilita.



Obrázek 7 : systémy zavětrování, [8]

4.2. Soustavy typu miniload

Toto uspořádání nabízí další možnost skladování palet a kontejnerů. Tyto skladovací jednotky jsou podepřeny v každém rohu konstrukce držáky (supporty), které jsou zaháknuty na boční straně perforace stojen, viz obr. 8. Díky tomu, že zde nejsou použity horizontální příčky (beams), je konstrukce schopna pojmout i vysoké palety a je díky své univerzálnosti velmi lehce přestavitelná (paletové supporty se dají obvykle každých 20-30mm posouvat ve vertikálním směru).



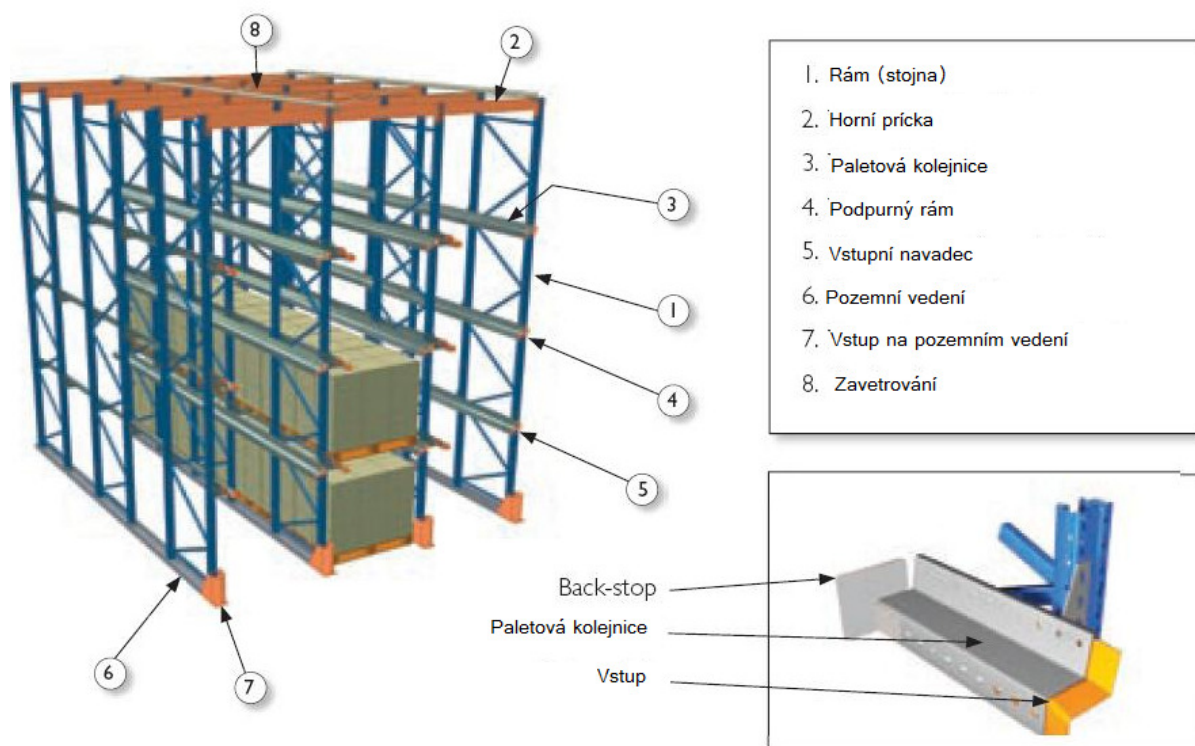
Obrázek 8 : Zaháknuté hloubkové supporty (nosníky), [9]

4.3. Soustavy vjezdových (drive-in) regálů

Toto uspořádání, které je nazýváno vjezdovými regály nebo drive-in systémem, se skládá ze samotných regálů, regálového zakladače či vysokozdvížného vozíku a stejných palet. Tyto systémy bývají konstruovány na nosnost palety 1-2t, při výšce 10 až 30m.

Jeho nespornou výhodou je úspora místa v porovnání s předchozím systémem konvenčních paletových regálů. Drive-in systémy dokážou využít až 85% objemu prostoru skladu pro materiál. Tohoto je docíleno eliminováním uliček mezi regály. Další výhodou je bezpečná manipulace, možnost dobrého skladování křehkých či nestabilních palet, které nemůžou být naskládány jedna na druhou

Konstrukční řešení:



Obrázek 9 : konstrukční řešení vjezdových (drive-in) regálových systémů, [9]

Toto drive-in uspořádání je zaskladňováno a vyskladňováno stylem LIFO (last in, first out), česky první do skladu, poslední ze skladu. Pro názornost toto vidíme na obr. 10. První paleta je znázorněna číslem 1 a regál je zaskladňován zespoda nahoru a zezadu dopředu. Vyskladňování probíhá dle inverzního klíče, zeshora dolů, zepředu dozadu.



Obrázek 10 : řešení zaskladňování systému vjezdových (drive-in) regálů, [9]

Toto uspořádání je vhodné, jde-li o zboží stejné, pro ustálené toky materiálu a delší či dlouhé doby skladování. Při častém přeuspořádání palet je tento systém značně neekonomický. Z hlediska materiálového toku je toto uspořádání nejméně přizpůsobivým systémem. Rychlost zaskladňovacích operací je dobrá v případě použití klasického vysokozdvížného vozíku, při použití systému naváděcích kolejnic je rychlost manipulace i bezpečnost ještě větší.

Použití:

Ideální použití tohoto systému je v případě sezóních zboží, kde zaskladňování i vyskladňování probíhá v různých časových periodách. Velmi se používá při odebírání zboží ve velkých dávkách, například nápoje, barvy, chemikálie apod. Naopak zcela nepoužitelný je tento systém v případě, že potřebujeme mít okamžitý přístup ke každé paletě.

4.4. Soustavy regálových systémů s válečkovými tratěmi

Soustavy, které tvoří palety, stohovací jeřáby nebo vysokozdvížné vozíky a spádové regály (válečkové tratě)

Princip:

Soustava je vhodná pro střední až velký obrat materiálu a krátkou až střední dobu skladování, vhodné pro skladování stejného typu zboží v jednom sektoru na jedné „kolejnici“ tratě. Tyto systémy mohou být adaptovány i do klasického paletového regálu, montáží vhodného typu příček je zajištěn optimální sklon válečkové tratě a následného gravitačního spádu materiálu, který činí zhruba 4%, závisí ještě na tvaru, zatížení palet, velmi často se ještě doladuje přímo při montáži. Tvar palet, způsob nabírání palet (níže podrobněji popsány) je určujícím faktorem konstrukčního řešení válečkové tratě. Někdy jsou zcela dostačující 2 kolejnice pro jednu paletu. Na spodní konec tratě se montují různé systémy zářezek, které zamezí spadnutí palety na zem.

Konstrukční řešení, kde minimum prostoru na uličky mezi regály umožňuje jeho využití pro zvýšení skladovací kapacity. Dalším benefitem je ušetřený čas manipulace s vysokozdvihným vozíkem. Velkou výhodou je také možnost volby mezi systémem LIFO či FIFO.

Nevýhodou jsou vysoké pořizovací náklady oproti jiným koncepcím, nutnost údržby regálu, nemožnost jeho použití ve vlhkých podmínkách, venku, extrémně prašném či chemicky znečištěném prostředí. Také je zapotřebí dbát velké pozornosti na stav opotřebování palet, při jejich špatném stavu se vystavujeme riziku možnosti nespolehlivosti funkce systému, palety se zadržávají o trať.

Konstrukční řešení:



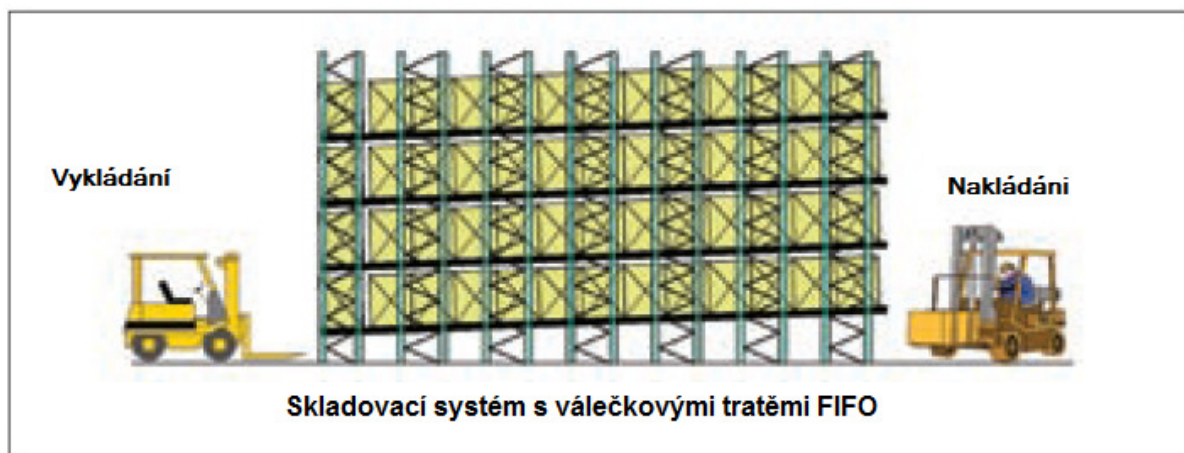
Obrázek 11 : konstrukční řešení regálových systémů s válečkovými tratěmi, [9]

Do této soustavy spadají 2 podkategorie regálů s válečkovými tratěmi, podle principu systému zakladňování a vyskladňování, systémy LIFO a FIFO jsou dále vysvětleny v kapitole 7.

4.4.1. Válečkové tratě zaskladňované systémem FIFO

Zboží je zaskladňováno na jednom konci, odkud samo vlastní gravitací sjíždí na druhý, vyskladňovací konec regálu, kde je nabíráno vysokozdvihným vozíkem.

V tomto případě lze využít princip FIFO.

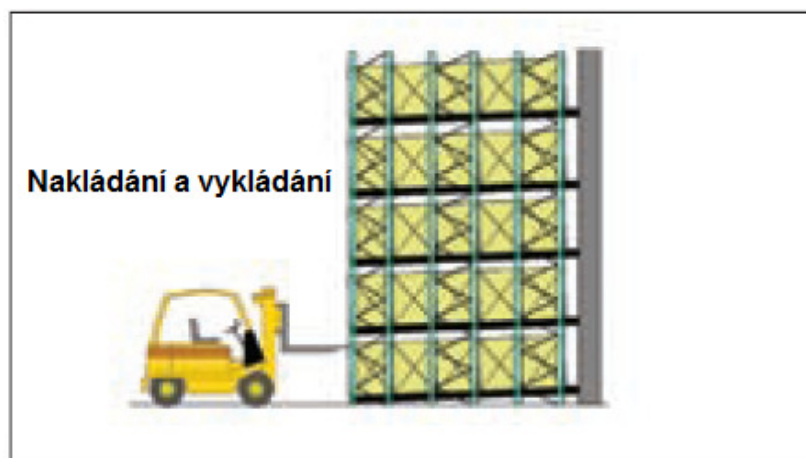


Obrázek 12 : Skladovací systém s válečkovými tratěmi FIFO, [9]

4.4.2. Válečkové tratě zaskladňované systémem LIFO

Zboží je zaskladňováno na stejném konci, odkud je také nabíráno, vozík přetlačí spolu s nakládanou paletou i ty, které čekají na nakládku.

V tomto případě je využit princip LIFO.



Obrázek 13 : Skladovací systém s válečkovými tratěmi LIFO, [9]

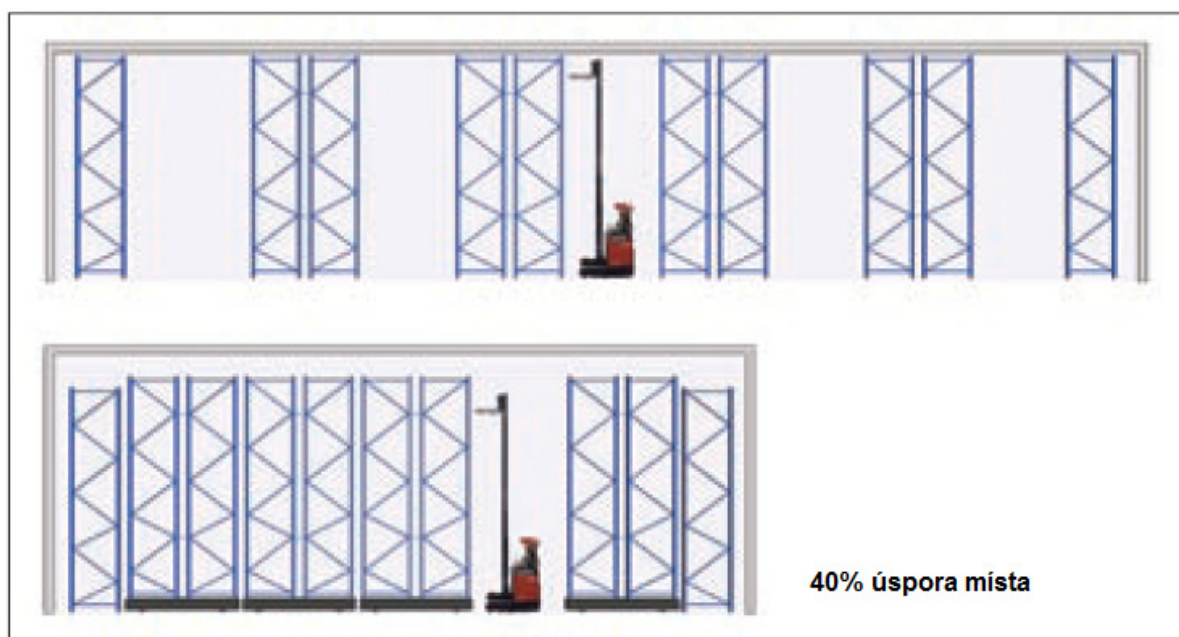
4.5. Soustavy mobilních paletových regálů



Obrázek 14 : Soustava mobilních paletových regálů, [9]

Tento systém je vlastně jakousi nadstavbou soustavy paletových regálů, ty jsou montovány na mobilních podvozcích, které jsou posuvné po kolejnicích a vytvářejí tím mobilní uličky. Podvozky se pohybují stejnou rychlostí, což umožňuje rovnoměrný posuv uličky. Toto klade velké nároky na rovný a hladký povrch podlahy skladu. Celkovým smyslem tohoto řešení je úspora místa uliček oproti klasickému pojetí paletových regálů, viz obr. 15.

Tento systém nabízí zvýšení kapacity skladu až o 80% oproti konvenčním paletovým regálům. Tyto systémy jsou ovšem velmi drahé, proto nacházejí uplatnění zejména v chladírenských skladech, kde je velká úspora na místě. Dále se ušetřené místo druhotně projeví snížením nákladů nejen na chlazení, popř. vytápění, svícení atd.



Obrázek 15 : názorný příklad možnosti úspory místa oproti konvenčním paletovým systémům, [9]

4.6. Soustavy výškových paletových regálů

Tyto soustavy jsou vlastně rozšířením soustav předchozího typu. Jde o paletové regály, které většinou dosahují výšek okolo 30m. Díky tomu nemohou být obsluhovány pomocí klasického vysokozdvížného vozíku, ale využívají se speciálními zakladače. Zajímavostí tohoto systému je inverzní pojetí budování celého skladu, kdy nejprve je postaven skladovací systém a až poté je celá budova opláštěna, jako nosná konstrukce je pak využit samotný systém.

4.7. Soustavy speciálních systémů

Tyto soustavy většinou vznikají kombinací či přizpůsobením výše uvedených systémů pro konkrétní nestandardní požadavky. Na níže uvedených obrázcích jsou některé z nich pro ilustraci uvedeny. Jsou to soustavy spádových regálů s válečkovým dopravníkem, paletové regály pro kobercové role a další.



Obrázek 16 : speciální paletizační systémy, [8], [9]

5. Shrnutí a zhodnocení:

V této části jsou shrnuty základní nejdůležitější vlastnosti jednotlivých systémů včetně jejich opodstatnění pro zvolení, klady i zápory.

Soustavy konvenčních paletových regálů (conventional pallet racking systems)

Jsou konstrukčně nejjednodušším, nejlevnějším a nejpoužívanějším systémem. Ke každé paletě má skladník okamžitý přístup, systém je velmi přehledný. Jeho nevýhodou je malá využitelnost objemu skladu. Je vhodný pro krátkodobé skladování materiálu.

Soustavy typu miniload (open face racking systems)

Tento systém je koncepčně shodný s předchozím systémem. Jeho výhodou je opět cena, jednoduchá konstrukce, montáž a snadná úprava a přizpůsobení skladovacího prostoru pro skladovací jednotku (paletu či kontejner).

Soustavy vjezdových regálových systémů (drive-in pallet storage systems)

Dalším typem je soustava vjezdových (drive-in) regálů. Tyto systémy se hodí pro skladování menších variant zboží po delší či dlouhou dobu, přičemž je dodržen systém LIFO. V jedné řadě je výhodné mít jen jeden typ zboží, při častém přeuspořádávání palet je tento systém značně neekonomický. Nespornou výhodou je velmi velká využitelnost objemu skladu, která činí až 85%.

Soustavy s válečkovými tratěmi (live storage systems)

Tyto systémy slouží k uskladnění zboží pro krátkou až střední dobu, je možná i pozdější integrace válečkových tratí do klasických paletových regálů. Výhodou je velká úspora místa díky minimu uliček a tím i uspořený čas manipulace a ujetá vzdálenost vysokozdvížného vozíku. Je zde možnost výběru mezi systémem LIFO či FIFO, druhý jmenovaný se využívá častěji. Nevýhodou je vysoká cena, ne vždy spolehlivá funkce válečkových tratí z důvodu zasekávání palet a nutná výměna opotřebovaných tratí. Ne vždy je však možné použití tohoto systému, nehodí se pro použití ve vlhkých podmínkách, venku, extrémně prašném či chemicky znečištěném prostředí.

Soustavy mobilních paletových regálů (mobile pallet racking systems)

Jedná se o modifikaci první skupiny paletových regálů, které jsou pojízdné po speciálních kolejnicích. Toto řešení dovoluje úsporu skladovacího místa díky eliminaci prostor meziregálových uliček. Nevýhodou je velmi vysoká cena, tudíž nacházejí opodstatnění například v chladírenských skladech.

Soustavy výškových paletových regálů (high-bay storage systems)

Jde o maximální využití skladovací plochy, kdy skladovací systémy dosahují výšky mnohdy až 30m. V tomto případě je nutné zaskladňovat speciálními zakladači. V tomto případě se nejdříve postaví regály, až potom se skladovací hala opláští.

Speciální typy skladovacích systémů

Pro rozličné žádosti zákazníků existují a jsou konstruovány nestandardní a atypické typy systémů, které se vyčleňují více či méně z výše uvedených skupin.

6. Závěr

Závěrem lze říci, že každá z výše popsaných skupin lze použít pro specifický způsob skladování, v některém případě lze zvolit i více skupin, mezi kterými si zákazník má možnost výběru a ohlédnutí na svoje konkrétní požadavky, uzpůsobení skladu a také na svých finančních možnostech. Vhodně zvoleným typem skladovacího systému lze uspořit nemalé

prostředky co se financí a týče. Tato úspora je dána jednak procentuální využitelností kapacity skladu, dále rychlost a snadnost manipulace se zbožím.

7. Vysvětlení pojmů a značení použitých v této práci

Paletizace - způsob uchovávání zboží, které se naskládá na paletu

Systémy zaskladňování LIFO a FIFO

LIFO – zkratka z anglického pojmu last-in first-out, kde prvně dochází k odebrání kusu materiálu, který je zaskladněn jako poslední.

FIFO - zkratka z anglického pojmu first-in first-out, kde prvně dochází k odebrání kusu materiálu, který je zaskladněn jako první.

Vysvětlení rozdílů mezi paletizačními systémy a paletovými regály – paletizační systémy jsou systémy pro skladování zboží na paletách. Paletové systémy je termín poněkud zavádějící, jedná se o systém popsaný v bodě 4.1., je to jeden z nejpoužívanějších druhů paletizačních systémů a vžil se pro něj název paletový systém, paletový regál či lidově „paleťák“.

Drive-in systém – soustava vjezdových regálů.

Europaleta – nejpoužívanější a standardizovaný typ palety.

Paletový support – část paletizačních systémů, která slouží k podepření, podpoře a ochraně palety vůči nechtěným vlivům jako je propadnutí, sklouznutí či podpoře poničených palet či palet nestandardních rozměrů.

8. Seznam použitých zdrojů

[1] Gajdůšek, Jaroslav; Systémy a prostředky manipulace s materiálem, 1.vyd., 1982, Brno, 155 s. ISBN 55-565-82

[2] Gajdůšek, Jaroslav; Projektování systémů manipulace s materiálem, 1.vyd., 1989, Brno, 122 s. ISBN 80-214-1053-1

[3] Gajdůšek J., Škopán M. : Teorie dopravních a manipulačních zařízení, VUT Brno 1988

[4] BIGOŠ, Peter; KISS, Imrich; RITÓK, Juraj. Materiálové toky a logistika: 1.vyd. Prešov : Vydavateľstvo Michala Vaška, 2002. 156 s. ISBN 80-7165-362-4

[5] BIGOŠ, Peter; KISS, Imrich; RITÓK, Juraj; KASTELOVIČ, Eduard. Materiálové

toky a logistika II. : Logistika výrobných a technických systémov. 1.vyd. Košice : TU v Košiciach, 2005. 193 s. ISBN 80-8073-263-9

[6] VANĚČEK, Drahoš; KALÁB, Dalibor. Logistika (1. díl: Úvod, řízení zásob a skladování): 1. vyd. České Budějovice : Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2003. 146 s. ISBN 80-7040-652-6

[7] Kočovský M. : Moderní skladové hospodářství, STNL Praha 1980

[8] Katalog firmy Nedcon Bohemia, s.r.o. Pardubice : Pardubice, 2005.

[9] Stow – výrobce regálových systémů, [online]
[cit. 10.5.2008], dostupné z <www.stow.be>

[10] Nedcon – výrobce regálových systémů a skladovací techniky, [online],
[cit. 10.5.2008], <www.nedcon.com>