

Vysoká škola ekonomická v Praze
Fakulta podnikohospodářská
Obor: Podniková ekonomika a management



Název diplomové práce:

CENTRÁLNÍ DISTRIBUČNÍ SKLAD SPOLEČNOSTI HAMÉ a.s.

Vypracovala: Martina Laláková

Vedoucí práce: doc. Ing. Petr Pernica, CSc

Prohlášení

Prohlašuji, že diplomovou práci na téma „**CENTRÁLNÍ DISTRIBU NÍ SKLAD SPOLE NOSTI HAMÉ a.s.**“ jsem vypracovala samostatně. Použitou literaturu a podkladové materiály uvádím v příloženém seznamu literatury.

V Praze 10.04.2008

Podpis

Podkování

Ráda bych touto cestou vyjádila své podkování doc. Ing. Petru Pernicovi, CSc z katedry logistiky na fakultě Podnikohospodářské Vysoké školy ekonomické v Praze, Ing. Zdeňku Vartýovi a Ing. Danielu Göllnerovi ze společnosti Jungheinrich, Ing. Michalu Taftovi a Ing. Martinu Štruplovi ze společnosti Hamé a.s. za cenné rady a pomoc se sháněním informací při tvorbě této diplomové práce.

OBSAH PRÁCE

OBSAH PRÁCE.....	0
1 ÚVOD.....	4
2 TEORETICKÁ ÁST.....	7
2.1 Skladování	7
2.1.1. Funkce skladu	7
2.1.2. Typologie sklad	8
2.1.3. Velikost skladu	9
2.1.4. Rozpory a úloha sklad	9
2.1.5. Projektování skladu.....	10
2.2 Distribu ní sklad	11
2.3 Operace balení	11
2.4 Kompleta ní operace.....	11
2.5 Pomocné operace	11
2.6 Manipula ní technika	12
2.7 Popis skladových regál	24
2.8 Materiálový tok.....	28
2.9 Manipula ní jednotka.....	29
2.10 Rozm rová unifikace	31
2.11 Tvorba manipula ních skupin	31
2.12 Meziopera ní manipulace	31
2.13 Automatická identifikace	32
3 PRAKTICKÁ ÁST.....	33
3.1 Představení společnosti Hamé a.s.....	33
3.2 Požadavky na CDS.....	34
3.3 Vstupní podklady	35
3.3.1. Sortiment výrobk	36
3.3.2. Výrobní dávky	37
3.3.3. Skladový a expedi ní provoz.....	37
3.3.4. Provozní cyklus skladu a expedice	38
3.3.5. Po et a struktura zakázek	38
3.4 Analytická ást.....	39
3.4.1. Zásoby	39
3.4.2. P íjem	40
3.4.3. Kompletace.....	40
3.4.4. Expedice	41

3.4.5.	Skladová jednotka.....	43
3.4.6.	Skladová část	44
3.5	Technická část.....	46
3.5.1.	Dispoziční řešení.....	46
3.5.1.1	Příjem	47
3.5.1.2	Sklady zboží	47
3.5.1.3	Kompletní sklad	47
3.5.1.4	Kompletace s expedicí	48
3.5.2.	Úložná místa	48
3.5.3.	Manipulace	48
3.5.3.1	Manipulační technika.....	48
3.5.3.2	Definice manipulační činnosti a jedné manipulace	49
3.6	Organizace a řízení.....	50
3.5.4.	Úroveň podniku	50
3.5.5.	Úroveň skladového provozu.....	51
3.7	Možnosti řešení.....	52
3.8	Řešení CDS.....	53
3.5.6.	Dodavatelé jednotlivých technologií.....	53
3.5.6.1	Společnost Jungheinrich a.s.....	53
3.5.6.2	Společnost BT Česká republika.....	54
3.5.6.3	Společnost ICZ a.s.	54
3.5.7.	Činnosti přecházející provozu CDS	55
3.5.8.	Užité technologie	56
3.5.8.1	Informační technologie	56
3.5.8.2	Skladová technologie - regály	57
3.5.8.3	Manipulační vozíky.....	59
3.9	Provoz CDS	61
3.9.1.	Pořátky	61
3.9.2.	Normální provoz	62
3.9.2.1	Příjem	63
3.9.2.2	Zaskladování.....	64
3.9.2.3	Kompletace.....	64
3.9.2.4	Expedice	66
3.10	Kapacitní posouzení	66
3.10.1.	Vykládání aut, příjem	68
3.10.2.	Odvoz palet k regálům.....	70
3.10.3.	Odvoz a zakládání palet do regálů	73
3.10.4.	Zakládání palet do regálů	75
3.10.5.	Vyskladování palet z regálů	77
3.10.6.	Odvoz palet ke kompletaci.....	77
3.10.7.	Kompletace	77
3.10.8.	Expedice.....	78

3.10.9. Zhodnocení vybavenosti manipula ní technikou	79
3.11 Personální obsazení	82
4 ZÁV R.....	84
5 POUŽITÁ LITERATURA, ZDROJE.....	88
5.1 Použitá literatura	88
5.2 Další zdroje	88
6 P ílohy	89

1 ÚVOD

V dnešní době je logistika chápána, a to nejen podnikovými společnostmi, jako jeden z nejúčinnějších nástrojů konkurenceschopnosti. Takto významná role nebyla logistice připisována odjakživa. I když metody a principy, které jsou v logistice využívány, byly aplikovány již ve starověku například stavbě pyramid, do podnikového podsvětí se dostávají až v polovině devatenáctého století.

Nejen v této době ale i v současnosti je úloha podnikové logistiky do jisté míry determinována stavem ekonomiky a vývojem společností¹. Pro ekonomiku padesátých let byla charakteristická masová a homogenní poptávka po výrobcích a péče o spotřebitelského trhu nad výrobním. Logistika byla pouze operativním vykonavatelem marketingových příkazů a byla ztotožňována s distribucí. Tato pozice se změnila na začátku sedmdesátých let, kdy se registruje výrazný propad ekonomiky, zvýšení mezinárodní konkurence, poútek segmentace trhu a vzrůstající nároky spotřebitelů. Aby společnosti udrželi na trhu, bylo třeba zvýšit produktivitu práce. Proto se v tomto období rozšířily kompetence logistiky a logistika začala být izolovaně aplikována i v zásobování a výrobě. Logistika tedy pokrývá základní podnikové funkce. V následujícím desetiletí dochází k individualizaci poptávky a zákazníci vyžadují lepší výběr produktů s příznivou cenou a rychlým dodáním. V téže době začínají být využívány pro řízení jednotlivých činností i počítače. Ty zjišťují, že hodnotově náročné operace zabírají pouze 5% z celého procesu. Toto zjištění vedlo u mnoha společností k renesanci logistiky a zavedení logistického útvaru. Nedostatky izolovaného řešení logistiky jsou odstraněny v devadesátých letech, kdy dochází k vertikální integraci dílčích logistických funkcí, pokračuje nákupem a zásobováním přes výrobu a distribuci koncově.

Dalším krokem je horizontální integrace, kdy jsou do logistického řetězce zapojovány distribuční podniky a dodavatelé. Tyto články, tzv. chains, se společnou kooperací podílejí na plynulém toku zboží od prvního dodavatele až ke konečnému zákazníkovi. Zapojení těchto článků si vynutila rostoucí globalizace, vyšší nároky zákazníků a tlak na efektivnost celého podnikatelského procesu. Tímto způsobem vznikl koncept The Total Supply Chain (dále již Supply Chain). Jedná se o logistické řešení, které není omezeno prostředím firmy. Proto lze dosáhnout mnohem významnějších úspor a dalších výhod, které by za jiných okolností nemohly být dosaženy. Jak již bylo naznačeno, propojení je realizováno společností s dodavateli nebo odběrateli reorganizované firmy. Konkrétním zdrojem profitu může být standardizace informačních systémů, které poskytují aktuální informace všem relevantním článkům řetězce, nebo vybraných logistických postupů a procesů. Mítkem úspěšnosti celého řešení je zkrácení doby, za kterou projde vyrobený konečný produkt celým řetězcem až ke konečnému zákazníkovi a snížení celkových vynaložených nákladů všech článků řetězce. Profit plynoucí ze synergického efektu je rozdíl mezi jednotlivými články a přináší partnerům konkurenční výhodu kvality zákaznického servisu nebo ceny.

V současné době, vedoucí společnosti ve svém oboru chápou logistiku ve smyslu Supply Chain a těží z výhod, které toto pojetí přináší. Úspěšné fungování Supply Chain je závislé na bezproblémovém řízení vztahů mezi jednotlivými články, správném a plynulém toku informací a materiálu a perfektní vertikální integraci v rámci jednotlivých článků. Je tomu proto tak, že integrovaný logistický řetězec může být jen tak dobrý, jako je jeho nejhorší článek. Proto je třeba jednotlivé články ve vazbě na ostatní optimalizovat.

V rámci své diplomové práce se zaměřím pouze na jeden článek integrovaného řetězce a to na sklad společnosti Hamé a.s. (dále jen Hamé). Tento článek je problematický proto, že v něm dochází k přerušování materiálového toku. Aby přerušování materiálového toku bylo co nejkratší, je třeba jednotlivé činnosti velice precizně naplánovat. Jen tak bude zaručen

¹ Pernica Petr, *Logistika pro 21. století*, ISBN 80-86031-59-4, první vydání 2005, Praha, str. 37

bezproblémový tok materiálu tímto lánkem a bezproblémová distribuce zboží k zákazníkovi s odpovídající úrovní dodavatelských služeb.

V současné době společnost Hamé disponuje již čtyřmi vlastními sklady. Ty bohužel nejsou schopny efektivním způsobem uspokojit vyšší nároky rostoucí poptávky zákazníků a kapacitně nestačí.

Proto je třeba vybudovat nový centrální distribuční sklad, který bude řešit vzniklé problémy. Aby centrální distribuční sklad fungoval tak jak má musí být s ohledem na skladované produkty navržen layout skladových prostor včetně rozvržení umístění regálových systémů a jiné skladové technologie. Úspornost musí vycházet z optimálního nastavení jednotlivých částí skladu s důrazem na efektivitu a bezpečnost. S ohledem na náklady a potřebnou dobu musí být také minimalizovány časové a prostorové ztráty plynoucí například ze zbytečných pojezdů, manipulací techniky nebo nevhodného rozmístění položek ve skladu.

Veškeré potřebné informace, potřebné pro vypracování této diplomové práce, budou získány ze studie firmy Jungheinrich, která má za úkol navrhnout takové technologické řešení skladového a expedičního provozu, které by vyhovovalo požadavkům zadavatele, tj. společnosti Hamé.

V rámci diplomové práce by měla být vyřešena prostorová dispozice skladu (layout) a dále technologické vybavení skladového a expedičního provozu.

Konečné řešení by mělo:

- Umožnit dosáhnout požadovaných parametrů skladového provozu specifikovaných v zadání (sortiment a objem zboží, prostorové umístění stavby, struktura a frekvence pohybů a výdej, investiční a provozní náklady, apod.)
- Vytvořit předpoklady pro efektivní organizaci skladového provozu, využití úložného prostoru a optimální nasazení výrobní techniky

Práce bude vycházet z požadavků objednatele vymezujících navržený typ skladu jako halový sklad s manipulací pomocí vysokozdvizných a nízkozdvizných akumulátorových vozíků s lidskou obsluhou.

Hlavním úkolem nově vytvořeného skladového a expedičního provozu bude skladování a expedice zboží s rychlou až střední obrátkou (do 2 měsíců), které bude do skladu přicházet jak z jednotlivých výrobních závodů (vyrobené zboží s ukončenou inkubací), tak přímo od dodavatelů (nakupované zboží).

Cílem diplomové práce je:

- **Zanalyzovat potřebná data relevantní pro projekci skladu**
- **Navrhnout dispoziční řešení**
- **Popsat současný provoz v centrálním distribučním skladu (dále CDS)**
- **Popsat jednotlivé technologie implementované v CDS**
- **Kapacitně zhodnotit nasazenou manipulační technologii pro jednotlivé části skladu**
- **Propočítat personální požadavky pro provoz skladu**
- **Určit podmínky, které výstavba CDS společnosti Hamé přinesla**

Souhrn vstupních podkladů (zadání), které byly pro zpracování této práce významné, je obsahem kapitoly 3.3.

Výsledky analýzy vstupních podkladů a jim odpovídající výchozí podmínky návrhu prostorové a technologické dispozice jsou uvedeny v kapitole 3.4.

Navržené technologické a dispoziční řešení je uvedeno v kapitole 3.5 resp. 3.5.1.

Předpokládaná organizace skladového provozu a základní požadavky na informační systém jsou stručně popsány v kapitole 3.6.

Možnosti řešení skladového prostoru jsou popsány v kapitole 3.7. V kapitole 3.8 nalezneme již konkrétní řešení CDS, dále popis jednotlivých technologií, které byly do skladu

implementovány v etn základní informací o klíčových dodavatelích jednotlivých technologií. Tato kapitola se také zabývá problematikou zahájení provozu v CDS, dále je zde detailně popsán současný stav provozu skladu.

V předposlední kapitole, tj. v kapitole 3.10 se zaměřím na kapacitní posouzení manipulací techniky pro jednotlivé skladové úseky. Toto kapacitní posouzení nebude provedeno pouze na teoretické bázi pomocí normativ SMB, ale také pomocí měření časů jednotlivých operací v reálném provozu. Na základě získání výsledků a jejich porovnání se budu zabývat možnými příčinami vzniku těchto odchylek.

Poslední kapitola této diplomové práce, tj. kapitola 3.11, se bude vnovat personální otázce, která by zabezpečila plynulý provoz centrálního distribučního skladu.

Teoretická část, jako nedílná součást diplomové práce, se nachází v kapitole číslo 2.

2 TEORETICKÁ ÁST

Pro ú el této práce je nutné oz ejmit a vysv tlit klí ové pojmy, které nás budou celou práci provázet. Protože diplomová práce je zam ena na oblast skladování, v první ad se zam ím na vysv tlení významu skladování jako takového. V této kapitole tená také nalezne odpov di na to, pro se sklady staví a jakou hrají roli v rámci logistického et zce. Nemaý prostor zde bude v nován popisu jednotlivých typ skladovacích regál a manipula ní technice, v etn vy tení výhod plynoucích z jejich implementace. Tato otázka je klí ová pro budoucí chod celého centrálního distribu ního skladu, a proto by každý rozhodovatel m l velice pe liv vážit výb r skladových soustav. P edem bych cht la upozornit, že vý et manipula ní techniky v této ásti není vy erpávající, ale omezuje se pouze na typy vozík , které byly nasazeny do reálného provozu.

V teoretické ásti diplomové práce nebude chyb t vysv tlení základních pojm z oblasti skladovnictví jako je kompletace, ložné a balící operace, materiálový tok, p epravní a manipula ní jednotka, skladebná soustava, automatická identifikace apod.

2.1 Skladování

Skladování je jednou z nejd ležit jších ástí logistického systému. Jeho klí ová role spo ívá v tom, že sklad ve v tšin p ípad tvo í spojovací lánek mezi výrobcí a zákazníky. Úkolem skladu je uskladnit produkty v místech jejich vzniku a dále mezi tímto místem a místem spot eby. Poskytuje pot ebné informace o stavu zásob - tyto informace jsou velmi d ležit é pro management celé firmy². V sou asné dob dochází k modern jšímu pojetí sklad . D kazem je toho i následující citát:

„Sklad se stále více využívá jako pr tokových bod , nikoli míst „úschovy““³

2.1.1. Funkce skladu

Sklad jako takový disponuje mnoha funkcemi. Tyto funkce se dají d lit na funkce základní a na funkce ostatní.

Mezi základní funkce skladu pat í:

- **Expedice zboží**

Tato funkce je nejd ležit jší funkcí každého skladu. D ležitá je taktéž pružnost reakce expedice na požadavky zákazník tak, aby tato reakce mohla být spojována s kvalitní službou zákazníkovi. Expedice musí probíhat podle požadavk zákazníka a to jak v množství, skladb , kvalit , ase, ale i podle požadavk m p epravní prost edky⁴.

- **P esun produkt**

Ve sklad se s výrobky provádí mnoho inností. Na p íjmu se zboží vykládá, vybaluje, kontroluje se množství a jakost dodaných produkt (kvantitativní a kvalitativní prohlídka), vedou se systémové zápisy o jejich stavu. Dále následuje p esun a ukládání zboží na ur ená místa pro uskladn ní. Posléze podle objednávky zákazník dochází ke kompletaci zboží a následuje expedice. S expedicí je spojeno více inností jako balení a p esun zásilek do dopravního prost edku, jakostní kontrola zboží podle objednávek zákazník a následná úprava skladových záznam . Zjednodušení t chto záznam a lepší koordinace synchronizace a ízení výše zmín ných inností je umožn no díky automatické identifikaci a centrálnímu ídicímu systému, který hraje v celém

² *Sixta Josef, Ma át Václav- Logistika, teorie a praxe, ISBN-80-251-0573-3; první vydání 2005, Brno, str. 131*

³ *tamtéž, cit. str. 133*

⁴ *Perníca Petr, Logistika pro 21. století, ISBN 80-86031-59-4, první vydání 2005, Praha, str. 709*

skladování nezastupitelnou roli. Díky automatické identifikaci a vhodnému počítačovému softwaru lze velice jednoduše získat potřebná data o zboží a pomocí EDI (Electronic Data Interchange) je sdílet s dodavateli i odbrateli. Tímto způsobem lze napomoci k plynulejšímu materiálovému toku a ke zvýšení obrátu zásob ve skladu.

- **Uskladnění produktů**

Co se týká uskladnění zboží, je nutné rozlišovat plynulé a časově omezené uskladnění. V prvním případě se jedná o uskladnění produktů nezbytných pro doplnění základních zásob. Oproti tomu časově omezené uskladnění se týká zásob nárazových. Důvodem vzniku těchto zásob může být sezónní i kolísavá poptávka. Obecně lze říci, že v zájmu společnosti je minimalizovat dobu skladování případně zásoby úplně odstranit. Díky snížení stavu zásob dochází, jak již bylo řečeno, k uvolnění velkého množství kapitálu a vyššímu obrátu zásob.

- **Průběh informací**

Tyto informace se týkají stavu zásob, stavu zboží v pohybu, umístění zásob, vstupních a výstupních dodávek, zákazníků, personálu a využití skladových ploch⁵ apod. Informace se dále zpracovávají, analyzují a slouží jako podklad pro taktické a operativní rozhodování a řízení veškerých skladových činností. Pomocí EDI jsou také tyto informace poskytovány dodavatelům a odbratelům.

Ostatní funkce sklad :

- Ochrana u výrobky a primární suroviny před poškozením, zničením, krádežemi, požáry a jinými živelnými katastrofami
- Umožnění pouze omezený přístup k výrobkům a primárním surovinám, a to pouze autorizovaným osobám
- Poskytují důležité informace nákupnímu a prodejnímu oddělení o množství výrobků i primární suroviny, které je fyzicky přítomno
- Sledují materiálový tok jednotlivých položek
- Kontrolují minimální a maximální množství jednotlivých produktů⁶
- Mají zkušební funkci. Ve skladech může docházet ke konečným montážním doplnkovým a specifickým prvkům výrobku
- Rozdávací - ve skladu dochází k dělení velkých dávek vycházejících z výroby na menší dávky, které jsou následně distribuovány odbratelům podle jejich požadavků
- Kompletní - dochází k přeskupení sortimentních položek podle požadavků zákazníka
- Konsolidační - princip konsolidace spočívá ve sdružování menších dodávek výrobků do větších, které jsou určeny k přepravě. Díky tomu dochází ke snížení jednicových nákladů
- Celní funkci - v tomto případě je dovezené zboží ve skladu uchováno po dobu, dokud není spotřebováno případně distribuováno a nejsou zaplacený celní poplatky
- Spekulativní funkci⁷

2.1.2 Typologie sklad

⁵ Sixta Josef, Mařát Václav- *Logistika, teorie a praxe*, ISBN-80-251-0573-3; první vydání 2005, Brno, str. 132

⁶ Dostupné z: <http://es.logismarket.com>

⁷ Pernica Petr, *Logistika pro 21.století*, ISBN 80-86031-59-4, první vydání 2005, Praha, str. 709

Teorie rozlišuje celou škálu typologie sklad . Z logistického hlediska je nejd ležit jším kriteriem d lení fáze hodnotového procesu. Ztotožníme-li se s tímto pohledem, potom hovo íme o skladech zásobovacích, meziskladech a expedi ních (odbytových) skladech⁸.

Další možné d lení sklad vychází z postavení sklad v rámci logistického et zce. Zde hovo íme o skladech ve výrob , dále o distribu ních centrech a skladech, dopravních a vyrovnávacích skladech, konsolida ních a dekonsolida ních centrech.

Z hlediska délky skladování lze sklady d lit na sklady pro dlouhodobé skladování, pro b žné provozní skladování a sklady krátkodobého skladování.

len ní sklad podle vlastnictví rozlišuje sklady vlastní, pronajaté, poskytovatel . Sklady poskytovatel poté mohou být ve ejné nebo vyhrazené.

Dalším d ležitým len ním je len ní sklad na jednou elové a více ú elové. Tyto sklady se od sebe liší charakterem stavby, investi ní náro ností, provozními náklady, skladovými soustavami a možnostmi jiného využití skladu⁹.

2.1.3 Velikost skladu

Velikost skladu má velký vliv na ekonomickou schránku celého procesu skladování. Odvozuje se od ní celá ada náklad , nap . stavební náklady, náklady na energie, množství pot ebných zam stnanc , da z nemovitosti a jiné. Velikost je determinována mnoha faktory.

Mezi nejvýznamn jší faktory pat í:

- Úroveň zákaznického servisu
- Velikost trhu, který by m l sklad obsluhovat
- Charakter poptávky a sezónních výkyvy
- Po et skladovaných produkt
- Používaný systém manipulace s materiálem. V tomto p ípad je velikost skladu determinována použitou skladovou technologií nap . velikost skladových ulí ek, po tem regálových pater
- Pohyb zboží ve skladu
- Velikost kancelá ských prostor v rámci skladu
- Druh skladu - jednou elový sklad je menší než víceú elový o stejném po tu paletových jednotek míst

2.1.4 Rozpory a úloha sklad ¹⁰

Sklady musí pomoci vy ešit následující t i resp. ty i rozpory. Tyto rozpory vznikají z r zných p í in. Mezi nejd ležit jší p í iny adíme jinou velikost výrobní a odebírané dávky, jiné asové požadavky výroby a kone ného spot ebitel, odlišnou lokalizaci výroby a spot eby. Díky t mto faktor m vznikají následující rozpory:

• **Sortimentní**

Tento rozpor spo ívá v tom, že do skladu je plynule dodáván z výroby jednoduchý sortiment výrobk (nap . na jednodruhových paletách o ur itém po tu kus), avšak požadavky odb ratel (maloobchodník , velkoobchodník i jiných zákazník) jsou v tšinou na dodávky složitého sortimentu výrobk (v tší po et druh výrobk). Sklad eší tento rozpor pomocí nákupní ínností a kompletací.

• **Množstevní a asový**

P í ina tohoto rozporu je, že výroba zásobuje sklad zbožím ve velkých dávkách a v ur itých intervalech. Tyto intervaly mají menší frekvenci, než intervaly dodávek

⁸ *Sixta Josef, Ma át Václav- Logistika, teorie a praxe, ISBN-80-251-0573-3; první vydání 2005, Brno, str. 149-151*

⁹ *Petr, Logistika pro 21.století, ISBN 80-86031-59-4, první vydání 2005, Praha, str. 710*

¹⁰ *Perníca Petr, Logistika pro 21.století, ISBN 80-86031-59-4, první vydání 2005, Praha, str. 415-418*

(expedice) zboží odbíratelům. Ti požadují často jiný dodávky menšího množství výrobků i zboží. Tento rozpor lze efektivně vyřešit pomocí skladových zásob zboží. Druhou možností, jak tento rozpor vyřešit je disponovat flexibilní výrobou a vyrábět zboží v závislosti podle požadavků zákazníka.

- **Prostorový**

Vzniká v důsledku prostorové diference mezi výrobou produktu (výrobek, zboží) a místem spotřeby tohoto produktu. V dnešní době je velmi časté umísťovat výrobní (dodavatelské) závody do produkčních oblastí (u potravinářského průmyslu) nebo do blízkosti zdrojů surovin, energie i dopravních cest a uzlů (hutnictví, chemický průmysl, průmysl stavebních hmot, textilní průmysl a další), tedy zpravidla do jiných, než kde se nacházejí tyto spotřeby. Tento rozpor je řešen v levicování skladů do úzlosti a tímto provázáním skladů s dopravou. Prostorový rozpor je čím dál tím významnější¹¹.

2.1.5. Projektování skladu

Nemalá úloha je kladena na projektování skladu. Cílem je odstranit všechny možné neefektivnosti a dodatečné náklady, které mohou vznikat z přebytečné nebo nadměrné manipulace, nízkého využití skladové plochy, nadměrných nákladů na údržbu, častých poruch manipulací, znečištění, zastaralých technologií v rámci celého skladu a neadekvátního informačního zabezpečení¹².

Samotná projekce skladu má několik fází. Zákonem první fáze je nalezení vhodné lokality pro umístění skladu. K tomu slouží celá řada modelů, například Greenhunt, Hoover, model orientovaný na výrobu, spotřebu, stádový model¹³ apod. I v případě použití těchto modelů je třeba dodatečně eliminovat umístění, které by vedlo k lomení poplatků za přepravu.

Následně je třeba zvážit celou řadu dalších omezujících podmínek jako je existence a kvalita dopravní infrastruktury, územní plánování, vliv na životní prostředí, cenu pozemku apod.

Dále je nutné nashromáždit a analyzovat veškeré vstupní údaje, které jsou potřebné k vytvoření projektu skladu, především informace o zásobách, materiálu, materiálovém toku, nerovnoměrnosti (denní, týdenní, měsíční, roční) na příjmu a expedici (výdeji), velikost příjmu a výdajů, průměrnou dobu skladování atd.

Na základě ABC analýzy projektant může vhodně zvolit skladové technologie, určit plochu pro jednotlivé sekce skladu a jejich prostorové uspořádání, tak aby docházelo k co nejplynulejšímu a nejjednoduššímu materiálovému toku, rozhodnout o typu a poměru manipulací, skladových jednotkách a v neposlední řadě i o personálním obsazení. Jen tak se mohou dostavit kladené výsledky v podobě eliminace veškerých neefektivit a zbytečných nákladů.

Jestliže se firma rozhodla navrhnout si vlastní sklad, musí vzít v úvahu následující:

- **Vybavenost skladu** v etní správě a řízení skladu

Tato otázka je velmi důležitá, protože vybavení skladu skladovými soustavami a manipulační technikou je vysoce investičně náročné. Proto logistický management firmy musí důkladně zvážit, jaké skladové vybavení požadí. V případě špatného rozhodnutí by to mohlo znamenat velmi silné narušení celého skladového provozu a následné navýšení celkových nákladů. Stejně tomu je tak i v otázce správy a řízení skladu, kdy je nutné přesně vymezit odpovědnou osobu (tzv. warehouse manager), která bude zodpovědná za bezproblémový chod celého systému. Nutným předpokladem je odborná způsobilost a znalost řízení skladového hospodářství.

¹¹ Pernica Petr, *Logistický Management*, ISBN 80-86031-13-6, první vydání 1998, Praha, str. 245

¹² Sixta Josef, *Mařát Václav- Logistika, teorie a praxe*, ISBN-80-251-0573-3; první vydání 2005, Brno, str. 147

¹³ Pernica Petr, *Logistika pro 21.století*, ISBN 80-86031-59-4, první vydání 2005, Praha, str. 689-691

- **Rozsah a centralizace sklad**

Sklad musí být koncipován tak, aby byl kapacitně dostatečný. V případě nedostatečné kapacity je nutné vzniklý nedostatek řešit externím pronájmem skladových ploch i rozšířením skladu. Na druhé straně, nevyužitá skladová kapacita má za následek neefektivní využití celého skladu, které povede ke zvýšení průměrných nákladů na skladování. Z výše uvedeného je zřejmé, že obě varianty řešení vedou k velkým logistickým vícenásledkům. Proto je vysoce účelné dle kladně propočítat potřebnou skladovou kapacitu na základě analýzy vstupních informací.

- **Místo vybudování skladu**

Sklad musí být vhodně pozici umístěn. K určení nejvhodnější pozice lze využít jeden z výše zmíněných modelů. Tímto způsobem získáme nejideálnější pozici skladu, která ovšem musí být modifikována s ohledem na dopravní infrastrukturu, dostupnost a cenu pozemku, na územní plánování (musí s ním být plánováno pro podnikatelskou zástavbu) a dostupnost pracovní síly.

- **Úroveň zásob udržovaných ve skladu**

Úroveň udržovaných zásob je klíčovou otázkou. Jak je všeobecně známo, zásoby v sobě váží velké množství kapitálu a to jak v podobě nákladů na správu zásob, samotné náklady na skladování a pořízení zásob ale také náklady vznikající krádeží, znehodnocením a zastaráním. Na druhé straně management musí zvážit i případné náklady plynoucí z nedostatku zboží.

2.2 Distribuční sklad

Tyto sklady jsou řízeny na základě průtoku zboží celým distribučním etápem. Díky tomu dochází k redukci držení zásob a zkrácení dodacích lhůt. Velice často se u distribučních skladů vyskytuje efekt centralizace zásob a koncentrace. Základní funkcí distribučního skladu je především rozdělovat a expedovat (zpravidla ve větších množstvích) výrobce v poměrně jednoduchý sortiment podle sortimentního požadavku odběratele. Mezi hlavní odběratele patří především regionální nebo místní velkoobchody i maloobchody¹⁴.

2.3 Operace balení

Pod termínem spotřebitelského balení výrobků si představujeme mnoho činností. Mezi tyto činnosti patří například tvorba spotřebitelského obalu, plnění spotřebitelského obalu výrobkem nebo vkládání výrobku do spotřebitelského obalu, přebalování výrobku smrštitelnou fólií, označování spotřebitelského výrobku potřebnými a zákonnými údaji. Dále rozlišujeme operace skupinového balení. Mezi tyto činnosti patří tvorba skupinového obalu, vkládání spotřebitelsky balených nebo nebalených výrobků do skupinového obalu, přebalování papírem, smrštitelnou i průhlednou fólií, fixace páskováním atd., eventuálně označování skupinového obalu potřebnými údaji a identifikačními znaky.¹⁵

2.4 Kompletace operace

Kompletace operace jsou netechnologické operace přerozdělení materiálu (výrobků, zboží) v obhospodávaných skladech ze sortimentu a dávek dodávaných výrobou. Kompletace probíhá na základě kvantitativních a sortimentních požadavků objednatele.¹⁶

2.5 Pomocné operace

Pomocné operace v sobě zahrnují celou škálu různých činností. Především se jedná o identifikaci a sledování zboží a výrobků, stanovení velikosti, jakosti nebo potřeby (měření, vážení, pořízení výrobků - tedy činností, které jsou zaměřeny na zjištění kvalitativní

¹⁴ Perníca Petr, *Logistika pro 21. století, ISBN 80-86031-59-4, první vydání 2005, Praha, str.217*

¹⁵ *Tamtéž*

¹⁶ *Tamtéž*

a kvantitativní charakteristiky) výrobek, ištění manipulační techniky, pístavné a odstavné jízdy dopravních prostředků, pípravné operace k ložným operacím, dobíjení nabíje k manipulační technice apod.¹⁷

2.6 Manipulační technika

Správným výběrem manipulační techniky pro skladové operace můžeme dosáhnout značných nákladových úspor a také podstatně zvýšit efektivitu skladových manipulací. Před samotným výběrem techniky je nutné podrobně definovat potřeby provozu, ve kterém bude manipulační technika nasazena. Je třeba si zodpovědět následující otázky:

- Jak těžké a velké jsou běžné manipulační jednotky?
- Do jaké výšky se zboží ukládá?
- Jak široké jsou ve skladu manipulační uličky?
- Existují nějaká technická a stavební omezení - například projezdové výšky, vjezdy do obslužných ploch, povrch podlah skladu?
- Jaká je intenzita manipulací?
- Jaká je průměrná vzdálenost manipulace?
- Co od manipulační techniky očekáváme?
- Jaká jsou finanční omezení?

Dále musíme připravit druh manipulační techniky charakteru manipulací, které má vykonávat. Pro běžné manipulace jsou nasazovány zejména vysokozdvizné vozíky. Pro ukládku do regálových polí můžete použít retraky s výsuvným sloupem a otočnou vidlicí, které snižují potřebnou šířku manipulačních uliček – dosáhneme tak vyššího využití podlahové plochy skladu. Další možností pro optimalizaci využití plochy skladu je nasazení systémových vozíků, které umožňují i ostranný způsob ukládky palet do regálových systémů. Pro ruční manipulace se používají nízkozdvizné vozíky, elektrickou ručně vedenou techniku nebo tahací rolltejnery.

Také záleží na volbě pohonu manipulační techniky, která má nemalý vliv na provozní náklady. Existují vozíky s elektrickým pohonem (s trakčními bateriemi), se vznětovými motory (diesel), spalovacími motory (benzín, LPG, CNG) a vozíky kombinující výše zmíněvané pohony (hybridní pohon).

Manipulační techniku lze rozdělit do následujících kategorií¹⁸:

- 1) **Nízkozdvizné vozíky**
 - Ručně vedené vozíky bez pohonu – vozíky pro operativní nasazení vhodné především pro krátké pojezdové vzdálenosti
 - Ručně vedené elektrické vozíky – vozíky, které šetří kilometry nachozené obsluhou
- 2) **Vysokozdvizné vozíky**
 - Elní vozíky s protizávažím – konvenční manipulační technika pro všestranné využití ve skladových, tak i výrobních objektech
 - Ručně vedené vozíky – technika pro krátké horizontální transporty s vysokou flexibilitou nasazení
 - Retraky - technika pro obsluhu mezi regálovými konstrukcemi; posuvný sloup vozíku umožňuje zúžit manipulační uličky oproti konvenčním elním vozíkům
- 3) **Vychystávací vozíky**

Vychystávací vozíky, které usnadňují a zrychlují pípravu zakázky skládající se z více výrobků. Vychystávání může probíhat buď ze země nebo je možné využít zdvihovou manipulační techniku a vychystávat i z vyšších pater regálové konstrukce.

¹⁷ Pernica Petr, *Logistika pro 21. století, ISBN 80-86031-59-4, první vydání 2005, Praha, str.218*

¹⁸ Dostupné z <http://www.manipuluj.cz/kategorie/manipulacni-technika/>

4) **Systémové vozíky**

Mezi systémové vozíky řadíme zakladatele, které mají minimální nároky na potěbnou šířku i manipulativní uličky uvnitř regálových polí.

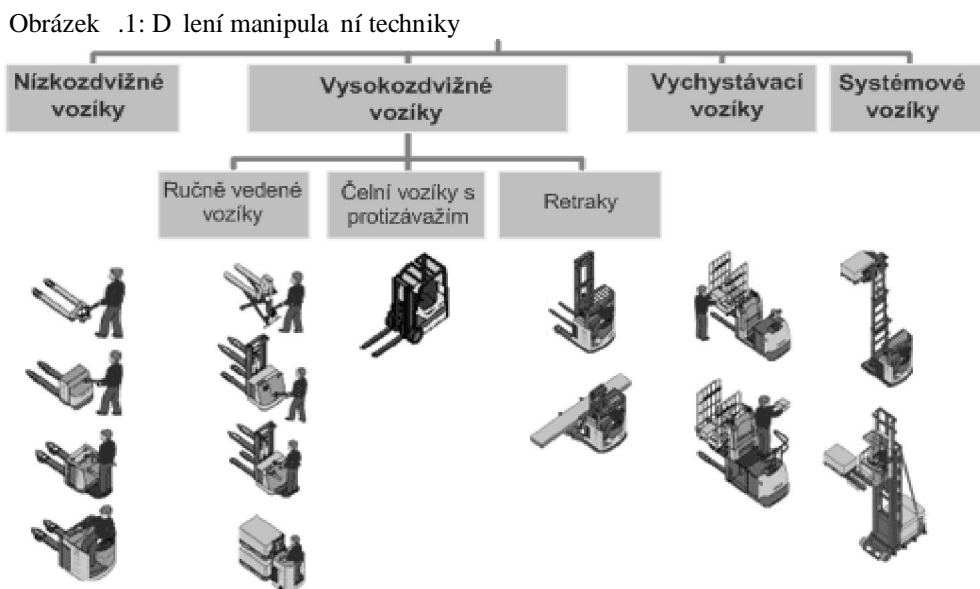
5) **Tahače a traktory**

Do této kategorie patří vozíky pro horizontální transporty. Za tahače je možné zapojit i více plováků a zvýšit tak počet odbavených manipulativních jednotek.

6) **Pekladače kontejnerů**

Pekladače kontejnerů jsou těžkotónážní stroje pro manipulaci s kontejnery a výměnnými nástavkami

Dle dělení manipulativní techniky zobrazuje následující obrázek¹⁹



Vozíky je také možné dovybavit vhodnými přídatnými zařízeními. Prodloužené vidlice zjednoduší manipulace s rozměrnými paletami, nebo zvýší počet palet, se kterými je najednou manipulováno. V některých případech můžeme vozíky dovybavit například displejem poskytující informace o stavu motohodin, stavu baterie a servisní prohlídce, o palubní počítači, o ergonomické vybavení pro řidiče, dále i o trny na role koberců, háky, odsunovače palet, o plošiny, mechanické lopaty nebo radlice na sněh.

V následující části bude detailněji pojednáno o manipulativní technice, která je v centrálním distribučním skladu využívána pro denní provoz. Informace o těchto vozíkách pocházejí z příslušných webových stránek společnosti Jungheinrich a BT Česká Republika²⁰.

Jedná se o tyto typy vozíků :

• **EJE116**



Základní charakteristiky:

nipuluj.cz/kategorie/manipulacni-technika/

(červená barva) jsou dostupné na webové adrese:

[/Trucks/ProductRange/index.htm](http://Trucks/ProductRange/index.htm)

(žlutá barva) jsou dostupné na:

al/scripts/show_cl_alternate.php?refpage=trucks_CZ_CS.html&la=cs&co=cz

- Ü EJE116 je velmi výkonné díky bezúdržbovému stířavému trakčnímu motoru
- Ü Díky malému rozměru přední části je vozík snadno ovladatelný a vysoce kompaktní
- Ü Vozík je snadno ovladatelný díky tlačítku plíživé jízdy v etně vysoko postavené oje
- Ü Má vynikající jízdní stabilitu v zatáčkách
- Ü Boční výměnná baterie umožňuje vícesměnné použití

Parametry vozíku

⇒ Stířavý trakční motor:

Motory s třífázovou technikou poskytují vyšší výkon a souasně snížení provozních nákladů. Jedná se o inovativní řešení, které napomůže bezproblémové rychlé manipulaci s paletou.

⇒ Dlouhé doby provozu

Energií šetřící třífázová technika v kombinaci s kapacitami baterie až do 250 Ah jsou nejlepší zárukou pro dlouhé doby použití:

- Ü Krátká verze: 2 PzB 130/150 Ah
- Ü Dlouhá verze: 2 PzS 180/250 Ah, alternativně také s možností bočního vyjímání akumulátoru
- Ü Integrovaný nabíječ (24 V/30 A pro trakční a bezúdržbové baterie) pro jednoduché nabíjení u každé síťové zásuvky

⇒ Poskytování informací

Vozík disponuje velkým množstvím kontrolních nástrojů s širokou škálou individuálních nastavení. Na které kontrolní nástroje umožní kontrolu již na první pohled. Mezi základní měřicí nástroje patří:

- Ü Kombinované vybíjecí idlo, v podobě třibarevné svítivé diody, s vypínáním zdvihu a ukazatelem stavu dobití (u integrovaného nabíječky)
- Ü Informační zobrazení „CanDis“ s dodatečným zobrazením provozních hodin a uložením chybového kódu
- Ü Aktivace vozidla přes PIN a volba 3 jízdních programů přes „CanCode“
- Ü Nastavitelné jízdní parametry přes CanDis a CanCode

⇒ Optimální chování při zatáčení

Odpružená a tlumená opěrná kola (spojená přes spráženou kyvnou páku „ProTracLink“) rozdělují podporovanou sílu podle jízdní situace a to rovnoměrně na všechna kola při vyjíždění rovinně, se zaměřením na vnější opěrné kolo při jízdě do zatáčky.

⇒ Ergonomika

Nově vyvinutá hlava oje je perfektně přizpůsobena ergonomickým potřebám. Jedná se o tyto parametry:

- Ü Jasná systematika barev jako tlačítko zařazeného, tak vypouklého pro intuitivní ovládání
- Ü Sklon držadla, který je optimálně přizpůsobený pro držení rukou
- Ü Tlačítko na spodní straně hlavy oje pro dobrou dosažitelnost při jízdě se svisle stojící ojí
- Ü Bezdotyková sensorika chráněná podle třídy ochrany IP 65, která zajišťuje nejvyšší bezpečnost proti výpadku
- Ü Kolébkové tlačítko pro snadnou a pohodlnou obsluhu v každé poloze oje

⇒ Snížené náklady na údržbu

P evážn t ífázová technika se stará o z etelné a dlouhodobé snížení provozních náklad .
Hlavním zdrojem snížení náklad je:

- ü Bezúdržbový t ífázový trak ní motor bez uhlíkových kartá
- ü Snadný p ístup ke všem agregát m díky jednoduchému elnímu krytu s pouze dv ma šrouby
- ü Bezpe ná ochrana p ed nap . prachem a vlhkostí díky zapouzdení ízení a zástr ek
- ü ProTracLink zabezpe uje nepatrné opot ebení op rných kol p í šikmém najížd ní na rampu díky vyrovnání úrovn . Ob op rná kola se nacházejí díky mechanickému spojení vždy ve stejné výši. Spodní op rné kolo do ni eho nenaráží a nepoškozuje se

• **EJC 120**



Vozíky EJC, typové ady 2, jsou navrženy zejména pro v tší výkon p í velkých výškách zdvihu, vysoké zbytkové nosnosti a dlouhé doby použití. P ítom se vyzna ují celkovou ší kou jen 800 mm (EJC 220:820 mm) a možností bezpečné a jednoduché manipulace v úzkých prostorách i se svisle postavenou ojí. Vozík disponuje výkonným pojezdovým motorem 24 V s technikou st ídavého proudu. Optimalizovaná ú innost motoru zaru uje vysokou rychlost a vynikající zrychlení v každé situaci, což jsou nejlepší p edpoklady pro rychlou a efektivní p ekládku zboží.

Další výhody, které vyplývají z modifikovaného zdvihového za ízení, jsou:

- ü Vozík je schopen velmi p esnému a citlivému zvedání b emene. Tím se usnad uje zejména ukládání t žkých b emen do úzkých regál
- ü P í zvedání vydává minimální hluk
- ü Inovovaný nosí b emene urychluje spoušt ní prázdných vidlí. Díky n mu je možno dosáhnout vysoké rychlosti p í spoušt ní vidlic bez b emene
- ü Velmi jemné pokládání nákladu/vidlí na podlahu, resp. do regálu. To je možné díky proporcionální hydraulice

Elektrické ízení oje umož uje ovládání vozíku s použitím jen minimální síly pro ízení, a tím í práci bez pocitu únavy, zejména p í jízd se svisle postavenou ojí. Pot ebnou energii odebírá EJC 120 z baterií o kapacit až 375 Ah. Je zde integrovaná nabíje ka, která zajiš uje pohodlné a spolehlivé nabíjení v každé zásuvce 230V.

⇒ **Maximální bezpečnost** je zabezpe ena:

- ü Díky bo n umíst němu pohonu má vozík EJC vlastnosti stabilního ty kolového vozíku. P í nasklad ování a vysklad ování m že proto vozík EJC bezpečn a snadno manévrovat
- ü Ojí ízenou zespodu. V tší vzdáleností mezi idi em a šasi vozíku se snižuje riziko poran ní nohou pracovníka a vzniku pracovního úrazu
- ü Odolným zdvihový za ízení, které umož uje volný výhled, lze dosáhnout vysokých zbytkových nosností
- ü Bo n umíst nou ojí, která umož uje dobrý výhled podél b emene, a tím í rychlou a bezpečnou práci. P í jízd ve sm ru pohonu stojí idi vždy bezpečn p ed vozíkem
- ü Povoleným p ístupem k vozíku jen autorizovaným pracovník m. Ten zabezpe uje systém Can Code. Ativace se provádí pomocí hesla PIN místo klí e

- Ü Konstantní rychlostí jízdy jak ve stoupání, tak i při jízdě ze svahu. Při rozjíždění do svahu se pohon aktivuje okamžitě. Výhodou je eliminace nekontrolovaného zpětného sjíždění ze svahu a jiných pohybů vozíku

⇒ **Minimální provozní náklady** zajišťují:

- Ü Elektromagnetické brzdy bez opotřebení
- Ü Žádné uhlíkové kartáče – pohonný motor je bezúdržbový
- Ü Elektrická soustava vyžaduje pouze jeden hlavní stykač spínaný bez proudu

⇒ **Speciální ochrana elektrických komponent**

Zapouzdření podle třídy ochrany IP 54 zvyšuje odolnost vůči okolním vlivům jako je například vlhkost a prach a zvyšuje rovněž spolehlivost komponent a kabelových svazků.

Velmi hospodárnou přepravu zboží umožňuje:

- Ü Silný proud. Silné zrychlení a vysoké koncové rychlosti umožňují efektivní přepravu zboží a rychlé manévrování. Hmotnost baterie nemá prakticky vliv na zrychlení a maximální rychlost vozíku
- Ü Krátké doby zdvihu (i při plném zatížení), které umožňuje kompaktní výškopřesahadlo 3 kW
- Ü Plynulé spouštění palety díky automatickému snížení rychlosti spouštění v blízkosti podlahy
- Ü Řízení veškerých funkcí z multifunkční hlavy oje
- Ü Velmi snadné řízení, zejména při práci se svisle postavenou ojí
- Ü Tlačítko plíživého pojezdu ve verzi s elektronickým řízením

- **ETV 320**



ETV 320 má mnoho předností a silných stránek. Mezi tyto **silné stránky** patří:

- Prostorově úsporná konstrukce
- Vysoké výkonové parametry
- Ergonomicky optimální pracovní podmínky

Přednosti

- Podstatný zisk místa v důsledku minimálních šířek pracovní uličky, a to již od 2804 mm (podle VDI, při nabírání palety v podélném směru)
- Vyšší výkon při ukládce – při současném snížení nákladů na údržbu je důsledkem používání stabilizačního proudu
- Motivování, nestresování lidí v důsledku ergonomie podporující jejich výkonnost. Tyto přednosti v pohodlí pocítí lidé od samého počátku: sníženým nastupováním do vozíku se pohodlně dostane na místo práce, vybavené sedadlem s možností nastavení do tří poloh, individuálně nastavitelnou loketní opěrkou, řídicí pákou systému - MULTI-PILOT a volantem plynule přestavitelným jak vertikálně tak i horizontálně
- Pomocí indikací a ovládacích zařízení nacházejících se před lidmi, může člověk získávat veškerá relevantní data pro provoz a bezpečnost a individuálně nastavovat například i volit rozdílné jízdní programy
- Úsporné a provedení zařízení připívá přitom stejnou měrou k bezpečnosti, jako vynikající viditelnost při panoramatickém výhledu přes zdvihové zařízení nebo ochrannou stříšku nad lidmi. Tím skýtá ETV 320/325 nejlepší předpoklady pro hospodárné zakládání / vykládání ve velkých výškách a v úzkých prostorech. A je zcela jedno, zda v souhlase s paletami nebo vjezdovými regály, zda pro zvláště úzké nebo nízké výšky přejezdu, zda pro jednosměrný nebo vícesměrný provoz

⇒ **Výkonné zdvihové zařízení**

Zdvihové zařízení zajišťují maximální bezpečnost a využití skladu až do velkých výšek.

K dalším přednostem zdvihového zařízení lze přidat:

- Vynikající výhled na břemeno
- Patentované tlumení výkyvu sloupu
- Integrovaný boční posuv
- Nejmenší přejezdové výšky při velkých výškách zdvihu
- Volitelný sklon sloupu nebo sklon vidlí
- Extrémně dlouhá životnost dosažená použitím kvalitních profilů
- Vysoká zbytková nosnost až do vysokých výšek zdvihu
- Výška zdvihu do 12020 mm

⇒ **Ergonomické místo práce**

Místo práce nabízí ideální pracovní podmínky pro dosahování nejvyššího výkonu a usnadnění práce. Vyššího výkonu je dosahováno díky:

- Komfortnímu sedadlu s možnostmi nastavení pro každého člověka (poloha sedu, zádočková opěrka, hmotnost člověka)
- Větších odkládacích ploch
- Dosažitelnosti důležitých ovládacích prvků bez přehmatávání
- Velkorysé nabídce prostoru

- Ü řízení při použití techniky stídavého proudu (pěnitelné ze 180° na 360°) s optimalizovanou polohou volantu
- Ü Automatickému polohování bočního posuvu (střední poloha) stlačením tlačítka
- Ü Automatickému vodorovnému nastavení vidlí (při sklonu vidlí) stisknutím tlačítka

⇒ **řídící páka systému - MULTI-PILOT**

Vozík disponuje centrální řídící pákou pro řízení veškerých hydraulických funkcí, volby směru jízdy a klaksonu. Níže jsou uvedeny výhody, které plynou z centrální řídící páky:

- Ü Veškeré řídící prvky se nacházejí v zorném poli řidiče a jsou jednoznačně přiřazeny vždy k jedné funkci
- Ü Při instalaci dodatečných hydraulických funkcí (např. mnitelná rozteč vidlic) není nutné žádné přehmatávání
- Ü Maximální výkon pekládky je umožněn souasným prováděním dvou hydraulických funkcí (např. zdvihu a posuvu)
- Ü Velmi přesná práce umožněná použitím proporcionální hydrauliky u veškerých funkcí

⇒ **Displej řidiče**

Vozíkový displej slouží řidiči jako kvalitní kontrolní nástroj pro indikaci nejdležitějších provozních dat. Mezi tato data patří:

- Ü Indikace směru jízdy a nastavení kol
- Ü Ukazatel řízení 180°/360°
- Ü Stav nabití baterie s ukazatelem její zbývající doby funkčnosti
- Ü Tři nastavitelné jízdní programy pro individuální přizpůsobení se každému případu potřeby
- Ü Motohodiny a čas
- Ü Zdvihová výška
- Ü Středová pozice bočního posuvu

⇒ **Palubní počítač**

Palubní počítač spojuje množství funkcí v ovládacím prvku, jež se při každodenním vysoce výkonném nasazení starají o hospodárnost a spolehlivost vysokozdvizného vozíku. Palubní počítač může obsahovat:

- Ü Velkoplošný barevný monitor (displej TFT)
- Ü Kód PIN opravující přístup do vozíku s uživatelskou správou
- Ü Ukazatel pojezdové rychlosti
- Ü Zavádění předvolby výšek pro rychlé zakládání ve velkých výškách zdvihu
- Ü Kontrolní monitor pro barevnou videokameru

⇒ **Asynchronní technika** (stídavý proud)

Výkonná technika stídavého proudu pro pohon pojezdu, zdvihu a řízení skýtá souasnadu předsností ve srovnání s obvyklými motory na stejnosměrný proud. Mezi nejdležitější předsnosti patří:

- Ü Silné zrychlení
- Ü Rychlá reverzace bez „zaváhání“
- Ü Vysoká pohotovost pro nasazení umožňující bezúdržbové motory bez uhlíkových kartáčů
- Ü Delší doba používání, která se dosahuje zpětným získáváním energie při elektromotorickém brzdění a při spouštění bremene

• **ECE 20**



Přednosti vozíku:

- ü Vysoká energetická účinnost dosahovaná používáním bezúdržbového motoru v asynchronní technice (střídavý proud).
- ü Robustní "silák" pro použití v nejtvrdějších podmínkách
- ü Snadná manipulace pomocí systému JetPilot
- ü Pírný kontakt idie a nákladu
- ü Rozmanité poskytnutí služeb pro individuální poskytnutí
- ü Vychystávání z 2. regálové úrovně pomocí zvedací pracovní plošiny

⇒ **Inovativní asynchronní technika** (střídavý proud)

Motory Jungheinrich v technice třífázového střídavého motoru mají:

- ü Vysokou účinnost s vynikajícím hospodařením energií
- ü Silné zrychlení
- ü Rychlou změnu směru jízdy bez jinak obvyklého "zaváhání"
- ü Žádné uhlíkové kartáče - hnací motor je bezúdržbový

⇒ **Pohodlná jízda**

Impulzní řízení "Speed-Control" firmy Jungheinrich umožňuje pohodlnou a bezpečnou jízdu s možnostmi poskytnutí každé aplikaci:

- ü Rychlost předvolená na spínači pojezdu je zachována v každé jízdě, jak při stoupání tak i při klesání
- ü Tři nastavitelné programy jízdy pro individuální poskytnutí se každému poskytnutí
- ü Generátorické brzdění se zpětným získáváním energie při snížení rychlosti jízdy

⇒ **Robustní konstrukci pro nejtvrděší nasazení** zabezpečuje:

- ü Rám z kvalitního ocelového plechu 8 mm
- ü Mimořádně vysoko zvednutý rám v místě přední kapoty
- ü Podpěrná ramena odolná v krutu s kinematikou táhly. Proto ani u těžkých břemen a dlouhých vidlí nedochází k prohnutí v místě prahů

⇒ **Pohodlné a bezpečné vychystávání**

Hydraulická zvedací pracovní plošina skýtá nejlepší podmínky pro bezpečné zakládání a vychystávání z druhé regálové úrovně. Plošina umožňuje:

- ü Rychlé a bezpečné zvedání idie až do výše krytu baterie
- ü Pohodlné ovládání plošiny nožním tlačítkem. Tím zůstávají idie i volné ruce pro vychystávání
- ü Vysoký výkon při vychystávání se dosahuje bezprostřední blízkostí idie k břemenu

⇒ **Obsluha má kdykoliv k dispozici informace**

Obsáhlé indikace a nastavovací přístroje dovolují mít kdykoliv kompletní přehled. Ten zabezpečuje:

- ü "CanDis" (volitelné vybavení) informuje o stavu baterie, nabití, počtu motohodin a chybových kódech
- ü Aktivace vozíku pomocí kódu PIN a výběr 3 programů jízdy pomocí klávesnice
- ü Nastavitelné parametry jízdy prostřednictvím CanDis a CanCode

⇒ **Individuální řízení**

Ti rozdílné koncepce řízení umožňují použití přesně podle potřeby zákazníka:

- Ü Mechanické řízení pomocí oje (standardní)
- Ü Elektrické řízení pomocí oje s převodem řízení
- Ü Elektrické řízení pomocí systému JetPilot firmy Jungheinrich

• **ERE 120**



Nový vysokozdvizný vozík s ojí ERE 120 s pracovní plošinou nejen usnadňuje práci, šetří čas a peníze. Tento vozík je vybaven patentovaným řešením: systém „ShockProtect“ absorbuje nárazy velice podobně a efektivně jako tlumiče osobního automobilu.

Přednosti ERE 120:

- Ü Krátký (velmi malé rozměry) a kompaktní
- Ü Vysoký stupeň flexibility
- Ü Stejný výkon při ukládce, jako velké vozíky
- Ü Nízká spotřeba energie
- Ü Úspora provozních náklad

Nízkozdvizný vozík s pracovní plošinou spojuje „malý“ a „velký“ vozík do jednoho. ERE 120 dokáže na krátkých a středních vzdálenostech držet krok s vozíky vyšších konstrukčních úrovní, ale spotřebuje přitom stejně málo energie, jako srovnatelné modely jedni kové řady. Díky vysokému zrychlení může být model ERE 120 dobrou alternativou k větším vozíkům. Velmi malé rozměry (šířka 700 mm) dělají tento vozík ještě obratlivějším. Vozík je koncipován pro flexibilní použití jako ručně vedený vozík resp. jako vozík se spolujízdou. Díky této koncepci je ERE 120 použitelný pro jakoukoliv skladovou aplikaci. Díky jednoduchému vyklopení a zaklopení pracovní plošiny a postranních zábran se model ERE 120 jednoduše přizpůsobí každému použití – například při nakládání a vykládání kamionů. Vysoká rychlost ve srovnání s ručně vedenými vozíky (až 8,5 km/h) umožňuje velmi efektivní přepravu zboží a hospodárný transport na delší vzdálenosti.

Delší plošina ve srovnání s předchůdcem tohoto vozíku přináší kromě většího komfortu také lepší bezpečnost. Pokud jí plošinu opustí, nedojde k jejímu opětovnému vyklopení, čímž se snižuje riziko úrazu. Stačí však jednoduchý stisk nohou a plošina se vrátí zpět do polohy pro ruční vedení.

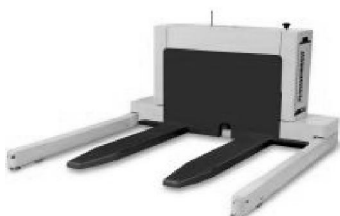
Zaoblené hrany plošiny a postranní opěrky snižují riziko, že vozík „zůstane viset“ na paletech nebo regálech.

⇒ **Systém „ShockProtect“ nabízí ochranu:**

- Ü řidiče
- Ü Vozidla
- Ü Během

Systém absorbuje téměř všechny rázy způsobené při jízdě nad nerovnostmi. Odpružený pohon a rovněž odpružená opěrná kola se systémem ProTracLink zajišťují dle kladnou ochranu řidiče, vozíku i během. ProTracLink je systém, který i při vysokých rychlostech zajišťuje zejména v zatáčkách vynikající stranovou stabilitu. Také díky postranním vzpěram, které jsou spojeny s rámem a nikoli s předním víkem, je nový model ERE 120 výrazně robustnější.

• **DIS**



Nosný vozík DIS jezdí samostatně v paletových kanálech, bez jakéhokoliv mechanického spojení s manipulačním vozíkem. Při vkládání vozíku do příslušného kanálu - jak s bezpečností tak bez bezpečnosti - se uvolní bezpečnostní pojistka, která spojuje vozík DIS s manipulačním, nejde o vysokozdvizný, vozíkem pouhým stisknutím tlačítka start. Tlačítko je umístěno na snadno ovladatelném terminálu. Samotným stisknutím tlačítka start nejen že se odpojí vozík DIS od manipulační techniky, ale dojde k automatickému naskladnění palety na určené místo, tj. provedou se veškeré jízdni a zdvihové operace s paletou. Snímání nosného vozíku DIS velice citlivě rozeznávají polohu palet uskladněních v kanálech a vozík velmi přesně naviguje.

Ovládací terminál řídí pohyby vozíku obousměrným rádiovým spojením. Toto spojení je provozováno ve volném pásmu ISM (433 MHz).

Po návratu ze skladového kanálu je vozík opětovně pomocí bezpečnostní pojistky zajištěn na vozík manipulační a může tak začít další zaskladovací cyklus.

Vozík je vhodný i pro 2-3směrný provoz z důvodu jednoduché výměny baterie. K nabíjení dochází v běžných zásuvkách na 230 V. Nosník s plně nabitou baterií lze využívat až 10 hodin.

U velmi hlubokých paletových kanálů lze delší jízdu nosného vozíku využít pro další účinnost. Řídí pouze změnu identifikaci na určeném ovládacím terminálu a může pracovat s jiným nosným vozíkem DIS.

⇒ **Ruční ovládací terminál:**

- Je bezpečný v zorném poli řidiče
- Má přehledná funkční tlačítka a jednoduché ovládání
- Poskytuje jasné informace
- Má mobilní použití a disponuje četnými diagnostickými funkcemi
- Je ergonomický

Výhody vozíku:

- Bezpečná a šetrná manipulace se zbožím
- Velké objemové využití skladového prostoru
- Flexibilní poloautomatický systém
- Nižší investice než u srovnatelných jiných systémů hloubkového skladování

• **OPUS OSE 250**



OPUS OSE 250 je velmi výspělý nízkozdvižný vychystávací vozík, určený pro intenzivní aplikace. S kapacitou 2500 kg je schopen manipulace až se čtyřmi roletjery nebo se dvěma paletami. Vozík disponuje zcela novým a unikátním systémem řízení zvaným E-MAN. Tento systém

je klíčovým rozhraním mezi obsluhou a vozíkem.

OSE 250 je také vybaven systémem POWERDRIVE, který zajišťuje vysokou výkonnost a snadné a plynulé ovládání. POWERDRIVE je plně

integrovaný pohonný systém tvořený kombinacíady pokrýlých konstrukčních prvk .

Výhody Opus OSE

- Ü Vysoká akcelerace (až 12 km/h) díky systému POWERDRIVE
- Ü Snadná manévrovatelnost
- Ü Vysoká produktivita
- Ü Nosnost až 2500 kg
- Ü Vysoká spolehlivost
- Ü Integrovaná řídicí páka

OPUS nyní také existuje ve variantě OPUS OSE 250 P, se zdvižnou plošinou pro vychystávání v druhé vrstvě . Při práci v druhé vrstvě až do výšky 2,6 metrů se zvedá nejen plošina obsluhy a záďová opěrka, ale také řídicí páka POWERDRIVE E-MAN.

S vozíkem je tak možné manévrovat nebo dokonce popojet na další vychystávací stanoviště , aniž by musela obsluha spouštět plošinu. Lze tak docílit velmi vysoké produktivity.

Nový koncept řízení E-Man je ideálním řešením pro vychystávání. Snadná obsluha jednou rukou zlepšuje pohyblivost řízení a zároveň usnadňuje řízení vozíku ve směru vidlic.

Novou řídicí páku je možné jednoduchým způsobem přesunout k levé nebo pravé straně vozíku. Tato volitelná funkce je velmi užitečná, chce-li řídit ovládat pojezd za chůze podél vozíku. Flexibilní řešení usnadňuje obsluhu i manévrování v obtížných situacích.

Výkonnost OSE250 je prvotřídní. Díky rychlosti pojezdu 12 km/h a skvělé akceleraci se zvýšil počet vychystávacích operací za směnu. Použitá technologie pohonu umožňuje velmi snadné nastavení výkonových parametrů (maximální rychlost pojezdu, akcelerace, automatické zpomalení) tak, aby vyhovovaly individuálním požadavkům.

Vyšší nároky na produktivitu znamenají i větší objemy manipulovaných jednotek v každém vychystávacím cyklu. Nosnost 2500 kg umožňuje vychystávání sety mi roletjery nebo dvěma paletami.

Systém Powerdrive je synonymem jednoduchosti a spolehlivosti. Technologie Can-bus znamená menší počet komponent a spolehlivý přenos dat.

Systém přehlašování pomocí PIN kódu zabráňuje použití vozíku neoprávněnými osobami.

• **OPUS OSE 120**



Opus OSE120 se skvěle hodí pro intenzivní vychystávání v náročných průmyslových prostředích. Díky excelentním charakteristikám řízení a schopnosti dvoupaletové manipulace výrazně přispívá k vyšší produktivitě vychystávacího procesu. Důraz je kladen na hospodárnost a bezpečnost vozíku.

Opus OSE120 je nabízen také se zdvižnou plošinou pro vychystávání z druhé vrstvy. Tento model nese označení OSE120P a velmi usnadňuje vychystávání z druhé vrstvy. OSE120P se zdvižnou plošinou svým designem optimalizuje celý proces vychystávání. Zvyšuje se také účinnost manévrovací schopnosti, protože má obsluhu řídicí páku E-MAN vždy snadno po ruce.

Výhody vozíku Opus OSE 120:

- Ü Vysoká produktivita vychystávání - možnost manipulace až se dvěma paletami v jeden okamžik
- Ü Snadná manévrovatelnost a obsluha
- Ü PIN systém
- Ü Vysoká akcelerace díky POWERDRIVE, nastavitelnost rychlostí
- Ü Hospodárnost a bezpečnost vozíku

S nosností 1200 kg je vozík schopen dvoupaletové manipulace, s délkami vidlí až 2350 mm. OSE120 exceluje na trhu vysokozdvížných vychystávacích vozík .

Vozíky řady Opus jsou vybaveny také systémem Powerdrive, který zajišťuje vysoký jízdní výkon a snadné a plynulé řízení. Powerdrive je plně integrovaný pohonný systém, který vznikl spojením řady výsokých konstrukčních prvků. Nový koncept řízení E-MAN je ideálním řešením pro vychystávání. Snadná obsluha jednou rukou zlepšuje pohyblivost řízení a zároveň usnadňuje řízení vozíku ve směru vidlic.

Pro snadné vychystávání z druhé úrovně je model OSE120P vybaven zdvižnou plošinou, s jejíž pomocí dochází k maximálnímu urychlení celého procesu, ke zvýšení efektivity i manévrovatelnosti vozíku, protože obsluha má ovládací rameno E-MAN vždy v pohodlném dosahu.

Schopnost manipulovat se dvěma paletami souasně, i při délce vidlic až 2350 mm, odlišuje vozík OSE120P od ostatních vychystávacích vozík se zdvižnými vidlicemi na trhu.

Systém POWERDRIVE je synonymem jednoduchosti a spolehlivosti. Technologie CAN-bus znamená menší počet dílů a spolehlivý přenos dat. Systém přihlašování pomocí PIN kódu zabraňuje použití vozíku neoprávněnými osobami.

Model OSE120P nabízí prvotřídní výkon, rychlost pojezdu až 12 km/hod. a vysokou akceleraci. Díky svým výkonovým parametrům dokáže zpracovat v tísňi množství manipulačních jednotek. S touto technologií je velmi snadné nastavit nejvyšší rychlost, akceleraci nebo snížení rychlosti podle konkrétních podmínek každé aplikace.

• **RADIOSHUTTLE**



Radioshuttle je nové a radikální řešení pro intenzivní aplikace s vysokou hustotou skladování zboží. Jedná se o patentovaný satelitní vozík pro manipulaci s paletami v bezuli kovových regálových systémech. Na rozdíl od ostatních systémů s vysokou hustotou zaskladnění, ve kterých je nezbytné zajíždět dovnitř vysokozdvížným vozíkem nebo investovat do speciálních vozík, dokáže Radioshuttle snadno vyzvedávat nebo ukládat palety.

Provozování tohoto vozíku je zejména vhodné v aplikacích s relativně nízkým počtem skladovaných položek, kde umožňuje nadměrné efektivní využití drahých skladovacích prostor. Jako příklad uvedeme sklady s řízenou teplotou.

Systém je založen na elektricky poháněných nosičích nákladu Radioshuttle, které transportují náklady z a do skladovacích tunelů v regálovém systému se speciální konstrukcí.

Každý nosič je vybaven dobíjecím akumulátorem, řízen bezdrátovým dálkovým ovládním a lze jej snadno a rychle přepravovat mezi různými skladovými místy pomocí konvenčního vysokozdvížného vozíku vybaveného vysílačem pro řízení nosiče. Spodní strana vozíku je uzpůsobena pro bezpečnou manipulaci a v horní části se nachází kryt pro výměnu baterie. Vestavěné senzory přesně kontrolují a řídí zastavování nosiče ve skladovacích tunelech tak, aby byla zajištěna maximální hustota zaskladnění. Fotobučky zaručí, že se palety dostanou v kanálu vždy přesně na určenou pozici. Systém je vhodný jak pro systémy první dovnitř - první ven (FIFO), tak i poslední dovnitř - první ven (LIFO).

Zatímco nosič Radioshuttle transportuje náklad, může se obsluha novat jinému úkonu. Z jednoho vysílače je možné řídit několik nosičů.

K dispozici je i sada typů nosičů pro různé rozměry palet, včetně kombinací verzí, které jsou schopny pracovat se dvěma různými rozměry palet. Maximální nosnost je buď 1000 nebo 1500 kilogramů.

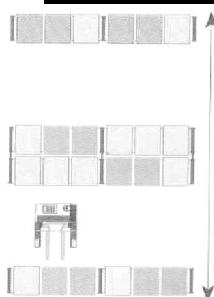
Výhody vozíku Radioshuttle:

• Maximální využití prostoru skladu

- Ü Zachování flexibility a výkonu
- Ü Vysoká hustota zaskladování
- Ü Možnost skladování v režimu FIFO, LIFO
- Ü Zcela automatizovaný systém
- Ü Dálkové ovládání vozíku
- Ü Dobíjecí akumulátor
- Ü Celková úspora náklad

2.7 Popis skladových regálů²¹

• **P ÍHRADOVÉ REGÁLY**

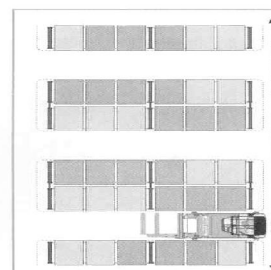
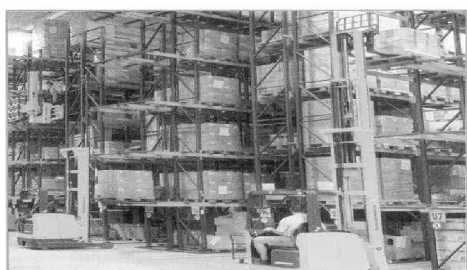


Jednoduchá ocelová konstrukce s trámy (svíslé prvky) a nosníky (vodorovné prvky) tvoří p íhradové regály. Tento typ regál je určen pro široké spektrum používaných normovaných dřevěných nebo kovových palet (EUR, ISO, INDU). Při použití p íslušenství, jako jsou nosníky proti propadnutí, dřevotřískové desky, H-profilů, rošty a další, je možné tyto regály používat i pro palety, které jsou jinak k uložení na samostatné nosníky nevhodné a pro p íné skladování²². Využití těchto regálů je standardně do 8 až 10 metrů.

Výhody p íhradových regálů:

- Ü P ímý p ístup ke všem paletám
- Ü Možnost náhodného skladování palet (p ídlování volných míst v regálech)
- Ü Možnost mechanizace a automatizace
- Ü Skladování p íné, podélné i v kombinaci
- Ü Flexibilní pro p ípadné změny skladovaných palet
- Ü Realizovatelnost principu FIFO

• **P ÍHRADOVÉ REGÁLY S ÚZKÝMI ULI KAMI**



Nasazení p íhradových regálů a systémových vozíků s tístranným zakládáním nebo regálových zakladačů umožňuje lepší využití skladového prostoru zvláště tšením celkové skladovací výšky p ísouasným zmenšením manipulačních ulíek. U systémových vozíků jsou realizovatelné výšky uložení až 14 m a manipulační ulíky od 1,500 mm. Regálové zakladače pak mohou pracovat až do výšky 35 metrů. U tohoto druhu regálů je běžné využití tzv. p íedávacích míst. Ta jsou vytvořena prodloužením nosníků do regálového p íedpolí. Slouží pro celkové navýšení kapacity skladu nebo jako p ípravná místa mezi manipulací v regálech a regálovém p íedpolí.

Výhody p íhradových regálů s úzkými uli kami:

²¹ Veškeré obrázky pocházejí z materiálů firmy Jungheinrich. Informace o jednotlivých typech skladové technologie (regálech) jsou obsaženy v propagačním materiálu - Systémové produkty firmy Jungheinrich, pop ípadně na: http://www.jungheinrich.cz/racks_CZ_CS.html

²² Pozn.: P íné skladování - pod tímto pojmem rozumíme například u EUR palet (1,200x800mm) zakládání do regálů na hloubku 800mm, tedy kratší stranou, která bez p íslušenství není pro ukládání v p íhradových regálech vhodná. Tato zakládací hloubka je však u EUR palet ideální pro snadné vychystání.

- Ü Vysoký stupe využití plochy skladu
- Ü P ímý p ístup ke všem paletám
- Ü Možnost úspor pracovních sil
- Ü Flexibilní pro p ípadné zm ny skladovaných palet
- Ü Skladovací výšky p es 14 m
- Ü Díky úzkým uli kám výrazný nár st po tu regál

• **KONZOLOVÉ REGÁLY DRIVE-IN**

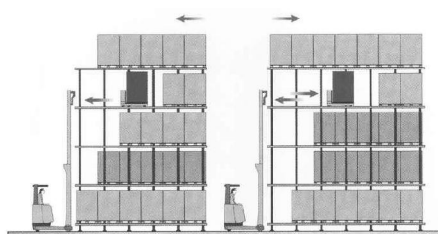


Regály jsou zvláš vhodné pro skladování malého po tu druh zboží s velkou sériovostí a hmotností. Nahrazují klasické blokové skladování v p ípadech, kdy zboží na paletách nelze jednoduše stohovat. Regály DRVIVE-IN jsou koncipované jako pr jezdne nebo nepr jezdne. Zboží v pr jezdnych regálech lze skladovat dle principu FIFO, regály mají zakládající a odebírací rovinu, v nepr jezdnych regálech je realizovatelný princip LIFO, pouze s jednou manipula ní uli kou, kudy se zboží zakládá i odebírá.

Výhody konzolových regál DRIVE-IN

- Ü Velmi vysoké využití prostoru
- Ü Spojení výhod regálového skladování a blokového skladování
- Ü Zvláš vhodný pro sezónní skladování
- Ü Jednoduchá konstrukce
- Ü Pr jezdne regály FIFO, nepr jezdne LIFO

• **HLOUBKOVÉ SKLADOVÁNÍ DIS (DRIVE-IN-SYSTÉM)**



Drive-In-Systém od firmy Jungheinrich je soubor více komponent , které společně tvo í ojedin lý skladovací systém umož ující vysoký stupe využití skladové plochy, p ísou asn vysokém výkonu ve skladu a možném p ístupu ke všem skladovaným druh m zboží. Tento systém tvo í:

- **Manipula ní vozík**
Jako manipula ní vozík je standardn využíván vozík s výstupným sloupem. Podmínkou nasazení jsou pouze FEM nosi vidlí, dostate ná zbytková nosnost vozíku a bo ní posuv. Jeden manipula ní vozík m že sou asn obsluhovat až n kolik nosi náklad .
- **Pomocný nosný vozík**
Tento vozík p edstavuje speciáln vyvinutý vozík s vlastním pohonem a baterií pro obsluhu regálových kanál . Vozík není trvale spojen s manipula ním vozíkem, pouze je jím p enášen a je z n j radiov ovládán.
- **Regál**

Zde se využívají regály, které jsou odvozeny z principu konzolových regál Drive-In, se speciálně vyvinutými profily, umožňujícími pojezd nosných vozíků v jednotlivých kanálech a také ukládání palet se zbožím.

Výhody hloubkového skladování:

- ü Méně pracovních ulítek a více paletových míst na stejné ploše haly
- ü Vysoký a hospodárny stupeň zaplnění skladu (obzvláště pro různé druhy zboží)
- ü Výrazně vyšší obrátka ve skladu v porovnání s neprajezdnými konzolovými regály Drive-In

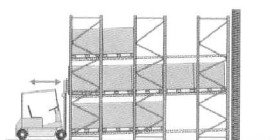
Výhody Drive-In-System:

- ü Hloubku skladovacích kanálů lze volit podle potřeby
- ü Obsluha nosných vozíků je možná prakticky všemi vozíky z produkce firmy Jungheinrich
- ü Jeden manipulační vozík může současně obsluhovat více nosných vozíků
- ü Manipulační vozíky lze použít i jako standardní techniku
- ü Sezónní špičky lze zvládnout použitím manipulační techniky z pronájemní flotily Jungheinrich bez nutnosti složité přestavby

• VÁLE KOVÉ REGÁLY

Nasazení válekových regálů je ideální pro skladování velkého množství palet stejného druhu. Konstrukci tvoří rámy s nosníky, na kterých jsou položeny válekové dráhy sestávající z nosných a brzdových válek. Délka dráhy je závislá na množství za sebou skladovaných palet v jednotlivých kanálech. Samotný pohyb palet kanálem je iniciován mírným náklonem dráhy a udržován nosnými váleky. Rychlost palet pak kontrolují válekové brzdové. Jakmile je jedna paleta z kanálu odebrána, posunou se následující automaticky k odbíracímu místu. Válekové regály se zpravidla používají pro zakládání normovaných typů palet (např. EUR, ISO), ale díky jejich vysoké technické úrovni jsou možné i jiné aplikace.

○ PUSH BACK REGÁLY

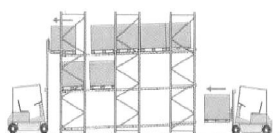


Push-back regály mají pouze jednu obslužnou rovinu, zakládání i odbírání palet je pouze z jedné strany. Při plnění kanálů paletami zatlačuje nebo brzdí manipulační vozík i palety, které jsou již založené. Po odbírání poslední palety sjíždí ostatní do místa odběru. Skladování palet v Push-back regálech je dle principu LIFO.

Výhody Push-Back regál

- ü Jedna obslužná rovina pro zakládání a odbírání palet
- ü Vysoký a hospodárny stupeň zaplnění skladu
- ü Jednoduché a přehledné odbírání palet z kanálů
- ü Ideální realizace skladovacího principu LIFO

○ SPÁDOVÉ REGÁLY



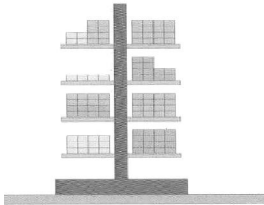
Jejich použití je všude tam, kde je vyžadováno skladování dle principu FIFO. Mají dvě obslužné roviny, z jedné strany se palety zakládají do kanálů, na straně druhé se pak z kanálů odbírají. Konstrukce dráhy je navíc opatřena koncovým oddělováním ostatních palet v kanálu.

od poslední, pro její bezpečné odebrání. Provedení drah lze navrhnout i pro obsluhu ručně vedenými vozíky.

Výhody spádových regálů :

- Dvě samostatné roviny - zakládací a odebírací
- Vysoký a hospodárný stupeň zaplnění skladu
- Jednoduché a přehledné odebírání palet z kanálů
- Ideální realizace skladovacího principu FIFO

• STRUŽNÉ KOVÉ (KONZOLOVÉ) REGÁLY



Stružné kovové regály se používají pro skladování tyčového a deskového materiálu v těsných délkách. Konstrukci regálů tvoří nosné sloupky s patními a úložnými konzolami (trny) pro zakládání materiálu, provedení regálů je jednostranné nebo oboustranné. Díky neomezeným možnostem volby polohy nosných sloupků, nastavení jejich osové vzdálenosti a určení délky konzol je na těchto regálech možné skladovat prakticky všechny velikosti a délky výrobních profilů, písků, tyčí, trubek nebo desek z různých materiálů (kov, dřevo nebo plasty). Jako příslušenství je možné konzoly opatřit zádržkami proti odvalení.

Výhody Stružných kovových regálů :

- Okamžitý přístup ke všem uloženým položkám
- Velká rozměrová variabilita všech komponent regálu
- Přizpůsobitelnost velikosti a váhy skladovaného zboží

• **POJEZDOVÉ (PODVOZKOVÉ) REGÁLY**

Princip podvozkových regálů spoívá ve stavbě dvouadých p íhradových nebo oboustranných stromekových regálů na podvozky, které pak p ejíždí mezi regály stacionárními. P ejetím podvozků vznikají jednotlivé manipula ní ulíky pro obsluhu regálů. Konstrukce podvozků se skládá z hlavního rámu s motory, p evodového mechanismu, h ídelí, vodících a op rných kol. Pojezd podvozků je po instalovaném kolejišti, standardn pokládaném na hrubou podlahu, ale možné je i frézování do podlahy již hotové. Ovládání p ejezdu podvozků je možné z jednotlivých ulíek nebo dálkovým ovládáním z manipula ního vozíku i centrálního panelu, který umož ůuje i další dopl kové funkce. Bezpe nost pojezdových regálů je zajišt na systémem elních a bo níích sv etelných závor.

Výhody pojezdových regálů :

- ü Úspora pracovních ulíek až 90%
- ü Výrazn v tší využití ur ené plochy skladu oproti standardním stacionárním regálům
- ü Možnost uzav ení ulíek a tím i skladovaného zboží
- ü Ideální pro navýšení kapacity ve skladech, v chladírnách i mrazírnách
- ü Realizovatelnost principu FIFO

• **SKLADOVÉ PLOŠINY A GALERIE**



Skladové plošiny a galerie slouží pro celkové navýšení plochy pro skladování a vychystávání na definovaném prostoru ve skladu. Konstrukce plošin je tvo ena nosnými, vázanými a výpl ovými profily, na které je položena podlahu obvykle z d evot ískových desek nebo ocelových panelů i roštů. Pro p ístup na plošinu se konstrukce dopl ůuje schodišti nebo výtahy, okraje plošin jsou zajišt ny zábradlím. Odb r a p ísuv materiálu na plošinu probíhá pomocí p edávacích míst nebo výtahů.

Manipulace v patrech je zpravidla ru ní nebo pomocí paketovacích vozíků, ale lze navrhnout použití i t žší manipula ní techniky. Oproti plošinám je pro konstrukce galerií použito zesílených rámů paletového nebo policového regálu, které pak krom zatížení od skladovaného zboží nesou i konstrukci p ídaných pater a p íslušenství. Tvarové, rozm rové a prostorové uspo ádání galerií a plošin je dle individuálních pot eb zákazníků. Prakticky každá dodávka je originálem, sestávající se z dílů upravovaných, vyráb ných a stavebnicových prvků. Nepo ítatelné jsou kombinace konstrukcí sloužících zárove jako paletový a policový regál nebo plošina.

Výhody skladových plošin a galerií:

- ü Zv tšení skladové plochy (i n kolikanásobn)
- ü Optimální využití výšky skladu
- ü Využití a flexibilita prostoru nad a pod plošinou nebo galerií
- ü Nízké investiční náklady
- ü Možnost nasazení v tšího po tu vychystávacích pracovníků ve více patrech
- ü Možnosti dodate ných úprav a vybavení

2.8 Materiálový tok

Pohyb materiálu (v nejširším slova smyslu) ve výrobním procesu nebo v ob hu, provád ný pomocí aktivních prvků cílev dom tak, aby materiál byl k dispozici na daném místě a v pot ebném množství, nepoškozený, v požadovaném okamžiku, a to s p edem ur enou spolehlivostí, se nazývá materiálovým tokem. Pro materiálové toky platí n kolik ekonomických

závislostí, z nichž některé se projevují i na úrovni celého logistického řetězce. Například jednotkové náklady na materiálový tok jsou ovlivněny:

- **Povahou materiálu**
Je-li materiál stejnorodý, jednotkové náklady jsou nižší. Jedná-li se o materiál různorodý nebo neobvyklých rozměrů, náklady jsou vyšší.
- **Množstvím materiálu**
Čím více je manipulovaného a přepravovaného množství výrobků, tím nižší jsou jednotkové náklady²³.
- **Vzdáleností**
Čím delší je vzdálenost, tím náklady jsou vyšší. Náklady také ovlivňuje lenivost a hornatost trasy.
- **Časem (pravidelností)**
Čím je materiálový tok pravidelnější, tím jsou jednotkové náklady nižší.
- **Úrovní řízení materiálového toku**
Čím dokonalejší řízení je, tím nižší jsou náklady²⁴.

Tyto náklady materiálového toku se projevují na úrovni celého supply chain (logistického řetězce). Proto je velice důležité znát veškeré vazby a snažit se dle možností taková opatření, která povedou k účelnému snížení nákladů materiálového toku.

Materiálový tok lze charakterizovat jeho směrem, intenzitou, frekvencí²⁵.

2.9 Manipulační jednotka

Manipulační jednotka je velmi široký pojem, pod kterým si můžeme představit jakýkoliv materiál, který může být jak balený tak nebalený, ložený například na přepravní prostředku i bez toho, svazkový apod. Základním a velmi důležitým rysem manipulační jednotky je, že se s ní manipuluje jako s jedním, homogenním (kompaktním) kusem „materiálu“ a to bez další nutnosti upravování. Díky tomu se v rámci logistického řetězce podstatně snižují logistické náklady, avšak nutnou podmínkou je používání daného typu manipulační jednotky v rámci celého logistického řetězce.

Obdobně můžeme definovat přepravní jednotku. Za přepravní jednotku se považuje jakýkoli materiál, který tvoří jednotku způsobem bez dalších úprav k přepravě. Jedná se tedy o technický prostředek jako například bedna, paleta, roletjner, kontejner a další. Tyto jednotky spoluvytvářejí manipulační nebo přepravní jednotku a usnadňují manipulaci i přepravu. Rozdílné požadavky a podmínky v jednotlivých lánkách logistických řetězců vedou k používání nikoli jedné velikosti manipulačních jednotek, ale soustav skladebných manipulačních a přepravních jednotek. V těchto rozměrově unifikovaných soustavách (viz kap. 2.10. Rozměrová unifikace) jsou z manipulačních jednotek nižších řádů vytvářeny manipulační a přepravní jednotky vyšších řádů.

V praxi rozlišujeme tyto řády přepravních a manipulačních jednotek. Každý řád přepravních a manipulačních jednotek se používá pro jiné účely a to v závislosti na jejich parametrech a funkčních dispozicích. Pravidla vytváření jednotlivých přepravních a manipulačních jednotek se řídí následujícím schématem:

a) Manipulační jednotka I. řádu:

²³ Pernica Petr, *Logistika, vymezení a teoretické základy*, ISBN 80-7079-820-3, dotisk prvního vydání, Praha 1995, str. 103

²⁴ Pernica Petr, *Logistika pro 21. století*, ISBN 80-86031-59-4, první vydání 2005, Praha, str. 212

²⁵ Pernica Petr, *Logistika, vymezení a teoretické základy*, ISBN 80-7079-820-3, dotisk prvního vydání, Praha 1995, str. 103

Jedná se o základní manipulační jednotku. Manipulační jednotka I. řádu je pro izop sobená k ru ní manipulaci. Základní charakteristikou této jednotky je, že prochází všemi články logistického řetězce v nezmenšené podobě, aniž by byla dělena na menší jednotky. Tato charakteristika je nutnou podmínkou hospodárnosti. Z výše uvedeného vyplývá, že představuje minimální objem, odběrní a dodací množství.

Hmotnost manipulační jednotky je maximálně do 15 kg. Výše hmotnosti byla stanovena s ohledem na ru ní manipulaci, kterou velmi často provádějí ženy.

Typické pracovní prostředí jsou bedny a přepravky.

Základní manipulační jednotka bývá často vytvořena bez pomoci pracovního prostředí, pouze obalem, a to ve formě například lepenkového kartónu, podložky kryté smrštitelnou fólií, pytle, demžonu, sudu apod.

b) Manipulační jednotka II. řádu

V tomto případě hovoříme o odvozené manipulační (pracovní) jednotce, která je pro izop sobená k ukládání ve skladech, k mezioperační manipulaci a k meziobjektové a vnější přepravě. Tato odvozená manipulační jednotka je výhradně určena k vnitroskladové manipulaci například ve skladech velkoobchodu, maloobchodu a distribučních skladech a nazýváme ji skladovou jednotkou. Distribuční jednotkou bývá nazývána odvozená manipulační (pracovní) jednotka určená k distribuci zboží. V níž literatuře se můžeme setkat také s pojmem expediční jednotka. Při její tvorbě musí být respektováno nejen hledisko maximálního využití kapacity (užitečné hmotnosti, resp. ložného prostoru) dopravního prostředí při bezprostředně navazující dopravě, ale též hlediska dalších distribučních článků logistického řetězce. Uvedeme jako příklad užitečnou hmotnost manipulačních prostředků, kapacitu regálových buněk ve skladech atd.

Hmotnost jednotky je 250 - 1 000 kg, například až do 5 000 kg. Skládá se z 16 - 64 jednotek I. řádu.

Pracovní prostředí jsou různé. Nejčastěji se jedná o palety, roltejnery, přepravníky, malé kontejnery. V nichž případech může být odvozená manipulační (pracovní) jednotka vytvořena i bez pracovního prostředí - ve formě balení. Balením rozumíme kompaktní, jako celek fixovanou jednotku určenou k mechanizované nebo automatizované manipulaci při přepravě.

Manipulace se provádí nízkozdvíhacími nebo vysokozdvíhacími vozíky, regálovými vozíky, stohovacími jeřáby, dopravníky o užitečné hmotnosti (nosnosti) do 1 250 kg (eventuelně až do 5 000 kg). V případě roltejnery je možná manipulace na kratší vzdálenosti ručním otáčením.

c) Manipulační jednotka III. řádu

Tato odvozená manipulační (pracovní) jednotka slouží k dálkové vnější přepravě v kombinované železniční, silniční, vnitrozemské vodní a námořní dopravě, v letecké nákladní dopravě a k související mechanizované nebo automatizované manipulaci.

Hmotnost jednotky je do 30 500 kg. Manipulační jednotku III. řádu sestavíme z 10 - 44 jednotek II. řádu.

Pracovní prostředí jsou velké kontejnery (ISO řady 1D-A, letecké kontejnery), výjimkou výměnné nástavby.

S jednotkami se manipuluje pomocí jeřábů, speciálních vysokozdvíhacích vozíků, portálových (obkrojenými) zdvižných vozů, nebo jejich kombinací o užitečné hmotnosti (nosnosti) do cca 40 000 kg. U leteckých kontejnerů se využívají především dopravníky a speciální vozy se zdvižnou ložnou plochou.

d) Manipulační jednotka IV. řádu

Tento typ manipulace jednotky výhradně slouží ke kombinované vnitrozemské vodní a námořní přepravě v bářkových systémech včetně související mechanizované manipulace.

Hmotnost jednotky cca 400 - 2 000 t a typickými přepravními prostředky jsou bárky, lichterky (lunové kontejnery).

Manipulace se provádí pomocí palubních portálových jeřábů nebo zdvižnými plošinami o užitečné hmotnosti (nosnosti) do cca 2700 t na námořních nosičích nebo přímým vplouváním bářek do námořního nosiče²⁶

V oblasti skladování se nejčastěji využívají manipulace prostředky druhého řádu, obzvláště pak palety.

2.10 Rozmrová unifikace

Rozmrová unifikace je nutnou podmínkou skladebnosti základních a odvozených manipulací a přepravních jednotek. Tato unifikace vychází ze standardu ISO (International Organization for Standardization). ISO standardy jsou respektovány a vytváření národních norem. Národní normy jsou s ISO standardy harmonizovány anebo přímo z nich vychází. Prostřednictvím celosvětově uznávaných normalizačních zásad je tak možno postupně srovnávat procesy balení, tvorby manipulací a přepravních jednotek, zajišťovat rozmrovou návaznost přepravních jednotek a ložních prostor dopravních prostředků, srovnávat procesy manipulace s materiálem s procesy jeho přepravy. Díky tomu je také možná homogenizace a konsolidace zásilek. Vzhledem k homogenizaci a konsolidaci se dá snižovat potřeba času na provedení nezbytných oprav v lánkách logistických et zce, zvyšovat využití kapacity skladů a dopravních prostředků a tím snižovat i logistické náklady. V dopravě je rozmrová unifikace přepravovaného zboží vyžadována přímo jako podmínka pro stanovení ceny tj. tarifní sazby, popřímo i zvýhodnění²⁷.

2.11 Tvorba manipulačních skupin

Tvorba manipulačních skupin vychází z klasifikace materiálu, která má dvojí smysl:

- Má zjednodušit analytické, návrhové a projektové práce, rozdlit složitý problém manipulace do menších efektivně řešitelných částí a dát i základ pro řízení logistického et zce.
- Přesně vymezuje (specifikuje) soubory vlastností materiálu (pasivních prvků). Tímto způsobem poskytuje dodavateli manipulací i dopravní techniky (aktivních prvků) jednoznačné informace pro výběr nebo konstrukci jejich vhodných typů. Manipulační skupiny jsou výsledkem sdružení položek materiálu (pasivních prvků) podle principu manipulovatelnosti (přepavitelnosti, skladovatelnosti) v rámci logistického et zce, a to vždy stejným způsobem a shodným typem technických prostředků. Kromě fyzických znaků zde rozhodují taková kritéria, jako etnost, množství, velikost manipulované i přepravované dávky a tím i velikost a způsob utváření manipulačních a přepravních jednotek, dále pravidelnost toku, sezónnost, naléhavost nebo zvláštní požadavky (např. kontrolovaná teplota), přepravy (např. pro nebezpečné zboží) a normy²⁸.

2.12 Mezioperační manipulace

Mezioperační manipulace patří do skupiny netechnologických operací. Jedná se o přemístění materiálu i manipulačních jednotek mezi:

- Jednotlivými technologickými pracovišti, místy kontroly, skladování, balení, tvorby manipulačních jednotek nebo místy ložních operací uvnitř výrobních objektů.

²⁶ Pernica Petr, *Logistika pro 21.století*, ISBN 80-86031-59-4, první vydání 2005, Praha, str. 841-843

²⁷ Pernica Petr, *Logistický Management*, ISBN 80-86031-13-6, první vydání 1998, Praha, str. 330

²⁸ Pernica Petr, *Logistika pro 21.století*, ISBN 80-86031-59-4, první vydání 2005, Praha, str. 838

- Kompletami pracovišti, místy kontroly, místy balení i vybalování, místy ložných operací, místy předprodejnými právy a prodeje uvnitř objektů obchodních skladů, prodejen maloobchodu apod.²⁹.

2.13 Automatická identifikace

Automatická identifikace v současné době patří k jedné z nejvíce využívaných logistických technologií. Je využívána ve výrobě, skladnictví, distribuci, obchodu, ale i v dopravě a vojenství. Slouží ke „zjištění totožnosti“ výrobků a dílů, z nichž vytvořených manipulacích, přepravních a skladovacích jednotek, palet, kontejnerů i totožnosti dopravních prostředků.

Automatická identifikace je založena na využití pasivních, eventuálně aktivních prvků spojených s nimi souvisejících informací mezi články logistického řetězce. Součástí automatické identifikace je označení (např. čárový kód) nosičů označení (výrobek, obal, visačka atd.), objektů (např. výrobek), snímací zařízení, které přečte kód na nosiči a převede ho do elektronické formy, vyhodnocovací jednotka, která převede data do formy srozumitelné pro člověka, a programová jednotka, která ukládá data na programovatelný nosič pro dialogové komunikaci. Protipólem dialogové komunikace je komunikace monologová, při které jsou data jen čtena.

Teorie rozlišuje následujících pět principů automatické identifikace: optický, radiofrekvenční (RFID), magnetický, induktivní a biometrický³⁰.

Nejstarší technologií automatické identifikace je technologie OCR. Nejvíce používanou je technologie čárových kódů a nejvíce perspektivní je technologie RFID.

²⁹ Pernica Petr, *Logistika, vymezení a teoretické základy*, ISBN 80-7079-820-3, dotisk prvního vydání, Praha 1995, str. 134

³⁰ Pernica Petr, *Logistika pro 21. století*, ISBN 80-86031-59-4, první vydání 2005, Praha, str. 920-921

3 PRAKTICKÁ ÁST

3.1 P edstavení spole nosti Hamé a.s



Firma HAMÉ a.s.³¹ je p ední eskou potraviná skou firmou zabývající se výrobou trvanlivých a chlazených potravin. Spole nost Hamé je výrobcem s nejšířší nabídkou paštik, hotových jídel, masových konzerv, sterilované zeleniny, zeleninových salát , ke up , omá ek, marmelád, džem , kompot , sirup a d tských výživ.

Široký sortiment zahrnuje i chlazené masové, zeleninové a ovocné výrobky. Již fakt, že ve vý tu najdeme kojeneckou výživu, výrobky pro Armádu R, i produkty košer, pesah i bio, nazna ují p ísnost podmínek zpracování a kontroly trvanlivé stravy pro konzumaci ve specifických i obtížných podmínkách.

Historie zlatého d dictví za ala v roce 1922 v konzervárenské díln v Babicích, která vyráb la krom ovocných marmelád, povidel a š áv i lihoviny. V roce 1933 ji získala brn nská spole nost Biochema, která p inesla i obchodní zna ku Hamé. Následující transformace již nejsou tak zajímavé jako vznik názvu firmy. Biochema získala po První sv tové válce obchodní kontakty v zahrani í - i ve Velké Británii a v Irsku. V Irsku chtě la své výrobky prezentovat jako kvalitní, p írodní, zdravé a plné síly, prost jako z domácí spíže - domov je ve staroirštin hamé.³² Veselý ervený medvídek na žlutém podkladu se ujal i doma.

Hotová jídla se u nás vyráb jí od poloviny minulého století, d íve p evážn v plechových obalech. V posledních letech se rozší ují možnosti balení hotových jídel p edevším o hliníkové a plastové jednodukomorové i dvoukomorové misky. Zájem ech se kloní k segmentu chlazených hotových jídel, kde zákazník o ekává zvýšenou kvalitu.

Hamé nabízí p es 30 druh sterilovaných hotových jídel a více než 30 chlazených hotových jídel v etn hotových polévek. Nejv tší zájem je stále zejména o sterilovaná jídla. Podle zkušeností ze západní Evropy lze ekat nár st podílu chlazených hotových jídel s p ílohou.

U trvanlivých hotových jídel, kde minimální trvanlivost je 2 až 3 roky podle typu obalu, je trvanlivost dosahována tepelnou sterilací výrobku na 121 °C. Chlazená hotová jídla jsou pasterována p i nižších teplotách a jejich skladování a distribuce musí probíhat p i teplotách 0 až 5 °C, p i emž tento chladicí et zec nesmí být p erušen.

Sou asná spole nost Hamé, sv j výrobní program trvale rozší uje podle požadavk moderního stravování. P i výše uvedeném sortimentním obsazení a p i vysoké frekvenci výroby potravin, má firma Hamé velké nároky na skladovou kapacitu. V sou asné dob disponuje ty mi centrálními sklady. Avšak zvolená strategie firmy - penetrace na trh východní Evropy, v sob skrývá v tší skladovou náro nost. Firma p edpokládá, že v budoucnosti se bude ješt více zvyšovat poptávka po jejích produktech. Proto se firma rozhodla zhotovit nový skladový komplex, který by m l vyhovovat požadavk m výroby ale také zákazník m.

Místy tuzemských výrobních závod í firmy jsou Praha, Letohrad, Podivín, Bzenec, Babice, Uherské Hradišt , Ma atice a Kunovice. Produkce p es 100 tis. tun hotových výrobk z ní iní jednoho z nevj tších eských producent potravin. Výrobky Hamé najdeme v n kolika desítkách zemí - i v Libyi, USA, Izraeli i Japonsku. A trhy se rozší ují. Výrobky spole nosti HAMÉ mají své pevné místo již na 36 zahrani ních trzích a sm uje tam cca 30% produkce. Ve Slovenské republice, Rusku, Polsku, Ma arsku, Rumunsku a na Ukrajin má již HAMÉ své dce iné spole nosti, které zde byly založeny za ú elem zkvalitn ní kontakt a dodávek zboží svým obchodním partner m v t chto zemích.

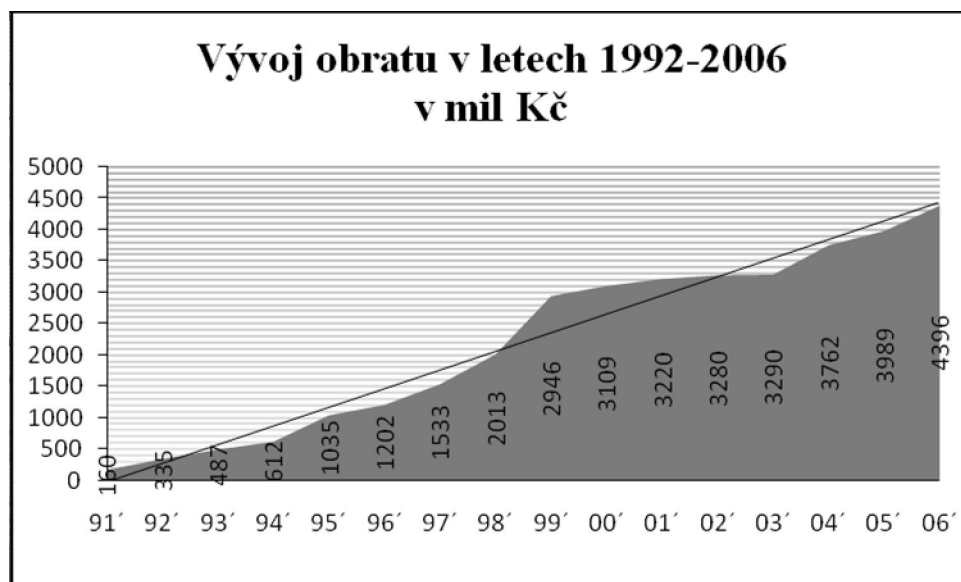
³¹ Dostupné z www.hame.cz

³² Dostupné z http://logistika.ihned.cz/c4-10024660-20672140-B00000_d-evropsky-distribucni-sklad-hame

Navíc v říjnu roku 2004 HAMÉ otevřelo výrobní závod v Ruské federaci ve městě Vladimir, což výrazně usnadnilo distribuci výrobků na ruském trhu. Další významná kapitálová akvizice byla provedena v Rumunsku, kde HAMÉ koupilo firmu ROMCONSERV³³.

V současné době společnost zaměstnává 2883 zaměstnanců. V roce 2006 se Hamé umístilo mezi 100 obdivovanými firmami České republiky. V kategorii potravinářských a tabákových firem obsadilo 3. místo za Plzeňským Prazdrojem a Budějovickým Budvarem.³⁴

Již z výše zmíněného je jasné patrné, že společnost Hamé je vysoce rostoucí a prosperující firmou. Toto tvrzení dokládá i následující graf zobrazující rostoucí obrát Hamé:³⁵



3.2 Požadavky na CDS

Jedním ze základních důvodů výstavby CDS bylo požadované snížení logistických nákladů a zvýšení operacionality a flexibility celého logistického systému. Vysoké logistické náklady byly zapříčiněny z mnoha důvodů. V následujícím textu se zmíním o těchto nejpodstatnějších.

V prvé řadě se jednalo o nájem externích skladových ploch. Tento faktor hrál ve svém důsledku velkou roli při rozhodování na bázi outsourcingu a výstavba vlastního distribučního centra. Jelikož firma Hamé je již dlouhodobě prosperující firmou a poptávka po jejích produktech měla a stále má rostoucí charakter, musela firma v posledních letech najímat větší a větší množství skladových ploch. Tento nárůst zapříčinil poměrně významný rostoucí náklad na skladování. Rostoucí náklad nedovoloval společnosti dosahovat, při respektování stávající podnikové strategie, takových ekonomických efektů, jaké si společnost předsevzala.

Další a ne zrovna zanedbatelné logistické náklady vznikaly v důsledku celkové neefektivnosti skladování, které pramenilo ze špatného využívání vlastních a externích disponibilních skladových ploch.

Při celkové analýze důležitějšího chodu skladování vedení společnosti přišlo na závažné nedostatky, které se týkaly oblasti řízení zásob.

Na které sortimentní položky byly skladovány ve zbytečně vysoké výši, jiné se naopak nedostávaly. I to samozřejmě vyvolává k tomu odpovídající logistické náklady - náklady z titulu nedostatku a náklady na „zbytečně“ dlouhé skladování.

³³ Dostupné z <http://www.hame.cz/o-firme/ve-svete>

³⁴ Dostupné z <http://www.hame.cz/o-firme/oceneni>

³⁵ Dostupné z <http://www.hame.cz/o-firme/profil>

Výstavba CDS má napomoci taktéž ke snížení počtu zaměstnanců. Ti, jak všichni dobře víme, tvoří nemalý podíl na nákladech firmy. Podle provedených projektů nově vznikajícího logistického systému bylo snížení pracovníků reálné za předpokladu správné technicko-technologické podpory, odbornosti jednotlivých pracovníků a zvýšení jejich produktivity (ta je také ovlivňována technickou podporou) a za předpokladu správné organizace práce.

Mnohé vícenáklady vznikaly z důvodu nejednotného logistického systému s nízkou provázaností. Jak již bylo naznačeno, společnost disponovala několika vlastními, avšak kapacitně nedostatečnými sklady. Ve skladech docházelo k blokovému skladování. Tento způsob skladování společnost shledala jako nevyhovující.

Vzniklý nedostatek skladových ploch řešila nutným outcouringem, tedy nájmem externích skladových ploch. Díky tomu docházelo k vysoce neefektivním převozům zboží mezi jednotlivými sklady a expedicemi. Společnost totiž nedisponovala jednou, ale několika prostorově roztroušenými expedicemi. Tyto složité vazby zapíjely nekvalitní přenos a zpracování informací, vysoce komplikovaný hmotný tok zboží a dokumentů. S rostoucí poptávkou se stávající stav stal takřka nezvladatelným.

Nemalé logistické (dopravní) náklady byly přičteny na vrub meziskladové dopravy. Tyto náklady měly s výstavbou CDS výrazně poklesnout díky strategickému umístění CDS ve Starém Městě u Uherského Hradiště. Právě v této lokalitě má společnost vysokou koncentraci výrobních závodů. Jedná se o Letohrad, Podivín, Bzenec, Babice, Uherské Hradiště, Maatice a Kunovice. Poslední z českých závodů je v Praze.

V tomto smyslu bylo třeba provést reorganizaci, kdy její hlavní tiskárna bylo ve vybudování CDS.

Shrneme-li do následujících bodů základní požadavky na nové distribuční centrum, které mělo přispět k dobrému jménu firmy a její expanzi, pak se jedná zejména o:

- Snížení logistických nákladů.
- Narovnání materiálového toku.
- Zlepšení toku informací.
- Zvýšení flexibility.
- Lepší řízení zásob a skladového hospodářství.
- Sloučení celopodnikové expedice do jednoho centra.
- Snížení počtu zaměstnanců, zvýšení produktivity práce.
- Implementace moderního skladového řídicího systému.
- Zavedení automatické identifikace (čárový kód nebo RFID).
- Vybavení skladu progresivní manipulační technikou.
- Volba správné technologie.

Jestliže společnost Hamé chce zvýšit svoji konkurenceschopnost na trhu, je nutné, aby tyto požadavky na nový distribuční sklad byly bezpodmínečně splněny. Jen tak může vzniknout synergický efekt, který napomůže společnosti k lepším ziskům.

Je patrné, že výstavba takto náročné investice celku bude znamenat pro firmu Hamé převratný zlom ve vnitropodnikové logistice. Bude nutné přehodnotit celý dosavadní přístup k tomuto, v českých podmínkách zanedbávanému a leckdy podceňovanému oboru. Velký důraz bude muset být kladen na kompatibilitu dosavadního logistického systému s rodícím se. Mnoho manažerů zapomíná na to, že právě správný logistický systém skýtá společnosti nepevné možnosti.

3.3 Vstupní podklady

Vstupní podklady obsahují veškeré dostupné informace o provozních podmínkách logistického et zce uvnit závodu. Mezi t mito informacemi nalezneme³⁶:

- Údaje o stávajícím sortimentu výrobk , který má být p edm tem skladování a expedice.
- Informace o výrobních dávkách vybraných skupin výrobk
- Informace o typech balení a paletizace výrobk
- Parametry skladového a expedi ního provozu
- Informace o provozním cyklu expedice
- Údaje o po tu a struktu e zakázek
- Informace o výrobních dávkách vybraných skupin výrobk

3.3.1. Sortiment výrobk

Sou asný skladovaný sortiment p edstavuje 1540 výrobk . Uvedený sortiment byl rozd len do 29 sortimentních skupin. Rozd lování do jednotlivých skupin prob hlo na základ p íbuznosti produkt . Pro každou skupinu byly zjišt ny následující údaje:

- Po et druh výrobk ve skupin , po et druh balení ve skupin
- Pr m rná a maximální zásoba na sklad pro výrobky ve skupin
- Pr m rný a maximální p íjem na sklad za období den, týden a m síc pro výrobky, ve skupin , pr m rný a maximální výdej ze skladu za období den, týden a m síc pro výrobky ve skupin

Z poskytnutých údaj jsou v rámci zpracování odvozeny pro každou skupinu následující údaje:

- Pom r mezi maximálním a pr m rným p íjmem (koeficient p íjmu)
- Pom r mezi maximálním a pr m rným výdejem (koeficient výdeje)
- Rozdíl mezi pr m rným p íjmem a pr m rným výdejem (absolutn v paletách a relativn v procentech z aritmetického pr m ru hodnot celkového p íjmu a výdeje)
- Pr m rná zásoba na 1 výrobek ze skupiny
- Pr m rná obrátka skupiny v po tu dn

Pro každou sortimentní skupinu jsou dále poskytnuty tyto údaje:

- Typický druh balení pro výrobky v dané skupin
- Po et druh výrobk ze sortimentní skupiny balených v typickém balení
- Pr m rný a maximální p íjem na sklad za období den, týden a m síc pro výrobky v typickém balení
- Pr m rný a maximální výdej ze skladu za období den, týden a m síc pro výrobky v typickém balení

Z t chto údaj poskytnutých objednatelem byly odvozeny následující charakteristiky výrobk balených v balení typickém pro danou sortimentní skupinu:

- Podíl na sortimentu skupiny
- Podíl na obratu skupiny

Vzhledem k tomu, že u n kterých sortimentních skupin je rozdíl mezi pr m rným p íjmem a pr m rným výdejem za období relativn významný (mlé ná výživa +79%, paštiky - 60%, hotová jídla a ob erstvení -30 %) a vyplývá z nep esnosti vstupních dat, byly do tabulky

³⁶ *Veškeré vstupní informace této kapitole jsou p evzaty z podklad firmy Jungheinrich*

doplní hodnoty Průměrný pohyb a Maximální pohyb za období vypočtené vždy jako aritmetický průměr příjmu a výdeje.

3.3.2 Výrobní dávky

- Šarže výrobku je určena datem výroby a směnou
- U výrobků s takovým obrátem (velikostí skladové zásoby), který by nevyuloval možnost jejich blokového skladování, bude za průměrnou velikost výrobní dávky považován průměrný počet palet vyrobitelný v jedné směně

3.3.3 Skladový a expediční provoz

Tabulka 1 poskytuje potřebné informace a parametry ze kterých vychází mnoho dalších výpočtů a seznamuje nás s důležitými informacemi, které budou klíčové pro fungování skladového komplexu.

Tab. 1 Jednotlivé parametry

Parametr	Hodnota
Počet paletových míst	35 000
Průměrná zásoba v paletách (současný stav)	11 190
Typ palety	EUR
Výška palety	52cm - 186cm
Váha skladované palety	300 - 850 kg
Váha expedované palety	50 - 850 kg
Maximální přesah palety (podélný a příčný)	4 cm x 4cm
Provozní doba	Po - Pá 3 směny So - Ne 1 směna
Počet celých palet na vstupu za den/týden/měsíc	724/3 862/15 744
Rovnoměrnost příjmu v týdnu v %: Po/Út/St/čt/Pá/So/Ne	20/20/20/30/10/0/0
Rovnoměrnost příjmu ve dni v % ranní/odpolední/noční	85/15/0
Průměrný počet zpětných příjmů za den (reklamace, vrácené zboží)	2,5
Počet celých palet na výstupu za den/týden/měsíc	465/2 472/9 888
Rovnoměrnost výdeje v týdnu v % Po/Út/St/čt/Pá/So/Ne	16/17/24/28/15/0/0
Rovnoměrnost výdeje ve dni v % ranní/odpolední/noční	34/54/12
Počet naložených vozidel za směnu ranní/odpolední/noční	
<ul style="list-style-type: none"> • vozidlo 30 palet • vozidlo 10 - 15 palet 	11/18/4 6/10/2
Průměrný počet artiklů na vozidle	
<ul style="list-style-type: none"> • vozidlo 30 palet • vozidlo 10 - 15 palet 	101 82

Celkový požadovaný počet paletových míst přitom vychází z následujících předpokladů:

- Současná průměrná skladová zásoba činí dle vstupních dat o sortimentu cca 12 tis. palet
- Pro tuto skladovou zásobu je zapotřebí cca 16 tis. paletových míst (koeficient 1,35)
- Nárůst objemu zásob o cca 50 % v horizontu 5 let navyšuje potřebnou skladovou kapacitu na cca 24 tis. paletových míst
- Rozšíření sortimentu na cca 2000 položek v horizontu 5 let, může navýšit potřebnou skladovou kapacitu o dalších 15 - 25%, tj. na 27 tis. - 30 tis. paletových míst
- Zbývající volnou kapacitu předpokládá zadavatel poskytovat za úplaty

Předpokládaný průměrný denní pohyb skladu představuje:

- cca 800 jednodruhových (celých) palet na vstupu
- cca 460 jednodruhových (celých) palet na výstupu
- cca 1000 vícedruhových (skládaných) palet na výstupu
- 57 % objemu zboží na výstupu je expedováno v jednodruhových (celých) paletách, zbytek zboží na výstupu je expedováno ve vícedruhových (skládaných) paletách

3.3.4 Provozní cyklus skladu a expedice

P edpokládáný základní provozní cyklus skladu a expedice je následující:

- Den D, 16 hodin - ukon ení p íjmu všech objednávek dodaných ve dni D+2
- Den D, ást odpolední a no ní sm ny - p íprava expedice
- Den D, ást no ní sm ny, den D+1 ranní sm na - vychystání a kompletace
- Den D+1, odpolední sm na - vychystání a kompletace, nakládka vozidel
- Den D+2 ráno dodávka

Dodávky p ípravené k expedici musí být v expedi ní zón umíst ny tak, aby nakládku vozidla mohl provést idi bez ú asti pracovník expedice.

P edpokládá se, že cca 10% dodávek bude expedováno ve zkráceném režimu (expresy). Doprava expedovaných zakázek je zajiš ována zákazníkem nebo smluvním dopravcem.

3.3.5 Po et a struktura zakázek

Údaje o aktuálním po tu expedovaných zakázek, p edané zadavatelem, jsou obsaženy v tabulce íslo 2:

Tab. 2 Po et zakázek

Parametr	Hodnota
Pr m rný po et zakázek za den	93
Pr m rný po et zakázek za týden	497
Pr m rný po et zakázek za m síc	1 998

Procentní rozložení zakázek podle po tu sortimentních položek v zakázce je detailn popsán v tabulce íslo 3:

Tab. 3 Procentuální vyjád ení jednotlivých položek

Po et položek v zakázce	Procento
1 - 10 položek	54,03
11 - 20 položek	11,67
21 - 30 položek	6,71
31 - 40 položek	5,95
41 - 50 položek	5,17
51 - 60 položek	3,91
61 - 70 položek	2,59

71 - 80 položek	2,24
81 - 90 položek	1,45
91 - 100 položek	1,30
101 - 150 položek	3,47
151 - 200 položek	1,42
200 a více položek	0,09

3.4 Analytická část

Obsahem této části studie jsou výsledky analýzy relevantních dat pro projekci skladu. Výsledky analýzy dat jsou platné obecně bez ohledu na výslednou prostorovou a technologickou dispozici skladového a expedičního provozu³⁷.

3.4.1. Zásoby

Rozložení zásob z hlediska jejich obrátu, odvozené z poskytnutých údajů o sortimentu, je uvedeno v tabulce číslo 4.

Tab. 4 Rozložení zásob

Skupina	Počet dnů obrátky	Počet sortimentních skupin	Počet výrobků	Procento výrobků	Průměrné zásoby (palety)	Procento zásoby
A	1 - 7	2	8	0,52	41	0,37
B	8 - 14	11	747	48,54	5 363	47,95
C	15 - 21	6	250	16,24	1 376	12,30
D	22 - 28	1	324	21,05	2 905	25,79
E	29 - 35	5	195	12,67	1 448	12,95
F	36 - 42	0	0	0	0	0
G	43 - 49	2	10	0,65	32	0,29
H	50 - více	2	5	0,32	20	0,18

Z údajů o průměrných a maximálních hodnotách zásob, průměru a výdeje dále vyplývá, že:

- Nerovnoměrnost zásoby je relativně malá (5 – 15 % průměrného stavu skladu)
- Nerovnoměrnost průměru činí v průměru 215 % (min. 148 %, max. 684 %)
- Nerovnoměrnost výdeje činí v průměru 176 % (min. 100 %, max. 343 %)
- Téměř 50% zásob má obrátku 8 - 14 dní (skupiny A, B)
- Téměř 26% zásob má obrátku 22 - 28 dnů (skupiny C, D)

Z údajů o velikosti šarží vyplývá, že:

- Průměrná velikost šarže je 23 palet
- 43 % z vyhodnocených položek (46 % sledovaného obrátu) má velikost šarže v rozmezí 11 - 20 palet
- 33 % z vyhodnocených položek (38 % sledovaného obrátu) má velikost šarže v rozmezí 21 - 30 palet
- 16 % z vyhodnocených položek (16 % sledovaného obrátu) má velikost šarže v rozmezí 31 - 40 palet

³⁷ Všechny potřebné informace této subkapitole jsou převzaty z podkladů firmy Jungheinrich

V případě blokového skladování se tedy optimální velikost 1 bloku pohybuje v rozmezí 10 - 20 palet v závislosti na způsobu přístupu k bloku (jednostranný, oboustranný) a z toho vyplývající možnosti uložit do 1 bloku jednu nebo dvě šarže.

3.4.2 P íjem

Prostory p íjmu slouží k převzetí paletizovaného zboží převezeného z jednotlivých výrobních závodů podniku. V prostorách p íjmu se provádí kvalitativní a kvantitativní přejímka a také probíhá zde rozhodování o umístění přijatých palet na vhodné lokace ve skladových zónách.

Předpokládané parametry p íjmu odvozené ze zadání jsou následující:

Průměrný denní p íjem je	800 palet
Rozložení p íjmu v týdnu (Po/Út/St/ čt/Pá/So/Ne)	1/1/1/1,5/0,5/0/0
Maximální denní p íjem (t)	12000 palet
Rozložení p íjmu ve směrnách (R/O/N)	0,85/0,15/0
Maximální p íjem za směnu (t, ranní směna)	$0,85 \cdot 1200 = 1020$ palet
Průměrný hodinový p íjem (t, ranní směna)	$1020/8 = 128$ palet
Průměrný čas na p íjmovou operaci (s)	
Výskytu palety v prostoru p íjmu)	2,5 hodiny
Současnost palet na ploše p íjmu	$2,5 \cdot 128 = 320$ palet
Nerovnoměrnost p íjmu	1,4
Maximální současnost palet na ploše p íjmu	$320 \cdot 1,4 = 448$ palet
Koeficient využití p íjmové plochy	0,4
Celková plocha p íjmu	$448/0,4 = 1120$ m ²
Plocha jedné palety	$0,96 = 1$ m ²

Přístup zboží z jednotlivých výrobních závodů do skladu se provádí po ose s předpokládanou ložnou kapacitou 32 palet na vozidlo.

Výpočet potřebných p íjmových vrat³⁸:

- Maximální hodinový p íjem (tvrtek, ranní směna) 128 palet
- Ložná kapacita vozidla 32 palet
- Průměrná doba vykládky vozidla 1 hodina
- Nerovnoměrnost p íjmu (současnost vozidel) 2
- Počet p íjmových vrat $128/32 \cdot 2 = 8$

Podle propočtu bylo zjištěno, že bude potřeba 8 p íjmových vrat.

3.4.3 Kompletace

Průměrná denní expedice představuje objem cca 800 paletových jednotek. Z tohoto počtu je:

- Palet jednodruhových (celopaletové odběry) 465
- Palet vícedruhových (skládání) 1000

³⁸ Pozn.: Kapacita p íjmu a počet p íjmových vrat jsou spojeny z cílových parametrů skladu pro cílový sortiment (2000 položek) a dimenzovány na maximální hodinový výkon (tvrtek, ranní směna). Zkrácením průměrného času p íjmových operací a zvýšením rovnoměrnosti p íjmu v etně případného rozšíření počtu směn lze navrženými kapacitami zabezpečit v případě potřeby i obsluhu zbývajících skladové kapacity

Z pohledu aktuálního rozložení zakázek podle počtu sortimentních položek v zakázce je patrné, že vychystávání zboží je třeba realizovat ve třech samostatných kompletních subsystémech, které ve svém důsledku tvoří samostatné skladové zóny:

- Kompletní systém "A" - celopaletové odběry
- Kompletní systém "B" - tvorba expedičních palet v prostorách kompletace
- Kompletní systém "C" - tvorba expedičních palet v prostorách kompletního skladu

V systému celopaletových odběr (kompletace typu "A") se paleta určena k expedici přesouvá jako celá skladová jednotka ze skladové zóny přímo do prostoru expedice, kde se tvoří expediční (rozvozní) dávky.

V systému tvorby expedičních palet v prostorách kompletace (kompletace typu "B") se vytvářejí expediční palety vícedruhové s počtem položek 2 - 10, které tvoří cca 54% z celkového objemu vychystávaných zakázek. V průměrně jde o zboží s velkou četností expedice a velkou obrátkovostí. Celé skladové jednotky (palety) se odvážejí do prostoru kompletace ze stejné skladové zóny jako v případě celopaletových odběr. V prostoru kompletace se převezené palety rozebírají a zboží je ukládáno dle expedičních příkazů na expediční palety odběrů. Celkový počet takto vytvořených palet je:

$$1000 * 0,5403 = 540 \text{ palet za den.}$$

Způsob vychystávání má charakter "zboží za lovem". Skladová paleta se kompletací zakázek rozebírá a po rozebrání zaniká. V případě, kdy nedojde k rozebrání celé palety, je zbytková paleta umístěna k tomu určené odkládací místo v kompletaci, nebo se vrací do skladové zóny.

V systému tvorby expedičních palet v prostorách kompletního skladu (kompletace typu "C") se tvoří expediční palety vícedruhové s počtem položek více než 10, tvořící cca 46% z celkového objemu vychystávaných zakázek. V průměrně jde o zboží s malou četností expedice a střední až malou obrátkovostí a s malými odběry od druhu. V kompletním skladu jsou uloženy palety s celým sortimentem - v současné době 1540 druhů výrobků, ve výhledu až 2000 druhů výrobků. Z těchto palet se zboží odebírá na expediční palety odběrů. Celkový počet takto vytvořených expedičních palet je:

$$1000 * 0,4597 = 460 \text{ palet za den}$$

Způsob vychystávání je typu "lov k zabožím". Skladová paleta rozebraná se nahradí paletou novou přesunutou ze skladové zóny s trvale se obracejícími zásobami. Potřebná kapacita kompletního skladu "C" je 2000 úložných míst (výhled).

Vychystané palety z kompletních subsystémů "A", "B", a "C" se soustředí v prostorách expedice, kde se sestavují v rozvozní dávky dle kapacity rozvozních vozidel.

3.4.4 Expedice

Prostory expedice jsou definovány jako plocha pro sestavení celých jednodruhových a kompletovaných vícedruhových palet dle expedičních příkazů. Palety jsou sestaveny do ucelených rozvozních dávek dle naplánovaných expedičních tras a úložné kapacity expedičních vozidel.

Palety připravené k expedici jsou ukládány na podlaže v jedné vrstvě s orientací na expediční vrata.

Předpokládané parametry expedice jsou následující:

- Průměrná denní expedice (objem) 800 palet
- Průměrná denní expedice (počet palet) 1465 palet z toho
 - Jednodruhové palety 465 palet
 - Vícedruhové palety 1000 palet
- Rozložení expedice v týdnu (Po/Út/St/Čt/Pá/So/Ne) 0,8/0,85/1,2/1,4/0,75/0/0
- Maximální denní expedice (četnost) palet $1,4 * 1465 = 2051$
- Rozložení expedice ve směrech (R/O/N) 0,34/0,54/0,12
- Maximální expedice (četnost, odpolední směrem) 0,54 * 2051 = 1108 palet
 - Jednodruhové palety - 33% $1108 * 0,33 = 366$ palet
 - Vícedruhové palety - 67% $1108 * 0,67 = 742$ palet
 - Palety ze subsystému "B" - 54% $742 * 0,54 = 400$ palet
 - Palety ze subsystému "C" - 46% $742 * 0,46 = 342$ palet
- Plocha jedné expediční palety cca 1 m^2
- Využití expediční plochy 40%
- Celková vypočtená plocha expedice $1108 / 0,4 = 2770 \text{ m}^2$
- Počet expedičních cyklů v jedné směru 2
- Celková skutečná plocha expedice $2770 / 2 = 1385 \text{ m}^2$

Tabulka číslo 5 obsahuje rekapitulaci maximálních kapacit expedice (četnost, odpolední směrem):

Tab. 5 Kapacita expedice

Typ palety	Typ kompletace	1. Cyklus	2. Cyklus	Celkem
Jednodruhová	A	183	183	366
Vícedruhová	B	200	200	400
Vícedruhová	C	554	554	1108

Výpočet plochy potřebné pro kompletaci v rámci subsystému "B" v případě, že je součástí expedice:

- Počet vychystávaných palet v jednom cyklu 200 palet
- Plocha jedné palety cca 1 m^2
- Využití kompletní plochy 40%
- Potřebná plocha kompletace - subsystém "B" $200 / 0,4 = 500 \text{ m}^2$

Propočet potřebné plochy: $1385 + 500 = 1885 \text{ m}^2$

Celková potřebná plocha expedice a kompletace v subsystému "B" je 1885 m^2

Stanovení počtu expedičních vrat³⁹:

Expedice zboží se provádí nákladními auty s následující kapacitou expedičních palet:

- Velký automobil (označení x) 32 palet
- Střední automobil (označení y) 12 palet

³⁹ Pozn.: Kapacita expedice a počet expedičních vrat jsou spočteny z cílových parametrů skladu pro cílový sortiment (2000 položek) a dimenzovány na maximální hodinový výkon (četnost, odpolední směrem). Zkrácením průměrného času při říjmových operacích a zvýšením rovnoměrnosti expedice, v etně případného rozšíření počtu směru lze navrženými kapacitami zabezpečit v případě potřeby i obsluhu zbývající skladové kapacity.

Poměr mezi oběma typy vozidel vychází ze stávajících podmínek a je 1,8 : 1 ve prospěch velkých vozidel.

Maximální expedice (tvrtek, odpolední směna) činí 1108 expedičních palet. Potřebný počet vozidel odvodíme z následující soustavy rovnic:

$$x / y = 1,8 \quad (1)$$

$$32 \cdot x + 12 \cdot y = 1108 \quad (2)$$

$$x = 1,8 \cdot y \quad (1)$$

$$y \cdot 32 \cdot 1,8 + 12 \cdot y = 1108 \quad (2)$$

$$69,6 \cdot y = 1108$$

$$y = 1108 / 69,6 = 16 \quad (\text{automobily střední})$$

$$x = 1,8 \cdot 16 = 29 \quad (\text{automobily velké})$$

- Celkový počet vozidel za směnu s maximální expedicí 45 vozidel
- Průměrná doba nakládky vozidla 90 minut

Nakládku v etn rozmístění na ložnou plochu provádí řidič nákladního automobilu pomocí ručního nízkozdvížeňového vozíku, který je v majetku CDS.

- Celkový čas nakládky 45 * 90 = 4050 min.
- časový fond směny 8 * 60 = 480 min.
- Počet expedičních vrat 4050 / 480 = 9
- Nerovnoměrnost nakládky 1,5
- Potřebný počet expedičních vrat 9 * 1,5 = 14

Nerovnoměrnost je dána využitím ložné plochy automobilů, možností využití malých nákladních vozidel a dodávek.

3.4.5 Skladová jednotka

Skladová jednotka je definována jako paleta prostá, dělená oproti dorýsnému rozměru 800 x 1200 mm, ložená s délkovým a šířkovým přesahem 4 cm na rozměr 840 x 1240 mm. Výškově je paleta ložená dle jednotlivých sortimentních skupin následovně (viz tab. 6):

Tab. 6 klasifikace výrobků

Pořadové číslo	Sortimentní skupina	Maximální zásoba	Výška palety	Druh výšky
1	Dovoz kompoty	372	92	A
2	Dovoz olivy	3	116	B
3	Dovoz ryby	295	117	B
4	Dovoz zelenina	178	131	C
5	Dovoz mléčné výživa	30	186	C
6	Dressinky	22	104	B
7	Džemy	455	86	A
8	Hotová jídla	926	108	B
9	Hotové omáčky	80	98	A
10	Keupové omáčky	64	118	B
11	Keupy	1087	113	B
12	Kompoty	204	93	A

13	Krájená raj ata	14	96	A
14	Lušt niny	20	108	B
15	Marinády	11	118	B
16	Marmelády	567	109	B
17	Masokonzervy	663	101	B
18	Ob erstvení	412	101	B
19	Ovoce kandované	28	52	A
20	Paštiky	2957	80	A
21	Polévky	25	96	A
22	Povidla	245	114	B
23	Protlaky	148	123	C
24	Raj atové š ávy	21	104	B
25	Sirupy	106	96	A
26	Výživy	579	100	A
27	Zelenina jednodruhová	1625	93	A
28	Zelenina skládaná	4	94	A
29	Zelenina vícedruhová	781	91	A

- Skupina A - výška ložení palety (v etn palety prosté) do 1000 mm
- Skupina B - výška ložení palety (v etn palety prosté) 1001 - 1200 mm
- Skupina C - výška ložení palety (v etn palety prosté) 1201 - 1860 mm

Rozd lení ísté skladové zásoby do výše uvedených skupin znázor uje tabulka .7:

Tab. 7 Rozložení skladové zásoby

Skupina	Po et palet	Procento
skupina A	7 147 palet	60%
skupina B	4 407 palet	37%
skupina C	358 palet	3%

3.4.6 Skladová ást

Vlastní skladovou ást ur enou pro skladování zboží d líme dle funkcí na následující sklady:

- Sklad zboží hlavní "SH" pro trvale obracející se zásoby
- Sklad zboží záložní "SZ" pro zboží s menší nebo malou obrátkou, jako rezerva pro p ípadné rozši ování sortimentu a navyšování objemu zásob nebo pro poskytování skladovacích služeb za úplatu
- Sklad kompleta ní "SK" pro zabezpe ení kompletní zakázek typu "C" – p ístup k 2000 položkám

Sklad zboží hlavní SH je ur en pro trvale se obracející zásoby zboží v po tu cca 2000 sortimentních položek v cílovém stavu (výhled 5 rok). Ze skladu zboží jsou zásobovány provozy kompletní a expedice (režimy A, B, a C). Pot ebná kapacita skladu zboží je následující:

- Maximální zásoba (současný stav) 11 912 palet
- Koeficient navýšení úložných míst (neúplné palety) 1,35
- Potřebná kapacita (současný stav) $11\,912 \cdot 1,35 = 16\,081$ palet
- Počet sortimentních položek (současný stav) 1540
- Počet sortimentních položek (cílový stav) 2000
- Koeficient navýšení sortimentu $2000 / 1540 = 1,29$
- Potřebná kapacita (cílový stav) $16\,081 \cdot 1,29 = 20\,884$ palet

Vzhledem k získaným údajům o sortimentu, stavu a obrátu zásob a velikosti výrobních dávek navrhuji řešit sklad zboží na principu zachování přístupu ke každé paletě, tj. pomocí úložných regálů obsluhovaných vysokozdviznými akumulátorovými vozíky. Při volbě vhodné manipulační technologie lze dosáhnout srovnatelného prostorového využití s nižší cenou za úložné místo, minimalizovat počet různých manipulačních technologií a zlepšit výchozí podmínky pro efektivní organizaci skladového provozu.

Sklad zboží záložní (SZ) je určen pro zboží s menší nebo malou obrátkou. Záložní sklad představuje zbývající úložnou kapacitu do celkového objemu požadovaného počtu 35 tis. úložných míst.

Záložní sklad zboží je možné technologicky vybavit současně se skladem hlavním, případně ponechat tuto otázku na další etapu řešení (v předchozím období bez instalované skladovací technologie lze však jeho kapacitu využít jen částečně formou skladování palet na ploše, v jedné nebo několika vrstvách). V případě, že je pro vybavení záložního skladu zvolena skladovací a manipulační technologie shodná se skladem hlavním, je možné skladovou i manipulační kapacitu obou skladů dynamicky (podle momentální potřeby) "přelévat".

Sklad kompletní (SK) obsahuje celý sortiment skladových zásob (cca 2000 položek v cílovém roce) a umožňuje přístupem ke každé položce a její vychystání na úrovni obalových jednotek. V kompletním skladu dochází k tvorbě expedičních palet vícedruhových u zakázek s počtem položek v řádu až 10 (tvoří cca 46% vychystaných zakázek). V případě, že jde o zboží s malými odběry od jednoho druhu, s menší četností expedice a menší obrátkovostí, případně zboží dodávané maloodběratelům. Rozebraná paleta je odebrána z vychystávací lokace a nahrazena novou celou paletou dovezenou ze skladu zboží (kompletní režim "C")⁴⁰.

Obecně platí, že využitelnost blokového skladu je nepřímo úměrná poměru celkového počtu bloků ve skladu a počtu současně vyskladovaných výrobků. Je-li z blokového skladu vyskladován pouze 1 výrobek, je využitelnost skladu vysoká (téměř 100 %). Na druhé straně,

⁴⁰ Pozn.: řešení využívající princip blokového skladování a už ve variantě vjezdových regálů (drive-in) nebo systému satelitních vozíků se od řešení založeného na principu úložných regálů liší v následujících klíčových faktorech:

1. Při blokovém skladování nelze zajistit přímý přístup ke každé paletě.
2. Do jednoho bloku lze v závislosti na jeho dostupnosti (přístup k bloku z jedné nebo ze dvou stran) prakticky umístit pouze jeden nebo dva druhy zboží (druhem se rozumí konkrétní šarže určitého artiklu). Do bloku částečně obsazeného jedním resp. dvěma druhy zboží tak nelze zaskladnit paletu s jiným obsahem a využitelnost skladu klesá o 10 - 25%.
3. V případě požadavku na vyvezení konkrétní palety je v průměrném případě potřeba přemístit polovinu palet z bloku při přístupu z jedné strany, resp. třetinu palet při zachování přístupu ze dvou stran.

Například pro umístění zboží ze sortimentních skupin "Paštiky" a "Keupy" (zboží s velkou obrátkou, kde v průměrné velikosti šarže v rozmezí 11 - 30 palet a průměrná zásoba v rozmezí 2 - 5 šarží) by při použití vjezdových regálů přístupných z obou stran s kapacitou jednoho bloku 20 palet bylo zapotřebí teoreticky 200 bloků (zásoba cca 400 palet), reálně však vzhledem k nižší využitelnosti o cca 15 - 20% bloků více. V případě současného vyskladování více šarží bude potřebná kapacita ještě vyšší.

odpovídá-li po et sou asn vysklad ovaných výrobk po tu blok , m že využitelnost skladu klesnout až na 50%.

3.5 Technická část

3.5.1. Dispozi ní ešení

Skladový objekt je ešen jako dvouhlavý, pr chozí, s manipula ními prostorami p íjmu a expedice situovanými na opa ných koncích materiálového toku. Každá část skladu je autonomní, provozn nezávislá na ostatních ástech skladu a umož ňuje odlišnosti ve sm nnosti, frekvenci jak v pr b hu týdne, tak v pr b hu dne (jde zejména o rozložení ve sm nách).

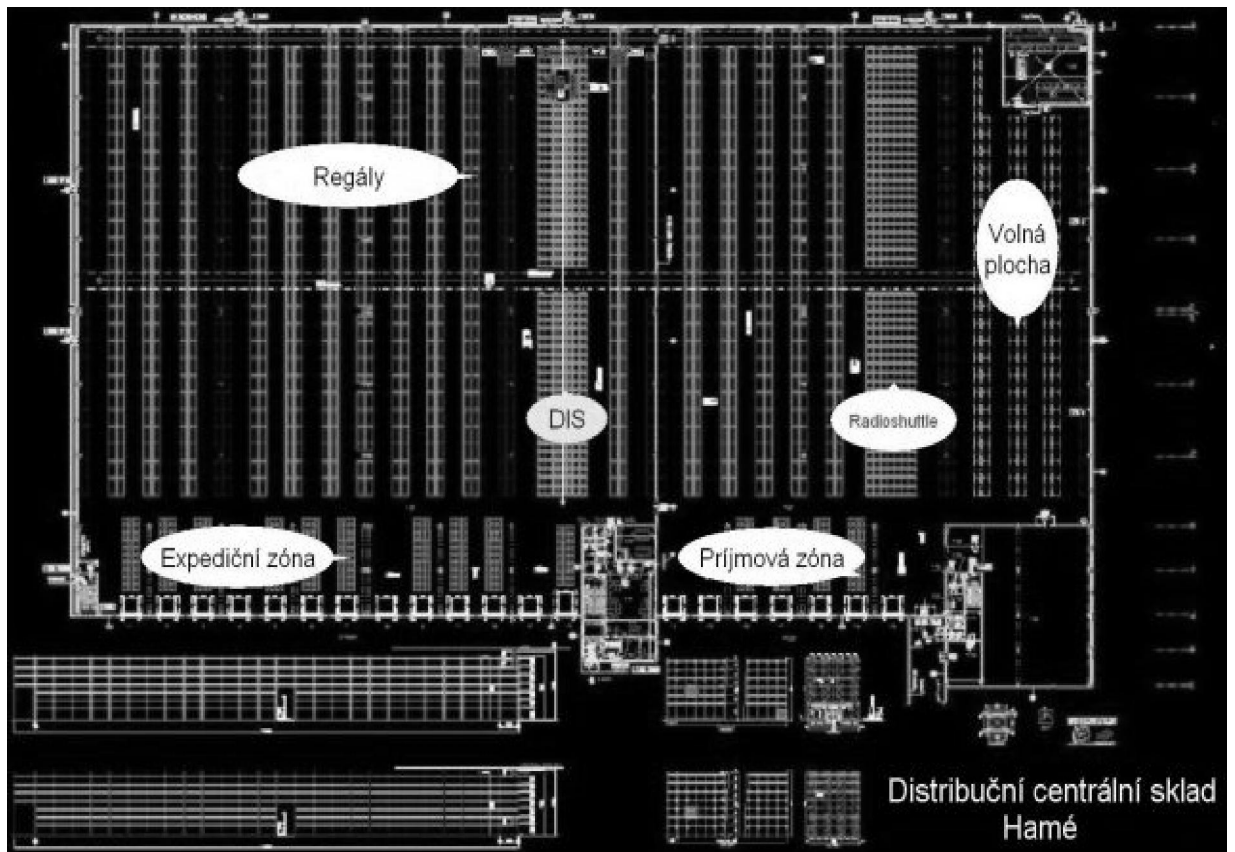
Objekt skladu sestává z následujících provozních částí:

- P íjem
- P íhradové regály 1, DIS, P íhradové regály 2, Radioshuttle
- Kompletá ní sklad SK
- Kompletace s expedicí⁴¹

Toto rozložení jednotlivých skladových zón p edstavuje následující obrázek⁴²

Obrázek . 1 Prostorové uspo ádání

⁴¹ *Pot ebné informace v této kapitole jsou p evzaty z podklad studie firmy Jungheinrich*
⁴² *Obrázek pochází z podklad společnosti Jungheinrich*



3.5.1.1 Příjem

Příjem je tvořen přístavbou k vlastní skladové části. Plocha příjmu je 1944 m² (18 x 108 m), sv. tlá. výška 3,6 m. Úroveň podlahy (1:0,0) je 1,1 m nad úroveň nádvoří.

V prostorách příjmu jsou situovány kancelář příjmu, denní místnost a hygienické zařízení zaměstnanců. Na opačné straně je umístěn nabíjecí stanice akumulátorů pro vysokozdvižné vozíky. Na delší straně příjmu je instalováno 10 příjezdových vrat opatřených těsnícími límcemi a vyrovnávacími mřížkami. Hloubka nádvoří před příjmovými vraty je 32 m.

V prostorách příjmu se provádí kvantitativní a kvalitativní příjemka zboží, vytváří se úplná identifikace přijaté skladové jednotky a její přeprava k zaskladnění (včetně určení skladové lokace, kam bude paleta umístěna). Kapacita příjmu je dimenzována na maximální příjem, a to jak ve směru, tak dnu v týdnu.

Předpokládaná doba příjmových operací je maximálně 2 hodiny - na tuto dobu je plocha dimenzována. Z prostoru příjmu je umožněn vstup do skladové části deseti vraty. Nad prostorem příjmu je možné situovat prostory pro vedení a řízení skladu, šatny zaměstnanců, sprchy, případně pomocné prostory.

3.5.1.2 Sklady zboží

Celková plocha činí cca 10 368 m² (108 x 96 m), sv. tlá. výška je 11,7m. Vstup do skladové části z prostoru příjmu je umožněn 10 vraty, vstup do expediční části 12 vraty. Příčné propojení do patra nad expedicí je realizováno 3 vraty.

3.5.1.3 Kompletování sklad

Halový kompletovací sklad SK je situován nad prostorem expedice. Plocha halového skladu je 2916 m² (27 x 108 m), sv. tlá. výška 3,6 m. V jedné části skladu je umístěna kancelář

kompletace a hygienické zařízení pro zam stnace. Na obou kratších protilehlých stranách jsou propojovací schodiště a nákladní výtahy pro dopravu palet mezi podlažími.

3.5.1.4 Kompletace s expedicí

Kompletace s expedicí je řešena na ploše 2916 m² (p dorys 27 x 108 m) se sv tlou výškou 3,6 m. Podél jedné kratší strany je situována kancelář expedice, denní místnost a hygienické zařízení pro zam stnace a dále propojovací schodiště a nákladní výtah na dopravu palet. U protější kratší strany je situována nabíjecí stanice akumulátorových vozíků, propojovací schodiště a nákladní výtah na dopravu palet.

Vstup do prostoru expedice ze sklad zboží je umožněn dvanácti vraty, mezi nimi je situován prostor kompletace (režim "B").

Vlastní expedice je vybavena 16ti expedičními vraty, vrata jsou opatřena těsnícími límcí a vyrovnávacími m stky. Prostor expedice před vraty je určen na sestavu expedičních rozvozních dávek. Kapacita jednoho expedičního modulu je 64 palet ložených na podlaze v jedné vrstvě. Celková kapacita expedice je 960 palet (15 x 64). Nádvorní před expedičními vraty je na úrovni - 1,10 m, hloubka nádvorní 32 m.

3.5.2 Úložná místa

Provozní technologie je založena na úplné paletizaci skladových zásob a zajištění přístupu ke každé paletě. Základem skladové jednotky je paleta prostá, dřevěná, o p dorysném rozměru 800 x 1200 mm, ložená s délkovým a šířkovým přesahem 4 cm na rozměr 840 x 1240 mm.

Dle výšky ložení palety (včetně palety prosté) dělíme skladovací jednotky do tří základních skupin:

- Skupina A - paleta 840 x 1240 x 1000 mm
- Skupina B- paleta 840 x 1240 x 1200 mm
- Skupina C - paleta 840 x 1240 x 1860 mm

Palety se ukládají do ocelových průhledových regálů delší stranou do regálové bučky v šesti ukládacích podlažích. Délka nosník regálové bučky (2800 mm) je určena pro uložení tří palet vedle sebe. Regálové bučky jsou výškově nastavitelné po 50 mm.

Regály jsou sestaveny jako jednoádné nebo dvouádné v regálových uličkách. Palety se do regálů ukládají pomocí vysokozdvizných akumulátorových vozíků s otočnou vidlicí. Vozíky jsou v uličkách vedeny pomocí bočního vedení, šířka manipulační uličky je 1750 mm.

3.5.3 Manipulace

Vstupní a výstupní podmínky skladu a obrátka skladových zásob stanoví nutné podmínky manipulací v jednotlivých částech skladu a tím i podmínky manipulačních prostředků, náhradních baterií a pracovníků při dané situaci; v celkovém souhrnu pak investiční i provozní náklady.

3.5.3.1 Manipulační technika

Požadavky na manipulační techniku vycházejí z následujících požadavků :

Základní parametry vozíku s otočnou vidlicí jsou následující:

- | | |
|---------------------------|-----------|
| • zdvih (h3) min. | 10 700 mm |
| • nosnost při max. zdvihu | 850 kg |
| • šířka uličky | 1750 mm |

Všechny regály jsou odkládací konzoly situované ve třech úrovních, které slouží jako předávací místo mezi příjmem, skladem a expedicí.

Transport palet ve sm ru p íjem - odkládací konzoly a odkládací konzoly – expedice je zajiš ován pomocí vysokozdvížných akumulátorových vozík elních.

Základní parametry elního vozíku jsou následující:

- Zdvih (h3) min. 4 700 mm
- Nosnost p i max. zdvihu 850 kg

Provozní technologie skladu kompletace SK (metoda "C") je založena na stejných principech jako technologie sklad zboží. Palety se ukládají ve t ech ukládacích podlažích, z nichž první dv jsou ur eny k vychystávání, t etí k ukládání prostých palet. K manipulaci slouží vysokozdvížné akumulátorové vozíky ru n vedené.

Základní parametry vysokozdvížného ru ního vozíku jsou následující:

- Zdvih (h3) min. 3 100 mm

Ke kompletaci se užívají vychystávací vozíky se zdvihem pracovní plošiny a p ízdvihem palety, p ípadn nízkozdvížné vozíky akumulátorové s použitím mobilních sch dk .

Parametry vychystávacího vozíku jsou následující:

- Zdvih podlahy obsluhy (h7) 985 mm
- Zdvih vidlice (h2) 800 mm
- Celkový zdvih (h) 1 640 mm
- Nosnost p i max. zdvihu 850 kg

3.5.3.2 Definice manipulací inností a jedné manipulace

Definice manipulací inností:

- Odvoz palet z prostoru p íjmu na odkládací konzoly v ele regál sklad S1 - S6 (elní vozík)
- Odvoz palet z odkládacích konzol regál na adresu uložení - zaskladn ní (systémový vozík s oto nou vidlicí)
- Odvoz palet z adresy uložení na odkládací konzoly p ed regály nebo na p edávací místo skladu SK - vyskladn ní (systémový vozík s oto nou vidlicí)
- Odvoz palet z ukládacích konzol v ele regál do prostoru expedice nebo do prostoru kompletace (elní vozík)
- Manipulace v expedici (elní vozík)
- Manipulace ve skladu SK (VZ vozík ru n vedený, vychystávací vozík)

Definice manipulace:

- **elní vozík:**
 - Nabrání palety na zdvihací za ízení
 - tení adresy obsluhou
 - Horizontální p eprava na místo ur ení
 - Zdvih palety
 - Uložení palety
 - Spušt ní zvedacího za ízení
 - Oto ení vozíku
 - Návrat do p vodní pozice
- **Systémový vozík s oto nou vidlicí** (manipulující v regálových uli kách)

- Zdvih zvedacího zařízení na pozici odběru
- Výsun vidlice s nabrání palety
- Zasunutí vidlice
- Čtení adresy obsluhou
- Spuštění zvedacího zařízení
- Horizontální doprava na místo uložení
- Zdvih zdvihacího zařízení
- Výsun vidlice
- Uložení palety
- Zasouvání vidlice
- Spuštění zvedacího zařízení
- Přejezd do jiné regálové uličky
- Horizontální doprava na výchozí pozici

3.6 Organizace a řízení

Proces organizace a řízení skladových provozů a vedení odpovídající skladové evidence je vhodné rozdělit do těchto základních úrovní⁴³:

- Úroveň podniku - v dalším textu označovaná jako IS3
- Úroveň skladového (expedičního) provozu - v dalším textu označovaná jako IS2
- Úroveň automatizované skladovací a manipulační technologie (pokud je ve skladovém provozu zahrnuta) - v dalším textu označovaná jako IS1

Výše uvedená koncepce organizace a řízení expedičního skladu je v logistických systémech obdobného charakteru obvyklá a umožňuje:

- Ponechat podnikovému informačnímu systému úroveň skladové evidence, potěbnou pro zajištění stávajících obchodních a ekonomických procesů
- Zajistit na úrovni skladového provozu úroveň skladové evidence potřebnou pro podporu řízeného procesu zaskladování a vyskladování a to jak v manuálním, tak automatickém režimu
- Umožnit na úrovni skladového provozu plné využití árového kódu pro podporu skladových manipulací
- Organizovat skladový provoz takovým způsobem, který je v principu nezávislý na stupni automatizace skladové a manipulační technologie a má její autonomie (nezávislosti řízení)

Vzájemnou spolupráci všech těchto úrovní lze zajistit prostřednictvím obousměrných datových rozhraní (IS3 - IS2) a nastavením pracovních postupů odpovídajících stupni automatizace úrovně IS1.

3.5.4 Úroveň podniku

Úroveň podniku IS3 je zajišťována stávajícím informačním systémem. Skladová evidence je v IS3 vedena do úrovně umístění.

Ve fázi příprav expedičního procesu jsou na úrovni IS3 realizovány transakce pořízení zákaznické objednávky, alokace disponibilního zboží a vznik požadavků na jeho výdej pro IS2.

Po ukončení procesu vychystání zboží a kompletace dodávky je v IS3 realizována na základě dat z IS2 transakce výdeje expedovaného zboží (automatický vznik výdejky, tisk souvisejících dokladů, aktualizace stavu na odpovídajícím umístění). O předání expedovaného zboží dopravci (ukončení procesu expedice) může být IS3 informován odpovídajícími daty předanými z IS2 (potvrzený výdejový doklad).

⁴³ *Potřebné informace v této kapitole jsou převzaty z podkladové studie firmy Jungheinrich*

Ve fázi převzetí nakoupeného zboží z výrobního závodu je na úrovni IS3 realizována transakce převzetí zboží na sklad na základě nákupní objednávky (vznik převzetí, aktualizace stavu na odpovídajícím umístění) s případným porovnáním s daty převzetými z IS2 (potvrzený převzetí doklad).

Obrázek 2: Základní struktura informačního systému



Po ukončení převzetí vráceného nebo reklamovaného zboží je na úrovni IS3 realizována transakce převzetí zboží na odpovídajícím umístění (vznik převzetí, aktualizace stavu daného umístění, fakturace). Transakce probíhá na základě dat předaných z IS2.

Při uvolnění zboží do expedice, které je řízeno úrovní IS3, jsou do úrovně IS2 předány informace o výrobku, šarži a uvolněném množství. IS2 uvolňuje palety v pořadí jejich vzniku (řadování), dokud požadované množství neuvolní.

Při blokování již uvolněného zboží, které je řízeno úrovní IS2, jsou do úrovně IS3 předány informace o výrobku, šarži a zablokovaném množství. Úroveň IS3 požadované množství zablokuje.

3.5.5 Úroveň skladového provozu

Úroveň skladového provozu IS2 je zajišťována samostatnou částí informačního systému a to pouze v oblasti tzv. "řízených skladů", kdy je požadována evidence do úrovně skladových jednotek (palet, manipulačních kvant) a skladových lokací. Evidence na úrovni skladového provozu je přibližně synchronizována s evidencí systému IS3 prostřednictvím výše uvedeného obousměrného datového rozhraní, do stavu skladu jsou vhodným způsobem (statusy zboží) mapována umístění evidovaná v úrovni IS3. Úroveň IS2 zajišťuje evidenci všech potřebných údajů (identifikace skladových kvant - palet, výrobní šarže, datum expirace, čárový kód skladové, obalové a základní prodejní jednotky, apod.).

Proces expedice zboží je řízen požadavky vydávanými úrovní IS3. Požadavky na výdej převzaté z úrovně IS3 jsou v úrovni IS2 transformovány do vychystávacích příkazů, které obsahují vychystávané množství a lokaci odběru. Vychystávací příkazy jsou předávány obsluze skladových zón a expedice prostřednictvím systému mobilních terminálů (v náhradním režimu prostřednictvím tištěných dokumentů).

Potvrzené vychystávací příkazy jsou ve formě realizovaných požadavků na výdej předávány zpět úrovní IS3.

Proces převzetí zboží je iniciován v převzetí zóně skladu, kde je každá převzatá paleta prostředky IS2 zaevidována, opatřena expediční etiketou (pokud již takto vybavena nepřichází z výroby nebo od dodavatele) a na základě nastavené strategie je rozhodnuto o lokaci, na níž bude zaskladněna. Přemístění palety na určenou lokaci zajišťuje obsluha skladu na základě odpovídajícího zaskladňovacího příkazu, který je zobrazen na mobilním terminálu nebo v náhradním režimu vytisknut.

Uzavřené příjmové doklady jsou ve formě realizovaných příjmů předávány úrovni IS3. Proces příjmu zboží vráceného z důvodu reklamace nebo jeho nepřevzetí odběratelem je iniciován po vyložení vozidla bez existujícího požadavku předevzatého z úrovně IS3. Vrácené zboží je do úrovně IS2 převedeno ve formě příjmového dokladu a zaskladněno na lokalitě určené pro reklamované zboží. Zaskladněné zboží není obvykle disponibilní, ze skladu může být na pokyn IS3 buď vydáno (k tomu určeným typem skladového pohybu) nebo znovu uvolněno do expedice. Přemístění palety na určenou lokalitu zajišťuje obsluha skladu na základě odpovídajícího zaskladňovacího příkazu (je zobrazen na mobilním terminálu nebo v náhradním režimu výtiskem). Potvrzené zaskladňovací příkazy jsou ve formě realizovaných příjmových pohybů předávány úrovni IS3.

Průběh zboží v rámci expedičního skladu (doplňování kompletních zón paletami ze skladových zón) se úroveň IS3 nikterak nedotýká. Přemístění palety ze skladové lokality na kompletní lokalitu zajišťuje obsluha skladu na základě odpovídajícího manipulačního příkazu (je zobrazen na mobilním terminálu nebo v náhradním režimu výtiskem).

3.7 Možnosti řešení

Pro řešení problematiky řízení skladového provozu jsou k dispozici dvě základní možnosti:

- 1) Rozšíření funkcionality stávajícího podnikového informačního systému (ERP) do oblasti řízených skladů.
- 2) Integrace stávajícího podnikového informačního systému (ERP) se samostatnou aplikací zaměřenou na oblast řízených skladů (Warehouse Management).

Vlastnosti řešení v rámci ERP, které je třeba vzít v úvahu, jsou následující:

- Úroveň řízení skladového provozu nepatří ve většině ERP systémů k primárnímu oboru zájmu a tomu proto odpovídá i rozsah a úroveň standardně poskytovaných funkcí (určitou výjimku v této situaci představují například systémy SAP R/3 resp. Oracle Business Suite) - tento nedostatek je někdy eliminován nabídkou rozšířujícího produktu téže strany (tzv. Add-On), který je dodavatelem ERP systému certifikován a dodáván
- řešení v rámci ERP systému je v každém případě tak úzce navázáno na související transakce v oblasti řízení zásob a jejich ústřednění, že každá skladová transakce (například přemístění palety) vede ve svém důsledku ke změně stavu zásob a jejímu ústřednění
- řešení v rámci ERP obvykle poskytuje jen omezenou podporu kompletních a expedičních procesů, rovněž integrace se systémy tisku a snímání čárových kódů je často problematická
- Podpora řízení skladových provozů s vyšším stupněm automatizace není obvykle standardně k dispozici

Významné jsou rovněž následující aspekty řešení založeného na samostatné aplikaci propojené s ERP systémem přes standardní transakce řízení zásob (plánovaný a skutečný příjem, plánovaný a skutečný výdej) a jim odpovídající podnikové procesy (řešení tohoto typu nabízí například produkt WMS-OSIRIS):

- Podpora hmotného toku uvnitř celého skladového provozu (včetně kompletace a expedice) a jeho úroveň řízení i evidence je obvykle postačující pro všechny běžně vyžadované transakce, a to i v podmínkách procesů s vyšším stupněm automatizace
- Při plánování a řízení skladových operací jsou standardní strategie (FIFO, FEFO) obvykle kombinovány s dalšími metodami alokace skladových zdrojů (skladová místa, manipulační prostředky, vychystávací a kompletní zóny), které přispívají k jejich optimálnímu využití
- Vymezení kompetencí jednotlivých úrovní podnikových procesů probíhajících v oblasti obchodu a řízení zásob a jejich striktní oddělení od zbytku jejich hmotného zajištění

v rámci skladového provozu je nezbytnou podmínkou funkční integrace obou systémů a dosažení optimálního datového rozhraní mezi nimi

3.8 Řešení CDS

3.5.6 Dodavatelé jednotlivých technologií

Tento oddíl je v novém představení klíčovými dodavateli dílčích technologií, které jsou v centrálním distribučním centru využívány. Díky dokonalému propojení těchto technologií je umožněn velmi efektivní provoz skladu. Jednotlivými dodavateli byly společnosti Jungheinrich a.s. (skladové regály, systémové vozíky), Česká Republika (skladové regály, systémové vozíky), a společnost ICZ a.s. (informační systém).

3.5.6.1 Společnost Jungheinrich a.s.⁴⁴

JUNGHEINRICH Společnost Jungheinrich AG (dále jen Jungheinrich) je jedním z celosvětově nejúspěšnějších poskytovatelů služeb v oblastech prostědků pro pozemní dopravu a skladové vybavení.

Celosvětovou jedničkou je v oblasti skladové techniky. Poskytuje proto širokou škálu produktů a služeb týkajících se vysokozdvizných a nízkozdvizných vozíků.

Společnost byla založena roku 1953 s hlavním sídlem v Friedrich-Ebert-Damm⁴⁵ v Hamburku.

Koncern Jungheinrich vyrábí v 6 závodech v Evropě. Vedle závodu v Norderstedtu, ležícího před branami Hamburku, jsou další výrobní závody v Lüneburgu, v Argentanu v Normandii, v anglickém Leighton Buzzard (až do poloviny roku 2004), v Leganes u Madridu a v bavorském závodu Jungheinrich Moosburg GmbH⁴⁶.

Společnost disponuje osmnácti odbytovými centry a pobočkami, které tvoří pímou prodejní síť firmy v Německu. V dvaceti devíti dalších zemích po celém světě je firma zastoupena vlastními obchodními a servisními společnostmi. V zemích jako Austrálie a Jižní Afrika pak prostřednictvím obchodní sítě. Jen v Evropě existuje téměř 100 center rozmístěných od Islandu po Turecko a od Finska po Portugalsko, Českou republiku nevyjímaje. V České republice působí firma Jungheinrich již od roku 1992. Během několika let rozšířila svoji působnost na všechny regiony. Od roku 2004 je centrála umístěna v Modleticích nedaleko Prahy.

Společnost usiluje o vysoký standard poskytovaných služeb. Ten je zajištěn hustou prodejní sítí s vysoce kvalifikovanými firemními technikami a vysokou dostupností vozíků. Přes dvě centrální logistická centra náhradních dílů je zaručeno tzv. In-Night-zabezpečení náhradními díly, tj. dodání dílů do servisních vozidel ještě v průběhu noci - z Norderstedtu po Německo, Dánsko a státech Beneluxu, z Lahru ležícího v blízkosti Straßburgu do Francie, Rakouska, Švýcarska a Itálie.

Jungheinrich docílil postavení značky na trhu, která staví úspěch zákazníka ještě více do středu zájmu. Základ pro novou pozici vytvořila firma díky odvážné a do budoucna orientované koncentraci na jedinou značku - Jungheinrich - a pímým prodejem. Odpovídajícím způsobem ke své padesátileté existenci firma Jungheinrich dále rozvinula svou pozici na trhu a svou propagaci. Vše s jediným cílem. Zákazníci musejí být přesvědčeni: Jungheinrich - pomůže Vám nahoru.

Postavení společnosti na trhu potvrzuje i záměr na výstavbu nového výrobního závodu nízkozdvizných vozíků ve východním Německu. Tento závod by měl zahájit svoji výrobu již v polovině roku 2008. Důležitým milníkem bylo také v roce 2006 vystavení výrobního závodu v Číně.

⁴⁴ Dostupné z http://www.jungheinrich.cz/about_us_cz.html

⁴⁵ Dostupné z:

http://www.jungheinrich.cz/general/scripts/jupressOut2.php?pmid=600&la=cs&co=cz&refpage=prehled_CZ.html

⁴⁶ Dostupné z <http://www.skladuj.sk/sluzby/manipulacni-technika/jungheinrich>

Dalším významným krokem je převzetí výzkumného projektu „IdentProLog“ pro technologii RFID, která umožňuje automatické rozpoznávání a lokalizování objektů pomocí transpondérů a tisků zařízením. Výsledkem projektu stanoveného na tři roky mají být všeobecné standardy pro použití RFID v průmyslu a obchodu⁴⁷.

Společnost podniká zásadní kroky k rozšíření svých aktivit na nových trzích. V prodejní oblasti došlo k rozšíření zejména systémové oddělení, které se v současnosti projektování skladových celků. Pronájemní flotila, která dnes obnáší více než tisíc strojů, zahrnuje celou škálu vozíků včetně velkých tonáží užívaných například v nápojovém průmyslu nebo při montážích v těžkých technologických celcích. Při poskytování vozíků společnost nabízí atraktivní metody financování, které zahrnují kombinaci různých forem leasingu až po nabídku flexibilního pronájmu.

3.5.6.2 Společnost BT Česká republika



BT Česká republika je dceřinou společností BT Industrie. BT Industrie sídlí od roku 1952 ve švédském Mjölby. Poátky společnosti, pod obchodním jménem AB Byggekonomi, se datují k roku 1946, kdy společnost působila jako dovozce pro stavebnictví a opravu. O rok později, po změně názvu společnosti na Byggekonomi och Transportekonomi, přichází na svět první mechanický paletový vozík. Tento krok byl pro BT rozhodující a nastartoval jejich progresivní růst. V sedmdesátých letech se rychle rozvíjí servisní aktivity a zahraniční export. V roce 1986 dochází k poslednímu přejmenování společnosti na BT Industrie⁴⁸ (dále jen BT). V současné době zaměřená přibližně 7000 zaměstnanců, kteří jsou rozděleni do těchto konferenčních oblastí: BT EUROPE, BT RAYMOND a BT INTERNATIONAL

V České republice nabízí BT své produkty a již od roku 1968. Díky špičkové kvalitě vyráběných produktů a to především z hlediska životnosti se řadí mezi přední firmy ve svém oboru na českém trhu.

Poánaje rokem 1990 vybudovala BT Industrie (dále již BT) v České republice⁴⁹ organizaci, která nyní plně odpovídá zákaznickým potřebám v oblasti manipulace s materiálem. Koncentruje se nejen na prodej široké škály vlastních strojů - vozíků, ale také na komplexní poprodejní služby, různé programy servisu a údržby, repase mechanismů, potěbné teritoriální pokrytí, pronájem strojů, a řadu dalších služeb profesionální kvality.

Tento dodavatelský koncept znamená pro zákazníky nejvyšší možné jistoty z hlediska nabízených produktů a umožňuje také bez rizik realizovat skutečně dlouhodobé záměry a investice do manipulační techniky a vhodných scénářů servisního a dílového zajištění.

Cílem společnosti je stále sledovat flexibilně reagovat na potřeby zákazníka a na základě těchto poznatků nabídnout optimální řešení v manipulační technice.

3.5.6.3 Společnost ICZ a.s.⁵⁰



Společnost ICZ je jednou z nejvýznamnějších českých firem nabízející integrovanou softwarovou a síťovou řešení. Patří mezi TOP 10 systémových integrátorů.

Společnost byla založena v roce 1997. O pět let později se spojila s dalšími významnými hráči ve svém segmentu a vznikla jediná silná IT společnost ICZ a.s. poskytující zákazníkům širokou a komplexní nabídku služeb. Poátkem roku 2002 byla podepsána smlouva s uznávaným zahraničním investorem, společností Raiffeisen Private Equity Management AG (člen finanční skupiny Raiffeisen). V roce 2005 ICZ uskutečnila dvě významné akvizice firem Exprit a Expert & partner engineering (EPE).

⁴⁷ Dostupné z

http://www.jungheinrich.cz/general/scripts/jupressOut2.php?pmid=600&la=cs&co=cz&refpage=prehled_CZ.html

⁴⁸ Dostupné z http://www.bt-forklifts.cz/cs/Company/Historie_BT.htm

⁴⁹ Dostupné z http://www.bt-forklifts.cz/cs/Company/BT_ceska_republika.htm

⁵⁰ Dostupné z <http://www.i.cz/>

Její produktové portfolio dnes zahrnuje nabídku služeb v oblasti informačních systémů, bezpečnosti informací, sítí, řešení pro elektronickou správu dokumentů, hlasové komunikace a systémové integrace.

ICZ se zaměřuje na oblast veřejné správy, zdravotnictví, telekomunikací, financí, logistiky, průmyslu a služeb. Vždy se snaží nalézt takovou formu spolupráce se zákazníkem, která maximálně vyhovuje jeho požadavkům a potřebám. Společnost dále poskytuje konzultativní podporu, služby na bázi časově vázaných dodávek i dodávku řešení na klíč. Mezi specializované formy spolupráce patří systémová integrace i ta, která z forem outsourcingu.

Společnost ICZ a.s. je National Quality Assurance Limited (NQA) certifikována podle požadavků normy ISO 9001:2000 a ISO 14001:2004 pro služby v oblasti informačních technologií, včetně projektování a realizace sítí, servisních činností, systémové integrace a vývoje softwaru.

3.5.7. Činnosti přecházející provozu CDS

Provoz centrálního distribučního skladu byl zahájen 3. října 2006. Samotnému provozu přecházelo mnoho důležitých a důležitých činností. Tyto činnosti byly klíčové pro následný bezproblémový chod skladu. Na nejdůležitější z nich se zaměřím v následujících odstavcích.

V prvé řadě se jednalo o implementaci systému pro komplexní řízení skladového provozu. Základním požadavkem, který společnost na tento systém měla, byla kvalitní podpora veškerých logistických činností ve skladu včetně dosažení plné kontroly nad tokem hmotného zboží, evidence pohybu zboží ve skladu v reálném čase, aktuálním stavu zásob, snížení chybovosti, včasnost a úplnost dodávek, možnosti podpory automatické identifikace, tvorby dat pro strategické rozhodování a kompatibilitu s ostatními softwarovými aplikacemi. Po důkladné analýze se společnost Hamé rozhodla pro implementaci softwaru WMS OSIRIS od společnosti ICZ (blíže oddíl 3.5.8.1 resp. 3.5.6.3). Hlavním důvodem tohoto rozhodnutí je dlouholetá zkušenost ICZ se zaváděním nových softwarových aplikací a to především do oblasti vnitropodnikové logistiky včetně řízení dodavatelských řetězců. Společnost nejenže nabízí velmi kvalitní identifikaci, komunikaci a informační technologie, ale především disponuje širokou znalostí logistických systémů. Tato znalost je jednou z nejužitečnějších deviz, protože díky ní může být celý logistický systém optimalizován. Tato optimalizace povede v konečném důsledku k větší efektivitě, snížení nákladů a zvýšení výkonnosti celého logistického řetězce.

Společnost ICZ tedy implementovala veškeré provozní servery, potřebné aplikační software (WMS OSIRIS), bezdrátovou síť (wi-fi), mobilní terminály včetně ostatních komplementárních služeb, které zajišťují bezproblémový chod celého systému. Celková implementace trvala přibližně tři měsíce - po částečném spuštění se datuje na začátek dubna a ukončení na konec srpna. Během této doby společnost musela zpracovat podrobný model skladového provozu, navrhnout řešení pro případ vzniku nepředvídaných okolností a individuální softwarové podpory pro jednotlivé skladové činnosti. Tento návrh systému byl několikrát později upraven a optimalizován až dostal své definitivní podoby. Ta byla předána ke konečnému schválení. Koncem srpna, po dodání veškerých potřebných komponent, byla implementace zdárně dokončena a mohlo se přejít na zkušební provoz, který se odehrával již v objektu CDS. Jako každý nový systém, i systém WMS OSIRIS se potýkal s určitými problémy během své zaváděcí doby, avšak odborníci z ICZ vždy tento problém odstranili. Zatím jak to vypadá úspěšně, protože v reálném provozu k žádným závažným problémům nedochází. Důležitou částí implementace je seznámení všech zaměstnanců s novou technologií. Toto seznámení hraje bezpochyby obrovskou roli v úspěšnosti celého systému. Jestliže zaměstnanci nepochopí logiku fungování systému, nebudou schopni se orientovat v údajích a datech, které jim systém poskytuje. V tomto případě je i sebeúspěšnější systém úplně bezcenný.

Další stěžejní otázkou byl výběr skladové techniky-regálů. Výběr typu regálů je velmi důležitý pro každý sklad. V případě, že se společnost rozhodne implementovat špatný regálový

system, její sklad nebude pracovat efektivně a bude produkovat zbytečné logistické vícenáklady. Proto se společnost Hamé snažila zanalyzovat situaci na českém trhu a kontaktovala vedoucí společnosti obchodující s touto technikou. Jednalo se o společnost Jungheinrich a BT. Nakonec se Hamé rozhodlo pro implementaci 3 do jisté míry odlišných systémů skladování. Dva systémy implementovala firma Jungheinrich- jedná se o systém DIS a pňhradové regály s úzkými uli kami typ B - a systém Radoishuttle od firmy BT. Každý z těchto systémů je vhodný pro jiné druhy zboží (vysokoobrátkové x nízkoobrátkové). Společnost Hamé se proto rozhodla skloubit jednotlivé výhody těchto do jisté míry rozli ných systémů . Podrobn ji se budu touto problematikou zabývat v oddíle 3.5.8.2, 3.9.2.2, 3.9.2.3. a 3.10.

Poslední otázkou, co se vybavenosti skladového prostoru týká, byl výběr adekvátní a progresivní manipula ní techniky. Pro výběr manipula ní techniky pro jednotlivé skladové innosti si společnost Hamé vytvořila tato kritéria:

- Technické parametry-musí odpovídat specifickým potřebám, pro které bude manipula ní technika používána. Jednalo se především o jasné ur ení technických parametrů jako je výška zdvihu, nosnost, výkon hnacího a zdvihového motoru, rychlost jízdy, zdvihu, celková ší ka, celková délka, rozvor náprav atd.
- Možnost dodavatele podílet se na ešení projektu, poskytovat poradenskou innost a r zné modelové simulace
- Cena manipula ní techniky (v p ípad stejné i podobné kvality manipula ní techniky)
- Cena náhradních dílů a hodinová mzda servisního pracovníka

Jak bylo již výše e eno, tyto „p ípravné“ innosti jsou bezesporu klí ové pro budoucí chod celého distribu ního centra. V p ípad neuváženého rozhodnutí a výběru špatného informa ního systému (pop ípad jeho špatné implementaci a zaškolením personálu) nebo nesprávného skladovacího systému i manipula ní techniky m že dojít až k fatálnímu zkolabování promyšlené koncepce skladové logistiky. Tato nefunk nost samo sebou p jde ruku v ruce s vysokými logistickými náklady. Tyto logistické náklady bude ve v tšin p ípad možno odbourat pouze novou a pom rn zna nou investicí do správné skladové technologie.

3.5.8 Užité technologie

3.5.8.1 Informa ní technologie⁵¹

Jak již bylo zmín no v kapitole 3.5.6.3, společnost Hamé se rozhodla implementovat informa ní systém WMS OSIRIS od společnosti ICZ a.s..

WMS OSIRIS je modulární a otev ený informa ní systém ur ený pro ízení skladových provozů (Warehouse Management) ve všech hlavních fázích logistických et zc - zásobování, výrob , distribuci.

Jádrem systému je podrobná evidence stavu a pohybu skladu a ízení procesů , které v n m probíhají. Systém podporuje obvyklé typy skladů (nákupní, meziopera ní, expedi ní, distribu ní, celní, apod.) a b žné zasklad ovací a vysklad ovací strategie (FIFO, FEFO, LIFO) p ízp sobené použité skladové a manipula ní technologie (adové i vjezdové paletové regály, policové regály, paletové i p epravnkové zaklada ové systémy, paternostery, apod.).

Základní funkce systému umož ů ují:

- Sledovat bezprost ední stav a pohyb zboží v reálném ase v požadovaném stupni podrobnosti (v etn nap . expira ního data, výrobního ísla, ísla šarže a dalších potřebných atributů) a jeho umíst ní na skladových manipula ních jednotkách a lokacích
- ídit skladové operace (p íjem, výdej, p eskladn ní, expedice) prost ednictvím vytvá ení manipula ních plánů a jejich potvrzování

⁵¹ Dostupné z <http://www.icz/>

- Evidovat služby související s provozem skladu v případě, že jsou poskytovány na komerčním základě (skladování, manipulace, kompletace a balení, apod.)

Volitelné funkce systému umožní zajistit všechny ostatní činnosti, které souvisejí s přijmem zboží do skladu (nákup) nebo jeho výdejem (prodej, distribuce).

Součástí systému může být rovněž evidence obalových kont. Do systému je plně integrováno rozhraní, které umožňuje jeho přímé propojení s prostředky technologické úrovně výrobních a logistických procesů (řídící počítače, stacionární i mobilní prostředky pro práci s čárovým i elektronickým kódem (RFID), apod.). Systém podporuje využití prostředků automatické identifikace, jež usnadní monitorování pohybu materiálu, výrobků, obalů i osob.

V současné době je tento software používán v mnoha významných českých společnostech. Za všechny uvedeme Arktidu Brno, OLMU Olomouc, SAD Hodonín a Korado eskou Těbovou.

3.5.82 Skladová technologie - regály

Společnost Hamé se v prvních letech zabývala několika variantami vybavení skladu manipulační technikou a skladovými regály. První zvažované řešení spočívalo v rozdělení skladu na dvě oddělené části. V tomto řešení měla být navržená technologie v první části skladu plně automatizovaná s regálovými zaklady a druhá část skladu měla disponovat stacionárními regálovými systémy a vychystávací zónou. Tato varianta byla poměrně rychle zamítnuta z důvodu vysokých investičních nároků, vysoké doby návratnosti a malé flexibility celého projektu. Druhá varianta opustila automatizaci, zaklady byly nahrazeny vysokozdviznými a nízkozdviznými vozíky, do skladového jádra byly navrženy příhradové regály. Toto řešení pocházelo od společnosti Jungheinrich a podrobněji se jí zabývám v BP Projekt Hamé Babice. Paralelně s tímto řešením vypracovala svůj návrh vybavení a provozu skladu další společnost v oblasti manipulace a skladování firma BT. Společnost Hamé se delší dobu rozmyšlela, která z variant je pro implementaci vhodnější. Nakonec se rozhodla z části využít obě navrhované varianty, resp. jejich výhody, a dále je doplnit o zcela novou a průkopnickou řešení v oblasti skladování v ČR.

Jednalo se především o doplnění dvou moderních skladových technologií: systému DIS od společnosti Jungheinrich a systém Radioshuttle od společnosti BT. Každý z těchto systémů je vhodnější pro jiný druh skladování.

Radioshuttle se v CDS využívá pro skladování homogenních palet rychloobrátkového zboží. Další podmínkou je, aby od každého sortimentního druhu rychloobrátkového zboží bylo skladováno nejméně po deseti paletách. Celkový skladový prostor, pro který je využíván Radioshuttle, je rozdělen do jednotlivých kanálů. V rámci jednoho kanálu není nutno zachovávat stejnou šarži, protože systém Radioshuttle dokáže zachovávat skladování v režimu FIFO. Kanály jsou obsluhovány speciálně uzpůsobenými nosnými vozíky, které jsou řízeny na satelitním principu. Pomocí dálkového ovládní jsou jednotlivé palety transportovány z a do skladovacích tunelů, a to na přesně určené místo.

Maximální hustota skladování je docilována pomocí vestavných senzorů, které přesně zastavují nosiče na tomto určených místech. Dochází tedy k naprosto bezpečné manipulaci se zbožím. Manipulace s paletou v tomto systému je zachycena na následujícím obrázku⁵²:

Obrázek 3.3 Radioshuttle



Pro tento druh skladování je ve skladě vyhrazeno 3920 paletových míst, které jsou obsluhovány pomocí těchto nosných satelitních vozíků. Každý vozík je energeticky nezávislý a k nabití vestavné baterie disponuje vlastním nabíjecím

akumulátorem. K přesunování nosného vozíku mezi jednotlivými skladovými kanály dochází pomocí konvenčního vysokozdvížného vozíku ETV 320, který poskytla společnost Jungheinrich. V jejím provedení se jedná o klasický Retrak.

Další výhodou, kterou Hamé oceňuje, je skutečnost, že z jednoho ovladače je možné řídit více vozíků najednou. Tímto způsobem dochází k podstatné úspoře potrubního systému.

Druhým velmi moderním systémem využívaným v CDS je systém DIS. Jedná se o blokovaný regálový systém v jehož spodní části byl vytvořen spádový vychystávací tunel s nakloněnou válečkovou tratí. Jedná se tedy o vysoce účelné spojení dvou rozdílných technologií - drive in a spádových válečkových regálů typu E. Celý systém tvoří tyto základní komponenty: ETV 320, nosný vozík DIS-P1 a EUR paleta (je možné implementovat paletu i jiného typu).

Kapacita této regálové plochy je 2880 paletových míst, z toho 288 paletových míst je na válečkových regálech, tj. v tunelu. Společnost Hamé se rozhodla využívat tento systém pro skladování vysokoobrátkových „top“ produktů. DIS je vhodný pro ukládání palet heterogenního sortimentu. Provoz všech 2880 paletových míst zajišťují 2 nosné vozíky DIS-P1 a dva retraky. Nosný vozík se může pohybovat v regálových kanálech rychlostí až 0,5 km/h.

Díky tomu, že retrak vozí nosný vozík s sebou je možný okamžitý přístup k jakémukoli paletě v kterémkoliv kanálu.

Na prvním z následujících dvou obrázků je zachycen vychystávací tunel, na druhém obrázku vozík DIS s retrakem⁵³:

Obrázek .4 Vychystávací tunel



Obrázek .5 Nosný vozík DIS



Velmi zajímavým řešením je samotný vychystávací tunel, kde dochází ke kontinuálnímu vychystávání na základě vlastní gravitace. Řešení je opravdu dle myšlené, protože skladníci, kteří projíždí jím tunelem na dvoumístných vychystávacích vozících, mohou zboží odebírat na obou stranách. Tím se podstatně snižuje potrubný systém na vychystávání tohoto zboží. Jednotlivé kartony zboží jsou umístěny na válečkových tratích ve třech řadách.

V případě, že již veškeré kartony budou rozebrány, je možné okamžitě použít stejné zboží z dalších dvou palet, které jsou na těchto tratích umístěny. K doplňování palet do tunelu dochází na základě potrubí z blokovaných regálů, které jsou umístěny nad vychystávacím tunelem.

Tunel tedy umožňuje společnosti Hamé dosáhnout vysokého výkonu při přípravě palet, které se skládají z nosných sortimentních druhů zboží, a dále rychlé, efektivní a spolehlivé doplňování patentizovaného zboží na vychystávací místa.

V systému DIS může být zboží skladováno jak v režimu FIFO (je manipulace náročnější) tak v režimu LIFO. Po zvážení všech pro a proti se společnost Hamé rozhodla pro režim LIFO. Jedním z důvodů tohoto rozhodnutí je skutečnost, že se zde opravdu skladuje vysokoobrátkové zboží a za daných podmínek rozdíl mezi FIFO a LIFO je poměrně zanedbatelný. Zatím se toto rozhodnutí jeví jako velmi praktické a k žádným komplikacím nedochází. Důležité je zmínit, že v případě potřeby je možné režim skladování změnit.

⁵³ Tyto obrázky zapůjčila společnost Jungheinrich

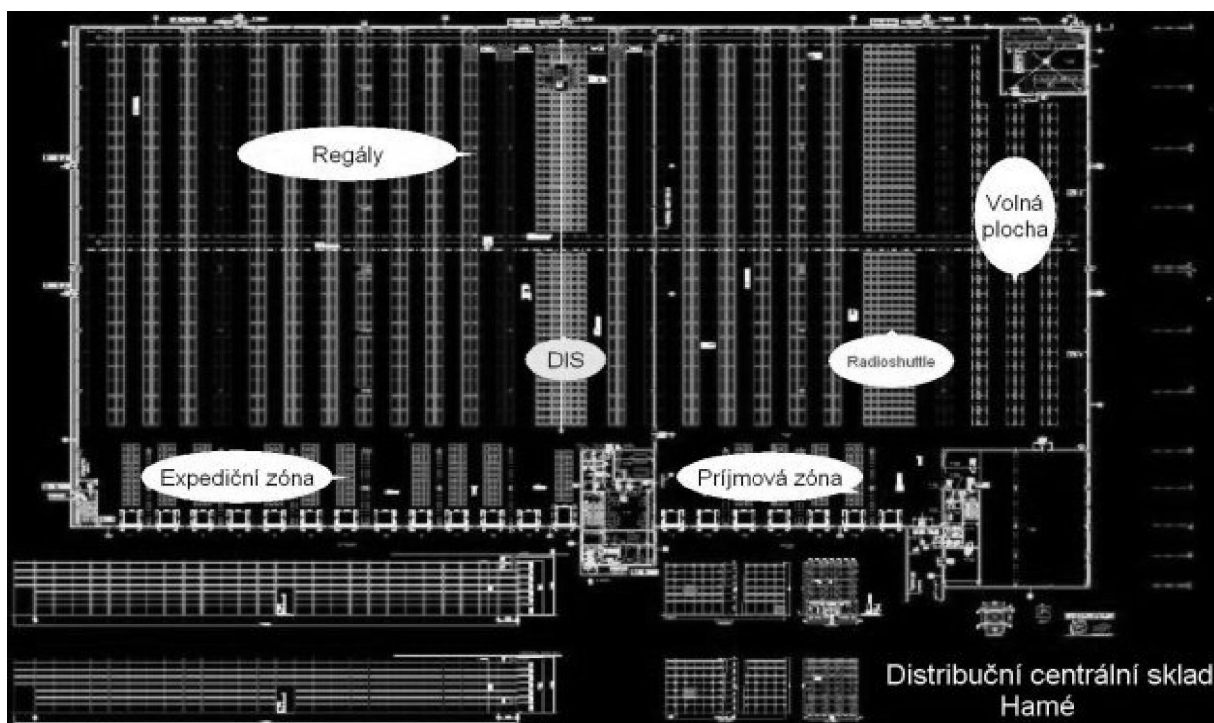
Tyto dva skladové systémy představují plochu 6 800 paletových míst. Tato kapacita není z hlediska skladovacích požadavků společnosti Hamé dostatečná. Proto pro vytvoření dalších paletových míst byly použity přehradové regály typu B z provedení studie společnosti Jungheinrich.

P provedení záměru bylo vybudováno 35 000 úložných paletových míst. V prvních letech provozu nemohly být veškeré kapacity společnosti stoprocentně využity. Hamé chtělo tato paletová místa pronajmát a zabezpečit si tak dodatečný příjem. S růstem výroby a poptávky po produktech společnosti Hamé v následujících pěti až deseti letech mohlo dojít k omezování poskytnutých paletových míst externími skladovateli za úplaty a využití takto získaných míst pro vlastní potřeby. Na poslední chvíli vedení společnosti od této myšlenky ustoupilo. Byl zadán nový požadavek na vytvoření nových paletových míst velikosti 23 816 paletových jednotek.

Zbýlý prostor, který vznikl snížením požadavku na počet skladovacích míst je v současnosti využíván jako dodatečné vychystávací místo, které do značné míry napomáhá plynulosti materiálového toku po skladu. V případě potřeby navýšení paletových míst je možné dodatečně vystavět přehradové regály.

Následující obrázek zobrazuje rozmístění jednotlivých typů regálů v centrálním distribučním centru:

Obrázek 6.6 Rozmístění jednotlivých typů regálů



3.5.83 Manipulační vozíky

Společnost Hamé a.s. si nechala vytvořit několik variant vybavení skladu manipulační technikou. Tyto varianty zpracovávaly významné společnosti operující na českém trhu a zabývající se touto problematikou. Zmíníme ty nejvýznamnější: BT a Jungheinrich. Navrhovanou variantou společnosti Jungheinrich se detailněji zabývám v bakalářské práci. Následující tabulka ukazuje rozložení manipulační techniky základních variant společnosti Jungheinrich do jednotlivých skladových úseků:

Tab. 8 P vodní návrh manipula ní techniky⁵⁴

Úsek	Typ operace	Typ za ízení	Po et kus
P íjem			7
	Vykládání aut	AM 2200/EJE 116	4
	Odvoz palet k regál m	ESE 20/ EKE 20	1
	Odvoz a zakládání palet do regál	ETV 320	2
Kompletace			20
	Kompletace vícedruhových palet	ECE 20	15
	Kompletace homogenních palet	ESE 20/ EKE 20	2
	Dopl ování palet na kmenová místa	ETV 320	1
	Vysklad ování plných palet	ETV 320	2
Expedice			6
	Nakládání aut	AM 2200/EJE 116	6

Jednotlivé výhody a nevýhody výše uvedené varianty jsou detailn popsány ve zmi ované bakalá ské práci. Proto se jimi v této práci zabývat nebudu.

Vedení spole nosti porovnávalo jednotlivé varianty vybavení CDS manipula ní technikou. Každá z t chto variant p edstavovala pro spole nost ur itou výhodu, ale na druhou i nevýhodu oproti konkuren ní variant . Proto se logisti tí odborníci spole nosti Hamé a.s. rozhodli implementovat „hybridní“ variantu. Ta je znázorn na v tabulce íslo 9.

Tab. 9 Hybridní varianta manipula ní techniky

Úsek	Typ operace	Typ za ízení	Po et kus
P íjem			8
	Vykládání aut	ERE 120	2
		EJE 116	2
	Odvoz palet k regál m	OPUS OSE120P	2
Odvoz a zakládání palet do regál	ETV 320	2	
Kompletace			24
	Kompletace vícedruhových palet	OPUS OSE250P	10
		EJC 112	1
	Kompletace homogenních palet	ESE20	2
	Zakládání do DISu	DIS-2 (P1)	2
		ETV 320	2
	Zakládání do Radioshuttle	Radioshuttle	3
		ETV 320	1
Dopl ování palet na kmenová místa	ETV 320	1	
Vysklad ování plných palet	ETV 320	2	
Expedice			6
	Nakládání aut	ERE 120	5
		EJE 116	1

⁵⁴ Martina Laláková, BP Projekt Hamé Babice, 2005, str.35

Hybridní varianta spoívá v propojení varianty společnosti Jungheinrich a společnosti BT. Spojením se podařilo dosáhnout synergického efektu, tj. k potlačení nevýhod individuálních variant a skloubení veškerých výhod, které z těchto variant plynuly. Byla implementována nejmodernější technologie svého druhu. Společnost Hamé se tak díky této technologii stala prokopníkem v oblasti skladování v ČR. Jak již bylo řečeno, předcházející tabulka zobrazuje konkrétně, tj. souhrnné rozložení manipulační techniky v centrálním distribučním skladu.

3.9 Provoz CDS

3.9.1. Počátky

Jak již bylo výše zmíněno, k zahájení provozu v centrálním distribučním skladu ve Starém Městě u Uherského Hradiště došlo 3. října 2006.

Nejprve bylo nutno do CDS naskladnit 12 000 palet z okolních podnikových a pronajímaných skladů. Tento počet odpovídal požadovanému množství palet, které nám je známo již z úvodu této práce, resp. požadavků na kapacitu CDS. Jednalo se o poměrně pracnou a časově náročnou činnost. Celá akce byla první opravdovou zatěžkávací zkouškou nově vybudovaného centra. Musíme říci, že CDS v této fázi uspělo. Nevznikly žádné zásadní problémy, systém skladového řízení fungoval bezchybně a veškeré palety byly založeny na systémově určená místa. Tento počet si vyžádal pětidenní odstávku provozu skladu.

První měsíc provozu byl „zahávacím“, kdy postupně docházelo k růstu zaskladněného zboží. I přes tento pozvolný nárůst na běžný skladový provoz se zde vyskytla celá řada problémů. Problémy především vyplývaly z novosti a originality celého systému, který generoval jinou organizaci práce. Další problémy vznikaly z nedostatečné znalosti nových implementovaných systémů. Objevili se i malé závady v oblasti technologie. Ty však byly okamžitě jednotlivými dodavateli odstraněny.

Jako nejvážší problém, se jevil problém nezvládnutí systému objednávání dodávek zboží do CDS v návaznosti na poptávku po tomto zboží. Z povahy věci se jednalo o poměrně velký a složitý problém, protože cca 90% veškerých objednávek je uspokojováno právě dodávkami zboží z CDS. Z velké většiny se jedná o klíčové zákazníky, kteří požadují dodávky vícedruhových palet například palety jednodruhové avšak v menším množství (např. 5 palet), ale zato častěji. Zbytek zakázek je uspokojováno z okolních podnikových skladů. Zde se jedná o celozbožové jednodruhové zakázky.

Nebylo výjimkou, že v tomto měsíci docházelo k velké a nepřiměřené zásobě jednoho druhu zboží ve skladu a souhrnnému nedostatku zboží druhého. Nedostatek zboží na sklad se projevil nemožností okamžitě uspokojit některé objednávky zákazníků. V případě, že potřebné zboží bylo k dispozici v některém z okolních skladů, byly tyto nedělané problémy řešeny operativními dodávkami. Jestliže se dané výrobky v okolních skladech nevyskytovaly, byl dán urychlený požadavek do výroby. Vyroběné zboží nebylo v CDS zaskladněno a bylo rovnou expedováno k zákazníkovi. V ojedinělých případech musely být objednávky rušeny (naštěstí jich moc nebylo).

Veškeré skladové operace (převoz palety, zaskladnění), díky nové a pro zaměstnance ne tak známé manipulační technice, trvaly delší dobu, než bylo žádoucí. Nejvážší problémy a časové ztráty vznikaly u zaskladňování palet, především při použití ETV 320 a to obzvláště u zaskladňování do vyšších regálových pater. Příčinou byla nedostatečná obratnost zaměstnanců, kteří se nemohli do regálů s paletou vejít. Další komplikace představovaly úzké uličky, které ztěžovali ovládnutí a jednoduchost řízení manipulační techniky (docházelo i k nárazům do regálů).

I když byl řídicí systém testován v předstihu, nezabránilo to určité míře chybovosti. Stávalo se, že paleta měla být zaskladněna na místo, které již bylo fyzicky obsazeno jinou paletou. Nezbyvalo nic jiného, než že se příslušný zaměstnanec musel vrátit se zbožím zpět do prostoru příjmu a vyčkat než se paleta dostane nového místa pro naskladnění. Tato chyba nejastěji

vznikala na straně zaměstnanců, kteří zapomněli otevřít kód, který sloužil jako informace o základní paletě a obsazení příslušného paletového místa.

Toto vše vyústilo v nerovnoměrnost pohybu materiálového toku. Nejproblémovější částí byla oblast příjmu. Je tomu proto, že zde dochází ke střetu nepravidelného a nárazového příjmu palet z kamionů (jejich vyskladnění) a pravidelnému cyklu odvozu palet k regálům. V prvním měsíci, z důvodu již zmíněné špatné koordinace dodávek do skladu a delších časových pro ovládnutí manipulační techniky docházelo k větší nerovnoměrnosti příjmu a k nahromadění velkého počtu palet v této oblasti. V prvních týdnech museli v příjmových špičkách (tvrtek, dopolední směna) odjíždět kamionové plochy, aby mohli kamionům vykládat palety, které do skladu dovezli. Postupem času se vedení skladu s tímto zásadním problémem vypořádalo a s výše zmíněným problémem se již nepotýká.

Co se týká skladového prostoru, i ten doznal během prvního měsíce nepatrných změn. Jedná se především o systém Radioshuttle, kdy společnost BT na příkaz společnosti Hamé zvýšila výšku mezi jednotlivými regály. Důvodem tohoto rozhodnutí bylo navýšení každé palety o jednu vrstvu. Tato změna výšky si vyžádala nemalé finanční prostředky.

Takto nepříznivě vyhlížející stav v CDS trval necelý měsíc, což je na takto velký systém opravdu úctyhodné. Během tohoto časového úseku se podařilo podnikovým odborníkům úspěšně eliminovat vzniklé problémy. Chod CDS se den po dni více a více přibližoval svému standardnímu (normálnímu) provozu.

3.9.2 Normální provoz

Normální provoz, tj. bez výše vznikajících problémů nastal po necelém měsíci od zahájení provozu v CDS.

Tvorba objednávek:

Tvorbu objednávek pro dodání zboží do skladu z okolních skladů i z výroby má v centrálním distribučním skladu na starosti centrální nákupčí. Ten během celého dne kontroluje stav a pohyb zásob ve skladu. Tento stav porovnává požadavky jednotlivých odběratelů. Denní počet objednaných, resp. vyexpedovaných palet se pohybuje v rozmezí 800-1100 palet za den.

Společnost Hamé se zavázala ve smluvních podmínkách uspokojit veškeré objednávky odběratelů do dvou dnů od obdržení objednávky. CDS objednává od svých okolních skladů takové množství jednotlivých druhů sortimentních výrobků, které bude v daný den vyexpedováno, tak aby doplnila své zásoby na žádoucí výši. V současné době se jedná o necelou měsíční zásobu tj. přibližně 22 000 palet. Společnost používá tedy pull princip. Jisté usnadnění celého procesu objednávání je znalost velikostí a počtu objednávek pro jednotlivé klienty v dostatečném předstihu. Při objednávání musí mít nákupčí na zřetel požadavky jednotlivých odběratelů. Jedná se především o datum výroby, kdy mnoho klíčových zákazníků je ochotno odebrat pouze takové zboží, které není starší než 1/5 doby trvanlivosti, popřípadě jsou ochotni odebrat pouze takové zboží, které není starší než jimi požadovaný počet týdnů od data výroby.

Časové požadavky jednotlivých zákazníků se liší, někteří zákazníci mají tvrdší požadavky (Makro, Kaufland) jiní jsou naopak benevolentnější (Tesco). Od nákupčího se taktéž očekává jistá míra operacionality a flexibility v případech, kdy přicházejí reklamace z titulu výtvarnosti výrobků, než bylo zákazníkem požadováno (výrobky starší než je limitní datum odebrání) popřípadě jiné reklamace. V těchto případech musí CDS bezpodmínečně a velice rychle uspokojit potřeby těchto zákazníků. Jediným způsobem jak tohoto uspokojení lze dosáhnout je vyexpedovat nové zásoby ze skladu. Tyto zásoby jsou již v tiskové rezervovány a adresovány pro jiné zákazníky. Jestliže bude reklamace uspokojena z těchto zásob (fakticky se již o zásoby nejedná) budou tyto výrobky chybět jiným zákazníkům. V takovýchto situacích musí nákupčí v co nejkratší době operativně a co nejrychleji jednat a vystavit novou mimořádnou objednávku

pro okolní sklady. Ve v tšín p ípad v asné vystavení mimo ádné objednávky slaví sv j úsp ch. Je totiž velice pravd podobní, že pot ebný druh zboží dorazí do CDS ještě stejného dne. Je tomu tak, protože veškeré zboží je denn do skladu dováženo z okolních podnikových sklad , kde je s vysokou mírou pravd podobnosti uskladn n i nedostatkový výrobek. M že být proto dovezen do CDS v následujícím kamionu. Horší situace nastane, jestliže daný produkt není ani v okolních skladech. V tomto p ípad je vyslán urgentní požadavek k výrob - jestliže je výroba schopna vyprodukovat tento výrobek, pop ípad jím již disponuje, bude p evezeno do CDS. V opa ném p ípad z stane poptávka neuspokojena. Je nutno podotknout, že k neuspokojení poptávky odb ratel dochází opravdu z ídkakdy.

3.9.2.1 P íjem

Obrázek . 6 P íjem



Zboží se do prostoru p íjmu dostává deseti vraty, kde dochází k vysklad ování jednotlivých kamion . Tak jak bylo požadováno, vyskladn í kamion provádí samotní idi i, kte í si na tuto innost vyp j ují elektrické ru n vedené nízkozdvížné vozíky EJE 116 a dva elektrické nízkozdvížné ru n vedené vozíky ERE 120. Ty jsou ve vlastnictví CDS. Pro tento úsek jsou ur eny 4 kusy této manipula ní techniky. K vyskladn í dochází na p íjmovou rampu, která je kapacitn nedostate ná. Na jednu rampu lze vyložit pouze 1,5 kamionu. V p ípad soub hu

dvou pln naložených kamion zde vzniká problém malé vysklad ování plochy. Jednoduchým výpo tem zjistíme, že jsme za t chto p edpoklad schopni vyložit pouze 3/4 kamionu.

Zboží je do skladu p iváženo na paletách (EUR 800x1200 mm). Protože se jedná o vnitropodnikovou manipulaci (p emis ování zboží z okolních sklad do CDS) je zboží vždy do skladu dováženo na jednodruhových paletách. Homogenizace palet podstatn uleh uje veškeré skladové innosti, tj. samotnou p ejímku, zanesení veškerých pot ebných informací do systému, zaskladn ní a do jisté míry i kompletaci.

Na p íjmu dochází k náhodné kvalitativní a pravidelné kvantitativní p ejímce dodaného zboží. Kvalitativní p ejímka znamená kontrolu jakosti a bezzávadnosti daného druhu zboží, naproti tomu kvantitativní p ejímka se zam uje na správné množství p íjatého zboží. Již v této ásti skladu, tedy na p íjmu, dochází k samotné identifikaci zboží (tuto innost popisuje obrázek níže⁵⁵). P íjem vykonávají t i pracovníci (v etn kvalitativní a kvantitativní p ejímky a nalepování árových kód). Po p íjetí palety do prostoru p íjmu a provedení kontroly (v p ípad , že byla úsp šná) pracovníci musí te kou sejmout p vodní árový kód. Pomocí tohoto kódu je centrální ídicí systém schopen rozeznat o jaké zboží se jedná a na základ informací o množství, druhu výrobku, expira ní dob , data výroby a p íslušné šarži, vygeneruje a p id lí práv p íjatému zboží konkrétní pozici v regálové ásti skladu.

Obrázek . 7 P ejímka



Veškeré výše uvedené informace o zboží v etn této pozice pro skladování bude zaneseno do nového originálního árového kódu. Ten zam stnanci p íjmu okamžit po obdržení nalepí na p íslušnou paletu.

Přidání skladovací pozice v realitě představuje vyřešení otázky, kde přesně bude daná paleta zaskladněna: jestli v příhradových regálech, DISu či v Radioshuttle popřípadě jde-li z příjmu rovnou do kompletace i expedice.

Po nalepení originálníhoárového kódu, který danou paletu a zboží charakterizuje je nutné tento kód sejmout pomocí tečky a to včetně ísla palety. Tímto způsobem je zboží a paleta zavedena do skladové evidence. Samotná evidence palet je taktéž pro společnost velmi významná, protože v nich má Hamé vázané velké finanční prostředky. Díky zpracované softwarové aplikaci lze z informací poskytnutých na příjmu zboží (árového kódu), poměrně snadno zjistit, kde a jaké zboží a paletu přijímá. V případě potřeby je možno na základě těchto informací jednotlivým zaměstnancům poskytnout jednoznačnou odpověď za poškozené i nekvalitní zboží.

Díky zaevidování palety na příjmu mají řídicí pracovníci možnost sledovat pohyb palety po skladě. Během okamžiku lze zjistit, zda-li je daná paleta zaskladněna, je-li vezeena vozíkem, je-li v kompletaci i připravena k expedici.

Následující tabulka zobrazuje hodnoty souasných parametrů příjmu v porovnání s odhadovanými parametry, které byly velice důležité pro zadání celého projektu.

Tab. 10 Přehled jednotlivých parametrů

Jednotlivé parametry	Reálný stav	Předpokládaný stav
Průměrný denní příjem palet	950 palet	800 palet
Rozložení příjmu v týdnu (Po/Út/Stř/Čt/Pá/So/Ne)	1,1/1/0,8/1,6/0,5/0/0	1/1/1/1,5/0,5/0/0
Maximální denní příjem palet	1400 palet	1200 palet
Rozložení příjmu ve směnách (R/O/N)	0,8/0,2/0	0,85/0,15/0
Maximální příjem za směnu (čt, ranní směna)	0,8*1400= 1120 palet	1020 palet
Průměrný hodinový příjem (čt, ranní směna)	1120/8=140 palet	128 palet
Průměrný čas na příjmovou operaci	2,5 hodiny	2,5 hodiny
SouASNost palet na ploše příjmu	2,5*140= 350 palet	320 palet
Nerovnoměrnost příjmu	1,4	1,4
Maximální souASNost palet na ploše příjmu	350*1,25= 474 palet	448 palet
Koeficient využití příjmové plochy	0,45	0,4

3.9.2.2 Zaskladnění

Obrázek číslo 8 Zaskladnění



Ve většině případů (cca 98%) dochází po fyzické přijímce dodaného zboží k jeho zaskladnění. Paleta je zaskladněna na místo, které je jí softwarově přiděleno. Software vždy přiděluje nejbližší volné místo ve skladovém jádře a to v takové zóně, která je vhodnější pro skladování daného sortimentního druhu.

Do systému Radioshuttle je přidáváno vysokoobrátkové zboží na jednodruhových paletách, které se ve skladě skladuje alespoň po 10 paletách. Nejvýznamnější vysokoobrátkové zboží je skladováno v systému DIS.

Ostatní produkty jsou skladovány v hlavním skladovém jádře v příhradových regálech typu B.

3.9.2.3 Kompletace

Obrázek číslo 9 Kompletace



Průměrná denní expedice představuje objemových 950 palet. Z CDS se neexpedují pouze jednodruhové palety, ale taktéž palety kompletované. Tyto kompletované palety neodpovídají svým objemovým množství ani sortimentem paletám přijímaným. Proto je nutné přijímané palety upravit

do množství a sortimentních druh podle pání zákazníků. Následující tabulka ukazuje poměr mezi expedicí jedodruhových a vícedruhových palet, a to včetně počtu těchto palet:

Tab. 11 Pohled jednotlivých parametrů

Palety	Předpokládaný stav		Skutečný stav	
	Procento	Počet	Procento	Počet
Jedodruhové	32 %	465	40%	696
Vícedruhové	68%	1000	60%	1044
Celkem	100%	1465	100%	1740

Během jednotlivých dní dochází k nerovnoměrnosti ve vychystávání. Následující tabulka ukazuje koeficienty nerovnoměrnosti pro jednotlivé dny:

Tab. 12 Pohled nerovnoměrnosti

Den	Pondělí	Úterý	Středa	čtvrtek	Pátek
Koeficient nerovnoměrnosti	0,8	0,85	1,2	1,4	0,75

Podle koeficientu nerovnoměrnosti je zřejmé, že k objemově nejvyššímu vychystávání dochází ve čtvrtek (koeficient 1,4). Dále v CDS existuje nerovnoměrnost vychystávání během dne. Za první směnu je vychystáno 34 % palet, za odpolední 54% palet a v noční směnu je vychystáno 12% palet.

Tab. 13 Počet sortimentních druhů v jedné kompletované paletě

Počet položek v zakázce	Skutečné procento	Odhadované procento
1 - 10 položek	55,01	54,03
11 - 20 položek	11,46	11,67
21 - 30 položek	6,49	6,71
31 - 40 položek	5,83	5,95
41 - 50 položek	5,7	5,17
51 - 60 položek	3,86	3,91
61 - 70 položek	2,52	2,59
71 - 80 položek	2,23	2,24
81 - 90 položek	1,45	1,45
91 - 100 položek	1,30	1,30
101 - 150 položek	3,40	3,47
151 - 200 položek	1,42	1,42
200 a více položek	0,09	0,09

Kompletace se provádí ve t ech odd lených ástech, podle toho o jaký druh zboží se jedná:

Obrázek .10 Kompletace v systému DIS



Kompletace nejvíce obrátkového zboží (TOP produkt spole nosti Hamé je provád na ve vychystávacím tunelu v systému DIS. V tomto p ípad se jedná o individuální vychystávání. Zam stnanci skladu tedy jezdí s prázdnou paletou do skladového jádra, kde dochází ke kompletaci „komisek“, tj. vícedruhových palet. Výhodou tohoto stylu kompletace je, že pracovníci odebírají p esný po et zboží, které pro tvorbu objednané palety pot ebují. Nedochozí tedy ke zbyte ným manipulacím s paletami a nár stu logistických náklad . Ostatní zboží se kompletuje do palet podle p ání zákazníka v prostorách kompletace.

Ty jsou umíst ny nad expedicí. V tomto p ípad dochází k pohybu zboží za pracovníky. Jednotlivé palety z stávají na ploše kompletace do té doby, dokud nejsou zcela rozebrány. Tím je eliminován zp tný tok poloprázdných palet do skladového jádra.

Kompletace jednodruhových palet je umíst na do samostatného místa, které je situováno vedle prostor expedice

3.9.2.4 Expedice

Obrázek .11 Expedice



Zboží je z centrálního distribu ního skladu expedováno 14 vraty. Nakládku vozidel provád jí samotní idi i pomocí šesti nízkozdvížných vozík .

Denn se vyexpeduje v pr m ru 950 objemových palet. Toto množství se rovná pr m rnému dennímu množství p íjatých palet. Tento poznatek je velice cenný.

V p ípad , že by se pr m rný denní objemový p íjem nerovnal pr m rnému dennímu objemovému výdeji, došlo by bu k hromad ní zboží ve sklad (v p ípad , že by p íjem byl v tší než výdej) nebo k úbytku zboží ze skladu (výdej je v tší než p íjem). Ani jedna z t chto situací není pro sklad dobrá - sklad se nem že donekone na „nafukovat“ ani poskytovat zboží.

950 objemových palet je expedováno jako 1740 kusových palet. Tento rozdíl je zap í in n r znými požadavky zákazník . 40% z celkového množství expedovaných palet tvo í homogenní palety, zbylých 60% heterogenní.

B hem týdne i b hem jednotlivých sm n existuje ur itá míra nerovnom rnosti. Tato nerovnom rnost, v etn dalších paramet r je znázorn na v následující tabulce:

Tab. 14 P ehled parametr expedice

Parametr	P edpokládané parametry	Reálné parametry
Pr m rná denní expedice (objemov)	800 palet	950 palet
Pr m rná denní expedice (po tem palet)	1465 palet	1740 palet
Rozložení expedice v týdnu (Po/Út/St/ t/Pá/So/Ne)	0,8/0,85/1,2/1,4 /0,75/0/0	0,8/0,8/1,25/1,4/0,75/0/0
Maximální denní expedice (t)	2051 palet	1,4 * 1740 = 2439 palet
Rozložení expedice ve sm nách (R/O/N)	0,34/0,54/0,12	0,3 / 0,55 / 0,15
Maximální expedice (t, odpolední sm na)	1108 palet	0,55 * 2439 = 1342 palet
Po et naložených vozidel za sm nu R/O/N		
• vozidlo 32 palet	11/18/4	13/25/4
• vozidlo 10 - 15 palet	6/10/2	9/13/5

3.10 Kapacitní posouzení

V této kapitole se budu zabývat výborem a kapacitním posouzením skladové manipulační techniky, která je v současné době v CDS používána. Jak již bylo zmíněno, společnost Hamé a.s. si nechala vytvořit několik variant vybavení skladu manipulační technikou. Po delších úvahách se Hamé rozhodlo implementovat „hybridní“ variantu, která spojívala ve spojení varianty společnosti Jungheinrich a společnosti BT. Tímto aktem došlo k potlačení nevýhod a vyzdvihnutí výhod jednotlivých variant.

Následující tabulka nám připomíná konečné, tj. souasně rozložení manipulační techniky v centrálním distribučním skladu :

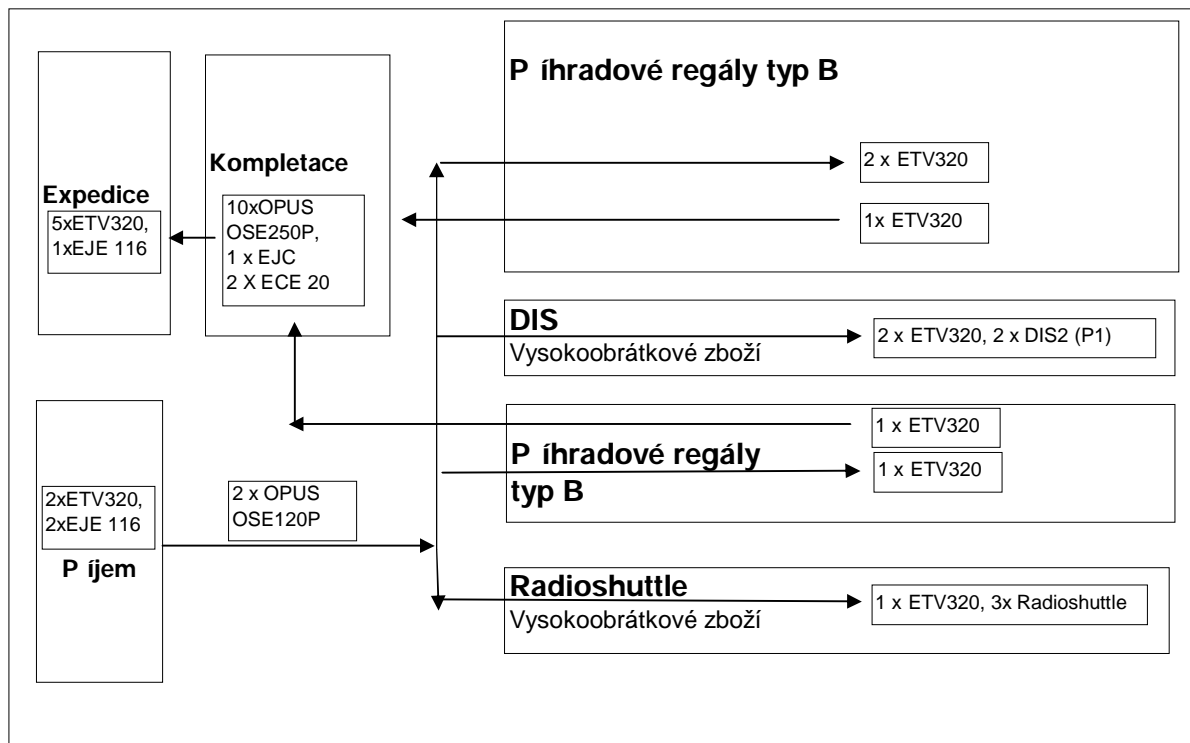
Tab. 15 Souasný stav manipulační techniky:

Úsek	Typ operace	Typ zařízení	Počet kusů
Příjem			8
	Vykládání aut	ERE 120	2
		EJE 116	2
	Odvoz palet k regálům Odvoz a zakládání palet do regálů	OPUS OSE120P	2
ETV 320		2	
Kompletace			24
	Kompletace vícedruhových palet	OPUS OSE250P	10
		EJC 112	1
	Kompletace homogenních palet	ESE20	2
	Zakládání do DISu	DIS-2 (P1)	2
		ETV 320	2
	Zakládání do Radioshuttle	Radioshuttle	3
		ETV 320	1
	Doplňování palet na kmenová místa	ETV 320	1
Vyskladování plných palet	ETV 320	2	
Expedice			6
	Nakládání aut	ERE 120	5
EJE 116		1	

Dalším důležitým krokem byla přesná specifikace prostoru, který je pro každý vozík určen v etninnosti, kterou bude vozík vykonávat. Jen v tomto případě bude jejich pohyb efektivní, nebude docházet k prostojům a zbytečnému přerušení materiálového toku po skladu, tj. nahromadí se zboží v určitých částech skladu, například na příjmu.

Prostorové uspořádání a pohyb jednotlivých manipulačních vozíků po centrálním distribučním skladu zachycuje následující obrázek:

Obrázek .12 Pohyb manipula ní techniky po sklad



V následujících subkapitolách se detailně zaměřím na popis vybavenosti manipulační technikou jednotlivých skladových částí, spočítám maximální disponibilní čas, který může být v nován pro jednotlivé skladové operace a propočtu teoretickou náročnost dílůch operací. Tato teoretická časová náročnost bude vycházet z určitých předpokladů a zjednodušení. Ve výpočtu se neobjevuje reálná vzdálenost, ale průměrná vzdálenost mezi prostorem odebrání palety a prostorem určení, dále v propočtu není zohledněn potřebný čas na započetí a zmenu činnosti. Tento teoretický výpočet budu provádět pomocí sdružených normativů manipulačních prací SMB (mechanizovaných). Tyto normativy nezohlední rozdílnou výkonnost jednotlivých vozíků. Proto ve skutečnosti mohou být tyto časy v tšší nebo menší. Teoreticky vypočtený čas potvrdím, popřípadě vyvrátím pomocí laboratorního experimentu, tj. samotným měřením v reálném provozu. Každou z analyzovaných činností jsem měřila dvacetkrát. Výsledné časové údaje pro jednotlivé činnosti jsem zprůměrovala a získala tak konečný. Nejednalo se tedy o pouhé jedno náhodné měření. Výsledky tohoto měření obsahuje příloha .5.

Z těchto předpokladů budu vycházet i u výpočtů ve všech následujících subkapitolách.

V závěru této kapitoly, po spočtení jednotlivých časů na dílčí operace a zvažování dalších faktorů, vyslovím hypotézu o dostatečnosti nebo nedostatečnosti manipulační techniky.

3.10.1. Vykládání aut, příjem

Ze zjištěných souhrnných hodnot v oblasti příjmu vyplývá, že denní příjem se průměrně pohybuje kolem 950 palet. Příjem lze v průměru týdně (pondělí až pátek) charakterizovat jako poměrně rovnoměrný.

Nejvytíženější směnou v průměru dne je ranní směna (6:00 - 14:00). Během této směny se do CDS přijímá v průměru 80 % palet, tedy 760 kusů palet.

Ve zbývajících směnách, resp. v odpolední směně (14:00 - 22:00) je přijato zbylých 190 palet tj. 20 % příjmu.

Maximální příjem je ve čtvrtek. V tento den se přijímá 1400 palet. Rozdělení příjmu během dne je:

- 80 % ranní směna, tedy 1120 palet

- 20 % odpolední směna, což představuje 280 palet
- V noční směně se žádný příjem nekoná

Minimální plocha příjmu je stanovena na 600 m². Tato plocha by měla být dostatečná pro přechodné překlenují nerovnoměrnosti mezi příjmem a zaskladováním. Jak ovšem ukáže graf číslo 1, při využití stanoveného množství zvolené manipulační techniky pro odvoz a zaskladování palet, tento předpoklad nebude naplněn.

Manipulační vozíky, které se používají k vyskládání palet z automobilů na příjmovou plochu, jsou dva akumulátorové ručně vedené nízkozdvíhací vozíky EJE 116 a dva akumulátorové nízkozdvíhací vozíky ERE 120

Pro potřeby dimenzování navrhované technologie pro příjem vycházíme z nejvyššího denního příjmu, tedy z ranní směny. Nejprve je nutné zjistit, kolik palet při rovnoměrném příjezdu kamionů, bude třeba do prostoru příjmu přemístit.

Z údajů víme, že během ranní směny, tj. během osmi hodin, se do CDS přijímá v průměru 760 palet. Proto lze jednoduše zjistit, kolik palet se v průměru musí přemístit za jednu hodinu:

Počet palet za hodinu	760/8=95 palet/hodina
Jeden nízkozdvíhací vozík musí tedy za jednu hodinu do CDS dopravit:	95/4=23,75 palet/hodina
časový fond na převoz jedné palety je:	60/23,75=2,52 min

Výpočet teoretické doby vykládky jedné palety z kamionu pomocí vozíku ERE 120 / EJE116:

Potřebné informace:

⇒ **Průměrná vzdálenost, kterou vozík musí urazit je:**

- 5,5m po ploše příjmu
- 4,5 m v kamionu (tato vzdálenost zohledňuje různé typy kamionů)

⇒ **Normativy (údaje jsou v centimínutách):**

- Přemístění vozíku
 - S paletou: 1,47
 - Bez palety: 0,97
- Uložení na zem: 20
- Nabrání palety: 20
- Zmáknutí směru: 11

Propočet:

Jízda pro paletu do kamionu (bez zátěže):	10 x 0,97 = 9,7
Nabrání palety	20
Zmáknutí směru	11
Přesun palety do prostoru příjmu	10 x 1,47 = 14,7
Položení palety na zem	20
Zmáknutí směru	11

Celková potřebná doba pro přesun jedné palety v případě využití této manipulační techniky je:

$$9,7+20+11+14,7+20+11= 86,4 \text{ centimínut, tj. } \mathbf{52s.}$$

Skutečně naměřený čas: 1 min 15 s

Vyšší časová náročnost vyplývá z velmi krátké vzdálenosti, kterou musí i nákladních automobilů s paletou urazit. Z tohoto důvodu v tísňové nedosáhnou ani průměrné rychlosti vozíku. Časovou náročnost dále prodlužují horší podmínky manipulace v oblasti příjmu, obzvláště pak složitější obrácení se paletou.

Disponibilní časový fond pro umístění jedné palety je 2,5 minuty. Z časového hlediska se kapacita zdá být dostatečná.

3.10.2 Odvoz palet k regálům

Odvoz palet k regálům je zabezpečen dvěma vozíky OPUS OSE120P. Jedná se nízkozdvíhací vozík, který je schopen dvoupaletové manipulace.

Jestliže chceme, aby se průměr palet rovnal odvozu palet do skladového jádra, tedy aby došlo k plynulému toku, pak maximální čas, který na tuto činnost můžeme vynaložit při současném odvozu dvou palet je 2,5 minuty. Níže je osvětlen výpočet:

Počet palet, který je nutný umístít jedním vozíkem za hodinu: $95 / 4 = 23,75$ palet
 Disponibilní čas na odvoz jedné dvojice palet: $60 / 23,75 = 2,52$ min (tj. 2 min 31 s)

Výpočet teoretické časové náročnosti pro přesun palety do skladového jádra pomocí vozíku OPUS OSE120P:

Potřebné informace:

⇒ **Normativy (údaje jsou v centimínutách):**

- Umístění vozíku
 - S paletou: 1,47
 - Bez palety: 0,97
- Uložení na zem: 20
- Nabrání palety: 20
- Zmáknutí smru: 11

⇒ **Průměrná vzdálenost:?**

Posledním důležitým parametrem, který potřebujeme znát, je průměrná vzdálenost, kterou musí vozík urazit. Jedná se tedy o vypočtení vzdálenosti průměr - skladovací plocha.

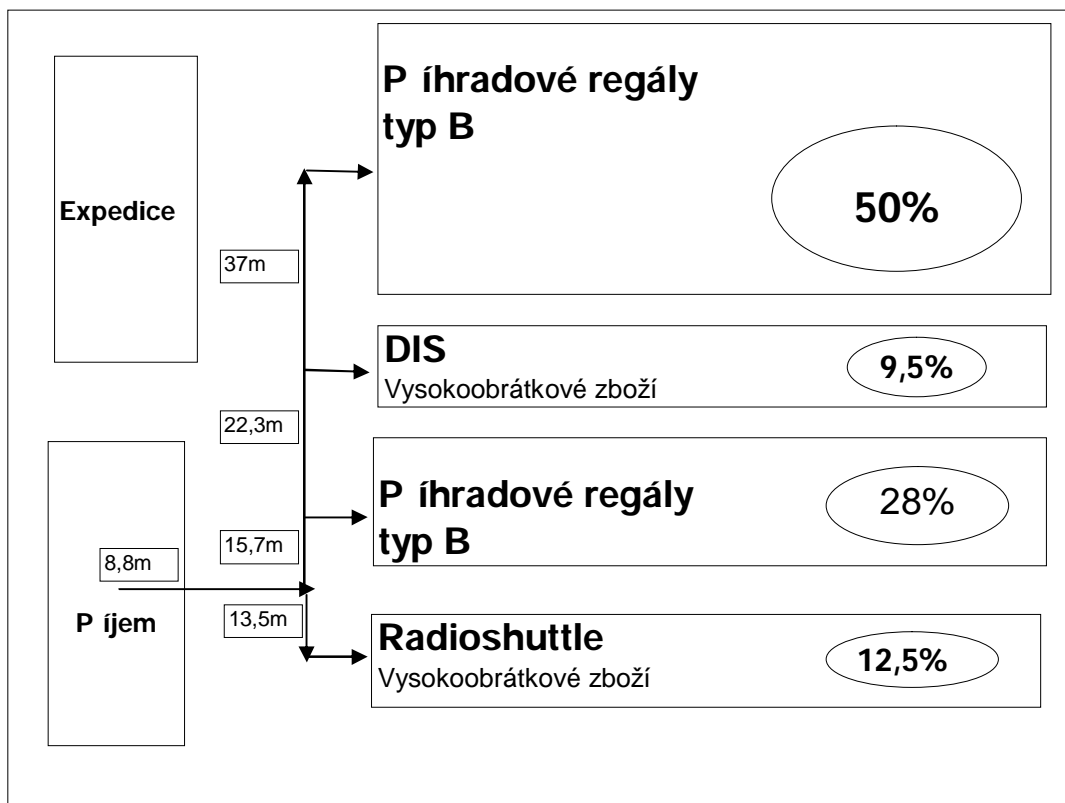
Protože skladovací jádro je rozděleno do čtyř zón, které nejsou stejně vzdáleny od prostoru průměru, musíme pro každou skladovou zónu vlastní vypočítat vlastní průměrnou vzdálenost. Ty pak určíme zprůměrujeme a dostaneme jednu průměrnou vzdálenost, kterou vozík v průměru urazí. Průměrné vzdálenosti jsou počítány ze středů průměrných ploch do středů jednotlivých zón ve skladovém jádru. Pro jednotlivé zóny jsou tyto vzdálenosti uvedeny v následující tabulce:

Tab. 16 Vzdálenosti do jednotlivých zón

Zóna	Vzdálenost
Příhradové regály typ B (umístění za DISem-dále od průměru)	83,8 m
DIS	47,8m
Příhradové regály typ B (umístění před DISem-blíže k průměru)	24,5m
Radioshuttle	22,3 m

Tvrzení, že z výsledných vzdáleností můžeme udělat aritmetický průměr a dostaneme výslednou průměrnou vzdálenost, je nesprávné. Takto je možné si počítat pouze za předpokladu, že je v jednotlivých skladových zónách uskladněno stejné množství zboží, které má podobnou obrátkovost. V případě CDS to ale neplatí. To dokazuje i následující obrázek:

Obrázek .13 Odvoz palet k regál m v etn vzdáleností a rozložení zboží:



Na obrázku jsou uvedeny jednotlivé díl í vzdálenosti. Šipky, které nemají okóтовanou vzdálenost, představují sm r zasklad ování.

Z obrázku je dále patrné, že v jednotlivých skladových zónách je umíst no jiné množství zboží o jiné obrátkovosti. Vysokoobrátkové zboží je skladováno v systémech Radioshuttle a DIS. To ovšem znamená, že i v t chto ástích bude ast jší frekvence zasklad ování a vysklad ování. Z chodu CDS je známo, že tato frekvence je dvakrát vyšší. Tento poznatek nám znovu komplikuje již tak pom rn složitý výpo et. P í výpo tu si musíme uv domit následující:

- Z logiky v ci vyplývá, že ím více je ve skladové zón uskladn no zboží, tím ast ji do ní vozík s p íjatým zbožím pojede. Bude nás tedy zajímat procento uskladn ného zboží. Procento uskladn ných výrobk v dané zón bude tvo it váhu vzdálenosti
- Dalším významným faktorem, který bude ovliv ovat frekvenci jízdy vozíku do dané zóny bude již zmi ovaná obrátkovost zboží

V p ípad , že víme, že vysokobrátkové zboží se obrací dvakrát rychleji, než zboží s pr m mnou obrátkovostí je již pom rn snadné tento fakt zohlednit. To, že se zboží obrací dvakrát rychleji znamená, že budeme muset jet do dané zóny dvakrát ast ji než do normálních zón. P evedeme-li toto tvrzení do roviny výrobk (palet), tak v p ípad zohledn ní obrátkovosti, vysokobrátková zón bude ítat jednou tak velké množství palet oproti reálnému stavu.

Zohledn ní obrátkovosti zobrazuje následující schéma:

Obrázek .14: počet a procentuálního množství zboží:

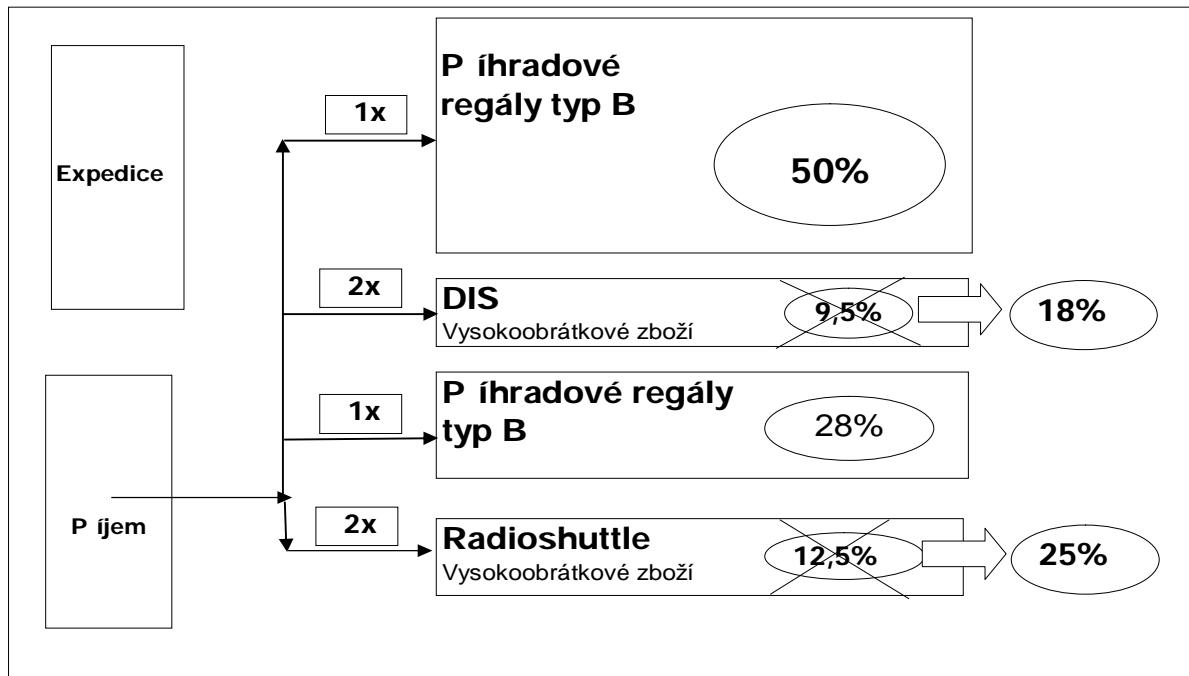
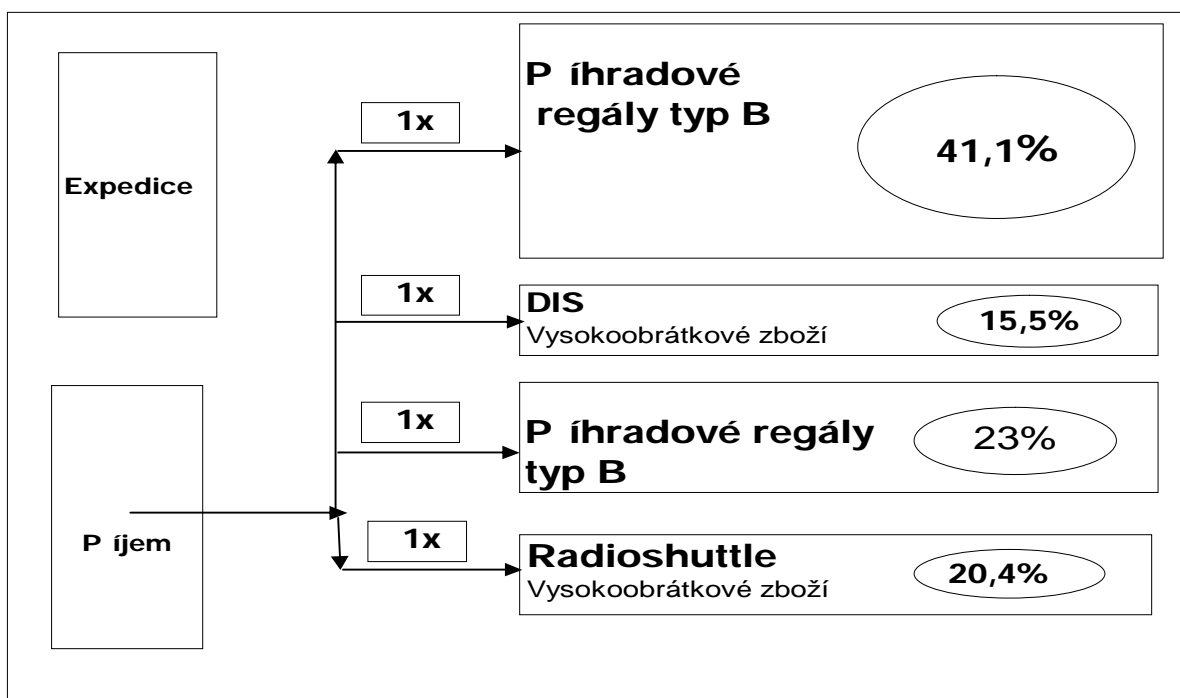


Schéma nám říká, že při zohlednění obrátkovosti máme ve skladové zóně DIS 18% zboží a ve skladové zóně radioshuttle 25% zboží-jedná se o zdvojnásobení objemu uskladněného zboží. V případě, že bychom nyní chtěli tato procenta použít jako váhy pro různé vzdálenosti, udělali bychom chybu. Chyba by nastala z toho důvodu, že součet procent z obrázku nedává 100% ale 121%. Proto je nutné v následujícím kroku tato procenta znormovat.

Obrázek .15 Normované množství zboží:



Nyní máme k dispozici veškeré potřebné údaje a můžeme přistoupit k výpočtu pro různé vzdálenosti, v etně zohlednění obrátkovosti a množství zboží uskladněného v jednotlivých zónách:

$$83,8 \times 0,411 + 47,8 \times 0,155 + 4,4 \times 0,23 + 22,3 \times 0,204 = 52,012 \text{ m}$$

Celková průměrná vzdálenost je tedy přibližně 52 metrů. Tuto vzdálenost budu používat i v následujících propočtech teoretické časové náronosti na převoz palety do skladových zón.

Výpočet potebných dob pro umístění jedné palety pomocí vozíku OPUS OSE120P (v centimínutách):

Nabrání palety ze země	20
Změna směru	11
Přesun palety na místo určení (průměrná vzdálenost)	$52 \times 1,47 = 76,44$ s
Položení palety na zem	20
Změna směru	11
Jízda zpět do prostoru příjmu	$52 \times 0,97 = 50,44$

Celková potebná doba pro přesun jedné palety v případě využití této manipulační techniky je: 199,99 centimínut, tj. **1 min 53 s⁵⁶**.

Skutečná doba potebná k umístění palety z prostoru příjmu ke skladovým zónám je 2 min 29 sec. Toto navýšení časové náronosti je způsobeno z důvodu již zmíněné složitější manipulace v příjmové oblasti. Dále výše uvedený propočet nezohledňuje skutečnost, že nízkozdvíhací akumulátorový vozík musí nabrat dvě palety a tyto palety ve výšce příjmu nevykládá na stejné místo regálové zóny (dojde k vyložení např. o 8 m dále). Během celého cyklu tedy dochází ke dvěma zastavením a rozjetím vozíku, což generuje „obrovské“ časové ztráty.

V příloze číslo jedna je uveden graf, který popisuje pohyb palet v oblasti příjmu. Z výše zmíněného grafu vyplývá, že v určitých situacích, hlavně v ranních směrech dnů velké nerovnoměrnosti příjmu (tvrtek), dochází k tomu, že zvolená manipulační technika není kapacitně dostatečná. Dochází tedy k nahromadění palet v prostorách příjmu. Takto vzniklý nedostatek kapacity je možné řešit přesunem potebného množství manipulačních vozíků z oblasti komplectace, protože tyto vozíky nejsou v průběhu ranní směry zcela využity.

3.10.3 Odvoz a zakládání palet do regálů

Pro tuto činnost je navržena technologie ETV 320 (retrak)-2 kusy.

Hlavní náplní těchto dvou retraků je zaskladování palet na kmenová místa. V případě, že jsou tyto dva retraky časově nevytížené zabývají se umístěním palet z příjmu v etn jejich zaskladování.

Teoretický výpočet časové náronosti

Pro výpočet potebujeme tak jako u ostatní manipulační techniky znát normativy pro jednotlivé činnosti vozíku a průměrnou vzdálenost, kterou musí vozík urazit s / bez palety. Dalším potebným parametrem je průměrná výška, do které bude ETV 320 paletu zdvihát - tj. 6 metrů (u normativů se bude jednat o průměrnou časovou náronost mezi úrovněmi D4C a D5C).

Potebné informace:

⇒ **Normativy (údaje jsou v centimínutách):**

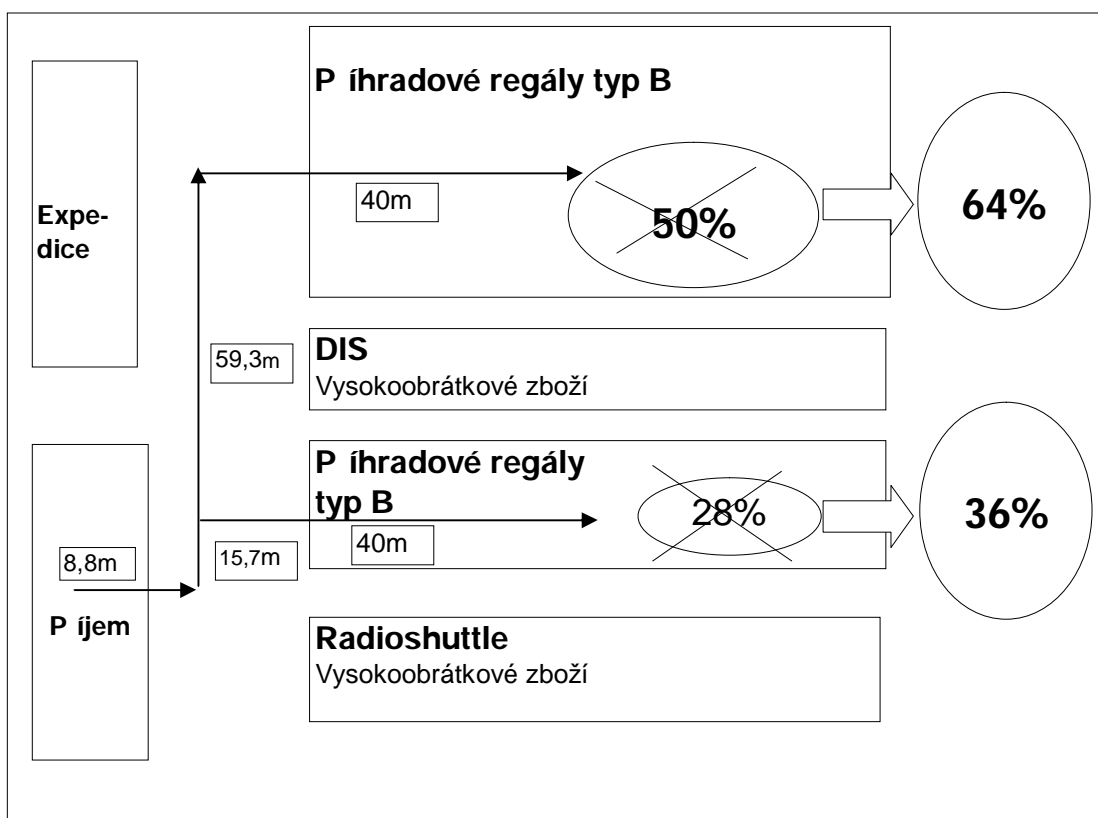
- Umístění vozíku
 - S paletou: 0,83

⁵⁶ Pozn.: V případě, že OPUS OSE120P převezme zároveň dvě palety najednou, pak se předpokládá, že tyto palety budou v příjmové části uloženy vedle sebe, že budou uskladněny ve stejné skladové zóně a vyloženy obousměrně. V případě, že bude tento teoretický předpoklad porušen, dojde k enormnímu nárůstu potebného času pro tuto skladovací činnost.

- Bez palety: 0,72
 - Uložení do regálu: 110
 - Nabrání palety: 25
 - Zm na sm ru: 17
- ⇒ **Pr m rná vzdálenost:?**

Tyto vozíky obsluhují pouze p íhradové regály. Regály DIS a Radioshuttle jsou obsluhovány vlastní manipula ní technikou. Celková pr m rná délka vzdálenosti, kterou budou retraky muset urazit je dána jako vážený sou et pr m rných vzdáleností. Váhou je procentuelní množství výrobk uskladn ných v dané zón skladového jádra. Stejn jako v p edešlém p ípad , i zde je nutné tato procenta zásob znormovat (sou et musí být 100 %). Následující obrázek zobrazuje pohyb ETV po sklad . Jsou zde znázorn ná již normované procenta.

Obrázek . 16 p epo et procentuelního množství zboží:



Následující tabulka ukazuje pr m rné vzdálenosti do st edu jednotlivých, pro tuto íinnost, relevantních zón:

Tab. 17 Vzdálenosti do jednotlivých zón

Zóna	Vzdálenost
P íhradové regály typ B (umíst ní za DISem-dále od p íjmu)	123,8 m
P íhradové regály typ B (umíst ní p ed DISem-blíže k p íjmu)	64,5m

Celková pr m rná vzdálenost, kterou ETV musí urazit, se vypo te jakou sou et vážených vzdáleností. Níže je uveden výpo et:

$$123,8 \times 0,64 + 64,5 \times 0,36 = 102,45 \text{ m}$$

P istupme nyní k **výpo tu teoretické asové náro nosti:**

Nabrání palety:	25
Zm na sm ru	17
P esun palety na místo ur ení (pr m. vzdálenost)	$102,45 \times 0,83 = 85,03$
Zdvih palety do 6 m (tj. úrove 3,5)	110
Spušt ní	110
Zm na sm ru	17
Jízda zp t do prostoru p íjmu	$102,45 \times 0,72 = 73,4 \text{ s}$

Celková asová náro nost jedné operace p i užití této manipula ní techniky je: 507,5 centiminut, tj. **5 minuty a 5 sekund**

Skute ný as pot ebný na výše zmín nou innost je 3 min 32 s.

Tato pom rn zna ná úspora asu je zap í in na využíváním velmi výkonného systémového vysokozdvížného vozíky ETV320. Úspora asu p edevším plyne z vysoké rychlosti jízdy a výsuvu sloupu vozíku.

3.10.4 Zakládání palet do regál

Tuto innost má na práci v CDS 11 vozík . Vozíky jsou r zným zp sobem rozmíst ny v jednotlivých skladových zónách skladového jádra. Rozmíst ní manipula ní techniky je následující:

- **Radioshuttle**

V této zón má na starosti plynulost zasklad ování jeden retrak a t i nosné vozíky Radioshuttle. Celý proces zasklad ování vypadá tak, že retrak p emístí paletu z p ejímacího místa a položí ji na nosný vozík, který operuje v p íslušném regálovém kanálu. Pomocí dálkového ovládání je Radioshuttlu dán p íkaz, na které místo má paletu založit. Jestliže je t eba paletu zaskladnit do jiného regálového kanálu, je t eba nosný vozík p emístit pomocí retracku.

- **DIS**

V systému DIS se o zaskladn ní palet na kmenová místa starají dva retraky a dva nosné vozíky DIS2 (P1) (retrak a nosný vozík tvo í jeden komplet)

- **P íhradové regály**

P íhradové regály jsou rozd leny do dvou ástí. První zóna má v tší kapacitu paletových míst-pojme zhruba 50% palet, druhá p íbližn 28% palet. T mto kapacitám odpovídá i rozd lení manipula ní techniky mezi tyto dv skladové zóny CDS. V menší skladové zón je pro zakládání využít jeden retrak (ETV320) ve v tší zón vykonávají tuto innost dva vysokozdvížné vozíky ETV320.

Výpo et teoretické asové náro nosti zasklad ování

Pot ebné informace:

⇒ **Normativy (údaje jsou v centiminutách):**

- P emíst ní vozíku
 - S paletou: 0,83
 - Bez palety: 0,72
- Uložení do regálu: 110
- Nabrání palety: 25
- Zm na sm ru: 17

⇒ **Pr m rná vzdálenost: ?**

Dále budeme potřebovat technické parametry (z příslušných technických dokumentací) pro speciální vozíky, tj. DIS a Radioshuttle. Ty jsou následující:

DIS

- P emíst ní vozíku
 - S paletou: 1,8 km/h tj. 0,5 m/s
 - Bez palety: 1,8 km/h, tj. 0,5 m/s

Radioshuttle

- P emíst ní vozíku
 - S paletou: 0,65 m/s
 - Bez palety: 0,65 m/s

Průměrné vzdálenosti, které musí ETV 320 urazit v jednotlivých zónách skladového jádra jsou:

- DIS: 39 m
- Radioshuttle: 39 m
- Příhradové regály: 40 m

Průměrné vzdálenosti, které musí urazit nosné vozíky:

- DIS: 4,75 m
- Radioshuttle 6 m

Pro zjednodušení výpočtu budu počítat za průměrnou vzdálenost, kterou musí ETV 320 urazit, 40 m.

časová náročnost se liší dle zóny ve které dochází k zaskladnění palety. Pro obě zóny příhradových regálů budou tyto teoretické časy stejné, protože je zde použita totožná technologie (regály i manipulační technika).

čas potřebný pro zaskladnění palety v ostatních zónách se bude lišit pouze o dobu, po kterou pojedou nosný vozík s paletou až na místo určení a jeho zpáteční jízdu.

Proportní časové náročnosti:

Nabrání palety	25
Jízda s paletou k regálovému místu	$40 \times 0,83 = 33,2$
Zdvih	110
Spuštění	110
Jízda pro další paletu	$40 \times 0,72 = 28,8$

Dopočet časů potřebných pro nosné vozíky:

- **DIS**
 - P esun palety pomocí nosného vozíku (4,75m) $4,75/0,5 = 9,5$ s
 - Vrácení se vozíku zpět $4,75/0,5 = 9,5$ s
- **Radioshuttle**
 - P esun palety pomocí nosného vozíku (6 m) $6/0,65 = 9,23$ s
 - Vrácení se vozíku zpět $6/0,65 = 9,23$ s

Celková časová náročnost zaskladnění je při **použití ETV320** je 307 centiminut, **tj. 3 min 4 s**, s použitím vozíku **DIS 3 min 23 s** a při použití **Radioshuttlu 3 min 22s**.

Průměrný čas zaskladnění je dán jako vážený součet dílčích časů:
 $0,64 \times 184s + 0,155 \times 203s + 0,204 \times 202 = 190,5$ s

V průměru zaskladování trvá **3 min a 10 sekund**

Skutečná časová náročnost zaskladování je 2 min 29s.

Snížení časové náročnosti je opatřeno souborně vysoce kvalitní manipulační technologií, kdy k nejvyšší časové úspoře dochází při výsuvu palety a při přejezdech manipulačních vysokozdvizných vozíků.

Pohyb palet od přijímacích míst v prostoru příjmu a jejich naskladnění je znázorněn v příloze dv. Na grafu je velice názorně vidět, že manipulační technika používaná v této oblasti je absolutně. V tomto případě by nemohlo dojít k žádným potížím ani při nepředvídaných situacích. To samé tvrzení platí pro vyskladování palet z regálů.

3.10.5. Vyskladování palet z regálů

Vyskladování palet je prováděno na stejném principu jako zaskladování palet. Ve „speciálních“ zónách jsou pro tuto činnost kompetentní příslušné speciální vozíky, které se starají i o ukládání palet, tedy pro systém DIS dva retraky včetně dvou nosných vozíků, pro systém Radioshuttle tři nosné vozíky a jeden retrak.

V příhradových regálech jsou pro tuto činnost určeny dva vysokozdvizné vozíky ETV 320, kdy v každé zóně příhradových regálů je po jednom kuse této techniky.

Tyto vozíky vyskladují a převážejí palety až na předávající místa. Zde palety odváží ke kompletaci příslušné vozíky.

3.10.6. Odvoz palet ke kompletaci

Odvoz palet ke kompletaci zajišťují dva vozíky ESE 20. Ty přebírají na předávajících místech palety vyskladněné od Retraku z zón s příhradovými regály a Radioshuttle. Jejich úkolem je transport zmíněných palet do prostor kompletace.

V DISu je situace značně odlišná, protože ve vlastní zóně dochází již ke kompletaci.

3.10.7. Kompletace

- Průměrné denní vychystání je 950 objemových palet. Z toho potom se vytvoří z toho 696 homogenních a 1044 kompletovaných palet
- Během týdne existuje nerovnoměrnost ve vychystávání. Nejvyšší nerovnoměrnost vychystávání je ve tvrtek-koefficient 1,4 (viz tabulka číslo 10)
- Nerovnoměrnost během dne je charakterizována:
 - Ranní směna na 34 %
 - Odpolední směna na 54 %
 - Noční směna na 12 % palet
- Dále předpokládám, že celkový objemový příjem palet se rovná celkovému objemovému výdeji palet (tj. 950 palet příjem = 950 palet výdej)

Provoz kompletace je zabezpečen následující skladovou technologií.

- V kompletaci homogenních palet již zmíněnými vozíky ESE20
- V kompletaci heterogenních palet deset vozíků typu OPUS OSE250P a jeden vysokozdvizný vozík EJC 112. Dva z těchto vozíků jsou vyleněny pro kompletování v zóně DIS. V té dochází k velmi účelné a efektivní kompletaci. Každou částí tunelu (tunel je rozdělen ulíčkou na dvě části) projíždí jeden vychystávací vozík s dvoulennou posádkou (mohou odebírat kartóny z obou stran vychystávacího tunelu. Tento důmyslný způsob kompletace umožňuje zrychlit veškeré činnosti, především čas na sestavení heterogenní palety z rychloobrátkového zboží

Nyní je třeba spočítat zda-li je počet vozíků adekvátní. To zjistíme podle počtu zaměstnanců, kteří budou kompletovat palety určené k expedici. Každý z těchto zaměstnanců

musí mít svůj vlastní vozík. Aby byl výpočet relevantní, bude vycházet ze dne, kdy je největší expedice a zároveň příjem, tedy ze čtvrtek:

Výpočet největšího příjmu (čtvrtek): $950 \cdot 1,4 = 1330$ objemových palet

Předpokládejme, že poměr mezi homogenními a kompletovanými paletami se nemění, tedy že 45 % výstupu tvoří homogenní palety (974 ks) a 55 % kompletované palety (1462 ks).

Kompletované palety jsou objemově ekvivalentní homogenním. Jedna paleta obsahuje přibližně 100 kartonů.

Počet a kompletovaných palet na kartony za den:

Počet kartonů: $731 \cdot 100 = 73\,100$ za den

Dále víme, že nejvytíženější směnou je **čtvrtek, odpolední směna**. Během této směny se musí zkompletovat 54 % zboží, tedy 39 474 kartonů.

čtvrtek odpolední směna: $0,54 \cdot 73\,100 = 39\,474$ kartonů

V nejvíce vytížené směně je třeba vychytat 39 474 kartonů. Z chodu CDS je známo, že zaměstnanci, kteří pracují v oblasti kompletace, jsou schopni připravit přibližně 3000 kartonů za jednu směnu.

Výpočet potřebného počtu pracovníků pro úsek kompletace:

Počet pracovníků: $39\,474 / 3000 = 13,158$ pracovníků

Z výsledku se nám může zdát, že počet vozíků je nedostatečný. Tato úvaha není ovšem správná. Kompletace také probíhá v DISu, kde na jeden manipulační vozík jsou dva zaměstnanci. Jestliže tedy od námi spočteného výsledku odečteme dva zaměstnance, zjistíme, že počet vozíků odpovídá současným požadavkům.

V této části se nebudu zabývat problematikou teoretické časové náročnosti, protože výpočet by byl silně zkrácen.

V příloze číslo 3 resp. v příloze číslo 4 najdeme grafy, které představují kompletaci vícedruhových resp. jednodruhových palet během jednotlivých směn při použití výše zmíněné manipulační techniky.

3.10.8 Expedice

- Denní expedice je 783 homogenních a 957 vícedruhových palet
- Plocha expedice je 1400m^2
- V realitě se denně nakládá v průměru 68 kamionů (43 velkých, 25 malých), průměrná doba nakládky je 60 minut
- Největší nerovnoměrnost:
 - čtvrtek, koeficient 1,4
- Počet nakládaných automobilů během dne v závislosti na směně:
 - Ranní směna: 15 velkých (32 palet), 10 malých (15 palet)
 - Odpolední směna: 22 velkých, 12 malých
 - Noční směna: 4 velké, 5 malých

- Nakládku aut provádí idi i sami pomocí 6 elektrických nízkozdvíhých vozík . K této innosti je v prostoru expedice umíst no p t vozík ERE 120 a jeden vozík EJE 116

Nyní je d ležitě vypo ítat soub h nakládacích aut za sm nu, abychom si ov íli, že po et vozík je p im ený. Aby byl tento výpo et relevantní, je nutné vycházet z údaj nejvytížen jší sm ny, tj. ze tvrte ní odpolední expedice. Z výše uvedených údaj víme, že b hem odpolední sm ny do CDS p íjede pro zboží v pr m ru 34 nákladních aut. Dále víme, že tvrte ní koeficient nerovnom rnosti je 1,4. Nyní m žeme zjistit, kolik nákladních aut pr m rn p íjždí do CDS b hem tvrte ní odpolední sm ny, resp. b hem její jedné hodiny:

Celkový po et nákladních aut se
zapo tením koeficientu nerovnom rnosti: $1,4 \times 34 = 47,6$ nákladních aut
Pr m rný po et nákladních aut za hodinu: $47,6/8=5,95$

Jak výpo et ukazuje, m že se stát, že se sou asn budou nakládat palety do 6 rozdílných aut. K plynulému provozu je tedy nutné disponovat minimáln 6 vozíky.

Nyní p istoupím k výpo tu teoretické asové náro nosti pro p esun jedné palety z expedice do nákladního auta.

Pot ebné informace

⇒ **Normativy (údaje jsou v centiminutách):**

- P emíst ní vozíku
 - S paletou: 1,47
 - Bez palety: 0,97
- Uložení na zem: 20
- Nabrání palety: 20
- Zm na sm ru: 11

⇒ **Pr m rná vzdálenost:**

- 7,5m po ploše p íjmu
- 4,5 m v kamionu (tato vzdálenost zohled uje r znou typy kamion)

Výpo et pot ebné doby pro p emíst ní jedné palety pomocí vozíku EJE116/ERE 120:

Zdvihnutí palety	20
Zm na sm ru	11
P esun palety do prostoru nákladního automobilu	$12 \times 1,47 = 17,67$
Položení palety na zem	20
Zm na sm ru	11
Jízda pro paletu do prostoru p íjmu (bez zát že):	$12 \times 0,97 = 11,64$

Celková pot ebná doba pro p esun jedné palety v p ípad využití této manipula ní techniky je 91,31 centiminut, tj. **55s**.

Teoretická doba, za kterou by m l být idi kamionu schopný naložit jednu palet je p íbližn jedna minuta.

Skute ná asová náro nost je 1 min 17 s. Navýšení je zp sobeno ze stejných d vod jako v p ípad p íjmu.

3.10.9. Zhodnocení vybavenosti manipula ní technikou

Používaná manipulační technika v CDS je na velmi vysoké úrovni a adí se ke špičce v České Republice. Vozíkový park se jeví jako velice kompaktní a využívá výhod, které jednotlivé vozíky nabízejí. I díky tomu lze činnost provádět v jednotlivých částech CDS zvládat za velmi krátkou dobu.

Nejvíce problémovou oblastí se mi zdá p íjem a to z toho důvodu, že je jakýmsi filtrem mezi nepravidelnými cykly p íjmu zboží a pravidelným cyklem odvozu palet do skladového jádra. I když se na první pohled množství nízkozdvíhových vozík zdá být jako dostatečné, po detailnějším prozkoumání se ukazuje, že opak je pravdou. Během několika málo hodin v rámci ranní směny je p íjmová část skladu vystavována enormnímu tlaku. I když v těchto hodinách dochází k co nejrychlejšímu p evozu palet do skladového jádra p esto p íjmová plocha v určitých situacích kapacitně nestačí. Tento závěr je jednoduše ověřitelný z pohledu úlohy číslo jedna, kde je znázorněn pohyb palet z p íjmu do míst, kde dochází k p edání palet k uskladnění. Jak již bylo výše řečeno, tento odsun palet není bohužel během nejvytíženějších směn dostatečný. Kompenzace těchto nedostatečných kapacit je možná nasazením vozík z jiných skladových úseků (kompletace) i zvětšením prostoru p íjmu, popřípadě zvětšením koeficientu využitelnosti plochy p íjmu. Kdyby k tomuto zvýšenému úsilí nedošlo, i při p íjížděcích nákladních automobilech by museli s vykládkou svých palet vyčkat až do té doby, dokud by se p íjmová plocha neuvolnila. V současné době si nemyslím, že by nutně mohlo dojít k navýšení potu manipulační techniky, která operuje ve zmíněné oblasti. Celá problémová situace může být nyní (za souasných podmínek) zvládnuta vhodnou reorganizací v současnosti používaných vozík.

Další kritickou hodnotou je samotná vykládka palet z kamionů. P íjem palet musí být zahájen již jednu hodinu před zahájením ranní směny (tedy v 5 hodin ráno). Tento hodinový předstih je velmi důležitý proto, aby před začátkem ranní směny mohlo být zkontrolováno veškeré zboží (provádí se jak náhodná kvalitativní kontrola, tak kontrola kvantitativního charakteru) alespoň ze dvou kamionů. Výše zmíněný předstih je nutný, aby odvoz palet do skladové části mohl začít přesně v 6 hodin. Jestliže by navážení palet začalo o hodinu později, tedy začátek vykládky kamionů by byl určen na 6 hodin, došlo by k p eplnění p íjmu ještě o další palety.

Toto navýšení palet v p íjmové části by vyvolalo ještě větší nároky na p evoz palet do skladové části a vyšší frekvenci uskladňování v prahu ranní směny.

Ostatní skladové zóny se za standardních situací jeví jako bezproblémové, tj. kapacitně bezproblémové. U některých skladových činností by se dalo dokonce říci, že za bezproblémového a plynulého toku zboží je množství nasazených skladových vozík vyšší, než by plynulý provoz vyžadoval. Jako příklad uvádím počet vozík typu ETV320 určených pro uskladňování palet.

Jak z předchozích údajů vyplývá, v současné době je množství manipulačních vozík dostatečné (kromě p íjmu). Je nutné si uvědomit, že nyní je v CDS cca. 30 000 paletových míst. Do pěti let by se tento počet měl zvýšit na předpokládaných 35 000 paletových míst. V tomto případě bude muset vedení společnosti doplnit do CDS další manipulační techniku, která bude korespondovat s nárůstem paletových míst.

V tabulce 18 je uvedena sumarizace manipulačních vozík, které jsou v současné době využívány v reálném provozu CDS. Pro porovnání je přiložena tabulka 19, která symbolizuje počet manipulační techniky pro vodní varianty společnosti Jungheinrich, kterou jsem analyzovala ve své bakalářské práci. Jak je možné z tabulek vyjít došlo k poměrně značnému nárůstu počtu vozík. Tento počet prakticky odpovídá mnou navrhovanému a předpokládanému počtu vozík. V případě, že bychom soubor manipulačních vozík DIS a ETV považovali jako jeden vozík (tomuto předpokladu skoro nic nebrání), pak počet vozík je identický. Hlavní změna, která se v provozní technologii objevila, bylo zakomponování moderní technologie DIS a Radioshuttle, ruční paletové vozíky byly nahrazeny akumulátorovými vozíky ERE 120, které

disponují lepšími jízdními vlastnostmi. Dále kompletní vozíky ECE20 byly nahrazeny vychystávacími vozíky od společnosti BT - jedná se o vozíky typu OPUS OSE.

Tab. 18 Sumarizace manipulační techniky

Typ stroje	Počet
ERE 120	7
EJE 116	3
Radisohttle	3
DIS2- (P1)	3
ESE 20	3
ETV 320	8
EJC 112	1
OPUS OSE120P	2
OPUSOSE250P	10
Celkem stroj	40

Tabulka19 Sumarizace manipulační techniky⁵⁷

Typ stroje	Počet	Pepoítaný počet
AM 2200/EJE 116	10	11
ESE 20/ EKE 20	3	4
ETV 320	5	6
ECE 20	15	17
Celkem stroj	33	38

V předšlém textu vycházel výpočet veškerých hodnot logistického et zce z istého asu. To znamená, že jsou vypoítány bez jakéhokoli zohlednění potebných rezerv, které by mohly kompenzovat ztráty způsobené neoekávanými a nepedvídatelnými událostmi. Jestliže vzniknou nějaké asové ztráty, pak je nutno tyto ztráty vykompenzovat zvýšeným úsilím na daném úseku innosti. Tyto nepedvídatelné problémy mohou zapíínit na jedné straně nárst palet (a to jak p íjmu, tak nahromadění se na určitém místě ve skladě), tak na straně druhé nedostatek zboží. Ani jedena z těchto situací není ideální pro plynulé ízení a chod skladu. Proto je třeba být na takové situace připraven a v asně jim předcházet.

Mezi nejastější příiny vzniku krizových situací, které jsou v kompetenci skladu, patří výpadky z titulu poruchovosti vozíků, eventuálně jejich pravidelné opravy. S tím by ale mělo být již v předstihu počítáno.

V průběhu doby užívání manipulační techniky se jednotlivé části vozíků více a více opotebobávají. A proto je třeba stále astěji provádět opravy.

Je samozřejmé, že během oprav vozíky nebudou schopny zastávat své provozní funkce a budou muset být nahrazeny jinou manipulační technikou, která se vyskytuje ve skladě. Avšak ve většině případů je manipulační technika vytížena svou vlastní inností a nemusí být ani vhodná pro vykonávání daného typu innosti. V případě opravy ETV 320 (Retrak) nemohou vozíky nahradit volným EJE 116 (elektrický nízkozdvíhací ručně vedený paletový vozík). Proto je pro tento případ třeba počítat s dodatečnou kapacitou jednoho vozíku na každých deset vozíků stejného typu. Další možnou variantou je smluvní zajištění nájmu vozíku (stejněho typu) po dobu potebnou pro jeho opravu. Tato smlouva musí být uzavřena předem (pro všechny typy užívaných vozíků), aby nedocházelo k žádným prodlevám a aby najatá manipulační technika mohla být okamžitě nasazena do provozu.

Jedná-li se o klíčové vozíky, mělo by se s touto dodatečnou kapacitou počítat i v případě, že počet vozíků je menší než deset. Tyto předané vozíky budou mít za úkol eliminovat takto vzniklé krizové situace.

Poznámka nakonec

V případě jakékoli nedostatečnosti budoucího vykrytí kapacity vozíků v jakékoli části skladového prostoru je nutné tuto kapacitu doplnit dodatečným nákupem manipulační techniky

⁵⁷ *Martina Laláková, BP Projekt Hamé Babice, str.39*

Pozn. Údaje v tabulce 19, představují počet a typ manipulační techniky ze základního řešení společnosti Jungheinrich. Ve sloupci vypoítaný počet je provozní počet vozíků včetně počtu vozíků, který jsem navrhovala do reálného provozu CDS. Bližší pojednání o této variantě je v bakalářské práci Projekt Hamé Babice.

nebo pronájmem daného druhu vozíku. Pro jakou variantu se firma rozhodne, záleží na reálném stavu, a to především ve špičkách provozu (tvrtek).

3.11 Personální obsazení

Nyní se podíváme na otázku personálního složení na jednu směnu. Z povahy věci vyplývá, že na každý vozík je třeba jednoho zaměstnance. Tento předpoklad se nevztahuje na vozíky DIS2 (P1), nosné vozíky Radioshuttle a vozíky používané na příjmu a expedici - zboží nakládají a vykládají samotní řidiči nákladních automobilů. Personální náročnost pro jednotlivé úseky souhrnného řešení (ve spojitosti s užíváním manipulační techniky) je v tabulce 20.

Dále je do programu skladového personálu nutno zahrnout pracovníky, kteří se zabývají kvantitativní a kvalitativní péčí o zboží a pracovníky na expedici - jedná se o šest zaměstnanců. Taktéž nesmíme zapomenout na dva zaměstnance, kteří se účastní kompletace v DIS. Protože zde dochází ke kompletaci ve dvojicích. Jeden zaměstnanec se vždy stará o obalové hospodářství (správa palet, přesun prázdných palet na místo tomu určené atd.)

Celkový počet zaměstnanců bude odpovídat trojnásobku tohoto počtu (předpokládáme stejné vytížení během všech tří směn).

V personální oblasti se v praxi doporučuje mít pro tuto profesi na každých 5 zaměstnanců jednoho zaměstnance záložního pop. brigádníka a to z důvodu vysoké nemocnosti této profese, která se pohybuje až okolo 30%, a čerpání zákonné dovolené.

Tab. 20 Rozložení pracovníků

Úsek	Typ operace	Typ zařízení	Počet kusů	Počet zaměstnanců
Příjem			8	4
	Vykládání aut	ERE 120	2	0
		EJE 116	2	0
	Odvoz palet k regálům	OPUS OSE120P	2	2
Odvoz a zakládání palet do regálů	ETV 320	2	2	
Kompletace			24	19
	Kompletace vícedruhových palet	OPUS OSE250P	10	10
		EJC 112	1	1
	Kompletace homogenních palet	ESE20	2	2
	Zakládání do DISu	DIS-2 (P1)	2	0
		ETV 320	2	2
	Zakládání do Radioshuttle	Radioshuttle	3	0
		ETV 320	1	1
Doplňování palet na kmenová místa	ETV 320	1	1	
Vyskladování plných palet	ETV 320	2	2	
Expedice			6	0

	Nakládání aut	ERE 120	5	0
		EJE 116	1	0
Celkem				23

Minimální počet pracovníků je:

- Základní počet pracovníků : $23+6+2+1 = 32$ pracovníků
- Počet záložních pracovníků : $32 / 5 = 6,33$ pracovníků , tj. 7 pracovníků
- Celkový počet pracovníků na směnu: $32+7 = 39$

Pro každou směnu je třeba mít **39 pracovníků** . Protože CDS má celodenní provoz, tedy pracuje se na této směně, musí počet pracovníků připadající na jednu směnu vynásobit třemi:

Počet pracovníků na třísměnný provoz: $39 \times 3 = 117$ pracovníků .

Z těchto výpočtů vyplývá, že **celkový počet pracovníků** , které bude CDS pro výše analyzované činnosti zaměstnávat, se pohybuje okolo **117 pracovníků** .

Doporučení

Další okolnost, kterou musíme vzít v úvahu, jsou mimo jiné výpadky pracovníků během roku, rizikové epidemie a špičky pracovních dnů . Tyto nepředvídatelné problémy v personální oblasti by mohly být vykryty pomocí brigádníků . Brigádníky by zprostředkovávala místní personální agentura. Nutnou podmínkou pro zařazení brigádníků do pracovního poměru je jejich proškolení na příslušné řídicí oprávnění pro dané typy vozíků . řídicích pracovníků existuje několik a jsou hierarchicky uspořádané. V našem případě nejvyšší kategorie řídicích pracovníků , která se v CDS využívá, je pro obsluhu ETV 320.

řídicí pracovník se vystavuje na nízkozdvíhací, vysokozdvíhací a plošinové vozíky s vlastním pohonem (akumulátorové vozíky nebo vozíky se spalovacím motorem), řízení pomocí volantu, oje nebo řídicích pák. Obsluhovat manipulační vozík s vlastním pohonem může pouze osoba starší osmnáct let, která je odborná a zdravotně způsobilá. Podmínkou obdržení řídicího oprávnění je složení závěrečné zkoušky. V případě úspěšného splnění je uchazeči vystaven pracovníkům obsluhy manipulačních vozíků příslušné třídy a druhu.

Toto oprávnění je časově omezené, a proto je třeba opakované školení a přezkoušení obsluhy manipulačních vozíků. To se provádí jednou ročně . V případě , že pracovník bude obsluhovat vozík vyšší třídy, než který má uveden v řídicím pracovníkovi musí absolvovat rozšiřující školení⁵⁸.

Snahou je, aby veškerý personál disponoval s co nejvyšším stupněm řídicího oprávnění, protože tato oprávnění se vztahují i na obsluhu vozíků nižšího řádu (např. pracovníci z regálové části mohou obsluhovat vozíky u kompletace, nikoli naopak). Avšak vyšší kvalifikace s sebou nese také vyšší náklady na personál.

⁵⁸ *Dostupné z <http://skoleni.webpark.cz/MV.html>*

4 ZÁVĚR

Během necelého roku se společnost Hamé a.s. podařilo vybudovat ve Starém Městě u Uherského Hradiště zbrusu nový, vysoce moderní centrální distribuční sklad.

Na výstavbu a technologickém vybavení CDS se podílely přední světové firmy v zastoupení svých českých poboček-mezi nejvýznamnější patří společnost Jungheinrich, BT Česká republika a společnost ICZ. První dvě zmíněné firmy jsou dodavatelé moderní provozní technologie, tj. skladových regálů a manipulační techniky, poslední z nich je dodavatelem velice sofistikovaného softwaru pro řízení skladového provozu-WMS OSIRIS.

Pro správné navržení skladového prostoru, tj. skladového lay-outu, jsem musela dle kladně zanalyzovat skladovaný sortiment pomocí ABC analýzy. Použitím výše zmíněné analýzy jsem zjistila, že 50 % skladovaných výrobků je vysokoobrátkových, 26 % středně obrátkových a 24 % nízkoobrátkových výrobků.

Abych mohla správně navrhnout potřebnou plochu pro příjem a expedice, musela jsem zjistit průměrné množství přijímaných resp. expedovaných palet v denní nerovnoměrnosti během dne a rozložení příjmu a expedice mezi jednotlivé směny. V průměru se každý den přijímá 950 palet a expeduje 1740 palet, které objemově odpovídají požadovanému množství paletám. Z analýzy vyplynulo, že nejvyšší koeficient nerovnoměrnosti příjmu, koeficient 1,6, je ve čtvrtek. Musí se přijmout 1400 palet. V ranním směnu se v průměru přijímá 80 % veškerého paletizovaného zboží, tj. v nejvytíženější den 960 palet. Obdobně je tomu i u expedice. Zde je taktéž nejvytíženější den čtvrtek s koeficientem 1,4, (nutno vyexpedovat 2439 palet), avšak oproti příjmu je 55% zboží, tj. 1342 palet, vyexpedováno v odpoledním směnu. Je zřejmé, že s touto nerovnoměrností jsem musela počítat. Velikost prostor kompletace se odvíjí od množství, které je nutné v nejvytíženějším dnu expedice zkompletovat, tedy ze čtvrteční. Toto množství palet jsem rozdělila mezi všechny směny rovnoměrným dílem. Plochu skladového jádra jsem odvodila od cílového množství paletových míst definovaném zadavatelem a dále je determinována použitou skladovou technologií.

Na základě informací získaných z analýzy dat jsme společně s firmou Jungheinrich navrhli centrální distribuční sklad jako víceúrovňový dvouhlavý. Plocha příjmu byla vypočtena na 1120m² a zboží je přijímáno 8 vraty. Další 824 m² zabírají kanceláře včetně hygienického zařízení pro zaměstnance, které jsou umístěny ve dvou podlažích. Kompletace vícedruhových palet jsme umístili nad expedici. Palety jsou sem ze skladové zóny přepravovány pomocí nákladních výtahů situovaných na obou stranách kompletace. Plochu skladového jádra, pro cílové množství 35 000 paletových jednotek, bylo vypočteno necelých 10 400 m². Po levé straně příjmu, za kancelářemi, je umístěna na ploše 1885m² expedice společně s kompletací jednoruhových palet.

Do skladového jádra jsme navrhli tři různé typy skladových regálů. Jedná se o přepravné regály typu B, DIS technologii a Radioshuttle. Poslední dvě jmenované technologie představují inovativní přístup ke skladování v České republice, který podle mého názoru skýtá celou řadu výhod. Na druhou stranu, je nutné si uvědomit, že každý druh regálu je vhodný pro skladování určitého typu zboží.

Pro vhodné zařazení typů zboží do jednotlivých technologií jsem provedla ABC analýzu. Na základě jejích výsledků jsme společně se společností Jungheinrich umístili do systému DIS a Radioshuttle od společnosti BT vysokoobrátkové zboží.

Do systému DIS jsme umístili nejvýznamnější vysokoobrátkové produkty společnosti Hamé. Tento komplex je podle mého názoru vysoce strategicky umístěn v blízkosti prostor expedice. Vychystávání a kompletace je založena na jiném principu než ve zbytku celého skladového jádra. Dochází k přesunu lidí za zbožím a díky tomu taktéž ke snížení časové náročnosti vychystávání a kompletace. Tento způsob kompletace je možný díky jediné technologii vychystávacího tunelu. Ten se mi jeví jako vysoce efektivní. Skladníci, kteří

projíždí jí tunelem na dvoumístných vychystávacích vozících, odebírají zboží na obou stranách tunelu. Tím se podstatně snižuje potřebná kapacita na vychystávání. Po odstranění prázdné palety ve vychystávacím tunelu dochází na základě gravitace k přesunu plných palet. K doplnění palet na válekové tratě dochází pomocí dvou ETV320 z horních vrstev. S úspornou kombinací velmi výkonných nízkozdvíhových a vysokozdvíhových systémových akumulátorových vozíků dochází k dokonalému synergickému efektu. Další výhodou, kterou sledávám u tohoto typu skladování je vysoký stupeň využití plochy a prostoru díky blokovému skladování nad vychystávací tunelem. Tunel tedy umožňuje společnosti Hamé dosáhnout vysokého výkonu při přepravě palet, které se skládají z nosných sortimentních druhů zboží, a dále rychlé, efektivní a spolehlivé doplnění paletizovaného zboží na vychystávací místa. Naopak nevýhodou se mi zdá nedodržování režimu FIFO.

V Radiohuttle je blokově skladováno vysokoobrátkové zboží, které je skladováno alespoň po deseti paletách. Palety jsou na určenou pozici zaskladněny pomocí dálkově ovládaných nosných vozíků. Díky možnosti ovládat více nosných vozíků najednou dochází k úsporné. Slabší stránkou tohoto systému je nutnost přemísťovat nosný vozík pomocí retraku do jiných regálových kanálů. Neoddiskutovatelnou výhodou je vysoký stupeň využití plochy tak prostoru této skladové zóny.

Stejně obrátkové a nízkobrátkové zboží jsme umístili do příhradových regálů typu B, které zabírají největší plochu skladového jádra. Aby byla jak plocha, tak prostor skladu lépe využity, umístili jsme dva bloky regálu k sobě. Tímto způsobem je zaručen přístup ke každé paletě z jedné strany. Díky své cenové přijatelnosti a poměrně příznivému využití plochy a prostoru, se z mého pohledu jedná o jednu z nejvíce využívaných technologií v české republice. Využitelnost plochy a prostoru jsme zvýšili nasazením systémových vozíků, které jsou schopny operovat v užších uličkách.

Další důležitou otázkou pro bezproblémový chod skladu bylo nasazení správné manipulační techniky. V zadání bylo požadováno nasazení akumulátorových vozíků. Proto jsem zúžila naši pozornost na tento druh nízkozdvíhových a vysokozdvíhových vozíků. Následovalo porovnávání výhod a nevýhod jednotlivých typů vozíků a konečný výběr pro danou skladovouinnost tak, aby byl vozík pro tutoinnost co nejefektivnější. V dnešní době je v provozu skladu 38 akumulátorových vozíků. Z tohoto počtu je 9 vozíků vysokozdvíhových, 5 nosných a 24 nízkozdvíhových.

Abych zjistila, zda-li je pro jednotlivé operace skladová technologie dostatečná, bylo třeba, abych udělala kapacitní zhodnocení. Jak již bylo výše naznačeno, aby tento projekt byl relevantní, využívala jsem hodnoty z nejvíce vytížených dnů, tj. ze čtvrťky. Pro jednotlivé operace jsem nejprve pomocí SMB normativ spočítala potřebnou kapacitu na jednu operaci. Protože jsem zjistila, že některé tyto údaje se od reality v některých případech liší, přistoupila jsem k samostatnému měření času pro jednotlivé operace v reálném provozu. Tyto odchylky vznikají proto, že normativy nezohledňují rozdílné technické parametry vozíků a složitost manipulace. V případě zjištěných odchylky jsem se snažila najít příčinu, která vedla ke vzniku této odchylky. Ve většině případů, kdy změněný čas jedné operace byl vyšší než normovaný, byly hlavní příčinou této odchylky špatné podmínky pro manipulaci (překážející palety) a krátká manipulační vzdálenost, která neumožňovala vozíkům dosáhnout průměrné rychlosti jízdy. Naopak v případě kratšího času potřebného pro danou operaci oproti normovanému dochází k úsporně především díky nasazení vysoce výkonné manipulační techniky. K největší úsporně dochází především díky vysokým parametrům zdvihu zvedacího zařízení vysokozdvíhových vozíků.

Ípřes vyšší potřebnou kapacitu pro některé operace jsem za normálních podmínek sledovala provoz CDS za poměrně bezproblémový. Nedochází k přerušování materiálového toku a tedy ani k hromadění palet. Tato situace se podstatně liší v případě analýzy skladu ve špičkových dnech, tj. ve čtvrtek. V tento den je sklad vystaven enormnímu tlaku nejen v expediční části, ale především v říjmové části, kterou jsem sledovala jako nejproblémovější. Je to proto, že při říjmu

tvorí jakýsi interface mezi nepravidelnými dodávkami zboží do skladu a pravidelnými skladovými operacemi. Jak ukazuje graf číslo jedna, ve tvrzte ní ranní sm n je plocha p íjmu nedostate ná a palety z vykládajících se kamion se na plochu p íjmu nevejdou. Jedná se o 152 palet, tj. plocha p íjmu, p i koeficientu využití 0,45 a plochy palety 1m², by byla pot eba zv tšit o cca 340 m². Tyto problémy však, podle mého názoru, mohou být odstran ny vhodnou reorganizací stávající manipula ní techniky (nap . z kompletace), pop ípad p i trvalejších problémech rozší ením stávající vozíkové flotily o dodate ný nízkozdvížný akumulátorový vozík, pop ípad nájmem vozíku. Toto navýšení po tu by umož ovalo rychlejší odvoz palet z plochy p íjmu k regál m a uvoln ní p íjmové plochy. V ostatních skladových ástech je podle mého propo tu kapacita vozík ve špi kových hodinách dostate ná. V p ípad jednorázov vzniklých problém , se lze uchýlit ke stejnému ešení jako v p ípad p íjmu, tj. k výpomoci nevyužitých vozík z jiných skladových ástí.

Nejen na kvalitní skladové technologii, ale také na sofistikovaném ídicím systému je založen celkový úsp ch provozu nového CDS. Logisti tí manaže i spole nosti Hamé vsadili na léty prov ené zkušenosti jedné z nelepších dodavatelských firem v oblasti logistického softwaru, spole nost ICZ, a implementovali do provozu její produkt WMS OSIRIS. Ten umož uje detailn monitorovat stav a pohyb zboží v reálném ase a to v p edem ur eném stupni podrobnosti, jeho umíst ní na skladových manipula ních jednotkách a jednotlivých skladových lokacích, ídit veškeré skladové operace tj. p íjem, expedici, zaskladn ní, kompletaci a podporuje využití automatické identifikace (árový kód). Tato sesbíraná data, která manaže r m poskytují cenné poznatky o stavu a pohybu zboží, slouží pro další rozhodování v oblasti skladového hospodá ství a ízení materiálového toku.

Z mého pohledu, velice d ležitou otázkou je personální obsazení skladu. Správné naplánování personální stránky spolu s kvalitní a moderní technologií jsou nezbytnými klí i k úsp chu. Po et pot ebných zam stnanc na jednu sm nu se odvozuje od množství vozík (krom nosných vozík), které musí být na danou sm nu v provozu. Ze zadání je známé, že vozíky na p íjmu a na expedici obsluhují samotní idi i nákladního automobilu. Jako velký problém shledávám vysokou nemocnost skladník a erpání zákonné dovolené. Proto jsem na p t zam stnanc po ítala jednoho záložního. Celkový po et zam stnanc na jednu sm nu je 39. Aby byla tedy zajišt na provozuschopnost je t eba zam stnávat 117 pracovník . Pro zajišt ní plného stavu personálu (nemocnost, dovolená) a pro p eklenutí sezónní špi ky navrhuji spolupráci s personální agenturou, která bude firm poskytovat proškolené a kvalifikované pracovníky (brigádníky). Tato kvalifikace je velice d ležitá, protože skladníci, kte í pro výkon své práce používají nízkozdvížné, resp. vysokozdvížné vozíky musí disponovat pot ebným idi ským oprávn ním.

Celkov musím konstatovat, že výstavba CDS, díky implementaci vysoce kvalitních technologií jako je systém Radioshuttle, DIS, WMS OSIRIS a vysoce kvalitní manipula ní technika od spole ností Jungheinrich a BT, splnila vyty ené požadavky. V první ad došlo k odbourání v tšiny neefektivních inností, které pramenily z nejednotného logistického systému s nízkou provázaností. Díky odbourání t chto neefektivností došlo k razantnímu snížení logistických náklad . Z mého pohledu, velmi významným bodem je sjednocení expedice do jednoho centra, tj. do CDS. Tím došlo z velké v tšiny k odbourání neefektivní vnitropodnikové dopravy. Další významný efekt, pramenící ze sjednocené expedice je narovnáání hmotného materiálového toku. Klí ovým bodem je taktéž zavedení a systematické využívání automatické identifikace v podob árového kódu, což umožnilo podstatn zrychlit informa ní tok. Výše zmín né p ínosy se pozitivn odrazily ve flexibilit reakce na požadavky zákazník . Ta se n kolikanásobn zvýšila.

Logistika v dnešní dob není v Hamé „tradi n “ chápána jako p ít ž, ale jako nástroj, který m že zabezpe ít r st a prosperitu spole nosti. O kvalit celého ešení vypovídá i ocen ní, které

se CDS dostalo. Centrální distribuční sklad ve Starém Městě u Uherského Hradiště byl vyhlášen „Nejlepším logistickým řešením na míru“⁵⁹

⁵⁹ http://atoz.cz/cz/atoz_event/log_in/log_in_2__6/tiskova-zprava/

5 POUŽITÁ LITERATURA, ZDROJE

5.1 Použitá literatura

- 1 Pernica Petr, Logistický Management, ISBN 80-86031-13-6, první vydání 1998, Praha
- 2 Pernica Petr, Logistika pro 21.století, ISBN 80-86031-59-4, první vydání 2005, Praha
- 3 Pernica Petr, Logistika, vymezení a teoretické základy, ISBN 80-7079-820-3, dotisk prvního vydání, Praha 1995
- 4 Sixta Josef, Maát Václav- Logistika, teorie a praxe, ISBN-80-251-0573-3, první vydání 2005, Brno

5.2 Další zdroje

- 5 Laláková Martina, BP Projekt Hamé Babice, 2005, Praha
- 6 Studie skladové a distribuční haly HAMÉ a.s, zpracovaná firmou Jungheinrich
- 7 Pohled produktů a Elektrické ruční vedené vysokozdvizné vozíky
- 8 Systémové produkty firmy Jungheinrich
- 9 <http://www.hame.cz>
- 10 <http://es.logismarket.com>
- 11 <http://www.i.cz/>
- 12 <http://www.bt-forklifts.cz/>
- 13 <http://www.jungheinrich.cz/>
- 14 <http://www.skladuj.sk/sluzby/manipulacni-technika/jungheinrich>
- 15 http://www.bt-forklifts.cz/cs/Company/BT_ceska_republika.htm
- 16 http://www.jungheinrich.cz/general/scripts/jupressOut2.php?pmid=600&la=cs&co=cz&refpage=prehled_CZ.html
- 17 <http://www.hame.cz/o-firme/profil/>
- 18 <http://www.hame.cz/o-firme/oceneni/>
- 19 <http://www.hame.cz/o-firme/ve-svete/>
- 20 http://logistika.ihned.cz/c4-10024660-20672140-B00000_d-evropsky-distribucni-sklad-hame
- 21 <http://skoleni.webpark.cz/MV.html>
- 22 http://atoz.cz/cz/atoz_event/log_in/log_in_2__6/tiskova-zprava/

6 Přílohy

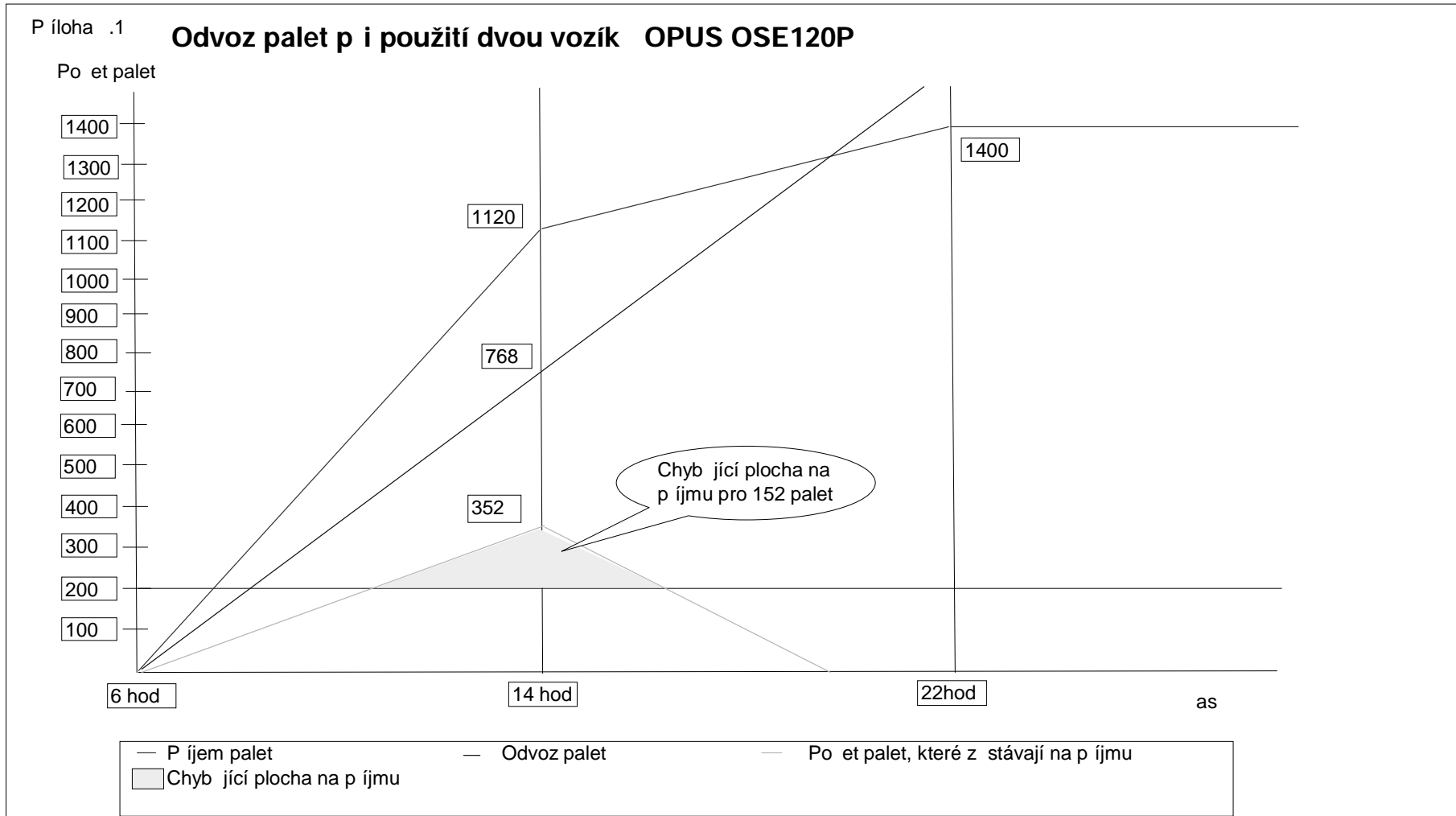
Příloha . 1: Pohyb palet na p íjmu p í použití dvou vozík OPUS OSE120P, str. 92

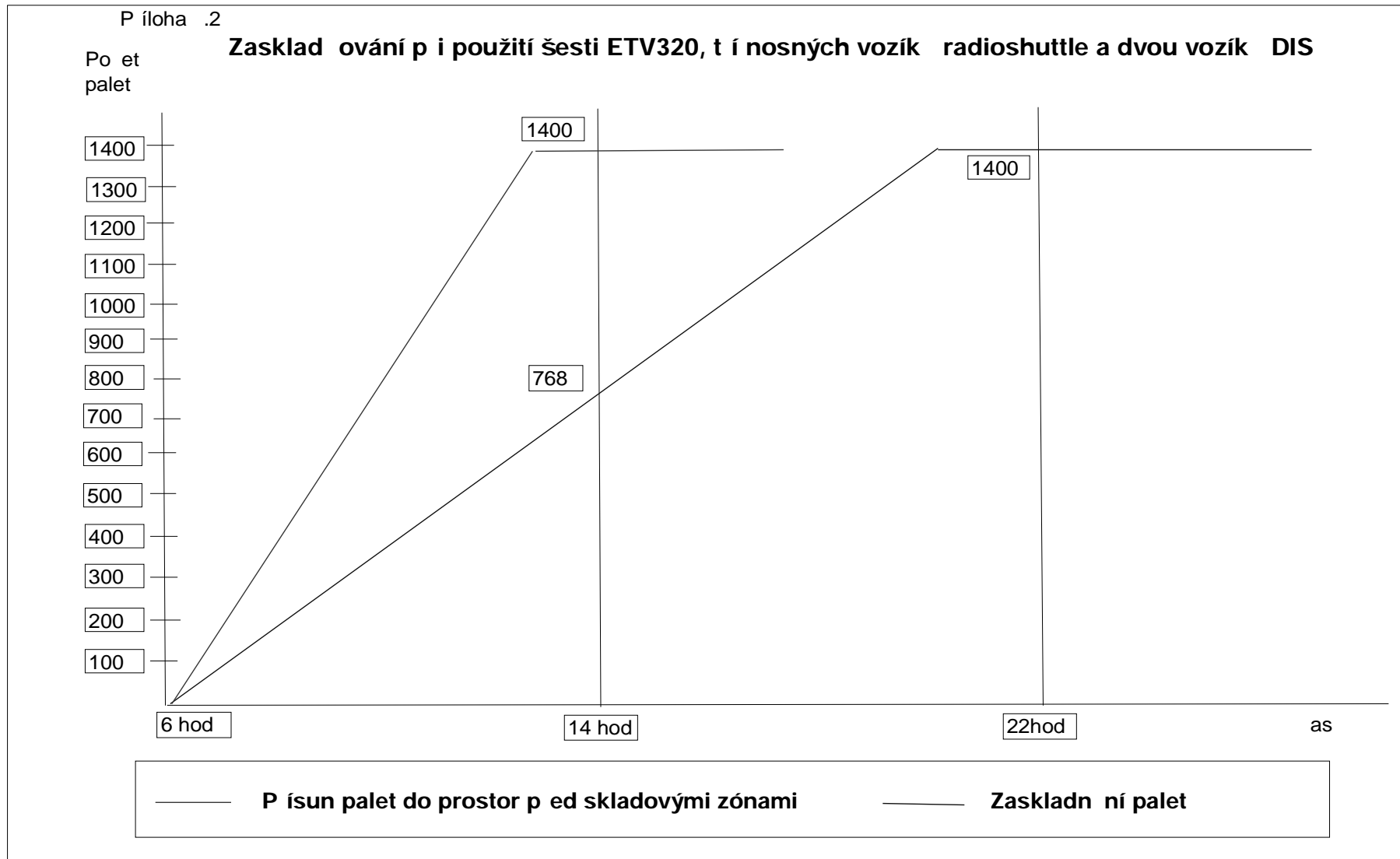
Příloha . 2: Pohyb palet na p edávacích místech, zasklad ování palet ve skladových zónách p í užití šesti vozík ETV320, t í nosných vozík Radioshuttle a dvou nosných vozík DIS, str. 93

Příloha . 3: Kompletace vícedruhových palet, str. 94

Příloha . 4: Kompletace jednodruhových palet, str. 95

Příloha . 5: Nam ené asy jednotlivých operací, str. 96

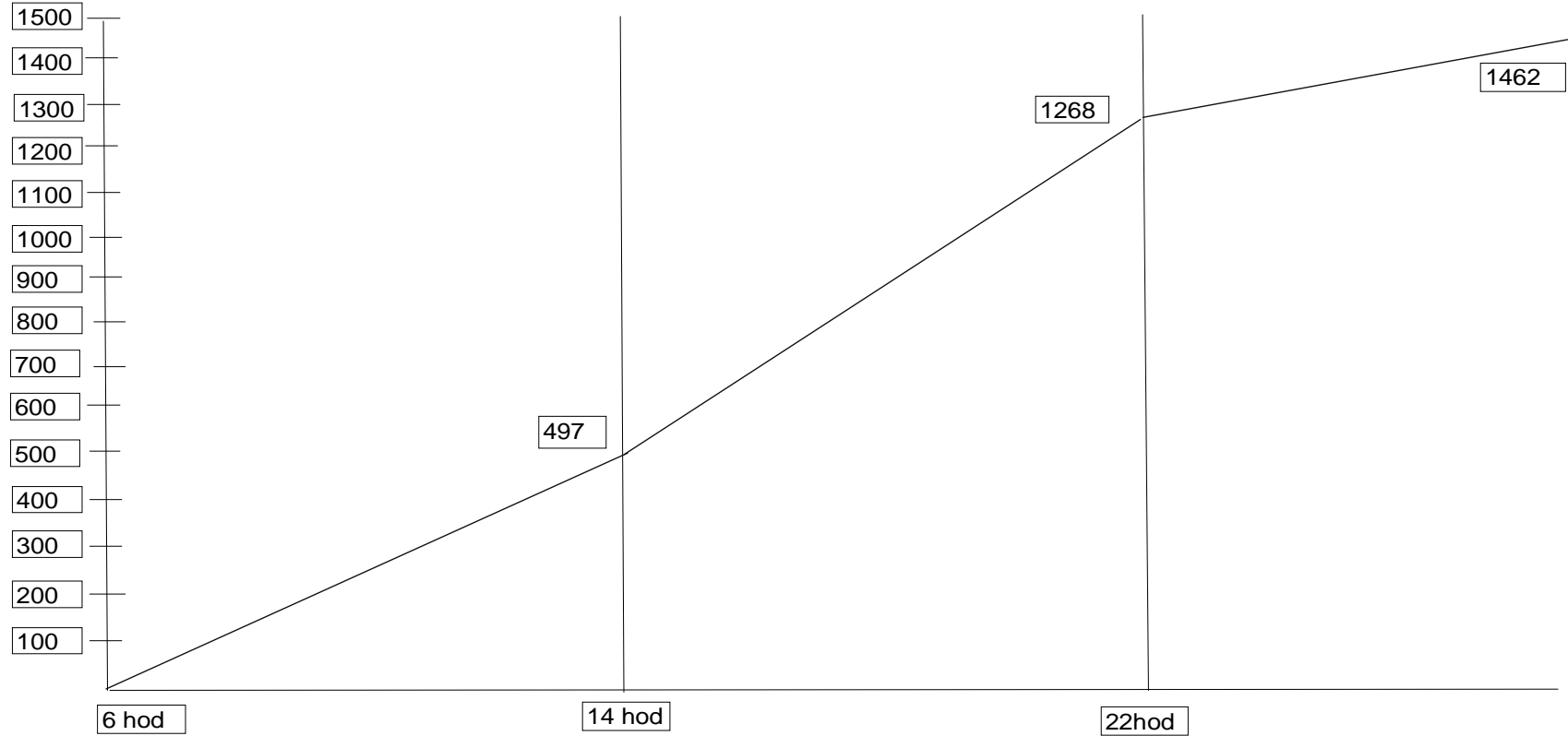




Příloha .3

Kompletace vícedruhových palet při použití deseti vozík OPUS OSE250P a jednoho vozíku EJC112

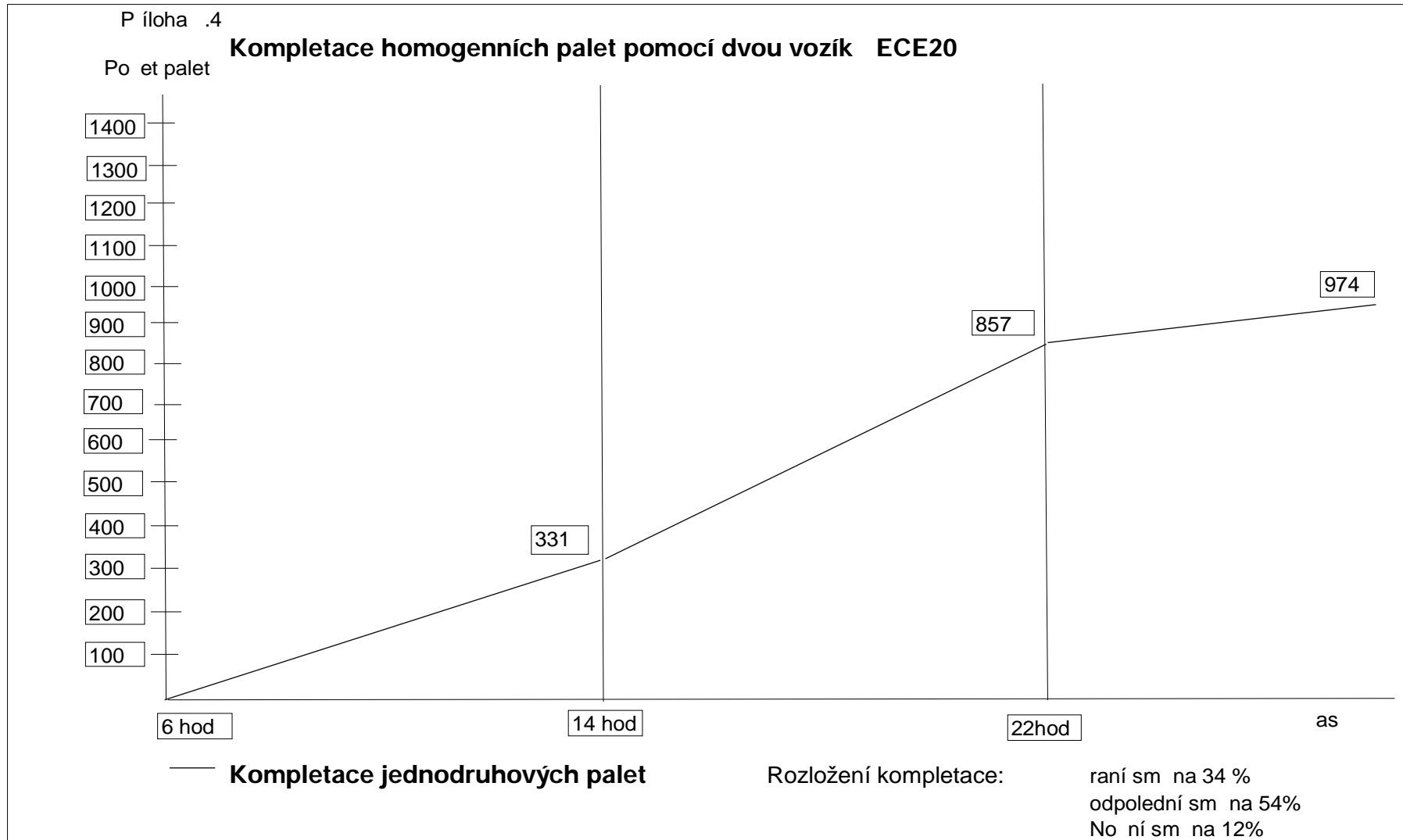
Počet palet



— Kompletace vícedruhových palet

Rozložení kompletace:

raní sm na 34 %
odpolední sm na 54%
No ní sm na 12%



Příloha .5

Naměřené asy jednotlivých operací

íslo m ení	Nam ený as						
	Vykládka z automobil	Odvoz palet k regál m	Odvoz palet a zaskladn ní	Zaskladn ní ETV 320+DIS	Zaskladn ní ETV 320+ Radioshuttle	Zaskladn ní ETV320	Expedice
1	80	165	220	205	205	180	75
2	81	171	210	200	198	184	76
3	65	131	209	210	196	184	70
4	64	132	206	203	200	189	82
5	70	153	216	208	206	189	83
6	69	143	210	199	207	184	75
7	80	155	209	202	199	180	71
8	84	140	213	197	200	183	75
9	68	130	215	206	203	186	73
10	80	163	216	201	205	183	86
11	81	151	211	208	198	182	79
12	83	137	212	197	206	188	76
13	70	169	216	200	201	189	71
14	75	156	209	202	199	192	84
15	81	137	213	205	206	171	75
16	74	155	208	196	204	185	73
17	67	163	212	206	200	180	78
18	66	138	213	207	204	174	82
19	74	149	215	204	200	186	80
20	88	142	207	204	203	191	76
Pr m r v min	1,25	2,48	3,53	3,38	3,37	3,07	1,28
Pr m r v s	75	149	212	203	202	184	77

