

Vysoká škola logistiky o.p.s.

Návrh optimálního využití kapacity
distribučního centra

(Bakalářská práce)



Vysoká škola
logistiky
o.p.s.

Zadání bakalářské práce

student

Jan Klinger

studijní program
obor

Logistika
Dopravní logistika

Vedoucí Katedry bakalářského studia Vám ve smyslu čl. 22 Studijního a zkušebního řádu Vysoké školy logistiky o.p.s. pro studium v bakalářském studijním programu určuje tuto bakalářskou práci:

Název tématu: **Návrh optimálního využití kapacity distribučního centra**

Cíl práce:

Navrhnout organizační a technická opatření vedoucí ke zlepšení využití disponibilní kapacity skladu vybrané firmy, zhodnotit jejich přednosti a nedostatky; formulovat podmínky jejich realizace a navrhnout nejvhodnější z nich.

Zásady pro vypracování:

Využijte teoretických východisek oboru logistika. Čerpejte z literatury doporučené vedoucím práce a při zpracování práce postupujte v souladu s pokyny VŠLG a doporučeními vedoucího práce. Části práce využívající neveřejné informace uveďte v samostatné příloze.

Bakalářskou práci zpracujte v těchto bodech:

Úvod

1. Teoretická východiska navrhování skladů, obecná formulace vlivů působících na využití jejich kapacity
 2. Identifikace rezerv ve využití kapacity skladu
 3. Návrh organizačních a technických opatření pro efektivnější využití kapacity skladu, jejich zhodnocení
- Závěr

Rozsah práce: 35 – 40 normostran textu

Seznam odborné literatury:

GROS, Ivan a kol. Velká kniha logistiky. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.

GROS, Ivan a Jakub DYNTAR. Matematické modely pro manažerské rozhodování. 2., upr. a rozš. vyd. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2015. ISBN 978-80-7080.

SIXTA, Josef a Václav MACÁT. Logistika: teorie a praxe. Brno: CP Books, 2005. Business books (CP Books). ISBN 80-251-0573-3.

SVOBODA, Vladimír a Patrik LATÝN. Logistika. Vyd. 2. přeprac. V Praze: Vydavatelství ČVUT, 2003. ISBN 80-01-02735-x.

Vedoucí bakalářské práce:

prof. Ing. Ivan Gros, CSc.

Datum zadání bakalářské práce:

31. 10. 2018

Datum odevzdání bakalářské práce:

4. 5. 2019

Přerov 31. 10. 2018



Ing. et Ing. Iveta Dočkalíková, Ph.D.
vedoucí katedry



doc. Ing. Ivan Hlavoň, CSc.
rektor

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a že jsem ji vypracoval samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná a že jsem v práci neporušil autorská práva ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb., o autorském právu, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

Prohlašuji, že jsem byl také seznámen s tím, že se na mou bakalářskou práci plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména § 60 – školní dílo. Beru na vědomí, že Vysoká škola logistiky o.p.s. nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro pedagogické, vědecké a prezentační účely školy. Užiji-li svou bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti Vysokou školu logistiky o.p.s.

Prohlašuji, že jsem byl poučen o tom, že bakalářská práce je veřejná ve smyslu zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, zejména § 47b. Taktéž dávám souhlas Vysoké škole logistiky o.p.s. ke zpřístupnění mnou zpracované bakalářské práce v její tištěné i elektronické verzi. Tímto prohlášením souhlasím s případným použitím této práce Vysokou školou logistiky o.p.s. pro pedagogické, vědecké a prezentační účely.

V Přerově, dne 4. 5. 2019

.....

podpis

Anotace

Téma této bakalářské práce je zaměřeno na optimální využití skladových kapacit. V teoretické části je vysvětlen teoretický postup navrhování skladů a formulace vlivů působících na využití skladových kapacit. V praktické části této bakalářské práce je zanalyzován stav využití skladových kapacit společnosti zabývající se poskytováním logistických služeb v oblasti chlazených potravin. Výsledky analýz jsou využity pro navrhnutí opatření zvyšující kapacity schopnost skladu společnosti.

Klíčová slova

distribuce, sklad, skladovací kapacita

Annotation

Topic of this bachelor thesis is focused on ideal usage of storage warehouse capacity. Theoretical part of the thesis explains theoretic of warehouse designing and it focus on operations influencing usage of warehouse storage capacities. The practical part is divided into two parts, first part is analyzing the current situation of warehouse capacity usage and the second part offers solution for optimization of this usage.

Keywords

distribution, warehouse, storage capacity

Obsah

Obsah	6
Úvod.....	8
1 Teoretická východiska navrhování skladů, obecná formulace vlivů působících na využití jejich kapacity	9
1.1 Druh manipulačních jednotek	10
1.2 Vstupní informace a odhad materiálového toku	11
1.3 Volba mezi náhodným a pevným skladováním	14
1.4 Výběr vhodných zařízení	15
1.5 Návrh plošného a prostorového uspořádání skladu	17
1.6 Kompletace zboží.....	18
2 Identifikace rezerv ve využití kapacity skladu.	21
2.1 Charakteristika společnosti	21
2.2 Operativa skladu.....	22
2.3 Materiálový tok skladu.....	26
2.4 Kvantifikace vstupů a výstupů	27
2.5 Statická a dynamická zařízení skladu	28
2.6 Sezónnost, příčiny a důsledky.....	29
2.7 Identifikace rezerv.....	32
2.7.1 Analýza prostorového uspořádání částí skladu.....	32
2.7.2 Problematika neucelených palet	38
3 Návrh organizačních a technických opatření pro efektivnější využití kapacity skladu, jejich zhodnocení	40
3.1 Optimalizace prostorového uspořádání skladu	40
3.2 Přednostní výběr palet v kompletačním procesu	43
Závěr	46
Soupis bibliografických citací	48

Seznam ilustrací a tabulek	49
Seznam zkratek a značek	50

Úvod

Tato práce je zaměřena na optimalizaci skladových kapacit společnosti poskytující logistické služby v oblasti chlazených potravin. Optimální využití skladových kapacit je jedním z nejdůležitějších faktorů pro výnosy logistických společností. Správně nastavené procesy a jejich dodržování z hlediska kapacit má také pozitivní vliv na kvalitu služeb a s tím spojenou spokojenost zákazníka. Stále častějším trendem výrobních společností je skladování a distribuci outsourcovat, společnosti poskytující tyto služby tak nabývají na důležitosti.

Cílem práce je identifikovat a následně zanalyzovat rezervy ve využití kapacity skladu. Následně navrhnout řešení, která by skladování optimalizovala. Řešení jsou zaměřena na zvýšení efektivity využití kapacit a výnosu společnosti.

Teoretická část je zaměřena na navrhování skladů a obecnou formulaci vlivů působících na využití kapacit a je shrnuta v první kapitole práce. Definovány jsou všechny vstupní faktory, jakými jsou druh a počet manipulačních jednotek, volba druhu skladování a plošné a prostorové uspořádání skladů. Kapitola dále rozebírá faktory materiálových toků a vliv kompletace zboží na kapacitu skladu.

Veškerý obsah teoretické části práce je podložen specializovanou literaturou z oblasti logistiky, která je uvedena na konci práce v soupisu bibliografických citací.

Praktická část práce je rozdělena na dvě samostatné kapitoly. Druhá kapitola je v první části zaměřena na charakteristiku analyzované společnosti a na popis a způsob jejich operativních činností. Kapitola přibližuje operativu skladu z hlediska prostředků a využívaných systémů na denní bázi i v dlouhodobějším horizontu. V druhé části je kapitola zaměřena na konkrétní identifikaci rezerv skladu vyplývajících z analýz skladu a jeho aktivit.

Třetí, a zároveň poslední kapitola práce je věnována návrhům řešení vyplývajících z analýz v kapitole druhé. Navrhovaná opatření jsou konkrétně popsána, a to i včetně postupu jejich zavedení a následného zhodnocení. Součástí hodnocení je i ekonomická stránka projektů jako porovnání vstupních nákladů vůči potencionálním výnosům plynoucích z optimalizace skladových kapacit.

1 Teoretická východiska navrhování skladů, obecná formulace vlivů působících na využití jejich kapacity

Skladování tvoří spojovací článek mezi výrobcí a zákazníky. Skladují se jednak zásoby surovin a materiálů pro výrobu, ale i hotové produkty, které jsou určeny koncovým zákazníkům. [1]

Sklad je široký pojem, který je třeba blíže specifikovat. Před samotným navrhováním skladu předchází otázka, k jakému účelu má sklad sloužit, jaké by měl splňovat požadavky a specifikovat jeho hlavní aktivity.

V první řadě je třeba si uvědomit, že sklad není koncovým zařízením v logistickém řetězci, ale pouze jedním z jeho článků. Materiály tedy budou skladem neustále protékat – nazýváno materiálovým tokem. Materiálový tok je vícefázový a začíná ještě před samotným skladem, a to při příjmu zboží. Je třeba definovat jakým způsobem bude zboží do skladu dodáváno, z čehož vyplývají návrhy na možnosti dopravní obslužnosti skladu. Zboží je možné dodávat mnoha způsoby, například nákladními automobily (vykládka z boku nebo odzadu), vlakem nebo prostředky vnitropodnikové dopravy. Odbavení dodaného zboží se nazývá vykládka, po které bezprostředně následuje příjemka zboží. Příjem zboží se zaměřuje na dva hlavní faktory, a to na kvantitu a správnou kvalitu dodávky. Případné vadné manipulační jednotky (dále jen „MJ“) je třeba oddělit od skladové zásoby ihned při příjmu a umístit je na dedikovanou lokalitu až do vyřízení reklamace zboží. Zbytek zboží se vhodnou manipulační technikou dopraví na zaskladnění do skladovacích zón, v případě přímých dodávek pak rovnou na expediční zónu.

Dalším – a dnes velmi rozšířeným – z nároků na funkci skladu je kompletace zboží. Tento požadavek ovlivní sklad do velké míry, a proto je jedním z hlavních kritérií při navrhování skladu. Dle klasifikačních kritérií se kompletační systémy různě dělí, například automatizované systémy nebo automatické kompletační systémy, statické nebo dynamické systémy, anebo dělení dle manipulačních jednotek. Kompletaci a kompletačním systémům se věnuje kapitola 1.6.

Před samotnou kompletací může ovšem docházet k dalším aktivitám se zbožím dle požadavků zákazníka. Tyto aktivity patří mezi služby přidané hodnoty, v praxi je možné se setkat i s výrazy copacking, nebo repack. Současným trendem je neustálé zvyšování diverzity výrobků za účelem větší konkurenceschopnosti, s čímž se snižuje schopnost

takové portfolio efektivně skladovat, zejména v případě dodavatelských řetězců. Služby přidané hodnoty (dále jen „VAS“), které tento problém částečně eliminují, se těší stále větší oblibě. Dodavatelé jsou stále více odběrateli nuceni se tomuto trendu přizpůsobovat, čímž jsou na sklady v oblasti poskytování VAS kladeny větší nároky. Mezi tyto aktivity se řadí dělení materiálu, vytváření skupinových balení, označování zboží EAN kódy, označování příslušnou jazykovou deklarací (dle lokality prodeje zboží), přibalování návodů, cenovek, překládávání zboží na jiné manipulační jednotky (např. z Euro palet na plastové palety typu H1) aj. Dalšími požadavky zákazníka mohou být drobné úpravy, opravy nebo kontrola kvality výrobků.

1.1 Druh manipulačních jednotek

Důležitým kritériem je využívaný druh manipulačních jednotek. Toto kritérium určuje následný výběr vhodných skladovacích systémů a manipulačních technologií, které budou vhodné pro realizaci specifikovaných činností. V případě MJ jsou hlavními kritérii typ a základní parametry.

Manipulační jednotky vznikají postupným sdružováním prodejních obalů a lze je podle stupně jejich postupného seskupování rozdělit na manipulační jednotky I. až IV. řádu. [2]

Manipulační jednotky I. řádu

Jsou takové jednotky, které jsou přizpůsobeny pro ruční manipulaci. Jedná se o skupinu výrobků, sdružených do kartonových krabic, pytlů, různých nádob (láhev, demižon nebo sud), beden, přepravek apod. Zpravidla jsou velikosti objednávek voleny jako násobky množství výrobků, které jednotka prvního řádu obsahuje.

Manipulační jednotky II. řádu

Vznikají za účelem snadné a efektivní manipulace ve skladech a ve výrobcích. MJ druhého řádu vzniknou seskupením 16 až 24 jednotek prvního řádu. Tyto jednotky je možno seskupovat manipulačními plošinami, paletami, malými kontejnery, případně zafixováním fixačním prostředkem (např. strečovou fólií). Hmotnost těchto jednotek se pohybuje přibližně od 250 až po 1000 kg, výjimky mohou tyto hodnoty dokonce i přesahovat. Pro jejich manipulaci je tedy zapotřebí již vhodné manipulační techniky, nelze je obsluhovat ručně.

Manipulační jednotky III. řádu

Jedním z cílů logistiky je zabezpečit služby, a to s přiměřenými náklady, které jsou vzhledem k úrovni služeb minimální. Sdružením manipulačních jednotek do třetího řádu je tomuto požadavku vyhověno, převážně z důvodu usnadnění manipulace v kombinované přepravě. Nejvíce se těchto jednotek využívá pro potřeby moderní dálkové přepravy, která by bez tohoto sdružení byla nemyslitelná. Jednotky III. řádu dosahují hmotnosti až 40 tun a vznikají sloučením 10 až 44 jednotek řádu druhého. Hlavním přepravním prostředkem pro MJ III. řádu je velký kontejner.

Manipulační jednotky IV. řádu

Jsou konečným stupněm sdružování manipulačních jednotek. Jako přepravní prostředky se používají člunové kontejnery nebo bárky a využívají se pro dálkovou kombinovanou vodní vnitrozemskou a námořní přepravu.

„Při výběru MJ je vhodné dodržet zásadu co nejmenšího počtu používaných typů a spolupráce s dodavateli i přímými zákazníky skladu. V ideálním případě by měly být MJ na příjmu, manipulaci ve skladu i při dodávkách zákazníkům stejné“. [2, s. 358]

1.2 Vstupní informace a odhad materiálového toku

Navrhování skladu musí být podloženo reálnými informacemi a daty, bez nich by se jednalo pouze o odhadování stavu, který by se k realitě nemusel ani trochu přibližovat. Kvalita a kvantita vstupních dat je tak dalším klíčovým faktorem, který nesmí být při navrhování opomenut. Vzhledem k vysokým vstupním nákladům při stavbě a zařizování skladu se očekává, že sklady budou plnit svojí funkci v dlouhodobých horizontech. Při uvažování a analyzování vstupních dat je třeba určit časový horizont. Minimální hranicí pro krátkodobé rozhodování je 1 rok a údaje by měly obsahovat až 3 roky dat. Při rozhodování o budoucí expanzi skladu, včetně výkupu pozemků, až 10 let. [2]

Sklad bude vždy nediskutovatelně plnit svojí základní funkci, a tím je příjem a výdej zboží. Základní otázkou vstupních informací se tak stává jak často a kolik manipulačních jednotek bude skladem protékat. Požadavky na příjem jsou definovány zvoleným systémem zásobování skladu, typem a kapacitou použitých vozidel a frekvencí jejich příjezdů. Pro volbu kapacity příjmu je nezbytné určit počet lokalit, ze kterých bude sklad zásobován. Tato data je třeba diverzifikovat na zásobování ve standardní den a v dny

špiček, případně jiných faktorů, které ovlivňují dodavatele do takové míry, aby se harmonogram dodávek výrazně změnil. Oproti tomu požadavky na výdej jsou definovány objednávkami zákazníků. Nedílnou součástí expedice je počet zákazníků a zásobovaných míst, které je třeba při kvantifikaci výstupů uvažovat.

Souhrnně je při kvantifikaci vstupů a výstupů třeba určit:

- průměrné množství MJ a jeho rozptyl, periodicita denní, měsíční, roční, sezónní nebo sváteční,
- výkyvy v množství MJ, zdali se uvažují špičky a jejich trvání,
- zdali se jedná o celokamionové dodávky nebo dodávky po paletách. [2]

Mezistupněm mezi vstupy a výstupy ze skladu je skladová manipulace, na kterou je třeba vhodných manipulačních prostředků. Vstupní data by pro vhodný výběr těchto prostředků měla obsahovat:

- typy vozidel dle způsobu vykládky a nakládky,
- kapacitu vozidel podle velikosti manipulovaných nákladů,
- množství a časové požadavky na cross-docking, včetně sortimentu,
- frekvenci příjezdu vozidel pro vykládku a nakládku.

V případě kompletačních skladů vstupuje do roviny uvažování spoustu dalších faktorů, které je třeba předem učít. Jedná se primárně o faktory:

- počtu kompletovaných kusů MJ,
- složení objednávek, počty položek á objednávka, množství á položka, ideálně v typické (nepromoční) dny,
- počty objednávek – výkyvy, sezónnost, při promočních akcích,
- požadované termíny na vyřízení objednávek,
- požadavky na balení dodávek. [2]

Skladové a manipulační systémy je třeba diferencovat, a to v případech různé obrátkovosti nebo požadavkům na specifické klimatické prostředí skladu. Počet obrátek patří k dalším významným informacím vzhledem k tomu, že obrátkovost se může pohybovat v rozmezí několika dní až několika let.

Požadavky na specifické klimatické prostředí skladu se dělí následovně:

- zboží bez nároků na prostředí,
- suché (ambientní) zboží – může vyžadovat minimální nebo maximální teplotu, případně obojí,
- chlazené zboží – od + 2°C až po + 7°C,
- ultrafresh - 0°C až +2°C,
- mražené zboží – od -1°C po -20°C,
- zboží vyžadující stálou hladinu vlhkosti.

Pakliže se nejedná o celou plochu skladu, je pro zboží s požadavkem na specifické klimatické prostředí třeba vytvořit skladových zón a fyzicky je oddělit od ostatních částí skladu. Stejně se uvažuje i v případě nebezpečného zboží. Fyzické oddělení od zbytku skladu, případně využití speciálních záchytných van pro případ úniku zamezí kontaminaci ostatních produktů.

Schopnost dopravně obsloužit sklad závisí také na bezprostředním okolí skladu a na přilehlých externích budovách. Při navrhování je nelze opomenout, ať se již jedná o parkovací místa jak pro osobní, tak pro nákladní automobily, čerpací stanice pohonných hmot, zařízení ostrahy objektu nebo agregáty chladicích zařízení v případě klimaticky upravených skladů.

Všechny více zmíněné faktory a jejich možnost realizace mají společného jmenovatele – zdroje. Zdroje pro výstavbu nejsou neomezené a jejich přesná identifikace je nápomocná pro určení omezujících podmínek výstavby.

Nejdůležitějším zdrojem jsou kapitálové prostředky a jejich dostupnost. Výstavba skladu je extrémně finančně náročná investice, dosahující až desítek milionů Kč v případě jednorázové investice do nové výstavby. [3] V ekonomické rovině je také třeba určit horní hranici provozních nákladů skladu. Provozní náklady skladu jsou jedním z hlavních faktorů určujících rentabilitu investice.

Zdroje výstavby mohou být také ovlivněny legislativou v zemi, bezpečnostními předpisy nebo zásady ochrany životního prostředí. V poslední řadě určují podmínky geografické a klimatické podmínky a s tím spojená dostupnost infrastruktury komunikačních a inženýrských sítí.

Pro výběr nejvhodnějšího řešení výstavby skladu ze vstupních informací jsou zdroji jak zkušenosti a intuice odborníků projektových organizací a manažerů, tak různé prognostické modely (např. vícekriteriální analýza variant). [4] Před výběrem optimální varianty z rozsáhlé množiny možností je proto důležité stanovit výběrová kritéria, kterými v případě výstavby skladů jsou:

- investiční náklady,
- provozní náklady a jejich horní hranice,
- průtok zboží skladem,
- skladová kapacita,
- flexibilita skladu v množství i sortimentu,
- termín vyřízení objednávky,
- požadavky na kvalitu plnění objednávek. [2]

Výběr vhodných kritérií ovlivňuje zejména to, o jaký typ skladu se jedná. Rozlišujeme sklady distribuční a sklady výrobní.

V případě distribučního skladu je třeba se zaměřit na technická a organizační řešení která povedou k co nejefektivnější kompletaci, a to zejména proto, že jeho hlavními odběrateli jsou centrální sklady a prodejny, s požadavky na dodání kompletovaných zásilek s velkým počtem položek v relativně malých množstvích a frekventovaných intervalech. Technickým řešením jsou sklady s vysokým stupněm automatizace.

U výrobních skladů je hlavním kritériem potřebná skladová kapacita, a to s co nejnižšími provozními náklady. Ideálním řešením v takových případech jsou jednoduché paletové regálové systémy.

Kvantifikace hlavních materiálových toků ve skladě při plánování výstavby skladu se nazývá odhad velikosti materiálového toku ve skladu. Z tohoto odhadu lze následně vyvodit kapacity zařízení skladu a jeho rozmístění a požadavky na počet personálu. Údaje je třeba uvažovat jak za standardního průtoku zboží, tak ve špičkách (minimech a maximech).

1.3 Volba mezi náhodným a pevným skladováním

Volba mezi náhodným a pevným skladováním významně ovlivní kapacitní nároky na skladování a požadavky na informační systém. Náhodné skladování znamená ukládání

různých druhů zboží (dále jen „SKU“) náhodně podle stanovených kritérií, kdežto pevné skladování představuje ukládání SKU na pevně vymezená skladovací místa. Při volbě systému pevného skladování je důležité dobře odhadnout maximální požadavky pro každou MJ, vzhledem k tomu že požadavky na disponibilní skladovací místa se v průběhu každého roku mění. Výsledek rozhodnutí je součtem maximálních hodnot jednotlivých MJ, což vyjadřuje vzorec 1.1.

$$MJ = \sum_{i=1}^x MJ_{imax}, i = 1, 2, \dots, x. \quad (1.1)$$

kde: MJ maximální požadovaný počet skladovacích pozic,

x počet druhů SKU.

Výsledek výpočtu výrazně ovlivní investiční náklady. Naopak u náhodného skladování postačí odhad maximálních měsíčních nároků na skladování.

Pevné skladování je voleno v případech, kdy jsou požadavky kladeny zejména na náročnost kompletace, uplatňování FEFO (přednostní vyskladňování nejkratších záruk) nebo FIFO (přednostní vyskladňování zboží chronologicky dle data a času příjmu) a na jednoduchost kontroly nebo inventarizace. Pro tyto požadavky je volba pevného skladování výhodnější, sníží se ovšem možnost pružně reagovat na změny v sortimentu a vstupní investiční náklady se tím výrazně zvýší.

Oproti pevnému skladování zvyšuje náhodné skladování efektivitu využití skladovací plochy za relativně nízkých vstupních investičních nákladů.

1.4 Výběr vhodných zařízení

Návrh vhodného konceptu skladu závisí na výběru vhodných zařízení jak pro statickou, tak pro dynamickou část skladu. Statickou částí skladu jsou myšleny regálové systémy a různé části úložných ploch, zatímco dynamická část tuto statickou část obsluhuje, jedná se tedy o manipulační techniku a různý vozový park.

Různé druhy skladů vyžadují různé nároky na zařízení. Sklady distribučních center mají vysoké nároky na MJ i SKU a z hlediska kompletace musí obsloužit velké množství objednávek s proměnlivou strukturou. Vysoké požadavky na kompletaci a zařízení skladu tak vedou u distribučních center k využití vysokých regálových systémů, dle možností

s co nejužšími uličkami (pro nejefektivnější využití prostoru) a snaží se implementovat co největší počet automatizace a mechanizace, jakými jsou například kompletační linky, manipulátory, zakladače nebo dopravníky. Opakem distribučních center jsou malé sklady, které mají malé požadavky na kompletační a malou zástavbu z hlediska požadavků na zařízení skladu. Tyto sklady obsluhují nízký počet SKU a není tedy zapotřebí využívat automatizaci. Využívá se v nich pevný systém skladování, stohování manipulačních jednotek a nízké regálové systémy s manuální manipulací, maximálně pak s využitím jednoduchých vozíků.

Kombinovaných podmínek na kompletační a zástavbu využívají kompletační sklady a sklady nízkoobrátkových SKU. Kompletační sklady zpravidla zásobují výrobní linky a operují tak v režimu JiS. Tento režim vyžaduje nízký stav zásob a má vysoké a proměnlivé nároky na kompletační, využívá se tak nízkých regálových systémů s pevnou lokalizací SKU s mechanizací manipulačních operací a částečné automatizace kompletace. Opakem kompletačních skladů jsou sklady s nízkou obrátkovostí SKU, tedy například podnikové sklady skladující suroviny, hutní materiály nebo sezónní sklady distributorů. Tyto sklady mají nízké požadavky na kompletační, zato vysoké požadavky na zástavbu zařízeními skladu. Snaží se tak maximalizovat využití prostoru skladu pomocí výškových zařízení a systému náhodného uložení SKU. Expedice zpravidla zpracovává menší počet SKU ve velkých množstvích, k čemuž se využívá ruční kompletace.

Z výše zmíněných požadavků na operace různých skladů vyplývá, že zařízení pro statické a dynamické části skladu nelze navrhovat odděleně. Obě části se doplňují, například některé konstrukce regálových soustav vyžadují k jejich obsluze specifické manipulační prostředky. Tabulka 1.1 vyjadřuje závislosti částí skladu na parametrech.

Tab. 1.1 Vzájemná závislost statických a mechanizačních částí

Statická část (skladovací systém)	Dynamická část (mechanizační prostředky)
Kapacita manipulace zboží, vyjádřeno MJ/SKU	Přepravní vzdálenost a výška v m
Velikost materiálového toku, vyjádřeno MJ/jednotka času	Požadovaný výkon, vyjádřeno MJ/h
Výška skladu v m	Hmotnost MJ

Zdroj: vlastní zpracování.

Posledním prostředkem zařízení je systémová evidence. Systém skladování a řízení skladovacích procesů musí obsahovat:

- optimalizaci posloupnosti uskladňovacích a vyskladňovacích procesů,
- přiřazení nositelů uskladňování k volným a k plným uskladňovacím místům,
- plynulou identifikaci uskladňovacích a vyskladňovacích operací,
- kontrolu stavů uskladněných položek,
- situační zmapování skladu (prázdné a plné pozice),
- aktualizaci stavu uskladněných položek. [5]

1.5 Návrh plošného a prostorového uspořádání skladu

Po zvolení, definování a analyzování všech kritérií a požadavků následuje jeden z posledních kroků navrhování skladu, kterým je návrh plošného a prostorového uspořádání skladu, tzv. layout. Při tvorbě plošného a prostorového uspořádání skladu je nutno zajistit nejen současné požadavky na funkci skladu, ale i umožnit vytvořit podmínky pro budoucí úpravy vyvolané změnami požadavků.

Při navrhování plošného a prostorového uspořádání skladu lze uvažovat tři základní systémy:

- průtokový systém,
- U systém,
- L systém.

Průtokový systém

Vytváří přirozený tok zboží skladem, využívající rozdělení lokalit příjmu a výdeje na protilehlých lokacích, rozdělených skladovací, případně kompletační, zónou. Je využíván pro sklady s plochou větší než 30 000 m². [2]

U systém

Při využití U systému jsou lokality příjmu a výdeje na stejné straně skladu, avšak navzájem oddělené. Průtok zboží ve tvaru U, tedy 180°, je vytvořen ve skladovací zóně skladu. Tento systém dovolí vyšší využití prostoru skladu a lepší kontrolu pohybu zboží.

L systém

U L systému jsou rampy výdeje umístěny na přilehlé straně skladu, svírající s lokalitou ramp příjmu úhel 90°. Stejným způsobem tak probíhá i tok zboží ve skladovací zóně. Tato varianta není moc výhodná a je převážně využívána při omezeních vznikajících v důsledku prostorových možností skladu.

Při navrhování plošného a prostorového uspořádání skladu jsou určujícími kritérii:

- vymezení manipulačního prostoru pro příjem a výdej zboží – zastupující přibližně 25 % skladovací plochy,
- vymezení ploch pro vratné obaly,
- vymezení ploch pro vrácené (reklamované) zboží,
- vymezení ploch administrativy,
- vymezení ploch podpůrných systému – např. nabíjecí stanoviště manipulační techniky. [2]

Z hlediska půdorysu je vhodné zvolit skladovací zóny obdélníkových tvarů, s doporučeným poměrem délky a šířky 2:1. Dle zvoleného půdorysu uvažujeme orientaci regálových systému buď na délku, nebo na šířku. Při uspořádání regálových systému na délku se volí jedna nebo více příčných uliček pro snadnější přístup ke uskladněnému zboží.

Při navrhování plošného uspořádání skladu je také nutné zajistit plochu pro další, podpůrné činnosti. Mezi tyto aktivity se řadí dobíjení baterií mechanizačních prostředků, doplňování PHM, údržba, úklidové činnosti, administrativa (kancelářské prostory, provozní stanoviště), šatny, stravovací a hygienické zázemí pro zaměstnance skladu.

1.6 Kompletace zboží

Kompletace zboží je soubor činností zajišťující dodržení sortimentní skladby objednávky. Jedná o jeden z hlavních požadavků zákazníků na funkci skladu, toto tvrzení potvrzují odhady, které podíl provozních nákladů na kompletaci odhadují minimálně na 55 až 60 % z celkových provozních nákladů. [2] Tato kapitola se věnuje formulaci obecných vlivů působících na využití kapacity skladu, a zvolený systém kompletace tento faktor velmi ovlivní.

V první řadě je třeba definovat, co kompletace znamená. Kompletace zboží je ucelený postup činností. Chronologicky seřazené základní činnosti jsou:

- převzetí a potvrzení objednávek od zákazníků,
- zpracování objednávek ve skladovém informačním systému (dále jen „WMS“),
- lokalizace požadovaných položek ve skladu,
- sběr a konsolidace požadovaného počtu kusů SKU,
- doprava na expedici a balení do manipulačních jednotek,
- zpracování průvodní dokumentace.

Kompletační systémy se dají různě dělit, jedním ze způsobů je dělení dle stupně mechanizace a automatizace na:

- mechanizované / ruční systémy,
- poloautomatizované systémy,
- automatické systémy.

Hlavním činitelem mechanizovaných systémů je ruční práce manipulantů, tedy lidská síla, za podpory mechanizovaných prostředků.

U poloautomatizovaných systémů vstupuje do role automatická doprava SKU (přepravek, krabic, případně palet) na kompletační místo nebo automatizované doprava kompletačního pracovníka na místo uložení. Následně probíhá ruční výběr zboží manipulantem. Tento systém může být podporován řízením pracovníků počítačem. Systém napojený na WMS vyhledává místa uložení položek z objednávky a naviguje manipulanta na příslušné místo.

Bez lidského činitele se při kompletaci objedou automatické kompletační systémy, z pravidla s využitím robotů. Tento systém není vhodný pro všechny druhy kompletovaného zboží a je ekonomicky náročný z hlediska vstupních nákladů, zajišťuje ovšem vysokou produktivitu práce a spolehlivost procesů.

Další způsob dělení je na kompletační systémy statické nebo dynamické.

Statický způsob kompletačního systému znamená, že pracovník kompletace se pohybuje za zbožím, které má svojí pevnou lokalitu. Tento způsob systému je vhodnější pro objednávky o větším počtu položek (10 a více) a jeho výhodou jsou relativně nízké pořizovací náklady společně s přímou dostupností jednotlivých položek.

Dynamickým způsobem kompletace se rozumí posouvání zboží dle požadavků kompletačního pracovníka do kompletační zóny, kde je po odběru požadovaného množství SKU vráceno zpět na sklad. Výhodou systému je vysoká produktivita operací a lepší přizpůsobení schopnost se zavedení mechanizačních prostředků. S tím jsou ale spojeny vysoké pořizovací náklady. Tento systém také není schopný adaptibility na případné změny v sortimentech. Zavedení je proto vhodné v případech, kdy objednávky obsahují větší počty požadovaných kusů o menším počtu položek (10 a méně).

2 Identifikace rezerv ve využití kapacity skladu.

Praktická část práce má za úkol identifikovat možnosti pro zefektivnění využití kapacity skladu a navrhnout organizační a technické řešení pro implementaci těchto opatření. Za tímto účel je nejdříve nutné definovat pracovní prostředí, prostředky a služby poskytované společností, na níž se práce zaměřuje.

2.1 Charakteristika společnosti

Společnost působí na českém logistickém trhu již 15 let. Byla založena roku 2004 a je zastoupena na třech místech v České republice. Sídlo se nachází v Říčanech – Jažlovicích. V roce 2006 se přidala ještě pobočka v Olomouci, která byla roku 2014 přemístěna do Želatovic u Přerova. V září 2016 byla otevřena další pobočka, nový sklad v Jažlovicích. V lednu 2018 se pobočka v Želatovicích přestěhovala opět do Olomouce, tentokrát do nově vybudované haly v logistické oblasti Olomouc – Hněvotín. Spadá pod německou matku, založenou roku 1935 v německém Versmoldu.

Primárním produktem společnosti je poskytování logistických služeb v oblast chlazených potravin. Činí tak ve dvou hlavních úrovních, a to mezinárodní přepravy chlazených potravin jak celovozových zásilek, tak v režimu cross-dock využívající celoevropskou síť vlastních poboček. Druhý produkt je lokálního charakteru, který za využití vlastních skladů nabízí služby zprostředkování logistiky, jako je skladování, kompletace a služby přidané hodnoty.

Pro účely této práce se praktická část zaměří pouze na skladování a služby s ním spojené v pobočce umístěné v Říčanech – Jažlovicích, interně označovaném jako DC2.

Tento sklad se dlouhodobě potýká s kapacitními problémy, primárně pramenící z dlouhodobého růstu společnosti ale nezměněných skladových procesů, které již tento růst nedokáže kopírovat a nesplňují novodobé požadavky na zvýšenou operativu a využití skladových kapacit. Optimálním řešením tohoto problému by bylo postavení a přestěhování se do nového skladu, který by byl lépe přizpůsoben potřebám společnosti. Strategii ovšem určuje mateřská společnost, která ani z dlouhodobého hlediska tuto strategii nepodporuje. Podmínkou pro plánování nového skladu je výrazné zlepšení

ekonomických výsledků, proto je v současnosti jediným řešením úprava stávajících procesů a optimalizace prostředků.

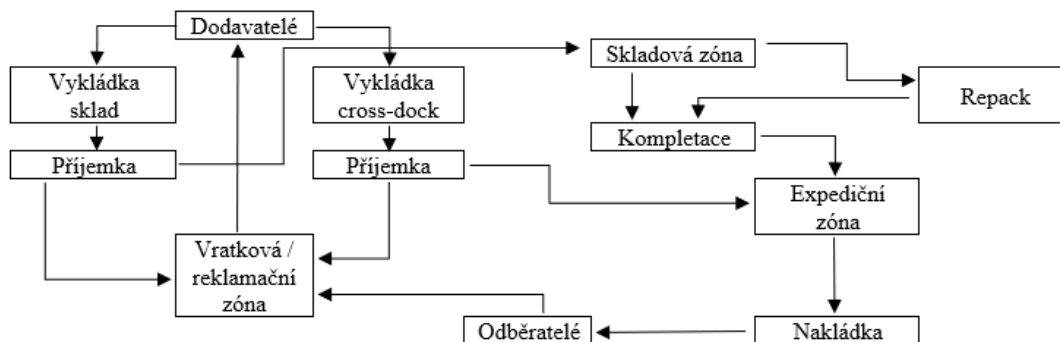
2.2 Operativa skladu

Sklad DC2 má za úkol plnit dvě primární funkce:

- cross-docking jak pro tuzemské potřeby, tak jako součást celoevropské sítě,
- skladování a kompletaci objednávek zboží dodavatelů.

Ze schématu na obr. 2.1 struktury toku zboží jsou patrné hlavní aktivity skladu, které jsou následně specifikovány.

Obr. 2.1 Struktura toku zboží skladu

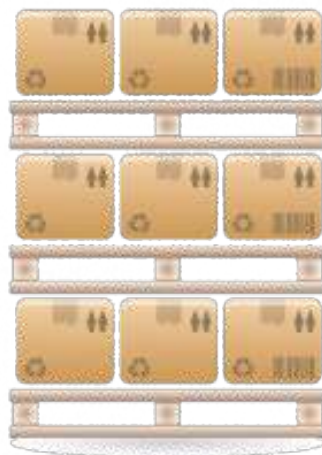


Zdroj: vlastní zpracování.

Skladové operace (oddělení skladu) se skládají z vykládky zboží od dodavatelů, po které následuje kvalitativní a kvantitativní příjemka. Zboží určené k vrácení dodavateli – nesplňující kvalitativní kritérium nebo poškozené zboží – se ukládá do reklamační zóny, zbytek zboží putuje do skladu na zaskladnění. Přímo ve skladové zóně probíhá i samotná kompletace dle objednávek od odběratelů (které zpracovávají a poskytují dodavatelé). Zboží, které je dle klientských požadavků určeno pro repackové aktivity (mixování, polepování aj.) ještě před samotnou kompletací putuje na repackové oddělení, kde je podle požadavků zpracováno a následně předáno zpět do skladu. Zkompletované objednávky jsou po zabalení, zkontrolování a opatření expedičním štítkem předány na expediční zónu. Samotná expedice (včetně nakládky) je již v jurisdikci oddělení dopravy. Při procesech je manipulováno s jednotkami prvního až třetího řádu. Od dodavatelů putují na sklad jednotky třetího řádu, z pravidla tedy celovozové přepravy z jednotlivých

výrobních linek nebo od třetích dodavatelů. Jedna celovozová zásilka je roven jedné MJ třetího řádu, které vzniknou seskupením jednotek řádu druhého. Na dodavatele je kladen požadavek na vytváření manipulačních jednotek druhého řádu jako ucelených paleta půdorysných rozměrů EUR palety (80x120 cm) o maximální hmotnosti 800 kilogramů. Jedna jednotka by měla obsahovat pouze jeden artikl o stejné šarži. Míchání artiklů a šarží na jedné manipulační jednotce je přípustné pouze za předpokladu, že jednotlivé položky budou rozděleny paletou, v praxi se hovoří o stohování zboží nebo sendvičováním palet. Stohování palet probíhá tak, že každý artikl se vykompletuje na samostatnou paletu a ty jsou následně naskládány na sebe tak, aby vytvořená manipulační jednotka měla dostatečnou integritu na následný převoz. S takto vytvořenými jednotkami od dodavatelů manipuluje při vykládce příjem skladu i příjem cross-docku. Ve stejných jednotkách probíhá i skladování zboží, včetně skladové manipulace. Takto skladované jednotky jsou připravovány do kompletačních pozic, interně nazývaných dispoziční pozice (dále jen „dispozice“). Manipulačními jednotkami dodavatelových objednávek jsou MJ prvního řádu. Jedná se o krabice o váze 800 g až 9 kg, případně o jednotlivé kusy zboží. Tyto jednotky jsou kompletáři seskupovány na jednotlivé palety dle odběratelských požadavků. Sklad průměrně denně zpracuje – vykompletuje - 400 objednávek, z nichž 80 % je definováno požadavkem na oddělení jednotlivých druhů a šarží, interně nazýváno jako kompletace co druh to paleta. Tohoto požadavku je docíleno seskupováním položek do tzv. sendvičů, čímž vzniknou manipulační jednotky druhého řádu.

Obr. 2.2 Stohování zboží do sendvičů



Zdroj: [6].

Manipulační jednotky druhého řádu jsou nejčastěji zastoupeny v podobě Europalet o rozměrech 1200 x 800 mm. Tyto palety také musí splňovat nároky pro využití v potravinářském průmyslu, musí být tedy řádně ošetřeny dle platné legislativy. V případech speciální přípravy zboží (primárně přebalování zboží na repacku do stojanů nebo tzv. displayů) jsou využívány i čtvrtinové Europalety o rozměrech 600 x 400 mm. Pro snadnější manipulaci jsou tyto čtvrtinové palety umísťovány na europalety standardních rozměrů v počtu čtyřech kusů.

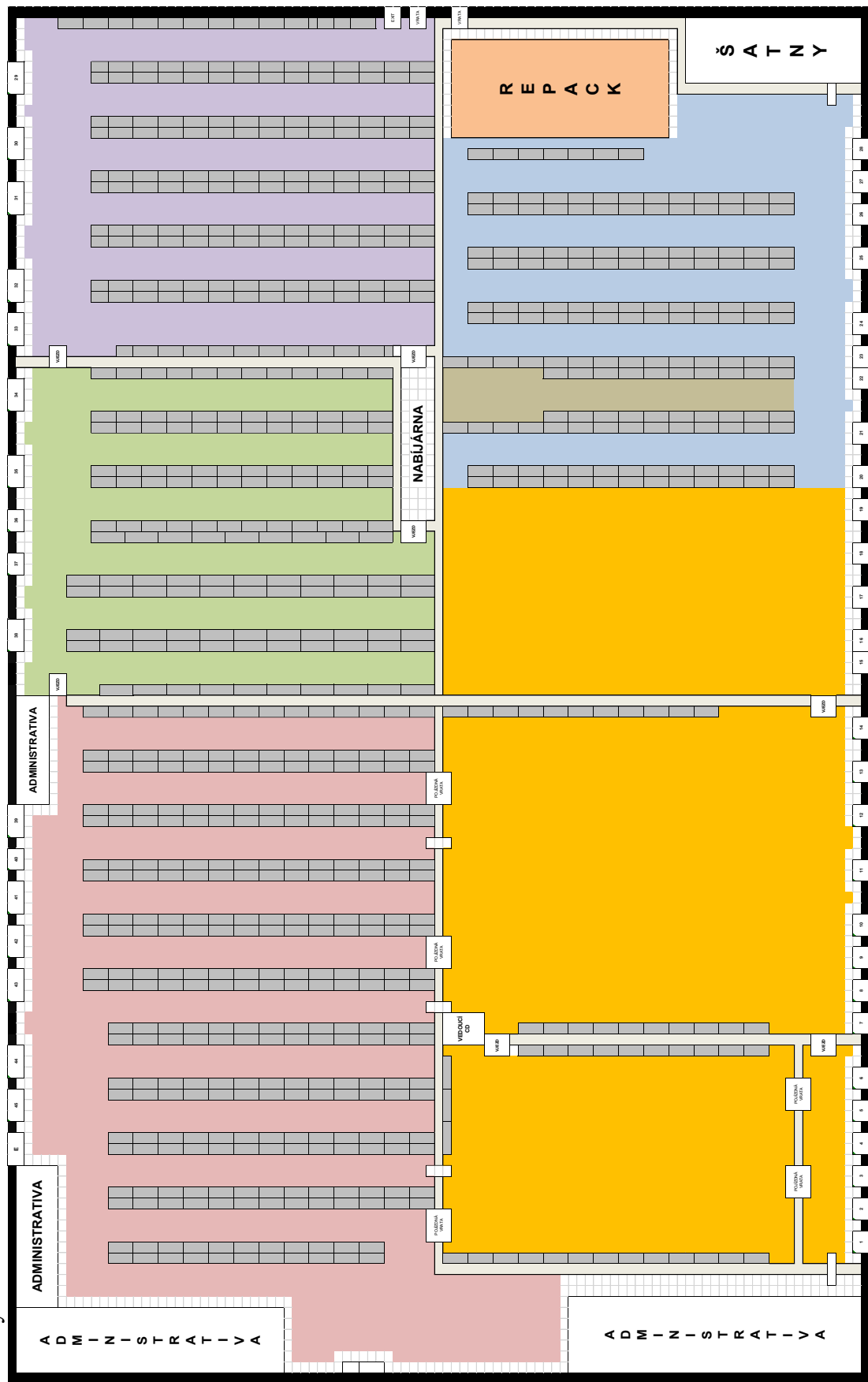
Příprava objednávek probíhá přímo z pozic, tzv. dispozic, sklad nemá zařízenou dedikovanou kompletační zónu. Jedná se o mechanizovaný systém kompletace, tedy ruční příprava objednávek za pomoci mechanizačních prostředků. Ke kompletaci je využíváno ručních skenerů, které manipulanty navigují na příslušné pozici a udílí jim instrukce pro vychystávání. Takto připravené manipulační jednotky jsou přepraveny do kontrolní zóny, odkud jsou po kontrole a opatření expedičním štítkem převezeny do zóny expediční.

Sklad je pro potřeby operativy rozdělen do čtyřech logických sekcí, kde je snahou o sdružení charakterově podobného zboží. Faktory pro zařazení dodavatele do dané sekce jsou například požadované podmínky skladování, harmonogram příjmu objednávek pro kompletaci, průměrný počet skladové zásoby aj. Sekce nesou interní názvy Suchý, CH1, CH2 a CH3.

Suchá sekce sdružuje klienty se zbožím nevyžadujícím zvláštní skladovací podmínky a teplota v této sekci není nikterak regulována. Interní označení „CH“ jsou zkratky pro chlazené sekce, tedy sekce se speciálním požadavkem na klimatický režim. V chlazených sekcích je udržována teplota od + 2°C do + 7°C. Dodavatel má ve skladu dedikované místo, kam se soustřeďují veškeré jeho aktivity – dedikované rampy pro příjem zboží, uskladnění zboží v dané sekci, kompletace objednávek. Personál – modré límce – je taktéž rozdělen do příslušných sekcí pro zlepšení zbožíznalství a zefektivnění kompletace daných dodavatelů. Jedinými společnými prostory jsou repackové pracoviště, kontrolní a expediční zóna.

Z hlediska plošného a prostorového uspořádání skladu se jedná o kombinaci průtokového systému s U systémem. Na layoutu skladu na obr. 2.3 jsou barevně vyznačeny jednotlivé sekce.

Obr. 2.3 Layout skladu DC2

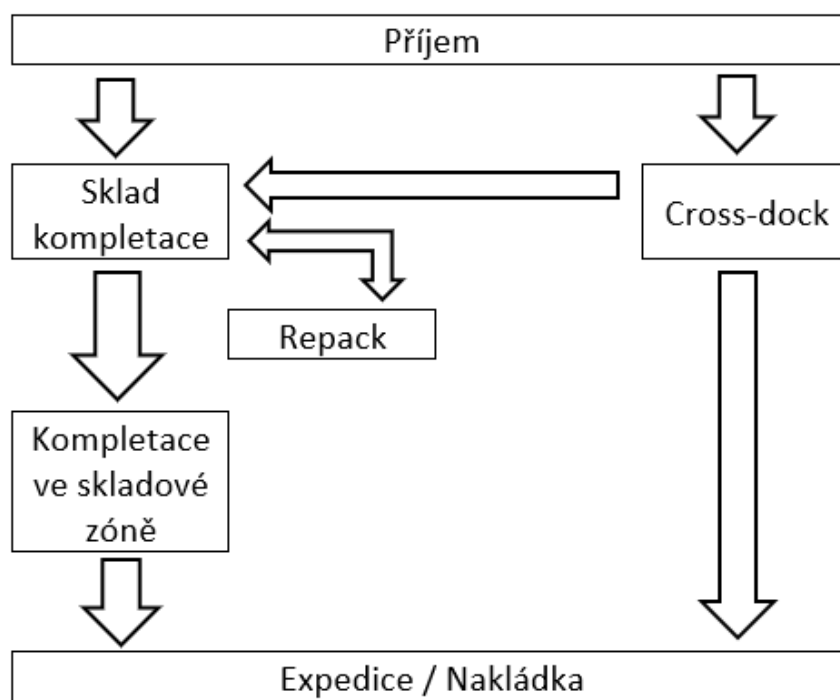


Zdroj: vlastní zpracování.

2.3 Materiálový tok skladu

Materiálový tok skladu DC2 probíhá v pěti hlavních částech skladu. Při příjezdu zboží do areálu společnosti putuje na příjem, kterým denně proteče 1640–2000 manipulačních jednotek. Již při řezání příjmu na vykládku probíhá jejich třízení na příjmy určené pro sklad, tedy zboží určené ke skladování, přebalování a kompletaci, a na příjmy určené pro cross-dock, tedy pro překládku na další expedici. V prvním případě, zboží pro sklad, se jedná o 660-880 manipulačních jednotek denně, na cross-dock putuje 980-1120 manipulačních jednotek. Některé z jednotek přijímaných cross-dockem jsou vratky dodavatelů, ty následně putují do skladovací zóny. Tento počet je velmi proměnlivý, v závislosti na chybovosti skladu, nelze ho tedy předem určit. Vybrané zboží ze skladu kompletace je směnováno mezi skladovací zónou a repackem pro další nabalování, etiketování a jiné požadavky na úpravu zboží dle přání zákazníka. V závislosti na promočních akcích, které tento tok zboží markantně ovlivňují, se v minimech jedná o 80 manipulačních jednotek a v maximech až 620 manipulačních jednotek denně.

Obr. 2.4 Materiálový tok skladu DC2



Zdroj: vlastní zpracování.

Přebalené nebo jinak zpracované zboží z repacku putuje pouze do skladovací zóny, kde je teprve poté vychystáno do objednávek. Materiálový tok do skladu kompletace (která probíhá ve skladovací zóně) je pouze jeden, a to ze skladovací zóny. Tento tok nelze

efektivně kvantifikovat, je závislý na mnoha faktorech, jako je velikost objednávek, sezónnost, promoční akce, svátcích a jiné. Minima a maxima tohoto toku se mohou lišit až o 1000 manipulačních jednotek denně. Do expediční zóny na nakládku zboží přitékají dva materiálové toky, ze skladu kompletace a ze zóny cross-docku. Odtok zboží je defacto přímo úměrný přítoku zboží na sklad – čím je přítok na příjem vyšší, tím vyšší lze očekávat odtok. Schéma materiálových toků skladu znázorňuje obr. 2.4.

2.4 Kvantifikace vstupů a výstupů

Vstupy skladu se rozumí příjmy zboží od dodavatelů. Sklad je pro příjem otevřen ve všední dny, od 6:00 do 18:00 (čas nahlášení příjezdu). Vykládku a následnou kvantitativní a kvalitativní příjemku má na starost dedikovaný pracovník příjmu. Současná obsluhy schopnost jednoho pracovníka příjmu jsou dvě celovozové zásilky za hodinu. Jedna celovozová zásilka je složena z 28 až 33 palet (MJ druhého řádu) o různém množství artiklů a šarží. Průměrné denní množství na vstupech skladu je od 660 do 880 palet. Průměrné denní vstupy palet na příjem skladu zobrazuje tabulka 2.1, která vyjadřuje průměrné sekční hodnoty palet na vstupu za jednotlivé měsíce. Minimální a maximální vstupy v kalendářním roce jsou vyznačeny červeně.

Tab. 2.1 Průměrné denní počty palet na vstupech

		měsíc											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
s e k c e	Suchý	160	155	140	150	170	230	215	160	110	120	170	165
	CH1	100	90	100	150	100	100	150	160	135	100	180	180
	CH2	250	260	265	250	315	250	265	255	240	250	230	245
	CH3	180	155	160	210	180	300	210	180	185	180	100	190
	Součet	690	660	665	760	765	880	840	755	670	650	680	780

Zdroj: vlastní zpracování.

Vzhledem k velkému počtu dodavatelů a jejich výrobních linek, případně dodavatelů třetích stran, je nutno uvažovat také jejich možnosti dodávek. Odstávky, údržby nebo výpadky dodavatelů hrají v tomto případě velkou roli a vstupy na sklad výrazně ovlivňují. Tyto výkyvy jsou jak plánované, tak nahodilé.

Pro potřeby této práce zaměřující se na kapacitní optimalizaci je třeba uvažovat i kvantifikaci manipulací.

Skladové manipulace jsou trojího druhu:

- zaskladnění palet do regálového systému,
- přesun palet do dispozic,
- převoz palet do expediční zóny.

Zaskladnění palet od regálového systému a přesun palet do dispozic zajišťují pracovníci obsluhující vysokozdvizné vozíky, tzv. retraky, od toho vyplývající názvosloví daných pracovníků jako „retrakáři“. V různých směnách obsluhuje sklad v jednom pracovním dnu sedm retrakářů – tj. 60 člověkohodin, 53 hodin čisté práce. Průměrný výkon retrakáře je 38 přesunutých palet za hodinu, jednoduchým výpočtem tak dojde k závěru, že zaskladnění palet do regálového systému a převoz palet do dispozic činí 2014 přesunů (manipulací) za jeden kompletační den. Převoz palet do expediční zóny zajišťují kompletáři v rámci vychystávání objednávky.

Výstupy skladu jsou palety, které vznikly přípravou objednávek – jedná se o kombinaci ucelených palet (od příjmu v nezměněném stavu) a palet kompletovaných v průměrném poměru 1:5. Ve standardní kompletační den je připraveno k expedici 900–1000 palet z 350–400 objednávek. Do výstupů je nutno uvažovat i palety v režimu cross-dock, s kterými je minimálně manipulováno, ale výrazně ovlivní využití volné plochy skladu. V jeden moment může být na cross-docku připraveno až 1500 palet. Objednávky jsou dodávány v režimu D+1, kde „D“ znamená datum zaslání objednávky, tedy D+1 značí dodání následující pracovní den. Sklad, ani cross-dock o víkendech nebo svátcích neoperuje, před těmito dny (typicky pátek) je třeba uvažovat množstevní výkyvy směrem nahoru, a to jak v počtu objednávek, tak v počtu palet.

2.5 Statická a dynamická zařízení skladu

Pro statické části skladu je využíváno příhradových paletových regálů společnosti Jungheinrich. Výška regálového systému je 10,5 metru. Patra systému jsou dvojího druhu, pětipatrové nebo šestipatrové uličky. Spodní příčka není umístěna níže nežli 200 cm od země z důvodu bezpečnosti práce při kompletaci, nižší umístění by mohlo způsobit úraz pracovníka. V případě pětipatrových regálů je jednotlivá výška pozic (od druhého patra) 190-200 cm, u šestipatrových pak 160 cm.

Statické části jsou obsluhovány dynamickou složkou skladu, kompletně elektrizovanou manipulační technikou, jejímž dodavatelem je taktéž společnost Jungheinrich. Manipulační technika je trojího druhu, nízkozdvíhové vozíky (typové označení ERE), nízkozdvíhové vozíky s dvojitým zdvihem (typové označení ESD) a vysokozdvíhové vozíky (typové označení ETV).

Každý druh manipulační techniky je využíván ke specifickým úkonům skladu, což je shrnuto v tabulce 2.2.

Tab. 2.2 Seznam manipulační techniky skladu DC2

Typ	Využití	Počet
NZV, typ ERE	Vykládka, kompletace, repack	16 ks
NZV, typ ESD	Nakládka cross-dock	8 ks
VZV, typ ETV	Zakládání / sundávání	5 ks

Zdroj: vlastní zpracování.

2.6 Sezónnost, příčiny a důsledky

Za teoretického předpokladu konstantní velikosti toku zboží je sklad plně schopen obsloužit a zajistit potřeby zákazníka. V praxi je ale tento stav nemožné dosáhnout z několika důvodů. Tím hlavním je sezónnost produktů, zapříčiněná charakterem zboží (potravin, chlazené zboží) a velkou rozmanitostí artiklů každého klienta, což zapříčiňuje celoroční sezónní výkyvy. Výkyvy poptávky po potravinách určují jak spotřebitelé, tak schování dodavatelských řetězců. Chování spotřebitelů v zásobování se produkty určují dva základní faktory – potřeba produktu a aktuální spotřeby schopnost. Potřebou produktu se rozumí aktuální poptávka a chuť na určité produkty, určená bezprostředním okolím spotřebitele. Příkladem může být grilovací koření, po kterém je zvýšená poptávka v grilovací sezóně (jaro-léto), a zároveň můžeme očekávat výrazný pokles poptávky po tomto artiklu v zimním období a s tím spojené snižování zásob na skladech a prohloubení dodavatelských intervalů z výroben. Z chlazeného zboží může ku příkladu posloužit bílý jogurt, který má poměrně konstantní celoroční poptávku, ale zvýšenou v předvánočním období v důsledku vánočních tradic a s tím spojených pokrmů (tedy sloužící jako přísada do bramborového salátu). Spotřeby schopnost závisí na aktuální schopnosti spotřebitele produkt v jeho omezené době použitelnosti spotřebovat. Vnějšími faktory pro spotřeby

schopnost tak mohou být svátky nebo prázdniny. Spotřebitel se chová ekonomicky, rozhodně se tedy nebude před dovolenou a s tím spojeným pobytem mimo bydliště zásobovat chlazenými potravinami, které by v době jeho nepřítomnosti překročili minimální dobu ke spotřebě a po nevyhnutelné likvidaci zboží by tak nesplnily svůj účel. Takové výkyvy vznikají primárně o svátcích (Velikonoce, Vánoce), dovolených ale i o školních prázdninách (jarní, letní).

Významným hybatelem tohoto elementu bylo schválení zákona č. 223/2016 Sb., Zákon o prodejní době v maloobchodě a velkoobchodě v roce 2016, který svým zněním nedovoluje v určité dny vybraným obchodům otevřít a spotřebitelé jsou nuceni se předzásobit, případně doplnit zásoby po období, při kterém nebylo možno zboží nakupovat. Souhrn vybraných výluk dle zákona i dny významně ovlivňující zásobování spotřebitelů shrnuje tabulka 2.3, v které jsou uvedeny i přibližné procentuální výkyvy oproti průměrné skladové zásobě společnosti sledované v roce 2018.

Tab. 2.3 Seznam pravidelných sezónních výkyvů

Datum	Poznámka	Výkyvy [v %]
1.2.	Pololetní prázdniny	-14
4.2.-17.3.	Jarní prázdniny + dovolené	-17
Velikonoční pondělí	Vždy prodloužený víkend	+65
Velikonoční prázdniny		+75
1.5.	Svátek práce	+11
8.5.	Den vítězství	+23
29.6.-1.9.	Letní prázdniny + dovolené	+90
29.-30.10.	Podzimní prázdniny + dovolené	-9
24.-26.12.	Vánoce	+22
22.12.-2.1.	Vánoční prázdniny	-10

Zdroj: vlastní zpracování.

Chování spotřebitelů se nejvíce projeví na odběratelských objednávkách, které určují dodavatelské řetězce. Tyto řetězce jsou primárním pozorovatelem těchto výkyvů a vyvozují z toho patřičné důsledky. V případě zvýšené poptávky spotřebitelů kopírují

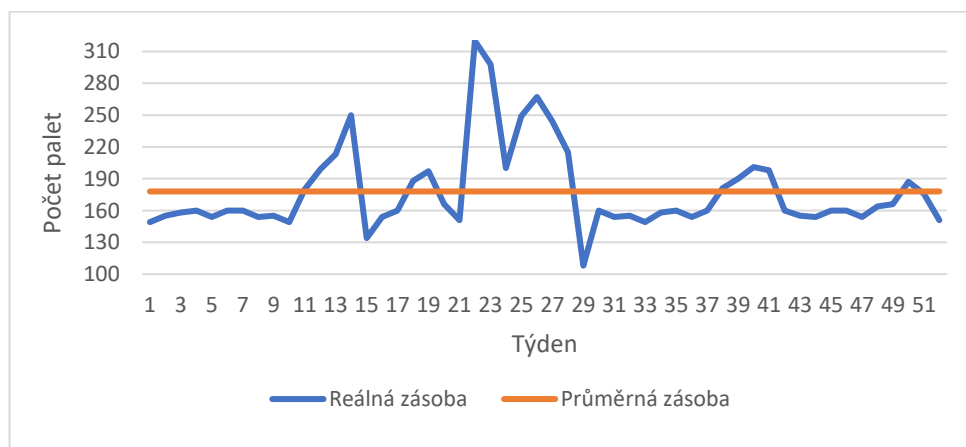
požadavky a zvyšují tedy objemy objednávaných artiklů. Naopak pokles poptávky z důvodu spotřeby schopnosti vyvažují zvýšením objednávek po období zmíněných svátků, prázdninách nebo dovolených, z důvodu chování spotřebitelů, které spočívá ve znovu obnovení zásob.

Faktory výkyvů v zásobách může určovat i vztah dodavatele s odběratelem, v tomto případě s řetězcí. Řetězce určují promoce a akce na jednotlivé artikly nebo dodavatele, v takových případech pak stav zásob jednorázově kolísá. Tento jev ovlivňuje v případě skladu DC2 také repackové pracoviště.

Dalším případem je zalistování nových produktů nebo odběratelů. Dodavatelé se do jisté míry musí přizpůsobovat chutím a trendům spotřebitelů, čas od času tak dochází (v případě úspěšného jednání s odběratelským řetzcem) k zalistování nových artiklů na prodejny a s tím spojené navýšení zásob oproti očekávaným množstvím. Výhodou v tomto případě je značná časová rezerva, po kterou se sklad má možnost připravit na zvýšení objemů. Podobným případem zalistování dodavatele novému odběratelskému subjektu, čím je automaticky nucen zvýšit skladovou zásobu pro pokrytí původních i nových odběratelských objednávek.

Pro identifikaci rezerv skladu DC2 byly sledovány výkyvy v zásobách v závislosti na svátcích a promočních akcích na největším klientovi skladu z hlediska obratu a vybraných (pěti nejobrátkovějších) artiklech. Hodnoty jsou zobrazeny v grafu 2.1, kde jsou po týdnech roku 2018 sledovány hodnoty počtu palet na skladě v součtu za vybrané artikly. Graf sleduje reálný vývoj skladových zásob vůči průměrnému stavu zásob sledovaných artiklů.

Graf 2.1 Výkyvy v období svátků a promočních akcí



Zdroj: vlastní zpracování.

2.7 Identifikace rezerv

Z rozboru chodu skladu více vyplývá, že celková kapacita skladu by mohla být pro stávající operace dostačující, nicméně řízení procesů není optimální a nedokáže se efektivně přizpůsobit výkyvům, například v období sezón. V konečném důsledku není sklad schopný pojmout požadované objemy na uskladnění.

Nejvyužívanější, a tudíž pro operativu nejcennější pozice na skladě jsou přízemní plochy, tedy prostor, kde se setkává největší počet operací skladu – vykládka, příjem, kompletace a expedice. Optimalizace tohoto prostoru tak bude pro celkové zefektivnění využití kapacit skladu klíčová. Velký podíl na neefektivním využívání celkové kapacity skladu má také prostorové uspořádání částí skladu.

2.7.1 Analýza prostorového uspořádání částí skladu

Sklad tvoří 5 oddělených sekcí, z toho 4 sekce jsou skladové zóny a pátá je cross-dock, jak je zobrazeno na layoutu skladu v kapitole 2.2, na obr. 2.3.

Analýza sekce SUCHÝ

Skladová sekce SUCHÝ je jedinou částí skladu, která neoperuje v režimu s kontrolovanou teplotou. Ze všech ostatních sekcí je proto obsazen největším počtem vestavěných administrativních prvků. Slouží jako doplňková sekce pro klienty se zbožím nevyžadující zvláštní teplotní režim a zároveň jako skladovací zóna pro klienty se zbožím vyžadující chlazený teplotní režim, ale součástí jejich portfolia produktů jsou i artikly nevyžadující chlazení a promoční materiály. Některým těmto produktům by chlazené prostředí mohlo z důvodu vyšší vlhkosti i uškodit, proto je zařazení sekce bez kontrolované teploty opodstatněné. Suchá sekce využívá průtokového systému, jak je naznačeno na obr. 2.5. Z toho hlediska jde o ukázkový příklad toku zboží, kde na straně jedné v prostoru ramp probíhá vykládka a příjemka zboží, ve středu zóny se zboží skladuje a kompletuje a na straně druhé putuje do sekce cross-dock na expedici.

Obr. 2.5 Layout sekce SUCHÝ



Zdroj: vlastní zpracování.

Celková plocha suché sekce činí 3453 m², z toho ale celkem 500 m² zabírají administrativní prostory. Ze zbylých 2953 m² je 2624 m² zastavěno regálovým systémem. Nezastavěná plocha tak činí 329 m² a v celkovém důsledku může být využita pro lepší optimalizaci kapacit.

Prostor k optimalizaci – 11 % plochy sekce.

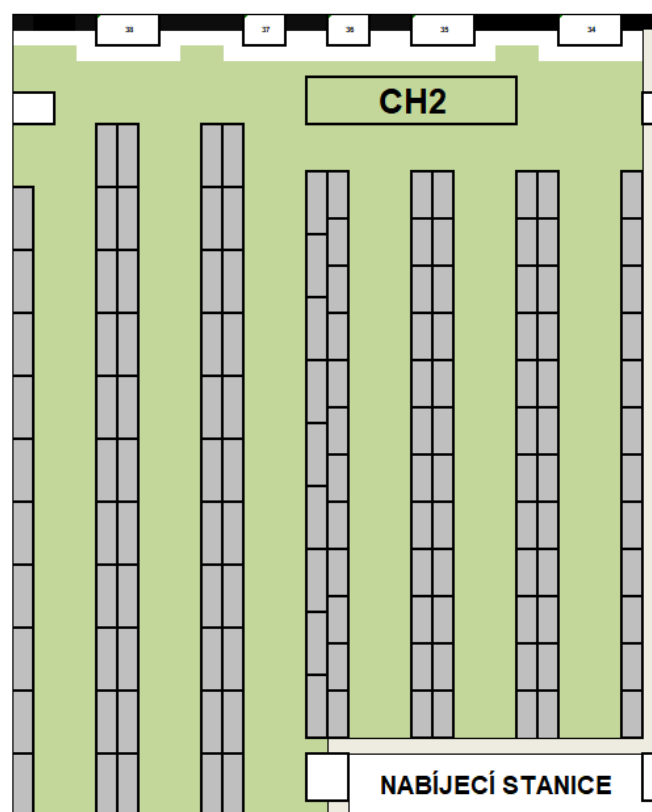
Analýza sekce CH2

Skladová sekce CH2 je nejmenší ze sekcí pro zboží vyžadující kontrolované teplotní prostředí, obsluhuje proto menší počet klientů s velkou obrátkovostí. Stejně jako v případě suché sekce se jedná o sekci s průtokovým systémem skladu, jak je zobrazeno na obr. 2.6.

Celková výměra této sekce činí 1644 m². V sekce je vestavěno stanoviště pro nabíjení manipulační techniky, které z celkové výměry ukrajuje 85 m². Zbylých 1559 m² je zastavěno regálovým systémem a bylo by tedy možné konstatovat, že z kapacitního

hlediska je prostor využit stoprocentně. Menší počet klientů s poměrně konstantním počtem příjmů ovšem nedokáže vytížit dedikované vykládkové zóny skladu na 100 %. Vykládkové zóny patří mezi přízemní plochy, které byly pro účely optimalizace využití skladových prostor označeny za klíčové, tento prostor je tedy využitelný. Zóna CH2 obsahuje 6 vykládkových zón, kde vykládková zóna je definována jako 33 paletových pozic. Ve standardním provozu jsou schopny sekci obsloužit pouze zóny dvě. Z důvodu zmíněné sezónnosti je nutno další vykládkovou zónu ponechat jako rezervní, celkově je tedy možné uvažovat o využití třech vykládkových zón.

Obr. 2.6 Layout sekce CH2



Zdroj: vlastní zpracování.

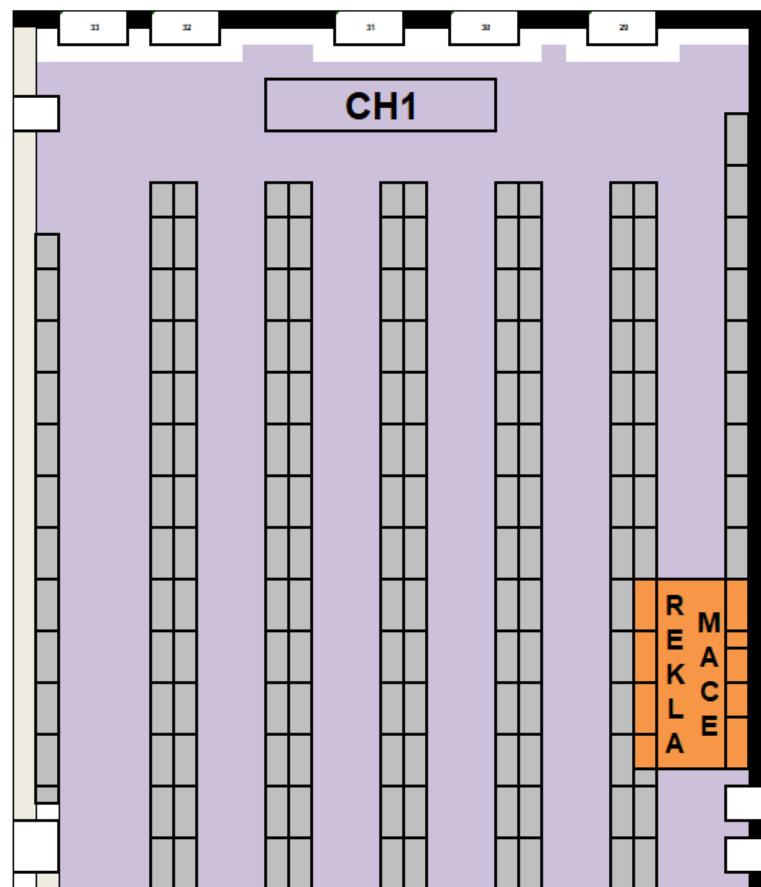
Přemístění nabíjecího stanoviště není možné, z důvodu složitosti instalovaných bezpečnostních prvků, vyplývajících z nebezpečnosti baterií a jejich obsahů pro skladované zboží, jimiž jsou potraviny. V nabíjecím stanovišti jsou tak instalovány speciální odtoky pro případ úniku kapalin z baterií a zároveň je zde instalován separátní okru vzduchotechniky, zajišťující neustálé odvětrávání případných škodlivin.

Prostor k optimalizaci – 5 % plochy sekce.

Analýza sekce CH1

Další chlazenou sekcí skladu je sekce CH1, která přímo sousedí se sekcemi CH2 a CH3. Z hlediska zastavěné regálové plochy se jedná o největší ze sekcí s kontrolovaným teplotním režimem, zastavěno je zde 1644 m². Příjem zboží a regálový systém jsou uzpůsobeny pro průtokový systém, vzhledem k umístění expediční zóny – kam jsou ze zóny vychystané objednávky přepravovány – se jedná o L systém.

Obr. 2.7 Layout sekce CH1



Zdroj: vlastní zpracování.

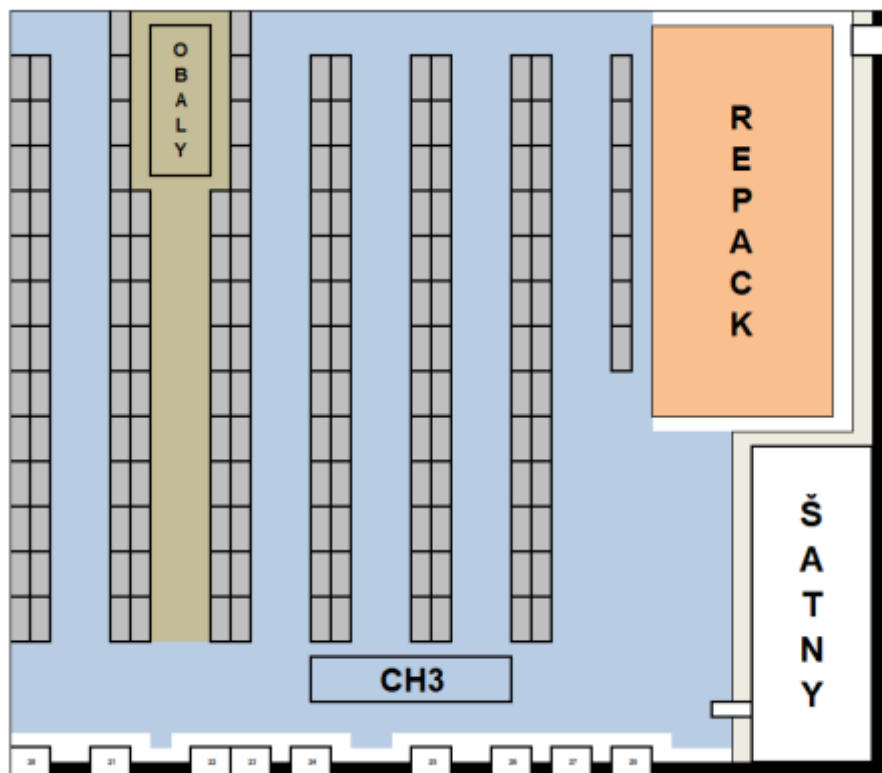
Ze schématu na obr. 2.7 sekce CH1 je patrné, v rekcii je umístěna zóna pro vrácené nebo reklamované zboží. Dle platných hygienických předpisů je nutné zboží určené k reklamaci skladovat odděleně od standardního zboží, z tohoto důvodu je zóna reklamací obstavěna plotem z pletiva, čímž je zamezeno využití přilehlých regálových pozic. Ze zmíněných hygienických důvodů by také bylo praktičtější zónu umístit mimo skladovací zóny. Příjem zboží zde obsluhují tři vykládkové zóny.

Prostor k optimalizaci – 10 % plochy sekce.

Analýza sekce CH3

Poslední sekci skladové zóny je sekce CH3. Tato sekce je nejstarší chlazenou částí skladu a z historického hlediska je proto umístěna jako jediná na protilehlé straně oproti sekcím ostatním. Rampy jsou nicméně umístěny po obou delších stranách celého skladu, příjem zboží proto probíhá jako u ostatních sekcí přímo v ní. Sousedí také přímo s cross-dockem a z hlediska uspořádání se tak jedná o L systém.

Obr. 2.8 Layout sekce CH3



Zdroj: vlastní zpracování.

Ze obrázku 2.8 je patné, že v sekci jsou umístěny další oddělení, repackové pracoviště a obalové hospodářství. Jediná původní vestavěná část skladu náleží této sekci a je dnes využívána jako šatna pro zaměstnance a kanceláře pro externí IT společnost. Z celkové výměry 1599,31 m² tak 149,31 m² zabírají šatny, 231 m² repackové pracoviště a dalších 212 m² obalové hospodářství. Změnu umístění prostoru šaten nelze uvažovat kvůli původnímu zařízení ve skladu a instalovaným inženýrským sítím potřebných pro zajištění potřeb zaměstnanců. Pracoviště repacku je v této sekci umístěno primárně pro potřeby klientů skladovaných v sekci CH3, jeho přemístění by tak potenciálně znamenalo možnost navýšení skladovacích kapacit, ale enormně by zatížilo operace manipulace.

V celkovém důsledku je poměr získaných skladovacích pozic vůči zátěži na operativu nevýhodný, přesun repackového pracoviště tak není uvažován.

Paletové oddělení spravuje přepravní a manipulační jednotky. Vzhledem k operativě se průměrně z 90 % jedná o EUR palety. Zbytek tvoří CHEP palety (7 %), plastové palety typu H1 (2 %) a plastové přepravky typu E2 určené pro masné produkty (1 %). Úkolem paletového oddělení je spravovat paletová salda klientů, zajišťovat vykládky a nakládky přeprav palet a zajistit dostatečný počet palet pro kompletaci na dedikovaných pozicích jednotlivých sekcí. Z hlediska operativy tak musí mít přístup do skladových zón a operovat na dedikovaných rampách, umístění tohoto oddělení ve skladu je tedy kritériem. Jak z kapacitního, tak z ekonomického hlediska je ale umístění vprostřed skladovací zóny s kontrolovaným teplotním režimem chybné. Prvním problémem je zabránění skladových kapacit, které by mohl sklad lépe využít a za druhé jsou tímto způsobem nepřiměřeně zatěžovány náklady na skladované palety. Z hlediska plochy zabírá paletové oddělení 352 m², přemístění je pro optimální využití skladových kapacit nutné.

Prostor k optimalizaci – 29 % plochy sekce.

Analýza sekce CROSS-DOCK

Jedním z úkolů sekce cross-dock je schraňování vychystaných objednávek ze skladových zón a následně je připravit pro další expedici. Tato sekce nepatří mezi skladovací zóny, ale jsou spolu vzájemně propojené a na sobě závislé. Pro účely této práce je důležité, že v zóně cross-dock se nachází rezervní regálové systémy, které je možno pro optimalizaci skladovacích zón využít.

Z analýz sekcí skladu vyplývá, že dílčí prostorová reorganizace skladových zón povede k uvolnění paletových míst, které jsou potřeba pro pokrytí sezónních výkyvů skladových zásob.

2.7.2 Problematika neucelených palet

Rychloobrátkové zboží je od dodavatelů dodáváno v závislosti na výkonu a nastavení výrobních linek. Z pravidla tyto společnosti neudržují žádné zásoby hotových výrobků a po vyrobení jsou v nejkratším možném čase expedovány do externích skladů. Nežřídko kdy jsou dopravní prostředky nakládány přímo z výrobních linek.

Od data výroby se odvíjí datum minimální možné spotřeby, jedna manipulační jednotka III. řádu (návěs o 28 až 33 paletách) obsahuje v závislosti na druhu klienta od jednoho až po desítky různých artiklů. Shodné artikly ze stejné šarže mají stejnou minimální dobu spotřeby. V jeden okamžik tak může být od určitého artiklu skladem připraveno ke kompletaci do objednávek 2 a více palet stejné šarže a minimální záruky.

V současném kompletačním systému jsou voliteli jednotlivých palet pro kompletaci kompletáři. Skladový informační systém pouze kontroluje správnost využití palet vůči požadavkům zadaným v objednávkách, tzn. nekompletování položek s kratší nebo jinou zárukou, nežli je požadováno v dané objednávce odběrateli. V praxi tak nastává situace, kde od určitého artiklu, určité šarže a záruky je skladem více palet již použitých pro kompletaci objednávek. Zároveň nejsou kompletáři nuceni pro využití nejkratších možných záruk, ale pokud je skladem k dispozici zboží jiné šarže a záruky splňující dodavatelský požadavek, mohou využít i je. Existuje generální pravidlo, podle kterého by k takovým situacím nemělo docházet, neexistuje ovšem systémová pojistka, která by takovým situacím rovnou předcházela. Manuální kontrola je z důvodu velkého počtu artiklů a operací v takových případech nemožná. Byť bylo z palet již odebráno několik manipulačních jednotek, z hlediska skladování takové palety stále zabírají paletová místa v regálovém systému, které by jinak bylo možné využít na zaskladnění palet dalších. Počet těchto palet také roste spolu se zvyšující se zásobou. Čím větší je zásoba výrobků klienta, tím více rozdělaných palet figuruje skladem.

Pro analýzu stavu rozdělaných palet byl vybrán stejný klient, jako pro analýzu sezónnosti. Tuto statistiku je nejrelevantnější sledovat u artiklů s největším počtem zastoupení na skladu a s obrátkovostí 4 kompletace denně a více. Data byla shromažďována ve 4. týdnu roku 2019, a byla převedena do tabulky 2.4, která znázorňuje u vybraných artiklů poměr palet celkem na skladě vůči počtu palet, z kterých bylo kompletováno minimálně jednou.

Tab. 2.4 Stav neucelených palet ve 4. týdnu roku 2019

		Šarže W	Šarže X	Šarže Y	Šarže Z	∅
Artikl A	U. PAL	48	15	0	33	24
	R. PAL	12	5	0	3	5
Artikl B	U. PAL	30	34	18	21	26
	R. PAL	8	11	2	4	6
Artikl C	U. PAL	27	0	8	32	17
	R. PAL	6	0	1	9	4
Artikl D	U. PAL	29	38	30	41	35
	R. PAL	7	7	4	11	7
∅	U. PAL	134	87	56	127	
	R. PAL	33	23	7	27	

U. PAL ... ucelené palety

R. PAL ... rozkompletované palety

Zdroj: vlastní zpracování.

Z analýzy vyplývá, že průměrně bylo v každý jeden skladem 23 (22,5) palet, z kterých bylo minimálně jednou kompletováno, ale nebyly chybně využity pro další kompletaci. To činí 4,6 % ze sledovaného vzorku dat. Při průměrném celkovém stavu zásob skladem, který činí 9200 palet se potenciálně jedná o uvolnění kapacity 423 paletových pozic.

Zavedením přednostního výběru palet v kompletačním systému by jako primární důsledek přineslo snížení počtu neucelených palet a s tím související uvolnění skladových kapacit.

3 Návrh organizačních a technických opatření pro efektivnější využití kapacity skladu, jejich zhodnocení

Třetí kapitola popisuje návrhy opatření zvyšující kapacity schopnost skladových zón, problematiku jejich nasazení a zhodnocení navrhovaných řešení. Hlavním cílem je navrhnout řešení, které jsou ekonomicky přijatelná a snadno – v ideálním případě za provozu – aplikovatelná. Řešení vycházejí z analýz identifikací rezerv na skladě uvedené v kapitole 2.

Při navrhování řešení je třeba brát v potaz rozhodovací proces z centrály společnosti. Společnost je pouze dceřiným zastoupením v České republice, v případě vyšších investičních záměrů tak musí být předloženy nejprve vedení společnosti v zastoupení, které posléze podstoupí návrh na centrální oddělení v Německu. V případě schválení je možné návrhy zařadit do budgetu příslušného období a v daný termín je realizovat.

Tato práce je zaměřena na aplikaci řešení menších měřítek, tak aby případné investice bylo možné schválit v lokálním rozhodovacím procesu. Naprosto ideální případ by byla výstavba nového skladu. O to také české zastoupení společnosti v minulosti již usilovalo, z rozhodnutí centrálního řízení ovšem nebylo návrhu vyhověno. Podmínkou výstavby nového skladu je navrácení tržeb společnosti do černých čísel a dlouhodobé udržení těchto kladných hodnot. Navrhovaná řešení se tedy zaměřují na co nejmenší ekonomickou zátěž a výsledné úspory, aby bylo docíleno lepších výnosů.

3.1 Optimalizace prostorového uspořádání skladu

Z analýz jednotlivých sekcí skladu vyplývá, že reorganizace a optimalizace skladových sekcí zajistí zvýšení celkové kapacity skladu a efektivnější využití dedikovaných prostor, jakými jsou například vykládkové zóny.

Tabulka 3.1 shrnuje návrhy opatření v jednotlivých sekcích.

Tab. 3.1 Shrnutí návrhů prostorových opatření

Sekce	Návrh	Přínos
Suchý	Využití nezastavěné plochy o výměře 329 m ² .	Zvýšení kapacity sekce.
CH1	Přesun zóny vratek zboží.	Zvýšení kapacity sekce.
CH1	Konsolidace vykládkových zón do sekce CH2.	Zvýšení kapacity sekce.
CH2	Využití třech nevyužitých vykládkových zón.	Zefektivnění vykládek.
CH3	Přesunutí paletového oddělení.	Zvýšení výnosu skladování
CH3	Úprava regálového systému po pal. odd.	Zvýšení kapacity sekce.
Cross-dock	Využití rezervních regálových systémů.	Rezervní kapacity.

Zdroj: vlastní zpracování.

Návrh řešení v sekci SUCHÝ

V suché sekci je nevyužitá plocha o rozměrech 329 m². Tato plocha přibližně odpovídá současné ploše paletového oddělení v sekci CH3, která je navrhována na přesunutí. Nejefektivnějším využitím této volné plochy je zastavění regálovým systémem. Regálový systém by měl splňovat stejné parametry, jako v současné době v sekci CH3.

Potřebnými zdroji pro takovou přestavbu jsou regálové konstrukce a práce externí společnosti zajišťující výstavbu. Společnost vlastní potřebnou zásobu veškerých konstrukčních prvků regálového systému, investice do materiálu by tak byla nulová. Jediným investičním nákladem na přestavbu je práce externí společnosti. Dle platné cenové nabídky je práce jednoho pracovníka oceněna na 180 Kč za hodinu a každá cesta pracovníků je oceněna za 150 Kč. Dle odhadu je možné stavbu realizovat za dva dny o osmi pracovních hodinách při zapojení třech pracovníků. Cena práce tedy činí 11 520 Kč a dopravné 600 Kč.

Odhadovaný náklad na výstavbu regálového systému činí 12 120 Kč. Vzhledem k možnostem využití regálového systému pro zaskladnění zboží nebo obalů, které generuje společnost obrát, je návratnost investice velmi rychlá a jistá. Operace je navíc časově nenáročná a je možné jí aplikovat za plného provozu.

Návrh řešení v sekcích CH1 a CH2

Sekce CH1 a CH2 spolu přímo sousedí. Z analýzy sekce CH2 vyplývá, že sekce disponuje nadmírou vykládkových zón pro její potřeby. K dalšímu využití byly určeny tři zóny, sekce CH1 má v současné době také tři vykládkové zóny. Řešením uvolnění kapacit je konsolidace vykládek a kvantitativních a kvalitativních příjemek pro obě sekce do sekce CH2. Tím bude optimalizováno využití prostoru v sekci CH2 a uvolnění se tím k jiným operacím prostor v sekci CH1. Vykládková zóna je definována jako 33 paletových míst, v sekci CH1 tím tedy vznikne prostor pro využití dalších 99 paletových míst. Sekundárním účinkem tohoto řešení je urychlení kvantitativních a kvalitativních příjemek vzhledem k umístění vykládek do společného prostoru, který se nachází blíže umístění administrativní části kde probíhá finální zpracování dokumentace příjmu. Opačný efekt, tedy mírné prodloužení, bude působit na manipulaci se zbožím, konkrétně na zboží určené ke skladování v sekci CH1. Přesuny v sekci CH1, které zajišťují skladoví manipulanti na retracích, mají rezervu a tato skutečnost nebude mít negativní dopad na celkové manipulace.

V celkovém důsledku řešení je optimalizováno 200 paletových míst. Z toho polovina těchto míst může nově být využito pro skladování a generovat společnosti obrat. K tomuto řešení není třeba přestavby, a tudíž žádných investic. Zároveň je možné aplikovat řešení s okamžitou platností.

Návrh řešení v sekci CH3

Z hlediska potřebných operací je řešení v sekci CH3 největší reorganizací prostorového využití skladu. Navrhovaným řešením je přestěhování paletového oddělení.

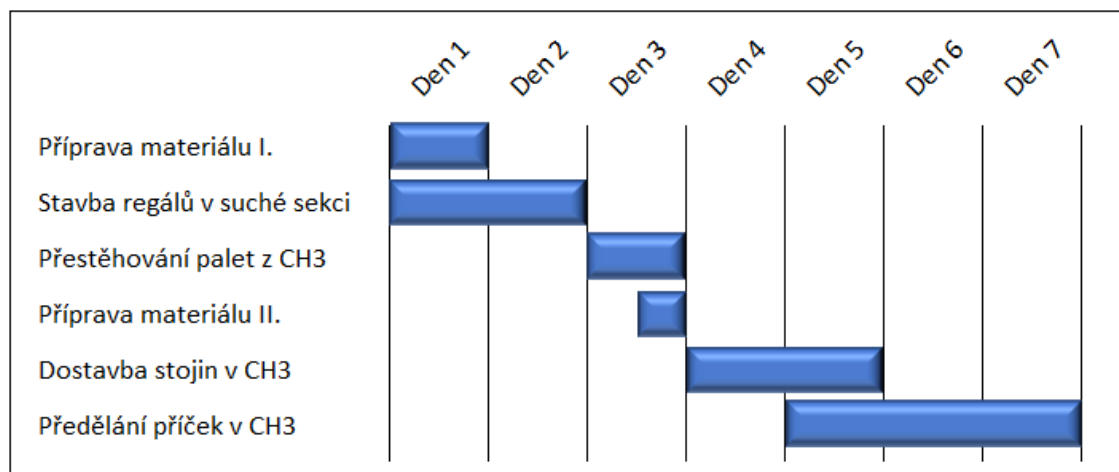
V první řadě je třeba zajistit prostor, kde bude možné nově ukládat, třídit a opravovat prázdné palety. Tento prostor se nabízí po aplikaci řešení v suché sekci skladu. Nevyužitý prostor, který by se zastavěl regálovým systémem by odpovídal velikosti potřebného pro uskladnění a třídění prázdných palet.

Přestěhování palet proběhne vlastními zdroji a po jeho realizaci třeba přenastavit uvolněný regálový systém v sekci CH3 pro potřeby skladování zboží. Po potřeby třídění a opravy palet jsou v zadní části ulice mezi regály odstraněny 4 stojiny po každé straně ulice, celkem 8 stojin. Po dostavění stojin je zapotřebí přidělat další patra regálového systému. Požadavek na výšku příček pro palety činí 250 cm, celková výška stojiny činí 10,3 m, při takovém nastavení je tedy možné nastavit pouze 4 patra systému. Maximální

povolená výška palet se zbožím činí 180 cm, příčky se tedy nastavují po 195 cm. To umožňuje přidání pátého patra do systému a zvýšení skladové kapacity.

Celkem je možné kapacitu sekce CH3 zvýšit o 420 paletových míst. Toto řešení je většího rozsahu a není možné ho uvést do praxe bez řádného plánování. Ganttův digram na obr. 3.1 zobrazuje plán postupu prací.

Obr. 3.1 Ganttův diagram prací stěhování paletové oddělení



Zdroj: vlastní zpracování.

Investiční náklady projektu jsou ve formě materiálu pro regálové systémy a práce externí společnosti. Společnost vlastní dostatek vlastních komponent pro stavbu regálových systémů, a to i v případě stavby regálového systému v suché sekci skladu. Celkové investiční náklady jsou tedy tvořeny pouze prací externí společnosti. Ty je možno dle stejné cenové nabídky jako v případě stavby regálového systému v suché části skladu odhadnout na 32 340 Kč.

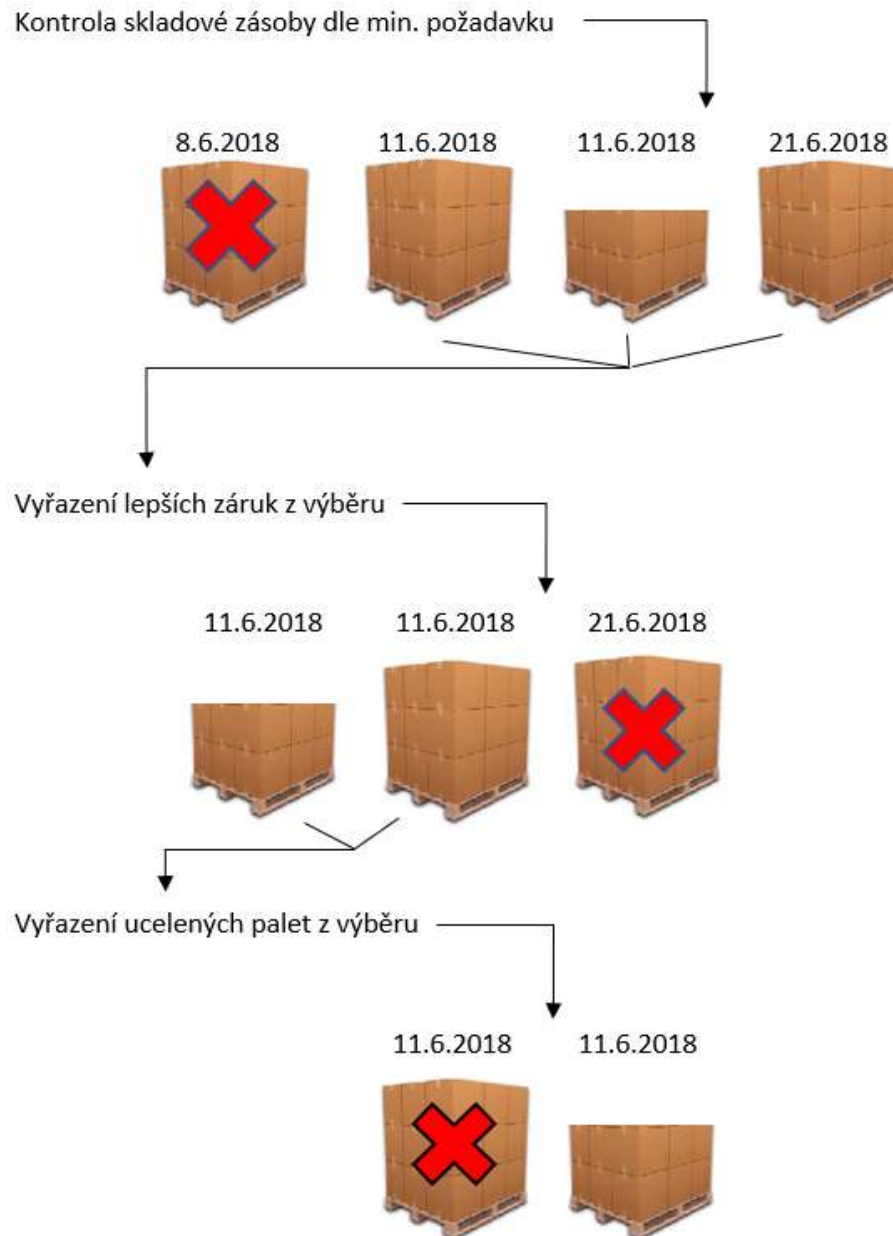
Zavedením tohoto řešení se také eliminuje negativní ekonomický efekt skladování prázdných palet na chlazené skladě. Průměrné náklady na skladování jedné palety na chlazeném skladě za jeden den činí 284,39 Kč. Místa, která jsou obsazena prázdnými paletami negenerují žádný zisk, sekundárním efektem je tak výrazné zvýšení obrátů, které eliminuje investiční náklady tohoto řešení.

3.2 Přednostní výběr palet v kompletačním procesu

Zavedení systému přednostního výběru je otázkou vytvoření nového modulu v informačním skladovém systému. Primárním účelem je omezit podmínky výběru palet

pro kompletaci zboží nejen ze spodu (minimální požadovaná záruka dle objednávky), ale i ze shora (maximální možná použitelná záruka v moment kompletace). Určovatelem výběru palet ke kompletaci tak již nebudou kompletáři, ale systém. Příklad parametrického výběru palet znázorňuje diagram na obr. 3.2.

Obr. 3.2 Simulace výběru při požadavku kompletovat záruku 10.6.2018 a lepší



Zdroj: vlastní zpracování

Pro příklad byla využita teoretická situace, kdy skladová zásoba činí 4 palety o třech různých zárukách – 8.6.2018, 11.6.2018 a 21.6.2018. Podmínka v objednávce je kompletovat záruku 10.6.2018 a lepší, systém po kontrole stavu zásob automaticky vyřadí

paletu se zárukou 8.6.2016 z důvodu nesplnění požadavku na minimální záruku. Dalším krokem je opětovná kontrola stavu zásob a vyřazení záruk, které podmínku splňují, ale zároveň je k dispozici na skladě záruka kratší. Tento výběr vyřadí záruku 21.6.2018, protože je možné kompletovat záruku 11.6.2018. Posledním krokem výběru palety je kontrola množství jednotek na jednotlivých paletách. Výběr následně vyřadí ucelené palety, pakliže jsou skladem palety s již odebranými jednotkami. Tyto palety jsou poté uvolněny pro kompletaci.

Průměrný denní stav uskladněných zásob skladu DC2 činí 9200 palet. Měřením bylo zjištěno, že systém přednostního výběru palet pro kompletaci eliminuje 4 až 5 % ze současného stavu rozdělaných palet. Celkem se jedná o uvolnění přibližně 368 až 460 paletových pozic.

Toto řešení je možné aplikovat ihned po zavedení modulu do informačního systému. Náklady tohoto projektu jsou ve formě prací externí IT společnosti na vývoji modulu. Velikou výhodou společnosti je, že takovýto vývoj je zahrnut ve standardně poskytovaných službách od IT společnosti na základě smlouvy a fixních měsíčních poplatků. Na zavedení tohoto projektu tak není třeba vynakládat další vícenáklady.

Závěr

V teoretické části práce jsou formulována teoretická východiska navrhování skladů. V této kapitole jsou definovány a popsány vlivy působící na využití kapacity. Správné využití kapacit skladu je klíčové pro tržby společnosti a udržení úrovně služeb, která zajistí dostatečnou tržní konkurenceschopnost. Nesprávné využívání kapacit vede k provozním problémům, které jsou z dlouhodobého hlediska neudržitelné.

Práce se věnuje společnosti, která na tuzemském trhu v oblasti logistiky působí již 15 let. Analýza využívání kapacit skladu ale i v takovém případě ukazuje, že skladovací procesy nejsou ideální a pro současné potřeby klientů nedostačující. Lze tak vyvodit, že správné využívání skladových kapacit není závislé pouze na vstupních podmínkách při navrhování skladu, ale je potřebné ho v určité periodicitě znovu analyzovat, vyhodnotit a vyvodit příslušné důsledky. V opačném případě není skladová kapacita schopna reagovat na neustálý vývoj společností. Trh s potravinami je velmi proměnlivý a závislý na mnoha faktorech. V současné době je na trhu potravin velká konkurence, která výrobce nutí vymýšlet nové druhy, příchutě, ale i marketingové balení tak, aby se od konkurence odlišili a dokázali tak své produkty spotřebitelům prodat v co největším počtu. Tyto trendy se přímo odrážejí na skladech a požadavcích na jejich kapacity schopnost. Potřeba efektivně skladovat potraviny a řídit jejich tok bude vždy aktuální, protože potraviny patří mezi základní životní potřeby člověka. Ekonomická krize na tyto komodity tak nemá větší vliv a je tedy nutností počítat s minimálně stejnými, ale spíše stále se zvyšujícími nároky na kapacity.

V praktické části je pro zmíněnou společnost analyzován její prostor a využití skladových kapacit. Tato kapitola je také v první části využita pro zhodnocení sezónních výkyvů, jako hlavního činitele kapacitních nedostatků v průběhu jejich konání. Detailně jsou zde popsány příčiny těchto výkyvů. Kapitola obsahuje také konkrétní měření, z kterého lze vyvodit další důsledky.

Z analýzy, která je zaměřena na jednotlivé sekce skladu dle interního rozdělení společnosti a tím vyvozeny závěry pro sklad jako celek vyplývá, že každá z těchto sekcí v důsledku nedostatečného průběžného analyzování obsahuje rezervy pro optimálnější využití skladových kapacit. Z hlediska analýzy prostorového uspořádání skladu vyplývá,

že konkrétní hodnota prostoru možného optimalizovat činí 620 paletových pozic. To je přibližně 6,5 % současné kapacity skladu.

Při analýze systémových řešení bylo změřeno, že chybným výběrem palet při kompletačním procesu zůstává ve skladových pozicích zbytečně 368 až 460 palet, které by správným výběrem mohly být eliminovány a uvolněné pozice by mohly být využity pro další palety se zbožím. Při současné kapacitě skladu je jedná až o 5 % skladových pozic. Toto tvrzení dokládá skutečnost, že systémově řešení problematiky chybného výběru palet při kompletačním procesu bylo ve společnosti již u poloviny klientů skladu zavedeno. Lze se tak odkázat na konkrétní hodnoty měření, které v dosavadním průběhu splňují očekávání zmíněná v analýze této práce.

Zajímavostí je, že primární účel zavedení navrhované systémové pojistky přednostního výběru palet při kompletaci zboží byl zcela odlišný. Nečekaný sekundární jev v podobě zefektivnění využívání skladových kapacit je ovšem velmi vítaný a společnosti přinesl další možnosti, jak při budoucích analýzách kapacitního využívání uvažovat.

V celkovém důsledku jsou navrhovaná opatření schopna zajistit ve skladovací zóně další kapacity ve výši až 1080 paletových pozic, tedy teoretické zvýšení současných kapacit o 10 %.

Soupis bibliografických citací

[1] SIXTA, Josef a Václav MAČÁT. *Logistika: teorie a praxe*. Brno: CP Books, 2005. Business books (CP Books). ISBN 80-251-0573-3.

[2] GROS, Ivan a kolektiv. *Velká kniha logistiky*. Praha: VŠCHT Praha, 2016. ISBN: 978-80-7080-952-5.

[3] Cushman&Wakefield. *IKEA novým nájemce v Ostrava Business Parku*. [online]. 2015 [cit. 2019-03-19]. Dostupné z: <https://www.czech-industrial.cz>.

[4] GROS, Ivan a Jakub DYNTAR. *Matematické modely pro manažerské rozhodování*. 2., upr. a rozš. vyd. Praha: VŠCHT Praze, 2015. ISBN 978-80-7080.

[5] SVOBODA, Vladimír a Patrik LATÝN. *Logistika*. Vyd. 2. přeprac. V Praze: Vydavatelství ČVUT, 2003. ISBN 80-01-02735-x.

[6] GS1, The Global Language of Business. *Stacked pallets*. [online]. [cit. 2019-03-02]. Dostupné z: <https://www.gs1.org>.

Seznam ilustrací a tabulek

Seznam grafů

Graf 2.1 Výkyvy v období svátků a promočních akcí	31
---	----

Seznam obrázků

Obr. 2.1 Struktura toku zboží skladu	22
Obr. 2.2 Stohování zboží do sendvičů	23
Obr. 2.3 Layout skladu DC2	25
Obr. 2.4 Materiálový tok skladu DC2.....	26
Obr. 2.5 Layout sekce SUCHÝ	33
Obr. 2.6 Layout sekce CH2	34
Obr. 2.7 Layout sekce CH1	35
Obr. 2.8 Layout sekce CH3	36
Obr. 3.1 Ganttův diagram prací stěhování paletové oddělení.....	43
Obr. 3.2 Simulace výběru při požadavku kompletovat záruku 10.6.2018 a lepší	44

Seznam tabulek

Tab. 1.1 Vzájemná závislost statických a mechanizačních částí	16
Tab. 2.1 Průměrné denní počty palet na vstupech	27
Tab. 2.2 Seznam manipulační techniky skladu DC2	29
Tab. 2.3 Seznam pravidelných sezónních výkyvů.....	30
Tab. 2.4 Stav neucelených palet ve 4. týdnu roku 2019	39
Tab. 3.1 Shrnutí návrhů prostorových opatření	41

Seznam zkratk a značek

FEFO	first expiry first out
FIFO	first in first out
IT	informační technologie
JiS	just in sequence
MJ	manipulační jednotka
NZV	nízkozdvižný vozík
PHM	pohonné hmoty
SKU	stock keeping unit
VAS	value added service
VZV	vysokozdvižný vozík
WMS	warehouse management system
Ø	průměr

Autor	Jan Klinger
Název BP	Návrh optimálního využití kapacity distribučního centra
Studijní obor	DOL
Rok obhajoby BP	2019
Počet stran	51
Počet příloh	0
Vedoucí BP	prof. Ing. Ivan Gros, CSc.
Anotace	Téma této bakalářské práce je zaměřeno na optimální využití skladových kapacit. V teoretické části je vysvětlen teoretický postup navrhování skladů a formulace vlivů působících na využití skladových kapacit. V praktické části této bakalářské práce je zanalyzován stav využití skladových kapacit společnosti zabývající se poskytováním logistických služeb v oblasti chlazených potravin. Výsledky analýz jsou využity pro navrhnutí opatření zvyšující kapacity schopnost skladu společnosti.
Klíčová slova	distribuce, sklad, skladovací kapacita
Místo uložení	ITC (knihovna) Vysoké školy logistiky v Přerově
Signatura	