

Projekt navýšení skladovacích kapacit expedičního skladu ve společnosti Kovárna VIVA a.s.

Bc. Jakub Koseček

Diplomová práce
2018

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
akademický rok: 2017/2018

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jakub Koseček**
Osobní číslo: **M15352**
Studijní program: **N6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor: **Průmyslové inženýrství**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Projekt navýšení skladovacích kapacit expedičního skladu ve společnosti Kovárna VIVA a.s.**

Zásady pro vypracování:

Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

I. Teoretická část

- Zpracujte literární řešerši na dané téma.

II. Praktická část

- Analyzujte současný stav expedičního skladu firmy Kovárna VIVA a.s.
- Vyhodnoťte výsledky analýzy a na základě nich vypracujte projekt reorganizace skladu.
- Implementujte a zhodnoťte vybrané řešení.

Závěr

Rozsah diplomové práce: **cca 70 stran**
Rozsah příloh:
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

CEMPÍREK, Václav, Rudolf KAMPF a Jaromír ŠIROKÝ. Logistické a přepravní technologie. Pardubice: Institut Jana Pernera, 2009, 197 s. ISBN 978-80-86530-57-4. Dostupné také z: http://toc.nkp.cz/NKC/201002/contents/nkc20092026800_1.pdf.
DRAHOTSKÝ, Ivo a Bohumil ŘEZNIČEK. Logistika: procesy a jejich řízení. Brno: Computer Press, 2003, 334 s. Praxe manažera. ISBN 8072265210.
GROS, Ivan. Velká kniha logistiky. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016, 507 stran. ISBN 978-80-7080-952-5. Dostupné také z: <http://vydavatelstvi.vscht.cz/katalog/publikace>, ISBN 978-80-7080-952-5.
LAMBERT, Douglas M., Lisa M. ELLRAM a James R. STOCK. Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží. Vyd. 2. Praha: Computer Press, 2005, 589 s. Business books. ISBN 8025105040.
PACKOWSKI, Josef. Lean Supply Chain Planning: The New Supply Chain Management Paradigm for Process Industries to Master Today's Cuca World. Boca Raton: CRC Press, c2014, 455 s. ISBN 978-1-4822-0533-6.
RUSHTON, Alan, Phil CROUCHER a Peter BAKER. The Handbook of Logistics and Distribution Management. 5th ed. London: Kogan Page, 2014, 689 s. ISBN 978-0-7494-6627-5.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Jindřich Košťál**
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
Datum zadání diplomové práce: **15. prosince 2017**
Termín odevzdání diplomové práce: **17. dubna 2018**

Ve Zlíně dne 15. prosince 2017



doc. Ing. David Tuček, Ph.D.
děkan




prof. Ing. Felicita Chromjaková, Ph.D.
ředitel ústavu

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen na elektronickém nosiči v příruční knihovně Fakulty managementu a ekonomiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen připouští-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

1. že jsem na diplomové/bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
2. že odevzdaná verze diplomové/bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně

Jméno a příjmení: 16.4.2018.....

Kosová
.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Diplomová práce řeší kapacitní problémy expedičního skladu hotových výrobků ve společnosti Kovárna VIVA a.s. Cílem projektu je zvýšení kapacity skladu na úroveň, která je schopna pojmout plánovaný nárůst prodejů. Prvním předpokladem je teoretická část, v níž byly zpracovány informace z oblasti logistiky, skladování, zásob a automatizace. Tato část je základem pro část praktickou. V praktické části byla s využitím layoutů, ABC metody a analýzy budoucích prodejů zmapována současná situace a na jejím základě byla navrhována možná řešení. Po výběru jednoho z nich se v projektové části přistupuje k samotné realizaci projektu. Návrh layoutu, toku zboží, mapy skladu a nastavení IT systémů vedl k realizaci celého projektu. Výsledkem této práce je zrealizovaný projekt dle návrhu, s vypočtenou dobou návratnosti včetně vytvoření následných dílčích materiálů, jako jsou směrnice či reporting.

Klíčová slova: štíhlá logistika, sklad, zásoby, ABC analýza, automatizace

ABSTRACT

The Master's thesis solves the capacity problems of a shipping department at the company Kovárna VIVA a.s. The aim is the incremental growth of storage capacity to meet the new sales projections. Firstly is executed the theoretical aspects of logistics, warehousing, stocks and automation. This is the basis for the practical part. In the practical part were performed layout, ABC and sales analysis. Afterwards, based on the analysis, solutions were proposed. Management of the company chose one of them, so in the project part of this solution is realized using layout, map of warehouse, material flows and IT systems. The result of this thesis is a fully implemented project with calculated return on investment over time and supporting materials such as manuals and metrics.

Keywords: Lean Logistic, Warehouse, Stocks, ABC Analysis, Automation

Rád bych poděkoval vedoucímu práce Ing. Jindřichu Košťálovi za rady a pomoc při zpracování diplomové práce. Poděkování patří také společnosti Kovárna VIVA a.s. za možnost práci zpracovat.

OBSAH

ÚVOD	10
CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE	11
I TEORETICKÁ ČÁST	12
1 LOGISTIKA	13
1.1 DRUHY LOGISTIKY	13
1.2 LOGISTICKÝ INFORMAČNÍ SYSTÉM	14
2 SKLADOVÁNÍ	16
2.1 ZÁSoby	16
2.1.1 ŘÍZENÍ ZÁSOb.....	16
2.1.2 ROZDĚLENÍ ZÁSOb.....	17
2.1.3 FUNKCE ZÁSOb.....	17
2.1.4 OBALY.....	18
2.2 VÝKONNOST SKLADOVÁNÍ	18
2.3 ČÁSTI SKLADOVACÍHO SYSTÉMU	18
2.3.1 SKLAD.....	18
2.3.2 MANIPULAČNÍ TECHNIKA.....	19
2.4 KONCEPCE NOVÉHO SKLADOVACÍHO SYSTÉMU	19
2.4.1 OPTIMALIZAČNÍ PŘÍSTUPY UKLÁDACÍCH MÍST.....	20
2.4.2 VELIKOST SKLADU.....	20
2.4.3 SOUHLAS VEDENÍ.....	21
2.4.4 HODNOCENÍ VARIANT.....	21
2.5 STANDARDIZOVANÉ MANIPULAČNÍ A PŘEPRAVNÍ JEDNOTKY	22
3 ŠTÍHLÝ POHLED NA LOGISTIKU	23
3.1 PLÝTVÁNÍ V LOGISTICE	23
3.2 ABC ANALÝZA	24
3.3 XYZ ANALÝZA	24
3.4 JUST-IN-TIME	25
3.5 KANBAN	26
4 AUTOMATIZACE V LOGISTICE A SKLADOVÁNÍ	27
4.1 TECHNOLOGIE AUTOMATICKÉ IDENTIFIKACE	27
4.1.1 ČÁROVÉ KÓDY.....	27
4.1.2 RFID TECHNOLOGIE.....	28
4.1.3 POROVNÁNÍ RFID A ČÁROVÝCH KÓDŮ.....	30
4.2 AUTOMATIZACE LOGISTICKÝCH SYSTÉMU	30
4.2.1 AUTOMATIZOVANÉ DOPRAVNÍ SYSTÉMY.....	31
4.2.2 AUTOMATIZOVANÉ VÝBĚROVÉ OPERACE.....	32
4.2.3 ROBOTIZACE.....	32
4.2.4 AUTOMATICKÉ SKLADY.....	32
5 ZHODNOCENÍ TEORETICKÉ ČÁSTI	34

II PRAKTICKÁ ČÁST	35
6 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI.....	36
6.1 ZÁKLADNÍ INFORMACE	36
6.2 PŘEDMĚT PODNIKÁNÍ.....	36
6.3 FINANČNÍ UKAZATELE.....	36
7 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU.....	38
7.1 LAYOUT SKLADU	38
7.2 PROCES NASKLADNĚNÍ A POUŽÍVANÉ TYPY OBAL	39
7.2.1 PŘÍKLADY TYPŮ OBALŮ.....	42
7.3 KAPACITNÍ PROPOČTY NÁRŮSTŮ PRODEJE V ROCE 2017	43
7.4 KAPACITNÍ PROPOČTY OBJEMŮ PRODUKCE A OBALOVÝCH MATERIÁLŮ V ROCE 2017.....	44
7.4.1 ABC ANALÝZA ARTIKLŮ.....	47
7.4.2 POČTY TYPŮ BEDEN EXPEDOVANÝCH V ROCE 2017.....	49
7.4.3 POMĚR VYSOKÝCH A NÍZKÝCH TYPŮ BEDEN EXPEDOVANÝCH V ROCE 2017.....	50
7.4.4 UKÁZKA STÁVAJÍCÍHO STAVU	50
7.5 SHRUTÍ ANALYTICKÉ ČÁSTI	51
8 PROJEKTOVÁ ČÁST.....	52
8.1 CÍLE PROJEKTU	52
8.2 PROJEKTOVÝ TÝM.....	53
8.3 RIZIKOVÁ ANALÝZA PROJEKTU.....	53
8.4 LOGICKÝ RÁMEC PROJEKTU.....	54
8.5 ČASOVÝ HARMONOGRAM PROJEKTU.....	54
8.6 SWOT ANALÝZA PROJEKTU	55
8.6.1 SILNÉ STRÁNKY.....	55
8.6.2 SLABÉ STRÁNKY.....	56
8.6.3 PŘÍLEŽITOSTI.....	56
8.6.4 HROZBY	56
8.7 ŘEŠENÍ PROJEKTU	56
8.7.1 VÝBĚR ŘEŠENÍ.....	56
8.7.2 VÝBĚR DODAVATELE	61
8.7.3 NÁVRH LAYOUTU	63
8.7.4 ROZVRŽENÍ REGÁLU A MAPA ZASKLADNĚNÍ BEDEN	65
8.7.5 OZNAČENÍ POZICE – SPECIFICKÝ KÓD	69
8.7.6 PROCES ZASKLADNĚNÍ BEDNY.....	70
8.7.7 POTŘEBA IT ÚPRAV	71
8.7.8 REALIZACE.....	73
8.7.9 DALŠÍ POSTUP PROJEKTU PO PŘEDÁNÍ UŽIVATELI:.....	75
8.8 NÁVRATNOST INVESTICE	77
ZÁVĚR	79
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	81
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	85

SEZNAM OBRÁZKŮ	86
SEZNAM TABULEK.....	88
SEZNAM PŘÍLOH.....	89

ÚVOD

V době ekonomického růstu, který je spojen se zvyšováním se mezd, prodeje automobilů trhají rekordy. To klade velmi vysoké nároky jak na automobilky, tak i na jejich dodavatele. Pro ty, kdož jsou na konci řetězce, to může být v konečném důsledku dokonce i složitější. Automobilky už nevyžadují pouze 100% kvalitu za nízkou cenu. Standardem začíná být doručování Just-in-Time či Just-in-Sequence. Schopnost pružně reagovat na změny výroby. Všechny tyto požadavky začínají vést k tomu, že společnosti se už nedívají na příležitosti ke zlepšení jenom ve výrobě, ale hledají i v jiných oblastech, jako je například logistika. Je důležité si uvědomit, že i samotné zvýšení výroby neovlivní pouze výrobní oblast společnosti. Zasáhne také údržbu, logistiku či kvalitu.

V této situaci se při zpracovávání diplomové práce nacházela právě společnost Kovárna VIVA a.s. Zvýšení objemů prodeje bylo tak razantní, že kapacita expedičního skladu hotových výrobků přestala stačit. Tato situace tedy vedla k projektu s názvem Navýšení skladovacích kapacit expedičního skladu, který popisuje diplomová práce. Cílem bylo navrhnout a zrealizovat vhodnou úpravu stávající budovy tak, aby pokryla potřeby zvýšených prodejů a umožnila pracovníkům expedice odbavit více kamionů denně.

Diplomová práce se skládá ze tří částí – teoretické, analytické a projektové. V teoretické části je definována samostatná logistika, skladování a metody štíhlé logistiky. Automatizaci ve skladování je pak věnováno samostatné téma.

Analytická část po představení společnosti Kovárna VIVA a.s. odhaluje stávající situaci expedičního skladu. Přezkoumání layoutu, kapacit, definování expedovaného množství a odhad budoucích prodejů poskytl celkový přehled nad současným stavem. Tento přehled byl poté východiskem pro projektovou část.

V projektové části jsou prvně definovány cíle projektu, projektový tým a je zpracována riziková a SWOT analýza. Byly navrženy a vedení společnosti odprezentovány tři různé varianty zlepšení a po výběru jednoho z nich započala práce na detailním návrhu tohoto řešení. Byl vytvořen nový layout skladu, mapa zaskladnění beden, proběhly úpravy informačního systému. Poté byl návrh zrealizován a předán do standardního užívání. V poslední fázi po realizaci byly zpracovány podpůrné záležitosti, jako report výkonnosti či manuál správného zaskladnění beden. Nakonec byla spočítána návratnost investice.

CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE

Cílem této diplomové práce je zefektivnit stávající systém skladování hotových výrobků tak, aby kapacita expedičního skladu dostatečně pokryla odhadované budoucí zvýšení prodeje. Aby byl cíl splněn, je potřeba zvýšit kapacitu skladu o 69 %, což znamená minimálně 900 nových skladovacích míst. Tohoto má být dosaženo pouze úpravou a změnou stávajícího skladu a skladovacího systému, naopak nejsou žádoucí stavební úpravy budovy, stavba nové budovy či přemístění stávajícího skladu do jiné budovy patřící společnosti. A to většinou z důvodu umístění skladu v areálu Svitů, kdy každý zásah, stavba či přístavba musí být schválena památkovým úřadem. Projekt musí být dokončen do konce roku 2016.

Pro dosažení cíle bude využito empirických i teoretických metod. Bude provedena analýza literatury, analýza pokladů jako layouty, materiálové toky, tabulky prodeje a zásob. Ty budou podrobeny ABC analýze. Dále bude proveden průzkum trhu vedoucí k návrhu řešení. Pro potřeby projektu bude vypracován logický rámec projektu a analýza RIPRAN a SWOT. Během projektu bude také využito rozhovorů s pracovníky, jichž se nový systém skladování dotkne nejvíce. Tyto rozhovory by měly vést ke kladnému přijetí změny danými pracovníky.

TEORETICKÁ ČÁST

1 LOGISTIKA

Pojem logistika může být vysvětlen řadou definic. Například Drahotský s Řezníčkem (2003, s. 1) mluví o pohybu zboží a materiálu, putujícího z místa vzniku do působiště spotřeby. Spadají sem jak komunikační, informační, tak i řídicí systémy. Cempírek, Kampa a Široký (2009, s. 7) hlavní předmět logistiky vidí v zabezpečení a realizaci řízení materiálového toku. Oudová (2013, s. 8) upozorňuje na častou záměnu slov logistika a doprava. A zároveň dodává definici, kdy říká, že cílem logiky je dopravit správnou věc v odpovídajícím množství na správné místo, včas a za odpovídající cenu. Naproti tomu Bigoš, Kiss a Ritók chápou logistiku jako vědu o řízení zdrojů, které slouží k dosahování cíle (2008, s. 16). Autoři Sixta se Žižkou považují logistiku za kvantitativní řízení, jež ukazuje a odhaluje úzká místa v toku materiálu. Logistika je i ekonomickým postojem, manažerskou koncepcí, která přidává hodnotu výrobku a nese zodpovědnost za veškerý pohyb a zásobu materiálu. (Gros, 1993, s. 12). Že je to opravdu důležitá část řetězce potvrzuje i článek v časopisu Logistika (s. 15), který už v roce 1999 předpovídal, že logističtí pracovníci zaujmou důležité pozice i ve vedení společností. Dodává, že pro kariéru v logistice je zapotřebí široké pole vědomostí. S jinou definicí přišli Sixta s Mačátem v roce 2005 (s. 38-41), kde logistiku vidí jak toky informací, financí a materiálu, kde cílem je splnění požadavků zákazníka. Zasahuje už do vývoje výrobku (výběr dodavatele), ale také se naopak stará o likvidaci zastaralého výrobku. Stehlík a Kapoun (2008, s. 18) chápou logistiku jako činnost, která v konečném efektu zasahuje do různých oblastí materiálového hospodářství, jako volba místa podnikání, balení či doprava. Dle definice Evropské logistické asociace, kterou interpretoval Preclík (2006, s. 3) logistika zasahuje do vývoje, nákupu, výroby a distribuce tak, aby byly uspokojeny požadavky zákazníka a při co nejmenších nákladech a minimálních výdajů kapitálu.

1.1 Druhy logistiky

Lambert, Elramm a Stock ve své knize (2005, s. 2) uvádí tyto druhy logistiky:

- business logistics – podniková logistika
- channel management – řízení distribučních kanálů
- distribution – distribuce
- industrial logistics – průmyslová logistika

- logistical management – logistické řízení
- material management – řízení materiálů
- physical distribution – distribuce zboží
- quick-response system – systémy rychlé odezvy
- supply chain management – řízení zásobovacích řetězců
- supply management – řízení zásobování

Sixta a Žižka (2009, s. 21) rozdělují logistiku dle obrázku níže (Obr 1.). Mikrologistika (logistický systém určitého podniku) a makrologistika (logistický systém, který překračuje hranice podniků, někdy dokonce i státu) je dělení z hlediska šíře zaměření. Naopak logistika výrobní, obchodní, dopravní apod. ukazuje na dělení podle místa uplatnění. Cílem této podnikové logistiky je usměrňování logistických procesů, které se dotýkají výrobních oblastí podniku. Jedná se hlavně o nákup, řízení toku materiálu a dodávky zákazníkům.



Obr. 1 – Rozdělení logistiky (Sixta a Žižka, 2009, s. 21)

1.2 Logistický informační systém

Dle Štůska (2007, s. 181) je nezbytné, k dobrému fungování moderních logistických systémů, mít kvalitní podnikový informační systém a informační technologie. Podle Sixty a Mačáta (2005, s. 264) společnosti dosahují velké konkurenční výhody, pokud kvalitně pracují s daty. Cílem logistického informačního systému podle Grose a kol. (2016, s. 389-410) je vytvořit prostředí, které bude uživateli poskytovat možnosti k jednoduchému a účinnému plánování a koordinování logistických aktivit. Častokrát v něm najdeme níže zmíněné subsystemy:

- zpracování objednávek
- řízení předpovědí
- řízení zásob
- logistického plánování
- řízení výroby
- zásobování

Zpracování objednávek. Zde se jedná primárně o sběr a přenos informací do informačního systému, následný je pak možný export např. do MS Office, .pdf souboru apod. Tento subsystém však také umí sumarizovat individuální objednávky, čímž nám poskytuje ucelený pohled k potřebě výroby. Umožňuje také srovnat poptávku se stavem skladu a tím uživateli ukázat chybějící či kritické položky. Důležitou vlastností je také skladování veškeré dokumentace týkající se objednávek.

Předpověď poptávky. Tento systematický postup vede k odhadu velikosti poptávky na určené období. Využívá intuitivní, metodické, matematické a statistické metody, na jejichž základě umí odhadnout poptávku, což umožňuje zlepšit a zpřesnit manažerská rozhodnutí.

Řízení zásob. Díky komplexnímu pohledu nad objednávkami a poptávkou je možné definovat požadavky výroby na budoucí období. Tento subsystém může také poskytnout informace vedoucí k optimalizaci zásob a obecnému přehledu, kolik a jakých zásob se nachází na určitých místech firmy.

Logistické plánování. Jedná se o skloubení informací z plánů distribuce, výroby, zásobování a kapacit, kde je hlavním výstupem podnikový plán. Na jehož základě by pak měla být postavena celá strategie dané firmy.

2 SKLADOVÁNÍ

Skladovací systémy jsou součástí dodavatelských systému, navzdory tomu, že přerušují materiálový tok a tím pádem vzniká potřeba udržování zásob (Rushton, Croucher a Baker 2014, s. 281-283). Tito autoři za skladování považují souhrn činností spojených s pořizováním, udržováním zásob a také jejich dodávkami podle požadavků jednotlivých zákazníků. Skladování vytváří spojení mezi výrobcí a zákazníky.

Sixta a Mačát (2005, s. 132) rozlišují tři základní funkce skladování, které mají za cíl uskladnění výrobku:

- přesun produktu – příjem zboží, kompletace objednávky, překládka a expedice zboží
- uskladnění produktu – přechodné a časově omezené uskladnění
- přenos informací – stav zásob, pohyby, umístění, zákazníci apod.

2.1 Zásoby

Jak uvádí Sixta a Žižka (2009, s. 61), velikosti zásob se v poslední době věnuje hodně pozornosti. Zásoby totiž vážou kapitál, jenž by mohl být využit v jiných (rozvojových) oblastech podniku. Také navyšují náklady, protože práce s nimi stojí lidský čas i energie. Dle Kubáta (2001, s. 16) tyto náklady představují 13 % až 35 % z roční nominální hodnoty zásob. Kapitál vázaný v těchto zásobách se pak v České republice pohybuje okolo 16 % ve zpracovatelském průmyslu a zhruba 20 % je to u podniků obchodních.

2.1.1 Řízení zásob

Lambert, Stock a Ellram (2005, s. 112) upozorňují na to, že zásoby jsou velká a nákladná investice. Čím více se nám řízení zásob podaří zefektivnit, tím více selepší cash-flow i návratnost investic.

Jurová a kol. (2013, s. 88) je řízení zásob v této době středem pozornosti, protože pokud je proces zvládnutý, může vést ke zvýšení hospodářského výsledku podniku. Řízení zásob se zabývá prognózováním, plánováním, analyzováním a operativním řízením jak jednotlivých, tak celkových zásob. Snahou je dosáhnout cílů podniku s nejnižšími náklady týkajícími se zásob (suroviny, náhradní díly, polotovary, součástky, hotová výroba). Zodpovědní pracovníci managementu musí znát informace jako nákupní cena, náklady na udržování zásob, hladinu zásob, přepravní možnosti, výrobní program a sérii.

S těmito informacemi je zapotřebí pracovat tak, aby hladina a struktura zásob zajistila správnou a nepřerušovanou činnost logistického systému a včasné dodávky při minimalizaci zásob. Měřítkem může být zvýšená rentabilita výroby díky sníženým nákladům či kvalita zákaznického servisu (Štůsek, 2007, s. 83).

2.1.2 Rozdělení zásob

Mezi hlavní druhy zásob, použité v praktické části diplomové práce, řadíme následující.

2.1.2.1 Běžné zásoby

Běžné zásoby Lambert, Stock a Ellram (2005, s. 116) definují jako zásoby vznikající při doplňování prodaného zboží či spotřebovaných zásob ve výrobě. Zpravidla jsou ve výši poptávky za standardních okolností. Jejich výška je zejména ovlivněna výší objednávky (Gros, 1996, s. 95)

2.1.2.2 Pojistné zásoby

Dle Jurové a kol. (2013, s. 88-89) je záměrem pojistných zásob vyrovnávat výkyvy v poptávce. Pojistné zásoby jsou udržovány nad rámec běžných zásob při nejistotě v poptávce nebo při doplnění zásob. (Lambert, Stock, Ellram, 2005, s. 116)

2.1.2.3 Zásoby na cestě

Podle Grose (1996, s. 95) se jedná o specifickou formu zásoby v přepravní zařízení (ropovody, dopravní zařízení, plynovody, atd.). Bez těchto zařízení není možné zrealizovat jejich doplnění. Velikost závisí na přepravované vzdálenosti a množství.

2.1.3 Funkce zásob

Gros (1995, s. 97) popisuje funkce zásob následovně:

- vyrovnávací
- geografická
- technologická
- spekulativní

Vyrovnávací funkce zabezpečuje stálost výroby. Vyrovnává náhodné, tak sezónní výkyvy. Geografická funkce obstarává podmínky pro územní specializaci. Technologická funkce zásob je součástí technologického procesu a spekulativní funkce vytváří záměrné zásoby.

2.1.4 Obaly

Obal spoluvytváří manipulační jednotku. Může být nosičem informace o obsahu i o možnostech skladování (kam uskladnit, jak, možnosti přepravy) a usnadňuje identifikaci. Má tři základní funkce (Sixta a Mačát, 2005, s. 191):

- manipulační funkce – tvoří úložiště pro výrobek
- ochranná funkce – ochrana před vnějšími vlivy
- informační funkce – nosič informací

2.2 Výkonnost skladování

Výkonnost skladování lze dle Rushtona, Crouchera a Bakera (2014, s. 179) sledovat těmito ukazateli:

- Kvalita – napoprvé dobře
- Náklady – minimální, bez ohrožení kvality
- Rychlost – maximální dosažitelná
- Spolehlivost – včasné dodávky uspokojující zákazníka
- Flexibilita – umění reagovat na změny zákaznických požadavků nebo trhu

Výkon skladovacího systému nejčastěji snižují různé formy plýtvání, jako zbytečná manipulace, malé využití skladové plochy, zastaralé způsoby příjmu a expedice zboží, zastaralý logistický systém. (Sixta a Mačát, 2005, s. 145)

2.3 Části skladovacího systému

Autoři Rushton, Croucher a Baker (2014, s. 179) definují tyto části skladovacího systému:

- Statická část – skladovací plochy, nádrže, soustavy, či budovy
- Dynamická – zabezpečuje manipulační operace (příjem, uložení, vyskladnění, balení); dopravníky výtahy, zakladače
- Informační subsystém – evidence a administrativa
- Pracovníci – manipulanti, ale také členové managementu

2.3.1 Sklad

Je prostor určený pro uložení a uchovávání předmětů.

2.3.1.1 Funkce skladu

Primárním cílem je sladit rozdílně dimenzované toky – vyrovnávací funkce. Další funkcí je zabezpečovací funkce, kdy snižuje míru rizika nepředvídatelných událostí. Kompletační funkce zajišťuje sortování podle individuálních potřeb osob nebo podniků. Spekulativní funkce má podstatu v očekávaném zvýšení cen skladovaného zboží. Zušlechťovací funkce je založena na jakostních změnách skladovaného sortimentu (kvašení, zrání, sušení, apod.). (Sixta a Mačát, 2005, s. 146)

Sklady lze také dělit dle toho, kde v procesu se nachází. V tomto dělení se jedná o vstupní sklady, mezisklady a odbytové sklady. (Oudová, 2013, s. 50)

2.3.2 Manipulační technika

Dynamická část skladovacího systému zahrnuje jak ruční manipulaci (přenášení, zdvihání apod.), tak manipulaci pomocí techniky. Ta se dále dělí na zdvihací (NZV a VZV) nezdvihací (tahače) zařízení. Jiné dělení lze uvažovat u použitých pohonů – na diesel, elektřinu či LPG. Při pořizování manipulačního zařízení je důležité znát parametry nosnosti, výšky zdvihu, rychlosti a síly. Pokud je zařízení obsluhováno člověkem, je také potřeba vědět, zda pracovník na zařízení stojí/sedí/chodí při a zda je k převáženému výrobku čelem/bokem/zády. (Gros a kol. 2016, s. 320, Pernica, 2005, s. 777)

2.4 Koncepce nového skladovacího systému

Koncept skladovacího systému by měl odrážet, co a jak chceme skladovat. Pokud navrhujeme nový sklad dle Rushtona, Crouchera a Bakera (2014, s. 282) bychom měli identifikovat:

- skladované položky – to, co se ve skladu nachází, jedná se o spotřebitelská balení, v níž jsou dodávány artikly zákazníkovi skladu
- skladovací jednotky – jednotky, ve kterých jsou dané artikly přijímány. V nichž jsou transportovány a zaskladněny (palety, přepravky, kontejnery)
- skladované skupiny zboží – určují předpoklady skladování (teplota, vlhkost, pracovní podmínky)

Gros (1996, s. 175) překládá dotazy, které by si každý subjekt, usilující o nový sklad, měl položit. Jedná se o:

- Jak velký potřebujeme sklad?

- Je efektivnější mít vlastní nebo pronajatý sklad?
- Je efektivnější mít jeden centrální sklad nebo dislokované sklady?
- Kam sklad lokalizovat?
- Jaký typ skladu najít?

2.4.1 Optimalizační přístupy ukládacích míst

Mezi možné optimalizace skladu patří i změna strategie skladování, respektive volba skladovacích míst a využití systému pro správu skladu.

Metoda pevného ukládání zajišťuje pevné místo pro každou skladovou položku. Ta má v systému rezervovaná místa. Výhodou je rychlé vyhledání položky, pokud je sklad obsluhovaný lidmi. Hlavní nevýhodou je malé využívání kapacity skladu, protože držíme pro položky i prázdná místa.

Metoda záměnného ukládání naopak využívá všech míst ve skladovacím systému. Položku můžeme uložit kdekoliv (existují určitá pravidla a omezení, např. váha či výška bedny). Díky této metodě je možné mít menší celkovou kapacitu skladu. Nevýhodou je nezhlednění obrátkovosti položek, kdy může docházet k tomu, že hojně používaná položka dostane místo daleko od předávacího bodu.

Metoda skladových zón předem klasifikuje položky podle určitých znaků. Ty pak mají předem definované zóny ve skladu, v těch už se ale ukládají záměnným způsobem. Tím je eliminována nevýhoda záměnného ukládání.

Metoda dynamické skladové zóny zohledňuje měnící se požadavky v čase. Zóny a jejich hranice se uzpůsobují aktuální situaci. Tím je snížena potřebná skladová kapacita, nevýhodou je že odhaduje z průměru, čímž je ne vždy zajištěn přesný odhad situace.

Metoda přípravného vyskladňování eliminuje nevýhodu předchozí metody pomocí vychystávacího skladu. V něm jsou připraveny položky, které půjdou na řadu. Výsledná dráha k předávacímu bodu je krátká, ale naopak se zvyšuje celková pracnost přeskladňováním navíc. (Sixta a Mačát, 2005, s. 155-156)

2.4.2 Velikost skladu

Je nutné, dle Sixty a Mačáta (2005, s. 141) definovat velikost skladu dle velikosti skladové plochy či objemu skladového prostoru. Další potřebné informace jsou například jaká je

velikost trhu, počet produktů, které budeme skladovat a jejich velikosti, jak bude s položkami manipulováno, jaký bude typ sklad, toky zboží apod.

2.4.3 Souhlas vedení

Tento krok je při návrhu nového skladovacího systému obzvláště důležitý. K tomu, abychom přišli k nejlepšímu řešení je zapotřebí mít za zády důvěru silného partnera. Proto také Drahotský a Řezníček (2003, s. 262) považují souhlas vedení za velmi důležitý krok při návrhu nového konceptu skladování.

Účelem této etapy je připravit souhrnný dokument pro vedení firmy. Výstupem je zpráva, která by měla obsahovat

- zpráva o cílech
- projekt změny
- výkaz přínosů
- plán implementace

2.4.4 Hodnocení variant

Každá navržená varianta má své určité odlišnosti, na které musí investor reagovat. Tyto odlišnosti působí na realizaci a mohou negativně či pozitivně ovlivňovat výsledek projektu. Na klasifikaci variant v projektu mohou být použity různé metody, pro všechny ale platí, že by měly být zpracovávány v kolektivu a nejlépe za spoluúčasti investora (Bigoš, Kiss a Ritók, 2008, s. 73).

2.4.4.1 Bodová metoda

Každá důležitá vlastnost vlivu je zaznamenána do formuláře, hodnotitelé poté bodově ohodnotí každou variantu (například dle stupnice) a po součtu bodů je vybrána nejvýhodnější varianta (Bigoš, Kiss a Ritók, 2008, s. 73).

2.4.4.2 Metoda pořadí

U této metody se hodnotí jak individuální kritéria, ale také cele kritériální skupiny pomocí normovaných vah. Kritéria jsou seřazena a ohodnocena váhami. Díky tomu zohledňuje důležitosti daných kritérií. Avšak nerozlišuje možnou odlišnost v intenzitě důležitosti kritérií. (Dobesoft, ©2012)

2.5 Standardizované manipulační a přepravní jednotky

Autoři Sixta a Mačát (2005, s. 179) mluví o toku pasivních prvků. Na počátku je pasivní prvek členem velké dodávky (vstupní materiál či zboží), který je přepraven do skladu. Přes výrobu dojde až k expedici zákazníkovi, kdy pokaždé při změně procesu musí být vyložen, zkontrolován, opatřen údaji, uskladněn a naložen. Proto je důležité, aby byl sladěn co největší počet pasivních prvků, k čemuž slouží rozměrová unifikace. Ta vychází ze standardů ISO. Díky tomu je možné globálně koordinovat balení, rozměrové standardy a tím snižovat potřebu času na provedeních logistických procesů v celém řetězci.

3 ŠTÍHLÝ POHLED NA LOGISTIKU

Logistické procesy dle Jurové a kol. (2016, s. 245) představují velkou část nákladů podniku. Štíhlá logistika je dalším stupněm štíhlé výroby, s cílem snižovat náklady a výrobní časy. Sixta se Žižkou (2009, s. 11) potvrzují, že v moderní době a společnosti musí firma splňovat i jiné předpoklad, než-li kvalitní zboží či služba. Těmi předpoklady jsou správné zboží na správném místě ve správný čas, množství za správnou cenu. Packowski (2015, s. 43) upozorňuje, že v dnešní době musí společnosti daleko více a dopředu plánovat, protože čelí zvyšující se variabilitě a nejistotě prodeje v důsledku globalizace. Už není problémem si nechat zasílat zboží z různých koutů světa a zvyšující se konkurenceschopnost nutí firmy nabízet „něco navíc“. Tím mohou být například menší přepravní náklady, ušetřené například zeštíhlením logistických toků.

3.1 Plýtvání v logistice

Cokoliv, co zvyšuje náklady na výrobek a nenese přidanou hodnotu, můžeme nazvat plýtváním. Podle Mašina (2003, s. 13) přidávají hodnotu všechny aktivity, které transformují materiál blíže finálnímu výrobku. Pro odstranění plýtvání je zapotřebí proces nejprve analyzovat, používané metody jsou hlavně snímek pracovního dne, value stream mapping či simulace toků. Autor také doporučuje se věnovat se oblastem jako řízení zásob, úzká místa, logistické informační systémy a nákup, kde očekává největší zdroje plýtvání. Košturiak (2006, s. 29) ukazuje přímo na procesy, které ve většině případů automaticky představují plýtvání. Jedná se o následující formy:

- čekání – na součástky, materiál či informace
- poruchy a jejich následné opravy – informačních systému či techniky
- nadbytečné zásoby – materiál skladě zbytečně brzo nebo ve velkém množství
- nepotřebná manipulace navíc – způsobena špatným logistickým procesem, právě nadbytečnými zásobami, se kterými se musí manipulovat nebo špatným uzpůsobením výroby
- kapacity, které nevyužíváme – fixní náklady jsou placeny stále, i pokud kapacitu nevyužíváme
- schopnosti pracovníků, které nejsou využity – plýtvání potenciálem zaměstnanců
- chyby pracovníků a strojů – špatný materiál na špatném místě, chyby informačního systému nebo porucha strojů

3.2 ABC analýza

Základ ABC analýzy proachází z Paretova principu a poskytuje detailnější pohled na strukturu zásob firmy. Paretův princip říká, že dvacet procent nakoupených položek váže osmdásat procent hodnoty všech nákupů (Lukoszová, 2004, s. 74). Keřkovský (2001, s. 88) bere metodu ABC jako pomůcku pro racionální rozdělení částí určitého souboru. Podle podílu jednotlivého prvku na celkovém objemu zvoleného znaku (obrátkovost, tržby, atd.) je skupina rozdělena na A, B a C. Ve skupině A se nachází relativně malý počet elementů, ty ale naopak mají velký podíl na celkové hodnotě. Podíl členů skupiny B odpovídá jejich počtu a součásti skupiny C mají na celkově hodnotě malý podíl. Tato skupina je obvykle největší. Po rozdělení položek na skupiny se pak pracovníci věnují úměrnou pozornost jednotlivým skupinám. Především je nutné se zaobírat skupinou A.




Gros (1996, s. 149) mluví o poznatku, že 80 % důsledků způsobuje asi 20 % příčin. U ABC analýzy v řízení zásob jsou výrobky rozděleny do tří skupin (A, B, C). Nejčastější členění je poté takové, kdy se A výrobky podílejí na stavu zásob z 80 %, výrobky B z 15 % a C výrobky z 5 %. Toto členění lze ale uzpůsobit podle charakteru výrobků, spotřeby, obrátkovosti apod.

Sixta (2005, s. 153) zmiňuje ABC analýzu v tématu automatizace skladu, kde ji doporučuje k rozlišení rychlosti obratu zásob a následné automatizaci.

3.3 XYZ analýza

Sedliak a Šulgan (2010, s. 282-287) doporučují k ABC analýze pracovat i podpůrnou analýzu XYZ. Zboží se zde také dělí do tří skupin podle pravidelnosti spotřeby, čímž je dána také možnost jejich předpovědi. Matice obou analýz dodávají ucelený pohled na zásoby a ukazují rozdílné přístupy v řízení zásob těchto skupin.

Klasifikační kritéria a skupiny		Hodnota materiálu		
		A	B	C
Charakter spotřeby materiálu a přesnost predikce	X	vysoká hodnota, vysoká přesnost predpověde, plynulá spotřeba	středná hodnota, vysoká přesnost predpověde, plynulá spotřeba	nízká hodnota, vysoká přesnost predpověde, plynulá spotřeba
	Y	vysoká hodnota, středná přesnost predpověde, polo plynulá spotřeba	středná hodnota, středná přesnost predpověde, polo plynulá spotřeba	nízká hodnota, středná přesnost predpověde, polo plynulá spotřeba
	Z	vysoká hodnota, nízká přesnost predpověde, stochastická spotřeba	středná hodnota, nízká přesnost predpověde, stochastická spotřeba	nízká hodnota, nízká přesnost predpověde, stochastická spotřeba

 položky vhodné pro synchronně obstarávání
  položky vhodné pro zásobovací obstarávání
  položky vhodné pro individuálně obstarávání

Obr. 2 - Matice vyhodnocení ABC a XYZ analýzy (Sedliak a Šulgan, 2010, s. 285)

3.4 Just-in-Time

Metodu Just-in-Time popisuje Jurová (2013, s. 217) jako systémový přístup pomáhající bojovat proti nedostatku času jak z hlediska výrobního procesu, tak z hlediska tvoření přidané hodnoty. Lukoszová (2012, s. 30-31) vysvětluje, že JIT propojuje logistiku, nákup a výrobu. Metoda funguje na principu uspokojování poptávky zboží v přesně definovaném čase, určeným zákazníkem. Předpokládá se také odstranění všech ztrát a skladové zásoby eliminovány. Oudová (2013, s. 13) mluví v souvislosti s JIT o nulových zásobách a výrobě přesně jen tolika kusů, kolik spotřebujeme nebo prodáme. Abychom mohli systém JIT implementovat do společnosti, je zapotřebí dle Keřkovského (2009, s. 85) těchto podmínek:

- co největší podíl automatizace
- co nejméně konstrukčních změn
- co nejnižší poruchovost zařízení
- konstantní poptávka, umožňující odhad
- spolehlivost dodavatelů a stabilní kvalita dodávaného zboží
- vysoká míra spolupráce mezi odděleními

Dle Stehlíka a Kapouna (2008, s. 65) existují tři principy JIT. Prvním a základním je připravovat, vyrábět a dovyrobiť zboží teprve tehdy, až je na tuto jednotku poptávka.

Druhý princip nabádá k použití JIT z důvodu zlepšení plynulosti toku materiálu a informací, zvýšení disciplíny logistického řetězce a v poslední řadě zvýšení flexibility. Synergií těchto dvou principů pak klesají celkové náklady logistického procesu.

3.5 Kanban

Překladem tohoto japonského slova je štítek. V Evropě se tento pojem ale používá pro systém dílenského řízení. Cílem tohoto systému je přizpůsobit postup výroby materiálovému toku. Toho dosahuje takzvanou výrobou na výzvu, což vede k možnosti redukovat zásoby bez výrazných investic (Jurová a kol., 2013, s. 211). Kucharčíková a kol. (2011, s. 249-250) vidí základní princip metody Kanban jako tah výrobků procesem tak, jak je požadováno následujícími výrobními oddíly, bez zbytečných meziskladů a rozpracovanosti. Snahou je zajistit požadavky zákazníka při nejnižším průběžném času výroby. Plánování je decentralizováno a zákazníkem je každý následující proces. Systém Kanban může vést k zmenšení výrobních dávek, dílů v oběhu, potřeby výrobního prostoru a k vyšší pružnosti při reakcích na změny zákaznických požadavků.

Podmínky pro zavedení systému Kanban (Jurová a kol., 2013, s. 212).:

- kapacity různých výrob jsou souladu
- zaškolený personál
- sériová výroba
- poptávka bez výkyvů
- pružnost kapacit
- kontrola přímo na pracovišti
- připravenost na rychlé odstranění poruch, ideálně zavedeno TPM

4 AUTOMATIZACE V LOGISTICE A SKLADOVÁNÍ

Automatizace procesů a jejich aplikace vede k větší konkurenceschopnosti firmy a větší pružnosti. (Oudová, 2013, s. 77)

4.1 Technologie automatické identifikace

Nejnámějším a nejrozšířenějším způsobem automatického sběru dat podle Oudové (2013, s. 77-81) v dnešní době čárový kód. Systém automatické identifikace tvoří tyto čtyři základní prvky:

- snímač – umí přečíst kód, popřípadě ho transformovat na potřebný tvar
- nosič – výrobek či etiketa, potřebná pro zachycení kódu
- programovací jednotka – slouží k zápisu kódu na nosič
- vyhodnocovací jednotka – převádí tvar kódu do podoby srozumitelné koncovému uživateli

Tyto prvky ve vzájemné spolupráci potom usnadňují uživateli práci a poskytují jednoduše a rychlé možnosti kontroly, reportingu či podpory manažerských rozhodnutí.

Tyto systémy dále můžeme rozdělit i podle principu jejich funkce. Jedná se o tyto možnosti identifikace:

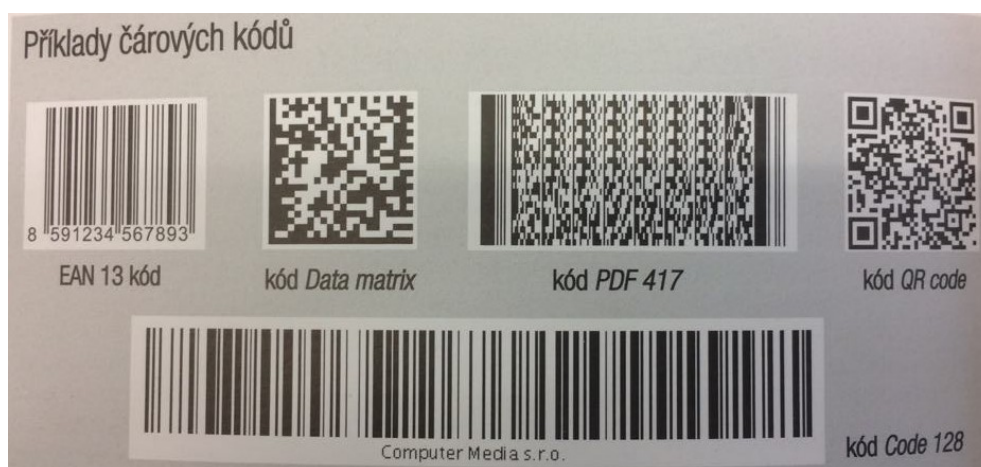
- optické – základem je rozdílnost odrazu paprsku od různých ploch
- radiofrekvenční (RFID) – většinou použita u štítků, kdy jsou vysílány radiofrekvenční signály mezi snímačem a anténou
- induktivní – například docházkový či stravovací systém, kdy přiblížení čipu uvnitř kartičky registruje snímač a následně zapisuje do systému
- magnetické – pracují na principu magnetického kódování údajů, kdy je poté informace čtena snímací hlavou s digitálními obvody, například platební šeky
- biometrické – využívají biometrické technologie, která umí digitalizovat některé fyziologické rysy člověka. Například otisky prstů

4.1.1 Čárové kódy

Podle Oudové (2013, s. 79) se jedná o nejvíce používaný systém pro automatický sběr dat. Čárové kódy existují v různých variantách, avšak všechny můžeme zařadit do následujících kategorií:

- užívané obchodem (EAN8 a EAN13)
- užívané v průmyslu

Jejich hlavním rozdílem je pevná délka u kódu EAN a řetězce s proměnným počtem znaků používané v průmyslu. Čárové kódy jsou dle Oudové (2013, s. 80) používány kvůli rychlosti a přesnosti této metody, dále pak praktičnost jako možnost tisku na různé materiály, apod. Na obrázku jsou uvedeny různé typy čárových kódů.



Obr. 3 – Ukázka typů čárových kódů (Oudová, 2013, s. 80)

Konstrukce čárových kódů je tvořena uskupením mezer a čar. Optoelektrická zařízení sekvence analyzují a vytváří kód čitelný pro počítač. Při čtení kódu vygenerované elektrické impulsy, závislé na uskupení tmavých a světlých částí, vyhodnocují znakový řetězec na výstup. Nejdůležitější podmínkou k přečtení je kontrast. (Sixta a Mačát, 2005, s. 211)

4.1.2 RFID technologie

RFID je zkratka radiofrekvenční identifikace. Automatický, bezdotykový systém přenáší a ukládá data pomocí elektromagnetických vln. Skládá se z čipu, antény a řídicího softwaru. Nosič dat je připevněn na sledovaný předmět. Systém může být využitý v různém odvětví, kde je potřeba rychlého a přesného sběhu a zpracování informací. Čtecí zařízení skrze anténu vysílá signál, pokud je v okolí čip, je tato vlna čipem přijata. Uvnitř je generováno indukované napětí, jež vede k nabití kondenzátoru v čipu. Poté je odeslána odpověď čteče.

Existují dva typy RFID technologie, v závislosti na typu nosičů dat:

- Aktivní – sami vysílají informace, díky baterii uvnitř. Mají velký akční rádius, ale jsou dražší a jejich použitelnost je omezená (například využití v omezeném rozsahu teplot kvůli životnosti baterie).
- Pasivní – oproti aktivním nemá žádnou baterii, je napájen z elektromagnetické vlny. V blízkosti musí být čtecí zařízení. Životnost je násobně větší než u aktivního čipu.

S klesající cenou RFID technologie roste využití v automobilovém průmyslu. Lze totiž zjistit kde, co a kolik se vyrábí. Pokud se vyskytne jakostní problém, lze zjistit jeho původce. Také lze kontrolovat, zda jsou přítomny pouze správné díly.

Hlavními problémy naopak jsou prozatímni dosah pro rozsáhlé haly a také přítomnost kovů, bez kterých se neobejde žádná automobilka. Kovy totiž odrážejí vlnění.

(Sixta a Mačát 2005, s. 213-217, Sommerová, © 2010)

RFID čipy mohou nabývat různých podob, viz *Obr. 4*. Možnosti jsou takřka neomezené, záleží pouze na typu použití či typu výroby.



Obr. 4 – Ukázka různorodosti RFID čipů (Ravirajtech, © 2017)

4.1.3 Porovnání RFID a čárových kódů

Tyto dvě technologie umí pracovat i současně. Samostatnému využití pouze RFID technologie zatím překáží vyšší cena. V budoucnu, počítáme-li se snižující se cenou RFID, bude tato technologie nejspíš převažovat. (Sixta a Mačát, 2005, s. 217-219)

Výhody čárových kódů:

- nižší cena
- dostupnost
- snadnější umístování
- standardizace
- nezávislost na materiálu, kde je umístěn

Výhody RFID technologie

- netřeba přímého optického kontaktu mezi zařízeními
- možnost aktualizace informací
- rychlé snímání
- vysoká přesnost čtení

4.2 Automatizace logistických systému

V ekonomii známá produkční funkce říká, že společnosti maximalizují objem výstupů s co nejmenším počtem zdrojů. Když je cena práce tak vysoká, či lidé už nejsou dostupní, je výrobní faktor práce nahrazován kapitálem – v tomto případě stroji, roboty apod. Poloautomatické sklady mají běžné mechanizační prostředky, jejich provoz je ale z části automatizován. Snahou je náhrada lidské práce, automatické systémy ale také pracují rychleji a přesněji, nechtějí spát, nechtějí zvyšovat mzdu. Nevýhodou je relativně vysoká počáteční investice. Automatizace musí být hospodárná, ale také připravená na možnou budoucí změnu v rychlosti průtoku zásob, množství zásob apod. V této době, kdy roste cena lidské pracovní síly a časté jsou také problémy s náborem pracovníků, lze očekávat trend větší a větší automatizace (Gros, 2016, s. 79, MMspektrum © 2017). Pro tento trend také hovoří postupné klesání cen automatizačních technologií, viz obrázek níže.



Obr. 5 – Cena srovnatelných robotů v závislosti na roce (Systemonline, © 2016)

Dle serveru Systemonline (© 2016) jsou celkové hodinové náklady na robota 18 až 20 euro. Průzkumy ukazují, že v logistice je stále 80 % operací prováděno manuálně, potenciál pro automatizace je tedy v tomto odvětví výskoky.

4.2.1 Automatizované dopravní systémy

Využití automatických tahačů bez řidičů (operátorů). Vozidla využívají magnetické pásky umístěné na podlaze či světelných paprsků, které je dovedou na místo určení (na trase jsou vyznačeny strategické body, křižovatky a stanice). Při příjezdu na bod proběhne naprogramovaná operace. Mají vlastní pohon. Výhodou je úspora řidičů, nákladů, snížení časů a zabránění škodám - například při nárazech. Vhodné použití je u opakujících se cyklů. Ukázka vozíku je na obrázku



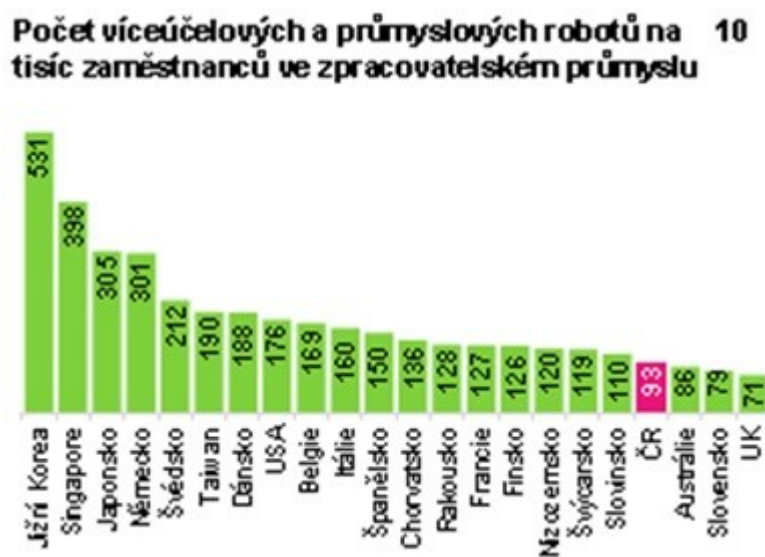
Obr. 6 – Automatický zásobovací vozík AGV (Ceit, © 2015)

4.2.2 Automatizované výběrové operace

Dopravníky, které dopraví materiál na správné místo, díky využití snímačů a identifikačních znaků na zboží. Tyto systémy pracují velmi přesně a navíc mohou evidovat všechny operace, počty kusů apod. a napřímo je zapisovat do informačního systému společnosti. To pomáhá hlavně při plánování logistické strategie, důležitá role je ale také při inventurách. Hojně využívané jsou tyto systémy při paletizaci a depaletizaci zboží. Výhodou je snížení mzdových nákladů, zvýšení přesnosti a rychlosti systému.

4.2.3 Robotizace

Při kontinuálním využití robotů jsou roboti čtyř- až šestkrát efektivnější než lidská obsluha. Roboti přejímají práci jako je obsluha zboží, tedy ukládání, snímání, manipulace či expedice. Kromě snížení mzdových nákladů může vést také k menším požadavkům na světlo, vyšším výškám skladu a využitelnosti, což vede k úspoře celkových nákladů. (CBRE, © 2017). Jak je vidět na obrázku, v České republice je velký potenciál pro využití robotů.



Obr. 7 – Poměr robotů a pracovníků v jednotlivých státech
(Cbre, © 2017)

4.2.4 Automatické sklady

Často bývá sklad rozdělen na část pro automaty, kde je zákaz pěších a část pro lidskou obsluhu (rampy, kanceláře apod.). Nejvíce automatizovanou technikou jsou VZV. Ty musí splňovat bezpečnostní požadavky (čidla polohy vozila, čidla okolí, komunikační zařízení).

Při automatizaci skladu je důležité detailně prozkoumat možná řešení dodavatelů. Doporučuje se zodpovědět si tyto otázky:

- Nový, automatický sklad x automatizován stávající sklad?
- Jaké a kolik úkonů bude automatizováno? Rentabilita existuje až od určitého počtu operací
- Jaké zboží je skladováno? (není vhodné automatizovat malé balení, či balení se speciálními nároky)
- Jaká je obrátkovost zboží? Ideální situace nastává, pokud je sortiment stálý a konstantní)

Dalšími předpoklady jsou komptabilita s ERP, kvalita podlahy, očekávaná rychlost a spolehlivost.

Pokud je obsluha skladu v režii automatů, není potřeba osvětlení či značení, zbývá tedy více na samostatné skladovací regály. (Logisticnews, © 2016, Systemonline, © 2012)

5 ZHODNOCENÍ TEORETICKÉ ČÁSTI

Teoretická část poskytuje podklad praktické části, která řeší problém nedostatečných kapacit skladu hotových výrobků ve společnosti Kovárna VIVA a.s. V první kapitole je definována logistika obecně a po jejím rozdělení je také popsán informační logistický systém, který bude hojně využíván pro potřeby projektové části.

Druhá kapitola se zabývá skladováním a zásobami. Po definicích jsou vymezeny části skladovacího systému, jež se ve skladu nachází. Popsán je také koncept tvorby nového skladovacího systému, jenž poskytl vodítko pro postup projektové části. Mimo jiné jsou popsány obaly, které budou detailně analyzovány v projektové části. Výkonnost skladování je zmíněna kvůli předpokládané tvorbě reportingu.

Třetí kapitola byla zaměřena na štihlou logistiku, její metody a možné zdroje plýtvání, což by mělo vést k eliminaci těchto zdrojů v projektové části. Popsány byly i metody dělení zásob.

V poslední kapitole byla zmíněna automatizace v logistice a skladování. Prozkoumány byly technologie automatické identifikace - čárové kódy a RFID technologie, jakožto nejčastější využívané druhy. Dále byly nastíněny důvody, pro které se k automatizaci přistupuje a tipy, které ukázaly, jak k automatizaci přistupovat, na co si dát pozor, jaké otázky nutně zodpovědět a jakým oblastem se věnovat. Nastíněny byly i možnosti automatických technologií.

Veškeré zjištěné informace daly směr praktické části. Díky těmto znalostem mohlo být využito inovačního principu od začátku správně.

PRAKTICKÁ ČÁST

6 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI

Diplomová práce byla zpracovávána ve společnosti Kovárna VIVA a.s., jedné z předních českých průmyslových kováren, ve které jsem byl po tři roky stážistou.

6.1 Základní informace

Obchodní firma:	Kovárna VIVA a.s.
Zápis do rejstříku:	27. 10. 1992
Sídlo:	Zlín, Vavrečkova 5333, PSČ 760 01
Právní forma:	akciová společnost
Počet zaměstnanců:	přes 500



Obr. 8 – Logo společnosti (interní materiály)

6.2 Předmět podnikání

Kovárna VIVA a.s. se zabývá zápusťkovým kovááním oceli. Výsledné výkovky mohou být velice přesné či geometricky složité jak v malých, tak velkých sériích a také mohou být ze speciálních materiálů. Většina produkce je rozložena mezi čtyři hlavní odvětví: osobní automobily, nákladní automobily, manipulační technika a hydraulické motory.

Zákazníkům je poskytován souhrnný servis, od prvotního vývoje a návrhu konstrukce, přes výrobu, až po konečné úpravy. Sem spadá obrábění, povrchová úprava či logistika. Firma je držitelem certifikátů TS 16949 a ISO 14001. (Viva.cz, © 2017)

6.3 Finanční ukazatele

Na následujících grafech můžeme vidět vývoj tržeb a vývoj výkonů mezi léty 2005 – 2016.

Z grafů jasně vyplývají dopady finanční krize v roce 2009, kde vidíme více než 50% propad jak tržeb, tak výkonů. (Viva.cz, © 2017)



Obr. 9 – Tržby společnosti (Viva.cz, © 2017)

Na grafu výše vidíme vývoj tržeb. Kovárně VIVA a.s. se podařilo v roce 2014 poprvé překonat hranici miliardových tržeb, což byl jeden z důležitých milníků firmy. Od tohoto roku tržby stále stoupají. To ukazuje na ekonomický růst a mimořádně se dařícímu automobilovému průmyslu.

Graf výkonů potvrzuje informaci z grafu tržeb, a to, že světová krize měla opravdu tvrdé dopady. Od roku 2012 vidíme vzrůstající trend výkonů, což koresponduje i se zadáním projektu – podle trendu totiž můžeme předpokládat zvýšené nároky na vstupy, potažmo firmu samotnou. (Viva.cz, © 2017)



Obr. 10 – Výkony společnosti (Viva.cz, © 2017)

7 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

Expediční sklad firmy Kovárna VIVA a.s. se nachází v bývalém Baťově areálu ve Zlíně v budově číslo 73. Sklad slouží ke skladování hotových výrobků, které jsou poté z této budovy expedovány a kamiony odváženy k zákazníkům. Kamiony přijíždí k budově expedice z hlavní cesty, ohlásí se na vrátnici a poté čekají na naložení pomocí VZV. Naložené poté odjíždí, řidiči mají na výběr dvě možnosti odjezdu, viz *Obr. 111*. Můžou obkroužit budovu číslo 72 a odjet stejnou cestou, odkud přijeli. Anebo zvolí druhou alternativu, neobjíždí budovy, ale pokračují dále k dalšímu výjezdu z areálu a najíždí na hlavní cestu.



Obr. 11 – Poloha expedičního skladu (zdroj: Mapy.cz, © 2017)

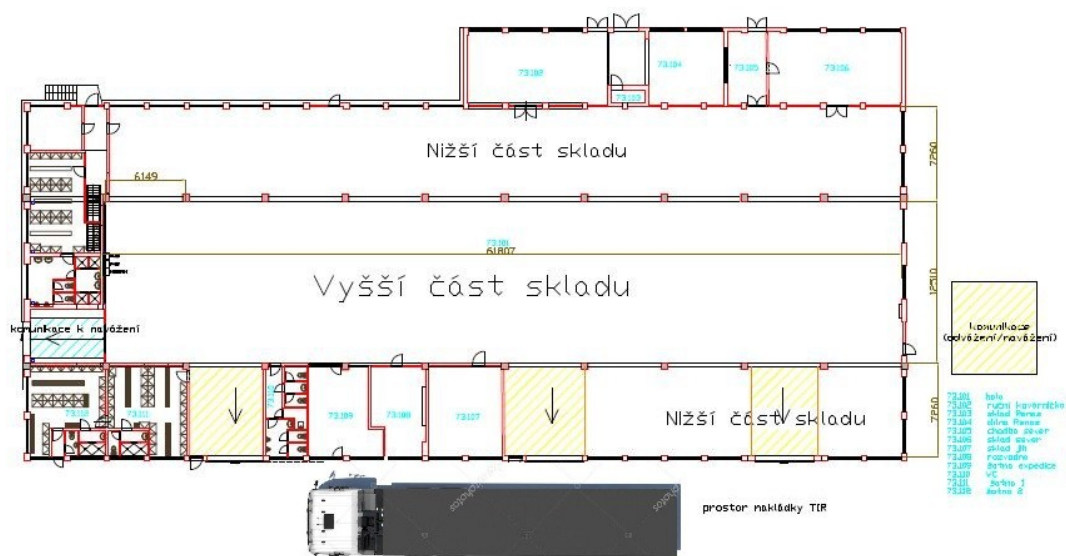
7.1 Layout skladu

Na obrázku níže (*Obr. 12*) je vyobrazen layout budovy expedičního skladu. Budova je rozdělena na tři části, ve kterých se skladují hotové výrobky.

V horní, nižší části skladu se skladují tzv. ležáky, tedy položky, které ve skladu budou ležet delší dobu. Tyto „ležáky“ vznikají tehdy, pokud je kovací dávka násobně vyšší než prodejní dávka. V rámci štíhlé výroby by nebylo efektivní vyrobit například 5 kusů objednaných zákazníkem a poté přehazovat nářadí na lisu, které zabere spoustu času. Pokud už se takto málo prodejné zboží vyrábí, je vždy kovací dávka vyšší a tato dávka může pokrýt i roční spotřebu.

Střední, vyšší část skladu slouží jako hlavní úložiště hotových výrobků. Zde se skladují obrátkové položky.

Ve spodní, nižší části skladu jsou expediční kóje, kam si obsluha vychystává bedny, které budou expedovány. Před příjezdem kamionu si zde vychystají všechny dané bedny, které budou naloženy na daný kamion. Po příjezdu kamionu tyto bedny z kóji naloží. Díky těmto kójím je čas nakládky kamionu na minimum, protože bedny jsou nachystané v přesném pořadí a vzdálenost mezi kamionem a vychystávací kójí je v současné situaci nejkratší možnou vzdáleností.



Obr. 12 – Layout budovy expedičního skladu (vlastní zpracování)

7.2 Proces naskladnění a používané typy obal

Obalové hospodářství má ve firmě Kovárna VIVA a.s. na starosti obalový hospodář. Obaly používané firmou můžeme rozdělit na interní a externí. První z nich se pohybují pouze po areálu firmy, externí naopak jdou až k zákazníkovi. Podle individuální dohody se zákazníkem se poté vrací zpět, nebo zůstanou zákazníkovi. Zpětný tok těchto externích beden má na starosti Kovárna VIVA a.s. V expedičním skladu se vyskytují už pouze externí bedny, zabalené do definovaného, zákazníkem požadovaného balení.

Na dalším layoutu (Obr. 13) je vidět směr navážení beden s hotovými výrobky. VZV přiveze bedny z některé z výrobních budov do expedičního skladu vjezdem, který se nachází vlevo dolů. Modře je vyznačeno místo, kam řidič VZV bedny složí. Z tohoto místa

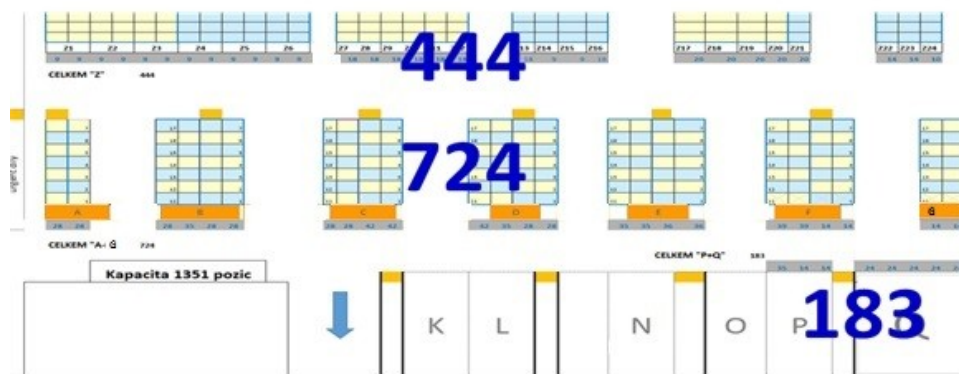
si je poté přebírá obsluha expedičního skladu a zaskladňuje pomocí čtečky čárových kódů a tabletu, který jim pomocí naprogramovaného algoritmu ukáže volný sektor.

Zeleně jsou na layoutu vyznačena skladovací místa. Ta jsou rozdělena na sektory A až G, každá řada poté očíslovaná od 1 po 7. Díky tomu má každé skladovací místo specifický klíč (například 1A, 7G, apod.) Pro lepší orientaci obsluhy skladu byly sektory vizualizovány pomocí nápisů a čar na zemi. Obsluha tak lehce najde správný sektor a bednu zaskladní přesně podle čar tak, aby se do sektoru vlezlo opravdu 7 řad beden.



Obr. 13 – Layout rozmístění sektorů v budově expedičního skladu (vlastní zpracování)

Detaily kapacit různých částí skladu jsou vyobrazeny na obrázku níže, kde je také vidět rozdělení sektorů. V další části práce bude pracováno s průměrnou kapacitou skladu, která byla vypočítána jako násobek paletových míst (330) a průměrnou stohovatelností beden (4). Kapacita skladu je tedy po zaokrouhlení uváděna jako 1 300 skladovacích míst. Kapacita nižší části skladu je průměrně 444 beden, vyšší části 724. Do expedičních kójí je možnost zaskladnit až 183 beden.



Obr. 14 – Kapacity sektorů expedičního skladu (vlastní zpracování)

Firma využívá vícero typů zákaznických obalů, viz Tab. 1. Proto se tedy nedá vyčíslit přesné číslo kapacity skladu. Pokud by se na skladu vyskytovaly pouze obaly, které není možno skladovat na sebe (kartonové krabice, plastové boxy na paletě), vlezlo by do skladu asi 300 beden. Naopak, pokud by ve skladu byly pouze bedny s maximální stohovatelností 6 (Mars, Gitterbox), kapacita by byla až 1900 beden.

Tab. 1 – Typy beden a možnosti jejich stohovatelnosti (vlastní zpracování)

Typ zákaznického obalu	Stohovatelnost
Mars malá	6
B2	6
Gitterbox (typ 1)	4
Gitterbox (typ 2)	6
Dřevěná bedna s víkem	3
Dřevěná bedna bez víka	3
Kartonová krabice (typ 1)	1
Kartonová krabice (typ 2)	1
Gitterbox (typ 1) nízký	5
Gitterbox (typ 2) nízký	6
Gitterbox (typ 3) nízký	5
Gitterbox (typ 4) nízký	5
Paleta + ohrádka	5
Paleta + plastový box	1
Plastová bedna	5
Plechová bedna	6
Plechová bedna (typ 2)	6
<u>Průměr</u>	<u>4</u>

7.2.1 Příklady typů obalů

Na následujících fotkách jsou uvedeny příklady používaných externích beden. Na prvním příkladu (*Obr. 15*) můžete vidět čtyři typy Gitterboxů, každý typ má specifického zákazníka.



Obr. 15 – Ukázka různých typů Gitterboxů (interní materiály)

Na dalším obrázku (*Obr. 16*) jsou ukázány obaly, které mají stohovatelnost 1. Jde, mimo jiných, o papírovou krabici a plastové boxy, které jsou naskládány na EURO paletě. Tyto obalové materiály nemají dostatečnou nosnost, potřebnou pro zaskladnění další bedny na ně.



Obr. 16 – Typy obalů, které nejde stohovat na sebe (interní materiály)

Ukázky beden z různých materiálů jsou k vidění níže na Obr. 17. Jedná se o plastový box, dřevěnou krabici s víkem a plechovou bednu.



Obr. 17 – Ukázka plastového, dřevěného a kovového obalu (interní materiály)

7.3 Kapacitní propočty nárůstů prodeje v roce 2017

S novými, strategickými projekty na rok 2017 ve společnosti Kovárna VIVA a.s. přichází zvýšení výroby o více jak 50% ročně. Toto zvýšení nesouvisí pouze s potřebou zvýšených výrobních kapacit či růstu počtu pracovníků. Problém nastává také v oblasti logistických toků a vůbec kapacitou expedičního skladu, který budu řešit v projektové části.

V novém roce bude potřeba vyexpedovat o 15 600 ks beden více, než v roce stávajícím, viz *Tab. 2*. Kapacita (průměrná) stávajícího skladu činí 1 300 beden. Proto, abychom dokázali uspokojit zvýšenou poptávku zákazníků, je potřeba, aby kapacita nového skladu byla alespoň 2 200 beden.

Tab. 2 - Nárůst objemů mezi roky 2016 a 2017 (vlastní zpracování)

	2016	2017+	Změna (%)
Objem produkce	-	-	+ 53 %
Počet beden (rok)	27.100	42.800	+ 58 %
Počet beden (den)	116	183	+ 58 %
Kapacita skladu	1.300	2.200	+ 69 %
Průměrná zásoba beden	-	-	+ 95 %

Na zvýšené nároky expedice společnost reagovala zadáním nového projektu se jménem Navýšení skladovacích kapacit expedičního skladu. Na projektovém týmu poté bylo navrhnout možná řešení, jak docílit větší kapacity skladu a vybrané řešení implementovat. K tomu, aby bylo možné řešení navrhnout, bylo potřeba nejprve zanalyzovat současné informace a potřeby skladu pro zvýšené potřeby skladu.

7.4 Kapacitní propočty objemů produkce a obalových materiálů v roce 2017

Pro smysluplný návrh nového expedičního skladu bylo potřeba zjistit kolik a jakých beden se bude v dalších letech z expedičního skladu expedovat. K této informaci nám pomohl Business Intelligence systém BNS. Díky tomuto programu byly zjištěny výhledy prodeje jednotlivých artiklů v kusech na rok 2017, ke každému prodeji byl následně přiřazen zákazník. Dalším krokem bylo zjištění balících předpisů těchto artiklů. Balící předpis se

zjišťoval pomocí ERP systému ABAS, který firma používá (viz Obr. 18). Tento krok byl velmi zdoluhavý, jelikož se každý balící předpis každého artiklu musel vyhledávat ručně.

Obr. 18 – Ukázka balícího předpisu pro artikl 17101 v prostředí ERP systému ABAS, který se balí po 96 kusech (vlastní zpracování)

Podílem počtu prodaných kusů a balícího předpisu dostáváme počet beden, které se budou v daném roce expedovat. Po tomto kroku jsme tedy věděli, kolik beden jakého artiklu půjde v roce 2017 k danému zákazníkovi.

Souběžně se zjišťováním informací o balícím předpisu bylo dohledáváno také to, o jaký typ bedny se jedná. Tato informace byla důležitá nejenom z pohledu hospodaření s prázdnými obaly, ale hlavně pro projektové potřeby nového skladu, kdy bylo potřeba zjistit, jak je bedna vysoká. To nás zajímalo z důvodu různě velkých regálových pozic. Vyhledávání této informace probíhalo souběžně s hledáním balícího předpisu, protože se obě informace nachází na jedné obrazovce ERP systému, viz Obr. 19.

Materiál	Množství	Materiál	Množství
Gitterbox	1		
PH Plastová proložka	1		

Obr. 19 – Náhled okna ERP systému, kde probíhalo zjištění informací o typu obalu (vlastní zpracování)

V této fázi jsme měli informaci o zákazníkovi, artiklu, počtu beden expedovaných v roce 2017, typu bedny. Důležité bylo také zachytit informaci o množství obalového materiálu. V případě beden bylo toto číslo vždy 1. Jakmile se ale jednalo o ohrádky, viz Obr. 20, výška beden se měnila v závislosti na počtu těchto ohrádek. Tato ohrádka je vysoká 200



Obr. 20 – Ohrádka na euro paletě (vlastní zpracování)

7.4.1 ABC analýza artiklů

Ke zjištění obrátkovosti artiklů posloužila obdoba ABC analýzy. Tato analýza byla pouze pomocná a měla za cíl poskytnout náhled pro vedoucího logistiky, jak je to s obrátkovostí artiklů. Ten poté mohl rozhodnout, na jaké kategorie se budou artikly dělit a jaká budou kritéria hodnocení, respektive velikosti intervalů pro dané kategorie. Ke každému artiklu byl přiřazen počet beden, plánovaných expedovat v roce 2017, viz kapitola 7.4.

Prodejnost artiklů byla přepočítána na týdenní objemy beden. Po poradě s pracovníky logistiky byly stanoveny poměry, podle jakých se budou zásoby řadit jako A – nejobrátkovější, až C – nejméně obrátkové. Z celkového počtu týdenních prodejů bylo vyjádřeno, kolik každý artikl zaujímá procent. Z této analýzy (Tab. 4) vyplývá, že pokud se na artikly budeme dívat počtem 20/70/10 (20 % týdenních objemů tvoří artikly z kategorie A, 70 % z kategorie B a 10 % kategorie C), tak do Áčkových položek spadají jen 4 artikly, jinými slovy pouze 4 výrobky tvoří 20 % všech expedovaných beden. Jelikož do první kategorie patřilo tak málo artiklů, byly poměry upraveny dále přepočítány i na 30/60/10 a 40/50/10.

Rozhodnutí vedoucího logistiky, po tomto přezkoumání ABC analýzy bylo, že do kategorie A budou patřit artikly, jejich beden jde více jak 10 týdně, šlo o 14 položek. Do kategorie B patří ty artikly, které se expedují v počtu menším než 10 beden týdně, ale zároveň vyšším, než 0,65 bedny týdně. Do kategorie C poté všechny bedny s menším týdenním obratem. Protože se expeduje pouze pracovní dny, vyvstal od vedoucího expedice požadavek na stejný přepočít obrátkovosti, který bude zohledňovat pouze pracovní dny.

Tab. 4 – Rozdělení artiklů dle obrátkovosti v časovém období 7 dnů (vlastní zpracování)

Kategorie	20/70/10		30/60/10		40/50/10	
	Počet beden	Počet artiklů	Počet beden	Počet artiklů	Počet beden	Počet artiklů
A	169	4	253	9	338	17
B	591	183	507	175	422	190
C	84	386	84	389	84	366
Celkem	844	573	844	573	845	573

7.4.1.1 Analýza obrátkovosti artiklů v pracovní dny

Po přezkoumání zjištěných informací, vedoucí logistiky rozhodl, že se daná obrátkovost přepočítá pouze na pracovní dny, přesně na počet 9 pracovních dnů. Postup byl stejný jako v předchozí části. Výsledkem byla opět tabulka (Tab. 5), kde jsou tedy objemy expedovaných beden za tyto dny. Čísla se jen nepatrně pohnula.

Výsledným rozhodnutím vedoucího expedice byly nakonec následující intervaly: kategorie A – expedováno více než 20 beden za 9 pracovních dní. Kategorie B – více než 1,5 bedny za 9 pracovních dní. Pokud bylo expedovaných beden méně, patřily dané artikly do kategorie C. Do první kategorie tedy spadalo 12 artiklů, do kategorie B 168 artiklů a kategorie C 393.

Tab. 5 – Rozdělení artiklů dle obrátkovosti v časovém období 9 pracovních dnů (vlastní zpracování)

Kategorie	20/70/10		30/60/10		40/50/10	
	Počet beden	Počet artiklů	Počet beden	Počet artiklů	Počet beden	Počet artiklů
A	355	5	533	9	710	15

B	1244	189	1066	184	888	173
C	177	379	177	380	177	385
Celkem	1777	573	1777	573	1777	573

Díky tomu nám do výsledné tabulky, viz *Tab. 6*, přibyl nový sloupec s informací o obrátkovosti jednotlivých artiklů. Nová tabulka, s pro nás potřebnými údaji, vypadala tedy následovně:

Tab. 6 - Náhled na tabulku, kde byly sumarizovány potřebné informace (vlastní zpracování)

Zákazník	Artikl	Počet beden v roce 2017	Obrátkovost 9 dní	Typ obalu	Počet jednotek obalového materiálu	Výška balení	Nízký/vysoký	Zákazník celkem beden

V porovnání s *Tab. 3* je zde vypuštěn objem prodeje na rok 2018 a balící předpis daného artiklu, který byl potřebný k výpočtu počtu beden expedovaných v roce 2017. Po provedení tohoto výpočtu nás balící předpis už nezajímá.

7.4.2 Počty typů beden expedovaných v roce 2017

Díky zjištěným informacím jsme mohli analyzovat i další, nepřímo potřebné věci. Skrze narůstající výrobu se zvyšuje i potřeba prázdných obalů pro výrobu, aby měla do čeho balit výrobky. Protože jsme naší analýzou zjistili počty expedovaných beden jednotlivých artiklů a jejich typ obalu, mohl být proveden výpočet počtu typů obalů, které budou v roce 2017 expedovány. V tabulce níže (*Tab. 7*) můžete vidět, že nejvíce bude potřeba dřevěných ohrádek, což je dáno tím, že mohou být na paletě až 3 kusy.

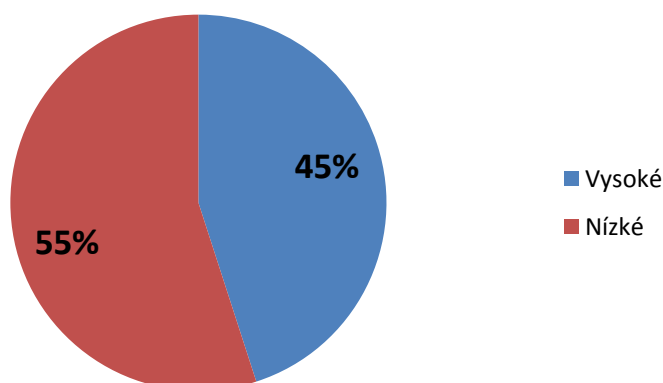
Tab. 7 – Procentuální poměr obalových materiálů, který v roce 2017 projde firmou

Typ obalu	Poměr potřeby obalů 2017
Dřevěné ohrádky	38,64%
Kovový gitterbox - nízký	19,15%
Plastový box	12,72%
Kovový gitterbox - vysoký	11,66%
Kovová MARS bedna	6,92%
Kovová bedna	5,94%
KOV bedna B2	1,83%
Kartonová krabice	1,35%
Dřevěná bedna - Francie	0,96%
Dřevěná bedna	0,71%
Dřevěná bedna s víkem	0,11%
Celkový součet	100,00%

7.4.3 Poměr vysokých a nízkých typů beden expedovaných v roce 2017

Podobným pomocným výpočtem, jako v předcházející kapitole, je poměr beden v závislosti na jejich výšce. Jak bylo uvedeno, vysoké bedny jsou ty, které jsou vyšší než 650 mm. Následující graf ukazuje, že toto množství je téměř 1:1.

Poměr vysokých a nízkých beden expedovaných v roce 2017



Obr. 21 – Graf znázorňující poměr beden v závislosti na jejich výšce (vlastní zpracování)

--	--	--	--	--	--	--	--	--

Na těchto informacích byla zpracována projektová část. Pokud bylo známo kolik jakých beden, včetně obrátkovosti, jde ke každému zákazníkovi, mohl být sklad rozsektorován a také skladové buňky mohly být rozděleny přesně na míru daných výrobků a budoucích prodejů.

8 PROJEKTOVÁ ČÁST

V tabulce níže (Tab. 99) lze vidět zadávací list projektu. Toto zadání bylo předloženo vedení firmy a po jejich odsouhlasení se projekt rozběhl.

Tab. 9 – Zadávací list projektu (vlastní zpracování)

Název projektu	Projekt navýšení skladovacích kapacit expedičního skladu
Typ projektu:	Útvarový
Projektový tým:	Vedoucí logistiky, vedoucí expedice, Bc. Jakub Koseček – stážista/diplomant
Sponzor:	Obchodní ředitel
Externí poradce:	Dodavatelská firma regálového systému a manipulační techniky
Proces:	Expedice
Hlavní cíl projektu:	Uspokojení zákazníků z hlediska včasných dodávek
Projektový cíl	Zvýšení počtu skladovacích pozic v expedičním skladu Zvýšení výkonnosti expedice
Uživatel:	Expedienti/skladníci
Zahájení projektu:	9.5.2016
Ukončení projektu:	10.10.2016

8.1 Cíle projektu

Projektovým cílem bylo zvýšit kapacitu expedičního skladu tak, aby vyhovovala zvýšeným nárokům spojeným s růstem prodeje v dalších letech.

Cíle projektu definovány metodou SMART:

- S: Zvýšení kapacity expedičního skladu.
- M: Nárůst kapacity, nutný k pokrytí zvýšených objemů v roce 2017, alespoň o 70 %.
- A: Cíl přijat vedeným společností.
- R: Stanovený projektovým týmem po zanalyzování potřebných dat
- T: Trvání projektu květen až říjen 2016, další dva měsíce v roce 2016 na odladění chyb a zaškolení skladníků. Sklad musí být připraven do roku 2017.

Mimo hlavní a projektový cíl existoval ještě cíl podpůrný, ve kterém šlo o zvýšení výkonnosti expedice. K tomu by mělo dojít jak díky systémovému a štíhlému řešení skladu, tak i využití čteček a tabletů pro usnadnění zaskladnění. K ověření naplnění tohoto

cíle pak poslouží report výkonnosti expedice, kde bude vidět meziroční srovnání expedovaných beden.

Cílem tohoto projektu nebyla stavba nové expediční budovy, ani větší stavební úpravy stávající budovy.

8.2 Projektový tým

Projektový tým se skládal z vedoucího logistiky, vedoucí expedice a stážisty logistiky, Bc. Jakuba Kosečka. Protože ve firmě Kovárna VIVA a.s. oddělení logistiky spadá pod obchodní oddělení, sponzorem byl obchodní ředitel.

Poradci projektového týmu byli expedienti/skladníci expedičního skladu, kvůli dokonalé znalosti procesu. Také byl důležitý jejich pohled na věc, protože jsou to oni, kdo budou se systémem v každodenním kontaktu. Proto by měl být nově navrhnutý systém příjemný hlavně jim. Dalším poradcem byl investiční technik, který má na starosti veškeré náležitosti týkající se budov firmy a také řešil nespočet stavebních projektů.

8.3 Riziková analýza projektu

Pro identifikaci rizik posloužila metoda RIPRAN. Pro lepší pochopení je níže k vidění legenda, viz Tab. 10. V jednotlivých sloupcích jsou definovány stavy a jejich zkratky (u pravděpodobnosti ještě interval hodnot, podle kterých je poté hodnota pravděpodobnosti výskytu zařazena).

Tab. 10 – Legenda k analýze RIPRAN

Legenda						
Pravděpodobnost	Zkratka	Hodnota	Dopad	Zkratka	Hodnota rizika	Zkratka
Nízká pravděpodobnost	NP	0 - 19 %	Nízký nepříznivý dopad	ND	Nízká hodnota rizika	NHR
Střední pravděpodobnost	SP	20 - 69 %	Střední nepříznivý dopad	SD	Střední hodnota rizika	SHR
Vysoká pravděpodobnost	VP	70 - 100 %	Velký nepříznivý dopad	VD	Vysoká hodnota rizika	VHR

Rizika byla vyhodnocena dle klíče, viz tabulka (Tab. 11). V jednotlivých sloupcích je uvedena pravděpodobnost výskytu, v řádcích pak dopad. Jejich výsledná kombinace tedy udává hodnotu rizika. Například pokud byla pravděpodobnost výskytu i dopad nízký, riziko hodnota rizika byla nízká. Naopak, kdyby byla pravděpodobnost výskytu i dopad vysoký, hodnota rizika bude vysoká.

Tab. 11 – Přiřazení hodnoty rizika

Hodnota rizika			
Pravděpodobnost výskytu	NP	SP	VP
Dopad			
ND	NHR	NHR	SHR
SD	NHR	SHR	VHR
VD	SHR	VHR	VHR

V tabulce RIPRAN, viz příloha I, jsou vyobrazeny hrozby, následné scénáře a opatření. Nejvyšší hodnoty pravděpodobnosti a vysoká hodnota rizika se vyskytla u hrozby Nedodržení termínu montáže. Tato hrozba totiž může zkomplikovat expedici hotových výrobků zákazníkovi. To může mít za následek vysoké finanční pokuty, krajně až ztrátu zákazníka. Navrženým opatřením bylo naplánování montáže na víkend a státní svátek, tedy dny, kdy se neexpeduje. Další, podpůrné opatření, se týkalo pečlivé přípravě montáže. Ta spočívala v důkladném přichystání budovy (čištění podlah, odvoz překážejících beden) a zajištění potřebných nástrojů pro montážní pracovníky tak, aby se vyvarovalo improvizace a hledání. Toho bylo dosaženo pevně daným plánem.

8.4 Logický rámec projektu

Logický rámec, viz Příloha II, představuje základní parametry projektu. Jde o hlavní cíl – vize, následné kroky jak jej dosáhnout, a možná rizika.

8.5 Časový harmonogram projektu

Časový plán analytické i projektové části zobrazuje harmonogram projektu v Tab. 12. Projekt započal v květnu 2016 a byl předán do užívání uživateli v říjnu 2016. Po ustanovení projektového týmu proběhla analýza současného stavu, poté byly představeny návrhy a dodavatelé, jejichž výběr proběhl ve spolupráci s vedením společnosti. Po výběru řešení byly zjištěny a sumarizovány potřebné informace jeho uskutečnění. Na jejich základě byla poté vytvořena mapa skladu, podle které funguje hierarchie zaskladnění. Projekt byl předán do užívání v říjnu 2016, dílčí úkoly ale probíhají stále i v roce 2017.

Tab. 12 – Časový harmonogram projektu (vlastní zpracování)

Aktivita	Měsíc					
	5/2016	6/2016	7/2016	8/2016	9/2016	10/2016
Zadání projektu	x					
Ustanovení projektového týmu	x					
Namodelování regálového systému	x					
Analýza cest vozíků	x					
Vyznačení cest	x					
Analýza možných řešení		x				
Porada vedení s následným výběrem		x				
Oslovení dodavatelů		x				
Porada vedení s následným výběrem		x				
Propočty prodejů na rok 2017		x	x	x		
ABC analýza			x			
Vytvoření aplikace do tabletů			x	x	x	
Přesměrování expedice do jiné budovy					x	
Montáž regálového systému					x	
Kompletní převzetí do užívání - ukončení projektu						x

8.6 SWOT analýza projektu

SWOT analýza níže (Tab. 13) byla vypracována přímo na projekt.

Tab. 13 – SWOT analýza (vlastní zpracování)

SILNÉ STRÁNKY	Váha	Body	Součet bodů	SLABÉ STRÁNKY	Váha	Body	Součet bodů
Expediční sklad přímo v areálu	0,30	3	0,90	Omezený prostor skladu	0,40	-3	-1,2
Dopravní dostupnost (bývalý Bařův areál)	0,30	3	0,90	Analýza pouze z výhledů	0,30	-3	-0,9
Podpora vedení	0,20	2	0,40	Nelze zastavit výrobu (probíhat musí za výroby)	0,25	-1	-0,25
Nárůst produkce	0,20	1	0,20	Vysoké náklady	0,05	-1	-0,05
			2,40				-2,40
PŘÍLEŽITOSTI	Váha	Body	Součet bodů	HROZBY	Váha	Body	Součet bodů
Zvýšení výkonnosti expedice	0,30	1	1,00	Chyby v plánování	0,30	-1	-0,30
Větší uspokojení zákazníka	0,45	3	0,25	Nefunkčnost aplikace a tabletů	0,20	-1	-0,20
Méně skladování po výrobě	0,15	1	0,15	Časová tiseň	0,30	-1	-0,30
Eliminace nadbytečných lidských zdrojů	0,10	2	0,30	Změna objemů výroby	0,20	-2	-0,40
			1,70				-1,20

8.6.1 Silné stránky

Mezi silné stránky byla zařazena dostupnost skladu, spojená s dobrým dopravním přístupem u hlavního tahu a také budova nacházející se přímo v areálu firmy. Díky tomu jsou trasy navázení z výroby do expedičního skladu kratší. Menší váhu měla podpora

vedení, což ale nesnižuje její důležitost. Poslední silnou stránkou byl nárůst velikosti produkce, což evokuje dobrou situaci trhu, na kterém firma působí. To bylo vůbec prvním předpokladem pro start projektu.

8.6.2 Slabé stránky

Omezený prostor skladu, který se nacházel ve staré Baťovské budově, byla jedna ze slabých stránek. Návrh řešení tedy musel zohledňovat rozměry budovy. Analýza objemů a mapa skladu vycházely z výhledů budoucích prodejů. Situace na trhu se může během měsíce radikálně změnit, posílí koruna, přijde krize. Taková změna objemu produkce může vést k úplné změně struktury expedovaných beden a mapa skladu bude k ničemu. Vysoké náklady na projekt a nemožnost zastavit výrobu při montáži skladu byly dalšími slabými stránkami.

8.6.3 Příležitosti

S novým skladem může díky systémovému a štíhlému řešení přijít zvýšení výkonnosti expedice. Zvýšená výkonnost může vést k většímu uspokojení zákazníka. Větší kapacita skladu také může ulevit výrobě od skladových zásob hotových výrobků.

8.6.4 Hrozby

Chyby v plánování mohou nastat kvůli analýze postavené na výhledech. Tato hrozba souvisí se slabou stránkou Analýza podle výhledů.

8.7 Řešení projektu

Jak bylo uvedeno, expediční sklad se nachází v areálu firmy a není zde možnost velkých stavebních úprav. Proto byla navrhovaná řešení koncipována na stávající stavební rozměry expediční budovy. Řešením tedy muselo být zefektivnění základacího prostoru, ne rozšiřování či zvětšování skladu.

8.7.1 Výběr řešení

Průzkum trhu a exkurze po firmách vedly k návrhu třech typů možných řešení.

8.7.1.1 *Stacionární regálový systém obsluhovaný VNA vozíkem*

Stacionární paletový regál je modulová stavebnice, sloužící k uložení palet. Tento typ regálu je pevně přišroubován k betonové podlaze (Mstorage, ©2014). Zakládací pozice

jsou umístěny na ukládacích nosnících. Díky povaze modulové stavebnice je možné dimenzovat regálový systém podle daných požadavků. Paletový regál sloužil primárně pro skladování palet, ale vzhledem k současnému trendu vyvíjení nových obalových materiálů jsou dnes už uzpůsobeny i na bedny atypických rozměrů.



Obr. 23 – Ukázka stacionárního regálového systému (mstorage.cz, © 2014)

VNA vozíky umožňují optimální využití prostoru skladu. Jsou schopny fungovat ve velmi úzkých uličkách díky indukčnímu vedení (kolejnicové dráhy). Ušetřené místo užší uličkou je možné využít pro více regálů a tím zvětšit kapacitu skladu. Existují vozíky s obsluhou dolů - pro rychlou boční manipulaci s paletami a vozíky se zdvihem obsluhy pro manipulaci s celými paletami a vysokoúrovňové vychystávání.



Obr. 24 – Ukázka VNA vozíku (Transtech-
nik CS, © 2016)

8.7.1.2 Stacionární regálový systém obsluhovaný retrakem

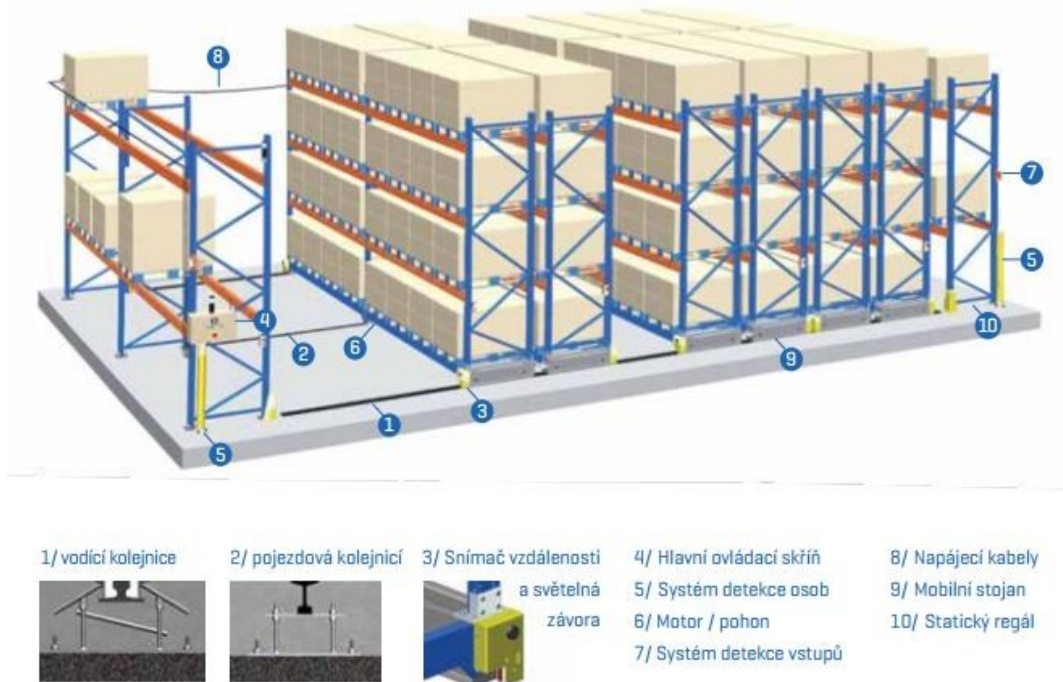
V tomto řešení byl regálový systém stejný jako v předchozím případě. Rozdíl byl pouze v obsluhovacím zařízení, v této variantě se jednalo o retrak. Retrak je vozík s výsuvným sloupem. Dokáže zakládat palety až do 12metrových výšek. Obsluha sedí bokem ve směru jízdy. Díky bočnímu sezení může retrak pracovat v mnohem užších uličkách než je tomu v případě čelních vozíků. Toto boční sezení také usnadňuje obsluhu orientaci, například tím, že se obsluha nemusí při couvání otáčet celá, stačí natočit hlavu. Pokud retrak obsluhuje vysoko položené regály, je na místě uvažovat o přídavných prvcích, jako jsou například kamery. Ty spolu s displejem promítají řidiči obraz toho, co se děje u vidlí nahoře. Řidič má tedy pohled srovnatelný s obsluhou nižších pozic, na které vidí přímo.



Obr. 25 - Ukázka retraku (linde-mh.cz, © 2013)

8.7.1.3 Mobilní regálový systém obsluhovaný retrakem

U této alternativy je naopak, s výše popsanou, shodné obsluhovací zařízení. Avšak zde je navrhnut mobilní regálový systém. Tyto mobilní regály jsou vysoce kapacitní systémy, umístěny na automatických, mobilních podvozcích, zabudovaných v podlaze. Obsluha otvírá pouze tu uličku, kterou potřebuje obsloužit. Jinými slovy, v mobilním regálovém systému je pouze jedna obslužná ulička. Obsluha si sama zvolí, kde se objeví a díky tomu (ušetřené místo menším počtem uliček) dochází k velké úspoře místa. Další regály bez uliček na sebe totiž těsně přiléhají. Jak takovýto mobilní regálový systém vypadá je možno vidět na obrázku níže (Obr. 26), včetně prvků, ze kterých se skládá (kolejnice, pohonná jednotka apod.)



Obr. 26 - Schéma mobilního regálového systému (stow.cz, © 2016)

8.7.1.4 Shrnutí

V tabulce níže (Tab. 14) je uvedeno srovnání navržených řešení. Tato tři řešení byla prezentována vedení firmy, které se hlavně kvůli finanční stránce a délce montáže rozhodlo přijmout druhou variantu a to tedy stacionární regálový systém obsluhovaný pomocí retraku. Největší důraz byl kladen na dobu montáže. A to z důvodu omezení expedice hotových výrobků zákazníkovi v době probíhajících úprav a montáže. Protože většina zákazníků je z automobilového průmyslu, omezení či úplné zastavení výroby po dobu realizace projektu nepřipadalo v úvahu. Ve stávající situaci jsme si tedy nemohli dovolit řešení, kde by byla potřeba větších stavebních úprav v rámci skladu. Což nespĺňoval VNA vozík kvůli indukčnímu vedení v podlaze, ani mobilní regálový systém, který pro své fungování potřebuje vestavěné koleje v podlaze.

Naproti tomu má stacionární regálový systém s retrakem z uvedených řešení nejmenší možnou kapacitu, bereme-li v potaz stejně velký prostor pro každé řešení.

Tab. 14 – Srovnání výhod a nevýhod navržených řešení (vlastní zpracování)

Stacionární regálový systém + retrak	Stacionární regálový systém + VNA vozík	Mobilní regálový systém + retrak
VÝHODY		
100% přímá obslužnost skladovacích pozic	šířka pracovní uličky pouze 1900 mm	nejvyšší efektivita při využití prostoru (2.500 pozic)
nejnižší investiční náklady	vyšší efektivita využití prostoru	dostupnost náhradního retraku
krátká doba montáže	100% přímá obslužnost skladovacích pozic	
dostupnost náhradního retraku		
NEVÝHODY		
nižší počet skladovacích pozic	delší doba montáže	dlouhá doba montáže
	v případě poruchy není přístup k uskladněnému zboží	nízká přímá obslužnost skladovacích pozic (15-20%)
	vyšší pořizovací náklady	v případě poruchy komplikovaný přístup k uskladněnému zboží
	potřeba cca 6 m uličky pro přesun VNA mezi prac. uličkami	nejvyšší pořizovací náklady

8.7.2 Výběr dodavatele

Po rozhodnutí vedení ohledně řešení, které se bude realizovat, byli osloveni dodavatelé. V první fázi (RFI) bylo osloveno 5 dodavatelů. Do dalšího kola (RFQ) byli poté přizváni dodavatelé 3, kteří byli schopni zajistit jak regálové řešení, tak retrak.

Srovnání těchto dodavatelů a jejich hodnocení dle pořadí ukazují tabulky *Tab. 15* a *Tab. 16*.

Informace v první tabulce se týkaly počtu skladovacích pozic, kde se každý z dodavatelů lišil kvůli jinému technickému provedení regálu. Nejlepší hodnota byla ta nejvyšší, protože naší snahou byla co největší kapacita skladu. Délka skladovací buňky na tom byla obdobně. Čím větší byla velikost uskladňovací pozice, tím lepší manipulace pro obsluhu. Požadavek na šířku pracovní uličky byl co nejnižší proto, aby se vlezlo co nejvíce skladovacích míst. Rozměr roštu oka znamená členitost a s tím spojenou pevnost dna pozice, na kterém bude stát bedna. Čím menší velikost oka (a tím více ok), byla nosnost a stabilita pozice vyšší.

Tab. 15 – Srovnání dodavatelů - regálový systém (vlastní zpracování)

Regálový systém	Dodavatel A	Dodavatel B	Dodavatel C
Počet skladovacích pozic	2.	3.	1.
Světlá délka skladovací buňky	2.	1.	2.
Šířka pracovní uličky	1.	2.	3.
Rošt – rozměr oka	1.	3.	2.
CENA	3.	2.	1.
CENA za 1 skladovací pozici	3.	2.	1.

Tabulka týkající se retraku obsahovala informace jako nosnost stroje, která je důležitá s ohledem na hmotnost beden. Výška zdvihu souvisí s možností retraku zaskladnit i nejvyšší patra regálového systému. U výšky retraku byl požadavek co nejnižší, aby mohl bez problémů projet všechny uličky regálového systému s ohledem na výšku stropu. Dále se jednalo o ceny za servisní úkony a ceny retraku samotného.

Tab. 16 – Srovnání dodavatelů – retrak (vlastní zpracování)

Retrak	Dodavatel A	Dodavatel B	Dodavatel C
Nosnost (t)	1.	1.	1.
Výška zdvihu / nad posl.zakl.úr.	2.	3.	1.
Stavební výška (mm)	1.	1.	2.
Tech. kontrola / servis_1000 mth	2.	3.	1.
Servis_2000 mth / 3000 mt	1.	2.	3.
CENA - základní provedení	1.	2.	3.
CENA vč. příslušenství	2.	1.	3.

Po poradě s vedením společnosti byl zvolen dodavatel A, jak pro dodání regálového systému, tak i pro dodání retraku. Tento dodavatel dokázal poskytnout výraznou slevu, pokud si zákazník objedná jak regálový systém, tak retrak.

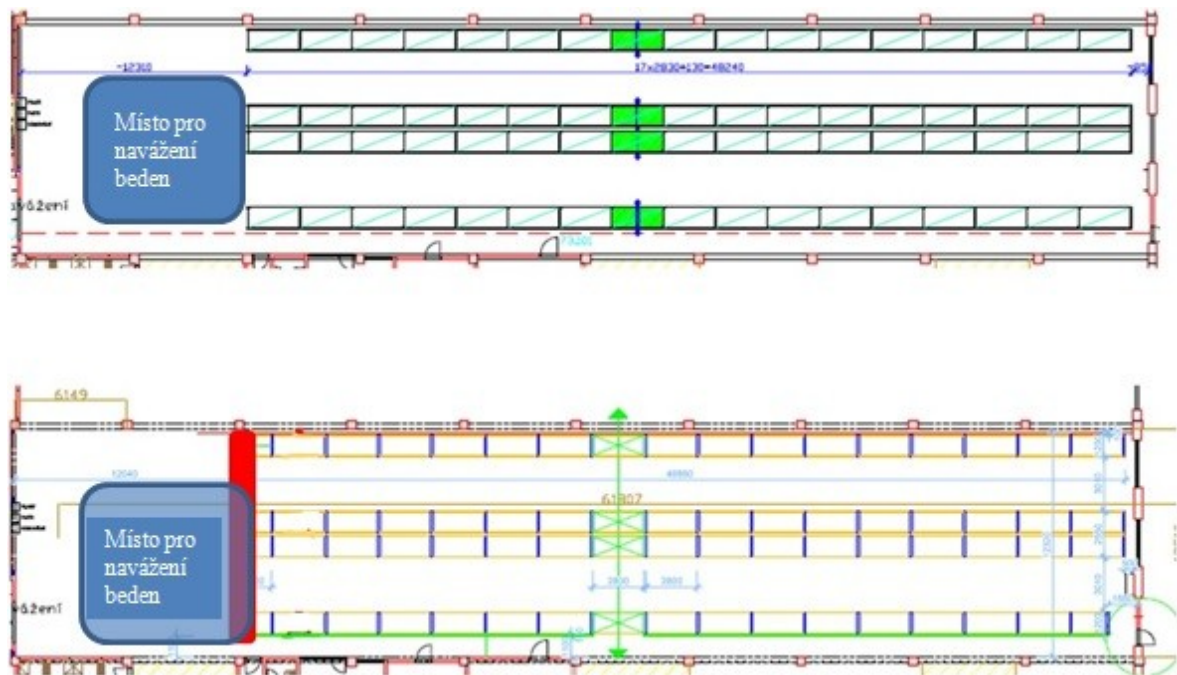
8.7.3 Návrh layoutu

Navrhované řešení se týkalo pouze vyšší části skladu, kde mohl být realizován regálový systém z důvodu nízkého stropu v nižší části skladu (oblast ležáků). Expediční kóje musely zůstat volné pro potřeby vychystání zboží a nakládání kamionu. Dle technické dokumentace bylo možno nainstalovat 4 regály po délce skladu.

Jakmile byl zvolený dodavatel, začalo se pracovat na technickém provedení. Vznikly dvě varianty. První měla celých 17 sloupců, takže zde byla kapacita regálového systému vyšší. Tato větší kapacita šla však na úkor redukce místa pro navážení beden z výroby, kde by je po složení VZV přebíral retrak a uskladoval do pozic regálu.

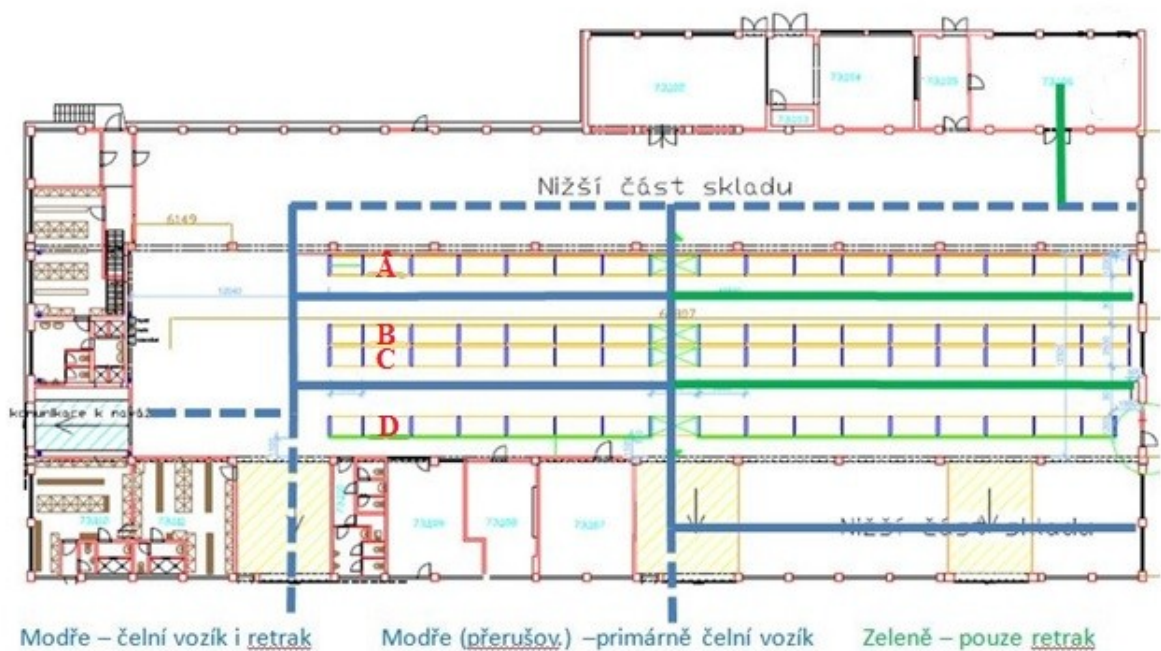
Druhá varianta počítala s 16,66 sloupy. Červeně je znázorněno místo vzniklé odebráním jedné pozice, tedy třetiny segmentu. Čímž nám vzniká více místa pro návoz beden a jejich přípravě k uskladnění.

Finálním řešením po dohodě s obsluhou skladu i řidiči VZV byla varianta s 16,66 sloupy.



Obr. 27 – Srovnání variant s rozdílným počtem sloupů (vlastní zpracování)

Na dalším obrázku (Obr. 28) je mapa cest vozíků, které se budou po skladu pohybovat. Regálový systém bude obsluhovat pouze retrak. Návoz beden, nakládání kamionů a manipulaci s ležáky v nižší části skladu bude obstarávat VZV. Jak je z obrázku vidět, některé trasy se kryjí, což znamená zaškolit řidiče na zvýšenou opatrnost právě v těchto místech. Další možností je pak nákup zrcadel či nadstavbových prvků vybavení retraku. Zde se může jednat o kamery, couvací senzory či zvukové alarmy

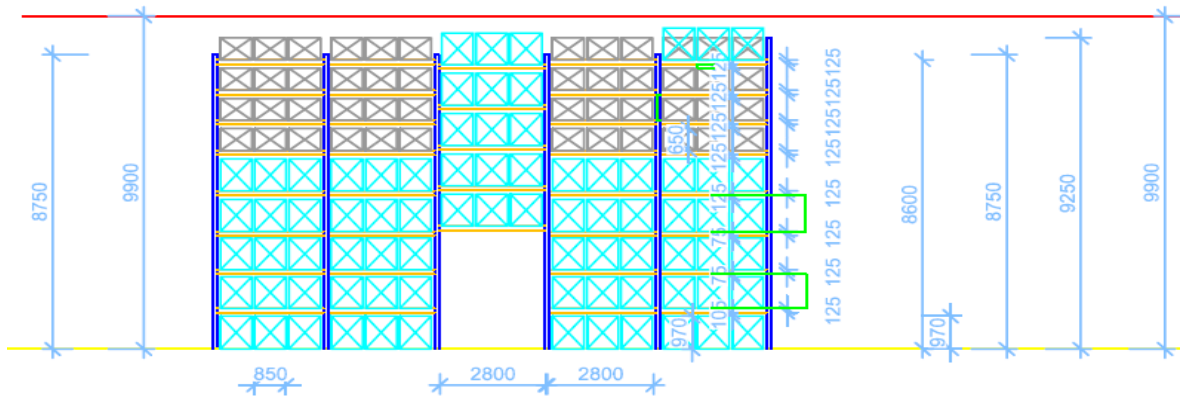


Obr. 28 – Trasy obslužných vozíků, které se budou vyskytovat v expedičním skladu (vlastní zpracování)

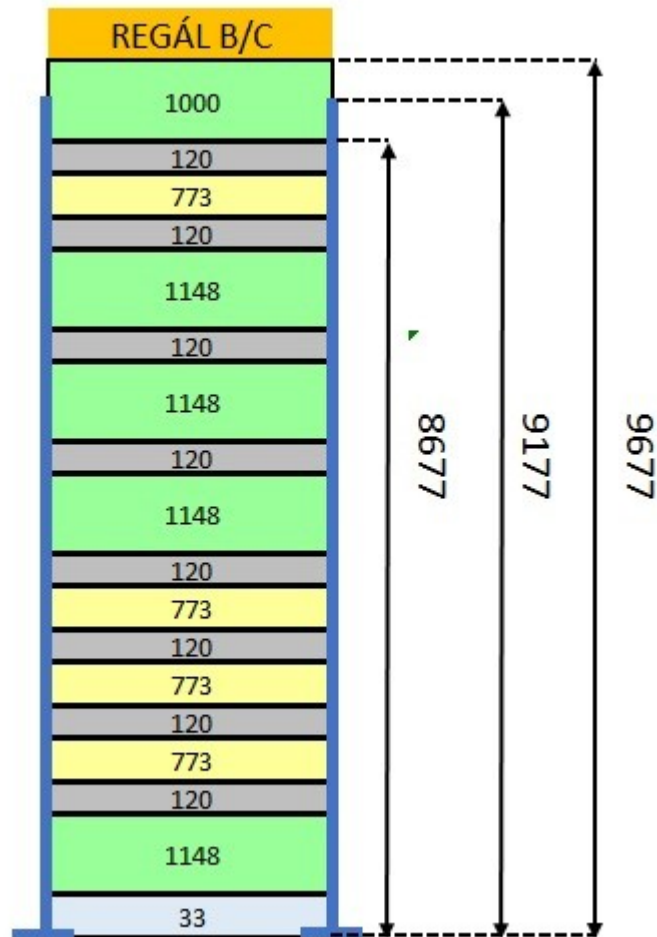
8.7.4 Rozvržení regálu a mapa zaskladnění beden

Dle analýzy stavu v předchozí části byla tvořena mapa zaskladnění beden. Byly použity informace o počtech beden jednotlivým zákazníkům, obrátce, výšce beden apod.

V prvním kroku byl dodavatelem dodán výkres s jednotlivými segmenty regálu. Jednalo se pouze o výkres dílů, kde byly uvedeny důležité rozměry, nutné pro naše výpočty, jako výška police, traverzy či celková výška. Na projektovém týmu bylo rozvrhnout velikosti řádků (pozic), zda se bude jednat o vysoké či nízké police apod. Výška police totiž musela být stejná po celé délce řádku regálu. Výkres je k vidění na Obr. 29 a návrh výšek regálu poté na Obr. 30. Zde se vycházelo z počtu vysokých a nízkých beden v celkovém objemu. Omezením byly dané rozměry, například celková výška regálu či výška poslední traverzy. Dalším omezením byla statika regálu, která nepovolovala mít u prvních pěti pater většinu vysokých beden. Poslední věcí, která podmiňovala rozmístění beden, bylo spojení regálu B a C. Jelikož tyto regály byly spojeny, musely být zrcadlově tak shodné, aby stejný řádek v regálu B i C byl stejně vysoký. Uprostřed každého regálu se nachází průjezd pro retrak.



Obr. 29 – Výkres části regálu (interní materiály)



Obr. 30 – Navržené výšky pro daný regál
(vlastní zpracování)

Základním předpokladem při tvorbě mapy bylo rozdělit artikly dle obrátkovosti, zákazníka a velikosti obalového materiálu. Proto byla vytvořena tabulka s informacemi, ukázka, viz Tab. 3.

Po dohodě s projektovým týmem byly stanoveny také pojistné zásoby jednotlivých artiklů. Výše pojistných zásob byla určena individuálně na základě zkušeností disponentů s výkyvy prodeje jednotlivých zákazníků.

Zákazník	ZKRATKA	Vysoké A	Nízké A	Vysoké B	Nízké B	Vysoké C	Nízké C
1	A	119	88	114	100	1	8

Obr. 31 – Finální informace o zákazníkovi, obrátkovosti a jednotlivých výšek beden (vlastní zpracování)

V závislosti na tyto proměnné jsme nejobrátkovější položky řadili na střed skladu v místě průjezdu retraku. Právě z této pozice je trasa vychystání do expediční kóje nejkratší.

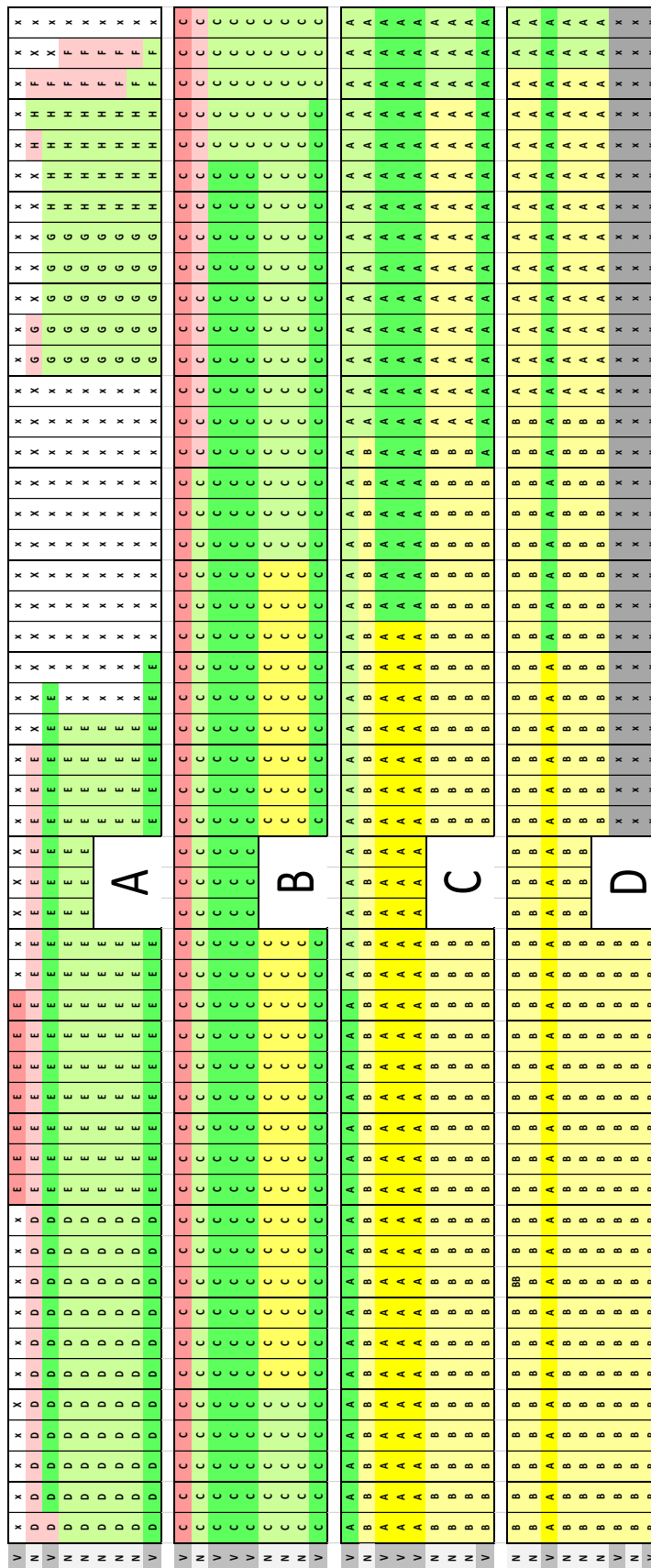
Protože se ale vždy expedují na kamion bedny jednoho daného zákazníka, brali jsme v úvahu i to, že se artikly jednoho zákazníka budou držet při sobě. Proto nemohly být u průjezdu pouze obrátkové položky bez ohledu na zákazníka. Logika zaskladnění byla tedy taková, že prioritní je jméno zákazníka, poté obrátkovost a výška bedny tak, aby se do daného řádku vešla. Níže vidíte legendu, která barevně odlišovala obrátkovost artiklu a jeho výšku.

Vysoké A	Nízké A	Vysoké B	Nízké B	Vysoké C	Nízké C	Pojistná zásoba vysoká	Pojistná zásoba nízká

Obr. 32 – Legenda k mapě zaskladnění (vlastní zpracování)

Každému zákazníkovi byl přiřazen sektor, viz **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.** Dle barevné grafiky a písmenku zákazníka je pak možno vyčíst, kam bude daná bedna patřit. Počet základních pozic jednotlivých typů byl přepočítán v závislosti na objemů prodeje těchto artiklů.

Pokud například bedna se zbožím patřila zákazníkovi B, byla vysoce obrátková a nízká, mohla se nacházet kdekoliv v levé polovině regálu D či C. Informaci o přesné pozici najdeme v informačním systému.



Obr. 33 – Mapa zaskladnění beden (vlastní zpracování)

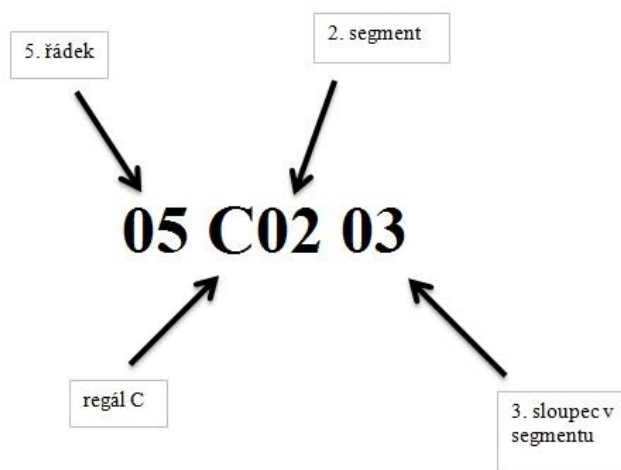
V pravé části regálu D je šedě podbarvena část, ve které nebyl regálový systém nainstalován. Jde o část blízkou expedičním kójím, která by v případě zastavení znemožňovala jejich využití.

Na stejných základech výpočtu byla poté vypracována také mapa zaskladnění pro nižší část skladu.

8.7.5 Označení pozice – specifický kód

Každá pozice musela kvůli snadnému rozpoznání dostat specifické označení. Byl navržen systém štítků, který by byl nalepen u každé pozice a tím umožňoval fyzické rozpoznání pozice.

Regály byly od sebe odlišeny písmeny (A-D). Každý segment jednotlivého regálu obdržel své číslo, které se pohybovalo od 1 po 17 (počet segmentů/sloupů). Pokud by se například jednalo o první segment regálu A, kód segmentu by byl A1. Řádky dostaly čísla od 00 (nejnižší řádek), po 08 (nejvyšší řádek) a řádek měl svoji barvu pro lepší orientaci obsluhy. Poslední potřebu označení představovalo číslo sloupce v segmentu. Zde šlo o čísla 01 (první sloupec) až 03 (poslední sloupec). Pro lepší názornost poslouží příklad na obrázku *Obr. 34*.



Obr. 34 – Příklad specifického kódu každé pozice (vlastní zpracování)

Pro systémové potřeby byl každý štítek také opatřen svým specifickým čárovým kódem. Díky tomu mohla být pozice načtena čtečkou a s touto informací mohl pracovat informační

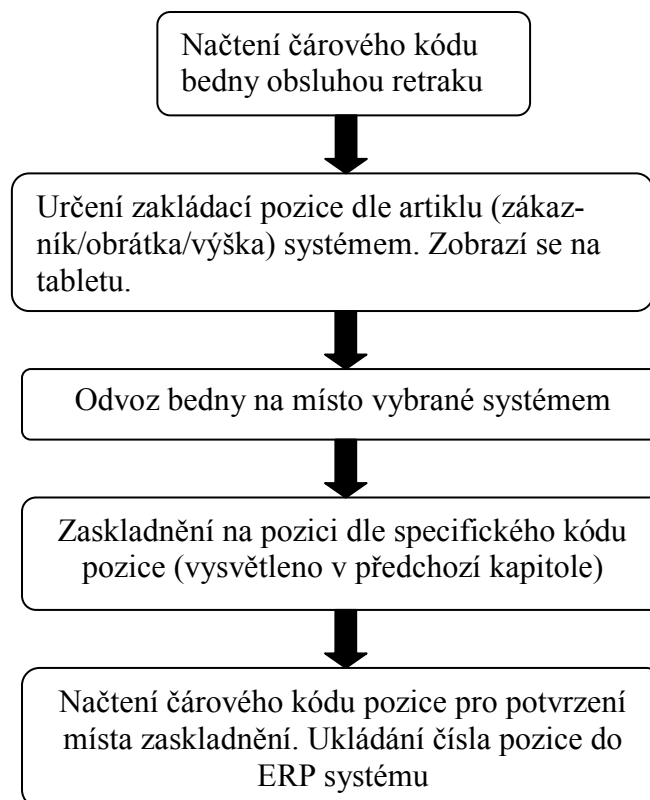
system. Návrh štítku je k vidění na obrázku níže (Obr. 35).



Obr. 35 – Návrh podoby štítku (interní materiály)

8.7.6 Proces zaskladnění bedny

Námi požadovaný cílový stav procesu zaskladnění je znázorněn procesním diagramem níže (Obr. 36). Vzhledem k vysokému počtu skladovacích musel být proces systémový. K tomu posloužily čtečky čárových kódů beden a pozic, a tablety, které byly k tomuto účelu pořízeny.



Obr. 36 – Procesní diagram zaskladnění bedny (vlastní zpracování)

Procesní diagram nám říká toto: přivezenou bednu z výroby obsluha retraku načte, systém navrhne vhodné skladovací místo dle mapy skladu a zobrazí identifikační číslo pozice na

tabletu obsluze. Ta poté bednu zaskladňuje a na konec potvrzuje místo zaskladnění načtením čárového kódu dané pozice.

Díky tomuto systémovému procesu pak při nakládání kamionu systém na tabletu ukáže obsluze místo, kde se potřebné bedny nachází a obsluha přesně ví, kam jet.

8.7.7 Potřeba IT úprav

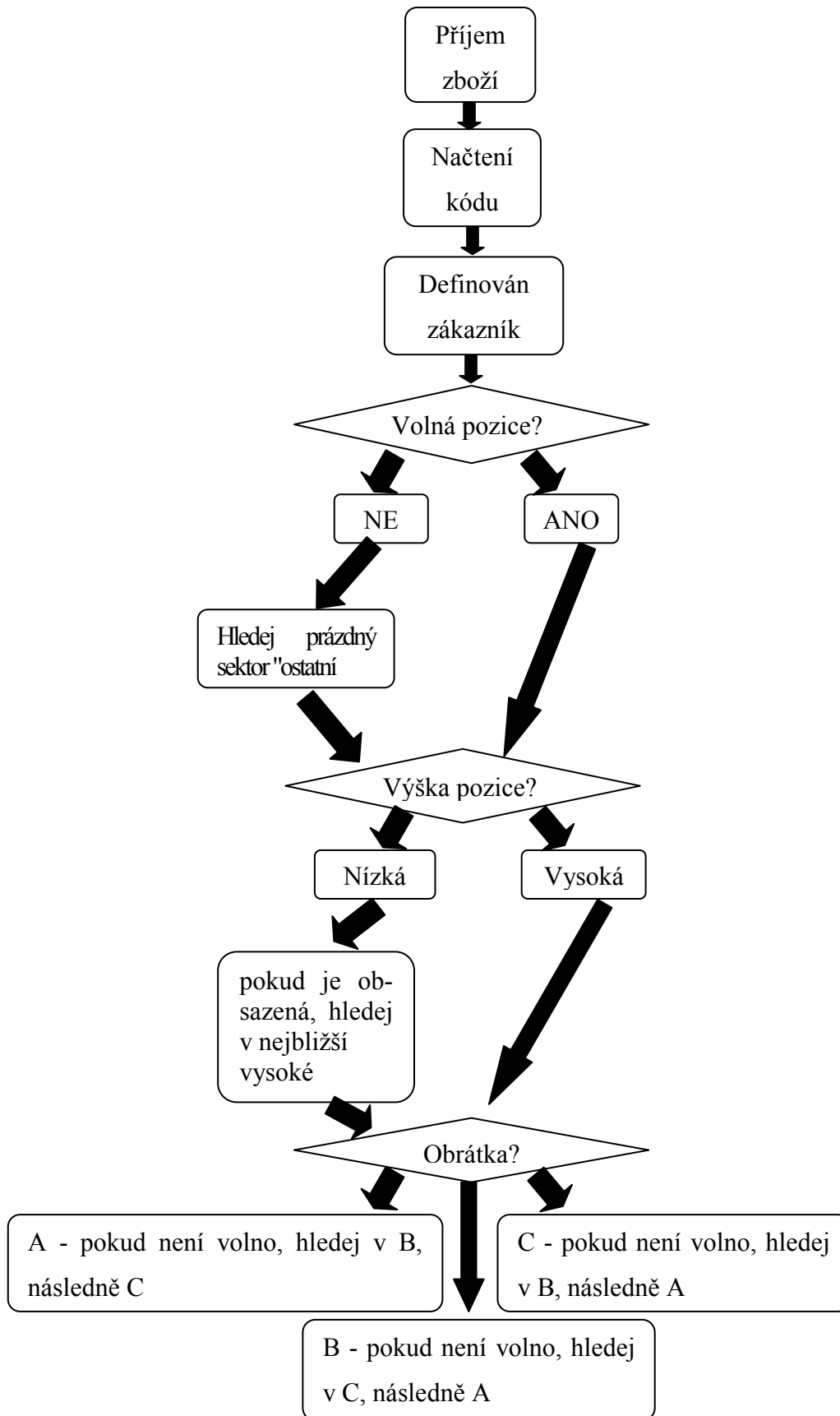
Pro efektivní využití nového skladovacího systému bylo nutné naprogramovat také nový systém, který by obsluze skladu navrhl vhodné místo zaskladnění dle mapy zaskladnění a proměnných (zákazník/obrátku/výška).

Pro tyto potřeby byl upraven firemní informační systém ABAS, který začal uchovávat informaci o výšce bedny daného artiklu. Na obrázku níže je vidět, že daný artikl je skladován v nízkém obalu (srovnejte s obrázkem č. 18)

Číslo VIVA	108838	Velikost obalu	N	Datum změny	11.11.16
Inožsví ks v obalu	110	Způsob ukládání	Skládat	Schváleno zákazníkem?	<input type="checkbox"/>
Počet ks ve vrstvě		Způsob konzervace		Balení prováděno	Kooperace
Počet vrstev		Typ štítku	Viva	Dělení taveb	
Speciální balící předpis nebo jiná varinata balení					Otevřít

Obr. 37 – Ukázka informačního systému (vlastní zpracování)

Algoritmus výběru bedny funguje dle následujícího diagramu:



Obr. 38 - Diagram logiky zaskladnění (vlastní zpracování)

Skladník může také pomocí tabletu zvolit místo vlastní. Postupně mu jsou nabídnuty volby jako regál, segment, patro a sloupec segmentu. Pokud zaskladňuje podle své volby, v konečném kroku potvrzuje čárový kód pozice. Tím uloží do systému informaci, kde bednu zaskladnil.

8.7.8 Realizace

Samotná předpříprava začala už 19. září 2016, kdy byla vyprázdněna budova expedičního skladu. Souběžně bylo také pozastaveno navážení beden do expedičního skladu. 23. září 2016 bylo realizováno čištění podlahy.

Realizace regálového systému byla naplánována na 24. až 28. září 2016 s přihlédnutím na státní svátek 28. září 2016, ve kterém se neexpeduje a proto se minimálně naruší chod výroby. Ve všedních dnech (26. a 27. září 2016) byla zajištěna expedice z jiné budovy. 29. září 2016 byl už nastaven standardní režim a započalo se navážením beden do nového regálového systému.

Kapacita střední části expedičního skladu byla zvýšena ze 724 skladovacích míst nově na 1744. Celková kapacita je v této době tedy 2474 položek. Také byl přijat nový pracovník expedice jako obsluha retraku.

Projekt byl předán do užívání uživateli 10. října 2016.

8.7.8.1 Obrázkové srovnání stavu před a po implementaci vybraného řešení

V tabulce jsou vyobrazeny fotky skladu před a po realizaci stacionárního regálového systému. Dříve byly bedny skladovány na zemi a dle možnosti stohovány skládány na sebe. Nově je využita celá výška skladu, ve čtyřech sloupcích. Každá buňka má jedinečné vlastnosti, přiděleny dle mapy skladu. Kapacita skladu byla zvětšena téměř dvojnásobně.



Obr. 39 – Srovnání stavu minulého a současného (vlastní zpracování)

Na obrázku níže je ukázka vizualizace zaskladňovací pozice, řádky polic jsou barevně odlišné. Čárový kód na štítku pozice slouží k čtení kódu pomocí čtečky.



Obr. 40 – Štítek s čárovým kódem (vlastní zpracování)

8.7.9 Další postup projektu po předání uživateli:

8.7.9.1 Stavební úpravy - nabíječna

Jelikož je retrak napájen pomocí baterie, bylo potřeba určit místo pro nabíječku baterií. Aby vybití baterie nenarušilo expedici, byly zakoupeny 2 baterie. Jedna z nich je vždy připojena na nabíječce, zatímco druhá v retraku. Bylo potřeba stavebních úprav tak, aby se dalo jednoduše baterii z retraku po válečkové dráze dostat na nabíječku a opačně.

8.7.9.2 Místní řád skladu

Dle příslušných norem ČSN byla vypracována směrnice ohledně bezpečné manipulace a skladování, bezpečnostních požadavků pro akumulátory a bezpečné manipulace vozíků s vlastním pohonem. Tento dokument je závazný pro všechny osoby vstupující do budovy expedičního skladu. Byly řádně označeny komunikace a únikové cesty, které musí být stále přístupné. Za normálních okolností s pěší osoby mohou pohybovat pouze po těchto vyznačených trasách. Je zde také definována údržba skladu a nosnost skladovacích ploch, která činí 15 000kg/m². Směrnice dále definuje správné užívání osobních ochranných pracovních prostředků, kde se jedná hlavně o přilby a rukavice. Pro uživatele vozíků je zde popsána bezpečná manipulace a skladování obalů. Ustanovuje také povinné každoroční školení pro pracovníky skladu.

8.7.9.3 *Manuál správného uložení beden*

Byl vytvořen standard správného uložení beden, který definuje obsluhu skladu jak bedny ukládat, aby nedošlo k poškození regálového systému či bedny samotné. Manuál bude sloužit i jako výukový materiál pro nové potenciální zaměstnance skladu. Při ukládání beden je důležité řadit bednu na střed pozice, mít ji srovnanou rovně, uloženou správně hluboko. Niže ukázka správně zaskladněné bedny (*Obr. 4141*).



Obr. 41 – Správně zaskladněná bedna (vlastní zpracování)



Obr. 42 – Ukázka špatného a správného zaskladnění (vlastní zpracování)

Obr. 42 ukazuje příklad špatně uložené bedny, kdy bedna není na středu roštu a není srovnaná. Tím zabírá místo pro vedlejší bedny. Vpravo je poté vidět správně zaskladněná bedna.

8.7.9.4 *Report výkonnosti expedice*

Přehled o výkonu expedice slouží vedoucímu expedice k porovnávání následujících údajů: počet expedovaných beden, kusů, tun a obslužených zákazníků. Je zpracováván na denní bázi, ty jsou poté sledovány týdně a měsíčně. Díky tomuto reportu je možné optimalizovat

logistické toky se zákazníky. Například tím, pokud je úterý shledáno jako nejvytíženější den, na druhou stranu pátek jako nejméně vytížený, lze z detailu reportu dohledat, jací zákazníci jezdí v úterý. Po domluvě zkusit tento termín přehodit na pátek nebo jiný méně vytížený den. Přehled slouží také jako podpůrný prostředek ke kontrole zaměstnanců skladu, tedy i k možné optimalizaci či eliminaci zbytečných lidských kapacit, pokud bude shledáno, že takovýto objem práce zvládne menší počet zaměstnanců. Taktéž je možné vyčíst čas strávený jízdou, díky čidlům dokonce i počet nárazů pro každého pracovníka. V neposlední řadě pak report posloužil projektu ke zhodnocení a porovnání se starým skladovacím systémem. V tabulce níže je vidět meziroční srovnání průměrných měsíčních hodnot (za rok 2017 pouze první čtyři měsíce), kdy v roce 2016 byl ve většině užívání, starý skladovací systém, rok 2017 už byl od počátku s novým skladovacím systémem.

Tab. 17 – Meziroční srovnání výkonu expedice (vlastní zpracování)

2016				2017			
Počet exp. beden	Expedované kusy	Expedovaná hmotnost (t)	Počet zákazníků	Počet exp. beden	Expedované kusy	Expedovaná hmotnost (t)	Počet zákazníků
2 296	590 464	1 491	220	3 085	761 360	1 940	303
Nárůst procent				34%	29%	30%	38%

Jak je vidět, s novým skladovacím systémem byl nárůst asi 30 % u všech sledovaných hodnot. Byl brán na vědomí postupný nárůst položek až k 50 %, viz kapacitní propočty.

8.8 Návratnost investice

Návratnost investice byla počítána ze vzorce pro relativní úsporu fixních nákladů, kdy fixní náklady na provoz skladu jsou neměnné, ale díky zvětšení kapacity klesá fixní náklad na jedno skladovací místo či metr čtvereční skladovací plochy. Tato úspora fixních nákladů se tedy neprojeví v peněžním toku, firma stále platit bude tytéž peníze. Vzorec pro relativní úsporu fixních nákladů vypadá následovně:

$$\text{úspora fixních nákladů} = \text{fixní náklady} \times \left(\frac{\text{nový počet skladovacích míst}}{\text{předchozí počet skladovacích míst}} - 1 \right)$$

Poté dělíme hodnotu investice v korunách vypočtenou hodnotou relativní úspory fixních nákladů. Výsledek vychází stejně, i pokud místo počtu skladovacích míst dosadíme velikost skladovací plochy v metrech čtverečních, jelikož se nárůsty vyjádřeny v poměru

shodují. Společnost si nepřeje zveřejňovat přesná čísla nákladů či investice, zjednodušená tabulka níže tedy ukazuje dostupné údaje, ze kterých, dle vzorců uvedených výše, byla vypočtena relativní návratnost investice. Ta činí 1,8 let.

Tab. 18 – Finanční zhodnocení projektu (vlastní zpracování)

	Minulý stav	Současný stav
Kapacita skladu pro střední část	724	1744
Zaskladněná plocha v m ²	441	1062
Fixní náklad skladu ročně	x	x
Fixní náklad na m ²	x/441	x/1062
Náklady projektu	-	y
Návratnost investice (roky)	-	1,8

ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo zvýšit kapacitu expedičního skladu společnosti Kovárna VIVA a.s. minimálně o 69 %. Ta by měla splnit zvýšené požadavky prodeje v budoucnu. Vyjádřeno čísly, na skladovací místa, je to nárůst z 1300 položek na alespoň 2200. Bylo dovoleno pouze zefektivnit skladovací systém stávající budovy bez stavebních úprav či dokonce stavby nové budovy. Projekt musel být dokončen v roce 2016.

Práce je zahájena teoretickou literární rešerší, která se zabývá tématy jako logistika, skladování, zásoby a automatizace. Na základě poznatků této rešerše byla zpracována praktická část.

Představení společnosti Kovárna VIVA a.s. otevírá praktickou část. Po představení společnost následuje analýza současného stavu. S použitím informačních systémů, metod průmyslového inženýrství a analýzy budoucích stavů byla vypracována souhrnná tabulka každého výrobku společnosti. Obsahovala informace o zákazníkovi, výšce obalu a obrátkovosti. Prozkoumány byly také materiálové toky a layouty skladu, což poskytlo představu o možnostech řešení nového skladovacího systému.

V projektové části byl nejprve definován samotný projekt, projektový tým a časový plán. Zpracována byla SWOT a RIPRAN analýza. Díky informacím získaným v analytické části byly navrženy a vedení společnosti prezentovány tři varianty řešení. Vedení se rozhodlo pro časově i finančně nejméně náročnou variantu. Tou byl stacionární modulový regálový systém obsluhovaný retrakem. V návaznosti na možnosti tohoto řešení a materiály dodavatele byl vytvořen nový layout skladu. Na základě souhrnné tabulky zpracované v analytické části byla navržena mapa zaskladnění. Proběhly úpravy informačního systému, který byl také spárován s novými čtečkami a tablety usnadňující obsluhu skladu.

Projekt byl kompletně předán do užívání společnosti Kovárna VIVA a.s. 16. října 2016. Práce na projektu však pokračovaly i nadále. Byl vytvořen manuál zaskladňování beden, byla vytvořena směrnice na užívání skladu s ohledem na bezpečnost a v neposlední řadě také report výkonnosti expedice. Ten sloužil primárně k optimalizaci expedičních procesů, ale také ukázal 30% meziroční nárůst expedovaných položek. Návratnost investice byla dle výpočtů 1,8 let. Projekt se pohyboval v řádech jednotek milionů.

Tato práce byla pro společnost velmi přínosná, což ukazuje hlavně fakt, že dle mého návrhu byla realizována. Osobně jsem měl na starost i projektovou část a realizaci, pouze

finální rozhodnutí a záležitosti, kde se vyskytovaly finance, měli na starost kompetentní osoby. Pro mě osobně byla tato zkušenost s takovým projektem obrovsky přínosná, jelikož z pozice stážisty jsem do začátku toho projektu zpracovával pouze pomocné analýzy apod. S tímto projektem najednou přišla zodpovědnost a tlak. Avšak projekt byl zpracován včas, přijat pozitivně, tudíž realizován a já, pokaždé když jsem procházel okolo tak velkého skladovacího systému, jsem pociťoval hrdost, že zde vznikl i díky mně.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

BIGOŠ, Peter, Imrich KISS a Juraj RITÓK, 2008. *Materiálové toky a logistika*. 2. vyd. Košice: Technická univerzita, Strojnícka fakulta. Edícia vedeckej a odbornej literatúry. ISBN 978-80-553-0129-7.

CBRE.CZ, © 2017. *Trendem v logistice budoucnosti jsou autonomní vozidla a automatizace* [online]. Dostupné z: <http://novinky.cbre.cz/cbre-trendem-v-logistice-budoucnosti-jsou-autonomni-vozidla-a-automatizace/>

CEMPÍREK, Václav, Rudolf KAMPF a Jaromír ŠIROKÝ, 2009. *Logistické a přepravní technologie*. Pardubice: Institut Jana Pernera. ISBN 978-80-86530-57-4. Dostupné také z: http://toc.nkp.cz/NKC/201002/contents/nkc20092026800_1.pdf

DOBEŠ, Jan, © 2012. *Metody stanovení vah kritérií*. [online]. [cit. 2018-04-01]. Dostupné z: <http://www.dobesoft.cz/web.php?id=101&0=1>

DRAHOTSKÝ, Ivo a Bohumil ŘEZNÍČEK, 2003. *Logistika: procesy a jejich řízení*. Brno: Computer Press. ISBN 8072265210.

EDOTACE.CZ, © 2017. *Český průmysl se bez robotů neobejde, nebojme se jich* [online]. [cit. 2018-04-14]. Dostupné z: <http://www.edotace.cz/clanky/cesky-prumysl-se-bez-robotu-neobejde-nebojme-se-jich>

GROS, Ivan, 1996. *Logistika*. Praha: Vydavatelství VŠCHT. ISBN 80-7080-262-6.

GROS, Ivan, 2016. *Velká kniha logistiky*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze. ISBN 978-80-7080-952-5. Dostupné také z: http://vydavatelstvi.vscht.cz/katalog/publikace?uid=uid_isbn-978-80-7080-952-5

JUROVÁ, Marie, 2013. *Výrobní procesy řízené logistikou*. Brno: BizBooks, ISBN 978-80-265-0059-9.

KEŘKOVSKÝ, Miloslav, 2001. *Moderní přístupy k řízení výroby*. Praha: C. H. Beck, C.H. Beck pro praxi. ISBN 80-7179-471-6.

KEŘKOVSKÝ, Miloslav, 2009. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 2. vyd. V Praze: C.H. Beck. C.H. Beck pro praxi. ISBN 978-80-7400-119-2. Dostupné také z: http://toc.nkp.cz/NKC/200905/contents/nkc20091857219_1.pdf

KOMÁREK, Josef, 1999. *Zapojení logistiky do systematického rozvíjení podnikatelských činností ve výrobním podniku*. Logistika. *Economia*, s. 15-16. ISSN ISSN 1211-0957.

- KOŠTURIÁK, Ján a Zbyněk FROLÍK, 2006. *Štíhlý a inovativní podnik*. Praha: Alfa Publishing. Management studium. ISBN 80-86851-38-9. Dostupné také z: http://toc.nkp.cz/NKC/200701/contents/nkc20061651846_1.pdf
- KUCHARČÍKOVÁ, Alžbeta, 2011. *Efektivní výroba: využijte výrobní faktory a připravte se na změny na trzích*. Brno: Computer Press. ISBN 978-80-251-2524-3. Dostupné také z: http://toc.nkp.cz/NKC/201105/contents/nkc20112181997_1.pdf
- LAMBERT, Douglas M., Lisa M. ELLRAM a James R. STOCK, 2005. *Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží*. Vyd. 2. Praha: Computer Press, 2005, 589 s. Business books. ISBN 8025105040.
- LINDE-MH, © 2013 *Nový retrak Linde* [online]. [cit. 2018-03-25]. Dostupné z: <https://www.linde-mh.cz/1120/images/Retrak-Linde-uzke-ulicky.jpg>
- LN, © 2016. *Moderní vybavení skladu, cesta k vyšší efektivitě*. Logisticnews [online]. [cit. 2018-04-04]. Dostupné z: <http://www.logisticnews.eu/logistic-news/moderni-vybaveni-skladu-cesta-k-vyssi-efektivit>
- LUKOSZOVÁ, Xenie, 2004. *Nákup a jeho řízení*. Brno: Computer Press. Vysokoškolské učebnice. ISBN 80-251-0174-6.
- LUKOSZOVÁ, Xenie, 2012. *Logistické technologie v dodavatelském řetězci*. Praha: Ekopress, 2012, 121 s. ISBN 978-80-86929-89-7.
- MAŠÍN, Ivan, 2003. *Mapování hodnotového toku ve výrobních procesech*. Liberec: Institut průmyslového inženýrství. ISBN 80-902235-9-1.
- Mstorage.cz, © 2014 *Stacionární regály* [online]. [cit. 2018-03-25]. Dostupné z: <http://www.mstorage.cz/stacionarni-regaly>
- OUDOVÁ, Alena, 2013. *Logistika: základy logistiky*. Kralice na Hané: Computer Media. ISBN 978-80-7402-149-7.
- PAVELKA, Marcel, 2015. *Efektivní a štíhlá logistika*. API - Akademie produktivity a inovací, s.r.o. [online]. 26. října 2015 [cit. 2018-02-17]. Dostupné z: <http://www.e-api.cz/25765n-efektivni-a-stihla-logistika>
- PENIZE.CZ, © 2018. *Kovárna VIVA a.s.* [online]. 2018. Dostupné z: <https://rejstrik.penize.cz/46978496-kovarna-viva-a-s>
- PERNICA, Petr, 2005. *Logistika (supply chain management) pro 21. století*. 2. díl. Praha: Radix. ISBN 8086031594.

- POLÁK, Petr, © 2012. *Automatizace skladů*. Systemonline [online]. 2012 [cit. 2018-04-04]. Dostupné z: <https://www.systemonline.cz/it-pro-logistiku/automatizace-skladu.htm>
- PRECLÍK, Vratislav, 2006. *Průmyslová logistika*. Praha: Nakladatelství ČVUT. ISBN 80-01-03449-6.
- RAVIRAJTECH.COM, © 2017. *RFID Tags*. [online]. 2017 [cit. 2018-04-14]. Dostupné z: <http://www.ravirajtech.com/rfid-tags.html>
- RUSHTON, Alan, Phil CROUCHER a Peter BAKER, 2014. *The handbook of logistics & distribution management*. 5th ed. London: Kogan Page,. ISBN 978-0-7494-6627-5.
- SEDLIAK Marián a Marián ŠULGAN, 2010. *Contacts*, ročník 2, číslo III, s. 282-287 [cit. 2017-12-05]. ISSN 1801-674X. Dostupné z: http://pemerscontacts.upce.cz/19_2010/Sedliak.pdf
- SIXTA, Josef a Václav MAČÁT, 2005. *Logistika: teorie a praxe*. Brno: CP Books. Praxe manažera. ISBN 80-251-0573-3.
- SOMMEROVÁ, Martina, © 2010. *RFID pro logistickou akademii*. [online]. Ostrava, © 2010 [cit. 2018-03-27]. Dostupné z: http://rfid.vsb.cz/export/sites/rfid/cs/informace/RFID_pro_Logistickou_akademii.pdf.
Výukový materiál. VŠB.
- STEHLÍK, Antonín a Josef KAPOUN, 2008. *Logistika pro manažery*. Praha: Ekopress. ISBN 978-80-86929-37-8. Dostupné také z: http://toc.nkp.cz/NKC/200812/contents/nkc20081795706_1.pdf
- STOW.CZ, © 2016, *Mobilní regálové systémy* [online]. [cit. 2018-03-25]. Dostupné z: <http://www.stow.cz/system/files/stow-mobile-cz.pdf>
- SYSTEMONLINE.CZ, © 2015. *Průmyslová automatizace* [online]. 2015. Dostupné z: http://www.ceit-cz.cz/nase_reseni/technicke-inovace/
- SYSTEMONLINE.CZ, © 2016. *Robotizace logistiky v Evropě je nevyhnutelná*. [online]. [cit. 2018-04-14]. Dostupné z: <https://www.systemonline.cz/clanky/robotizace-logistiky-v-evrope-je-nevyhnutelna.htm>
- ŠTŮSEK, Jaromír, 2007. *Řízení provozu v logistických řetězcích*. V Praze: C.H. Beck, C.H. Beck pro praxi. ISBN 978-80-7179-534-6. Dostupné také z: http://toc.nkp.cz/NKC/200704/contents/nkc20071706888_1.pdf
- TRANSTECHNIK CS, © 2016 *Systémové vozíky* [online]. [cit. 2018-03-25]. Dostupné z: <https://www.crownmh.cz/systemove-voziky/systemovy-vozik-crown-tsp-6000/>

VIVA.CZ, © 2017. *O firmě* [online]. 2017. Dostupné z: <https://www.viva.cz/o-firme/nase-soucasnost-a-historie>

ZÁVESKÝ, Vladislav, © 2017. *Automatizace v interní logistice* [online]. [cit. 2018-04-14]. Dostupné z: <https://www.mmspektrum.com/clanek/automatizace-v-interni-logistice.html>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

ERP Podnikový informační systém určený k plánování

IS Informační systém

IT Informační technologie

LPG Propan-butan

MS Microsoft

NZV Nízkozdvižný vozík

VZV Vysokozdvižný vozík

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 – Rozdělení logistiky	14
Obr. 2 - Matice vyhodnocení ABC a XYZ analýzy	25
Obr. 3 – Ukázka typů čárových kódů	28
Obr. 4 – Ukázka různorodosti RFID čipů	29
Obr. 5 – Cena srovnatelných robotů v závislosti na roce	31
Obr. 6 – Automatický zásobovací vozík AGV	31
Obr. 7 – Poměr robotů a pracovníků v jednotlivých státech.....	32
Obr. 8 – Logo společnosti.....	36
Obr. 9 – Tržby společnosti.....	37
Obr. 10 – Výkony společnosti	37
Obr. 11 – Poloha expedičního skladu	38
Obr. 12 – Layout budovy expedičního skladu	39
Obr. 13 – Layout rozmístění sektorů v budově expedičního skladu	40
Obr. 14 – Kapacity sektorů expedičního skladu	41
Obr. 15 – Ukázka různých typů Gitterboxů.....	42
Obr. 16 – Typy obalů, které nejde stohovat na sebe.....	42
Obr. 17 – Ukázka plastového, dřevěného a kovového obalu.....	43
Obr. 18 – Ukázka balícího předpisu	45
Obr. 19 – Náhled okna ERP systému	45
Obr. 20 – Ohrádka na euro paletě	46
Obr. 21 – Graf znázorňující poměr beden v závislosti na jejich výšce.....	50
Obr. 22 – Ukázka skladování za stávajícího stavu	50
Obr. 23 – Ukázka stacionárního regálového systému.....	57
Obr. 24 – Ukázka VNA vozíku	58
Obr. 25 - Ukázka retraku	59
Obr. 26 - Schéma mobilního regálového systému	60
Obr. 27 – Srovnání variant s rozdílným počtem sloupů	64
Obr. 28 – Trasy obslužných vozíků, které se budou vyskytovat v expedičním skladu	65
Obr. 29 – Výkres části regálu	66
Obr. 30 – Navržené výšky pro daný regál	66
Obr. 31 – Finální informace o zákazníkovi, obrátkovosti a jednotlivých výšek beden.....	67
Obr. 32 – Legenda k mapě zaskladnění	67

Obr. 33 – Mapa zaskladnění beden.....	68
Obr. 34 – Příklad specifického kódu každé pozice.....	69
Obr. 35 – Návrh podoby štítku	70
Obr. 36 – Procesní diagram zaskladnění bedny.....	70
Obr. 37 – Ukázka informačního systému	71
Obr. 38 - Diagram logiky zaskladnění.....	72
Obr. 39 – Srovnání stavu minulého a současného	74
Obr. 40 – Štítek s čárovým kódem	75
Obr. 41 – Správně zaskladněná bedna	76
Obr. 42 – Ukázka špatného a správného zaskladnění.....	76

SEZNAM TABULEK

Tab. 1 – Typy beden a možnosti jejich stohovatelnosti	41
Tab. 2 - Nárůst objemů mezi roky 2016 a 2017	44
Tab. 3 – Náhled na tabulku, kde byly sumarizovány dosud zjištěné informace.....	46
Tab. 4 – Rozdělení artiklů dle obrátkovosti v časovém období 7 dnů	47
Tab. 5 – Rozdělení artiklů dle obrátkovosti v časovém období 9 pracovních dnů	48
Tab. 6 - Náhled na tabulku, kde byly sumarizovány potřebné informace	49
Tab. 7 – Procentuální poměr obalových materiálů, který v roce 2017 projde firmou.....	49
Tab. 8 – Tabulka informací pro nastavení nového skladovacího systému	51
Tab. 9 – Zadávací list projektu	52
Tab. 10 – Legenda k analýze RIPRAN.....	53
Tab. 11 – Přiřazení hodnoty rizika.....	54
Tab. 12 – Časový harmonogram projektu	55
Tab. 13 – SWOT analýza	55
Tab. 14 – Srovnání výhod a nevýhod navržených řešení	61
Tab. 15 – Srovnání dodavatelů - regálový systém	62
Tab. 16 – Srovnání dodavatelů – retrak	63
Tab. 17 – Meziroční srovnání výkonu expedice	77
Tab. 18 – Finanční zhodnocení projektu	78

SEZNAM PŘÍLOH

PŘÍLOHA P I: RIZIKOVÁ ANALÝZA

PŘÍLOHA P II: LOGICKÝ RÁMEC

PŘÍLOHA I: RIZIKOVÁ ANALÝZA

	Hrozba	Pravděpodobnost hrozby	Scénář	Pravděpodobnost scénáře	Celková pravděpodobnost	Pravděp odobnost	Dopad na projekt	Hodnota rizika	Opatření
1.	Neochota zaměstnanců spolupracovat	20%	Nízký přínos projektu, výpověď ze strany zaměstnanců	60%	12%	NP	SD	NHR	Zaangażovanost obsluhy na návrhu řešení
2.	Nedodržení termínu montáže	50%	Zpoždění projektu, nemožnost expedovat, zákazníci nedostávají své zboží	85%	42,50%	SP	VD	VHR	Pečlivé naplánování, zajištění nástrojů a nářadí. Naplánování na víkend + svátek
3.	Nefunkční aplikace v tabletech	35%	Obsluha nebude mít informace kam co zaskladnit a kde se co nachází, hromadění zásob, zpoždění expedice	90%	31,50%	SP	VD	VHR	Testování a ladění aplikace v dostatečném časovém předstihu
4.	Změna objemů prodeje	25%	Krach zákazníka, příchod nové technologie apod. může způsobit pokles prodeje. Naopak nový zákazník prodeje zvýší a kapacita nebude dostatečná, projekt by byl zbytečný	70%	17,50%	NP	VD	SHR	Smluvně ošetření počty prodeje

PŘÍLOHA II: LOGICKÝ RÁMEC PROJEKTU

Strom cílů	Objektivně ověřitelné	Zdroje informací k ověření	Rizika
Hlavní cíl Uspokojení zákazníků z hlediska včasných dodávek	Vyšší počet expedovaných beden o 20 %	DP kapitola 8.7.9.4, ERP systém	
Projektový cíl Zvýšení počtu skladovacích pozic v expedičním skladu	Zvýšení počtu skladovacích pozic o více jak 70 %	DP kapitola 8.7.8, ERP systém	I po zvýšení kapacit nedostatečné
Výstupy			
1. Layout současného skladu 2. Vybraný dodavatel 3. Vybraný typ skladování 4. Layout budoucího stavu 5. Skladový systém v expedičním skladu 6. Diplomová práce	Vypracován layout současného stavu Proveden průzkum trhu Proveden průzkum trhu Vypracován layout budoucího stavu Fotografie nového skladovacího systému Diplomová práce	DP kapitola 7.1 Zápis ze schůzky Zápis ze schůzky DP kapitola 8.7.3 DP kapitola 8.7.8.1 Stag UTB	Nepřesné informace (rozměry, sloupy,...) Krach dodavatele Nedostatek informací Chybně zpracovaná data Nepřijetí řešení obsluhou Nesplnění zkoušek
Aktivitty	Prostředky	Časový rámec aktivit	
1.1 Namodelování regálového systému 1.2. Analýza cest vozíků 1.3. Vyznačení cest 2.1 Analýza možných řešení 2.2 Porada vedení s následným výběrem 3.1 Oslovení dodavatelů 3.2 Poarada vedení s následným výběrem 4.1 Propočty prodejů v roce 2017 4.2 ABC analýza 5.1 Vytvoření aplikace do tabletů 5.2 Přesměrování expedice do jiné budovy 5.3 Montáž regálového systému 6.1 Vypracování teoretické části 6.2 Vypracování praktické části	AutoCAD Pozorování AutoCAD Odborné články, exkurze jiných firem Schůzka s vedením Kontakt s dodavateli Schůzka s vedením Výhledy prodejů, ERP systém Excel Schůzka s IT oddělením Informace zákazníkům Montážní firma Literatura, MS Word Informace z analýz, MS Word	květen 2016 květen 2016 květen 2016 červen 2016 červen 2016 červen 2016 červen 2016 červen - srpen 2016 červenec 2016 červenec - srpen 2016 září 2016 září 2016 březen 2018 březen 2018	Chybně změřené rozměry budovy Neochota obsluhy Špatně vypořizovaná data Odmítnutí vedením Krach dodavatele Chybně zpracovaná data Nedodržení termínu IT oddělením Zákazníci nenajdou budovu Nedodržení termínu
			Předběžné podmínky : spolupráce vedení, spolupráce ostatních oddělení