

Vysoká škola logistiky o.p.s.

**Optimalizace manipulační techniky
na překladišti**

(Diplomová práce)



**Vysoká škola
logistiky**
o.p.s.

Zadání diplomové práce

student	Bc. Petr Kyncl
studijní program	Logistika
obor	Logistika

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

Název tématu: **Optimalizace manipulační techniky na překladišti**

Cíl práce:

Zpracovat analýzu současného stavu v používání manipulační techniky na překladišti a navrhnout její optimalizaci.

Zásady pro vypracování:

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

Diplomovou práci zpracujte v těchto bodech:

Úvod

1. Teoretická východiska související s tématem diplomové práce
2. Zpracování analýzy současného stavu v používání manipulační techniky na překladišti
3. Zpracování návrhu na optimalizaci používané manipulační techniky na překladišti
4. Technicko-ekonomické zhodnocení navrhovaného řešení

Závěr

Rozsah práce: 55 – 70 normostran textu

Seznam odborné literatury:

STRAKOŠ, Vladimír. Přepravní a manipulační prostředky I. Přerov: Vysoká škola logistiky, 2015. ISBN 978-80-87179-41-3.

STRAKOŠ, Vladimír a Libor KAVKA. Přepravní a manipulační prostředky II. Přerov: Vysoká škola logistiky, 2016. ISBN 978-80-87179-43-7.

KLAPITA, Vladimír a Ján LIŽBBETIN. Sklady a skladovanie, ZU v Žiline, Žilina: ŽU v Žilině, 2010. ISBN 978-80-554-0278-9.

SW TaraView

Fedorcko, Gabriel. Přednášky z předmětu MMP. VŠLG, 2018.

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Zdeněk Čujan, CSc.

Datum zadání diplomové práce:

31. 10. 2019

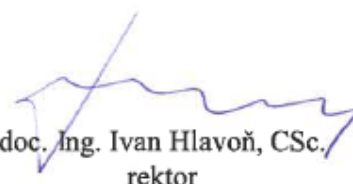
Datum odevzdání diplomové práce:

14. 5. 2020

Přerov 31. 10. 2019



doc. Ing. Zdeněk Čujan, CSc.
vedoucí katedry



doc. Ing. Ivan Hlavoň, CSc.
rektor

Čestné prohlášení

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

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

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

V Přerově, dne 14. 05. 2020

.....

podpis

Poděkování

Děkuji vedoucímu diplomové práce doc. Ing. Zdeňku Čujanovi, CSc. za podnětné rady, metodickou a odbornou pomoc při zpracování mé práce. Mé poděkování patří taktéž Ing. Ivaně Indruchové ze společnosti ČSAD Hodonín a.s. za spolupráci při získávání údajů pro praktickou část práce.

Anotace

Diplomová práce je zaměřena na oblast manipulační techniky, jejího využití a optimalizaci na překladišti kusových zásilek v Brně, které je součástí ČSAD Hodonín a.s. Teoretická část práce je zaměřena zejména na manipulační techniku a její využití v logistice. V této části se dále soustředím na teorii SWOT analýzy a metody 5S. V praktické části diplomové práce je zpracována analýza současného stavu užívané manipulační techniky na překladišti a jejího umístění. Na základě konkrétních dat zmanipulovaných zásilek za rok 2019 a dalších podrobných informací je sestavena SWOT analýza současného stavu. Cílem této diplomové práce je, zpracování návrhu optimalizace manipulační techniky na brněnském překladišti. Tento návrh je zpracován pomocí matematicko-statistických metod. Výsledný návrh optimalizace obsahuje návrh využití jiného typu manipulační techniky, jejího nového umístění a technicko-ekonomické vyhodnocení.

Klíčová slova

Logistika, optimalizace, manipulační technika, překladiště, skladování, analýza

Annotation

The diploma thesis is focused on the field of handling equipment, its application and optimization at transshipment point in Brno, which is part of ČSAD Hodonín a.s. The theoretical part of the thesis is focused mainly on handling equipment and its use in logistics. This part covers the theoretical aspects of SWOT analysis and 5S method. In the practical part of the thesis there is an analysis of the current situation of used handling equipment at above mentioned location. Based on specific data of volumes handled by the 2019 and other detailed information a SWOT analysis of the current situation is compiled. The aim of this diploma thesis is to develop a project for handling equipment optimization in transshipment point in Brno. This project is processed using mathematical-statistical methods. The final optimization project includes a project for the use of another type handling technology, new location and technical-economic evaluation.

Keywords

Logistics, optimization, handling equipment, transshipment point, warehousing, analysis

Obsah

Úvod.....	9
1 Teoretická východiska související s tématem diplomové práce.....	11
1.1 Pojem Logistika	11
1.2 Logistická centra	17
1.3 Sklady.....	19
1.3.1 Dělení skladů	20
1.4 Regálové systémy.....	21
1.5 Manipulační a dopravní prostředky	23
1.6 Manipulační jednotka.....	24
1.7 Druhy manipulací s materiálem	26
1.8 Druhy manipulačních systémů	27
1.8.1 Ruční bezmotorové	27
1.8.2 Mechanizované	28
1.8.3 Poloautomatizované.....	29
1.8.4 Automatizované	29
1.9 Vysokozdvížné vozíky	29
1.10 Trend vývoje manipulační techniky.....	35
1.11 SWOT analýza	37
1.12 Metoda 5S	39
2 Zpracování analýzy současného stavu v používání manipulační techniky na překladišti.....	41
2.1 Představení společnosti ČSAD Hodonín a.s.	41
2.1.1 Divize společnosti.....	42
2.2 Divize Toptrans	45
2.3 Analýza současného stavu.....	49
2.3.1 Technické parametry překladiště a manipulovaných jednotek.....	49

2.4	Současný stav manipulační techniky na překladišti.....	51
2.4.1	Bezpečnost manipulační techniky	53
2.5	Analýza stavu umístění techniky v prostorách překladiště	55
2.6	SWOT analýza manipulační techniky.....	56
3	Zpracování návrhu na optimalizaci používané manipulační techniky na překladišti	58
3.1	Optimalizace typu manipulační techniky.....	58
3.2	Aplikace metody 5S	60
4	Technicko-ekonomické zhodnocení navrhovaného řešení.....	62
4.1	Vyhodnocení SWOT analýzy	62
4.2	Vyhodnocení aplikace metody 5S.....	64
	Závěr	65
	Seznam zdrojů.....	66
	Seznam grafických objektů.....	69
	Seznam zkratk	71
	Seznam příloh	72

Úvod

Diplomová práce na téma Optimalizace manipulační techniky na překladišti je zpracovávána v brněnské divizi přepravy kusových zásilek, která je součástí firmy ČSAD Hodonín a.s. již déle než dvacet let.

V současné době je stále větší důraz kladen na zvyšování efektivity a optimalizaci a to ve všech dílčích oblastech logistiky jako takové. Vzhledem k vysoké konkurenci v oblasti poskytovatelů přepravních služeb je každá optimalizace tedy snižování nákladů o to důležitější, protože má přímý vliv na cenu služby a tedy i na požadavky zákazníků, pro které je cena současně s kvalitou služby jeden z nejdůležitějších faktorů při výběru partnera pro logistiku. Klíčovou roli zde tedy hrají náklady a je bezpochyby, že jejich optimalizace přináší firmě konkurenční výhodu, kterou lze využít například v cenové politice nebo v dané úspory plynoucí z optimalizace lze využít v oblasti interní např. jako benefity pro zaměstnance.

V oblasti nákupu a optimalizace nákladů se pohybuji několik let ve své praxi, téma diplomové práce pro mne tedy jasnou volbou.

Cílem diplomové práce je vytvořit pomocí matematicko–statistických metod návrh optimalizace využití manipulační techniky na překladišti konkrétní firmy.

V teoretické části mé práce se věnuji popisu historie logistiky, teorii skladů a taktéž roli a významu využívání manipulační techniky zejména v oblasti skladové logistiky z pohledu poskytovatele logistických služeb. Dále v teoretické části práce předkládám konkrétní údaje a data o firmě ČSAD Hodonín, systému přepravy kusových zásilek a také o daném překladišti.

Praktická část je zaměřena především na analýzu dat manipulovaných zásilek na brněnském překladišti v roce 2019 a současně popisuje způsoby manipulace těchto zásilek a analyzuje současný stav využívané manipulační techniky. Výstupem z praktické části je SWOT analýza současného stavu využití manipulační techniky na překladišti, jejíž výsledky slouží jako východiska pro nosný návrh této diplomové práce.

Návrh optimalizace vychází ze závěrů SWOT analýzy provedené na základě konkrétních dat o zmanipulovaných zásilkách. V tomto návrhu jsou řešeny 2 klíčové problémy, které byly zjištěny na základě analýzy a to naddimenzovanost VZV a neefektivní rozmístění

zázemí VZV. V diplomové práci předkládám návrh využití jiného typu VZV o jiné specifikaci, která je vyhovující vzhledem k povaze manipulovaných zásilek a současně je finančně výhodnější. Dále zde navrhuji optimální rozmístění zázemí VZV za pomoci metody 5S.

V závěrečné části práce, se věnuji finančnímu zhodnocení a vyčíslení konkrétního přínosu předkládaného návrhu optimalizace pro podnik.

1 Teoretická východiska související s tématem diplomové práce

1.1 Pojem Logistika

Původ slova logistika zdroje nejčastěji uvádí jako odvozeninu od řeckého slova logistikon, což znamená důmysl, rozum, nebo od slova logos, které znamená slovo, řeč, myšlenka, smysl. Řeční filozofové označovali pojmem logos vše pronikající božskou silou. Občas se uvádí jako původ logistiky organizování stavby pyramid v Egyptě, toto však není jisté či prokazatelné. Co můžeme považovat za jisté, je fakt, že logistika byla využita k vojenským účelům. Francouzský generál Antoine-Henri Jomini (1779-1869) byl tvůrce vojenské teorie, jenž působil ve štábu Napoleonovy armády. V jeho díle „Náčrt vojenského umění“ (1837) uvedl pojem „major général logis“ pro pojmenování důstojníků, kteří zajišťovali ubytování, tábory a určovali trasy pochodů při přesunech. Ve francouzštině pojem logis označoval obydlí, ale také kajutu pro posádku na lodích. Myšlenky, které Jomini popsal ve své knize, následně uplatňovalo také americké námořnictvo. Od té doby můžeme mluvit o logistice jako nauce o pohybu, ubytování, zásobování, tedy jako o vojenské logistice. Protože, logistika dokázala řešit účinně vojenské problémy pomocí použití matematických metod, začala se po válce uplatňovat i v civilní sféře. V civilní sféře pojem logistika znamená především hospodářskou a podnikovou logistiku. Je zřejmé, že je zde jistá analogie mezi vojenskou a civilní logistikou, původní myšlenka je stále stejná a tou je otázka jak efektivně překonat velké vzdálenosti materiálových toků. Oba uvedené případy vyžadují systémový pohled na tok materiálů v čase a prostoru, funkční řešení je podmíněno viditelnými toky informací. [1, s. 12]

Definice logistiky

Vůbec první oficiální definice logistiky vznikla v 60. letech v USA na půdě National Council of Physical Distribution Management (NC PDM), který definoval logistiku jako *„proces plánování, realizace a kontroly účinného nákladově úspěšného toku a skladování surovin, zásob ve výrobě, hotových výrobků a příslušných informací z místa vzniku do místa spotřeby. Tyto činnosti mohou, ale nemusí, zahrnovat služby zákazníkům,*

předvídání poptávky, distribuci informací, kontrolu zásob, manipulaci s materiálem, balení, manipulaci s vráceným zbožím, dopravu, přepravu, skladování a prodej“
[1, s. 35]

Pojem logistika byl v průběhu let různými organizacemi a autory mnohokrát definován. Vždy se však soustředí na popis činností v logistickém řetězci, nutných pro zajištění materiálového a informačního toku. Pojem logistika může být definován například takto:

„... souhrn všech činností, jimiž se vytvářejí, řídí nebo kontrolují pohybové a akumulací procesy v síti. Jejich vzájemnou souhrou se má uvést do chodu tok objektů v síti tak, aby prostor a čas byly překlenuty co nejefektivněji.“ (Pfohl, 1972) [1, s. 36]

„... veškerá opatření týkající se toku materiálu, informací a hodnot od vývoje přes plánování a organizaci výroby, zásobování, produkci a distribuci až po zpracování informací.“ (Rupper, 1990) [1, s. 37]

„... věda o koordinaci aktivních a pasivních prvků podniku, směřující k nejnižším nákladům v čase, ke zlepšení flexibility a přizpůsobivosti podniku na měnící se obecné hospodářské podmínky a měnící se trh.“ (Kortschak, 1991) [1, s. 37]

„... organizace, plánování, řízení a výkon toků zboží vývojem a nákupem počínaje, výrobou a distribucí podle objednávky finálního zákazníka konče tak, aby byly splněny požadavky trhu při minimálních nákladech a kapitálových výdajích.“ – evropská log asociace [1, s. 37]

Dnes má logistika za úkol řízení materiálového, informačního a finančního toku dle požadavku koncového zákazníka při zajištění zisku pro všechny články dodavatelského řetězce. K tomu potřebuje správné informace po celou dobu trvání popsanych toků až po konečnou likvidaci výrobku. Konečný efekt těchto toků má synergickou povahu, což znamená, že spojením vzájemným působením článků systému dosahujeme kvalitativně odlišný efekt (větší), než kdyby jednotlivé články působily izolovaně.

Cíl logistiky

Primárním cílem logistiky je uspokojení potřeb zákazníků. Poskytované služby jako jsou dodávky zboží a další spojené činnosti (balení, likvidace odpadů atd.) se musí poskytovat v požadované kvalitě s co nejnižšími náklady. Plnění tohoto cíle sledujeme ze dvou hledisek:

1. hledisko plnění měřitelných parametrů – zda je dodávka zboží dodána ve správné kvalitě, množství a času,
2. hledisko plnění ekonomických cílů – zda jsou všechny činnosti nutné pro uspokojení zákazníka plněny s adekvátními náklady ke kvalitě služeb.

Podniková logistika a její činnosti

Podniková logistika by měla fungovat a být propojena tak, aby bylo zajištěno efektivní fungování podniku a jím nabízených služeb zákazníkům. [2, s. 20]

Řízení zásob – udržování zásob na stanovené úrovni, při které dokáže podnik uspokojit požadavky zákazníků při minimálních nákladech vázaných v zásobách a skladování.

Zákaznický servis – řeší koordinaci požadavků zákazníka s procesy v podniku, poskytuje zákazníkovi přidanou hodnotu a zpracovává jeho požadavky na dodání, množství, čas a kvalitu dodávek.

Manipulace s materiálem – přesun a pohyb surovin, materiálu, hotových výrobků nebo zásob v podniku.

Skladování – činnost zabývající se řešením skladové problematiky jako je uspořádání skladu, instalované technologie nebo jeho automatizace.

Nákup – zajišťuje nákup surovin, materiálů nebo outsourcovaných služeb nutných pro zajištění operací podniku od dodavatelů.

Zpětná logistika – zajišťuje nakládání s odpady a vratnými obaly

Doprava a přeprava – důležité oddělení logistického podniku, zabývá se plánování dopravy, výběru dopravního prostředků, nebo jejich kombinaci.

Optimalizace logistických skladů

S rozmachem globalizace rostou objemy výroby, spotřeba základních materiálů a surovin. Jednou z úloh logistiky je zajistit skladování a potřebné skladové operace. Optimalizací logistiky ve skladování můžeme zamezit omezení výkonů, nebo zhroucení systému. Pro správnou optimalizaci je třeba správně určit faktory omezující její výkonost, nebo můžou mít negativní vliv na ekonomiku podniku. Optimalizace se nejčastěji týká:

- modernizace skladů (vybavení, zabezpečení),
- optimalizací technologického vybavení skladů,
- optimalizací manipulační techniky,
- správné nastavení procesů a zamezení plýtvání,
- návrh strategie a investic do modernizace logistiky.

Logistický controlling

Controlling je činnost, která se snaží dosahovat stanovených cílů podniku a zároveň se snaží zabránit neočekávaným událostem. Také signalizuje odchylky od plánu, nebo pokud se objeví nebezpečí. Hlavními úkoly controllingu jsou plánování, řízení a kontrola. Tyto úkoly se sledují pomocí měření, protože jedině měření poskytuje nezkreslený pohled na dosahování firemních cílů. Plán je důležitý, protože signalizuje hlavní směr podnikání a určuje tak obchodní kroky. Pomocí řízení se realizuje dodržování stanoveného cíle. Controlling připravuje čitelné a transparentní podklady o výkonech, sledování krátkodobých i dlouhodobých cílů, pro orgán vrcholového managementu, který na jejich základě přijímá opatření. V logistice se controlling soustředí na porovnávání plánu se skutečností, což může přispět k vyšším výkonům a nápravě problémů. Controlling může vedení společnosti přinést nadhled a v jednoduchosti ukázat souvislosti a návaznosti jednotlivých oddělení. [3, s. 13]

Každá společnost má pro oddělení controllingu stanovené ukazatele, které chce sledovat. Především se zabývá kontrolou:

- plnění plánu a rozpočtu,
- zpracování ukazatelů podnikového účetnictví,
- řízení a kontrola logistických nákladů,
- sledování výkonů oddělení, jednotlivců nebo dopravních prostředků.

Při zjištění odchylky od plánu, je úlohou controllingu navrhnout nápravu odchylek, zjistit příčinu a navrhnout řešení, které zamezí vzniku podobných odchylek. [2, s. 35]

Klíčové ukazatele controllingu

Klíčové ukazatele výkonnosti (Key Performance Indicator), zkráceně KPI. Jedná se o základní ukazatel výkonnosti, stanovují se především u činností zásadních pro rentabilitu podniku. KPI lze určovat i pro krátké časové období.

Klíčové ukazatele výsledků (Key Result Indicator), zkráceně KRI. Zaměřují se na delší časové úseky, jako pololetí, kvartál, rok, protože ukazují např. dlouhodobou úroveň vztahů se zákazníky, spolupráci mezi odděleními nebo spokojenost zaměstnanců, mohou ale ukazovat i zisk či výnosnost projektů.

Ukazatele výkonnosti (Performance Indicator), zkráceně PI se zaměřují na měření nosných prvků konkrétní činnosti, například na sledování obratu u hlavních zákazníků, jejich rentabilitu a ziskovost. Ukazatel sleduje malé procento zákazníků, avšak těch klíčových – tomuto se říká Paretovo pravidlo 80/20. Paretovo pravidlo říká, že 80 % důsledků pramení z 20 % příčin, jinými slovy na 20% zákazníků závisí 80 % tržeb, tuto analogii lze využít i v oborech zabývajících se zemědělstvím, výrobou, kvalitou života apod. [4, s. 53]

Konkurenční výhoda

Logistika poskytuje možnosti jak získat konkurenční výhodu, pro její získání je nutné neustálé srovnávání s konkurencí. Jde o tzv. benchmarking, který spočívá v definování vhodných subjektů pro porovnání za účelem měření a následným vlastním zlepšením, inovací. Uvádím devět rozhodujících faktorů pro získání konkurenční výhody v oboru logistiky: [5, s. 60]

Technologie

Organizace využívající nejnovější technologie, které mají vlastní výzkum a vývoj, budou před ostatními ve výhodě, protože budou schopny dodávat nový produkt dříve a ovládnou tak trh. Současně uplatní i patentování nového výrobku, čímž si tento trh pojistí i do budoucna.

Kvalita

Kvalita představuje sumu vlastností, které jsou nutné pro splnění určitých požadavků zákazníka. Tyto požadavky je třeba konkretizovat. Jen málo zákazníků si bude asi přát produkt nebo službu nízké kvality. Ale současný požadavek na nízkou cenu přispívá i ke snižování kvality. Naproti tomu zaběhnutá značka výrobku nebo dobré jméno podniku bývají již předem známkou dobré kvality.

Flexibilita

Je to pružnost, schopnost dodávat zákazníkům různé typy zboží nebo služeb, nabízet různé varianty základního portfolia, upravovat je, šít na míru – to může být konkurenční výhodou.

Rychlost

Rychlejší vyřízení objednávek znamená rychlejší dodání zboží zákazníkům a tento faktor nabývá stále na větším významu.

Přidané služby

Přidávání hodnoty vnímané zákazníkem – přidávání služeb – je kritickým faktorem úspěchu organizace na trhu. Aby firma mohla zvyšovat úroveň svých služeb, musí poznat nejprve specifické potřeby jednotlivých zákazníků a přizpůsobit jim svoji logistiku.

Náklady

Kromě výrobních nákladů nabývají na významu stále více náklady na služby, které produkt doprovázejí. Je třeba hledat „optimální“ úroveň služeb.

Jistota

Skutečnost, že produkty jsou stále dostupné, mají servis a dokáží uspokojit očekávání.

Reakce

Dělat věci rychle, kvalitně a odpovídajícím způsobem. Znamená to například reagovat rychle na změny v požadavcích zákazníka, na potřebu nového typu produktu.

Spolehlivost

Znamená to schopnost plnit dojednané dohody, ať ústní nebo písemné. Zákazník si raději vybere dodavatele s delší dodací lhůtou, na kterou se ale může spolehnout a nemusí držet

zbytečné zásoby, než dodavatele, který nabízí kratší dodací lhůtu, kterou ale často nedodrží. Je samozřejmé, že žádný podnik nemůže všechny uvedené faktory plnit současně na 100%, a že se tedy musí zaměřit především na výběr těch, pro které má nejlepší předpoklady a ty plně rozvíjet. Zda ovšem bude jejich kombinace úspěšná, to ukáže až poptávka na trhu a střetnutí s konkurencí.

1.2 Logistická centra

Logistické centrum (LC) představuje centrální článek logistického řetězce, který poskytuje logistické služby s přidanou hodnotou.

Logistická centra patří mezi základní součásti logistického řetězce, poskytuje logistické činnosti spojené se skladováním a dopravou. LC mohou být vybavena systémy pro překládku různých přepravních prostředků, dostupnou komunikací pro silniční, železniční, vodní, nebo letecké dopravní prostředky. Lze je také využívat jako stykový bod mezi regionální a dálkovou dopravou. LC by měla být vybavena vhodnou technologií pro překládku z jednoho druhu dopravy na jiný.

Mezi hlavní funkce patří:

- překládka kusového zboží,
- skladování a distribuce zboží,
- zapojení do multimodální dopravy,
- konsolidace zboží,
- zapojení do intermodální dopravy.

Logistická centra mohou poskytovat v závislosti na typu a požadavcích zákazníka rozličné služby jako je doručování v režimu Just in time (JIT), Just in sequence (JIS), do výrobních závodů, nebo doručení B2B, B2B až ke konečnému spotřebiteli.

LC by měla být umístěna v geograficky a dopravně výhodných polohách, právě pro svůj účel úspory distribučních nákladů. Jedna z moderních technologií využití LC se nazývá „Hub and Spoke“ což znamená sdružování menších zásilek do větších celků, které se následně opět rozdělí a přepraví ke konečnému příjemci, jedná se také o princip fungování přepravního systému Toptrans.

Při skladování může LC nabídnout další adjustační služby jako třídění, balení, paletizaci, nebo fixaci zboží. Uskladněné zboží může být vychystáváno a expedováno dle požadavku zákazníka, či podle některého ze známých principů:

Just in Time

Zboží se dodává odběrateli v požadovaném množství přesně v požadovaný stav. Odběratel tak minimalizuje jeho skladové zásoby a spoří tak skladové prostory. Objednávky jsou organizovány tak aby se minimalizovali dopravní náklady a zboží bylo připraveno v pravý čas.

Just in Sequence

Jedná se o vyšší formu principu Just in Time, zboží je dodáváno až k výrobní lince v požadovaných variantách a na správnou montážní pozici. Tento typ systému řízení dodávek se využívá především v automotive, kde pracovník dostane vždy vhodnou součástku k montáži, sám tak nemá možnost chybovat.

FIFO

Anglicky „First in - First out“ znamená systém kdy je expedované zboží zároveň prvním přijatým na sklad. Systém se využívá především při skladování zboží, kde je nutné sledovat expiraci (např. potraviny, alkohol, chemické prostředky).

LIFO

Anglicky „Last in – First out“ znamená, že zboží, které je do skladu umístěné jako poslední, je zároveň odebíráno jako první.

FEFO

Anglicky „First expired – First out“ znamená, systém kdy je nejdříve odebíráno zboží s nejkratší dobou expirace.

1.3 Sklady

Překladiště systému Toptrans, je v mém případě překladištěm zejména pro svoji funkci, nikoli pro technické zařízení, nebo kombinování více druhů přistavovaných dopravních prostředků, technicky se stále jedná o typickou skladovací halu. Považuji tedy za důležité věnovat se problematice skladů.

Aby se docílilo splnění definice logistiky, tedy aby se materiál či výrobek dostal na správné místo, ve správném čase, kvalitě, množství a se správnými informacemi, je přínosné využít činnosti skladování. Jedná se o důležitou a komplikovanou činnost, která je jádrem logistického řetězce. Skladování pomáhá udržovat zákaznický servis pro zákazníky na vysoké úrovni a zároveň kontrolovat celkové náklady. Sklad je článek logistického řetězce, který udržuje zásobu před odesláním surovin a výrobků ke konečnému odběrateli, k dalšímu zpracování nebo do výroby. Správně umístěné sklady jsou důležité pro zásobování, skladování nebo překládku materiálu.

Dalšími důvody proč skladovat je uspořené nákladů na přepravu nebo udržení dodávek materiálu. Skladování šetří náklady na přepravu tím, že materiál je ve skladu konsolidován, překládán a expedován ve větších celcích. Pro výrobu je důležitá stabilita dodávek materiálu a pro případ výpadku dodavatele je přínosné mít skladové zásoby alespoň na několik dnů v závislosti na vzdálenosti dodavatelů.

Skladování má hned několik funkcí. Materiály lze ve skladech ukládat, překládat, nebo kompletovat podle objednávek. Zároveň poskytuje informace o stavu zásob, jejich umístění, vstupní a výstupní kontrole a o aktuální kapacitě skladu. Současně skladování stojí náklady, drží kapitál v uskladněném zboží a proto je trendem krátkodobé skladování a přechod výroby od systému tlaku na systém tahu. Systém tahu znamená, že výrobci se snaží započít výrobu, až když zákazník uloží objednávku do systému. Hotový výrobek je tak z výroby přesunut do meziskladu, odkud je při větším objemu přesunut na překladiště, kde se využije krátkodobého skladování do doby, než je možnost konsolidace dostatečného objemu zboží pro přepravu směrem k zákazníkovi. Výrobce tak šetří náklady na přepravu i skladování. Zatímco v minulosti vyráběli takzvaně „na sklad“, když drželi skladové zásoby na vysoké úrovni a zboží se expedovalo podle příchozích objednávek.

1.3.1 Dělení skladů

Sklady můžeme rozlišovat dle stavebního provedení, organizační funkce nebo provozní sklady.

Členění podle stavebního provedení: [2, s. 9]

Sklady uzavřené (mohou být vícepodlažní, např. sklad Amazonu v Dobrovízi), jsou používané jak pro krátkodobé skladování, překládku, tak pro dlouhodobé skladování. Uzavřené sklady poskytují zboží ochranu před klimatickými vlivy, teplotou (temperování), jsou také nejlépe zabezpečené. Mohou být koncipované dle konkrétních požadavků zákazníka. Uzavřené sklady jsou většinou součástí logistických uzlů, jejich součástí jsou přidružené kanceláře a zázemí pro pracovníky.

Otevřené sklady (vhodné pro materiály, které nejsou citlivé na okolní prostředí, šěrky, pisky, dřevo adt.). Mají nejnižší požadavky na investice a provozní kapitál. Základním požadavkem je povrch, na kterém se skladuje a vytyčení skladu například oplocením. Takové sklady neposkytují žádnou ochranu před klimatickými vlivy a materiály při manipulacích ubývají.

Polootevřené sklady, zde se jedná o otevřené sklady, které však poskytují ochranu pomocí částečného zastřešení proti slunci, nebo dešťovým srážkám. Tyto sklady se používají zejména pro přechodné skladování spotřebních materiálů.

Speciální sklady (pro hořlaviny, paliva, kyseliny atd.), zde se skladuje zboží s nároky na speciální podmínky, aby byly zachovány jeho vlastnosti a předcházelo se rizikům vznikajícím při manipulaci. Sklady jsou vybaveny speciálními snímači teploty, vlhkosti, kouře, jsou vybavené průduchy a vzduchotechnikou pro udržení ideálních skladových podmínek. Může se jednat o sklady pro nebezpečné zboží, hořlaviny nebo chladicí a mrazírenské sklady.

Členění podle organizační funkce: [2, s. 11]

- sklady vnitropodnikové (mezidíleuské),
- sklady zásobovací (sklady surovin, režijního materiálu apod.),
- sklady odbytové (sklady hotových výrobků, náhradních dílů apod.),
- standardní sklady určené pro příjem, skladování a expedici materiálů a zboží. Mohou plnit roli odlehčovacích, tím že jsou určeny pro přebytkové zboží.

1.4 Regálové systémy

Regálové systémy jsou využívány pro maximalizování skladové kapacity. Využitím správně zvoleného regálového systému se zvyšuje efektivita celého procesu skladování. Regálové systémy jsou obvykle umístěny v uzavřených skladech pro zboží na standardizovaných přepravních prostředcích.

Paletový regálový systém

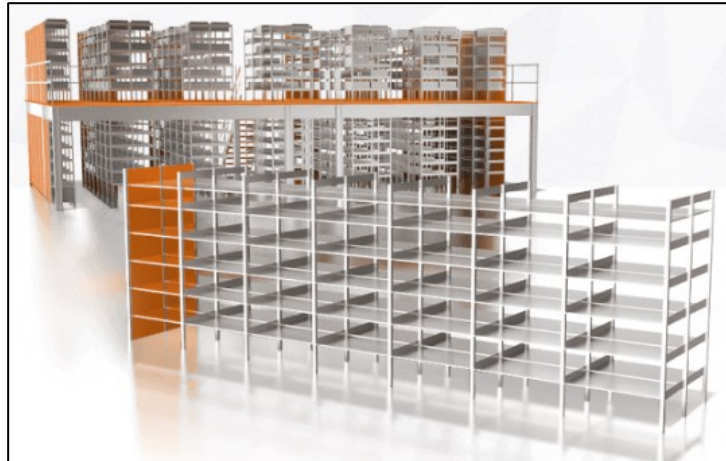
Systém určený pro skladování palet, nebo beden. Jedná se o modulový systém, lze jej tedy rozšiřovat a měnit v průběhu času. Výška a šířka je obvykle určena použitou manipulační technikou, často jsou regály až 12 m vysoké a uličky mají šíři 1 až 3 m. Regály tvoří systém sloupků a nosníků, ty tvoří skladová pole pro tři palety. Nosnost skladových polí se liší podle určení.



Obr. 1.1 Paletový regálový systém
Zdroj: [6]

Policový regálový systém

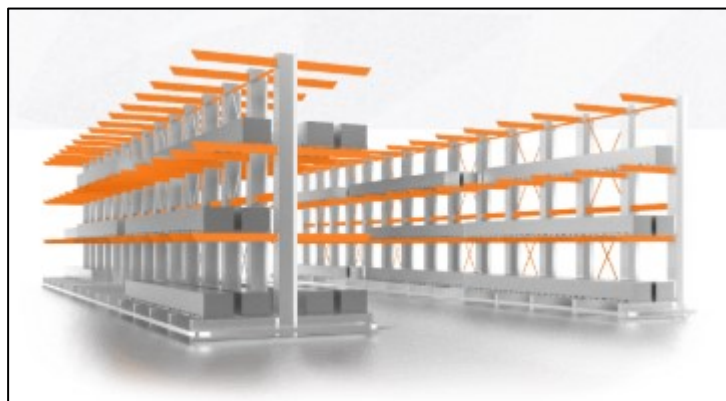
Je vhodný pro uskladnění zboží menších rozměrů a s nižší hmotností. Zboží může být volně ložené na policích nebo uložené v přepravných, svazcích. Tento systém lze instalovat prakticky kdekoli, je vhodný pro lidskou obsluhu. Systém lze instalovat v patrovém uspořádání.



Obr. 1.2 Policový regálový systém
Zdroj: [6]

Konzolové regály

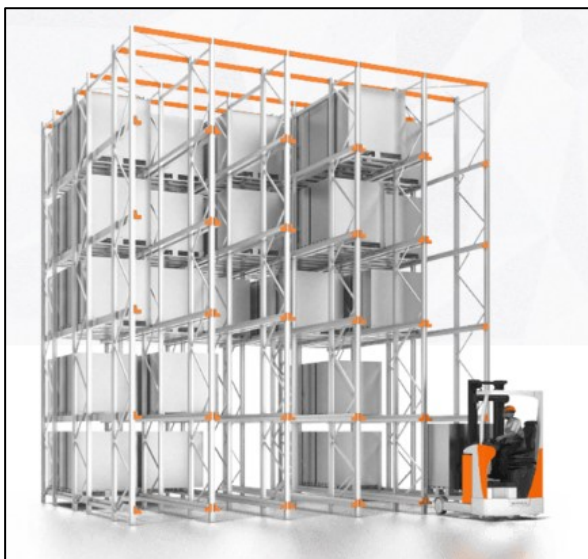
Skladovaný materiál je uložený na konzolách, které poskytují optimální prostor pro dlouhé a objemné zboží. Jsou vhodné pro velmi těžké zboží, jako jsou ocelové svazky, masivní dřevo apod. Systém se skládá ze stojanů a konzol, kdy konzoly jsou přišroubovány ke stojanům s patkou.



Obr. 1.3 Konzolový regálový systém
Zdroj: [6]

Vjezdové a průjezdové regály

Vjezdové a průjezdové regály, nemají manipulační uličky mezi regály a umožňují VZV vjet přímo do regálu, tak aby mohl uložit, nebo odebrat paletu. Palety jsou ukládány za sebou v několika patrech, proto je tento regálový systém vhodný pro homogenní zboží, kde šetří náklady na prostor. Při použití těchto regálů je využíván především systém vychystávání zboží LIFO. Při možnosti odebírat zboží i z druhé strany regálu, lze uplatnit systém FIFO.



Obr. 1.4 Vjezdový regálový systém
Zdroj: [6]

1.5 Manipulační a dopravní prostředky

Za vznikem každého výrobku je logistický proces přepravy a manipulace se surovinami, materiály či výrobky. Tyto činnosti představují značné procento času nutného pro dodání výrobku konečnému zákazníkovi. Čas nutný pro pohyb zboží na sebe váže náklady na manipulaci, dopravu, skladování a jiné adjustační logistické operace.

S rozvojem informačních technologií souvisí současný stupeň automatizace, sledovatelnost toků zboží a nové technologie. Důležitá je především racionální a podložená volba manipulační techniky, která hraje podstatnou složku nákladů.

Dopravní prostředky

Dopravní prostředky zajišťují dopravu materiálu po dráze.

Z hlediska dráhy je dělíme na: [7, s. 13]

Kontinuální dopravní prostředky

Zajišťují kontinuální přesun materiálu po pevně stanovené dráze na místo vykládky. Jedná se o zařízení s pevnou instalací, tudíž klade nároky na prostor, pořizovací kapitál a je tedy výhodné pro užití v sériové či hromadné výrobě, kde je dosažen vysoký stupeň automatizace.

Individuální dopravní prostředky

Individuální dopravní prostředky zabezpečují přepravu materiálu po flexibilní dráze, kterou lze v případě potřeby měnit, přidat či odebrat stanoviště. Tyto dopravní prostředky lze využít jak v sériové, tak i v zakázkové a kusové výrobě. Jejich nevýhodou je vyšší náročnost plánování, tak aby se zamezilo prázdným jízdám, například využití prostředků pro reverzní logistiku.

Přepravní prostředek

Přepravní prostředek – technické zařízení, které usnadňuje manipulaci a přepravu (paleta, kontejner, apod.) [8, přednáška č. 8]

1.6 Manipulační jednotka

Manipulační jednotka – je jednotka schopná manipulace, lze s ní manipulovat jako s jediným kusem. Může nebo nemusí být ložený na přepravním prostředku.

Manipulační jednotka I. řádu

Základní manipulační jednotka, nelze ji dělit a často představuje minimální objednávací množství. Bývá tvořena pouze obalem bez přepravního prostředku. (obr.2.1)

- Hmotnost: do 15 kg.



Obr. 1.5 Manipulační jednotka I. řádu
Zdroj: [9]

Manipulační jednotka II. řádu

Tvoří ji jednotky I. řádu, je určena pro manipulaci pomocí mechanizovaných a automatizovaných prostředků. Jedná se o palety (obr. 2.2), malé kontejnery, se kterými se manipuluje pomocí nízkozdvíhacími nebo vysokozdvíhacími vozíky, jeřáby, regálovými zakladači, AGV a AMR vozíky.

- Hmotnost: 250 kg až 5000 kg.



Obr. 1.6 Manipulační jednotka II. řádu
Zdroj: [9]

Manipulační jednotka III. řádu

Představuje jednotku určenou k dálkové silniční, kombinované, železniční, námořní, letecké přepravě. Typicky se jedná o ISO (Obr. 2.3) nebo letecké kontejnery, výměnné nástavby. Je určena k manipulaci jeřáby, speciálními vysokozdvíhacími vozíky, bočními překladači, portálovými jeřáby.

- Hmotnost: 5000 kg – 40 t.

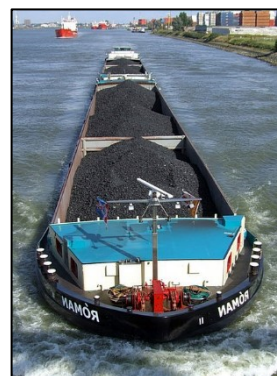


Obr. 1.7 Manipulační jednotka III. řádu
Zdroj: [10]

Manipulační jednotka IV. řádu

Jsou určeny k dálkové kombinované vnitrozemské a námořní lodní přepravě. Přepravují se jako člunové kontejnery (bárky – Obr. 2.4, lichterly). Manipulují se pomocí portálových jeřábů nebo zdvižnými plošinami.

- Hmotnost: 400 t až 2000 t.



Obr. 1.8 Manipulační jednotka IV. řádu
Zdroj: [11]

1.7 Druhy manipulací s materiálem

Manipulaci můžeme definovat následovně:

Nedílnou součástí každého výrobního procesu je doprava a manipulace s materiálem a výrobkem. Doba potřebná na manipulaci s materiálem představuje velké procento z celkového výrobního času. Na úrovni dopravy a manipulace s materiálem závisí nejen potřeba pracovních a skladových ploch, ale i možnost využití automatizačních prvků ve výrobním procesu.

Rozvoj informačních technologií umožňuje v současné době vysoký stupeň automatizace všech manipulačních prací a tím i racionalizaci výrobního procesu. To však vyžaduje vhodnou organizaci vnitropodnikové manipulace s materiálem, která musí být pružná a schopná přizpůsobit se měnícím se požadavkům výrobního toku. [12, s. 6]

Manipulaci s materiálem můžeme kategorizovat z pohledu místa a funkce následovně:

Podniková doprava (intralogistika, přesun materiálu v rámci podniku), realizovaná vlastními dopravními prostředky v závislosti na potřebách výroby, může být realizována i mezi vícero výrobními závody.

Skladování – prevoz materiálu do skladu a k expedici. Dočasné uskladnění zboží mezi místem výroby a konečným místem spotřeby. Skladování pomáhá překlenout prostor i čas a je tak významným článkem v logistickém řetězci

Balení – jedná se o činnosti zabývající se ochranou zboží před vnějšími vlivy a rizikem poškození. Obaly nemají pouze ochrannou funkci, ale fungují jako nosič informací o výrobku a mají i funkci marketingovou. Vhodný rozměr balení usnadňuje práci se zbožím, lze jej následovně stohovat, ukládat na přepravní prostředky.

Nakládání s odpady je disciplína zabývající se odstraněním odpadů z místa jejich vzniku, organizací odvozu odpadu, jeho skladováním a recyklací odpadu. Některý odpad se může znovu využít pro výrobu, tato myšlenka se nazývá reverzní logistikou.

Další manipulační operace jsou nakládka, vykládka a překládka. Tyto operace přímo souvisí s tématem mé diplomové práce. Nakládka je přemístění materiálu z místa jeho uložení na dopravní prostředek nebo zařízení (dopravník apod.). Vykládka znamená naopak přemístění materiálu z dopravního prostředku nebo dopravníku na místo uložení např. skladu. Překládka je přeložení materiálu z jednoho dopravního prostředku na druhý.

1.8 Druhy manipulačních systémů

Podle parametrů manipulační techniky rozlišujeme tyto základní typy: [2, s. 27]

1.8.1 Ruční bezmotorové

Jedná se o nejlevnější techniku, má tedy nejnižší ekonomický dopad na podnik. Je vhodná např. pro manipulaci s lehkým paletizovaným zbožím, využívají se ručně vedené paletové vozíky, roltajnery nebo kladkostroje. Všechny typy jsou bezmotorové tudíž závislé na obsluze stroje. Jsou výhodné v prostředí s nehomogenním zbožím, kde nelze využít automatizaci či v menších podnicích z důvodu finančních nákladů. Jsou také vysoce mobilní – lze jimi vybavit nákladní vozidla, také nejsou závislé na elektřině. Nevýhody ručních zařízení je nemožnost manipulace s těžkými břemeny a chybovost obsluhy. Ruční bezmotorová manipulační technika je konstruována vždy na rovnou a pevnou podlahu, můžeme je dělit na:

- jednokolové a dvoukolové ruční vozíky, nejčastěji se používá tzv. rudl, ten se skládá z kovového rámu, držadel a jednoho nebo dvou kol, ve spodní části má plošinu pro náklad. Tyto vozíky mají nosnost až 500kg a váží 10 kg až 25 kg v závislosti na kvalitě a nosnosti,

- plošinové vozíky (trojkolové a vícekolové) jsou vozíky vybavené plošinou, nebo speciální nástavbou pro specifické účely s nosností až 1000kg. Vozíky jsou vybavené držadly a koly, které se v některých případech mohou natáčet,
- nízkozdvížené ruční vozíky jsou určeny pro manipulaci paletizovaného zboží. Vozík má podobně jako VZV v praktické části zvedací zařízení vybavené hydraulickým pístem. Zvedání palet se ovládá kývavým pohybem oje, které zároveň slouží pro určení směru pohybu a jako držadlo. Spouštění se provádí ruční nebo nožní pákou. Tento typ vozíků dokáže paletu zvednout až 0,5 m a má nosnost až 2000 kg,
- vysokozdvížené ruční vozíky jsou svojí konstrukcí příbuzné s nízkozdvíženými vozíky, ale mají vyšší zvedací zařízení s hydraulickým pístem. Zboží lze zvedat až do výšky 1.6 m a mají nosnost až 1000 kg. Se zvedáním nosnost klesá stejně jako stabilita vozíku,
- jeřábové ruční vozíky jsou určeny pro manipulaci břemen s váhou až 2000 kg. Používají se při montážích, různých technologických operacích nebo opravách. Vozík je vybaven jeřábovým ramenem s hydraulickým pístem. Na konci ramene je upevněné dle potřeby příslušné zařízení (např. řetěz s hákem).

1.8.2 Mechanizované

Mechanizovaná manipulační technika je stejně jako ruční technika závislá na fyzické obsluze, z toho plyne také zvýšené riziko chybovosti. Naopak může obsluha operovat s vyššími hmotnostmi zboží a není limitována lidskou silou. Mechanizovaná manipulační technika je vybavena až několika motory, elektrickými, spalovacími nebo hybridními. Typicky se jedná o nízkozdvížené a vysokozdvížené vozíky či retraky. Tato technika je samozřejmě ekonomicky náročnější a má vyšší náklady na provoz a údržbu. Mechanizovanou manipulační techniku můžeme rozdělit následovně:

- tahače, jsou to motorové vozíky určené pro tahání bezmotorových nákladních vozíků a přívěsu. Samotný tahač není vybaven ložnou plochou nebo zařízením pro přepravu, kromě místa řidiče,
- vozíky s plošinou, jsou to motorové vozíky vybavené plošinou pro převoz materiálu. Plošina může být vybavena zvedacím zařízením nebo výklopnou plošinou či jinou specializovanou nástavbou,

- nízkozdvížený vozík s obsluhou, je běžný vozík vybavený akumulátorem pro zvedání břemen od 1000 kg do 5000 kg. Vozík může být vybaven místem pro obsluhu, nebo obsluha vozík doprovází chůzi. Vozík dokáže zvednout břemeno až do výšky 2.5 m,
- vysokozdvížený vozík, zkráceně VZV je motorový vozík určený na zdvihání, stohování, uskladňování zboží. Je díky svojí všestrannosti nejrozšířenější manipulační technikou. Bližšímu popisu VZV se věnuji podrobněji v další kapitole, protože se jedná o významný prvek mojí diplomové práce.

1.8.3 Poloautomatizované

Poloautomatizované manipulační systémy kombinují výhody mechanizovaných a automatizovaných systému, mají jak automatizované funkce, tak i technologie závislé na člověku. Jsou vhodné pro použití ve skladech s homogenním zbožím na standardizovaných přepravních prostředcích. Pro jejich provoz je nutný přizpůsobený prostor.

1.8.4 Automatizované

Automatizované systémy představují pomyslný vrchol, jsou řízeny on-line informačním systémem, člověk do nich vstupuje pouze při nutné údržbě. Používají se při velkých objemech zboží, sériové výrobě např. automotive. Jsou nejbezpečnější z hlediska chybovosti.

1.9 Vysokozdvížené vozíky

V diplomové práci se věnuji optimalizaci manipulační techniky na pracovišti, v případě překladiště Toptrans Brno se jedná o vysokozdvížené vozíky (VZV). Proto se zde budu věnovat i technickému popisu VZV, s tím totiž souvisí i důvod proč je na překladištích Toptrans dlouhodobě užíván právě tento typ mechanizované manipulační techniky.

Konstrukčně má VZV v podstatě dvě hlavní části. Podvozek, který zajišťuje mobilitu VZV po skladu a převoz zboží. Nese také pohonnou jednotku pro pohyb VZV a zvedacího zařízení, ochrannou klec řidiče, protizávaží, kabinu a sloupek řízení. VZV bývají nejčastěji čtyřkolové nebo trojkolové. Druhou důležitou součástí je věž zvedacího

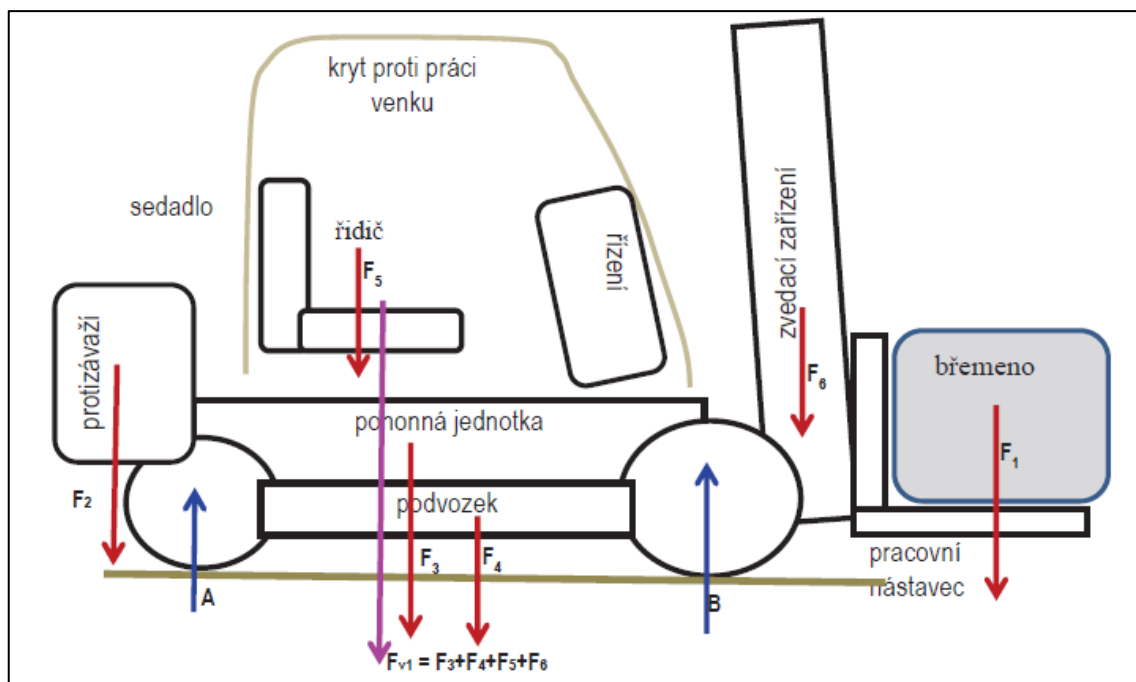
zařízení, které zajišťuje pomocí pracovního nástavce zvedání břemen a přepravních prostředku, nejčastěji palet.

Na obrázku 1.10 je struktura plně vybaveného VZV a síly, které působí na podvozek. Proti všem silám působícím na podložku musí působit reakce podložky na kola vozíku. Kola jsou 4 nebo jenom 3 a na obrázku jsou znázorněny pouze dvě, tedy bokorys. Protože je pravděpodobné, že zatížení na kola je vůči podélné ose VZV symetrické, tak námi učené reakce a rozdělí rovnoměrně na levá a pravá kola a proto můžeme provádět výpočty i v dvourozměrném zobrazení VZV.

Pokud sečteme všechny gravitační síly „uprostřed“ kol vozíku a nahradíme je dílčí výslednici F_{v1} tak nám na podvozek působí výslednice sil $F_{v2} = F_{v1} + F_1 + F_2 = A + B$ [N]. Reakce vypočteme pak z rovnice momentů všech sil vůči vhodně zvolenému bodu a to bude vždy působišť jedné z reakcí. Je úplně jedno, ve které reakci bod zvolíme. Zvolme otočný bod v reakci B a pak můžeme psát $M_2 + M_3 + M_4 + M_5 - M_1 - M_6 - M_A = 0$

Jednotlivé momenty jsou samozřejmě příslušná síla krát rameno a to je vzdálenost působišť síly od reakce B. V této rovnici je jediná neznámá a to je velikost A. Reakce B pak bude $B = \sum F_i - A$

Gravitační síly působící na VZV – výslednice F_v je součet sil mimo gravitační sílu protizávaží a gravitační sílu břemene. [7, s. 87]



Obr. 1.9 Síly působící na VZV
Zdroj: [7, s 87]

Vysokozdvíhné vozíky jsou vyráběny v mnoha konstrukčních řešeních pro co nejširší využití. Pro základní manipulační operace se používají ručně vedené elektrické VZV, pro rychlejší provoz jsou to čelní VZV s místem pro operátora. Jiné typy VZV se používají pro ukládání zboží do regálů a jiné pro manipulaci s lodními kontejnery.

Základní typy VZV

Čelní vysokozdvíhný vozík, jedná se o nejčastěji využívaný typ. Před přední nápravou má umístěné zdvihací zařízení typicky osazené vidlicemi pro manipulaci s paletami, může však být vybaven svěrnými čelistmi na role, svěrnými čelistmi na balíky (bílou techniku), nebo jeřábovým ramenem. Tento typ vozíku blíže popisují v analytické části méj diplomové práce. Nosnost těchto vozíků se pohybuje v řádech tun a je závislá zejména na motorizaci, elektrické VZV mají nosnost až 6 t, VZV se spalovacím motorem mají nosnost až 18 t.

Boční vysokozdvíhný vozík (tzv. vícestný vozík), má zdvihací zařízení umístěné z boku, díky čemu má menší poloměr otáčení, proto je vhodnější pro použití ve skladech kde šetří prostor mezi regály. Sklady se totiž projektují prostorově co neúspěšněji. Díky svojí konstrukci může být vhodný i pro zdvihání velice těžkých břemen, například lodních

kontejnerů v přístavech a překladištích, vhodný typ bočního VZV má nosnost až 24.000 kg.

Retrak, je vozík vybavený výsuvným sloupem (zdvihacím zařízením), kdy jsou přední kola umístěna po stranách prostoru pro vysouvání zdvihacího zařízení. Retraky umožňují provoz v úzkých uličkách. Jsou ideálním kompromisem všestranného vozíku a využitím skladové plochy. (Obr. 1.11)

Vertikální vychystávací vozík (systémový vozík), je speciálním typem vozíku, umožňuje totiž manipulace se zbožím až do výšky 14.5 m. Vozík je vhodný pro postupné odebrání zboží z pozic v regálech, protože zdvihací zařízení nese kabinu řidiče (lze ji zvedat nebo nechat dole) a je typicky osazen vidlicemi.



Obr. 1.10 Retrak
Zdroj: [13]

Technologie zdvihacího mechanismu

Dnes se pro zdvih pracovního nástavce a věže používá nejčastěji hydraulický systém s pístem a řetězem. Zdvihání je realizováno jedním nebo dvěma hydromotory, kladkou a řetězem. Druhý hydromotor se využívá k naklánění zvedacího zařízení, případně boční posuv pokud je jím VZV vybaven. Výška zdvihu je různá a mění se v závislosti na profilu rámu nebo víceúrovňového zdvihu, který se nazývá duplex, triplex.

Pracovní nástavce lze měnit podle potřeby výměnou namísto vidlic, podniku kde není skladováno homogenní zboží, tak stačí omezené množství VZV a množství potřebných přídatných zařízení.

Nejpoužívanější přídatná zařízení: [2, s. 44]

- prodloužená vidlice, slouží jako nástavec, který se nasazuje na standardní vidlice a umožňuje tak manipulaci delších břemen, zároveň se tak snižuje nosnost VZV,
- svěrné čelisti, jsou čelisti s rovnými plochami, které slouží pro uchopení břemen z boku. V závislosti na typu čelistí mohou mít různý tvar, svírací plochu a přítlačnou sílu,
- jeřábové rameno, slouží pro zavěšení břemen, může být pevné, otočné, nebo výsuvné,
- nosič sudů, jedná se o modifikovanou svěrnou čelist určenou pro uchopování břemen kruhového tvaru, jako jsou sudy nebo svitky, může být vybaven také otočným zařízením.,
- lopata, jedná se o nádobu o různých rozměrech a variantách určenou pro sypké materiály,
- drapák, využívá se zejména pro manipulaci se dřevem, je tvořen spodními vidlicemi a oblými drapáky, které zabezpečují stabilitu manipulovaného materiálu (dřeva, kulatiny, trubek).

VZV se spalovacím pohonem

Jedná se o vysokozdvizné vozíky spalující naftu, benzín nebo LPG. Tyto VZV lze použít především mimo uzavřené sklady, protože nejsou závislé na elektřině a mají velký dojezd. VZV vybavený spalovacím motorem se nemusí dobíjet, nabízí vyšší výkon a nosnost více než 5000kg, ale je méně ekologický a má dražší provoz než VZV s elektrickou baterií.

Motor funguje jakou u automobilu tak, že převádí tepelnou energii získanou spalováním paliva na mechanickou energii, díky které se VZV pohybuje. Spalovací motor je často označován jako „Ottův motor“ podle strojaře a vynálezce Nicolause Otta, jenž v roce 1876 představil čtyřtákní motor, který se stal základem pro moderní motory. Motor spaluje palivo uvnitř válce tak, že jej po smíchání se vzduchem, stlačí a jiskrou zažehne směs, která při výbuchu (expanzi) opět zatlačí píst a tak rozpohybuje klikovou hřídel, která pak mění přímočarý pohyb na rotační. Účinnost spalovacího motoru se pohybuje kolem 25%. [14]

VZV s elektrickým pohonem

VZV s elektrickým pohonem jsou vhodné pro vnitřní použití, protože nevypouští plyny, škodlivé látky, prostory pro provoz nemusí být speciálně odvětrávány. Jako pohon využívají elektrickou energii pomocí elektromotoru a akumulátoru. Elektromotor využívá vzájemného působení mezi magnetickým polem a cívkou, kterou prochází proud. Děje se to, že cívka vytváří točivý moment, který se přenáší pomocí hřídele. Akumulátory jsou nejčastěji 48V, fungují také jako závaží. Lze je rychle vyměnit, ale mají omezený počet nabíjecích cyklů a snižuje se jejich kapacita.

V současné době jsou na trhu dva druhy baterií:

Li-Ion baterie je Lithium-iontový akumulátor, používaný například v mobilních telefonech, má vyšší kapacitu (až 100Wh/kg) než klasická olověná baterie (25Wh/kg). Nepotřebuje údržbu a servis jako olověná baterie, má také kratší dobu nabíjení a netrpí tak samovybíjením.

Naproti tomu olověná baterie je levnější, představuje prozatím nejrozšířenější a nejlevnější řešení. Musí se dolévat voda, udržovat v čistotě a má kratší životnost – až 3x méně nabíjecích cyklů. [15]

VZV s hybridním pohonem

Protože spalovací motory jsou neúčinné, byť jsou VZV zhruba o 10% levnější, než elektrické začíná se i v segmentu manipulační techniky prosazovat hybridní řešení podobně jakou v automobilovém průmyslu. Společnost STILL má ve své nabídce první VZV s hybridním řešením pohonu, které přináší úsporu 20% na palivu, snížení emisí CO₂

o 20%. Akumulátor ukládá přebytečnou energii vytvořenou spalovacím motorem a elektromotor ji následně vydává při akceleraci, kdy je spotřeba paliva nejvyšší. [16]

1.10 Trend vývoje manipulační techniky

Logistika se neustále zrychluje a podniky jsou nucené k neustálému zlepšování a inovacím aby v rámci konkurence obstály. V oboru logistiky je současným trendem automatizace, nejen ve výrobě, ale i v logistických procesech jako je skladování, nebo vnitropodniková logistika. Automatizace vede k zefektivnění a urychlení materiálového a informačního toku. [8, přednáška č. 2]

Nejvýraznějším trendem automatizace v logistice jsou tzv. AGV a AMR automatizované vozíky. Jejich použití je v současné době především v sériových výrobcích a skladech s homogenním zbožím. Příkladem jsou výrobci automobilů, kde jsou automatizované celé výrobní linky, převoz materiálu mezi provozy a sklady. Cílem automatizace v logistice je dlouhodobé zvyšování efektivity a snižování nákladů.

Automated Guided Vehicles

Zkráceně AGV lze přeložit jako „Automaticky vedené (řízené) vozidlo“, s rozšířením techniky tohoto typu vyvstávají nové otázky jako řešení počtu vozidel, plánování jejich dráhy, určení jejich dráhy, kolize s neautomatizovanými prvky a další návaznosti. AGV vozíky plní přepravu materiálu bez pomoci řidiče. Nejčastěji převážejí palety, nebo speciální kontejnery, gitterboxy. Pro určení polohy a dráhy AGV vozíky využívají vodící dráty v podlaze, speciální magnetické pásky na podlaze nebo lasery.

AGV vozík je bezobslužné zařízení, díky tomu může být v provozu 24 hodin denně, není výrazně závislé na teplotě okolního prostředí, osvětlení atd. Použitá zkratka AGV je dnes nerozšířenější avšak můžeme se setkat i s lokálními překlady, zejména německým FTS – Fahrerlose Transportsysteme. AGV vozíky se vyznačují vysokou mírou autonomního řízení, zpomalí, nebo úplně zastaví, pokud je v jejich trase překážka, následně se sami opět rozjedou. [8, přednáška č. 2]

Historie AGV

Přestože automatizace v logistice je více skloňována až v posledním desetiletí, vozíky AGV mají mnohaletou historii. První AGV systém konstruovaný pro provoz v logistice byl navrhnutý už v 50. letech v USA, ve společnosti Mercury Motor Freight Company (Severní Karolína) sloužil v intralogistice pro dálkovou přepravu materiálu. Nesl označení Tractor a táhl až pět vozíků. V Evropě patří mezi první podniky zabývajícími se AGV systémy společnost Jungheinrich, jejíž technici se věnují v praktické části diplomové práce.

V prvních letech vývoje AGV vozíků se výrobci zaměřovali zejména na bezpečnost jejich provozu, značení dráhy, naváděcí systémy. Mezi lety 1970 a 1990 se zvyšovala automatizace AGV systémů pro sériovou výrobu a jejich použitím se začaly šetřit náklady na lidské zdroje. Po roce 1990 se s rozmachem informační techniky začali při konstrukci AGV vozíků používat výkonné procesory (mozek AGV vozíku), dále se zvyšovala jejich automatizace použitím výkonnějších baterií s automatickým nabíjením. Dnes jsou AGV vozíky vybavené laserovým navigačním systémem, pro přenos okamžitých informací jsou součástí WLAN sítě, vozíky pro venkovní použití a převoz těžkých břemen jsou například v přístavech vybaveny technologií GPS.

Autonomous Mobile Robots

Zkráceně AMR lze přeložit jako „Autonomní mobilní robot“ a představuje pomyslný vrchol automatizovaných vozíků AGV či dokonce jejich novou éru. Jedná se v podstatě o AGV vozíky s vlastní inteligencí, společně s tím širším uplatněním. AMR má vlastní AI (umělou inteligenci), kamerový systém, robotické senzory. AMR jsou schopné si po připojení do podnikové sítě pomocí laserových senzorů vytvořit vlastní mapu prostředí, kterou využívá k navigaci. Operátor potom pouze plánuje činnosti a operace, které bude AMR vykonávat. AMR tedy nejsou závislé na fyzickém značení a navádění v prostoru a jejich trasu lze během minuty aktualizovat, k většině úkonů nepotřebuje operátor odbornou pomoc.

Díky umělé inteligenci jsou AMR schopné pomocí kamer a senzorů plánovat trasu v průběhu jízdy a uskutečňovat optimální řešení. Například pokud se v okolí pohybuje člověk, AMR zpomalí a pokračuje ve stanovené trase. Pokud však v okolí pohybuje vozidlo, AMR zaparkuje, tak aby vozidlo mohlo projet kolem. AMR (Obr. 1.12)

vyhodnocuje a učí se zablokované, nebo frekventované trasy a v naučených časech se jim vyhne. [17, 18, 19]



Obr. 1.11 Vozík AMR
Zdroj: [18]

1.11 SWOT analýza

Jedná se o jednu ze základních analytických metod, která má za úkol určit možnou strategii pro další strategické řízení a rozvoj zkoumané oblasti podniku. Pojem SWOT je zkratka z anglického originálu, přeložit lze následovně: S = Strengths (Silné stránky), W = Weaknesses (Slabé stránky), O = Opportunities (Příležitosti) a T = Threats (Hrozby). Název napovídá, že pomocí analýzy určíme silné a slabé stránky podniku a příležitosti, hrozby plynoucí z konkurenčního prostředí. [20]

Účel SWOT analýzy

Popsanou analytickou metodu vytvořil Albert Humphrey v 60. – 70. letech 20. století při výzkumu na Stanfordově univerzitě. Jeho výzkum byl zaměřený na nalezení metody plánování, který měla umožnit nové řízení změn v podnicích.

Účelem SWOT analýzy je zkoumání situace podniku, nebo jeho vybrané části z pohledu postavení na trhu, či efektivity zkoumaného procesu v části podniku. Může také sloužit k posouzení nových podnikatelských záměrů a zkoumání konkurenčního podnikatelského prostředí. Analýza poskytuje pohled na silné a slabé stránky předmětu zkoumání, výsledkem je vyhodnocení toho, v jakých oblastech je podnik lepší (Strengths), nebo horší (Weaknesses) vůči jeho konkurentům.

Po vypracování SWOT analýzy a zanesení dat do tzv. SWOT matice vzniknou čtyři typy strategií:

- SO strategie, strategie maximalizující silné stránky a příležitosti,
- WO strategie, strategie minimalizující slabé stránky a maximalizující příležitosti,
- ST strategie, strategie maximalizující silné stránky a minimalizující hrozby,
- WT strategie, strategie minimalizují slabé stránky a hrozby.

Tab. 1.1 SWOT matice

SWOT analýza	Slabé stránky (Weaknesses)	Silné stránky (Strengths)
Příležitosti (Opportunities)	WO strategie Cíl: překonat slabé stránky využitím příležitostí	SO strategie Cíl: využít silné stránky a umocnit příležitosti
Ohrožení (Threats)	WT strategie Cíl: minimalizovat slabé stránky a hrozby	ST strategie Cíl: využít silné stránky a minimalizovat hrozby

Zdroj: Vlastní zpracování

Vnější a vnitřní prostředí podniku

V rámci analýzy je zkoumáno vnitřní a vnější prostředí podniku. Vnější prostředí obsahuje okolí podniku, které nelze přímo ovlivnit a řídit, je to například fáze hospodářského cyklu, vstup nových podniků do segmentu trhu, vliv státu na podnik, hospodářský cyklus. Vnější aspekty nelze kontrolovat, ale lze je určit a identifikovat, následně jim přizpůsobit podnik. Naopak vnitřní prostředí je plně pod kontrolou podniku, jedná se o logistiku, nastavení vztahů a procesů ve firmě.

1.12 Metoda 5S

Metoda 5S je určena k eliminaci plýtvání zdrojů na pracovišti pomocí pěti kroků. Snaží se vytvářet předpoklad pro další zlepšování podniku, je součástí dalších metod jako je Lean management, TPM, Kaizen. Jako nástroj funguje nejen na pracovišti výroby ale také administrativy.

Historie metody 5S

Historii metody 5S můžeme datovat teoreticky už v 16. století kdy v Benátkách při stavbě lodí. V této době byla výroba lodí navržena tak aby pracovníci byli schopní postavit loď za několik hodin, kdežto dříve byla standardní doba stavby lodě několik dní.

Princip byl takový, že řemeslníci měli připravené a rozdělené všechny materiály pro stavbu. Veškeré nářadí, přípravky a pomůcky měli na určených místech, pravidla dodržovali všichni řemeslníci.

Dnešní podobu získala metoda 5S jako součást systému TPS – Toyota Production System, který vymyslel Taichi Ono po druhé světové válce jako východisko z krize automobilky Toyota. Metodu 5S zaměřil na efektivitu výroby a kvalitu výrobků. Je jednou ze základních metod LEAN filozofie.

Později se metoda 5S dostala do USA a vlivem globalizace do zbytku světa. 5S v dnešním světě znamená způsob myšlení o organizaci pracovního prostoru, bezpečnosti a kvality. Metoda 5S si klade za úkol odstranění zbytečných nepotřebných a potencionálně nebezpečných předmětů z pracoviště, systematické uspořádání pomůcek a pravidelné čištění. Cílem je pracoviště kde se nachází pouze potřebné, čisté pomůcky na místech k tomu určených. (Obr. 1.13) [21,22]

Fáze metody 5S

Seiri – Separovat

Nejdříve je třeba separovat, odstranit všechny nepotřebné předměty z pracoviště. To zahrnuje techniku, zařízení, nástroje a všechny další předměty, pro jejichž užití není pracoviště určeno. Někdy se pro toto používá červená nálepka, kterou pracovníci označí

veškeré předměty, které nepoužívají pro svoji práci. Následně jsou všechny označené předměty zlikvidovány či umístěny na odpovídající pracoviště.

Seiton – Systematizace, uspořádání

Druhý krok má za úkol vytvořit systematické uspořádání, které bude na pracovišti dodržováno. Každý nástroj či předmět tak dostane svoje označené místo. Nástroje by měli být uspořádány tak aby ty nejpoužívanější byly umístěn co nejbliže pracovní pozici člověka, méně používané nástroje budou umístěny dále. Rozmístění nástrojů může být označeno pomocí stínování, cedulek, štítků, vodorovných značení.

Seiso – Čištění

Třetí krok spočívá v opravě a pravidelném čištění všech nástrojů. Mělo by se opravit vše co je nefunkční nebo rozbité. Čištění znamená také údržbu strojů

Seiketsu – Standardizace

Standardizace znamená neustále a opakované zlepšování organizace práce, uspořádání pracoviště a udržování čistoty. Zahrnuje i upravenost pracovníků a hygienu. Cílem je zlepšení pracovního prostředí, aby bylo možné pracovat rychle, kvalitně a efektivně.

Shitsuke – Sebedisciplína

Vytvoření vhodných pracovních návyků, využití periodických školení. Zejména vedoucí zaměstnanci by měli jít příkladem, udržovat informovanost podřízených o firemních pravidlech, vytvořit v nich návyky již od nástupu na pracoviště. Má za úkol také vylepšovat a dodržovat standardy. [15,16]



Obr. 1.12 Metoda 5S

Zdroj: [21]

2 Zpracování analýzy současného stavu v používání manipulační techniky na překladišti

2.1 Představení společnosti ČSAD Hodonín a.s.

Společnost ČSAD Hodonín a.s. je česká dopravní firma s dlouholetou historickou tradicí. Historie novodobé firmy ČSAD Hodonín a.s. se píše od roku 1995, kdy se transformovala na akciovou společnost s tehdejšího státního podniku v rámci II. vlny kuponové privatizace. ČSAD Hodonín a.s. je společnost s čistě českou vlastnickou strukturou.

Základní údaje o společnosti:

Sídlo: Brněnská 3883/48, 695 01 Hodonín

Právní forma: Akciová společnost

Předmět podnikání:

Opravy silničních vozidel

Klempířství a oprava karoserií

Malířství, lakýrnictví a natěračství

Výroba, obchod a služby neuvedené v přílohách 1 až 3 živnostenského zákona

Poskytování nebo zprostředkování spotřebitelského úvěru

Silniční motorová doprava-nákladní provozovaná vozidly nebo jízdními soupravami o největší povolené hmotnosti přesahující 3,5 tuny

Prodej kvasného lihu, konzumního lihu a lihovin

Distribuce pohonných hmot

Všechny rozhodující činnosti související s poskytováním služeb zákazníkům jsou certifikovány systémem managementu kvality podle normy ISO 9001:2008 a certifikát v oblasti zjednodušených celních postupů AEO, což ověřuje pravidelný audit prováděný zahraničními společnostmi.

Podstatou kvality v ČSAD Hodonín a.s. je zajistit kvalitu poskytovaných služeb, které uspokojí předem definované potřeby našich zákazníků.

Z hlediska organizačního je firma rozdělena do samostatných spolupracujících úseků, které se dále dělí na střediska.

2.1.1 Divize společnosti

Přeprava zásilek systémem Toptrans

ČSAD Hodonín a.s., jako člen systému Toptrans, provozuje překladiště kusových zásilek Toptrans v Brně a depo Toptrans v Hodoníně. V následujících kapitolách této práce se budu dále věnovat této činnosti, neboť ta je předmětem mé diplomové práce. Do rámce této činnosti patří také doplňková činnost skladování a provoz kanceláří celní deklarace v Brně a Hodoníně.

Mezinárodní kamionová přeprava (MKD)

ČSAD Hodonín provozuje kamionovou dopravu prostřednictvím vlastních vozidel, kterých vlastní aktuálně 95. Jedná se o vozidla o hmotnosti 32t. Prostřednictvím těchto vozidel firma operuje téměř po celé Evropě, zejména pak v Rakousku. V Rakousku současně vlastní dceřinou společností zabývající se kamionovou dopravou.

Oprávenství a servis nákladních vozidel (OPR)

Oprávenství a servis vozidel má svoji základnu v Hodoníně, v areálu firmy a dále také v Chabařovicích. Společnost je certifikovaným autorizovaným servisem vozidel DAF.

Prodej a servis vozidel Kia a Citroen (CaK)

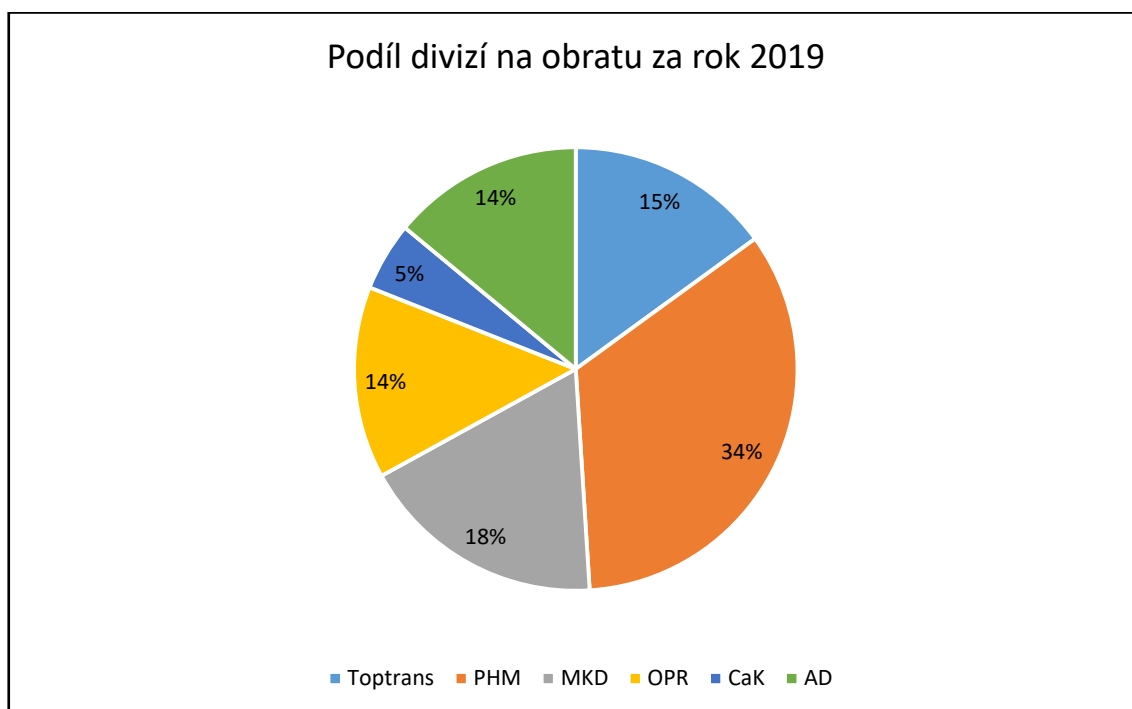
Ve svém sídle v Hodoníně společnost provozuje již několik let autosalony prodeje vozidel Kia a Citroen a také autorizovaný servis těchto značek vozidel.

Velkoobchod s PHM a síť čerpacích stanic (PHM)

Činností, která je největší v rámci co do objemu obrátu ve firmě je Velkoobchod s pohonnými hmotami a provoz sítě čerpacích stanic v Hodoníně, Brně, Veselí nad Moravou a Velké nad Veličkou.

Autobusová doprava (AD)

Další již tradiční historickou činností firmy ČSAD Hodonín a.s. je provozování Autobusové dopravy. V současné době je společnost provozovatelem autobusové dopravy v rámci IDS JMK pro oblast Hodonínska, Veselska, Pohořelicka, Znojemska a Moravského Krumlova.



Graf 2.1 Obrat společnosti
Zdroj: Vlastní zpracování

Firma má aktuálně k 30.4.2020 523 zaměstnanců. Obrat firmy se pohybuje ročně okolo 1,4 mld CZK.

Společnost je členem několika oborových svazů a organizací na jejichž činnosti se aktivně podílí. Mezi tyto organizace patří například Svaz spedice a logistiky ČR, Česká logistická asociace o.p.s., Hospodářská komora ČR nebo sdružení dopravců ČESMAD Bohemia a další.

Základní poslání a vize firmy

Vedení firmy klade důraz na 2 základní oblasti při spolupráci s obchodními partnery. V průběhu každé spolupráce s klienty je cílem společnosti neustálé zlepšování, zvyšování efektivity a kvality procesů.

S klienty proto probíhají pravidelné vzájemné hodnocení spolupráce, kde jsou vyhodnocovány KPI ukazatele mezi které patří např. podíl reklamací včetně analýzy jejich příčin (včasnost doručení, kompletnost zásilky, apod.). Následně jsou stanovena případná nápravná opatření a další postupy a směry ve vzájemné spolupráci na další období. Tato činnost vede k vyšší optimalizaci efektivity a současně k neustále se zvyšující kvalitě poskytovaných služeb

Aktuální situace ve firmě

Protože se v současné době téměř všechny dopravní firmy se potýkají s několika zásadními problémy a není tomu jinak ani u ČSAD Hodonín a.s., rád bych na tomto místě zmínil alespoň některé z nich.

Jako první a z mého pohledu nejdůležitější je dlouhodobý nedostatek pracovních sil v oblasti dopravy a logistiky. Mám na mysli zejména pozici řidiče a skladového manipulanta.

Jedná se o pozice, které jsou na trhu práce velmi nedostatkové. Nedostatek kvalifikovaných pracovníků vede v mnohých firmách k využívání zahraničních pracovních sil. Tento směr byl nevyhnutelný i u ČSAD Hodonín, kde pracují zahraniční pracovníci zejména na pozici řidiče mezinárodní kamionové dopravy.

Názory odborníků na příčiny tohoto problému jsou velmi obdobné, je to zejména složitější možnost získání kvalifikace řidiče a profesního průkazu než dříve, kdy toto bylo součástí povinného vojenského výcviku. V současné době proto zaznamenáváme také výrazný trend stárnutí populace kategorie řidičů. Firmy se snaží tuto mezeru sanovat spoluprací s potenciálními zájemci o pozici řidiče již při jeho studiu na škole. Následně je zájemci o toto povolání uhrazena potřebná kvalifikace firmou. Poté kvalifikovaný řidič profesionál vykonává toto povolání pro firmu, která mu náklady na kvalifikaci uhradila. Touto cestou jde v posledních letech i ČSAD Hodonín a.s.

Situace v této oblasti není jednoduchá i z důvodu neustále se zvyšující základní mzdy garantované státem.

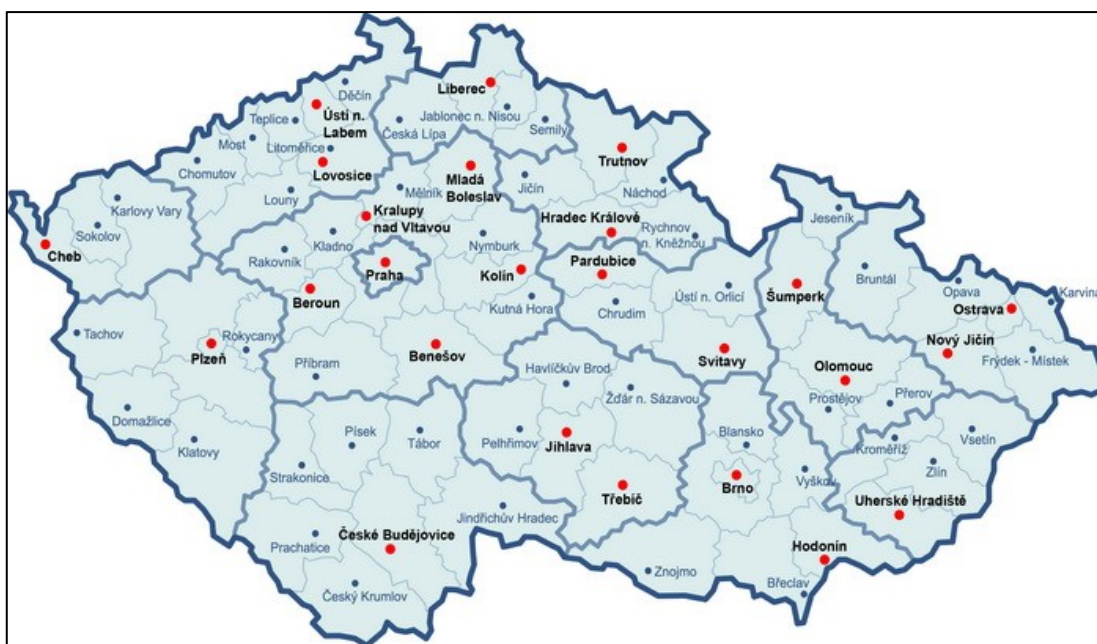
Dalším současným trendem a aspektem v oblasti dopravy a logistiky je Průmysl 4.0 a jeho vliv na oblast logistiky. Firmy se musí neustále přizpůsobovat těmto trendům a následovat je, tak aby udržely své postavení na trhu. Již běžně se setkáváme s AGV vozíky, s automatizovanými sklady a dalšími prvky a technologiemi, které dopravní firmy implementují. Blíže se o těchto technologiích zmiňuji ve druhé kapitole diplomové práce.

2.2 Divize Toptrans

Moje Diplomová práce se soustředí na oblast překladiště Toptrans, proto se níže věnuji podrobněji tomuto úseku společnosti a uvádím několik základních informací a dat.

System přepravy kusových zásilek Toptrans jako takový vznikl již v roce 1993 a postupem času se Toptrans stal pro mnoho zákazníků partnerem pro přepravu jejich zásilek v ČR a na Slovensku.

V České republice tvoří síť Toptrans 25 dep (Obr. 2.1) a na Slovensku dalších 7 středisek. Ročně systém Toptrans přepraví více než 10 milionů zásilek (zdroj: www.toptrans.cz)



Obr 2.1 Síť poboček Toptrans v ČR
Zdroj: [9]

Služby systému Toptrans

Mezi nákladní služby patří samozřejmě přeprava. Systém Toptrans se soustřeďuje zejména na přepravu kusových zásilek a to po celé ČR i SK do 24 hodin (dodací lhůta začíná běžet od 18:00 hodin v den převzetí zásilky). Mezi zákazníky najdeme jak fyzické osoby, tak firmy (B2B i B2C a také C2C). Toptrans také poskytuje celou škálu dalších služeb, kterými doplňuje komplexní nabídku logistiky pro své zákazníky. Mezi další služby patří skladování a manipulace se zbožím, celní služby nebo další služby s přidanou hodnotou jako je např. služba Top Comfort nebo Top Comfort Plus, kde se jedná o donášku až za dveře bytu, včetně rozbalení zásilky. Toptrans zabezpečuje také služby, jako jsou svozy vratných obalů (palet, kegelů apod.), případně svozy vadných spotřebičů včetně zabezpečení jejich ekologické likvidace na sběrném dvoře. Dále bych rád zmínil zákazníky hojně využívaný režim doručení Top time, kdy zákazník obdrží objednanou zásilku do 12:00 hodin druhého dne nebo tzv. doručení Top privat, kdy je zásilka doručena v podvečerních hodinách. [Kompletní seznam služeb – Příloha A]

Překladiště Toptrans Brno

ČSAD Hodonín a.s. je členem systému Toptrans téměř od svého počátku od roku 1995. Toto překladiště leží v areálu CTParku Brno South a svoji polohou je strategické zejména pro překládku zásilek na Slovensko.

Toto překladiště zabezpečuje jak svoz tak rozvoz zásilek pro okresy Brno město, Brno venkov a Vyškov. Současně slouží brněnské překladiště jako centrální překladiště pro Slovenskou republiku.

K datu 30.4.2020 zde pracuje celkem 75 zaměstnanců, kdy z toho to je 36 skladových operátorů, 4 řidiči, 8 dispečerů, 8 pracovníků zákaznického servisu a další pracovníci reklamací, fakturace a administrativní podpory. Současně toto překladiště zaměstnává 65 externích řidičů. Jedná se jak o řidiče svozu, rozvozu zásilek tak o řidiče nočních linek které pendlují mezi depy a překladišti.

Depo Toptrans Hodonín

Depo Toptrans Hodonín provozuje také firma ČSAD Hodonín a.s. a toto depo obsluhuje oblast okresu Hodonín a Břeclav. Zde je plocha 2260 m². Pracuje zde 53 zaměstnanců včetně 28 řidičů, kteří na tomto depu jsou současně zaměstnanci ČSAD Hodonín a.s.

Činnosti překládky

Pro zajištění provozu překladiště Toptrans Brno jsou důležité především skladové operace uskutečňované pomocí manipulační techniky, které se věnují v praktické části diplomové práce. Zboží se na překladišti neskladuje, ale pouze jím prochází, jedná se o tzv. cross-docking (překládku).

Distribuční vozidla smluvních partnerů podniku denně obstarávají dodávku zboží k zákazníkům v atrakčním obvodu překladiště. Mezi 15 h a 18 h se vracejí směrem k překladišti, kdy rovněž sváží zboží od zákazníků, které bude následující den distribuováno na jiném místě v ČR, nebo SR.

Od 18h do 6h probíhá třídění a expedice svezeného zboží do směrů určených dle lokality koncových – doručovacích dep. V tuto dobu je zároveň plněna funkce překladiště, protože probíhá příjem zásilek svezených moravskými depy systému Toptrans, zásilky se třídí a konsolidují směrem k doručovacím depům včetně samotného překladiště.

Wykládka

Takzvaně příjem zboží, jeho provedení je závislé na technických možnostech vozidla použitého pro přepravu, místě vykládky a manipulační technice. V systému Toptrans jsou pro přepravu zboží používána vozidla jak s nosností do 3.5 t tak i nad 3.5 t, všechna vozidla jsou vybavena hydraulickou plošinou a nástavbou umožňující vjezd VZV. Překladiště i koncová depa jsou vždy vybaveny zvedacím můstkem umožňujícím vykládku a VZV vybavené volným zdvihem, díky kterému lze zboží zvedat a pokládat uvnitř nákladového prostoru.

Třídění

Po vyložení je zboží tříděno pomocí skenování, kdy je každá zásilka opatřena 2D čárovým kódem s informací o doručovacím depu. Podle umístění doručovacího depa je pak každá zásilka umístěna na příslušné lokaci ve skladu, kde se zboží konsoliduje.

Třídění pomoci skenerů je realizováno u každé zásilky přijaté na sklad. Má také za úkol identifikovat zboží v informačním systému.

Konsolidace

Konsolidací neboli sdružováním zásilek, systém Toptrans dosahuje efektivního využití vozidel. Při konsolidaci zboží se bere v potaz především lokalita příjemce zboží, hmotnost a rozměry. Na překladišti se konsoliduje zboží pro koncová depa na Moravě a pro překladiště na území SR.

Nakládka

V podstatě jde o opak vykládky, zboží se tedy přesunuje pomocí zvedacího můstku a VZV z překladiště na ložnou plochu vozidla. Využívá se zvedacích můstků, které umožňují přímé najetí na ložnou plochu vozidla, tento způsob nakládky je časově a prostorově efektivní. Před nakládkou se zboží opět skenuje, aby byla zajištěna sledovatelnost zboží na cestě.

2.3 Analýza současného stavu

Pro výzkumnou část diplomové práce jsem si za cíl zvolil optimalizaci manipulační techniky na překladišti. Tento cíl jsem se rozhodl splnit ve společnosti ČSAD Hodonín a.s. – divize Toptrans Brno pomocí dvou úkolů.

Prvním úkolem je zjistit jaká manipulační technika je na překladišti užívána a za pomoci SWOT analýzy navrhnout optimalizaci. Druhým úkolem je zjistit, jak je manipulační technika na překladišti umístěna a za pomoci metody 5S navrhnout optimalizaci.

2.3.1 Technické parametry překladiště a manipulovaných jednotek

Pro pochopení proč jsou užívány právě VZV vozíky na překladišti systému Toptrans Brno, je důležité pochopit, prostory pro provoz systému a co se vlastně manipuluje. Pro překladiště jsou důležité prostory s dostatečným množstvím nakládacích můstků, široký prostor pro třídění zboží a regálový systém pro uskladnění archívu. Budova překladiště má světlou výšku 10.5 m, je složena modulovým systémem 12 m x 24m. Celková skladová plocha překladiště činí 7134 m², kanceláři 490 m² a sociálních zařízení 441 m². Překladiště je tvořeno volnou plochou pro třídění zboží a nakládacími můstky s nosností 5t v počtu 21 ks.

Manipulace při příjmu, skladování a výdeji provádějí zaměstnanci skladu v souladu s pracovní instrukcí: K vykládce a nakládce materiálu z ložných ploch nákladních automobilů, návěsů a přívěsů lze použít i motorových vysokozdvížných vozíků, ale jen u těch vozidel, které mají nosnost min 5 000 kg, při čemž celková hmotnost motorového vozíku nesmí přesáhnout polovinu nosnosti loženého vozidla. Motorové vozíky smí vjíždět na ložné plochy nákladních vozidel, které jsou k tomuto účelu dostatečně nebo speciálně vyztuženy, zabrzděny a zaklínovány. Při výškovém rozdílu sklonu rampy a vozidla nad 12% se motorový vozík nesmí použít. Pro přemostění rozdílu mezi rampou a ložným prostorem vozidla se musí použít vyrovnávací můstek.

Manipulované jednotky

Z podnikových interních statistických dat a mojí praxe jsem získal informace o množství zboží, které projde přes překladiště. Zboží se skládá z manipulačních jednotek I. řádu, které jsou však umístěny na palety, tedy manipulační jednotky II. řádu. Pro rychlé

přemístění palet jsou vhodné nízkozdvížené i vysokozdvížené vozíky. Vzhledem k charakteru přijímaných zásilek do systému Toptrans jsou na všech depech a překladištích využívány výhradně vysokozdvížené vozíky z důvodu, měnící se obsazenosti plochy a rozměrům zboží.

Převážná část podeje je manipulována přes nakládací můstky, asi 7% zásilek je manipulováno na ploše před skladem pomocí nůžkové rampy a elektrického VZV.

K pochopení interních dat vysvětlím některé pojmy:

Podej – jde o veškeré zboží, které je na překladišti a pochází od zákazníků v atrakčním obvodu překladiště.

Dodej – jde o veškeré zboží, které je z překladiště distribuováno k zákazníkům a pochází od zákazníků z České Republiky a Slovenské Republiky.

Tranzit – jde o veškeré zboží, které je pouze překládáno. Toto zboží nepochází, ani se nerozváží v atrakčním obvodu překladiště.

Přepravní list (PL) – dokument, který nese informaci o přepravě nákladu, místo odeslání, doručení, váhu, počet kusů v jedné zásilce atd.

Tab. 2.1 Objemy překladiště za rok 2019

	PODEJ	DODEJ	TRANZIT
PL	15388	10341	15574
KS	47275	20893	30214
KG	850000	648000	1079000
PAL	8549	4924	7079

Zdroj: Vlastní zpracování

Tab. 2.2 Statistická data za rok 2019

	PODEJ	DODEJ	TRANZIT	PRŮMĚR
KS/PL	3,1	2,3	2,6	2,7
KG/PL	55	63	65	61,0
KG/KS	18	31	24	24,3
PL/PAL	1,8	2,1	2,2	2,0

Zdroj: Vlastní zpracování

Ze statistických dat vyplývá, že na paletách je průměrně zboží ze dvou přepravních listů, to znamená celkem 122 kg + váha palety. Toto je pro volbu manipulační techniky směrodatné.

2.4 Současný stav manipulační techniky na překladišti

V současné době je na překladišti vykonáván pohyb zboží dvojitým způsobem. Prvním způsobem je manipulace se zbožím pomocí ručně vedených paletových vozíků a rudlů, tento způsob se využívá u zboží typu manipulačních jednotek I. řádu, kterých je z celkového objemu pouze 5-7%.

Druhým typem manipulační techniky je vysokozdvizný vozík (VZV), který je vhodný pro 93-95% zboží na překladišti. Využívá se celkem osmi čtyřkolových elektrických vysokozdvizných vozíků Jungheinrich EFG318k, celkem sedm VZV je v provedení se zdvihovým zařízením duplex a pouze jeden VZV je osazen variantou triplex, pro nahodilou práci v archívu v počtu několika hodin ročně. Protože, vysokozdvizné vozíky manipulují se značným procentem zboží na překladišti, budu se dále ve své diplomové práci věnovat právě jim.

Technické parametry VZV Jungheinrich EFG318

Jungheinrich EFG 318k je elektrický čtyřkolový vysokozdvizný vozík s pohonem předních kol se 2 motory.

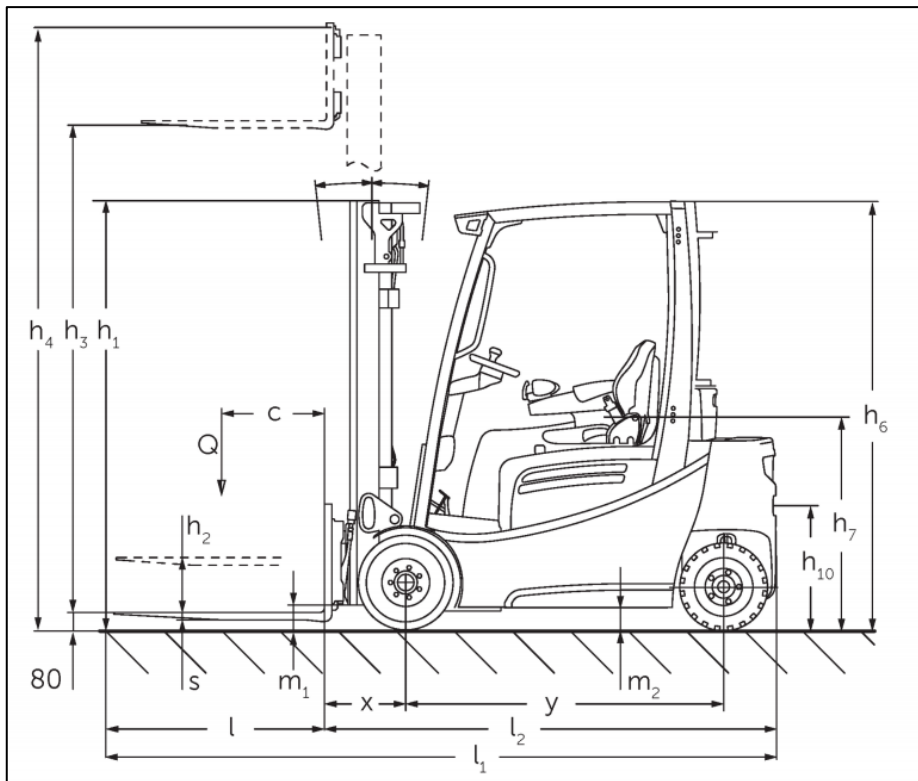
Provedení se zdvihovým zařízením Duplex (obr. 2.2)

Nosnost / náklad:	Q = 1.800 kg
Hmotnost vč. baterie:	3.159 kg
Těžiště břemene:	c = 500 mm

Výška ochranné stříšky (kabina):	h6 2.040 mm
Délka vidlí:	l = 1.150 mm
Rozvor kol:	1.400 mm
Celková šířka:	1.060 mm
Provedení sloupu:	Zdvihové zařízení Duplex
Zdvih:	h3 = 3.300 mm
Stavební výška při spuštěném sloupu:	h1 = 2.172 mm
Volný zdvih:	h2 = 1.530 mm
Stavební výška při zdvihnutém sloupu:	h4 = 3.942 mm
Sklon zdvihového zařízení dopředu/dozadu:	7 ° / 7 °
Motor pojezdu:	4,5 kW S2
Motor zdvihu:	11,5 kW S3
Trakční olověná baterie 48V:	625 Ah

Provedení se zdvihovým zařízením Triplex

Zdvih:	h3 = 4.640 mm
Stavební výška při spuštěném sloupu:	h1 = 2.112 mm
Volný zdvih:	h2 = 1.470 mm
Stavební výška při zdvihnutém sloupu:	h4 = 5.282 mm
Sklon zdvihového zařízení dopředu/dozadu:	7 ° / 5 °



Obr 2.2 Technický náčrt VZV
Zdroj: [9]

2.4.1 Bezpečnost manipulační techniky

Pro zajištění bezproblémového fungování techniky je třeba, aby probíhala pravidelná kontrola odborným servisem 1x ročně a denní kontrola vedoucím pracovníkem.

Kontrola VZV před jízdou:

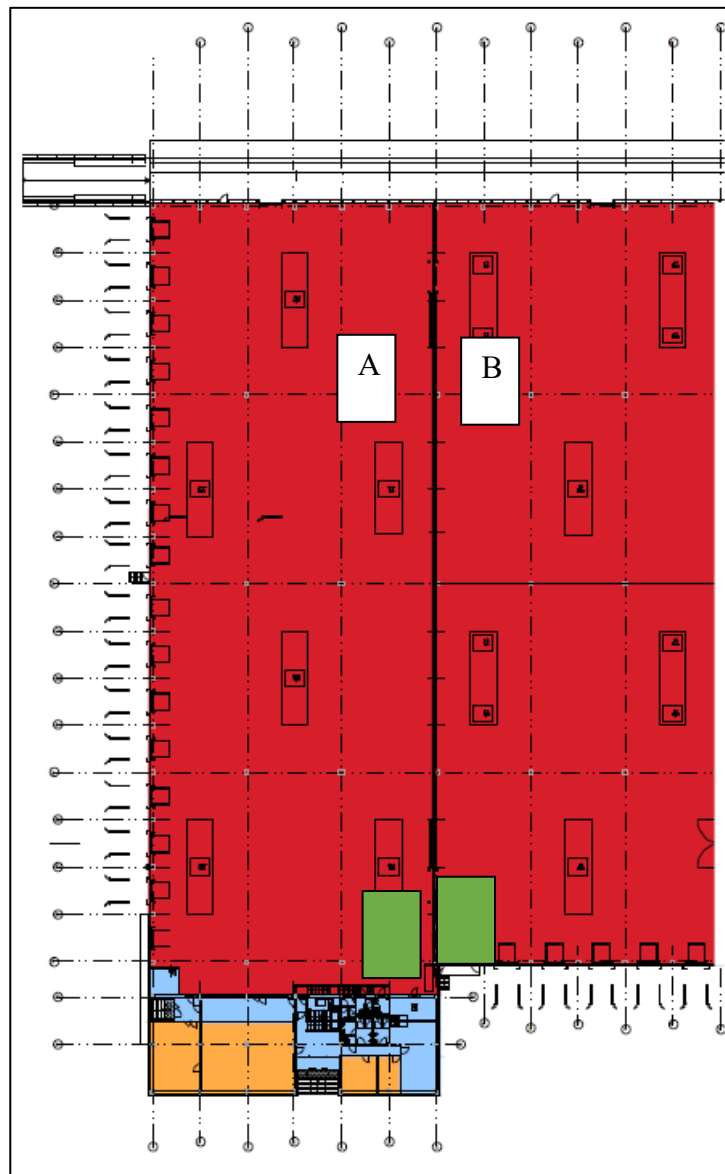
- vizuální kontrola úniku oleje,
- kontrola stavu a funkce bezpečnostních pásů,
- kontrola pneumatik, včetně dotažení matic kol,
- kontrola brzdového systému,
- kontrola přídavného zařízení,
- kontrola stavu nabití baterie, množství destilované vody, čistota kontaktů,
- očištění vozíku od prachu a jiných nečistot,
- vizuální kontrola stavu karoserie.

Pracovník provádí kontrolu, aby se minimalizovalo riziko vzniku škody vlivem nevyhovujícího stavu manipulační techniky. Mezi časté závady patří poškození

hydraulických hadic zdvihacího mechanismu, nečistota na olověné baterii nebo poškozené označení VZV.

2.5 Analýza stavu umístění techniky v prostorách překladiště

Vysokozdvizné vozíky jsou rozmístěny ve dvou halách. Možnost údržby je pouze při střídání směn, protože sklad funguje v třísměnném provozu. Pracovník by na konci směny měl uvést stroj do stavu, v jakém byl při převzetí. To znamená s vyměněnou, nabitou baterií, bez závad, s čistým místem pro řidiče. Stroj musí být odstavený na vyhrazeném místě, kde si pracovník nové směny může stroj zkontrolovat, případné neshody nahlásit vedoucímu. Použitou baterii pracovník vymění za nabitou a zapojí ji na nabíječku. Pracovník má v případě potřeby, k dispozici nástroje pro čištění a údržbu stroje v hale A. VZV 1-4 jsou odstavovány v hale A a VZV 5-8 v hale B (zeleně vyznačeno). (Obr. 2.3)



Obr 2.3 Půdorys překladiště
Zdroj: [9]

2.6 SWOT analýza manipulační techniky

Pomocí SWOT analýzy se zaměřím na zhodnocení vhodnosti používaných VZV vzhledem k manipulovaným jednotkám na překladišti a technickým parametrům překladiště.

Tab 2.3 SWOT analýza manipulační techniky

SWOT analýza	Slabé stránky (Weaknesses)	Silné stránky (Strengths)
Příležitosti (Opportunities)	Rozmístění VZV ve dvou částech haly může být neefektivní z důvodu nadbytečného času a přejezdů.	Vhodnost pro majoritní procento manipulovaných zásilek. Možnost využití i v případě manipulace těžších zásilek.
Ohrožení (Threats)	Vysoká hmotnost VZV může mít za následek vyšší opotřebení nakládacích můstků a distribučních vozidel.	Vysoká nosnost VZV pro manipulaci s lehkými zásilkami, pravděpodobně ekonomicky neefektivní.

Zdroj: Vlastní zpracování

Z mojí praxe vím, že zaměření systému Toptrans na kusové zásilky se nijak výrazně nemění a není předpoklad, že by se v následujících letech výrazně změnila parametry manipulovaného zboží. Ze SWOT analýzy vyplývá, že VZV jsou vzhledem k manipulovanému zboží naddimenzované jejich nosností, která je způsobena konstrukčními vlastnostmi VZV. Jedná se ty o vlastnost VZV, za kterou podnik vynakládá finanční prostředky, které mohou být uspořeny.

Analýza slabých a silných stránek

Slabé stránky

První zjištěná slabá stránka ve SWOT analýze popisuje jako příležitost pro zlepšení rozmístění manipulační techniky ve dvou skladech. Tato koncepce umístění není z pohledu metody 5S optimální a může vést k plýtvání peněžních prostředků podniku, kvůli delší docházkové vzdálenosti pro zaměstnance. Vhodnější umístění míst údržby

by také mohlo mít sekundární pozitivní vlivy na podnik, je to například zvýšení bezpečnosti, nebo přehlednější situace ve skladu.

Druhou zjištěnou slabou stránku lze zároveň nazvat jako ohrožení podniku ve smyslu možného vzniku rizika poškození nakládacích můstků, nebo distribučních vozidel vlivem vysoké hmotnosti manipulační techniky. Toto ohrožení pravděpodobně není v tomto okamžiku aktuální, avšak v budoucnu by mohlo přinést nemalé náklady na opravy a zátěž pro podnik.

Silné stránky

Jako silnou stránku podniku v oblasti manipulační techniky je fakt, že divize Toptrans dlouhodobě spolupracuje s renomovaným výrobcem a distributorem – společností Jungheinrich, která se na českém trhu řadí k těm nejlepším ve svém oboru. Aktuálně má podnik k dispozici ve formě operativního leasingu osm VZV, které jsou pro zásilky manipulované v systému Toptrans dle mého názoru naddimenzované svojí nosností. Tuto skutečnost lze brát jako handicap pokud se zaměříme pouze na ekonomický dopad této volby. Avšak v širším pohledu na společnost ČSAD Hodonín a.s. lze brát nosnost VZV jako příležitost, např. jako rezervu pro využití ve skladové logistice, kde lze předpokládat vyšší hmotnosti paletizovaného zboží. Vhodnější volba manipulační techniky by mohla pro divizi Toptrans přinést nižší náklady na pronájem a servis VZV.

3 Zpracování návrhu na optimalizaci používané manipulační techniky na překladišti

V předchozí kapitole jsem provedl analýzu představeného překladiště a manipulační techniky. Nyní bych se rád věnoval zhodnocení analýzy, proto jsem zvolil dle mého názoru dva, dle mého názoru, nejhlubší problémy.

1. naddimenzované VZV s nosností až 1800 kg, kde se zaměřím na otázku, zda by nebylo možné využít VZV s nižší nosností a z toho plynoucí finanční úsporu pro podnik,
2. aplikace metody 5S a návrh na efektivnější umístění místa pro údržbu a dobíjení baterií VZV. V tomto případě také vyhodnotím, zda by mělo sjednocení místa údržby pozitivní ekonomický efekt pro podnik.

3.1 Optimalizace typu manipulační techniky

Ze získaných dat vyplývá, že užívané vysokozdvížné vozíky jsou naddimenzovány z pohledu nosnosti. Průměrná manipulovaná jednotka II. řádu má hmotnost 122 kg, zatímco VZV mají nosnost 1800 kg. Zde nelze říci, že by byla technika zvolena úplně špatně, protože dle interního nařízení systému Toptrans lze přepravovat zásilky hmotnosti až 1500 kg / paleta. Z tohoto důvodu navrhuji využití o jeden řád nižší modelové řady VZV.

Jako příklad jsem zvolil VZV EFG316k od společnosti Jungheinrich, se kterou podnik dlouhodobě spolupracuje v oblasti manipulační techniky. VZV EFG 316k splňuje všechny podmínky pro nasazení na překladišti. Má totožný výkon a zdvih zvedacího zařízení se liší v řádu centimetrů. Liší se však maximální nosností, ta činí 1600 kg. Další výhodou je nižší celková hmotnost vozíku, který tak bude méně zatěžovat zvedací můstky a vozidla. V další kapitole se budu věnovat ekonomickému zhodnocení tohoto návrhu.

Technická specifikace Jungheinrich EFG 316k

Jungheinrich Elektrický čelní čtyřkolový vysokozdvizný vozík s pohonem předních kol se 2 motory EFG 316k [Kompletní specifikace – Příloha B]

Provedení se zdvihovým zařízením Duplex

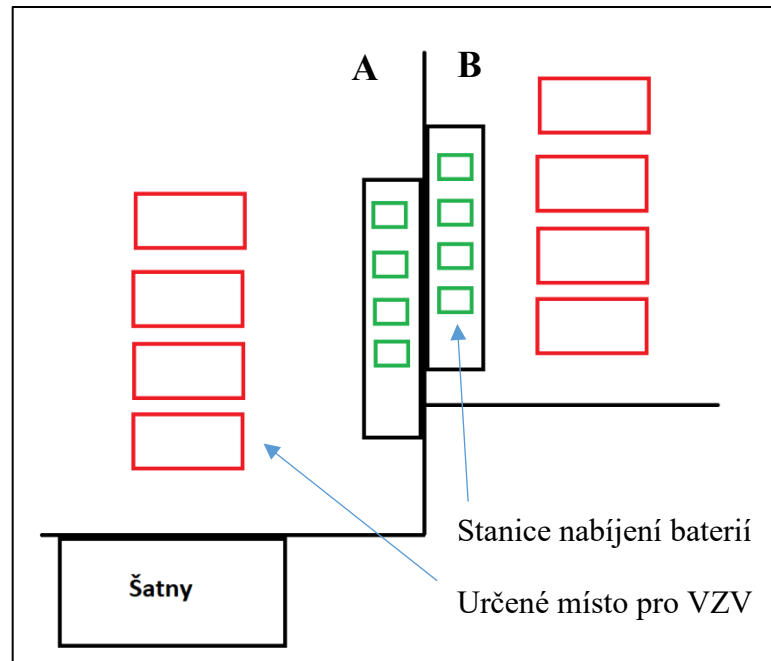
Nosnost / náklad:	Q = 1.600 kg
Hmotnost vč. baterie:	2.994 kg
Těžiště břemene:	c = 500 mm
Výška ochranné stříšky (kabina):	h6 = 2.040 mm
Délka vidlí:	l = 1.150 mm
Rozvor kol:	1.400 mm
Celková šířka:	1.060 mm
Provedení sloupu:	Zdvihové zařízení Duplex
Zdvih:	h3 = 3.300 mm
Stavební výška při spuštěném sloupu:	h1 = 2.165 mm
Volný zdvih:	h2 = 1.575 mm
Stavební výška při zdvihnutém sloupu:	h4 = 3.890 mm
Sklon zdvihového zařízení dopředu/dozadu:	7 ° / 7 °
Motor pojezdu:	4,5 kW S2
Motor zdvihu:	11,5 kW S3
Trakční olověná baterie 48V:	625 Ah

Provedení se zdvihovým zařízením Triplex

Zdvih:	h3 = 4.640 mm
Stavební výška při spuštěném sloupu:	h1 = 2.105 mm
Volný zdvih:	h2 = 1.515 mm
Stavební výška při zdvihnutém sloupu:	h4 = 5.230 mm
Sklon zdvihového zařízení dopředu/dozadu:	7 ° / 5 °

3.2 Aplikace metody 5S

Pro údržbu a předání VZV jsou nyní určena dvě místa, každé místo obsahuje nástroje pro údržbu a bateriový management.



Obr. 3.1 Umístění lokací pro VZV ve skladu
Zdroj: Vlastní zpracování

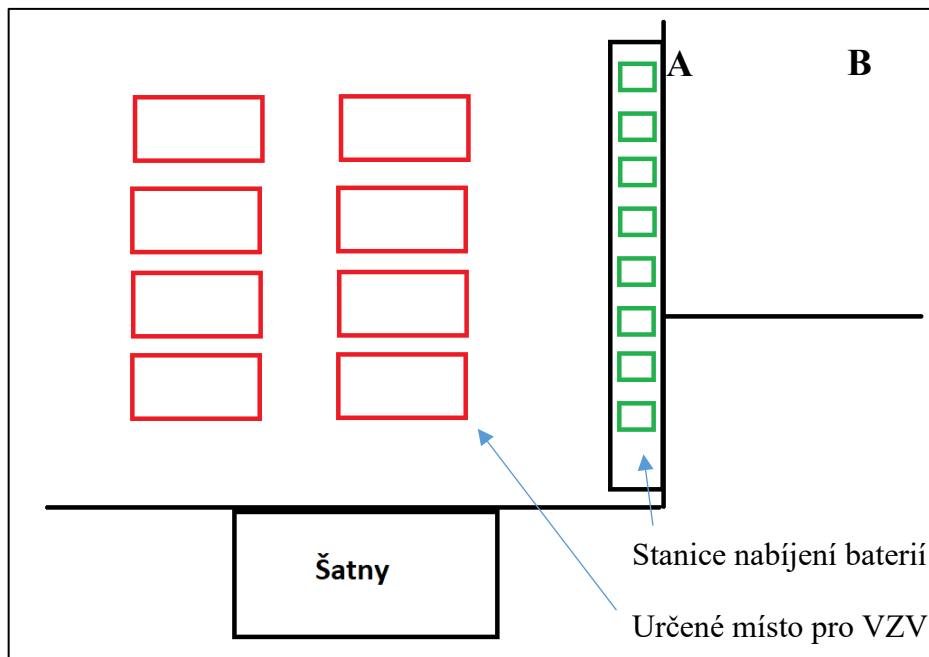
Z obrázku 7.1 je zřetelné, že obě dvě místa nejsou příliš vzdálena, nicméně umístění pracoviště A je z hlediska umístění v rámci celého skladu výhodnější svojí blízkostí k šatnám a VZV jsou blíže k 75% z počtu všech nakládacích můstků. Místo pro nabíjení je tvořeno policovým regálem, jsou zde také nástroje pro čištění vozíku. Místa jsou značena vodorovným značením na podlaze. Pracoviště jsou takto umístěna historicky, kdy v hale B byla provozována jiná činnost. V rámci vlastního návrhu se pokusím navrhnout optimalizaci a následné vyčíslení ekonomického přínosu pro podnik.

Vzhledem k možnostem přesunu stanoviště z haly B do haly A navrhuji nový dispoziční plán (Obr. 7.2). Očekávám, že toto řešení přinese následující ekonomické přínosy:

1. zkrácení času příchodu pracovníka na stanoviště B – rozdíl 90 vteřin,
2. snížení nájezdu MTH u VZV parkovaných na stanovišti B a zkrácení času příjezdu pracovníka na stanoviště – rozdíl 30 vteřin.

Sekundární očekávané přínosy jsou:

1. zvýšení bezpečnosti, pracovník bude rychleji na stanovišti VZV,
2. rychlejší přehled o využití stanovišť,
3. rychlejší údržba stanoviště pověřeným pracovníkem – odpadá nutnost přecházení mezi halou A a B, jednotná oprava značení,
4. jednoduchá vizualizace skladu,
5. zjednodušené školení nových pracovníků.



Obr. 3.2 Navrhované umístění VZV ve skladu
Zdroj: Vlastní zpracování

4 Technicko-ekonomické zhodnocení navrhovaného řešení

4.1 Vyhodnocení SWOT analýzy

SWOT analýza poukázala na čtyři oblasti, ze kterých lze číst čtyři strategie pro zvýšení efektivity podniku. Optimalizováním manipulační techniky lze řešit:

1. SO strategie – díky dostatečné nosnosti navrhovaného typu VZV zůstane zachována příležitost manipulovat s těžkými zásilkami, které jsou v systému Toptrans nadprůměrné a méně časté,
2. WT strategie – nově navrhovaná manipulační technika má nižší celkovou hmotnost a bude tak méně opotřebovávat zvedací můstky. Snížení hmotnosti je však pro takto náročný provoz zanedbatelné,
3. ST strategie – VZV s nižší nosností má také nižší cenu, což v počtu osmi provozovaných kusů může podniku přinést značnou finanční úsporu.

V kalkulaci se pokusím porovnat stávající vynaložené prostředky a porovnat je s navrhovaným řešením. Následně určím odhadovaný finanční přínos pro podnik. Celá kalkulace je počítána jako operativní pronájem (OP), tuto variantu podnik zvolil ze strategických důvodů. Stávající ceny operativního leasingu jsem získal v rámci mého zaměstnání a ceny navrhovaného řešení, jsem získal od společnosti Jungheinrich s.r.o.

Tab. 4.1 Stávající řešení

Stávající řešení		
Typ VZV	EFG 318k	EFG 318k
Specifikace	duplex	triplex
Počet [ks]	7	1
Limit MTH / rok	2000	2000
Cena OP / měsíc	15 957 Kč	17 040 Kč
Cena Full service / měsíc	4 415 Kč	4 615 Kč
Celkem / měsíc	142 601 Kč	21 655 Kč
Celkem / rok	1 711 206 Kč	259 856 Kč
∑ roční náklad podniku	1 971 062 Kč	

Zdroj: Vlastní zpracování

Tab. 4.2 Navrhované řešení

Navrhované řešení		
Typ VZV	EFG 316k	EFG 316k
Specifikace	duplex	triplex
Počet [ks]	7	1
Limit MTH / rok	2000	2000
Cena OP / měsíc	12 400 Kč	13 068 Kč
Cena Full service / měsíc	3 780 Kč	3 980 Kč
Celkem / měsíc	113 260 Kč	17 048 Kč
Celkem / rok	1 359 120 Kč	204 576 Kč
Σ roční náklad podniku	1 563 696 Kč	

Zdroj: Vlastní zpracování

Tab. 4.3 Vyhodnocení navrhovaného řešení

Vyhodnocení	Roční náklady OP	Náklady při pětiletém OP
Stávající řešení	1 971 062 Kč	9 855 312 Kč
Navrhované řešení	1 563 696 Kč	7 818 480 Kč
Úspora - Rozdíl	407 366 Kč	2 036 832 Kč

Zdroj: Vlastní zpracování

Z dat vyplývá, že při použití VZV Jungheinrich EFG 316k by podnik mohl uspořit v nákladech operativního leasingu 407.366 Kč ročně a při pětiletém výhledu úspora činí 2.036.832 Kč. Roční úspora dosahuje dvaceti procent stávajících nákladů.

4.2 Vyhodnocení aplikace metody 5S

Pomocí principů metody 5S, které jsem popsal v teoretické části, jsem navrhnul sjednocení míst údržby a bateriová management pro VZV. Od tohoto řešení očekávám finanční úsporu mzdových nákladů na pracovníky. Úspora bude dosažena, tím že se minimalizuje plýtvání času pracovníků na docházku do haly B, kde je umístěna polovina počtu VZV. Těchto docházek se denně uskutečňuje celkem 16, protože jdou 4 pracovníci tam a zpět dvakrát denně při výměně směny. Pracuji s časem, který je potřeba na docházku ze stanoviště VZV v hale A na stanoviště v hale B, měření jsem prováděl s pomocí kolegů.

Pro kalkulaci jsem získal podklady přímo z podniku. Pracuji tedy s exaktními daty včetně mzdových nákladů včetně odvodů sociálního a zdravotního pojištění.

Tab. 4.4 Vyhodnocení aplikace metody 5S

Vyhodnocení aplikace metody 5S	
Podniková data	
Průměrný měsíční příjem	36 216 Kč
Počet VZV v hale B [ks]	4
Měsíční pracovní fond [h]	160
Počet zbytečných úkonů / den / 8 pracovníků	16
Trvání zbytečného úkonu [s]	60
Výpočet ztráty	
Náklad na pracovníka [kč/s]	0,06 Kč
Denní náklad na zbytečné úkony	60,36 Kč
Měsíční náklad na zbytečné úkony	1 207,20 Kč
Roční náklad na zbytečné úkony	14 486,40 Kč
Roční ztráta 4 pracovníci	57 945,60 Kč

Zdroj: Vlastní zpracování

Z tabulky vyplývá, že roční ztráta podniku na zbytečné úkony je 57.945 Kč. Při využití mého návrhu na přesun stanoviště z haly B, může podnik proměnit roční ztrátu na úsporu a případně ji využít k investicím.

Závěr

Cílem moji diplomové práce bylo na základě teoretických znalostí a analýzy navrhnout optimalizaci manipulační techniky na překladišti firmy ČSAD Hodonín a.s.

V úvodních kapitolách moji práce se věnuji především sumarizaci, zpracovávání informací a rešeršim informací z odborných vědeckých zdrojů a literatury. Tyto informace slouží jako teoretický základ, který je nezbytný pro praktickou část diplomové práce.

Praktická část práce je zaměřena na zpracování analýzy na základě konkrétních dat, potřebných pro finální návrh. V návaznosti na výsledky analýzy jsem stanovil 2 základní problémy v oblasti řešení manipulační techniky na překladišti. Prvním problémem, který byl zjištěn, při porovnání dat a specifikace využívané manipulační techniky byla naddimenzovanost vozíků. Druhým klíčovým problémem bylo neefektivní rozmístění manipulační techniky.

Tyto 2 palčivé problémy byly řešeny v návrhu optimalizace. Na základě získaných informací jsem navrhl pro firmu řešení a to výběrem VZV jiné specifikace, plně dostačující pro manipulaci daných zásilek a současně finančně výhodnější. Toto navrhované řešení přináší úsporu 407.366 CZK za rok. Pomocí metody 5s jsem také navrhl optimální sjednocení míst údržby a zázemí baterií pro VZV. Taktéž toto řešení přináší firmě úsporu a to v podobě 57.945CZK za rok.

Ze zhodnocení návrhu vyplývá, že první návrh má pro podnik jednoznačný významný přínos, a jeho implementace přinese firmě zásadní finanční úsporu a tento návrh by měl být realizován co nejdříve. Druhý návrh může mít přínos na první pohled zanedbatelný, ale podle mého názoru s sebou nese další sekundární pozitivní dopady a to například benefit z pohledu zvýšení bezpečnosti zaměstnanců, nebo zpřehlednění rozmístění technologií v překladišti.

Seznam zdrojů

- [1] PERNICA, Petr. Logistický management: teorie a podniková praxe. Vyd. 1. Praha: Radix, 1998, 660 s. ISBN 80-86031-13-6
- [2] KLAPITA, Vladimír a Ján LIŽBBETIN. Sklady a skladovanie, ZU v Žiline, Žilina: ŽU v Žilině, 2010. ISBN 978-80-554-0278-9.
- [3] HAVLÍČEK, Karel. Management & controlling: malé a střední firmy. Praha: Vysoká škola finanční a správní, 2011. Eupress. ISBN 9788074080562.
- [4] KOCH, Richard. The 80/20 Principle, The secret of achieving more with less. Finland by Werner Soderstorm Oy, 1998. ISBN: 1-85788-167-2
- [5] ŠOLC, Ladislav. Logistika. České Budějovice: Vysoká škola technická a ekonomická v Českých Budějovicích, 2010, 1 CD-ROM. ISBN 978-80-87278-55-0
- [6] Regálové systémy | STILL Česká republika. Vysokozdvížené vozíky STILL | STILL Česká republika [online]. Copyright © STILL ČR spol. s r.o. [cit. 03.05.2020]. Dostupné z: <https://www.still.cz/intralogisticke-systemy/regalove-systemy.html>
- [7] STRAKOŠ, Vladimír. Převážní a manipulační prostředky I. Přerov: Vysoká škola logistiky, 2015. ISBN 978-80-87179-41-3.
- [8] Fedorko, Gabriel. Přednášky z předmětu MMP. VŠLG, 2018.
- [9] Podnikové materiály ČSAD Hodonín a.s.
- [10] Nové námořní kontejnery Iso 20' - ISO 20' - Námořní kontejnery. Logismarket, Průmyslový katalog: logistika, skladování, obaly, průmyslové vybavení [online]. Copyright © 2000 [cit. 12.05.2020]. Dostupné z: <https://www.logismarket.cz/containex/nove-namorni-kontejnery-iso-20/1041309976-p.html>
- [11] Barge, Rush, Vessel, Nature, Boat, Ship, Coal, - Totally Free Images [online]. Dostupné z: <https://www.pixcove.com/barge-rush-landscapes-vessel-nature-boat-ship-coal-petroleum-nature-energy-canal-waterway-vigor-water/>
- [12] STRAKOŠ, Vladimír a Libor KAVKA. Převážní a manipulační prostředky II. Přerov: Vysoká škola logistiky, 2016. ISBN 978-80-87179-43-7.

- [13] Retrak – ideální pomocník do skladů | eLogistika.info. eLogistika.info | Logistický zpravodajský portál [online]. Copyright © eLogistika.info [cit. 01.05.2020]. Dostupné z: <https://www.elogistika.info/retrak-idealni-pomocnik- do-skladu/>
- [14] Nicolaus Otto - Wikipedia. [online]. [cit. 11.03.2020]. Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/Nicolaus_Otto
- [15] Li-Ion a olověné akumulátory | Srovnej si to!. Li-Ion a olověné akumulátory | Srovnej si to! [online]. [cit. 09.02.2020]. Dostupné z: <https://li-ion.srovnej-si-to.still.cz/>
- [16] Hybridní technologie | STILL Česká republika. Vysokozdvížné vozíky STILL | STILL Česká republika [online]. Copyright © STILL ČR spol. s r.o. [cit. 13.05.2020]. Dostupné z: <https://www.still.cz/reseni-a-kompetence/inovace-od-spolecnosti-still/hybridni-technologie.html>
- [17] Pásové dopravníky zvyšují přínosy nasazení AMR robotů | Technický týdeník. TT | Technický týdeník [online]. Copyright © Business Media CZ Nádražní 32, 150 [cit. 09.03.2020]. Dostupné z: https://www.technickytydenik.cz/rubriky/automatizace-robotizace/pasove- dopravniky-zvysuji-prinosy-nasazeni-amr-robotu_50145.html
- [18] Největší autonomní mobilní robot (AMR) zvládne až tunový náklad - 13/05/2019 - Control Engineering Česko. Hlavní strana - Control Engineering Česko [online]. Copyright © 2007 [cit. 20.03.2020]. Dostupné z: <http://www.controlengcesko.com/hlavnimenu/artykuly/artykul/article/nejvetsi - autonomni-mobilni-robot-amr-zvladne- az-tunovy-naklad/>
- [19] Get started with AMRs | Mobile Industrial Robots. Object moved [online]. Copyright © Mobile Industrial Robots A [cit. 26.04.2020]. Dostupné z: <https://www.mobile-industrial-robots.com/en/insights/get-started-with-amrs/>
- [20] How to Do a SWOT Analysis (with Examples). WordStream: Online Advertising Made Easy [online]. Copyright © WordStream. All Rights Reserved. [cit.02.04.2020]. Dostupné z: <https://www.wordstream.com/blog/ws/2017/12/20/swot-analysis>
- [21] LEAN-FABRIKA [online]. [cit. 10.04.2020]. Dostupné z: <https://www.lean-fabrika.cz/terminologie/5s-metoda#.XrQVEagzaUk>

[22] Začněte s námi: metoda 5S – předpoklad pro další zlepšování | API Akademie. API - Akademie produktivity a inovací [online]. Copyright © 2005 [cit. 01.05.2020]. Dostupné z: <https://www.e-api.cz/25814n-zacnete-s-nami-metoda-5s-predpoklad-pro-dalsi-zlepsovani>

Seznam grafických objektů

Obr. 1.1 Paletový regálový systém	21
Obr. 1.2 Policový regálový systém	22
Obr. 1.3 Konzolový regálový systém	22
Obr. 1.4 Vjezdový regálový systém	22
Obr. 1.5 Manipulační jednotka I. řádu	25
Obr. 1.6 Manipulační jednotka II. řádu	25
Obr. 1.7 Manipulační jednotka III. řádu	25
Obr. 1.8 Manipulační jednotka IV. řádu	26
Obr. 1.9 Síly působící na VZV	29
Obr. 1.10 Retrak	32
Obr. 1.11 Vozík AMR	37
Obr. 1.12 Metoda 5S	40
Obr. 2.1 Síť poboček Toptrans v ČR	45
Obr. 2.2 Technický náčrt VZV	53
Obr. 2.3 Půdorys překladiště	55
Obr. 3.1 Umístění lokací pro VZV ve skladu	60
Obr. 3.2 Navrhované umístění VZV ve skladu	61
Graf. 2.1 Obrat společnosti	43
Tab. 1.1 SWOT matice	38
Tab. 2.1 Objemy překladiště za rok 2019	50
Tab. 2.2 Statistická data za rok 2019	51
Tab. 2.3 SWOT analýza manipulační techniky	56
Tab. 4.1 Stávající řešení	62

Tab. 4.2 Navrhované řešení	63
Tab. 4.3 Vyhodnocení navrhovaného řešení	63

Seznam zkratek

AGV	automated guided vehicle – automaticky řízené vozidlo
AMR	autonomous mobile robot – autonomní mobilní robot
B2B	business to business (vztah firma – firma)
B2C	business to customer (vztah firma – zákazník)
C2C	customer to customer (vztah zákazník – zákazník)
CO ₂	oxid uhličitý
ČR	Česká republika
FEFO	first expired – first out
FIFO	first in – first out
FTS	fahrerlose transportsysteme – automaticky řízené vozidlo
JIS	just in sequence
JIT	just in time
LC	logistické centrum
LIFO	last in – first out
LPG	zkapalněný ropný plyn
KPI	key performance indicator – klíčové ukazatele výkonnosti
KRI	key result indicator – klíčové ukazatele výsledků
NC PDM	National Council of Physical Distribution Management Národní rada pro řízení distribuce
PI	performance indicator – ukazatele výkonnosti
SR	Slovenská republika
SWOT	silné stránky (S), slabé stránky (W), příležitosti (O), hrozby (T)
USA	United States of America - Spojené státy americké
VZV	vysokozdvihný vozík

Seznam příloh

Příloha A Kompletní seznam služeb poskytovaných systémem Toptrans

Příloha B Kompletní specifikace Jungheinrich EFG 316k

TERMÍNY DORUČENÍ ZÁSILKY

Dodací lhůta začíná plynout v 18.00 hodin dne převzetí zásilky:

ZÁKLADNÍ DODACÍ TERMÍNY

Česká republika:

- do 24 hodin následujícího pracovního dne
Slovenská republika:

- Západní území (kraj Bratislava, Trenčín, Nitra) - do 24 hodin následujícího pracovního dne
 - Ostatní území - do 48 hodin pracovního dne

DOPLŇKOVÉ DODACÍ TERMÍNY

Platí pouze pro území s doručením do 24 hodin:

a) **TOPTIME** – doručení do 12 hodin dne následujícího po dni převzetí „dopoledne“

b) **TOP-PRIVAT** – večerní doručení od 16.00 do 20.00 hodin dne následujícího po dni převzetí
 c) **TOP-WEEKEND** – sobotní doručení do 13 hodin po dni převzetí

OSTATNÍ MOŽNOSTI DORUČENÍ

a) **OSOBNÍ ODBĚR** – osobní vyzvednutí zásilky na obslužném středisku dané oblasti
 b) **ROZVOZ PO AVIZACI** – rozvoz po dohodě s příjemcem, neplatí zde rozvoz do 24 hodin

c) **TOP-COMFORT** – výnos zásilky za asistence příjemce max. do 80 kg
 d) **TOP-COMFORT Plus** – kompletní výnos (maximálně 3 ks s maximální vahou 80 kg/ks), rozbalení a kontrola výrobku, odvoz obalového materiálu a odvoz starého spotřebiče (poskytováno pouze ve městech se sídlem TOPTRANS)

Ve dnech pracovního volna a pracovního klidu dodací lhůta neplatí.



Blesk je náš pomalejší brácha

ZÁKLADNÍ NABÍDKA



AVIZACE

Telefonická avizace před doručením (aviz. řidičem):

V rámci této služby garantuje společnost TOPTRANS, že řidič rozvozu kontaktuje telefonicky příjemce 1–2 hodin před plánovaným doručením zásilky, upřesní mu její okamžitou polohu a sdělí předpokládaný čas příjezdu.

Telefonická avizace před zadáním do rozvozu:

Zásilka bude po svém příchodu na doručující depu společnosti TOPTRANS vyřazena ze standardního rozvozevého režimu, adresát obdrží telefonicky z dispečinku depa zprávu o jejím příchodu a zásilka bude doručena až v termínu, který bude sjednán přímo s příjemcem.

Automatická avizace příjemce na příchod zásilky prostřednictvím e-mailu:

Po vstupu zásilky do systému společnosti TOPTRANS se automaticky vygeneruje e-mailová zpráva pro příjemce s interaktivním odkazem. Po kliknutí na odkaz se příjemci zobrazí aktuální lokace jeho očekávané zásilky. Pokud je již zařazena do rozvozevého okruhu, má zákazník k dispozici i jméno rozvozevého řidiče a číslo jeho telefonu.

Automatická avizace příjemce na rozvoz zásilky prostřednictvím SMS zprávy

V den rozvozu zásilky je příjemce informován SMS zprávou, která je odeslána v okamžiku umístění zásilky do rozvozu. Ve zprávě jsou obsaženy informace: číslo přepravního listu, název objednavatele, jméno a telefonní kontakt rozvozevého řidiče a při přepravách na dobírku i částka dobírky.



DOBÍRKY

Na základě zadání příkazce zajistí TOPTRANS inkaso dobírky od příjemce a následný převod vybrané částky na zákaznickém určený bankovní účet. U zásilek na dobírku, které nebudou převzaty z důvodu nesolventnosti příjemce přestává plynout dodací lhůta a doručující středisko společnosti TOPTRANS bude podle délky uložení účtovat skladné.

Dobírka na území České republiky

– maximální výše dobírky je 250.000,00 Kč

a) Na základě zadání příkazce zajistí společnost TOPTRANS platbu na dobírku od příjemce a následný převod vybrané částky na zákaznickém určený bankovní účet do 4 pracovních dnů. Za zprostředkování vnitrostátní dobírky a úhradu nákladů vybírá přepravce od příkazce poplatek. V závislosti na počtu dobírkových přeprav je možno dobřečně stanovit i individuálně.

b) Pokud příkazce trvá na použití poukázky typu „C“, tj. zaslání hotovost na adresu, je připočítán poplatek za dobřečně.

Dobírka na území Slovenské republiky

– maximální výše dobírky je 10.000,00 EUR

Na základě zadání zasílatele zajistí společnost TOPTRANS platbu na dobírku od příjemce a následný převod vybrané částky na zákaznickém určený bankovní účet do 10 pracovních dnů. Za zprostředkování dobírky na území Slovenské republiky a úhradu nákladů vybírá přepravce od zasílatele poplatek. U těchto zásilek nelze zaslat hotovost na adresu, tj. na poukázku typu „C“.

a) Příkazce zadává inkasní částku v českých korunách, pokud je jeho bankovní účet veden na území České republiky.

b) Příkazce může zadat inkasní částku v eurech pouze tehdy, pokud je jeho bankovní účet veden na území Slovenské republiky, a to v eurech.

c) Příkazce zadává inkasní částku v eurech, která je vybrána na území Slovenské republiky a následně odeslána na evrový účet vedený na území České republiky.

ZPĚTNÉ PŘEPRAVY

Obousměrná zásilka

Služba umožňuje příkazci například dodání vadných spotřebičů do smluvních servisů a po opravě jejich zpětný návrat, popřípadě svoz prázdných obalů, ve kterých byla původní zásilka zabalena (kontejnery, boxy apod.) zpět na adresu nakládky.



Sběrný dvůr

Služba je využívána zejména zákazníky z kategorie internetových obchodů a výrazně přispívá k ekologické likvidaci použitých spotřebičů. TOPTRANS doručí za paušální částku starý spotřebič do nejbližšího sběrného dvora, který je uváděn jako odběrní místo v rámci systému Elektrowin.



Vrácení dokladů

Služba, v rámci které systém zajišťuje, že při předávání zásilky příjemci bude rozvozevým řidičem společnosti TOPTRANS vyžádáno kromě běžného potvrzení o převzetí (přepravní list) i vydání potvrzených dodacích listů, popřípadě hrubého příjmového dokladu (hrubé příjmy) od přebírající společnosti.



Vrácení europalety objednateli

Služba zajišťující dopravu pro zákazníky přepravující zásilky na paletách typu EURO. Podávající středisko zajistí za poplatek vrácení těchto palet od příjemce zpět na místo nakládky.



Blesk je náš pomalejší brácha

**Jungheinrich Elektrický čtyřkolový vysokozdvížený vozík
s pohonem předních kol se 2 motory EFG 316k**

Nosnost / náklad	Q :	1.600	kg
Těžiště břemene	c :	500	mm
Výška ochranné stříšky (kabina)			
	h6 :	2.040	mm
Délka vidlí	l :	1.150	mm
Celková šířka	b1 :	1.060	mm
Provedení sloupu		:Zdvihové zařízení Duplex ZZ	
Zdvih	h3 :	3.300	mm
Stavební výška při spuštěném sloupu	h1 :	2.165	mm
Volný zdvih	h2 :	1.575	mm
Stavební výška při zdvihnutém sloupu	h4 :	3.890	mm
Sklon zdvihového zařízení dopředu/dozadu	:	7 ° / 7 °	

bez čelního skla

Snížená zbytková nosnost v závislosti na těžišti nákladu, výšce zdvihu
a přídavných zařízeních.

Jungheinrich

-Motor pojezdu	:	4,5 kW S2 (KB) 60 min
-Motor zdvihu	:	11,5 kW S3 (ED) 15%

Příslušenství

Vidle ISO 2A 40 x 100 x 1150 mm

Boční posuv, integr., 980 mm široký, ISO 2A, 4 válečky

Přídavná hydraulika ZH1, vč. trojcestného ventilu

pro jednu přídavnou funkci, vnitřní hadice

Pro ISS, s pevnou přípojkou

Superelastické pláště (nešpinící)

(včetně volitelného přísl. „antistatická páska“)

multiPILOT

integrované v pravé loketní opěře

Dvojitý pedál pro přepínání směru pojezdu

Pracovní reflektory na ochranné stříšce (kabině) v provedení LED

2 ks, vpředu (poloha S5 + S6)

Doporučeno pro trvalý provoz, nízká spotřeba energie, vysoká životnost

Baterie

Trakční baterie pro bateriový prostor 625 Ah

U profily pro boční výměnu druhým čelním vozíkem

Kabel baterie se zástrčkou

Aquamatik pro baterii 48 V

Autor/ka	Bc. Petr Kyncl
Název DP	Optimalizace manipulační techniky na překladišti
Studijní obor	LOG
Rok obhajoby DP	2020
Počet stran	55
Počet příloh	2
Vedoucí DP	doc. Ing. Zdeněk Čujan, CSc.
Anotace	<p>Diplomová práce je zaměřena na oblast manipulační techniky, jejího využití a optimalizaci na překladišti kusových zásilek v Brně, které je součástí ČSAD Hodonín a.s. Teoretická část práce je zaměřena zejména na manipulační techniku a její využití v logistice. V této části se dále soustředím na teorii SWOT analýzy a metody 5S. V praktické části diplomové práce je zpracována analýza současného stavu užívané manipulační techniky na překladišti a jejího umístění. Na základě konkrétních dat zmanipulovaných zásilek za rok 2019 a dalších podrobných informací je sestavena SWOT analýza současného stavu. Cílem této diplomové práce je, zpracování návrhu optimalizace manipulační techniky na brněnském překladišti. Tento návrh je zpracován pomocí matematicko-statistických metod. Výsledný návrh optimalizace obsahuje návrh využití jiného typu manipulační techniky, jejího nového umístění a technicko-ekonomické vyhodnocení.</p>
Klíčová slova	Logistika, optimalizace, manipulační technika, překladiště, skladování, analýza
Místo uložení	ITC (knihovna) Vysoké školy logistiky v Přerově
Signatura	