

Vysoká škola logistiky o.p.s.

**Bezpečnost při provozu manipulačních
prostředků**

(Diplomová práce)

Přerov 2020

Bc. Filip Chytka



**Vysoká škola
logistiky
o.p.s.**

Zadání diplomové práce

student	Bc. Filip Chytka
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: **Bezpečnost při provozu manipulačních prostředků**

Cíl práce:

Analýza bezpečnosti provozu manipulační techniky ve vybrané firmě. Návrh opatření na zvýšení bezpečnosti jejich provozu. Technologické a ekonomické zhodnocení navržených opatření

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. Teorie logistiky skladové a manipulační techniky
2. Analýza legislativy a bezpečnostních norem
3. Využití manipulačních prostředků vybrané společnosti
4. Klasifikace nedostatků a návrh na zlepšení bezpečnosti při provozu manipulačních prostředků

Závěr

Rozsah práce: 55 – 70 normostran textu

Seznam odborné literatury:

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

LAMBERT, Douglas M, James R STOCK a Lisa M ELLRAM. Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží. 2. vyd. Brno: CP Books, 2005. Business books (CP Books). ISBN 80-251-0504-0.

CEMPÍREK, Václav. Logistická centra. Pardubice: Institut Jana Pernera, 2010. ISBN 978-80-86530-70-3.

PERNICA, Petr. Logistika pro 21. století (1. - 3. díl.)1. vyd. Praha: Radix 2005. ISBN 80-86031-59-4.

Vedoucí diplomové práce:

prof. Ing. Václav Cempírek, Ph.D.

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 předtím o této skutečnosti prorektora pro vzdělávání Vysoké školy 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. Souhlasím s případným použitím této práce Vysokou školou logistiky o.p.s. pro pedagogické, vědecké a prezentační účely.

Prohlašuji, že odevzdaná tištěná verze diplomové práce, elektronická verze na odevzdaném optickém médiu a verze nahraná do informačního systému jsou totožné.

V Přerově, dne 17. 05. 2020

.....

podpis

Poděkování

Děkuji vedoucímu diplomové práce prof. Ing. Václavu Cempírkovi, Ph.D. za cenné připomínky a rady, kterými přispěl k její realizaci. Děkuji také své rodině za podporu a zajímavé postřehy, které mi v celém průběhu psaní této práce poskytla.

Anotace

Tato diplomová práce se zabývá bezpečností provozu manipulačních prostředků ve skladu. Její součástí je teoretická a praktická část. Bezpečnost při provozování manipulačních prostředků je zkoumána z hlediska právních norem a je popsána v konkrétní společnosti. Jsou identifikovány nové bezpečnostní prvky pro konkrétní společnost, které povedou ke zvýšení bezpečnosti při práci s manipulačními prostředky.

Klíčová slova

Logistika, Manipulační prostředky, Bezpečnost práce, Legislativa v logistice, Skladové hospodářství, Bezpečnostní systémy.

Annotation

This master's thesis deals with the safety of the operation of handling equipment in the warehouse. It includes a theoretical and practical part. Safety in the operation of handling equipment is examined in terms of legal standards and it is described in a specific company. New safety elements for a specific company are identified and they will lead to increase safety when working with handling equipment.

Keywords

Logistics, Handling equipment, Work safety, Legislation in logistics Warehousing, Security systems.

Obsah

Úvod.....	10
1 Teorie logistiky, skladové a manipulační techniky	12
1.1 Logistika a její definice	12
1.2 Logistické činnosti	13
1.3 Podniková logistika	15
1.4 Logistické náklady	16
1.4.1 Náklady na dopravu	17
1.4.2 Náklady na udržování zásob	18
1.4.3 Náklady na skladování	18
1.4.4 Množstevní náklady	18
1.4.5 Náklady na informační systém	18
1.5 Skladové hospodářství	19
1.5.1 Funkce skladů	21
1.5.2 Řízení skladů.....	22
1.6 Skladovací technologie	23
1.6.1 Skladování na volné ploše	23
1.6.2 Skladovací nádrže a sila.....	25
1.6.3 Podzemní zásobníky	26
1.6.4 Regálové skladování	26
1.7 Manipulační prostředky	28
1.7.1 Nízkozdvižné vozíky	29
1.7.2 Vysokozdvižné vozíky.....	29
1.7.3 Plošinové vozíky	30
1.7.4 Tahače	30
1.7.5 Kontejnerové překladače	30

2	Analýza legislativy a bezpečnostních norem	31
2.1	Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce	31
2.2	Závazky zaměstnavatele.....	31
2.2.1	Péče o zaměstnance	32
2.2.2	Prevence rizik	32
2.3	BOZP.....	33
2.3.1	BOZP a jeho význam	34
2.3.2	Kontrolní orgány v oblasti BOZP	34
2.3.3	Současný stav BOZP	35
2.4	Osobní ochranné pracovní pomůcky (OOPP).....	35
2.5	Místní řád skladu.....	37
2.6	Požadavky na statickou část skladu	37
2.6.1	Regály	38
3	Využití manipulačních prostředků vybrané společnosti.....	40
3.1	Představení společnosti	40
3.2	Provozované sklady v České republice.....	42
3.2.1	Sklad DC-2	42
3.2.2	Sklad DC-9	42
3.2.3	Sklad DC-7	43
3.3	Využívaná manipulační technika	43
3.3.1	Ruční paletový vozík AM 22	44
3.3.2	Nízkozdvižný vozík ERE 224.....	44
3.3.3	Nízkozdvižný vozík ERE 220.....	45
3.3.4	Nízkozdvižný vozík ERE 225.....	46
3.3.5	Vysokozdvižný vozík ERD 220	48
3.3.6	Vysokozdvižný vozík ETV 214.....	50

4	Klasifikace nedostatků a návrh na zlepšení bezpečnosti při provozu manipulačních prostředků	52
4.1	Současný stav bezpečnosti práce	52
4.2	Nedostatky a jejich řešení	53
4.2.1	Bezpečnostní světelná signalizace pro VZV.....	53
4.2.2	Bezdrátový monitoring manipulační techniky.....	54
4.2.3	Varovný systém SpotMe.....	57
4.3	Zhodnocení navrhovaných opatření.....	60
	Závěr	62
	Soupis bibliografických citací	64

Úvod

Téma diplomové práce „Bezpečnost při provozu manipulačních prostředků“ bylo vybráno na základě praxe řešitele v oboru provozu manipulační techniky ve skladech. Dle mého názoru je toto téma velmi aktuální, jelikož v současné době vzniká stále více pracovních úrazů a kritických situací vlivem nesprávného zacházení s manipulační technikou. Při snaze o neustále zrychlování logistických procesů se ve skladech musí také klást větší důraz na dodržování zásad bezpečnosti práce. V současné době je na trhu velké množství bezpečnostních systémů zaměřujících se na bezpečnost provozu ve skladech a investovat do nich by měla každá společnost, která chce snížit počty pracovních úrazů na minimum. Tato diplomová práce je aplikovaná na největší provozovaný sklad ze skladů společnosti Nagel-Česko, a to na sklad DC-2 v Jazlovicích u Prahy.

Cílem práce je navržení vhodných bezpečnostních opatření, která by měla vliv na zvýšení bezpečnosti provozu ve skladu. Navrhovaná opatření se týkají zejména manipulační techniky, ale i bezpečnosti ostatních pracovníků skladu. Bezpečnostní opatření jsou v praxi plně využitelná a kompatibilní s provozovanou manipulační technikou i statickou částí skladu.

Diplomová práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. Teoretická část práce se bude zabývat skladovou logistikou, logistickými náklady a požadavky na konkrétní druhy skladů. V první kapitole této diplomové práce budou popsány logistické pojmy, definice logistiky a logistické činnosti. Dále je tato část práce věnována skladovému hospodářství a požadavkům, které jsou nezbytné k provozu skladu. V návaznosti na tyto požadavky budou detailně zkoumány legislativní a bezpečnostní normy. Tato část práce se zaměřuje i na bezpečnost a ochranu zdraví při práci (BOZP), osobní ochranné pracovní pomůcky (OOPP) a povinnostem zaměstnavatele vůči zaměstnancům.

Praktická část diplomové práce se zabývá návrhy konkrétních řešení na zvýšení bezpečnosti práce ve skladu společnosti Nagel-Česko. Zabývá se historií společnosti Nagel-Group v Evropě a popsání provozovaných skladů na území České republiky. Je zaměřena na detailní popsání nedostatků týkajících se provozu manipulační techniky ve skladu. Dále jsou popsána navrhovaná řešení včetně konkrétního umístění na skladě. U navrhovaných bezpečnostních opatření je vyhotovena kalkulace nákladů spojených

s instalací na sklad. Následně jsou zhodnoceny výhody a nevýhody těchto řešení. V návaznosti na tyto skutečnosti je navrženo nejlepší řešení, které by bylo vhodné pro sklad DC-2.

1 Teorie logistiky, skladové a manipulační techniky

1.1 Logistika a její definice

Definice pojmu logistika je velmi rozsáhlá, a postupnými úpravami této definice je možné sledovat vývoj, na který mají vliv různé logistické činnosti a praxe. První zmínky o logistice začínají u vojenského průmyslu. Jednu z nejdůležitějších rolí hrála logistika i ve druhé světové válce, kdy se stala stěžejní činností při přepravě materiálu a vojsk. Tato zkušenost vedla ke zřízení specializovaných útvarů, které jsou úzce specializovány na řešení těchto problémů. Po skončení druhé světové války se pojem logistika začal objevovat i v civilním prostředí. Logistika začíná plnit řadu důležitých funkcí a to nejen přepravní neboli dodavatelskou, ale začíná víc pronikat i do obchodu a marketingu. Nyní je již logistika na vysoké úrovni, a to především díky vzájemnému propojení světových ekonomik. Stal se z ní plně uznávaný vědní obor a v důsledku jejího rozšiřování se stále definice mění a přibývají. [4]

Velice podrobně lze logistiku charakterizovat takto:

„Logistika je ta část řízení dodavatelského řetězce, která plánuje, realizuje a efektivně a účinně řídí dopřední i zpětné toky výrobků, služeb a příslušných informací od místa původu do místa spotřeby a skladování zboží tak, aby byly splněny požadavky konečného zákazníka. K typickým řízeným aktivitám patří doprava, správa vozového parku, skladování, manipulace s materiály, plnění objednávek, návrh logistické sítě, řízení zásob, plánování nabídky a poptávky a řízení poskytovatelů logistických služeb. V různé míře logistické funkce zahrnují také vyhledávání zdrojů a nákup, plánování a rozvrhování výroby, balení a kompletace a služby zákazníkům. Je zapojena do všech úrovní plánování a realizace – strategické, operativní a taktické. Řízení logistiky je integrující funkcí, která koordinuje a optimalizuje všechny logistické činnosti, stejně jako se podílí na propojení logistických činností s dalšími funkcemi, včetně marketingu, výroby, prodeje, financí a informačních technologií.“ [4, s. 25]

Další podrobné definice logistiky lze uvést takto:

„Logistika je organizace, plánování, řízení a výkon toků zboží vývojem a nákupem počínaje, výrobou a distribucí podle objednávky finálního zákazníka konče tak, aby byly

splněny všechny požadavky trhu při minimálních nákladech a minimálních kapitálových výdajích.“ [14]

„Logistika je řízení materiálového, informačního i finančního toku s ohledem na včasné splnění požadavků finálního zákazníka a s ohledem na nutnou tvorbu zisku v celém toku materiálu. Při plnění potřeb finálního zákazníka napomáhá již při vývoji výrobku, výběru vhodného dodavatele, odpovídajícím způsobem řízení vlastní realizace potřeby zákazníka (při výrobě výrobku), vhodným přemístěním požadovaného výrobku k zákazníkovi a v neposlední řadě i zajištěním likvidace morálně i fyzicky zastaralého výrobku.“ [9, s. 25]

Logistika je uváděna v mnoha definicích, které se stále vyvíjí a mění.

1.2 Logistické činnosti

Je soubor po sobě jdoucích činností, které jsou realizovány pro splnění požadavků koncových zákazníků. Mezi hlavní logistické činnosti můžeme zařadit dopravu, skladování, nákup, zpětnou logistiku, balení, zákaznický servis, přenos informací, manipulace s materiálem, řízení poptávky, zpracování objednávek a řízení zásob. Tyto činnosti jsou nezbytnou součástí fungujícího dodavatelského řetězce. [4]

Jako základní funkce, které plní každý prvek dodavatelského systému, můžeme považovat následující činnosti.

- Strategické a operativní plánování, do kterého spadá [4]:
 - strategické plánování – vyhledávání logistických cílů, lokaci finančních a lidských zdrojů, volba metod řízení, struktura dodavatelského systému;
 - operativní plánování – jedná se o příjem, zpracování a následného procesu vyřizování objednávek včetně případných řešení reklamací, předpověď poptávky, sledování stavu zásob v dodavatelském systému, plánování výroby a zásobování včetně distribuce ke konečným zákazníkům, vytvoření operativního rozpisu výrobních, manipulačních a přepravních úkolů formou objednávek v systému, následné sledování plnění požadavků ze strany zákazníků a monitoring kvality poskytovaných služeb.

- Získávání zdrojů – nedílná součást dodavatelského systému zabývající se nákupem materiálů, surovin, energií, komponentů, hotových výrobků, aj., k následné transformaci ve výrobě, distribuci a realizaci zpětných toků jako jsou vrácené výrobky, vratné obaly a odpad.

K realizaci uvedených logistických funkcí je zároveň nutné realizovat velké množství logistických činností a operací, z kterých vznikají logistické náklady [4]:

- Doprava – činnosti spojené s dopravou tvoří největší podíl na logistických nákladech, do těchto činností můžeme zahrnout:
 - mezioperační dopravu – doprava mezi technologickými operacemi ve výrobě, mezi místy přesunů ve skladech a kompletačními linkami;
 - vnitropodniková doprava – přesuny mezi objekty v rámci areálu podniku;
 - mezi subjekty dodavatelského systému – jedná se o dopravu mezi určitými prvky dodavatelského systému, výrobcí surovin, výrobcí hotových výrobků, doprava mezi prodejny a ke koncovým zákazníkům.
- Manipulace – je nedílnou součástí logistických činností a můžeme ji dělit na:
 - výrobní manipulace – do tohoto druhu manipulace spadá nasazování dílů, doprava mezi operacemi na výrobní lince, čištění a seřizování výrobních linek;
 - ložné operace – do těchto operací můžeme zahrnout nakládku a vykládku zboží, fixaci zboží a vyprazdňování manipulačních obalů a nádob;
 - skladové operace – zajišťují přemísťování zboží ve skladech, příjem zboží, uskladnění a vyskladňování zboží;
 - kompletace – zboží je sestavováno do objednávek podle přání zákazníka.
- Balení – je činnost, při které dochází k zabalení výrobku do uživatelských obalů, skupinových balení nebo se zkompletovaná objednávka uloží do manipulačních a přepravních obalů.
- Identifikace zboží – zboží bývá opatřeno čárovým nebo RFID kódem, který nese informace o zboží potřebné pro jeho další distribuci. Dále zboží bývá označováno potřebnými údaji o složení, spotřebě a pokyny k použití. U některých druhů zboží je ke zboží přibaleno i návod k použití. V případě, že je zboží dodáváno ze zahraničí, je potřeba opatřit etiketu českou mutací.

- Vedlejší operace – do této kategorie patří recyklace dále nepoužitelného obalového materiálu, třídění vratných obalů, mytí obalů a manipulace s nimi.

Výše uvedené logistické činnosti se navzájem mohou kombinovat při plnění různých úloh. V současné době bývá nedílnou součástí poskytování on-line služeb zákazníkům, jako je například sledování průběhu přepravy v reálném čase, nepřetržitá zákaznická podpora a přesná fakturace. [4]

1.3 Podniková logistika

Hlavním cílem logistiky je uspokojování potřeb a požadavků zákazníka, protože zákazník je na prvním místě. Zákazník také bývá spouštěčem celého procesu a většině případů je i zákazníkem koncovým. Cíle podnikové logistiky můžeme vyjádřit ve dvou bodech. Na jedné straně usilujeme o co největší uspokojení zákazníka a na straně druhé musíme plnit stanovené vnitropodnikové cíle. [4]

Cíle vnitropodnikové logistiky můžeme dělit na dvě složky, a to prioritní a sekundární [4]:

- Prioritní – jedná se o nejdůležitější složku, kterou dále dělíme na:
 - vnější logistické cíle se zaměřují na uspokojování přání zákazníků. Tyto logistické cíle mají za úkol udržení a rozšíření poskytovaných služeb. Tato složka zahrnuje zvyšování objemu prodeje, zkracování dodacích lhůt, zlepšování úplnosti a spolehlivosti dodávek a zlepšování flexibility;
 - výkonové logistické cíle slouží k udržení požadované úrovně služeb, aby požadované množství zboží bylo ve správném množství, jakosti a druhu na správném místě za příznivou cenu a ve správnou dobu.
- Sekundární – mezi tyto cíle zahrnujeme:
 - vnitřní cíle snižují náklady za splnění vnějších cílů. Spadají sem náklady na skladování, na dopravu, na manipulaci, na řízení na výrobu, aj.;
 - ekonomické cíle zajišťují služby s přijatelnými náklady. Čím vyšší úroveň nabízených služeb, tím větší zájem zákazníků, to bohužel znamená vyšší náklady, které se poté na zákazníka působí negativně. Z těchto důvodů se podnik snaží zajistit logistické služby s optimálními náklady.

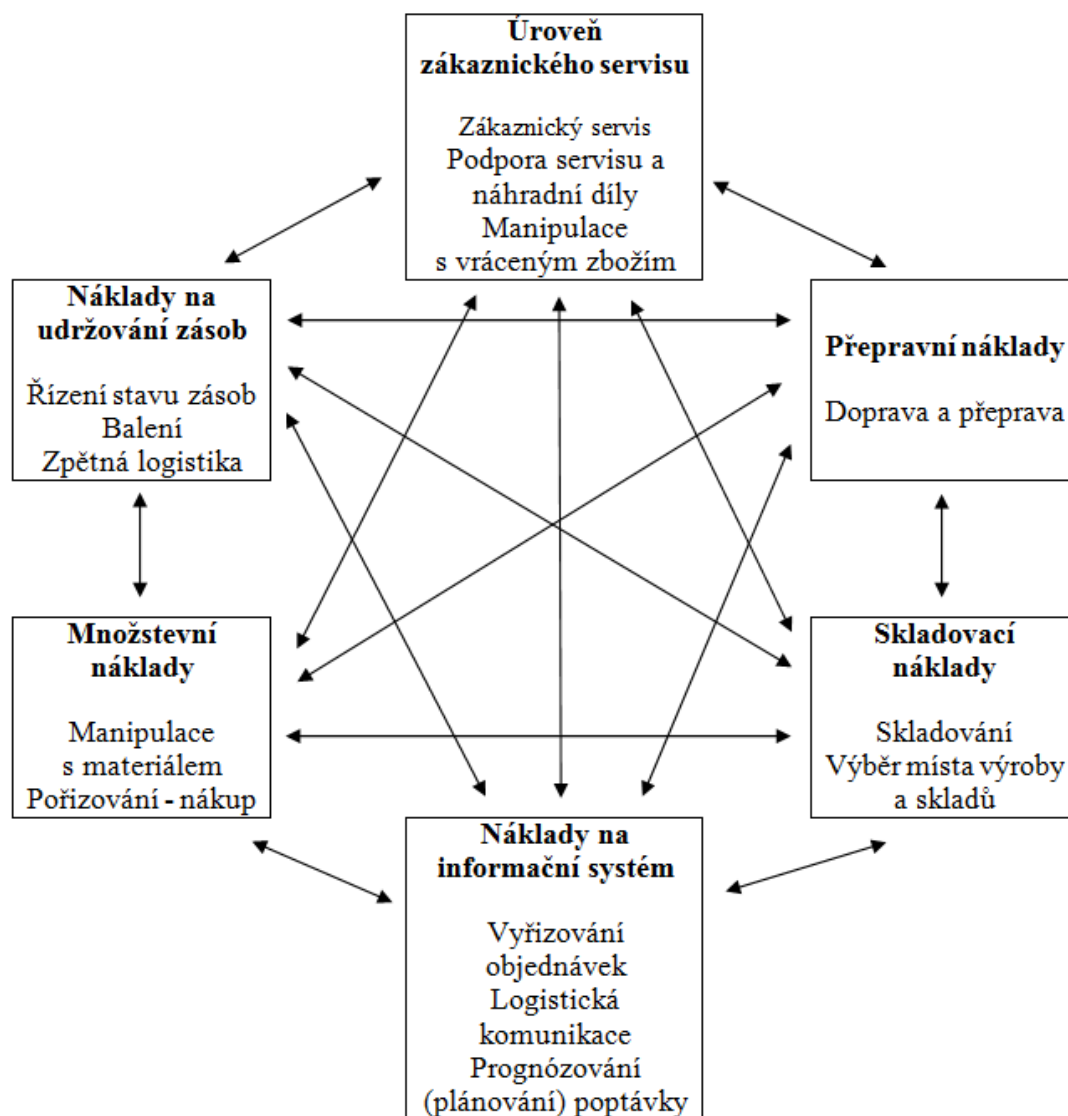
Cílem podnikové logistiky je zajistit kvalitu logistiky požadovanou vedením podniku, současně s tím také minimalizovat náklady s tím spojené. Celý tento logistický proces probíhá najednou skrz více oddělení a je velmi důležité zajistit minimalizaci nákladů ve všech odděleních. Důležitou roli pro udržení nabízených služeb na trhu hraje spokojený zákazník, protože nespokojený zákazník může často vést k problémům a v některých případech i k zániku podniku. Velkou roli hraje také marketing a jeho orientace na zákazníka. [4]

1.4 Logistické náklady

Se stále rostoucím dělením práce se zvyšuje podíl logistických nákladů na celkové podnikové náklady. Logistické náklady jsou všechny vynaložené náklady na řízení, organizování a průběh příslušných toků od začátku požadavku na službu nebo zboží až do samotného konce dodání. Jsou zde zahrnuty náklady všech článků logistického řetězce, které jsou propojeny. Logistické náklady patří mezi velmi důležité ukazatele kvality činnosti podniku. Na tyto náklady je nahlíženo jako na základní ukazatele tvorby ceny produktu. Na náklady je možné nahlížet jako na veličinu, která je ovlivnitelná a jejím snížením je možné dosáhnout zajímavých úspor. Jednou z nejdůležitějších skupin nákladů jsou pro podnik právě ty logistické. Jsou významné zejména, protože mají přímo vliv na provozní marži. [4]

Logistické náklady je možné rozdělit do pěti kategorií, které jsou navzájem propojeny. Všechny tyto logistické činnosti nemusejí spadat pod oddělení logistiky, přesto všechny ovlivňují logistické náklady společnosti. Logistické náklady tedy dělíme na [4]:

- náklady na dopravu;
- náklady na udržování zásob;
- náklady na skladování;
- množstevní náklady;
- náklady na informační systém.



Obr. 1.1 - Členění a vazby mezi logistickými náklady

Zdroj: LAMBERT, Douglas M., STOCK, James R. a Lisa M. ELLRAM. *Logistika*. 2. vydání. Brno: CP Books, 2005. ISBN 80-251-0504-0.

1.4.1 Náklady na dopravu

Jedná se o přesuny zboží z místa vzniku na místo spotřeby, v některých případech i přesun na místo likvidace zboží. Náklady na dopravu činí jednu z hlavních nákladových položek společností. Do nákladů na dopravu můžeme zahrnout i dopravu mezi výrobními procesy zboží, které se uskutečňují v rámci jednoho areálu. Úspory nákladů můžeme najít v pořízení vlastního vozového parku, nebo uvažovat nad objednávkou dopravní služby. Je také potřeba se zamyslet nad zvoleným typem

distribuční sítě, a zda je ekonomicky výhodné dodávat zboží do prodejen nebo do centrálního skladu. [4]

1.4.2 Náklady na udržování zásob

Patří do další významné skupiny, která ovlivňuje hledání vhodného druhu distribučního systému, kdy je potřeba vyhledat více než jeden prvek systému (více distribučních skladů nebo více prodejen), v zájmu dosažení vyšší kvality služeb zákazníkům. V případech, kdy je stav silničních sítí na špatné úrovni je lepší lokalizovat víc distribučních center. [4]

1.4.3 Náklady na skladování

Pro to, aby bylo vyrobené zboží možno uchovat pro další prodej je potřeba ho uskladnit. Z důvodů přepravních nákladů je vhodné vyrobené zboží skladovat v okolí místa výroby, místa spotřeby nebo místa další přepravy. Při výběru místa a druhu skladu je nutné brát v úvahu budoucí rozvoj společnosti. [4]

1.4.4 Množstevní náklady

Důležitým faktorem pro ovlivnění nákladů je i centralizace nákupu, z důvodu nabízených množstevních slev u dodavatelů. Musíme také ale brát v úvahu sezonnost nabízeného zboží a jeho výkyvy. Na tyto nestandardní situace bychom se měli připravit, aby nedocházelo k urgentním dodávkám a tím i k zvyšování nákladů. Podnik by měl také věnovat zvýšenou pozornost výběru dodavatele. [4]

1.4.5 Náklady na informační systém

Pořízení informačního systému bývá velice nákladnou a dlouhodobou investicí a každý podnik ji chce co nejefektivněji využít. Cílem těchto systémů je efektivní podpora, zefektivnění a zrychlení všech logistických činností. Společností zabývajících se informačními systémy je nepřeberné množství. Zákazník si tak může nechat sestavit i informační systém na míru jeho společnosti a nabízeným službám. [9]

1.5 Skladové hospodářství

Sklad je nedílnou součástí logistického systému. Jejich typ a provedení záleží na specifikaci prováděné činnosti. Sklady jsou součástí většiny moderních dodavatelských systémů i přesto, že dočasně přerušují materiálový tok zboží, které má za příčinu udržování skladové zásoby. Z důvodů efektivního realizování logistických činností v nákupu, výrobě, distribuci, nebo v úseku zpětných toků nacházení sklady u distributorů, výrobců, v prodejnách, ale i u koncových zákazníků. [4]

Skladování můžeme označit jako soubor činností zabývajících se s pořizováním a udržováním zásob, dodávkami skladovaných položek podle objednávky zákazníků na určitém místě logistického nebo dodavatelského systému a to včetně uskutečnění s tím spojených rozhodovacích procesů. [4]

Při rozboru skladového systému ho můžeme rozdělit na čtyři části [4]:

- statická část, do které můžeme zařadit volné nebo zastřešené plochy, nádrže, sila a jejich soustavy a také haly vybavené různými druhy regálových systémů;
- dynamická část skladu, která se skládá z manipulační techniky zajišťující manipulační operace se zbožím. Manipulační technika se může lišit podle druhu skladovaného zboží a také podle typu skladu. Do operací zajišťující manipulaci se zbožím můžeme zahrnout příjem, uskladnění, vyskladnění, kompletaci a následné balení;
- informační subsystém, který zajišťuje evidenci skladovaných položek, jejich pohyb a potřebnou administrativu. Složitě moderní skladové systémy jsou schopné řídit celý provoz skladu včetně podpory rozhodovacích procesů;
- zaměstnanci, kteří se dělí na skladníky, dělníky, pracovníci vedoucích útvarů, management, aj.

Koncept, struktura a vybavení skladu závisí zejména na tom, co a v jaké formě chceme skladovat.

Při rozhodování o pořizování skladu je důležité stanovit si [4]:

- skladované položky, které stanoví požadavky na kompletační oddělení skladu;
- skladovací jednotky, jedná se v podstatě o manipulační jednotky, ve kterých je zboží dodáváno na sklad a dále uskladňováno. Při průchodu skladem se může tato manipulační jednotka na jeho výstupu změnit. Manipulačním jednotkám

také musí být uzpůsobena manipulační technika i statická část skladu. Za manipulační jednotku můžeme označit paletu, přepravku, kontejner, aj.;

- skladované skupiny zboží, protože každá skupina zboží má stanovené určité nároky na skladování z hlediska teploty, bezpečnosti, manipulace a také bezpečnosti životního prostředí.

Na rozhodování také musí mít vliv skupenství skladovaného zboží [4]:

- pevné látky, které mohou být volně ložené, balené v kontejnerech nebo krabicích;
- kapalné látky, které jsou skladované v nádržích nebo kontejnerech;
- látky plynného skupenství, které jsou ukládané do podzemních zásobníků, plynojemů, kontejnerů nebo stlačované do tlakových lahví;
- kusové zboží, jde o jednotlivé kusy nebo o jejich skupinové uložení do vhodných manipulačních jednotek. Kus je každá skladovací jednotka.

Dalším důležitým aspektem při budování skladu je i jeho velikost. Prostorem skladu se rozumí součin velikosti plochy skladu a jeho světlé výšky. Světlou výšku skladu udává výška skladovacího prostoru od podlahy až po nejvyšší část střešní konstrukce. Velikost skladové plochy je dána součinem užitečné vnitřní šířky a délky, a jsou do ní zahrnuty plochy [10]:

- provozní – skladovací plocha, dopravní uličky, příjem, výdej;
- pomocné – plochy pro balení zboží, údržbu, nabíjecí stanoviště a ostatní plochy;
- správní a sociální – kanceláře, toalety, kuchyňka, šatny a další místnosti nezbytné pro provoz skladu.

Provozní plocha skladu je plocha, která slouží pro technický a technologický provoz. Provozní plochu skladu S_{prov} (m^2) je možné vypočítat dle následujícího vzorce [10]:

$$S_{prov} = S_s + S_p + S_v + S_d \quad [m^2]$$

kde platí:

S_s = skladovací plocha

S_p = plocha pro příjem zboží

S_v = plocha pro expedici

S_d = plocha uliček (manipulační a dopravní)

Skladovací plocha se odvíjí od toho, zda se manipulační jednotky zakládají do regálů nebo se skladují volně na ploše, případně dochází-li ke stohování manipulačních jednotek. Plochy manipulačních a dopravních uliček se odvíjí od druhu použité mechanizace. Šířku manipulační uličky (\check{S}_{mu}) pro pravoúhlé zaskladňování je možné určit dle technické dokumentace manipulační techniky nebo výpočtem [10]:

$$\check{S}_{mu} = R + x + 2 * B \quad [\text{mm}]$$

kde platí:

R = vnější poloměr otáčení manipulačního vozíku

x = délka manipulační jednotky přesahující délku vidlice (mm)

B = bezpečnostní vůle ($B = 200$ mm)

Šířku dopravní uličky (\check{S}_{du}) lze při jednosměrné jízdě určit dle vzorce [10]:

$$\check{S}_{du} = \check{S}_b + 2 * B \quad [\text{mm}]$$

kde platí:

\check{S}_b = šířka manipulačního prostředku nebo přemísťovaného břemene (mm)

B = bezpečnostní vůle ($B = 200$ mm)

Při výpočtu dvojsměrné uličky se uvádí dvojnásobek šířky jednosměrné uličky. Pro stanovení šířky uliček platí pravidlo, že při jednosměrné dopravní uličce se stanovuje šířka větší než 2400 mm, a pro dvojsměrnou větší než 4000 mm. Šířka a výška dveří, vrat, podchodů a průchodů musí odpovídat velikosti provozovaných manipulačních prostředků v pracovní poloze. [10]

Plochu potřebnou pro příjem, na které se provádí vykládka a kontrola zboží lze orientačně počítat na 1 tunu zboží s 1m^2 . Plocha pro expedici zahrnuje i plochy pro balení, výstupní kontrolu a také plochy pro nakládku zboží. Uvedený způsob určování velikosti skladu je vhodný především pro malé sklady. [10]

1.5.1 Funkce skladů

Z minulosti je nám známo, že sklad vykonával funkci zásobníku, který shromažďoval výrobky, polotovary, suroviny a díly stanovené plánem. Pohledem metod řízení materiálových toků se jedná o využívání principu tlaku, kdy je sklad místem ve kterém končí dle plánu tlačným způsobem zásoby. [4]

V dnešní době spočívá funkce skladu v poskytování vyšší úrovně služeb pro jeho zákazníky, znamená to, že činnosti realizované ve skladu přidávají na hodnotě pro navazujícího partnera nebo klienta. Sklad v tomto případě realizuje požadavky zákazníka obdobně jako výroba. Princip tahu je tedy stále více uplatňován v operativním řízení toků zboží ve skladu. Hlavním cílem skladu je expedice zboží ve správném množství, kvalitě, na správných obalech, ve správném čase přesně podle požadavků zákazníka. [4]

1.5.2 Řízení skladů

Aby mohl být sklad označován jako důležitý článek v distribučním systému, vykonává řadu dalších funkcí, které řeší rozpory vznikající v materiálovém toku mezi nabídkou klientů v dodavatelském systému a poptávkou jejich zákazníků. [4]

Správná lokalizace skladů zajišťuje v dodavatelském systému přiblížení výrobků do centra spotřeby. Výrobce si tímto získá konkurenceschopnost díky vlastním nebo pronajatým skladům, které jsou umístěny v jednotlivých regionech. Tímto docílí zkrácení doby vyřízení objednávek, může své služby poskytnout místním drobným podnikatelům a zvýší tak úroveň svých služeb v těchto regionech. Tento způsob využívají výrobci potravin, výrobci spotřebního zboží, dodavatelé stavebních materiálů a další. Tento způsob využívají také velké nadnárodní společnosti, pro které je distribuční oblastí třeba i celý svět. Proto tuto funkci skladu můžeme označit jako geografickou. [4]

Velkou roli hraje také sklad při překonání časového rozporu mezi výrobou a spotřebou sezonního zboží. Příčinou bývá, že výrobek se vyrobí v určitém období a v jiném se zpracuje. Platí to například u sklizně zemědělských produktů a u následného zpracování, které nemusí být hned v tomto období. Z důvodu významu této funkce ji nazýváme sezónní. [4]

Z důvodů kapacitních rozporů, které docházejí, jak v dodavatelském systému, tak i ve skladovacích a přepravních systémech, označujeme tuto funkci jako kapacitní. [4]

Distribuční sklady často vykonávají důležitou rozdělovací (kompletační) funkci, která je dána sortimentálním rozporem mezi obchodními sítěmi, které vyžadují ucelené dodávky složené z více počtu položek dodávaných různými výrobci a relativně úzkým

sortimentem jednotlivých výrobců. Podobnou funkci mají konsolidační sklady, kde se shromažďují výrobky při dopravě menších zásilek do větších. Opačnou funkci mají sklady dekonsolidační. [4]

Pojistná zásoba ve skladech v dodavatelském systému je velmi důležitá z hlediska náhodné poptávky. Sklad tímto řeší rozpor mezi poptávkou náhodného charakteru a možností omezeně reagovat svou vysokou pružností systému. Tímto sklad zastává pojistnou funkci. [4]

Výše uvedené funkce skladů bychom mohli označit jako vyrovnávací. Další dvě funkce už přímo nesouvisejí s vlastní problematikou řízení hmotných toků. Prvky systému mohou z určitých důvodů vytvářet spekulativní zásoby, což se stává v případě, že výrobce výhodně nakoupí velké množství určité suroviny nebo materiálu. Ten si poté ponechá na skladě a vyčkává, než dojde ke zvýšení cen této suroviny nebo materiálu na trhu. [4]

Velké množství skladů můžeme také označit jako součást technologických procesů. Jako příklad můžeme uvést skladovací prostory, kde probíhají kvasné procesy v pivovarech, při výrobě lihu nebo vína, nebo skladovací prostory, v nichž dochází ke zrání nebo sušení výrobků. Funkci skladů s těmito vlastnostmi můžeme označit jako technologickou. [4]

1.6 Skladovací technologie

Skladovací technologie můžeme označit jako technických prostředků a skladovacích jednotek, které se používají pro výkon skladovacích činností ve skladech. Pro rozdělení skladovacích technologií je hlavním kritériem uspořádání jejich statické části. Statická část je poté doplněna vhodnou dynamickou částí pro správný chod. [4]

1.6.1 Skladování na volné ploše

Tento způsob skladování je pravděpodobně jedním z nejstarších a nejjednodušších. Skladovací plocha musí být zpevněná, aby bylo možné použití manipulační techniky. Často bývá objekt oplocen z důvodu zamezení pohybu cizích osob, nebo může být i jednoduchým způsobem zastřešen. Z důvodů bezpečnosti musí skladované materiály splňovat určité požadavky. Skladované materiály by neměly být hygroskopické (látky, které snadno pohlcují a udržují vlhkost), měly by odolat

větru, neměly by být náchylné na kontaminaci, měly by mít konstantní specifickou hmotnost a velikost jejich částic by neměla být menší než 200 mikrometrů. Tyto uvedené požadavky jsou spíše doporučené, protože se na volné ploše v praxi skladují i tyto materiály. Na volných plochách může být uskladněn materiál o hmotnosti až několika tisíců tun. [4]

Skladovací plocha je vymezena zejména způsobem ukládání materiálu. Sypké materiály skladujeme nejčastěji ve tvarech kuželu, řady nebo ve tvaru „ledviny“. Záleží také na velikost úhlu, na který má vliv množství faktorů. Zda se jedná o částice stejně velké, nebo je to směs více frakcí, ale záleží také na vlhkosti a specifické hmotnosti. [4]

Plochy můžeme rozdělit na manipulační, odstavné plochy a úložiště. Jako příklad manipulační plochy můžeme uvést sklad uhlí u elektrárny nebo dřeva u pily. K manipulaci se sypkým materiálem se používají mechanizační prostředky různých druhů, jako jsou mobilní nakladače, dopravníky nebo rotační a řetězové nakladače. [4]

Odstavné plochy se využívají ke krátkodobému ukládání dopravních prostředků. Tyto plochy nevyžadují žádnou manipulační techniku, protože odstavené dopravní prostředky mají vlastní pohon. Tyto plochy můžeme najít u všech výrobců automobilu, nebo u většiny průmyslových objektů. [4]

Úložiště nejčastěji slouží jako skládky odpadů. Pro ukládání odpadů existují legislativní opatření, která stanovují pravidla a předpisy pro každý druh odpadu. Odpad bývá ukládán na otevřených plochách nebo do prohlubní. Plochu pro uložení odpadu je třeba opatřit vrstvami, jež zabrání průsakům skládkové vody do země a vodních toků. Tyto vrstvy se skládají z jílu a nepropustných folií. Na skládkách komunálního odpadu se vytváří bioplyn, který je energeticky využíván. [4]

Při skladování sypkých materiálů na volných plochách se využívají i boxy s jednou otevřenou stěnou, kterými jsou materiály odděleny a je zajištěn přístup manipulační technice. [4]

Na volné plochy jsou volně ukládané položky, které jsou umístěné na vhodné manipulační jednotce. Jsou uloženy jen na paletě nebo mohou být po několika kusech uloženy do kontejneru. V některých případech, jsou materiály běžně uloženy venku dávány do vhodných obalů a umístovány z důvodů lepší manipulace na palety. Při ukládání zboží na volnou plochu můžeme zvolit více druhů uskladnění. Zboží je možné rozmístit do řad nebo shromáždit do bloku, vhodný druh zboží lze i stohovat

a ušetřit tímto způsobem místo na ploše. Další případ stohovatelné manipulačních jednotek jsou přepravky na nápoje, uživatelskými obaly v pivovarech nebo přepravky na uzenářské výrobky. [4]

Důležitou částí logistických systémů jsou také kontejnerová překladiště, kde jsou kontejnery ukládány na volné ploše. Kontejnery mohou být uloženy jako palety v blocích a řadách, a dále stohovány. K manipulaci jsou v překladištích využívány portálové jeřáby nebo speciální mobilní manipulátory. Kontejnerová překladiště bývají zpravidla napojena na více druhů dopravy, nejčastěji na silniční, vodní a železniční. [4]

Dále můžeme na volných plochách skladovat hutní materiál, kolejnice, profily, kabely namotané na kabelových bubnech, stavební materiál a další. Podle druhu materiálu může být stohován nebo uložen v boxech. Takovéto plochy bývají často i zastřešené a k manipulaci se využívají portálové jeřáby nebo vysokozdvizné vozíky. [4]

1.6.2 Skladovací nádrže a sila

Ke skladování velkého objemu kapalin nebo sypkých materiálů je nejvhodnější využívat velkoobjemové nádrže nebo sila. Při skladování těchto položek musí mít každá z nich svůj skladovací prostor. Nádrže využíváme pro skladování kapalných nebo plyných látek, jako jsou rafinérské produkty, kapalné plyny, oleje nebo voda. Sila naopak použijeme k uskladnění sypkých materiálů, jako je obilí, vápno, mouka nebo granulované a práškové polymery. Využívání těchto skladovacích prostor vede ke snížení nákladů na obaly a manipulaci, protože nádrže i sila jsou vybavena systémem plnění i vyprazdňování, signalizací stavu zásob a dalšími moderními bezpečnostními prvky. Pořizovací náklady jsou poměrně vysoké a mohou se dostat až do několika desítek milionů korun. [4]

V dnešní době využíváme převážně dvou a více plášťové nádrže, z důvodu ochrany životního prostředí, kdy při poškození vnitřního pláště obsah nádrže zastaví druhá vrstva. Z bezpečnostních důvodů jsou podzemní nádrže využívány jen pro menší objemy a nejčastěji se využívají dvouplášťové nadzemní nádrže. Skladovací nádrže můžeme dělit dle různých hledisek, podle konstrukce pláště, podle konstrukce střechy a podle umístění nádrže. [4]

1.6.3 Podzemní zásobníky

Skladování velkého množství plynu je specifický problém. Malý objem plynu můžeme skladovat a přepravovat v tlakových nádobách nebo kontejnerech v kapalném a plynném skupenství. Pro uskladnění velkého objemu plynu slouží v distribučním systému podzemní zásobníky. Jedná se o velmi důležitý skladovací systém, který je důležitý zejména pro překlenutí sezonní spotřeby plynu. Pro uskladnění takového množství plynu jsou vhodné a efektivní zejména podzemní zásobníky. Všechny podzemní zásobníky musejí splňovat bezpečnostní předpisy spojené s jejich provozem a musí být opatřeny provozními sondami, kontrolními sondami, odvodňovacím systémem, zařízením na úpravu plynu, kompresními stanicemi a rozvodným systémem. [4]

1.6.4 Regálové skladování

Největší skupinu skladů tvoří sklady umístěné v budovách a velkých halách, kde se pro ukládání zboží využívají regálové systémy. Do těchto systémů spadají regály různých druhů, velikosti a uspořádání. Liší se také podle používaného druhu manipulační techniky. [4]

Policové regály jsou díky své jednoduchosti a univerzálnímu využití hojně využívané pro různé druhy kusového zboží. Jedná se o systém s ruční obsluhou, kde není třeba využívání drahé manipulační techniky. Policové regály lze přizpůsobit skladovanému zboží, ale z důvodu ruční manipulace má regál omezenou výšku na 2 metry. K úspoře místa může posloužit i patrové uspořádání těchto regálů. [4]

Nejrozšířenější skupinou jsou paletové regálové systémy, které jsou určeny k ukládání palet. Tyto regály bývají umístěny nejčastěji do zastřešených prostor, ale i na volné venkovní plochy. Výška paletových regálů může dosahovat až 45 metrů a šířka uliček od 1 do 3 metru, záleží na druhu používané manipulační techniky. Je možné skladovat jakékoli zboží uložené na paletách a regál lze přestavět podle velikosti skladovaného zboží. V porovnání s policovými regály je nutné využívat manipulační techniku, která zajistí vyšší produktivitu práce a urychlí skladové procesy. Pořizovací náklady těchto systémů nejsou vysoké. [4]

Regálové systémy s užší manipulační uličkou mají vyšší využití a zabírají menší plochu než standardní paletové regály. Manipulační ulička je 1,8 metru nebo užší

a manipulační technika musí být vybavena posuvným nebo rotačním zařízením. Vozíky s tímto zařízením jsou oproti klasickým vozíkům dražší. [4]

V případech, kdy je třeba využít co nejvíce skladovacího prostoru, je vhodné využít vjezdové nebo průjezdové regály. Fungují na principu blokového skladování na volné ploše, mají přibližně stejné využití a pravidla uskladňování, kdy každý druh zboží může mít svou uličku nebo sloupec. U průjezdových regálů jsou palety přístupné z obou stran, u regálů vjezdových je manipulace proveditelná jen z jedné strany. Jsou vhodné pro skladování zboží na paletách, které nesnese tlak a není ho proto možné stohovat. Z důvodu vysokého využití prostoru jsou vhodné například i do skladů s vysokými nároky na klimatizaci, jako třeba mrazimy. Nevýhody těchto systémů je nemožnost přístupu k jednotlivým paletám. U vjezdových regálů je možné využít pouze systém LIFO, systém FIFO není možný. Je také důležité zajistit jednotnou výšku a šířku skladovaných palet, aby nedocházelo k poškozování konstrukce i zboží uloženého na paletách. [4]

Skladovací systémy, které jako manipulační jednotku využívají plastové krabice nebo přepravky, do nichž je před uskladněním nutné zboží umístit, fungují na podobném principu jako vjezdové regály. Je možné v nich uložit rozsáhlý sortiment položek. Manipulace je realizovaná automatickými zakladači a výhodou je vysoká rychlost skladových operací a vyšší využití plochy. Systém je řízen přizpůsobeným programem, je náchylný na poruchy a je investičně velmi nákladný. Využití nachází ve velkých skladech s vysokou obrátkovostí zboží a s vysokými nároky na kompletaci. [4]

Další možnost, jak maximálně využít skladovací prostor, je montáž spádových regálů. Je možné v nich skladovat nejen zboží na paletách, ale i volně ložené kusové zboží. Spádové regály pracují na principu nakloněných válečkových tratí, na kterých se zboží posouvá směrem k nižší vyskladňovací straně regálu. Sklon válečkové tratě je od 5 do 80 mm. Manipulační jednotky umístěné v regálu nejsou jednotlivě přístupné a vyskladňovat lze jen v pořadí, ve kterém bylo uskladněno. Bývají umístěny u kompletačních i montážních linek. Mezi nevýhody patří možnost poškození válečkových tratí a nutnost zajištění rovnoměrného posunu u manipulačních jednotek s vysokou hmotností. Jedná se o nejdražší regály vůbec. Alternativou k tomuto systému jsou zásuvné regály, které jsou přístupné jen z jedné strany. Manipulační jednotka je do regálu zasouvána proti sklonu regálu a předchozí jednotka je tlačena směrem

dozadu. Tento systém je vhodný pro menší počet manipulačních jednotek za sebou. Při odebrání poslední uskladnění jednotky se další posune na první pozici. [4]

Při použití mobilních regálových sestav oproti klasickým paletovým regálům lze tento systém posouvat a snížit tak počet manipulačních uliček na minimum. Regál je umístěn na kolejnicích a díky tomu je možné otevřít uličku na potřebném místě. Je vhodný do malých nebo středních skladů s nízkoobrátkovým zbožím. Systém se rozšířil pro skladování knih a písemností. Není vhodný pro použití ke kompletaci a automatizovat lze jen obtížně. Manipulace se systémem je pomalá a pořizovací cena je vysoká. [4]

Ke skladování dlouhých předmětů, profilů, dlouhých dílů, dřeva, dřevěných desek, kabelovým cívkám nebo plechům jsou určeny regály, které mají tvar stojanů vybavených konzolami, na které je zboží ukládáno po kusech nebo po svazcích. Z důvodu atypických rozměrů skladovaného materiálu je jim přizpůsobena velikost regálu. Regály jsou dodávány přesně podle požadavků zákazníka podle druhu skladovaného zboží. Výhody jsou zejména v uspořádání a přehlednosti skladovaného zboží. Díky jejich využití nemusí být zboží ukládáno na zem nebo do boxů, ale je dobře přístupně uloženo. Náklady na tyto regály nejsou vysoké. [4]

Horizontální, vertikální karuselové a páternosterové zásobníky je specifická skupina regálových systémů a patří mezi nejdražší. Jejich využití je vhodné zejména pro drobné a nákladné součástky, umístěné v krabicích nebo volně ložené v přihrádkách. Systém pracuje na principu polic umístěných na vertikálních nebo horizontálních dopravnících. Podobný systém funguje jako parkoviště pro auta v omezeném prostoru, nebo jako úložiště pro dokumenty na úřadech a bankách. Je zajištěna vysoká úroveň ochrany zboží a kompletace je středně rychlá. [4]

1.7 Manipulační prostředky

Po zvolení vhodné statické části skladovací technologie je vhodné vybrat adekvátní dynamickou část, která zabezpečí plynulou manipulaci. Dynamická část skladovací technologie zajišťuje veškerou manipulaci se zbožím ve skladech. Jedná se zejména o horizontální a vertikální dopravu, kompletační práce a balení. Tyto práce zajišťuje člověk za pomoci různých mechanismů. [4]

Manipulační technika může být dělena dle pohonu na [4]:

- ruční;
- elektrické;
- spalovací motor (diesel, benzín, CNG, LPG);
- hybridní pohon (kombinace výše uvedeného).

Dále může být dělena dle využití na [4]:

- nízkozdvížené vozíky;
- vysokozdvížené vozíky;
- plošinové vozíky;
- tahače;
- překladače kontejnerů.

1.7.1 Nízkozdvížené vozíky

Mohou být poháněné trakční baterií nebo také lidskou silou. Vozíky poháněné lidskou silou jsou nejvhodnější do malých skladů, kde není prostor pro elektrifikované vozíky. Jejich pořizovací cena není tak vysoká jako u elektrických vozíků. Elektrifikované nízkozdvížené vozíky jsou nejčastěji součástí středních a velkých skladů. Slouží k vykládání a nakládání nákladních vozidel, ke kompletaci a dalším úkonům, kdy není nutné zboží zvedat do regálů. Tyto elektrické vozíky mohou být děleny na vozíky, kde obsluha stojí na ovládací plošině nebo kráčí vedle vozíku a ovládá ho ze země. [4]

1.7.2 Vysokozdvížené vozíky

Vysokozdvížené vozíky jsou nejčastěji poháněné trakční baterií, spalovacím motorem nebo i ručním pohonem. Každý druh pohonu má své specifické využití. Elektrické vysokozdvížené vozíky jsou především využívány v uzavřených skladovacích halách, kde bývají přísné požadavky na kvalitu prostředí ve skladu. Vozíky se spalovacím motorem nachází své využití hlavně v otevřených prostorách nebo v dobře odvětrávaných halách. Vysokozdvížený vozík je vybaven zdvihacím zařízením složeného z teleskopického stožáru a nosiče manipulačního zařízení. Manipulačním zařízením jsou nejčastěji vidle pro manipulaci s paletou. Podle skladovaného materiálu nebo zboží může být použit i jiný druh manipulačního zařízení, jako chapadla, plošina, trny, háky a hydraulické lopaty. Pracoviště řidiče musí být přehledné a vybavené ovládním celého vozíku. Nosnost vysokozdvížených vozíků je od stovek kilogramů

až po několik tun. Jsou dnes již nezbytnou součástí každého středního a velkého skladu. [4]

1.7.3 Plošinové vozíky

Plošinové vozíky jsou určeny pro přepravu břemene na delší vzdálenosti. Jsou vybavené plošinou s nosností přibližně do 5 tun. Jsou využívány k vnitropodnikové dopravě mezi sklady nebo výrobou. Bývají poháněné elektromotory nebo spalovacími motory pro venkovní použití. Mohou být vybaveny různým druhem vyměnitelných nástaveb dle potřeb. Ve velkých a moderních výrobních závodech se běžně používají bezobslužné vozíky, které jsou řízené pomocí vodičů uložených v podlaze. Provoz těchto bezobslužných vozíků vede k velkým úsporám v provozních nákladech. [4]

1.7.4 Tahače

Do této kategorie spadají motorové prostředky určené pro horizontální dopravu. Za tahač je možné zapojit přívěsy a zvýšit tak počet odbavených manipulačních jednotek. Tyto tahače se využívají při zásobování výrobních linek, na letištích, ale i u nákupních center k odvozu prázdných košíků. [4]

1.7.5 Kontejnerové překladače

Pro manipulaci s námořními kontejnery se využívají speciální stroje, které mají na robustním podvozku umístěný teleskopický zdvihací systém, jenž umožňuje námořní kontejnery stohovat do pěti vrstev. Nosnost těchto strojů se pohybuje přibližně do 50 tun. Další výhodou těchto strojů je vyšší pojezdová rychlost do 45 km/h. Do stejné kategorie je možné zařadit i hydraulickou ruku na nákladních automobilech. Tento systém umožňuje vykládání a nakládání i v místech, kde není k dispozici manipulační prostředek. Hydraulická ruka může mít velké rozmezí nosností od několika set kilogramů do desítek tun. Nejčastěji je používán obyčejný hák k zavěšení břemene, ale může být použito i speciální zařízení jako drapák pro nakládání dřeva nebo elektromagnet. [4]

2 Analýza legislativy a bezpečnostních norem

Práce ve skladech patří bezesporu mezi nejvíc rizikové profese u nás. Proto je zapotřebí dbát na svou bezpečnost, dodržovat bezpečnostní požadavky, provádět pravidelné kontroly a také pravidelně školit zaměstnance. To vše vede ke snižování pracovních úrazů a snaží se minimalizovat rizika na jednotlivých pracovištích.

2.1 Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce

Tento zákon byl uveden v platnost 1. 1. 2007. Pojednává o pracovněprávních vztazích vznikajících při výkonu závislé pracovní činnosti mezi zaměstnancem a zaměstnavatelem. Upravuje taktéž právní vztahy kolektivní povahy a podporuje vzájemné jednání odborových organizací a organizací zaměstnavatelů. Zpracovává příslušné předpisy Evropské unie a upravuje některé právní vztahy ještě před samotným vznikem pracovněprávních vztahů. Zároveň upravuje práva a povinnosti zaměstnanců a zaměstnavatelů při plnění režimu dočasně práce neschopného pojištěnce dle zákona o nemocenském pojištění a sankce za jeho porušení. [12]

Smysl a účel tohoto zákona formulují zásady pracovněprávních vztahů, do kterých spadá, zvláštní zákonná ochranná postavení zaměstnance, bezpečné a uspokojivé podmínky pro výkon práce, spravedlivou odměnu pro zaměstnance za odvedenou práci, řádný výkon práce provedené zaměstnancem v souladu se zákonnými zájmy zaměstnavatele, zákaz diskriminace zaměstnanců a jejich znevýhodňování. [12]

Pracovněprávní vztahy mezi zaměstnavatelem a zaměstnancem se řídí tímto zákonem a v případě, že tento zákon nejde použít, řídí se občanským zákoníkem, a to vždy v souladu se zásadami pracovněprávních vztahů. [12]

2.2 Závazky zaměstnavatele

Zaměstnavatel má dle právní úpravy zanesené v jednotlivých ustanoveních části druhé hlavy páté zákoníku práce povinnost vytvořit podmínky pro bezpečné, nezávadné a zdraví neovlivňující prostředí a přijmout veškerá opatření k prevenci rizika ohrožujícího zdraví a život zaměstnance při práci, a to včetně dalších osob, které se s jeho vědomím pohybují na pracovišti. [11]

Konkrétní povinnosti zaměstnavatele jsou vymezeny v zákoníku práce v části páté v § 103 odst. 1. (Zákoník práce 262/2006 Sb.).

2.2.1 Péče o zaměstnance

Každý zaměstnavatel musí mít kromě jiných zdrojů i kvalifikovanou pracovní sílu, která je v současném tržním prostředí většinou i zdrojem nejdražším. Zaměstnavatel, který chce ve svém zájmu dosahovat kvalitnějších výsledků, musí své zaměstnance pozitivně ovlivňovat pomocí různých podnětů, jak v pracovní době, tak i v době odpočinku. [1]

Péče o zaměstnance může být dělena do tří skupin [1]:

- povinná péče, která je stanovena zákonem a kolektivními smlouvami vyšších stupňů;
- smluvní péče, která je stanovena v podnikových kolektivních smlouvách;
- dobrovolná péče, která je projevem personální politiky společnosti.

2.2.2 Prevence rizik

V zákoníku práce je problematika prevence rizik zanesena v §101 a §102. Samotný pojem „riziko“ není však v zákoníku práce podrobným způsobem specifikován. Pojem riziko může být definován jako kombinace pravděpodobnosti a rozsah zranění zaměstnance či poškození jeho zdraví, který je v pracovním procesu vystaven jedné nebo více potenciálním možnostem, kde může vzniknout pracovní úraz nebo jiné ohrožení zaměstnance. [3]

Mezi rizika z hlediska pracovního práva řadíme všechny zdroje úrazu, jako jsou průmyslové škodliviny, nadměrné teplo nebo zima, elektrická energie, záření a další. Druhy pracovních rizik lze shrnout do třech skupin [3]:

- rizika, mechanická, chemická, fyzikální, biologická a prach;
- zátěž psychická, fyzická, zraková;
- nevhodné mikroklimatické podmínky.

V každém pracovním prostředí i pracovních podmínkách je přítomnost určitého druhu rizika. Jako prevencí rizik se rozumí, že je zapotřebí dodržovat opatření vyplývajících z právních a ostatních předpisů k zabezpečení bezpečnosti práce, opatření zaměstnavatele mající za cíl předcházení rizik a odstraňování nebo snaha

o minimalizování neodstranitelných rizik. Povinnosti zaměstnavatele z hlediska prevence rizik lze shrnout jako, vyhledávání rizik, zajištění jejich příčiny a zdroje, následně přijmout opatření k jejich odstranění a soustavně kontrolovat úroveň bezpečnosti práce, především stav technické prevence a úroveň rizikových faktorů pracovních podmínek. [3]

V některých případech však nelze absolutně eliminovat riziko nebo nemoci z povolání, a proto je na tuto oblast kladen tak velký důraz, přičemž je veškerá odpovědnost za prevenci rizik uložena zaměstnavateli. [3]

2.3 BOZP

Zkratkou BOZP se rozumí bezpečnost a ochrana zdraví při práci. Pojem BOZP bývá definován jako soubor technických, technologických, organizačních a dalších opatření, která zajišťují zaměstnancům a dalším osobám nacházejících se s vědomím zaměstnavatele na území jeho pracovišť, ochranu zdraví a života při práci. Jedná se o nedílnou součást pracovního práva, ve kterém je právní úprava BOZP řádně zakomponována. V zájmu podniku je proto dodržovat veškeré právní předpisy. [1]

V právním smyslu můžeme pojem BOZP vymežit především jako shrnutí [1]:

- vzájemných povinností a práv jednotlivců pracovněprávních vztahů, které za účelem ochrany zdraví a života vedou k zabezpečení nezávadné, bezpečné a zdraví neohrožující práce;
- vzájemných povinností a práv vznikajících mezi odborovými organizacemi, zástupci pro oblast BOZP nebo jednotlivými zaměstnavateli při řešení věcných otázek, v případě odborových organizací, rovněž při provádění kontroly;
- povinností a práv vznikajících mezi více zaměstnavateli při zajišťování BOZP na území jednoho pracoviště.

Ze subjektivního hlediska je možné BOZP vymežit jako přehled individuálních povinností a práv zaměstnanců a jejich zaměstnavatelů, ve vztahu konkrétní práce na konkrétním pracovišti. [11]

2.3.1 BOZP a jeho význam

Oblast BOZP je velmi významnou částí pracovního cyklu každého zaměstnance. Zaměstnanec již při příchodu do práce a po celou dobu práce na pracovišti musí dodržovat veškeré zásady bezpečnosti práce, které jsou zaneseny v zákonech a v příslušných směrnících daného podniku. S těmito nařízeními také souvisí konkrétní zařazení pracovníka. Jiné požadavky na bezpečnost práce musí splňovat pracovník v průmyslu, který přijde do styku s těžkou technikou, která pro její ovládnutí a manipulaci vyžaduje speciální školení a oprávnění. Naopak odlišné požadavky musí splňovat pracovník pracující v chemickém průmyslu, kde přijde do styku s nebezpečnými látkami. Ve všech těchto případech je však na prvním místě minimalizovat riziko případné nebezpečí úrazu. Z toho vyplývá, že je nezbytné neustále udržovat vysokou kvalitu pracovního prostředí a morálky na pracovišti. [1]

Proto je v nejvyšším zájmu zaměstnavatele i celé společnosti ochraňovat člověka při práci, aby se předcházelo vzniku úrazům, které jsou příčinou pracovní neschopnosti. Neboť jedině zdravý zaměstnanec, a to duševně i fyzicky, je schopen vykonávat svou práci naplno. [1]

Dodržování bezpečnosti práce má také významný vliv na platební schopnosti a výkonnost podniku. Při případném vzniku pracovního úrazu může být zaměstnanec vyřazen z pracovního procesu pouze na dobu určitou nebo v případě těžkého úrazu také trvale. V případě, že je zaměstnanec vyřazen z pracovního procesu trvale, jsou následky takové, že mu neumožňují vykonávat jeho běžnou práci. Tímto se zvyšují náklady zaměstnavatele, který musí uhradit nezbytné léčebné výlohy zdravotní péče. Dále také musí zajistit odbornou kvalifikaci pro případnou náhradu na pozici poškozeného pracovníka, aby mohl být dodržen plynulý provoz na pracovišti. [1]

2.3.2 Kontrolní orgány v oblasti BOZP

Pro zajištění bezpečnosti práce na pracovišti je nezbytné provádět kontroly dodržování právních předpisů. Tuto funkci zastávají orgány státní správy, které mají kompetence k provádění kontrol a dozorů v těchto oblastech. Důležitým aspektem je také komunikace mezi těmito orgány. Každý z těchto kontrolních orgánů má jiné možnosti ukládání sankcí za nedodržení právních předpisů na pracovišti, čímž se také přispívá ke zlepšení kvality BOZP v České republice. [11]

Ústředním orgánem státní správy v této oblasti je Ministerstvo práce a sociálních věcí České republiky. Základní pravomoc ministerstva jsou uvedeny v kompetenčním zákoně č. 2/1969 Sb., o řízení ministerstev a jiných úředních orgánů státní správy České republiky. Další orgány státního dozoru jsou Český úřad bezpečnosti práce a Inspektoráty bezpečnosti práce. Zákonem o inspekci práce č. 251/2005 Sb. se řídí Státní úřad bezpečnosti práce a oblastní inspektoráty práce. Jedná se o kontrolní orgány pracovních podmínek a pracovních vztahů. Inspektoráty práce mají vždy kompetence pro dva kraje, proto je v České republice osm oblastních inspektorátů práce. Státní úřad inspekce práce má celorepublikovou působnost a je řízen Ministerstvem práce a sociálních věcí. Jako další nositelé povinností a práv v oblasti BOZP jsou odborové organizace, které se mohou účastnit jako zástupci zaměstnanců při řešení otázek bezpečnosti práce a vykonávat kontrolu na tomto úseku. [1]

Pravidla pro kontroly jsou vymezena zákonem č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů.

2.3.3 Současný stav BOZP

V současné době nabývá bezpečnost práce stále většího významu. Velké množství podniků je zapojeno do různých programů podporujících prevenci. Na celkovou úroveň bezpečnosti práce v podnicích je nahlíženo jako na odraz odborných kvalit všech zúčastněných osob a úrovně jejich součinnosti a spolupráce, proto je důležité, aby se problematika bezpečnosti práce dostala do podvědomí všech. Bezpečnost práce se nezaměřuje pouze na stroje, techniku, zařízení a pracovní prostředí, ale i na lidský faktor a kulturu práce. V současné době už to není jen záležitost bezpečnostního technika, jak tomu bývalo dříve, ale i záležitost vedení firmy a všech jejích zaměstnanců. [6]

2.4 Osobní ochranné pracovní pomůcky (OOPP)

Pod pojmem „OOPP“ se nachází zkratka osobní ochranné pracovní pomůcky, tento pojem je zanesen v zákoníku práce v hlavě páté § 104. Pojednává o poskytování ochranných prostředků, jako je obuv, pracovní oblečení, čisticí a dezinfekční prostředky nebo ochranné nápoje. Tyto prostředky je zaměstnavatel povinen svým zaměstnancům poskytnout pro osobní ochranu. [12]

Velice podrobně je však tato oblast shrnuta v nařízení vlády č. 495/2001 Sb., které je v souladu s právem Evropských společenství (směrnice Rady 89/656/EZS ze dne 30. listopadu 1989) a pojednává o podmínkách poskytování OOPP, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků.

Podle zákoníku práce § 104 odst. 1. jsou za OOPP považovány takové prostředky, které [12]:

- chrání zaměstnance před riziky;
- neohrožují zdraví zaměstnanců;
- nebrání jim při výkonu práce,
- splňují požadavky, které stanovuje právní předpis č. 21/2003 Sb.

Zaměstnavatel má za úkol rozhodnout o přidělení OOPP na základě interního předpisu dle zhodnocení rizik u jednotlivých druhů práce. Zároveň má zaměstnavatel povinnost kontrolovat tyto pomůcky, udržovat je v bezpečném a použitelném stavu a provádět jejich údržbu, čištění a praní. Zaměstnanec musí provádět pouze běžnou denní údržbu. Zaměstnavatel musí zaměstnance poučit v rámci přidělování OOPP, jakým způsobem běžnou údržbu provádět a poskytnout mu vhodné prostředky pro to určené. [7]

O vyřazení OOPP má právo rozhodnout zaměstnavatel na základě zhodnocení nepoužitelnosti pro výkon práce a na základě nefunkčnosti vlastností prostředku. V případě vyhodnocení prostředku jako nefunkční musí zajistit zaměstnavatel jeho likvidaci. Maximální doba použití OOPP je čistě na zaměstnavateli a žádné nařízení vlády neupravuje jeho dobu používání. [11]

Do skupiny OOPP spadají také mycí, čistící a dezinfekční prostředky (MČDP). Tyto prostředky slouží k očištění těla a prostředků pro výkon práce a zabraňují výskyt onemocnění a infekcí. Druhy těchto prostředků stanovuje zaměstnavatel ve svých interních předpisech a konkrétních nároků pracoviště. Základní hygienické prostředky by měly být k dispozici pro všechny zaměstnance a to i pro ty, kteří pracují v čistém prostředí. Jedná se o mýdlo a ručník, látkový ručník může být nahrazen i jednorázovými papírovými nebo elektrickým vysoušečem rukou, jejichž použití je hygienické. [11]

Za ochranné pracovní nápoje lze považovat zdravotně nezávadné nápoje určené k doplnění tekutin a minerálních látek, které obsahují maximálně 6,5% hmotnosti cukru a maximálně 1% hmotnosti alkoholu. Součástí mohou být i potravinové doplňky. [7]

Každý zaměstnavatel má povinnost poskytnout veškeré prostředky a ochranné nápoje zdarma v rozsahu zaneseném ve svém podnikovém předpisu. Tento vnitropodnikový předpis je pro každého zaměstnavatele jiný, neboť každý zaměstnavatel má jiné nároky na práci a pracovní prostředí a proto vyžaduje různé ochranné prostředky.

2.5 Místní řád skladu

Každý zaměstnavatel, který pro svou činnost potřebuje sklad, musí mít vypracovaný Místní řád skladu. Tuto povinnost vést a aktualizovat provozní řád mu ukládá technická norma ČNS 26 9030 Manipulační jednotky – Zásady pro tvorbu, bezpečnou manipulaci a skladování. Tento předpis platí pro všechny druhy skladů, ať už se jedná o sklad s chemikáliemi, výbušninami nebo s potravinami. [16]

Místní řád skladu je jedním ze stěžejních zákonných požadavků na bezpečnost práce ve skladech. [16]

Přesné informace pro vyhotovení místního řádu skladu jsou zaneseny v normě ČSN 26 9030. V tomto dokumentu musí být uvedena odpovědná osoba za sklad, termíny technických prohlídek a kontrol skladu, podmínky pro používání OOPP, vytyčené provozní a neprovozní plochy skladu, pokyny pro školení zaměstnanců a půdorysný plán skladu. Místní řád skladu také musí být podepsaný statutárním orgánem nebo osobou jím pověřenou. Zaměstnavatel má povinnost s řádem skladu seznámit zaměstnance a poté případně i s jeho další aktualizací. Toto seznámení lze zařadit do pravidelného školení zaměstnanců v rámci školení bezpečnosti práce, které je následně stvrzeno podpisem zaměstnance. [16]

2.6 Požadavky na statickou část skladu

Velmi zásadní při dodržování bezpečnosti práce ve skladech je označování maximálního přípustného zatížení podlah. Důvodem je skutečnost, že pokud dojde k překročení maximální povolené nosnosti podlahy, může dojít k vytvoření nerovnosti v podlaze, které může mít za následek ztrátu stability palet a regálů nebo k vytvoření kolejí v podlaze. Tyto nerovnosti v podlaze mohou mít fatální následky při provozu ve skladu. V případě skladování sypkých materiálů je potřeba, aby byla vyznačena maximální skladovací výška nad podlahou. [16]

2.6.1 Regály

Při pořízení nového regálového systému by montáž měla probíhat přesně podle návodu. V návodu na montáž je uvedeno jaké jsou maximální rozměry regálu, jakým manipulačním prostředkem je možné ukládat zboží nebo jakým způsobem je do regálu možné zboží ukládat. Vždy je potřeba dodržovat požadavky na montáž a způsob ukotvení regálu do země nebo případně do stěny skladu. V případě, že u regálu návod není, je potřeba regál reklamovat nebo si od výrobce návod vyžádat. [16]

V případě regálu vlastní výroby je potřeba dodržovat Předpis č. 378/2001 Sb. – Nařízení vlády, který stanovuje bližší požadavky na bezpečné používání a provoz technických zařízení, strojů, přístrojů a nářadí. Toto nařízení stanovuje povinnost, že pokud k regálu není dokumentace, návod ani manuál, musí zaměstnavatel zpracovat místní provozní bezpečnostní předpis. Podrobně je tato problematika popsána v normě ČSN 26 9030 – Manipulační jednotky. V této normě je zaneseno, že místní provozní bezpečnostní předpis musí obsahovat termíny prohlídek, kontrol a revizí skladovacích zařízení. Každý regál musí být označen bezpečnostní tabulkou nebo štítkem, který obsahuje maximální nosnost buňky a maximální počet buněk ve sloupci. Skladované položky nebo materiál je nutné skladovat takovým způsobem, aby při jeho odebírání nedošlo k sesuvu nebo pádu. [16]



Obr. 2.1 - Paletový příhradový regál - informační tabulka

Zdroj: vlastní zpracování

3 Využití manipulačních prostředků vybrané společnosti

Tato část diplomové práce bude věnovaná představení společnosti Nagel-Group, jejího cíle a detailní popsání manipulační techniky ve skladech. V českých pobočkách je výhradně používána manipulační technika značky Jungheinrich.

3.1 Představení společnosti

Historie společnosti se začala psát 22. května v roce 1935, kdy Kurt Nagel a jeho bratr Rudolf Nagel založili ve městě Versmond spediční firmu „Gebr. Nagel“. Bratři začínali podnikat s desetitunovou soupravou značky Büssing, kterou později vyměnili za osmnáctitunový nákladní automobil. Za rok doplnili svůj vozový park o jedenáctitunový tahač MAN. [15]

Po získání licence začali bratři v roce 1938 podnikat i v dálkové přepravě zboží. Bohužel s příchodem druhé světové války se rozvoj společnosti do roku 1945 zastavil. Po konci druhé světové války začala společnost provozovat sběrnou nákladní dopravu mezi jižním Německem a Berlínem. [15]

V roce 1952 se Kurt Nagel vydává vlastní cestou a vytváří společnost s dnešním názvem „Kraftverkehr Nagel“. První pobočka nově vzniklé společnosti byla vybudována v roce 1959 v Hamburku. Společnost se neustále rozrůstala a díky nově vznikající síti svých poboček zajišťovala plynulý chod logistických procesů. V roce 1965 je zaveden první IT systém ve společnosti. Pro uspokojení poptávky svých zákazníků v roce 1975 vlastnila společnost padesát moderních nákladních vozů pro přepravu normovaných palet vybavených aktivním chlazením pro přepravu potravin. [15]

V roce 1984 se ujímá vedení syn zakladatele Kurt Nagel mladší. Mezi lety 1985 a 1986 pracuje ve firmě více než 2000 zaměstnanců, vlastní zhruba 750 nákladních vozidel a některé pobočky se rozšiřují. První expanze společnosti na zahraniční trhy se uskuteční v roce 1987, kdy se otevírá první pobočka v Holandsku a začíná se obchodovat po Evropě. Ve stejném roce vzniká Nagel Airfreight ve Frankfurtu, což znamená vstup do letecké nákladní dopravy. [15]

Po pádu Železné opony byla v nových spolkových zemích otevřena nová pobočka nedaleko Lipska. Zakladatel společnosti Kurt Nagel starší v roce 1992 umírá ve věku 83 let. Mezi lety 1993 a 1995 se opět expanduje do Británie, kde je převzata spediční společnost Ferryline, do Švédska, kde vzniká první společnost Nagel Sverige. Následuje expanze do Itálie a do Rakouska, kde vznikají společnosti Nagel Italia a Nagel Austria. [15]

První expanze na trhy východní Evropy proběhne v roce 2002 v Polsku, kdy byla založena společnost Nagel Polska. V dalších letech vznikají další společnosti v dalších zemích východní a střední Evropy, jako Nagel Česko, Nagel Hungária a Nagel Slovensko. Probíhá další přebírání spedičních společností v Německu a v Británii. Nagel Airfreight přebírá v Holandsku firmu Rockwood Airfreight a v Německu firmu Klaus Transporte, která se zabývá přepravou rostlin. Nagel také proniká do Belgie, kde vzniká společnost Nagel Belgium. V roce 2007 je uvedena do provozu dosud největší logistické centrum nedaleko Versmondu. V tomto roce přebírá skupina Nagel další spediční firmy a vstupuje jako podílový společník do švýcarské logistické společnosti Euro-Frais Transit, která se zabývá přepravou chlazeného zboží. [15]

16. února umírá Kurt Nagel mladší, dosavadní výkonný ředitel a vlastník skupiny Nagel-Group, ve věku 46 let. Skupina Nagel-Group se však posouvá vpřed podle strategie Kurta Nagela a vstupuje na trhy jihozápadní Evropy otevřením společnosti Nagel Iberia. [15]

Od roku 2009 až po současnost probíhá přebírání dalších spedičních firem a rozšiřování sítě poboček ve většině států Evropy kde skupina Nagel-Group působí. V německém Schönbergu se otevírá největší sklad suchého zboží. Vstupuje se také do segmentu mrazírenského zboží díky 25% podílu ve společnosti Whiteland Logistics v Rumunsku. Vzniká společnost Nagel Emballage Services, která zajišťuje prodej, opravy a nákup nákladních pomocných prostředků. [15]

V současné době má skupina Nagel-Group přes 130 poboček v šestnácti zemích Evropy. Zaměstnává kolem 12000 zaměstnanců a provozuje denně přibližně 7000 nákladních vozidel. Obrat společnosti je přibližně 2 miliardy euro. V České republice má společnost tři distribuční centra. Dvě jsou umístěna nedaleko Prahy v průmyslové zóně Jazlovce a třetí je v průmyslové zóně Hněvotín u Olomouce. [15]

3.2 Provozované sklady v České republice

Jak již bylo zmíněno v předchozí kapitole, společnost Nagel-Group provozuje v České republice tři distribuční centra. Sklady jsou specifikovány pro skladování suchého a chlazeného zboží. Ve skladech se skladují výhradně potravinářské produkty a nápoje.

3.2.1 Sklad DC-2

Jedná se o největší sklad, který společnost provozuje na území České republiky. Má rozlohu 13700 m² a je situován v logistickém parku Prologis Park Prague D1 West. Součástí budovy je i administrativní část, kde sídlí vedení společnosti spolu s dalšími odděleními zajišťující chod společnosti. Sklad je rozdělen na tři části, a to na suchý sklad, chlazený sklad a Cross Dock. Chlazený sklad slouží pro skladování potravin podléhajících rychlé zkáze a je vybaven aktivním chlazením s neustálým záznamem sledování teploty. Teplota se ve skladu pohybuje od 2°C do 6°C. Jsou zde přísné požadavky na hygienu a čistotu prostředí. Na suchém skladě se teplota pohybuje kolem 18°C a jsou zde skladované trvanlivé potraviny, konzervy, nápoje a alkohol. Součástí suchého skladu je i daňový sklad, který podléhá přísné kontrole Celní správy a má specifické požadavky pro provoz. Cross-Dock zajišťuje plynulou vykládku a nakládku vychystaného zboží. Součástí technického vybavení skladu je manipulační technika odpovídající požadavkům pro provoz ve skladech s potravinami, nákladové rampy pro nakládání a vykládání nákladních automobilů, úklidová technika a další nezbytné vybavení pro provoz skladu.

3.2.2 Sklad DC-9

V roce 2016 nově postavený sklad o rozloze 5200 m² se nachází nedaleko skladu DC-2 v logistické zóně Prologis Park Prague D1 East. Sklad bylo nutné pořídit z důvodu narůstajícího objemu zboží a udržení kvality poskytovaných služeb. Jedná se o suchý sklad určený ke skladování potravin. Součástí skladu je pracoviště „repack“ (z anglického názvu repacking), které slouží k přebalování zboží dle požadavků klientů a k vytváření marketingových artiklů pro obchodní řetězce. Příjem a nakládání vychystaného zboží se provádí na deseti nákladových rampách. Manipulaci se zbožím zajišťuje poměrně nová manipulační technika.

3.2.3 Sklad DC-7

Jedná se o nejnovější sklad, který si společnost Nagel-Group nechala postavit na míru svým potřebám. Sklad byl uveden do provozu v roce 2018 a jeho rozloha je 6000 m². Nachází se v žádané logistické oblasti v areálu VG Park Olomouc. Skladovány jsou zde nápoje a trvanlivé potraviny. Technické vybavení je obdobné jako u skladu DC-9, znamená to, že se jedná o moderní manipulační techniku a nové technické vybavení.

Dopravu zboží mezi sklady zajišťuje oddělení dopravy a dispečinku, které má k dispozici desítky nákladních vozidel vybavených aktivním chlazením pro přepravu potravin.

3.3 Využívaná manipulační technika

Ve všech skladech společnosti se využívá manipulační technika značky Jungheinrich. Všechny stroje jsou ve vlastnictví společnosti a nikoli v pronájmu. Veškerá manipulační technika poháněná trakční baterií musí být obsluhována řádně proškolenou obsluhou s platným průkazem pro obsluhu daného stroje. Průkaz opravňující k řízení manipulační techniky získá zaměstnanec po úspěšném složení testů a zkoušky z obsluhy. Proškolení se provádí za účasti zkušební komisaře.

Nejvíce využívaná manipulační technika ve skladech jsou nízkozdvíhací elektrické vozíky s plošinou pro řidiče. Jedná se o modely Jungheinrich ERE řady 224, 220, 225 a model ERD 220. Další hojně využívaná manipulační technika je vysokozdvíhací vozík model ETV 214 a nízkozdvíhací ručně ovládané paletové vozíky AM 22.

3.3.1 Ruční paletový vozík AM 22

Nízkozdvižný ručně ovládaný paletový vozík se ve skladech využívá převážně k přesunu zboží na krátké vzdálenosti, k vykládání dodávek, do kterých se elektrický vozík nedostane a může ho obsluhovat i pracovník bez průkazu k obsluze manipulačních prostředků. Vozík se nejvíce používá na pracovištích „repacku“, kde jsou pracovníci bez potřebných oprávnění a také zde není prostor pro velké elektrické vozíky. Ovládá se pomocí oje kde je umístěno i spouštěcí zařízení. Nosnost vozíku je dostatečujících 2,2 tuny. Jsou umístěny ve všech skladech společnosti.



Obr. 3.1 - Paletový vozík AM 22

Zdroj: vlastní zpracování

3.3.2 Nízkozdvižný vozík ERE 224

Jedná se o nízkozdvižný vozík staršího typu s víceúčelovým využitím pro obsluhu. Obsluha může stroj řídit z plošiny pro řidiče nebo po sklopení plošiny a bočnic kráčet za vozíkem a ovládat ho ze země. Plošina pro obsluhu je uzpůsobena tak, aby se po jejím opuštění vozík nemohl rozjet. Bočnice jsou pro větší bezpečnost polstrované měkkou gumou, aby si obsluha po nárazu nezpůsobila úraz. Tyto stroje

jsou ve skladu DC-2 využívány především pracovníky skladu ke kompletaci zboží. Jsou vybaveny olověným akumulátorem o kapacitě 375 Ah, což je dostačující pro celodenní práci. Postupně jsou tyto modely nahrazovány modernějšími stroji.

Nevýhodou z hlediska bezpečnosti provozu je absence automatického zpomalování při projíždění zatáčkou, což může být pro nezkušenou nebo začínající obsluhu nebezpečné. Může dojít k poškození naloženého zboží v podobě překlopení nebo sesunutí nebo k úrazu obsluhy vlivem pádu z vozíku. Oproti novým modelům také zaostávají v maximální rychlosti, proto nejsou využívány k vykládání a nakládání nákladních vozidel.

Tab. 3.1 - Základní údaje nízkozdvížného vozíku ERE 224

Základní údaje	
Výrobce	Jungheinrich
Model	ERE 224
Pohon	Elektrický (bateriový)
Nosnost (t)	2,4
Provozní hmotnost vč. Baterie (kg)	830
Výška zdvihu (mm)	125
Rychlost naložený/nenaložený (km/h)	8,5/10
Napětí baterie (V/Ah)	24/375
Celková délka (mm)	1 938 (bez sklopených bočnic)

Zdroj: interní dokumentace

3.3.3 Nízkozdvížný vozík ERE 220

Model ERE 220 je nízkozdvížný vozík obdobného provedení jako již zmiňovaný model ERE 224. Tento model se také využívá ke kompletování zboží ve skladě DC-2. Je rovněž uzpůsoben pro obsluhování z plošiny i ze země. Pojezdová rychlost při obsluhování ze země je maximálně 4,5 km/h. Stroj je rovněž vybaven olověným akumulátorem, avšak oproti modelu ERE 224 disponuje menší kapacitou 300 Ah. Obsluha musí tyto modely častěji dobíjet a to se následně promítá v celkové nižší produktivitě práce. Vozík má také nižší maximální nosnost, a to 2 tuny. Pro využití stroje při kompletaci zboží je to však více než dostačující. Stejně jako u již zmiňovaného modelu vozík nedisponuje automatickým zpomalováním v zatáčkách a ve skladu DC-2 je jich jen posledních pár kusů.

Tab. 3.2 - Základní údaje nízkozdvížného vozíku ERE 220

Základní údaje	
Výrobce	Jungheinrich
Model	ERE 220
Pohon	Elektrický (bateriový)
Nosnost (t)	2
Provozní hmotnost vč. Baterie (kg)	835
Výška zdvihu (mm)	125
Rychlost naložený/nenaložený (km/h)	8,6/10,5
Napětí baterie (V/Ah)	24/300
Celková délka (mm)	2 111 (bez sklopených bočnic)

Zdroj: interní dokumentace



Obr. 3.2 - Nízkozdvížný vozík ERE 220

Zdroj: vlastní zpracování

3.3.4 Nízkozdvížný vozík ERE 225

Nejmodernější a nejnovější nízkozdvížný vozík provozovaný ve skladech v České republice. Tento model se nejčastěji využívá k vykládání a nakládání nákladních vozidel a při převážení zboží na delší vzdálenosti po skladech, proto je mají přidělené

oddělení příjmu zboží a pracovníci Cross-Docku. Ve skladech se vyskytují dvě modifikace tohoto modelu. První disponuje sklopnými bočnicemi a plošinou pro obsluhu a druhá má bočnice pevně přidělané ke kostře a to včetně plošiny pro obsluhu. Bočnice jsou polstrované měkčím gumovým potahem a v případě nárazu je obsluha lépe chráněna. Akumulátor je opěr olověný s kapacitou 250 Ah.

Vozík má oproti již uvedeným modelům ERE 224 a 220 výhodu ve vyšší maximální rychlosti i ve vyšší maximální nosnosti, která dosahuje 2,5 tuny. Disponuje také bezpečnostním prvkem, který automaticky zpomalí vozík v zatáčce. Tato funkce napomáhá k bezpečnějšímu provozu ve skladech a snižuje počty poškozeného zboží vlivem nepřiměřené rychlosti v zatáčce. Díky svému novému provedení bez zbytečných ostrých hran zabráňuje zachytávání věcí nebo oblečení obsluhy.

Tab. 3.3 - Základní údaje nízkozdvížného vozíku ERE 225

Základní údaje	
Výrobce	Jungheinrich
Model	ERE 225
Pohon	Elektrický (bateriový)
Nosnost (t)	2,5
Provozní hmotnost vč. baterie (kg)	634
Výška zdvihu (mm)	122
Rychlost naložený/nenaložený (km/h)	9,5/12,5
Napětí baterie (V/Ah)	24/250
Celková délka (mm)	1 847 (bez sklopených bočnic)

Zdroj: interní dokumentace



Obr. 3.3 - Nízkozdvižný vozík ERE 225

Zdroj: vlastní zpracování

3.3.5 Vysokozdvižný vozík ERD 220

Vozík disponuje ve skladech mnohostranným využitím. Je využíván k nakládání a vykládání nákladních vozidel se stohovaným zbožím, slouží ke stohování zboží při kompletaci a v některých případech i k vyskladňování zboží z nižších pater regálů. Bezpečnost při jízdě zajišťuje ochranný rám, který je na pevně spojen s rámem a plošinou obsluhy. Rám je polstrovaný měkkou gumou pro zvýšení ochrany obsluhy. Vozík je také vybaven funkcí upravení rychlosti při nájezdu do zatáčky, což také přispívá k bezpečnosti provozu ve skladech. Pro snadnou výměnu baterie, je vozík vybaven boční výměnou baterie, a to je ve vícesměnném provozu velká výhoda. Vozík má jako všechny ostatní stroje rovněž olověný akumulátor. Tyto vozíky jsou umístěny na všech skladech v České republice a částečně dokáží zastoupit práci retraku.

Tab. 3.4 - Základní údaje vysokozdvížného vozíku ERD 220

Základní údaje	
Výrobce	Jungheinrich
Model	ERD 220
Pohon	Elektrický (bateriový)
Nosnost (t)	2
Provozní hmotnost vč. baterie (kg)	1 228
Výška zdvihu (mm)	1 660
Rychlost naložený/nenaložený (km/h)	9,5/12,5
Napětí baterie (V/Ah)	24/375
Celková délka (mm)	2 656

Zdroj: interní dokumentace



Obr. 3.4 - Vysokozdvížený vozík ERD 220

Zdroj: vlastní zpracování

3.3.6 Vysokozdvížený vozík ETV 214

Jedná se o flexibilní výkonný vysokozdvížený vozík s výsuvným sloupem. Pro svoje kompaktní řešení ve vhodný do úzkých uliček skladů. Veškeré ovládání stroje je umístěno v kabině pro obsluhu. Vozík je ovládán vsedě a obsluha má tak všechny ovládací přístroje umístěné přehledně před sebou. Zdvihací zařízení je řízené ovládací pákou, která je ergonomicky uzpůsobena k celodenní práci, a jsou na ní veškeré ovládací prvky. Sedadlo lze posouvat vertikálně i horizontálně, dle potřeby obsluhy. Při maximálním výsuvu zdvihacího zařízení je vozík automaticky přepnut do nejpomalejšího režimu, aby se zabránilo nechtěnému zrychlení a následně ztrátě stability celého vozíku nebo zdvihaného zboží. Rychlou výměnu akumulátoru zajišťuje boční systém vysunutí. Vozík je vybaven olověným akumulátorem o napětí 48 V a kapacitě 465 Ah. Obsluha je chráněna pevnou železnou střechou.

Pro práci ve skladech skupiny Nagel-Group je vozík vybaven tabletem s dotykovým displejem, ve kterém obsluha vidí zadanou práci. Obsluha tablet používá i k zaskladňování nebo vyskladňování palet z regálu. Tento systém slouží pro lepší dohledání a umístění palet ve skladech. Tablet je přímo napojen do interního firemního systému Logenius, ve kterém pracují všichni pracovníci skladu.

Tab. 3.5 - Základní údaje vysokozdvíženého vozíku ETV 214

Základní údaje	
Výrobce	Jungheinrich
Model	ETV 214
Pohon	Elektrický (bateriový)
Nosnost (t)	1,4
Provozní hmotnost vč. baterie (kg)	3 000
Výška zdvihu (mm)	11 700
Rychlost naložený/nenaložený (km/h)	14/14
Napětí baterie (V/Ah)	47/465
Celková délka (mm)	2 346

Zdroj: interní dokumentace

Veškeré technické parametry uvedené v tabulkách slouží jako rozhodovací faktor k nákupu manipulační techniky. Jedním z dalších faktorů je také cena, bohužel nákupní ceny manipulační techniky spadají mezi firemní tajemství a k těmto informacím

má přístup pouze vedení společnosti. Dalším kritériem je i fakt, že firma Jungheinrich má nedaleko obou skladů u Prahy svoje sídlo a tím i výbornou dostupnost servisních techniků. Servisní technik je tak schopen být u porouchaného stroje do pár hodin a stroj opravit. V této lokalitě je to obrovská konkurenční výhoda.

4 Klasifikace nedostatků a návrh na zlepšení bezpečnosti při provozu manipulačních prostředků

Tato část diplomové práce bude věnována definování nedostatku při provozu manipulačních prostředků ve skladech vybrané společnosti Nagel-Česko. Následně budou navržena opatření pro zlepšení těchto nedostatků nebo jejich odstranění. Tyto návrhy na zlepšení nedostatků se budou vztahovat na největší sklad společnosti v České republice, a to na sklad DC-2 v Jažlovicích.

4.1 Současný stav bezpečnosti práce

Kvalita bezpečnosti práce ve skladu je na dobré úrovni. Zaměstnanci jsou v pravidelných intervalech proškolení v problematice bezpečnosti práce na pracovišti i v požární ochraně. V současné době se zaměstnanci mohou přihlásit i do doplňkových školení, které by jim pomohla zvládnout krizové situace, jak na pracovišti, tak i v soukromém životě.

Zaměstnanci jsou vybaveni ochrannými osobními pracovními pomůckami, které obdrží od zaměstnavatele dle svého pracovního zařazení. Pracovníci skladu mají nárok na zateplenou reflexní bundu, pevnou pracovní obuv s vyztuženou špičkou, pracovní kalhoty s reflexním pruhem a pracovní rukavice. Ostatní pracovníci mají nárok pouze na zateplenou reflexní bundu a pracovní pevnou obuv. Tyto OOPP jsou po obnošení nebo zničení vyměněny zaměstnanci za nové.

Nedostatky, pro které budou v této části práce navržena řešení, nepředstavují bezpečnostní rizika neslučitelná s provozem manipulačních prostředků ve skladu. Jedná se o návrhy na zlepšení, která by mohla pomoci posunout společnost Nagel-Česko o krok dál a předcházet tak rizikům pracovních úrazů na vyšší úrovni. Zároveň tyto opatření mohou pomoci v plynulosti provozu ve skladu a ve zvýšení produktivity práce. Všechna bezpečnostní opatření se týkají manipulační techniky a jejich uvedení do provozu by vyžadovalo nemalé pořizovací náklady, které by ovšem mohly zajistit snížení počtu pracovních úrazů, což by znamenalo snížení nákladů spojených s těmito událostmi.

4.2 Nedostatky a jejich řešení

V této části práce budou detailně popsána navrhovaná řešení na zlepšení bezpečnosti práce ve skladě. Jak již bylo zmíněno, všechna opatření se týkají manipulační technice a jejímu provozu.

Prvním řešením problematiky provozu manipulační techniky je umístění světelné signalizace na vysokozdvizné vozíky, která upozorňuje ostatní pracovníky skladu na blížící se průjezd vysokozdvizného vozíku.

Dalším navrhovaným opatřením je systém bezdrátového monitoringu provozované manipulační techniky. Jedná se o systém, který odesílá informace o provozu manipulační techniky a je ho možné na základě odeslaných informací optimalizovat pro každou obsluhu zvlášť.

4.2.1 Bezpečnostní světelná signalizace pro VZV

Jedním z nejlevnějších preventivních opatření při provozu vysokozdvizných vozíků ve skladech je umístění světla, které se promítá na podlahu před jedoucí vysokozdvizný vozík. Tento bezpečnostní prvek je běžně nabízen výrobcem manipulační techniky a jeho pořizovací náklady nejsou vysoké. Světlo je umístěno na kabině vysokozdvizného vozíku a promítá se několik metrů před vozíkem. Jedná se o preventivní opatření, které přispívá k bezpečnosti provozu manipulační techniky ve skladech v méně přehledných prostorách, jako jsou výjezdy ze zatáček nebo průjezdy mezi sklady. Světlo promítané na podlahu lze dle zbarvení podlahy měnit, ale standardně je dodávané v modré barvě.

Ve skladech společnosti Nagel-Česko by se tento systém preventivního varování vyplatil především ve skladech s vysokými paletami, kde je často velmi obtížné spatřit jedoucí vozík v uličce. Při použití tohoto bezpečnostního světla by se zabránilo pracovním úrazům způsobeným kolizí vozíků nebo poničením zboží vlivem strhnutého řízení z polekání obsluhy.

Pořizovací cena bezpečnostního světla je přibližně 2 800 Kč bez montáže. Náklady na pořízení na vysokozdvizné vozíky provozované na skladě DC-2, kde je v provozu pět modelů ETV-214, by se pohybovalo přibližně okolo 14 000 Kč bez montáže. Při využití ve všech skladech by se cena bez montáže pohybovala okolo 25 200 Kč, což oproti nákladům za pracovní úrazy není vysoká částka. Pro lepší přehlednost jsou náklady uvedeny v tabulce.

Tab. 4.1 - Pořizovací náklady na pořízení bezpečnostních světel

Popis nákladů	Cena
Pořizovací cena bezpečnostního světla (1 ks)	2 800 Kč
Pořizovací cena za 5 ks na sklad DC-2	14 000 Kč
Pořizovací cena na všechny sklady Nagel-Česko (9 ks VZV)	25 200 Kč

Zdroj: vlastní zpracování

Tento bezpečnostní prvek lze efektivně využívat především na vysokozdvizných vozících, kde světlu oproti nízkozdvizným vozíkům nepřekáží obsluha ani naložené zboží a nehrozí riziko utržení světla o regál nebo paletu.

4.2.2 Bezdrátový monitoring manipulační techniky

Bezdrátový monitoring manipulačních prostředků provozovaných ve skladu pracuje na principu sbírání dat z jízdy za pomoci čidel, která zaznamenávají provozní údaje. Tyto systémy zajišťují komplexní přehled o využívání vozíků a podávají informace o zaměstnancích, kteří daný vozík využívají. Lze tak provádět kontrolu práce obsluhy manipulačních prostředků a řešit konkrétní situace. Výrobci těchto systémů je celá řada a nabízejí je přímo i výrobci manipulační techniky. Tento systém lze pořídit už se zakoupenou manipulační technikou, která je jím vybavena nebo jej pořídit dodatečně. Je možné zkombinovat systém od jednoho výrobce s vozíkem od druhého výrobce, proto jsou tyto programy vhodné pro jakoukoli flotilu manipulační techniky. Osoba odpovědná za provoz manipulační techniky pak má možnost sledovat data v počítači, ale i na svém mobilním telefonu s připojením k internetu.

Pro společnost Nagel Česko, která využívá manipulační techniku výhradně od výrobce Jungheinrich by bylo nejlepší volbou zakoupení programu od tohoto výrobce. Program se nazývá IMS Online. Umožňuje získat přehled o nákladech na jednotlivé vozíky v přehledné aplikaci. Spojuje obchodní data s kolizními daty všech provozovaných vozíků. Systém je možné seskládat z různých modulů a sestavit si je tak, aby zaznamenávaly data, která jsou vyžadována. Jednotlivé moduly jsou zaměřeny na provozní náklady, údržbu, bezpečnost, produktivita anebo na ochranu před cizím použitím.

Ke snížení rizika pracovního úrazu a zvýšení bezpečnosti práce by pro sklad DC-2 bylo nejlepší využít moduly bezpečnosti, řízení přístupu a modul řízení údržby. Správce

systemu by byl v případě tohoto skladu vedoucí skladu a jeho zástupce. Ty by následně vyhodnocovali získaná data a následně by prováděli nutná opatření.

Modul bezpečnosti se zaměřuje na bezpečný provoz manipulačního prostředku. Systém získává informace z otřesových čidel, která zaznamenají každý větší otřes. Na základě těchto otřesů způsobených kolizemi s ostatními vozíky nebo jiným zařízením skladu lze vozík zpomalit. Toto opatření může odpovědná osoba nastavit po určitém počtu otřesů nebo i při nástupu zaměstnance bez dostatečné praxe s manipulační technikou. Může se tak snížit riziko pracovního úrazu nebo poškození zboží a zařízení skladu. Rychlost vozíku lze opět nastavit na původní maximální. Na online systémovém portálu je možné nastavit, že obsluha musí před zahájením jízdy provést preventivní bezpečnostní kontrolu vozíku. Tento proces zaručí, že do provozu se dostanou pouze vozíky, jež jsou bez závady a jsou způsobilé pro provoz ve skladu. Na vozíky lze umístit i čtečky čipových karet pomocí, kterých by se obsluha přihlašovala k vozíku svým jménem. Každý zaměstnanec způsobilý k řízení manipulační techniky by obdržel čipovou kartu se svými přihlašovacími údaji. Po přiložení a načtení karty by se k vozíku přihlásil svým jménem a vedoucí skladu by tak přesně věděl, který zaměstnanec používá jaký vozík a jakým způsobem ho využívá. S instalací čtečky čipových karet souvisí i modul řízení přístupu.

Modul řízení přístupu zabezpečuje vozík před použitím nepovolaných osob. Jedná se o chytrou alternativu běžného univerzálního klíče. Díky tomuto modulu může vedoucí skladu udělovat oprávnění určitým zaměstnancům k řízení určitého druhu manipulační techniky. Měl by možnost přidělit zaměstnancům jednotlivé vozíky a určitým oddělením zamítnout přístup k vozíkům odděleních druhých. Nedochozelo by tak k nedovoleným vypůjčováním vozíků a jejich vybíjení. Součástí modulu je i možnost nevyužívané vozíky vypnout a zamezit zbytečnému vybíjení akumulátorů. Pro každý vozík lze nastavit individuální nastavení.



Obr. 4.1 - Přihlašovací terminál k vozíku

Zdroj: Più sicurezza con Jungheinrich EasyAccess. *Logisticnews.it* [online]. © 2016. Poslední změna 19. 4. 2016 [Cit. 2020-04-15]. Dostupné z: <https://www.logisticnews.it/piu-sicurezza-con-jungheinrich-easyaccess/>

Dalším volitelným modulem, který by měl vliv na snížení rizika poruchy a úrazu je modul řízení údržby. Modul zpřehledňuje stav údržby a bezpečnostních kontrol jednotlivých vozíků. Zaznamenává termíny prohlídek, počty motohodin, technické prohlídky a servisní intervaly. Obsahuje funkce připomínání pravidelných prohlídek a údržby, které umí připomenout měsíc před termínem. Díky této funkci by měl vedoucí skladu úplný přehled o stavu manipulační techniky. Tento modul by nahradil stávající vyplňování tabulek v Excelu a zpřehlednil by servisní úkony na každém vozíku.

Pořizovací náklady na zprovoznění systému budou poměrně vysoké a vyžadovalo by to proškolení všech osob, které by s ním přišly do styku. Pořízením systému s výše uvedenými moduly by ale znamenalo zefektivnění využívání manipulační techniky ve skladu a snížení rizika úrazů. Předcházelo by se nesprávnému používání vozíků a bylo by možné monitorovat zacházení jednotlivých zaměstnanců s manipulační technikou. Vedoucí skladu by měl možnost řešit nestandardní situace při provozu vozíků přímo s konkrétními zaměstnanci. Tímto způsobem by bylo možné zvyšovat efektivitu práce a s tím i kvalitu nabízených služeb. Docházelo by také ke snižování nákladů spojených s opravou a servisem vozíku, protože zaměstnanci by dbali větší

opatrnosti při zacházení. Náklady spojené s pořízením systému by se společností při pohledu do budoucna vrátila. Pro detailní zjištění návratnosti investice by vedení společnosti muselo nechat sestavit podrobnější analýzu.

4.2.3 Varovný systém SpotMe

Jedná se o stacionární bezpečnostní systém vyvinutý společností Toyota Material Handling. Pracuje na principu vysoce citlivých infračervených senzorů, které detekují pěší pracovníky skladu i jedoucí manipulační techniku. Toto zařízení má ve skladech vyšší efektivitu než světelná signalizace na manipulační technice nebo výstražné značky a zrcadla. Instalace varovné jednotky je jednoduchá a nevyžaduje žádné složité přípravy. Její uchycení je možné prakticky kdekoli ve skladě na pevném podkladu. Výstražná jednotka může být připojena do sítě nebo se dodává s vestavěnou baterií s dlouhou výdrží. Baterie snímače vydrží v provozu až tři roky.

System SpotMe se skládá z výstražné jednotky a vysílače, který detekuje pohyb osob a manipulační techniky. Po zaznamenání pohybu vyše vysílač signál k výstražné jednotce, která se rozblíká intenzivním LED světlem. Tento signál upozorní obsluhu manipulačního prostředku na výskyt jiného stroje nebo na riziko srážky s chodcem. Na druhé straně je varován stejným signálem i chodec. Záblesky LED světla jsou intenzivnější než blikající majáky na vysokozdvizných vozících. Barvu světla lze dle potřeby ve skladu měnit, a to na oranžovou, červenou nebo modrou. Časové nastavení výstražního signálu je možné nastavit na dobu 0 až 900 s. Teplotní rozmezí použití je od -30°C do $+40^{\circ}\text{C}$, proto je vhodný pro využití ve všech skladech společnosti Nagel-Česko. Díky odolnosti je možné i venkovní využití i využití v mrazárnách nebo ve velmi vlhkých prostorách. Tento systém je díky intenzitě světla vhodný i do velmi hlučného prostředí. Systém se dodává v balení s výstražnou jednotkou, snímačem a nastavitelným držákem pro uchycení do pevného podkladu. [19]

V praxi by se tento bezpečnostní systém osvědčil na skladě DC-2 zejména v průjezdech mezi sklady, v nepřehledných křižovatkách nebo v prostorách u kancelářských prostor, kde může dojít ke kolizi zaměstnance a stroje. Průjezdy mezi sklady patří na skladě DC-2 k místům, kde dochází k nejvíce kritickým situacím. Tyto nebezpečné situace mají za následek prudké brzdění, strhnutí řízení nebo poškození zboží vlivem nárazu a sesunutí. Manipulační technika se tímto poškozuje a její obsluha je vystavena nebezpečí nárazu nebo pádu z vozíku. Těchto míst pro potencionální umístění

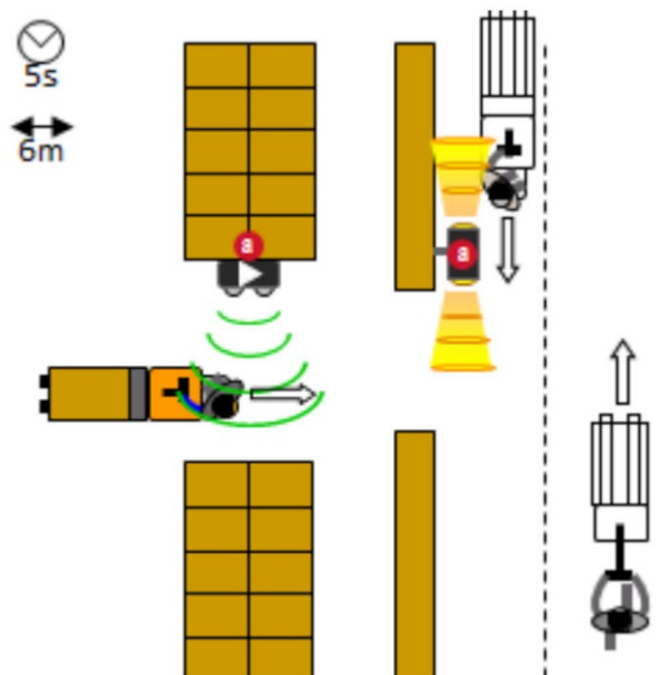
výstražných jednotek bylo vytipováno devět. První jednotka by byla umístěna u vstupu do skladu, kde je vstup přímo na skladovou plochu a zaměstnanci nevidí, zda je za dveřmi v pohybu nějaká manipulační technika. Druhá jednotka by byla umístěna u vchodu do kancelářských prostor z důvodu častého pohybu zaměstnanců z kanceláří, kteří z kanceláře také vycházejí přímo na skladovou plochu. Dalších sedm jednotek by pak bylo umístěno u všech průjezdů mezi sklady a Cross-Dockem. Průjezdy jsou vybavené rychloběžnými vraty, za kterými nejsou jedoucí vozíky vidět.

Dle dostupných informací na webových stránkách výrobce je pořizovací cena tohoto systému 20 605 Kč. V ceně není zahrnuta montáž a uvedení do provozu. Při umístění na všechna vytipovaná místa by tak pořizovací cena byla přibližně 185 445 Kč. V ceně není zahrnuta žádná množstevní ani jiná sleva, která by při nákupu za tuto částku byla možná. Cena za instalaci by se pohybovala zhruba okolo 20 000 Kč. Přibližné celkové pořizovací náklady na instalaci bezpečnostního systému SpotMe by se vyšplhali zhruba na 205 000 Kč. Cena je pouze orientační a je závislá na výběrovém řízení na instalaci systému a také na přesné ceně za systém od výrobce. Pro lepší přehlednost jsou údaje uvedeny v tabulce.

Tab. 4.2 - Pořizovací náklady na pořízení systému SpotMe

Popis nákladů	Cena
Pořizovací cena SpotMe (1 ks)	20 605 Kč
Pořizovací cena za 9 ks na sklad DC-2	185 445 Kč
Odhadovaná cena montáže	20 000 Kč
Celkové pořizovací náklady včetně montáže	205 445 Kč

Zdroj: vlastní zpracování



Obr. 4.2 - Princip fungování systému SpotMe

Zdroj: Výstražný systém SpotMe. *Toyota-forklifts.cz* [online]. © 2020. [Cit. 2020-04-15]. Dostupné z: <https://toyota-forklifts.cz/prislusenstvi/bezpecnost/vystrazny-system/spotme-warning-system-f248a154/>

Instalací tohoto bezpečnostního systému by se ve skladu zvýšila bezpečnost a plynulost provozu, zamezilo by se tak prudkému brzdění a tím pádem by docházelo k nižšímu opotřebení manipulační techniky. Tímto opatřením by se riziko srážky dvou vozíků nebo vozíku s chodcem minimalizovalo a provoz na nepřehledných místech by se stal bezpečnějším. Ubylo by také poškozeného zboží vlivem srážky dvou vozíků, což by také znamenalo nemalé úspory. Zmiňované úspory vůči pořizovacím nákladům by s výhledem do budoucna mohli přinést úspory vůči nákladům na vyplácení pracovních úrazů a také v nákladech na poškozené zboží. Detailní analýzu časového horizontu návratnosti investice by musel provést vedoucí skladu, který má k dispozici údaje o poškozeném zboží i pracovních úrazech.

4.3 Zhodnocení navrhovaných opatření

Výše uvedená bezpečnostní opatření jsou návrhem ke zlepšení bezpečnosti provozu manipulačních prostředků ve skladu DC-2. Uvedená opatření by měla vliv na všechny pracovníky skladu od skladových manipulantů až po vedoucího skladu. Aplikace alespoň jednoho navrhovaného bezpečnostního opatření už by měla vliv na zvýšení bezpečnosti práce ve skladu. Ať už by se jednalo pouze o montáž přídavných bezpečnostních světel na vysokozdvizné vozíky nebo instalace sofistikovanějšího systému, pozitivně by to ovlivňovalo pracovní prostředí.

Montáží přídavných bezpečnostních světel na vysokozdvizné vozíky by se zvolila ekonomicky nejvýhodnější varianta zvýšení bezpečnosti. Tímto řešením by se částečně minimalizovalo riziko srážek vysokozdvizných vozíků s nízkozdviznými vozíky a chodci. Bohužel z důvodu složité instalace na nízkozdvizné vozíky by stále hrozilo riziko srážky těchto dvou vozíků nebo vozíku s chodcem, kterého by o příjezdu techniky neupozornil světelný signál. Také by z tohoto důvodu stále docházelo k poškozování zboží při srážkách nebo při stržení řízení.

Druhým navrhovaným bezpečnostním zlepšením je instalace systému IMS Online od společnosti Jungheinrich. Tento program by si společnost Nagel-Česko mohla poskládat z několika modulů, přesně podle požadavků. Navrhované zlepšení se týká bezpečnosti při provozu manipulační techniky, z toho důvodu by nejlepším řešením bylo sestavit si tento program z modulů týkajících se bezpečnosti a kontroly vozíku při výkonu práce. Jsou to moduly řízení přístupu, řízení údržby a modul bezpečnosti. Nespornou výhodou pro tento systém je možnost přizpůsobit každý vozík možnostem přiděleného pracovníka. Vedoucí skladu nebo jiná povolaná osoba by měla možnost kontroly, jak obsluha s vozíkem zachází. Měl by také možnost v případech častých velkých nárazů konkrétní vozík na určitou dobu zpomalit. Nestávalo by se také, že by vozíky používali pracovníci bez patřičného oprávnění nebo z jiných oddělení. Pořizovací cena systému s uvedenou konfigurací není na webových stránkách uvedena, ale takovýto systém se bude pořizovací cenou pohybovat v řádech desetitisíců až stovek tisíců korun. Také systém nemá možnost upozornit ostatní pracovníky skladu na jedoucí vozík nebo obsluhu vozíku upozornit na chodce. Jedná se tedy o systém aktivní bezpečnosti bez signalizačního zařízení.

Posledním navrhovaným opatřením je vybavení skladu systémem SpotMe od výrobce Toyota Material Handling. Největší výhodou tohoto bezpečnostního prvku je všestranné využití ve skladu. Instalací systému by docházelo k upozorňování všech pracovníků skladu na projíždějící vozík a obsluhu vozíku na procházející zaměstnance. Zamezilo by se srážkám manipulační techniky a to by mělo kladný dopad na bezpečnost práce ve skladu. Rizika pracovních úrazů vlivem srážky s manipulační technikou by se minimalizovala a docházelo by tak k úsporám při vyplácení náhrad za pracovní úrazy a také za náklady při poškození zboží. Další výhodou je také snadná instalace a možnost umístit varovnou jednotku kamkoli do skladu na pevný podklad. Nevýhodou je vysoká pořizovací cena, která by se minimalizováním uvedených rizik mohla společnosti s výhledem do budoucna vyplatit.

Z pohledu zvýšení bezpečnosti práce ve skladu DC-2 by nejlepším řešením i přes vysokou pořizovací cenu byl varovný systém SpotMe. Díky svojí všestranné využitelnosti by ve skladu měl potenciál snížit pravděpodobnost rizika úrazu vlivem manipulační techniky. Při kladných ohlasech a splnění očekávání by se systém dále mohl aplikovat na skladech DC-7 v Olomouci a DC-9 v Jažlovicích u Prahy.

Závěr

Cílem diplomové práce bylo vytvořit návrh opatření na zlepšení bezpečnosti práce ve skladu při provozu manipulačních prostředků. Zkoumaným objektem se stal sklad společnosti Nagel-Česko v Jazlovicích u Prahy.

Teoretická část diplomové práce je zaměřená na charakteristiku jednotlivých pojmů, které souvisí s logistikou a skladovým hospodářstvím. Byl zde zmíněn i historický vývoj logistiky a vysvětleny jednotlivé logistické činnosti. Dále zde byla vysvětlena funkce skladů a to včetně jejich druhů a druhů využívané manipulační techniky. V souvislosti se skladovým hospodářstvím byly zmíněny požadavky na bezpečnost zdraví při práci, popsány ochranné osobní pracovní pomůcky a uvedeny závazky zaměstnavatele vůči svým zaměstnancům.

Praktická část diplomové práce je zaměřena na definování nalezených nedostatků a návrhů na jejich zlepšení. V praktické části práce je také shrnuta historie společnosti Nagel-Group, pod kterou spadá české zastoupení společnost Nagel-Česko. Dále je zde popsána provozovaná manipulační technika, která je využívána na zkoumaném skladu DC-2. Jednotlivé návrhy na zlepšení bezpečnosti provozu ve skladu jsou zde charakterizovány a je vysvětlen způsob a místo jejich využití v praxi. Byla provedena kalkulace pořizovacích nákladů na instalaci vybraných systému do skladu DC-2. Následně byl vybrán systém, který nejlépe splňoval požadavky na snížení rizika vzniku pracovního úrazu vlivem provozu manipulačních prostředků.

Cílem této diplomové práce bylo navrhnout nejlepší a nejefektivnější řešení otázky bezpečnosti provozu manipulační techniky ve vybraném skladu a také navrhnout nové bezpečnostní opatření. Podle zkušeností s provozem manipulačních prostředků byla na skladě vybrána místa, kde je možnost kolize dvou vozíků nebo vozíku s chodcem. Na tyto místa byla navržena instalace vybraného bezpečnostního systému. Systém byl vybrán na základě zkoumání jeho vlastností a využitelnosti v konkrétním skladu. Jeho instalace by zaručila zvýšení bezpečnosti provozu ve skladu včetně ochrany chodců. Tímto krokem by si společnost Nagel-Česko zajistila snižování pracovních úrazů vlivem provozu manipulačních prostředků ve svých skladech.

Na závěr je možné konstatovat, že při provozu manipulační techniky lidmi vždy bude docházet k rizikovým situacím a úrazům. Tento navrhovaný bezpečnostní systém

je pouze nástroj na jejich minimalizování. K úplnému vymícení úrazů a rizikových situací by došlo v případě plné automatizace skladu, což by ovšem znamenalo nemalé náklady na přestavění skladu a pořízení plně automatizovaného systému.

Soupis bibliografických citací

Knižní zdroje

- 1) BĚLINA, Miroslav a kol. *Pracovní právo*. 4. vydání. Praha: C.H. Beck, 2010. ISBN 978-80-7400-186-4.
- 2) CEMPÍREK, Václav. *Logistická centra*. Pardubice: Institut Jana Pernera, 2010. ISBN 978-80-86530-70-3.
- 3) DANDOVÁ, Eva. *Evidence pracovních úrazů - nařízení vlády č. 201/2010 Sb.* 1. vydání. Praha: Wolters Kluwer, 2011. ISBN 978-80-7357-654-7.
- 4) GROS, Ivan, ČUJAN, Zdeněk a Ivan BARANČÍK. *Velká kniha logistiky*. 1. vydání. Praha: VŠCHT, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.
- 5) LAMBERT, Douglas M., STOCK, James R. a Lisa M. ELLRAM. *Logistika*. 2. vydání. Brno: CP Books, 2005. ISBN 80-251-0504-0.
- 6) NEUGEBAUER, Tomáš. *Bezpečnost a ochrana zdraví při práci v kostce*. 2. vydání. Praha: Wolters Kluwer, 2016. ISBN 978-80-7552-107-1.
- 7) NEUGEBAUER, Tomáš. *Poskytování osobních ochranných pracovních prostředků a ochranných nápojů*. 1. vydání. Praha: ASPI, 2007. ISBN 978-80-7357-310-2.
- 8) PERNICA, Petr. *Logistika pro 21. století*. 1. vydání. Praha: Radix, 2005. ISBN 80-86031-59-4.
- 9) SIXTA, Josef a Václav MAČÁT. *Logistika: Teorie a praxe*. 1. vydání. Brno: Computer Press, 2005. ISBN 80-251-0573-3.
- 10) Studijní materiály Vysoké školy logistiky o.p.s.
- 11) ŠUBRT, Bořivoj a kol. *Bezpečnost a ochrana zdraví při práci*. Olomouc: ANAG, 2007. ISBN 978-80-7263-400-2.

Právní předpisy

- 12) Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce. In: ÚZ – Zákoník práce. Sagit, 2019.

Internetové zdroje

- 13) Bezpečnostní prvky ke skladu patří. *Logistika.ihned.cz* [online]. © 1996-2020. Poslední změna 24. 11. 2014 [Cit. 2020-04-12]. Dostupné z: <https://logistika.ihned.cz/c1-63156110-bezpecnostni-prvky-ke-skladu-patri>
- 14) Definice logistiky Evropské logistické asociace. *Euro.cz* [online]. ©2017. Poslední změna 6. 10. 2003. [Cit. 2019-12-20]. Dostupné z: <https://www.euro.cz/byznys/definice-logistiky-evropske-logisticke-asociace-867920>
- 15) Historie – vycházející ze zkušeností. *Nagel-group.com* [online]. 2019. [Cit. 2020-04-08]. Dostupné z: https://www.nagel-group.com/cz/ueber_uns/firmengeschichte/index.html
- 16) Místní řád skladu. Povinnosti provozovatele a obsah dokumentu. *Dokumentacebozp.cz* [online]. Poslední změna 9. 7. 2019. [Cit. 2020-04-03]. Dostupné z: <https://www.dokumentacebozp.cz/aktuality/mistni-rad-skladu/>
- 17) Più sicurezza con Jungheinrich EasyAccess. *Logisticnews.it* [online]. © 2016. Poslední změna 19. 4. 2016 [Cit. 2020-04-15]. Dostupné z: <https://www.logisticnews.it/piu-sicurezza-con-jungheinrich-easyaccess/>
- 18) SpotMe – výstražný systém pro bezpečnější pracoviště. *Toyota-forklifts.cz* [online]. © 2020. [Cit. 2020-04-12]. Dostupné z: <https://toyota-forklifts.cz/prislusenstvi-a-bezpecnost/spotme-vystrazny-system-pro-bezpecnejsi-pracoviste/>
- 19) Varovný systém SpotMe od Toyoty získal cenu za inovace na veletrhu Préventica. *Elogistika.info* [online]. Poslední změna 2. 8. 2013. [Cit. 2020-04-12]. Dostupné z: <https://www.elogistika.info/varovny-system-spotme-od-toyoty-ziskal-cenu-za-inovace-na-veletrhu-preventica/>
- 20) Výstražný systém SpotMe. *Toyota-forklifts.cz* [online]. © 2020. [Cit. 2020-04-15]. Dostupné z: <https://toyota-forklifts.cz/prislusenstvi/bezpecnost/vystrazny-system/spotme-warning-system-f248a154/>

Seznam tabulek

Tab. 3.1 - Základní údaje nízkozdvížného vozíku ERE 224	45
Tab. 3.2 - Základní údaje nízkozdvížného vozíku ERE 220	46
Tab. 3.3 - Základní údaje nízkozdvížného vozíku ERE 225	47
Tab. 3.4 - Základní údaje vysokozdvížného vozíku ERD 220	49
Tab. 3.5 - Základní údaje vysokozdvížného vozíku ETV 214	50
Tab. 4.1 - Pořizovací náklady na pořízení bezpečnostních světel	54
Tab. 4.2 - Pořizovací náklady na pořízení systému SpotMe	58

Seznam obrázků

Obr. 1.1 - Členění a vazby mezi logistickými náklady.....	17
Obr. 2.1 - Paletový příhradový regál - informační tabulka.....	39
Obr. 3.1 - Paletový vozík AM 22.....	44
Obr. 3.2 - Nízkozdvížný vozík ERE 220	46
Obr. 3.3 - Nízkozdvížný vozík ERE 225	48
Obr. 3.4 - Vysokozdvížný vozík ERD 220	49
Obr. 4.1 - Přihlašovací terminál k vozíku	56
Obr. 4.2 - Princip fungování systému SpotMe	59

Autor (vypracoval)	Bc. Filip Chytka
Název DP	Bezpečnost při provozu manipulačních prostředků
Studijní obor	Logistika
Rok obhajoby DP	2020
Počet stran	54
Počet příloh	0
Vedoucí DP	prof. Ing. Václav Cempírek, Ph.D.
Anotace	Tato diplomová práce se zabývá bezpečností provozu manipulačních prostředků ve skladu. Její součástí je teoretická a praktická část. Bezpečnost při provozování manipulačních prostředků je zkoumána z hlediska právních norem a je popsána v konkrétní společnosti. Jsou identifikovány nové bezpečnostní prvky pro konkrétní společnost, které povedou ke zvýšení bezpečnosti při práci s manipulačními prostředky.
Klíčová slova	Logistika, Manipulační prostředky, Bezpečnost práce, Legislativa v logistice, Skladové hospodářství, Bezpečnostní systémy.
Místo uložení	ITC (knihovna) Vysoké školy logistiky v Přerově
Signatura	