

Vysoká škola logistiky o.p.s.

**Bezpečnost při provozu manipulačních
prostředků**

DIPLOMOVÁ PRÁCE



**Vysoká škola
logistiky**
o.p.s.

Zadání diplomové práce

student **Bc. Jan Hanzlíček**

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:

Předložit návrhy bezpečného provozu manipulační techniky a její obsluhy a předložené návrhy zhodnotit.

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 bezpečnosti v intralogistice
2. Analýza současného stavu
3. Návrh opatření pro zvýšení bezpečnosti
4. Zhodnocení předložených návrhů

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: (Supply chain management). Praha: Radix, 2005. ISBN 80-860-3159-4.

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Alexander Čapka, 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. 5. 2020

.....

podpis

Poděkování

Rád bych poděkoval Ing. Alexandru Čapkovi, Ph.D., který mě vedl začátkem diplomové práce, a poskytl mi odborné vedení.

Anotace

Cílem práce je navrhnout metodických pokynů pro bezpečnost v intralogistických procesech. Návrh se zabývá otázkou bezpečného provozu manipulační techniky a obsluhy skladovací techniky. Dále je v diplomové práci vypracován návrh na zlepšení bezpečnosti provozu manipulační techniky ve skladu a ochranných opatření, které se týkají obsluhy skladovací techniky.

Klíčová slova

Bezpečnost práce, manipulační technika, provoz, sklad, skladovací technika.

Annotation

The aim of this work is to propose methodical instructions for security in intralogistic processes. The proposal deals with the safe operation of handling equipment and storage equipment operators. Furthermore, the thesis elaborates a proposal to improve the safety of operation of handling equipment in the warehouse and protective measures related to the operation of storage technology.

Keywords

Occupational safety, handling equipment, operation, warehouse, storage equipment.

Obsah

Úvod	10
1 Teorie bezpečnosti v intralogistice	12
1.1 Legislativa.....	12
1.2 Provoz zdvihacího zařízení	13
1.3 Vysokozdvižné vozíky	14
2 Analýza současného stavu	16
2.1 Rozbor úrazovosti při provozu manipulační techniky	16
2.2 Požadavky BOZP.....	16
2.2.1 Bezpečnostní požadavky na osoby.....	16
2.2.2 Požadavky BOZP používaná proti pádu	17
2.2.3 Požadavky na bezpečnostní ochranné prostředky proti pádu	17
2.2.4 Požadavky BOZP - osoby vykonávající vykládku a nakládku	18
2.3 Zásady bezpečné manipulace s manipulačním vozíkem	19
2.3.1 Zásady pro bezpečný provoz manipulačního vozíku	19
2.3.2 Požadavky pro bezpečný provoz manipulační techniky	19
2.3.3 Manipulace s břemeny	20
2.3.4 Externí řidiči.....	20
2.4 Bezpečnost při provozu vysokozdvižných vozíků.....	21
2.4.1 Optimální ochrana řidičů a provozu.....	21
2.4.2 Sériová bezpečnost.....	21
2.4.3 Ochranný rám Protector Frame Linde.....	21
2.4.4 Inteligentní asistenční systémy	22
2.4.5 Systém Linde Safety Pilot.....	23
2.4.6 Systém Dynamic Mast Control	23
2.4.7 Efektivní ochrana řidičů a pracovníků obsluhy	24

2.4.8	Přesné a citlivé řízení	24
2.4.9	Perfektní pracoviště.....	25
2.5	Rozbor úrazovosti v České republice při provozu manipulačních vozíků	26
2.5.1	Zhodnocení úrazovosti ve vybrané firmě.....	27
2.5.2	Hodnocení údajů	31
3	Návrh opatření pro zvýšení bezpečnosti.....	34
3.1	Analýza rizik.....	34
3.2	Rizika vyskytující se na pracovišti	35
3.2.1	Nejčastější nehody ve skladech a volných plochách.....	37
3.2.2	Manipulace s vysokozdvížným vozíkem	37
3.2.3	Podcenění v oblasti BOZP v halách.....	38
3.2.4	Jak označovat nebezpečná místa ve skladu.....	39
3.2.5	Plánování uličky pro pohyb osob	39
3.2.6	Nebezpečná místa z pohledu vysokozdvížného vozíku	39
3.3	Navržená opatření	41
3.3.1	Bezpečný provoz vysokozdvížného vozíku	41
3.3.2	Bezpečná vykládka a nakládka vozidel.....	42
3.3.3	Bezpečné pracovní postupy řidičů	43
3.3.4	Spolupráce s externími zprostředkovateli	43
3.3.5	Bezpečnost práce provozu vysokozdvížných vozíků.....	44
4	Návrhy technických opatření.....	46
4.1	Návrh provozního bezpečnostního předpisu.....	47
4.1.1	Provoz vysokozdvížných vozíků.....	48
4.1.2	Užívání vysokozdvížných vozíků a organizace dopravy	49
4.1.3	Najíždění vysokozdvížného vozíku na nákladové plochy	50
4.1.4	Označení manipulačních vozíků	50
4.1.5	Opravy a údržba	51

4.1.6	Kvalifikace a povinnosti obsluhy vysokozdvížených vozíků.....	52
4.2	Práce ve skladu	53
4.2.1	Čidla	53
4.2.2	Kamerový systém.....	54
4.2.3	Otočná kabina.....	56
4.2.4	Zrcadla.....	56
4.3	Nakládka břemen	58
4.3.1	Signalizace a zabezpečení	58
4.3.2	Vjezd na rampu	58
4.4	Návrh vylepšení terminálu.....	59
4.4.1	Vyhodnocení provedených instalací	60
4.4.2	Návrh layoutu možného vylepšení do budoucna	61
4.4.3	Odhad pracovních úrazů v budoucnu.....	64
	Závěr	66
	Seznam odborné literatury	69
	Seznam grafů, obrázků a tabulek	72
	Seznam příloh	74

Úvod

Bezpečnost práce je často u firem podceňována. Jedná se především o malé či střední podniky. Každodenní absence kvalifikovaného pracovníka na pracovišti stojí společnost nemalé finanční prostředky. V neposlední řadě vzniklé pracovní úrazy mají za následek i krácení finančních zisků pro firmu a někdy i vyšší než očekávané. Také je zde další finanční aspekt, a to z důvodu placení pokut kontrolním orgánům a jiných výdajů spojených se vznikem pracovních úrazů. Z tohoto důvodu je lepší tyto peníze investovat preventivně do bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a předejít tak možnostem úrazů na pracovišti nebo následnému zranění kvalifikovaného pracovníka.

V diplomové práci jsou rozebrána a popsána tato pracovní rizika na pracovištích, která souvisejí převážně s prací ve skladech a obsluhou vysokozdvizných a manipulačních vozíků, a následně vyhodnocena, a to včetně uvedení finálního návrhu na bezpečnostní opatření v podniku či skladu. Opatření jsou z hlediska vynaložených finančních prostředků pro podnik částečněji náročnější, ale jejich využití je na vyšší a bezpečnější úrovni. Investice do bezpečnostních opatření s provozem vysokozdvizných vozíků se zhodnotí až v průběhu následujících let, avšak firma může vždy zhodnotit, je-li použití těchto prostředků pro ni výhodné nebo ne.

Cílem mé diplomové práce je tedy zvýšení úrovně bezpečnosti práce na pracovišti či skladech, kde dochází k nakládání a vykládání výrobků pomocí vysokozdvizných a manipulačních vozíků, a tím snížit nejrizikovější místa související s činností obsluhy vozíků a pracovníků při nakládce a vykládce.

Tato práce se také týká posouzení bezpečnosti pracovní činnosti s břemeny pomocí vysokozdvizných vozíků. Bezpečná pravidla a technické požadavky, týkající se manipulace s těmito technickými zařízeními, jsou popsána v návodech k obsluze daných výrobcem a v nařízeních vlády či normách. Přes všechna bezpečnostní pravidla, která jsou v těchto dokumentech popsána, a která by se měla dodržovat, nastávají při jejich provozu situace, které vyvolávají nebezpečné incidenty, jenž mají následky na zdraví a životě osob, které s těmito zařízeními přicházejí do kontaktu.

Nehodám by se dalo předejít v případě dodržování ustanovených bezpečných pracovních předpisů, které jsou pro provoz vysokozdvížných vozíků určeny a s kterými by měla být obsluha seznámena, a taktéž dodržování by mělo být zároveň kontrolováno vedoucími pracovníky.

1 Teorie bezpečnosti v intralogistice

1.1 Legislativa

Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce stanovuje práva a povinnosti zaměstnavatele a zaměstnanců. Zákon také stanovuje požadavky na vyhledávání pracovních rizik zaměstnavatelem, jejich odstraňování a zbytková rizika, jenž nelze odstranit ani řešit použitím dalších bezpečnostních opatření, např. použitím OOPP (osobních ochranných pracovních prostředků).

Požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví se zaobírá NV 309/2006 Sb.

Bezpečným provozem při použití vysokozdvížných vozíků se zabývá NV 378/2001 Sb., jenž se vztahuje na bezpečný provoz a používání strojů, přístrojů, náradí a technických zařízení, požadavky na bezpečnost provozu a používání zařízení, není-li zvláštními právními předpisy stanoveno jinak. Zákon NV 378/2001 Sb. stanovuje minimálními požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení v závislosti na příslušném riziku. Dále pak stanovuje požadavky na ochranné zařízení, požadavky na bezpečný provoz a používání pro zdvihání břemen a zaměstnanců, pro bezpečný provoz zdvihání a přemísťování zavěšených břemen a jiné.

NV 168/2002 Sb. se zaobírá stanovením způsobu organizace práce a pracovních postupů, které je provozovatel povinen zajistit při provozování dopravy dopravními prostředky. V této novele zákona jsou popsány zejména úkony, jenž musí zaměstnavatel zajistit. Mezi ně patří zejména způsob organizace práce a pracovních postupů při provozování silniční dopravy, obsluze, opravách a kontrole. Dalšími povinnostmi pro obsluhu vysokozdvížných vozíků je použití výstražné vesty s vysokou viditelností, která vyhovuje požadavkům normových hodnot u zaměstnance při odstraňování poruch, a aby zaměstnanec neodstavoval dopravní prostředek na nevhodném místě z hlediska BOZP.

Provoz, opravy, údržba a technické kontroly vysokozdvížných vozíků řeší norma ČSN 26 8805 a ČSN ISO 3691. Dle těchto norem ČSN se musí vést písemné záznamy o provozu vysokozdvížných vozíků, ze kterých pak lze odvodit správné nakládání s těmito vozíky, a to dle návodu použití. Jde například o prostředí, ve kterém se

vysokozdvížných vozík používá, o prováděné údržbě a opravách a také o kontrolách technického stavu. Norma dále odkazuje na označení vysokozdvížných vozíků. Všeobecné použití vysokozdvížných vozíků se týká především možností využití manipulačních vozíků, které jsou stanoveny výrobcem, a jejich technická způsobilost.

Neméně důležitým údajem pro správnou manipulaci s vysokozdvížnými vozíky je i návod k obsluze, který je též zpracován výrobcem nebo dodavatelem manipulačního vozíku. Tento manuál přesně popisuje bezpečnostní předpisy, technické pokyny a všeobecné pokyny pro obsluhu vysokozdvížného vozíku. [1] [2] [3] [4] [5]

1.2 Provoz zdvihacího zařízení

Provoz vysokozdvížného a manipulačního zařízení s sebou přináší řadu možných rizik. Rizika se netýkají pouze obsluhy nebo osob provádějících opravy a údržbu, ale také i pracovníků, kteří provádějí inspekce a revize zdvihacích zařízení. Tato rizika se také vztahují na osoby, jenž se pohybují na pracovišti v blízkosti manipulačního zařízení, například řidiči, případně závozníci.

Provozovatel manipulačního zařízení je povinen řídit se požadavky dle příslušných nařízeních vlády a technických norem, a to zejména podle normy ČSN EN 12 480-1. Tato norma udává provozovateli povinnost zpracovat provozní předpis, se kterým je povinen seznámit veškeré osoby, které se manipulačním zařízením pracují nebo provádějí jiné práce v blízkosti manipulačních zařízení. Se systémem bezpečné práce musí být tyto osoby seznámeny, a dále pak také přezkoušeny s následným obdržáním certifikátu.

Provozovatelé musí do Systému bezpečné práce především zahrnout tyto faktory:

- zásady pro provoz zdvihacího zařízení,
- požadavky na údržbu,
- určení rozsahu navržených činností,
- zajištění zaškolení,
- lhůty provádění prohlídek a inspekcí.

V systému bezpečné práce musí být také uvedeny informace, jenž se týkají například typu a druhu manipulačního zařízení, jeho označení a prostředí provozu [6].

1.3 Vysokozdvížené vozíky

Definice vysokozdvíženého vozíku je, že se jedná o mobilní technické zařízení, jenž dokáže pomoci v mnoha operacích, které jsou spojeny s manipulací materiálu. Pohon vysokozdvíženého vozíku může být jak se spalovacím motorem, tak i s elektrickým motorem. Mezi spalovací motory patří jak diesellové nebo benzínové, tak i pohony na CNG nebo propan. Tento pohon se však využívá spíše výjimečně.

Vysokozdvížené vozíky se otáčejí s velice malým poloměrem a prostor pro otočení je o něco málo větší než délka samotného manipulačního vozíku. Řídící nápravou vozíku je zadní náprava a vysokozdvížené vozíky mohou být čtyřkolové nebo tříkolové. Nosnost vysokozdvížených vozíků se liší a taktéž jejich maximální výšky zdvihu jsou různé. Na trhu s manipulačními vozíky se nachází mnoho výrobců. Mezi nejznámější značky vysokozdvížených vozíků patří Still, Linde, Toyota, Hyundai. Jediným českým výrobcem vysokozdvížených vozíku je firma Desta.

Základní dělení vysokozdvížených vozíků je na plošinové nebo na vidlicové a dále pak na vysokozdvížené nebo nízkozdvížené. Vývoj průmyslu pak přiměl k dalšímu dělení manipulačních vozíků a v současné době je zapotřebí na různé práce různé varianty manipulačních vozíků a také se zvýšil sortiment i s dováženými vozíky ze zahraničí. Tím vznikl problém, jak můžeme zařadit některé speciální vozíky.

Výběr správného vysokozdvíženého vozíku je tedy dán především dvěma faktory. Faktorem číslo jedna jsou jeho technickými parametry, které jsou využívány v daném provozu, a faktorem číslo dva jsou ekonomické aspekty, mezi něž se řadí například cena manipulačního vozíku. Cílem firmy je pak najít optimální řešení těchto faktorů. Ekonomický aspekt sleduje i spotřebu pohonných látek a teoreticky lze říct, že ideální vysokozdvížený vozík by měl splňovat pro podmínky provozu, že jak dobrý výkon, tak i jeho údržba by neměla být příliš náročná, a v neposlední řadě i spotřeba paliva by měla být na optimální úrovni. [7] [8] [9]



Obrázek 1.1: Vysokozdvížený vozík
(zdroj: www.linde-mh.cz) [25]

2 Analýza současného stavu

2.1 Rozbor úrazovosti při provozu manipulační techniky

Práce s manipulačními vozíky bývá spojována také s pracovními úrazy. Příčinou pracovních úrazů bývá v nejčastějších případech porušováním základních bezpečnostních předpisů a také nerespektováním návodu od výrobce, zejména pak ze strany řidiče manipulačních vozíků, jenž se týkají především:

- přetěžováním vozíku,
- špatnou prací při manipulaci s vozíkem,
- špatným vyvážením nákladu. [7]

2.2 Požadavky BOZP

Pro zajištění bezpečného pracoviště v místech nakládky a vykládky se musí dodržovat základní bezpečnostní požadavky, jenž jsou stanoveny právní legislativou.

2.2.1 Bezpečnostní požadavky na osoby

Nakládka a vykládka jsou ve většině případů zajišťovány následujícími pracovními činnostmi:

- činnost obsluhy manipulačního vozíku,
- činnost řidiče.

Odborná způsobilost, požadovaná pro jednotlivé profese:

- Řidič vysokozdvížného vozíku – musí mít platné osvědčení, které opravňuje řidiče k obsluze manipulačního zařízení
- Řidič přistaveného vozidla – musí mít platný řidičský průkaz příslušné skupiny

Školení BOZP

Řidič vysokozdvížného vozíku musí absolvovat v pravidelném termínu jednou ročně školení, které se týká zdvihacích zařízení, a tyto znalosti musí být ověřeny závěrečným testem.

Dalšími požadavky na pracovníky je zdravotní způsobilost na požadovanou činnost a zdravotní způsobilost pro práci vykonávanou ve výšce.

Řidič manipulačního vozíku musí podstoupit zdravotní prohlídku 1x za rok. [7] [9] [12]

2.2.2 Požadavky BOZP používaná proti pádu

Technická konstrukce

Zajištění bezpečnosti zaměstnanců za pomoci technické konstrukce musí být prováděna v takovém rozsahu, jenž umožňuje bezpečně vykonávat zadanou práci na pracovišti a ve výškách. Technická konstrukce musí mít patřičnou stabilitu, dále pak únosnost a nesmí překážet na pracovišti z důvodu ostatních prováděných prací nebo probíhajících na pracovišti a nesmí také zasahovat do přístupových cest a pozemních komunikací. Ochranné zábradlí na technické konstrukci musí být minimálně 1,1 metru vysoké a je opatřeno, stejně jako u zdvihací plošiny, zarážkou u podlahy ve výšce nejméně 0,15 metru. [5] [9]

2.2.3 Požadavky na bezpečnostní ochranné prostředky proti pádu

Zaměstnavatel je povinen zajistit vhodné bezpečnostní osobní ochranné pracovní prostředky, zejména pak pro práce prováděné ve výškách a rizikových prostorech. Tyto bezpečnostní ochranné pracovní prostředky musí zajistit patřičnou ochranu proti rizikům, pro něž jsou určena a nesmí vytvářet žádná další rizika. Bezpečnostní ochranné pracovní prostředky musí být pravidelně testovány a kontrolovány, a to v předpisu s požadavky průvodní dokumentace a musí také splňovat požadavky stanovené dle zvláštních právních předpisů. [5] [9]

2.2.4 Požadavky BOZP - osoby vykonávající vykládku a nakládku

Osoby, které vykonávají činnost při vykládce a nakládce, musí splňovat kvalifikaci podle právních předpisů a norem a požadavků BOZP. Mezi tyto osoby patří především:

Řidič manipulačního vozíku

Řidič vysokozdvizného či manipulačního vozíku je zodpovědný za správnou obsluhu vysokozdvizného vozíku, a to v souladu s požadavky předpisů zaměstnavatele a výrobce manipulačního vozíku. Řidič se musí případně řídit pokyny vazače nebo signalisty. Při provozu vysokozdvizného vozíku je třeba dodržovat systém bezpečné práce.

Řidič manipulačního vozíku je povinen:

- v případě vyskytnutí se závady ohrožující bezpečnost osob a majetku neprodleně zastavit provoz vysokozdvizného vozíku,
- do deníku manipulačního zařízení uvádět zjištěné závady na vysokozdvizném vozíku a hlásit je provoznímu technikovi,
- před každým zahájením práce s vysokozdvizným vozíkem provést jeho kontrolu stavu a přezkoušení funkčnosti,
- uvádět záznamy o provedených kontrolách manipulačního vozíku do provozního deníku tohoto zařízení.

Zakázaná manipulace řidiče manipulačního vozíku:

- řidič nesmí používat vysokozdvizný vozík k jiným činnostem než je stanoveno výrobcem vozíku,
- nesmí nadměrně rozhoupávat břemena,
- nesmí vytahovat násilně vázací prostředky zpod břemene,
- nesmí pokládat břemena na postranice dopravních prostředků,
- nesmí zvedat břemena připevněná ke konstrukci,
- nesmí zdvihát břemena šikmým tahem,
- nesmí vyřazovat bezpečnostní zařízení,
- nesmí zvedat břemena, jenž převyšují nosnost vysokozdvizného vozíku,
- nesmí přepravovat břemena nad osobami. [9]

2.3 Zásady bezpečné manipulace s manipulačním vozíkem

Pro bezpečnou manipulaci a provoz manipulačního vozíku je třeba se řídit směrnicí systému bezpečnosti práce. Navržení systému bezpečnosti práce musí provádět ty osoby, jenž mají patřičné oprávnění a zodpovídající teoretické i praktické zkušenosti a také atestaci k tomu určenou. [7] [9]

2.3.1 Zásady pro bezpečný provoz manipulačního vozíku

- Manipulační vozík musí mít doklady o prováděných pravidelných zkouškách dle příslušných norem a předpisů.
- Inspekční prohlídky musí být prováděny servisními organizacemi, jenž mají oprávnění od výrobce manipulačního vozíku.
- Musí být stanoven provozní technik, jenž pravidelně kontroluje stav manipulačního vozíku.
- U inspekčních prohlídek je nutné vykonávat také kontrolu stavu vázacích prostředků. [9] [11].

2.3.2 Požadavky pro bezpečný provoz manipulační techniky

- Obsluha musí mít dostatečný výhled.
- Řídit se pokyny signalisty, je-li to nutné.
- Signalista musí mít výhled na manipulační prostor břemene a zároveň bude ve vizuálním kontaktu s obsluhou manipulační techniky.
- Jmenovitá nosnost manipulační techniky nesmí být při běžném provozu překročena.
- Břemeno musí být během zvedání ve svislé poloze.
- Břemeno se nesmí zvedat šikmým tahem.
- Zavěšovat se smí jen břemena známé hmotnosti.
- Břemeno nesmí převyšovat nosnost manipulační techniky, během zvedání a spouštění břemene je nutnost zajistit proti volnému pohybu břemene.
- Zajistit volný prostor pro bezpečnou manipulaci.
- Revizní technik provádí kontrolu manipulační techniky, o výsledku revize vystaví zprávu.

- U vázacích prostředků je povinnost provádět pravidelné přezkušování pověřenou osobou v časových intervalech do 12 měsíců. [9] [12]

2.3.3 Manipulace s břemeny

V prostoru vysokozdvizného vozíku musí být dodržen zákaz vstupu nepovolaným osobám, případně i vjezdu dopravním prostředkům, jenž se neúčastní prací při vykládce a nakládce břemene. Pracovníci musí taktéž dodržovat určitý odstup od břemene, se kterým je manipulováno, a musí být zajištěno, aby se břemeno nepohybovalo nad osobami, které vykonávají nakládku, případně asistenci u nakládky či vykládky. Procházející osoby musí být zavčas upozorněny na možný pohyb manipulačního prostředku a břemene, a to různými výstražnými cedulemi nebo značením, případně i zvukovými signály. [9] [12]

2.3.4 Externí řidiči

Vykládky i nakládky materiálu se účastní taktéž řidiči kamionů či jiných dopravních prostředků, kteří bývají ve většině případů zaměstnanci externích dopravců. Z důvodu možnosti rozdílné národnosti těchto řidičů, je zapotřebí mít zajištěny i pravidla pro tyto externí řidiče nákladních vozidel.

Firemní pravidla se vztahují především na externí řidiče na pracovišti, kteří provádí nakládku nebo vykládku.

- Na vykládce a nakládce musí řidiči parkovat na vyznačeném místě.
- Do areálu firmy mohou vjíždět jen nákladní vozidla v prostoru brány, která je určena pro vjezd nákladních vozidel.
- Řidič se musí řídit pokyny vedoucího pracovníka.
- V prostoru firmy se řidič musí řídit dopravními značkami.
- Řidiči vjíždějící do areálu nesmí být pod vlivem alkoholických, omamných či jiných psychotropních látek.
- Externí řidiči mají zakázáno vstupovat na místa, jenž nesouvisí s vykládkou či nakládkou.
- Při vykládce nebo nakládce odpovídá řidič za bezpečné přistavení nákladního vozidla.

- Řidič také odpovídá za jeho technický stav a za jeho zajištění proti samovolnému pohybu.
- Povinností řidiče je také respektovat bezpečnostní předpisy pracoviště, kde je vykládka či nakládka prováděna. [9] [12]

2.4 Bezpečnost při provozu vysokozdvížných vozíků

2.4.1 Optimální ochrana řidičů a provozu

Data z roku 2015, které získalo německé zákonné úrazové pojištění, čítá na 32 000 nehod s manipulačními vozíky, jenž podléhají nahlášení. V případě, že vše proběhne relativně dobře, dojde při nehodě pouze k poškození materiálu. V horším případě jsou pak dotčeny životy a zdraví pracovníků. Při vzniku nehody pak vždy vznikají náklady, které mohou být někdy vcelku vysoké.

Pod mottem „Zero Accident“ pod kterým je podepsána společnost Linde Material Handling představuje kompletní bezpečnostní filosofii. Cílem je taková logistika, u které se zabrání až 100 procentům nehod. Na základě tohoto vyvíjí společnost Linde technické inovace u manipulačních a vysokozdvížných vozíků i inteligentní asistenční systémy a dále pak i kompletní školicí programy a poradenské služby. [10] [12]

2.4.2 Sériová bezpečnost

Nároky na moderní vysokozdvížné a manipulační vozíky a jejich obsluhu stále vzrůstají. Vysokozdvížné vozíky musí vozit stále těžší a větší náklady, musí pokrýt větší výšky zdvihu a také pracovat rychleji, účinněji a flexibilněji. S těmito požadavky také stoupá možné riziko nehod. Vysokozdvížné vozíky a skladová technika od společnosti Linde z tohoto důvodu disponují množstvím vlastností, jenž zvyšují pasivní i aktivní bezpečnost práce. [9] [23]

2.4.3 Ochranný rám Protector Frame Linde

Mezi dobré ochrany řidiče patří například ochranný rám Linde Protector Frame vysokozdvížných vozíků, kde ochranná střecha řidiče a rám tvoří uzavřenou ochrannou zónu. Prostřednictvím nahoře umístěných sklápěcích válců pak dochází k rovnoměrnému

rozložení zatížení na celou konstrukci vysokozdvížného vozíku. Uspořádání sklápěcích válců umožňuje také použití užších profilů zvedacího sloupu. Pomocí tohoto sloupu mají řidiči lepší výhled. Z důvodu efektivní ochrany vysokozdvížných vozíků proti převrácení je systém konstruován tak, aby jeho těžiště leželo co nejvíce vpředu a také co nejnižše. [9] [23]



Obrázek 2.1: Ochranný rám Protector Frame Linde

(zdroj: www.linde-mh.cz) [25]

2.4.4 Inteligentní asistenční systémy

Není však důležitá jen samotná technika, ale i vliv lidského faktoru. Více než 90 procent veškerých pracovních úrazů můžeme přisoudit této chybě. Proto jsou zde důležité asistenční systémy řidiče. Tyto asistenční systémy pak aktivně podporují řidiče v tom, aby vykonával svou práci bezpečně. Mezi tyto asistenční systémy patří především Linde CurveAssist a Linde SpeedAssis. Tato elektronika automaticky přizpůsobí výstupní výkon pohonu a také maximální rychlost, jenž odpovídá prostředí a dané jízdě situaci. [9] [23]



Obrázek 2.2: Systém Linde Safety Pilot

(zdroj: www.linde-mh.cz) [25]

2.4.5 Systém Linde Safety Pilot

Tento systém funguje na principu takzvaného vestavěného spolujezdce, jenž neustále informuje řidiče vysokozdvížného vozíku o nejdůležitějších parametrech. Dále pak monitoruje i takové hodnoty, mezi které patří například aktuální hmotnost nákladu či jeho maximální výška zdvihu. V případě dosažení určitých mezních hodnot, se tak systém Linde Safety Pilot aktivně zapojí a zabrání tak poruše či poškození. [9] [23]

2.4.6 Systém Dynamic Mast Control

Mezi dalšími příklady inteligentního asistenčního systému je systém Linde Dynamic Mast Control nebo Linde BlueSpot. Systém Linde Dynamic Mast Control u vysokozdvížných a zdvihacích vozíků aktivně vyrovnává kývání zvedacího sloupu. Pomocí tohoto systému mohou pak řidiči bezpečněji a přesněji obsluhovat vysokozdvížné vozíky, a to jak při těžkých nákladech tak i při maximálních výškách zdvihu. Naopak systém Linde BlueSpot pak zvyšuje bezpečnost v oblastech, ve kterých se pracovník s vysokozdvížným vozíkem pohybuje v těsném prostoru. [9] [23]



Obrázek 2.3: Systém Dynamic Mast Control

(zdroj: www.linde-mh.cz) [25]

2.4.7 Efektivní ochrana řidičů a pracovníků obsluhy

Řidiči vysokozdvížných vozíků a skladové techniky bývají během své práce vystaveni různým mechanickým vibracím, které se přenášejí i na člověka. Těmito vibracemi jsou myšleny například nárazy či údery, ke kterým dochází za běžného provozu. Tyto jednotlivé vibrace jsou skoro necitelné a celkově pracovníky nijak zásadně nezatěžují, ale mají vliv na jiné situace spojené s prací a obsluhou vysokozdvížného zařízení. Proto společnost Linde Material Handling celkem úspěšně pracuje více než 20 let na vývoji a výzkumu nových technologií, jenž by obsluhu před těmito vlivy ochránily.

Za pomoci hydrostatického pohonu, jenž mimo jiné umožňuje velmi plynulý rozjezd a brzdění, chrání obsluhu vysokozdvížného vozíku a především systematické oddělení jednotlivých součástí a dále pak i ergonomický návrh pracoviště řidiče, který je tedy klíčem k pohodlnému, bezpečnému a účinnému provozu. V případě, že je zátěž obsluhy nízká, klesá tak i riziko nehodovosti a snižují se i prostoje v důsledku onemocnění nebo se zvyšuje se výkonnost. [15] [23]

2.4.8 Přesné a citlivé řízení

Vysokozdvížné vozíky Linde umožňují díky dvoupedálovému systému řízení mimořádně přesné a citlivé řízení. Technickým základem pro tento dvoupedálový systém je hydrostatický pohon, jenž přenáší sílu přímo na motory hnacích kol. Levý pedál slouží

k jízdě dozadu a pravý pedál slouží k jízdě dopředu. Pohon pracuje plynule. Maximální zrychlení vysokozdvížného vozíku je regulováno automaticky a když řidič sundá nohu z pedálů, tak se vozík automaticky zastaví. V tomto případě není brzda nutná. [9] [23]



Obrázek 2.4: Dvoupedálové řízení

(zdroj: www.linde-mh.cz) [25]

2.4.9 Perfektní pracoviště

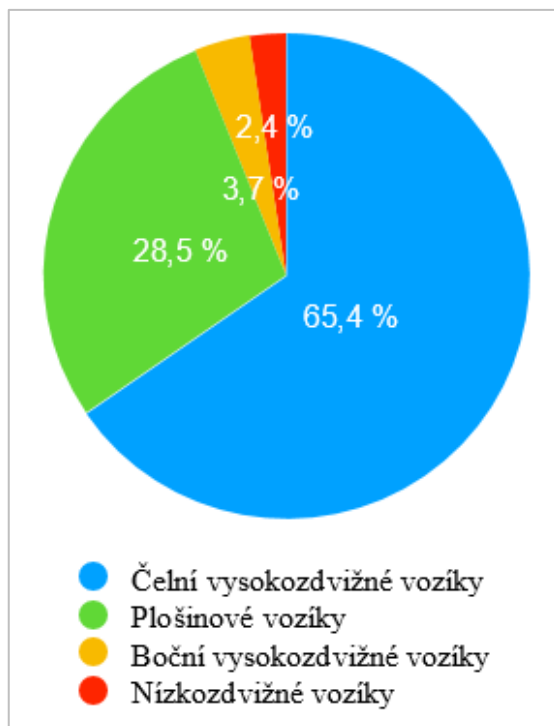
U všech typů vysokozdvížných vozíků by měly být všechny obslužné prvky uspořádány tak, aby na ně bylo možné snadno dosáhnout. V závislosti na typu vysokozdvížného vozíku je pak pracoviště řidiče optimalizováno jak pro příslušný účel použití, tak i případně může být pro něj také přizpůsobeno. Dobrým příkladem jsou nové ruční hydraulické plošinové zvedací vozíky Linde T 20/T 25 SP, které díky technologii Linde e-Driver lze pohodlně ovládat jen jednou rukou. Obsluha vysokozdvížného vozíku stojí pod úhlem 45° ve směru jízdy a má tak optimální výhled na jak cestu tak i na náklad. Důležitou roli hrají také moderní technologické systémy, které se stejnou měrou, jakou se mění rozhraní spolupráce člověka a stroje v důsledku vzrůstající digitalizace, nyní tlačí do popředí, a také následný návrh kompletního pracovního prostředí zaměřený na obsluhu manipulačních prostředků. Za tímto účelem vznikají nové úkoly, jenž mají snahu zlepšit uživatelské rozhraní v rámci asistenčních systémů, řízení a softwarových řešení až po využívání různých mobilních informačních technologií. [9] [23]

2.5 Rozbor úrazovosti v České republice při provozu manipulačních vozíků

Práce s manipulačními vozíky bývá spojována i s pracovními úrazy, a to jak s vážnými, tak i se smrtelnými poraněními řidiče nebo ostatních zaměstnanců. Svědčí o tom i statistika, jak níže uvedeno.

Příčinou pracovních úrazů bývá nejčastěji porušování bezpečnostních předpisů a návodu výrobce ze strany řidiče motorových vozíků.

Rozbor příčin pracovní úrazovosti u motorových manipulačních vozíků podle nehodové události v ČR je uveden v následujícím grafu:



Graf 2.1: Celková úrazovost u manipulačních motorových vozíků

(zdroj: vlastní zpracování)



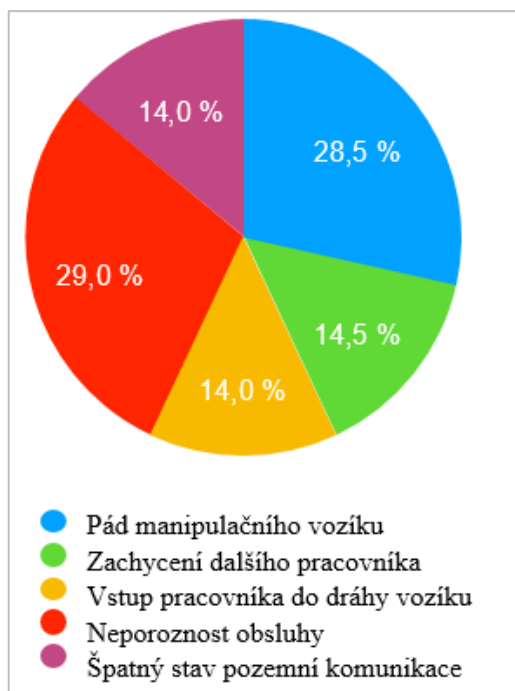
Graf 2.2: Příčiny pracovních úrazovosti u motorových manipulačních vozíků

(zdroj: vlastní zpracování)

2.5.1 Zhodnocení úrazovosti ve vybrané firmě

V letech 2014 až 2019 došlo u vybrané firmy, díky nedbalosti vlastních pracovníků či zaměstnanců cizích firem při práci s vysokozdviznými vozíky, k různým bezpečnostním incidentům. Jednalo se především o tyto incidenty:

- špatná komunikace dvou a více pracovníků při nakládce manipulačních jednotek na nákladní vozidla, vedoucí k pádu manipulačního vozíku z rampy, či nakládaného vozidla,
- špatný výhled přes manipulační vozík při manipulaci s asymetrickým břemenem, jenž vedlo k zachycení dalšího pracovníka břemenem,
- nepozornost pracovníků, vedoucí ke vstupu jiného pracovníka do dráhy manipulačního vozíku,
- nepozornost obsluhy manipulačního vozíku při pohybu kolem, či práci na manipulačním vozíku,
- špatný stav komunikace vymezené pro pohyb manipulačních vozíků.



Graf 2.3: Graf úrazovosti při práci s v letech 2014 až 2019 ve vybrané firmě

(zdroj: vlastní zpracování)

V roce 2019 a 2018 se ve vybrané firmě stalo 48, respektive 55 pracovních úrazů. A v letech 2014 až 2017 se stalo 50, 53, 75 a 60 pracovních úrazů. Firma zaměstnávala od 730 zaměstnanců v roce 2014 až po 1320 zaměstnanců v roce 2019. Jak je vidět z přehledu, tak i když byl nárůst zaměstnanců takřka dvojnásobný, tak se firmě dařilo držet nízký počet úrazů, dokonce ho i procentuálně snižovat. Ve firmě nebyl za výše uvedené období evidován pracovní úraz s následkem smrti.

Tabulka 2.1: Četnost pracovních úrazů v letech 2014 až 2019

Rok	Počet pracovních úrazů	Počet zaměstnanců	Četnost pracovních úrazů v %
2014	50	730	6,8 %
2015	53	824	6,4 %
2016	75	825	9,1 %
2017	60	904	6,6 %
2018	55	1240	4,4 %
2019	48	1320	3,6 %

(zdroj: vlastní zpracování)

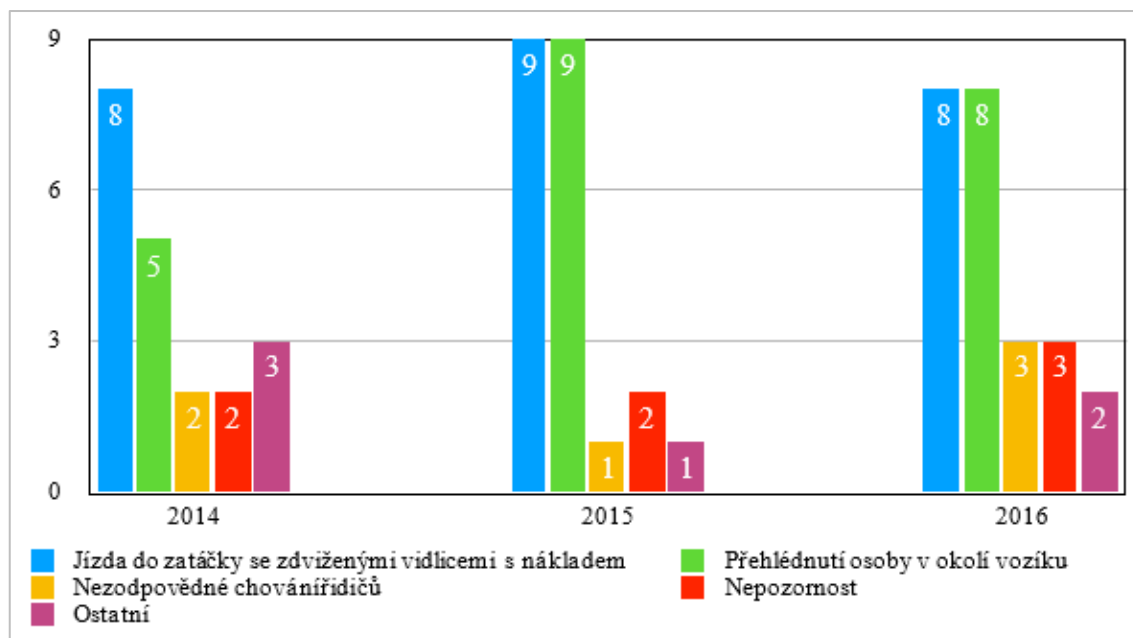
Následující tabulka popisuje vývoj úrazovosti způsobených vysokozdvížnými vozíky v letech 2014 až 2019, kdy v roce 2017 došlo k instalaci bezpečnostních prvků, což je i vidět ve snížené úrazovosti jak v celkovém počtu úrazů, tak i v počtech úrazů způsobených manipulačním vozíkem.

Tabulka 2.2: Četnost pracovních úrazů v letech 2014 až 2019 - manipulační vozíky

Rok	Počet pracovních úrazů	Počet zaměstnanců	Četnost pracovních úrazů v %
2014	20	730	2,7 %
2015	22	824	2,7 %
2016	24	825	2,9 %
2017	19	904	2,1 %
2018	19	1240	1,5 %
2019	14	1320	1,1 %

(zdroj: vlastní zpracování)

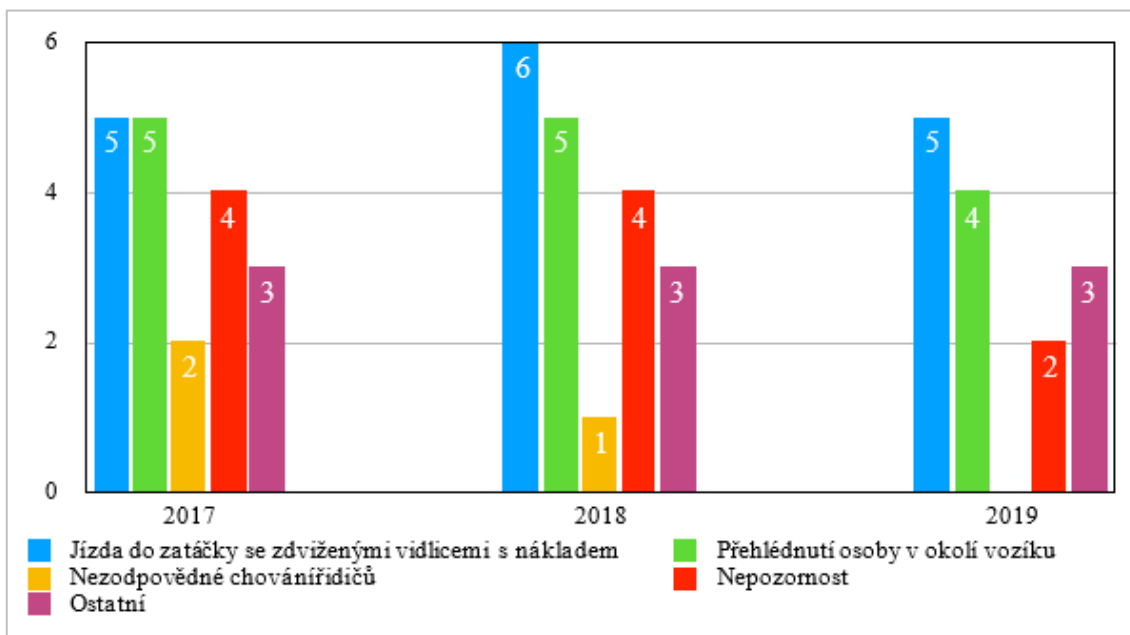
V následujících grafech lze vidět nejčastější příčiny nehod manipulačních vozíků v jednotlivých letech.



Graf 2.4: Nejčastější příčiny nehod manipulačních vozíků v letech 2014 až 2016

(zdroj: vlastní zpracování)

V níže uvedeném grafu je vidět snížení počtu úrazů, a to z důvodu instalace bezpečnostních prvků v roce 2017.



Graf 2.5: Nejčastější příčiny nehod manipulačních vozíků v letech 2017 až 2019

(zdroj: vlastní zpracování)

V tabulce je uveden datum a čas úrazu způsobeného vysokozdvížným vozíkem v roce 2019 a následně i kolik dnů byl pracovník z tohoto důvodu mimo pracoviště. Ve většině případů se jedná o 3 týdny pracovní neschopnosti, kdy se jedná o menší poranění, ale jsou zde i tři případy, kdy došlo k vážnému poranění zaměstnance a pracovní neschopnost trvala přes 100 dní. Jak je z tabulky patrné, celkem to bylo 822 dnů pracovní neschopnosti, což pro firmu znamená nemalé finanční náklady. Proto zde může nastat otázka, zdali je lepší investovat do bezpečnostních systémů či nikoli. Odpověď nemůže být 100% ano či ne, musí se najít ideální cesta, jelikož i bezpečnostní systémy nepatří mezi nejlevnější, avšak v dlouhodobém horizontu se určitě vyplatí. Je lepší mít zdravé a výkonné pracovníky, kteří se následně podílejí na ziskovosti firmy, než najímat další zaměstnance, kteří mohou vykonávat tu samou činnost, kterou by normálně vykonával pracovník, který je v pracovní neschopnosti.

Tabulka 2.3: Celkový seznam úrazů způsobených manipulačním vozíkem v roce 2019

Celkový seznam úrazů způsobených manipulačním vozíkem v roce 2019			
Číslo	Datum	Hodina	Počet dnů pracovní neschopnosti
1	3. 1. 2019	3:30	170
2	10. 1. 2019	20:30	44
3	6. 2. 2019	12:15	19
4	20. 2. 2019	8:30	117
5	14. 3. 2019	19:45	90
6	20. 3. 2019	6:15	14
7	15. 4. 2019	20:15	19
8	15. 6. 2019	7:30	22
9	19. 6. 2019	3:30	34
10	20. 7. 2019	19:00	33
11	10. 9. 2019	7:00	45
12	10. 10. 2019	7:15	77
13	23. 11. 2019	5:30	119
14	8. 12. 2019	19:30	19
Celkem dnů pracovní neschopnosti			822

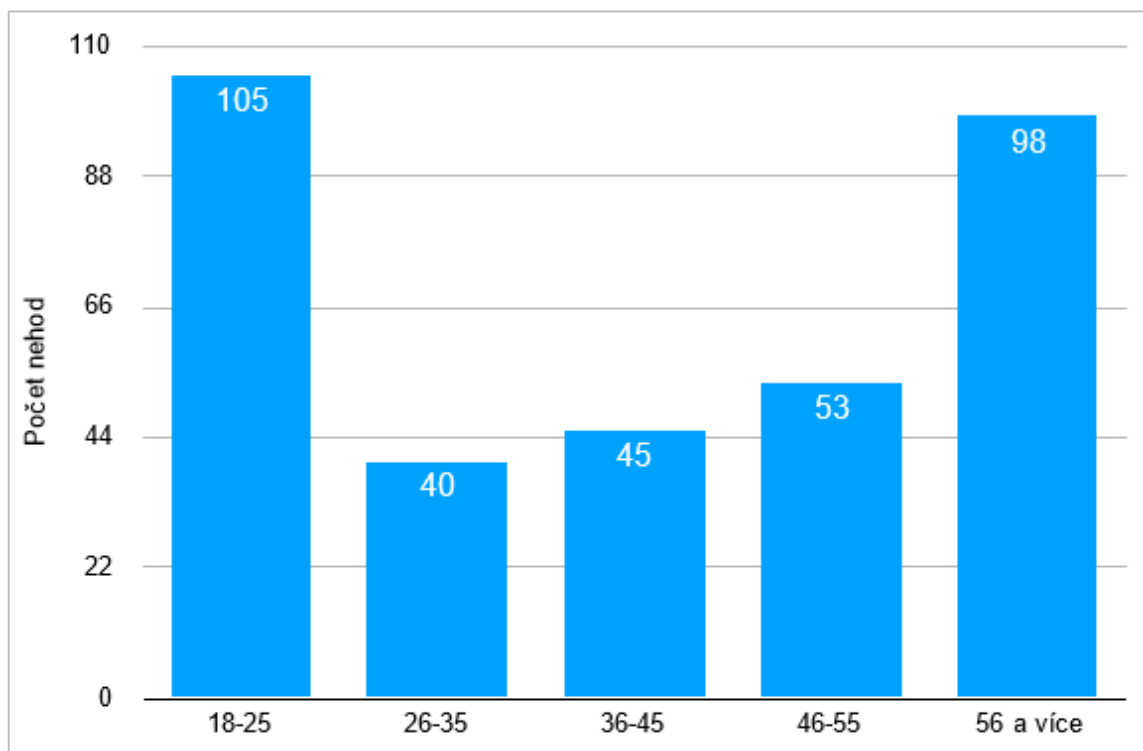
(zdroj: vlastní zpracování)

2.5.2 Hodnocení údajů

Vlivem častokrát se opakujících pracovních cyklů dochází ke snížení pozornosti a koncentrace na daný pracovní úkon, čímž dochází k nárůstu rizika možného ohrožení či újmy na zdraví, informace vyplývají z analýzy pracovních úrazů, ve které hlavní příčinou PÚ byla nepozornost. Ve většině případů se jedná o vlastní nepozornost, nebo také nepozornost druhého zaměstnance. Doba do půl roku zaměstnání na posledním pracovišti byla vyhodnocena jako období, ve kterém se pracovníkům nejpravděpodobněji stane nějaký pracovní úraz. Pracovní úrazy bez pracovní neschopnosti častokrát předcházejí vážnějším úrazům.

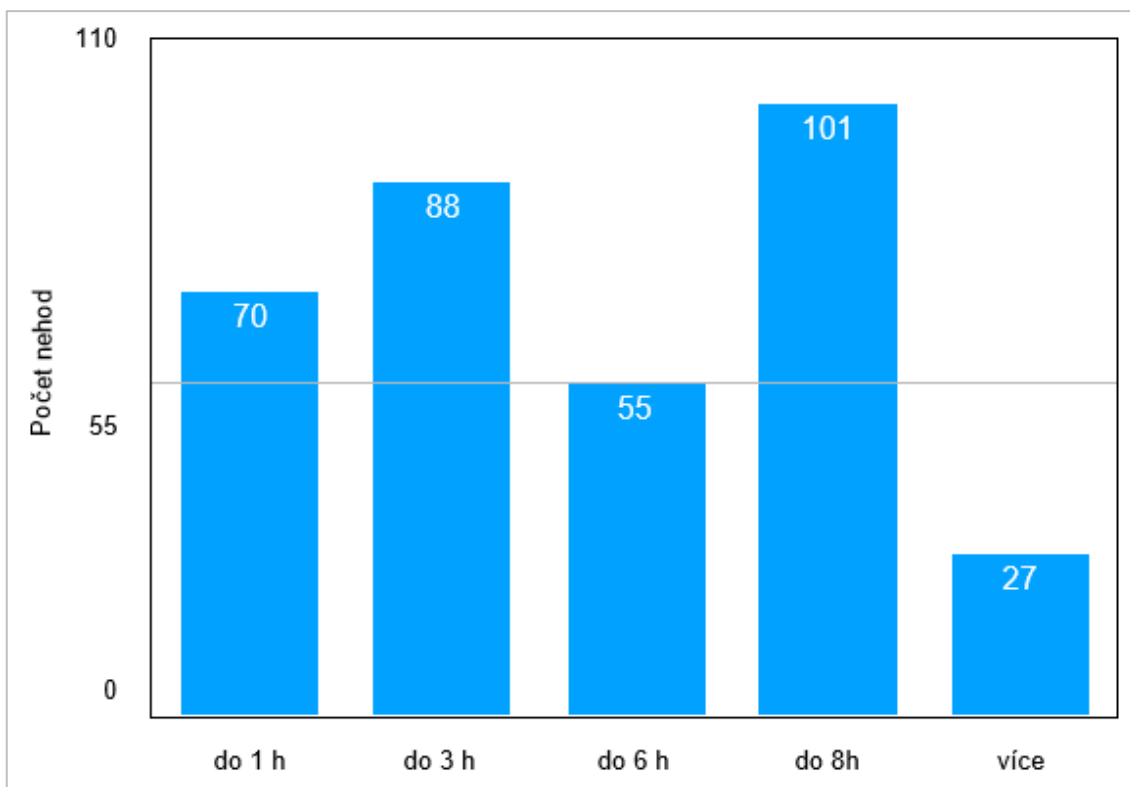
Dalším kritériem bylo pořadí směny a čas při vzniku úrazu, riziková byla 1. směna a čas mezi 5-7 hodinou. Při hodnocení věkových kategorií bylo zjištěno převládajících počtů u zaměstnanců do 25 let a zaměstnanců nad 56 let.

Obsluhy vysokozdvížných vozíků jsou oproti ostatním pracovníkům častěji vystaveny nepříznivým fyziologickým polohám, mají menší pracovní prostor, pracují v taktu, při kterém mnohokrát musí provést několik pracovních úloh. Tyto faktory velmi působí na psychický stav zaměstnance a z toho důvodu je v útvaru vyšší výskyt fluktuace pracovníků. Při nástupu nových zaměstnanců pro obsluhu vysokozdvížných vozíků se opakovaně setkáváme s problémem, kdy je zaměstnanec na nové pracovní pozici a vzniká tím vyšší riziko vzniku pracovního úrazu. Proto hlavní cíl pro snížení úrazovosti je sledován ve snížení fluktuace a předcházení situacím, kdy je zaměstnanec na pracovní pozici nový.



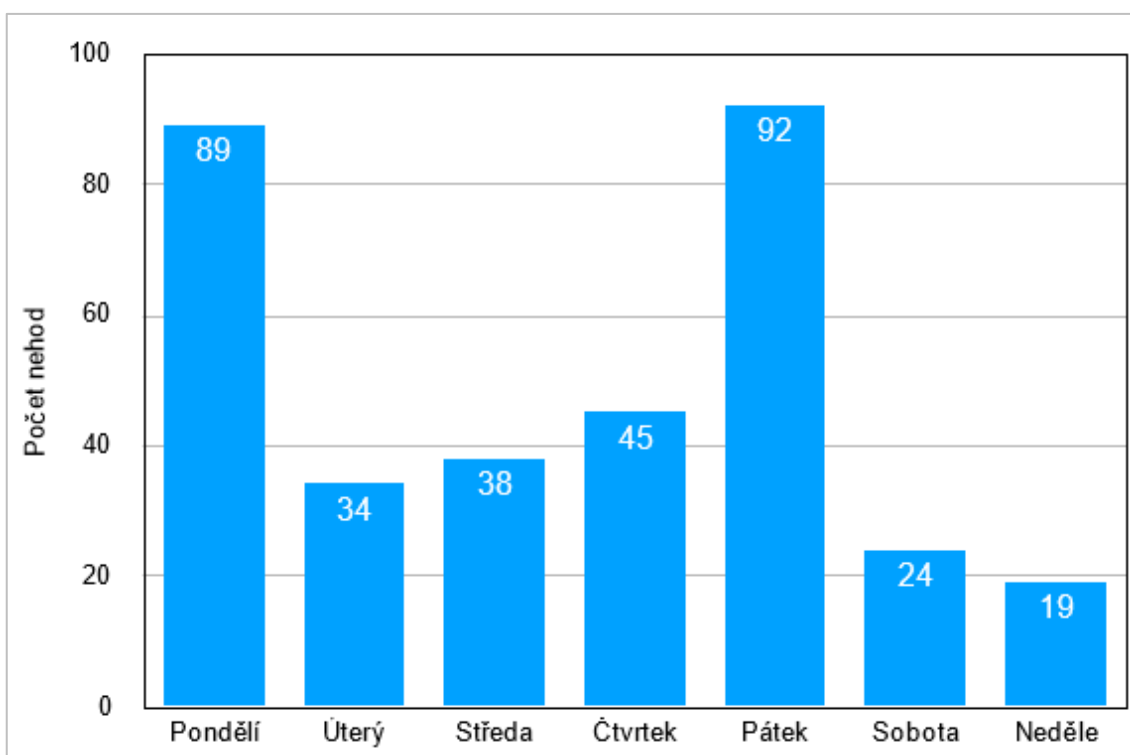
Graf 2.6: Počet nehod podle věku pracovníků

(zdroj: vlastní zpracování)



Graf 2.7: Čas od začátku směny kdy se stal pracovní úraz

(zdroj: vlastní zpracování)



Graf 2.8: Dny v týdnu, kdy se stal pracovní úraz

(zdroj: vlastní zpracování)

3 Návrh opatření pro zvýšení bezpečnosti

Mezi povinnosti zaměstnavatele patří vytvořit bezpečné pracoviště. Proto musí zaměstnavatel učinit veškeré potřebné kroky, aby mohl identifikovat a následně minimalizovat rizika na pracovištích a taktéž mohl identifikovat a analyzovat rizika při pracovních činnostech, jež pracovníci vykonávají na pracovišti. [17]

3.1 Analýza rizik

Analýza rizik se skládá z těchto následujících kroků:

- Vymezení úseku, ve kterém chceme riziko minimalizovat

Vypracuje se seznam prostorů a míst, kde bude prováděna analýza rizikových míst a technických zařízení, jež jsou na pracovišti. Vypracování zahrnuje i jiné nebezpečné prostory na pracovišti, různé druhy prostředí, používané technologie a zaměstnance, kteří provádějí pracovní činnosti a jiné možné vlivy, jež je možné předpokládat, že se mohou stát nebezpečnými.

- Identifikace nebezpečí

K pracovním místům a činnostem se přiřazují v určitém rozptylu možná hrozící nebezpečí.

- Stanovení rizika

Ke stanovování rizika je možnost využít jak kvantitativní, tak i kvalitativní metody. V tomto případě se posuzuje závažnost možného poškození a také i pravděpodobnost vzniku možného poškození.

- Hodnocení rizika

Hodnocením možného rizika se dá zjistit, zdali je riziko vysoké či nikoli, a do jaké míry je potřeba učinit opatření, aby toto možné riziko bylo minimalizováno a případně pak nedošlo i k ohrožení zaměstnanců. Výsledkem vyhodnocení možných rizik je pak matice rizik, kde jsou znázorněna přijatelná a nepřijatelná možná rizika.

- Odstranění či minimalizování rizika

Odstranění či minimalizování rizika je možné provést za pomoci různých preventivních opatření, ať se jedná například o technická opatření nebo jiná organizační a bezpečnostní opatření. [18] [19]

3.2 Rizika vyskytující se na pracovišti

Rizika nakládky nebo vykládky vyplývají z následujících činností:

- obsluha vozidla nebo jeho neočekávaný pohyb,
- práce ve výškách,
- pohyb na žebříku či po břemenu/materiálu,
- pohyb v nákladním prostoru,
- špatný technický stav vozidla, vysokozdvizného vozíku, vázacích prostředků,
- manipulace s břemeny a se zdvihacím zařízením aj.

Rizikem při práci ve výškách bývá z větší části riziko spojené s činností při práci na vyvýšených plošinách, žebřících či při pohybu po naloženém materiálu. Pracovníci, kteří se pohybují až ve výšce do 4 metrů na plně naloženém nákladním automobilu či jiném přepravním prostředku jsou tomuto riziku vystaveny ve větší míře, než osoby pohybující se okolo vozidla.

Zaměstnanci pak může hrozit pád z výšky především z těchto důvodů:

- možnost podklouznutí,
- podvrtnutí nohy na nerovném povrchu,
- střet s břemenem,
- střet s částí zdvihacího zařízení.



Obrázek 3.1: Práce na žebříku

(zdroj: www.bozpforum.cz) [26]

Během vykonávání pracovních činností v nákladním prostoru nákladního automobilu nebo jiném přepravním prostředku je prostor značně omezen a stísněn a také je zde snižena viditelnost na ložnou plochu nebo na zaměstnance, který náklad upevňuje.

Mezi další možná rizika, která vycházejí z manipulace s břemeny a se zdvihacím zařízením patří následující příklady:

- riziko pádu břemene při špatném upevnění,
- riziko střetu pracovníků, kteří se nacházejí v blízkosti břemene,
- riziko střetu se zdvihacím zařízením,
- riziko přetržení jisticích pásků, pomocí nichž je břemeno upevněno,
- použití nevhodných nebo poškozených vázacích prostředků,
- riziko vstupu nepovolaných osob, které se na pracovišti pohybují v souvislosti s plněním jiných úkolů.

Pohyb vozidla před každou vykládkou či nakládkou představuje různá bezpečnostní rizika, jejichž důsledkem může dojít k poškození zboží či zdraví anebo i možná smrt zaměstnanců.

Pro snížení rizik musí být řidiči nákladních vozů před vjezdem do areálu písemně poučeni a tento dokument musí být předán každému řidiči, případně podepsán řidičem. Řidiči musí dodržovat dopravní značení po celém areálu firmy a je nutností, aby v místech se sníženou viditelností či při couvání nákladního vozidla dohlížela pověřená osoba, jenž je povinna upozornit na možná nebezpečí.

Nedostatečnou údržbou, dále pak špatným technickým stavem vozidel či vysokozdvížných a manipulačních vozíků nebo vázacích prostředků se vystavuje pracovník dalším možným rizikům. Z tohoto důvodu je důležité se věnovat stavu těchto zařízení a odstraňovat včas veškeré zjištěné závady a provádět revize, kontroly, prohlídky a opravy technických zařízení v předem daných termínech. [17] [19] [22] [24]

3.2.1 Nejčastější nehody ve skladech a volných plochách

Statistická data, jenž jsou spjata s nehodovostí ve skladech se nevyhotovují. Z pracovní úrazovosti pak lze zjistit, že nejzávažnější úrazy jsou často i se smrtelnými následky a patří mezi ně střety s vysokozdvížným vozíkem nebo převržení vysokozdvížného vozíku. Tyto příčiny vyplývají převážně z nekázně pracovníků, kupříkladu z důvodu neopatrnosti či nepozornosti – možným najetím vysokozdvížného vozíku na nerovnost povrchu, nebo nepřipoutáním se řidiče vysokozdvížného vozíku bezpečnostním pásem a následného zavalení při převržení vysokozdvížného vozíku.

V případě skladování na volných plochách bývají častým zdrojem úrazů při práci s vysokozdvížnými vozíky nerovnosti, obrubníky kolem cest, zešíkmené plochy a nečistoty na cestách. Nehodovost se stává často na úrovni křížení cest nebo v místech rohů budov, pakliže mohou-li se v cestě vysokozdvížného vozíku vyskytovat osoby nebo přejíždějící dopravní prostředky. Ačkoli provozní budovy jednoho závodu jsou někdy umístěny po obou stranách komunikace, vysokozdvížný vozík nesmí mezi takto postavenými objekty jednoho závodu přejíždět. Vysokozdvížný vozík není ani přizpůsoben k pohybu na veřejných pozemních komunikacích.[21] [22]

3.2.2 Manipulace s vysokozdvížným vozíkem

Stále se objevují případy, kdy dojde k zavalení řidiče vysokozdvížného vozíku při jeho převržení. Možnou ochranou v tomto případě je pak užívání bezpečnostních pásů, jenž jsou povinné. Záleží však na zaměstnavateli, zdali kontroluje, že vysokozdvížné vozíky

jsou vybaveny těmito pásy a dbá na to, že pracovníci jsou poučeni o jejich používání v rámci bezpečnostního školení. Dále pak dbá na to, aby jeho vedoucí pracovníci průběžně kontrolovali používání pásů a důsledně jej vyžadovali.

Zcela jiným problémem je pak otázka dostatečně volného prostoru pro vlastní pohyb vozíku při jeho najíždění k regálu a následném odjíždění nebo jeho otáčení. V technických normách jsou pak přesně určeny rozměry pro minimální manipulaci s vysokozdvížným vozíkem. Každý centimetr navíc je v tomto případě jen k prospěchu k pracovním podmínkám. Důležitou roli hrají i samotné skladovací prostory, které nejsou nafukovací a objem skladovaných zásob ve většině případů stále roste. Z tohoto důvodu se však musí s prostorem pro manipulaci počítat při výstavbě nových skladovacích prostor. Následnou kapacitu skladů tak nelze zvětšovat tím, že se zruší uličky pro pohyb osob a sníží se i minimum volného prostoru pro pohyb vysokozdvížného vozíku.[20] [23]



Obrázek 3.2: Přeprava břemene

(zdroj: <http://www.stockphotos.cz>) [27]

3.2.3 Podcenění v oblasti BOZP v halách

Ve skladištních halách bývá nejčastěji neobnovování značení, které odděluje část pro jízdu vysokozdvížných vozíků a část podlah pro chůzi osob, a nebo také ve většině případů nebývají dodrženy jak minimální rozměry stanovené právními předpisy, tak i technickými normami. Dalšími porušeními bývá i nedodržení zásad pro ukládání

manipulačních jednotek při jejich stohování. Mezi další skupinu podcenění patří i podcenění nebezpečných stavů při neukotvení skladovacích regálů. [15]

3.2.4 Jak označovat nebezpečná místa ve skladu

Tato problematika je velmi individuální a je závislá na druhu nebo charakteru nebezpečí, a to v závislosti na daném místě výskytu a také v neposlední řadě na bezpečnosti práce, kterou podnik dodržuje. Ke zdůraznění nebezpečných míst ve skladech a následnému zvýšení jejich bezpečnosti lze pak použít například zrcadla u křížení cest, výstražné či upozorňující značky, šrafování a označení překážek nebo barevné odlišení či zvýraznění ploch jinou, výstražnou barvou. Lze taky použít různé světelné nebo zvukové signalizace pro vysokozdvizný vozík, různé optické závory, mezi které patří například zastavení provozu při vstupu osoby. [15]

3.2.5 Plánování uličky pro pohyb osob

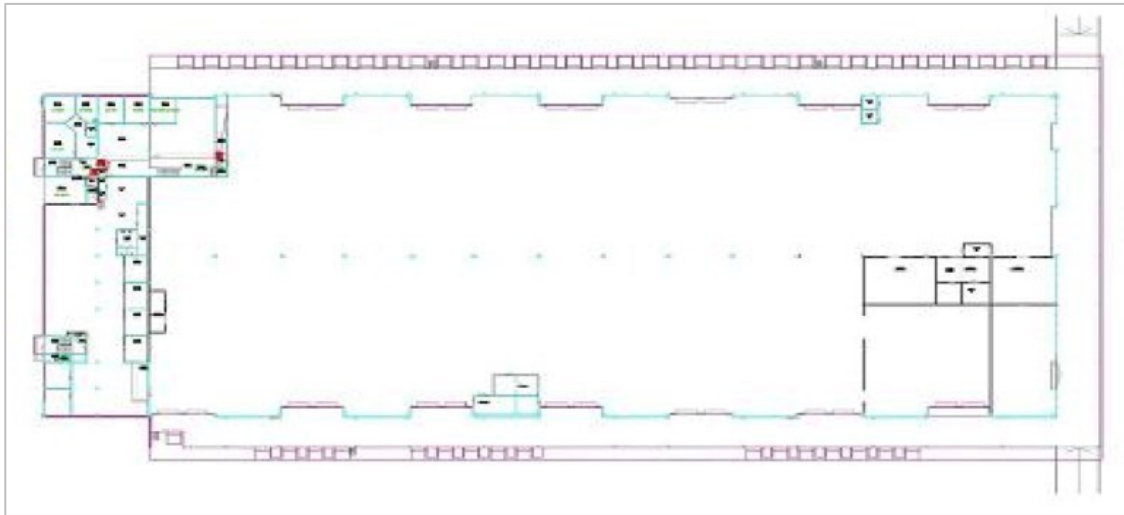
Plánováním uliček pro lepší pohyb osob ve skladech by se měl zabývat každý podnik. Umístěním například podél zdí, mezi kterými vysokozdvizné vozíky pojíždí, je mnohem efektivnější. U každého křížení takovýchto uliček a komunikací hrozí přehlédnutí, opomenutí a velmi závažná nehoda. V tomto případě je důležité nepřehlížet takzvané "skoronehody", kdy v těchto případech se nikomu nic nestalo.

Samostatnou kapitolou v plánování skladů je pak samotné rozmístění materiálu v regálech. Zde je nutné dodržovat zásady o ukládání manipulačních jednotek z hlediska jejich váhy či rozměrů – těžší dolů, lehčí nahoru. Je to z důvodů zatížení regálů, kdy se nám jedná o rovnoměrné rozložení materiálu. Taktéž je nutné zvážit i možnost pádu, kdy materiál musí být uložen na celou plochu regálu a nepřechýlívat. [15]

3.2.6 Nebezpečná místa z pohledu vysokozdvizného vozíku

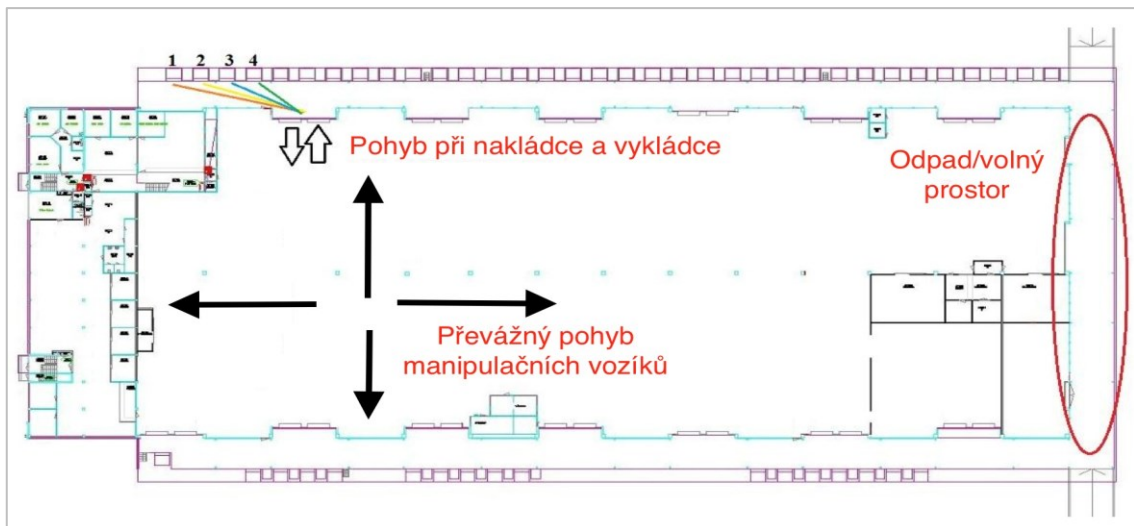
Mezi tyto nebezpečná místa skladu z hlediska pohybu vysokozdvizného vozíků patří především veškerá zúžená či snížená místa. Mezi kritická místa patří pak zúžení a snížená místa, zejména vjezdy do jednotlivých budov. V tomto případě je důležité se zaměřit především na samotný prostor dveří či vrat a jejich rozměry. Vjezdová vrata nesmí svým samovolným pohybem ohrozit řidiče vysokozdvizného vozíku. Musí být situována tak, aby poryv či náraz větru nemohl zavřít křídlo otevřených vrat. Dále pak vrata musí být

zaaretovány, případně i zajištěny jiným způsobem úvazu proti samovolnému pohybu. Bezpečnostní systém musí zaručit to, že není možné, aby se automatická vrata začala uzavírat v čase výskytu vysokozdvížného vozíku v prostoru vrat. V tomto případě provozovatel nemůže vyžadovat po řidiči vysokozdvížného vozíku, aby mimo jiné sledoval pohyb osob, pohyb převáženého materiálu, dále pak sledoval rozměry dané dveřním rámem ještě k tomu sledoval, zdali na něj nepadají či nesjíždějí vrata.[16]



Obrázek 3.3: Rozvržení skladu

(zdroj: interní materiály firmy)



Obrázek 3.4: Pohyb ve skladu

(zdroj: vlastní zpracování)

3.3 Navržená opatření

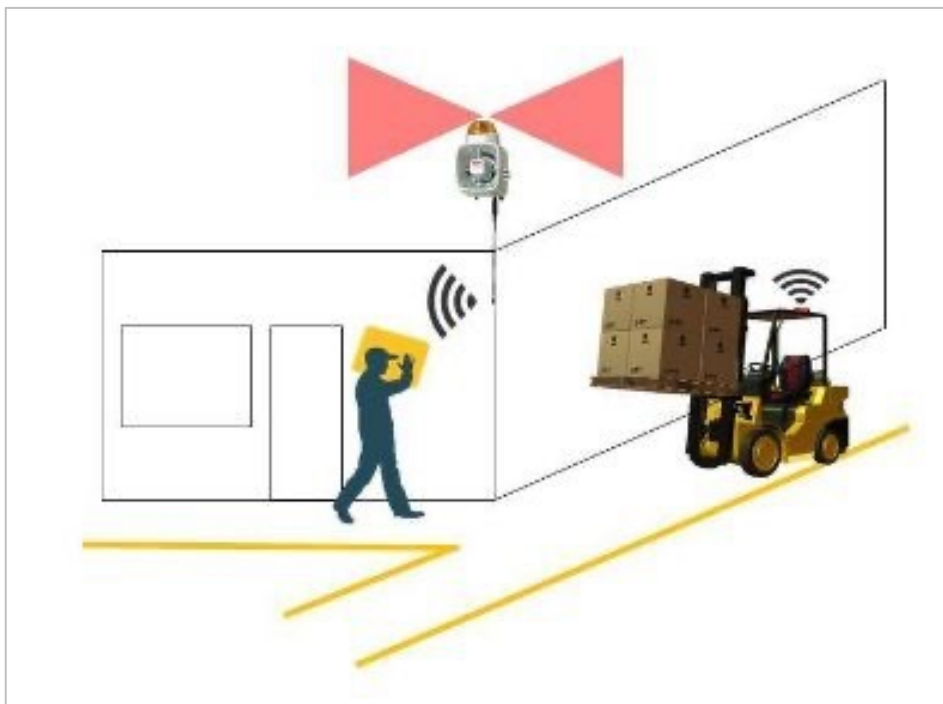
Z bezpečnostních důvodů pro zvýšení ochrany zdraví zaměstnanců jsou navrženy vhodné bezpečnostní pracovní postupy, kterými by se zaměstnanci měli řídit. Dále je rozebráno několik různých způsobů technického vybavení pracoviště vykládky nebo nakládky, pomocí kterých je možno zajistit lepší ochranu zaměstnanců na pracovišti, přičemž některá provedení mohou i zvýšit efektivitu prováděné práce.

3.3.1 Bezpečný provoz vysokozdvizného vozíku

Zaměstnanci musí být seznámeni se základními bezpečnostními pokyny, dále pak jak se mají chovat před započítím jejich prací s manipulačním nebo vysokozdvizným vozíkem a jak se chovat i v jeho průběhu a také jaké jsou jejich povinnosti po ukončení zadaných prací.

Před zahájením provozu manipulačního vozíku musí dojít k následujícím činnostem:

- provedení kontroly deníku zařízení,
- vyzkoušet funkčnost zařízení,
- vizuálně překontrolovat stav zařízení.



Obrázek 3.5: Upozornění na možnost nehody

(zdroj: www.stockphotos.cz) [26]

Během provozu manipulačního vozíku:

- provádět kontrolu vázacího nebo závěsného prostředku,
- zdvíhat břemena jen do maximálně povolené hmotnosti,
- uvazovat nebo zavěšovat břemeno jen za místa, která jsou k tomu určena,
- není-li stanovena hmotnost břemene, musí ji stanovit vedoucí pracovník ve spolupráci s technickým pracovníkem,
- s manipulačním vozíkem najíždět tak, aby se vidlice vyskytovaly přímo pod těžištěm převáženého břemene,
- nadzvednout břemeno cca 10 až 15 cm nad zem a provést kontrolu,
- plynulým pohybem přepravit břemeno na místo určení,
- provést bezpečné uložení na rovný a pevný základ.

Ukončení provozu manipulačního vozíku:

- vypnout a zajistit hlavní vypínač u manipulačního vozíku s elektrickým pohonem,
- vozík zajistit ve vhodné poloze,
- zabezpečit vozík proti samovolnému pohybu,
- zabezpečit bezpečný přístup k hlavnímu vypínači vozíku,
- po ukončení provozu manipulačního vozíku se musí provést zápis o provozu a uvést případné závady do deníku.

3.3.2 Bezpečná vykládka a nakládka vozidel

Firma musí zajistit vhodnou parkovací plochu pro nákladní vozidla:

- vozidlo musí být během vykládky a nakládky v rovině, aby nedošlo k případnému převrhnutí vozidla,
- řidič nákladního vozidla si musí být vědom možnosti rizika, které vyplývá z činnosti při vykládce nebo nakládce materiálu,
- povrch prostoru v musí být rovný, stabilní a čistý,
- nastanou-li potíže při vykládce či nakládce, je povinností řidiče, aby signalizoval daný stav pracovníkovi příjmu,
- zodpovědný pracovník je povinen sledovat celý proces a je povinen zastavit proces vykládky nebo nakládky, dojde-li ke vzniku nebezpečné situace,

- řidič nákladního vozidla je povinen před započítím vykládky nebo nakládky vypnout motor vozidla,
- řidič je dále povinen zatáhnout ruční brzdu a zajistit vozidlo klínem proti samovolnému pohybu,
- technický stav vozidla musí odpovídat požadavkům pro přepravu konkrétního typu materiálu,
- musí být zabezpečen volný a bezpečný přístup k návěsu nákladního vozidla,
- musí být zajištěno břemeno připevněním k nákladní ploše vozidla tak, aby nedošlo během přepravy k posunu nebo převrhnutí břemene,
- břemeno je nutné zajistit pomocí pásů či popruhů.

3.3.3 Bezpečné pracovní postupy řidičů

Řidič nákladního vozidla je povinen respektovat bezpečnostní předpisy pro vykládku a nakládku v areálu firmy. Vzhledem k vyskytujícím se nebezpečím je nutné dbát zejména na tyto případy:

- používat vhodné ochranné pracovní pomůcky vyžadované pro pracoviště vykládky nebo nakládky,
- řídit se pokyny odpovědných pracovníků a respektovat jejich pravidla,
- užívat vhodné a bezpečné žebříky, jenž jsou určeny pro výstupy do výšky,
- vyžaduje-li to situace, tak si zajistit případnou asistenci dalšího pracovníka při couvání do nepřehledného nebo nebezpečného místa,
- před zahájením vykládky nebo nakládky musí vypnout motor nákladního vozidla.

3.3.4 Spolupráce s externími zprostředkovateli

Před zahájením prací externích zprostředkovatelů v objektu firmy musí nejprve dojít k jednání mezi objednavajícím subjektem a zhotovitelem dané práce či služby. V rámci jednání mezi těmito dvěma subjekty budou taktéž sjednány požadavky pro zajištění bezpečnosti práce u vykonávaných činností a v tomto případě by firma měla informovat především o těchto faktech:

- informuje zhotovitele o možných rizicích vyplývajících z pracovní činnosti,
- určí rizika související s vykonávanou činností v areálu firmy,

- poskytnete informace externím zhotovitelům,
- poskytnete informace dané firmě a jeho pracovníkům, případně všem dalším subdodavatelům, jenž se na pracích podílí,
- poskytnete postupy pro řešení mimořádných událostí,
- objasní přijatá opatření,
- sdělí požadavky na bezpečnostní pracovní postupy a provozní bezpečnostní předpisy v areálu firmy,
- předloží externím zhotovitelům služeb bezpečnostní pracovní postupy,
- externí zhotovitelé se musí bezpečnostními a pracovními postupy řídit.

3.3.5 Bezpečnost práce provozu vysokozdvížných vozíků

Ze systému Státního úřadu inspekce práce plyne, že v souvislosti s provozem vysokozdvížných a jiných manipulačních vozíků je zaznamenán každoročně jeden až dva smrtelné pracovní úrazy a minimálně 30 a více závažných pracovních úrazů. Ke zmíněným úrazům dochází například při sražení zaměstnance, přimáčknutí zaměstnance k břemenu, vlivem převrácení manipulačního vozíku, přejetím jeho dolních končetin a jiné.

K problematice pracovních úrazů je dobré uvést rozbor pracovních úrazů podle délky pracovního zařazení zaměstnanců. V největším objemu – přibližně 25 % pracovních úrazů se eviduje u zaměstnanců, jenž jsou v pracovním zařazení do maximálně výše 5 měsíců.

Kritické období je také z pohledu vzniku pracovního úrazu a můžeme za toto období považovat pracovní zařazení zaměstnance nanejvýš do tří let pracovního poměru. Tato charakteristika je zainteresovaná ve více než 56 % veškerých pracovních úrazů při provozu vysokozdvížných vozíků. Mezi nejčastější příčiny patří nesoustředění se na prováděnou práci a řízení vysokozdvížného vozíku a v neposlední řadě i podcenění rizika dané manipulace.

Inspektoři bezpečnosti práce se ve většině případů setkávají při jejich kontrolní činnosti provozu vysokozdvížných vozíků s nedostatečným proškolením obsluhy vysokozdvížných vozíků. Mezi tyto nedostatky patří například bezpečnostní školení nedostatečně přizpůsobené konkrétním podmínkám pracoviště nebo i fakt, že

zaměstnavatel nevyhodnocuje a nevyhledává konkrétní možná rizika na pracovišti, kde je práce vykonávána. Tato rizika se vyskytují nejen při provozu manipulačních vozíků, ale i při manipulaci nebo ukládání manipulačních jednotek. Při kontrole lze také zjistit, že v některých bezpečnostních osnovách školení chybí základní informace, jako jsou návody na obsluhu konkrétních vysokozdvížných vozíků apod.

Mezi častý nedostatek při provozu vysokozdvížných vozíků patří také to, že zaměstnavatel nedbá na zpracování místního provozního bezpečnostního předpisu. V řadě případů obsluha vysokozdvížných vozíků nemá ani pověření od zaměstnavatele k řízení konkrétního typu vysokozdvížného vozíku.

Na příkladu z praxe lze ukázat jasný příklad pracovního úrazu při provozu vysokozdvížných vozíků, kdy hlavní příčinou pracovního úrazu byl střet dvou manipulačních vozíků s následným poraněním hlavy a dolních končetin. Inspektorát práce při zjišťování příčin a okolností tohoto pracovního úrazu zaznamenal, že zaměstnavatel neorganizoval a ani nestanovil bezpečné pracovní postupy. Taktéž nevyhodnotil ani možná rizika při současném provozu dvou či více vysokozdvížných vozíků při vykládání nebo nakládání nákladního vozidla. [22] [24] [25]

4 Návrhy technických opatření

Návrhem místního provozního a pracovního bezpečnostního předpisu je stanovit základní podmínky pro provoz, řízení a organizaci u manipulačních vozíků, které se pohybují po pozemních komunikacích venkovních, vnitropodnikových, skladových nebo ostatních plochách, a to díky zmiňovaným právním normám vládních nařízení a návodů k použití vozíků.

Vzniklý vnitropodnikový předpis je závazný především pro všechny pracovníky přicházejících s danou problematikou do kontaktu. Nejde jen o pracovníky, kteří jsou zařazeni na pozici řidiče nebo závozníka manipulačních vozíků, ale též o pracovníky, kteří se starají o opravy a údržby manipulačních vozíků. V neposlední řadě jde také o zaměstnance, kteří používají manipulační vozík při jejich výkonu práce.

Pro zvýšení bezpečnosti na pracovišti navrhuji následující opatření:

Přepravní rámy

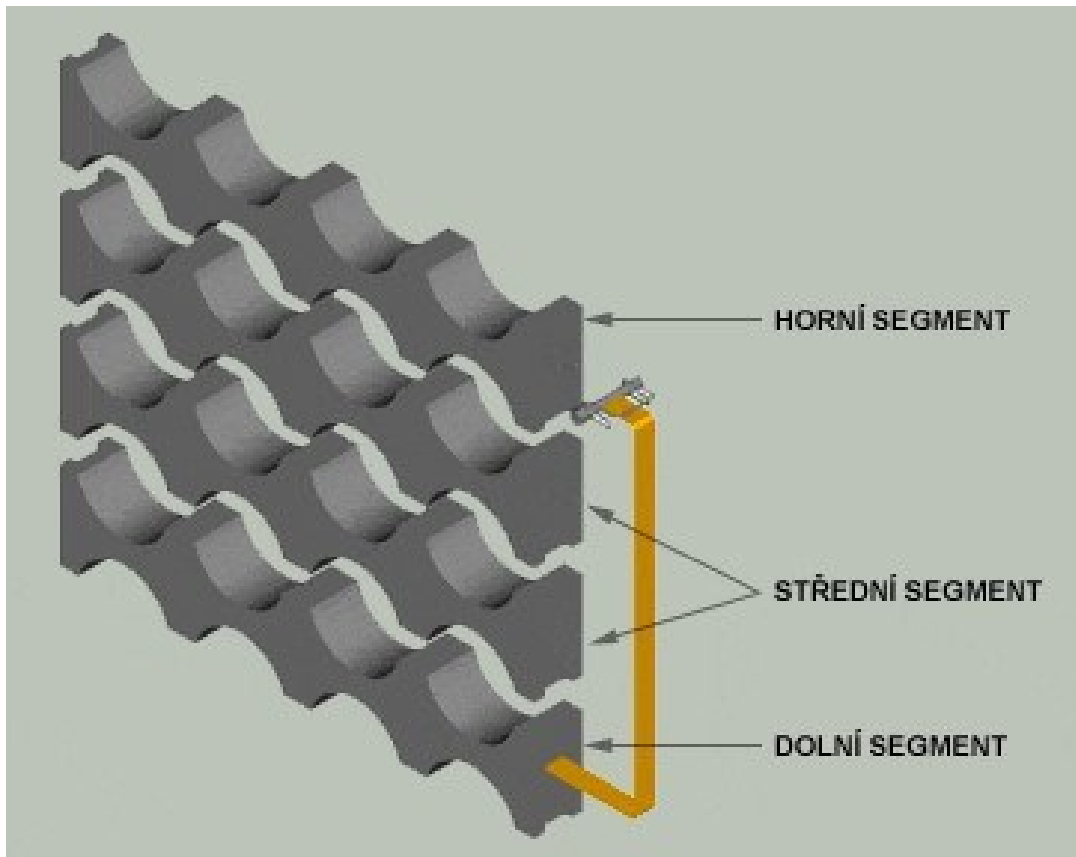
Vybavit pracoviště technickými prostředky, které budou lépe fixovat například svazky trubek nebo zboží atypických tvarů při samotném skladování a při přepravě. Skladování a transport asymetrického zboží o větších průměrech je realizováno pomocí klínů a plastových nebo dřevěných podkladů, kdy se asymetrický produkt skládá na sebe - například kulatiny jsou svazovány pomocí ocelových pásek. V případě, že dojde k přetržení ocelových pásek, pak vzniká nebezpečí rozvalení kulatin a možné riziko zranění.

Návrh způsobu přepravy a skladování

Bezpečnější skladování kulatin je možné uskutečnit za pomoci přepravních rámu vytvořením celistvého svazku. Kulatiny jsou naskládány do jednotlivých rámu a stohovány na sebe.

Pro snadnější manipulaci svazku kulatin je použita kombinace nosných a nenosných rámu. Nosné rámy slouží pro přepravu a uchycení svazku kulatin a nenosné rámy slouží pro zpevnění svazku kulatin. Podle váhy a velikosti svazku kulatin můžeme použít pro další zpevnění i ocelové pásky nebo ocelové šrouby.

Nosné rámy dovolují zvedání celého svazku kulatin a to za pomoci třmenů nebo vidlic. Používáním přepravních rámu můžeme zjednodušit práci s manipulací, nebo také můžeme odstranit potřebu vstupovat zaměstnanec do nebezpečného prostoru. Sníží se tak i riziko možnosti zranění účastníků nakládky z hlediska zavalení materiálem či střetu s břemenem, a může se zvýšit i efektivnost vykládky nebo nakládky zboží.



Obrázek 4.1: Přepravní rámy

(zdroj: www.patrem.cz) [24]

4.1 Návrh provozního bezpečnostního předpisu

Účelem provozního a pracovního bezpečnostního předpisu je stanovit základní podmínky a pokyny pro organizaci, provoz či řízení anebo manipulaci u manipulačních vozíků, které se pohybují po pozemních komunikacích vnitropodnikových, venkovních, skladech nebo ostatních plochách, a to díky již zmiňovaným právním normám vládních nařízení a návodu k obsluze vozíků.

4.1.1 Provoz vysokozdvížných vozíků

Z bezpečnostních důvodů je užití vysokozdvížných vozíků nutně vymezeno pro účelové komunikace. Podnikové pozemní komunikace musí být označeny odpovídajícím dopravním značením. Chodníky pro chodce podél hlavních pozemních komunikací areálu firmy musí být odděleny od pozemní komunikace obrubou. Přečhody pro chodce jsou taktéž zřetelně označeny bílými pruhy. Nechráněné železniční přejezdy musí být taktéž označeny patřičnými dopravními značkami.

Podnikové účelové pozemní komunikace a venkovní manipulační plochy, jež jsou využívány pro pohyb manipulačních vozíků, musí splňovat veškeré podmínky pro provoz různých druhů vozidel. Dopravní trasy v halách a ve skladech musí být rovné, pevné, čisté a vyznačené na podlaze fluorescenčním pruhem. Zúžené podchodné výšky nebo snížené profily musí být označeny žluto-černými pruhy.

V případě manipulace s materiálem v prostorách skladů a hal, kde řidič manipulačního vozíku nemá dostačující výhled, musí být dodrženy podmínky, které vymezují pohyb vozidel a osob. V tomto případě se jedná zejména o snížení rychlosti manipulačního vozíku. Řidič manipulačního vozíku se musí také přesvědčit o možnosti bezpečného vyjíždění manipulačního vozíku z objektu či do objektu.

Maximální povolená rychlost v areálu firmy je stanovena na 30 km/h. Rychlost manipulačního vozíku musí být nižší než obvykle na účelových vnitropodnikových pozemních komunikacích, dále pak i na manipulačních plochách a v halách či skladech, a to s přihlédnutím na podmínky provozu. Tyto podmínky mohou být ovlivněny viditelností kolem pohybující se osoby, šíří komunikace, jejím stavu, ale také přepravovaným materiálem. Povolenu rychlost může také změnit „Místní provozní řád“, který může řídit provoz vysokozdvížných vozíků ve skladech nebo jiných objektech.

Komunikace v areálu firmy musí být udržovány a čištěny ve stavu, který vyžaduje bezpečný provoz vysokozdvížných vozíků. V zimním období se komunikace udržuje posypem a odklizením případného sněhu. Zaměstnavatel je za tuto údržbu zodpovědný. Čištění manipulačních ploch je zajištěno firemním plánem a to dle jednotlivých provozů, nebo středisek. Z důvodu bezpečného využití vnitropodnikových pozemních komunikací je zakázáno skladovat materiál, jež by mohl zasahovat do profilu pozemní komunikace, nebo do manipulační plochy. Zákaz se též týká vykládacích a nakládacích ramp. [14][16]



Obrázek 4.2: Moderní vysokozdvihný vozík

(zdroj: www.linde-mh.cz) [25]

4.1.2 Užívání vysokozdvihných vozíků a organizace dopravy

Na provoz, vedení evidence, technické kontroly, řízení, zajištění školení pro obsluhu, dále pak za vyhrazení míst pro úschovnu či odstavení a dalších povinností je ustanoven technický pracovník, který vede veškerou dokumentaci, jež zabezpečuje veškeré technické kontroly vozíků a také školení obsluhy.

Manipulační vozíky by se měly pohybovat v prostředí, které musí odpovídat požadavkům ustanovených jeho výrobcem. Pro pohyb manipulačních vozíků v uzavřených místnostech, jako jsou například automobily nebo vagóny, sklady či skříňová vozidla, musí být povolen jen vozíkům s plynovým pohonem, či s účinným katalyzátorem výfukových plynů. Výbava nebo příslušenství manipulačního vozíku bez ověření se nesmějí v žádném případě používat. Tyto úpravy mohou zcela zásadně ohrozit bezpečnost osob nebo i plynulost provozu na pozemních komunikacích. Pro manipulaci s paletami nebo s břemenem je nutné používat jen schválené přídatné zařízení od výrobce manipulačního vozíku či jiné oprávněné instituce. [16]

4.1.3 Najíždění vysokozdvížného vozíku na nákladové plochy

Při najíždění vysokozdvížných vozíků na ložnou plochu vozidel nebo na ložnou plochu železničních vagónů je nutné dodržovat bezpečnostní zásady:

- řidič nákladního vozidla se nesmí nacházet v kabině vozidla během nakládky,
- vozidlo musí být přistaveno na určeném nakládacím místě, motor vozidla musí být vypnut,
- podlaha vozidla musí být zkontrolována pro bezpečnou nakládku materiálu,
- vozidlo musí být zabrzděno a zajištěno ruční brzdou nebo klíny proti nežádoucím pohybům,
- nakládka může začít až po odsouhlasení řidiče nákladního vozidla,
- maximální zatížení nájezdového můstku musí být větší než hmotnost vysokozdvížného vozíku s nakládaným materiálem,
- při najetí manipulačního vozíku na nákladní vozidlo nesmí být překročena výrobcem určená nosnost podlahy vozidla,
- nájezdový můstek musí mít protiskluzové prvky,
- můstek musí zabránit pádu z rampy při přejetí vysokozdvížným vozíkem. [14]

4.1.4 Označení manipulačních vozíků

Každý manipulační vozík musí být čitelně a trvale označen dobře viditelným, ideálně fluorescenčním označením a také vodorovným písmem, a to především s těmito údaji od dodavatele či výrobce:

- jméno a adresa výrobce,
- jméno autorizovaného dodavatele,
- okamžitá pracovní hmotnost,
- hmotnost s odnímatelným přídatným zařízením při výškách zdvihu,
- vzdálenost těžiště povolených výrobcem,
- typ vozidla,
- sériové označení,
- rok výroby,
- výkon v kW,
- maximální nosná síla na tažném háku,

- maximální tažná síla na tažném háku,
- pohotovostní hmotnost manipulačního vozíku,
- hmotnost vozíku v provozním stavu bez odnímatelných přídatných zařízení,
- pohotovostní hmotnost manipulačního vozíku s pevným přídatným zařízením,
- okamžitá nosnost v maximální výšce zdvihu a vzdálenosti těžiště,
- jmenovitá nosnost v maximální výšce zdvihu a vzdálenosti těžiště.

V rámci vnitropodnikové evidence musí být vysokozdvížné vozíky označeny na bočních stranách údaji o provozovateli, a to včetně evidenčního čísla. [14]

4.1.5 Opravy a údržba

Z důvodu doložení spolehlivosti vysokozdvížných vozíků musejí jejich provozovatelé zajistit provedení pravidelných bezpečnostních kontrol.

Obsluha vozíku provádí denní kontroly podle návodu. Provádí také jejich údržbu v daném rozsahu. Dále sem také patří činnosti, které jsou prováděny obsluhou vysokozdvížného vozíku, případně stanovenou osobou v rámci společnosti, která je provozovatelem manipulačních vozíků.

U plynových vozíků je prováděna pravidelná vizuální kontrola rozvodu plynu, těsnosti, a případná výměna lahví jedenkrát za měsíc. S přihlédnutím k prostředí nasazení vysokozdvížného vozíku, jeho typu, časového využití a podmínek stanovených výrobcem stanoví provozovatel vysokozdvížného vozíku plán technických kontrol. Tyto technické kontroly se provádějí jen za pomoci oprávněné osoby, není-li výrobcem stanoveno jinak, a to v rozsahu 1 za 12 měsíců. [10] [12]

Údržba a opravy vozíku se provádějí:

- podle pokynů z návodu vozíku,
- podle zjištění z denní kontroly,
- preventivně dle počtu provozních hodin vozíku,
- při neočekávaných poruchách nebo poškozeních,
- denním ošetřením po 8 hodinovém provozu,
- generální nebo běžná oprava vozíku nebo motoru se provádí po odpracování předem daného počtu provozních hodin,

- opravy a údržby může provádět jen osoba prokazatelně kvalifikovaná, a to v souladu s technickou dokumentací.

4.1.6 Kvalifikace a povinnosti obsluhy vysokozdvížných vozíků

K manipulaci s vysokozdvížným vozíkem mohou být pověřeny jen ty osoby, které jsou starší 18 let, a které mají prokazatelné oprávnění k obsluze manipulačních vozíků. Obsluha se musí nejpozději do jednoho roku od posledního přezkoušení účastnit dalšího přezkoušení a to v rozsahu, který je stanoven předpisy.

Pokud se tak nestane po dobu 3 let, obsluha vysokozdvížného vozíku musí absolvovat základní školení a přezkoušení. Pokud jsou opakovaně porušovány předpisy pro obsluhu manipulačního vozíku, může následně dojít i k odebrání průkazu řidiče manipulačního vozíku provozovatelem tohoto vozíku. Průkaz může být také odebrán z důvodu ztráty psychické nebo fyzické způsobilosti. Provozovatel manipulačního vozíku je povinen zajistit bezpečnostní školení a praktické zaučení pro práci s manipulačním vozíkem. Zaměstnanci, kteří se tohoto školení účastní a kteří obsluhují manipulační vozík, musí být vybaveni taktéž osobními ochrannými pracovními pomůckami. [10]

Odpovědnosti a povinnosti obsluhy a provozovatele k práci s vysokozdvížným vozíkem:

- obsluha je povinna odmítnout přepravu břemene, která neodpovídá svým rozměrem, hmotností a uložením bezpečné manipulaci,
- obnovovat zdravotní způsobilost pro řízení manipulačních vozíků podle vnitropodnikových směrnic,
- obsluha může řídit jen takové vozidlo, na které má oprávnění v průkazu,
- obsluha manipulačního vozíku je povinna s ním manipulovat tak, aby neohrožovala a neomezovala bezpečnost ostatních zaměstnanců, nepoškozovala přepravované břemeno, nebo neničila dopravní komunikaci,
- jsou-li na vysokozdvížném vozíku závady, které ohrožují bezpečnost, spolehlivost provozu nebo jeho použití, musí pak obsluha jízdu s tímto manipulačním prostředkem odmítnout,
- obsluha vysokozdvížného vozíku musí před každou jízdou zkontrolovat uložení břemene a zabezpečit břemeno tak, aby nedošlo během jízdy k pádu nebo k poškození břemene,

- manipulační prostředek může být použit pouze v případě odstranění všech závad a nedostatků,
- obsluha je povinna se před započítím jízdy manipulačního vozíku přesvědčit o jeho celkovém technickém. [12]

4.2 Práce ve skladu

Řidič vysokozdvížného vozíku musí mít zajištěn dobrý výhled na cestu a břemeno mu nesmí bránit ve výhledu. Vnitřní firemní předpisy a požadavky na provoz příkazují, že v případě špatného výhledu z manipulačního vozíku díky asymetrickému nákladu musí řidič couvat. Z tohoto důvodu je v kabině manipulačního vozíku umístěno zpětné zrcátko.

4.2.1 Čidla

Pomocí čidel lze monitorovat pohyb osob v daném skladu, budově či areálu. V případě, že by se sledoval jen pohyb manipulačních vozíků, tak by čidla pro tento monitoring ztrácela na svém významu. Největším problémem u využití čidel jsou osoby, které se pohybují po skladě náhodně. Například ve slévárenských závodech se využívá detekce osob ležících nebo raněných, ale i detekce pohybujících se osob. V případě běžného skladu však bude stačit mít přehled o pracovnících, zaměstnancích či jiných osobách pohybujících se na místě jejich výskytu.

Mým návrhem je instalace čidel u všech vstupů do skladu, které zaregistrují průchod osob, a následně předají signál obsluze manipulačních vozíků o pohybu v daném skladě. Dalšími vhodnými umístěními těchto čidel jsou převážně křižovatky či místo křížení cest, a to v místech, ve kterých by docházelo k včasnému zaregistrování pohybu osob a následnému předání této informace obsluze manipulačních vozíků. Vzdálenost mezi instalovanými čidly a jejich množství můžeme odhadnout s přihlédnutím na možnosti jejich záběru a délky monitorované pozemní komunikace. Informace z čidel by mohly mít dvojí vyhotovení: přímé a nepřímé.

Přímý výstup informací z čidel by byl akustický signál v podobě sirény nebo vizuální signál v podobě majáku. Tyto akustické hlásiče a světla budou umístěny pod stropem haly na místech, na kterých budou viditelné okem anebo lehce slyšitelné, nebo budou umístěny v zavěšeném vypouklém zrcadle. V případě akustického signálu musí být kladen důraz

na jeho pronikavý, lehce slyšitelný a krátký zvuk. Výstražný signál však nesmí rozptylovat obsluhu manipulačních vozíků.

Nepřímý výstup může být umístěn do prostoru kanceláře obsluhy manipulačních vozíků. Zde by se zobrazoval na umístěném monitoru. Je vhodné, aby obsluha manipulačních vozíků měla před započítím své práce přehled o tom, kdo se ve skladu či areálu firmy pohybuje, a případně mít i další informace, jako například kde se tyto osoby nachází a kolik jich ve skladu či areálu je. [19]



Obrázek 4.3: Použití čidel

(zdroj: <http://cz.mysafetywork.com>) [27]

4.2.2 Kamerový systém

Instalace kamerového systému do manipulačního vozíku je vhodným doplňkem pro práci s přepravovaným materiálem, který může omezovat výhled obsluze vozíku ať už jeho rozměry, nebo jeho asymetrickou podobou. Kamerový systém se dá využít ve dvou různých variantách.

Kameru lze využít, když je připevněna na zadní část karosérie manipulačního vozíku, a při couvání tím přenáší obraz za manipulačním vozíkem na monitor řidiče vozíku.

Problémem této varianty by mohlo být zatáčení vozíku. Řidič manipulačního vozíku musí otáčet volantem na druhou stranu, než má v úmyslu odbočit, a to z důvodu zrcadlového zobrazení na monitoru z kamery. Výhodou kamerové metody při couvání jsou převážně krátké vzdálenosti bez nutnosti mnohokrát zatáčet.

Dalším možným využitím kamerového systému je jízda manipulačního vozíku vpřed. Na nosník manipulačního vozíku bude umístěna kamera, která bude snímat obraz před vozíkem a řidič uvidí přenesený obraz na svém monitoru. Obsluha manipulačního vozíku pak nemusí couvat během manipulace s materiálem, který překrývá výhled díky své asymetrické podobě. Tato metoda je vhodná ve velkých skladech nebo pro delší popojíždění.

U tohoto zvoleného řešení může nastat problém v případě, když je zde takzvané hluché místo a kamera, která se nachází nad asymetrickým břemenem, zobrazí obraz před manipulačním vozíkem, ale už nezachytí místo, které se nachází těsně před břemenem. V tomto hluchém místě se může například nacházet osoba, kterou kamera vůbec nezabere, a může následně dojít ke zranění či jinému incidentu. Pro bezpečné použití této metody by kamera musela být umístěna přibližně 25 až 35 centimetrů od nosníku. Další komplikací by pak mohlo být to, že takto upevněná kamera může způsobovat při vykládce a nakládce materiálu potíže. Řešením tohoto problému by pak bylo demontování kamery, nebo teleskopické stažení kamery. [23]



Obrázek 4.4: Umístění kamery ve vysokozdvizném vozíku

(zdroj: vlastní)

4.2.3 Otočná kabina

Mezi další možnosti, jak vidět přes přepravované břemeno, je využití moderních manipulačních vozíků s otočnou kabinou.

U klasických manipulačních vozíků může vezené břemeno bránit ve výhledu řidiče vozíku, a řidič tak je nucen couvat na delší vzdálenosti pomocí kamery či zpětných zrcátek. Tento úkon příliš nepřispívá k bezpečnosti práce na pracovišti. V tomto případě moderní manipulační vozíky umožňují otočení kabiny o 30° jak na pravou stranu, tak i na levou stranu od jeho čelní osy. Tato možnost natočení kabiny pak umožňuje celkem dobrý výhled obsluhy nejen za manipulační vozík, ale též i před manipulační vozík. Tato metoda může být využita převážně při couvání na krátkou vzdálenost. Pokud musí řidič couvat na větší vzdálenost a tuto činnost opakovat často, tak pouhé natočení kabiny o 30° není dostačující.

Pro přejíždění na delších trasách je proto lepší zvolit variantu kabiny manipulačního vozíku s možností otočení, a to až o 180°, kdy obsluha manipulačního vozíku sedí vždy po směru cesty a žádný typ břemene mu nemůže vadit v jeho výhledu. V tomto případě se jedná o nejkomfortnější možnost jízdy s břemenem, protože tato kabina se může otáčet do různých úhlů, a ani vykládka nebo nakládka materiálu na další přepravní prostředek nemusí řidiči dělat velké problémy.

Co se týče pořizovací ceny manipulačního vozíku, tak ta nepatří k těm nejnižším. Dalším možným problémem může být samotná přeprava břemene, kdy řidič manipulačního vozíku s otočnou kabinou může během jízdy ztratit přehled o přepravovaném zboží. Z tohoto důvodu musí vždy dojít k bezpečnému zajištění břemene vůči jeho pohybu či jiným nechtěným vlivům. [24]

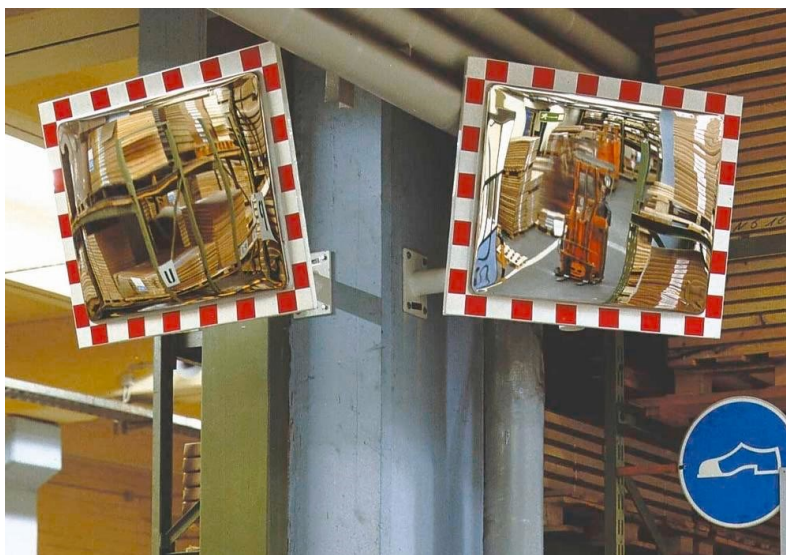
4.2.4 Zrcadla

Instalace vypouklého zrcadla je řešením především pro místa, jako jsou křižovatky komunikací nebo rohy ve skladech. Z praktického hlediska se jedná o celkem funkční, rychlou a levnou variantu. V závislosti na poloze a umístění těchto zavěšených zrcadel se obsluha manipulačních vozíků může řídit i při pohybu se zbožím, jenže brání výhledu před manipulačním vozíkem.

I v tomto případě lze najít určitá vylepšení této varianty. Vypouklá závěsná zrcadla nemají takovou velikost, která by bez větších problémů umožňovala zcela jasně identifikovat osobu nebo osoby pohybující se v jejich perimetru. Dle zkušeností řidičů manipulačních vozíků lze zaregistrovat v závěsném vypouklém zrcadle zřetelně jen osoby, která na sobě mají reflexní barvy. V jiném případě je dosti těžké rozeznat, zda jde o osobu či nějaký jiný předmět.

Řidiči manipulačních vozíků cíleně vyhledávají zavěšená vypouklá zrcadla během jejich řízení, a to především při jízdě se špatným výhledem. V místech, kde jsou vzdálenosti mezi instalovanými zrcadly delší a řidič vozíku není schopen při jeho běžném usazení za volant sledovat pozemní komunikaci před sebou, musí buď naklonit jeho trup doleva či doprava, nebo se musí přesvědčit, že před manipulačním vozíkem není žádná osoba.

V případě, že chceme danou situaci vylepšit, tak musí dojít ke zvýšení počtu závěsných vypouklých zrcadel, což není vždy zcela možné, ať už se jedná o obtížné místo či nedostatek prostoru pro instalaci. Na problematických místech, jako jsou křižovatky nebo rohy skladů, by se měla instalovat rozměrově větší zrcadla. V tomto případě by pak docházelo k mnohem lepšímu a rychlejšímu rozpoznání pohybujících se osob po areálu či skladě. Ideální doplňující ochrannou pomůckou je reflexní barva pracovních oděvů. Tyto reflexní prvky musí využívat jak kmenoví pracovníci firmy, tak i zaměstnanci jiných firem, jako jsou například řidiči nákladních vozidel či jejich závozníci. [12]



Obrázek 4.5: Umístění zrcadel ve skladu

(zdroj: vlastní)

4.3 Nakládka břemen

4.3.1 Signalizace a zabezpečení

Řešením situací, kdy nepozornost řidiče kamionu vede k pádu manipulačního vozíku z tohoto nákladního prostředku, by neměl být velký problém. Řidič kamionu musí zajistit jeho vozidlo proti popojetí. Řidič také zodpovídá za převážený náklad. V praxi to znamená, že po přistavení kamionu k rampě řidič vozidlo zastaví, vypne motor, zabezpečí ho proti nežádoucím pohybům a případně vysedne z kabiny vozidla, je-li to vyžadováno. Tímto způsobem je riziko popojetí kamionu z jeho pozice minimalizováno.

Mezi další možnosti patří využití systému pomocí bezpečnostních světel a zajišťovacích klínů. Bezpečnostní systém využívá červené a zelené signály, jenž upozorní obsluhu manipulačního vozíku, že je návěs nákladního vozidla zajištěn proti pohybu, a také informuje řidiče nákladního návěsu o zákazu jízdy nebo pohybu.

System funguje následovně - v případě, že na nakládací rampě svítí zelené světlo, tak se jedná o znamení, že řidič manipulačního vozíku může vjet do návěsu nákladního automobilu, který je bezpečně zablokován a zajištěn proti možnému nežádoucímu pohybu. Ve stejném čase svítí červené světlo na nakládací rampě, které dává řidiči nákladního vozidla znamení, že nesmí odjed z nakládací rampy. Barvy světel se následně obrátí až po odblokování klínů. Řidič manipulačního vozíku vidí červené světlo a ví, že na nákladní návěs nemůže vjet a řidič nákladního vozidla je srozuměn s tím, že může s nákladním vozidlem bezpečně odjet od rampy. [25]

4.3.2 Vjezd na rampu

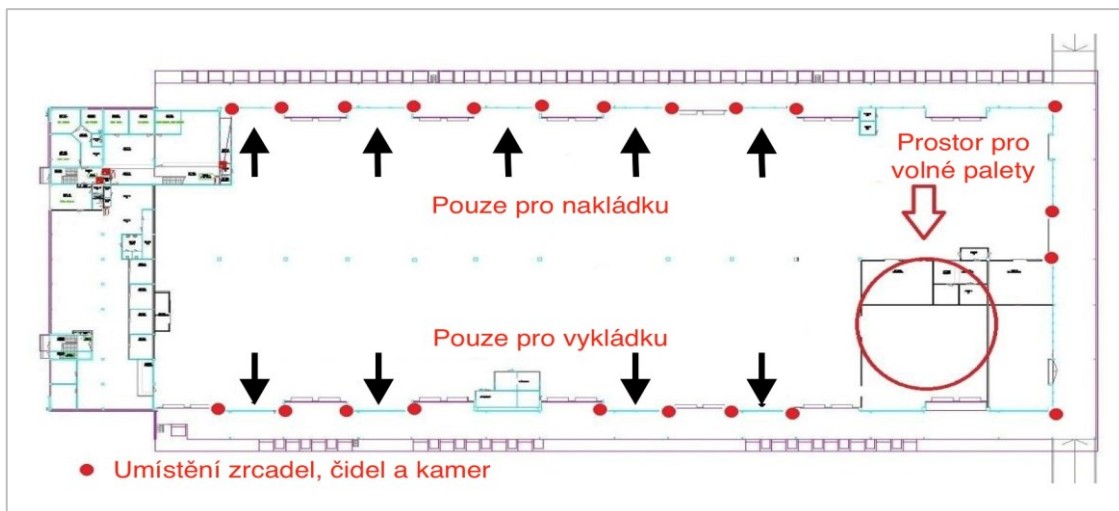
V případě řešení problému v hale nebo ve skladu je mít ideálně instalovaná vypouklá nebo závěsná zrcadla, a to především při vjezdu či výjezdu z haly nebo ze skladu na rampu, které by měly upozornit řidiče manipulačního vozíku na možné přibližující se osoby do prostoru nakládky či vykládky. Pro lepší orientaci a výhled musí mít tato zrcadla větší rozměry - stejně jako zrcadla instalovaná ve skladech a jiných halách. Při následném vjezdu či výjezdu od rampy z haly nebo ze skladu musí pak řidič manipulačního vozíku využít výstražného zvukového signálu a přizpůsobit rychlost jízdy manipulačního vozíku na bezpečnou úroveň. Rampa bude též zabezpečena proti nevyžádanému pohybu osob zavěšením bezpečnostního řetězu mezi stěnou skladu a zábradlím, nebo přehrazením

rampy pomocí posuvného plůtku či postavením jiného možného řešení jako jsou například kužely či bezpečnostní ohrádky. Toto bezpečnostní hrazení bude mít výstražnou ceduli s reflexním značením a upozorněním na možné nebezpečí.

4.4 Návrh vylepšení terminálu

Vylepšení ve stávajícím skladu jsou dosti podobná vylepšení u konkurenčních firem, protože v tomto skladu byly podobné problémy jako u jiných skladů. Hlavní problém byl především nedostatek skladovacího místa. Tento terminál má zjevně nejvíce zboží, které se v něm pohybuje, a to se okamžitě odráží i na využití prostoru. Přestože je prostor omezený a strukturální změny je obtížné uskutečnit, stále se dá něco udělat.

Tyto problémy se většinou týkají celkové čistoty a uspořádání místa ve skladu. Prázdné palety by měly být v tomto skladu skladovány pouze na jednom místě a neměly by jen ležet nevyužity a čekat na další použití. Prostor pro tyto palety lze vytvořit vyjmutím polic, které se aktuálně nacházejí ve skladu (viz obrázek 10). Tyto pozice ve skladu nejsou jednoznačně aktivně využívány a způsobují hlavně plýtvání prostorem. V zásadě by mohly být použity aktivněji, ale protože většina zboží se ze skladu rychle pohybuje dovnitř a ven, není potřeba toto množství dlouhodobého skladovacího prostoru. Tento postup by uvolnil pečlivě odhadnutý prostor nejméně o výměře 100 metrů čtverečních. Tento prostor lze použít pro skladování jak prázdných palet, tak i zboží na paletách. Jedním z možných využití takového prostoru by mohlo být vybudování parkovacího místa pro vysokozdvizné vozíky. Odstraněním polic by se uvolnil velký prostor pro použití ve skladu pro různé účely, a prodloužila by se tím i jeho životnost. Zrcadla a bezpečnostní kamery zde musí být instalovány do každého rohu se špatnou viditelností. Tyto rohy jsou u každého jednotlivého otvoru vedoucího k dokům a k nakládací rampě v zadní části skladu. Skladovací terminál měl několik značek označujících trasy, kde vysokozdvizné vozíky jedou, avšak tyto cesty mohou být zvýšeny a zvýrazněny.

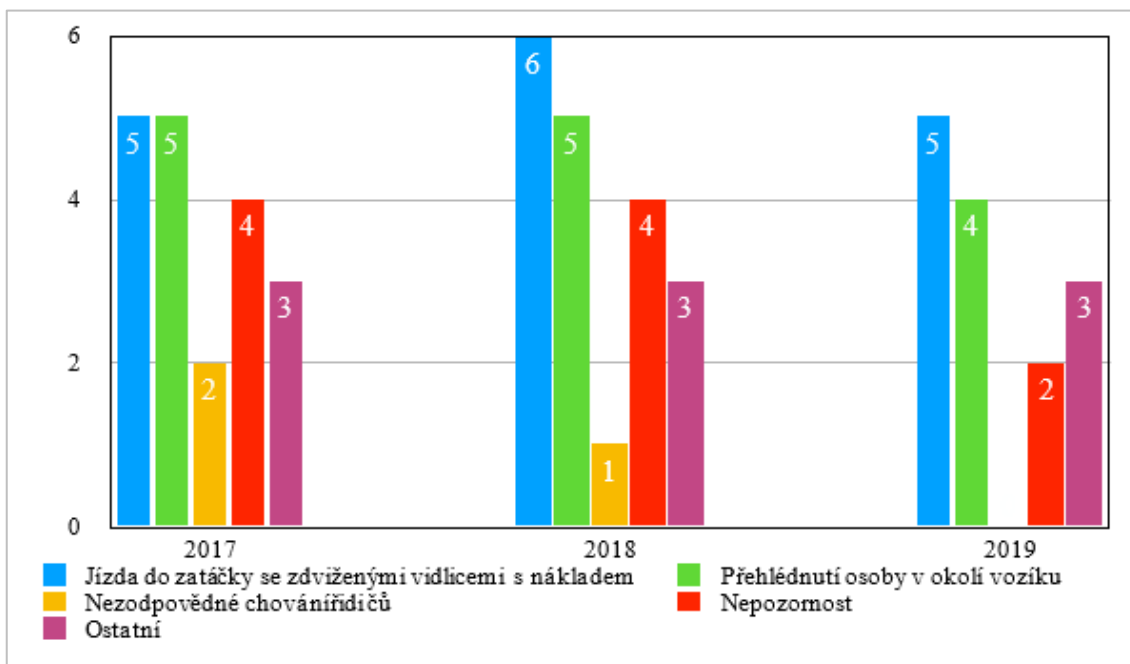


Obrázek 4.6: Návrh vylepšení skladu

(zdroj: vlastní zpracování)

4.4.1 Vyhodnocení provedených instalací

Vybraná firma v roce 2017 provedla instalaci bezpečnostních systémů ve skladu. Jde o instalaci vypouklých zrcadel, dále pak bezpečnostních kamer a čidel. Dle následující tabulky lze vidět snížení úrazů při provozu manipulačních vozíků.



Graf 4.1: Nejčastější příčiny nehod po provedení bezpečnostních prvků

(zdroj: vlastní zpracování)

Tabulka 4.1: Četnost pracovních úrazů po instalaci bezpečnostních prvků

Rok	Počet pracovních úrazů	Počet zaměstnanců	Četnost pracovních úrazů v %
2017	19	904	2,1 %
2018	19	1240	1,5 %
2019	14	1320	1,1 %

(zdroj: vlastní zpracování)

4.4.2 Návrh layoutu možného vylepšení do budoucna

Současný sklad byl postaven již dávno a začíná být staromódní. Proto se tato firma rozhodla, že v určitém okamžiku zrenovuje a vylepší dosavadní prostory skladu. Staré prostory skladu zjevně nejsou určeny pro manipulaci s tímto množstvím nákladu, které firma využívala ve svých začátcích.

První problém, který je třeba poznamenat je to, že v renovovaných prostorách musí být dostatek místa. Renovace skladovací budovy by měla vydržet pravděpodobně pro nejméně 5–15 let. Prostory renovovaného skladu by měly být přiměřené co do velikosti a tvaru od samého začátku, protože pozdější rozšíření skladu by bylo velmi drahé. Pokud je třeba rozšířit sklad, musí být zbourána alespoň jedna zeď a musí být postavena nová zeď a struktura povrchu. Pokud jsou však sklady příliš velké, jsou s provozními náklady spojeny značné náklady. Peníze je třeba utratit pravděpodobně na zbytečné vytápění, osvětlení a další variabilní náklady, ale z hlediska bezpečnosti práce, bezpečnosti provozu vysokozdvížných vozíků a materiálních škod je doporučeno postavit dostatečně velký sklad hned při prvním použití. Důvodem je to, že více prostoru vede k lepší manévrovatelnosti v prostorách, což nakonec vede k lepšímu výhledu pro řidiče vysokozdvížných vozíků, více prostoru pro manipulaci s vysokozdvížnými vozíky, méně nebezpečných situací, protože existuje více prostoru, kde se lze rychle vyhybat či se rychle vyhnout v případě hrozící kolize.

Více prostoru se odráží na méně poškozeném zboží. Širší uličky a větší prostor pro provoz pravděpodobně taktéž znamenají méně možných poškození zboží způsobených couváním nebo poškození zboží způsobené při otáčení vysokozdvížných vozíků. Důležitost správného vybudování prostor na začátku je při pohledu na současné sklady velmi zřejmá.

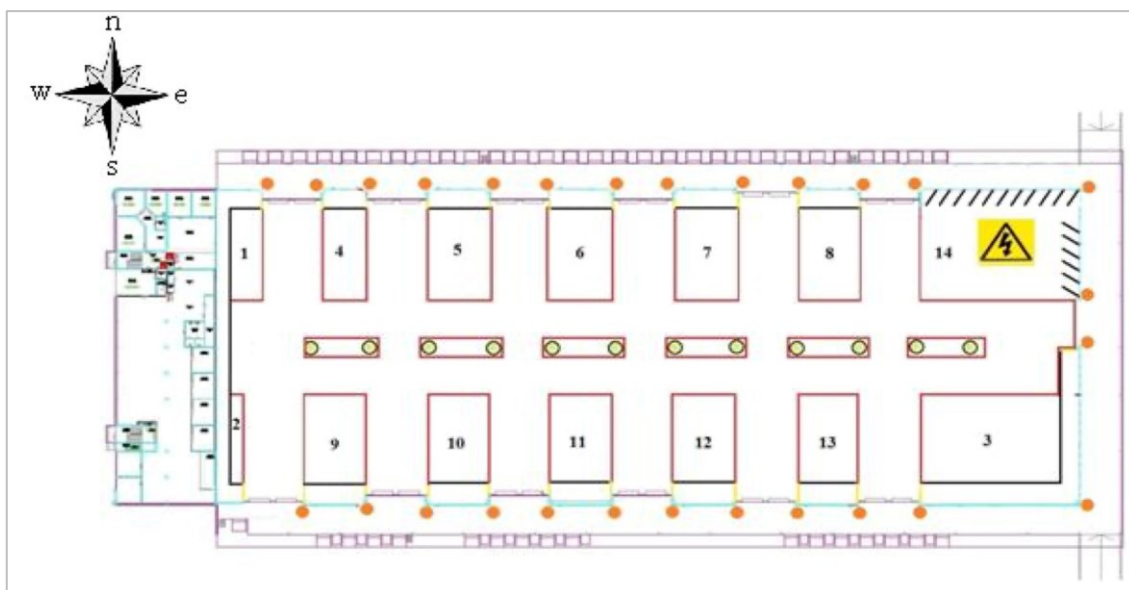
Skladovací terminál je staršího data a povrchy a podlahy uvnitř skladu jsou z části nerovnoměrné. Při jízdě vysokou rychlostí zboží může pravděpodobně spadnout nebo sletět z palety na zem a způsobit materiální škody.

Prvním krokem k funkčnímu a dlouhodobému skladu je učinit prostory správným způsobem a správnou velikostí. Tvar areálu by měl být symetrický, aby se zabránilo zbytečnému přechodu vysokozdvížného vozíku, jak je vidět na současných terminálech. Snížením množství křižovatek ve skladu snižuje možné kolizní hrozby, zpřehledňuje sklad a nakonec zvyšuje i pracovní tempo, protože řidiči vysokozdvížných vozíků nemusí neustále pozorovat okolní prostředí.

Bezpečností označení v původním skladu bylo nedostatečné. V budoucnu by každá ulička měla mít několik značek označujících trasu a to, zda jde o jednosměrnou nebo obousměrnou cestu. Kromě toho by značka měla označovat stranu silnice, na které jsou vysokozdvížné vozíky provozovány. Oddělení provozu pro chodce a vysokozdvížné vozíky je poměrně obtížné. Jednou z možností je mít po stranách skladu u stěn chodníky. Tyto chodníky by měly být jasně označeny žlutou barvou a odděleny ocelovými tyčemi. Správná šířka by mohla být okolo 50 cm.

Palety mohly být skladovány i v blízkosti těchto ocelových tyčí oddělujících chodníky od skladovacích prostor. Tím, že budou chodníky po boku, by bylo zajištěno, že uprostřed, kde se pohybují vysokozdvížné vozíky, by nebyli lidé, kteří by se tam pohybovali, a kteří by nevěděli, jak se ve skladu správně pohybovat. V podstatě všichni lidé, kteří se pohybují ve skladových prostorech, znají nebezpečí spojená s provozem vysokozdvížných vozíků a vědí, na co je třeba dávat pozor. Samozřejmě každá osoba pohybující se pěšky nebo ve vysokozdvížném vozíku musí nosit bezpečnostní oblečení. Pokud se chtělo maximalizovat zabezpečení chodců, měly by mít sklady přechody pro chodce jasně označený bílou barvou nebo podobnou rušivou barvou.

Je třeba mít na paměti, že určité oblasti skladu jsou vyhrazeny pouze pro určitý účel. První věcí je mít oblasti pro různé funkce. Jedno místo by mělo být vyhrazeno pro nakládání a vykládání pomocí vysokozdvížných vozíků, další místo vyhrazené pro prázdné palety, a další místo určené pro všechny kancelářské funkce. V současné době jsou palety většinou skladovány nahodile, či dokonce jsou roztroušeny různě po skladech. Díky tomu se současné sklady zdají menší, než ve skutečnosti jsou.



Obrázek 4.7: Návrh reorganizace skladu

(zdroj: vlastní zpracování)

Výše uvedený obrázek ukazuje, jak by mohl budoucí sklad vypadat. Z hlediska bezpečnosti a lepšího využití provozu bylo v tomto skladu uspořádání zjednodušené a různé části skladu mají jasný účel. Uspořádání na obrázku je velmi symetrické, aby se zabránilo zbytečné jízdě, a aby byl sklad jednoduchý a snadno ovladatelný. Kromě výhod symetrických tvarů se také snižuje množství rohů se špatnou viditelností a snižuje se i množství křižovatek. V současném skladu mohou fungovat až čtyři různé vysokozdvížené vozíky najednou.

Za účelem vytvoření tohoto symetrického tvaru byly všechny kancelářské budovy přesunuty do stejné části budovy, v tomto případě na levou stranu. Číslo od jedné do tří jsou navržena tak, aby byla místem, kam by byly skladovány prázdné palety. Číslo jedna a dvě jsou dočasné plochy a číslo tři je primární plochou pro prázdné palety. Tímto způsobem by na každé straně skladu byla místa pro tyto prázdné palety.

Palety by se nejdříve ukládaly do menších skupin a poté, co by se situace uklidnila, a došlo k menšímu provozu, přesunula do slotu číslo tři. Pokud by bylo několik slotů vyhrazeno pouze pro prázdné palety, bylo by možné je skladovat organizovaným způsobem, aniž by se nechaly ležet nahodile ve skladu. V pravém horním rohu naproti slotu 3 je ve slotu 14 vyhrazeno místo pro nabíjení elektrických vysokozdvížných vozíků. Kromě toho by toto místo mohlo sloužit jako společné parkovací místo pro všechny vysokozdvížné vozíky. Pokud budou vysokozdvížné vozíky pouze na jednom místě, bylo

by velmi snadné sledovat jejich provozní stav. Toto místo by mělo být vybaveno hadry, houbami a jinými čisticími prostředky, aby bylo možné například umýt okna vysokozdvížných vozíků. Parkovací místa jsou zobrazena jako šikmé černé čáry.

Sloty od čtyř do třinácti jsou vyhrazeny pro nakládané a vykládané zboží. Červená barva, která odděluje štěrby od sebe, ukazuje, jak by mělo být provedeno trvalé značení. Toto je velmi běžné uspořádání používané ve skladech, což umožňuje, že i když sklad změní některé své funkce, označení bude stále platné a srozumitelné.

Dalším bezpečnostním opatřením ve skladu je velké množství zrcadel a čidel, které jsou na obrázku označeny oranžovou barvou. Symetrický design a zvýšené množství dveří již snižují množství křižovatek a s velkým počtem zrcadel a čidel, by měla být minimalizována možnost srážky dvou vysokozdvížných vozíků. Díky velkému počtu zrcadel a čidel či světel je každý roh viditelný, což zvyšuje pracovní bezpečí.

Pokud jde o bezpečnost chodců, tento sklad byl navržen tak, aby měl uvnitř chodníky umístěné vedle zdí. Chodník pro chodce byl od středu skladu oddělen ocelovými tyčemi. Chodník by mohl být mírně zvednut ze společné úrovně podlahy ve skladu a natřen zřetelnou barvou, jako je například černá se žlutými pruhy. Zde by taktéž řidiči vysokozdvížných vozíků neměli ukládat žádné palety. Chodce ve skladu nelze určit privilegovaným. Je však možné vytvořit jasné hranice mezi vysokozdvížnými vozíky a chodci. Přestože chodec není ve vztahu k vysokozdvížným vozidlům privilegován, pracovníci skladu již vědí, odkud chodci pravděpodobně přichází, a vědí, na která místa je třeba dávat pozor. Mít pěší trasy po stranách je nejjednodušší způsob, jak vytvořit bezpečné prostředí pro chodce, udržet možnost rychlého pohybu vysokozdvížných vozíků a taktéž samotné práce ve skladu.

4.4.3 Odhad pracovních úrazů v budoucnu

V případě reorganizace či rekonstrukce současného skladu může, avšak nikoli nutně nemusí dojít k dalšímu snížení pracovní úrazovosti. Ve skladu budou instalovány další bezpečnostní prvky a systém, případně vylepšeny ty stávající, a také dojde k mírné úpravě vnitřního prostředí skladu. Pokud by vše proběhlo plynule a dle plánů, tak firma má ve své vizi snížit úrazovost na stupeň okolo 1 % ročně. Jelikož si je firma vědoma rizik spojenými s pracovní neschopností svých pracovníků a taktéž s nemalými finančními výdaji spojených s touto problematikou, tak se rozhodli každý rok udělat

menší či větší bezpečnostní úpravu, která k tomuto snížení povede. Firma se též chystá nabírat další zaměstnance z důvodu expanze, takže na bezpečnost musí být dbáno ještě víc. V případě, kdy se firmě povede stabilizovat pracovní sílu a minimalizovat pracovní úrazy, může pak ušetřené prostředky dále investovat, a to buď dále do bezpečnostních systémů či do jiných inovačních technologií či metod.

Tabulka 4.2: Odhad četnosti pracovních úrazů v letech 2020–2022

Rok	Počet pracovních úrazů	Počet zaměstnanců	Četnost pracovních úrazů v %
2020	15	1350	1,1 %
2021	14	1400	1,0 %
2022	13	1450	0,9 %

(zdroj: vlastní zpracování)

Závěr

Vypracovaná diplomová práce se zabývá návrhem bezpečné obsluhy manipulačních a vysokozdvížných vozíků při vykládce a nakládce nákladních automobilů nebo jiných nákladních prostředků. V této souvislosti s tím také úzce souvisí pohyb pracovníků v nákladovém prostoru a práce ve výškách při vykládce či nakládce, a dále pak také bezpečnost při manipulaci se zdvihacím zařízením a jinými dopravními prostředky.

V první části mé diplomové práce je základní popis činností včetně požadavků na manipulační vozíky se zaměřením především na vysokozdvížné, s následným popisem bezpečnostních pracovních podmínek, a taktéž možným rozbořem rizik na pracovišti vykládky nebo nakládky. Dále jsou rozebrány požadavky na bezpečnost a ochranu lidského zdraví při práci pro bezpečný pracovní výkon na pracovišti a používání různých technických variant v podobě ochranných konstrukcí při pracích ve výškách či jiných formách ochrany. Na pracovišti ve většině případů probíhá manipulace s vysokozdvížným zařízením a dopravními prostředky. Z důvodů bezpečnosti práce pracovníků musí být součástí jejich činnosti i zajištění vypracování zásad bezpečné práce při manipulaci se zdvihacím a manipulačním zařízením a stanovení přesně daných pravidel pro externí řidiče nákladních vozidel nebo zaměstnance pohybující se v prostoru vykládky nebo nakládky.

Určením rizik na pracovišti v místě vykládky či nakládky byla v této práci tato rizika důkladně analyzována, rozebrána a následně vyhodnocena. V souvislosti s těmito riziky jsou navržena organizační a bezpečnostně technická opatření. Tyto bezpečnostní zásady jsou podrobně popsány v další části diplomové práce. Jde především o technická řešení v podobě různých variant technických konstrukcí, které budou mít za úkol pracovníky při vykládce a nakládce převážně chránit před pádem z výšky nebo před jiným možným zraněním. Dále diplomová práce pojednává o technických zařízeních, které určují pohyb pracovníků v nebezpečném nákladovém prostoru. Použitím bezpečnostních provozních a pracovních postupů na pracovišti, dále i zavedením všeobecných bezpečnostních pravidel pro vykládku a nakládku nákladních vozidel a stanovením jasně daných a závazných pravidel při spolupráci s externími řidiči nákladních vozidel, a to včetně navržených bezpečnostně technických opatření, se následně může v určitých případech i zvýšit úroveň bezpečnosti práce na pracovišti vykládky a nakládky.

V závěrečné části mé diplomové práce jsem navrhl způsoby pro bezpečnou manipulaci, která souvisí s používáním manipulačního nebo vysokozdvížného vozíku, jenž má výsuvnou či otočnou kabinu, a se kterým je možné bezpečně zajíždět i do míst, kde je materiál uložen. Pomocí tohoto typu manipulačního vozíku se lze bezpečně pohybovat také po pozemních komunikacích v areálu nebo ve skladu firmy, kde se pohybují pracovníci nebo jiné osoby, které zde jen například procházejí. Důležitým faktorem pro využití navrhovaného způsobu převážení materiálu či zboží je pořizovací cena manipulačního prostředku.

Dalším opatřením, které jsem v mé diplomové práci navrhl pro zvýšení bezpečnosti práce při provádění vykládky a nakládky pomocí vysokozdvížných vozíků na ložné plochy nákladních automobilů, je seznámení řidiče nákladních vozidel s vnitřními bezpečnostními pravidly, které jsou v areálu společnosti uvedeny v platnost. Řidiči budou upozorněni i na to, že při vykládce či nakládce musí vypnout motor nákladního vozidla a zajistit toto vozidlo ruční brzdou, případně zajistit vozidlo proti nechtěnému nebo samovolnému pohybu.

Následně byly navrženy pracovní postupy pro bezpečný provoz manipulačních vozíků, se kterými budou seznámeni jak řidiči vysokozdvížných vozíků, tak i pracovníci, kteří pracují ve skladu či v areálu firmy, a to včetně ostatních nebo externích pracovníků, jenž přichází do styku s vykládkou nebo nakládkou nákladních vozidel či železničních vagonů.

V neposlední řadě vidím velkou možnost ve využití čipů, které automaticky upozorní řidiče vysokozdvížného vozíku na případný pohyb osob ve skladu či areálu firmy. Tento problém může být vyřešen pomocí RFID čipů či jiné technologie, která umožní sledovat jak pohyb vysokozdvížného vozíku, tak i pohyb osob, které se v areálu pohybují. Problém by však mohl nastat v případě, že se čip pokazí či rozbije, nebo případně pracovník neužije předepsaných bezpečnostních prostředků, ve kterých se tyto čipy nacházejí.

Na závěr mé práce chci především zdůraznit, že co se týče bezpečnosti práce, tak jde především o prevenci a bezpečnost práce musí preventivně řešit možné či vzniklé problémy. Označení nebezpečných míst značkami či samolepkami nestačí. Jako nejlepší možné řešení je nebezpečná místa zcela odstranit nebo se snažit je alespoň minimalizovat. V koncovém efektu se tak předejde se zbytečným ztrátám na lidském životě či zdraví lidí. Dále pak se může i zvýšit efektivnost práce, protože se nebudou muset řešit nečekaná

zastavení prací, výpadek pracovníka nebo přerazení zkušeného pracovníka na jinou práci. To vše se může stát v důsledku následků úrazu a jiné starosti, které by vůbec nemusely nastat. Z tohoto důvodu je prevence ve výsledku levnější a účinnější.

Seznam odborné literatury

- [1] Nařízení vlády č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích. Sbírka zákonů, 2006.
- [2] Nařízení vlády č. 21/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na osobní ochranné prostředky. Sbírka zákonů, 2003.
- [3] Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., kterým se upravují bližší požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích. Sbírka zákonů, 2005.
- [4] Nařízení vlády č. 262/2006 Sb. Zákoník práce. In: Sbírka zákonů České republiky. Parlament České republiky, 2006, 84/2006. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz>
- [5] Sbírka zákonů České republiky č. 309/2006 Sb. Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení. Sbírka zákonů České republiky 2006, 144/2001.
- [6] Sbírka zákonů České republiky č. 168/2002 Sb. Nařízení vlády, kterým se stanoví způsob organizace práce a pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen zajistit při provozování dopravy dopravními prostředky. Sbírka zákonů České republiky 2006, 71/2002.
- [7] Sbírka zákonů České republiky č. 11/2002 Sb. Nařízení vlády, kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů. Sbírka zákonů České republiky 2006, 6/2002.
- [8] ČSN ISO 3691+Amd 1. Bibliografická citace. *Motorové vozíky - Bezpečnostní předpisy*. Praha: Český normalizační institut, 1995.
- [9] ČSN ISO 26 8805. Bibliografická citace. *Manipulační vozíky s vlastním pohonem - Provoz, údržba, opravy a technické kontroly*. Praha: Český normalizační institut, 2000.
- [10] GROS, Ivan. *Velká kniha logistiky*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.

- [11] *Monitorování pohybu osob v budovách* [online]. Ostrava, březen 2011 [cit. 2019-11-09]. Dostupné z: <http://ronyo.cz/reseni/rtls-locator/priklady-vyuziti/>
- [12] 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.
- [13] TOMEČEK, Milan a kol. *Bezpečnost a ochrana zdraví při práci v praxi*. Verlag Dashöfer, 2009. ISSN 1802-2235.
- [14] KOLEKTIV IVBP BRNO. : *Management rizika 2*. Rožnovský vzdělávací servis, vydavatelství v oboru BOZP a PO, Brno, 2001
- [15] TICHÝ, Milík. *Ovládání rizika: analýza a management*. V Praze: C.H. Beck, 2006. Beckova edice ekonomie. ISBN 80-717-9415-5.
- [16] MACUROVÁ, Pavla. *Řízení rizik v logistice*. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2011. ISBN 978-80-248-2538-0
- [17] CEMPÍREK, Václav. *Logistická centra*. Pardubice: Institut Jana Pernera, 2010. ISBN 978-80-86530-70-3.
- [18] FRANK, Radim. *Bezpečnost práce ve výškách a nad volnou hloubkou*. Praha: Ministerstvo práce a sociálních věcí, 2012. ISBN 978-80-7421-055-6.
- [19] RUCKÝ, Emil a VOJTA, Zdeněk. *Osobní ochranné pracovní prostředky*. Frýdek - Místek: Edice SPBI Spektrum, 2006. ISBN 80-86634-19-1.
- [20] PERNICA, P. *Logistika pro 21. století (1. - 3. díl.)*1. vyd. Praha: Radix 2005. ISBN 80-86031-59-4.
- [21] *Design vysokozdvizného vozíku* [online]. Praha, listopad 2009 [cit. 2020-01-10]. Dostupné z: http://dl.uk.fme.vutbr.cz/zobraz_soubor.php?id=945
- [22] *Technologie ložných operací a skladové systémy* [online]. [cit. 2020-01-16]. Dostupné z: [obordopravni.webzdarma.cz/Pred/Skladove system, lozne operace.doc](http://obordopravni.webzdarma.cz/Pred/Skladove%20system,%20lozne%20operace.doc)

- [23] *Řízení a údržba průmyslového podniku* [online]. Praha, 2012 [cit. 2019-12-16].
Dostupné z: <http://udrzbapodniku.cz/hlavni-menu/artikyly/artykul/article/mejte-bezpecnost-nakladacich-ramp-pod-kontrolou/>
- [24] *Maximální povolené nosnosti při použití zvedacího zařízení DUPLEX* [online].
[cit. 2019-12-09]. Dostupné z: https://dvaptaci.cz/files/diagramy-nosnosti-desta_33.pdf
- [25] *Linde MH představuje inovativní výsuvnou kabinu* [online]. [cit. 2020-02-19].
Dostupné z <http://www.logisticsatoz.com/linde-mh-predstavuje-inovativni-vysuvnoukabinu>
- [26] *Systém bezpečné práce pro provoz zdvihacích zařízení v praxi.* [online], [cit. 2020-03-27]. Dostupné z: http://www.suip.cz/_files/suip-322e750ab80641c516eebc6044548f53/zdvihaci_zarizeni.pdf
- [27] *Otočná kabina v sériové výrobě* [online]. Říčany, 2016 [cit. 2020-03-16].
Dostupné z: <http://www.jungheinrich.cz/spolecnost/reference/reseni-sita-na-miru/otocna-kabina-vseriove-vyrobe/>

Seznam grafů, obrázků a tabulek

Seznam grafů

Graf 2.1: Celková úrazovost u manipulačních motorových vozíků	26
Graf 2.2: Příčiny pracovních úrazovosti u motorových manipulačních vozíků	27
Graf 2.3: Graf úrazovosti při práci s v letech 2014 až 2019 ve vybrané firmě.....	28
Graf 2.4: Nejčastější příčiny nehod manipulačních vozíků v letech 2014 až 2016.....	29
Graf 2.5: Nejčastější příčiny nehod manipulačních vozíků v letech 2017 až 2019.....	30
Graf 2.6: Počet nehod podle věku pracovníků.....	32
Graf 2.7: Čas od začátku směny kdy se stal pracovní úraz.....	33
Graf 2.8: Dny v týdnu, kdy se stal pracovní úraz	33
Graf 4.1: Nejčastější příčiny nehod po provedení bezpečnostních prvků	60

Seznam obrázků

Obrázek 1.1: Vysokozdvihný vozík.....	15
Obrázek 2.1: Ochranný rám Protector Frame Linde.....	22
Obrázek 2.2: Systém Linde Safety Pilot.....	23
Obrázek 2.3: Systém Dynamic Mast Control	24
Obrázek 2.4: Dvoupedálové řízení	25
Obrázek 3.1: Práce na žebříku	36
Obrázek 3.2: Převaha břemene.....	38
Obrázek 3.3: Rozvržení skladu	40
Obrázek 3.4: Pohyb ve skladu	40
Obrázek 3.5: Upozornění na možnost nehody.....	41
Obrázek 4.1: Převážné rámy	47
Obrázek 4.2: Moderní vysokozdvihný vozík	49
Obrázek 4.3: Použití čidel.....	54
Obrázek 4.4: Umístění kamery ve vysokozdvihném vozíku	55
Obrázek 4.5: Umístění zrcadel ve skladu	57
Obrázek 4.6: Návrh vylepšení skladu	60
Obrázek 4.7: Návrh reorganizace skladu	63

Seznam tabulek

Tabulka 2.1: Četnost pracovních úrazů v letech 2014 až 2019	28
Tabulka 2.2: Četnost pracovních úrazů v letech 2014 až 2019 - manipulační vozíky ...	29
Tabulka 2.3: Celkový seznam úrazů způsobených manipulačním vozíkem v roce 2019 ...	31
Tabulka 4.1: Četnost pracovních úrazů po instalaci bezpečnostních prvků	61
Tabulka 4.2: Odhad četnosti pracovních úrazů v letech 2020-2022.....	65

Seznam příloh

Příloha A: Evidenční list řidiče

Příloha B: Kamerový systém LIFT CAM

Příloha C: Výstražné světlo pro vysokozdvizné vozíky

Příloha A: Evidenční list řidiče

Jméno a příjmení řidiče:		Datum a místo narození:		Krevní skupina:	
Číslo obč. průkazu:		EVIDENČNÍ LIST ŘIDIČE MOTOROVÝCH VOZÍKŮ			Zkouška z dopravních předpisů: (ano - ne)
Číslo průkazu řidiče motorových vozíků: datum vydání a kým:			Číslo řidičského průkazu a skupina:		
Datum a ilvod odebrání průkazu řidiče motorových vozíků:					
Datum		Zaměstnání řidiče			
od	do	Závod, provozovna, odd.	Uživatel	Druh obsluh. vozíku	

Příloha B: Kamerový systém LIFT CAM

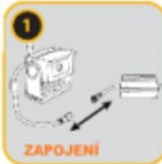


BEZDRÁTOVÁ BEZPEČNOSTNÍ KAMERA PRO VYSOKOZDVÍŽNÉ VOZÍKY

liftCam



- Vysílací frekvence: ISM 2,4 GHz
 - Přenosová rychlost: 20 mW / CE / FCC
 - Kanály: 4
 - Rozlišení: 640 x 480 VGA
 - Úhel H: 82 ° - V: 59 °
 - Minimální osvětlení: 0 lux
 - IR noční vidění: <25 m²
 - Napájení: DC 12 V / 48 V
 - Spotřeba: 260 mA (IR OFF) - 450 mA (zapnuto IR)
 - Provozní teplota: -20 ° C až +50 ° C
 - Rozměry (bez magnetu): 95 x 92 x 80 mm
 - Hmotnost: 636 g
- Bezdrátový 7" LCD monitor
- Typ obrazovky LCD: TFT-LCD
 - Velikost displeje: 7"
 - Rozlišení: 640 x 480 VGA
 - Kanály: 4
 - Napájení: DC 6 V / 48 V
 - Spotřeba energie: 320 mA
 - Provozní teplota: -20 ° C až +50 ° C
 - Rozměry: 233 x 145 x 250 mm
 - Hmotnost: 438 g
- Balíček baterií
- Typ baterie: lithium polymer
 - Kapacita baterie: 8000 mAh
 - Výstupní napětí: 12 V
 - Rozměry: 90 x 66 x 39 mm
 - Hmotnost: 242 g



Za Humny 3301
697 01 KYJOV
Tel. +420 739 439 022
manip@seznam.cz www.manip.cz

Příloha C: Výstražné světlo pro vysokozdvížné vozíky

ELTA

VISIONPRO

VÝSTRAŽNÉ SVĚTLO PRO VYSOKOZDVIŽNÉ VOZÍKY – LINKOVÉ
EB8015 – 2LED * 3W/6W červené – s pevným uchycením na konzoli (šroub)

SPECIFIKACE

Pro napětí od 9V do 80V

Krytí: IP67

Materiál konzole: nerezavějící ocel

Rozměry: 56mm výška / 79mm s konzolí, 76mm šířka, 54mm hloubka

Toto zařízení se může použít v dešti, neponořujte ho celé do vody.

MONTÁŽ SVĚTLA – VERZE S PEVNÝM UCHYCENÍM NA ŠROUB

- 1) Do pozice, kam se má světlo připevnit, udělejte díru na elektrické kabely a připojte jich k elektrickému obvodu vozidla.
- 2) Připevněte světlo ke karoserii vozidla šroubem (je součástí balení). Šroub vložte do předem připravené díry.

Elektrické zapojení světla musí být zabezpečené přes 5A pojistku. Zapojte červený kabel ke kladnému pólu elektrického okruhu vozidla přes vypínač a černý kabel ke kostře nebo k zápornému pólu baterie. Možnost přestavby na magnetickou verzi. Magnet a kabel na připojení přes zástrčku cigaretového zapalovače s 5A pojistkou je třeba dokoupit samostatně (není součástí balení).



BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ

Nedívejte se přímo do LED světel. Nevystavujte dlouhodobě světlo vysoké teplotě a vlhkosti.

Autor/ka	Bc. Jan Hanzlíček
Název DP	Bezpečnost při provozu manipulačních prostředků
Studijní obor	Logistika
Rok obhajoby DP	2020
Počet stran	61
Počet příloh	3
Vedoucí DP	Ing. Alexander Čapka, Ph.D.
Anotace	Cílem práce je navrhnout metodické pokyny pro bezpečnost v intralogistických procesech. Návrh se zabývá otázkou bezpečného provozu manipulační techniky a obsluhy skladovací techniky. Dále je v diplomové práci vypracován návrh na zlepšení bezpečnosti provozu manipulační techniky ve skladu a ochranných opatření, které se týkají obsluhy skladovací techniky.
Klíčová slova	bezpečnost práce, manipulační technika, provoz, sklad, skladovací technika
Místo uložení	ITC (knihovna) Vysoké školy logistiky v Přerově
Signatura	