

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Technická fakulta**

**Přehled využití motorových manipulačních vozíků**

**Bakalářská práce**

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Petr Šařec, Ph.D.**

Vypracovala: **Eva Samcová**

**2016 ČZU v Praze**

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Eva Samcová

Silniční a městská automobilová doprava

Název práce

**Přehled využití motorových manipulačních vozíků**

Název anglicky

**Overview of powered industrial truck utilization**

---

### **Cíle práce**

Přehled využití motorových manipulačních vozíků ve vazbě na rozdělení podle platných norem a technických parametrů.

### **Metodika**

Metody analýzy současného stavu. Metody porovnání z hlediska vybraných technických a exploatačních ukazatelů.

## **Doporučený rozsah práce**

cca. 30 stran

## **Klíčová slova**

nízkozdvižný vozík, vysoko zdvižný vozík, retrak, technické parametry

---

## **Doporučené zdroje informací**

ČSN ISO 5053. Motorové manipulační vozíky: Terminologie. Český normalizační institut, 2001. Praha. 38 s. Firemní prospekty.

KIC, P. Dopravní a manipulační stroje. I., Základy logistiky. Praha: ČZUv Praze, 2008. 44 s. ISBN 978-80-213-1723-9.

Platná legislativa.



---

## **Předběžný termín obhajoby**

2015/16 LS – TF

## **Vedoucí práce**

doc. Ing. Petr Šařec, Ph.D.

## **Garantující pracoviště**

Katedra využití strojů

Elektronicky schváleno dne 18. 2. 2015

**doc. Ing. Petr Šařec, Ph.D.**

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 30. 6. 2015

**prof. Ing. Vladimír Jurča, CSc.**

Děkan

V Praze dne 22. 04. 2016

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracovala samostatně pod vedením doc. Ing. Petra Šařece, Ph.D. a uvedla jsem všechny použité prameny a literaturu, ze které jsem čerpala.

V Praze .....

.....

Eva Samcová

## **Poděkování**

Nejprve bych chtěla poděkovat mému vedoucímu bakalářské práce panu doc. Ing. Petru Šařeci Ph.D., který mi předal cenné rady k psaní bakalářské práce a děkuji za velkou trpělivost, kterou se mnou musel mít.

Dále chci poděkovat mému otci Ing. Jiřímu Samci, který mi předal mnoholeté zkušenosti s daným tématem a pomohl mi shromáždit zdroje informací, z kterých tato bakalářská práce čerpá.

V neposlední řadě společnostem Zenit spol. s r. o., Jokey Plastik Praha CZ s.r.o., CESAB Material Handling a Satra Global s. r. o., které mi poskytly možnosti nahlídnutí do provozu, interní informace a katalogy.

**Abstrakt:** Tato bakalářská práce se zabývá rozdělením motorové manipulační techniky do kategorií a jejím běžným použitím. Požitím v neobvyklých podmínkách, speciálními vozíky a zhodnocením vhodné volby pneumatik. Jsou zde uvedeny typy přídatných zařízení, která se umísťují místo vidlic nebo přímo na vidlice a je zde uvedena následná změna běžného použití motorového vozíku po přidání zařízení. Dále se práce zabývá porovnáním jednotlivých kategorií motorových vozíků vždy od dvou firem a to firmy Cesab a Linde.

**Klíčová slova:** nízkozdvihový vozík, vysokozdvihový vozík, retrak, břemeno, technické parametry

### **Overview of powered industrial truck utilization**

**Summary:** This thesis deals with the distribution of motor-handling equipment in the category and its common use. Ingestion of unusual conditions, special truck and evaluating appropriate tire choice. There are the types of additional equipment that can be placed instead of forks or directly to the fork and is incorporated herein by subsequent modification of the normal use of a motor truck after adding equipment. The thesis presents a comparison of the different categories of motor trucks ever since the two companies and firms Cesab and Linde.

**Key words:** Palet truck, stacker truck, reach truck, load, technical specification

## OBSAH

<b>1</b>	<b>Úvod .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Cíl práce .....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Metodika porovnávání motorových vozíků .....</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>Třídění, použití a přídatná zařízení vozíků .....</b>	<b>2</b>
4.1	Třídění manipulačních vozíků .....	3
4.2	Nejdůležitější body historie .....	5
4.3	Průkaz k obsluze .....	6
4.4	Kategorie motorových vozíků .....	7
4.4.1	Nízkozdvížené vozíky .....	7
4.4.2	Vysokozdvížené vozíky elektrické .....	9
4.4.3	Vysokozdvížené vozíky se spalovacím motorem .....	13
4.5	Typy motoru .....	15
4.6	Speciální prostředí, příslušenství a přídatná zařízení vysokozdvížných vozíků .....	18
4.6.1	Speciální použití .....	19
4.6.2	Speciální vozíky .....	21
4.6.3	Vhodná volba typu pneumatik .....	23
4.6.4	Přídatná zařízení .....	25
4.7	Výpočet zůstatkové nosnosti čelního vysokozdvížného vozíku .....	30
<b>5</b>	<b>Porovnání jednotlivých typů motorových vozíků .....</b>	<b>33</b>
5.1	Elektrické nízkozdvížené paletové vozíky .....	33
5.2	Vysokozdvížené vozíky elektrické .....	34
5.2.1	Elektrické vysokozdvížené ručně vedené vozíky .....	34
5.2.2	Retraky .....	35
5.2.3	Čelní elektrické tříkolové vozíky .....	36
5.2.4	Čelní elektrické čtyřkolové vozíky .....	36
5.3	Vysokozdvížené vozíky s naftovým motorem .....	37
<b>6</b>	<b>Zhodnocení porovnání jednotlivých typů motorových vozíků .....</b>	<b>38</b>
<b>7</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>40</b>
<b>8</b>	<b>Seznam použitých zdrojů .....</b>	<b>41</b>
<b>9</b>	<b>Přílohy .....</b>	<b>44</b>
9.1	Seznam tabulek .....	44
9.2	Seznam obrázků .....	44
9.3	Seznam vzorců .....	44

## 1 Úvod

Motorová manipulační technika se dnes používá ve všech oborech a je jedinečným a velice všestranným pomocníkem pro přepravu břemen. Na českém trhu se pohybuje více než deset celosvětových prodejců, což je výhodou pro zákazníky, protože velikost konkurence nám zlepšuje nejen jakost motorových vozíků, ale také ceny. Do devadesátých let na českém trhu byly jednoznačně nejznámější firmy: Desta, Balcancar, BT, Hyster, Clark a Linde. Již podle názvů firem nám napoví, že většina motorových vozíků působících na českém trhu byla různého původu. Poté se mezi známější zařadili spíše Linde, Sichelschmidt, Jungheinrich a Still od našeho západního souseda, tedy ze Spolkové republiky Německo. Zmíníme-li firmu Desta, původního československého výrobce manipulační techniky, který vyrábí motorovou manipulační techniku již téměř 70 let, byla pro československý národ synonymem pro vysokozdvizné vozíky. Obecně se vývoj manipulační techniky a požadavky na ní velice změnil. Nelze však říci, zda díky, nebo bohužel velkému tlaku na zvýšení rychlosti, výkonnosti a tím i navázání na úsporu času a peněz. Zdvihací zařízení se změnilo pouze z kladkového na hydraulické, což přineslo velký přínos nejen pro manipulační techniku. Pokročilá éra automatizace a elektronizace ve všech oborech a odvětvích se také nevyhnula motorové manipulační technice, která je již nyní schopna s předchozím nastavením fungovat naprosto bez lidského faktoru.

Motorová manipulační technika se obecně používá pro ulehčení práce člověku zdviháním těžkých břemen, stohováním a nyní také rychlou přemísťovací schopností. Výhoda motorové techniky spočívá v přizpůsobení se požadavkům a potřebám zákazníka. V provozu lze využití změnit přidáním zařízení, který promění běžný zdvihací vůz například na uklízecí vůz. Nejen tedy, že práci člověku ulehčuje, ale také zpříjemňuje. To je způsobeno velkým tlakem společnosti na pohodlí a komfort, například zabudováním rádia, kamerového systému, klimatizace, nastavitelnou sedačkou a mnoho dalších prvků, které nám změň obyčejný pracovní stroj na stroj komfortní.



## **2 Cíl práce**

Cílem této bakalářské práce je představit běžné, ale i nestandardní využití motorových manipulačních vozíků. Dále seznámit s použitím motorových vozíků podle rozdělení, typu motoru nebo prostoru, v které vozík pracuje. A porovnat vozíky z příslušné kategorie od firmy Cesab a Linde.

## **3 Metodika porovnávání motorových vozíků**

V této bakalářské práci jsou porovnány motorové manipulační vozíky podle běžných porovnávacích metod. Porovnány jsou produkty dvou výrobců, kteří prodávají na českém trhu, prvním je firma Linde a za druhou firmu byl vybrán Cesab. Pevně doufám, že firmu Linde nemusím představovat, ale naopak firma Cesab si představení žádá. Cesab je i přes jeho ne příliš známý název na vzestupu a patří mezi velmi časně značky motorových vozíků, jedná se o dceřinou společnost Toyota material handling. Pokud porovnáváme dva typy vozíků od dvou firem nejprve musíme vozíky rozdělit dle příslušných kategorií a do řad, které uvádí sám výrobce. Porovnávalo se podle katalogů, které jsou přístupné veřejnosti. Nejdůležitějším parametrem byla zvolena maximální jmenovitá nosnost a to u všech typů vozíků. U nízkozdvihových vozíků byli zvoleny další parametry kapacita baterie, rychlost s břemenem a rychlost bez břemene. U vysokozdvihových vozíků dalšími důležitými parametry byla zvolena maximální výška zdvihu, rychlost zdvihu s nákladem a bez nákladu. Při téměř shodných parametrech bylo hodnoceno pohodlí obsluhy a možnosti úprav, které výrobce poskytuje. Ke každému porovnání byla vytvořena jednoduchá tabulka, pro rychlou orientaci. Při rozhodování od jakého výrobce si motorový vozík koupit by neměli rozhodovat pouze parametry, které jsou zmíněny v této bakalářské práci. Důležitá je samozřejmě cena, která není veřejně dostupná a služby jako jsou například doba záruky, doba dodání náhradních dílů, cena servisu, cena technické kontroly a mnoho dalších. Proto v závěru můžeme pouze hodnotit lepšího výrobce s lepšími výchozími parametry a nelze přímo říci, kterého výrobce si vybrat pro budoucí nákup motorového vozíku.

## **4 Třídění, použití a přídatná zařízení vozíků**


V této kapitole je uvedeno jak se dělí motorové vozíky podle různých požadavků. Jaké je běžné využití motorových vozíků podle kategorií, ale také speciální použití motorových vozíků při speciálních provozních podmínkách. Též jsou zde uvedeny nejběžněji používané přídatné zařízení.

## 4.1 Třídění manipulačních vozíků


Důležité je správné třídění manipulačních vozíků, ty mohou být různé a závislé na jiných výchozích požadavcích. Před prvním rozhodováním, jaký typ vozíků použít v určitém skladu je jasné, že si musíme přesně definovat požadavky na způsob, rozsah, rozměry a hmotnosti manipulovaného břemene s ohledem na to jaké máme typy a třídění manipulačních vozíků. Třídění je definováno v normě ČSN ISO 5053.

### Třídění podle způsobu provozu

 vozík s pevnou plošinou


 tažný a tlačný vozík

- tažný vozík
- tlačný vozík

 zdvižný vozík

- stohovací vysoko zdvižný vozík
  - vidlicový vozík s protiváhou
  - vozík s proměnným vyložením
  - obkročný vozík
  - paletový stohovací vozík
  - plošinový vozík
  - vozík se zdvižným stanovištěm obsluhy
  - bočný vozík
  - terénní vozík
  - vozík s oboustranným stohováním
  - vozík s třístranným zakládáním
  - portálový vysoko zdvižný vozík
- nízko zdvižný vozík
  - paletový vozík
  - vozík s plošinou a podstavcem
  - portálový nízko zdvižný vozík
- vychystávací vozík

### Třídění podle druhu energie

 vozík se spalovacím motorem

- vozík s benzinovým motorem

- vozík s motorem na zkapalněný uhlovodíkový plyn (LPG)
- vozík s kombinovaným motorem LPG/benzín
- vozík s naftovým motorem

✂ elektrovozík

- akumulátorový vozík
- vozík s vnějším zdrojem energie

✂ vozík se spalovacím motorem a elektrickým přenosem výkonu

### **Třídění podle typu kol**

✂ kola s nafukovacími pneumatikami

✂ kola s plnými obručemi na ráfcích pro nafukovací pneumatiky

✂ kola s plnými obručemi

✂ kola s kovovými obručemi

### **Třídění podle způsobu ovládání**

✂ vozík ovládaný řidičem na vozíku

- vozík se sedícím řidičem
  - vozík s řidičem sedícím ve směru jízdy
  - vozík s řidičem sedícím v jiném směru než ve směru jízdy
- vozík se stojícím řidičem
  - vozík s řidičem stojícím ve směru jízdy
  - vozík s řidičem stojícím v jiném směru než ve směru jízdy

✂ vedený vozík

✂ vozík bez řidiče

### **Třídění podle výšky zdvihu**

✂ vozík bez zdvihu

✂ nízkozdvižný vozík

✂ vozík se středním zdvihem


✂ vysokozdvižný vozík


### **Třídění podle způsobu pojezdu**

✂ volně pojízdný vozík

- vozík jednosměrný

- vozík dvousměrný
- vozík všesměrný

 vozík nuceně vedený

 vozík dvouúčelový [1]

## 4.2 Nejdůležitější body historie

Poptávka po manipulační technice sahá do hluboké historie lidstva. Nebudu zde vyjmenovávat, jak postupně lidstvo přišlo k technice, nebo kdy byla použita první manipulační technika a to proto, že moje práce pojednává o použití motorové manipulační techniky a nezabývá se jejím vývojem. I přes to musím důležité body ve změnách zmínit. Pro tuto práci jsou velice důležité roky, kdy byly poprvé představeny spalovací motory. Postupným zdokonalováním spalovacích motorů včetně první světové války se postupně dostáváme k manipulační technice, kterou již lze přirovnat jako sourozence dnešní manipulační techniky. Největší podobnost manipulační techniky bychom měli hledat až po druhé světové válce a to zhruba v šedesátých letech. I přesto bych ráda shrnula vývoj během 20. století, který byl pro manipulační vozíky velmi důležitý, a řekla bych, že byl zlomový. *Konkrétně v roce 1924 přišla na americký trh velká novinka v podobě tříkolového vysokozdvížného vozíku poháněna benzínovým motorem a to od firmy Clark Equipment Company.* [2]. Dále bych chtěla zmínit konkrétní další velkou novinku, které pro změnu přišla na německý trh. *V roce 1959 firma Güldner představila vynález, který přepsal dějiny techniky: hydrostatiku. Díky tomu si vysokozdvížné vozíky Linde udržely vynikající postavení na světovém trhu průmyslových vozidel. První takto vybavená vozidla se jmenovala Hydrocar. Zvláště důležitým prvkem byla hydrostatická převodovka, která umožňovala za plného výkonu motoru silně a kontinuálně akcelarovat dopředu i dozadu beze změny rychlostního stupně.* [3]. Firma Linde si několik let držela velice silnou pozici, právě díky zmíněnému vynálezu a také díky výkonnosti motorových vozíků. Ve vysokozdvížných vozících se spalovacím motorem je firma Linde stále v žebříčku světových výrobců velice vysoko, téměř na čele tohoto pořadí světových výrobců vysokozdvížných vozíků.

*Obrázek 1 Vysokozdvížený vozík v roce 1924*



*Zdroj: <http://www.clarkisp.com/history>*

*Obrázek 2 První vysokozdvížený vozík s hydrostatikou*



*Zdroj : <http://www.mmspektrum.com/clanek/milniky-prumyslu.html>*

#### **4.3 Průkaz k obsluze**

Motorovou manipulační techniku zná naprosto každý, jedná se o vozíky, které nám usnadňují práci, ať se jedná o malou firmu, nebo o velkou nadnárodní společnost. Všichni vědí, jak takový motorový vozík vypadá, ale málo kdo už ví, že je potřeba na obsluhu těchto strojů speciální průkaz. Jedná se konkrétně o „Průkaz obsluhy motorových vozíků“, který může obdržet každý, který absolvuje vstupní lékařskou prohlídku, zaplatí si školení a poté úspěšně složí zkoušku s dostatečným počtem bodů a zároveň prokáže dostatečnou schopnost v řízení a bezpečné manipulaci. Průkaz obsluhy se musí každým rokem obnovovat. Pokud se průkaz neobnoví, stává se neplatným a jeho majitel pozbývá způsobilosti k obsluze vozíku. Průkaz je rozdělen na dvě třídy a to Třídou I.- elektrické vozíky a Třídou II. - vozíky se spalovacím motorem. Dále je průkaz obsluhy rozdělen podle typu skupin, které se označují písmeny ta

nám říkají jaké vozíky můžeme obsluhovat. Písmena A, B a C jsou na plošinové, nízkozdvížné, tlačné ale mají jiné typy vedení. A je ručně vedené, B je s pákovým řízením a C můžeme obsluhovat s volantovým řízením. Další jsou D a E ty umožňují obsluhovat vysokozdvížné opět s jiným typem vedení. D ručně vedené a E s pákovým řízením. Dalšími jsou W1 a W2 umožňují manipulovat s vysokozdvížnými s volantovým řízením do 5 t nosnosti a nad 5 t nosnosti. Předposlední písmeno G umožňuje obsluhovat vysokozdvížné vozíky se zdvihací plošinou. Poslední písmenem je Z a je na speciální vozíky. Na vydávání průkazu obsluhy jsou školící centra, které většinou zaškolí zaměstnance přímo v zákaznické firmě. Získáním toho průkazu předchází prezentace od školitele a také praktická ukázka, samotné složení zkoušky se skládá formou testu, po splnění hranice vyhověl, musí žadatel o průkaz obsluhy předvést minimální schopnosti manipulace dané třídy a skupiny.

Obrázek 3 Zadní strana průkazu obsluhy motorových vozíků

ROZDĚLENÍ MOTOROVÝCH VOZÍKŮ / CLASSIFICATION OF MOTOR TRUCKS	
Třída/Class I.	- elektrické vozíky / electric trucks
Třída/Class II.	- vozíky se spalovacím motorem / combustion engine trucks
A	- plošinové, nízkozdvížné, tažné a tlačné ručně vedené / platform, low lifting, towing and pushing manually guided
B	- plošinové, nízkozdvížné, tažné a tlačné s pákovým řízením / platform, low lifting, towing and pushing with lever steering
C	- plošinové, nízkozdvížné, tažné a tlačné s volantovým řízením / platform, low lifting, towing and pushing with wheel steering
D	- vysokozdvížné ručně vedené / high lifting, manually guided
E	- vysokozdvížné s pákovým řízením / high lifting with lever steering
W1	- vysokozdvížné s volantovým řízením do 5 t nosnosti / high lifting with wheel steering till 5 t load
W2	- vysokozdvížné s volantovým řízením nad 5 t nosnosti / high lifting with wheel steering over 5 t load
G	- vysokozdvížné se zdvihací plošinou / high lifting with lift platform
Z	- zvláštní vozíky / special trucks:

OPAKOVANÁ ŠKOLENÍ / REPEATED TRAININGS			
20 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 .....	20 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 .....	20 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 .....	20 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 .....
20 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	20 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	20 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	20 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

Zdroj: interní papíry firmy Satra Global s.r.o.

#### 4.4 Kategorie motorových vozíků

V této kapitole jsou rozděleny motorové vozíky podle zdvihu na nízkozdvížné a vysokozdvížné a dále jsou rozděleny na kategorie. Je popsáno běžné použití.

##### 4.4.1 Nízkozdvížné vozíky

Nejběžnější a nejrozšířenější využívanou manipulační technikou je jednoznačně ručně vedený paletový vozík. Manipulační vozíky s nízkým zdvihem by se mohli zdát jako naprosto

nepotřebné, ale opak je pravdou jedná se o manipulační vozíky, které potkáme v každém skladu. Dokonce byli dříve než vysokozdvížené vozíky. Je jedno jestli zabrousíme k malému podnikateli s ovocem a zelenou, lékárnou nebo továrnou. Také největší uplatnění má při manipulaci palet na nákladních automobilech nebo návěsech při zásobování obchodů a rozvážkové služby. Využití nízkozdvižných vozíků není sice moc velká, ale díky ní dokážeme plně naloženou europaletu dostat bez větší námahy z jednoho místa na námi chtěné umístění. Nízkozdvižné vozíky se vyrábí převážně v mechanickém provedení a pro zvýšení produktivity a efektivity horizontální manipulace v podobě elektrického pohonu. Což má výhody tichého chodu, téměř bezúdržbová práce, možnosti použití jsou také téměř bez omezení a další výhody a nevýhody jsem uvedla v kapitole o elektrickém pohonu.

### **Elektrické nízkozdvižné paletové vozíky**

Elektricky poháněné nízkozdvižné vozíky jsou super pomocníkem, protože snižují fyzickou námahu obsluhy oproti mechanickému nízkozdvižnému vozíku. Primárně jsou určeny jen k takzvané horizontální přepravě paletového zboží. Tyto elektrické nízkozdvižné paletové vozíky nelze používat k výškovému vertikálnímu stohování do paletových regálů. Výhodou jsou malé rozměry, skvělá manipulace a velký rozsah možnosti využití, i když se to na první pohled nezdá. Žádná firma v dnešní době by se jen tak bez z paletových vozíků neobešla a elektrickým pohonem pouze zvyšujeme komfort pro obsluhu a zvýšením rychlosti pojezdu také zvýšíme produktivitu a efektivitu použití.

*Obrázek 4 Nízkozdvižný ručně vedený vozík Cesab P216*



*Zdroj : <http://www.cesab-forklifts.eu/En/Products/ProductPages/Pages/P200-Series.aspx>*

Tyto typy nízkozdvižných vozíků se nečastěji využívají na krátké vzdálenosti a ve firmách kde nám stačí malé časové vytížení. Nejedná se tedy o běžně využitelný vozík v práci na

směny. Jedná se o vozíky použitelné pouze ve vnitřních prostorech. Používají se na vykládku a nakládku kamionu nebo doplnění zboží do obchodu ze skladu do prostoru prodeje. Kamion musí ovšem být v úrovni podlahy skladu nebo vybaven hydraulickým sklápěcím čelem, protože tyto nízkozdvíhací vozíky zvednou náklad pouze o několik centimetrů nad zem pro jeho snazší manipulaci. Co se týče manipulací ručně vedeného paletového vozíků mají obrovskou výhodu a to v několika směrech. Mezi první velikou výhodou můžeme zařadit, že se tento vozík ovládá ručně a v základní výbavě s chodící obsluhou. Má malé rozměry, proto se dá použít i v otevíracích hodinách obchodního centra pro doplnění zboží nebo ve skladech kde mají malé prostory, protože je jen o pár centimetrů rozměrnější než europaleta, na které se běžně zboží či suroviny převáží. Protože se náklad na paletě tímto nízkozdvíhacím vozíkem nezdvihá do výšek ani se tímto vozíkem nezakládají palety do výškových regálů je s těmito vozíky spojena větší bezpečnost práce, jelikož nehrozí pád nákladu shora nebo převrácení vozíku při manipulaci se zdviženým břemenem a současně jízdě a zatáčení vozíku.

#### **4.4.2 Vysokozdvíhací vozíky elektrické**

Vysokozdvíhací elektrické vozíky jsou určeny pro horizontální, ale i vertikální manipulaci palet nebo různých břemen, zakládání nákladu do výškových regálů a především se využívají pro manipulaci a stohování různých břemen ve vnitřních prostorech jako jsou různé skladovací a výrobní haly a jen výjimečně se používají ke krátkodobé manipulaci ve venkovních prostorech. Vysokozdvíhací elektrické vozíky se dělí podle několika kritérií a technických parametrů jako je využití, podle způsobu manipulace s břemeny, výšky zdvihu, jmenovité nosnosti, podle časového vytížení elektrických vozíků s ohledem na velikost kapacity akumulátorů, v závislosti na druhu povrchu podlahy a také podle toho zda elektrický vozík jezdí pouze na rovné podlaze, nebo musí překonávat s břemenem šikmé plochy či nájezdové rampy a také podle vlastní konstrukce do několika skupin.

#### **Elektrické vysokozdvíhací ručně vedené vozíky**

Tento typ se konstrukcí a způsobem ovládání dost podobá elektrickému nízkozdvíhacímu paletovému vozíku, ale dokáže na rozdíl od nízkozdvíhacích vozíků vzhledem k zabudovanému zdvihacímu zařízení zdvihát náklad do výšek, stohovat paletové zboží do výškových paketových regálů i do výšky několika metrů. Například ručně vedené vysokozdvíhací vozíky od výrobce Cesab mají maximální zdvih vidlic až 6 metrů a maximální nosnost až 2000 Kg. [28] Tyto ručně vedené elektrické vozíky nacházejí využití při manipulaci paletového zboží při nakládání nebo skládání palet z nákladních automobilů,



v potravinářském průmyslu, ve výrobních závodech, ale i pro skladování palet ukládáním do regálu. Potřebný průkaz na vedení tohoto vozíku je třídy I. a písmenem D.

Obecně se tyto typy manipulačních vozíků používají na delší vzdálenosti přepravy například mezi skladem zásob a výrobou. Dají se použít také mezi skladem a obchodním centrem, ale ne při otevíracích hodinách. Z bezpečnostních důvodů jako je například pád nákladu ještě před založením do regálu. Vozík je využitelný ve vnitřních prostorách. Velikou výhodou je již ušetřený prostor, protože může ukládat zboží do regálů čímž se ušetří ve skladu prostor v m<sup>2</sup>. Dají se používat na více hodinový provoz, není však určena na směnové provozy a tím pádem velkou vytíženost. Při nutnosti nasazení tohoto vysokozdvížného vozíku do vícesměnného provozu je nutné dokoupit náhradní baterii, která se jen lehce vymění a potom můžeme dále vozík používat pro manipulaci s břemeny na další směnu. Problém nastává jen s hmotností baterie, a proto k výměně potřebuje třeba paletový vozík, který nám pomůže těžkou baterii vyndat a následně nandat novou, která je nabitá.

Elektrické ručně vedené vysokozdvížné vozíky mají maximální rychlost jízdy přizpůsobenou chodící obsluze vozíku to je zhruba rychlostí 4,5 Km/h. V případě požadavku manipulace paletového zboží na velké vzdálenosti nebo požadavku na zvýšení produktivity manipulace palet se ručně vedené vysokozdvížné vozíky vybavují sklopnými plošinami pro stojící obsluhu a sklopnými bočními opěrkami. To umožňuje zvýšení maximální rychlosti pojezdu vozíku, s ohledem na bezpečnost práce, až na 12 Km/h. [28] To nám představuje zvýšení rychlosti pojezdu o více než 2,5 násobek oproti ručně vedenému vysokozdvížnému vozík s chodící obsluhou a tím značné zvýšení efektivity a rychlosti manipulace.

*Obrázek 5 Elektrický vysokozdvížný vozík se sklopnou plošnou pro obsluhu*



Zdroj : <http://www.cesab-forklifts.eu/En/Products/ProductPages/Pages/S300-Series.aspx>

## Retraky

Retraky jsou velice specifické motorové vozíky, jedná se o vysokozdvizné vozíky s řidičem sedícím. Předchozí dva typy motorových vozíků se týkaly pouze ručně vedených s chodící obsluhou v základním vybavení nebo s příplatkem se stojící obsluhou. Výbornou výhodou je umístění obsluhy vůči vidlicím, obsluha sedí totiž bokem, což z hlediska ergonomie je velkou výhodou pro jeho možnost výhledu jak při jízdě dopředu tak při jízdě dozadu. Nikde ve výhledu obsluze nepřekáží zdvihací zařízení vysokozdvizného vozíku s vidlicemi nebo náklad, který je většinou rozměrný. Další výhodou je při samotném přemísťování vysokozdvizného vozíku jestliže obsluha potřebuje couvat nemusí se celá otáčet v trupu, stačí pouze pootočit mírně hlavu a stejný pohyb provede jenže na druhou stranu pokud jede dopředu. Tím se může předejít škodám spojené s únavou, omezenou pohyblivostí nebo lenivostí obsluhy, která se nechce celá otáčet. Potřebný průkaz na obsluhu toho vozíku je Třída I. a písmenem E. Používají se především ve vnitřních prostorech především výškových regálových skladů.

*Obrázek 6 Retrak firmy Cesab*



*Zdroj : <http://www.cesab-forklifts.eu/En/Products/ProductPages/Pages/R200-Series.aspx>*

Obecně se retraky používají díky svým malým rozměrům a velkým zdvihům, ty jsou až do 12,5 metrů, a především díky vysoké zůstatkové nosnosti i při maximálním zdvihu vidlic v porovnání s ručně vedenými vysokozdviznými vozíky do úzkých uliček. [29] Stále se jedná o použití ve vnitřních prostorech a řadí se mezi vysokozdvizné vozíky. Tyto vozíky se využívají do provozů, které mají velkou časovou vytíženost a šetří se zde plocha skladů v m<sup>2</sup>

ať už v regálech nebo úzkých uličkách. Retraky bychom nejčastěji měli hledat ve velkých skladech kde se ukládají produkty do vyšších výšek a ve vícesměnovém provozu. Nebo- li šetřením času šetříme peníze. Obsluha sedí po celou dobu sedí a je chráněna ochranným rámem proti případnému pádu nákladu z výšky.

### **Vysokozdvížené vozíky elektrické čelní**

Tyto typy vozíků jsou velice chtěné pro svůj tichý chod, proto se nejčastěji používají v obrovských halách a v prostorách kde je kladen důraz na čistotu, což může být například v potravinářských provozech nebo provozech na výrobu čistících prostředků. Obecně jsou čelní vysokozdvížené vozíky nejvíce používané a rozšířené vzhledem k vysoké univerzálnosti. Ty dále můžeme dělit podle typu kol. Všechny tyto vozíky jsou čelně vedené. A určité k vysoké časové vytíženosti. Dají se používat oproti předchozím i ve vnějších prostorách a zvládají i mírné nerovnosti podlahy. Průkaz na obsluhu nám musíme mít třídy I. a písmena W1 nebo W2, záleží jak velkou nosnost má námi řízený vozík. Pokud tento vysokozdvížený vozík používáme ve venkovních prostorách měli bychom mít jiné pneumatiky než pro vozík, který je určen pouze k vnitřnímu využití. Na kombinované použití jsou také jinak uzpůsobené pneumatiky, proto je důležité si předem uvědomit, kde bude čelní vysokozdvížený vozík používán.

*Obrázek 7 Čelně vedený vysokozdvížený vozík Cesab*



*Zdroj : <http://www.cesab-forklifts.eu/En/Products/ProductPages/Pages/B640-650-80v.aspx>*

### **Čelní elektrické tříkolové vozíky**

Tyto čelní vysokozdvížené tříkolové vozíky mají umístění dvou kol v přední části u vidlic a jednoho kola v zadní části uprostřed. Nepatří mezi nejpoužívanější vozíky v provozu, o čemž svědčí i malá nabídka od dodavatelů, ale dokáže se pohybovat v malém prostoru a dá

se použít jak do halách tak i k venkovnímu použití. Což je velkou výhodou, protože nám postačí pouze jeden vozík, který bude jezdit mezi halou a venkovními prostory. I přes použití pouze tří kol je celkem stabilní a náklad bez problému zdvihne a založí. Stabilita je zajištěná jako protizávaží v podobě baterie. Jedná se o vozík se sedící obsluhou a na obsluhu musíme vlastnit průkaz třídy I. a písmenem W1.

Tříkolový elektrický vysokozdvížený vozík se běžně používá ve velkých skladech nebo továrnách. Patří mezi vysokozdvížené vozíky, které díky zadnímu umístění kola se velice dobře pohybují a mají velice malý poloměr otáčení. Dají se používat i ve vícesměnném provozu a velkou výhodou je možnost přejezdu z venkovních prostor do vnitřních prostor. Tyto vozíky mají větší kapacitu baterie a tím pádem nám déle vydrží v provozu, také rychlost a rychlost zdvihu nám o velkou část zlepšuje produktivitu práce.

### **Čelní elektrické čtyřkolové vozíky**

Nyní se bavíme o vysokozdvížených vozících, které mají nosnost několik tun a zdvih několik desítek metrů. Jsou perfektní pro svojí bateriovou výdrž, schopnost pracovat ve venkovních prostorech, nosnost, stabilitu a spolehlivost. Zvládá s nákladem jezdit na nerovných plochách.

Elektrické čtyřkolky patří mezi vysokozdvížené vozíky, které mají velký výkon, velkou nosnost a dají se používat jak v halách, tak i ve venkovních prostorech. Jejich obrovskou výhodou je tichý chod, žádné emise a velká výkonnost. Tyto typy vozíků vydrží vícesměnný režim a vysoké nasazení. Jedna z mála nevýhod jsou rozměry, protože tyto vozíky již nepatří mezi vozíky které jsou jako stvořené pro malé uličky. Lépe se dají použít ve velkých prostorech kde prokazují svoje schopnosti. Se svojí nosností se vyrovnají i čelním vozíkům se spalovacím motorem v některých případech jsou i lepší.

### **4.4.3 Vysokozdvížené vozíky se spalovacím motorem**

Vozíky poháněné spalovacím motorem jsou jedny z prvních vysokozdvížených vozíků. S naftovým motorem jsou vysokozdvížené vozíky určeny k využití hlavně ve venkovních prostorech a hlavně pro vysoké vytížení a nasazení ve vícesměnných provozech jsou například expedice poletovaného zboží v cementárnách a expedicích u potravinářských firem s nápoji jako jsou pivovary a také se s oblibou využívají pro těžké provozy v ocelárnách a hutích. Vysokozdvížené vozíky s motorem na LPG lze zcela dobře provozovat ve venkovních prostorech, ale i ve vnitřních prostorech různých výrobních hal nebo i skladů. Vysokozdvížené vozíky poháněné spalovacím motorem jsou velice spolehlivé, mají velké výkony a mohou se pyšnit vysokou nosností. V dnešní době mají bohužel také velké

nevýhody, pro tuto dobu jsou hlavní tématem škodlivé emise výfukových plynů a další nevýhodou oproti elektrickým motorům je velice hlučná manipulace. Zároveň ale mluvíme o vysokozdvížných vozících, které zvládnou manipulovat břemena až o jmenovitou nosnost až 42 tun. Průkaz k obsluze musíme mít s třídou II. a písmenem W1 nebo W2, podle maximální nosnosti daného vozíku.

### **Vysokozdvížné vozíky s naftovým motorem**

Obecně se tyto vozíky využívají do pracovních prostor, kde se pracuje především venku ve velkých továrnách, skladech a firmách. Jde o vozíky, které vydrží nepřetržitý provoz a nejsou moc složité na údržbu z pohledu řidiče. Pokud se bavíme o provozovateli, jsou nutné pravidelné prohlídky předepsané výrobcem vozíku, výměny olejů a filtrů po určitém měsíci nebo po najetých motohodinách. Lze také porovnat s typem motoru na LPG stejného typu vozíku. Ale bylo by to naprosto zbytečné, protože by tabulku zůstali stejné.

### **Vysokozdvížné vozíky s pohonem na LPG**

Vysokozdvížné vozíky na pohon LPG mají větší požadavky na provoz než naftovým motor. Oproti vznětovým motorům má zážehový motor na zkapalněný uhlovodíkový plyn několik výhod. Náklady na provoz jsou menší, má menší hlučnost provozu, produkuje méně emisí a zvýší se životnost olejů. Tyto vysokozdvížné vozíky s LPG pohonem s řízeným katalyzátorem je možné používat zcela bez problému i v uzavřených výrobních halách, skladech nebo i v potravinářských prostorech. Jejich nevýhody oproti běžným spalovacím motorům jsou pravidelné revize plynového systému, snížení výkonu, zákaz práce v podzemních prostorách a vybudování čerpacích stanic nebo zásoby plynových lahví. Nejvíce rozšířenou firmou na českém trhu s tímto typem vysokozdvížných vozíků je firma Linde .

*Obrázek 8 Cesab vozík s pohonem na LPG v provedení s vyměnitelnou plynovou lahví*



*Zdroj : <http://www.cesab.nl/cesab-vorkheftruck-type-m318-lpg.html>*

#### **4.5 Typy motoru**

Podle výše uvedeného rozdělení je zcela jasné že manipulační vozíky se dělají s rozdílnými typy motorů. Při výběru jaký motor se nám hodí je rozhodující několik zásadních několik věcí, kde se s vozíkem budeme pohybovat, s jakým typem materiálu bude manipulovat a jaký výkon po vozíku budeme vyžadovat. Na českém trhu se už vyskytují elektrické vozíky, které svojí nosností a výkonností se nejen vyrovnají, ale také úplně převálcují spalovací motory. Při výběru typu motoru, který budeme chtít je vždy důležité říct si výhody a nevýhody dostupných typů motoru a podle nich se následně rozhodovat.

##### **Spalovací motory**

Tyto vozíky byli dříve brány jako jediné vozíky, které jsou schopny zvládat veliké nosnosti a také dlouhodobý nebo vícesměnový provoz zároveň jediným vozíkem který je schopen pracovat bez většího poklesu výkonu. Který by mohl nastat s rychlými přechody mezi vnitřními a vnějšími prostory při velkých teplotních rozdílech. V dnešní době je velký důraz kladen na snižování emisí, i tyto motory jsou kontrolovány.

##### **Vznětový motor**

Vozíky se vznětovým motorem jsou pouze vysokozdvizné. U nízkozdvizných vozíku se s vznětovým motorem nevyrábějí. Dají se používat ve venkovních prostorech ale také ve vnitřních prostorech. Vyrábí se i v nadměrných nosnostech a to až do nosnosti 42 tun. Ve firmě Cesab nabízí tyto vozíky v jejich řadě M v několika typech s různými nosnostmi a řadě Drago, která proslavila firmu Cesab bohužel je již tato řada trochu zastaralá a proto jsou ostatní firmy zase schopny konkurovat. Což se ukázalo také v porovnání s firmou Linde, které jsem dělala v této práci, byla firma Linde je jednoznačně lepší.

### **Výhody vysokozdvížných vozíků na vznětový motor:**

- ✎ Minimální nároky na údržbu
- ✎ Má prodloužené intervaly pravidelných výměn motorových olejů a filtrů až na 1000 mth (běžně 250 až 500 mth)
- ✎ Vysoká nosnost
- ✎ Vysoké vytížení, lze s ním pracovat ve vícesměnovém provozu (nepotřebuje přestávky)

### **Nevýhody vysokozdvížných vozíků na vznětový motor:**

- ✎ Vysoká spotřeba paliva
- ✎ Vyšší hlučnost
- ✎ Emise výfukových plynů
- ✎ Nelze použít v prostorech kde je důležitá čistota (potravinářský průmysl...)
- ✎ Při použití venkovním v zimním období bez použití aditiv nemusí fungovat

### **Zážehový motor**

Jedná se o zážehový motor, kde palivo je zkapalněná směs uhlovodíků propan nebo-li LPG (Liquefied Petroleum Gas). Znovu se tento typ motoru může využívat jak ve vnějších tak ve vnitřních prostorech. Vysokozdvížné vozíky s motorem na LPG se také pyšní velkou nosností a to do 7 tun. Motory na LPG mají dvě možnosti dodávání do vozíku plyn. V nám nejčastěji známém provedení je připevněná nádoba na zadní straně, tady opačné než jsou vidlice, z které vozík čerpá potřebné palivo. V druhém případě, který je rozšířen spíše ve velkých skladech, které mají velký vozový park, je klasicky LPG čerpán do nádrže umístěném ve vozíku. Tento systém se používá u větších firem, protože musíme mít vybudovanou vlastní čerpací stanici na LPG, což je velice finančně náročné. Ale také ve firmách, kde je důležitý nepřetržitý provoz a načerpání paliva pak trvá pouze pár minut. Samozřejmě v prvním případě musíme mít nějaký sklad na plynové lahve s LPG, ale není tak náročné skladovat nádoby s LPG než vybudovat celou čerpací stanici. Motor na zkapalněný uhlovodík lze také použít ve vícesměnovém provozu.

Důležitá je manipulace a skladování toho paliva. Místa kde se manipuluje s tímto palivem musí být dobře odvětrávaná, aby se snížilo co nejvíce riziko velkého shromáždění v případě úniků LPG plynu. V čerpacích a výměnných prostorech musí být přísně zakázáno kouřit a jakkoliv jinak manipulovat s ohněm. Nádrže LPG mohou plnit nebo vyměňovat pouze osoby k tomu proškolené. Nádrže LPG musí být pravidelně kontrolovány, aby se zamezilo

nechtěnému unikání plynu. Největší pozornost musíme věnovat ventilům a přípojkám. Opravy a kontroly musí dělat osoba, která je právně způsobilá k opravám. [10]

#### **Výhody vysokozdvížných vozíků na zkapalněný uhlovodík:**

- ✎ Lze s ním pracovat ve vícesměnovém provozu (nepotřebuje přestávky)
- ✎ Nízké náklady na provoz (cena LPG)
- ✎ Zvládá časté startování
- ✎ Lze použít v prostředí kde je důležitá čistota
- ✎ Nízká hlučnost

#### **Nevýhody vysokozdvížných vozíků na zkapalněný uhlovodík:**

- ✎ Nelze použít v podzemních prostorech
- ✎ Zápach plynu
- ✎ Časté revize plynového zařízení

Při druhém případě systému

- ✎ Vysoké náklady na vybudování vlastní čerpací stanice

#### **Elektrický pohon**

Akumulátorový vozík se v dnešní době těší k velké oblibě. Je k tomu několik důvodů jeden z nejčastějších důvodů je velice snadná údržba, téměř nulové provozní náklady a nyní i velká nosnost, která se dá přirovnat ke spalovacím motorům. Vozík s elektrickým pohonem dosahuje nosnosti až 8,5 tun. Také se v dnešní době pyšní vysokou bateriovou výdrží nebo-li kapacitou akumulátoru, čímž se dá používat několik hodin v kuse. Mají velmi tichý chod a dají se používat do prostor kde je kladen důraz na čistotu. Lze je využít jak ve vnitřních prostorech, tak ve venkovních prostorech. Ve vnitřních prostorech nemají skoro žádná omezení. Oproti vozíkům poháněným na LPG které nemohou pohybovat v podzemních prostorech, výhodu mají i oproti vznětovým motorům, protože nemají vysokou „spotřebu“. Na rozdíl od předchozích typů motoru jsou použity napříč všemi typy vozíků na trhu. Akumulátorový vozík najdeme u nízkozdvížných paletových vozíků, tak u vysokozdvížných vozíků ručně vedených, také u retraků a vysokozdvížných čelních vozíků. Baterie u takového vozíku slouží zároveň jako protizávaží při zvedání těžších materiálu, čímž se nám podaří zmenšit potřebné rozměry vozíku a dají se pak následně používat i v menších skladech s nárokem na vysokou nosnost.



Prostory kde se nabíjí nebo mění akumulátorová baterie musí být vybaveny a připraveny na možný únik elektrolytu a následné neutralizování elektrolytu, také proti ochraně možného požáru či výbuchu par při dobíjení akumulátoru a je nutné zajistit dostatečné odvětrávání rozptýlených výparů uvolněných při dobíjení akumulátorových motorů. V nabíjecích prostorách musí být zakázáno kouřit a manipulovat s otevřeným ohněm. Výměnu nebo nabíjení musí provádět osoba k tomu způsobilá a vyškolená. Osoby, které manipulují s akumulátorovou baterií musí být oblečená v ochranném obleku a musí používat další předepsané ochranné pomůcky. K vozíku musí být použita pouze akumulovaná baterie, kterou určil výrobce se stejným napětím a hmotností. K vrchní části baterie se nesmíme přibližovat s nástroji, ani jiné kovové předměty. [11]

#### **Výhody elektrických vysokozdvíhacích vozíků:**

- ✎ Lze použít v prostředí kde je důležitá čistota
- ✎ Nízké náklady na provoz
- ✎ Velice tichý chod
- ✎ Minimální nároky na údržbu
- ✎ Nejsou stanoveny pravidelné kontroly baterie
- ✎ Při správné údržbě větší životnost

#### **Nevýhody elektrických vysokozdvíhacích vozíků:**

- ✎ Vytvoření prostoru pro nabíjení
- ✎ Vyšší pořizovací cena akumulátoru
- ✎ Nelze s ním pracovat ve vícesměnném provozu bez náhradního akumulátoru

### **4.6 Speciální prostředí, příslušenství a přídatné zařízení vysokozdvíhacích vozíků**

Tato kapitola se zabývá vším, co nám dovolí změnit klasický vysokozdvíhací vozík na stroj, který plní speciální požadavky. Důležité je, v jakém prostředí se vysokozdvíhací vozíky pohybují, abychom zajistili speciální úpravu elektroniky, materiálu z kterého je vozík vyroben nebo příslušenství.

#### 4.6.1 Speciální použití

Díky všestrannostem motorových vozíků nesmím zapomenout, že už se základní výbavou mohou všude fungovat naprosto stejně. První hledisko musí být bezpodmínečně bezpečnost práce a to jak obsluhy, tak veškerých pracovníků ve firmě. Některá pravidla pro zvýšení bezpečnosti práce určuje norma a jiná zákon. Nutností je zcela dodržovat tyto normy a pravidla, proto se chci zabývat provozem v neobvyklém prostředí a v neobvyklých případech. Čím dál častěji se setkáváme s tím, že vznikají stále nové normy, které nám určují jak se chovat a manipulovat se zbožím v různém typu skladů které se mohou nacházet ve vnitřních prostorách či venkovních. Ve venkovních prostorách se jedná zejména o typu manipulovaného zboží. Ve vnitřních prostorách máme víc kritérii: typ zboží, kde je umístěn sklad (sklep, přízemí, patro), teplotní rozdíly a mnoho dalších.

#### **Automaticky naváděné stroje**

Dnešní doba nám velice hojně vypomáhá velmi pestrou nabídkou elektroniky. Dokonce v průzkumech, které proběhly v letech 2012-2014 firmou Linde se potvrdilo, to co každý věděl, nejrizikovější faktor ve skladech je jednoznačně člověk. Ke zraněním, finančním škodám a narušení bezpečnosti práce dochází kvůli několika faktorům: prvním je začátečnická nezkušenost, během prvních tří let práce dochází až k 80 % úrazům. Druhým faktorem je neukázněné chování obsluhy, která vezou další osoby, nerespektují zátěžové diagramy, nezajistí zdvižnou klec, dobře nekomunikují s další obsluhou. Třetím nepozornost obsluhy. [12] Proto je ve velkých skladech volá po automatizaci. Což v našem tisíciletí není žádný problém. Lze automaticky naváděné stroje využít tam, kde jsou přesuny nákladu periodicky opakovatelné. Na trhu je několik firem, které nabízí tento typ pomocníků, ale já jsem si vybrala firmu Toyotu, protože má pro mě nejlépe dostupné informace. Toyota nabízí několik možností první je BT AUTOTRUCK. První možností je tahač, který přemístí náklad z místa A na místo B. Funguje na velice lehkém principu: na podlahu musíme, umístí reflexní pásku, kterou naznačíme cestu tahači, ten infračervenými senzory snímá cestu. Také dokáže zaznamenat, že má před nárazníkem nečekané těleso a ihned zastaví, tím se zvyšuje bezpečnost práce. [13] Druhou možností je tahač na dálkové ovládání, který funguje kombinací optických i elektromagnetických senzorů. Obsluha má například na ruce pásek s magnetem, který po přiložení k vozíky aktivuje dálkové ovládání. Rozjede se automaticky a udržuje minimální bezpečnou vzdálenost od regálu a obsluhu na něj může začít vychystávat zboží. Pokud máme vše naloženo je snazší a rychlejší přejíždět manuálně. Tato novinka zvýšila produktivitu práce o 20 procent. [14] Třetí a poslední možností je BT Autopilot, která

funguje naprosto bez dalšího zásahu. Toyota přišla s touto možností jako jedna z mála firem. Technologie funguje na základě laserového navádění a automatického učení. První cestu ale nejprve musíme s vozíkem ručně projet, ten si cestu uloží a následně jezdí dle uložené trasy. [15] Zavedením samostatně pracujících vozíků se ve firmách radikálně sníží počet úrazů nebo větší škody, způsobené špatnou manipulací. Vozíky si sami kontrolují nosnost a lze nastavit, že se při větším zatížení vozík ani nepohne. Tím, že jsou i typy které monitorují možné překážky by se mělo zamezit vozíku se srážkou člověka, dalšího vozíku nebo jiným špatně umístěným nákladem.

### **Mrazírenské prostředí**

Používání běžného motorového vozíku v mrazírenském prostředí může snížit jeho funkční schopnosti. Jedním z nejčastějších problémů je změna viskozity provozních kapalin vlivem okolních nízkých teplot. U vozíků na elektrický pohon vlivem teploty dojde ke značnému snížení kapacity akumulátoru a tím se nám sníží hodinová využitelnost na jedno nabití akumulátoru.

V důsledku toho se nám také sníží životnost akumulátoru, způsobeno častějším nabíjením. Pro zajímavost výrobci akumulátorů udávají životnost akumulátoru zhruba 1500 nabíjecích procesů. V běžném prostředí se využitelnost na jedno nabití pohybuje okolo 8 - 10 hodin v mrazírenském prostředí se využitelnost na jedno nabití pohybuje okolo 1- 3 hodiny. Důležité je uvědomit si, že musíme používat kapaliny k mrazům uzpůsobené. Proto do mrazíren které mají více stupňů než - 10 °C, myšleno do kladných hodnot, dají se používat běžné motorové vozíky s nulovou úpravou, ale musí být vždy dodrženo parkování, pravidelná údržba a nabíjení baterii mimo mrazící prostory. Jestliže mrazírna udržuje teploty mezi -10°C až -30 °C a jedná se o práci, která se vykonává částečně v mrazírně a částečně ve skladu (s pokojovou teplotou) je pro vozík velice náročné rychle přejíždět mezi teplotními rozdíly, které v letním období mohou činit i 40 °C. Před najetím do mrazírny musí být motorový vozík dokonale suchý, přesto viskozita oleje, při velkých teplotních rozdílech způsobí snížení výkonnosti motorového vozíku. Po opuštění mrazírny do skladu na vozíku kondenzuje vlhkost, to je nevýhodou pro další používání ve skladu, proto je doporučení osušit vozík před provozem. [16] Vozíky v kombinovaném použití jsou více náchylné na poruchy, na rozdíl od vozíků, které se pohybují ve stálejších teplotách a to v kladných nebo záporných číslech. Vyžadují proto častější kontroly a servisy.

## **Výbušná prostředí**

U mnoha typů průmyslu pracujeme s výpary, hořlavými plyny nebo prachem. Například u skladování či výroby barviv, laků, výbušnin, kosmetiky či alkoholu. U firem, které pracují s výbušnými látkami je naprosto logické že mají směrnice a rozlišování nebezpečnosti dané látky a prostředí ve kterém se motorové vozíky pohybují. Motorový vozík musí splňovat přísná pravidla ATEXU, který je směrnicí evropského parlamentu. Směrnice stanovuje základní požadavky na ochranu zdraví a bezpečnost zařízení určených pro použití ve výbušném prostředí. Vozík tedy musí mít značku CE notifikované čtyřmístné číslo, od orgánu, který provedl certifikaci, symbol v šestihranu, skupinu zařízení, kategorii zařízení, typ výbušné atmosféry, elektrická zařízení, typ ochrany teplotní třídu a maximální povrchová teplota ve stupních Celsia. [17] Nejčastěji jsou doporučovány elektrické vozíky nebo vozíky s naftovým motorem. Ale většina firem má jednu řadu vozíků, kterou označují jako Ex a jsou upraveny právě do výbušných prostředí.

## **Korozivní prostředí**

Ke korozi postupem času dojde na každém stroji a netýká se to pouze motorových vozíků, lze ale s jistotou říci, že jsou prostředí, v kterých mají stroje větší sklony ke korozi. Například při práci v potravinářském průmyslu se solí, vodou nebo chemickém průmyslu při práci s agresivními látkami. Předcházet korozi můžeme speciálními nátěry, údržbou nebo zakomponováním nerezových dílů. V podstatě každý výrobce motorových vozíků má ve svém portfoliu i vozíky kompletně vyrobené z nerezových materiálů, určených především do potravinářských provozů a výroben. Vzhledem k několika násobnému zvýšení (až 10 - ti násobnému) výrobní ceny vozíků se tyto vozíky téměř neprodávají. Znovu je velice důležité si uvědomit, v jakém prostředí bude vozík pracovat a případně uzpůsobit jeho funkce ke korozivnímu prostředí již už zmíněnými možnostmi. Také častější běžnou údržbou například před začátkem každé směny lze snížit riziko vzniku koroze.

### **4.6.2 Speciální vozíky**

Vše co je na vysokozdvizném vozíku, lze upravovat podle speciálních přání zákazníka. Je jasné, že úpravy jsou vizuální nebo funkční. Někdy stačí zákazníkovi změna barvy vozíků, reflexní prvky a mnoho dalších úprav. Jindy jde zákazníkovi o komfort při práci což docílíme změnou interiéru (u kabinových vozících) například polohovatelnou sedačkou, zabudovaným rádiem, kamerovým systémem, topením, klimatizací a dalším. Ale nejčastěji jde o úpravu vozíku spojenou se speciálními požadavky na práci, výkon a tak dále. Každá firma tyto

speciální požadavky naceňuje jinak, také každý výrobce má jiné možnosti úprav. Z úprav standardní výbavy na speciální požadavky se dostáváme ke speciálnímu vysokozdvížnému vozíku. Ten se na českém trhu prodává pouze něco okolo 3 let. Jedná se o vozíky pocházející z Anglie od firmy Flexi. Firma Flexi přišla na trh s vyřešením problému úzkých uliček ve skladu a to velice prostým řešením. Umístila totiž mezi vidlice a vozík kloub, který umožňuje vozíku se lepe pohybovat a tím zmenší jeho rozměry při otáčení. Přitom celá změna oproti běžným vozíkům je pouze ve změně podvozku, protože podvozek je kloubového typu. Jejich produkty jsou velkým přínosem do skladů, které mají problém s menšími možnostmi pohybu. Na obrázku můžeme vidět, jak takový kloubový vozík vypadá při zatáčení. Přitom nosnost, výška zdvihu a výkon jsou zcela zachovány. Výborně se s vozíkem manipuluje a mírnou úpravu firma Flexi udělala i v rozměrech stožáru, který je užší a tím umožňuje obsluhu větší rozhled při práci, přitom vidlice jsou od sebe v běžných rozměrech.

*Obrázek 9 Ukázka manipulace s vozíkem Flexi*



*Zdroj : vlastní fotografie*

Dalším velice zajímavým strojem jsou vysokozdvížné vozíky, které se nazývají čtyřcestné. Největším dodavatelem na český trh je firma Combilift, samozřejmě jsou na českém trhu i jiné nabízející firmy jako Still a tak dále. Ten řeší problém přepravy rozměrného nákladu, jako jsou dlouhé tyčové materiály nebo dlouhé dřevěné trámy. Konstruktivní rozdíl oproti standardním čelním vysokozdvížným vozíkům spočívá v tom, že všechna kola jsou hnána pomocí hydromotorů umístěných v jednotlivých kolech a každé kolo je otočné podle svíslé osy kola o 90°doleva nebo doprava a tím tento vozík může jet doprava, doleva, dopředu i dozadu bez jakékoliv těžké manipulace dokáže se velice zdatně pohybovat po skladu. Dá se použít jak do vnitřních prostor, tak do venkovních prostor. Řadí se mezi vysokozdvížné

vozíky a jsou v provedení se čtyřmi koly nebo také se třemi koly, obě provedení jsou velice stabilní.

*Obrázek 10 Čtyřcestný vozík*



*Zdroj : <http://www.combilift.com/en>*

#### **4.6.3 Vhodná volba typu pneumatik**

Na správném zvolení typu pneumatik se může zdát, že nezáleží ale správnou volbou můžeme zabránit zbytečným nehodám. U vysokozdvizných vozíků jak již podle předchozího rozdělení víme, je několik typů pneumatik. Při vhodné volbě pneumatik je důležité si stanovit, kde vozík bude provozován. Opět jde o to, kde vozík bude jezdit buďto ve vnitřních prostorech nebo ve venkovních prostorech. Pneumatiky vzdušnicové: vzdušnicové pneumatiky částečně slouží k odpružení vysokozdvizného vozíku, protože vysokozdvizný vozík nemá odpružení. Nafouknuté pneumatiky tak lépe zvládají nerovnosti na povrchu a tím pádem se hlavně používají ve venkovních prostorech. Také jsou více používány u vozíku, které jsou využívány k větší nosnosti. Dále se dělají v provedení do hal, kde nechceme zanechávat stopy při brzdění takzvané neznačící vzdušnicové pneumatiky. Ty mají místo černé barvy barvu bílou, ale jak jsem již zmínila vzdušnicové pneumatiky jsou hlavně používány ve venkovních prostorech.

Dalším typem jsou superelastické pneumatiky (SE): zde nehrozí takové riziko propíchnutí pneumatiky jako u vzdušnicových pneumatik. Protože je celá pneumatika vypěněná změkčenou gumovou hmotou. Super elastické pneumatiky jsou hlavně určeny k použití ve vnitřních prostorech. Je u nich kladen větší důraz na rovnost podlahy. Hlavní výhodou Superelastické pneumatiky oproti vzdušnicové je, že pneumatiku nelze píchnout o hřebík vypadlý z palet.

V nabídce si lze znovu vybrat v provedení neznačící superelastické pneumatiky, která nám v hale nezanechají žádné černé čáry, nebo ve standardním provedení černé barvy.

Pokud máme vysoko zdvižný vozík, který má výšku zdvihu 3900 mm a vyšší nesmí se používat vzdušnicové pneumatiky, ale pouze superelastické pneumatiky. [27] Znovu se jedná o bezpečnost obsluhy při zdvihu břemene do vyšších výšek, při špatně nafouknuté pneumatice nebo například prasklé pneumatice hrozí převážení vozíku způsobené ztrátou stability.

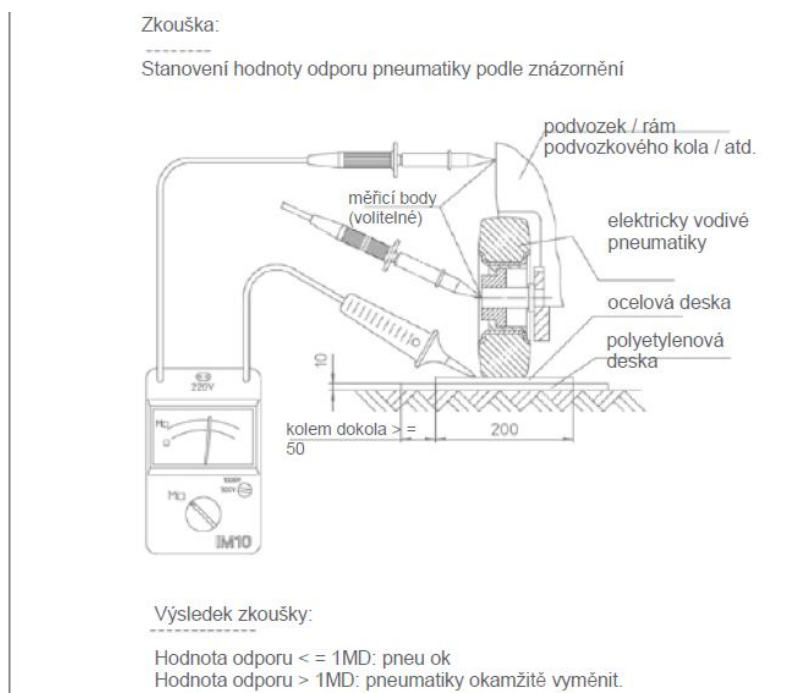
*Obrázek 11 Řez superelastickou pneumatikou*



*Zdroj : <http://www.cemat.cz/cz/produkty/pneumatiky/na-vysokozdvizne-voziky/superelasticka-kola.html>*

Například vhodnou volbou pneumatik v prostředí, které jsem řešila v článku speciální použití jsem zmínila výbušná prostředí. Zde se používají speciální antistatické pneumatiky, do kterých se při výrobě přidává do kaučuku velké množství uhlíku. Ten umožní odvést elektrostatický náboj vozíku do podlahy a tím dochází k nepřetržitému odvádění elektrostatického náboje. V případě použití standardních pneumatik ve výbušném prostředí, které se chovají jako izolant a tím pádem neodvádí elektrostatický náboj vozíku, se elektrostatický náboj akumuluje ve vozíku, tím dojde k elektrostatickému výboji, což je ve výbušném prostředí velkým rizikem. U antistatických pneumatik je proto důležité pravidelně kontrolovat vodivost pneumatik.

Obrázek 12 Zkouška vodivosti pneumatik



Zdroj : interní katalog Sichelschmidt (2003)

#### 4.6.4 Přídavná zařízení

Velice jednoduchou úpravou můžeme většinou spíše vysokozdvizný vozík upravit ke speciálnímu použití a tím zvýšit univerzálnost využití vysokozdvizných vozíků. Jedná se o zařízení, která nám zvýší funkčnost, využitelnost, přesnost, bezpečnost nebo jen lepší manipulaci s materiálem. Při manipulaci s materiálem, který je třeba se speciálními rozměry. Použitím ve firmách, tím můžeme dosáhnout větší efektivity práce, tím pádem ušetříme peníze a čas. Bohužel jde o zařízení, které nejsou ve standardním vybavení a my si je musíme dokoupit, proto je důležité si uvědomit, v čem nám přídavné zařízení pomůže a jak nám pomůže zlepšit efektivitu a manipulaci s materiálem. Na výrobu přídavných zařízení se specializují firmy, které nejsou výrobce vozíků. Ve české republice je distributorem přídavných zařízení ČEMAT, který distribuuje zboží firmy Bolzoni - Auramo, která nabízí velkou škálu produktů přídavných zařízení pro vysokozdvizné vozíky. Přídavná zařízení mají jednoduchou montáž, vysokou mechanickou odolnost a celkové zachování hmotnosti vozíku. Českým výrobcem přídavných zařízení na trhu je firma MV Technik s. r. o., ta je schopna dokonce vyrobit přídavná zařízení přímo podle specifických požadavků zákazníka. Při volbě přídavného zařízení se řídíme podle typu požadované manipulace. A to mezi nákladem umístěným na paletách a mezi nákladem, který není umístěn na paletách. Pro náklad, který



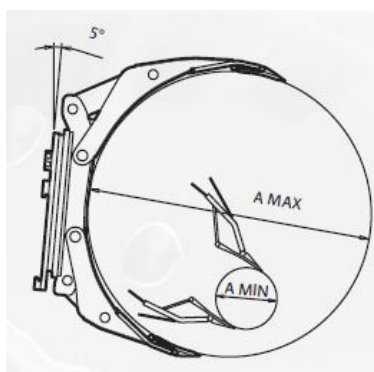
není umístěn na paletách je přídavné zařízení velice důležité, protože nám umožňuje manipulovat s materiálem, kterým by nebylo možné s vidlicemi manipulovat.

Samozřejmě, že zůstatková nosnost vozíku se snižuje o proti jmenovité nosnosti vozíku, to je ovlivněno hmotností přídavného zařízení a těžištěm přídavného zařízení. Proto kvůli bezpečnosti manipulace je velice důležitý výpočet zůstatkové nosnosti. Tu vypočítává dodavatel přídavného zařízení pro určitého výrobce a typ vozíku.

### **Čelisti na role**

V nabídce firmy ČEMAT jsou hydraulické čelisti, které jsou speciálně vytvořeny pro manipulaci materiálů kruhových průřezů, jako mohou být například sudy, papírové role nebo válcované hutní materiály. Využití toho přídavného zařízení najdeme například v polygrafickém průmyslu, kde je potřeba manipulovat s rolemi papíru, čelisti jsou namontovány místo vidlic vozíku na nosiči vidlic vozíku. Každý typ čelistí má jiné maximální a minimální průměry uchopení rolí. Na obrázku je zobrazení podle jakých rozměrů máme vybírat typ čelistí. Čelisti na manipulaci materiálů kruhových průřezů nám zvyšují bezpečnost, protože pouhým umístěním na vidlice by při malé hmotnosti materiálu mohlo dojít ke škodám a úrazům obsluhy vozíků nebo osob, které se pohybují v blízkosti. Pokud ale použijeme čelisti máme náklad dobře zabezpečený a nehrozí tak poškození přepravovaného materiálu.

*Obrázek 13 Ukázka maximálního a minimálního průměru papírové role*



*Zdroj : <http://www.cemat.cz/cz/produkty/pridavna-zarizeni/celisti-na-role.html>*

Obrázek 14 Přídavné zařízení čelisti na role



Zdroj: <http://www.cemat.cz/cz/produkty/pridavna-zarizeni/celisti-na-role.html>

Možnosti čelistí je například rotace o 180 ° nebo 360°, možnost manipulovat s více rolemi najednou, možnost různých typů povrchů kontaktních ploch podle typu papíru. [18]

### **Čelisti na balíky**

Jde o téměř ty samé čelisti, jako je uvedeno výše, ale slouží k manipulaci břemen kvádrového nebo krychlového tvaru. Dají se využít například v lisovnách starého papíru nebo slisovaných pet lahví do balíku, spalovnách nebo obecně kdekoliv, kde se manipuluje s krychlemi či kvádry bez rozdílu materiálu. Zde se také svěrací čelisti mohou měnit podle typu materiálu, s kterým manipulujeme. Také podle rozměru a druhu materiálu přepravovaného břemene můžeme měnit velikost, povrch a svírací sílu čelistí přídavného zařízení vysokozdvížného vozíku. Mezi speciální čelisti na balíky jsou také čelisti, které jsou určeny pouze pro manipulaci s tak zvanou bílou elektronikou, jako jsou například myčky, pračky a ledničky. Ty jsou uloženy v kartonovém obalu.

### **Boční posuvy**

Ve velmi dobrém pomocníkovi pro obsluhu vysokozdvížného vozíku, která zvyšuje rychlost manipulace se zbožím umístěným na paletách a tím zvyšuje efektivitu práce. Může nám pomoci také snížit spotřebu paliva předejde většímu opotřebení pneumatik a tak dále. Obsluha při skládání a stohování palet do regálu může pouze přibližně najet k chtěné paletě a pomocí bočního posuvu doleva či doprava nastaví vidlice přímo proti paletě. Odpadá tím těžká manipulace s vozíkem, aby vidlice byli přesně tam kde mají být. U nižších nosností do pěti tun se boční posun vidlic pohybuje okolo 100 mm na obě strany u vyšších nosností o 300 mm na obě strany. Na boční posuvy se nasazují nosné vidlice nebo jiná přídavná zařízení. [19]

Obrázek 15 Přídavné zařízení na boční posuv



Zdroj: <http://www.cemat.cz/cz/produkty/pridavna-zarizeni/bocni-posuvy.html>

### **Pozicionéry vidlic**

Jsou velmi důležité ve skladech, kde se manipuluje s různě velkými paletami. Pozicionéry vidlic mají dvě provedení a to mechanické a hydraulické. Hydraulický pozicionér nám zvyšuje rychlost změny rozteče vidlic a tím nám zvyšuje efektivitu práce, zlepšuje manipulaci s materiálem a bezpečnosti obsluhy. Při mechanickém provedení musí obsluha vystoupit z vozíku a manuálně rozteč vidlic nastavit a musí vidlice zajistit bezpečnostní pojistkou proti samovolnému posunutí vidlic do strany. Funkcí pozicionéru vidlic je změna rozteče mezi vidlicemi. Využití tohoto přídavného zařízení lze užívat všude a to bez výjimek. Nejčastěji jej ale používáme v automobilovém průmyslu a logistice. Většina výrobců má pozicioner vidlic v základním vybavení, ale není to pravidlem. [20]

### **Vícepaletové manipulátory**

Přídavné zařízení, které umožňuje bezpečný pohyb s více palety najednou může několika znásobit efektivitu práce ve skladu. Můžeme použít manipulátor na dvě palety nebo také manipulátor na tři až osm palet, tím efektivitu ztrojnásobíme až zosminásobíme. Tyto zařízení se používají převážně v potravinářském průmyslu pro manipulaci s palety s nápoji. Dokážeme během několika minut naložit celý nákladní automobil. Musíme ale mít větší prostor k manévrování vozíku s naloženými paletami. Není vhodné použít toho přídavné zařízení do skladů, kde máme malý prostor pro manévrování a manipulaci s materiálem v úzkých uličkách. Lze také s tímto zařízením vozit pouze jednu paletu. [21]

Obrázek 16 Vícepaletový manipulátor



Zdroj: <http://www.cemat.cz/cz/produkty/pridavna-zarizeni/vicepaletove-manipulatory.html>

### **Hydraulické lopaty**

Přídavné zařízení s lopatou se používá při práci se sypkým materiálem, který chceme přemístit. Lopatu lze také volit v různých rozměrech. Použitím hydraulické lopaty se zvyšuje využitelnost vysokozdvížných vozíků. Při této úpravě pak vysokozdvížný vozík může sloužit jako sypné zařízení soli v areálu skladů v zimním období. Nebo může soužit při převozu a manipulaci obilí, odpadu, hnojiv či písku. [22]

### **Nosné trny**

Jsou jednoduchá zařízení, která se umísťují místo vidlic na nosič vidlic. A slouží k manipulaci například s dlouhými svinutými koberci nebo svitky válcovaných plechů. Povrch trnu lze měnit podle speciálních požadavků a typu materiálu, se kterým manipulujeme například můžeme trn pogumovat. [23]

### **Úklidová zařízení**

Přídavná zařízení, která jsou využitelná ve firmách, které mají jak sklady, tak velký venkovní prostor a nechtějí si najímat úklidové služby. Přídavné zařízení se v tomto případě, připevní na vidlice vozíku. Základním přídavným zařízením na úklid je rozmetadlo posypu, zametací zařízení nebo také radlice na odklizení sněhu. Radlice na odklizení sněhu jsou pod 30 ° náklonem na pravou stranu. [24]

### **Jeřábová ramena**

Poslední zařízení, které chci uvést jsou jeřábová ramena, která jsou připevněna na vidlice. Vysokozdvížným vozíkem poté můžeme přemísťovat materiál jako malým jeřábkem do výšky zdvihu našeho vozíku. Přemísťujeme tím náklad který je uchopitelný hákem . [25]

#### 4.7 Výpočet zůstatkové nosnosti čelního vysokozdvížného vozíku

U vysokozdvížných vozíků je velice důležité přesně vědět, jakou hmotnost může mít břemeno, které zdviháme. Protože se změnou tvaru břemene klesá jmenovitá nosnost na maximální zůstatkovou nosnost. Každý typ vysokozdvížného vozíku má udávanou jmenovitou nosnost výrobcem při vyložení těžiště. Jako příklad jsem si vybrala čelní vysokozdvížný vozík Linde E16. Základní parametry pro výpočet a základní informace o vysokozdvížném vozíku jsem pro přehlednost sepsala do tabulky.

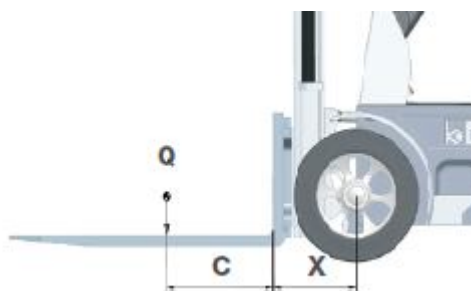
Tabulka 1 Shrnutí parametrů čelního vysokozdvížného vozíku Linde E 16 P

Linde	
Typové označení	E16 P
Výrobní řada	386 - 02
Pohon	Elektrický
Jmenovitá nosnost	$m = 1\,600\text{ Kg}$
Vyložení těžiště břemene	$c = 500\text{ mm}$
Vzdálenost od osy přední nápravy po čelo vidlic	$x = 365\text{ mm}$

Zdroj : <http://www.linde-world.de/mh-products/start.view?dealer=3>

Pro přehlednost označení vyložení těžiště břemene a vzdálenosti od osy přední nápravy po čelo vidlic přidávám obrázek. Na kterém je jasně vidět s jakými rozměry počítáme.

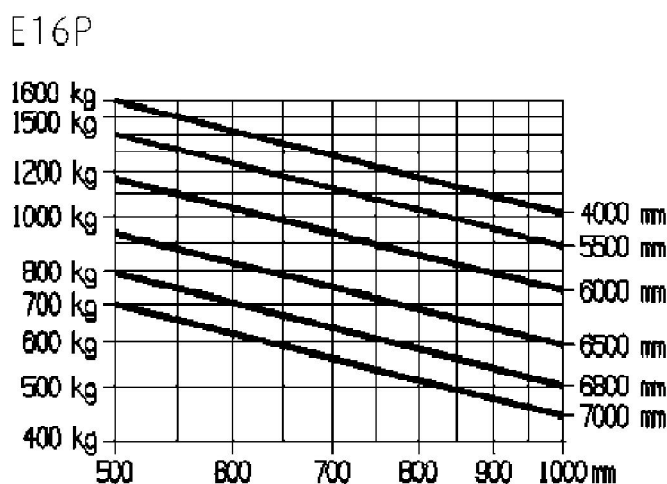
Obrázek 17 Zakótování pro výpočet jmenovité nosnosti



Zdroj: Katalog výpočtu jmenovité nosnosti Kaup (2010)

Základní jmenovitá nosnost se u těchto čelních vozíků udává při vyložení těžiště břemene  $c = 500$  mm, jak jsem také uvedla v tabulce výše. Každá motorová manipulační technika musí být opatřena štítkem základních parametrů a také na viditelném místě, umístěný zátěžový diagram, který slouží obsluze k přibližné orientaci hmotnosti břemene, s kterým může bez problému manipulovat. Na obrázku pod textem je zátěžový diagram mnou vybraného vysokozdvížného vozíku, který se umísťuje na vozík a to tak, aby byl diagram v zorném úhlu sedící obsluhy a tak bylo možné rychle odečíst orientační zůstatkovou nosnost, která je v závislosti na velikosti vyložení těžiště  $c$  v mm manipulovaného břemene. Obsluha velice jednoduše odečte z diagramu zůstatkovou nosnost. Na vodorovné ose si obsluha nalezne vzdálenost  $c$ , na pravé svislé ose maximální výška zdvihu vozíku a spojením těchto dvou hodnot zjistíme přibližnou zůstatkovou nosnost.

Obrázek 18 Zátěžový diagram čelního vysokozdvížného vozíku E 16 P



Zdroj : <http://www.linde-world.de/mh-products/start.view?dealer=3>

Přesnou hodnotu zůstatkové nosnosti čelního vysokozdvížného vozíku lze snadno spočítat pomocí jednoduché momentové věty:

$$M=Q \times (c+x) \text{ [N.m]}$$

(5.1)

Tedy v mnou uvedeném příkladu vozíku Linde E 16 P dosadíme do vzorečku podle tabulky a zjistíme jmenovitý moment. Pokud nepotřebuje obsluha zjistit přesnou zůstatkovou nosnost u břemene, který má jiné vyložení těžiště břemene, může se pouze podívat do zátěžového diagramu. V případě, že chce vědět přesnou zůstatkovou nosnost musí si zůstatkovou nosnost následně vypočítat. Například předpokládaná manipulace břemene s délkou 2 000 mm to

znamená vyložením těžiště 1 000 mm provedeme výpočet zůstatkové nosnosti tak, že nejdříve vypočítáme momentovou větu z jmenovitých parametrů a následně vypočítáme zůstatkovou nosnost vozíku. Dosazení do vzorce 5.1.

( $m= 1\,600\text{ Kg}$ ,  $c= 500\text{ mm}$ ,  $x = 365\text{ mm}$  viz tabulka číslo 1)

$$M=1600 \times 9,81 \times (5+3.65)=135\,770\text{ N.m}$$

Následuje výpočet zůstatkové nosnosti, který vychází z vzorce 5.1.

$$Q=\frac{M}{g \times (c+x)} [Kg]$$

(5.2)

Po dosazení do vzorce 5.2:

$$Q=\frac{135700}{9,81 \times (10+3,65)}=1013,34\text{ Kg}$$

Z mnou výše uvedeného výpočtu vyplývá, že čelní vozík Linde E 16 P se jmenovitou nosností 1600 Kg /500mm při manipulaci s břemenem dlouhým 2000 mm bezpečně zvedne pouze břemeno o hmotnosti 1 014 Kg. To je velice důležité pro další manipulaci, ale nedošlo k převážení vysokozdvížného vozíku.

## 5 Porovnání jednotlivých typů motorových vozíků

Tato kapitola se zabývá porovnáním již několikrát zmíněných dvou firem Cebab a Linde. Ke každému typu byla vytvořena tabulka pro přehlednost a následně uvedené zhodnocení.

### 5.1 Elektrické nízkozdvížené paletové vozíky

Tabulka 2 Shrnutí parametrů elektrický nízkozdvížených paletových vozíků

	Cesab	Linde
Typ modelu	P216	T16
Maximální nosnost	1600 Kg	1600 kg
Typ vedení	ručně vedený	ručně vedený
Rychlost s nákladem	6 km/h	6 km/h
Rychlost bez nákladu	6 Km/h	6 km/h
Délka bez vidlic	481mm	500 mm
Šířka podvozku	726 mm	720 mm
Napětí baterie	24 V	24V
Kapacita baterie	150 Ah	150 Ah
Baterie	zabudována	zabudována

Zdroj: [www.cesab-forklifts.eu/](http://www.cesab-forklifts.eu/) a [www.linde-mh.cz](http://www.linde-mh.cz)

Pro porovnání jsem si vybrala dva typy na základě jejich maximální jmenovité nosnosti. Jedná se o ručně vedené nízkozdvížené vozíky elektricky poháněné bez sklopné plošiny pro stojící obsluhu vozíku. Na jejich obsluhu je nutný průkaz třídy I. písmeno A. Porovnáním základních parametrů nízkozdvížených vozíků od firmy Cesab s Linde těchto výše uvedených dvou tabulek nejistíme velké nebo zásadní rozdíly v technických parametrech. Zhodnocení tedy není naprosto jasné, která firma by měla dostat přednost, nebo která nám nabídne více. Bohužel ceny uvedené na oficiálních stránkách obou firem nejsou zcela přístupné. Obě firmy nabízí možnost zakoupení druhé baterie, čímž prodloužíme činnost za jednu směnu nebo pro vícesměnné provozy, ale také nabízí sklopnou plošinu popřípadě boční opěrky pro obsluhu, díky které se může obsluha jezdit na plošině vozíku a nemusí pouze chodit a tím dochází k podstatnému zvýšení rychlostí a efektivity manipulovaných palet. Ručně vedené nízkozdvížené vozíky s chodící obsluhou se vyrábějí s maximální rychlostí pojezdu 6 km/h a elektrické nízkozdvížené vozíky se sklopnou plošinou se stojící obsluhou se vyrábí s maximální pojezdovou rychlostí až 12 km/h. Obě firmy nabízí možnost uvedení do provozu elektronickým kódem, což je velkou výhodou pro rychlejší uvedení do provozu. [26] V základní výbavě je pouze uvedení do provozu příslušným klíčkem. V této kategorii nelze podle dostupných informací posoudit lepšího výrobce, toho bychom mohli zjistit například nedostupnou cenou.



## 5.2 Vysokozdvížené vozíky elektrické

### 5.2.1 Elektrické vysokozdvížené ručně vedené vozíky

Tabulka 3 Shrnutí parametrů elektrických vysokozdvížených ručně vedených vozíků

	Cesab	Linde
Typ modelu	S210	L10
Maximální nosnost	1000 Kg	1000 kg
Typ vedení	ručně vedený	ručně vedený
Rychlost s nákladem	6 km/h	6 km/h
Rychlost bez nákladu	6 km/h	6 km/h
Délka bez vidlic	683 mm	622 mm
Šířka podvozku	770 mm	800 mm
Napětí baterie	24 V	24 V
Kapacita baterie	225 Ah	180 Ah
Výška zdvihu	1400 mm	1912 mm

Zdroj: [www.cesab-forklifts.eu/](http://www.cesab-forklifts.eu/) a [www.linde-mh.cz](http://www.linde-mh.cz)

Vidíme, že jsme znovu narazila na problém, že oba produkty jsou výkonově téměř srovnatelné, ale nyní se musíme více zabývat výškou zdvihu vidlic, kterou lze libovolně volit podle požadavků zákazníka nebo uživatele. Což nám přidá plusové body pro firmu Linde, která se stejnou jmenovitou nosností uvádí maximální zdvih o 512 mm. Což nám podle typu materiálu a výšky břemene může založit o jednu paletu více do regálu a to může být pro mnoho skladů rozhodujícím faktorem. Ale také firma Cesab získala plusové body a to u kapacity baterie, která nám může prodloužit čas používání někdy o několik tolik potřebných minut.

Chceme-li pouze vědět jaká je hodnota nejvyšší výšky zdvihu, jednoznačně vítězí ve své nabídce firma Cesab s výškou zdvihu 5400 mm o jmenovité nosnosti 2000 kg u typu vozíku S316(L). [4] Protože firma Linde má nejvyšší hodnotu výšky zdvihu pouze na 4386 mm o jmenovité nosnosti 1200 kg u typu vozíku L121. [5] Což jednoznačně posouvá firmu Cesab do vedení v produktu elektrických vysokozdvížených ručně vedených vozíků.

## 5.2.2 Retraky

Tabulka 4 Shrnutí parametrů retraků

	Cesab	Linde
Typ modelu	R114	R14B
Maximální nosnost	1400 kg	1400kg
Typ vedení	sedící řidič	sedící řidič
Rychlost s nákladem	10 km/h	11 km/h
Rychlost bez nákladu	10 km/h	11 km/h
Výkon zdvihu	10 kW	14 kW
Výkon motoru	5 kW	6,5 kW
Napětí baterie	48 V	48 V
Kapacita baterie	465 Ah	420 Ah
Výška zdvihu	4400 mm	5710 mm

Zdroj: [www.cesab-forklifts.eu/](http://www.cesab-forklifts.eu/) a [www.linde-mh.cz](http://www.linde-mh.cz)

Porovnáním dvou retraků určených pro lehčí nasazení v jednosměnném nebo dvousměnném provozu od různých firem se stejnou jmenovitou nosností zjistíme již velmi viditelné rozdíly téměř ve všech uváděných technických parametrech. V rychlosti pojezdu vozíku jak bez nákladu tak s nákladem má vozík Linde R14B nepatrně vyšší maximální rychlost pouze o 1 km/h. To nám může velice pomoci ve skladech, které potřebují šetřit prostor a mají proto vysoké regály. Na firmu Cesab jasně celkově v prodeji retraků převyšuje firmu Linde. Firma Linde má retrak o maximální nosnosti 2500 kg a maximálním zdvihu 9000 mm [6] znovu musím vyzdvihnout firmu Cesab, která také končí na vyšším čísle s maximální nosností 2500 kg a maximálním zdvihem 12500 mm u typu R325. [7] To je velmi znatelný rozdíl v maximální výšce zdvihu. Proto do větších skladů bych určitě volila raději firmu Cesab.

### 5.2.3 Čelní elektrické tříkolové vozíky

Tabulka 5 Shrnutí parametrů čelních elektrických tříkolových vozíků

	Cesab	Linde
Typ modelu	B215	E15
Maximální nosnost	1500 kg	1500 kg
Typ vedení	sedící řidič	sedící řidič
Rychlost s nákladem	12 km/h	12,5 km/h
Rychlost bez nákladu	12,5 km/h	13,5 km/h
Rychlost zdvihu s nákladem	0,3 m/s	0,3 m/s
Rychlost zdvihu bez nákladu	0,52 m/s	0,5 m/s
Napětí baterie	24 V	24 V
Kapacita baterie	1000 Ah	1000 Ah
Výška zdvihu	1450 mm	2800 mm

Zdroj: [www.cesab-forklifts.eu/](http://www.cesab-forklifts.eu/) a [www.linde-mh.cz](http://www.linde-mh.cz)

Pro porovnání čelních elektrických tříkolových vozíků jsem vybrala kompaktní vozíky určené do stísněných prostor od firmy Cesab a Linde o jmenovité nosnosti 1500 kg. Porovnáním základních technických parametrů nezjišťujeme zásadní rozdíly v jednotlivých hodnotách. Porovnávání parametrů jako je rychlost zdvihu vidlic a s výjimkou maximálního zdvihu vidlic, u kterých u výrobku firmy Cesab je vyšší téměř až o 1000 mm. Pouze rychlost pojezdu čelního vozíku Linde je při jízdě s plným břemenem vyšší o 0,5 km/h a bez břemene o 1 km/h. Vzhledem k použití vozíku především ve stísněných prostorech není tento rozdíl rychlosti důležitý.

### 5.2.4 Čelní elektrické čtyřkolové vozíky

Tabulka 6 Shrnutí parametrů čelních elektrických čtyřkolových vozíků

	Cesab	Linde
Typ modelu	B650	E50HL
Maximální nosnost	5000 kg	5000 kg
Typ vedení	sedící řidič	sedící řidič
Rychlost s nákladem	17,5 km/h	20 km/h
Rychlost bez nákladu	17,5 km/h	20 km/h
Rychlost zdvihu s nákladem	0,31 m/s	0,35 m/s
Rychlost zdvihu bez nákladu	0,44 m/s	0,5 m/s
Napětí baterie	80 V	80 V
Kapacita baterie	930 Ah	840 Ah
Výška zdvihu	2701 mm	3100 mm

Zdroj: [www.cesab-forklifts.eu/](http://www.cesab-forklifts.eu/) a [www.linde-mh.cz](http://www.linde-mh.cz)

Oba vozíky mají stejnou nosnost. Není moc velký rozdíl v těchto dvou vozících, ale větší rozdíl je u nabídky na českém trhu. Cesab jasně vede s největší možnou nosností, pro firmu Linde končí maximální nosnost na 5 tunách a výšce zdvihu 3100 mm u vozíku E50 HL [8], ale firma Cesab jde ještě dál. Firma Cesab končí na celkové nosnosti u 8,5 tun a to s výškou zdvihu 3255 mm u typu vozíku B885. [9] Dá se říct, že v čelních elektrických vozících firma Cesab vede s obrovským náskokem. Samozřejmě musíme si uvědomit, zda potřebujeme vysokou nosnost nebo vysokou zdvihovou výšku.

### 5.3 Vysokozdvižné vozíky s naftovým motorem

Tabulka 7 Shrnutí parametrů vysokozdvižných naftových vozíků

	Cesab	Linde
Typ modelu	Drago E250	H25D
Maximální nosnost	2500 kg	2500 kg
Typ vedení	sedící řidič	sedící řidič
Rychlost s nákladem	20 km/h	22 km/h
Rychlost bez nákladu	21 km/h	22 km/h
Rychlost zdvihu s nákladem	0,49 m/s	0,53 m/s
Rychlost zdvihu bez nákladu	0,51 m/s	0,55 m/s
Typ motoru	Diesel	Diesel
Výška zdvihu	2250 mm	3150 mm

Zdroj: [www.cesab-forklifts.eu/](http://www.cesab-forklifts.eu/) a [www.linde-mh.cz](http://www.linde-mh.cz)

Co se týče porovnání Linde vozíku a Cesab vozíku poháněným naftovým motorem je to celkem vyrovnaný boj, i když od výrobce Linde má vozík ve směnovém provozu velice znatelně rozdílnou rychlost. To zvyšuje produktivitu práce a schopnost založení více palet za hodinu.

Na českém trhu jsou vysokozdvižné vozíky se spalovacím motorem jasnou doménou firmy Linde. Možná je to způsobeno tím, že firma Cesab své vysokozdvižné vozíky typové řady Drago má na trhu již několik desítek let, ale firma Linde stále zdokonaluje, modernizuje s ohledem na celkový design a hlavně s velkým důrazem na ergonomii pracovního prostředí řidiče a neustále uvádí na trh novinky. Firma Linde zřizuje několik čerpacích stanic na technické plyny a podporuje vysokozdvižné vozíky s těmito typy spalovacích motorů. Proto jeho tabulkově vysoké postavení se spalovacími motory stále přetrvává.

## **6 Zhodnocení porovnání jednotlivých typů motorových vozíků**

Jak již bylo zmíněno v kapitole metodika protínání motorových vozíků, výsledkem tohoto porovnání je pouze lepší výrobce. Nelze takto snadno zhodnotit, kdo je lepší volbou pro následný kup, protože pro nákup motorových vozíků nerozhodují pouze parametry, jak je uvedeno ve výše zmíněné kapitole. U nízkozdvižných vozíků není téměř žádný rozdíl mezi parametry vozíků dvou firem, dokonce i na trhu nabízí stejné možnosti k úpravě. Rozdíly najdeme u vysoko zdvižných vozíků téměř všude.

U typu elektrických ručně vedených vysoko zdvižných paletových vozíků je lepším výrobcem firma Cesab, kde nám nabízí větší kapacitu baterie, ale také vyšší výšku zdvihu s vyšší jmenovitou nosností. Výšku zdvihu je o 1014 mm vyšší a jmenovitá nosnost o 800 kg vyšší než nabízí firma Linde.

U retraků byli vybrány téměř totožné vozíky, ale znovu při celkové nabídce na českém trhu vítězí firma Cesab. Maximální jmenovité nosnosti v nabídce obou firem jsou totožné, ale jejich maximální zdvih se výrazně liší. Výrobce Cesab se pyšní vyšším maximálním zdvihem o 3500 mm. Což není úplně zanedbatelný parametr.

U čelních elektrických tříkolových vysoko zdvižných vozíků, kde opět vítězí firma Cesab a to ze stejného důvodu jako v předchozích případech u tohoto typu přesáhne maximální zdvih firmy Linde o 1000 mm. Pravdou také je, že Linde nabízí vyšší rychlost s břemenem i bez břemene, ale nejedná se o závratný rozdíl, ale je o pouhý 1 km/h.

U čelních elektrických čtyřkolových vysoko zdvižných vozíků znovu vítězí firma Cesab, která nabízí vyšší jmenovitou nosnost o 3500 kg a vyšší výškou zdvihu o 155 mm.

U vysoko zdvižných vozíků s naftovým motorem je jasným vítězem v nabídce na českém trhu konečně firma Linde. Ta nabízí vyšší výšky zdvihu, vyšší rychlost s břemenem i bez břemene a také vyšší maximální nosnost. Zda má firma Cesab problémy, protože její řada Drago je několik desítek let stará a nebyla zlepšována.

Celkově lze říci, že lepším výrobcem na českém trhu je firma Cesab, která měla lepší nabídku na trhu ve čtyřech případech z pěti.

Tabulka 8 Celkové přehled porovnání v kategoriích vozíků u firem Cesab a Linde

	Cesab	Linde
Elektrické nízkozdvížené paletové vozíky	-	-
Elektrické vysokozdvížené ručně vedené vozíky	◇ ◆	-
Retraky	◇ ◆	◇
Čelní elektrické tříkolové vozíky	◇ ◆	◇
Čelní elektrické čtyřkolové vozíky	◇ ◆	◇
Vysokozdvížené vozíky s naftovým motorem	-	◇ ◆ ◇
<b>Poznámka:</b> lepší nabídka na trhu je označena příslušnou značkou		

Maximální jmenovitá nosnost	◇
Maximální výška zdvihu	◆
Rychlost s břemenem	◇
Žádný z výše uvedených parametrů není lepší	-

*Zdroj: [www.cesab-forklifts.eu/](http://www.cesab-forklifts.eu/) a [www.linde-mh.cz](http://www.linde-mh.cz)*

## 7 Závěr

Závěrem je nutné připomenout, že motorové manipulační vozíky musí mít platnou technickou kontrolu, která se musí provádět nejméně jednou za 12 měsíců. A obsluha motorového vozíku musí mít platné oprávnění k řízení motorových vozíků, jejíž platnost se musí každým rokem obnovovat.

Z bakalářské práce vyplývá, že nízkozdvížené vozíky jsou určeny pouze pro horizontální přepravu a jsou téměř nezbytné v každé firmě. Zatímco vysokozdvížené vozíky jsou učeny jak pro horizontální, tak pro vertikální přepravu břemene a lze je použít ve výškových skladech. Vysokozdvížené paletové ručně vedené vozíky a retraky jsou určeny pro používání ve vnitřních prostorech a jejich největší výhodou, oproti ostatním vysokozdvížným vozíkům, jsou malé rozměry. Zbylé vysokozdvížené vozíky, tedy čelní vysokozdvížené vozíky, jsou určeny pro používání jak do skladů, tak do venkovních prostor. U čelních vysokozdvížných vozíků je důležité vědět, kde bude vozík pracovat, protože podle toho následně můžeme volit vhodný typ motoru a také vhodný typ pneumatiky.

Zvýšením univerzálnosti motorových vozíků lze docílit použitím přídatných zařízení, která nám pomohou uchopovat předměty, jenž nejsou baleny na paletách a mají například válcový tvar. Přídatná zařízení nám také mohou umožnit převoz více palet najednou a zlehčit manipulaci s břemeny. Důležitá informace je, že po připevnění přídatného zařízení je dodavatel tohoto zařízení povinen doplnit zůstatkovou nosnost a dodat graf zůstatkové nosnosti.

Výsledky porovnávání produktů od firem Cesab a Linde dopadly velice nečekaně, a to vítězstvím firmy Cesab. Ta u čtyřech kategoriích, z celých šesti porovnávaných kategoriích, nabízí větší maximální nosnost a vyšší výšku zdvihu, což bylo bráno jako hlavní kritéria porovnávání. U nízkozdvížných vozíků jsou nabídky obou firem téměř totožné. Nutno také říci, že firma Linde má lepší nabídku v kategorii vysokozdvížných vozíků se spalovacím motorem. Ve výsledku porovnávání není zahrnuta cena produktů z toho důvodu, že ceny nejsou veřejně přístupné. Proto by celkové vítězství mělo být bráno pouze jako vítězství lepších parametrů.

## 8 Seznam použitých zdrojů

- [1] ČSN ISO 5053. *Motorové manipulační vozíky: Terminologie*. 2001. Praha: Český normalizační institut, 2001.
- [2] *Clark history: 1924: The World's First Forklift* [online]. Australia: Clark company, 2013, 2013 [cit. 2015-11-10]. Dostupné z: <http://www.clarkisp.com/history>
- [3] Milníky průmyslu: Když logistik říká Linde, nemyslí plyn. *MM průmyslové spektrum* [online]. PRAHA: redakční systém, 2014/12, 2015 [cit. 2015-11-10]. Dostupné z: <http://www.mmspektrum.com/clanek/milniky-prumyslu.html>
- [4] S300. In: *Versatility meets performance* [online]. Bologna: Cesab Spa, 2015, 1.3.2015, s. 1 [cit. 2015-11-27]. Dostupné z: <http://www.cesab-forklifts.eu/En/Products/ProductPages/Pages/S300-Series.aspx>
- [5] Technical data: L12i. *Linde material handling* [online]. Praha: Linde, 2013, 2015 [cit. 2015-11-27]. Dostupné z: <http://www.linde-mh.cz/katalogove-listy/elektricky-vysokozdvizny-vozik-BR1172-L10B-12I.pdf>
- [6] Technical data: R25F. *Linde material handling* [online]. Praha: Linde, 2013, 2015 [cit. 2015-11-27]. Dostupné z: <http://www.linde-mh.cz/katalogove-listy/retrak-BR8922-R25F.pdf>
- [7] R325. In: *Versatility meets performance* [online]. Bologna: Cesab Spa, 2015, 1.3.2015, s. 1 [cit. 2015-11-27]. Dostupné z: <http://www.cesab-forklifts.eu/En/Products/ProductPages/Pages/R300-Series.aspx>
- [8] Technical data: E50HL. *Linde material handling* [online]. Praha: Linde, 2013, 2015 [cit. 2015-11-27]. Dostupné z: <http://www.linde-mh.cz/katalogove-listy/elektricky-celni-vozik-BR388-E35-50.pdf>
- [9] B885. In: *Versatility meets performance* [online]. Bologna: Cesab Spa, 2015, 1.3.2015, s. 1 [cit. 2015-11-27]. Dostupné z: <http://www.cesab-forklifts.eu/En/Products/ProductPages/Pages/B800-Series.aspx>
- [10] ČSN ISO 3691: *Motorové vozíky - Bezpečnostní předpisy*. Druhé vydání. Praha: Český normalizační institut, 1996
- [11] ČSN ISO 3691: *Motorové vozíky - Bezpečnostní předpisy*. Druhé vydání. Praha: Český normalizační institut, 1996.



- [12] NOVOTNÝ, Radek. Za bezpečnost ručí především zaměstnavatel. *Logistika*. Praha: Typos, 2014, 2014(11): 2. ISSN 1211-0957.
- [13] BT Autotruck. *Toyota material handling* [online]. Rudná u Prahy: Toyota materiál handling, 2014, 2015 [cit. 2015-11-29]. Dostupné z: <http://www.toyota-forklifts.cz/cs/products/applicationsolutions/automaticke/pages/bt-autotruck.aspx>
- [14] Toyota MH zavádí dálkové ovládání vychystávacích vozíků. *Logistika*. 2015, **2015(4)**: 1. ISSN 1211-0957
- [15] BT autopilot *Toyota material handling* [online]. Rudná u Prahy: Toyota materiál handling, 2014, 2015 [cit. 2015-11-29]. Dostupné z: <http://www.toyota-forklifts.cz/cs/products/applicationsolutions/automaticke/pages/bt-autopilot.aspx>
- [16] Mrazírenské prostředí. *Toyota MH* [online]. Roudná u Prahy: Toyota MH, 2014, 2015 [cit. 2015-11-29]. Dostupné z: [http://www.toyota-forklifts.cz/cs/products/applicationsolutions/pages/application\\_coldstore.aspx](http://www.toyota-forklifts.cz/cs/products/applicationsolutions/pages/application_coldstore.aspx)
- [17] ATEX. *Ex-technik s. r. o.: specialista na prostředí s nebezpečím výbuchu* [online]. Praha: ex-technik s. r. o., 2012, 2015 [cit. 2015-11-29]. Dostupné z: <http://www.ex-technik.cz/news/a1/>
- [18] Čelisti na role. In: *ČEMAT* [online]. Praha: Čemat, 2013 [cit. 2016-02-12]. Dostupné z: <http://www.cemat.cz/cz/produkty/pridavna-zarizeni/celisti-na-role.html>
- [19] Boční posuvy. In: *ČEMAT* [online]. Praha: Čemat, 2013 [cit. 2016-02-12]. Dostupné z: <http://www.cemat.cz/cz/produkty/pridavna-zarizeni/bocni-posuvy.html>
- [20] Pozicionéry vidlic. In: *ČEMAT* [online]. Praha: Čemat, 2013 [cit. 2016-02-12]. Dostupné z: <http://www.cemat.cz/cz/produkty/pridavna-zarizeni/pozicionery-vidlic.html>
- [21] Vícepaletové manipulátory. In: *ČEMAT* [online]. Praha: Čemat, 2013 [cit. 2016-02-12]. <http://www.cemat.cz/cz/produkty/pridavna-zarizeni/vicepaletove-manipulatory.html>
- [22] Příkladná zařízení: Hydraulické lopaty. In: *MVTechnik: Vaše snadná manipulace* [online]. Chotěboř: MVTECHNIK, 2013 [cit. 2016-02-12]. Dostupné z: <http://www.mvtechnik.cz/lopaty.html>

- [23] Manipulátory. In: *MVTechnik: Vaše snadná manipulace* [online]. Chotěboř: MVTECHNIK, 2013 [cit. 2016-02-12]. Dostupné z: [http://www.mvtechnik.cz/pridavna\\_zarizeni\\_manipulatory.html](http://www.mvtechnik.cz/pridavna_zarizeni_manipulatory.html)
- [24] Úklidové zařízení. In: *MVTechnik: Vaše snadná manipulace* [online]. Chotěboř: MVTECHNIK, 2013 [cit. 2016-02-12]. Dostupné z: [http://www.mvtechnik.cz/uklidova\\_zarizeni.html](http://www.mvtechnik.cz/uklidova_zarizeni.html)
- [25] Jeřábová ramena. In: *MVTechnik: Vaše snadná manipulace* [online]. Chotěboř: MVTECHNIK, 2013 [cit. 2016-02-12]. Dostupné z: [http://www.mvtechnik.cz/jerabova\\_ramena.html](http://www.mvtechnik.cz/jerabova_ramena.html)
- [26] POWERED PALLET TRUCKS. In: *Versatility meets performance* [online]. Bologna: Cesab Spa, 2015, 1.3.2015, s. 1 [cit. 2016-03-26]. Dostupné z: <http://www.cesab-forklifts.eu/En/Products/Pages/Powered-Pallet-Trucks.aspx>
- [27] ČSN EN 16203: *Bezpečnost manipulačních vozíků*. První vydání. Praha: Český nosmalizační institut, 2014.
- [28] Powered stacker Truck. In: *Versatility meets performance* [online]. Bologna: Cesab Spa, 2015, 1.3.2015, s. 1 [cit. 2016-03-26]. Dostupné z: <http://www.cesab-forklifts.eu/En/Products/Pages/Powered-Stacker-Trucks.aspx>
- [29] Reach Truck. In: *Versatility meets performance* [online]. Bologna: Cesab Spa, 2015, 1.3.2015, s. 1 [cit. 2016-03-26]. Dostupné z: <http://www.cesab-forklifts.eu/En/Products/Pages/Reach-Trucks.aspx>

Odrážka vozíku: použita od firmy Satra global s. r. o.

vzorce - *Gebrauchsanweisung: Linde E 16 P*. Aschaffenburg, 2010

## 9 Přílohy

### 9.1 Seznam tabulek

<i>Tabulka 1 Shrnutí parametrů čelního vysokozdvížného vozíku Linde E 16 P</i> .....	30
<i>Tabulka 2 Shrnutí parametrů elektrický nízkozdvížných paletových vozíků</i> .....	33
<i>Tabulka 3 Shrnutí parametrů elektrických vysokozdvížných ručně vedených vozíků</i> .....	34
<i>Tabulka 4 Shrnutí parametrů retraků</i> .....	35
<i>Tabulka 5 Shrnutí parametrů čelních elektrických tříkolových vozíků</i> .....	36
<i>Tabulka 6 Shrnutí parametrů čelních elektrických čtyřkolových vozíků</i> .....	36
<i>Tabulka 7 Shrnutí parametrů vysokozdvížných naftových vozíků</i> .....	37
<i>Tabulka 8 Celkové přehled porovnání v kategoriích vozíků u firem Cesab a Linde</i> .....	39

### 9.2 Seznam obrázků

<i>Obrázek 1 Vysokozdvížný vozík v roce 1924</i> .....	6
<i>Obrázek 2 První vysokozdvížný vozík s hydrostatikou</i> .....	6
<i>Obrázek 3 Zadní strana průkazu obsluhy motorových vozíků</i> .....	7
<i>Obrázek 4 Nízkozdvížný ručně vedený vozík Cesab P216</i> .....	8
<i>Obrázek 5 Elektrický vysokozdvížný vozík se sklopnou plošnou pro obsluhu</i> .....	10
<i>Obrázek 6 Retrak firmy Cesab</i> .....	11
<i>Obrázek 7 Čelně vedený vysokozdvížný vozík Cesab</i> .....	12
<i>Obrázek 8 Cesab vozík s pohonem na LPG v provedení s vyměnitelnou plynovou lahví</i> .....	15
<i>Obrázek 9 Ukázka manipulace s vozíkem Flexi</i> .....	22
<i>Obrázek 10 Čtyřcestný vozík</i> .....	23
<i>Obrázek 11 Řez superelastickou pneumatikou</i> .....	24
<i>Obrázek 12 Zkouška vodivosti pneumatik</i> .....	25
<i>Obrázek 13 Ukázka maximálního a minimálního průměru papírové role</i> .....	26
<i>Obrázek 14 Přídavné zařízení čelisti na role</i> .....	27
<i>Obrázek 15 Přídavné zařízení na boční posuv</i> .....	28
<i>Obrázek 16 Vícepaletový manipulátor</i> .....	29
<i>Obrázek 17 Zakótování pro výpočet jmenovité nosnosti</i> .....	30
<i>Obrázek 18 Zátěžový diagram čelního vysokozdvížného vozíku E 16 P</i> .....	31

### 9.3 Seznam vzorců

<i>vzorec (5. 1)</i> .....	31
<i>vzorec (5. 2)</i> .....	32