



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING

## ÚSTAV AUTOMOBILNÍHO A DOPRAVNÍHO INŽENÝRSTVÍ

INSTITUTE OF AUTOMOTIVE ENGINEERING

## MANIPULAČNÍ ZAŘÍZENÍ PRO KONTEJNERY

HANDLING EQUIPMENT FOR THE CONTAINERS

### BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Jakub Komárek

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Jaroslav Kašpárek, Ph.D.

BRNO 2016



## Zadání bakalářské práce

Ústav: Ústav automobilního a dopravního inženýrství  
Student: **Jakub Komárek**  
Studijní program: Strojírenství  
Studijní obor: Základy strojírenství  
Vedoucí práce: **Ing. Jaroslav Kašpárek, Ph.D.**  
Akademický rok: 2015/16

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č. 111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma bakalářské práce:

### Manipulační zařízení pro kontejnery

#### **Stručná charakteristika problematiky úkolu:**

Vypracujte kritickou rešeršní práci, která se bude zabývat konstrukčním řešením manipulačních zařízení pro nakládání a překládání kontejnerů. Zaměření rešeršní práce bude především na vybrané konstrukční uzly překládacího zařízení.

Technické parametry:

Parametry kontejnerů - Kontejnery dle ISO

Typy připojení překládacího zařízení: lanová zdvihadla, teleskopické nakladače

#### **Cíle bakalářské práce:**

Proveďte:

Rešeršní rozbor typů kontejnerů a jejich přípojných parametrů.

Rešeršní rozbor připojovacích součástí strojů pro manipulační zařízení.

Rešeršní rozbor manipulačních zařízení s ohledem na konstrukci zařízení.

Porovnání výrobních řad a jednotlivých manipulačních zařízení od vybraných evropských výrobců.

#### **Seznam literatury:**

KOVÁČ M., KLAPITA V.: Manipulácia s materiálom v doprave, 1. vyd., Žilina: EDIS, 2003, 242 s., ISBN: 80-8070-174-1.

PAVLISKA, J., DANĚK, J.: Technologie ložných a skladových operací I, 1. vyd., Ostrava: VŠB-Technická univerzita, 2002, 181 s., ISBN: 80-248-0063-2.

ZÁLEŽÁK, M.: Technológia v prístavoch a prekladiskách, vyd. Žilina: Žilinská univerzita v Žilíně, 2004, ISBN 80-8070-200-4.

GAJDŮŠEK, J., ŠKOPÁN, M.: Teorie dopravních a manipulačních zařízení, skripta VUT Brno, 1988.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2015/16.

V Brně, dne 2. 11. 2015



---

prof. Ing. Václav Pištěk, DrSc.  
ředitel ústavu



---

doc. Ing. Jaroslav Katolický, Ph.D.  
děkan



## ABSTRAKT

Tato bakalářská práce je rešeršního typu a zabývá se manipulačním zařízením pro nakládání a překládání kontejnerů - závěsnými rámy neboli spreadery. Ty přicházejí do přímého kontaktu s kontejnery dle ISO a zajišťují manipulovatelnost s nimi. Práce obsahuje rozbor konstrukčních uzlů závěsných ráků, jejich rozdělení a popis funkce. Součástí práce je rozbor typů a přípojných parametrů kontejnerů dle ISO a také rozbor přípojných součástí závěsných ráků včetně překládacích zařízení. Na závěr práce byly porovnány výrobné řady závěsných ráků vybraných evropských výrobců.

## KLÍČOVÁ SLOVA

závěsný rám, spreader, kontejner, překládací zařízení

## ABSTRACT

This work is of the search type and addresses the handling equipment for loading and reloading of containers - hanging frames or spreader. These come into direct contact with the containers according to the ISO and ensure handleability of them. Work includes analysis of structural nodes hanging frames, their distribution and function. Part of this work is to analyze the types of containers and trailers parameters according to ISO and also to analyze the trailers included hanging frames, including reloading equipment. Finally we compared the product ranges of the hanger frames selected European manufacturers.

## KEYWORDS

hanging frame, spreader, container, translation device





## **BIBLIOGRAFICKÁ CITACE**

KOMÁREK, J. *Manipulační zařízení pro kontejnery*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2016. 68 s. Vedoucí bakalářské práce Ing. Jaroslav Kašpárek, Ph.D.







## ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že tato práce je mým původním dílem, zpracoval jsem ji samostatně pod vedením Ing. Jaroslava Kašpárka, Ph.D. a s použitím literatury uvedené v seznamu.

V Brně dne 25. května 2016

.....

Jakub Komárek





## PODĚKOVÁNÍ

Rád bych poděkoval Ing. Jaroslavu Kašpárkovi, Ph.D. za poskytnuté cenné informace, rady a připomínky a odbornému poradci Ing. Michalu Komárkovi za odbornou pomoc při vypracování bakalářské práce. Dále bych chtěl poděkovat své přítelkyni, známým a rodině, kteří mě po celou dobu mého studia na vysoké škole podporovali.





## OBSAH

Úvod .....	15
1. Kombinovaná přeprava.....	16
2. Kontejnery .....	17
2.1 Vnitrozemské kontejnery .....	19
2.2 Odvalovací kontejnery .....	19
2.3 Kontejnery ISO .....	20
2.3.1 Kontejnery řady 1 .....	20
2.3.2 Kontejnery řady 2 .....	22
2.3.3 Kontejnery řady 3 .....	22
3. Rohové prvky kontejnerů iso řady 1 .....	23
4. Manipulace a fixace kontejnerů ISO řady 1 .....	25
4.1 Zdvihání závěsným rámem za horní část kontejneru.....	27
4.2 Zdvihání lanovým závěsem za horní část kontejneru .....	27
4.3 Zdvihání lanovým závěsem za dolní část kontejneru .....	27
4.4 Boční zdvihání způsob 1 .....	28
4.5 Boční zdvihání způsob 2 .....	28
4.6 Boční zdvihání způsob 3 .....	28
4.7 Čelní zdvihání způsob 1 .....	29
4.8 Čelní zdvihání způsob 2.....	29
4.9 Zdvihání vidlicemi .....	29
5. Překládací zařízení.....	30
5.1 Jeřáby .....	30
5.1.1 Mostový jeřáb .....	31
5.1.2 Portálový jeřáb.....	31
5.1.3 Přístavní jeřáb .....	32
5.1.4 Mobilní jeřáb .....	33
5.2 Mobilní překladače .....	33
5.2.1 Výsuvný stohovač.....	34
5.2.2 Čelní kontejnerový vůz.....	34
5.3 Silniční překladače a nosiče.....	35
6. Upínací mechanismus.....	36
6.1 Připojení k jeřábu.....	36
6.2 Připojení k mobilnímu překladači.....	38
6.3 Připojení k silničnímu překladači .....	39
7. Prostředky závěsné manipulace.....	40



7.1	Závěsný rám - spreader .....	40
7.1.1	Závěsný rám vybavený kleštinami.....	48
7.1.2	Boční závěsný rám .....	48
7.1.3	Vyvýšený závěsný rám .....	49
7.2	Vidlice .....	49
7.3	Lanové .....	50
8.	Přehled výrobců .....	52
8.1	Prestar .....	52
8.2	Bromma .....	52
8.3	Timars.....	53
8.4	Stinis.....	53
8.5	Elme.....	53
8.6	Ram spreaders .....	54
8.7	Svetruck.....	54
8.8	Balkran .....	55
8.9	VDL.....	55
8.10	Hyster.....	56
8.11	Kalmar .....	56
8.12	ZPMC .....	56
	Závěr .....	57
	Použité informační zdroje .....	59
	Seznam použitých zkratk a symbolů .....	63
	Seznam příloh .....	65



## ÚVOD

V období, kdy přišel velký nárůst dopravy, bylo zapotřebí přemísťovat co největší množství nákladu jak po pevnině tak mezi kontinenty ekonomicky a hlavně rychle. Začalo se používat přepravních jednotek kvůli ochraně zboží proti poškození. Kvůli maximálnímu využití ložné plochy přepravní jednotky a zaměnitelnosti mezi různými druhy přepravy se tyto jednotky standardizovaly. Začaly podléhat normám ISO, které udávají jejich velikost, tvar a rozměry. Aby bylo možné s kontejnery manipulovat, jsou osazeny normalizovanými rohovými prvky, díky kterým můžeme s kontejnery manipulovat. To dalo vzniku manipulačním zařízením, které umožňují kontejnery uchopit a provádět s nimi všechny ložné operace. Obsahem této bakalářské práce je rešeršní rozbor závěsných rámu, neboli sprejerů, které jsou hlavním manipulačním prostředkem kontejnerů v celosvětové dopravě. První část práce se zabývá rešeršním rozбором typů kontejnerů a jejich přípojných parametrů. Dále jsou uvedeny základní manipulační prvky kontejnerů včetně základních způsobů manipulace s nimi. Další část práce pojednává o typech překládacích zařízení užívaných na překladištích a rozboru připojovacích součástí k manipulačnímu zařízení. Konec práce je věnován rozboru konstrukčních uzlů závěsných rámu a popisem jejich funkce. Také jsou zde zmíněni přední evropští výrobci závěsných rámu. V závěru je provedeno zhodnocení poznatků z konstrukce závěsných rámu. V práci jsou použity vlastní obrázky, které byly pořízeny na veletrhu Bauma a obrázky z 3D modeláře. Vymodelování jednoduchých modelů slouží pro názornější a detailnější popis. Ve spolupráci s firmou Prestar jsou v této práci použity obrázky z jejich vlastní databáze.



# 1. KOMBINOVANÁ PŘEPRAVA

Kombinovanou přepravou všeobecně rozumíme přepravování zboží - věcí v jedné a téže jednotce z místa poptávky do místa potřeby za použití minimálně dvou druhů přepravy. Tím dojde ke spojení výhod jednotlivých druhů dopravy a vytvoření ucelených dopravních systémů. Přepravování v unifikované přepravní jednotce nám umožní jednoduché překládání, manipulovatelnost a zaměnitelnost mezi různými dopravními prostředky.

Vojenství odstartovalo začátek a pozdější vývoj kombinované dopravy (kontejnerizace). Největší rozvoj začíná po 2. světové válce, kdy se začal přepravovat materiál v unifikované přepravní jednotce, tedy v kontejneru. Následným důležitým momentem je standardizace kontejneru na základě normy ISO.

## PŘEPRAVNÍ JEDNOTKY KOMBINOVANÉ PŘEPRAVY:

- kontejnery,
- výměnné nástavby,
- silniční nástavby,
- podvojně návěsy,
- silniční vozidla a jízdní soupravy,
- člunové kontejnery.

## DRUHY DOPRAVY:

- železniční,
- silniční,
- vodní,
- letecká. [3,30]





## 2. KONTEJNERY

Kontejnerym rozumíme univerzální unifikovanou přepravní jednotku nebo nákladovou jednotku. Má dané rozměry a splňuje trvalé technické charakteristiky. Umožňuje přepravu jakéhokoliv materiálu. Je konstruována pro přepravu zboží, které je uloženo uvnitř kontejneru, a tudíž se nepřekládá. Je vázáno na určitý dopravní prostředek. Může sloužit jako prostředek krátkodobého uložení materiálu, kdy chrání před ztrátou a poškozením. Přepravou v kontejneru dochází k úspoře živé práce a obalové techniky. Výhodou je opakovatelná, mnohonásobná použitelnost. Snadné plnění a vyprázdnění kontejneru s možností využití mechanizace a dosažení úspory času. Rychlé a efektivní překládání pomocí překládacích mechanismů, protože nejsou vybaveny pro samostatný pohyb. Kontejnery je možno stohovat. Ukládáním na sebe do více vrstev dochází k úspoře místa na překladištích nebo kontejnerových lodích.

### ROZDĚLENÍ KONTEJNERŮ PODLE POŽITÍ:

- vnitrozemské (neodpovídají zcela normám ISO),
- odvalovací,
- odpovídající normě ISO.

Dále můžeme kontejnery třídit podle normy ČSN 26 9354 [19] podle určení a přepravovaného materiálu.

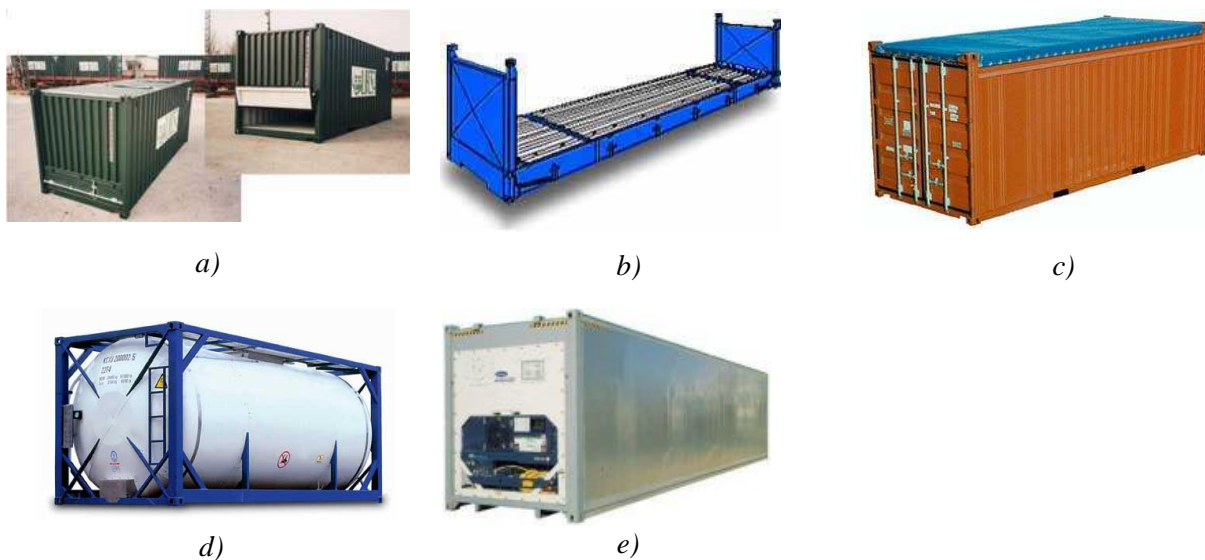
### TŘÍDĚNÍ KONTEJNERŮ:

#### a) Kontejnery pro všeobecné náklady:

- 1) Kontejnery pro všeobecné použití
  - Uzavřené kontejnery
- 2) Kontejnery pro specifické použití
  - Uzavřené kontejnery
  - Kontejnery s otevřeným vrchem
  - Plošinové kontejnery
  - Kontejnery s plošinovým spodkem

#### b) Kontejnery pro specifické náklady:

- Termické kontejnery
- Nádržkové kontejnery
- Kontejnery pro sypké materiály
- Kontejnery jednoúčelové



Obr. 2.1 Typy ISO kontejnerů a) kontejner pro sypký materiál, b) plošinový kontejner, c) kontejner s otevřeným vrchem, d) nádržkový kontejner, e) termický kontejner [24]

#### ČLENĚNÍ KONTEJNERŮ PODLE OBJEMU:

- malé (objem od 1 m<sup>3</sup> do 3 m<sup>3</sup>),
- střední (objem od 3 m<sup>3</sup> do 15 m<sup>3</sup>),
- velké (objem nad 15 m<sup>3</sup>).

#### VÝHODY KONTEJNEROVÉ PŘEPRAVY:

- celosvětově vysoké universální použití,
- velké množství modifikací přepravních jednotek,
- nižší náklady na skladovací plochy - možnost stohování,
- větší možnost využití ekologičtějších druhů dopravy.

#### NEVÝHODY KONTEJNEROVÉ PŘEPRAVY:

- nutnost vybavení počátečních a koncových bodů přepravního řetězce manipulačními prostředky pro naložku a výkladku,
- v porovnání se systémem výměnných nástaveb vyšší hmotnost. [3,8,9,10,19,30]



## 2.1 VNITROZEMSKÉ KONTEJNERY

Běžně užívané kontejnery podléhající normám ISO jsou občas svými vnitřními rozměry nevhodné pro přepravu určitého druhu zboží, například přeprava zboží na europaletách. Proto se začaly používat speciální kontejnery nazývané vnitrozemské nebo pozemní. Ty jsou svými rozměry a konstrukcí zcela určeny pro vnitrozemskou dopravu, proto je nelze přepravovat na lodích. Společnými znaky s kontejnery ISO řady 1 je umístění rohových prvků podle dané normy, což umožňuje snadnou manipulaci překládacími mechanismy a přepravu na dopravních prostředcích. Tyto kontejnery bývají často vybaveny otvory pro vidlice, pro manipulaci pomocí vidlic. [3,8]

## 2.2 ODVALOVACÍ KONTEJNERY

Přepavní jednotkou jsou unifikované odvalovací kontejnery. Jsou založeny především na německé technické normě a jsou označovány jako ACTS - abroll container transport system. ACTS přepravní systém je především určen pro kombinovanou dopravu silnice-železnice. Systém využívá pro přepravu a manipulaci s kontejnery nákladní automobily vybavené nosičem kontejneru. Nosič kontejneru je hydraulicky ovládaný jednoramenný nakladač, který má na svém konci hák. Na jedné straně rámu valivého kontejneru jsou valivá kolečka nebo válce. Při nadzvednutí protilehlé strany kontejneru za použití háku ramene nosiče kontejneru se kontejner natáhne na podvozek. Kontejner se nezvedá, proto není zapotřebí složitých překládacích mechanismů. Pro přepravu po železnici se využívá plošinových železničních vozů. Ty jsou vybaveny otočnými rámy určenými pro uložení a následné upevnění odvalovacího kontejneru. V (obr. 2.2) můžeme vidět velmi jednoduchou překládku kontejneru z dopravního prostředku na železniční vůz. Překládka je prováděna jen horizontálně, nasunutím kontejneru na železniční vagón. Proto je manipulace s odvalovacími kontejnery velmi jednoduchá.

Odvalovací kontejnery jsou především používány pro přepravu sypkého a kusového materiálu ve stavebnictví, zemědělství a komunálních službách, atd. Nejpoužívanější typy valivých kontejnerů jsou otevřené (valníkové), uzavřené (skříňové), nádržkové (cisternové) a plošinové. [3,4,5,6,7,19,20]



Obr. 2.2 Překládka odvalovacích kontejnerů [19]



## 2.3 KONTEJNERY ISO

V době kdy došlo k rozvoji kontejnerů, bylo zapotřebí jejich rozměry celosvětově normalizovat a sjednotit, proto International Organisation for Standardisation (ISO) vydala rozměrové normy, které rozdělily kontejnery podle únosnosti a rozměrů do tří řad (tab 2.1).

Tab. 2.1 Rozdělení kontejnerů dle rozměrů a únosnosti [34]

řada 1	kontejnery o celkové hmotnosti od 10 do 30 tun
řada 2	kontejnery o celkové hmotnosti od 5 do 7 tun
řada 3	kontejnery s nosností do 5 tun včetně

Norma ISO rozlišuje 3 řady kontejnerů, prakticky je však nejpoužívanější řada 1 a částečně i řada 3, která se ale v Evropě nepoužívá. Každá řada je charakteristická svými rozměry - výška, šířka a délka kontejneru, které musí vyhovovat příslušným normám ISO platným v době výroby kontejneru. Normy ISO nám dále závazně předepisují konstrukční součásti kontejnerů, alfanumerické označení, osazení předepsanými tabulkami, atd.

ISO kontejnery byly především určeny a vyvinuty pro přepravu na námořních plavidlech. Následovně se začaly využívat i pro přepravu po pevnině. Lze je charakterizovat jako systém, který uplatňuje vertikální manipulaci uchopením kontejneru závěsným rámem v rohových prvcích umístěných v osmi rozích kontejneru, popřípadě i v podélnících. Umožní nám tedy manipulaci pomocí jeřábů nebo překladačů. [3,30,34]

### 2.3.1 KONTEJNERY ŘADY 1

Norma ČSN ISO 668 a její dodatky nám přesně definují rozměry a parametry kontejnerů. Tyto kontejnery mají svou konstrukcí největší kapacitu přepravovaného materiálu, a proto jsou ve světě nejpoužívanější. Především 6m (20 stop<sup>1</sup>) (obr. 2.3) a 12m (40 stop).



Obr. 2.3 Kontejner řady 1: 6m kontejner (20 stop) [vlastní obrázek]

<sup>1</sup>Angloamerická standardní imperiální stopa. Je to imperiální délková jednotka pro měření délky, používaná ve Velké Británii a v USA. Označování rozměrů kontejnerů touto jednotkou se zachovalo doposud.

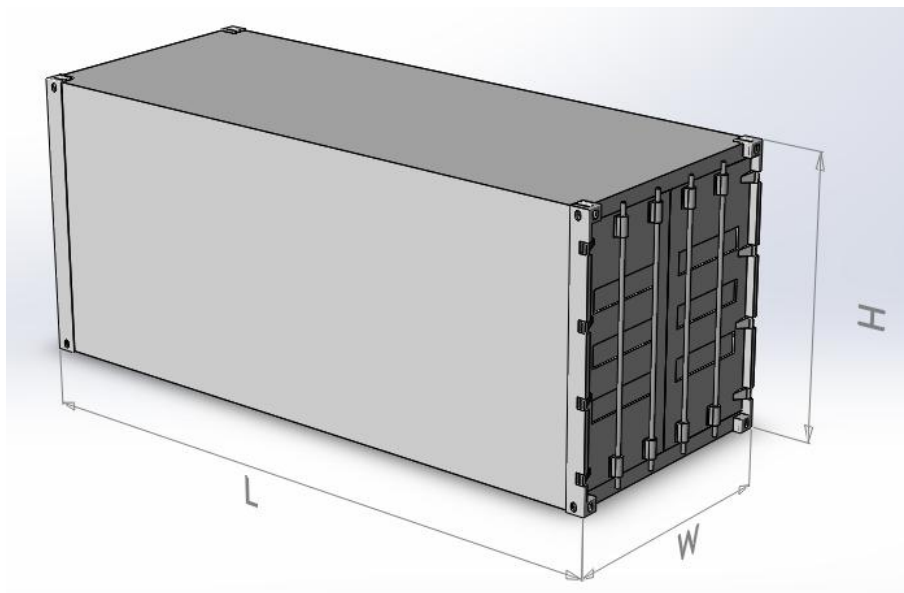


Kontejnery řady 1 mají mnoho variantních typů konstrukce. V (tab. 2.2) jsou uvedeny parametry jednotlivých velikostí kontejnerů. Na (obr. 2.4) jsou vidět rozměry kontejneru. Norma povoluje v rozměrech určité odchylky. Kontejnery různých výrobců se tedy mohou svými rozměry lišit od základních rozměrů definovaných normou. Odchylky se týkají především rozměrů vnitřního prostoru a dveřního otvoru, kde norma tyto odchylky povoluje. Vnitřní rozměry nejvíce ovlivňuje tvar a samotná konstrukce nosných částí. Kontejner má přibližně čtvercový průřez. Jediným neměnným rozměrem je šířka. Výška a délka se dále odvíjí od dané velikosti kontejneru. Délky jsou uzpůsobeny tak, aby bylo možné různé typy kontejnerů na sebe stohovat, a to až do výšky 6 vrstev. Tímto lze využít celou ložnou plochu dopravního prostředku a ušetřit místo na překladištích. [3,7,34]

Tab. 2.2 Vnější rozměry a brutto hmotnosti pro kontejnery ISO řady 1 [18]

Označení kontejneru	Délka, L		Šířka, W		Výška, H		Maximální brutto hmotnost <sup>2</sup> , R <sup>3</sup>	
	mm	ft a in	mm	ft	mm	ft a in	Kg	lb
1EEE	13 716	45'	2 438	8	2 896	96'	30 480	67 200
1EE					2 591	86'	30 480	
1AAA	12 192	40'	2 438	8	2 896	96'	30 480	67 200
1AA					2 591	86'		
1A					2 438	8'		
1AX					<2 438	<8'		
1BBB	9 125	29' 11 1/4''	2 438	8	2 896	96'	30 480	67 200
1BB					2 591	86'		
1B					2 438	8'		
1BX					<2 438	<8'		
1CC	6 058	19' 10 1/2''	2 438	8	2 591	86'	30 480	67 200
1C					2 438	8'		
1CX					<2 438	<8'		
1D	2 991	9' 9 3/4''	2 438	8	2 438	8'	10 160	22 400
1DX					<2 438	<8'		

<sup>2</sup> Maximální přípustná hmotnost přepravní jednotky.



Obr. 2.4 Rozměry kontejneru [vlastní obrázek]

### 2.3.2 KONTEJNERY ŘADY 2

Kontejnery řady 2 představují kontejnery střední kapacity s hmotností 5-7 tun. Tyto kontejnery mají společnou výšku s jednotnou maximální brutto hmotností (tab. 2.3). [34]

Tab. 2.3 Vnější rozměry a brutto hmotnosti pro kontejnery ISO řady 2 [34]

Označení kontejneru	Výška [mm]	Šířka [mm]	Délka [mm]	Maximální brutto hmotnost [kg]
2A	2 100	2 300	2 920	7 110
2B	2 100	2 100	2 400	7 110
2C	2 100	2 300	1 450	7 110

### 2.3.3 KONTEJNERY ŘADY 3

Kontejnery řady 3 měly nahradit nejrůznější přepravní skříně a stát se odolnějším a univerzálnějším přepravním prostředkem. Rozměry (tab. 2.4). [34]

Tab. 2.4 Vnější rozměry a brutto hmotnosti pro kontejnery ISO řady 3 [34]

Označení kontejneru	Výška [mm]	Šířka [mm]	Délka [mm]	Maximální brutto hmotnost [kg]
3A	2 400	2 650	2 100	5 000
3B	2 400	1 325	2 100	5 000
3C	2 400	1 325	2 100	2 500



### 3. ROHOVÉ PRVKY KONTEJNERŮ ISO ŘADY 1

Nejdůležitějším konstrukčním prvkem nejpoužívanějšího kontejneru ISO řady 1 jsou rohové prvky (obr. 3.1). Ty umožní slučitelnost při záměně různých způsobů dopravy. Rohové prvky jsou prvky, které jsou umístěny ve všech 8 rozích. U kontejnerů velikosti E i v podélnících (horních i dolních).

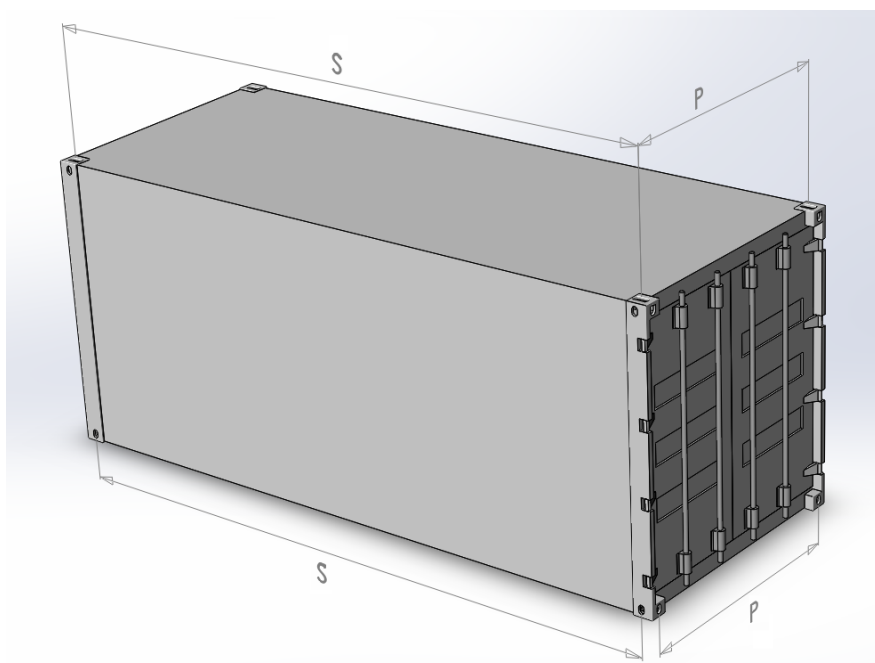


a)

b)

Obr. 3.1 Rohové prvky a) dolní, b) horní [vlastní obrázek]

Rozměry rohových prvků (obr. 3.2). V (tab. 3.1) můžeme vidět hodnoty rohových prvků. Umožňují stohování kontejnerů do více vrstev, podepření nebo manipulaci a fixaci. Kontejnery jsou vybaveny dvěma pravými horními rohovými prvky a dvěma levými horními rohovými prvky, které jsou zrcadlovým obrazem prvků pravých. Dolní rohové prvky mají podobnou konstrukci, jen se liší čelními otvory. Norma ČSN 26 9344 [14] přesně specifikuje rozměry, tolerance rozměrů, tvar a velikost. [3,14]



Obr. 3.2 Umístění rohových prvků [vlastní obrázek]



Tab. 3.1 Umístění rohových prvků (vzdálenosti střed od středu) [18]

Označení kontejneru	S (ref.)		P (ref.)			
	mm	ft and in	Mm	ft and in		
1EEE	13 509	44'	2 259	7'		
1EE		3 <sup>7</sup> / <sub>8</sub> ''		4 <sup>31</sup> / <sub>32</sub> ''		
1AAA	11 985	39'	2 259	7'		
1AA					3 <sup>7</sup> / <sub>8</sub> ''	4 <sup>31</sup> / <sub>32</sub> ''
1A						
1AX						
1BBB	8 918	29'	2 259	7'		
1BB					3 <sup>1</sup> / <sub>8</sub> ''	4 <sup>31</sup> / <sub>32</sub> ''
1B						
1BX						
1CC	5 853	19'	2 259	7'		
1C					2 <sup>7</sup> / <sub>16</sub> ''	4 <sup>31</sup> / <sub>32</sub> ''
1CX						
1D	2 787	9'	2 259	7'		
1DX					1 <sup>23</sup> / <sub>32</sub> ''	4 <sup>31</sup> / <sub>32</sub> ''

### KONSTRUKČNÍ POŽADAVKY

Rohové prvky musí při manipulaci, fixaci či stohování vydržet různá konstrukční zatížení a napětí způsobené vázacím nebo fixačním zařízením. Proto musí být konstruovány, pevnostně dimenzovány a následně vyrobeny z takových materiálů, aby vyhovovaly zkušební metodám normy ČSN ISO 1496-1 [17].

Rohové prvky jsou navrženy pro stohování v šesti vrstvách, pro jiné množství se musí zatížení přepočítat. Stohovat kontejnery lze jen se shodným půdorysem a kontejnery se navzájem smí dotýkat jen rohovými prvky. Při spouštění kontejneru na fixační prvky může nesprávné usazení rohové prvky poškodit. Maximální povolené odsazení rohových prvků od středové osy druhých rohových prvků kontejneru je 38 mm v podélném směru a 25.4 mm v příčném směru. [7,14]





## 4. MANIPULACE A FIXACE KONTEJNERŮ ISO ŘADY 1

Manipulační nebo fixační prostředek přichází do přímého kontaktu s rohovými prvky a zajišťuje dokonalé spojení a fixaci kontejneru s manipulačním prostředkem nebo dopravním prostředkem. Kontejner je tedy zajištěn proti podélným i příčným silám na něj působícím. Při přepravě nebo manipulaci se kontejner smí ložné plochy dotýkat jen rohovými prvky, kterými je k dopravnímu nebo manipulačnímu prostředku uchycen. Celkově manipulace a fixace kontejneru probíhá jen a vždy za všechny čtyři horní nebo dolní rohové nebo mezilehlé prvky. Ne za žádné jiné části kontejneru. Naváděcí zařízení manipulačních nebo fixačních prostředků smí narážet pouze na rohové nebo mezilehlé prvky (obr. 4.1). Kontejnery nesmí být podepřeny, vlečeny ani taženy a manipulace s nimi musí být co nejopatrnější.



Obr. 4.1 Navádění a fixace za rohové prvky kontejneru závěsným rámem [32]

### PŘEPRAVOVANÝ MATERIÁL

Přepравovaný materiál by měl být vždy v přepravní jednotce zabezpečen. To znamená, být dobře uložen a upevněn proti posunutí. Kontejner vlastně poskytuje přepравovanému materiálu obal. Ochranu proti poškození a nepříznivým vlivům. Podle povahy přepравovaného materiálu musí přepravce volit způsob zabezpečení a zajištění nákladu v přepravní jednotce. Náklad by měl být rovnoměrně rozložen tak, aby nebyla přetížena žádná část kontejneru. Aby vlivem dynamických sil nedošlo k poškození nákladu nebo kontejneru. Těžiště přepравovaného materiálu by mělo být co nejbližší průsečíku úhlopříček podlahy. Tím se docílí vyvážení kontejneru. Přepравovaný materiál se v kontejneru nejčastěji upevňuje pomocí upínacích popruhů, pásů, lan, řetězů, podložek a nafukovacích vaků, které se vkládají mezi náklad, nebo dalšími různými způsoby.



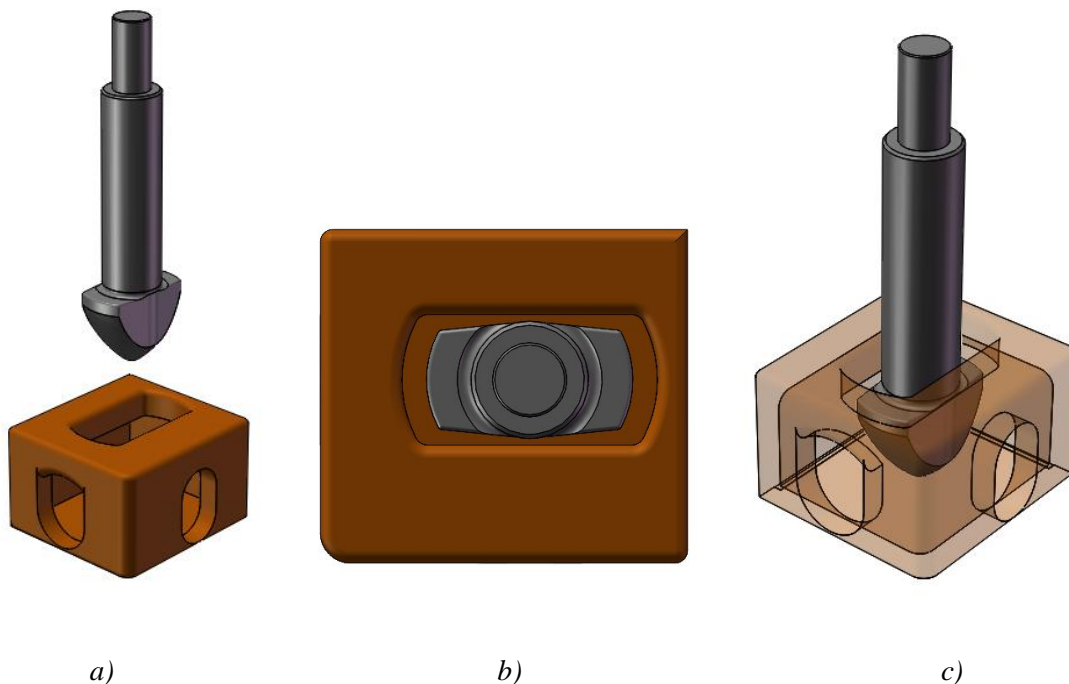
## OTOČNÝ ZÁMEK

Pro připevnění kontejneru k přepravnímu nebo manipulačnímu prostředku se nejčastěji používá otočných zámků (obr. 4.2). Hlava má tvar kužele, který je obdélníkového tvaru, shodného s tvarem drážky rohového prvku (obr. 4.3b).

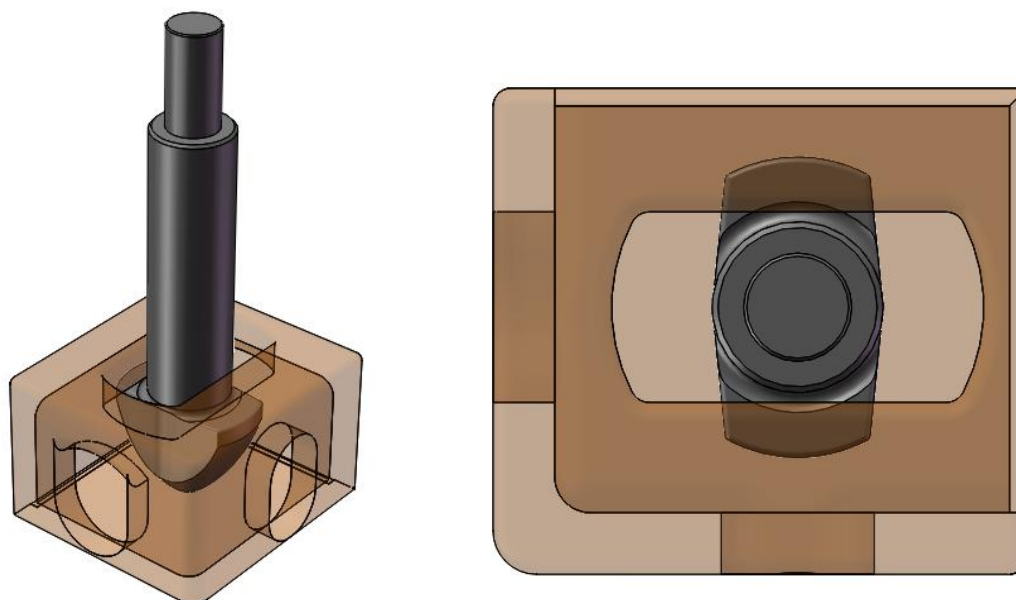


Obr. 4.2 Otočný zámek [32]

Při zvedání hlava otočného zámku zapadá do horní strany horního rohového prvku (obr. 4.3a). Zasunutím hlavy nad opěrnou plochu rohového prvku (obr. 4.3c) a dosednutím opěrných ploch závěsného rámu na rohové prvky (obr. 4.1). Následuje otočení hlavy o 90° čímž se otočný zámek zajistí (obr. 4.4). Závěsný rám je tedy pevně spojen s kontejnerem. Používá se nejméně čtyř otočných zámků, umístěných v místech, kde jsou na kontejneru umístěny rohové prvky. Musí se dbát na kontrolu hlavy otočného zámku kvůli bezpečnosti při použití otočných zámků u prostředků závěsné manipulace.



Obr.4.3 Zapadnutí otočného zámku do rohového prvku a)b) navedení, c) zasunutí [vlastní obrázek]



Obr. 4.4 Zamknutý otočný zámek [vlastní obrázek]

Otočný zámek může zapadat i do dolní strany dolního rohového prvku, například při uchycení k návěsu nebo železničnímu vagónu. Tím se zabrání posunutí kontejneru. Kontejner je tak bezpečně připevněn nebo zafixován k přepravnímu prostředku. [5,7,14,15]

#### 4.1 ZDVIHÁNÍ ZÁVĚSNÝM RÁMEM ZA HORNÍ ČÁST KONTEJNERU

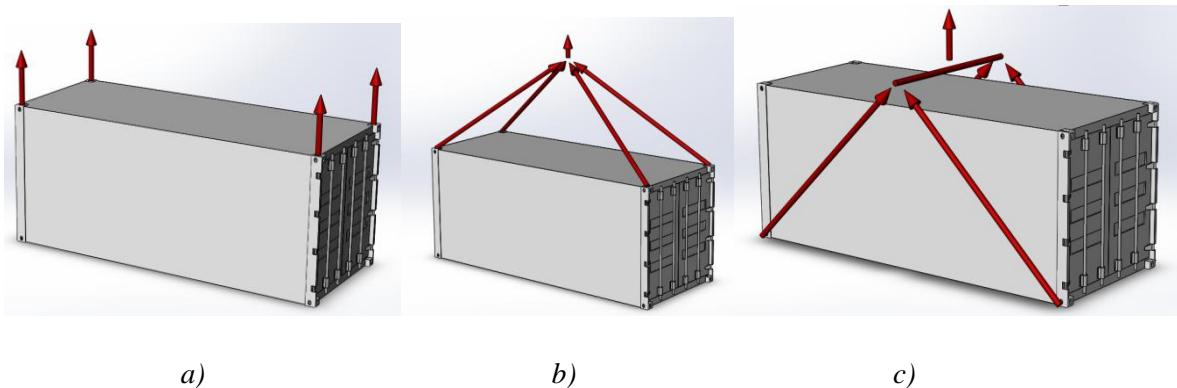
Kontejner je zdvihán za všechny čtyři horní rohové prvky (obr. 4.5a) pomocí automatického závěsného rámu – spreadru, konstruovaného ke zdvihání kontejneru, ke kterému je nejčastěji připojen pomocí otočných zámků. Síla na rohové prvky působí svisle. V normě ČSN ISO 3874 [15] je uvedeno, pro které velikosti kontejnerů je vhodné použít tento způsob zdvihání. [15,16]

#### 4.2 ZDVIHÁNÍ LANOVÝM ZÁVĚSEM ZA HORNÍ ČÁST KONTEJNERU

Kontejner je zdvihán za všechny čtyři horní rohové prvky pomocí lanových závěsů (obr. 4.5b). Řádného připojení se docílí tak, že hák lanového závěsu nesmí být do horního otvoru rohového prvku zasunut jinak než ve směru zevnitř ven. U tohoto způsobu zdvihání může být těžiště pohyblivé, například sypký materiál nebo kapalina. U kontejneru velikosti 1D a 1DX nesmí vázací prostředek s vodorovnou rovinou svírat úhel menší než 60° kvůli působícím zdvihacím silám. V normě ČSN ISO 3874 [15] jsou uvedeny možnosti použití tohoto způsobu zdvihání. [15,16]

#### 4.3 ZDVIHÁNÍ LANOVÝM ZÁVĚSEM ZA DOLNÍ ČÁST KONTEJNERU

Kontejner je zdvihán za boční otvory všech čtyř dolních, rohových nebo mezilehlých rohových prvků (obr. 4.5c). Zdvihán je pomocí lanového závěsu připojeného do otvorů rohového prvku. Zdvihací síly nesmí působit ve větší vzdálenosti než je 38 mm od vnějšího povrchu rohového prvku. Vhodné pro zdvihání sypkého nebo kapalného nákladu. V normě ČSN ISO 3874 [15] jsou uvedeny možnosti použití a úhly, které musí svírat závěsný prostředek s vodorovnou rovinou. [15,16]



Obr. 4.5 Způsoby zdvihání a) zdvihání za horní část závěsným rámem, b) zdvihání za horní část lanovým závěsem, c) zdvihání za dolní část lanovým závěsem [vlastní obrázek]

#### 4.4 BOČNÍ ZDVIHÁNÍ ZPŮSOB 1

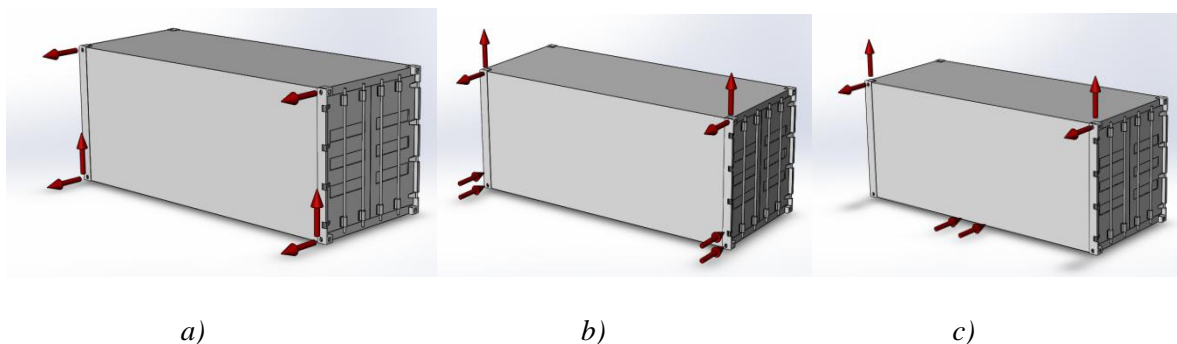
Kontejner je zdvihán za dva dolní rohové nebo mezilehlé prvky delší, boční strany kontejneru a pomocí dvou horních rohových prvků stejné strany, které slouží k přidržení (obr. 4.6a). Boční zdvihací rám musí být konstruován pro tento typ zdvihání, se zdvihacím a přidržovacím zařízením. V normě ČSN ISO 3874 [15] jsou uvedeny možnosti použití tohoto způsobu zdvihání. [15,16]

#### 4.5 BOČNÍ ZDVIHÁNÍ ZPŮSOB 2

Kontejner je zdvihán za dva horní rohové nebo mezilehlé prvky delší, boční strany kontejneru a pomocí dvou dolních rohových nebo mezilehlých prvků stejné strany, které slouží k opření kontejneru a tím vykompenzování protipůsobících sil (obr. 4.6b). U tohoto způsobu zdvihání musíme zajistit, aby kontejner nebyl vystaven nepatřičnému průhybu, který by vedl k poškození kontejneru. V normě ČSN ISO 3874 [15] jsou uvedeny možnosti použití tohoto způsobu zdvihání. [15,16].

#### 4.6 BOČNÍ ZDVIHÁNÍ ZPŮSOB 3

Kontejner je zdvihán za dva horní rohové prvky delší, boční strany kontejneru a pomocí dolního podélníku umístěného uprostřed, který slouží k opření, tedy zachycení protipůsobících sil na těžší straně (obr. 4.6c). Dolní podélník musí být dostatečně podložen, aby bylo zabráněno deformaci nebo poškození kontejneru, a kontejner za něj nesmí být zvedán. Tento způsob zdvihání není povolen pro velikosti kontejneru EE a EEE. V normě ČSN ISO 3874 [15] jsou uvedeny možnosti použití tohoto způsobu zdvihání. [15,16].



Obr. 4.6 Boční způsoby zdvihání a) způsob 1, b) způsob 2, c) způsob 3 [vlastní obrázek]

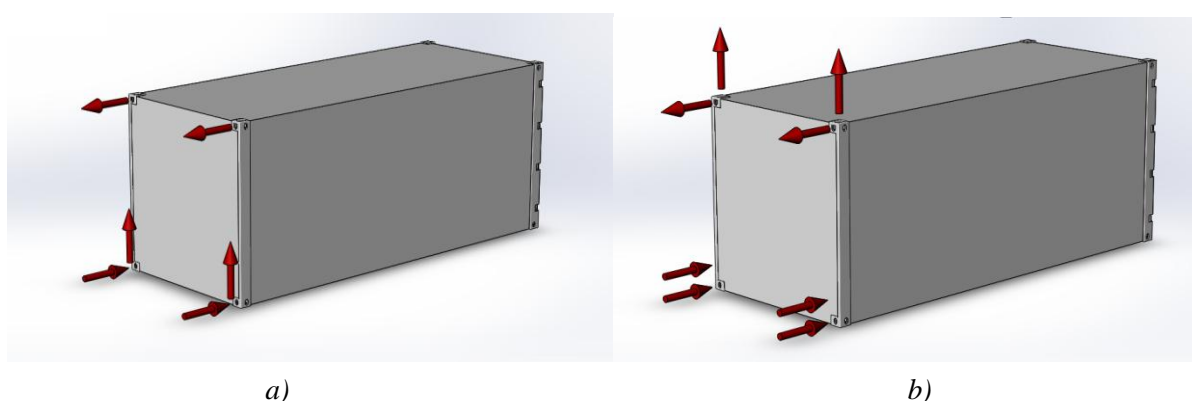


## 4.7 ČELNÍ ZDVIHÁNÍ ZPŮSOB 1

Kontejner je zdvihán za čelní stranu kontejneru za dva dolní rohové prvky a dva horní rohové prvky téže strany, čela sloužící k přidržení kontejneru (obr. 4.7a). Tento způsob zdvihání není povolen pro kontejnery velikosti EE a EEE. U tohoto způsobu zdvihání se musí zajistit, aby nedošlo k nepatřičnému průhybu nebo poškození kontejneru vlivem působících dynamických podmínek. V normě ČSN ISO 3874 [15] jsou uvedeny možnosti použití tohoto způsobu zdvihání. [15,16]

## 4.8 ČELNÍ ZDVIHÁNÍ ZPŮSOB 2

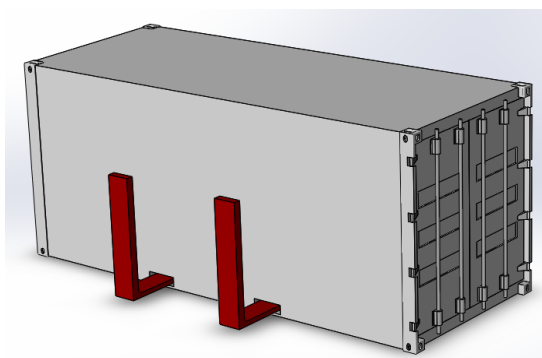
Kontejner je zdvihán za čelní stranu kontejneru za dva horní rohové prvky a dva dolní rohové prvky téže strany, čela sloužící k přidržení, opření kontejneru (obr. 4.7b). Podmínky použití tohoto způsobu zdvihání jsou stejné jako u čelního zdvihání způsob 1. [15,16]



Obr. 4.7 Čelní způsoby zdvihání a) způsob 1, b) způsob 2 [vlastní obrázek]

## 4.9 ZDVIHÁNÍ VIDLICEMI

Je-li kontejner opatřen otvory pro vidlice podle specifikace normy ISO 1496-1 [17], může být zdvihán pomocí vidlic zasunutých v těchto otvorech (obr. 4.8). Otvory pro vidlice jsou vyztužené průchozí otvory procházející příčně konstrukcí dolní částí kontejneru. Vidlice zdvihacího zařízení by měly zasahovat přes celou šířku kontejneru z libovolné strany. Kontejner se nesmí zdvihát jinak, než zasunutím vidlic do otvorů. Tento typ zdvihání není určený pro kontejnery velikosti EE a EEE. V normě ČSN ISO 3874 [15] jsou uvedeny možnosti použití tohoto způsobu zdvihání. [11,15,16]



Obr. 4.8 Zdvihání vidlicemi [vlastní obrázek]



## 5. PŘEKLÁDACÍ ZAŘÍZENÍ

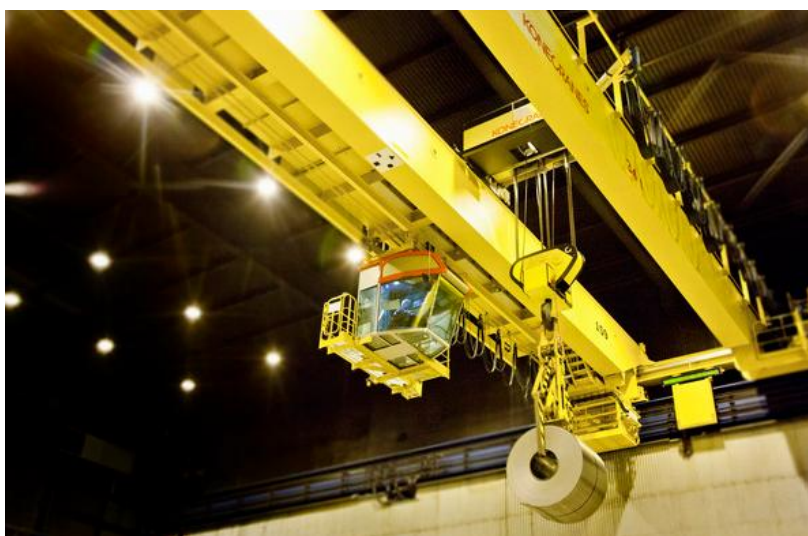
Tyto manipulační prostředky jsou určeny k vertikální a horizontální manipulaci s nákladovými jednotkami. Jedná se tedy především o nakládku, vykládku a překládku, dále pak o třídění, stohování a ukládání kontejnerů na překladištích, terminálech, manipulačních a skladových plochách. Překládací zařízení je k prostředkům závěsné manipulace připojeno pomocí upínacího zařízení. Volba překládacího zařízení se odvíjí od výhodnosti a účelnosti zařízení a velikosti překladiště. [3,6,7]

### 5.1 JEŘÁBY

Jsou zdvihací zařízení, které ve vymezeném prostoru přemísťuje břemena ve svislém a vodorovném směru. Mají nejširší uplatnění a jsou základním překládacím zařízením pro manipulaci s kontejnery. Podle vazby na pevnou dráhu mohou být kolejové, silniční nebo stabilní. Nejvíce rozšířené jsou kolejové. Jeřáby můžeme rozdělit podle nosné konstrukce, která udává i jeho celkový tvar na:

- mostové,
- portálové,
- portálové mostové,
- přístavní,
- mobilní jeřáby.

Podle typu konstrukce je pak na jeřábu pohyblivě nebo pevně umístěno zdvihací zařízení, neboli kočka. Kočkou se rozumí pojízdné zdvihadlo, které zvedá břemeno pod úroveň jeho jízdní dráhy (obr. 5.1). Podle umístění kočky můžeme rozdělit kočku na pojíždějící nahoře, uvnitř nebo podvěsnou. S jeřábovou kočkou se nejčastěji pohybuje i jeřábová kabina. Na jeřábovou kočku jsou pak závěsným prostředkem, například hákem s kladnicí, uchyceny prostředky závěsné manipulace například závěsný rám. [1,2,3]



Obr. 5.1 Jeřábová kočka mostového jeřábu s jeřábovou kabinou [29]



### 5.1.1 MOSTOVÝ JEŘÁB

Tyto jeřáby jsou nejčastěji spjaty se silniční a železniční dopravou. Jsou nejčastěji halové. Jejich nosnou konstrukcí je jeřábový most, pojíždějící po vyvýšené jeřábové dráze uchycené u stropu haly nebo na pevném rámu (obr. 5.2). Jeřábový most se může skládat ze dvou nosníků o různém rozpětí. Rozpětí se odvíjí od toho, kolik dopravních linií je zapotřebí obsloužit. Po mostě pojíždí jeřábová kočka. Využívá se nejčastěji na překladištích silniční nebo železniční přepravy.[1,4]



Obr. 5.2 Mostový jeřáb [29]

### 5.1.2 PORTÁLOVÝ JEŘÁB

Nosnou konstrukci portálového jeřábu tvoří tzv. portál, který se skládá z jeřábového mostu, po kterém se pohybuje jeřábová kočka a dvou podpěr. Může se skládat i ze dvou portálů, po kterých se pohybuje jeřábová kočka. Tento jeřáb je v provedení kolejovém i na pneumatikách. Nejrozšířenější a nejpoužívanější je však pojezd po kolejové dráze uložené na zemi. Portálový jeřáb může mít převislé konce, kterými se zvětší potřebný rozsah pracovního pole. Například u nábrežních portálových jeřábů je možno převislým koncem zasahujícím nad vodu vykládat kontejnerové lodě. Velké rozpětí portálu nám umožňuje obsluhu několika dopravních pásů nebo překládací plochy (obr. 5.3). Umožňuje všechny ložné operace s přepravními jednotkami. Dnes se využívá automatických nebo poloautomatických portálových jeřábů, které umožňují krátké časové cykly mezi jednotlivými operacemi.



Obr. 5.3 Portálové jeřáby [29]



Silniční portálový jeřáb je využíván zejména pro nakládku a vykládku nákladních a železničních vozidel a stohování. To je však omezeno jeho výškou. Na každé podpěře je poháněné a říditelné soukolí. Kontejner se přepravuje mezi podpěrami portálového jeřábu. Musí se však používat jen na zpevněných plochách. Silniční portálový jeřáb může obsloužit maximálně tři dopravní pruhy. Může být uzpůsoben pouze i na jeden přepravovaný kontejner mezi portály, takzvaný portálový stohovací vůz (obr. 5.4). [1,2,3,4,6,7,8]



Obr. 5.4 Silniční portálový jeřáb [29]

### 5.1.3 PŘÍSTAVNÍ JEŘÁB

Skládá se z portálu o čtyřech nohách zabírajících co nejmenší plochu. Pohybuje se po kolejnicích nebo je stabilní. Na portálu je otočně uchycen pevný nebo kyvný výložník. Konstrukčně je stejný jako převislý portálový jeřáb (obr. 5.5). [1,2,3]



Obr. 5.5 Přístavní jeřáb [29]





#### 5.1.4 MOBILNÍ JEŘÁB

Vozidlovými jeřáby se rozumí jeřáby se stavitelným výložníkem otočně uložené na vozech tomu určených, se kterým tvoří celek (obr. 5.6). Vozem může být speciální nákladní auto nebo pásový či kolejový podvozek. U těchto jeřábů je velmi důležitá stabilita. Vozidlové jeřáby nám umožňují mobilitu. Využívají se nejčastěji na specifických místech, kde není možný jiný způsob manipulace. [2,3]



Obr. 5.6 Mobilní jeřáb na kolovém podvozku [37]

#### 5.2 MOBILNÍ PŘEKLADAČE

Mobilní překladače jsou překládací mechanismy s vlastním pohonem na pneumatikách s charakteristikou silničních vozidel. Musí se pohybovat po rovných a zpevněných plochách. K mobilním zařízením jsou za pomoci upínacího zařízení nečastěji připojeny závěsné rámy. Pro manipulaci s prázdnými kontejnery mohou být vybaveny bočními závěsnými rámy nebo vidlicemi. Dovolují nám zdvihání za horní část, bok a čelo kontejneru. Mobilních překladačů se využívá zejména na silničních a železničních překladištích ke všem ložným operacím (obr. 5.7) nebo na rozlehlých úložných plochách či větších firmách. Vyrábí se v různých provedeních a modifikacích podle potřeby a přání zákazníka. [3,4,6,7]



Obr. 5.7 Překládání kontejnerů mobilními překladači [29]



### 5.2.1 VÝSUVNÝ STOHOVAČ

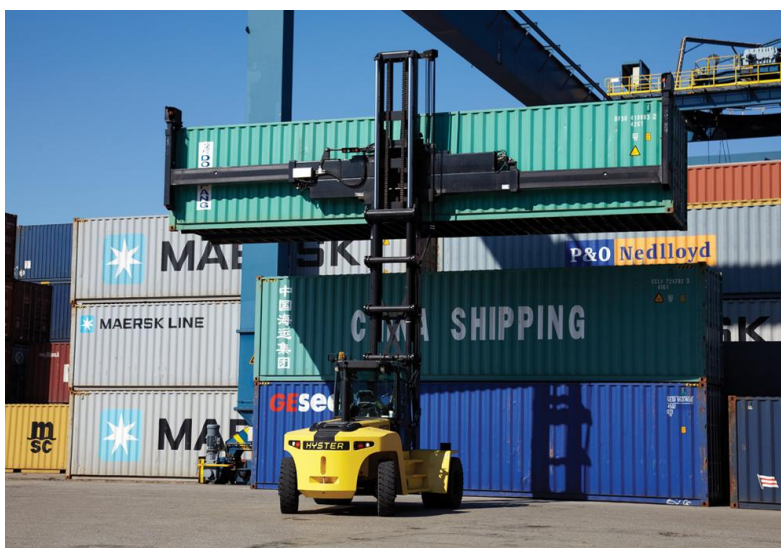
Výsuvné stohovače se skládají z podvozku na pneumatikách, na který je umístěno teleskopické rameno, na jehož konci je přípojné zařízení (obr. 5.8). Manipulace probíhá před předními koly výsuvného stohovače. Je to silniční vozidlo používané pouze na překladištích, určeno ke všem ložným operacím, především ke stohování. Výhodou výsuvných stohovačů, je možnost manipulovat i s kontejnery, které jsou uloženy v druhé nebo třetí řadě od stohovače. Jejich stabilitu při stohování můžeme zvýšit předními opěrami. [3,4,6,7]



Obr. 5.8 Výsuvný stohovač [37]

### 5.2.2 ČELNÍ KONTEJNEROVÝ VŮZ

Manipulace s kontejnerem probíhá čelně, před předními koly jsou svislé vodící nosníky, po kterých se pohybuje přípojovací zařízení (obr. 5.9). K čelním kontejnerovým vozům lze připojit pomocí upínacího mechanismu horní nebo boční závěsný rám nebo vidlice. Jsou určeny pro všechny ložné operace. [3,4,6,7]



Obr. 5.9 Čelní kontejnerový vůz [27]



### 5.3 SILNIČNÍ PŘEKLADAČE A NOSIČE

Zdvihací zařízení u silničních překladačů je kompletní jednotka, která je umístěna na vyhovujícím podvozku silničního návěsu nebo speciálního vozu. Silniční návěsy vybavené tímto překládacím mechanismem jsou zapojeny za silniční tahač (obr. 5.10) a využívají se především k dopravě kontejnerů do míst, kde není pro složení kontejneru potřebná mechanizace. Přeprava je však omezena velikostí a hmotností přepravovaných kontejnerů. Vyrábí se v různých provedeních a modifikacích podle potřeby a přání zákazníka.



Obr. 5.10 Silniční překladač [24]

Způsob manipulace je boční. Zdvihací zařízení jsou dvě hydraulicky ovládaná výsuvná ramena, tedy překladače. Ty jsou umístěny na obou koncích podvozku. Překladače naloží kontejner na svou ložnou plochu. Na konci ramen může být umístěn horní závěsný rám. Nejpoužívanější jsou však lanové závěsy, kterými je kontejner zvedán za spodek. Stabilita překladače je zajištěna opěrným zařízením. Díky specifické konstrukci ramen a opěr, je ve složeném stavu možné překladač používat na veřejných pozemních komunikacích a manipulaci u zákazníka. Protože nepřesahuje obrys kabiny tahače. Podle konstrukce mohou být uzpůsobeny pro všechny ložné operace včetně stohování maximálně do tří vrstev. [3,4,7,8]



## 6. UPÍNACÍ MECHANIZMUS

Je mechanický systém spojení mezi prostředkem závěsné manipulace a překládacím zařízením. Spojení musí být pevné, bezpečné a zajištěné. Spojení musí být tvarové. Uchycení je vždy řešeno zasunutím čepů do patřičných otvorů a zajištěním zástrčnou pojistnou částí. Konstrukce celého upínacího zařízení se liší podle výrobce a druhu překládacího zařízení. Konstrukce upínacího mechanismu prostředků závěsné manipulace se pak odvíjí podle možnosti připojení k překládacím zařízením na připojení k:

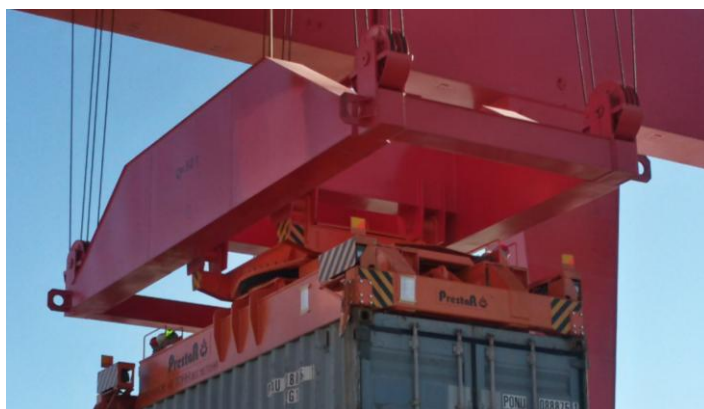
- jeřábu,
- mobilnímu překladači,
- silničnímu překladači. [13]

### 6.1 PŘIPOJENÍ K JEŘÁBU

K jeřábu může být horní závěsný rám spojen na kladky nebo spodní kladnice. Kladnice jsou součástí závěsného rámu (obr. 6.1), nebo je závěsný rám uchycen na rám spodních kladnic jeřábu zasunutím a zajištěním čepů do otvorů (obr. 6.2). Nejrozšířenější a nejpoužívanější spojení rámu spodních kladnic se závěsným rámem je pomocí otočných zámků. Spojení je stejné jako mezi závěsným rámem a kontejnerem (obr. 6.3).



Obr. 6.1 Připojení závěsného rámu na kladnice [33]



Obr. 6.2 Připojení závěsného rámu na rám spodních kladnic [32]



Obr. 6.3 Připojení závěsného rámu otočnými zámky [33]

Dále se používá spojení na jeřábový hák. Závěsný rám je uzpůsoben tak, aby se hák uchýtil za čep závěsného rámu (obr. 6.4). To se nejčastěji využívá u mobilních jeřábů (obr. 5.6). U nepřestavitelných závěsných rámu se používá spojení rámu s jeřábovým hákem pomocí řetězů. Oko lanových závěsů je zavěšeno na hák a jednotlivé konce řetězů jsou zajištěny čepy (obr. 6.5). [1,2,7,8,13]



Obr. 6.4 Spojení závěsného rámu na hák jeřábu [35]



Obr. 6.5 Spojení jeřábu a závěsného rámu řetězy [32]



## 6.2 PŘIPOJENÍ K MOBILNÍMU PŘEKLADAČI

Připojení na mobilní překladače si každý výrobce řeší individuálně. Nejčastěji však bývá závěsný rám, honí i boční k rameni mobilního překladače připevněn na pevně (obr. 6.6). Tím je myšleno, že přípojné zařízení nelze jednoduše mezi sebou zaměňovat. Upevnění je řešeno tak, aby bylo schopno závěsný rám naklápět, tedy přizpůsobit se všem ložným operacím. Dalším ze způsobů je zasunutí a zajištění horního závěsného rámu na vidlice mobilního překladače (obr. 6.7a). Závěsný rám leží na vidlicích, nebo je na vidlicích zavěšen táhly. Tento způsob uchycení se nazývá portálové (obr. 6.7b). [11,35,36]



Obr. 6.6 Pevné připojení závěsného rámu k mobilnímu překladači [vlastní obrázek]



Obr. 6.7 Připojení k mobilnímu překladači a) nasunutím na vidlice, b) portálové [36]



### 6.3 PŘIHOJENÍ K SILNIČNÍMU PŘEKLADAČI

U silničních překladačů se nejčastěji využívá lanových závěsů pro manipulaci s kontejnerem. Lanové závěsy se zasunou do horních nebo dolních rohových prvků a oko lanových závěsů je uchyceno na konec ramena (obr. 6.8). Ojedinelé je možno u silničních překladačů setkat se s tím, že se pro manipulaci s kontejnerem používá i nepřestavitelný rám pro zdvihání za horní část kontejneru. Ten je uchycen řetězy, nebo lany také na konec ramena (obr. 5.10). [3,4,24]



*Obr. 6.8 Připojení lanových závěsů [24]*



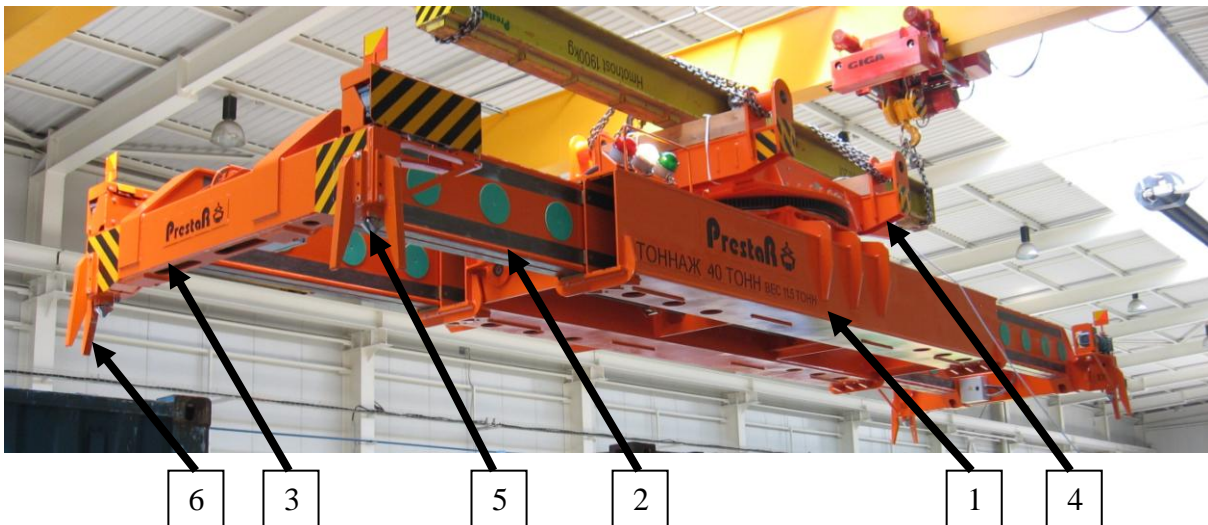
## 7. PROSTŘEDKY ZÁVĚSNÉ MANIPULACE

Prostředky závěsné manipulace používané k manipulaci kontejneru musí být náležitě odzkoušeny, kontrolovány a udržovány v provozuschopném stavu. Musí být používány jen takovým způsobem a pro takový účel, který byl určen výrobcem stroje. Vše je nezbytně nutné, aby se zabránilo poškození kontejneru, přepravovaného materiálu, překládacího zařízení, nebo aby nedošlo k úrazu osob. [2,3,8,13]

### 7.1 ZÁVĚSNÝ RÁM - SPREADER

Závěsný rám, neboli spreader, (obr. 7.1) je speciální rám pro zdvihání za horní část kontejneru, tedy za normalizované rohové prvky kontejneru. Podle potřeby zákazníka je vyráběn v mnoha variantách lišící se v konstrukčním uspořádání. Závěsný rám je vybaven čtyřmi otočnými zámky, které zapadají do horních čtyř rohových nebo mezilehlých prvků. Zasunutím do rohových prvků a jejich otočením o 90° dojde ke spojení závěsného rámu s kontejnerem, jak je popsáno v kapitole 4.

#### HLAVNÍ ČÁSTI ZÁVĚSNÉHO RÁMU:



Obr. 7.1 Horní přestavitelný závěsný rám: 1 - střední rám; 2 - teleskopický nosník; 3 - koncový nosník; 4 - upínací zařízení; 5 - otočný zámek; 6 - naváděcí lišty [32]

#### ROZDĚLENÍ ZÁVĚSNÝCH RÁMŮ:

➤ Podle ovládání závěsného rámu:

- mechanické,
- poloautomatické,
- automatické.

Nejčastěji používané jsou poloautomatické, kde obsluha překládacího zařízení ovládá rám z kabiny stroje (obr. 7.1). Automatické se používají ve velkých přístavních překladištích, kde je překládání automatické s minimální obsluhou. Mechanické ovládání se využívá v malých překladištích či firmách, kde manipulace s kontejnery není častá. Řízení probíhá ručně, kdy vazač musí závěsný rám navádět a zajistit otočné zámky (obr. 7.2).





Obr. 7.2 Mechanické ovládání závěsného rámu [32]

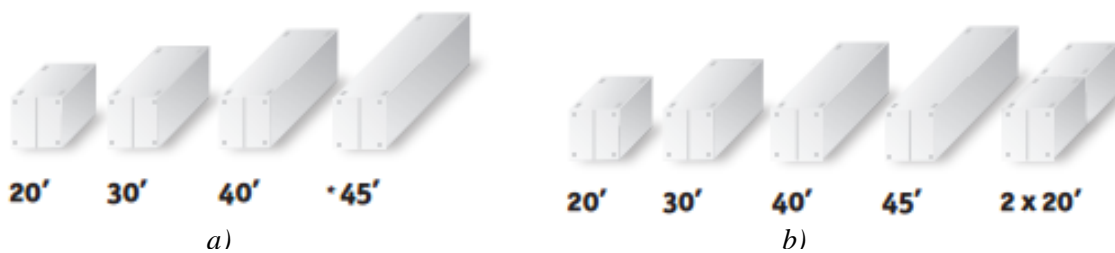
➤ Podle systému závěsného rámu:

- single lift,
- twin lift.

Systémem single lift rozumíme přestavitelný závěsný rám (obr. 7.1) jen pro jeden kontejner různé velikosti (obr. 7.4a). Systémem twin lift rozumíme přestavitelný závěsný rám (obr. 7.3), který dovede pojmout najednou dva kontejnery jedné velikosti. Oba kontejnery jsou uchyceny za sebou. Závěsný rám s tímto systémem má na středním rámu dva příčné přestavitelné spouštěné nosníky, na jejichž koncích jsou otočné zámky. Spuštěním těchto nosníků a nastavením teleskopických nosníků na daný rozměr kontejnerů jsou připojeny oba kontejnery pomocí otočných zámků k závěsnému rámu. Vytažením středních příčných nosníků a stažením teleskopických nosníků můžeme manipulovat jen s jedním kontejnerem (obr. 7.4b). Tento systém byl vyvinut k urychlení manipulace a překládky na překladištích.



Obr. 7.3 Přestavitelný závěsný rám se systémem twin lift [35]



Obr. 7.4 Uchopení různých velikostí kontejnerů a) single lift, b) twin lift [23]

➤ Podle přestavitelnosti otočných zámků v rozích rámu:

- nepřestavitelný rám - jednoúčelový, rám je určen jen na jednu velikost kontejneru,
- přestavitelný rám - teleskopický, má stavitelnou vzdálenost otočných zámků, dovoluje manipulaci kontejnerů různých velikostí.

Nejvíce se užívá přestavitelných rámu (obr. 7.1). Ze středního rámu se na obě strany vysouvají a zasouvají teleskopické nosníky s otočnými zámky a umožňují měnit vzdálenost mezi nimi, což umožňuje nabírat různé velikosti kontejnerů (obr. 7.4a). Nepřestavitelných rámu se využívá především na místech, kde je zaručena manipulace jen s jednou rozměrovou řadou kontejneru, například ve firmách (obr. 7.2). Může se používat i na překladištích, ale při manipulaci s jinou velikostí kontejneru se musí závěsný rám vyměnit. Rám je svařená konstrukce, v jejíž rozích jsou umístěny otočné zámky.

➤ Podle pohonu závěsného rámu:

- mechanický,
- elektrický,
- hydraulický.

Mechanický pohon je využíván jen u nepřestavitelných rámu, kde je zapotřebí ovládat jen otočné zámky. To probíhá mechanickými převody. Dnes je nejvíce používaný elektrický pohon celého závěsného rámu, který můžeme použít jen v kombinaci s připojením k jeřábu, kde máme jistý přívod elektrické energie. Pohon elektromotory je velmi efektivní, snadný a ekologický. S omezenou působností jen na mobilní překladače se používá hydraulický pohon. Rozvod hydraulického oleje závěsného rámu je připojený na mobilní překladač. U jeřábů musí být na závěsném rámu umístěn agregát pro pohon hydrauliky, nebo zajištěn přívod tlakového oleje. Hydraulický pohon je náchylný na klima, ve kterém je používán. Stářím může dojít k porušení nebo netěsnosti rozvodu oleje. Ten může uniknout do okolí a znečistit životní prostředí. Nevýhodou hydraulického pohonu u závěsných rámu připojených k jeřábu je velká hmotnost hydraulického agregátu, rozvodu tlakového oleje a hydraulických válců.

➤ Podle ovládání otočných zámků:

- gravitace a zdvih - mechanické zajištění,
- ruční - mechanické zajištění, provádí ho vazač,
- elektrické - zajištění otočných zámků provádí servomotory,
- hydraulické - zajištění je prováděno přivedením tlakového oleje do hydromotorů.

Tento způsob se převážně používá u nepřestavitelných rámu, které jsou uchyceny lany na hák jeřábu. Ovládání otočných zámků se odvíjí od ovládání a přestavitelnosti závěsného rámu. Ovládání otočných zámků pomocí gravitace a zdvihu je řešeno pomocí páky (obr. 7.5).



Konec páky je lanem spojen na jeřábový hák, proto je páka při zvedání tažena nahoru. Při spuštění závěsného rámu a povolení lana se páka díky gravitaci pohybuje dolů. Pohybem páky se mechanickým převodem otáčí otočnými zámky. Tento způsob se vyrábí v mnoha variantách, ale princip je stejný.



Obr. 7.5 Závěsný rám se s ovládním otočných zámků gravitací a zdvihem [38]

S ručním ovládním se setkáme na místech, kde manipulace s kontejnery není častá. Bývá často v kombinaci s nepřestavitelným rámem. Ovládní je mechanické, kde obsluha závěsného rámu musí provést kinematický pohyb pro zajištění (obr. 7.6a). Následným mechanickým převodem dojde k otočení - zajištění zámků (obr. 4.4).



a)

b)

Obr. 7.6 Ovládní otočných zámků: a) ruční, b) elektrické [32]

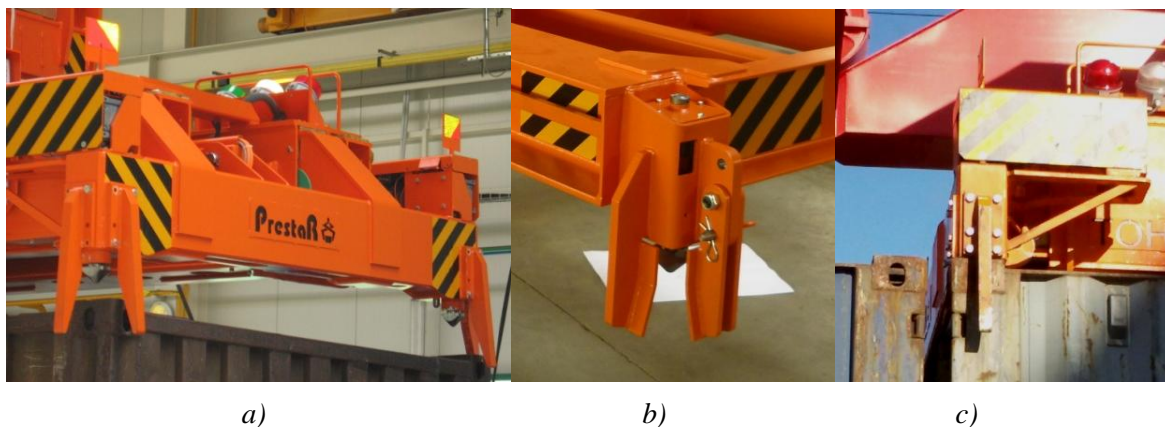
Nejrozšířenější je ovládní elektrické (obr. 7.6b). Dnes již méně časté je hydraulické ovládní. Bezpečné uchopení a zajištění otočných zámků musí být potvrzeno čidlem napojeným na světelnou signalizaci, nebo mechanicky signalizačním praporkem natáčejícím se podle polohy zámku (obr. 7.6b). U rohových prvků bývají elektromechanické indikátory dosednutí (obr. 4.2). Jsou umístěny u každého rohového prvku. Značí nám správné dosednutí závěsného rámu na rohový prvek.



➤ Podle uchycení naváděcích lišt:

- bez naváděcích lišt,
- pevné,
- sklopné.

Závěsných rámců bez naváděcích lišt se využívá u mobilních překládacích zařízení, kde obsluha musí přesně najet, popřípadě natočit podle potřeby závěsný rám. Výhodou je těsné ukládání kontejnerů vedle sebe (obr. 7.7c). K přesnému navedení dnes často pomáhají obsluze kamery snímající polohu zámků vůči rohovým prvkům kontejneru. Konstrukce a poloha naváděcích lišt by měla být uzpůsobena tak, aby závěsný rám byl naváděn na kontejner pouze v místech rohových prvků (obr. 7.7a). Nevýhodou pevných naváděcích lišt je pevné uchycení v pracovní poloze (obr. 7.7a). Proto nemůžeme kontejnery ukládat v těsné blízkosti. Často bývají uchyceny šrouby pro odšroubování, nebo zajištěny čepy pro rychlé sklopení (obr. 7.7b). To musí provést obsluha manuálně za klidu stroje.



Obr. 7.7 Pevné naváděcí lišty a) navádění na rohové prvky, b) pevná-sklopná naváděcí lišta, c) ukládání kontejneru [32]

Největší výhodou mají sklopné naváděcí lišty (obr. 7.8). Při najíždění na kontejner se naváděcí lišty sklopí - přemístí do pracovní polohy a tím je zaručeno přesné navedení otočných zámků na normalizované rohové prvky (obr. 6.1). Po spojení se naváděcí lišty mohou zase sklopit nahoru, (obr. 7.3) do přepravní polohy a kontejnery lze stohovat v těsné blízkosti. Ovládání je elektrické nebo hydraulické a probíhá jednotlivě pro každou lištu.



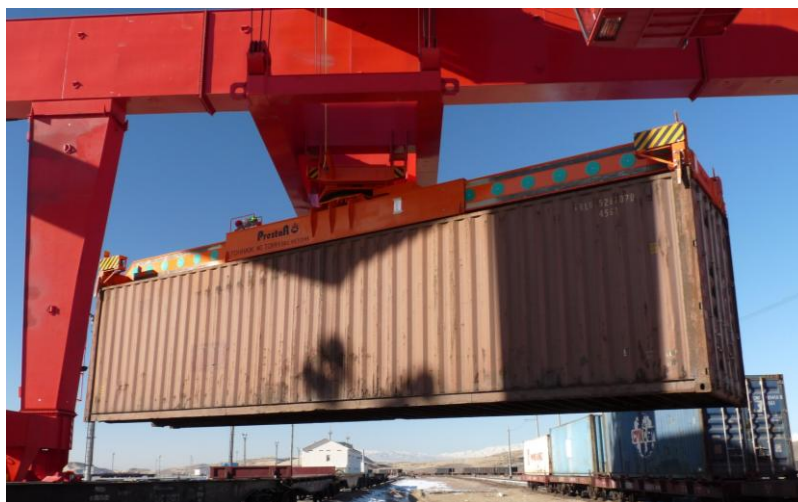
Obr. 7.8 Závěsný rám se sklopnými naváděcími lištami [39]



➤ Podle polohovatelnosti středního rámu:

- pevný,
- otočný,
- posuvný, naklápěcí.

U pevného středního rámu je střední rám přímo připevněn k upínacímu zařízení (obr. 7.3). U otočného se střední rám může vůči přípojnému zařízení otáčet o 360°. To je vhodné, když je potřeba při překládání kontejner otočit nebo natočit (obr. 7.9).



*Obr. 7.9 Otočný závěsný rám [32]*

Posuvný nebo naklápěcí je vždy ve variantách s pevným nebo otočným rámem. Boční posuv nebo naklopení (obr. 7.10) umožní rychlejší a jednodušší uchopení kontejneru nebo stohování nesymetricky naloženého kontejneru. Posunutím nebo naklopením středního rámu vůči upínacímu zařízení do boku uvedeme kontejner do vodorovné polohy. Je to v podstatě vyvažovací zařízení (obr. 7.11) umožňující vyrovnat náklon vzniklý nesymetrickým naložením kontejneru.



*Obr. 7.10 Posuvný a naklápěcí závěsný rám [33]*

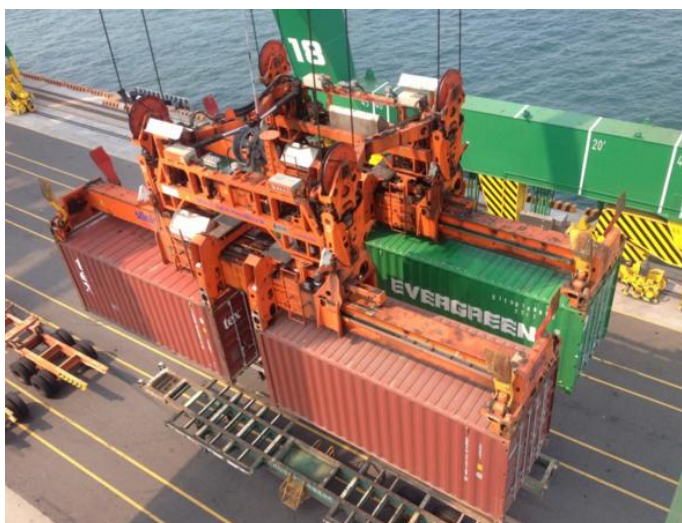


Obr. 7.11 Naklápěcí závěsný rám [33]

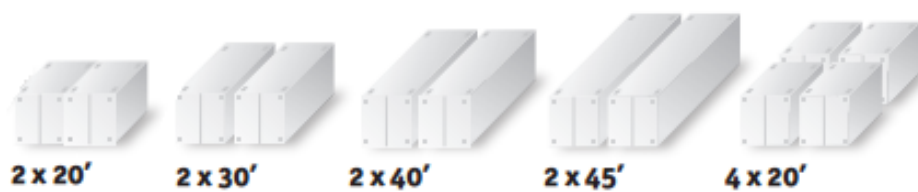
➤ Podle řazení závěsných ráků do skupin:

- jednoduchý,
- dvojitý,
- trojitý.

Jednoduchým řazením rozumíme jeden závěsný rám se systémem single lift nebo twin lift (obr. 7.11). Dvojité řazení je konstrukce dvou závěsných ráků upevněných vedle sebe (obr. 7.12). Trojité řazení je konstrukce tří závěsných ráků upevněných vedle sebe (obr. 7.14). Jednotlivé závěsné ráky můžou být různého systému: single lift nebo twin lift. Umožňují tedy uchopení více kontejnerů najednou. Podle konstrukce je možno uchopit kontejnery jedné velikosti nebo různých velikostí (obr. 7.13). Upevněny jsou na rám spodních kladnic. Centrální rám umožňuje jednotlivé závěsné ráky od sebe posouvat, což umožní lepší stohování a manipulaci. Tyto závěsné ráky jsou určeny k razantnímu zrychlení překládání a úspoře času na překladištích. Využívá se především v přístavních překladištích k překládání lodí. [2,3,7,8,12,13,23]



Obr. 7.12 Dvojitý závěsný rám se systémem twin lift [35]



*Obr. 7.13 Uchopovací kombinace dvojitého twin lift závěsného rámu [23]*

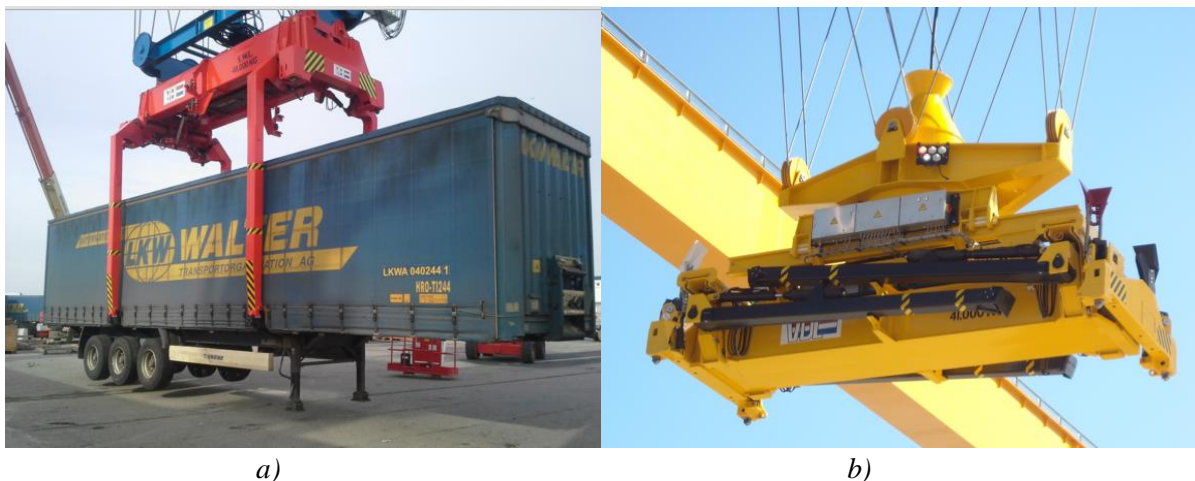


*Obr. 7.14 Trojitý závěsný rám [40]*



### 7.1.1 ZÁVĚSNÝ RÁM VYBAVENÝ KLEŠTINAMI

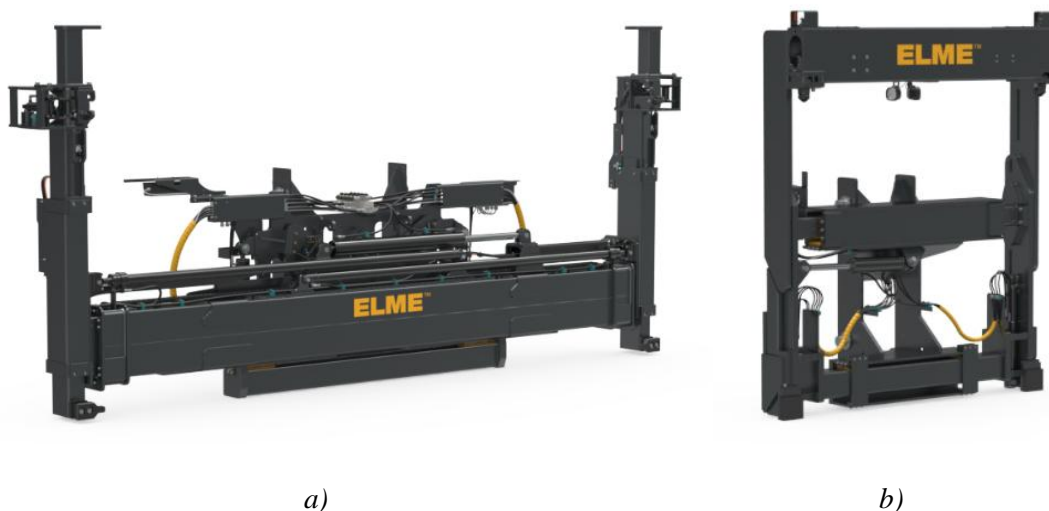
Některé typy závěsných rámu bývají vybaveny kleštinami, které jsou integrovány do rámu pro manipulaci s výměnnými nástavkami. Jsou to čtyři výklopná ramena, která jsou při manipulaci s kontejnery sklopena do horizontální polohy (obr. 7.15b). Do pracovní polohy se ramena sklopí a uchopí výměnou nástavbu za otvory v dolní části rámu návěsu (obr. 7.15a). [2,3,35,38]



Obr. 7.15 Závěsný rám s kleštinami a) v pracovní poloze, b) v horizontální poloze [39]

### 7.1.2 BOČNÍ ZÁVĚSNÝ RÁM

Boční závěsný rám je rám (obr. 7.16a), který zdvihá kontejner za bok (obr. 5.9). Vyrábí se i v provedení zdvihání za čelo kontejneru (obr. 7.16b). Je vybaven dvěma zámkami, které se spojují se dvěma horními rohovými nebo mezilehlými prvky a opírá se o dolní rohové prvky nebo rám, v přesně určených místech. Využívá se především pro manipulaci s prázdnými kontejnery. Manipulaci s nimi zajišťují mobilní překladače. [2,3,7,8]



Obr. 7.16 Boční závěsný rám a) boční, b) čelní [26]





### 7.1.3 VYVÝŠENÝ ZÁVĚSNÝ RÁM

Vyvýšený závěsný rám byl zkonstruován převážně pro manipulaci s otevřenými ISO kontejnery, na kterých je naložen náklad přesahující obrys kontejneru. Proto použití horního závěsného rámu není možné. Tento závěsný rám může být přestavitelný a nepřestavitelný. Má čtyři svislé nohy určité délky, na jejichž koncích jsou otočné zámky pro uchycení kontejneru za horní rohové prvky. Vrch tohoto rámu je opatřen rohovými prvky tak, aby se mohl vyvýšený rám připojit k hornímu závěsnému rámu jako kontejner. Vznikne tak jakýsi "mezičlánek" mezi horním závěsným rámem a kontejnerem (obr. 7.17). Ovládání otočných zámků je mechanické. Polohováním horních rohových prvků, tedy zvednutím či spuštěním, dojde mechanickým převodem k otáčení otočných zámků. Připojení a odpojení rámu a ovládání zámků nepotřebuje obsluhu. [22,33,35,38]



Obr. 7.17 Vyvýšený závěsný rám připojený k hornímu závěsnému rámu [33]

## 7.2 VIDLICE

Tento způsob uchopení a manipulace je možný jen u kontejnerů, které jsou vybaveny otvory pro vidlice. Je to čelní způsob manipulace, kdy uchopení probíhá zasunutím vidlic daných rozměrů do otvorů pro vidlice (obr. 7.18). Vidlice musí zasahovat přes celou šířku kontejneru. U tohoto způsobu manipulace je velmi snížena stabilita kontejneru, tudíž se používá pro manipulaci a přemísťování jen prázdných kontejnerů. Nakládací vidlice jsou připojeny upínacím zařízením k překládacímu prostředku. V rámci upínacího zařízení je možno vidlice otáčet, či přesouvat. To je potřeba v některých případech pro vyprazdňování kontejnerů nebo stohování. [3,6,11,15]



Obr. 7.18 Manipulace kontejnerů vidlicemi [21]

### 7.3 LANOVÉ

Tento způsob manipulace je umožněn vázacími prostředky. Vázací prostředky neboli vazáky, jsou lana nebo řetězy. Díky nim není zapotřebí závěsného rámu. Řetězy jsou ocelové, nejčastěji zakončené háky nebo oky. Lana bývají ocelová, konopná nebo látková, zakončená oky nebo háky. Oproti řetězům jsou lehčí a náhle se nepřetrhnou. U tohoto typu zvedání je důležitá pravidelná kontrola a prohlídka vázacích prostředků. Musí se dbát na správné zacházení a manipulaci s vázacími prostředky, aby nedošlo k porušení či poškození, které by vedlo k přetržení vázacího prostředku.

Manipulace probíhá tak, že vazák může mít na svém konci lanové závěsy pro zdvihání za spodní nebo i horní část kontejneru. Lanový závěs se zasune do bočních stran všech čtyř rohových nebo mezilehlých prvků (obr. 7.20).



Obr. 7.19 Překládání kontejnerů lany [21]

Pro zvedání za horní část kontejneru se dále využívá háků nebo třmenů (obr. 7.19). Hák zasuneme do horní strany rohových nebo mezilehlých prvků ve směru zevnitř ven.



U tohoto typu manipulace je důležité dodržet předepsaný úhel vázacího prostředku s vodorovnou rovinou kvůli působícím zatížením. Úhly jsou uvedeny v normě ČSN ISO 3874 [15]. U zdvihání za horní část kontejneru pomocí háku je vazák sveden do jednobodového zavěšení za hák jeřábu nebo pomocný mezičlánek. Při zdvihání za spodní část kontejneru jsou používány dva páry lan nebo řetězu. Každý pár se nachází na jednom boku kontejneru, proto bývají nejčastěji uchyceny k traverze, která je příčná, nebo jsou uchyceny k speciálnímu závěsnému rámu (obr. 7.20). Traverza nebo závěsný rám je pak nejčastěji zavěšen k jeřábu. Uchycení závěsného prostředku za kontejner je uskutečněno nejčastěji obsluhou ručně, která samostatně zasune lanový závěs nebo hák. Tento způsob manipulace se využívá nejčastěji tam, kde není pravidelná manipulace s kontejnery. Nejčastěji pro manipulaci v malých firmách nebo mimo překladiště. [2,3,4,7,11,16]



*Obr. 7.20 Traverza s lanovými závěsy [31]*



## 8. PŘEHLED VÝROBCŮ

### 8.1 PRESTAR

Firma Prestar je česká strojírenská firma se sídlem v Opavě. Zabývá se zařízením pro automatizovanou výrobu a zpracování trubek i tyčí. Druhou část produkce tvoří manipulační a zvedací technika. Dále se pak firma věnuje zakázkové výrobě.

V sortimentu manipulační a zvedací techniky firmy jsou prostředky závěsné manipulace pro kontejnery. Firma vyrábí přímo podle potřeb a zadání zákazníka převážně jednoduché, single lift nepřestavitelné ruční a přestavitelné poloautomatické a automatické závěsné rámy s pevnými naváděcími lištami (obr. 7.1), s otočným i pevným středním rámem a ručním, elektrickým i hydraulickým ovládním otočných zámků. [31]

### 8.2 BROMMA

Firma Bromma je součástí koncernu Cargotec Corporation, který se zabývá manipulací s nákladem v dopravních uzlech. Sídlo firmy je ve Švédsku, kde se od roku 1960 zabývá navrhováním a výrobou závěsných ráků do největších překladišť

Firma vyrábí poloautomatické a automatické přestavitelné otočné naklápací závěsné ráky ve všech variantách a provedeních (obr. 8.1). Nezabývá se ručními nepřestavitelnými ráky. Bromma má svůj projekt GreenLine, ve kterém se snaží všechny své výrobky převést na elektrický pohon a vypustit tak hydraulické ovládním. Cílem firmy je udělat své výrobky ekologičtější, úspornější a uživatelsky příjemnými. [23]



Obr. 8.1 Dvojitý závěsný rám [23]



### 8.3 TIMARS

Je Švédská firma zabývající se zpracováním oceli, manipulací s nákladem a zařízením na zpracování ryb. Její výrobky jsou určeny převážně na malé překladiště a do firem. Timars se specializuje na mechanické nepřestavitelné rámy s ovládáním otočných zámků gravitací a zdvihem nebo ručním a převýšenými závěsnými rámy (obr. 8.2). [38]



*Obr. 8.2 Vvýšený závěsný rám [38]*

### 8.4 STINIS

Firma Stinis se sídlem v Nizozemsku se zabývá manipulací s nákladem, tedy konstrukcí a výrobou závěsných rámu. Dodává závěsné rámy do největších překladišť. Firma vyrábí automatické a poloautomatické přestavitelné otočné a naklápěné závěsné rámy, ve všech variantách a provedeních. Vyrábí i dvojčinné a se systémem twin lift (obr. 7.11). [35]

### 8.5 ELME

Elme je přední Švédský výrobce závěsných rámu a dodává své výrobky do všech zemí světa ve všech variantách. Pevně pro mobilní překladače (obr. 8.3) ale i pro jeřáby. Firma se zabývá horními a bočními závěsnými rámy ve všech variantách a provedeních. V nabídce nemá nepřestavitelné rámy. Firma nabízí i boční závěsný rám, který využívá čelní způsob zdvihání. [26]



*Obr. 8.3 Závěsný rám s kleštinami pro mobilní překladač [26]*



## 8.6 RAM SPREADERS

RAM Spreaders je firma která vznikla v Anglii, nyní s centrálou v Singapuru. Sloučila se s firmou Peiner Smag lifting technologies. Dnes se zabývá závěsnými rámy a manipulací s kontejnery. Vyrábí automatické a poloautomatické přestavitelné závěsné rámy ve všech variantách. Ve své nabídce má vyvýšený závěsný rám a rám na vysypání kontejnerů s otevřeným vrchem pro přepravu sypkých materiálů. Dále vyrábí zařízení, které automaticky nasazuje na kontejner ruční nebo poloautomatický otočný zámek pro fixaci kontejnerů mezi sebou při lodní dopravě (obr. 8.4). [33]



Obr. 8.4 Automatický stůl na nasazování otočných zámků k fixaci [33]

## 8.7 SVETRUCK

Svetruck je Švédská firma zabývající se přepravou materiálu. Vyrábí čelní stohovací vozy pro těžký průmysl a příslušenství - vidle na kmeny, horní a boční závěsné rámy a nakládací vidlice. Firma vyrábí přestavitelné horní a boční závěsné rámy pro mobilní překladače (obr. 8.5). Svě závěsné rámy vyrábí převážně na nasunutí na nakládací vidlice pro rychlé a snadné připojení k čelním stohovacím vozům. [36]



Obr. 8.5 Boční závěsný rám s čelním kontejnerovým vozem [36]



## 8.8 BALTKRAN

Balkran je dnes již ruskou firmou zabývající se výrobou všech druhů průmyslových jeřábů a manipulační techniky. Má rozvinutou obchodní síť po celém Rusku. Firma vyrábí velmi jednoduché a nenáročné poloautomatické přestavitelné a nepřestavitelné závěsné rámy s pevnými naváděcími lištami. Ve své nabídce má i závěsný rám s kleštinami. Své výrobky má přizpůsobené pouze na připojení k jeřábům (obr. 8.6). [22]



Obr. 8.6 Portálový jeřáb s horním přestavitelným závěsným rámem [22]

## 8.9 VDL

Firma VDL se sídlem v Nizozemsku se skládá z 87 společností. Jedna z nich se zabývá manipulační technikou. Vyrábí přestavitelné a nepřestavitelné závěsné rámy ve všech variantách (obr. 8.7). Nepřestavitelné závěsné rámy jsou vybavené otáčením otočných zámeků systémem gravitace a zdvih. Vyrábí i vyvýšené závěsné rámy a rámy s kleštinami. [39]



Obr. 8.7 Horní přestavitelný single lift závěsný rám [39]



## 8.10 HYSTER

Firma Hyster je velký výrobce mobilních překladačů a vysokozdvizných vozíků pro průmyslové využití. Svůj sortiment doplnila přestavitelnými závěsnými rámy určenými pro své mobilní překládací zařízení (obr. 8.8). Závěsné rámy vyrábí horní i boční. [27]



Obr. 8.8 Výsuvný stohovač s horním závěsným rámem [27]

## 8.11 KALMAR

Společnost Kalmar se sídlem v Rakousku je světovým výrobcem prostředků na manipulaci v dopravě. Specializuje se na mobilní překladače. Jednou oblastí je výroba horních a bočních závěsných rámu, určených pro své mobilní překladače a jeřáby (obr. 8.9). [28]



Obr. 8.9 Výsuvný stohovač se závěsným rámem s kleštinami [28]

## 8.12 ZPMC

Shanghai port Machinery Industries je čínská firma, která má dlouholeté zkušenosti s těžkým průmyslem. Zabývá se lodní dopravou, přístavní a překladištní jeřabovou technikou. Dále se zabývá závěsnými rámy, určenými do největších překladišť. Vyrábí je ve všech variantách, včetně trojitého závěsného rámu (obr. 7.14). [40]





## ZÁVĚR

Hlavním cílem této bakalářské práce byl rešeršní rozbor manipulačních zařízení - závěsných ráků se zaměřením na popis funkce jednotlivých konstrukčních uzlů. Dále byl v práci zpracován rešeršní rozbor typů kontejnerů a připojovacích zařízení.

V první části je zmíněn původ a vznik kontejnerové přepravy. Byly rozebrány kontejnery s podrobným zaměřením na kontejnery dle ISO. Provedl se rešeršní rozbor ISO kontejnerů řady 1. Kontejnery ISO řady 1 jsou nejpoužívanější a nejrozšířenější přepravní jednotkou v kombinované dopravě. Veškerá mezikontinentální a kontinentální doprava využívá těchto kontejnerů. Jejich normalizované rozměry dovolují přeprávcům po celém světě všechny ložné operace.

V návaznosti na normalizaci jsou kontejnery zkonstruovány a uzpůsobeny tak, aby byla možnost manipulace s nimi jen určenými způsoby. Pro tyto způsoby jsou kontejnery osazeny rohovými prvky, které manipulaci umožňují. S využitím otočných zámků, které jsou využívány k manipulaci a fixaci, je celosvětově přeprávcem využíváno závěsných ráků. Zdviháním kontejnerů za vrchní rohové prvky zasunutím otočných zámků závěsného ráku dovoluje přeprávcům veškerou manipulaci s kontejnery včetně stohování, ukládání kontejnerů blízko sebe ale hlavně automatizovat celý proces překládání.

Nedílnou součástí ložných operací jsou překládací zařízení. Volba překládacího zařízení spočívá nejen na velikosti a druhu překladiště, ale hlavně na využitelnosti zařízení. Nejuniverzálnější a nejrozšířenější překládací zařízení jsou portálové jeřáby. Dovolují obsluhovat rozlehlou skladovou plochu a zvládat všechny ložné operace. Upínacím mechanismem jsou závěsné ráky spojené s překládacím zařízením. Volba upínacího zařízení je závislá na překládací zařízení překladiště. Může však být volena pro případ zaměnitelnosti závěsného ráku za jiné zařízení.

Od druhu překladiště nebo místa určení se odvíjí konstrukce a vybavenost závěsného ráku. Pro velká automatizovaná překladiště je důležité přeložit největší počet kontejnerů za nejkratší dobu s ohledem na ekonomiku a vliv na životní prostředí. To je spjato s volbou konstrukce, pohonů, ovládání a vybavenosti závěsného ráku. A od potřeby vykonávat různé ložné operace. Jako je blízké ukládání, stohování nebo otáčení kontejneru. Snaha je využít v největší míře elektrických pohonů, které nejsou náročné na údržbu oproti hydraulickému pohonu. Nesmí se však zapomenout, že manipulace s kontejnery neprobíhá jen v překladištích a velkých provozech. Malé firmy potřebují s kontejnery také manipulovat. Tam jsou kladeny požadavky pro co nejjednodušší konstrukci a obsluhu. Zde najdou uplatnění lanové závěsy, mechanické pevné závěsné ráky nebo silniční překladače. Vybavenost a konstrukční uzly jednotlivých prostředků závěsné manipulace jsou shrnuty v tabulce, která je přílohou P1. V této tabulce je vidět potenciál představitelných horních závěsných ráků, které však nedovolují manipulovat s kontejnerem délky 3m.

V poslední části byli zmíněni přední výrobci závěsných ráků. Jejich výrobní řady byly zpracovány do dvou tabulek, které jsou přílohami P2 a P3. Z tabulek můžeme vidět rozdíly dané tím, kam jednotliví výrobci své výrobky směřují. Někteří výrobci však nemají své závěsné ráky typizované. Nejčastěji je vyrábí na zakázku podle potřeb a požadavků zákazníka.





## POUŽITÉ INFORMAČNÍ ZDROJE

- [1] REMTA, František, František DRAŽAN a Ladislav KUPKA. *Jeřáby*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: SNTL, 1974. Česká matice technická.
- [2] REMTA, František, František DRAŽAN a Ladislav KUPKA. *Jeřáby: Určeno [také] studentům vys. a odb. škol. 2.*, přeprac. a dopln. vyd. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1975. Česká matice technická
- [3] NOVÁK, Jaroslav. *Kombinovaná přeprava*. Vyd. 4., rozš. Pardubice: Institut Jana Pernera, 2013. ISBN 978-80-86530-77-2.
- [4] DANĚK, Jan a Dušan TEICHMANN. *Kombinovaná přeprava I*. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, Strojní fakulta, 2001. ISBN 80-7078-860-7.
- [5] DANĚK, Jan. *Kombinovaná přeprava II*. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita, 2001. ISBN 80-248-0007-1.
- [6] GESIARZ, Zdzislaw. *Kontejnerizace*. 1. vyd. Praha: SNTL, 1980.
- [7] KOVÁČ, Milan a Vladimír K LAPITA. *Manipulácia s materiálom v doprave*. V Žiline: EDIS, 2003. ISBN 80-8070-174-1.
- [8] ŠIROKÝ, Jaromír. *Progresivní systémy v kombinované přepravě*. Pardubice: Institut Jana Pernera, 2010. ISBN 978-80-86530-60-4.
- [9] VLKOVSKÝ, Martin. *Technické prostředky manipulace a skladování: studijní texty*. Brno: Univerzita obrany, 2013. ISBN 978-80-7231-941-1.
- [10] DANĚK, Jan a Jiří PAVLIŠKA. *Technologie ložných a skladových operací I*. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita, 2002. ISBN 80-248-0063-2.
- [11] REJZEK, Martin a Vlastimil ŠEDIVÝ. *Vojenské kontejnery a prostředky pro jejich manipulaci a přepravu: studijní text*. Brno: Univerzita obrany, 2011. ISBN 978-80-7231-841-4.
- [12] ČSN 27 1920. *Závěsné rámy pro kontejnery ISO řady 1: Technické požadavky*. 1. Praha: Vydavatelství Úřadu pro normalizaci a měření, 1988.
- [13] ČSN EN 15056+A1. *Jeřáby: Požadavky na závěsné rámy pro manipulaci s kontejnery*. 1. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2009.
- [14] ČSN 26 9344. *Kontejnery ISO řady 1: Rohové prvky*. Praha: Český normalizační institut, 1991.
- [15] ČSN ISO 3874. *Kontejnery řady 1: Manipulace a fixace*. Praha: Český normalizační institut, 1999.



- [16] ČSN ISO 3874 ZMĚNA AMD.4. *Kontejnery řady 1: Manipulace a fixace*. 1. Praha: Český normalizační institut, 2008.
- [17] ČSN ISO 1496-1 +A1. *Kontejnery řady 1: Technické požadavky a zkoušení: Část 1: Kontejnery pro všeobecný náklad pro všeobecné použití*. 1. Praha: Český normalizační institut, 1995.
- [18] ČSN ISO 668. *Kontejnery řady 1: Třídění, rozměry a brutto hmotnosti*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2015.
- [19] ČSN 26 9354. *Kontejnery: Základní třídění*. Praha: Vydavatelství Úřadu pro normalizaci a měření, 1988.
- [20] ACTS (přepravní systém). *Wikipedia* [online]. 2015 [cit. 2016-02-15]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/ACTS\\_\(p% C5% 99epravn% C3% AD\\_syst% C3% A9m\)](https://cs.wikipedia.org/wiki/ACTS_(p%C5%99epravn%C3%AD_syst%C3%A9m))
- [21] AB cont [online]. 2015 [cit. 2016-04-29]. Dostupné z: <http://www.ab-cont.cz/>
- [22] Baltkran [online]. 2016 [cit. 2016-04-29]. Dostupné z: [http://www.baltkran.ru/index\\_en.html](http://www.baltkran.ru/index_en.html)
- [23] Bromma [online]. 2016 [cit. 2016-04-29]. Dostupné z: <http://bromma.com/>
- [24] Cont system [online]. © 2011 – 2016 [cit. 2016-04-29]. Dostupné z: <http://www.contsystem.cz/>
- [25] Druhy kontejnerů. *Inter expres* [online]. 2009 [cit. 2016-02-22]. Dostupné z: <http://www.interexpres.cz/?language=1&page=84>
- [26] Elme [online]. 2016 [cit. 2016-04-29]. Dostupné z: <http://www.elme.com/>
- [27] Hyster [online]. 2016 [cit. 2016-04-29]. Dostupné z: <http://www.hyster.cz/>
- [28] Kalmar [online]. © 2010 [cit. 2016-04-29]. Dostupné z: <http://www.kalmar.cz/>
- [29] Konecranes [online]. 2016 [cit. 2016-04-29]. Dostupné z: <http://www.konecranes.cz/>
- [30] Multimodální přepravní systémy. *Fakulta dopravní, ČVUT*. [online]. 2016 [cit. 2016-04-29]. Dostupné z: <https://www.fd.cvut.cz/projects/k612x1mp/kp.html>
- [31] Manipulační a zvedací technika. *Prestar*. [online]. 2016 [cit. 2016-04-29]. Dostupné z: <http://www.prestar-lifting.cz/>
- [32] Prestar, interní dokumentace zakázkové výroby rok 2008 - 2016 , Prestar Opava, 2016
- [33] RAM spreaders. *RAM SMAG lifting technologies*. [online]. 2016 [cit. 2016-04-29]. Dostupné z: <https://www.ramspreaders.com/>



- [34] Rozměry. *Litomyský* [online]. 2001 [cit. 2016-02-15]. Dostupné z: <http://www.litomysky.cz/drahy/kontrozm.htm#ISO>
- [35] Stinis [online]. 2016 [cit. 2016-04-29]. Dostupné z: <http://www.stinis-spreaders.com/>
- [36] Svetruck [online]. 2016 [cit. 2016-04-29]. Dostupné z: <http://www.svetruck.se/>
- [37] Terex [online]. © 2016 [cit. 2016-04-29]. Dostupné z: [http://www.terex.com/en\\_uk/](http://www.terex.com/en_uk/)
- [38] Timars [online]. 2016 [cit. 2016-04-29]. Dostupné z: <http://www.timars.se/>
- [39] VLD containersystemen. *VLD*. [online]. © 2013 [cit. 2016-04-29]. Dostupné z: <http://www.vldcontainersystemen.com/?page/680222/Spreaders.aspx>
- [40] ZPMC. *Nautic expo*. [online]. © 2016 [cit. 2016-04-30]. Dostupné z: <http://www.nauticexpo.com/prod/zpmc/product-30643-416383.html>





## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

ACTS	Abroll container transport system
ČSN	Česká technická norma
ISO	International organisation for standartisation
USA	United states of Amerika (Spojené státy Americké)







## SEZNAM PŘÍLOH

- P1            *Tabulka přehledu překládacích zařízení*
- P2            *Tabulka přehledu výrobců 1*
- P3            *Tabulka přehledu výrobců 2*



**P1**

Tabulka přehledu překládacích zařízení

		ZÁVĚSNÝ RÁM						LYŽINY	LANOVÉ
		HORNÍ		BOČNÍ		VYVÝŠENÝ			
		Nepřestavitelný	Přestavitelný	Boční	Čelní	Nepřestavitelný	Přestavitelný		
<b>Konstrukce</b>									
Ovládání:	Mechanické	●	X	X	X	X	X	X	●
	Poloautomatické	○	●	●	●	●	●	●	X
	Automatické	X	●	X	X	●	●	X	X
Pohon <sup>2</sup> :	Mechanické	●	X	X	X	●	●	X	X
	Elektrické	X	●	X	X	○	○	X	X
	Hydraulické	X	●	●	●	X	X	X	X
Polohovatelnost středního rámu <sup>1</sup> :	Pevný	●	●	X	X	X	X	X	X
	Otočný	X	●	○	○	X	X	●	X
	Naklápění, posuvný	X	●	●	●	X	X	●	●
Ovládání otočných zámků <sup>3</sup> :	Gravitace a zdvih	●	X	X	X	X	X	X	X
	Ruční	●	X	X	X	X	X	X	●
	Elektrické	○	●	X	X	X	X	X	X
	Hydraulické	○	●	●	●	X	X	X	X
Uchycení naváděcích lišt:	Bez naváděcích lišt	X	●	●	●	●	●	X	X
	Pevné	●	●	X	X	X	X	X	X
	Sklopné	X	●	X	X	X	X	X	X
Délka přemísťovaného kontejneru:	3m	●	X	○	●	○	○	●	●
	6m	●	●	●	●	●	●	●	●
	9m	○	●	●	●	○	○	●	●
	12m	●	●	●	●	●	●	X	●
	14m	○	●	●	●	●	●	X	●
<b>Ostatní</b>									
Řazení do skupin:	Jednoduchý	●	●	●	●	●	●	●	●
	Dvojitý	X	●	X	X	X	X	X	X
	Trojité	X	●	X	X	X	X	X	X
Vybavený kleštinami:		X	●	X	X	X	X	X	X
Možnosti připojení k překládacímu zařízení:	Jeřáb	●	●	X	X	●	●	X	●
	Mobilní překladač	X	●	●	●	●	●	●	X
	Silniční překladač	●	X	X	X	X	X	X	●

● - vyrábí se ; ○ - není standardní ; X - nevyrábí se

<sup>1</sup> U lyžin, lanových a bočního závěsného rámu myslíme polohovatelnost samotného zařízení







<sup>2</sup> Vyvýšené rámy mají mechanické ovládání otočných zámků, popsáno v kap. 7.1.3

<sup>3</sup> U lanových ovládaní lanových závěsů nebo háků.



**P2**







*Tabulka přehledu výrobců 1*

						
<b>Typ konstrukce</b>						
Typ závěsného rámu: V- vrchní, B- boční	V	V ; B	V	V	V ; B	V
Systém závěsného rámu: S- single lift, T- Twin lift	S	S ; T	S	S ; T	S ; T	S ; T
Ovládání: M-mechanické, P- poloautomatické, A- automatické	M ; P ; A	P ; A	M	M ; P ; A	P ; A	P ; A
Přestavitelnost rámu: N- nepřestavitelný, P- přestavitelný	N ; P	P	N	N ; P	P	N ; P
Pohon závěsného rámu: M- mechanické, E- elektrické, H- hydraulické	M ; E ; H	E ; H	M	M ; E ; H	E ; H	E ; H
Délka přemíst'ovaného kontejneru: 3- 3m, 6- 6m, 9- 9m, 12- 12m, 14- 14m	3 ; 6 ; 9 ; 12 ; 14	6 ; 9 ; 12 ; 14	6 ; 9 ; 12 ; 14	3 ; 6 ; 9 ; 12 ; 14	6 ; 9 ; 12 ; 14	6 ; 9 ; 12 ; 14
<b>Konstrukční prvky</b>						
Ovládání otočných zámků: G- grav. a zdvih, R- ruční, E- elektrické, H- hydraulické	R ; E ; H	E ; H	G ; R	G ; E ; H	E ; H	E ; H
Uchytení naváděcích lišt: N- bez naváděcích lišt, P- pevné, S- sklopné	N ; P	N ; P ; S	N ; P	P ; S	N ; S	P ; S
Polohovatelnost středního rámu: P- pevný, O- otočný, N- naklápěcí, posuvný	P ; O	P ; O ; N	P	O ; N	P ; O ; N	P ; O ; N
<b>Ostatní</b>						
Řazení do skupin: J- jednoduchý, D- dvojitý, T- trojitý	J	J ; D	J	J ; D	J	J ; D
Připojení k překládacímu zařízení: J- jeřáb, M- mobilní zařízení, S- silniční překladač	J ; M	J ; M	J	J	J ; M	J ; M
Další typy závěsných rámu: S- vybavené kleštinami, V- vyvýšené	-	S ; V	V	V	S	S ; V
Další typy prostředků závěsné man.: L- lyžiny, Z- lanové závěsy	Z	-	Z	-	-	-



**P3**

*Tabulka přehledu výrobců 2*

						
<b>Typ konstrukce</b>						
Typ závěsného rámu: V- vrchní, B- boční	V ; B	V	V ; B	V ; B	V ; B	V ; B
Systém závěsného rámu: S- single lift, T- Twin lift	S	S	S ; T	S	S ; T	S ; T
Ovládání: M-mechanické, P- poloautomatické, A- automatické	P ; A	M ; P	M ; P ; A	P ; A	P ; A	M ; P ; A
Přestavitelnost rámu: N- nepřestavitelný, P- přestavitelný	P	N ; P	N ; P	P	P	N ; P
Pohon závěsného rámu: M- mechanické, E- elektrické, H- hydraulické	H	M ; E ; H	M ; E ; H	H	E ; H	M ; E ; H
Délka přemísťovaného kontejneru: 3- 3m, 6- 6m, 9- 9m, 12- 12m, 14- 14m	-	6 ; 12 ; 14	6 ; 9 ; 12 ; 14	-	-	-
<b>Konstrukční prvky</b>						
Ovládání otočných zámků: G- grav. a zdvih, R- ruční, E- elektrické, H- hydraulické	H	G ; E	G ; E ; H	H	E ; H	G ; E ; H
Uchytení naváděcích lišt: N- bez naváděcích lišt, P- pevné, S- sklopné	N	N ; P	N ; S	N	N ; P ; S	N ; P ; S
Polohovatelnost středního rámu: P- pevný, O- otočný, N- naklápěcí, posuvný	P ; N	P ; O	P ; O ; N	O ; N	O ; N	P ; O ; N
<b>Ostatní</b>						
Řazení do skupin: J- jednoduchý, D- dvojitý, T- trojitý	J	J	J	J	J	J ; D ; T
Připojení k překládacímu zařízení: J- jeřáb, M- mobilní zařízení, S- silniční překladač	M	J	J	M	J ; M	J ; M
Další typy závěsných rámu: S- vybavené kleštinami, V- vyvýšené	-	S	S ; V	-	S	S ; V
Další typy prostředků závěsné man.: L- lyžiny, Z- lanové závěsy	-	-	-	-	-	-