



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ  
ÚSTAV AUTOMOBILNÍHO A DOPRAVNÍHO  
INŽENÝRSTVÍ

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING  
INSTITUTE OF AUTOMOTIVE ENGINEERING

## STUDIE PŘEPRAVNÍCH JEDNOTEK PRO KONTEJNEROVOU PŘEPRAVU

STUDY OF TRANSPORT UNITS FOR CONTAINER TRANSPORT

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

JÁN JAKUBEC

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MARTIN KUBÍN

BRNO 2011



Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství

Ústav automobilního a dopravního inženýrství

Akademický rok: 2010/2011

## **ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

student(ka): Ján Jakubec

který/která studuje v **bakalářském studijním programu**

obor: **Strojní inženýrství (2301R016)**

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:

### **Studie přepravních jednotek pro kontejnerovou přepravu**

v anglickém jazyce:

#### **Study of transport units for container transport**

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Jedná se o porovnání typů přepravních jednotek pro kontejnerovou přepravu.

Cíle bakalářské práce:

Cílem bakalářské práce je rozdělení kontejnerů podle typu, velikosti a možnosti přepravy (silniční, železniční a lodní dopravy). Dílčím cílem je popis a rozdělení manipulačních prostředků na kontejnerových překladištích.

Seznam odborné literatury:

- [1] PTÁČEK, P., KAPLÁNEK, A.: Přeprava nákladu v silniční dopravě, CERN, Brno, 2002, ISBN 80-7204-257-2
- [2] Zákon č. 56/2001 Sb., o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích, Ministerstvo dopravy a spojů, 10. leden 2001

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Martin Kubín

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2010/2011.

V Brně, dne 17.11.2010

L.S.

---

prof. Ing. Václav Pištěk, DrSc.  
Ředitel ústavu

---

prof. RNDr. Miroslav Doupovec, CSc.  
Děkan fakulty



## ABSTRAKT

Práce je zameraná na prehľad používaných kontajnerov v cestnej, železničnej a lodnej doprave. Prináša rozdelenie podľa typov, rozmerov a spôsobu prepravy. V práci sa nachádza krátky konštrukčný popis kontajnerov. Časť práce je venovaná manipulačným zariadeniam na kontajnerových prekladiskách. Popisuje ich základné vlastnosti a možnosť uchytenia kontajnerov.

## KLÍČOVÉ SLOVÁ

Intermodálna preprava, kombinovaná preprava, ISO kontajner, valivý kontajner, ACTS kontajner, mulden kontajner, kontajnerová loď, žeriav, spreader

## ABSTRACT

The work is focused on an overview of containers used in road, rail and shipping. Gives the distribution by type, size and mode of transport. In this work is situated a brief description of containers structure. Part of the work is devoted to handling equipment at container terminals. It describes their properties and the possibility of mounting containers.

## KEYWORDS

Intermodal transport, combined transport, ISO container, roll-off container, ACTS container, mulden container, container ship, crane, spreader



## **BIBLIOGRAFICKÁ CITÁCIA**

JAKUBEC, J. *Studie přepravních jednotek pro kontejnerovou přepravu*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2011. 57 s. Vedoucí bakalářské práce Ing. Martin Kubín.



## ČESTNÉ PREHLÁSENIE

Prehlasujem, že táto práca je mojím pôvodným dielom, spracoval som ju samostatne pod vedením Ing. Martina Kubína a s použitím literatúry uvedenej v zozname.

V Brne dňa 22. mája 2011

.....

Ján Jakubec



## **POĎAKOVANIE**

Ďakujem vedúcemu bakalárskej práce, Ing. Martinovi Kubínovi, za odbornú pomoc, usmerňovanie a odborné rady pri písaní práce.





## OBSAH

Úvod.....	10
1 Intermodálna preprava.....	11
1.1 Kombinovaná preprava .....	11
1.1.1 Výhody a nevýhody kombinovanej prepravy .....	11
2 Kontajnerizácia .....	12
2.1 História kontajnerizácie .....	12
3 Typy kontajnerov .....	14
3.1 Pozemné kontajnery.....	14
3.1.1 Valivé kontajnery .....	14
3.1.2 Mulden kontajnery .....	21
3.1.3 Manipulácia a preprava pozemných kontajnerov .....	22
3.2 Námorné kontajnery.....	24
3.2.1 Označenie a vonkajšie rozmery kontajnerov ISO rady 1.....	24
3.2.2 Vnútorne rozmery kontajnerov.....	25
3.2.3 Konštrukcia .....	26
3.2.4 Rozdelenie podľa ČSN ISO 830.....	29
3.2.5 Charakteristika používaných typov .....	30
3.2.6 Preprava ISO kontajnerov .....	39
3.2.7 Člnový kontajner (lichter).....	44
4 Manipulačné prostriedky na kontajnerových prekladiskách .....	46
4.1 Vertikálne manipulátory.....	47
4.1.1 Žeriavy .....	47
4.1.2 Stohovacie vozy.....	48
Záver .....	51
Použité informačné zdroje.....	52
Zoznam použitých skratiek a symbolov.....	57



## ÚVOD

Doprava je spôsob prepravy osôb alebo materiálu medzi dvoma miestami. Preprava materiálu, nákladná doprava, je jednou z najdôležitejších zložiek hospodárstva. Je to spôsob, ako sa materiál dostane k svojmu prijímateľovi. Dopravu všeobecne delíme podľa prostredia, v ktorom sa uskutočňuje a to na dopravu pozemnú, vzdušnú, vodnú a podzemnú. Podľa spôsobu uskutočňovania ju delíme na cestnú, železničnú, leteckú a lodnú. Dopraviť materiál na konkrétne miesto si niekedy vyžaduje viac spôsobov dopravy. [1] Cieľom všetkých dopravcov je dopravu zrýchliť, zjednodušiť a hlavne znížiť náklady a zvýšiť objem prepravovaného materiálu, bezpečnosť ľudí a zabezpečenie prepravovaného materiálu proti poškodeniu. Jedným z možných riešení, ako dosiahnuť tieto zlepšenia v doprave, môže byť systém kombinovanej prepravy s využitím prepravných jednotiek – kontajnerov. S rozmachom medzinárodného obchodu prinieslo zavedenie kontajnerov do kombinovanej doprave zjednodušenie pri prekladaní materiálu z jedného spôsobu dopravy na iný. Od roku 1993 bol zaznamenaný až sedemnásobný nárast kombinovanej prepravy. V medziročných nárastoch je to 10-15%. V dôsledku ekonomickej krízy bol v roku 2008 medziročný nárast 6,5% a roku v 2009 pokles o 10,5%. V Českej Republike má kombinovaná preprava tiež rastúcu charakteristiku. Z celkovej železničnej nákladnej dopravy v roku 2008 tvorila kombinovaná preprava (v hrubých tonách) 8,01%. V nesprevádzanej KP tvoria kontajnery 97,3% zo všetkých používaných prepravných jednotiek. [2]

V praxi sa stretávame s rozmerovým problémom týchto kontajnerov. Jednotky dĺžky sú v rôznych častiach sveta odlišné. To znamená, že vzniká problém pri uložení euro paliet do ISO kontajnerov. Možnosti amerických komunikácií dovoľujú používanie väčších kontajnerov než na užších európskych cestách. Rôzne veľkosti kontajnerov zapríčiňujú problémy v stohovaní. Otázkou je, ako tieto problémy odstrániť. [3]

Cieľom práce je vytvoriť prehľad používaných kontajnerov v svetovej a českej doprave, zameraný na typy, konštrukciu a rozmery kontajnerov, čo je predmetom skúmania aj pri návrhoch manipulačných a prepravných zariadení.



# 1 INTERMODÁLNA PREPRAVA

Preprava materiálu viacerými druhmi dopravy pomocou jednej prepravnej jednotky bez akejkolvek manipulácie s obsahom počas prepravy. To znamená, že intermodálne prepravné jednotky, ako kontajnery, výmenné nadstavby na cestné vozidlá, prívesy, návesy s ťahačmi alebo bez nich, manipulovateľné cestné návesy prepravované na železnici alebo plavidlách, sa prepravujú po cestách, železniciach, vodných tokoch, moriach a vo vzduchu bez nakladania a vykladania tovaru z prepravnej jednotky. Niekedy sa využíva pojem multimodálna preprava, čo je preprava dvoma alebo viacerými druhmi prepravy. [8] [9]

## 1.1 KOMBINOVANÁ PREPRAVA

Je to špeciálny prípad intermodálnej prepravy, v ktorej je preprava po pozemných komunikáciách len minimálna a väčšina prepravy prebieha po železnici alebo po vode. Tovar sa prepravuje v jednej prepravnej jednotke bez prekladania. Rozdeľuje sa na dva druhy, a to na kombinovanú dopravu sprevádzanú a nesprevádzanú. Sprevádzaná doprava je preprava cestných vozidiel aj s posádkou na železničných vozňoch (preprava Ro-La, Ro-Ro). Cestné súpravy sa nakladajú na iný dopravný prostriedok po nájazdovej rampe bez pomoci manipulačných zariadení. Nesprevádzaná doprava tvorí 80% z druhov prepravy. Tovar sa prepravuje pomocou kontajnerov, výmenných nadstavieb a cestných návesov. Prekladajú sa vertikálne pomocou žeriavov. Prostriedky kombinovanej prepravy sú:

- prepravné (intermodálne prepravné jednotky)
- dopravné (železničný vozeň, cestné vozidlo, loď, lietadlo)
- manipulačné (žeriav). [7] [9]



Obr. 2 Sprevádzaná preprava [54]



Obr. 1 Nesprevádzaná preprava [55]

### 1.1.1 VÝHODY A NEVÝHODY KOMBINOVANEJ PREPRAVY

Tento druh dopravy je dôležitý z hľadiska znižovania negatívnych vplyvov cestnej dopravy na životné prostredie a vynakladaných finančných prostriedkov na údržbu ciest a diaľnic a z hľadiska znižovania zaťaženia cestnej premávky a zvyšovania jej bezpečnosti. Zľahčuje, zrýchľuje a zlacňuje prepravu materiálu. Spotreba energie je oproti cestnej nákladnej preprave menšia o 30% a znižujú sa časové straty pri prechode hraníc. Využívanie rýchlych vlakov znižuje náklady za spoplatňovanie ciest a zlepšuje čas dodania tovaru, ktorý sa pri nákladnej cestnej doprave nedá presne určiť (kolóny, zdržanie na hraniciach, odpočinok posádky). Nevýhodou sprevádzanej dopravy je veľká hmotnosť ťahačov. Nevýhodou nesprevádzanej dopravy sú vysoké náklady na manipulačnú techniku a termínály na prekladanie.[10][13]



## 2 KONTAJNERIZÁCIA

Kontajnerizácia je zavádzanie kontajnerov za účelom zjednodušenia prepravy. Priniesla veľký rozmach a naďalej sa rozvíja. V začiatkoch prepravy pomocou kontajnerov dokázali lode prepraviť okolo 1000-1500 TEU, v súčasnosti je to aj 12000 TEU. [4]

### 2.1 HISTÓRIA KONTAJNERIZÁCIE

Kontajnerizácia spôsobila za posledných 50 rokov obrovský rozmach v medzinárodnej nákladnej preprave. Môžeme hovoriť aj o revolúcii v nákladnej doprave. Myšlienka prepravy materiálu v kontajneri vznikla už v starom Ríme. Prvé kontajnery podobné terajším sa začali používať v železničnej doprave v Anglicku od roku 1830. Liverpoolske a manchesterské železnice ich využívali na prepravu uhlia. Nazývali sa RoRo kontajnery. Birminghamské a derbyské železnice zaviedli intermodálnu dopravu tým, že prekladali kontajnery medzi vlakmi a kónskými vozmi. Tak ako v Európe, aj v Amerike sa začal tento druh dopravy rozvíjať. Newyorské centrálné železnice (New York Central Railroad) zaviedli 19.3.1921 kontajnerovú prepravu medzi Clevelandom a Chicagom.

Zvyšujúce sa nároky na prepravu prinútili prepravcov presúvať sa aj po mori. Kontajnerová preprava po mori sa začala v 50. rokoch medzi USA a Portorikom. Malcom P. Mclean zo Severnej Karolíny, ktorý je považovaný za otca kontajnerizácie, založil v roku 1955 firmu Sea-Land. Zo začiatku sa prepravovali celé kamióny. Ďalším vývojom firma uviedla na trh prvé kontajnery a kontajnerové lode. Prvá kontajnerová loď bola prerobená z tankovej lode Ideal-X. Jej prvá plavba bola z New Jersey do Texasu 26.4.1956 s 58 kontajnermi na palube.



*Obr. 3 Kontajner firmy Sealand [3]*



Túto firmu kúpila firma Maersk Sealand, ktorá si ponechala časť jej názvu (McLean zomrel v roku 2001). Prvý intermodálny kontajner bol v Európe vyložený z lode 6.5.1966 v nemeckom prístave v meste Bremen. Medzi prvými kontajnermi boli používané v Severnej Európe firmou Sea-Land. Jednalo sa o 35' ASA kontajnery, ktoré vyhovovali americkým štandardom. [4] [5]

V ostatných krajinách boli používané aj 27' kontajnery. Vzhľadom na americké a európske možnosti prepravy sa po rokovaní ustanovili ISO normy, ktoré predpisujú konkrétne rozmery, objemy a hmotnosti kontajnerov.

U nás sa prvé kontajnery objavili v polovici 60. rokov. Najprv ich bolo možné vidieť len prechádzať cez územie Československa po trati Děčín a Břeclav. Na prelome 60. a 70. rokov sa začali kontajnery (patriace NDR) používať na území ČSR. Neskôr boli dovezené aj kontajnery pre potreby ČSD a v roku 1972 bolo zakúpených 33 univerzálnych kontajnerov rady ISO 1C. Najpoužívanejším spôsobom dopravy boli železnice a cesty. Lodná doprava sa takmer vôbec nevyužívala a je tomu tak až dodnes. ČSD založili podnik ČSD Intrans a pre kontajnery dostal skratku CSDU. Používali sa len krátke kontajnery ISO 1C. Československé podniky vyrábali ďalšie prototypy kontajnerov. Vagónka Poprad vyrobila kontajner rady 1C a 1A, Vagónka Česká Lípa kontajner 1D a malý kontajner Uk 32 a národný podnik Orličan v Chocni vyrobil kontajner 1C a tiež izotermické kontajnery 1A, 1C a 1D. Väčšina prototypov sa nedostala do hromadnej výroby, okrem Uk 23 a účelových, napríklad stavebných kontajnerov, ktoré sa začali vyrábať sériovo.

Časom sa oddelil podnik Intrans od ČSD a dostal nový názov ČSKD Intrans. Preprava pomocou kontajnerov bola podporovaná vládou ČSR. Bol vypracovaný plán na výstavbu 60 prekladísk po celej republike. Aj keď sa tento plán kvôli zmene režimu nepodarilo dokončiť, mnoho z nich bolo vybudovaných. Po roku 1990 podiel kontajnerov klesol z dôvodu silnejúcej cestnej dopravy a poklesu exportu. Situácia sa začala meniť od roku 1994, kedy sa začala rozširovať medzinárodná doprava a vstúpili na trh aj ďalší prepravcovia. [6]



Obr. 4 Kontajner UK 32 [53]



### 3 TYPY KONTAJNEROV

Kontajner je vo všeobecnosti úplne alebo len čiastočne uzavretý prepravný prostriedok. Je určený na skladovanie a opakovanú prepravu tovaru a má minimálny objem 1m<sup>3</sup>. Jeho konštrukcia má byť prispôbená rýchlemu a jednoduchému nakladaniu a vykladaniu tovaru a manipulácii s kontajnerom. Presne ho určujú príslušné normy. Mnohokrát je pojem kontajner zúžený len na ISO kontajner. [12]

Zo základných kontajnerov, ktoré vznikli v minulosti, sa vyvinulo veľké množstvo kontajnerov, ktoré je možné rozdeliť napríklad podľa objemu a druhu prepravy. Podľa druhu prepravy sa delia na:[13]

- **pozemné kontajnery**- preprava cestnou a železničnou dopravou
- **námorné kontajnery**- preprava cestnou, železničnou a lodnou dopravou
- **letecké kontajnery**- (nie sú predmetom tejto práce) [11]

#### 3.1 POZEMNÉ KONTAJNERY

Používanie týchto kontajnerov sa začalo len pred pár rokmi a zjednodušilo nakladanie a vykladanie prepravnej jednotky v železničnej a cestnej doprave. Využívajú sa valivé kontajnery, city kontajnery, mulden kontajnery. City kontajnery sú podobné valivým kontajnerom.

##### 3.1.1 VALIVÉ KONTAJNERY

Zavedenie valivých kontajnerov zjednodušilo nakladanie a vykladanie jednotiek z dopravných prostriedkov, keďže kontajnery sa prekladajú len horizontálne a pri manipulácii nie sú potrebné žiadne terminály. Prekladanie vykonáva samotné vozidlo. Stohovanie týchto kontajnerov je obmedzené. Výhodná a jednoduchá preprava materiálu na krátke vzdialenosti spôsobila, že používanie týchto kontajnerov sa stále rozmáha. Kontajnermi je možné uskladňovať a prepravovať ľubovoľný druh sypkého a voľne loženého materiálu.

#### KONŠTRUKCIA

Kontajnery sú vybavené aspoň na jednej spodnej hrane kolieskami alebo valčekmi na jednoduché horizontálne prekladanie. Neobsahujú rohové prvky, pre manipuláciu sa na jednej strane nachádza upínací systém (háč), ktorým je kontajner uchytený na manipulátor. Na spodku sa nachádzajú 2 pozdĺžniky. Strecha môže byť pevná, dvojdielna otváracia, posuvná alebo z plachty. Strecha môže byť vybavená až 8 otvormi (na komunálny odpad). Na zadnej strane sú vybavené krídlými dverami alebo klapkou otvárajúcou sa na horných závesoch.



Obr. 6 Valček na valivých kontajneroch [52]



Obr. 5 Háč na valivých kontajneroch [52]



## DRUHY A ROZMERY

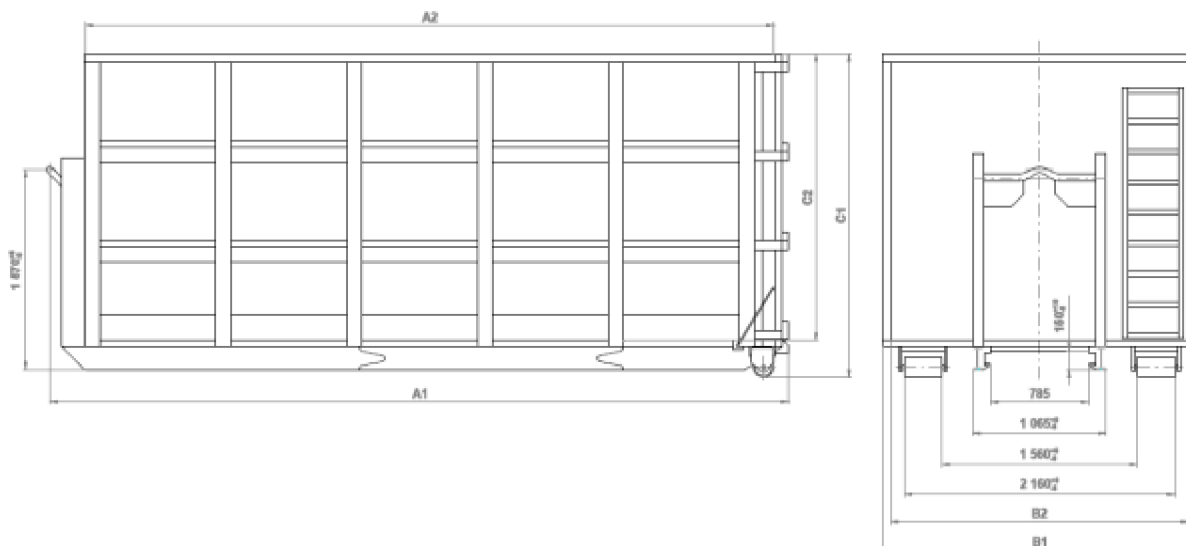
Základom rozmerov je nemecká norma DIN 30 722, ktorá sa používa v celej Európe. Kontajner podľa DIN 30 722-1 má výšku háku 1570mm, priemer háku 50mm a rozpätie pozdĺžnikov 1060mm, kontajner podľa DIN 30 722-3 má výšku háku 900mm, priemer háku 30/40mm a rozpätie pozdĺžnikov 1060mm. V ČR sa vyrábajú aj kontajnery s výškou háku 1000mm, 1340mm a rôznymi rozmermi podľa firiem, ktoré tieto kontajnery vyrábajú a podľa prepravných prostriedkov, ktorými sa tieto kontajnery prepravujú. [17] Firmy ako NAVARA Novosedly a.s., CTS-servis a.s., AGROKOV spol. s r.o., Morkus-Morava s.r.o., Monza CZ s.r.o. a ďalší prichádzajú s rôznymi konštrukčnými riešeniami kontajnerov. Najčastejšie sú využívané kontajnery do 5t.

- Vaňový kontajner podľa DIN 30 722

Je to základný typ valivých kontajnerov, označovaný aj ako abroll kontajner, alebo štandardný kontajner. Môže byť otvorený alebo so strechou. Strecha môže byť pevná, mechanicky ovládaná alebo odklopná. Podlaha a bočné steny sú vyrobené z oceľových plechov. Dvere môžu byť krídlové alebo výklopné. Konštrukcia sa upravuje podľa požiadaviek zákazníka. Kontajner je určený na skladovanie a prepravu stavebného materiálu, odpadu a sypkých hmôt. V tabuľke 1 je uvedený príklad rozmerov od firmy CTS-servis. Šírka je jednotná, dĺžka sa môže u rôznych výrobcov pohybovať od 4500mm do 7000mm. [18]

Tabuľka 1 Rozmery vaňového kontajnera podľa DIN 30 722 [18]

Dĺžka A1(A2)	Šírka B1(B2)	Výška C1(C2)	Celková max. hmotnosť
[mm]	[mm]	[mm]	[kg]
4400 (4000)	2550 (2340)	1050 (800)	20 000
4900 (4500)		1250 (1000)	
5400 (5000)		1500 (1250)	
5900 (5500)		1750 (1500)	
6400 (6000)		2000 (1750)	
6900 (6500)		2250 (2000)	
		2500 (2250)	
7400 (7000)		2000 (1750)	
		2250 (2000)	
		2400 (2250)	



Obr. 7 vaňový kontajner podľa DIN 30 722 [18]

- Vaňový kontajner

Je označovaný aj ako zásobníkový kontajner. Výšku háku má 1000mm. Firmy ich ponúkajú v rôznych rozmerových prevedeniach. Ako príklad sú v tabuľke 2 uvedené rozmery kontajnera do 5t od firmy CTS-servis. Rozmery od ďalších výrobcov sú porovnateľné s rozmermi z tabuľky 2.

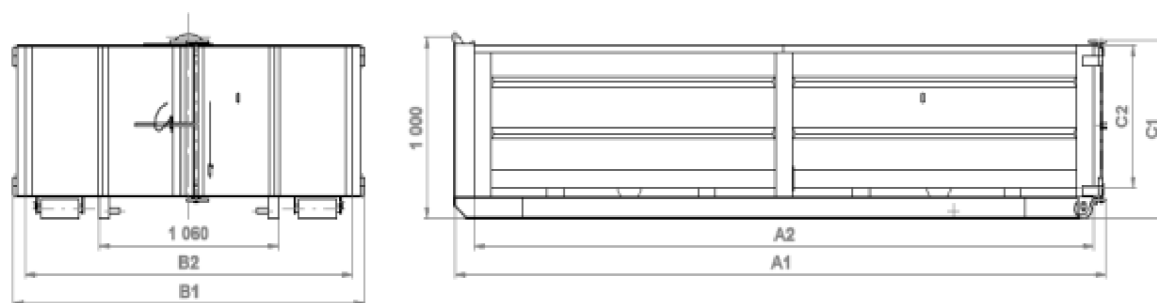
Tabuľka 2 Rozmery vaňového kontajnera [19]

Dĺžka A1(A2)	Šírka B1(B2)	Výška C1(C2)	Celková max. hmotnosť
[mm]	[mm]	[mm]	[kg]
3400 (3215)	1300 (1200) 2076 (1920)	985 (785)*	5000
3835 (3650)		600 (400)	
		985 (785)	
		1500 (1300)	
		1700 (1500)**	
2200 (2000)	2076 (1920)	600 (400)	
4235 (4050)		670 (470)	
4535 (4350)		985 (785)	
		1500 (1300)	
		1700 (1500)	
	2200 (2000)		

\* platí len pre šírku 1 300mm

\*\* platí len pre dĺžku 3 835mm





Obr. 8 Vaňový kontajner [19]

- ACTS kontajner

Jedná sa výhradne o pozemný kontajner využívaný v kombinovanej doprave. Jeho výhodou je možnosť prepravy cestnou aj železničnou dopravou. Horizontálne prekladanie znižuje čas manipulácie s kontajnerom. Prekladanie kontajnera vykonáva 1 osoba (vodič), čím sa zvyšuje efektívnosť a produktivita práce. Prekladanie jedného kontajnera trvá v priemere 5 min. Vyrábajú sa otvorené alebo so strechou, plošinové, nádržkové, izotermické, atď. Na trhu sa vyskytuje okolo 30 druhov ACTS kontajnerov, ktoré sú v železničnej preprave kompatibilné so zahraničnými systémami. Rám tvoria pozdĺžniky profilu „L“ umiestnené 900 mm od seba. Ich výška je 180 mm. Kontajner nie je určený na stohovanie. Základné informatívne rozmery sú uvedené v tabuľke 2. [13][14][50]

Tabuľka 3 Rozmery ACTS kontajnera [15][16]

Typ	Vonkajšia dĺžka/šírka/výška [mm]	Vnútorňá dĺžka/šírka/výška [mm]	objem [m <sup>3</sup> ]	Hmotnosť kontajnera [kg]
ATCS 10	5950/2500/1000	5700/2300/750	10	1985
ATCS 13	5950/2500/1250	5700/2300/1000	13	2100
ATCS 16	5950/2500/1500	5700/2300/1250	16	2230
ATCS 20	5950/2500/1750	5700/2300/1500	20	2313
ATCS 23	5950/2500/2000	5700/2300/1750	23	2428
ATCS 26	5950/2500/2250	5700/2300/2000	26	2585
ATCS 29	5950/2500/2500	5700/2300/2250	29	2682



Obr. 9 ACTS kontajner [35]

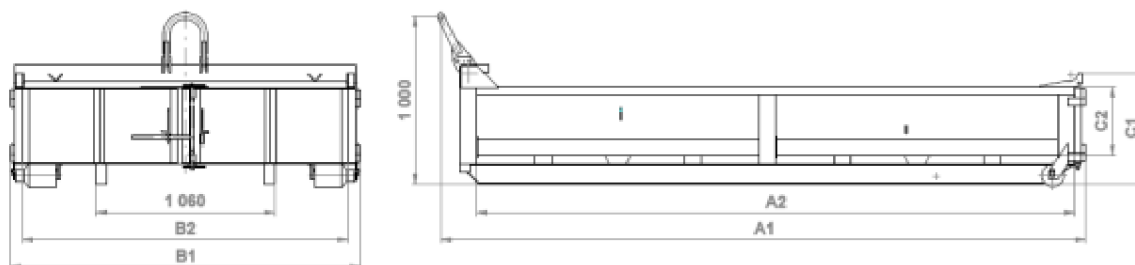


- Stohovateľný kontajner

Konstruktúra rohových prvkov kontajnera umožňuje stohovanie 3 kontajnerov. Podlaha je vyrobená z oceľového plechu. Priemer háku je 40mm, výška je znázornená na obrázku 10. Zadné čelo sa vyrába ako jednodielne vyklápacie (aj s pružinami) alebo ako dvojdielne krídlové dvere so zámkom. Závesné oko je sklopiteľné. Kontajner je určený na skladovanie a prepravu stavebného odpadu. Základné rozmery od firmy CTS-servis sú v tabuľke 4. [20]

Tabuľka 4 Rozmery stohovateľného kontajnera [20]

Dĺžka A1(A2)	Šírka B1(B2)	Výška C1(C2)	Objem	Hmotnosť kontajnera	Celková maximálna hmotnosť
[mm]	[mm]	[mm]	[m <sup>3</sup> ]	[kg]	[kg]
3430(3150)	2076(1916)	660(410)	2,47	450	5000
3830(3550)			2,78	480	



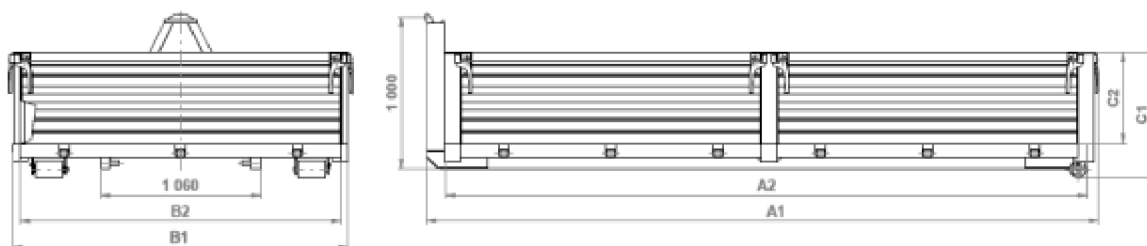
Obr. 10 Stohovateľný kontajner[20]

- valníkový kontajner

Valníkový kontajner je vyrábaný so sklápacími a odnímateľnými bočnými stenami. Priestor medzi strednými a zadnými stĺpkami umožňuje pohodlné nakladanie a vykladanie vysokozdvížnym vozíkom. Bočné steny a podlaha sú vyrobené z oceľového plechu. Výška závesného oka je 1000mm, priemer závesného oka 40mm a rozpätie pozdĺžnikov 1060mm. Kontajner je určený na uloženie a prepravu kusových materiálov ložených alebo na paletách. V tabuľke 5 sú rozmery valníkového kontajnera do 5t od firmy CTS-servis. [21]

Tabuľka 5 Rozmery valníkového kontajnera [21]

Dĺžka A1(A2)	Šírka B1(B2)	Výška C1(C2)	Celková maximálna hmotnosť
[mm]	[mm]	[mm]	[kg]
3415(3215)	2275(2130)	625(400)	5000
3850(3650)		825(600)	
4200(4000)			
4450(4250)			
4450(4250)	2206(2130)	825(600)	



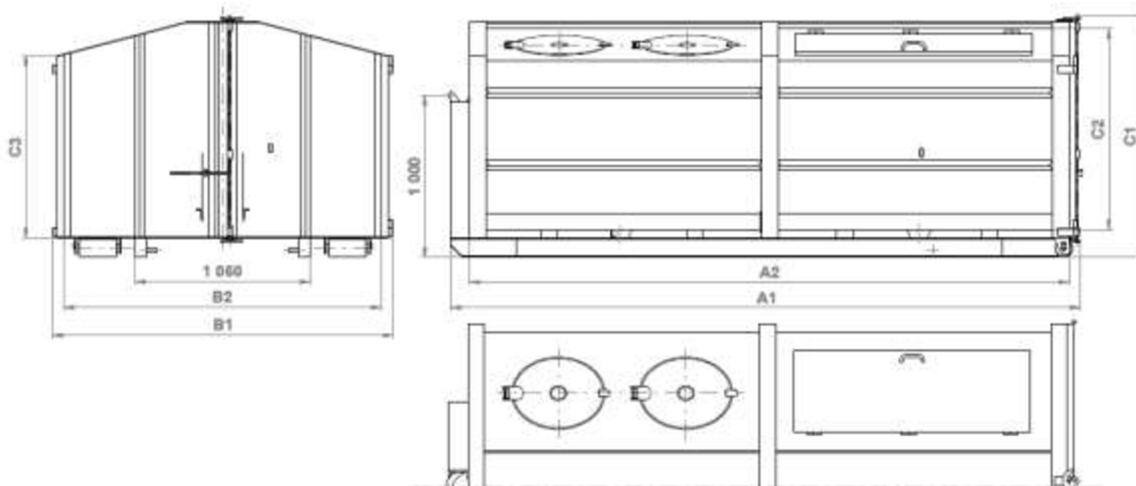
Obr. 11 Valníkový kontajner [21]

- kontajner na komunálny odpad

Jedná sa o uzavretý kontajner, ktorý má na streche veká na vkladanie odpadu. Niektoré kontajnery môžu mať až 8 obdĺžnikových alebo kruhových vek. Vyprázdňovanie je možné naklopením cez dvojkřídlové dvere alebo klapku. Kontajner je určený na skladovanie a prepravu odpadu. Na obrázku 12 je príklad kontajnera na komunálny odpad od firmy CTS-servis. Rozmery sú znázornené v tabuľke 6. [22]

Tabuľka 6 Rozmery kontajnera na komunálny odpad [22]

Dĺžka A1(A2)	Šírka B1(B2)	Výška C1(C2;C3)	Celková maximálna hmotnosť
[mm]	[mm]	[mm]	[kg]
3410(1932)	2076(1932)	1185(940;823)	5000
		1485 (1240;1123)	
1185(940;823)			
1485 (1240;1123)			
3835(3650)			



Obr. 12 Kontajner na komunálny odpad [22]

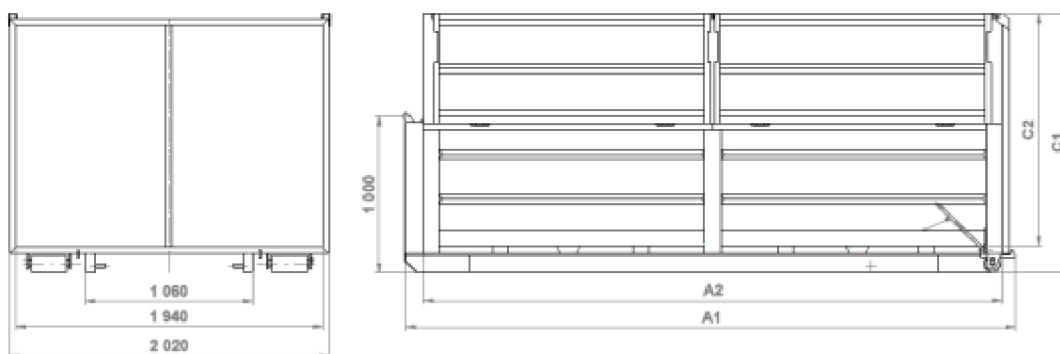


- Veľkoobjemový kontajner so sklupnými bočnicami

Tento druh kontajnera má vo vrchnej polovici sklápacie bočné steny pre jednoduchšie naloženie materiálu. Kontajner je určený na uskladnenie a prepravu komunálneho odpadu a rôznych hmôt. Rozmery (tabuľka 7) sú podľa firmy CTS-servis.

Tabuľka 7 Rozmery veľkoobjemového kontajnera so sklupnými bočnicami [22]

Dĺžka A1(A2)	Šírka B1(B2)	Výška C1(C2)	Celková maximálna hmotnosť
[mm]	[mm]	[mm]	[kg]
3400 (3215)	2020/2076 (1920)	1655 (1485)	5000
3835 (3650)			



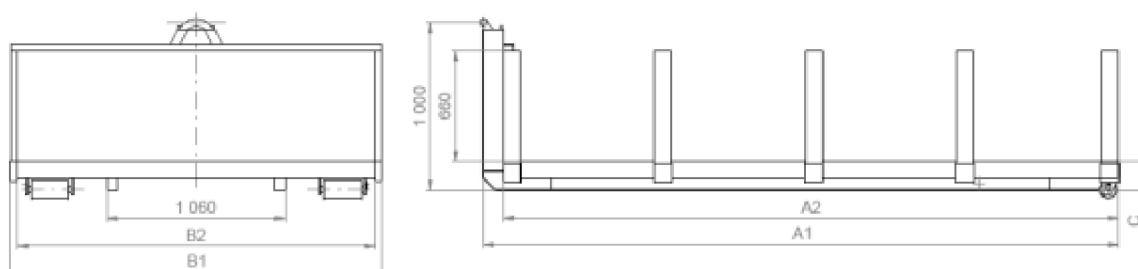
Obr. 13 Veľkoobjemový kontajner so sklupnými bočnicami [22]

- plošinový kontajner

Plošina sa skladá z dreva a oceľových profilov, výška predného čela závisí od zákazníka. Je určený na prepravu strojov, vozidiel a paliet. Súčasťou môžu byť aj demontovateľné klanice. Na zabezpečenie nákladu sa používajú fixačné body na kontajneri. Rozmery v tabuľke 8 sú podľa firmy CTS-servis.

Tabuľka 8 Rozmery plošinového kontajnera [23]

Dĺžka A1(A2)	Šírka B1(B2)	Výška C1(C2)	Celková maximálna hmotnosť
[mm]	[mm]	[mm]	[kg]
3410 (3295)	2206 (2124)	170	5000
3770 (3655)			



Obr. 14 Plošinový kontajner [23]



- Lisovací kontajner

Je to oceľový kontajner s mechanickými alebo hydraulickými dverami. Zariadenie na lisovanie dokáže znížiť objem odpadu až na  $\frac{1}{4}$  pôvodného objemu. Rozmery tohto kontajnera závisia od požiadaviek zákazníka, pričom dĺžka môže byť aj viac ako 6m a výška viac ako 2m. [24]



Obr. 15 Lisovací kontajner [24]

### 3.1.2 MULDEN KONTAJNERY

Tento druh kontajnerov sa využíva v relácií cesta-železnica. Sú prevádzkované v rámci systému AWILOG. Nemajú valčeky, na manipuláciu, používajú žeriav alebo nimi manipuluje cestné vozidlo. Kontajnery môžu byť v prevedení bez alebo so strechou. Rozmery sa pohybujú v závislosti na konštrukčnom riešení kontajnera. Dĺžka štandardného kontajnera je 2,93m, šírka 1,86m a výška 1,9m, nosnosť je 12t. Týmito kontajnermi sa prepravuje stavebný materiál, zemina, kamene. [25]

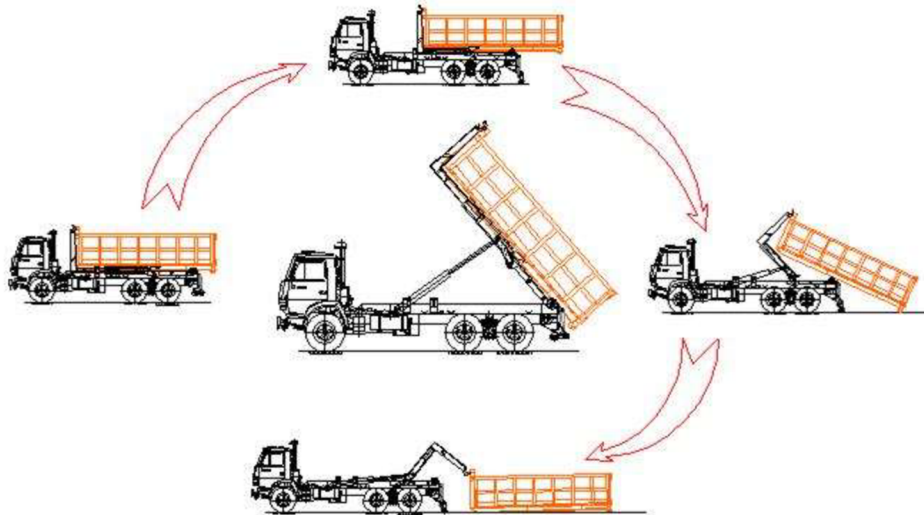


Obr. 16 Mulden kontajner [25]



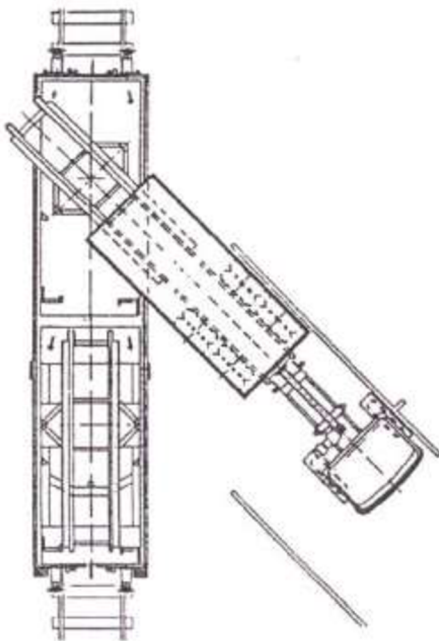
### 3.1.3 MANIPULÁCIA A PREPRAVA POZEMNÝCH KONTAJNEROV

Valivé kontajnery využívajú na manipuláciu i prepravu cestné vozidlo vybavené hákom na horizontálne prekladanie. Na výšky hákov sú prispôsobené zariadenia na vozidle.



Obr. 17 Spôsob manipulácie s valivým kontajnerom [26]

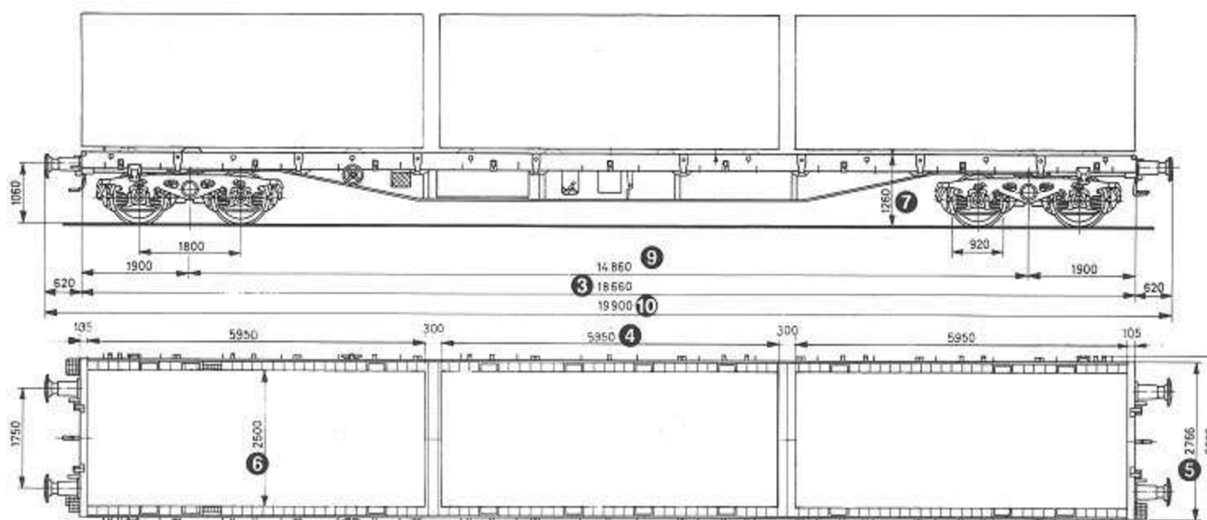
Kontajnery ACTS využívajú pri prekladaní na vozne otočné plošiny vozňov. Na jeden vozeň je možné uložiť 3 ACTS kontajnery.



Obr. 18 Nakladanie kontajnera [35]



Obr. 19 železničný vozeň pre ACTS kontajner [35]



Obr. 20 ACTS kontajnerý na plošinovom železničom vozni [35]

Mulden kontajnerý slúžia taktiež na prepravu cesta-železnica. Manipuláciu zabezpečujú žeriavy a zariadenia na vozidlách. Kontajnerý sa nakladajú na železničné vozne.



Obr. 21 Manipulácia s Mulden kontajnerom [25]



### 3.2 NÁMORNÉ KONTAJNERY

ISO kontajnery sú základom kombinovanej dopravy. Slúžia na opakovanú a jednoduchú prepravu materiálu. Prepravuje sa v nich takmer všetok tovar po celom svete. Sú skonštruované tak, aby vydržali veľké záťaže a ich rozmery sú prispôsobené preprave na lodi, železnici a nákladnej doprave. Výhodou používania kontajnerov je zrýchlenie prepravy tovaru, zníženie nákladov na balenie a prebaľovanie a odstránenie náročnej fyzickej práce pri prekladaní tovaru na prekladiskách.

Na začiatku boli kontajnery rozdelené do 3 rad podľa hmotnosti. Vývoj ukázal, že nebolo výhodné využívať kontajnery malých rozmerov, a tak sa rady 2 a 3 postupne prestali používať. [27]

Tabuľka 9 Rozdelenie Kontajnerov [27]

Rada 1	Celková hmotnosť od 10t do 30t
Rada 2	Celková hmotnosť od 5t do 7t
Rada 3	Celková hmotnosť do 5t

Kontajner ISO rady 1 je kontajner, ktorý vyhovuje ISO normám platným v dobe jeho výroby. Zo začiatku boli navrhované s rovnakou šírkou a výškou, ale časom sa k nim pridali aj vyvýšené kontajnery. Vďaka rohovým prvkom je možné uložiť aj 6 kontajnerov na seba. Musia spĺňať základné požiadavky normy ČSN ISO 668:

- dostatočná pevnosť a stálosť pri viacnásobnom používaní
- možnosť ľahkého nakladania a vykladania tovaru
- vybavenie na manipuláciu na prekladiskách z jedného druhu dopravy na iný
- možnosť uloženia viacerých kontajnerov na seba
- minimálny vnútorný objem 1 m<sup>3</sup>
- maximálna hmotnosť kontajnera 30 480 kg. [30]

#### 3.2.1 OZNAČENIE A VONKAJŠIE ROZMERY KONTAJNEROV ISO RADY 1

Tabuľka 10 Rozdelenie ISO kontajnerov, vonkajšie rozmery [28]

Menovitá dĺžka		Výška				Šírka	
[stop]	[mm]	8'00" (2438mm)	8'6" (2591mm)	9'6" (2896mm)	<8'0" (<2438mm)	[stop]	[mm]
45'	13716	-	1EE	1EEE	-	8	2438
40'	12192	1A	1AA	1AAA	1AX	8	2438
30'	9125	1B	1BB	1BBB	1BX	8	2438
20'	6058	1C	1CC	1CCC	1CX	8	2438
10'	2991	1D	1DD	-	1DX	8	2438

Kontajnery majú jednotnú šírku 8'=2438mm. Základný kontajner má rozmery 20'x8'x8' a je označovaný ako ISO 1C. Všetky ďalšie kontajnery sú od tohto odvodené. Pre štatistické potreby sa všetky kontajnery prepočítavajú podľa tohto kontajnera. Kontajner 1C je najviac využívaný vo vnútrozemskej doprave a spolu s 1A tvoria asi 95% v kontajnerovom parku. 1B kontajner je málo využívaný kvôli dobrému uskladňovaniu kontajnerov 1C, 1A a ich zvýšeným typom. V námornej doprave je objem tohto ISO 1C kontajnera označovaný ako základná jednotka TEU. Ostatné kontajnery označované touto jednotkou sú násobkami 1C





kontajnera. Nevýhoda týchto rôznych dĺžok je, že sa zhoršuje využitie kapacity lode, kvôli zlému stohovaniu kontajnerov. [28]

Zvyšujúce sa požiadavky prepravcov na objemy si vyžiadali kontajnery s väčšími dĺžkami 48' a 53'. U nás sa s týmito druhmi tak ľahko nestretáme. Slúžia na vnútroštátnu prepravu najmä po Amerike, pretože iné štáty nepovoľujú prepravu takéhoto nadrozmerného nákladu po ceste. [29]

Tabuľka 11 Typy kontajnerov využívaných v USA [27]

	Dĺžka		Výška		Šírka	
	[mm]	[stop]	[mm]	[stop]	[mm]	[stop]
Kontajner 48'	14 630	48	2896	9'6"	2591	8'6"
Kontajner 53'	16 154	53	2896	9'6"	2591	8'6"

### 3.2.2 VNÚTORNÉ ROZMERY KONTAJNEROV

Kontajner má byť vyrobený s čo najväčšími vnútornými rozmermi. Najmenšie predpísané vnútorné rozmery, ktoré musia byť podľa ISO dodržané, sú v tabuľke 12. V praxi pri rôznych konštrukčných riešeniach výrobcov sa tieto vnútorné rozmery líšia o pár centimetrov.

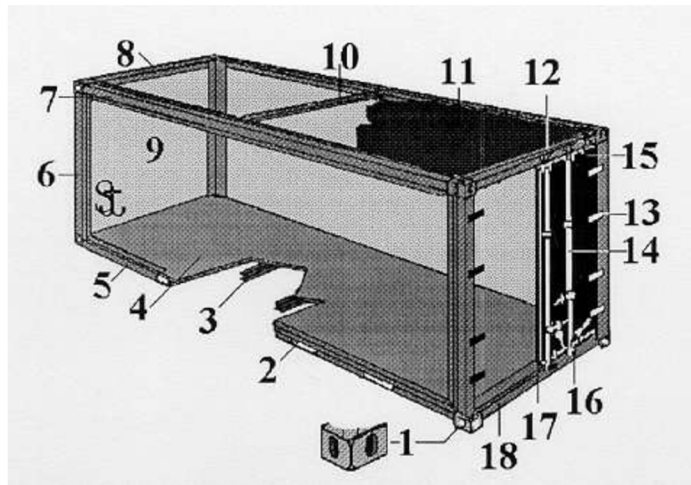
Tabuľka 12 Minimálne vnútorné rozmery ISO kontajnerov [30]

Označenie kontajnera	Minimálne vnútorné rozmery				Najmenšie rozmery dverových otvorov		Maximálna hmotnosť	
	Dĺžka	Výška	Šírka	Dĺžka	Šírka	Výška		
	[stop]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	
1EEE	45'	Vonkajšia výška mínus 241 mm	2330	13 542	2286	2566	30 480	
1EE	45'			13 542		2261		
1AAA	40'			11 998		2566		
1AA	40'			11 998		2261		
1A	40'			11 998		2134		
1BBB	30'			8931		2566		
1BB	30'			8931		2261		
1B	30'			8931		2134		
1CCC	20'			5867		2566		
1CC	20'			5867		2261		
1C	20'			5867		2134		
1DD	10'			2802		2261		10 160
1D	10'			2802		2134		10 160



### 3.2.3 KONŠTRUKCIA

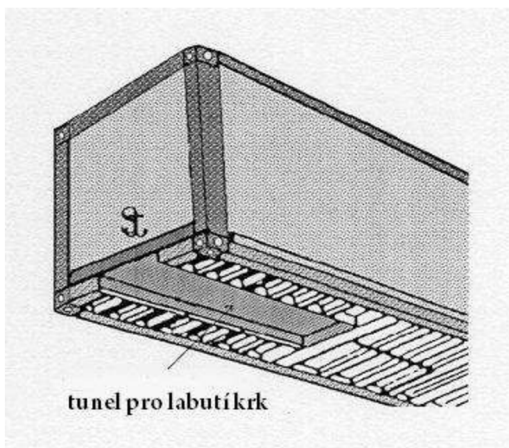
Základný typ konštrukcie je podľa kontajnera pre všeobecné použitie. [31]



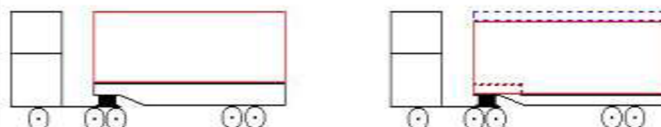
Obr. 22 Časti kontajnera [31]

- |  |                             |
|--|-----------------------------|
| 1. rohový prvok                              | 10. priečne výstuhy strechy |
| 2. otvory pre vidlice vysokozdvížného vozíka | 11. strecha                 |
| 3. spodný priečnik                           | 12. horná zarážka dverí     |
| 4. podlaha                                   | 13. záves                   |
| 5. dolný pozdĺžnik                           | 14. tyč na uzamykanie       |
| 6. rohový stĺpik                             | 15. vačka                   |
| 7. horný pozdĺžnik                           | 16. držiak vačky            |
| 8. horný priečnik                            | 17. tesnenie dverí          |
| 9. zadná stena                               | 18. prah                    |

Spodok sa skladá zo štyroch rohových prvkov, dvoch dolných pozdĺžnikov, dvoch dolných čelných priečnikov vyrobených z ocele, podlahy (nádržkový ju nemá) a voliteľných prvkov ako otvory pre vidlice a tunel pre labutí krk (na zníženie výšky pri preprave na ceste). Drevo, z ktorého je podlaha, je tvrdý materiál a má vyšší súčiniteľ trenia, čo je výhoda pri zabezpečení nákladu proti pohybu. Dolný priečnik je v mieste dverí označovaný ako dverový prah. Súčasťou sú aj priečne nosníky podlahy, u plošinových kontajnerov pozdĺžniky, ktoré slúžia na spevnenie podlahy. [31] [56]



Obr. 23 Otvor pre labutí krk [31]



Obr. 24 uloženie kontajnera s labutím krkom [31]



Čelný rám pozostáva z dvoch horných a dvoch dolných rohových prvkov, dvoch rohových stĺpikov a horného a dolného priečniku. Horný priečnik je v mieste dverí označovaný ako dverový držiak a u kontajnerov s otvoreným vrchom môže byť otočný, závesný, alebo úplne odnímateľný.

Čelná stena je panel, ktorý prilieha do čelného rámu. Stena by mala byť plne zaťažená podľa požadovaného minima a mala by odolávať vplyvom počasia. Protiľahlou časťou kontajnera je zadná stena. Obvykle sú na tejto stene umiestnené aj dvere, ak sa nejedná o výnimku.

Bočná stena je panel, ktorý prilieha na horné a dolné pozdĺžniky a rohové prvky. Predpokladá sa, že steny sú zaťažené podľa požadovaného minima. Bočný panel môže byť vyrobený z oceľového alebo hliníkového vlnitého plechu. Oceľový plech je lacnejší, ale hliníkový má nižšiu hmotnosť. Na tejto stene môžu byť umiestnené aj dvere, musí však vydržať vplyv síl pri pohybe lode.

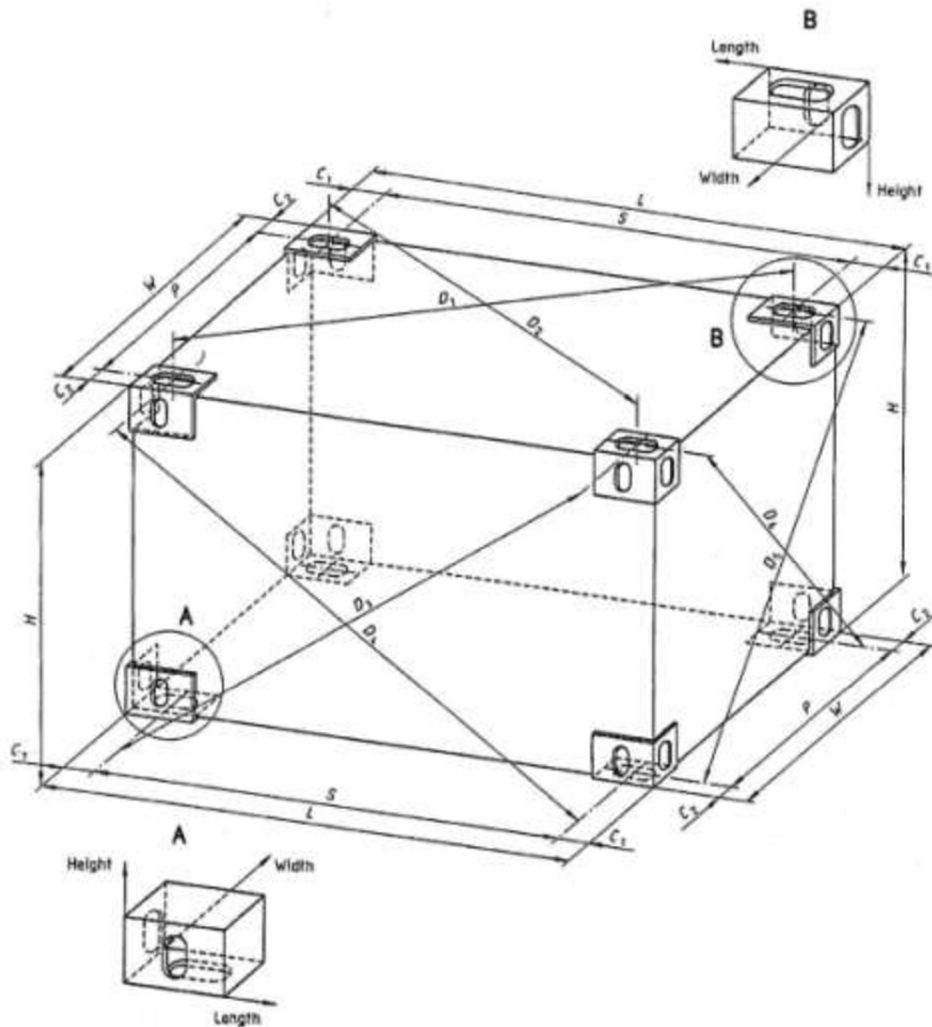
Strecha je tvorená vrchným uzáverom a je odolná voči poveternostným vplyvom. Je pripevnená a podopretá hornými čelnými priečnikmi, hornými pozdĺžnikmi a hornými rohovými prvkami. Strecha môže obsahovať aj priečne výstuhy na spevnenie. Pevnostne musí byť navrhnutá tak, aby vydržala zaťaženie osôb pracujúcich na nej. [32]

### ROHOVÉ PRVKY

Prvky umiestnené v rohoch kontajnera, ktoré slúžia na fixáciu a manipuláciu s kontajnerom. Dôležité vzdialenosti týchto prvkov a uhlopriečok sú uvedené v tabuľke 13. Výrobcovia sú povinní dodržiavať rozmery S a P s možnými toleranciami.  $K_1$ max je rozdiel medzi  $D_1$  a  $D_2$  alebo  $D_3$  a  $D_4$ .  $K_2$  je rozdiel medzi  $D_6$  a  $D_7$ . Umiestnenie je na obrázku 25. [30]

Tabuľka 13 Umiestnenie rohových prvkov s toleranciami [30]

Označenie kontajnera	S [mm]	$T_s$ [mm]	P [mm]	$T_p$ [mm]	$K_1$ max [mm]	$K_2$ max [mm]
1EEE 1EE	13509	±6,5	2259	±4,0	19	10
1AAA 1AA 1A 1AX	11985	±6,5	2259	±4,0	19	10
1BBB 1BB 1B 1BX	8918	±6,5	2259	±4,0	16	10
1CCC 1CC 1C 1CX	5853	±4,5	2259	±4,0	13	10
1DD 1D 1DX	2787	±4	2259	±4,0	10	10



C<sub>1</sub> Měření rohového prvku 101,5 mm  $\begin{smallmatrix} 0 \\ -1,5 \end{smallmatrix}$  mm (4 in  $\begin{smallmatrix} 0 \\ -1/16 \end{smallmatrix}$  in)

C<sub>2</sub> Měření rohového prvku 89 mm  $\begin{smallmatrix} 0 \\ -1,5 \end{smallmatrix}$  mm (3 $\frac{1}{2}$  in  $\begin{smallmatrix} 0 \\ -1/16 \end{smallmatrix}$  in)

D Vzdálenost mezi středů otvorů nebo od nich promítnutých referenčních bodů, úhlopříčně protilehlých rohových prvků, vyplývá ze šesti měření: D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub>, D<sub>4</sub>, D<sub>5</sub> a D<sub>6</sub>

H Celková výška kontajneru

L Vnější délka kontajneru

P Šířka mezi středů otvorů v rohových prvcích

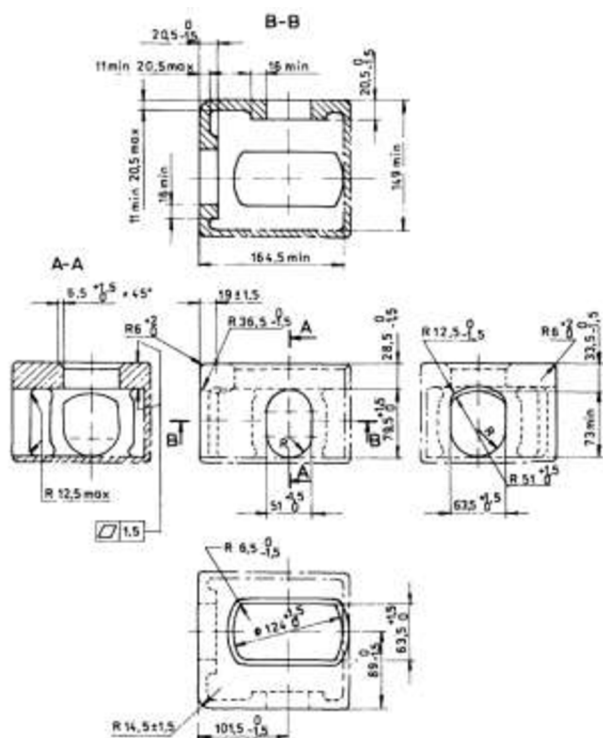
S Délka mezi středů otvorů v rohových prvcích

W Vnější šířka kontajneru

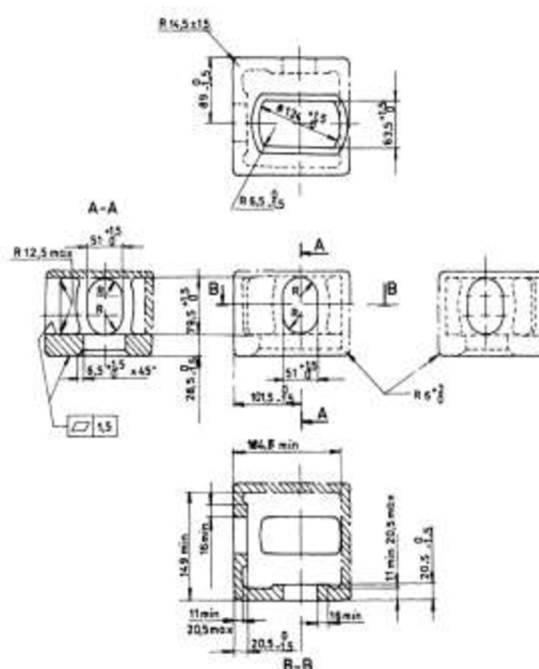
POZNÁMKA Rozměry L, H a W se měří podél příslušných hran.

Obr. 25 Umiestnenie rohových prvkov [30]

Rozmery rohových prvkov musia zodpovedať rozmerom na obrázkoch 26 a 27. Kontajnery musia byť vybavené dvomi pravými hornými rohovými prvkami a dvoma ľavými rohovými prvkami, ktoré sú ich zrkadlovým obrazom.



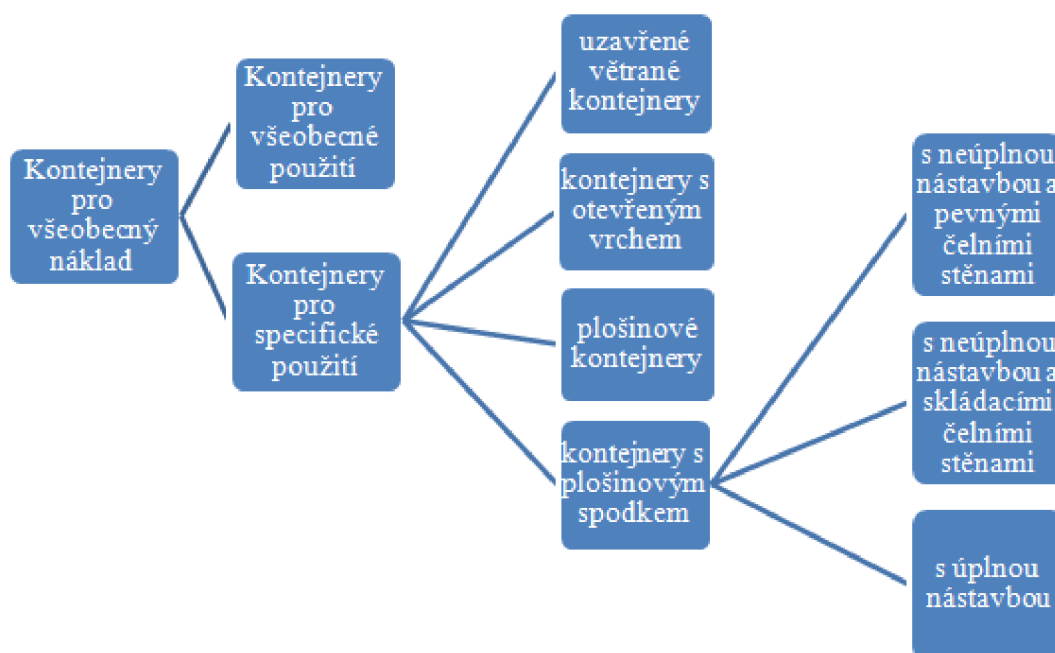
Obr. 26 Dolný rohový prvok [33]



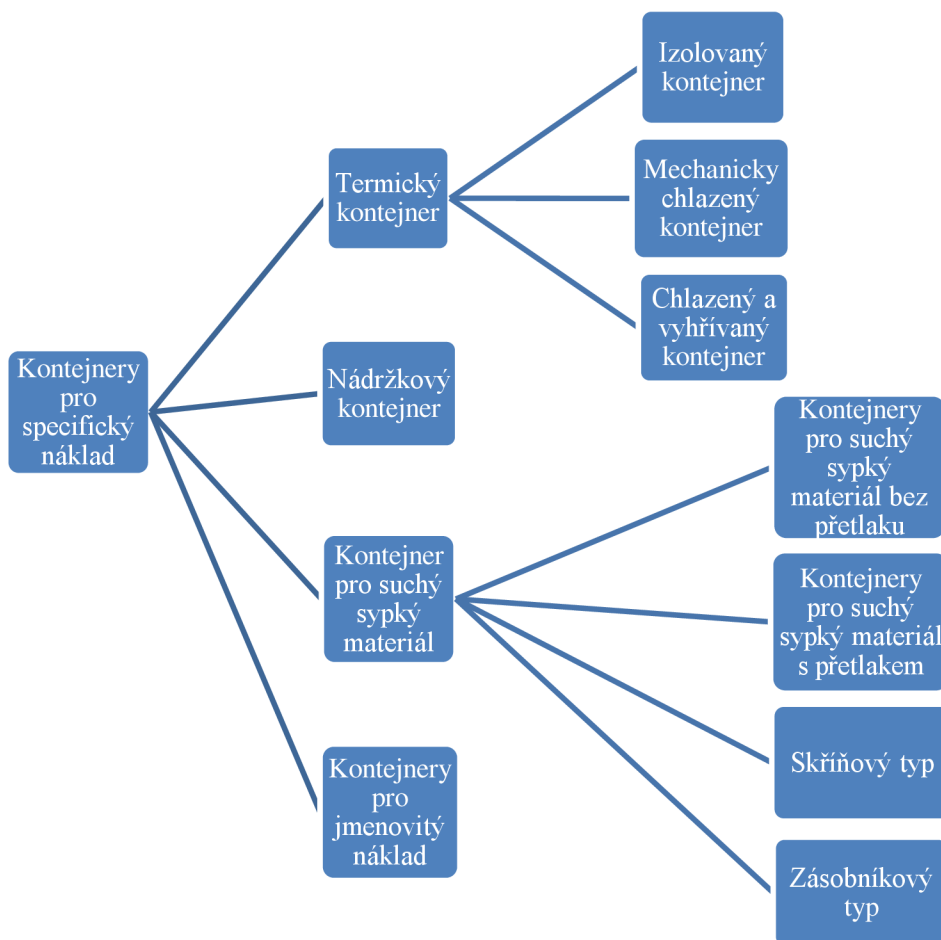
Obr. 27 Horný rohový prvok [33]

### 3.2.4 ROZDELENIE PODĽA ČSN ISO 830

Kontajner sa dajú rozdeliť do rôznych skupín. Jedno zo základných delení je podľa druhu dopravy, typu nákladu a konštrukcie kontajnera. Ak nie je určené inak, kontajner sa prepravuje všetkými druhmi pozemnej dopravy, t.j. cestná, železničná a námorná. Hlavná skupina je rozdelená podľa druhu prepravovaného materiálu na kontajner pre všeobecný náklad a kontajner pre špecifický náklad. [32]



Obr. 28 rozdelenie kontajnerov pre všeobecný náklad



Obr. 29 Rozdelenie kontajnerov pre špecifický náklad

### 3.2.5 CHARAKTERISTIKA POUŽÍVANÝCH TYPOV [13][43]

#### KONTAJNER PRE VŠEOBECNÉ POUŽITIE (DRY CARGO CONTAINER)

Tento druh kontajnera je najpoužívanejší a nazýva sa aj univerzálny. Na čelnej strane má dvojkrídlové dvere a môže ich mať na jednej alebo oboch bočných stranách. Častejšie sa vyskytuje kontajner len s čelnými dverami. 40' kontajner má vždy len jedny čelné dvere.

Kontajner musí byť dostatočne tuhý, aby vydržal priečne a pozdĺžne zaťaženie od pohybu lode, od poveternostných vplyvov, zaťaženie od manipulácie a stohovania kontajnerov.

Kontajner môže byť vybavený voliteľnými doplnkami ako sú otvory v spodnom ráme pre vidlice vysokozdvížneho vozíka (len pre rady C a D) a zariadeniami pre fixáciu nákladu.

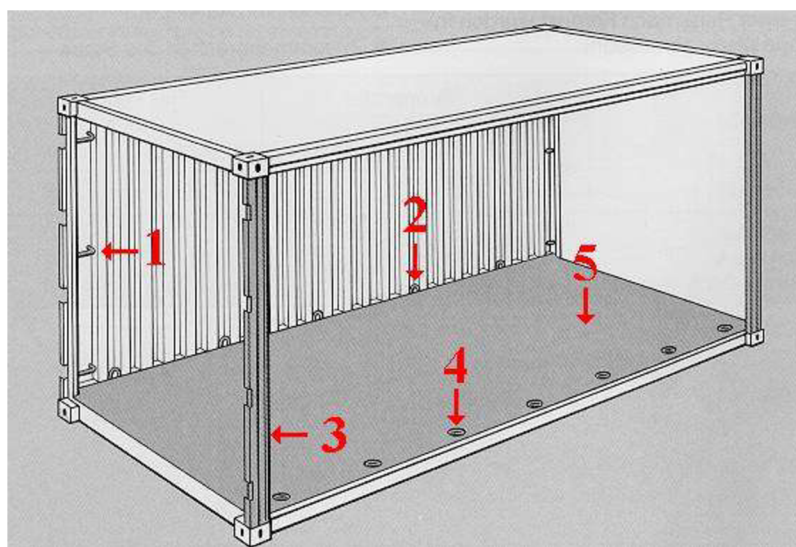
Zariadenia pre fixáciu nákladu slúžia na jeho zabezpečenie nákladu proti nežiaducemu pohybu v kontajneri počas prepravy. Ako fixačné zariadenia poznáme kotviace a viazacie body. Musia byť umiestnené minimálne 50 mm od každého pevného povrchu, aby sa umožnil prieschod týmto otvorom pre prichytenie nákladu a pripojenie ďalších častí pre fixáciu.

Kotviacie body (obrázok 30) sú fixačné body v konštrukcii spodku kontajnera. Musia byť skonštruované tak, aby vydržali záťaž minimálne 1000 kg na každom bode. Počty kotviacich bodov:

- 1AAA, 1AA, 1A, 1AX = 16
- 1BBB, 1BB, 1B, 1BX = 12
- 1CCC, 1CC, 1C, 1CX = 10
- 1DD, 1D, 1DX = 8



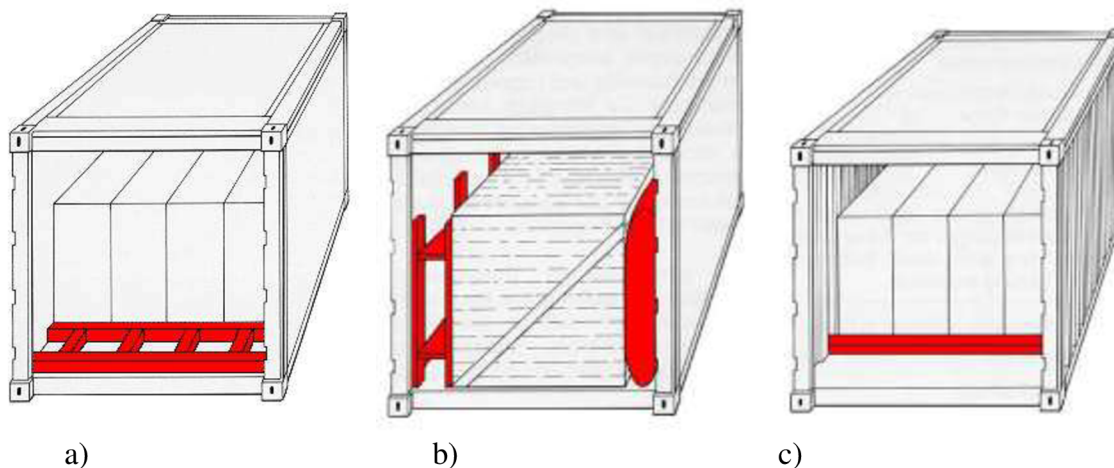
Viazacie body (obrázok 30) sú fixačné zariadenia umiestnené v ktoromkoľvek inom mieste kontajnera ako podlaha. Počet týchto bodov nie je bližšie špecifikovaný. Musia vydržať zaťaženie 500 kg na každom bode. [33]



Obr. Fixačné a viazacie body 30 [34]

- |                                     |                             |
|-------------------------------------|-----------------------------|
| 1. viazací bod na rohovom stĺpiku   | 4. kotviace body na podlahe |
| 2. viazací bod na dolnom pozdĺžniku | 5. podlaha                  |
| 3. rohový stĺpik                    |                             |

Nežiaducemu pohybu počas prepravy zabraňujú aj výplne. Dôležité je, aby sa materiál neopieral o dvere. Využívajú sa drevené trámy, dosky, prázdne palety alebo použité pneumatiky.



Obr. 31 Spôsoby zabezpečenia nákladu proti pohybu [34]

Na manipuláciu s kontajnerom sa používajú prvky v rohoch kontajnera slúžiace na zachytenie a bezpečný presun. Vyššie kontajner s výškou 9'6'', ku ktorým patria aj „High Cube“ kontajner, môžu byť vybavené tunelom pre labutí krk.

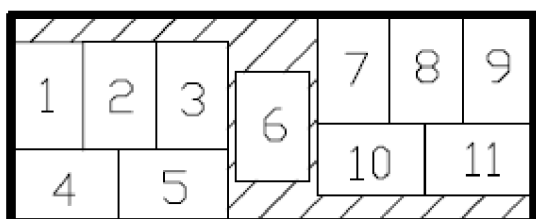
Kontajner je určený na skladovanie a prepravu kusového tovaru bez špecifických požiadaviek. Tovar môže byť uložený voľne alebo na paletách, nesmie sa ale voľne pohybovať po kontajneri. V kontajneri sa palety ukladajú s veľkými medzerami. Vo svete sa



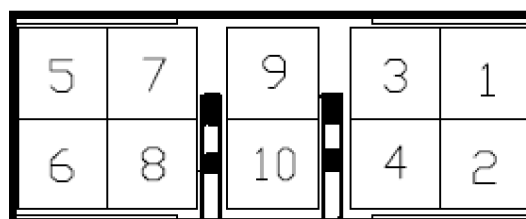
používajú palety s rozmermi 1000x1200mm a 1200x1200mm, ktorých rozmery sedia s rozmermi kontajnerov. Rozmery bežných palet využívaných v Európe sú 1200 x 800 x 144mm a to zapríčiňuje, že v kontajneri chýba pár centimetrov na uloženie 2 euro palet vedľa seba. [57]

Základné rozmery EURO palet:  $800 \text{ mm} \times 1\,200 \text{ mm} = 0,96 \text{ m}^2$

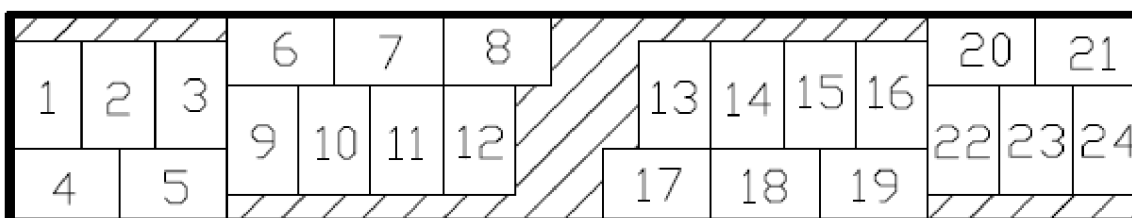
Základné rozmery INDUSTRY palet:  $1\,000 \text{ mm} \times 1\,200 \text{ mm} = 1,2 \text{ m}^2$



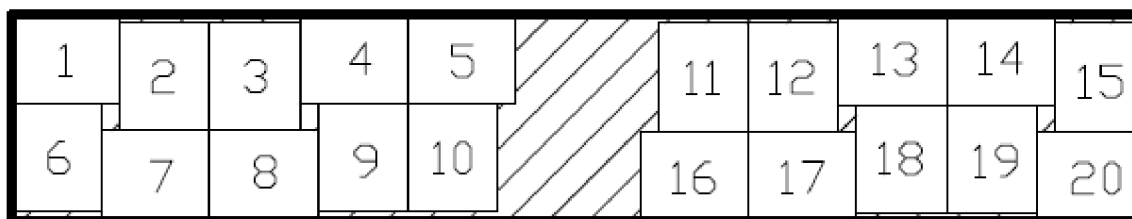
ISO 1C, ICC - EURO palety 11 kusov



ISO 1C, ICC - INDUSTRY palety 10 kusov



ISO 1A, 1AA - EURO palety 24 kusov



ISO 1A, 1AA - INDUSTRY palety 20 kusov

Obr. 32 Uloženie palet v kontajneroch [36]

### UZAVRETÝ VETRANÝ KONTAJNER (VENTILATED CONTAINER)

Konštrukčne je podobný univerzálnym kontajnerom. Základná dĺžka tohto kontajnera je 20'. Vetracie zabezpečujú otvory v hornej a spodnej časti pozdĺžnikov. Ak je požadovaná aktívna ventilácia, používa sa „porthole“ kontajner, ktorý je bližšie opísaný v termických kontajneroch.

Slúži na prepravu tovaru, ktorý si vyžaduje vetranie (najčastejšie ide o kávu). [51]

### „HIGH CUBE“ KONTAJNER (HIGH CUBE CONTAINER)

„High Cube“ kontajner (1AAA, 1EEE) sa vlastnosťami radí medzi univerzálne kontajnery. Vďaka zväčšenej výške oproti klasickým 40' kontajnerom má väčšie vnútorné rozmery.

Prepravujú sa ním všetky druhy bežného nákladu. Výhodou je možnosť prepravy objemného nákladu až do 2,7 m.





### KONTAJNER S OTVORENÝM VRCHOM (OPEN TOP CONTAINER)

Tento kontajner sa konštrukčne radí medzi univerzálne kontajnery. Jeho výhodou je, že nemá strechu, a tak môže prepravovať aj nadrozmerný náklad, ktorý sa vloží cez horný otvor. V prípade, že náklad nie je vyšší, na zakrytie sa používa plachta, ktorá sa prichytí na bočné steny.

Používa sa na skladovanie a prepravu nadrozmerných nákladov a sypkých materiálov (potravín, chemických látok, obilí, práškových substrátov).

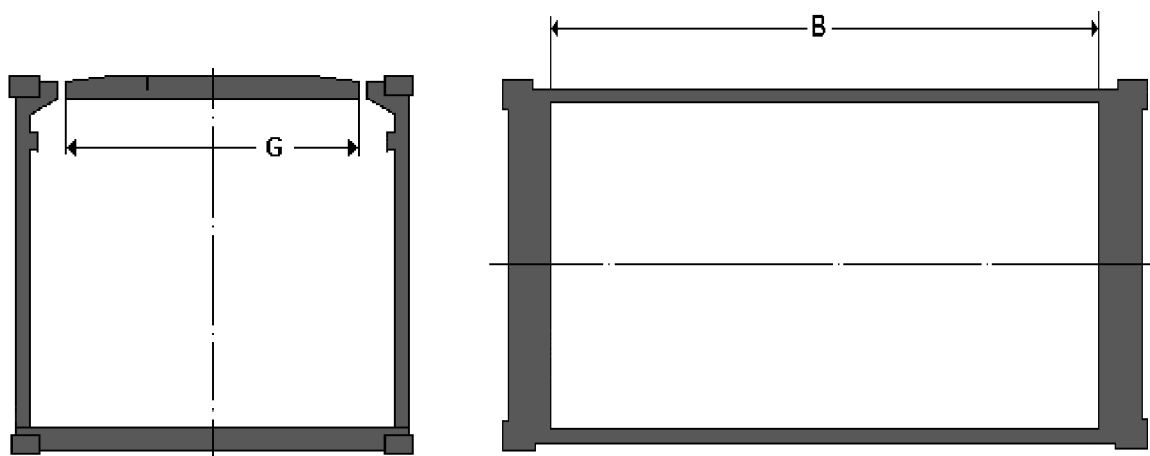


Obr. 33 Open-top kontejner [37]

### KONTAJNER S ODNÍMATEĽNOU PEVNOU STRECHOU (HARD TOP CONTAINER)

Tento druh kontajnera je konštrukčne podobný univerzálnym kontajnerom. Používa sa najčastejšie v dĺžke 40'. Jeho špeciálnou vlastnosťou je odnímateľná pevná oceľová strecha zložená z dvoch častí, z ktorej každá má hmotnosť 450kg. Horný otvor 20' kontajnera má podľa firmy Hapag-Lloyd rozmery  $G=1896\text{mm}$  a  $B=5590\text{mm}$ . U 40' kontajnera  $G=1896\text{mm}$  a  $B=11724\text{mm}$ . Tak ako u kontajnerov s otvoreným vrchom, aj tu sa môže prepravovať náklad, ktorý prevyšuje štandardnú výšku kontajnera. Pri zložení strechy sa kvôli jej uskladneniu na bočnej strane zmenší skladovacia šírka o 130 mm.

Slúži na skladovanie a prepravu nadrozmerných nákladov i sypkých substrátov, ako u kontajnerov s otvoreným vrchom. [38]

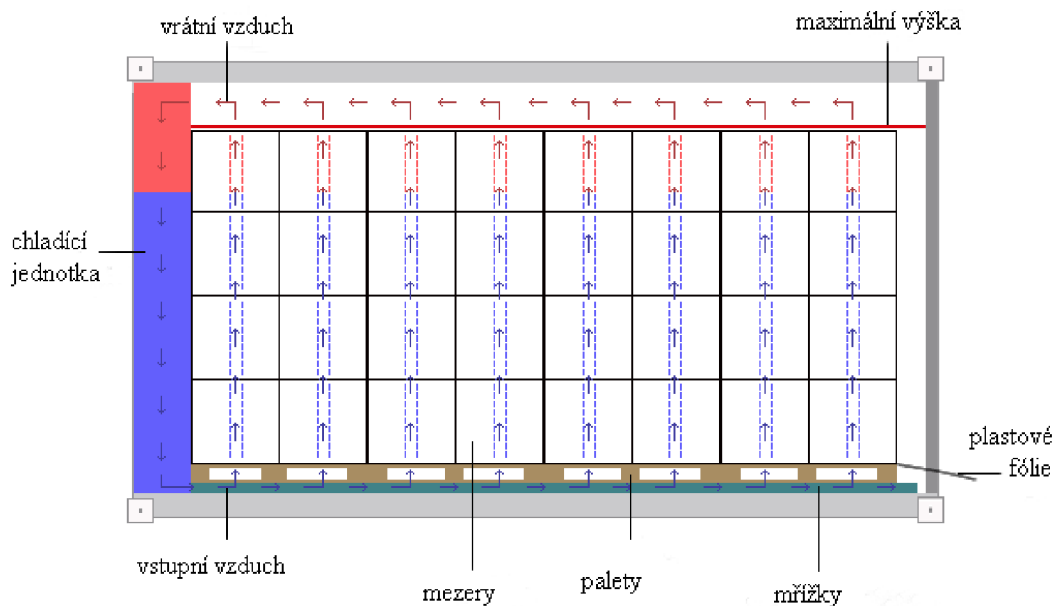


Obr. 34 Otvor v Hard-top kontajneroch [38]



### TERMICKÝ KONTAJNER (THERMAL CONTAINER)

Vyrába sa v dĺžkach 20' a 40'. Rám je z ocele a bočné steny sú opláštené hliníkom, ktorý má vynikajúce izolačné vlastnosti. Podlahu, boky a steny majú obalené tepelnou izoláciou. Kontajner musí prejsť skúškou na únik tepla, musí byť dostatočne tuhý, aby vydržal priečne a pozdĺžne zaťaženie od pohybu lode, od poveternostných vplyvov, zaťaženie od manipulácie a stohovania kontajnerov. Na strope môže byť vybavený koľajnicami na zavesenie a presúvanie tovaru. Cirkulácii vzduchu v kontajneri pomáha mriežkovaná podlaha a vlnité bočné steny nádoby a povinný 12cm priestor pod stropom, ktorý je označený červeným pásom. Studený vzduch prúdi zo spodnej časti cez otvory smerom nahor, a to z dôvodu stúpania teplého vzduchu. [39]



Obr. 35 Spôsob cirkulácie vzduchu v termickom kontajneri [39]

Problémom tohto kontajnera sú nedoliehajúce dvere z dôvodu opotrebovaného tesnenia. Dochádza k úniku studeného vzduchu a k znehodnoteniu tovaru.

Ako voliteľné doplnky sú: otvory pre naberajúce vidlice, vodné prípojky, armatúry na odvodňovanie, otvory na vstup a výstup vzduchu, zariadenie na riadenie vlhkosti. Pre tovar, ktorý sa prepravuje dlhšiu dobu a je potrebné aby ostal čerstvý, sa využíva voliteľný doplnok: ochranná atmosféra kontajnera. Atmosféra je udržiavaná dusíkom a CO<sub>2</sub> po celú dobu prepravy. Tento systém sa používa ako v izolovanom, tak aj v chladiacom kontajneri. Slúži na skladovanie a prepravu chladeného alebo mrazeného tovaru, ktorý vyžaduje istú teplotu a v prípade zmeny sa môže rýchlo pokaziť, ako napríklad chladené, mrazené potravinové a nepotravinové tovary (mäso, ovocie a zelenina, syr, ryby, kvety). Najlepším spôsobom je balenie do prepraviek. Ak sa použije paleta, jej umiestnenie nesmie prekážať prúdeniu vzduchu. [39]

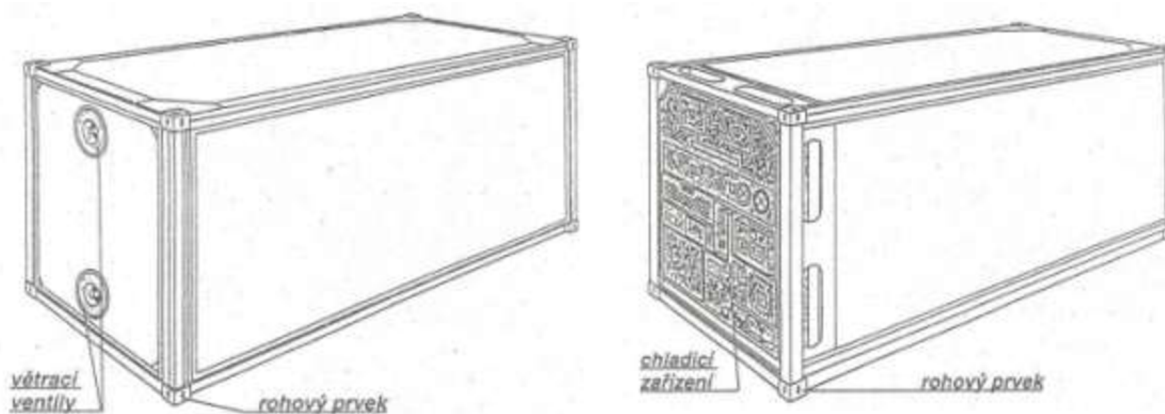
Základným delením termických kontajnerov je delenie podľa normy ISO 830 v tabuľke 14. Ich jednotlivé varianty musia spĺňať maximálne hodnoty úniku tepla. Druhy 42, 45 a 46 sa už v dnešnej dobe používajú veľmi málo.



Tabuľka 14 Rozmery termických kontajnerov, projektované teploty, únik tepla [40]

K Ó d	Popis	Maximálny únik tepla $U_{max}$								Projektované teploty	
		1D	1C 1CC	1B 1BB	1BBB	1A 1AA	1AAA	1EE	1EEE	vnútri	vonku
										°C	°C
30	Chladiaci (rozpínavé chladiivo)	13	22	31	33	40	42	44	46	-18	+45
31	Chladiaci mechanicky	13	22	31	33	40	42	44	46	-18	+45
32	Chladiaci a vyhrievaný	13	22	31	33	40	42	44	46	+16 -18	-20 +45
33	Vyhrievaný	13	22	31	33	40	42	44	46	+16	-20
34 35	Chladiaci mechanicky vlastným zdrojom	13	22	31	33	40	42	44	46	-18	+45
36	Chladiaci a vyhrievaný vlastným zdrojom	13	22	31	33	40	42	44	46	+16 -18	-20 +45
37	Vyhrievaný vlastným zdrojom	13	22	31	33	40	42	44	46	+16	-20
40	Chladiaci a/nebo vyhrievaný s odnímateľným zariadením vonku	13	22	31	33	40	42	44	46		
41	Chladiaci a/nebo vyhrievaný s odnímateľným zariadením vnútri	13	22	31	33	40	42	44	46		
42	Chladiaci a/nebo vyhrievaný s odnímateľným zariadením vonku	26	46	66	71	86	92				
45	Izolovaný	13	22	31	33	40	42	44	46		
46	izolovaný	26	46	66	71	86	92				

Izolovaný kontajner slúži na krátkodobú prepravu tovaru, ktorý sa vkladá vopred vychladený, pretože nepoužíva žiadne chladiace zariadenia. V dnešnej dobe už takmer nevyužíva. „Porthole“ kontajner sa radí do skupiny izolovaných kontajnerov. Chladí sa pomocou externej chladiacej jednotky, napríklad z centrálnej lodnej chladiacej jednotky, ktorá sa napojí na otvory v zadnej stene kontajnera. Studený vzduch je privádzaný cez otvor v spodnej časti a odvádzaný cez vrchný. Kontajner nemá integrovanú chladiacu jednotku a teda disponuje väčším vnútorným priestorom a nosnosťou.



Obr. 36 „Port hole“ kontajner (vľavo), Chladiaci kontajner (vpravo)[39]

Chladiaci kontajner využíva na chladenie integrovanú jednotku. Kontajner s týmito jednotkami musí spĺňať vonkajšie ISO rozmery. Skôr vyrobený kontajner môže byť napájaný dieselovou jednotkou, ale jeho rozmery sú menšie ako u dnešných kontajnerov. Novší kontajner môže byť napájaný buď trojfázovým napätím z trojvodičového striedavého napájacieho zdroja s príkonom nie väčším ako 15kW, kde menovité napätie je:

- a) 50 Hz: min. 360V, max. 460V
- b) 60 Hz: min. 400V, max. 500V

alebo dvojfázovým 220V, ktoré sa už v dnešnej dobe nedoporučuje.

Zdrojom chladu sú skvapalnené plyny, ako dusík N<sub>2</sub> a oxid uhličitý CO<sub>2</sub>. Nepotrebujú prípojku na elektrickú energiu.

Chladiaci a vyhrievaný kontajner používa chladiace zariadenie, ktoré môže byť aj odnímateľné (clip-on), a vyhrievacie zariadenie. [40]

Kontajner spĺňa vonkajšie ISO rozmery a to znamená, že kvôli izoláciám a chladiacim jednotkám sa znižuje vnútorný prepravný priestor kontajnera. Vnútorné rozmery, viz. tabuľka 15, sa merajú so všetkými vnútornými úpravami.

Tabuľka 15 Minimálne rozmery termických kontajnerov [40]

Kód	Minimálna dĺžka = menovitá vnútorná dĺžka mínus	Minimálna šírka = menovitá vnútorná šírka mínus	Minimálna výška (bez vybrania) = menovitá vnútorná výška mínus	Minimálna výška (s vybráním) = menovitá vnútorná výška mínus
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
30, 31, 32, 33	690	220	345	385
36, 37, 38, 41	990			
40	440			
42	390	180	310	350
45	340	220	285	340
46	290	180	250	290



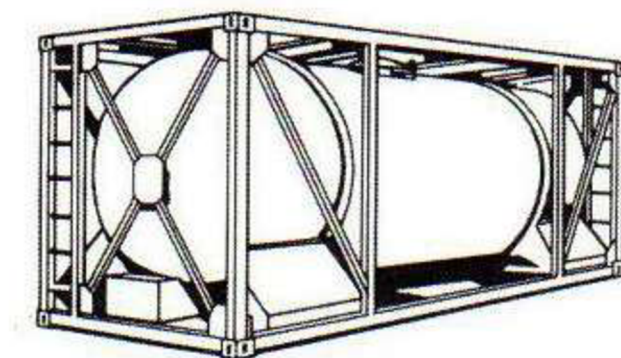
### NÁDRŽKOVÝ KONTAJNER PRE KVAPALINY A PLYNY (TANK CONTAINER)

Vyrába sa v dĺžke 20'. Pracovné teploty sú v rozpätí od -30°C do 70°C. Patrí k finančne náročným druhom prepravy z dôvodu jeho bezpečnosti prepravy. Hlavná časť je valcová nádoba, pevne uchytaná v rámovej konštrukcii. Plní sa voľným naliatím a vyprázdňuje sa gravitačne alebo pomocou pretlaku. Nádrž objemu 20m<sup>3</sup> musí byť naplnená minimálne na 80% kvôli tomu, aby sa pri preprave zabránilo vzniku nechceného vlnenia a maximálne na 95% z dôvodu tepelnej rozťažnosti látok. Pretlak v nádrži je všeobecne určený na 3bary.

Na prepravu chemických látok, ako ropa, nafta, kyseliny a jedovaté látky sa používa kontajner z nehrdzavejúcej ocele.

Kontajner pre potravinárske účely je vyrobený z nerezu a prepravujú sa ním jedlé oleje, šťavy a ďalšie potravinárske suroviny.

Dajú sa ním prepravovať aj rôzne plyny a suché sypké materiály ako cement, mletý vápenec, vápno, atď.



Obr. 37 Nádržkový kontajner [41]

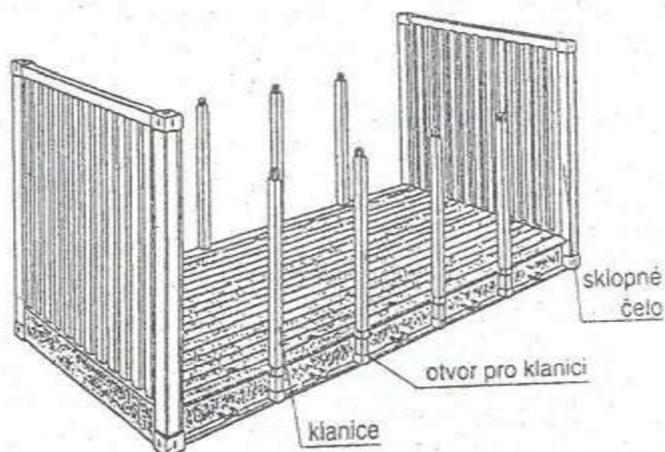
### PLOŠINOVÝ KONTAJNER A KONTAJNER S PLOŠINOVÝM SPODKOM (PLATFORM, FLATRACK)

Vyrába sa v dĺžkach 20' a 40'. Základom je plošinový spodok s oceľovým rámom a priečnym spojom medzi rohovými prvkami, pričom bočné steny a strechu vôbec nemá. Podlaha má v mieste bočných stien otvory pre klanice.

Kontajner je určený na prepravu ťažkých kusových zásielok, ktoré nevyžadujú ochranu pred vonkajším prostredím (dopravné prostriedky, poľnohospodárska technika, strojárske výrobky, nadrozmerný materiál, drevo). Vysoká pevnosť týchto kontajnerov umožňuje zaťaženie na veľmi malých plochách.

Plošinový kontajner sa skladá len z plošinového spodku s otvormi pre klanice.

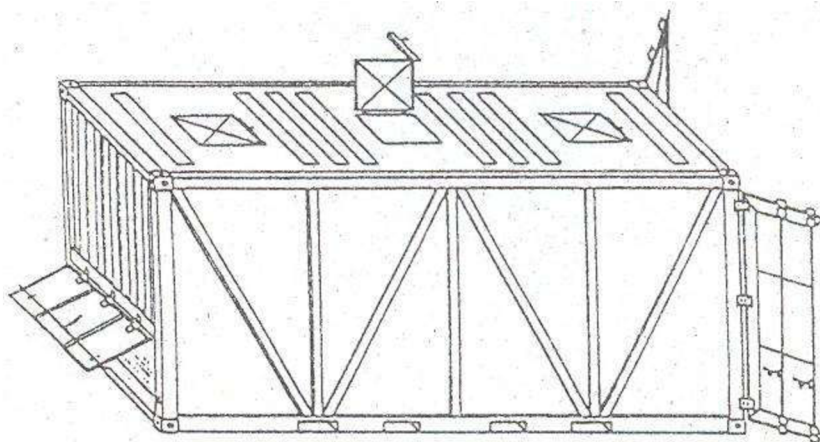
Kontajner s plošinovým spodkom s neúplnou nadstavbou je zložený z plošinového spodku a čelných stien, ktoré môžu byť pevné alebo skladacie. Po sklopení čiel sa prázdne kontajnery môžu pred prepravou uložiť na seba. Kontajnery s úplnou nadstavbou prenášajú zaťaženie medzi čelami na vrchu kontajnera.



Obr. 38 Plošinový kontajner[42]

### KONTAJNER PRE SUCHÝ SYPKÝ MATERIÁL (BULK CONTAINER)

Tento druh sa vyrába len ako 20' kontajner. Konštrukciou je podobný univerzálnym kontajnerom. Na streche má 3 otvory, ktorými sa vkladá materiál. Jedna čelná strana má dvojkridlové dvere a druhá strana môže byť vybavená v dolnej časti otvormi, ktorými sa vyprázdňuje kontajner. Tovar sa môže vykladať aj použitím piestového vyprázdňovania. Tento kontajner sa využíva na uskladnenie a prepravu sypkých, zrnitých materiálov, ktoré sa musia chrániť pred vonkajším prostredím (potravínárske a poľnohospodárske suroviny).



Obr. 39 Kontajner pre suchý sypký materiál[42]

### UHOLNÝ KONTAJNER

Konštrukčne je podobný bulk kontajnerom, ale nemá strechu. Dá sa nájsť aj pod názvom výsypaný otvorený kontajner. Aby nedošlo k deformácii stien, sú horné pozdĺžniky prepojené pomocnými priečnikmi. Kontajner sa vyprázdňuje pomocou piestu, vyprázdňovacej klapky alebo gravitačne sklopením.

Prepravuje sa ním zrnitý materiál, ktorý si nevyžaduje ochranu pred vonkajším prostredím, ako je uhlie, koks, štrk, piesok.



### KONTAJNER PRE MENOVIÝ NÁKLAD (NAMED CARGO TYPE CONTAINER)

Konštrukčne je prispôsobený materiálu, ktorý sa v ňom prepravuje. Rozmerovo musí dodržiavať normy ISO. Je to kontajner na prepravu automobilov, živých zvierat a ďalších druhov. [42]

### POOL KONTAJNER (POOL CONTAINER)

Tento druh kontajnera porušuje ISO rozmer šírky kontajnera. Šírka 2500mm je výhodou, pretože vďaka tejto vlastnosti je jeho ložný objem väčší a umožňuje naloženie 14 EURO paliet v jednej vrstve. Využíva sa na uskladnenie a prepravu balených aj nebalených materiálov ako univerzálny kontajner. Materiál môže byť voľne ložený alebo na paletách. [43]



Obr. 40 Pool kontajner [44]

### 3.2.6 PREPRAVA ISO KONTAJNEROV

Hlavným druhom prepravy ISO kontajnerov je lodná preprava. Preprava je možná aj na železnici a ceste pomocou špeciálne upravených prepravných prostriedkov. Prepravu železnice-cesty v ČR zabezpečujú firmy Bohemia Kombi spol. s r.o. (Lovosice), ČSKD INTRANS a.s. (Praha Beroun, Brno-Horní Heršpice, Česká Lípa, České Budejovice, Jihlava-Pávov, Kolín, Lovosice, Mělník, Ostrava, Pardubice, Plzeň-Křinice, Praha-Žižkov, Přerov-Horní Moštěnice, Uherský Brod), METRANS a.s. (Praha Uhřetěves, Želechovice-Lípa) Ďalšími prepravcami sú MAERSK CZECH REPUBLIC s. r. o. (Mělník), ČSPL, a.s. dcérska spoločnosť Argo Bohemia s. r. o. (Děčín), INTERNATIONAL CARGO SERVICES a.s., České přístavy a.s. (Ústí nad Labem), ktorí využívajú aj námornú prepravu. [8]

### LODNÁ PREPRAVA

Na prepravu po vode sa využívajú bežné a kontajnerové lode. Ich Vývoj začal vo vojne vo Vietname, kde USA prepravovali v kontajneroch techniku a materiál do Vietnamu. Prvé kontajnerové lode mali prepravnú kapacitu 1000-1500 TEU. Dôvodom ich vývoja bol racionálny spôsob prepravy na dlhé vzdialenosti. V súčasnosti jedna kontajnerová loď dokáže prepraviť okolo 12000 TEU. V roku 2006 bola vyrobená dovtedy najväčšia loď Emma Maersk (obrázok 41) s prepravnou kapacitou 14770 TEU, dĺžkou 397,7m a šírkou 56,4m.

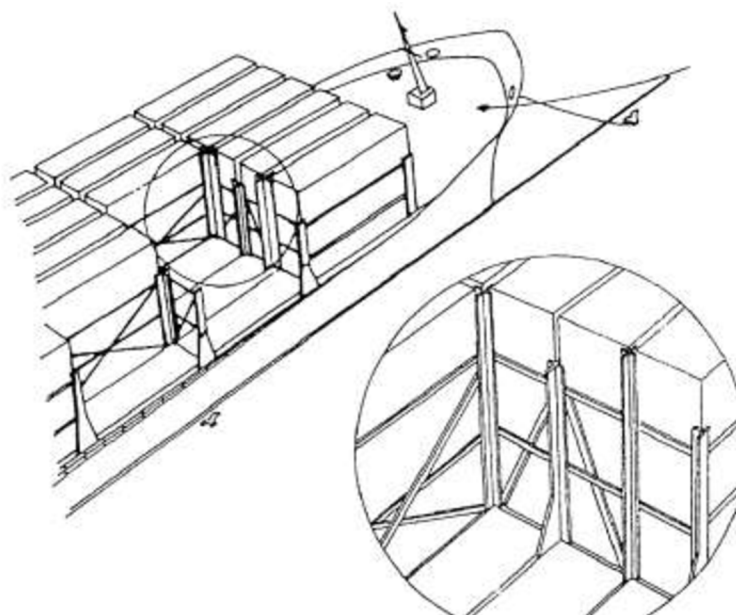


Odvtedy bolo vyrobených ďalších 7 lodí tejto triedy, ktorých názvy začínajú písmenom E. Najdlhšou vyrobenou loďou bola loď „Seawise Giant“ s dĺžkou 458,45m. Ide o lode, ktoré sú prispôbené preprave veľkého počtu kontajnerov na veľké vzdialenosti. Najčastejšie prepravujú kontajnery 20' 1C, 40' 1A, 45' „High Cube“, ktoré sa nakladajú na lode v prístavných kontajnerových termináloch. Medzi najvýznamnejšie prístavy sveta patria: Antverpy a Rotterdam (Holandsko), Busan (Južná Kórea), Chiba (Japonsko), Arabské Emiráty, Erdemir (Turecko), Hamburk (Nemecko), Hong Kong (Čína), Singapur (Singapur), Long Beach (USA), Los Angeles (USA), Vancouver (Kanada). Medzi najväčších prepravcov patria firmy: Hanjin Shipping, Maersk Line, Hapag-Lloyd.[13] [45] [4] [58]



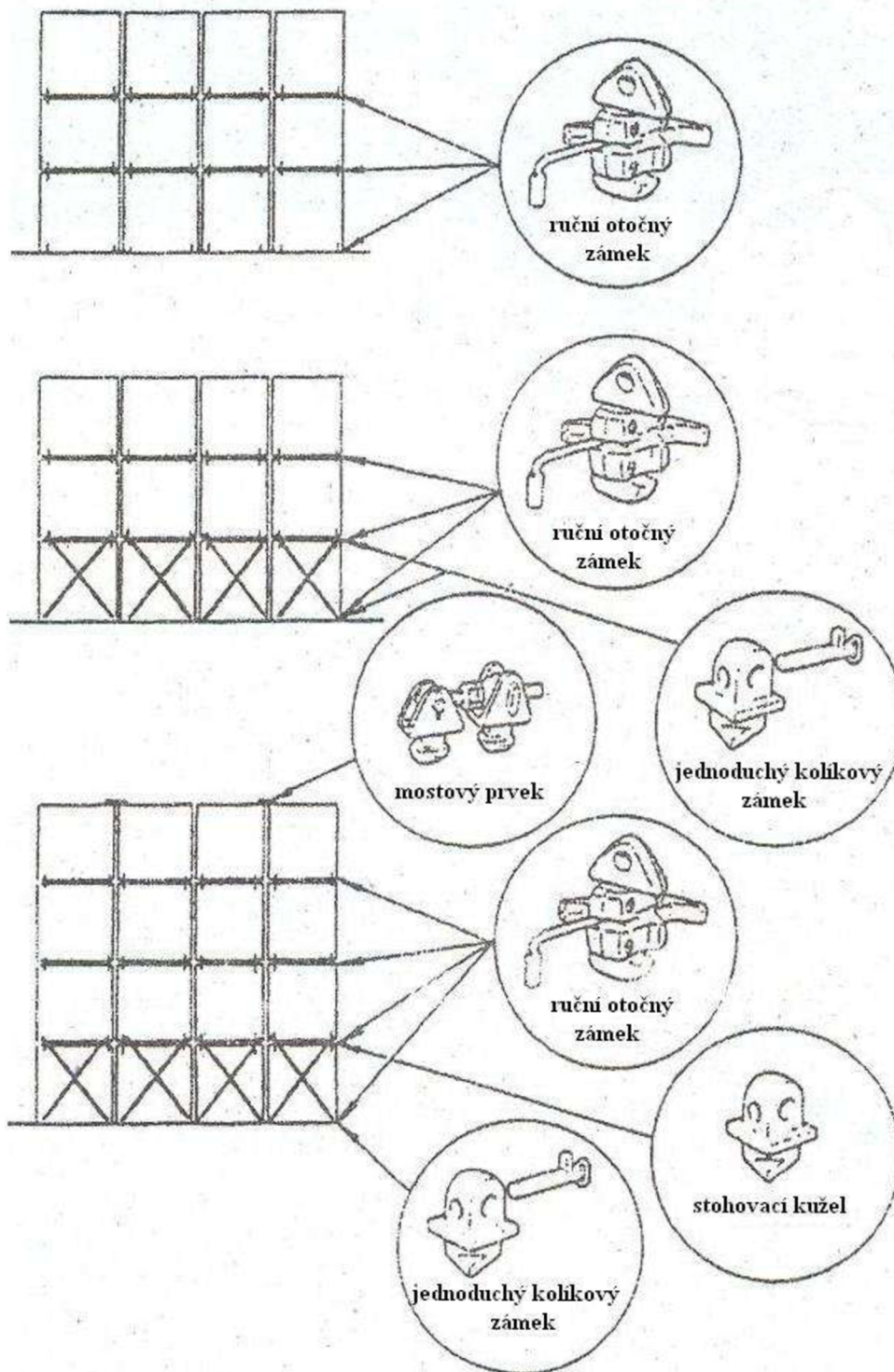
Obr. 41 Emma maersk [46]

Kontajnery sú na lodi fixované pomocou bunkových vodičok alebo fixačných zariadení proti vplyvom pri preprave, ako kolísanie lode.

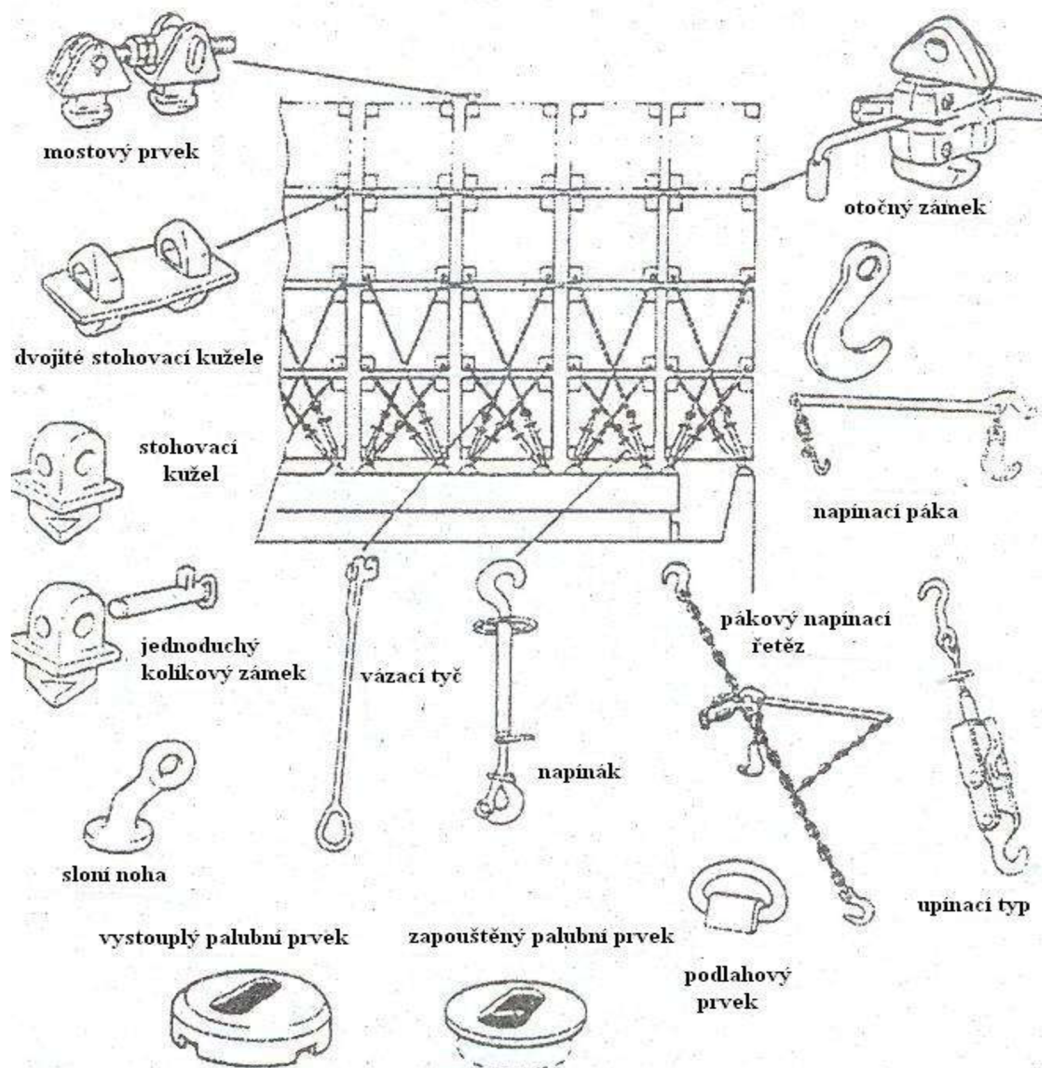


Obr. 42 Vodička na lodi [49]





Obr. 43 Fixačné zariadenia na lodi [42]



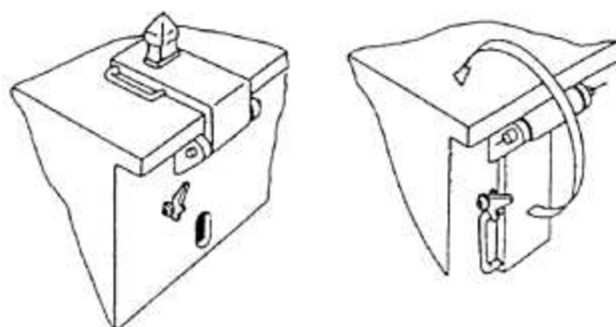
Obr. 44 Fixačné zariadenia [42]

### ŽELEZNIČNÁ PREPRAVA

Na prepravu kontajnerov po železnici sa využívajú dva typy železničných vozňov. Kontajnerové železničné vozne sú plošinové vozne bez podlahy a bočnic a sú vybavené iba fixačnými prvkami na uchytenie kontajnerov. Plošinové kontajnerové železničné vozne sú vozne s podlahou vybavené fixačnými prvkami na uchytenie kontajnerov.



Obr. 46 uloženie kontajnera



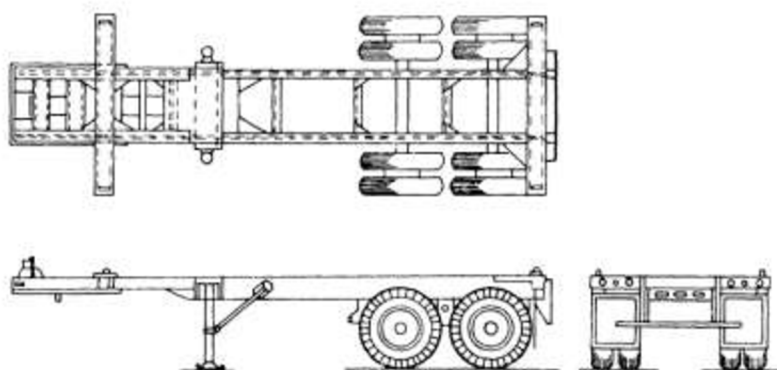
Obr. 45 Zariadenie na uloženie kontajnera [49]



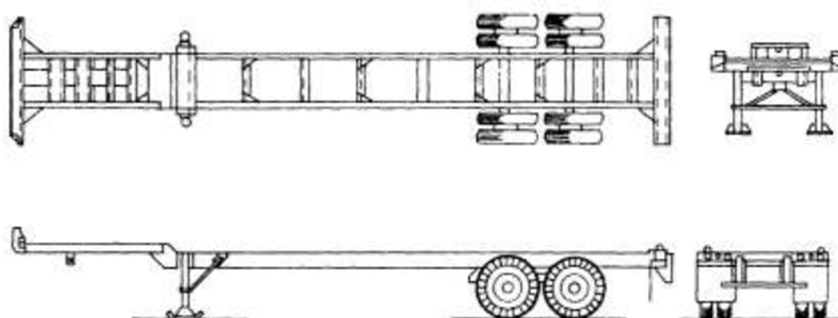
Obr. 47 Kontajner na plošinovom železničnom vozni

### CESTNÁ PREPRAVA

Prepravou kontajnerov po ceste sa rozumie preprava na cestných kontajnerových návesoch spojených s ťahačmi. Dajú sa nimi prepravovať aj niektoré typy výmenných nadstavieb. Cestné kontajnerové návesy sa vyrábajú v 3 prevedeniach: dĺžky 12m pre 1 40' kontajner alebo 2 20' kontajnery, dĺžky 6m (aj s možnosťou sklopného systému pre kontajnery s výsypnou klapkou). Maximálna hmotnosť súpravy je 48t. [13]



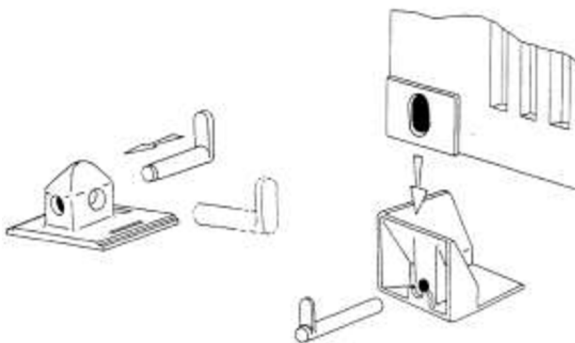
Obr. 48 Náves pre kontajner [49]



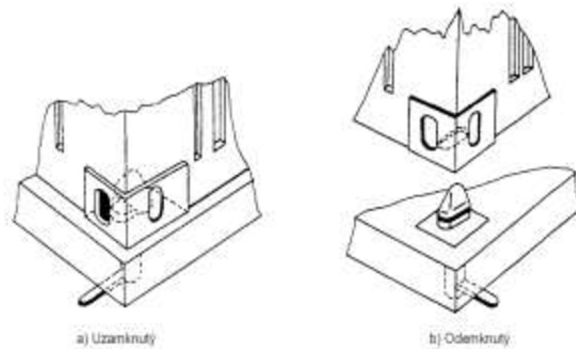
Obr. 49 Náves pre kontajner so zvýšenou prednou časťou „labutí krk“ [49]



Kontajner je o náves upnutý fixačnými prvkami ako otočný zámok (obrázok 51), fixačný kužeľ (obrázok 50 vľavo) a fixačné vodítko (obrázok 50 vpravo).



Obr. 50 Prvky na zabezpečenie kontajera [49]



Obr. 51 Otočný zámok na návесе [49]

Moderný spôsob prepravy sú gígalinery. V Európe majú názov Eurocombi alebo Ecombi. Myšlienka ich zavedenia pochádza zo Škandinávie a časom sa začali využívať najmä v Holandsku, Nemecku a o ich zavedení uvažuje i Dánsko a Belgicko. V intermodálnej doprave gígaliner dokáže previesť 3 veľké kontajnery ISO 1C (3 TEU) alebo častejšie je to jeden kontajner 1C a jeden kontajner 1A.



Obr. 50 Systém gígalinerov [48]

### 3.2.7 ČLNOVÝ KONTAJNER (LICHTER)

Vznikol z dôvodu zjednodušenia a skrátenia prekladania. Využíva sa v prístavoch a riečnych tokoch, kde nie je možné použiť lode s hlbokým ponorom. Má tvar kvádra. Člnový kontajner sa správa ako tlačaná loď-čln. Po mori sa prepravuje pomocou špeciálnych lodí. Výhodou je, že vykladanie veľkej lode sa nemusí vykonávať pri prístavnej hrane, ale aj na voľnej vodnej ploche. Loď nemusí čakať na uvoľnenie hrany a týmto sa skrátí čas prepravy. [13] [42]

#### PREPRAVA ČLNOVÝCH KONTAJNEROV

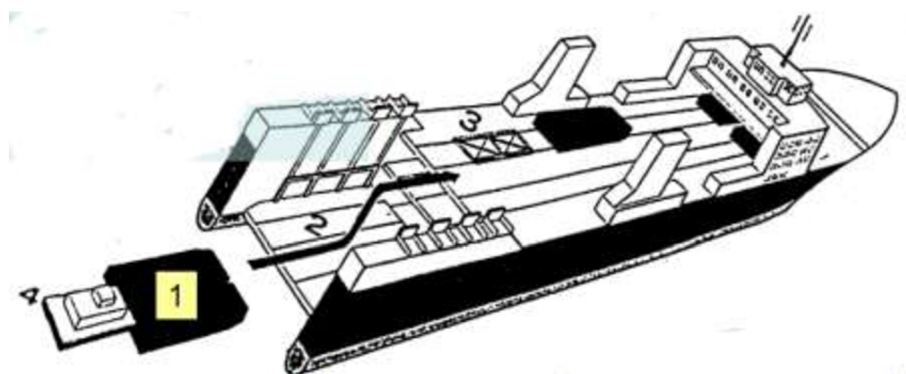
Člnové kontajnery sa prepravujú pomocou materských lodí (nosičov).[13] Využíva sa niekoľko systémov nakladania ako LASH, SEABEE, ITERLICHTER, BACO-LINER.

Systém LASH využíva na nosiči portálový žeriav v zadnej časti s nosnosťou 500-700t na nakladanie člnových kontajnerov. Umiestňujú sa priečne do trupu lode.



Obr. 51 loď systému LASH [47]

Lode systému SEABEE majú v zadnej časti zdvižnú plošinu o nosnosti až 2 700t. Plošina je pod hladinou. Systém ITERLICHTER vychádza zo systému SEABEE. Tento systém dokáže nalodiť dva člnové kontajnery súčasne. [47]



Obr. 52 Loď systému SEABEE[47]

Systém BACO-LINER využíva na nakladanie kontajnerov otvor v jednej časti lode. Tieto lode majú dĺžku 205m a výšku 28,5m. [47]



Obr. 53 Loď systému BACO-LINER[47]

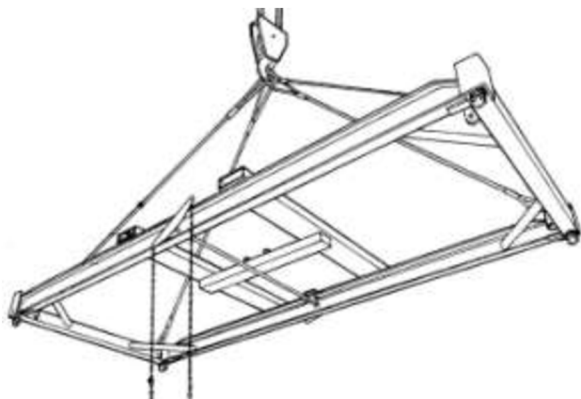


## 4 MANIPULAČNÉ PROSTRIEDKY NA KONTAJNEROVÝCH PREKLADISKÁCH

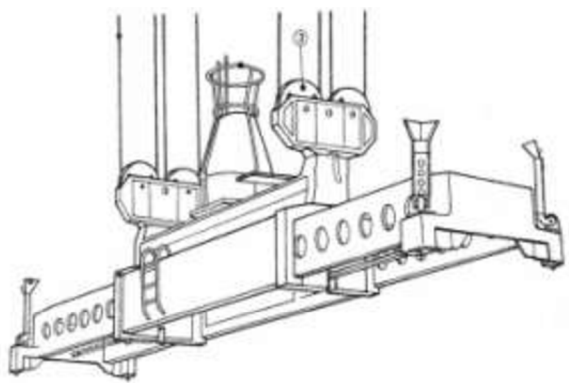
Lode, vlaky a cestné vozidlá nemajú zariadenie na nakladanie a vykladanie materiálu. Z tohto dôvodu vznikajú kontajnerové prekladiská, tzv. terminály. Terminály sú vybavené manipulačnými zariadeniami na prekladanie kontajnerov. Dôležité vlastnosti manipulátorov sú: maximálna hmotnosť nákladu, rýchlosť premiestnenia, dĺžka dráhy. Základné rozlíšenie manipulátorov je na:

- Vertikálne (žeriavy, stohovacie vozy, vozíky)
- Horizontálne (rampy)

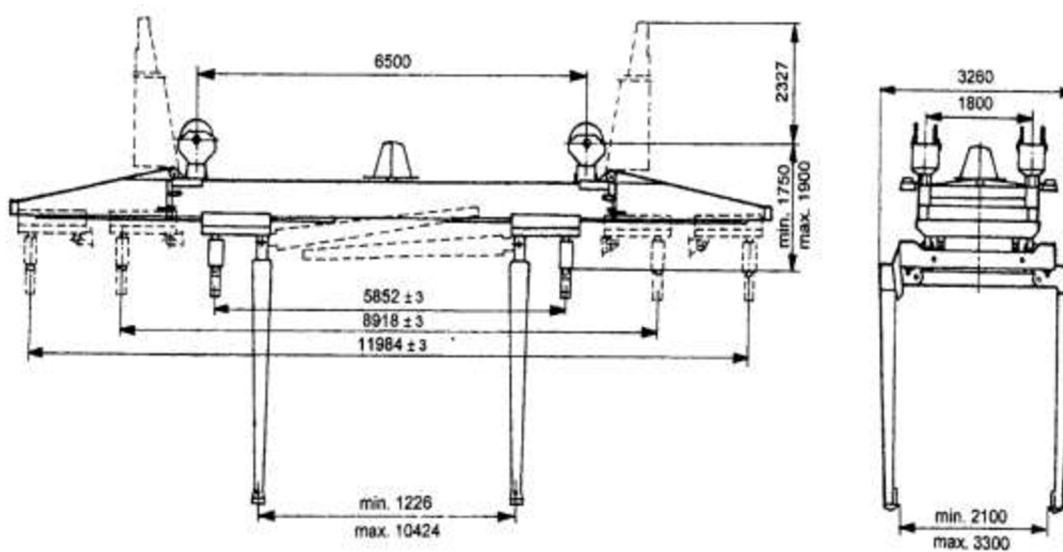
Upínacie zariadenia kontajnerov sú závesné rámy (spreadery). Používajú ich žeriavy, stohovacie vozy, väčšina prekladačov a vysokozdvížne vozíky. Závesné rámy nahrádzajú uchopenie klasickými hákmi. Kontajnery sa upevňujú o spreader ručne, poloautomaticky alebo automaticky. Spreader môže byť pevný (špecializovaný) na prekladanie kontajnerov veľkosti A a C, prestaviteľný (univerzálny) na rôzne dĺžky kontajnerov alebo kombinovaný, ktorý dokáže so svojimi sklopnými ramenami uchytiť aj výmennú nadstavbu. [26]



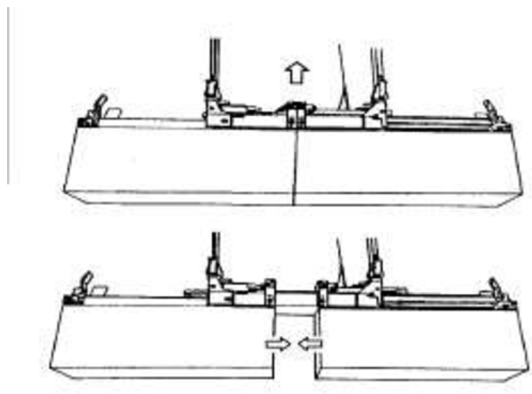
Obr. 54 Poloautomatický spreader[26]



Obr. 55 Automatický spreader[26]



Obr. 56 Kombinovaný spreader[26]

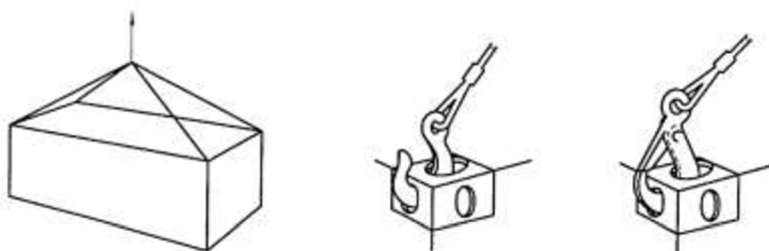


Obr. 57 Spreader na dvojitý zdvih [26]

## 4.1 VERTIKÁLNE MANIPULÁTORY

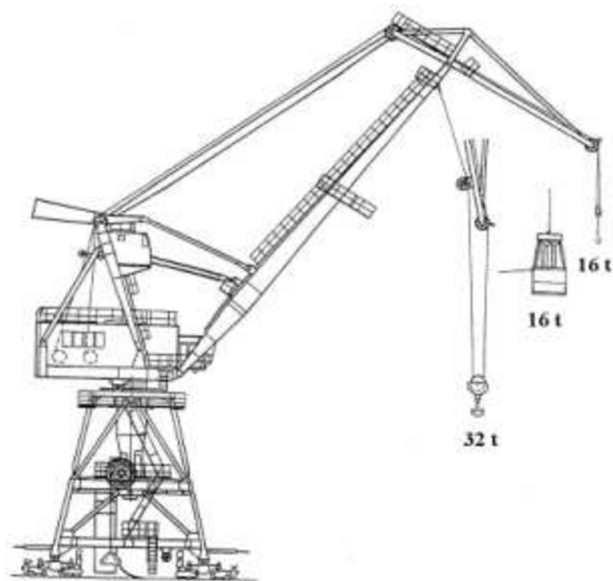
### 4.1.1 ŽERIAVY

Slúžia na vertikálne zdvíhanie a premiestňovanie kontajnerov. Kontajnery sa uchytávajú hákmi alebo špeciálnymi zariadeniami (spreader) a nakladanie/vykládanie sa vykonáva zvrchu.



Obr. 58 Zdvíhanie lanom za vrch [49]

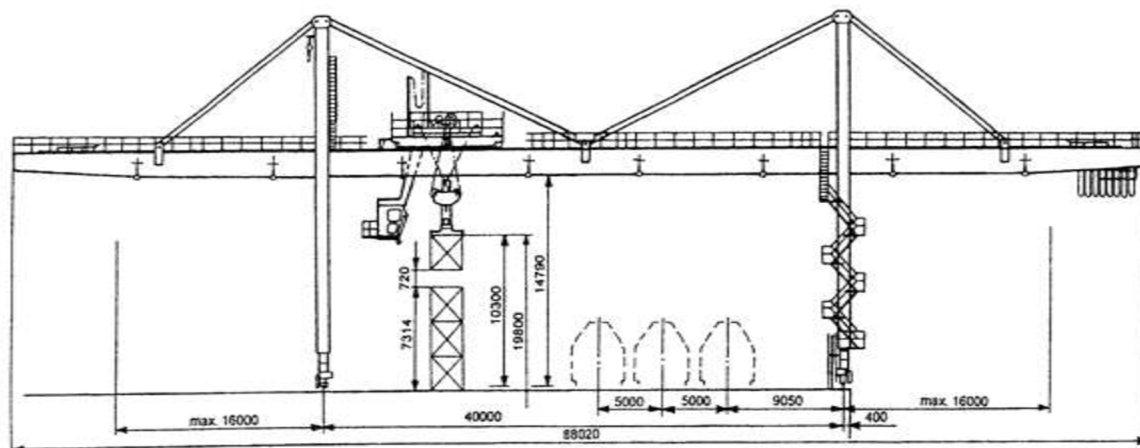
Portálový otočný žeriav je osadený na otočnom portáli. Konštrukcia umožňuje prechod železničných a cestných súprav popod žeriav. Nosnosť týchto žeriavov sa pohybuje od 5 do 32t. [26]



Obr. 59 Portálový otočný žeriav [26]

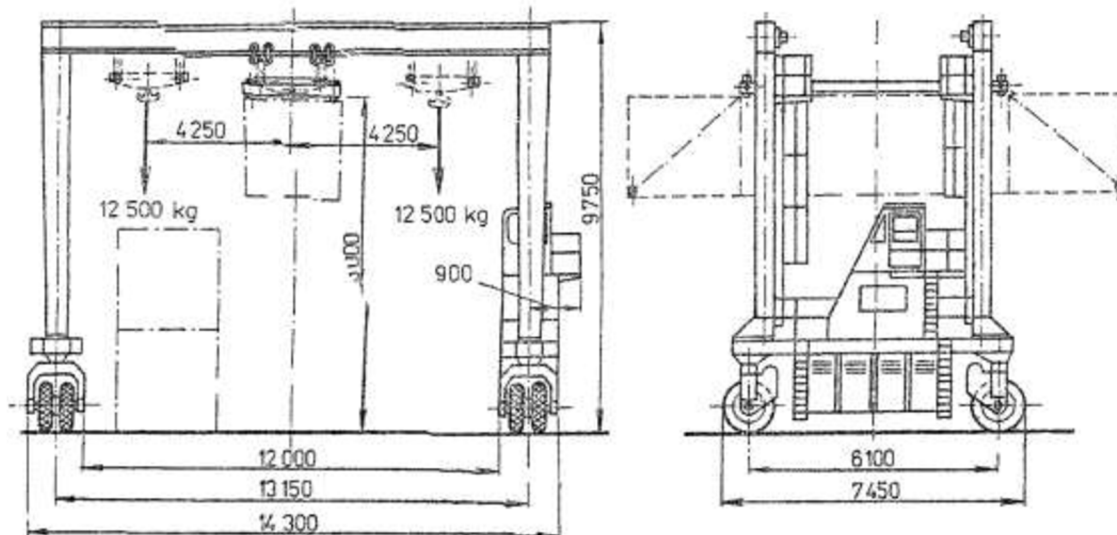


Portálový mostový žeriav je najvýkonnejším manipulačným zariadením. Najčastejšie sa používajú na dvoch dvojiciach podpier. Môžu byť bez previsu alebo s jednou alebo dvoma previsnutými časťami cez podpery. Pojazd žeriava je po koľajniciach.



Obr. 60 Portálový mostový žeriav [26]

Portálový mostový žeriav na pneumatikách sa používa v prístavoch a železničných termináloch. Nemajú previsnuté konce a pohybujú sa vďaka kolesovému podvozku. Vnútorň priestor sa pohybuje od 12m do 24m a výška od 8,5m do 13,5m. Nosnosť môže byť aj 40t. [26]



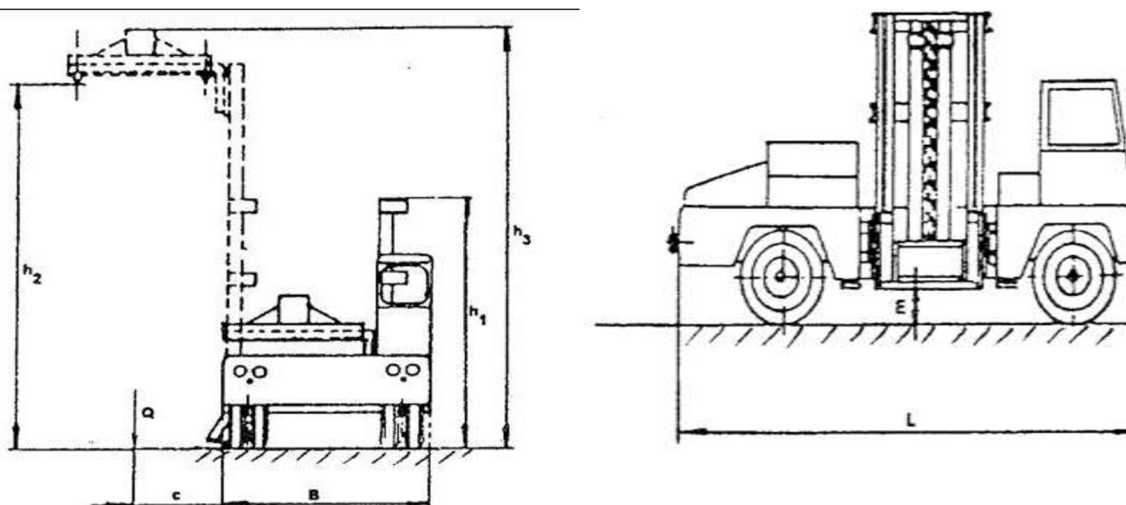
Obr. 61 Portálový mostový žeriav na pneumatikách [26]

#### 4.1.2 STOHOVACIE VOZY

Používajú sa v menších kontajnerových termináloch, ktoré umožňujú stohovanie a ďalšie manipulačné operácie s kontajnermi.

Bočný stohovací voz (prekladač) je určený na prekladanie kontajnerov rady 1. Umožňuje všetky operácie s kontajnermi. Vidlice má na bočnej strane a dá sa do nich vložiť spreader. Výhodou je pohyb v úzkych priestoroch medzi kontajnermi (4 až 4,5m široká ulička).[26]





Obr. 62 Bočný stohovací voz, pohľad spredu [26] Obr. 63 Bočný stohovací voz, bočný pohľad [26]

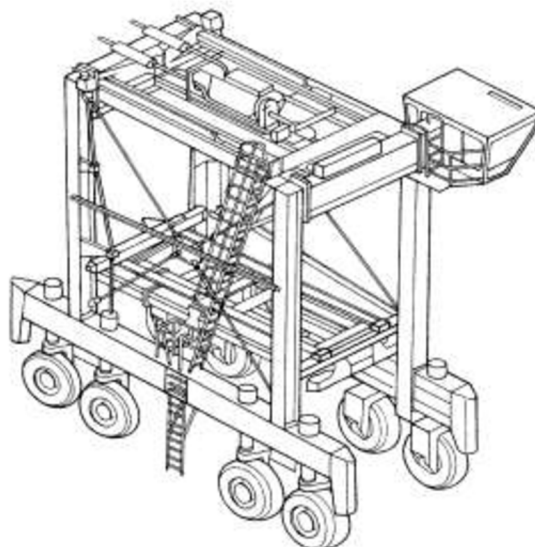
Čelný stohovací voz (prekladač) je určený, podobne ako bočný voz, na stohovanie kontajnerov. Konštrukčne ide o čelný vidlicový vysokozdvíhací voz. Je možné na neho nasadiť spreader. Nosnosť sa pohybuje od 25 do 50t. Umožňuje stohovanie až do 5 vrstiev, jeho nevýhodou je široký polomer otáčania (9,5-11,5m). [26]



Obr. 64 Čelný stohovací voz [26]

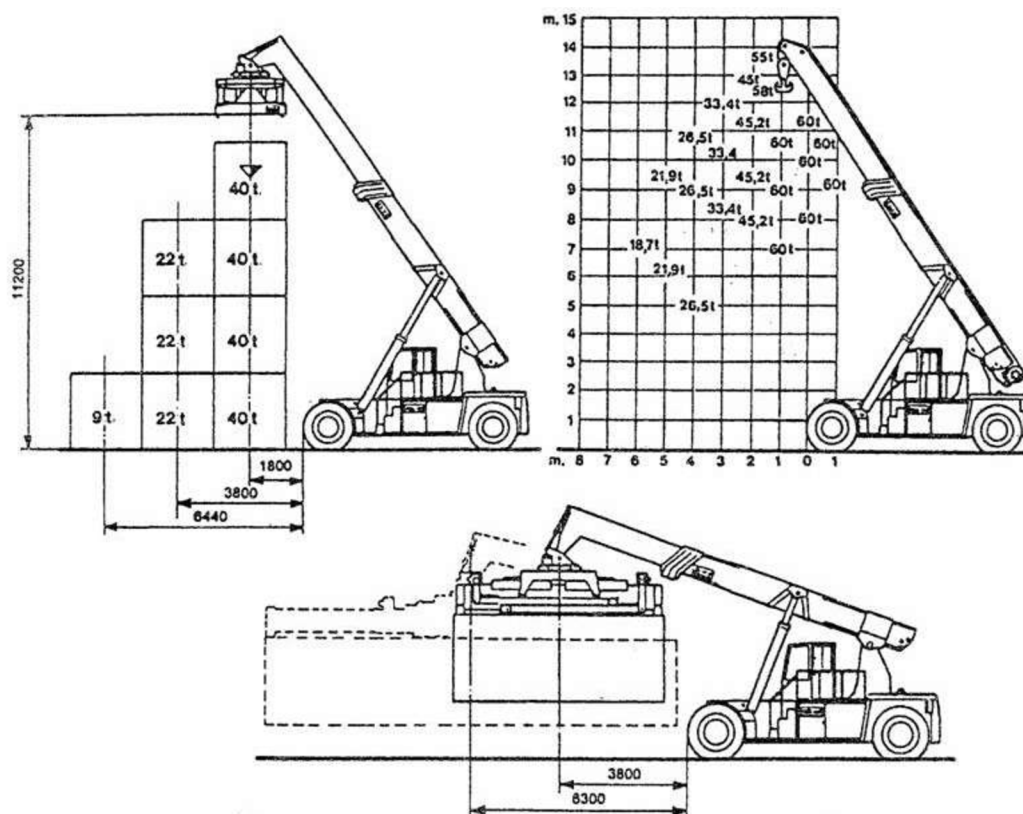


Portálový stohovací voz je podobný portálovému mostovému žeriatu na pneumatikách. Prekladač dokáže jeden kontajner a stohuje do dvoch vrstiev. Niektoré typy týchto prekladačov sa používajú len na premiestňovanie kontajnerov.



Obr. 65 Portálový stohovací voz [26]

Žeriavový stohovací voz s výložníkovým ramenom je kolesové vozidlo, na ktorom je umiestnené teleskopické rameno so spreaderom. Tento voz vykonáva všetky operácie s kontajnermi. Niektoré vozy dokážu stohovať až do siedmych vrstiev. Nosnosť sa pohybuje od 28t do 70t. [26]



Obr. 66 Žeriavový stohovací voz [26]



## ZÁVĚR

Cieľom bakalárskej práce bolo vytvoriť prehľad kontajnerov podľa typu, veľkosti a možnosti prepravy. Prehľad je zameraný na používané druhy vo svete a v Českej Republike.

V úvodnej časti je vysvetlená myšlienka dopravy v kontajnermi a v ďalšími možnosťami, spolu s krátkou históriou vo svete a u nás. Základné rozdelenie je podľa spôsobu prepravy je na prepravu pozemnú, námornú a leteckú. V pozemnej doprave sa využívajú valivé a mudlené kontajnery. Každý druh má niekoľko konštrukčných možností, ktoré závisia od potrieb zákazníka. K rozdeleniu je pridaný aj spôsob manipulácie, prepravy týchto kontajnerov a niekoľko výrobcov.

Ďalšia podkapitola je venovaná námorných ISO kontajnerom, ktoré sú hlavnou zložkou medzinárodnej a medzikontinentálnej prepravy, a preto im je venovaná väčšia pozornosť. Norma ISO predpisuje vlastnosti a pevné rozmery, ktoré musia všetci výrobcovia dodržať, aby bola docielená bezproblémová preprava po ceste, železnici a vode. Najčastejšie sa používajú v lodnej doprave. Dôležitou otázkou zabezpečenie tovaru a uloženie paliet vo vnútri kontajnera. Pri umiestňovaní paliet (najmä euro paliet) nie je možné využiť celú ložnú plochu kontajnera a vzniká nevyužitý priestor. Nie je možné uložiť 2 euro palety na šírku vedľa seba. Tento fakt je predmetom riešenia výrobcov a dopravcov. Európska únia sa začala týmto problémom zaoberať a vynaložila na to finančnú podporu. Výsledkom je medzinárodný projekt s názvom Tellibox ( Intelligent Mega Swap Boxes for advanced intermodal freight transport). Využíva vlastnosti ISO kontajnerov a výmenných nadstavieb. Vonkajšia dĺžka je 45', šírka 2,55m a výška 3,2m.

Posledná časť prináša prehľad používaných manipulačných zariadení na kontajnerových prekladiskách. Na uchytenie kontajnerov sa používajú prostriedky ako laná a spreader.



## POUŽITÉ INFORMAČNÉ ZDROJE

- [1] PTÁČEK, Petr; KAPLÁNEK, Aleš. *Přeprava nákladu v silniční nákladní dopravě*. Brno : CERM, 202. 111 s. ISBN 80-7204-257-2.
- [2] NOVÁK, Ivan; NOVÁK, Jaroslav. Vývoj kombinované dopravy v ČR : Nárůst úzce souvisí s růstem světového obchodu . *CARGO MOTION* [online]. 2010, 3, [cit. 2011-05-25]. s. 20-21. Dostupný z WWW: <[http://www.cargomotion.cz/site/podzim2010/cargo\\_pdf\\_10\\_3.pdf](http://www.cargomotion.cz/site/podzim2010/cargo_pdf_10_3.pdf)>.
- [3] *Container Handbook : Securing the product in the container* [online]. Berlin : GDV, 2011 [cit. 2011-05-25]. The history of the container. Dostupné z WWW: <[http://www.containerhandbuch.de/chb\\_e/stra/index.html](http://www.containerhandbuch.de/chb_e/stra/index.html)>.
- [4] NÉMETH, Tibor. *Hnonline.sk* [online]. 27.11.2007 [cit. 2011-05-25]. Vývoj kontajnerových lodí. Dostupné z WWW: <[http://dal.hnonline.sk/2-24930980-k60000\\_d-29](http://dal.hnonline.sk/2-24930980-k60000_d-29)>.
- [5] HANSENOVÁ, Heda. *Hnonline.sk* [online]. 21.8.2007 [cit. 2011-05-25]. Kontajnerizácia - história a budúcnosť. Dostupné z WWW: <<http://dal.hnonline.sk/c1-24929650-kontajnerizacia-historia-a-buducnost>>.
- [6] *Litomyský* [online]. 2011 [cit. 2011-05-25]. Kontejnery u nás. Dostupné z WWW: <<http://www.litomysky.cz/drahy/kontcs.htm>>.
- [7] *Wikipédia* [online]. 3.6.2010 [cit. 2011-05-25]. Kombinovaná preprava. Dostupné z WWW: <[http://sk.wikipedia.org/wiki/Kombinovaná\\_preprava](http://sk.wikipedia.org/wiki/Kombinovaná_preprava)>.
- [8] *CD Cargo* [online]. 2008 [cit. 2011-05-25]. Intermodální přeprava. Dostupné z WWW: <<http://www.cdcargo.cz/produkty-a-sluzby/intermodalni-preprava/-51/>>.
- [9] *Ministerstvo dopravy* [online]. 2006 [cit. 2011-05-25]. Kombinovaná doprava. Dostupné z WWW: <[http://www.mdcz.cz/cs/Drazni\\_doprava/Kombinovana\\_doprava/Kombinovana\\_doprava.htm](http://www.mdcz.cz/cs/Drazni_doprava/Kombinovana_doprava/Kombinovana_doprava.htm)>.
- [10] *ZSSK Cargo* [online]. 2008 [cit. 2011-05-25]. Intermodálna preprava. Dostupné z WWW: <<http://www.zscargo.sk/sk/pre-zakaznikov/zakaznicky-servis/ponuka-produktov-a-sluzieb/produkty-nakladnej-prepravy/intermodalna-preprava/>>.
- [11] *Nákladní doprava* [online]. 2010 [cit. 2011-05-25]. Druhy kontejnerů. Dostupné z WWW: <<http://www.nakladni-doprava.info/2010/11/druhy-kontejneru/>>.
- [12] *Wikipédia* [online]. 9.11.2008 [cit. 2011-05-25]. Kontajner (doprava). Dostupné z WWW: <[http://sk.wikipedia.org/wiki/Kontajner\\_\(doprava\)](http://sk.wikipedia.org/wiki/Kontajner_(doprava))>.
- [13] *Wikipedia* [online]. 6.12.2010 [cit. 2011-05-25]. Kontejnerizace. Dostupné z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/Kontejnerizace>>.
- [14] *Wikipedie* [online]. 19.5.2011 [cit. 2011-05-25]. ACTS (přepravní systém). Dostupné z WWW: <[http://cs.wikipedia.org/wiki/ACTS\\_\(přepravní\\_systém\)](http://cs.wikipedia.org/wiki/ACTS_(přepravní_systém))>.



- [15] ZSSK Cargo [online]. 2008 [cit. 2011-05-25]. Systém prepravy ACTS. Dostupné z WWW: <<http://www.zscargo.sk/sk/pre-zakaznikov/zakaznicky-servis/ponuka-produktov-a-sluzieb/produkty-nakladnej-prepravy/intermodalna-preprava/typy-prepravnych-systemov/system-prepravy-acts/>>.
- [16] Ekotrans [online]. 2011 [cit. 2011-05-25]. ACTS kontajner. Dostupné z WWW: <<http://www.ekotrans.sk/kontajners.html>>.
- [17] CTS-servis [online]. 2011 [cit. 2011-05-25]. Kontejnery. Dostupné z WWW: <[http://www.cts-servis.cz/kategorie.php?kategorie\\_id=52&lang=cz](http://www.cts-servis.cz/kategorie.php?kategorie_id=52&lang=cz)>.
- [18] CTS-servis [online]. 2011 [cit. 2011-05-25]. Kontejner vanový. Dostupné z WWW: <<http://www.cts-servis.cz/dokumentace/D1-xx%20KV.pdf>>.
- [19] CTS-servis [online]. 2011 [cit. 2011-05-25]. Kontejner vanový. Dostupné z WWW: <<http://www.cts-servis.cz/dokumentace/C2-34-38-42-45%20KV.pdf>>.
- [20] CTS-servis [online]. 2011 [cit. 2011-05-25]. Kontejner vanový stohovateľný. Dostupné z WWW: <<http://www.cts-servis.cz/dokumentace/C2-34-38%20KVS.pdf>>.
- [21] CTS-servis [online]. 2011 [cit. 2011-05-25]. Kontejner valníkový. Dostupné z WWW: <<http://www.cts-servis.cz/dokumentace/C2-34-38-42-45%20KVAL.pdf>>.
- [22] CTS-servis [online]. 2011 [cit. 2011-05-25]. Kontejner veľkoobjemový se sklupnými bočnicemi. Dostupné z WWW: <<http://www.cts-servis.cz/dokumentace/C2-34-38%20KVOB.pdf>>.
- [23] CTS-servis [online]. 2011 [cit. 2011-05-25]. Kontejner plošinový. Dostupné z WWW: <<http://www.cts-servis.cz/dokumentace/C2-34-38%20KP.pdf>>.
- [24] Monza CZ, s.r.o. [online]. 2011 [cit. 2011-05-25]. Lisovací kontejner. Dostupné z WWW: <<http://www.monza.cz/kontejner/68089.lisovaci-kontejner/>>.
- [25] AWILOG TRANSPORT [online]. 2011 [cit. 2011-05-25]. Mulden für jedes Einsatzgebiet. Dostupné z WWW: <<http://www.awilog.de/Technik/index.html>>.
- [26] CZadro1.szm.com [online]. 2011 [cit. 2011-05-25]. Manipulačné prostriedky kombinovanej dopravy. Dostupné z WWW: <[http://www.czadro1.szm.com/manipulacne\\_prostriedky.htm](http://www.czadro1.szm.com/manipulacne_prostriedky.htm)>.
- [27] Litomyský [online]. 2011 [cit. 2011-05-25]. Rozměry kontejnerů. Dostupné z WWW: <<http://www.litomysky.cz/drahy/kontrozm.htm>>.
- [28] Wikipédia [online]. 2011 [cit. 2011-05-25]. Kontajner ISO. Dostupné z WWW: <[http://sk.wikipedia.org/wiki/Kontajner\\_ISO](http://sk.wikipedia.org/wiki/Kontajner_ISO)>.
- [29] Wikipedie [online]. 2011 [cit. 2011-05-25]. Kontejner. Dostupné z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/Kontejner>>.
- [30] ČSN ISO 668 +Amd.1+Amd.2: 2007. Kontejnery řady 1. Třídění, rozměry a brutto hmotnosti (obsahuje změny Amd.1:2005 a Amd.2:2005). Praha: Český normalizační institut, 2007. 20 s.



- [31] *Transport information service* [online]. 2011 [cit. 2011-05-25]. Standard containers. Dostupné z WWW: <[http://www.tis-gdv.de/tis\\_e/containe/arten/standard/standard.htm](http://www.tis-gdv.de/tis_e/containe/arten/standard/standard.htm)>.
- [32] ČSN ISO 830: 2000. Kontejnery. Slovník. Praha: Český normalizační institut, 2000. 32 s.
- [33] ČSN 26 9344-ISO 1161: 1992. Kontejnery ISO řady 1. Rohové prvky. Praha: český normalizační institut, 1992. 28 s.
- [34] *Transport information service* [online]. 2011 [cit. 2011-05-25]. Cargo securing in containers. Dostupné z WWW: <[http://www.tis-gdv.de/tis\\_e/containe/ladung/ladung.htm](http://www.tis-gdv.de/tis_e/containe/ladung/ladung.htm)>.
- [35] *Intermodálne promočné centrum* [online]. 2011 [cit. 2011-05-25]. ACTS kontajner. Dostupné z WWW: <<http://www.intermodal.sk/acts-kontajnery-podla-normy-uic/358s>>.
- [36] *Intermodálne promočné centrum* [online]. 2011 [cit. 2011-05-25]. Veľký kontajner ISO. Dostupné z WWW: <<http://www.intermodal.sk/velke-kontajnery-podla-normy-iso/355s>>.
- [37] *Transport information service* [online]. 2011 [cit. 2011-05-25]. Open-top containers. Dostupné z WWW: <[http://www.tis-gdv.de/tis\\_e/containe/arten/opentop/opentop.htm](http://www.tis-gdv.de/tis_e/containe/arten/opentop/opentop.htm)>.
- [38] *Transport information service* [online]. 2011 [cit. 2011-05-25]. Hard-top containers. Dostupné z WWW: <[http://www.tis-gdv.de/tis\\_e/containe/arten/hardtop/hardtop.htm](http://www.tis-gdv.de/tis_e/containe/arten/hardtop/hardtop.htm)>.
- [39] *Transport information service* [online]. 2011 [cit. 2011-05-25]. Refrigerated and insulated containers. Dostupné z WWW: <[http://www.tis-gdv.de/tis\\_e/containe/arten/kuehlcon/kuehlcon.htm](http://www.tis-gdv.de/tis_e/containe/arten/kuehlcon/kuehlcon.htm)>.
- [40] ČSN ISO 1496-2: 2009. Kontejnery řady 1. Technické požadavky a zkoušení. Část 2: Termické kontejnery. Praha: Český normalizační institut, 2009. 64 s.
- [41] *Štefan Czadró* [online]. 2008 [cit. 2011-05-26]. Druhy kontajnerov. Dostupné z WWW: <[http://files.czadro1.webnode.sk/200000016-408fb4283a/IMG\\_0007-o1.jpg](http://files.czadro1.webnode.sk/200000016-408fb4283a/IMG_0007-o1.jpg)>.
- [42] HRABOVSKÝ, Leopold. *Elektronická podpora výuky* [online]. 2011 [cit. 2011-05-25]. TLSO 2. Dostupné z WWW: <[http://www.id.vsb.cz/hra42/TLSO\\_2.pdf](http://www.id.vsb.cz/hra42/TLSO_2.pdf)>.
- [43] ZSSK Cargo [online]. 2011 [cit. 2011-05-25]. Kontajnerový prepravný systém. Dostupné z WWW: <<http://www.zscargo.sk/sk/pre-zakaznikov/zakaznicky-servis/ponuka-produktov-a-sluzieb/produkty-nakladnej-prepravy/intermodalna-preprava/typy-prepravných-systemov/kontajnerovy-prepravny-system/>>.
- [44] ORENIČ, Róbert. *Poloha na prekládke kontajnerov a Ro-Ro v prístave Žilina* [online]. 2002. 57 s. Diplomová práca. Žilinská univerzita. Dostupné z WWW: <[http://ukzu.uniza.sk/epubl/ddp\\_orenic\\_robert.pdf](http://ukzu.uniza.sk/epubl/ddp_orenic_robert.pdf)>.
- [45] *Navajo* [online]. 2011 [cit. 2011-05-25]. Přístav. Dostupné z WWW: <<http://pristav-2.navajo.cz/>>.



- [46] *The Pacific Tycoon Blog* [online]. 2010 [cit. 2011-05-26]. Efficiency buys speed, quality and low prices. Dostupné z WWW: <<http://pacifictycoon.files.wordpress.com/2010/10/emma-maersk.jpg>>.
- [47] KLÍMA, Petr. *Podnikání* [online]. 2009 [cit. 2011-05-25]. Člunové kontejnery moodl. Dostupné z WWW: <[http://files.podnikani-sosl.webnode.cz/200000454-96e6897e0b/Clunove\\_kontejnery%20moodl.pps](http://files.podnikani-sosl.webnode.cz/200000454-96e6897e0b/Clunove_kontejnery%20moodl.pps)>.
- [48] LIŽBETIN, Ján. Moderné intermodálne prepravné a dopravné prostriedky. *Železničná doprava a logistika* [online]. 2009, 5, 3, [cit. 2011-05-25]. Dostupný z WWW: <[http://fpedas.uniza.sk/zdal/images/stories/clanky\\_pdf/cislo\\_03\\_09/13\\_lizbetin.pdf](http://fpedas.uniza.sk/zdal/images/stories/clanky_pdf/cislo_03_09/13_lizbetin.pdf)>. ISSN 1336-7943.
- [49] ČSN ISO 3874: 1999. Kontejnery řady 1. Manipulace a fixace. Praha: Český normalizační institut, 1999. 40 s.
- [50] NOVÁK, Tomáš. *Využití kombinované přepravy - systému odvalovacích kontejnerů - při přepravě písku do společnosti Bramac střešní systémy spol. s.r.o. pobočka Chrudim III* [online]. Pardubice : 2008. 43 s. Bakalářská práce. Univerzita Pardubice. Dostupné z WWW: <[http://dspace.upce.cz/bitstream/10195/28813/2/NovakT\\_Vyuziti%20kombinovane\\_JN\\_2008.pdf.txt](http://dspace.upce.cz/bitstream/10195/28813/2/NovakT_Vyuziti%20kombinovane_JN_2008.pdf.txt)>.
- [51] *Transport information service* [online]. 2011 [cit. 2011-05-26]. Ventilated containers. Dostupné z WWW: <[http://www.tis-gdv.de/tis\\_e/containe/arten/ventil/ventil.htm](http://www.tis-gdv.de/tis_e/containe/arten/ventil/ventil.htm)>.
- [52] *ELKOPLAST* [online]. 2008 [cit. 2011-05-26]. Abroly - prevedenie detailov. Dostupné z WWW: <<http://www.elkoplast.cz/index.php?page=catalog&cmd=catitem&recid=3163&lang=SK>>.
- [53] *Litomyský* [online]. 2011 [cit. 2011-05-26]. Naše kontejnery. Dostupné z WWW: <<http://www.litomysky.cz/drahy/konteskont.htm>>.
- [54] *Intermodálne promočné centrum* [online]. 2011 [cit. 2011-05-26]. Technológia RoLa - Rolende Landstrasse. Dostupné z WWW: <<http://www.intermodal.sk/rola---rolende-landstrasse/724s>>.
- [55] *K-report* [online]. 2007 [cit. 2011-05-26]. Terminál Žilina s novou perspektívou. Dostupné z WWW: <[www.k-report.net/foto/i006033.jpg](http://www.k-report.net/foto/i006033.jpg)>.
- [56] ČSN ISO 1496-1 +A1: 1995. Kontejnery řady 1. Techniké Požadavky a zkoušení. Část 1: Kontejnery pro všeobecný náklad pro všeobecné použití (obsahuje změnu A1). Praha: Český normalizační institut, 1995. 32 s.
- [57] *Intermodálne promočné centrum* [online]. 2011 [cit. 2011-05-26]. Palety v kombinovanej doprave. Dostupné z WWW: <<http://www.intermodal.sk/palety-v-kombinovanej-doprave-a-logistike/354s>>.
- [58] MLÝNEK, Rado. Návrat gigantom morí. *Korzár.sk* [online]. 23.8.2010, [cit. 2011-05-26]. Dostupný z WWW: <<http://korzar.sme.sk/c/5517971/navrat-gigantov-mori.html>>.



- [59] Tellibox [online]. 2011 [cit. 2011-05-26]. Home. Dostupné z WWW: <<https://www.zlw-ima.rwth-aachen.de/webtellibox/>>.





## Zoznam Použitých Skratiek a Symbolov

ACTS		Abroll-Container-Transport-System
B	[mm]	dĺžka strechy hard-top kontajnera
CO <sub>2</sub>		Oxid uhličitý
ČSD		Československé štátne dráhy
ČSN		České technické normy
ČSR		Československá Republika
D	[mm]	Vzdialenosť medzi stredmi otvorov dvoch uhlopriečne protifaľných rohových prvkov
G	[mm]	Šírka strechy hard-top kontajnera
ISO		International Organization for Standardization
K <sub>1</sub>	[mm]	Rozdiel medzi rozmermi D <sub>1</sub> a D <sub>2</sub>
K <sub>2</sub>	[mm]	Rozdiel medzi rozmermi D <sub>3</sub> a D <sub>4</sub>
KP		Kombinovaná preprava
P	[mm]	Šírka medzi stredmi otvorov v rohových prvkoch
Ro-La		Rollende Landstraße
Ro-Ro		Roll-on/Roll-off
S	[mm]	Dĺžka medzi stredmi otvorov v rohových prvkoch
TEU		Twenty-foot equivalent unit
T <sub>s</sub>	[mm]	Tolerancia S
T <sub>p</sub>	[mm]	Tolerancia P
U <sub>max</sub>	[W/K]	Maximálny únik tepla
USA		Spojené štáty americké