

Podjela i obilježja kontejnera

Matanović, Daniela

Undergraduate thesis / Završni rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Rijeka, Faculty of Maritime Studies, Rijeka / Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:187:661519>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-24**



Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet
University of Rijeka, Faculty of Maritime Studies

Repository / Repozitorij:

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Maritime Studies - FMSRI Repository](#)



SVEUČILIŠTE U RIJECI
POMORSKI FAKULTET

DANIELA MATANOVIĆ

PODJELA I OBILJEŽJA KONTEJNERA

ZAVRŠNI RAD

Rijeka, 2022.

**SVEUČILIŠTE U RIJECI
POMORSKI FAKULTET**

**PODJELA I OBILJEŽJA KONTEJNERA
DIVISION AND CHARACTERISTICS OF CONTAINERS**

ZAVRŠNI RAD

Kolegij: Tehnologija prijevoza kontejnera i ro-ro tehnologija

Mentor: prof. dr. sc. Renato Ivče

Studentica: Daniela Matanović

Studijski smjer: Preddiplomski studij nautike i tehnologije pomorskog prometa

JMBAG: 0112075381

Rijeka, rujan 2022.

Studentica: Daniela Matanović

Studijski program: Preddiplomski studij nautike i tehnologije pomorskog prometa

JMBAG: 0112075381

IZJAVA O SAMOSTALNOJ IZRADI ZAVRŠNOG RADA

Kojom izjavljujem da sam završni rad s naslovom

Podjela i obilježja kontejnera

(naslov završnog rada)

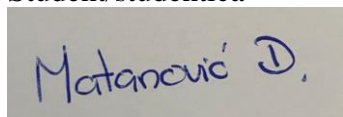
izradio/la samostalno pod mentorstvom

prof. dr. sc. Renato Ivče

(prof. dr. sc. / izv. prof. dr. sc. / doc dr. sc Ime i Prezime)

U radu sam primijenio/la metodologiju izrade stručnog/znanstvenog rada i koristio/la literaturu koja je navedena na kraju završnog rada. Tuđe spoznaje, stavove, zaključke, teorije i zakonitosti koje sam izravno ili parafrazirajući naveo/la u završnom radu na uobičajen, standardan način citirao/la sam i povezo/la s fusnotama i korištenim bibliografskim jedinicama, te nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava. Rad je pisan u duhu hrvatskoga jezika.

Student/studentica

A rectangular box containing a handwritten signature in blue ink that reads "Matanović D.".

(potpis)

Ime i prezime studentice

Daniela Matanović

Student/studentica: Daniela Matanović

Studijski program: Preddiplomski studij nautike i tehnologije pomorskog prometa

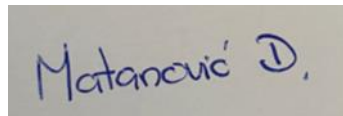
JMBAG: 0112075381

IZJAVA STUDENTA – AUTORA
O JAVNOJ OBJAVI OBRANJENOG ZAVRŠNOG RADA

Izjavljujem da kao student – autor završnog rada dozvoljavam Pomorskom fakultetu Sveučilišta u Rijeci da ga trajno javno objavi i besplatno učini dostupnim javnosti u cjelovitom tekstu u mrežnom digitalnom repozitoriju Pomorskog fakulteta.

U svrhu podržavanja otvorenog pristupa završnim radovima trajno objavljenim u javno dostupnom digitalnom repozitoriju Pomorskog fakulteta, ovom izjavom dajem neisključivo imovinsko pravo iskorištavanja bez sadržajnog, vremenskog i prostornog ograničenja mog završnog rada kao autorskog djela pod uvjetima *Creative Commons* licencije CC BY Imenovanje, prema opisu dostupnom na <http://creativecommons.org/licenses/>

Student/studentica - autor

A rectangular box containing a handwritten signature in blue ink that reads "Matanovic D.".

(potpis)

SAŽETAK

Kontejneri u pomorskom prometu služe za skladištenje i prijevoz dobara/tereta od proizvođača do krajnjeg potrošača. Osim u pomorskom, koriste se u kopnenom, zračnom i željezničkom prijevozu. Njihov dizajn, različite vrste i lakoća upravljanja istima je dodatno pojednostavilo prijevoz robe diljem svijeta. Otprilike 90% dobara u svijetu se prevozi kontejnerima. Prijevoz milijuna različitih tereta kontejnerima preko mora može izgledati jednostavno, no iza vrata jednog kontejnera se krije puno više! Kontejneri su se u posljednjih 20 godina enormno razvili, a radi njih su se gradili veći brodovi pa čak mijenjale i konvencije kako bi se prijevoz istih dodatno poboljšao. Mogućnost zatvaranja i plombiranja kontejnera je dodatno osigurao prijevoz robe, a time i izgradio povjerenje korisnicima. Pomorski transport dobara te kontejnerizacija su postali vrlo važan dio za trgovinu i globalne opskrbne lance.

Ključne riječi: kontejner, prijevoz, teret, pomorski promet, globalna trgovina, kontejnerizacija, razvoj

SUMMARY

Containers in maritime transport are used for storage and transportation of goods/cargo from the producer to the final consumer. In addition to maritime transport, they are used in land, air and rail transport. Their design, different types and ease of management further simplified the transportation of goods around the world. Approximately 90% of goods in the world are transported via containers. Transporting millions of different cargoes in containers across the sea may seem simple, but there is much more hidden behind the doors of one container!

Containers have developed enormously in the last 20 years, and because of them, bigger ships were built and even conventions were changed in order to further improve their transportation. The possibility of closing and sealing the container additionally ensured the transport of goods, thereby building the trust of users. Maritime transport of goods and containerization have become a very important part of trade and global supply chains.

Keywords: container, transport, cargo, maritime transport, global trade, containerization, development

SADRŽAJ

| | |
|--|-----------|
| SAŽETAK | II |
| SUMMARY | II |
| SADRŽAJ | IV |
| 1. UVOD | 1 |
| 2. NASTANAK KONTEJNERA | 3 |
| 2.1. PRVI KONTEJNERSKI BRODOVI | 4 |
| 2.2. GENERACIJE KONTEJNERSKIH BRODOVA..... | 5 |
| 3. DEFINICIJA I PODJELA KONTEJNERA | 6 |
| 3.1. KLASIFIKACIJA KONTEJNERA..... | 6 |
| 3.1.1. <i>Prema namjeni</i> | 6 |
| 3.1.2. <i>Prema materijalu</i> | 7 |
| 3.1.3. <i>Prema korisnoj nosivosti</i> | 7 |
| 3.1.4. <i>Prema konstrukciji</i> | 7 |
| 3.1.5. <i>Prema mjestu korištenja</i> | 8 |
| 3.1.6. <i>Prema vrsti robe koja se prevozi</i> | 8 |
| 3.2. PODJELA KONTEJNERA U POMORSTVU | 9 |
| 3.2.1. <i>Označavanje kontejnera</i> | 18 |
| 3.3. DIMENZIJE KONTEJNERA | 20 |
| 4. OŠTEĆENJA KONTEJNERA | 22 |
| 4.1. KRITERIJI KOJIMA MORA UDOVOLJAVATI KONTEJNER KAO TRANSPORTNA JEDINICA | 23 |
| 4.2. ULOGA ČASNIKA | 23 |
| 5. BRODOVI ZA PRIJEVOZ KONTEJNERA | 26 |
| 5.1. PODJELA BRODOVA ZA PRIJEVOZ KONTEJNERA PREMA TEHNICI PREKRAJA | 26 |
| 5.2. PODJELA POTPUNO KONTEJNERSKIH BRODOVA PREMA GENERACIJAMA | 28 |
| 6. UČVRŠĆENJE I OSIGURAVANJE KONTEJNERA NA BRODOVIMA ZA PRIJEVOZ KONTEJNERA | 29 |

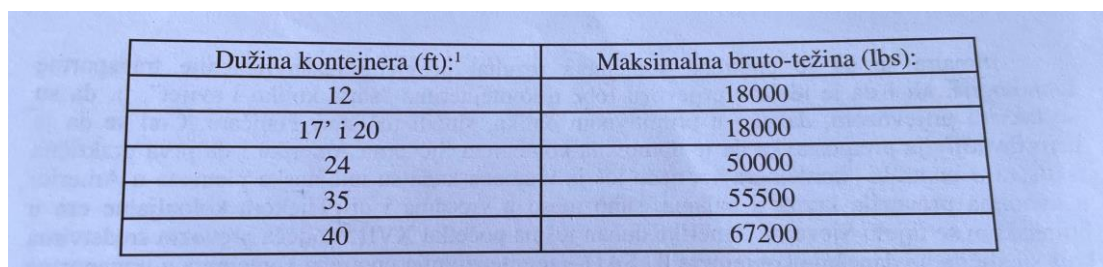
| | |
|---|-----------|
| 6.1. SLAGANJE KONTEJNERA NA BRODU | 32 |
| 6.1.1. Bay pozicija..... | 32 |
| 6.1.2. Tier pozicija | 33 |
| 6.1.3. Row pozicija..... | 33 |
| 7. AUTOMATSKI PROTUNAGIBNI SUSTAV NA KONTEJNERSKIM BRODOVIMA | 34 |
| 8. ZAKLJUČAK..... | 35 |
| LITERATURA | 36 |

1. UVOD

Upotrebom kontejnera razvio se tzv. nezamjenjiv oblik prijevoza robe koji je kroz svoj razvoj spojio cestovni, željeznički te pomorski prijevoz i time stvorio čvrst transportni lanac.

Početak Drugog svjetskog rata u Sjedinjenim Američkim Državama se prijevoz u kontejnerima pomorskim prijevoznim sredstvima počeo sve više razvijati. Prva brodska linija bila je SAD- Europa 1966. godine koju je uspostavila kompanija „MOOR MC CORMAR LINES“. Također valja spomenuti da se samo četiri godine nakon početka kontejnerizacije današnja „Croatia Line“, odnosno tadašnja „Jugolinija“, uključila u međunarodni kontejnerski prijevoz za koju je plovilo čak 6 brodova na liniji „Jadran- SAD“.

„American National Standards Institute“ (ANSI) je institucija čija je zadaća poboljšati globalnu konkurentnost američkog poslovanja i kvalitetu života u SAD-u promicanjem i olakšavanjem standarda dobrovoljnog konsenzusa i sustava ocjenjivanja sukladnosti te očuvanjem njihovog integriteta. (ANSI, 2022). Upravo ova institucija je 1958. godine, tada zvana „American Standard Association“ (ASA), sazvala važnu konferenciju gdje je bilo potrebno standardizirati dimenzije te bitne parametre kontejnera koji će činiti vrlo bitnu razliku u transportnoj industriji. Nekoliko godina kasnije, preciznije 1959. godine, su „USA Maritime Administration“ (marAd) te „Industry Comitee“ priložili tablicu veličina koja je izgledala ovako:



| Dužina kontejnera (ft): ¹ | Maksimalna bruto-težina (lbs): |
|--------------------------------------|--------------------------------|
| 12 | 18000 |
| 17' i 20 | 18000 |
| 24 | 50000 |
| 35 | 55500 |
| 40 | 67200 |

Slika 1. Predložak veličina za kontejnere 1959. godine,

Izvor: (“Morska kontejnerska transportna tehnologija 1., Duško V., Serđo K.)

Kasnije te godine “ASA MH5 Committee” odlučuje kako kontejneri dužine 12’, 17’, 24’ i 35’ ne bi trebali biti uvršteni u standarde, a da se umjesto njih uvrste kontejneri dužina 10’, 20’, 30’ i 40’ čije su visine i širine 8’ što je “ISO organizacija” 1965. godine i prihvatila. Bruto-težine kontejnera veličine 20’, 30’ i 40’ bile su i dalje po standardu 20, 25 te 30 metričkih tona no počeli su se povećavati zahtjevi da se maksimalna nosivost 20’ kontejnera poveća.

Njihova visina slaganja se sa 6 povećala na 9 visina, a kasnije se i maksimalna nosivost povećavala sa 20 metričkih tona na 24 metričke tone čiju je promjenu najviše poticala IUC odnosno “International Union of Railways”.

Također se raspravljalo o kontejnerima dužine 35’ i 40’ obzirom da se velik broj kontejnera koristio među američkim brodarima. Čak 60 000 jedinica veličine 35’ posjedovala je jedna od kompanija zvana “Sea Land”. Cilj je bio zamijeniti te jedinice sa jedinicama veličine 40’ što je trajalo doista dugo. 1975. godine su se konačno povukli kontejneri veličine 35’. Jedna od prednosti uvođenja jedinica veličine 40’ je bilo povećavanje unutrašnjeg volumena kontejnera. Osim dužine, povećana je i visina istih tih kontejnera sa 9’ na 9’6” koji su kasnije nazvani *high cube containers* koji se koriste i dan danas.

U poglavljima kroz ovaj rad će biti pojašnjeno te obrađeno više određenih stavki. Neke od njih su: detaljnija povijest te nastanak kontejnera, njihova podjela, početak kontejnerizacije, zmjene i dopune međunarodnih pravila koja se koriste u transportnom prometu, a tiču se kontejnera i slično.

2. NASTANAK KONTEJNERA

Uz nastanak kontejnera kao moderne transportne jedinice povezujemo čovjeka koji je svojim izumom, ne samo olakšao transportnu industriju, *nego je pomogao poboljšanju životnog standarda stotina milijuna ljudi*, (Hammond, 2019). Priča o Malcomu McLean-u je zaokupirala milijune umova, a njegov put do finalnog proizvoda naučila mnoge. McLean je prije svog uspjeha radio kao američki vozač kamiona koji je 1973. godine uveo kontejnerizaciju u pomorstvo, a prve kontejnere na brod je ukrcao 1956. godine.

Naime, gledajući kako se utovaraju tisuće i tisuće manjih pakiranja tereta na brodove zamišljao je kako bi izgledalo kada bi se na brod mogla utovariti cijela kamionska prikolica čime bi se značajno uštedilo vrijeme i novac. No time bi se mogao izgubiti i ostatak slobodnog prostora u istoj stoga ga je upravo ta vizija dovela do uspješnog ambicioznog poduzetnika koji je nedugo nakon toga, preciznije 1952. godine, dizajnirao kontejnere koji su se mogli krcati na brod. Uz sve to je razvio i usavršio način na koji su se kontejneri jednostavno mogli krcati jedan na drugoga.

1956. godine McLean je uzeo zajam od čak 22 milijuna dolara kojim je pretvorio dva broda iz Drugog svjetsko rata u kontejnerske brodove kojima je omogućio tisućama ljudi jeftiniji i sigurniji prijevoz raznog tereta. Razvoj kontejnerizacije u 1950-ima učinio je ukrcaj i iskrcaj brodova otprilike dvadeset puta bržim i time dramatično snizio troškove trgovine (Hammond, 2019). Do 1966. godine je započeo sa prvom transatlantskom uslugom nakon čega su se gradili veći i sofisticiraniji brodovi i kontejneri kao i dizalice potrebne za utovar i istovar istih.

Svojom vizijom McLean je razvio globalnu trgovinu svojim kontejnerima do te razine da je postao jedan od heroja napredaka.



Slika 2. Malcom McLean,

Izvor: https://fee-org.translate.google/articles/malcom-mclean-truck-driver-entrepreneur-billionaire/?x_tr_sl=en&x_tr_tl=hr&x_tr_hl=hr&x_tr_pto=sc

2.1. PRVI KONTEJNERSKI BRODOVI

Prvi brod za prijevoz kontejnera bio je pregrađeni bivši tanker iz Drugog svjetskog rata koji je 1956. godine preveo 58 kontejnera od New Jerseya do Huostona. Cilj ovakvog prijevoza robe bio je da se kontejneri tijekom prijevoza ne mogu otvarati što bi spriječilo krađe i izgradilo povjerenje pošiljatelja. Obzirom da se McLean-ova vizija o utovaranju kamiona s prikolicama na brodove nije ostvarila, jer bi se time gubio ogroman dio prostora, započelo je dizajniranje brodova koji bi primali isključivo kontejnere. Takav dizajn i izgradnju je podržala je firma „Sea-Land Service“ koja je iste godine modificirala liniju između Sjedinjenim Američkim Država i Portorika koja se smatra prvom kontejnerskom linijom.

1966. godine je iz New Jersey-a u Bremen doplovio prvi potpuno kontejnerski brod „Fairland“ koji je na toj relaciji preveo samo teret složen u kontejnerima. Nakon toga se pomorski kontejnerski promet naglo počeo razvijati i to uvođenjem novih kontejnerskih linija. Osim „Sea Land-a“ u sklapanje novih kontejnerskih linija uključile su se i druge kompanije iz Amerike i Europe.

2.2. GENERACIJE KONTEJNERSKIH BRODOVA

Do 1969. godine su se koristili potpuno kontejnerski brodovi prve generacije koji su prevozili kontejnere i preko sjevernog Atlantika, to su uglavnom bili brodovi od 22 000 DWT, kapaciteta 1200 standardnih kontejnera, a brzina im je iznosila do 20 čvorova. Krajem te godine su se već počeli povlačiti spomenuti brodovi, a zamijenili su ih brodovi druge generacije čije su mjesto ubrzo zauzeli brodovi treće generacije, i to 1972. godine.

Prvi brod treće generacije je bio „Tokyo Bay“ koji je bio kapaciteta 57 000 DWT. Prevozio je kontejnere na liniji Velika Britanija- Daleki istok za koju je prvenstveno bio i izgrađen. Nakon njega su izgrađena još četiri takva broda te serije, a kroz godine su se gradili sve veći brodovi koji su mogli krcati do 3000 kontejnera, a dostići brzinu od 29 čvorova.

Najbrži kontejnerski brod „Sea- Land McLean bilježi brzinu od 33-35 čvorova što se smatra najvećom postignutom brzinom kontejnerskog broda u svjetskoj trgovačkoj mornarici. Izgradila ga je kompanija „Sea- Land“ za rutu od New Yorka do zapadne Europe.

3. DEFINICIJA I PODJELA KONTEJNERA

Kontejner je čvrsta, zatvorena, na vremenske prilike otporna, stalno upotrebljiva transportna jedinica s najmanje jednim vratima, izrađena od različitih materijala po određenim međunarodnim normama, a upotrebljava se za prijevoz robe morem, kopnom i zrakom. Različite dimenzije duljina prema ISO standardu su: 20', 40', 40' s visinom 9'6", 45', 53' i sl.

Danas se roba u kontejnerima jednostavno i brzo dizalicama utovaruje, istovaruje ili pretovaruje s jednih na druga automobilska, vagoniska ili dr. vozna postolja, na brodove i ostala prijevozna sredstva, pa je kontejner osnova suvremenoga, integralnoga (multimodalnog) prijevoza. (kontejner. Hrvatska enciklopedija, 2022.).

3.1. KLASIFIKACIJA KONTEJNERA

Radi lakšeg raspolaganja kontejnerima kao i razvrstavanja tereta koji se slaže u njih, iste smo podijelili u nekoliko klasa. Ovisno o vrstama robe koja će se prevoziti u kontejnerima, a i mogućih popratnih uvjeta, odnosno zahtjeva kojih se treba pridržavati tijekom prijevoza, razvili su se kontejneri koji se međusobno razlikuju po dimenzijama, materijalima, konstrukciji i slično. Različite vrste kontejnera su pomogle da se teret s početnog na završno stajalište preveze brže i kvalitetnije. Kontejnere možemo podijeliti u spomenutih šest klasa koje se granaju na podklase ovisno o njihovoj namjeni, a to mogu biti kontejneri:

3.1.1. Prema namjeni

Za prijevoz robe u kontejnerima vrlo je bitno obratiti pozornost na pojedine uvjete za očuvanje robe i samog transportnog kontejnera. Da bi se omogućio uredan prijevoz robe, kontejneri moraju biti pogodni za pojedini teret. Upravo taj razlog je doveo do podjele kontejnera i time omogućio lakše racionaliziranje manipulativnih operacija.

1. univerzalne kontejnere (roba u ambalaži)
2. specijalne kontejnere (tekući tereti, rasuti tereti i sl.)

3.1.2. Prema materijalu

Kontejneri se definiraju kao čvrste zatvorene transportne jedinice koje moraju biti otporne na moguća oštećenja i propuste. Zbog velikih količina te različitih vrsta roba, kontejneri se grade kako bi se što više prilagodili istima. Moraju biti građeni od jakih i izdržljivih materijala za višekratnu upotrebu i veću sigurnost prilikom transporta. Stoga ih prema materijalu možemo podijeliti na:

1. čelični,
2. aluminijski,
3. plastični,
4. drveni,
5. gumeni,
6. olovni,
7. od raznih legura itd.

3.1.3. Prema korisnoj nosivosti

Kako ih dijelimo prema materijalu i namjeni, tako postoje i mali, srednji i veliki kontejneri koje dijelimo prema nosivosti gdje svaki ima svoju ulogu. Mali i srednji kontejneri se uglavnom koriste u željezničkom prijevozu, a skladište razne sirovine i građevinske materijale. Takvi kontejneri mogu biti zapremine od 1-21 m³ dok veliki kontejneri prevoze duple količine tereta, a mogu prevoziti različite vrste tereta.

1. laki kontejneri- 1-3 m³, postoje manji i srednji,
2. teški kontejneri- iznad 10 m³

3.1.4. Prema konstrukciji

Ovisno o teretu i namjeni, kontejneri se mogu sklapati, rasklapati, otvarati i prilagođavati. Tako se mogu koristiti sklopivi kontejneri ili klasični kontejneri. Kako bi se izbjeglo nepotrebno trošenje vremena i novca, pošiljatelji sve više razmatraju mogućnost korištenja sklopivih kontejnera za prijevoz tereta. Takvi kontejneri nude mogućnost sklapanja ukoliko se prevoze prazni, i rasklapanja kada se koriste za prijevoz tereta.

Za razliku od sklopivih, klasični transportni kontejneri nemaju mogućnost sklapanja, no korištenje ovakvih kontejnera je i dalje puno jeftinije. I dalje su u klasičnoj upotrebi, no odobravanje sklopivih kontejnera bi ove kontejnere moglo odvesti u povijest.

1. sklopive,
2. nesklopive,
3. s uređajem koji sam iskrcava robu, a mogu biti i bez njega.

3.1.5. Prema mjestu korištenja

Prema mjestu korištenja kontejneri se mogu koristiti za unutarnji, lokalni ili međunarodni transport. U unutarnjem transportu bi to značilo proizvodnju, skladištenje, manipulaciju te krajnji prijevoz robe u čijem se procesu vrlo često koriste transportni kontejneri. Osim unutarnjeg transporta, lokalni transport također usko ovisi o kontejnerizaciji obzirom da se radi o transportu tereta od početnog do krajnjeg stajališta u određenom vremenskom roku.

Međunarodni transport se, s druge strane, razlikuje od prva dva spomenuta transporta jer se radi o prijevozu dobara iz jedne države u drugu. To bi značilo da svaka pošiljka koja prelazi granice neke države spada u međunarodni transport robe. Veliku ulogu u ovakvom načinu prijevoza igraju upravo transportni kontejneri bez kojih međunarodni, a ni bilo koji drugi prijevoz ne bi bio isti.

3.1.6. Prema vrsti robe koja se prevozi

Svaki teret ima svoje karakteristike po kojima se bira kontejner u kojemu će se prevesti. Bitno je da se svaki teret složi pravilno i sigurno te da ne dođe do ugrožavanja istog ukoliko se prevozi više različitih vrsta tereta istovremeno. Radi toga kontejnere dijelimo prema vrsti robe te ih po potrebi skladištimo i odvajamo kako bi sam transport prošao bez propusta i mogućih

opasnosti. Tako neki tereti zahtijevaju veću pažnju i drugačiju manipulaciju pa tako i poseban kontejner za skladištenje. Stoga postoje:

1. univerzalni za prijevoz pakirane robe ili robe na paletama,
2. kontejneri čiji se krov otvara ili s vratima na boku ili čelu za prijevoz pakirane robe te robe u rasutom stanju,
3. kontejneri s pokrivačima koji prevoze šljunak, kamen, koks, razne materijale podložne atmosferskim utjecajima itd.,
4. kontejneri-cisterne za prijevoz tekućina, plina i finijeg rasutog tereta poput cementa ili brašna,
5. kontejneri građeni nižim stranicama za prijevoz vozila,
6. kontejneri- platforme namijenjeni teškim teretima,
7. kontejneri isključivo građeni za prijevoz stoke.

3.2. PODJELA KONTEJNERA U POMORSTVU

Nakon klasifikacije, kontejnere također dijelimo na tipove koje koristimo u transportu robe morem. Postoji više različitih tipova kontejnera u spomenutom transportu, a to su:

1) Standardni kontejner (20' ili 40')

U praksi najčešće prevoze terete pakirane u vrećama, sanducima, kutijama, tereti pakirani kao bale, automobili te druga prijevozna sredstva, građevinski materijali kao što su grede, kamenje i sl. Također se prevozi teret u svežnjevima, papir, namještaj i ostali raznovrstan teret.



Slika 3. Standardni kontejner,

Izvor: <https://www.wikiwand.com/sh/Kontejner>

2) High cube kontejner (visine 9'06“)

High cube kontejneri se koriste za prijevoz svih navedenih tereta kao i kod standardnog kontejnera. Danas se koristi češće u pomorskom prijevozu radi veće iskoristivosti teretnog prostora gledajući na visinu kontejnera.



Slika 4. High cube container,

Izvor: <https://www.indiamart.com/proddetail/high-cube-shipping-container-18782565755.html>

3) Kontejner s otvorenim krovom

Ovakvi kontejneri često služe za prijevoz velikih tereta koji se ne mogu slagati u standardne i visoke kontejnere, kao na primjer drvo ili staro željezo koje nije moguće ravno slagati u kontejner. Krov ovakvih kontejnera je prekriven ceradom radi prilagodbe spomenutim teretima.



Slika 5. Open top container,

Izvor: <https://skyshippingline.com/product/open-top-container/>

4) Kontejner s niskim stranicama

Kao i kontejneri s otvorenim krovom, kontejneri s niskim stranicama također služe za prijevoz velikih tereta koji se ne slažu u standardne kontejnere. To su inače teški tereti koji se krcaju s vrha ili sa strane. Vrlo je bitno da se ne prekoračuje nosivost ovakvih kontejnera te da su spomenuti tereti dobro pričvršćeni.



Slika 6. Flat rack container,

Izvor: <https://cargostore.com/flatrack-containers/>

5) Rashladni kontejner

Rashladni ili frigo kontejneri se koriste za prijevoz lako pokvarljivih proizvoda kao što su meso, voće, povrće, riba, razne kemikalije kao i farmaceutske proizvodi itd. Temperature unutar ovakvih spremnika se kreću od -18 do +20 stupnjeva, a da bi se temperatura održavala konstantnom, kontejner se odmah po ukrcanju na brod treba spojiti na naponsku mrežu. Postavljaju se na točno određena mjesta za to. Rashladni kontejneri se mogu koristiti privremeno ili za trajne svrhe. Precizna kontrola temperature omogućuje skladištenje osjetljivih roba. Izolacija na ovakvim kontejnerima se može nalaziti u stijenkama, podu, stropu i sl., a dolaze u veličinama od 20', 40 i 10'.



Slika 7. Frigo container,

Izvor: <https://autoline.hr/-/rashladni-kontejneri--c931>

6) Kontejner s bočnim vratima

Kontejnere s bočnim vratima je moguće otvoriti djelomično ili u potpunosti. Takvo otvaranje omogućuje lakši i brži pristup teretu unutra, a i sam istovar je pojednostavljen. Osim lakšeg manipuliranja teretom unutar ovakvih kontejnera, mogu se koristiti i kao prodajna mjesta. Trgovci ih koriste na raznim sajmovima ili izložbama gdje izlažu svoje proizvode konačnoj prodaji ili prezentaciji. Dolaze u veličinama od 20' i 40' ovisno o količini tereta koju prevoze.



Slika 8. Kontejner s bočnim vratima,

Izvor: <https://slidetodoc.com/brodovi-za-prijevoz-kontejnera-brodovi-za-prijevoz-kontejnera/>

7) Sklopivi kontejner

Slanje punih kontejnera na jednu lokaciju znači vraćanje istih na prvobitnu destinaciju prazne. To se pokazalo kao velik gubitak vremena i novca. Da bi se takav problem izbjegao, na tržište su počeli stizati sklopivi kontejneri.

Naime, njihova svrha je prijevoz tereta kao i kod klasičnih transportnih kontejnera, no na povracima, kada je prazan, može se u potpunosti sklopiti čime zauzima manje mjesta na brodu. Time se, osim mjesta, omogućava i istovar više takvih kontejnera odjednom. Jedina prepreka kod ovakvih kontejnera su veći troškovi obzirom na mogućnosti koje pružaju.



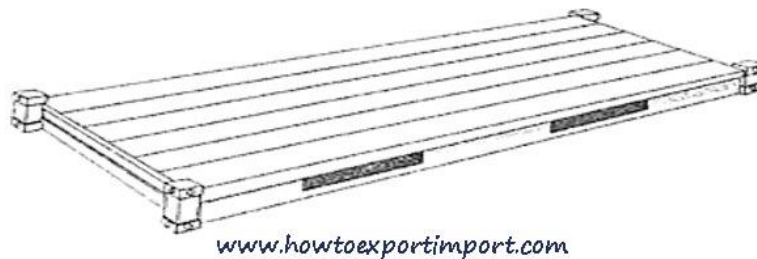
Slika 9. Sklopivi kontejner,

Izvor: <https://www.shiplilly.com/blog/collapsible-shipping-containers-solving-issue-lopsided-trade/>

8) Kontejner- platforma

Ovakva vrsta kontejnera pogodna je za prijevoz vangabaritnih i teških tereta. Takvi tereti prelaze kontejnerske dimenzije svojom visinom, širinom i duljinom, a posebno težinom. Potrebno ih je dobro učvrstiti i vezati kako bi se spriječilo pomicanje i mogući nastanak šteta.

Osim kontejnera-platformi za teške terete se također koriste i kontejneri s otvorenim krovom, otvorenim stranicama te sklopivi kontejneri radi prilagodbe posebnim dimenzijama i težinama tereta.



Slika 10. Platform container,

Izvor: <https://howtoexportimport.com/Measurement-of-20-rsquo;-Platform-Container-974.aspx>

9) Kontejner-cisterna

Kontejner- cisterna ili tank- kontejneri su posebno dizajnirani spremnici za prijevoz tekućih tereta koji mogu biti opasni i bezopasni. Za korištenje ovakvih spremnika potrebno se pridržavati pravila kao što su označivanje, krcanje, grijanje, punjenje tereta, čišćenje te redovno pregledavanje kontejnera. Dizajnirani su kako bi pružili sigurno i cjelovito rukovanje opasnim i onim najosjetljivijim teretima. Mogu skladištiti ogromne količine tereta, čak i do 17 000 litara ili više. Daljinsko upravljanje omogućuje utovar i istovar tereta, a ukoliko dođe do opasnosti ili curenja, moguće je sigurno ručno zatvaranje ventila.

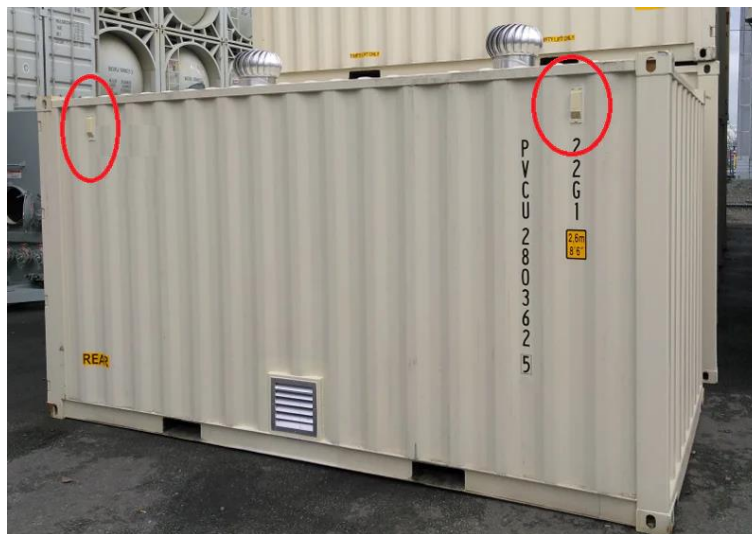


Slika 11. Tank container,

Izvor: https://en.wikipedia.org/wiki/Tank_container

10) Kontejner s prirodnom ventilacijom

Ovakvim kontejnerima se u pomorskom prometu prevoze tereti koji zahtijevaju konstantnu ventilaciju tijekom prijevoza radi velike količine vlage koju sadrže u sebi. To su uglavnom zrna kave, kakaa i slična organska roba. Ventilacija na ovakvim kontejnerima se može nalaziti na bočnim stijenkama ili na gornjoj strani kontejnera, a dizajnirana je tako da ne propušta vlagu, kapljice, vodu i sl. Podna ventilacija omogućuje ulazak hladnijeg zraka u kontejner, dok se na gornjim ventilacijskim otvorima topao zrak ispušta van. To omogućuje konstantno filtriranje zraka i održavanje kontejnera ventiliranim tijekom cijelog transporta.



Slika 12. Ventilated container,

Izvor: <https://www.chassisking.shop/products/shipping-container-air-vents>

11) Kontejner za rasute terete

Koriste se za prijevoz rasutih tereta kao što su žitarice, praškasti tereti, cement, pijesak i slično. Ovakav tip tereta se u kontejnere za rasute terete ukrcava s vrha, a iskrcaj se vrši s donje strane istog. Ovakav teret se isključivo prevozi bez ambalaže, u rasutom stanju. Osim za rasuti teret, ovakvi kontejneri mogu prevoziti i pakirane/klasične terete. Kao i kod brodova za transport rasutih tereta, kontejner mora biti dobro očišćen i pripremljen za primanje tereta na prijevoz. Osim toga, vrlo je važno pridržavati se pravila i odredaba za krcanje rasutog tereta u kontejnere. Rasuti tereti koji su osjetljivi ili upijaju vlagu i mirise moraju biti posebno krcani i odvojeni od tereta intenzivnijeg mirisa ili mogućeg zapljuskivanja.



Slika 13. Dry bulk container,

Izvor: <https://www.sicom-containers.com/en/container/20ft-30ft-40ft-45ft-dry-bulk-containers/>

12) Zračni kontejner

Tereti se zračnim putem prevoze isključivo radi brzine prijevoza tereta koja je nadmašila svaki preoceanski i kopneni prijevoz robe. Ovakvi kontejneri su najpogodniji za transport tereta u zračnom prometu.



Slika 14. Air container,

Izvor: <https://www.aeroexpo.online/aeronautic-manufacturer/freight-container-1152.html>

13) Skeletni kontejner

Ovakva vrsta kontejnera se u transportnoj industriji koristi uglavnom za prijevoz tekućina. Mogu biti dizajnirani prema potrebi kupaca, a mogu prevesti i do 3000 litara tereta, a

nekada čak i do 15 000 litara. Propisane su posebne regulacije koje se odnose na ove kontejnere, uglavnom jer se koriste za prijevoz prehrambenih i kemijskih tereta. Neki od tereta koji se prevoze mogu biti boje, alkoholna ili bezalkoholna pića, kozmetika, razni praškasti tereti i slično. Upravo radi takvih tereta se i danas radi na poboljšanju kvalitete ove vrste kontejnera.



Slika 15. Skeletni kontejner,

Izvor: <https://www.finncont.com/fi/tuotteet/teollisuus/ibc-sailiot/hfl-detail>

3.2.1. Označavanje kontejnera

Radi lakše manipulacije i jednostavnijeg rukovanja kontejnerima, svaki od njih mora imati svoju oznaku za identifikaciju. Kako bi se sigurnost kontejnera održavala konstantnom tijekom njegova korištenja, svaki od njih mora imati točno određene oznake istaknute na vanjskoj strani vrata. Svaka oznaka nosi svoje značenje bitno za identifikaciju kao i krajnji odabir odgovarajućeg kontejnera za prijevoz. Najbitnija stavka među spomenutim oznakama je broj kontejnera. Sastoji se od četiri slova i šest brojeva identificirajući kontejner na međunarodnoj razini. Dodjeljuje ga klasifikacijska agencija ISO pod njihovim kodom ISO 6346:1995(E). (Frese, 2019.)

Kontejneri na sebi moraju imati 6 oznaka, a to su:

- kodna oznaka vlasnika,
- kodna oznaka zemlje,

- veličina kontejnera,
- kodna oznaka tipa kontejnera,
- serijski broj koji se sastoji od šest oznaka i
- kontrolni broj koji se sastoji od jedne oznake.



Slika 16. Označavanje kontejnera,

Izvor: <https://www.slideshare.net/milenaboogey/oznacavanje-kontejnera>


3.3. DIMENZIJE KONTEJNERA

TEU (twenty feet equivalent unit) je osnovna jedinica za prostorni prijevozni kapacitet kontejnerskog broda, odnosno volumen 20' kontejnera. Također se koristi FEU (forty feet equivalent unit) jedinica koja označava volumen 40' kontejnera.


U pomorskom prometu, prema ISO standardizaciji, postoje dvije osnovne vrste kontejnera, i to 20' kontejneri i 40' kontejneri, uglavnom širine 8' te visine 8'6". Obe vrste kontejnera se dijele na nekoliko različitih vrsta koje se koriste za posebne vrste roba, odnosno tereta koji se u njima prevozi, a također posjeduju točno određene dimenzije. Danas se češće koriste 40' kontejneri visine 9'6".

Prema ISO standardu, dimenzije kontejnera su:


| Dry Cargo Containers | | | | | | | | | |
|----------------------|------------------|-----------|----------|----------------------|-----------|------------|----------------------------|-----------|------------|
| Type | Container Weight | | | Interior Measurement | | | | Door Open | |
| | Gross (kg) | Tare (kg) | Net (kg) | Length (m) | Width (m) | Height (m) | Capacity (m ³) | Width (m) | Height (m) |
| 20 ft | 24,000 | 2,370 | 21,630 | 5.898 | 2.352 | 2.394 | 33.20 | 2.343 | 2.280 |
| 40 ft | 30,480 | 4,000 | 26,480 | 12.031 | 2.352 | 2.394 | 67.74 | 2.343 | 2.280 |




| Refrigerated Containers | | | | | | | | | |
|-------------------------|------------------|-----------|----------|----------------------|-----------|------------|----------------------------|-----------|------------|
| Type | Container Weight | | | Interior Measurement | | | | Door Open | |
| | Gross (kg) | Tare (kg) | Net (kg) | Length (m) | Width (m) | Height (m) | Capacity (m ³) | Width (m) | Height (m) |
| 20 ft | 24,000 | 3,050 | 20,950 | 5.449 | 2.290 | 2.244 | 26.70 | 2.276 | 2.261 |
| 40 ft | 30,480 | 4,520 | 25,960 | 11.690 | 2.250 | 2.247 | 57.10 | 2.280 | 2.205 |




| Open Top Containers | | | | | | | | | |
|---------------------|------------------|-----------|----------|----------------------|-----------|------------|----------------------------|-----------|------------|
| Type | Container Weight | | | Interior Measurement | | | | Door Open | |
| | Gross (kg) | Tare (kg) | Net (kg) | Length (m) | Width (m) | Height (m) | Capacity (m ³) | Width (m) | Height (m) |
| 20 ft | 24,000 | 2,580 | 21,240 | 5.629 | 2.212 | 2.311 | 32.00 | 2.330 | 2.263 |
| 40 ft | 30,480 | 4,290 | 26,190 | 11.763 | 2.212 | 2.311 | 65.40 | 2.330 | 2.263 |



| Flat Rack Containers | | | | | | | | | |
|----------------------|------------------|-----------|----------|----------------------|-----------|------------|----------------------------|-----------|------------|
| Type | Container Weight | | | Interior Measurement | | | | Door Open | |
| | Gross (kg) | Tare (kg) | Net (kg) | Length (m) | Width (m) | Height (m) | Capacity (m ³) | Width (m) | Height (m) |
| 20 ft | 30,480 | 2,900 | 27,580 | 5.624 | 2.236 | 2.234 | 27.90 | | |
| 40 ft | 34,000 | 5,870 | 28,130 | 11.786 | 2.236 | 1.968 | 51.90 | | |



| High Cube Containers | | | | | | | | | |
|----------------------|------------------|-----------|----------|----------------------|-----------|------------|----------------------------|-----------|------------|
| Type | Container Weight | | | Interior Measurement | | | | Door Open | |
| | Gross (kg) | Tare (kg) | Net (kg) | Length (m) | Width (m) | Height (m) | Capacity (m ³) | Width (m) | Height (m) |
| 40 ft | 30,480 | 3,980 | 26,500 | 12.031 | 2.352 | 2.698 | 76.30 | 2.340 | 2.585 |
| 45 ft | 30,480 | 4,800 | 25,680 | 13.544 | 2.352 | 2.698 | 86.00 | 2.340 | 2.585 |



Slika 17. Dimenzije kontejnera,

Izvor: <https://incodocs.com/blog/shipping-methods-types-and-containers-explained/>

Na samom početku ovog rada se spominje standardizacija kontejnera koja je sve do danas donijela mnogobrojne odluke i veličine prijevoznih spremnika. Dosegnute su veličine i širine kontejnera od 10' pa sve do 53'. Ovisno o kupcu i potrebnoj iskoristivosti prostora, može se izabrati najpovoljniji i najpraktičniji kontejner za prijevoz unaprijed određenog tereta. Većina spremnika se izgrađuje u dvije visine, 8'6“ kod manjih kontejnera ili 9'6“ kod XL kontejnera.

Ukoliko kontejner sadrži oznaku koja uključuje „ISO“ to znači da je spremnik u skladu sa ISO regulacijama, odnosno njima propisanim zahtjevima. Potrebno je napomenuti da svaki kupac/korisnik kontejnera mora biti dobro upoznat s vrstama i dimenzijama kontejnera koji se nude na tržištu kako bi najbolje prilagodio kontejner svojim potrebama i budžetu. Time se osigurava najkvalitetnije ispunjavanje obveza vezanih za prijevoz i manipulaciju robom u međunarodnom transportu.

4. OŠTEĆENJA KONTEJNERA

Kako u svakom transportu robe, tako i u pomorskom prijevozu, postoje mogućnosti oštećenja ambalaže tj. pakiranja u kojem se prevozi teret. U ovom slučaju su to kontejneri koji su vrlo lako podložni većim i manjim oštećenjima koja mogu biti vidljiva, nevidljiva, oštećenja zbog kojih se kontejner više ne može koristiti ili oštećenja nakon kojih je i dalje moguće kontejner koristiti za prijevoz.

Oštećenja kontejnera mogu uzrokovati vanjske vremenske neprilike, nepravilna manipulacija, sitna ili veća udubljenja tijekom transporta te ukrcaja/iskrcaja, kemikalije i razne kiseline. Osim toga, kontejner za daljnju upotrebu mogu ugroziti i raznovrsni mirisi tereta koji se prevezio.

Jednostavni test se provodi na svjetlosti dana kako bi se uočila bilo kakva oštećenja koja se ne vide izvana.



Slika 18. Oštećeni kontejner,

Izvor: <http://www.walshsurveyor.com/container-transportation/>

4.1. KRITERIJI KOJIMA MORA UDOVOLJAVATI KONTEJNER KAO TRANSPORTNA JEDINICA

Ispunjavanja osnovnih standarda, ne samo u kontejnerskom transportu, nego u bilo kojem internacionalnom poslovanju smatra se obveznim. Takvom obvezom se razvija kvaliteta kao i učinkovitost usluga vezanih za određeni posao. Također se uzima u obzir sigurnost tijekom manipulacije kontejnerima. Tijekom transporta vrlo je važna stavka ispitivanje čvrstoće kontejnera kao i kriterija koje kontejner kao transportna jedinica mora ispunjavati. Samim time se izbjegavaju moguće štete ili potencijalne ozljede tijekom rukovanja robom i kontejnerima.

Svaki kontejner koji se koristi za prijevoz dobara mora udovoljavati nekim od osnovnih kriterija, a to su:

- standarde po „International Convention for Safe Containers“,
- ISO (International organisation for Standardization) standardi
- vodonepropusnost i ne propuštanje svjetlosti dok su zatvoreni,
- zahtjevi Konvencije „Custom Convention on the International Transport of Goods Under Customs Seal“.

4.2. ULOGA ČASNIKA

Za uspješnu plovidbu i sigurno ukrcavanje i iskrcavanje kontejnerskih brodova važno je poznavati njegove konstrukcijsko-tehničke te tehnološko-eksploatacijske karakteristike. Najvažniju ulogu u manipuliranju teretom imaju zapovjednik i prvi časnik palube zadužen za teret. Njihove zadaće su razumijevanje učvršćenja, poznavanje prekrcajnih mjesta na brodu, sustave vezivanja, balastiranje broda, protunagibne sustave i sl. Također je važno voditi brigu o opasnim teretima i njihovu smještaju brodu kao i teretima koji mogu potencijalno oštetiti kontejnere i brodsku konstrukciju.

Navedene kriterije u prethodnom poglavlju bi najbolje trebali poznavati časnici na brodovima za prijevoz kontejnera kako bi mogli utvrditi koje oštećenje je prihvatljivo, a koje

nije. Nakon procjene kontejnera i relativnih oštećenja se radi procjena može i hoće li se kontejner prihvatiti na ukrcaj.

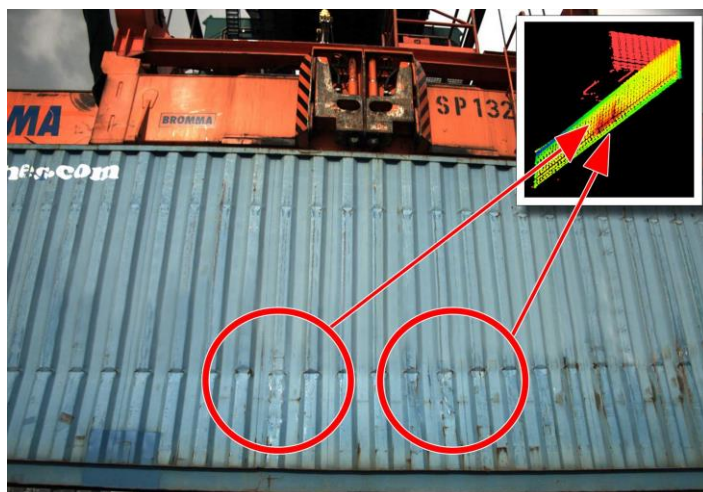
Ukoliko i postoji neko od oštećenja, popravak istoga se radi ovisno o vrsti i konstrukciji kontejnera te kriterijima po kojima se odlučuje da li je popravak obavezan. Važno je napomenuti da se nekada u praksi jednostavno ne isplati davati kontejnere na popravke većih oštećenja. Neka od oštećenja mogu kontejnere u potpunosti povući iz uporabe radi ogromnih troškova popravaka koji ponekad vrijede i više nego sam novi kontejner. Također postoje i djelomična te gruba oštećenja čiji popravci iznose djelomičan postotak novog kontejnera, ovisno o kakvoj vrsti oštećenja se radi. Npr. kod djelomičnih oštećenja bi to iznosilo do 20% vrijednosti, a kod grubih sve do 60% vrijednosti novog kontejnera.

Primjer obaveznog popravka kontejnera prikazan je na slici 19., dok je primjer vanjskog udubljenja na kontejneru, kada popravak nije potreban, prikazan na slici 20.



Slika 19. Oštećeni kontejner,

Izvor: <https://www.containerspace.com.au/our-services/repairs/>



Slika 20. Vanjsko udubljenje,

Izvor: <https://container-mag.com/2014/06/24/automatic-containe>

5. BRODOVI ZA PRIJEVOZ KONTEJNERA

Brodove za prijevoz kontejnera možemo razlikovati prema njihovim osnovnim obilježjima, a to su kapacitet po TEU, dužina, širina, gaz, brzina, nosivost, bow i stern thrusters, pogonski stroj itd. Trenutno najveći kontejnerski brod „Ever ACE“ nosi 23,992 TEU jedinice, dužine 400 metara, a prvo mjesto zauzeo je 2021. godine.

Prevoze općenito kontejnerske jedinice od 20' i 40', a slažu se u unutarnja skladišta kontejnera te na sama grotla u visinu na palubama. Ukrcaj i iskrcaj se vrši dizalicama na terminalima, tj. LO-LO tehnologija, ujedno se koriste i razne druge prekrcajne tehnologije kao što su RO-RO tehnologija, odnosno ROCON brodovi. Ovisno prevozi li brod rashladne kontejnere, posjeduju posebne stanice za priključivanje takvih vrsta kontejnera održavajući robu u kontejnerima svježom tijekom cjelokupnog putovanja.

Ovakvi brodove uglavnom prevoze kontejnere po već planiranim rutama što često nazivamo linijskim prijevozom. Mogućnost brzog i lakog manipuliranja kontejnerima, radi napredne tehnologije kontejnerskih brodova, ostavio je značajan utjecaj na globalnoj proizvodnji robe koja se njima prevozi. Gledajući na enorman razvoj ovih vrsta brodova te njihovu učinkovitost na globalnoj razini prijevoza tereta, očekuje se da će se njih razvitak nastaviti. Moguće prepreke s kojima bi se proizvođači mogli susresti su stroži zakoni u pomorskom prometu, zahtjevi, pravila o zaštiti okoliša, nove regulative i sl.

5.1. PODJELA BRODOVA ZA PRIJEVOZ KONTEJNERA PREMA TEHNICI PREKRCAJA

Kao spomenuto u prethodnom poglavlju, postoje različiti načini ukrcaja i iskrcaja kontejnera. Prema tome se grade i prilagođavaju brodovi koji su namijenjeni njihovom prijevozu. Uglavnom se na većim, potpuno kontejnerskim brodovima, koristi LO-LO tehnologija prekrcaja gdje se za utovar/istovar koriste dizalice na terminalima gdje se prekrcaj vrši većim dizalicama koje mogu prihvatiti više kontejnera odjednom. Takve dizalice ubrzavaju manipulaciju, ukrcaj i iskrcaj što ide u korist prijevoznicima. Manji kontejnerski brodovi posjeduju vlastite dizalice kojima ukrcavaju teret u skladišta i palube te ga na isti način iskrcavaju.

S druge strane, RO-RO brodovi prihvaćaju terete na brod preko rampi koristeći tehnologiju „dokotrljaj-otkotrljaj“ gdje se teret „sam ukrcava“. Primjer su kamionske prikolice, vozila i sl. Osim toga, neki od RO-RO brodova posjeduju posebne prostorije namijenjene skladištenju kontejnera koji se prevoze.

1. Kontejnerski brodovi koji vrše ukrcaj i iskrcaj po sustavu LO-LO „Lift on- Lift off“,
2. Kontejnerski brodovi koji vrše ukrcaj i iskrcaj po sustavu RO-RO „Roll on- Roll off“,
3. Kontejnerski brodovi koji vrše ukrcaj i iskrcaj po sustavu FLO-FLO „Float off- Float on“

5.2. PODJELA POTPUNO KONTEJNERSKIH BRODOVA PREMA GENERACIJAMA

Kontejnerski brodovi su se kroz povijest brzo mijenjali i razvijali. Od početka kontejnerizacije sredinom 1950-ih, kontejnerski brodovi su prošli šest općih valova promjena, od kojih svaki predstavlja nove generacije kontejnerskih brodova (Rodrigue, 2020.). Svakom generacijom su se brodovi karakterizirali po nečem novom, a uglavnom su to bile veličine i širine za što veći primitak kontejnera. Ekonomija je sredinom kontejnerizacije ubrzala razvoj brodova time što se naknada za veći broj prevezenih kontejnera plaćala manje. Panamax brodovi su dotakli vrhunac 1985. godine gledajući na prolaz Panamom te se zbog toga razvoj većih brodova smatrao kao rizik.

Velika pozornost se morala pridavati gazu u lukama, širinama kanala i prolaza koje je sadržavalo putovanje, no veće klase brodova su se i unatoč tome ipak razvile. Do danas su sagrađeni brodovi koji mogu prevesti preko 20 000 TEU-a kroz Panamski kanal, a koji je zadnji puta bio proširen 2019. godine s ciljem prolaska većih kontejnerskih brodova.

Budući razvoj ovakvih brodova bi mogao teći sporije nego prethodnih godina. Smatra se da bi problem kod većih kontejnerskih brodova mogle biti luke i terminali koje ih ne bi mogle primiti. Osim veličine su se razvile i brzine brodova (do 25 čvorova) što se također ne smatra pogodnim za povećanje radi velike potrošnje energije koju bi veće brzine zahtijevale.

Podjela kontejnerskih brodova prema generacijama:

1. Konvertirani (preuređivi višenamjenski brodovi),
2. Poptuno kontejnerski brodovi,
3. Panamax klasa,
4. Postpanamax klasa,
5. Nova panamax klasa,
6. Nova postpanamax klasa,
7. Malacca klasa,
8. Postmalacca klasa.

6. UČVRŠĆENJE I OSIGURAVANJE KONTEJNERA NA BRODOVIMA ZA PRIJEVOZ KONTEJNERA

Za prijevoz kontejnera na brodovima je najbitnije izabrati efikasan način i sustav pričvršćivanja i osiguravanja istih. Svaki kontejner složen na kontejnerskom brodu mora biti osiguran tako da se spriječi njegovo pomicanje izazvano vanjskim ili unutarnjim silama. Oprema za učvršćivanje kontejnera uvijek mora biti ispravna, a njihovi proizvođači su dužni korisnicima dati upute za pravilno korištenje.

Kontejneri složeni na gornjim palubama te na pramcu se moraju dodatno učvrstiti. Pridaje im se posebna pažnja radi utjecaja vanjskih sila kao što su valovi, zapljuskivanje, vjetar te mogući nagibi broda koji mogu razdvojiti ili pomaknuti kontejnere. Osim toga, na ovakvim brodovima je vrlo bitna stabilnost zbog koje se izvode različiti načini učvršćenja kontejnera.

Postoje dva načina učvršćenja na brodu, a to su:

Vertikalno učvršćenje

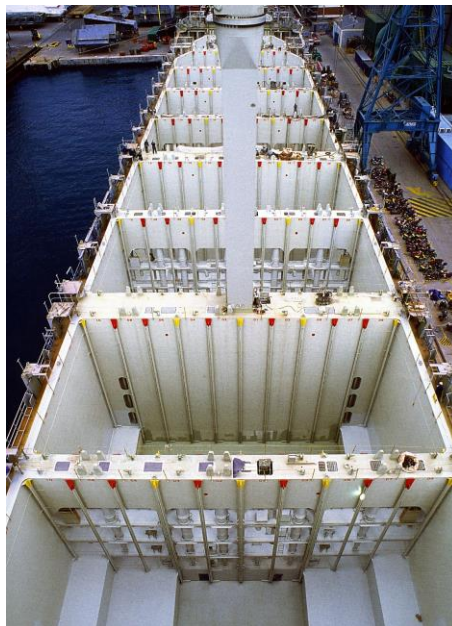
1. Učvršćenje kontejnera na palubi pomoću zakretnih zatvarača i nosećih konusa/twistlocks-a koji se dijele na:
 - a. klasične zakretne zatvarače- koje postavlja lučki radnik na svaku kontejnersku poziciju,
 - b. poluautomatske zakretne zatvarače- postavljaju ih također lučki radnici dok su kontejneri još na terminalu, a sami se zaključavaju na poziciji na brodu,
 - c. automatske zakretne zatvarače- ovakvi zatvarači se sami zaključavaju i otključavaju dolaskom na poziciju i podizanjem s iste.
2. Kod čelijskih kontejnerskih brodova se učvršćenje izvodi u skladištima pomoću vertikalnih vodicica koje onemogućavaju pomicanje kontejnera, a ujedno pojednostavljaju ukrcaj samih kontejnera. Kako bi se kontejneri ukrkali u skladište pomoću fiksnih vodicica, brod uvijek mora biti u uspravnom stanju što znači da kut nagiba ne smije biti veći od 1 stupnja. Za ukrcaj u skladište se uvijek brod mora prilagoditi kontejneru. Vodicice su ugrađene na brod tako da ne

podnose opterećenja brodskog trupa koja bi mogla oštetiti vodilice i teret koji je u njima složen. Također se pridaje velika pažnja tijekom planiranja takvog načina učvršćenja. Vodilice moraju biti dovoljno široke i dovoljno dugačke da kontejneri ne bi zapinjali ako su premale ili se ne bi učvrstili ako su prevelike. Ako se teret slaže na palubu onda se koriste različite metode učvršćivanja koje se naknadno stavljaju i skidaju. To mogu, primjerice, biti šipke koje se fiksiraju na kontejner i konstrukciju broda te se nakon putovanja skidaju i skladište u za njih određena mjesta na brodu.



Slika 21. Twistlocks/ zakretni zatvarači,

Izvor: <https://www.vsnb.com/container-twist-lock>



Slika 22. Vodilice u skladištima kontejnerskog broda,
https://en.wikipedia.org/wiki/Stowage_plan_for_container_ships

Horizontalno učvršćenje

Uloga horizontalnih učvršćivača je osiguravanje kontejnera na palubi ili priveznom mostu tako da se kontejner priveže za neku od fiksnih točaka na brodu. Sve kontejnere koji se prevoze na palubi mora se dobro učvrstiti i osigurati u svim smjerovima (okomito, poprečno i uzdužno). Uglavnom se povezuju drugi i treći reda kontejnera u visinu, a nakon toga se povezuju po fiksnim točkama na brodu. Takav način osiguravanja se radi stegačima, šipkama ili lancima, a osim toga postoje i druge metode osiguravanja kontejnera.

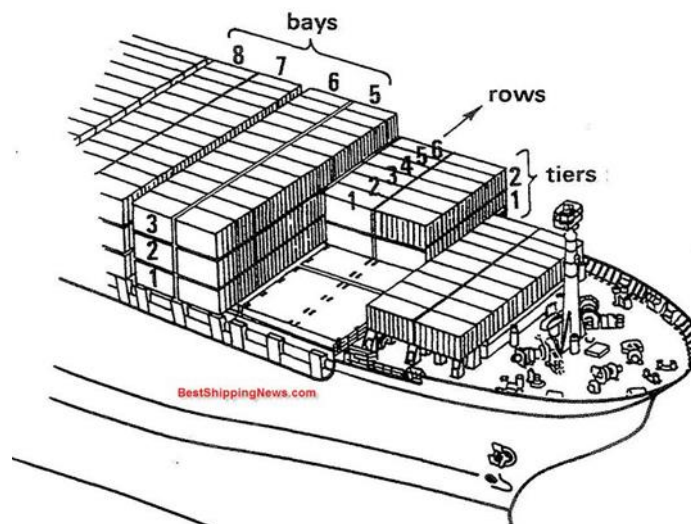
Neki od najkorištenijih horizontalnih metoda učvršćivanja su:

1. Učvršćivanje pomoću šipki raznih dimenzija,
2. Pomoću stezaljki za učvršćivanje,
3. Pomoću lanaca za učvršćivanje,
4. Pomoću čeličnih užadi za učvršćivanje.

6.1. SLAGANJE KONTEJNERA NA BRODU

Na kontejnerskim brodovima postoje tri pozicije za slaganje kontejnera, to su bay, tier i row. Ovakav sustav slaganja usko prati numeričke koordinate koje se tiču visine, širine te duljine. Bay-row-tier sustav je najkorišteniji na kontejnerskim brodovima zbog lakoće rukovanja i razumijevanja.

Nakon što je brod stigao na dok, časnici i planeri zajedno započinju s planom tereta kojim se točno određuje na koju poziciju će se ukrcati koji kontejner. Velika važnost se pridaje stabilnosti broda te rasporedu kontejnera po njihovoj težini i luci iskrcaja. Po završetku plana tereta, isti se predaje odgovornim osobama za ukrcaj i iskrcaj nakon čega se započinje s operacijom koja se profesionalno mora pratiti. Svaki napravljeni plan se mora poštovati i dobro razumjeti kako bi se manipulacija teretom mogla odvijati ispravno, bez zastoja i mogućih problema.



Slika 23. Prikaz 3 pozicije kontejnera na brodu,

Izvor: <https://www.pinterest.com/pin/756252962409625153/>

6.1.1. Bay pozicija

Oznaka *bay* označava poziciju kontejnera po uzdužnici broda od pramca prema krmi. Namijenjene su smještaju/skladištenju kontejnera, a na brodovima za prijevoz kontejnera ih ima više. Bay-evi mogu biti podijeljeni u dvije grupe, to su ispod palube i na palubi. Brojevi kojima se označavaju su parni i neparni te svaki od njih vrijedi za jednu vrstu kontejnera.

Označavaju se brojevima 01, 03 i sl. koju su isključivo namijenjene za 20' kontejnere dok su oznake 02, 04 i sl. namijenjene 40' kontejnerima. Bay poziciju također možemo prepoznati po brojkama, primjerice 01-40 ovisno o veličini broda, gdje je broj 01 na pramcu, a broj 40 na krmi broda.

6.1.2. Tier pozicija

Oznaka *tier* označava vertikalni smještaj kontejnera na brodu. Od kobilice do glavne palube su to brojčane oznake 02, 04 itd. te po visini iznad glavne palube su oznake 80, 82, 84 itd. Prvi kontejner smješten u skladištu broda kreće od brojke 02. Ostali kontejneri koji se redaju u visinu označavaju se brojkama 04, 06 itd. Kontejneri smješteni direktno na glavnu palubu broda numeriraju se brojkom 80. Oni koji su smješteni na grotla broda označavaju se brojkama 82, 84 i tako dalje u visinu.

6.1.3. Row pozicija

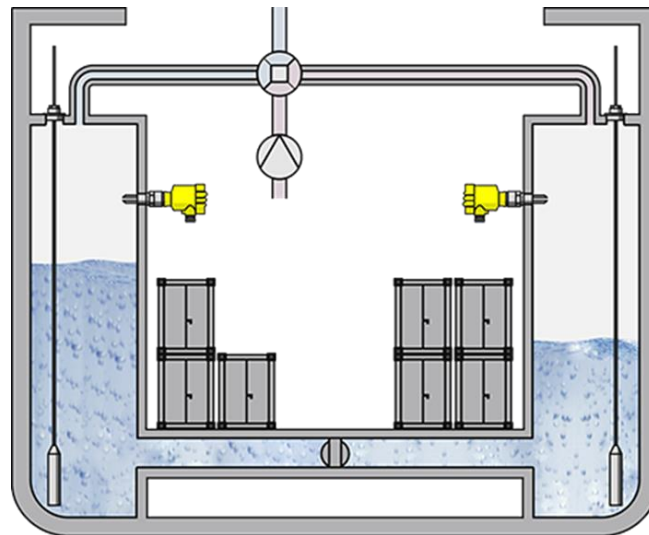
Oznaka *row* označava poziciju kontejnera po širini, od središnje linije pa lijevo i desno označavajući desnu stranu sa 01, 03 i sl., a lijevu stranu sa 02, 04, 06 itd. Središnja linija, ili uzdužnica, je uvijek označena brojkom 00. Kod planiranja plana tereta također se uzima u obzir težina koju brod može prevoziti. Bitno je znati dopuštenu težinu koju svaki row može skladištiti kako bi se izbjegao neželjeni nagib broda ili moguće oštećenje.

7. AUTOMATSKI PROTUNAGIBNI SUSTAV NA KONTEJNERSKIM BRODOVIMA

Svaki kontejnerski brod koji može prevesti više od 2000 TEU-a posjeduje poprečne vodilice pomoću kojih se slažu kontejneri u skladišta. Ukrcaj kontejnera na taj način nije moguće izvesti ukoliko je nagib broda u luci veći od 1 stupnja. Ukoliko je veći, onemogućava se sigurno ukrcavanje kontejnera. Kako bi se to spriječilo, na takvim brodovima se ugrađuju automatski protunagibni sustavi, odnosno balastni sustavim čija je uloga kontinuirano održavanje broda uspravnim. o znači da kut nagiba mora biti održavan na 0,5 stupnjeva tijekom ukrcaja i iskrcaja kontejnera.

Cjevovodi ovog sustava su postavljeni su na bočnim stranama broda, a ukoliko i dođe do neželjnog nagiba, automatski protunagibni sustav to treba korigirati. Za njega su posebno dizajnirani bočni tankovi, kao i pumpe te spomeniti cjevovodi.

Ukoliko se kut nagiba poveća na desnoj strani (više od 0,5 stupnjeva) tada se količina balasta krca na suprotnu stranu jednako težini koja je prouzročila nagib. Ako je kut nagiba veći na lijevoj strani, isti proces se ponavlja sve dok se brod ne uspravi, odnosno dok kut nagiba ne bude manji od 0,5 stupnjeva.



Slika 24. Anti-heeling sustav na brodu,

Izvor: <https://www.vega.com/en-no/industries/ship-and-yacht-building/shipbuilding/anti-heeling-system>

8. ZAKLJUČAK

Od samog početka kontejnerizacije, kontinuirane ideje za poboljšanje kvalitete prijevoza tereta kontejnerima su dovele do današnjeg napretka koji je dodatno olakšao cjelokupan proces i manipulaciju istim. Možemo reći da, ono što se smatra prijevozom dobara danas, ne bi bilo jednako bez kontejnerizacije.

Samo neki od napredaka su bili:

- smanjenje troškova prijevoza radi neželjenih procesa koji su oduzimali vrijeme i novac,
- mogućnost prijevoza većih količina tereta odjednom,
- iskoristivost raznih plovnih puteva (kao što su kanali),
- sprječavanje krađe i otuđivanja robe iz kontejnera tijekom prijevoza jer je kontejner zatvorena jedinica,
- praćenje pošiljki putem raznih uređaja i tome slično.

Zahvaljujući različitim vrstama kontejnera, danas se svaki teret može pojedinačno skladištiti i odvajati kako bi se što sigurnije i kvalitetnije prevezla od prvobitnog proizvođača do krajnjeg potrošača. Razvoj kontejnerizacije je također olakšao proces utovara i istovara, kako robe u te iz kontejnera, tako i kontejnera na brodove i s njih.

Svaka kompanija koja se danas bavi brodovima za prijevoz kontejnera, a i samim kontejnerima, svakim danom radi na poboljšanju svojih usluga, povećanju kvalitete prijevoza, smanjenju zagađenja, uštedama kao i smanjenju krajnjih troškova prijevoza.

Inovacija kontejnera, osim lakšeg transporta robe, je također znatno smanjila broj nesreća i mogućih šteta na teretu, brodovima i terminalima. Prijevoznici, kao i pošiljatelji, radi napredne tehnologije praćenja kontejnera danas mogu bezbrižno koristiti sve transportne i unaprjeđivati svoje opskrbne lance. Međunarodna i globalna trgovina se danas sve više razvija zahvaljujući izvanrednoj ideji jednog čovjeka, Malcoma McLean-a.

LITERATURA

- [1] Vranić, D., Kos, S. 2008, Morska kontejnerska transportna tehnologija I., Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka.
- [2] Vranić, D., Kos, S. 2006, Morska kontejnerska transportna tehnologija II., Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka.
- [4] <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=32919>
- [5] <https://ansi.org>
- [6] <https://fee.org/articles/malcom-mclean-truck-driver-entrepreneur-billionaire/>
- [7] https://hr.wikipedia.org/wiki/Kontejnerski_brod
- [8] [https://www-marineinsight-com.translate.google.com/maritime-history/the-history-of-containerization-in-the-shipping-industry/? x tr sl=en& x tr tl=hr& x tr hl=hr& x tr_pto=sc](https://www-marineinsight-com.translate.google.com/maritime-history/the-history-of-containerization-in-the-shipping-industry/?x_tr_sl=en&x_tr_tl=hr&x_tr_hl=hr&x_tr_pto=sc)
- [9] <https://www.datexcorp.com/how-shipping-containerization-revolutionized-freight-shipping/>
- [10] Žuškin, S., bilješke sa predavanja- kolegij 'Tehnologija prijevoza kontejnera i ro-ro tehnologija'. (2021.)
- [11] Video materijal: <https://www.youtube.com/watch?v=CvHHiOUU27A>
- [12] <https://www.shiplilly.com/blog/collapsible->
- [13] Video materijal: https://www.youtube.com/watch?v=sJw_52W2BsY
- [14] <https://www.qafila.com/what-is-ventilated-container-a-complete-beginners-guide/>
- [15] <https://www.finncont.com/fi/tuotteet/teollisuus/ibc-sailiot>
- [16] <https://www.container-xchange.com/blog/container-number/>
- [17] [https://www-discovercontainers-com.translate.google.com/shipping-container-dimensions/? x tr sl=en& x tr tl=hr& x tr hl=hr& x tr_pto=sc](https://www-discovercontainers-com.translate.google.com/shipping-container-dimensions/?x_tr_sl=en&x_tr_tl=hr&x_tr_hl=hr&x_tr_pto=sc)