

Povijest kontejnerskog brodarstva

Guščić, Antonio

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:187:906855>

Rights / Prava: [Attribution 4.0 International](#)/[Imenovanje 4.0 međunarodna](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-08-24**



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](#)



uniri DIGITALNA
KNJIŽNICA



SVEUČILIŠTE U RIJECI
POMORSKI FAKULTET

ANTONIO GUŠČIĆ

POVLJEST KONTEJNERSKOG BRODARSTVA

ZAVRŠNI RAD

Rijeka, 2022.

SVEUČILIŠTE U RIJECI

POMORSKI FAKULTET

POVIJEST KONTEJNERSKOG BRODARSTVA

HISTORY OF CONTAINER SHIPPING

ZAVRŠNI RAD

Kolegij: Tehnologija prijevoza kontejnera i RO-RO tehnologija

Mentor: prof. Renato Ivče

Student/studentica: Antonio Guščić

Studijski program: Nautika i tehnologija pomorskog prometa

JMBAG: 0112079258

Rijeka, rujan 2022.

Student: Antonio Guščić

Studijski program: Nautika i tehnologija pomorskog prometa

JMBAG: 0112079258

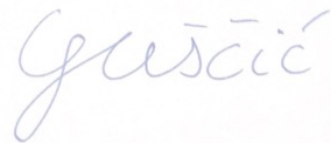
IZJAVA O SAMOSTALNOJ IZRADI ZAVRŠNOG RADA

Kojom izjavljujem da sam završni rad s naslovom POVIJEST KONTEJNERSKOG BRODARSTVA izradio samostalno pod mentorstvom prof. dr. sc. Renato Ivče.

U radu sam primijenio metodologiju znanstvenoistraživačkog rada i koristio literaturu koja je navedena na kraju završnog rada. Tuđe spoznaje, stavove, zaključke, teorije i zakonitosti koje sam izravno ili parafrazirajući naveo u završnom radu na uobičajen, standardan način citirao sam i povezo s fusnotama i korištenim bibliografskim jedinicama. Rad je pisan u duhu hrvatskog jezika.

Suglasan sam s objavom završnog rada na službenim stranicama Fakulteta.

Student:



(potpis)

Student: Antonio Guščić

Studijski program: Nautika i tehnologija pomorskog prometa

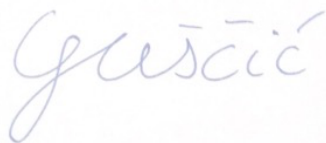
JMBAG: 0112079258

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 – autor



(potpis)

SAŽETAK

Kod ovog rada obrađivati će se kontejnerski brodovi s naglaskom na njihovu povijest od davnih dana prošlog stoljeća kad je izumljen prvi kontejner pa sve do danas. U prvom dijelu proći će se kratko razdoblje prije kontejnerizacije te će se nakon toga pričati o počecima i daljnjem razvijanju kontejnerizacije te čovjeku koji je zaslužan za sve to “ocu kontejnerizacije” Malcolm McLeanu. Osvrnuti će se na sve generacije brodova koje smo imali od početka pa sve do danas te karakteristike koje su obilježile svaku pojedinu generaciju. Uzet ćemo u uvid i koje su to najveće brodarske kompanije danas u svijetu te malo razmotriti kakvo je stanje svjetske flote u današnjici. Pri kraju ćemo se dotaknuti i pokušati odgonetnuti kakvu nam budućnosti nosi kontejnersko brodarstvo, da li će se graditi veći brodovi, većih brzina, drugačijih izvedbi ili više ekonomski osviješteni.

Ključne riječi: Kontejner, Malcolm McLean, generacija brodova, najveće brodarske kompanije, budućnost kontejnerskog brodarstva

SUMMARY

This work will deal with container ships with a focus on their history from the early days of the last century when the first container was invented until today. In the first part, a short period will pass before containerization, after which we will talk about the beginnings and further development of containerization and the man who is responsible for all of this, the "father of containerization", Malcolm McLean. It will refer to all the generations of ships that we have had from the beginning until today and the characteristics that characterized each generation. We will also take a look at which are the largest shipping companies in the world today and consider the state of the world's fleet today. Towards the end, we will touch on and try to figure out what kind of future container shipping holds for us, whether bigger ships, higher speeds, different designs or more economically conscious ones will be built.

Keywords: Container, Malcolm McLean, the generation of ships, the largest shipping companies, the future of container shipping.

SADRŽAJ

SAŽETAK	5
SUMMARY	5
1. UVOD	1
2. KRONOLOŠKI RAZVOJ KONTEJNERSKOG BRODARSTVA	3
2.1. RAZDOBLJE PRIJE KONTEJNERIZACIJE	3
2.2. POČETAK I RAZVITAK KONTEJNERIZACIJE	4
3. TEHNOLOŠKI NAPREDAK KONTEJNERIZACIJE	7
3.1. GENERACIJE KONTEJNERSKIH BRODOVA	8
3.1.1. I. Generacija.....	8
3.1.2. II. Generacija.....	9
3.1.3. III. Generacija	10
3.1.4. IV. Generacija.....	11
3.1.5. V. Generacija	11
3.1.6. VI. Generacija	12
3.1.7. VII. Generacija.....	13
4.1.1. VIII. Generacija	14
4.2. NAJPOZNATIJE BRODARSKE KOMPANIJE	15
5. TEHNOLOGIJA MANIPULIRANJA KONTEJNERIMA	19
5.1. VRSTE KONTEJNERA	20
5.2. KONTEJNERSKI TERMINALI	29
5.2.1. KONTEJNERSKI TERMINALI U REPUBLICI HRVATSKOJ	30
5.3. PREDNOSTI I NEDOSTACI KONTEJNERIZACIJE	31
6. STANJE KONTEJNERSKE FLOTE	34
6.1. BUDUĆNOST KONTEJNERSKOG BRODARSTVA	34
7. ZAKLJUČAK	36
LITERATURA	37
POPIS GRAFIKONA	39

1. UVOD

Tema ovog rada kojeg se proučava je povijest kontejnerskog brodarstva te će se u njemu proći sve od početka kad su se kontejneri počeli koristiti kao transportno sredstvo sredinom 20. stoljeća zahvaljavući tvorcu Malcolm McLeanu čija je briljantna ideja promijenila način transporta, dovela novu tehnologiju transporta u brodarstvo te revolucionizirala svijet. Malcolm Mclean je bio vlasnik kamionske kompanije dugi niz godina te je na ideju koja je promijenila cijelo brodarstvo upravo došao kroz svoj posao. McLean je promatrajući brod privezan u luci shvatio koliko je teško i naporno ukrcavati teret različitih dimenzija na brod i koliko puno to vremena iziskuje. Razmišljanjem koliko bi proces prekrcanja tereta bio lakši i brži kad bi se koristio standardizirani teret McLean napušta posao prijevoza tereta na kopnu i hvata se onoga na moru. Nakon nekoliko pokušaja napokon dolazi željene konstrukcijske izvedbe danas poznate kao kontejner. McLean kupuje svoj prvi brod "Ideal-X", prenamijenjeni tanker iz drugog svjetskog rata te s njime odrađuje prvo putovanje s teretom smještenim u kontejnerima. Nakon toga kontejnersko brodarstvo je zaživjelo kad su brodari shvatili da je puno isplativije teret utovariti u jednu kontejnersku jedinicu, a ne grupirati u posebne individualne jedinice. Ne dugo zatim počinju se graditi brodovi potpuno namijenjeni prijevozu kontejnera koji mogu teret slagati i u brodska skladišta, a ne samo na palubu broda. Kako godine prolaze, a kontejnersko brodarstvo cvjeta počinju se graditi još veći brodovi većih dimenzija i kapaciteta. Ekonomijom razmjere dolazi se do zaključka kako je cijena po jedinici puno manja ako se prevozi više tereta te brodari naručuju još veće brodove. Tako od Malcolmove ideje i prvog broda sve do danas imamo 8 generacija kontejnerskih brodova. Svaka generacija je bila značajna za svoje doba jer su se uvijek prelazile granice i ograničenja postavljena uglavnom plovnim putevima. Dok su brodovi napredovali tako je i tehnologija lučkih terminala također morala pratiti da bi mogla primiti velike kontejnerske brodove. Danas se zbog raznih vrsta kontejnera u kontejner može ukrcati gotovo svaki teret kao što je generalni, rasuti, tekući, rashladni teret i to je ono što čini kontejnersko brodarstvo posebnim i jednim od najjačih u današnjici. Uvertira u rad je uvod u kojem se sažeto prolazi kroz sadržaj rada kako bi čitatelj dobio ideju o čemu će se govoriti u njemu. U drugom poglavlju tema počinje sa kronološkim razvojem kontejnerizacije. Priča se o razdoblju prije kontejnerizacije i načinima na koje je ljudski rod vršio

transport godinama i stoljećima unazad. Nakon toga dolazi se na već spomenutog izumitelja i takozvanog “oca kontejnerizacije” Malcolma McLean i njegove ideje o standardizaciji tereta. Njegov brod Ideal-X 1956.godine obavlja prvo putovanje s kontejnerima kao teretom na palubi broda te ulazi u povijest. U trećem poglavlju pojašnjava se napredak kontejnerskog brodarstva kroz godine te tako prolazi kroz svih 8 generacija brodova, od prvih generacija pa sve do danas te kroz kratki osvrt objašnjava se zašto je ta generacija bila bitna u tom trenutku za kontejnersko brodarstvo. Nakon generacija brodova prebacuje se na najveće brodarske kompanije današnjice i njihove veličine po broju brodova koje imaju i broju TEU jedinica koje mogu prevoziti. Prolazi se kroz najpoznatijih 10 brodarskih kompanija ovog svijeta sa kratkim osvrtom na svaku. Na kraju ovog rada prolazi se još vrste kontejnera koji se koriste u današnjem transportu, kontejnerskim terminalima općenito te kontejnerskim terminalima u Republici Hrvatskoj te rad završava sa kratkim stanjem današnje flote brodova te poglavljem koje govori o budućnosti kontejnerskog brodarstva koja nam je teška za pretpostaviti kakva će biti, hoće li se graditi još brži i veći brodovi ili se mijenjati konstrukcijska izvedba brodova.

2. KRONOLOŠKI RAZVOJ KONTEJNERSKOG BRODARSTVA

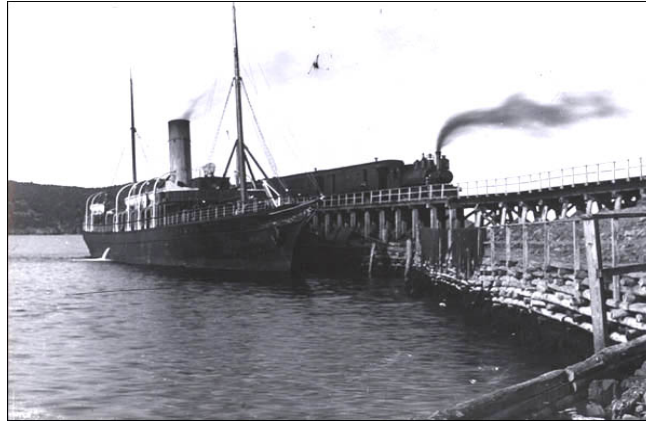
Riječ kontejner u brodskom smislu predstavlja transportnu jedinicu, pravokutnog oblika zatvorenog sa svih strana unutar kojeg se skladišti i prevozi teret. Od početka upotrebe kontejnera transport i prekrcaj robe s broda na kopno i sa kopna na brod uvelike je olakšan i pojednostavljen. Proces prijevoza tereta kroz povijest uvijek je bio učinkovitiji morskim putem nego kopnom. Teret se prevozio još stotinama godina unazad na razne načine pomoću raznih vreća, drvenih kutija, bačvi te paleta i ostalih stvari, ali sav taj proces bio je vrlo spor i težak te neisplativ. Brodovi su više vremena provodili veženi u luci čekajući da se teret iskrca ili ukrca nego u samoj plovidbi na moru. Izumom kontejnera došlo je do velikih promjena u prijevozu tereta morem i razvoju svjetskog gospodarstva te se danas približno 90% robne razmjene na globalnoj razini odvija morskim putem.¹

2.1. RAZDOBLJE PRIJE KONTEJNERIZACIJE

Stoljećima je čovječanstvo putovalo i prevozilo teret kao što je roba, pamuk, blago i ostalo na jedrenjacima preko mora iz jedne zemlje u drugu. Prijevoz dobara se vršio amforama, vrećama, paletama i sličnim materijalima, ali ipak takav način prijevoza nije bio nimalo jednostavan. Sve do nastanka kontejnera jedini poznati način prijevoza robe je bio kao generalni teret gdje se svaki teret broji pojedinačno, ali to onda znači da se pojedinačno morao ukrcati na brod i tako isto iskrcati s broda. Taj proces je zahtijevao jako puno vremena potrebnog za prekrcaj samog tereta što je u konačnici značilo da brod duže stoji u luci nego na moru. Još jedan od nedostataka bio je taj što su lučki radnici bili ti koji su manipulirali teretom u brodskim skladištima te je uvijek postajala moguća opasnost od gubitka, oštećenja, nezgoda i krađe na teretu. Približavajući se drugom dijelu druge industrijske revolucije (ranih 1900-ih), ovaj nedostatak standardizacije postajao je pravi

¹ Vojković, G.: Tehnologije: Pametni kontejneri, <https://mreza.bug.hr/tehnologije-pametni-kontejneri/> (18.8.2022.)

problem, posebno s obzirom na to koliko su vlakovi sada postali prevladavajući. Prebacivanje tereta s brodova na vlakove bilo je izuzetno sporo i uzrokovalo je velike zastoje i blokade u mnogim lukama. Većim bi brodovima trebalo otprilike tjedan dana da se istovare i zatim ponovo utovare.²



Slika 1. Prikaz iskrcaja tereta s broda na vlak (preuzeto sa:

<https://www.heritage.nf.ca/articles/society/19th-communications-transportations.php>)

2.2. POČETAK I RAZVITAK KONTEJNERIZACIJE

Mnogi ljudi misle da je brodski kontejner izumljen u Kini što nije točno. Prvi brodski kontejner izumio je i patentirao 1956. godine Amerikanac Malcolm McLean. Malcolm McLean je rođen 14. studenog 1913. Godine te srednju školu završava 1934. godine. Nakon toga njegovi nisu imali dovoljno novca da ga pošalju na fakultet te je umjesto fakulteta McLean uštedio svoj novac i kupio svoj prvi kamion. Nakon toga kako godine idu tako Malcolm McLean postaje vlasnik prijevozne firme s kamionima i do 1956. posjedovao je najveću kamionsku flotu na jugu i petu najveću kamionsku tvrtku u svim Sjedinjenim Državama. Tijekom tih godina sav se teret utovarao i istovarao u drvene sanduke različitih i neobičnih veličina. Proces je bio vrlo spor i svakako nestandardiziran. Nakon što je 20 godina promatrao ovaj spor i neučinkovit proces, konačno se

² The world before shipping containers, <https://www.discovercontainers.com/a-complete-history-of-the-shipping-container> (18.8.2022.)

odlučio povući i razviti neki standardizirani način utovara tereta s kamiona na brodove i skladišta. Malcolm je tada kupio Pan Atlantic Tanker Company, koja je posjedovala hrpu prilično zahrđalih tankera. Novu brodarsku tvrtku preimenovala je u Sea-Land Shipping. S ovom brodskom tvrtkom konačno je mogao eksperimentirati s boljim načinima utovara i istovara kamiona i brodova. Nakon mnogo pokušaja i eksperimenata, Mclean napokon dolazi do konačnog dizajna danas poznatog kao kontejner. Velika čvrstoće i snage, ujednačen dizajn, otporan na krađu i vremenske uvjete te jednostavan za utovar i istovar.

Budući da je utovar/istovar bio mnogo brži i organiziraniji, trošak utovara tereta smanjen je za više od 90%. Stoga su troškovi proizvoda koje prodajete ili kupujete uvelike smanjeni zbog kontejnera za otpremu. Godine 1956. utovar rasutog tereta koštao je 5,86 USD po toni, a korištenjem kontejnera za otpremu, cijena je smanjena na samo 0,16 centi po toni. Izum broskog kontejnera Malcolma Mcleana zasigurno je promijenio svijet, a time i živote svakog čovjeka na planetu.³



Slika 2. Malcom Mclean

³ Malcolm McLean – The Inventor of ISO Shipping Containers, <https://www.imcbrokers.com/malcolm-mclean-the-inventor-of-iso-shipping-containers/> (18.8.2022.)

(preuzeto sa: <https://americanbusinesshistory.org/malcolm-mclean-unsung-innovator-who-changed-the-world/>)

Dana 26. travnja 1956., prenamijenjeni tanker iz drugog svjetskog rata Ideal-X je napustio luku Newark, New Jersey te krenuo prema luci Houston, Texas u koji je uplovio pet dana kasnije. Nosio je 58 kontejnera od 35 stopa (8 stopa širine i 8 stopa visine), zajedno s redovitim teretom od 15.000 tona rasute nafte. Kontejneri su utovareni za manje od osam sati. Jedinica od 35 stopa predstavljala je standardnu veličinu kamiona u Sjedinjenim Državama u to vrijeme, posebno zato što je bilo vrlo malo autocesta i radijus skretanja na standardnim cestama nije dopuštao duge prikolice.



Slika 3. Kontejneri se utovaruju na prvi kontejnerski brod, Ideal-X, 1956 (preuzeto sa:

<https://transportgeography.org/contents/chapter1/the-setting-of-global-transportation-systems/idealx-first-containeriship-1956/>)

Nakon uspjeha prvog putovanja Ideal X-a, McLean je naručio prvi brod koji je posebno dizajniran za prijevoz kontejnera pod imenom Gateway City.

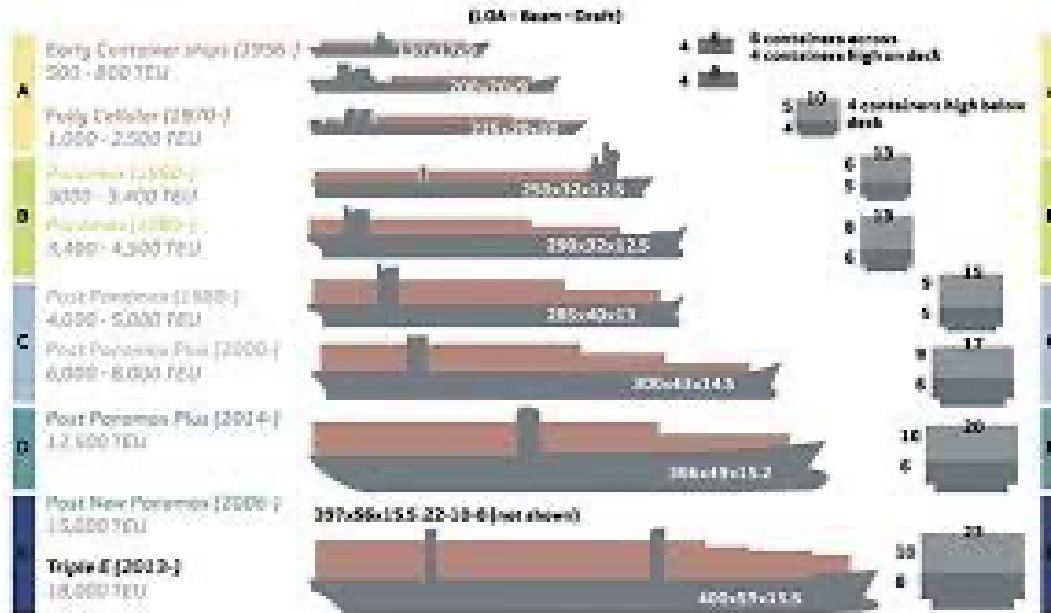
Prvo putovanje Gateway Cityja bilo je u listopadu 1957. i krenulo je od New Jerseya do Miamijs. Za istovar i utovar tereta bile su potrebne samo dvije grupe lučkih radnika. Teret se mogao premještati brzinom od nevjerojatnih 30 tona na sat, što je u to vrijeme bilo nezamislivo.

Za prvo međunarodno putovanje kontejnerskim brodom trebalo je čekati čak deset godina. U travnju 1966. SeaLandov Fairland isplovio je iz SAD-a u Nizozemsku s nevjerojatnih 236 kontejnera na brodu. Od tog trenutka možemo reći da su kontejnerski brodovi doživili veliku ekspanziju te smo 1968.godine imali kontejnerske brodove s kapacitetom za prijevoz oko 1000 TEU-a, što je za ta vremena bila iznimno velika brojka. Do 1970.godine SeaLand Industries je imao 36 kontejnerskih brodova, 27000 kontejnera i veze s više od 30 luka u Americi.⁴

3. TEHNOLOŠKI NAPREDAK KONTEJNERIZACIJE

Nakon otkrića kontejnera kao novog i punog efikasnijeg načina za transport tereta dolazi do velikog razvoja kontejnerskog brodarstva te sve veće potražnje i potrebe za izgradnjom većih kontejnerskih brodova. Tako se iz godine u godinu izgrađuju novi i sve veći kontejnerski brodovi te je iz toga proizašlo da imamo čak osam generacija brodova koji se svi razlikuju po svojoj dužini, širini i kapacitetu te je svaka generacija brodova bila važna svoje doba.

⁴ Maritime History Notes: A pioneering containership, <https://www.freightwaves.com/news/maritime-history-notes-a-pioneering-containership> (19.8.2022.)



Slika 4. Generacije kontejnerskih brodova (preuzeto sa: <https://hrcaj.srce.hr/file/227062>)

3.1. GENERACIJE KONTEJNERSKIH BRODOVA

3.1.1. I. Generacija

Pod prvu generaciju kontejnerskih brodova spadaju oni brodovima s kojima je kontejnersko brodarstvo započelo sredinom prošlog stoljeća. Ti su brodovi bili konvertirani i modificirani brodovi koji su prevozili tekući ili rasuti teret te su onda bili prenamjenjeni u kontejnerske brodove koji su mogli prevesti čak do 1000 TEU-a. Začetnikom prve generacije smatra se već spomenuti brod “Ideal-X” koji je bio tankerski brod iz Drugog svjetskog rata. Kontejnersko brodarstvo je bila potpuno nova transportna tehnologija koja se tek počela razvijati, ali je pokazivala puno prednosti u smislu bržeg i efikasnijeg transporta tereta i prekrcanja samog tereta s brodova na kopno i obrnuto. Kontejneri su se mogli slagati samo na palubi na kojoj su se još uz kontejnere nalazile i brodske

dizalice da bi se olakšalo rukovanje kontejnerima jer u to vrijeme puno lučkih terminala još nije bilo opremljeno s opremom potrebnom za rukovanje kontejnerima.⁵



Slika 5. Brod SS Ideal X (preuzeto sa: <https://www.maritimeprofessional.com/blogs/post/ss-ideal-x-13478>)

3.1.2. II. Generacija

Nakon što su prvi prenamijenjeni kontejnerski brodovi doživjeli veliki uspjeh u tadašnjem brodarstvu krajem 1960-ih započela je velika izgradnja prvih potpuno konvertiranih brodova namijenjenih isključivo samo za prijevoz kontejnera. Novo izgrađeni brodovi bili su potpuno drugačije izvedbe od starih brodova te puno većeg kapaciteta. Kontejneri su se počeli slagati u ćelije po visini kako bi se iskoristio sav mogući prostor te se povećao kapacitet broda prijevoz kontejnera. Više se teret nije slagao samo po palubi nego je znači uvedeno i skladištenje kontejnera ispod palube, a na palubi su se uglavnom uklonile sve dizalice kako se moglo složiti što više kontejnera. Neki specijalizirani kontejnerski brodovi su i dalje zadržali dizalice, ali većini brodova više nisu bile potrebne jer kako su se izgrađivali novi i sve veći kontejnerski brodovi tako je nastala i potreba za izgradnjom novih terminala specijaliziranih za primanje kontejnera. Kod novih

⁵ Evolution of Containerships, <https://transportgeography.org/contents/chapter5/maritime-transportation/evolution-containerships-classes/> (20.8.2022.)

brodova je također došlo do ugradnje novih i boljih motora s kojima je onda brzina broda mogla biti čak do 24 čvora, a kod prve generacije broda je to bilo samo do 20 čvorova.⁶



Slika 6. Prikaz broda “Fairland” (preuzeto sa:

<https://www.shipsnostalgia.com/gallery/showphoto.php/photo/566834/title/fairland/cat/513>)

3.1.3. III. Generacija

Kako su godine prolazile i kontejnersko brodarstvo se sve više razvijalo analitičari su proučavanjem došli do zaključka kako treba početi izgrađivati kontejnerske brodove još većeg kapaciteta. Što više kontejnerskih jedinica se prevozi brodom to je cijena po jednom TEU-u puno manja te isplativija za prijevoz. No ipak nisu mogli izgraditi ogromne brodove zbog tadašnjih ograničenja u plovnim putevima. Stoga je ova generacija poznata kao “Panamax” generacija jer su izgrađivani brodovi koji su udovoljavali ograničenjima veličine poznatog panamskog kanala. Duljina brodova nije smjela prelaziti 290m, širina brodova nije mogla biti veća od 32.2 m te gaz ne veći od 12 metara. Uobičajeni kapacitet tih brodova iznosio je oko otprilike 4000 TEU jedinica.⁷

⁶ ibid

⁷ ibid

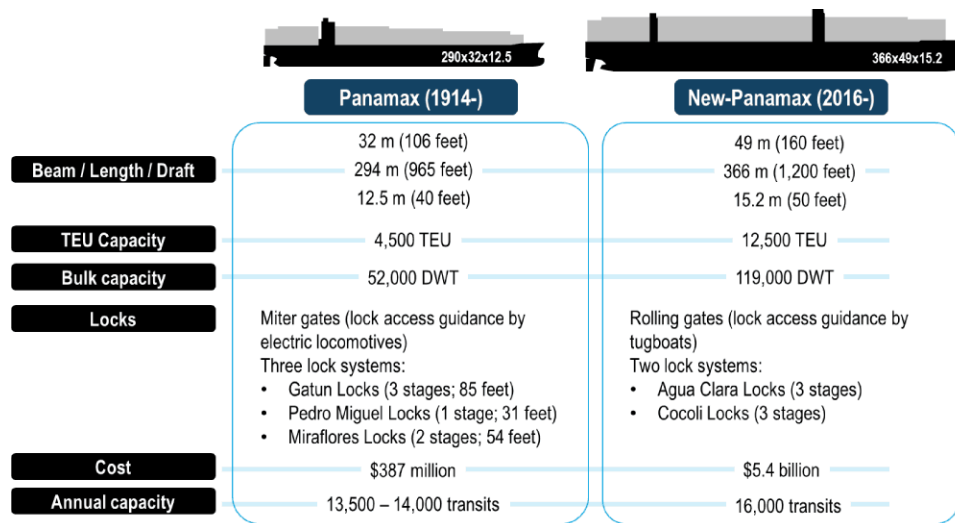
3.1.4. IV. Generacija

Nakon toga je puno vremena prošlo, a brodovi se nisu znatno mijenjali radi ograničenja postavljenih Panamax kanalom. Tako je tek krajem 80-ih predstavljen prvi kontejnerski brod kompanije APL (American President Lines) čije su dimenzije prelazile 32,2 metra širine te se stoga odmah se povećao kapacitet na 4500 TEU-a. To su bili prvi brodovi veći od ograničenja postavljenih Panamax klasom te radi toga ova generacija se naziva "Post Panamax". Veličina tih brodova počela je rasti te do 1990. godine kapacitet TEU-a na brodovima narasao je do 8000. No ipak ova generacija novih brodova počela je predstavljati probleme za lučke terminale. Dužina brodova nije se znatno mijenjala no zbog povećanja širine povećao se i gaz broda te je stoga predstavljao veliki problem za luke i terminale koji su morali prilagođavati svoju dubinu kako bi mogli prihvatiti novu generaciju kontejnerskih brodova.

3.1.5. V. Generacija

Ova generacija brodova dolazi na snagu 2016. godine kad se Panamski kanal proširio i povećao te kroz njega mogu sada prolaziti brodovi od 366 metra duljine, širine do 49 metara sa gazom do 15.2 metra i TEU kapaciteta do 12.500 TEU-a. Iako se godišnji kapacitet povećao samo za oko 2000 dodatnih brodova koji mogu prolaziti kanalom, utjecaji proširenja su najznačajniji zahvaljujući ekonomiji razmjera. Kapacitet pojedinačnog broda u smislu TEU gotovo se utrostručio.⁸

⁸ ibid



Slika 7. Usporedna obilježja proširenja Panamskog kanala

(preuzeto sa: <https://portconomicsmanagement.org/pemp/contents/part1/interoceanic-passages/characteristics-panama-canal-expansion/>)

3.1.6. VI. Generacija

Začetnikom ove generacije smatra se brodska kompanija “Maersk” koja je predstavila svoj novi brod pod nazivom “Emma Maersk” čije su dimenzije prelazile ograničenja postavljena proširenjem novog Panamskog kanala. “Emma Maersk” je kontejnerski brod dužine 397m, širine 56m, kapaciteta 13000 TEU-a sa gazom od 15,5 m te postiže brzinu veću od 25 čvorova. Također je kod ove generacije došlo do promjene izvedbe i dizajna broda. Naime kod brodova šeste generacije brodska strojarnica i nadgrađe premjestilo se na sredinu broda kako bi se mogao povećati kapacitet slaganja kontejnera na krmi, ali to se ipak pokazalo kao loša ideja iz dva razloga. Kod strojarnice na sredini problem se ukazao radi predugačke osovine koja se protezala od sredine broda skroz do krme što je nakon neka vremena rezultiralo velikim vibracijama te nekad i deformacijama. Kod nadgrađa je nastao problem jer po pravilima SOLAS-a vidljivost sa

zapovjedničkog mosta mora biti minimalno 500m što u konačnici znači da je limitiran broj kontejnera koji se može slagati u visinu radi vidljivosti.⁹



Slika 8. Prikaz broda “Emma Maersk” (preuzeto sa:

https://www.marinetraffic.com/zh/ais/details/ships/shipid:159196/mmsi:220417000/imo:9321483/vessel:EMMA_MAERSK)

3.1.7. VII. Generacija

Kontejnerski brodovi iz ove generacije baziraju se opet na konstrukcijskim promjenama kako bi se izmjenile negativne konstrukcijske promjene nastale u prošloj generaciji brodova. Novi kontejnerski brodovi dizajnirani su sa dva nadgrađa od kojih je jedno po pramcu, a drugo po krmi. U ovoj izvedbi gdje je strojarnica smještena na krmi smanjila se velika duljina osovine koja je predstavljala problem te se također povećao kapacitet skladišnog prostora, a smještajem nadgrađa po pramcu nije se više trebalo limitirati slaganje kontejnera na palubi. Kod izgradnje novih

⁹ Žuškin, S.: Optimizacija rasporeda tereta na kontejnerskim brodovima u funkciji skraćivanja prekrajnoga procesa, Doktorski rad, Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2015.

brodova uz to što su brodovi bili građeni kao najveći kontejnerski brodovi u pomorstvu također se u obzir počelo uzimati i njihova ekonomska učinkovitost.¹⁰

Predstavnik ove generacije je opet "Maersk" kompanija koja je izdala brod u klasi "Triple E" pod imenom „Mærsk McKinney Møller“ kapaciteta je 18.270 TEU-a, brzine od 23 čvorova, širina 59 m te dužine 399 metara.

Brodovi klase Malacca prikazuju eko-svijest ove generacije kroz Triple-E (EEE) klasu, pa tako svako slovo "E" predstavlja jednu od navedenih karakteristika:

1. **Economy of scale** - ekonomija razmjera odnosno veličine predstavlja trend napretka i povećanja dimenzija, što rezultira rekordnim kapacitetom kontejnerskih brodova od 16%. S obzirom na veći kapacitet broda, što znači da može prevesti veći broj kontejnera, ista količina tereta zahtijeva i manji broj putovanja, smanjujući potrošnju, a u konačnici i cijenu prijevoza kontejnera.

2. **Energy efficient** - energetska učinkovitost temelji se na ideji da brodovi putuju manjim brzinama, čime se smanjuje potrošnja goriva i emisija CO₂. Promjena u ovoj generaciji brodova je korištenje dva slabija glavna motora. Njihova ukupna snaga ne prelazi prijašnju snagu glavnog stroja kao kod drugih brodova slične veličine.

4. **Environmentally improved vessel** - ekološko unaprijeđenje koje ostvaruju brodovi sa sustavom za recikliranje otpadne topline iz otpadnog zraka. Tim sustavom uštedi se do 10 posto snage glavnog motora, a ispušni plinovi također se iskorištavaju za pogon turbina koje napajaju brod električnom energijom.

4.1.1. VIII. Generacija

Trenutačno najuspješniji među najvećim kontejnerskim brodovima je brod kapaciteta od 23.992 TEU tvrtke Evergreen Marine, brod koji plovi pod britanskom zastavom pod nazivom "TEU Ever

¹⁰ ibid

Ace", opremljen brojnim eko-tehnološkim rješenjima za smanjenje zagađenja vode, ali za poboljšanje energetske učinkovitosti i smanjenje emisije ugljikovog dioksida. Trenutno brod ima najveći kontejnerski kapacitet na svijetu, oko 30 TEU više od "HMM Algeciras" i njegovih sestrinskih brodova koji su prolazili kanalom 2020. godine. Brod je dugačak 400 metara, širok 61,5 metara i ima deplasman od 235.000 tona, te ga te brojke čine najvećim kontejnerskim brodom na svijetu. Iako je ova generacija brodova značajno smanjila troškove otpreme po TEU jedinici, problemi su se pojavili na kontejnerskim terminalima zbog nedostatka tehnološki napredne infrastrukture i suprastrukture.¹¹



Slika 9. Prikaz broda TEU Ever Ace (preuzeto sa: <https://www.worldrecordacademy.org/world-records/transport/largest-container-ship-the-ever-ace-sets-world-record-312375>)

4.2. NAJPOZNATIJE BRODARSKE KOMPANIJE

Dvije najpoznatije kontejnersko brodarske kompanije u svijetu su MSC (Mediterranean Shipping Company) i Maersk. Kompanija Maersk bila je vodeća kompanija u svijetu još od 1996.godine

¹¹ ibid

kad je prestigla Evergreen te sve do nedavno kad je njihovu dominaciju u pogledu kapaciteta po TEU prestigla kompanija MSC po prvi puta u 25 godina.

Rank ↕	Company name ↕	Headquarters ↕	Total TEU ↕	Ships ↕	Market share ↕
1	MSC (Mediterranean Shipping Company)	 Switzerland/  Italy	4,471,789	690	17.4%
2	Maersk	 Denmark	4,264,693	732	16.6%
3	CMA CGM	 France	3,305,667	581	12.8%
4	COSCO	 China	2,882,156	465	11.2%
5	Hapag-Lloyd	 Germany	1,760,591	248	6.8%
6	Evergreen Marine Corporation	 Taiwan	1,580,977	204	6.1%
7	ONE (Ocean Network Express)	 Japan	1,498,154	201	5.8%
8	HMM Co. Ltd.	 South Korea	818,075	76	3.2%
9	Yang Ming Marine Transport Corporation	 Taiwan	685,189	93	2.7%
10	ZIM (Zim Integrated Shipping Services)	 Israel	514,579	138	2.0%

Slika 10. Popis najpoznatijih kontejnersko brodarskih kompanija (preuzeto sa: wikipedija.com)

MSC je talijansko-švicarska tvrtka osnovana prije pola stoljeća, 1970. godine. Tvrtka posluje u svim lukama svijeta i dugo je vremena bila druga najveća brodarska kompanija. Tvrtka ima prihode od preko 28 milijardi dolara i zapošljava više od 30.000 ljudi. MSC je 1970. godine u Napulju kao privatnu tvrtku osnovao pomorski kapetan Gianluigi Aponte, kada je kupio svoj prvi brod Patricia, a potom i Rafaelu, kojom je Aponte otvorio brodsku liniju između Mediterana i Somalije. Naknadno se linija proširila kupnjom rabljenih teretnih brodova. Do 1977. tvrtka je opsluživala sjevernu Europu, Afriku i Indijski ocean. Širenje se nastavilo do 1980-ih te do kraja desetljeća MSC je opsluživao brodove za Sjevernu Ameriku i Australiju.

MSC trenutno u svojoj floti broji skoro 700 brodova s kapacitetom od skoro četiri i pola milijuna TEU kapaciteta te na ukupnom tržišnom udiju zauzima 17.4%.

Brodarska korporacija sa sjedištem u Danskoj, Maersk Shipping Line, dominirala je svjetskim tržištem kontejnerskog prijevoza držeći prvo mjesto više od 25 godina. Maersk je podružnica

tvrtke AP Moller-Maersk. Nadaleko poznata po svojoj floti kontejnerskih brodova ona trenutačno ima flotu od oko 732 kontejnerskih brodova s kapacitetom od oko 4.264.5693 TEU.



Slika 11. Vodeće kompanije u svijetu (preuzeto sa: <https://theloadstar.com/msc-vs-maersk-one-line-to-rule-them-all/>)

Iza dviju najvećih kompanija borbu za treće mjesto vode brodarska kompanija CMA CGM i COSCO.

CMA CGM je vodeća francuska tvrtka za prijevoz kontejnera koja je prošle godine (2021.) bila na 4. mjestu. S novim mega-brodovima koji su dodani svojoj floti, sada je treća najveća tvrtka u smislu TEU kapaciteta. CMA CGM nastao je 1978. godine kao rezultat niza spajanja između prethodno uspostavljenih brodarskih korporacija. Jacques Saade, čelnik tvrtke, bio je ključna sila iza njezina aktivnog rada. Trenutačno tvrtka ima flotu od preko 580 brodova koji rade na više od 150 ruta diljem svijeta. Nosivost mu je oko 3.305.667 TEU.

COSCO (China Ocean Shipping Company) jedna je od vodećih kompanija u pogledu tvrtki za prijevoz kontejnera. COSCO, kojeg je CMA CGM ove godine spustio na 4. mjesto, ima svoje operacije raširene u 40 zemalja s flotom od oko 465 kontejnerskih brodova s kapacitetom nosivosti kontejnera od 2.882,156 TEU. Međutim kompanija COSCO ima velike planove te bi kroz narednu godinu mogla značajno povećati svoj TEU kapacitet s povećanjem svoje flote.

Na petom mjestu nalazi se Hapag-Lloyd kompanija sa sjedištem u Njemačkoj. Ona je također jedna od najpoznatijih i najistaknutijih poduzeća u međunarodnom prijevozu. Tvrtka je osnovana 1970. godine spajanjem Hamburg-American Line i sjevernonjemačke tvrtke Lloyd. Danas broderska korporacija ima oko 250 brodova koji opskrbljuju oko 1.760.9591 TEU kontejnerske nosivosti diljem svijeta.

Odmah iza Hapag-Lloyd kompanije nalazi se Evergreen kompanija koju je osnovao 1968. dr. Yung-Fa Chang. Trenutačno tvrtka ima urede širom svijeta s operativnim kapacitetom od više od 200 kontejnerskih brodova i kapacitetom nosivosti kontejnera od 1.580.644 TEU. Smatra se jednim od najvećih broderskih poduzeća u svijetu. Trenutačno Evergreen Line u svojoj floti ima najveće kontejnerske brodove na svijetu te je jedan od njih već spomenuti “Ever Ace” koji nosi kapacitet od 23.992 TEU jedinica. Kompanija Evergreen broji čak 17 brodova koji imaju TEU kapacitet veći od 20.000.

Jedna od najmlađih tvrtki na ovoj listi osnovana 7. srpnja 2017. godine, ONE (Ocean Network Express) integrira tri velike broderske tvrtke: MOL, “K”-Line i NYK. Postavljena u Japanu i sa sjedištem u Singapuru, ONE je osnovan za jačanje usluga u Aziji, Latinskoj Americi i Africi. Savez ovih triju kompanija trenutno ima zajedničku flotu od 200 brodova s kapacitetom nosivosti kontejnera od 1.498.154 TEU, što ga čini jednim od najvećih saveza za prijevoz kontejnera na svijetu.

HMM Co. LTD. poznata kao Hyundai Merchant Marine vodeća je tvrtka za prijevoz kontejnera u Južnoj Koreji. S flotom od 76 brodova i kapacitetom tereta od preko 818.000 TEU, HMM Co. LTD. Nalazi se na 8.mjestu vodećih broderskih tvrtki u svijetu te prenosi najveći dio

južnokorejskog izvoza. Kao vrhunska globalno integrirana logistička tvrtka HMM Co. LTD. igra važnu ulogu u gospodarskom razvoju Koreje.

Yang Ming Marine Transport sa sjedištem u Keelungu na Tajvanu jedno je od najstarijih i najvećih svjetskih brodarskih poduzeća. Osnovana 1972. godine, tvrtka pruža usluge diljem Azije, Europe, Amerike i Australije s flotom od oko 93 plovila. Ima kapacitet nosivosti kontejnera od oko 685.189 TEU.

Zim (Zim Integrated Shipping Services Ltd) izraelska je međunarodna tvrtka za prijevoz tereta. Osnovana je 1945. kao ZIM Palestine Navigation Company Ltd. te trenutno ZIM ima flotu od 138 brodova s ukupnim kapacitetom nosivosti kontejnera od 514.579 TEU.

Kompanija je dodala više od 30 brodova svojoj floti protekle godine te s time dolazi na 10. mjesto najpoznatijih kontejnerskih kompanija u svijetu.¹²

5. TEHNOLOGIJA MANIPULIRANJA KONTEJNERIMA

U našoj današnjici zbog konstante pristupačnosti svemu tehnologija napreduje velikom brzinom. Tako je kroz povijest i kontejnerska tehnologija napredovala puno te su došla vremena u kojima je potrebno koristiti sve informacijsko-komunikacijske tehnologije pomoću kojih si olakšavamo kontroliranje, planiranje, te općenitog praćenja procesa kontejnera na samome brodu ili u luci.

Lučki terminal ima mnogo važnih tehnologija, ali posebno je bitno tehnologija identifikacije i praćenja kontejnera. U tom kontekstu istaknuta je važnost satelit sustava i to Globalni satelitski navigacijski sustav ili Globalni sustav pozicioniranja, koji omogućuje pouzdano pozicioniranje, navigaciju i usluge vremenske usluge korisnicima diljem svijeta. Ovdje se može spomenuti GIS tehnologija koja je također dobro rješenje u industriji. Vjerojatnost razvoja i provedbe strategije obalnog upravljanja na svakoj razini (operativnoj, taktičkoj i strateškoj) proporcionalna je identifikacijskim podacima nabavite i korištenja. Vrijednost informacija usko je povezana s vrijednošću upravljanja. Razvoj GIS tehnologije, uz učinkovitost tradicionalne prostorne analize

¹² 10 Largest Container Shipping Companies in the World in 2022, <https://www.marineinsight.com/know-more/10-largest-container-shipping-companies-in-the-world/> (23.8.2022.)

otvara nove mogućnosti za korištenje i analizu prostornih podataka, što omogućuje na kraju bolje planiranje i upravljanje. Nažalost se u velikom broju luka i nemaju ovu tehnologiju nego se unosi obavljaju ručno u računalo kada se misli na tehnologiju o praćenju i identifikaciji kontejnera.

Još jedna tehnologija koja se implantira u boljim svjetskim lukama je ona u kojoj se pomoću integriranog računalnog sustava za prepoznavanje koda optičkog kontejnera može znati pozicija kontejnera na terminalu u bilo kojem trenutku. Radi na principu da su kamere koje su postavljene po cijelom terminalu snimaju te kada uoče identifikacijski kod na kontejneru te podatke šalju u računalo koje ga onda ima u sustavu te može daljnje pratiti njegovo kretanje.¹³

5.1. VRSTE KONTEJNERA

Intermodalni kontejneri takozvani ISO kontejneri upotrebljavaju se za prijevoz tereta. Nazivamo ih ISO kontejnerima jer odgovaraju standardima ISO sustava. Intermodalni kontejneri koriste se za više različitih vrsta transporta poput brodova, kamiona, aviona, vlakova i slično. Definirane su standardne mjere koje iznose: standardna visina je 8 stopa i 6 palčeva te 9 stopa i 6 palčeva, najčešće su dužine 20 i 40 stopa, ali postoje dužine od 10 i 45 stopa. Također, kontejneri su prikladni za prijevoz više vrsta različitih tereta kako bi mogli skladištiti sve vrste tereta. Najpoznatije vrste kontejnera današnjice su: kontejneri opće namjene, povišeni kontejneri, kontejneri platforma, kontejneri bez čvrstog pokrova, tunelski kontejneri, kontejneri otvoreni sa strane, kontejneri sa duplim vratima, rashadjeni kontejneri, izolacijski ili temperaturni kontejneri, tank kontejneri i kontejneri posebne namjene.

- „Dry storage container“ – kontejneri opće namjene su najpopularniji korišteni kontejneri koji se koriste za prijevoz suhih tereta. U ovu skupinu kontejnera ubrajamo zatvorene kontejnere s vratima na čelu i/ili na boku. Svaki kontejner mora biti adekvatno osiguran te mora imati pojačane uglovnice na koje se stavlja oprema za učvršćenje. Dolaze u

¹³ Inteligentni lučki sustavi, Doctips, <http://documents.tips/documents/seminar-its-inteligentni-lucki-sustavi.html> (25.8.2022.)

veličinama teretnih kontejnera 8x10, 8x20 ili 8x40 stopa. Unutrašnjost kontejnera dizajnirana je za prijevoz raznih tereta te se tako kontejner prilagođava vrsti tereta kojeg prevozi. Ocjenjuju se na temelju brojnih klasa kao što su, otpornost na vjetar i vodu.

Dry storage container



Slika 12. Dry storage container (preuzeto sa: <https://eximpedia.com/stories/types-of-shipping-containers/>)

- "High cubes" (HC) - Povišeni kontejneri, odnosi se na kontejnere koji su po strukturi sličani kontejnerima opće namjene („Dry storage container“). Duljina i širina kontejnera ostale su iste, ali je visina povećana. Koriste se kada teret zbog svoje visine ne stane u kontejner opće namjene.



Slika 13. Povišeni kontejneri. „High cube kontejner“ (preuzeto sa: <https://autoline.hr/-/prodaja/kontejneri-40-stopa/Seecontainer-Lagercontainer-Reifencontainer--21091411395613414200>)

- "Flat rack container" - Kontejnerska platforma sa stranicama koja može nositi različite velike terete. Idealan za velike i glomazne terete. Ima čvrst podlogu i dvije stijenke te se dijeli na sklopive i nesklopive. Velik broj prstenova za pričvršćivanje drži teret čvrsto na mjestu. Nova generacija ovih kontejnera može nositi 40.000 do 50.000 kg tereta. Zbog prirode tereta koji prevoze, ovi se kontejneri mogu utovariti samo na druge kontejnere. Inače se koriste za terete koji svojim gabaritima ne stanu u kontejner opće namjene



Slika 14. Kontejner platforma sa stranicama. „Flat rack container“ (preuzeto sa: <https://www.imckonteyner.com/en/product-detail-26/40-feet-flat-rack-container>)

- „Open top container“ - Kontejneri bez čvrstog pokrova prekriveni su ceradom koja se može skinuti pa se po potrebi može utovariti ili transportirati s otvorenim krovom. Dijeli se na 20 stopne i 40-stopne. Jedinica od 20 stopa teži između 2000 kg i 4000 kg u neopterećenom stanju. Može podnijeti nosivost od otprilike 30000 kg te je unutarnji volumen oko 35 metara kubnih. Jedinica od 40 stopa teži 3850 kg u neopterećenom stanju, a maksimalna nosivost je u području od 30000kg i ima unutarnji volumen od 66.4 metara kubnih. Kada je visina tereta velika i ne stane u spremnik opće namjene, upotrebljava se predviđeni spremnik.



Slika 15. Kontejneri bez čvrstog pokrova „Open top container“ (preuzeto sa:

<https://www.bestforworld.com/shipping-from-china-open-top-containerdefinitioncoverdimensionsqaadvantagesprocesscostcarriers>)

- „Tunnel container“ – Tunelski kontejneri su kontejneri koji imaju vrata na obje strane kontejnera za ubrzavanje vremena utovara i istovara. Dizajn kontejnera može biti uređen po potrebi tereta.



Slika 16. Tunelski kontejner. „Tunnel container“ (preuzeto sa:
<https://longtengindustrial.en.made-in-china.com/product/IvtmWFoVfcrw/China-New-Tunnel-20-FT-Double-Doors-Shipping-Container.html>)

- „Open side storage container“ - Kontejner otvoren sa strane. Ova vrsta kontejnera omogućuje skladištenje velikih jedinica tereta jer se vrata u potpunosti mogu otvoriti pa tvore u potpunosti otvoren kontejner.



Slika 17. Kontejner otvoren sa strane. „Open side storage container“ (preuzeto sa: <https://www.marineinsight.com/know-more/16-types-of-container-units-and-designs-for-shipping-cargo/>)

- „Refrigerated container“- Rashladni ili frigo kontejneri regulirani su da kontinuirano i kontrolirano održavaju određenu temperaturu. Koriste se kod prijevoza robe koji moraju biti pod određenom temperaturom zbog svojih prirodnih svojstva (voće, povrće, meso, riba i slično)



Slika 18. Rashlađeni kontejneri „Refrigerated container“

(preuzeto sa: <https://www.marineinsight.com/know-more/16-types-of-container-units-and-designs-for-shipping-cargo/>)

- „Insulated or thermal containers“ - Izolacijski ili temperaturni kontejneri – kontejneri koji dolaze sa unaprijed reguliranom visokom temperaturom. Izgledom je sličan standardnim kontejnerima, ali iznutra imaju toplinsku izolaciju od poliuretanske pjene.



Slika 19. Izolacijski ili temperaturni kontejner „Insulated or thermal containers“

(preuzeto sa: <https://www.marineinsight.com/know-more/16-types-of-container-units-and-designs-for-shipping-cargo/>)

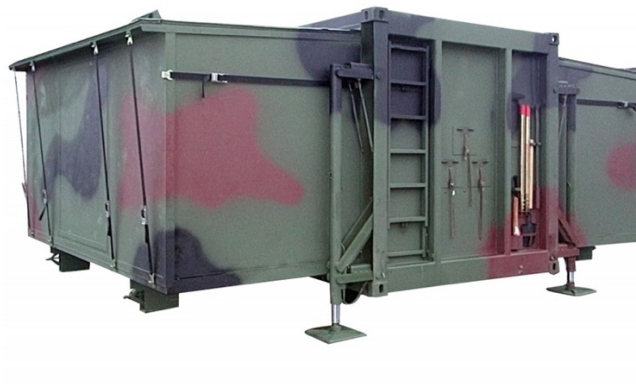
- Kontejner tank/cisterna, koriste se za prijevoz tekućih tereta. Izrađeni su od anti korozivnog materijala koji omogućuje dugi vijek trajanja. Veoma su otporni na oštećenja, nema rizika od curenja tijekom transporta te se lakše prenose s jedne transportne grane na drugu.¹⁴

¹⁴ Vranić,D.,Kos,S.: Morska kontejnerska transportna tehnologija 1., Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2008, p.27-30



Slika 20. Kontejner cisterna (preuzeto sa: <https://www.marineinsight.com/know-more/16-types-of-container-units-and-designs-for-shipping-cargo/>)

- „Special purpose container“ - Kontejner posebne namjene. Kontejneri kojima je glavni cilj protuprovalna sigurnost. Najčešće uporaba je za prijevoz oružja.



Slika 22. Kontejner posebne namjene „Special purpose containers“

(preuzeto sa: <https://www.defence-industries.com/products/armpol/special-purpose-containers>)

- Bulk container- služe za prijevoz rasutih tereta kao što su pšenica, žitarice, brašno i sl.



Slika 23. Bulk container (preuzeto sa: <https://www.bulktechpack.com/bulk-packaging/bulk-container-liners>)

5.2. KONTEJNERSKI TERMINALI

Kontejnerski terminal je mjesto gdje se susreću dvije ili više transportnih grana radi dopreme ili dostave, skupljanja i odvoza prevezene robe, odnosno skladišta i sl. Koriste se isključivo transportnim sredstvima – kontejnerima, koji čine objedinjene cjeline i olakšavaju rukovanje, transport i rukovanje robom. Na terminalu teret nije pod utjecajem atmosfere, ostaje uspravan, a teret se raspoređuje centralno. Lučki kontejnerski terminal je dio lučkog sustava, namjenski izgrađen i opremljen objekt za prekrcaj kontejnera izravnim ili neizravnim utovarom i istovarom između pomorskih plovila i kopnenih vozila. Postoje neke velike luke (eng. motherports) u svijetu s jednim ili više velikih glavnih terminala (eng. mother terminals) iz kojih se promet raspršuje na više pomoćnih luka.

Dnevni kapacitet terminala izravno ovisi o vrsti i veličini kontejnera kojima se tamo rukuje. Prosječni kapacitet izražava se u TEU (jedinicama ekvivalentnim dvadeset stopa), tj. kontejnerima različitih veličina svedenim na kontejnere od dvadeset stopa.¹⁵

Tipični kontejnerski terminal ima nekoliko komponenti, i to: pristanište, obalne kontejnerske dizalice, parkirališna površina, skladište za punjenje kontejnera, skladište otpreme, skladišna prekrcajna mehanizacija, radionica za popravak i inspekciju kontejnera, prostor za ulaz na terminal s operativnom zgradom i dr. Također treba osigurati željeznički i cestovni pristup, upravne zgrade i carinu, pregled i popravak oštećenih kontejnera, hladnjače i prostor za opasne tvari.

Područje kontejnerskog terminala obuhvaća tri područja: prekrcajni prostor, skladišni prostor i prijemno-otpremni prostor kopnenih transportnih sredstava. Zbog velikih dimenzija kontejnerskih brodova, pristaništa za kontejnerske brodove su duža od konvencionalnih dokova, a duljina ovisi o veličini broda.¹⁶

Za učinkovito funkcioniranje kontejnerskog terminala vrlo je važno uskladiti rad kontejnerskih mostova i kontejnerskih transportno-pretovarnih sredstava.

5.2.1. KONTEJNERSKI TERMINALI U REPUBLICI HRVATSKOJ

U Republici Hrvatskoj postoje tri kontejnerske luke i to Rijeka, Ploče i Split. Rijeka i Ploče su zbog svoje veličine i obujma prometa najvažnije kontejnerske luke u Hrvatskoj. Zbog svog zemljopisnog položaja, riječka luka je okrenuta prema zemljama srednje Europe, a luka Ploče ima veliki značaj za uvoz i izvoz roba u Bosni i Hercegovini. Splitski kontejnerski terminal je samo od lokalnog značaja za širu splitsku regiju.¹⁷

Kontejnerski terminal Brajdica nalazi se u Kvarnerskom zaljevu koji je prirodno zaštićeno dobro. Prednost luka sjevernog Jadrana u odnosu na luke Sjevernog mora i Baltika proizlazi iz činjenice da je to najkraća pomorska veza između Europe i Bliskog, Srednjeg i Dalekog istoka. Kad je

¹⁵ Dundović, Č., Lučki terminali, Pomorski fakultet, Rijeka, 2002.

¹⁶ ibid

¹⁷ Kos, S.; Brčić, D.; Karmelić, J. Structural Analysis of Croatian Container Seaports. Pomorstvo – Scientific Journal of Maritime Research 24/2 (2010), 189-209.

završen projekt 2013. godine Rijeka Gateway došlo je do željenih unaprijeđenja te u Rijeku sada mogu uploviti brodovi dužine čak 370 m te je kapacitet terminala čak 600.000 TEU jedinica. Od opreme sadrži dvije Panamax obalne dizalice od velike nosivosti, dvije post-panamax kontejnerske dizalice 6 kontejnerskih mostova te 2 prekrcajna mosta za željeznicu. S ovom opremom kontejnerski terminal Brajdica svakako je najjači kontejnerski terminal u Republici Hrvatskoj te odgovara ostalim svjetskim standardima.¹⁸

Luka Ploče smjestila se u zaljevu, i s time si je osigurala povezanost sa svojim zaleđem u Bosni i Hercegovini, sjeveroistočnim dijelom Hrvatske i sa srednjom Europom, s kojom je povezuje željeznička pruga i cestovne prometnice. Terminal se proteže na otprilike 280 metara te je godišnji kapacitet TEU jedinica koji prođe lukom Ploče oko 60000 TEU-a.

Splitska luka smještena je u središnjem dijelu istočnog Jadrana. U luci se odvajaju putnici i teret, južni dio u blizini centra grada namijenjen je prijevozu putnika, a industrijsko područje u sjevernom dijelu luke namijenjeno je prijevozu tereta. S maksimalnom dubinom od 11 metara, te dužinom oko 200 metara može privezati velike brodove za prijevoz kontejnera. Najčešći tip brodova koji dolazi u Splitsku luku su feeder brodovi.

5.3. PREDNOSTI I NEDOSTACI KONTEJNERIZACIJE

Kontejnerizacija kao tehnologija prijevoza robe, kao i sve ostale tehnologije ima svoje prednosti i nedostatke.

Postoji veliki broj prednosti koje su doprinjeli tako brzom razvoju i širenju kontejnerizacije. Najistaknutije prednosti su:

- brzina prijevoza kontejnera
- sigurnost prijevoza tereta
- integracija svih oblika tereta
- ekonomičnost prijevoza
- primjena suvremenih strategija prometa i logistike

¹⁸ Kontejnerski terminal Jadranska vrata, <https://www.portauthority.hr/rgp-kontejnerski-terminal-jadranska-vrata/> (28.8.2022.)

- spoznaje o mogućnosti razvoja kontejnerizacije u budućnosti ¹⁹

Nadalje još nekoliko bitnih prednosti kontejnerizacije koje valja spomenuti:

- a) Uzevši u obzir da su kontejneri standardiziranih veličina (najčešće 20 ili 40-stopni) rukovanje s njima pri ukrcanju i iskrcanju s brodova je puno pojednostavljeno. Pri dolasku broda na kontejnerski terminal velik broj prekrcajnih grana s velikom brzinom može ukrcavati te iskrcavati teret s broda te ga prenositi na iduće prijevozno sredstvo što ne bi bilo moguće da kontejner kao teret nije standardiziran.
- b) Svaki kontejner određen je svojim dimenzijama te označen brojem pomoću čega je lakše planiranje prijevoza te praćenje njegova korištenja
- c) Kontejneri su kao prijevozna sredstva zbog svoje raspoloživost omogućili lakši prijevoz nekih vrsta tereta kako se kroz godine razvijala tehnologija. U kontejnere današnjice mogu se krcati skoro sve vrste tereta zbog velikog broja različitih vrsta kontejnera. Tako da se u kontejnerima prevozi najrazličitija roba od generalnih stvari do smrznutih proizvoda, tekućina, rasutih tereta i ostalih sirovina.
- d) Kontejneri se mogu koristiti i u ostale svrhe koje ne znače nužno samo prijevoz tereta. Mogu se koristiti kao privremena skladišta, stambene jedinice i ostalo.
- e) Sama izvedba kontejnera i dizajn doprinijela je sigurnijem transportu tereta. Konstrukcija kontejnera štiti teret od raznih vremenskih neprilika jer da bi kontejner bio sposoban za korištenje kao transportna jedinica mora udovoljavati uvjetima kao što su: biti otporan na kišu biti otporan na vjetar i valove. Pruža veću sigurnost kako neće doći do oštećenja i krađe tereta unutar samog kontejnera jer se kontejner otvara samo prilikom utovara i istovara robe te kod carinskog pregleda.²⁰

¹⁹ Rudić, B., Gržin, E., *razvoj kontejnerizacije u svijetu i analiza kontejnerskog prometa u luci Rijeka*, Zbornik Veleučilišta u Rijeci, Vol. 8 (2020), No. 1, pp. 432.

²⁰ Trendovi razvoja kontejnerskog prometa na Mediteranu, Scribd, <http://www.scribd.com/doc/73497967/Trendovi-Razvoja-Kontejnerskog-Prometa-Na-Mediteranu> (28.8.2022.)

Glavni nedostaci kontejnerizacije navedeni su u nastavku:

- a) Prostorni zahtjevi/ ograničenja mjesta; s obzirom da su kontejnerski terminali velika plovila s velikim volumenom kontejnera i zahtijevaju puno prostora, lokacije ovih terminala često se nalaze u područjima gdje potrebna lučka infrastruktura prethodno nije bila dostupna
- b) Troškovi infrastrukture/ visoke investicije; kontejneri zahtijevaju veliku lučku infrastrukturu i visoke investicijske troškove za opremanje terminala potrebnim kontejnerskim mostovima, cestovnim i željezničkim pristupom, operaterima terminala itd. To je najveći razlog zašto se kontejnerski terminali ne nalaze u manje razvijenim dijelovima svijeta
- c) Slaganje; s obzirom na to da su kontejneri naslagani na brodove, dokove ili vagone, njihov utovar uvijek treba planirati, što se smatra nepovoljnim, jer bi pogreška u planiranju mogla dovesti do nepotrebnog preslagivanja
- d) Krađe i gubici; bez obzira na visoku sigurnost kontejnera, ukoliko se kontejner pronađe izvan terminala veća je vjerojatnost da će kontejner biti ukraden ili izgubljen
- e) Prazni kontejneri; većinu svog vremena razvoja provode prazni, smanjujući promet kontejnera. Za prazan ili pun kontejner potrebno je isto vrijeme na brodu i potrebno je isto vrijeme tranzita na određenoj ruti na brodu. U većini slučajeva, prazni se kontejneri šalju radi premještanja opreme koju su izradili pošiljatelji kako bi se mogli otpremiti u regije s jačim izvoznim gospodarstvima.
- f) Ilegalna trgovina; nemogućnost uvida u sadržaj pošiljke unutar kontejnera. Zbog toga se kontejneri često zlorabe za krijumčarenje oružja, droge, ljudi i slično. Kako bi se takvi nedostaci sveli na minimum, potrebne su poboljšane kontrole i sigurnost.²¹

²¹ ibid

6. STANJE KONTEJNERSKE FLOTE

Zadnjih nekoliko desetljeća, kontejnerski promet i cijela kontejnerizacija doživila je veliki tehnološki napredak i razvitak. Od samog početka, dizajn i tehnologije za kontejnerski promet mijenjale su se iz dana u dan prateći potrebe tržišta. Uspostavljanje standardiziranih dimenzija kontejnera dovele su do velikog pomaka i omogućili su prijevoz raznih vrsta tereta, čime je kontejnerizacija postala neophodan oblik transporta robe i na moru i na kopnu. U svijetu postoji oko 5500 kontejnerskih brodova i zajedno mogu prevesti 25 milijuna TEU-a. To je kad bi svi bili potpuno napunjeni u istom trenutku. Nevjerojatno je za vjerovati koliko puno je evoluiralo kontejnersko brodarstvo kad se pogleda koliki je bio promet tereta prije 15 godina i sada.²²

6.1. BUDUĆNOST KONTEJNERSKOG BRODARSTVA

Kakva će biti budućnost kontejnerskog brodarstva teško je za predvidjeti. Sve brodske kompanije u svojim planovima imaju to da se koriste brodovi s najvećim prijevoznim kapacitetom na svojim rutama budući da imaju najviše profita u tim slučajevima zbog ekonomije razmjera. No imajući to u vidu svaka naredna generacija postaje ograničena sa sve manjim brojem luka u koje mogu ući i vršiti prekrcaj tereta. Tako da sve luke i terminali moraju ulagati u svoje unaprjeđenje kako bi mogli prihvatiti sve veće brodove. Treba uzeti u obzir da uz sva ta tehnička ograničenja javlja se pitanje dali će veliki kontejnerski brodovi moći jednakom efikasnošću i brzinom pratiti brodove manjeg kapaciteta. Velik kontejnerski brod zahtijeva enormnu količinu tereta koju je potrebno ukrcati da bi putovanje brodom bilo izvedivo. Za primijetiti je da onda brodovi koji su u rasponu od 5000 do 7000 TEU-a najfleksibilniji u tom segmentu u koje luke sve mogu pristupiti te tržište tereta koje mogu kontrolirati.

²² Rudić, B., Gržin, E., *razvoj kontejnerizacije u svijetu i analiza kontejnerskog prometa u luci Rijeka*, Zbornik Veleučilišta u Rijeci, Vol. 8 (2020), No. 1, pp. 432.

U analizi koju ja provela tvrtka DNV GL došlo se do zaključka kako bi se povećanjem širine na 25 redova i duljine na 28 polja, kapacitet kontejnerskog broda (Ultra Large Container Vessel) njegov kapacitet mogao povećati čak na 26.300 TEU, preko 2000 TEU jedinica više nego od dosadašnjih granica. Takvi brodovi bi po proračunima dosežali čak do 460m sa širinom od 63m i gazom od 17m. No to bi također predstavljalo problem kod odabire rute putovanja jer brod takvog kapaciteta ne bi bio u mogućnosti prolaziti jednim od glavnih svjetskih prolaza, a to je Sueski kanal, a njegov gaz mu također ne bi olakšao ulazak u luke. Tako da pretpostavljamo kako je vrlo mala vjerojatnost kako će takav brod biti naručen u bliskoj budućnosti.

Kako je mala vjerojatnost da će se graditi brodovi većih dimenzija ponavlja se pitanje hoće li doći do povećanja brzine brodova. Brzine kontejnerskih brodova su dosta visoke u prosjeku između 20-25 čvorova te je isto za pretpostaviti kako vjerojatno neće doći do povećanja brzine zbog povećane potrošnje goriva. Brži brodovi bi se mogli naručiti, ali prednosti koje bi oni donijeli ne bi bile isplative u odnosu na koliko bi se povećali troškovi prijevoza. Iz tog razloga se mnogi brodski prijevoznici predjeluju sporijoj vožnji kako bi uštedili na potrošnji.

Sve veći broj brodova ide u rezalište zbog niza čimbenika te po analizama za pretpostaviti je da će se taj trend nastaviti. Prosječni radnji vijek brodova iznosio je između 25-30 godina, a u današnje vrijeme ima primjera gdje se u rezalište šalju brodovi između 15-20 godina kako bi se napravilo mjesta za nove te više efikasnije brodove. Novi industrijski propisi koji će stupiti na snagu tijekom sljedećih nekoliko godina mogli bi također povećati rezanje što u velikoj mjeri utječe na vlasnike brodova.²³

²³ The future of ocean container shipping, More than shipping, <http://www.morethanshipping.com/the-future-of-ocean-container-shipping-industry> (29.8.2022.)

7. ZAKLJUČAK

Na kraju ovog rada vrlo jednostavno se može zaključiti kako je nastanak kontejnera i kontejnerskog brodarstva uvelike promijenio svijet transporta robe i način života na koji danas živimo. Kontejnerizacija ima svoje prednosti i mane, no kad se uzmu u obzir sve prednosti koje kontejnerizacija donosi kao što je standardizacija tereta, brzina prekrcaja tereta s jedne transportne grane na drugu, sigurnije i lakše kontroliranje kontejnerima i sve drugo ostalo nedvojbeno je da ima puno više prednosti nego mana. Malcolm McLean je bio vizionar za kojeg ljudi vrlo vjerojatno danas ne znaju, a utjecao je na sve naše živote svojim izumom te mu trebamo biti zahvalni jer život danas ne bi bio isti da nije došlo do velikih promjena u brodskom transportu. Svi predmeti oko nas od bilo kakve opreme, namještaja, hrane i ostalih stvari su vrlo vjerojatno prevezene s jedne strane svijeta na drugu u kontejneru. Kontejnerska tehnologija je napredovala kroz sve ove godine te se isto tako nadamo da će nastaviti. Budućnost nam sigurno nosi još puno promjena i iznenađenja u pogledu na kontejnerski svijet, no nadajmo se da će te promjene biti u skladu sa svim standardima.

LITERATURA

1. Dundović, Č., Lučki terminali, Pomorski fakultet, Rijeka, 2002.
2. Evolution of Containerships, <https://transportgeography.org/contents/chapter5/maritime-transportation/evolution-containerships-classes/> (20.8.2022.)
3. Inteligentni lučki sustavi, Doctips, <http://documents.tips/documents/seminar-its-inteligentni-lucki-sustavi.html> (25.8.2022.)
4. Kontejnerski terminal Jadranska vrata, <https://www.portauthority.hr/rgp-kontejnerski-terminal-jadranska-vrata/> (28.8.2022.)
5. Kos, S.; Brčić, D.; Karmelić, J. Structural Analysis of Croatian Container Seaports. Pomorstvo – Scientific Journal of Maritime Research 24/2 (2010), 189-209.
6. Malcolm McLean – The Inventor of ISO Shipping Containers, <https://www.imcbrokers.com/malcolm-mclean-the-inventor-of-iso-shipping-containers/> (18.8.2022.)
7. Maritime History Notes: A pioneering containership, <https://www.freightwaves.com/news/maritime-history-notes-a-pioneering-containership> (19.8.2022.)
8. Rudić, B., Gržin, E., *razvoj kontejnerizacije u svijetu i analiza kontejnerskog prometa u luci Rijeka*, Zbornik Veleučilišta u Rijeci, Vol. 8 (2020), No. 1, pp. 432.
9. The future of ocean container shipping, More than shipping, <http://www.morethanshipping.com/the-future-focean-container-shipping-industry> (29.8.2022.)
10. The world before shipping containers, <https://www.discovercontainers.com/a-complete-history-of-the-shipping-container> (18.8.2022.)
11. Trendovi razvoja kontejnerskog prometa na Mediteranu, Scribd, <http://www.scribd.com/doc/73497967/Trendovi-Razvoja-Kontejnerskog-Prometa-Na-Mediteranu> (28.8.2022.)
12. Vojković, G.: Tehnologije: Pametni kontejneri, <https://mreza.bug.hr/tehnologije-pametni-kontejneri/> (18.8.2022.)

13. Vranić,D.,Kos,S.: Morska kontejnerska transportna tehnologija 1., Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2008, p.27-30
14. Žuškin, S.: Optimizacija rasporeda tereta na kontejnerskim brodovima u funkciji skraćenja prekrcajnoga procesa, Doktorski rad, Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2015.
15. 10 Largest Container Shipping Companies in the World in 2022,
<https://www.marineinsight.com/know-more/10-largest-container-shipping-companies-in-the-world/> (23.8.2022.)

POPIS GRAFIKONA

Slika 1. Prikaz iskrcaja s broda na vlak (preuzeto sa:

<https://www.heritage.nf.ca/articles/society/19th-communications-transportations.php>)

Slika 2. Malcom Mclean

(preuzeto sa: <https://americanbusinesshistory.org/malcolm-mclean-unsung-innovator-who-changed-the-world/>)

Slika 3. Kontejneri se utovaraju na prvi kontejnerski brod, Ideal-X, 1956 (preuzeto sa:

<https://transportgeography.org/contents/chapter1/the-setting-of-global-transportation-systems/idealx-first-containeriship-1956/>)

Slika 4. Generacije kontejnerskih brodova (preuzeto sa: <https://hrcak.srce.hr/file/227062>)

Slika 5. Brod SS Ideal X (preuzeto sa: <https://www.maritimeprofessional.com/blogs/post/ss-ideal-x-13478>)

Slika 6. Prikaz broda "Fairland" (preuzeto sa:

<https://www.shipsnostalgia.com/gallery/showphoto.php/photo/566834/title/fairland/cat/513>)

Slika 7. Usporedna obilježja proširenja Panamskog kanala (preuzeto sa:

<https://porteconomicsmanagement.org/pemp/contents/part1/interoceanic-passages/characteristics-panama-canal-expansion/>)

Slika 8. Prikaz broda "Emma Maersk" (preuzeto sa:

https://www.marinetraffic.com/zh/ais/details/ships/shipid:159196/mmsi:220417000/imo:9321483/vessel:EMMA_MAERSK)

Slika 9. Prikaz broda TEU Ever Ace (preuzeto sa: <https://www.worldrecordacademy.org/world-records/transport/largest-container-ship-the-ever-ace-sets-world-record-312375>)

Slika 10. Popis najpoznatijih kontejnersko brodarskih kompanija (preuzeto sa: wikipedia.com)

Slika 11. Vodeće kompanije u svijetu (preuzeto sa: <https://theloadstar.com/msc-vs-maersk-one-line-to-rule-them-all/>)

Slika 12. Dry storage container (preuzeto sa: <https://eximpedia.com/stories/types-of-shipping-containers/>)

Slika 13. Povišeni kontejneri. „High cube kontejner“ (preuzeto sa: <https://autoline.hr/-/prodaja/kontejneri-40-stopa/Seecontainer-Lagercontainer-Reifencontainer--21091411395613414200>)

Slika 14. Kontejner platforma sa stranicama. „Flat rack container“ (preuzeto sa: <https://www.imckonteyner.com/en/product-detail-26/40-feet-flat-rack-container>)

Slika 15. Kontejneri bez čvrstog pokrova „Open top container“ (preuzeto sa: <https://www.bestforworld.com/shipping-from-china-open-top-containerdefinitioncoverdimensionsqaadvantagesprocesscostcarriers>)

Slika 16. Tunelski kontejner. „Tunnel container“ (preuzeto sa: <https://longtengindustrial.en.made-in-china.com/product/IvtmWFoVfcrw/China-New-Tunnel-20-FT-Double-Doors-Shipping-Container.html>)

Slika 17. Kontejner otvoren sa strane. „Open side storage container“ (preuzeto sa: <https://www.marineinsight.com/know-more/16-types-of-container-units-and-designs-for-shipping-cargo/>)

Slika 18. Rashlađeni kontejneri „Refrigerated container“ (preuzeto sa: <https://www.marineinsight.com/know-more/16-types-of-container-units-and-designs-for-shipping-cargo/>)

Slika 19. Izolacijski ili temperaturni kontejner „Insulated or thermal containers“ (preuzeto sa: <https://www.marineinsight.com/know-more/16-types-of-container-units-and-designs-for-shipping-cargo/>)

Slika 20. Kontejner cisterna (preuzeto sa: <https://www.marineinsight.com/know-more/16-types-of-container-units-and-designs-for-shipping-cargo/>)

Slika 22. Kontejner posebne namjene „Special purpose containers“ (preuzeto sa: <https://www.defence-industries.com/products/armpol/special-purpose-containers>)

Slika 23. Bulk container (preuzeto sa: <https://www.bulktechpack.com/bulk-packaging/bulk-container-liners>)