

# Kontejnerski terminal na Zagrebačkoj obali

---

**Kusec, Ivor**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2023**

*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:187:424484>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-18**



**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**

**IVOR KUSEC**

**KONTEJNERSKI TERMINAL NA ZAGREBAČKOJ**  
**OBALI**

**ZAVRŠNI RAD**

Rijeka, 2023.

**SVEUČILIŠTE U RIJECI**  
**POMORSKI FAKULTET**

**KONTEJNERSKI TERMINAL NA ZAGREBAČKOJ**  
**OBALI**  
**CONTAINER TERMINAL ON ZAGREB PIER**

**ZAVRŠNI RAD**

Kolegij: Logistika luka

Mentor: prof. dr. sc. Bojan Hlača

Komentor: dr. sc. Mladen Jardas

Student: Ivor Kusec

Studijski smjer: Logistika i menadžment u prometu i pomorstvu

JMBAG: 01120767798

Rijeka, rujan 2023.

Student: Ivor Kusec

Studijski program: Logistika i menadžment u prometu i pomorstvu

JMBAG: 01120767798

IZJAVA O SAMOSTALNOJ IZRADI ZAVRŠNOG RADA

Kojom izjavljujem da sam završni rad s naslovom  
KONTEJNERSKI TERMINAL NA ZAGREBAČKOJ OBALI  
(naslov završnog rada)

izradio samostalno pod mentorstvom PROF. DR. SC. BOJANA HLAČE  
(prof. dr. sc. / izv. prof. dr. sc. / doc dr. sc. Ime i Prezime)

te komentorstvom DR. SC. MLADENA JARDASA

stručnjaka/stručnjakinje iz tvrtke /  
(naziv tvrtke).

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 povezao/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

(potpis)

Ivor Kusec

Student: Ivor Kusec

Studijski program: Logistika i menadžment u prometu i pomorstvu

JMBAG: 01120767798

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**

U ovom završnom radu pojašnjavat će se procesi kontejnerizacije, proći će se kroz prednosti i nedostatke tog procesa te će se opisati pametne kontejnere. Istaknuti će se važnost razvoja kontejnerskih brodova kroz generacije i općenito će se opisati kontejnerske terminale. Opisat će se robni tokovi te kako dolazi do istih, te će se definirati međunarodni robni tokovi. Nabrojat ćemo Ten – T koridore, posebno ćemo opisati Mediteranski u koji spada luka Rijeka. Za kraj će se opisati kontejnerski terminal na zagrebačkoj obali, kako se gradio i važnost ceste D403 koja je usko vezana uz terminal.

Ključne riječi: cesta D403, kontejnerizacija, kontejnerski terminal na Zagrebačkoj obali pametni kontejneri, robni tokovi

## **SUMMARY**

In this paper, processes of containerization will be defined, the advantages and disadvantages of this process will be reviewed, smart containers are going to be described. The importance of the development of container ships through generations will be highlighted and container terminals will be described in general. Commodity flows will be described and how they occur, international commodity flows will be described. We will list the Ten - T corridors, in particular we will describe the Mediterranean corridor to which the port of Rijeka belongs. Finally, the container terminal on the Zagreb pier will be described, how it was built and the importance of the D403 road, which is closely connected to the terminal.

Keywords: commodity flows, containerization, container terminal on the Zagreb pier, road D403, smart containers

## SADRŽAJ

<b>SAŽETAK .....</b>	<b>II</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>II</b>
<b>SADRŽAJ .....</b>	<b>III</b>
<b>1. UVOD.....</b>	<b>1</b>
<b>2. KONTEJNERIZACIJA .....</b>	<b>2</b>
2.1. POVIJEST KONTEJNERIZACIJE .....	4
2.2. KONTEJNER .....	6
2.2.1. Prednosti kontejnerizacije.....	8
2.2.2. Nedostatci kontejnerizacije .....	10
2.3. VRSTE KONTEJNERA .....	12
2.4. KONTEJNERSKI TERMINALI .....	15
2.5 PAMETNI KONTEJNERI .....	16
2.5.1. Prednosti pametnih kontejnera .....	18
2.5.2. Nedostatci pametnih kontejnera .....	20
<b>3. KONTEJNERSKI BRODOVI.....</b>	<b>21</b>
3.1. POVIJEST KONTEJNERSKIH BRODOVA .....	22
3.2. KONTEJNERSKI BRODOVI PREMA TEHNOLOGIJI PRIJEVOZA .....	26
<b>4. ROJNI TOKOVI .....</b>	<b>28</b>
4.1. MEĐUNARODNI ROJNI TOKOVI U POMORSKOME PROMETU.....	30
4.2. TEN-T KORIDORI.....	32
<b>5. KONTEJNERSKI TERMINAL ZAGREBAČKA OBALA .....</b>	<b>34</b>
5.1. CESTA D403.....	37
5.2. VLASNIČKA STRUKTURA .....	38

<b>6. ZAKLUČAK.....</b>	<b>40</b>
<b>LITERATURA .....</b>	<b>41</b>
<b>KAZALO KRATICA .....</b>	<b>43</b>
<b>POPIS SLIKA .....</b>	<b>44</b>
<b>POPIS SHEMA .....</b>	<b>45</b>
<b>POPIS TABLICA.....</b>	<b>46</b>



## 1. UVOD

Kroz ovaj završni rad pokušat će se pojasniti kako se uz razvijanje pomorskog prometa i cjelokupnog gospodarstva razvijati kontejneri te kontejnerski terminali i brodovi. Izvršit će se analiza procesa nastanak kontejnerskog terminala na Zagrebačkoj obali i funkcije koje će se izvršavati na samome terminalu.

Kontejnerizacija je ostavila velike posljedice za cjelokupnu globalnu trgovinu prije više od 50 godina kada je Malcom McLean došao na ideju da na „Ideal X“ ukrcao prvi kontejner. Veliki rast kontejnerizacije od tadašnjeg dana do danas pokazuje kako je to bio proces kojim je zadovoljena globalna trgovina, i trgovci i kupci su zadovoljni padu cijena robe zbog jednostavnijeg transporta te dosta manjoj količini oštećene robe. Cijeli taj složeni proces zahtjeva veliku pažnju, jer i najmanja greška može poremetiti cijeli transportni lanac. Robni tokovi su bitan faktor u svjetskoj trgovini, te pomažu da se današnja globalna trgovina lakše svlada. U ovom radu će se uvidjeti kako nove tehnologije kao što su pametni kontejneri pomažu globalnu trgovinu tako što smanjuju cijene i povećavaju sigurnost robe koja se transportira.

Cilj ovog rada je prikazati gospodarsku važnost kontejnerskog terminala za grad Rijeku, cijelu regiju te naravno Republiku Hrvatsku. Također kroz ovaj rad naglasit će se važnost kontejnerskog prometa na cjelokupnoj globalnoj razini i njegov razvoj koji je vezana s razvojem globalnog gospodarstva.

## 2. KONTEJNERIZACIJA

Kontejnerizacija je skup raznih elemenata koji su međusobno povezani i tvore jednu cjelinu koju nazivamo kontejnerizacija. Kako bi ovakav sustav mogao djelovati potrebni su educirani ljudski resursi sa organizacijskim sposobnostima i potrebna je odgovarajuća infrastruktura.<sup>1</sup>

Zahvaljujući kontejnerizaciji dolazi do ubrzanja i poboljšanja u procesu transporta, posebice prekrcaja na mjestima na kojima dolazi do miješanja više različitih grana prometa, nudeći pritom kompleksnije transportne usluge kao što je „door-to-door“ (od vrata do vrata). Iz tih razloga se kontejnerizaciju smatra naprednijim i kvalitetnijim formatom integralnog transporta. Integralni transport je način transporta u kojem se terete objedinjuje i slaže zajedno na palete, u sanduke, u kontejnere. Zahvaljujući tome daljnja manipulacija tereta u nastavku transporta je znatno brža i učinkovitija.<sup>2</sup>

Uz pomoć kontejnerizacije razvila se kooperacija između raznih transportnih i prometnih grana, kao posljedica toga došlo je do smanjenja troškova vezanih uz transport i smanjilo se vrijeme potrebno za izvršavanje procesa transporta što je pozitivno utjecalo na prijevoznike i njihove korisnike. Također kontejnerizacija se razvila i izvan brodske industrije i danas se redovno koristi za transport u željezničkom i cestovnom prometu.

Proces kontejnerizacije nije samo izmijenio transport nego i čitave gradove, u lučkim gradovima zbog manjeg broja radnika koji su potrebni za prekrcaj kontejnera smanjuje se broj radnika u lukama. Naime prije kontejnerizacije na prekrcaju jednog broda su radili timovi od 20 do 25 radnika, sada potrebe više za to nema ali u lukama se povećava broj visoko obrazovanih zaposlenika koji su potrebni za koordinaciju cijelog procesa prekrcaja i ukrcaja te daljnjeg planiranja.

---

<sup>1</sup> Dundović Č.: Lučki terminali, Pomorski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka 2002.

<sup>2</sup> Dundović Č.: Lučki terminali, Pomorski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka 2002.

Glavni zadatci kontejnerizacije su<sup>3</sup>:

- Spajane tereta iz manjih manipulacijsko-transportnih jedinica kao što su bale, kartoni i vreće u veće, odnosno kontejnere,
- Brz, efikasan, siguran pretovar/utovar i prijevoz tereta,
- Optimizirana prometna infrastruktura i suprastruktura u svim prometnim granama,
- Maksimiziranje ekonomskih, tehničkih, tehnoloških i organizacijskih utjecaja procesa na razvitak i produkciju usluga prometa,
- Maksimiziranje efikasnosti rada ljudskih resursa, odnosno kreativnih i operativnih menadžera i drugih zaposlenika koji su odgovorni za rad sustava kontejnerizacije.

---

<sup>3</sup> Dundović Č.: Lučki terminali, Pomorski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka 2002.

## 2.1. POVIJEST KONTEJNERIZACIJE

Vizionar, prijevoznik i izumitelj iz SAD-a Malcom Mclean je došao na ideju uporabe kontejnera. Čekajući u luci prekrcaj Malcom je bio nezadovoljan sporom manipulacijom tereta, te je došao na ideju da se umjesto pojedinačnog komada tereta ubaci čitav stražnji dio kamiona u kojem je sav teret. 26. travnja 1956. godine „Ideal X“ je bio prvi brod na kojem su ukrcani kontejneri, riječ je bilo o prenamijenjenom tankeru kapaciteta 58 kontejnera koji je plovio na ruti od Newarka do Houstona. Godinu dana kasnije „Gateway city“ postaje prvi brod specijaliziran za prijevoz kontejnera, s kapacitetom 226 kontejnera.

Kao službeni početak kontejnerizacije u međunarodnome pomorstvu uzima se 6. svibnja 1966. godine kada je američki brod „Fairland“ s teretom isključivo u kontejnerima uplovio u luku Bremenhaiven. Na prostoru Hrvatske je 1970. godine riječka Jugolinija bila prvi brod koji se uključio u međunarodni kontejnerski prijevoz s 5 klasičnih linijskih brodova na liniji Jadran – SAD (istočna obala).<sup>4</sup>

Razvoj i rast kontejnera može se podijeliti u 4 faze kroz vremenski period, to su<sup>5</sup>:

### 1.) Primjena (1958. - 1970.)

Ova faza se odvija od prve uporabe u 1950-im pa sve do prvih ćelijskih kontejnerskih brodova. U ovoj fazi broj investicija u ovu tehnologiju je bio malen, iz razloga jer je ova tehnologija tada bila još dosta nepoznata i to je stvaralo velike rizike.

---

<sup>4</sup> Vranić D., Kos S.: Morska kontejnerska transportna tehnologija 1. Pomorski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka 2008.

<sup>5</sup> Vranić D., Kos S.: Morska kontejnerska transportna tehnologija 1. Pomorski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka 2008.

## 2.) Prenamjena (1970. – 1990.)

U ovoj fazi kontejner postaje standardan način transporta tereta te zbog toga dolazi i do većih ulaganja u intermodalne transporte. Kroz ovu fazu grade se prvi specijalizirani kontejnerski terminali, kako se prijevoz kontejnerskim brodovima proširio tako se i rizik smanjio.

## 3.) Rast (1990. – 2008.)

1990.-ih kontejnerizacija postaje ključan faktor u globalnom transportu i trgovini, ulazak Kine u globalno gospodarstvo je dodatno doprinijelo ovoj fazi. Sve veće količine tereta koje su se počele prevoziti kontejnerima za posljedicu su imale i razvoj kontejnerskih brodova kao što su: Post-Panamax, Post-Panamax 2 i VLCS te kroz ovaj period kapacitet brodova se povećao s 4000 – 6000 TEU na preko 14 000 u razmaku od 15 godina.

## 4.) Sazrijevanje ( od 2008.)

Globalna financijska kriza nije utjecala na razvoj kontejnerskog prometa, te svjetska trgovina morem nastavlja rasti velikim tempom. Zbog rasta cijena energenata i sve većeg promicanja ekološki prihvatljivih ideja dolazi do novih ideja koje bi smanjile potrošnju goriva i bile ekološki prihvatljivije.

## 2.2. KONTEJNER

Naziv kontejner dolazi od engleske riječi “container” (contain – sadržavati), a znači svaki objekt koji unutar sebe može sadržavati neki drugi teret. Kontejner je po definiciji oprema za prijevozno manipuliranje, te pretežno se nalazi u obliku zatvorene posude pravokutnog oblika, čija je svrha objedinjavanje većih teretnih jedinica sa ciljem racionaliziranja manipulacijskih i skladišnih operacija. <sup>6</sup>

ISO kontejner je međunarodni intermodalni kontejner koji se proizvodi prema specifikacijama koje je zacrtala Međunarodna organizacija za standardizaciju (ISO). ISO kontejneri su pogodni za brodove, željeznice i kamione. kapacitet kontejnera obično se izražava u jedinicama ekvivalentnim dvadeset stopa (TEU). Osnova ISO kontejnera je jamstvo da će kontejner izdržati ekstremna okruženja i strukturalni integritet koji će biti postavljen na njega tijekom njegovih putovanja i kretanja kopnom i morem. ISO standardizacija također osigurava da kontejneri ispunjavaju zahtjeve veličine i trajnosti kako bi se omogućilo njihovo sigurno i jednolično slaganje na parobrode i vlakove. ISO kontejnere svakih 30 mjeseci pregledava ovlašteni inspektor kako bi se osiguralo da kontejner zadovoljava specifikacije. <sup>7</sup>



*Slika 1: Kontejner*

Izvor: <https://boxhub.com/buy-shipping-containers/20ft-containers> [08.08.2023.]

Slika 1 pokazuje kako izgleda klasični kontejner.

---

<sup>6</sup> <https://www.prometna-zona.com/kontejneri-i-kontejnerizacija/> [30.08.2023.]

<sup>7</sup> <https://www.prometna-zona.com/kontejneri-i-kontejnerizacija/> [30.08.2023.]

1965. godine je potpisana standardizacija kontejnera od strane Međunarodne organizacije za standardizaciju što je omogućilo da se kontejneri mogu slagati jedni na druge, te iskoristiti u različitim vrstama transporta.

Prema ISO standardima u sljedećoj tablici su navedene dimenzije kontejnera:

Kategorija	Dimenzije [m]		
	Duljina	Širina	Visina
10	3,06	2,44	2,44
20	6,09	2,44	2,44
30	9,12	2,44	2,44
40	12,19	2,44	2,6
45	13,71	2,44	2,9
48	14,47	2,5	2,7
53	16,15	2,6	2,9

*Tablica 1: Dimenzije kontejnera prema ISO standardima*

Izvor: Izrada autora prema: Dundović Č. : Lučki terminali, Pomorski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka 2002.

### 2.2.1. Prednosti kontejnerizacije

Kontejnerizacija kao i svi ostali procesi ima dosta pozitivnih i negativnih karakteristika, koje će biti nabrojane i obrađene u ovom pod poglavlju.

Najbitnije prednosti kontejnerizacije<sup>8</sup>:

- Standardizacija – Infrastruktura i tehnologija je jednaka na globalnoj razini, što znači da se kontejneri jednako transportiraju u svakoj državi na svijetu bez potrebe za daljnjom prilagodbom na,
- Fleksibilnost – Kontejneri se mogu koristiti za transport razne vrste robe od rasutog tereta (ugljen, žitarice...) pa sve do industrijske robe, automobila, dijelova strojeva pa sve do lako kvarljive robe zahvaljujući rashladnim kontejnerima. Kontejneri se danas koriste i kao skladišta, stambene jedinice i uredi,
- Kontroliranje i upravljanje – Svi kontejneri posjeduju svoje identifikacijske brojeve i oznake dimenzija koje olakšavaju praćenje tih kontejnera, također se zadnjih godina razvila tehnologija pametnih kontejnera koji daju sve vezne informacije za kontejner u stvarnom vremenu, od njegove lokacije do stanja,
- Ekonomičnost – Zbog svoje fleksibilnosti i brzine ovaj način transporta je dosta brži i efikasniji od rasutog tereta, također s većim brodovima se povećala i ekonomičnost transporta,
- Brzina – Vrijeme ukrcaja/iskrcaja brodova u lukama nikad nije bilo kraće, u današnje vrijeme i najveći kontejnerski brodovi provode manje od 24 sata u luci. Glavni razlog za to je smanjeno vrijeme manipulacije tereta, te činjenica da na jednom kontejnerskom brodu može raditi veći broj dizalica,

---

<sup>8</sup> Dundović Č. : Lučki terminali, Pomorski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka 2002.



- Skladištenje – zahvaljujući kontejnerima opao je broj oštećene robe, jer je kontejner otporan na vremenske uvjete i lakša oštećenja. Kontejner je po svojoj namjeni skladište pa mu i ne trebaju drugi objekti za skladištenje,
- Sigurnost – Sadržaj unutar kontejnera nije vidljiv izvana te se osim u posebnim slučajevima otvara samo na carini i odredištu, te je zbog toga uvelike smanjena mogućnost krađe.

### 2.2.2. Nedostatci kontejnerizacije

Najznačajniji nedostatci kontejnerizacije su sljedeći<sup>9</sup>:

- Prostorni zahtjev – Kontejnerski terminali zahtijevaju veliku površinu za manipulaciju i skladištenje kontejnera, 120 000 m<sup>2</sup> je otprilike potrebno brodu od 5000 TEU da obavi manipulaciju tereta. Dubina mora na pristaništima minimalno treba biti 14 metara da bi zadovoljila prihvat modernih kontejnerskih brodova, također zbog svojih površinskih zahtjeva kontejnerski terminali su najčešće nastajali na novim lokacijama jer su se teško uspijevali širiti unutar postojećih luka,
- Troškovi opremanja/troškovi ulaganja – Cijena prekrcajnog mosta varira između 4 i 10 milijuna dolara ovisno o stanju, za opremanje kontejnerskih terminala potrebno je izdvojiti velika financijska sredstva jer je oprema skupa. Iz tih razloga terminale najčešće posjeduje više grupacija kako bi se podijelili troškovi, također više se ulaže u terminale u nerazvijenim zemljama zbog manjih dodatnih troškova,
- Raspored slaganja – Slaganje kontejnera je vrlo kompleksna radnja i u slučaju pogreške mora se obaviti kompletno preslagivanje koje oduzima jako puno vremena,
- Krađe i gubitci – U prosjeku se na godinu izgubi oko 10 000 kontejnera u moru kao posljedica lošeg slaganja, lošeg osiguravanja kontejnera ili vremenskih neprilika, također dosta kontejnera godišnje bude otvoreno prije krajnje destinacije i roba iz njih je najčešće otuđena, takva je praksa češća u velikim lukama sa slabijom razinom osiguranja,
- Ilegalan transport – Sadržaj u kontejnerima nije vidljiv izvana, zato često se krijumčari znaju služiti njima za transport droge, oružja pa čak i ljudi. Zbog takvih aktivnosti dolazi do dodatnih kontrola na kojima se gubi dosta vremena,
- Prazni kontejneri – Prema istraživanjima kontejneri provode više od 50% vremena iskorištavanja čekajući transport ili prazni. Prazni kontejneri na brodu zauzimaju

---

<sup>9</sup> : Dundović Č. : Lučki terminali, Pomorski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka 2002.

jednaki prostor kao i oni puni te transport praznih kontejnera brodara košta mnogo novaca.

## 2.3. VRSTE KONTEJNERA

Kontejnere kao glavne čimbenike procesa kontejnerizacije možemo razdijeliti prema raznim kriterijima.

Kontejnere se prema kriteriju namjene mogu podijeliti u dvije glavne kategorije<sup>10</sup>:

- univerzalni kontejneri koji imaju za namijenjenu prijevoza ambalažiranog tereta,
- specijalni kontejneri koji imaju za namijenjenu transport jednog ili više istovrsnih tereta za koje se mora omogućit specijalni uvjet transporta.

Kontejnere se prema materijalu od kojega su izrađeni dijele na: čelične, drvene, gumene, plastične, aluminijske, olovne, i kontejnere izrađene od legura.<sup>11</sup>

Prema nosivosti kontejnere možemo podijeliti na<sup>12</sup>:

- lake kontejnere (male i srednje). Mali imaju nosivost od 1 do 3 tone, a srednji od 3 do 10 tona,
- teške kontejnere imaju nosivost veću od 10 tona.



Slika 2: Vrste kontejnera

Izvor: [https://www.cst-container.com/index\\_en.html](https://www.cst-container.com/index_en.html) [10.08.2023.]

Slika 2 pokazuje vrste kontejnera

<sup>10</sup> Dundović Č.: Lučki terminali, Pomorski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka 2002.

<sup>11</sup> Dundović Č.: Lučki terminali, Pomorski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka 2002.

<sup>12</sup> Dundović Č.: Lučki terminali, Pomorski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka 2002.

Razlikujemo različite vrste kontejnerskog tereta koje se koriste u pomorskom transportu<sup>13</sup>:

- univerzalni zatvoreni kontejner koji posjeduje vrata na čelu ili na boku namijenjen za transport pakiranog komadnog ili paletiziranog tereta,
- kontejner s krovom koji se može otvarati s vratima na čelu i boku za transport tereta u pakiranom ili rasutom stanju različitih granulacija,
- otvoreni kontejneri s pokrivačem ili bez njega („open top“) ova vrsta kontejnera služi za transport ugljena, koksa, šljunka, granuliranog kamena, te raznih proizvoda metalne industrije i ostalog tereta koji trpi atmosferske promjene,
- kontejneri-cisterne služe za transport tekućih tereta, plina u tekućem stanju i tako dalje,
- kontejneri za prijevoz praškastih materijala i drugih sitnozrnastih tereta,
- kontejneri sa niskim stranicama koji služe za transport teških vozila i koleta,
- kontejneri platforme koji služe za transport vangabaritnih tereta,
- kontejneri za transport žive stoke.

Postoji šest skupina kontejnera u pomorskom transportu<sup>14</sup>:

1. kontejneri za transport generalnih tereta, u ovu vrstu kontejnera spadaju zatvoreni kontejneri koji imaju vrata s jedne ili obadvije strane, kontejneri s otvorenim krovom i stranicama, skeletni kontejneri, kontejneri s pola visine i kontejneri s prirodnom ventilacijom,
2. „temperaturne“ kontejnere koje možemo podijeliti na: izolacijske, rashladne (frigo) i grijane kontejnere,
3. „tank“ –kontejnere ili kontejneri-cisterne koji služe za transport tekućih ili komprimiranih plinova,
4. „bulk“ –kontejner ili kontejner za transport rasutog tereta (ukrcavaju se pod tlakom ili metodom slobodnog pada),
5. kontejneri-platforme takozvani. Flat containers, koji su opremljeni samo podlogom ili temeljem,

---

<sup>13</sup> Dundović Č.: Lučki terminali, Pomorski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka 2002.

<sup>14</sup> Dundović Č.: Lučki terminali, Pomorski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka 2002.

6. kontejneri za specijalne namjene njih možemo podijeliti u dvije skupine: kontejnere za transport žive stoke i sklopive kontejnere.

Prema vrsti konstrukcije ih dijelimo<sup>15</sup>:

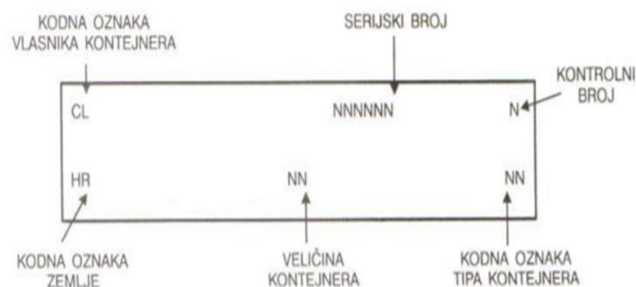
- sklopivi,
- nesklopivi,
- kontejneri sa ili bez uređaja za samoiskrcaj.

IMCO konvencija iz 1972. godine naziva SCS je donijela odredbu da svaki kontejner mora imati sljedeće oznake i podatke<sup>16</sup>:

- naziv države koja je odobrila potvrde o sigurnosti,
- datum konstruiranja kontejnera,
- identifikacijski broj,
- maksimalna dopuštena bruto težina,
- dozvoljena težina pri slaganju.

Te dopunske oznake<sup>17</sup>:

- naziv države u čijem je vlasništvu kontejner,
- oznaku vlasništva kontejnera,
- posebnu oznaku kontejnera.



Shema 1: Oznake na kontejneru

Izvor: [http://pitupvz.weebly.com/uploads/1/7/9/8/17984951/logistika\\_2\\_dio.pdf](http://pitupvz.weebly.com/uploads/1/7/9/8/17984951/logistika_2_dio.pdf) [03.08.2023.]

<sup>15</sup> Dundović Č.: Lučki terminali, Pomorski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka 2002.

<sup>16</sup> Dundović Č.: Lučki terminali, Pomorski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka 2002.

<sup>17</sup> Dundović Č.: Lučki terminali, Pomorski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka 2002.

## 2.4. KONTEJNERSKI TERMINALI

Terminali predstavljaju završne točke na transportnim rutama gdje se obavlja prihvat putnika ili tereta te se vrši rukovanje teretom i njegova distribucija. Oni čine ključnu poveznicu na putu robe od njezina izvora do krajnjih korisnika, obavljajući širok spektar usluga kao što su prerada, dorada, dodatno pakiranje, razvrstavanje, carinjenje i ostale aktivnosti povezane s manipulacijom robom.<sup>18</sup>

Kontejnnerski terminali su integralni dio pomorskog prometa i smješteni su u morskim lukama, gdje može postojati više takvih terminala. Osnovna svrha kontejnerskih terminala jest pružiti usluge za kontejnerske brodove. Oni se prije svega koriste kao mjesto povezivanja raznih vrsta transporta, kao što su željeznički ili kamionski prijevoz, s pomorskim prijevozom.<sup>19</sup>

Osnovne karakteristike kontejnerskog terminalnog sustava uključuju<sup>20</sup>:

- Složen sustav – više faktora i elemenata koji rade kao podsustavi u odnosu na njega
- Stohastički sustav – za svaki određeni ulaz možemo ustanoviti kakav će biti izlaz
- Društven te konkurentan sustav – element materijalne prirode i čovjeka koji je dio radne strukture
- Dinamički sustav – česte promjene
- Otvoreni sustav – veliki broj veza tijekom rada sa okolinom
- Sustav koji je orijentiran određenom cilju – manipulacija kontejnera kod drugih načina prijevoza

---

<sup>18</sup> Dundović Č.: Lučki terminali, Pomorski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka 2002.

<sup>19</sup> B. Hlača; E. Tijan; A. Agatić: Evolucija informacijsko-komunikacijskih tehnologija na kontejnerskim terminalima; Pomorstvo 2010.

<sup>20</sup> Dundović Č.: Lučki terminali, Pomorski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka 2002.

## 2.5 PAMETNI KONTEJNERI

Globalni opskrbeni lanci su se našli pod udarom u posljednje vrijeme, covid-19 pandemija, rat u Ukrajini, klimatske nepogode. Ovakvi čimbenici su istaknuli da je prijevoz 11 milijardi kontejnera godišnje proces s dosta rizika. U periodu između 2020. i 2021. godine 3113 kontejnera je nestalo, što je gotovo peterostruko povećanje naspram perioda između 2017. i 2019. kada je taj broj bio 779 kontejnera.<sup>21</sup>

Pametni kontejneri su jedan od načina da se suzbiju ovi problemi, naime oni su opremljeni sa sensorima koji prikupljaju podatke o kao što su temperatura unutar kontejnera i njegova trenutna lokacija. Ovom metodom bi se smanjilo i premještanje praznih kontejnera, naime prema Boston Consulting Grupi na premještanje praznih kontejnera se godišnje troši 20 milijardi dolara a količina ugljika koja se ispušta zbog takvih aktivnosti bi se mogla prema procjenama smanjiti za 6 milijuna tona godišnje. Jedna od prednosti ovog senzora je to što upozorava na vremenske neprilike zbog kojih dolazi do oštećenja ili gubitka tereta, te je to također veliki uzrok onečišćenju mora. Još jedna od prednosti je mogućnost logističara i lučkih operatera da prate kretanje kontejnera, taj proces im omogućuje da predvide kada će teret doći na svoje odredište te time smanjuju uska grla u opskrbnom lancu koja uzrokuju nepotrebna kašnjenja i smetnje tijekom procesa istovara tereta.<sup>22</sup>

Pametni kontejneri još nisu postali standard ali njihov broj raste, 2021. godine ih je bilo 3,6% u ukupnom kontejnersko promet u ali prema sadašnjim predviđanjima taj broj bi trebao porasti za osam puta u idućih 5 godina. Potrebno je da i ostatak logističke i distribucijske te brodarske industrije prođe kroz kompletan proces digitalizacije koji bi omogućio lakšu implementaciju ove tehnologije te lakšu razmjenu podataka. Industrija se nakon pandemije počela fokusirati na održivost i učinkovitost u svakom djelu opskrbnog lanca, veliki dio održivosti brodara bit će spremnost da smanje emisije ugljika i digitaliziraju kompletne logističke mreže.<sup>23</sup>

Također predviđa se da će cijena ovakvih kontejnera nastaviti padati kako postanu sve rašireniji na tržištu i uđu u širu uporabu, sa nižom cijenom i svim koristima koje pružaju ovakva

---

<sup>21</sup> <https://radiantrfid.com/blog/smart-container-tracking/> [12.09.2023.]

<sup>22</sup> <https://radiantrfid.com/blog/smart-container-tracking/> [12.09.2023.]

<sup>23</sup> <https://radiantrfid.com/blog/smart-container-tracking/> [12.09.2023.]



vrsta transportiranja tereta bi uz pametne kontejnerske luke kao što je ona na Zagrebačkoj obali mogla vrlo brzo postati norma u ovoj industriji.

Pametna tehnologija praćenja kontejnera je impresivan pothvat inženjerstva koji tvrtkama omogućuje da u svakom trenutku prate svoje pošiljke. Svaki pametni kontejner opremljen je nizom IoT senzora koji prikupljaju podatke o lokaciji kontejnera, temperaturi, vlažnosti i drugim uvjetima. Ti se podaci zatim prenose na središnji poslužitelj u stvarnom vremenu. Poduzeća mogu pristupiti tim podacima o imovini putem sučelja temeljenog na webu, što im omogućuje da prate svoje pošiljke i osiguraju da sve bude prema planu. Najvrjednija značajka tehnologije pametnog praćenja kontejnera je njezina sposobnost pružanja precizne točnosti kada je u pitanju lokacija pošiljke. To je omogućeno upotrebom IoT uređaja za praćenje, koji u svakom trenutku mogu dati točnu lokaciju za svaki spremnik, djelujući kao sigurnosni uređaji. To znači da tvrtke mogu biti potpuno bezbrižne kada su u pitanju njihove pošiljke, znajući da se uvijek mogu pronaći ako je potrebno.<sup>24</sup>



*Slika 3: Pametni kontejneri*

Izvor: <https://www.maritimekr.com/2021/03/23/maritime-insight-42/?ckattempt=1> [10.09.2023]

Slika 3 pokazuje povezanost sustava pametnih kontejnera

---

<sup>24</sup> <https://radiantrfid.com/blog/smart-container-tracking/> [12.09.2023.]

### 2.5.1. Prednosti pametnih kontejnera

Prednosti pametnih kontejnera su<sup>25</sup>:

- Napredna preglednost - Bolja vidljivost otpreme s podacima o kontejnerima u stvarnom vremenu, dostupna bilo gdje i bilo kada. Upućivanje podataka koji mogu točno predvidjeti kada će teret stići u luku. Također priprema put za pojednostavljeni istovar kontejnera. Cjelokupni proces distribucije postaje učinkovitiji. Proces prijevoza moguće je obaviti brže zahvaljujući učinkovitosti cjelokupnog procesa otpreme. Osim toga, čak poboljšava upravljanje prometom povezujući ga s distribucijom.
- Kvaliteta i sigurnost tereta - Podaci se kontinuirano prikupljaju i prate putem senzora pametnih spremnika. Temperatura, vlažnost, status vrata i lokacija stalno se provjeravaju. Mogućnost daljinskog pregleda sadržaja kontejnera putem telefona, računala ili tableta. Ova mogućnost je korisna za transportne kontejnere koji sadrže kvarljivi teret, kao što su proizvodi, hrana i druga bitna roba.
- Smanjenje troškova - Uz pametne kontejnere, pošiljatelji mogu držati na oku svoju logističku imovinu bez obzira na lokaciju. Također pomažu smanjiti mogućnost gubitka ili oštećenja tijekom transporta. To olakšava prijevoznicima da znaju što se nalazi u svakom kontejneru prije utovara. Troši se manje na naknade za osiguranje zbog vidljivosti predmeta i njihovog puta. Senzori pružaju hiperprecizne informacije o lokaciji kontejnera te dolazi do uštede vremena i novca na upravljanju vozilima. Smanjuje se trenje izbjegavanjem višestrukih zaustavljanja za ponovno pozicioniranje. Ovi pametni kontejneri preoblikuju multimodalne opskrbe lance poboljšavajući financijsku kontrolu. Također pokazuju jasno poboljšanje učinkovitosti globalnog opskrbnog lanca. Povrh toga, ove tehnologije potiču trgovinu, manje gubitke i svjetski gospodarski napredak.

---

<sup>25</sup> <https://zhenhub.com/blog/smart-containers-advantages-and-risks/> [12.09.2023.]

- Prikupljanje podataka - Brodarske tvrtke mogu pristupiti podacima u stvarnom vremenu kako bi poboljšale svoje operacije opskrbnog lanca. Osoblje može sinkronizirati različite mreže i softver, osiguravajući točnost za sve sudionike. Prikupljeni podaci automatski se unose u digitalnu evidenciju pošiljaka, koja se može distribuirati kupcima kako bi se omogućilo praćenje u stvarnom vremenu. Ovi podaci također mogu bolje predvidjeti vrijeme dolaska u luke za učinkovitiji istovar kontejnera i distribuciju. Postavljanje autonomnog sustava također je omogućeno prikupljenim podacima pomoću pametne tehnologije. Koristi end-to-end enkripciju za zaštitu prikupljanja elektroničkih podataka. Drugim riječima, ti podatci su sigurni i zaštićeni od pokušaja cyber napada jer im vanjske strane ne mogu pristupiti. Sve strane uključene u otpremu mogu transparentno i sigurno dijeliti podatke.
- Poboljšano upravljanje kriznim situacijama - Podatci prikupljeni iz pametnih kontejnera obavještavaju o neočekivanim događajima poput slučajnog otvaranja vrata ili odgođenog kretanja u/iz lokacije. Ove informacije mogu se koristiti i analizirati o svom kontejneru kako bi se bolje predviđao proces opskrbnog lanca i konkretno planiranje. Praćenje lokacije i stanja kontejnera uz slanje podataka u stvarnom vremenu uvelike poboljšava optimizaciju opskrbnog lanca. Senzori također povećavaju sigurnost i zaštitu tereta, dok poboljšavaju korisničku uslugu kroz bolju vidljivost.

### 2.5.2. Nedostatci pametnih kontejnera

Nedostatci pametnih kontejnera su sljedeći<sup>26</sup>:

- Cyber sigurnost - Pametni senzori oslanjaju se na oblak i složenu mrežu satelita za trenutno slanje i primanje podataka. Iako neuobičajeno, postoji rizik od cyber napada i zlonamjernog mijenjanja podataka. Tvrtke bi također trebale ulagati u sigurnost sustava kako bi spriječile eventualne napade.
- Provedba - Transportni kontejneri izrađeni su od debelog čelika. Neki od najvećih brodova mogu primiti do 24 000 kontejnera, a mnogi su pohranjeni duboko u trupu. To može uzrokovati neke smetnje kod senzora da šalje podatke, kašnjenja i netočnosti mogu biti problem u početku razvoja ove tehnologije. Prijenos podataka i komunikacija na daljinu na početku ovisit će o pouzdanoj komunikacijskoj mreži.

---

<sup>26</sup> <https://zhenhub.com/blog/smart-containers-advantages-and-risks> [12.09.2023.]

### 3. KONTEJNERSKI BRODOVI

Kontejnarski brodovi su teretni brodovi koji su opremljeni posebnim odjeljcima za prijevoz tereta smještenog u ISO kontejnere. Korištenjem kontejnera za utovar tereta omogućuje se integracija cijelog transportnog lanca u jedinstveni sustav, što rezultira neprekinutim transportom od izvora proizvodnje do odredišta potrošnje.<sup>27</sup>

Konstrukcija brodova za prijevoz kontejnera je prilagođena transportu kontejnera te se zbog toga vrlo malo prostora ostane ne iskorišteno i brod se može do kraja napuniti sa teretom. Osnovno tehnološko-eksploatacijsko obilježje potpuno kontejnerskog broda je tzv. kontejnerski kapacitet, taj kapacitet se mjeri pomoću TEU jedinica. TEU (eng. Twenty feet equivalent unit) – standardna jedinica za prostorni prijevozni kapacitet kontejnerskog broda, tj. volumen standardnog 20-stopnog ISO kontejnera.<sup>28</sup>

Slaganjem tereta u kontejnere dolazi do povećanja efikasnosti jer veće količine terete na ovaj način se mogu transportirati, manje neiskorištenog mjesta ostaje na brodu. Također lakša je manipulacija kontejnera sa jednog oblika transporta na drugi zbog standardizacije, primjerice sa broda na vagon. Zbog standardizacije štedi se dosta vremena.

Ono što čini kontejnerske brodove drukčijim od brodova za opći teret su njihova skladišta s posebnim ćelijama za svaki kontejner i sustav automatskog slagališta. Kontejnerski brodovi imaju jednostavnu strukturu sličnu samim kontejnerima, ne posjeduju specifične otvore, dizalice ili drugu opremu koja bi bila potrebna za njihovu manipulaciju, budući da se takva oprema nalazi u lukama i terminalima za prekrcaj tereta.<sup>29</sup>

---

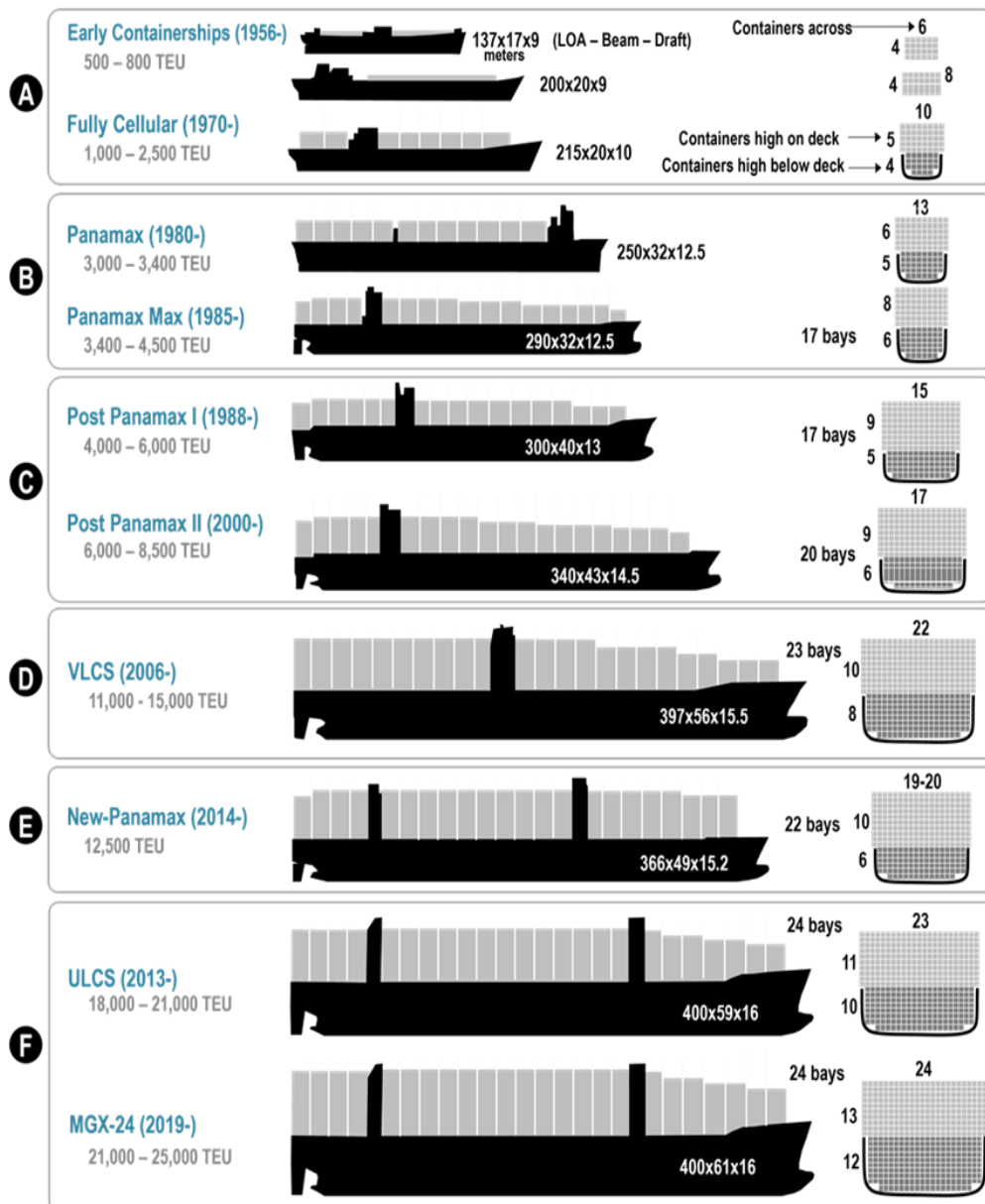
<sup>27</sup> Vranić D., Kos S.: Morska kontejnerska transportna tehnologija I., Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2008

<sup>28</sup> Vranić D., Kos S.: Morska kontejnerska transportna tehnologija I., Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2008

<sup>29</sup> Vranić D., Kos S.: Morska kontejnerska transportna tehnologija I., Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2008

### 3.1. POVIJEST KONTEJNERSKIH BRODOVA

Od početka procesa kontejnerizacije pa sve do danas kontejnerski brodovi se mogu podijeliti u šest generacija, te generacije su određene rastom i razvojem tržišta. Povećanje kapaciteta i veličine broda sa svakom generacijom je glavni faktor kroz razvoj tih generacija.



Slika 4: Generacije kontejnerskih brodova

Izvor: <https://transportgeography.org/contents/chapter5/maritime-transportation/evolution-containerships-classes/> [12.08.2023.]

Između 1956. te 1970. godine nastaje prva generacija kontejnerskih brodova, tu generaciju čine brodovi za rasute terete i tankeri koji su se modificirali da bi mogli prenositi kontejnere, ti brodovi su imali nosivost do 800 TEU-a. U tom vremenskom razdoblju adaptacija postojećih brodova bila je najisplativija opcija s najmanje rizika jer je kontejnerizacija kao transportna grana još bila nepoznata i samim time dosta rizična.<sup>30</sup>

Zbog tadašnje slabe opremljenosti lučkih postrojenja za prekrcaj kontejnera ti prenamijenjeni brodovi imali su dizalice koje su vršile prekrcaj tih kontejnera. Kontejneri su se držali na palubi za vrijeme prve generacije, jer je unutrašnjost broda služila za prijevoz generalnog tereta, brodovi prve generacije su bili dosta spori. Duljina im je varirala između 137 i 200 metara, gaz je bio do do 9 metara. „Ideal X“ se smatra prvim brodom za prijevoz kontejnera, „Gateway City“ je bio prvi prenamijenjeni brod za transport kontejnera sa ugrađenim ćelijama.<sup>31</sup>

Kontejner se već početkom 1970-ih godina smatrao standardnom transportnom jedinicom u globalnom prometu, a sa razvijanjem tržišta se javila potražnja za bržim brodovima i većim kapacitetom. Rapidna primjena kontejnera u međunarodnom pomorskom transportu i ostali gospodarski razlozi dovode do nastanka druge generacije kontejnerskih brodova čiji je cilj bio prijevoz kontejnera – FCC (eng. Fully Cellular Containership). Takvi brodovi su imali duljinu od 215 metara, gaz im je bio 10 metara, kapacitet je varirao između 1000 i 2500 TEU-a, a već tadašnja maksimalna brzina bila je 24 čvorova, to je i danas standardna brzina za plovidbu kontejnerskih brodova. Kontejneri su se počeli držati ispod palube, nadodane su ćelije po za slaganje po redovima i stupcima. U istom tom razdoblju počela se razvijati i lučka infrastruktura, ugrađuju se prve lučke dizalice što znači da one na brodu višu nisu potrebne, što je pridonijelo povećanju kapaciteta broda.<sup>32</sup>

Sljedeća faza u razvijanju kontejnerskih brodova dolazi 1980-ih godina, razlog tome je veliki ekonomski rast u zapadnoj Europi, SAD-u i Japanu u tom periodu. Tadašnja koncepcija je bila da se cijena po TEU-u snizi tako da se počne veća količina kontejnera prevoziti jednim

---

<sup>30</sup> Vranić D., Kos S.,: Morska kontejnerska transportna tehnologija I., Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2008

<sup>31</sup> Vranić D., Kos S.,: Morska kontejnerska transportna tehnologija I., Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2008

<sup>32</sup><https://transportgeography.org/contents/chapter5/maritime-transportation/evolution-containerships-classes/> [25.09.2023.]

kontejnerskim brodom. „Neptune Garnet“ je bio prvi brod u trećoj generaciji. Ovaj brod mogao je transportirati do 4 100 TEU-a. 1985. godine isporučuje se „American New York“ kontejnerski brod kapaciteta 4 500 TEU-a, ovo je tada bila maksimalna dimenzija broda za prolazak kroz Panamski kanal tako je treća generacija dobila ime „Panamax“. Panamax brodovi imali su do 290 metara duljine, širina im je bila do 32 metra i gaz je bio 12,5 metara.<sup>33</sup>

Ići dalje od Panamaxa smatralo se rizikom u smislu konfiguracije brodskih mreža, dodatne infrastrukture za rukovanje i ograničenja gaza u lukama. Klasa kontejnerskih brodova APL C10, s kapacitetom od 4.500 TEU, uvedena je 1988. i bila je prva klasa kontejnerskih brodova koja je premašila granicu širine tadašnjeg Panamskog kanala od 32,2 m. Do 1996. uvedeni su puni Post-Panamax kontejnerski brodovi, s kapacitetom od 6600 TEU. Prve Post-Panamax klase brodova nisu bile puno duže od Panamax klase, ali su bile šire, što ih je činilo učinkovitijima. Brod iznad veličine Panamax-a zahtijeva znatnu količinu tereta da bi se isplativo koristio duž servisne petlje. Do kasnih 1990-ih, brzi rast globalne trgovine učinio je takvu klasu brodova tržišnom ponudom.<sup>34</sup>

Ova klasa se odnosi na brodove dizajnirane da točno stanu u tada prošireni Panamski kanal, koji je otvoren u lipnju 2016. Ti brodovi imaju kapacitet od oko 12 500 TEU, ali postoji nekoliko konfiguracija Neo-Panamax brodova u pogledu duljine (17 do 22 polja) i širine (19 ili 20 kontejnera poprečno). Poput svojih Panamax pandana, Neo-Panamax brodovi će vjerojatno definirati specifičnu klasu brodova koji mogu opsluživati Ameriku i Karibe, bilo iz Europe ili Azije. Neo-Panamax brodovi vjerojatno će postati novi standard u projektiranju lučke infrastrukture u narednim desetljećima.<sup>35</sup>

Daljnje proširenje post-Panamax dizajna dovelo je do uvođenja klase Ultra Large Containership od 18.000 TEU i više 2013. godine nazvane 'Triple E' od strane Maerska. Ova klasa se i dalje širi, a do 2017. počeli su se isporučivati brodovi iznad 20.000 TEU. Dodatno proširenje u 2019. uvelo je brodove od 24 kontejnera poprečno, nazvane Megamax-24 (MGX-24). ULCS/Megamax-24. Ovakvi brodovi se približavaju tehničkim granicama koje Sueski

---

<sup>33</sup> Vranić D., Kos S.,: Morska kontejnerska transportna tehnologija I., Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2008

<sup>34</sup><https://transportgeography.org/contents/chapter5/maritime-transportation/evolution-containerships-classes/> [25.09.2023.]

<sup>35</sup><https://transportgeography.org/contents/chapter5/maritime-transportation/evolution-containerships-classes/> [25.09.2023.]



kanal može primiti, izvan kojih komercijalna važnost značajno opada. Rute i luke koje Megamax brodovi mogu opsluživati ograničene su, uglavnom na rute između Azije i Europe i potencijalno na neke transatlantske rute. U planu su projekti većih brodova, kao što je klasa "Malacca Max", koji bi mogli nositi oko 27.000-30.000 TEU, ali se ne očekuje da će biti izgrađeni sve dok ne bude dovoljno volumena na ograničenim rutama koje ti brodovi mogu opsluživati.<sup>36</sup>

---

<sup>36</sup><https://transportgeography.org/contents/chapter5/maritime-transportation/evolution-containerships-classes/>  
[25.09.2023.]

### 3.2. KONTEJNERSKI BRODOVI PREMA TEHNOLOGIJI PRIJEVOZA

Prema vrsti tehnologije kontejnerske brodove dijelimo na<sup>37</sup>:

- Klasični kontejnerski brodovi koji koriste Lo-Lo sustav (eng. Lift on – Lift off)
- Kontejnerski brodovi koji primjenjuju Ro-Ro sustav (eng. Roll on – Roll off)
- Kontejnerski brodovi koji se služe Flo-Flo sustavom (eng. Float on – Float off)

Iako su danas najčešći potpuni kontejnerski brodovi (Full container ships – FCS), ti brodovi su posebno dizajnirani za prijevoz kontejnera. Pripadaju Lo-Lo tehnologiji prijevoza i imaju posebne ćelije za pohranu kontejnera u brodskim skladištima i na palubi.

Lo-Lo kontejnerski brodovi se mogu podijeliti prema načinu prekrcaja u više kategorija<sup>38</sup>:

1. „Sea – train“ brodovi – ovi brodovi imaju tri palube, svaka s tračnicama. Teret se ukrcava kroz otvor u sredini broda, a tračnice omogućuju premještanje tereta s jednog kraja broda na drugi.
2. Potpuni kontejnerski brod – posebno prilagođeni brodovi koji se koriste isključivo za prijevoz kontejnera. Unutar broda i na palubi postoje posebne ćelije za smještaj kontejnera.
3. Djelomični kontejnerski brodovi - sposobni su transportirati kontejnere i opći teret. Stoga imaju opremu za pretovar kontejnera kao dio svojih kapaciteta, iako su primarno namijenjeni za druge vrste tereta.
4. Višenamjenski kontejnerski brod – Posebni brodovi koji se mogu prilagoditi za prijevoz kontejnera po potrebi, također su opremljeni kontejnerskim ćelijama koje se mogu koristiti u druge svrhe.
5. Klasični trgovački brod –nemaju posebnu opreme za prekrcaj kontejnera i koriste se zantransport kontejnera kao klasičnog tereta.
6. Obalni kontejnerski brod (eng. Feeder-ship) – Ova vrsta brodova služi za transport kontejnera iz manjih kontejnerskih luka u glavnu luku ili do druge manje kontejnerske luke.

---

<sup>37</sup> Vranić D., Kos S.,: Morska kontejnerska transportna tehnologija I., Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2008

<sup>38</sup> Vranić D., Kos S.,: Morska kontejnerska transportna tehnologija I., Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2008

Kontejnarski brodovi sa Ro-Ro vrstom tehnologije prijevoza su najkorisniji za transport na relaciji do 2000 milja. Ro-Ro tehnologija služi horizontalnom prekrcaju prijevoznih sredstava na kotačima. Prednost stvara konstantan transport drugim prijevoznim sredstvima po pristanku broda u luku. To pridonosi manjoj gužvi u luci te ne dešavaju se kašnjenja vezana za transport i prekrcaj, najveći nedostatak im je malena iskorištenost broskog kapaciteta zbog količine prostora koju kamion zauzme.<sup>39</sup>

Kontejnarski brodovi s Flo-Flo tehnologijom prijevoza obavljaju pretovar koristeći horizontalni princip "doplutaj-otplutaj". Kontejneri koji su postavljeni na plutajuće platforme tegle se do broda, koji zatim koristi brodsku dizalicu za horizontalno slaganje kontejnera na palubu broda.<sup>40</sup>

Kontejnarski brodovi sa Flo-Flo sustavom se dijele na<sup>41</sup>:

- Klasični „LASH“ brod – posjeduje kapacitet 77 teglenica koje se mogu smjestiti na šest paluba, maksimalna nosivost od 375 tona
  - „SEA-BEE“ brod – svrstava se među najveće trgovačke brodove na svijetu, posjeduje kapacitet od 38 teglenica koje se mogu smjestiti na tri palube, svaka ima nosivost od maksimalno 845 tona.
  - „BACAT“ brod – posjeduje jednu palubu za smještaj 10 teglenica od maksimalno 140 tona i tri „LASH- teglenice“ do najviše 375 tone.
- „CAPRICORN“ brod – transportira teret isključivo po Indijskom oceanu te Srednjem Istoku.

---

<sup>39</sup> Vranić D., Kos S.,: Morska kontejnerska transportna tehnologija I., Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2008

<sup>40</sup> Vranić D., Kos S.,: Morska kontejnerska transportna tehnologija I., Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2008

<sup>41</sup> Vranić D., Kos S.,: Morska kontejnerska transportna tehnologija I., Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2008

## 4. ROBNI TOKOVI

Robni tokovi predstavljaju strujanje određenih vrsta roba ili tereta duž specifičnih prometnih smjerova, ruta ili koridora. Oni se formiraju kao rezultat globalnih robnih razmjena koje se ostvaruju putem prometa i trgovine, te služe kao važan pokazatelj intenziteta, obujma, strukture i dinamike svjetskog prometa i prijevoza tereta.<sup>42</sup>

Slijedom navedenog, možemo zaključiti da su robni tokovi integralni dio složenog prometnog i gospodarskog podsustava. Nadalje dolazimo do prve podjele robnih tokova na osnovne elemente.

Osnovne elemente robnih tokova čine<sup>43</sup>:

- Prometna potražnja,
- Prometne mreže,
- Prometna čvorišta.

Struktura robnog toka – pomoću strukture robnog toka razlikujemo obzirom na kriterije razne vrste robnih tokova. Ključni parametri za podjelu robnih tokova su sljedeći<sup>44</sup>:

- Teritorijalni djelokrug robnog toka,
- Vrsta prijevoznog sredstva
- Vrsta robe u prijevozu.

Bitan faktor čine i relevantni indikatori formiranja robnih tokova<sup>45</sup>:

- Smjer robnog toka,
- Intenzitet robnog toka,
- Dinamika robnog toka i
- Struktura robnog toka.

---

<sup>42</sup> Poletan Jugović, T.: Robni tokovi, Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2014.

<sup>43</sup> Poletan Jugović, T.: Robni tokovi, Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2014.

<sup>44</sup> Poletan Jugović, T.: Robni tokovi, Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2014.

<sup>45</sup> Poletan Jugović, T.: Robni tokovi, Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2014.

Smjer robnog – smjer robnog toka je određen njegovim ishodištem i odredištem. Tako je formiranje tih robnih tokova određeno sa više faktora kao što su: geoprometni faktori, društveno gospodarski i mnogi drugi faktori.

Intenzitet robnog toka – može se kvantitativno izraziti količinom prevezene robe (tone, TEU jedinice, m<sup>3</sup>,...) u određenoj vremenskoj jedinici (primjerice: dnevno, tjedno, mjesečno, godišnje).

Dinamika robnog toka – podrazumijeva određena kretanja u intenzitetu robnog toka u određenom vremenskom periodu (razdoblju).

Struktura robnog toka – obilježje nekog robnog toka koje razlikujemo pomoću raznih kriterija .Najznačajniji kriteriji podjele robnih tokova su<sup>46</sup>:

- teritorijalni djelokrug robnog toka,
- vrsta prijevoznog sredstva i
- vrsta robe u prijevozu.

Najvažnijih kriterija prema kojima se robni tokovi mogu podijeliti su<sup>47</sup>:

- Robni tokovi prema teritorijalnom obuhvatu
  - Nacionalni i međunarodni
- Robni tokovi prema vrsti prijevozne grane
  - Vodeni, kopneni, kombinirani, zračni i poštanski
- Robni tokovi prema vrsti roba
  - To su tokovi hrane, sirovina i tokovi industrijskih proizvoda
- Robni tokovi prema vrsti tereta
  - Generalni teret, rasuti teret i tokovi tekućih tereta.

---

<sup>46</sup> Poletan Jugović, T.: Robni tokovi, Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2014.

<sup>47</sup> Poletan Jugović, T.: Robni tokovi, Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2014.

#### 4.1. MEĐUNARODNI ROJNI TOKOVI U POMORSKOME PROMETU

Pomorski promet je ključan faktor globalne trgovinske razmjene i značajan pokretač svjetskog prometnog sustava i ekonomske evolucije. Stoga, intenzitet, usmjerenost, struktura i dinamika pomorskih teretnih tokova predstavljaju relevantne pokazatelje koji ukazuju na koncentraciju svjetskog prometa, te naglašavaju značaj i položaj globalnih centara proizvodnje i potrošnje, kao i središta ekonomske aktivnosti. Budući da pomorski teretni tokovi dominiraju ukupnom globalnom trgovinskom razmjenom, važnost njihovog nadzora i praćenja je nesporna.<sup>48</sup>

Fokus pomorskog prometa je na postojanju itinerara također poznatih kao pomorske rute. Ti prostori od nekoliko kilometara širine sa kojima se povezuje luka (glavne točke pomorskog i kopnenog prometa) služe da bi se izbjegao rascjep kopnenog prometa (kopnenih prometnih tokova).

Kao rezultat pomorskih ruta mogu se navesti pomorski koridori koji čine internacionalne, odnosno međukontinentalne pomorsko-prijevozne rute koje se prepliću na vodenim površinama zemlje na značajnim udaljenostima pružajući globalno povezivanje svijeta i protok pomorskih prometnih tokova.

Kategorije pomorskih ruta, to jest pomorskih koridora koji su rezultat istih mogu se podijeliti na:

- Ruta „luka-luka“,
- „Pendulum“ ruta,
- Ruta „oko svijeta“<sup>49</sup>

Pomorska ruta „luka-luka“ – ovu rutu definiraju jedna ili više ruta koje postoje između dviju luka u smislu polazno-povratnog putovanja. Specifičnost ove rute je prijevoz rudnih sirovina, najčešće nafte. Formiranje ove rute ovisi o bogatstvu sirovina tog područja, odnosno o potrebi za tim sirovinama drugog područja.<sup>50</sup>

---

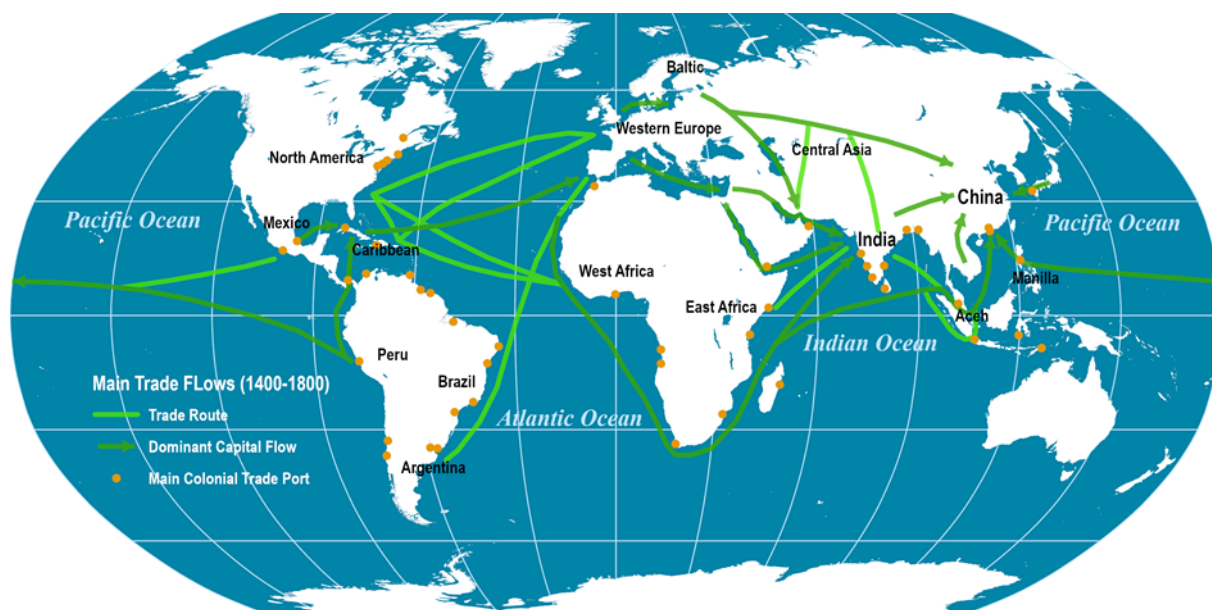
<sup>48</sup> Poletan Jugović, T.: Robni tokovi, Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2014.

<sup>49</sup> Poletan Jugović, T.: Robni tokovi, Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2014.

<sup>50</sup> Poletan Jugović, T.: Robni tokovi, Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2014.

Pomorska ruta „pendulum“ – ovu rutu čine redovne linije koje već postoje između skupina luka u neposrednoj geografskoj blizini. Primjer ove rute je linija između zapadne Europe i istočne obale SAD-a, najčešći teret na ovim rutama je kontejnerski teret. „pendulum“ usluga, a to bi bili: Zapadna Europa (Atlantik i mediteransko pročelje), Sjeverna Amerika (atlantsko i pacifičko pročelje) i Azija (azijsko-pacifičko pročelje). Svako od ovdje navedenih tržišta se opslužuje nizom luka ticanja, u kojima se kontejneri prekrcajavaju na „offshore“ terminalima ili za potrebe zaleđa, ovisi o funkciji luke.<sup>51</sup>

Pomorski ruta „oko svijeta“ -. Odnosi se na međukontinentalne povezane rute koje povezuju skupinu luka na različitim kontinentima. Ova pomorska ruta obično omogućuje dvosmjerni promet, a karakteristična je za transport kontejnera zbog svoje kontinuirane prirode.<sup>52</sup>



Slika 5: Mreža svjetskih pomorskih ruta

Izvor: <https://transportgeography.org/contents/chapter7/globalization-international-trade/global-trade-routes-1400-1800/> [10.08.2023.]

Slika 5 pokazuje globalnu mrežu pomorskih ruta

<sup>51</sup> Poletan Jugović, T.: Robni tokovi, Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2014.

<sup>52</sup> Poletan Jugović, T.: Robni tokovi, Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2014.

## 4.2. TEN-T KORIDORI

TEN-T ili Transeuropska prometna mreža (TEN-T) planirana je strateška mreža cesta, vodne infrastrukture, zračnih luka i željeznica u Europskoj uniji. Postoji devet koridora a to su<sup>53</sup>:

- Baltičko - jadranski,
- Sjeverno more – Baltik,
- Mediteranski,
- Bliski istok – Istočni Mediteran,
- Skandinavsko-mediterranski,
- Rajnsko - alpski,
- Atlantski,
- Sjeverno more – Mediteran,
- Rajna – Dunav.

Hrvatska se nalazi na dva koridora od devet navedenih gore, to su Mediteranski koridor i koridor Rajna – Dunav. Koridor Rajna – Dunav je riječni pravac koji povezuje Strasbourg, Frankfurt, Beč, Bratislavu, Budimpeštu, odakle se jedan dio slijeva u Rumunjsku, a drugi ide Dunavom kroz Hrvatsku i Srbiju te prema Crnom moru, koridor Rajna – Dunav se naziva VII koridor. Za luku Rijeka je posebno bitan drugi Mediteranski koridor, ovaj koridor dužine 3000 kilometara kreće na jugu Iberijskog poluotoka, kroz španjolsku i francusku mediteransku obalu nastavlja kroz Alpe na sjeverom dijelu Italije, zatim dolazi u Sloveniju i dalje nastavlja prema mađarsko-ukrajinskoj granici. Ovaj koridor je cestovni i željeznički koridoru, te je njegov sastavni dio pravac Rijeka-Zagreb-Budimpešta (željeznički i cestovni pravac koji se naziva Vb koridor). Luka Rijeka je bitan faktor ovog koridora te će za nju biti vrlo bitna izgradnja brze pruge na relaciji Rijeka – Zagreb te ulaganje, unaprijeđene i modernizacija opreme na kontejnerskim terminalima.<sup>54</sup>

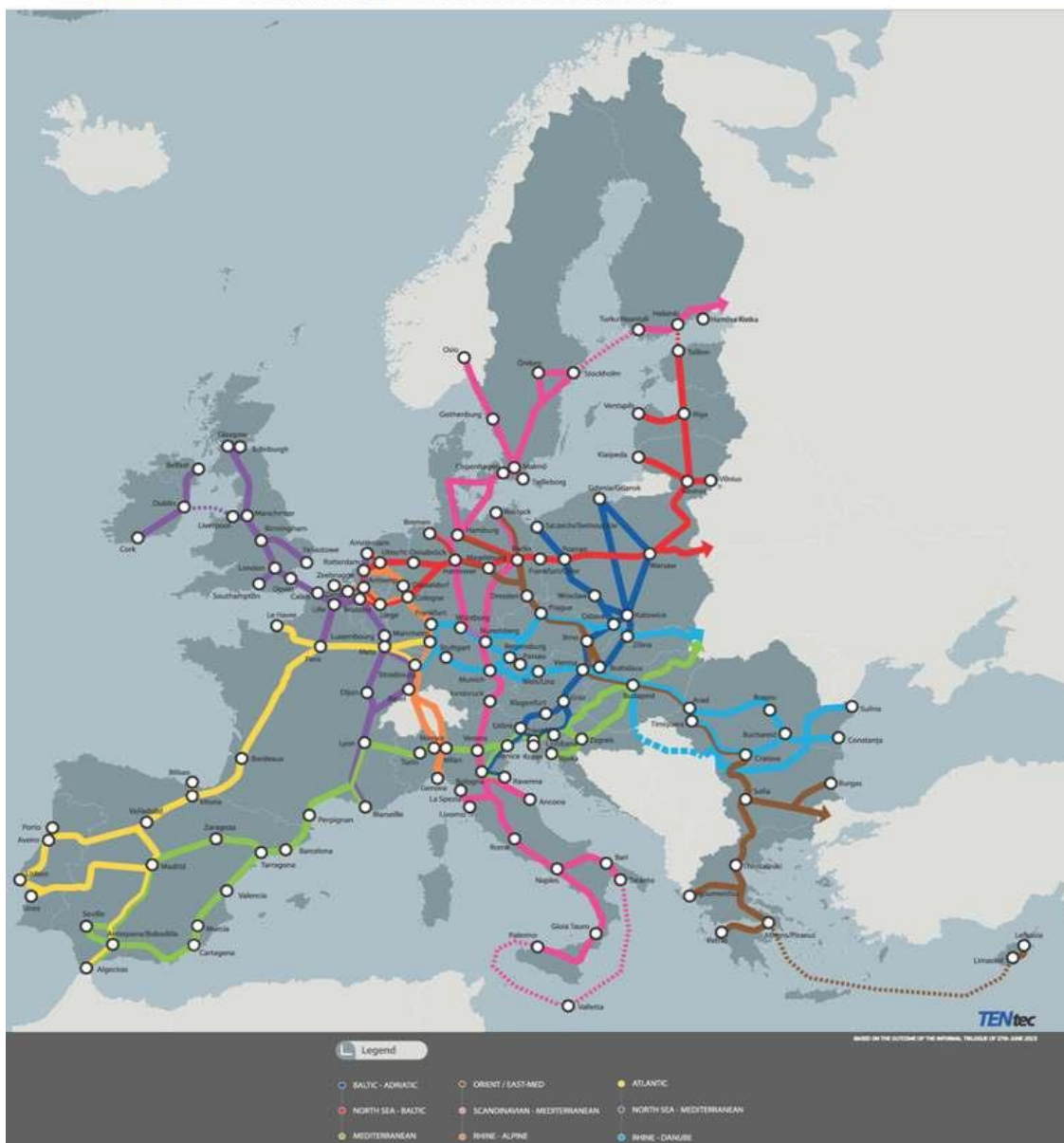
U budućnosti Republika Hrvatska će se spojiti i na Baltičko – jadranski koridor, na pravcu Zagreb – Ljubljana te se taj koridor zove X koridor. X koridor se kreće od Baltičkog mora u Poljsku te nastavlja preko Beča i Bratislave do sjevernog dijela Italije.

---

<sup>53</sup>[https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/infrastructure-and-investment/trans-european-transport-network-ten-t/mediterranean-corridor\\_en](https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/infrastructure-and-investment/trans-european-transport-network-ten-t/mediterranean-corridor_en) [25.09.2023.]

<sup>54</sup><https://mmpi.gov.hr/print.aspx?id=16552&url=print> [25.09.2023.]





*Slika 6 TEN – T koridori*

Izvor: <https://mmpi.gov.hr/print.aspx?id=16552&url=print> [25.09.2023.]

Slika 6 prikazuje Ten- T koridore na karti Europe

Mediteranski koridor je jedan od najzahtjevnijih zbog brdovitog terena te Pirinejskih i Alpskih planina kroz koje prolazi. Također u južnom dijelu Europe je infrastruktura dosta više zastarjela nego u ostatku Europe, pogotovo željeznice. Kombinacija problematičnog terena i zastarjele infrastrukture će tražiti velika ulaganja Europske Unije da ovaj koridor uspije doživjeti svoj potencijal.

## 5. KONTEJNERSKI TERMINAL ZAGREBAČKA OBALA

Projekt na Zagrebačkoj obali donosi modernizaciju kapaciteta luke. Terminal na Zagrebačkoj obali predstavlja ključan faktor Rijeka Gateway projekta i zamišljen je kao ravno pristanište duljine 680 metara i prosječne širine od 300 metara. Dubina mora na tom pristaništu minimalno iznosi 20 metara kako bi mogla primiti kontejnerske brodove većih dimenzija.

Izgradnja ovog terminala provodi se u dvije faze. Prva faza uključuje izgradnju pristaništa duljine 400 metara, dok se u drugoj fazi planira dodatnih 280 metara obale. Nakon završetka svih faza, luka Rijeka će imati obalu ukupne duljine od 680 metara. Prva faza pristaništa je već dovršena, a tijekom izgradnje pristaništa, planira se i rekonstrukcija željezničkog sučelja terminala te izgradnja spojne ceste D-403.

Daljnji razvoj i opremanje ovog terminala bit će odgovornost koncesionara koji je odabran putem međunarodnog natječaja. Koncesionar će dobiti koncesiju za upravljanje, izgradnju i korištenje novog kontejnerskog terminala. Izgradnjom nove obale u punoj duljini stvorit će se pristanište koje može primiti kontejnerske brodove s nosivošću do 165.000 DWT-a i duljinom preko 366 metara (brodovi posljednje generacije s kapacitetom većim od 14.000 TEU). Osim toga, duljina obale od 680 metara omogućit će istovremeni prihvat manjeg broda nosivosti do 50.000 DWT-a i duljine do 250 metara (brodovi kapaciteta do 4.000 TEU).<sup>55</sup>

Nakon što je Republika Hrvatska ušla u Europsku uniju, luka Rijeka je postala dio osnovne prometne TEN-T mreže Europske unije. Na Mediteranskom koridoru preuzima status glavne, temeljne (core) luke, te će se priključiti Baltičko – jadranskom koridoru po završetku potrebnih infrastrukturnih radova. Glavna zadaća ovih svih projekata je razviti luku Rijeka u jednu od najvažnijih tranzitnih luka u sjevernom Jadranu za europsko tržište koje joj kao prirodna destinacija gravitira. Lučka uprava Rijeka je izvršavanjem dogovorenih velikih projekata ostvarila velika unaprijeđena u vidu cestovne i željezničke infrastrukture na području luke Rijeka. Ovim potezom se unaprjeđuje povezanost luke i zaleđa i ubrzava se transport na

---

<sup>55</sup> <https://www.portauthority.hr/rgp-zagreb-deep-sea-kontejnerski-terminal/> [01.09.2023.]

riječkom prometnom pravcu. Ovakvim strateškim razvojem se nastoji doprinijeti u transformaciji luke Rijeka u snažno intermodalno središte u sjevernom Jadranu.<sup>56</sup>

Potpisivanje ugovora o koncesiji za Zagrebačku obalu je jedan od najvažnijih trenutaka za Lučku upravu Rijeka, tim potezom se uvelike povećala konkurentnost kontejnerske luke u Rijeci te se približilo konkurentnim lukama u ovoj regiji. Ovaj potez i pronalazak idealnog partnera kao što bi APM Terminals trebao biti, stvara se dobra podloga za daljnje investicije u područje od osobitog (međunarodnog) gospodarskog interesa za Republiku Hrvatsku, kako je proglašeno ovo lučko područje 1996. godine.

Zagreb Deep sea kontejnerski terminal upravlja površinom od 20 hektara dužine 680 metara i prosječne širine 300 metara. Dio te površine predstavlja postojeći radni prostor luke kao što su: obala, ceste, instalacije, skladište, energetske objekte i drugo. Ostatak površine od 7,2 hektara sačinjava nova obala nastala nasipavanjem mora. Nova obala se formirala od armirano betonskih kesona koji se temelje na podmorskom kamenom nasipu. Temeljno tlo ispod nasipa se ojačalo pomoću šljunčanih stupova i mlaznim injektiranjem.<sup>57</sup>

Na Zagrebačkoj obali se planiraju postaviti dizalice na daljinsko upravljanje, ovim potezom bi to postao prvi terminal na Jadranu sa ovom vrstom opreme. Dizalice će biti premrežene kamerama i senzorima čime se povećava sigurnost zaposlenika i opreme. Operatori stroja će upravljati dizalicama iz centralne prostorije, uz pomoć daljinskih upravljača i velikih ekrana. Automatizacijom će optimizirati proces i smanjiti će se mogućnost ljudske pogreške. Oprema za manipuliranje je u skladu sa APM Terminal strategijom ugljične neutralnosti i konceptom Terminal of the future. Terminal će biti opremljen sa četiri kontejnerske dizalice za prekrcaj kontejnera s brodova, 15 pokretnih kranova na kotačima (RTG), dva pokretna kranova na tračnicama (RMG), te 30 terminalskih kamiona u prvoj fazi. Detalji i specifikacije o ovoj opremi nisu još poznati iz razloga jer je najavljeno otvaranje terminala sredinom 2025. godine, te će detalji biti poznati kroz nekoliko mjeseci.<sup>58</sup>

---

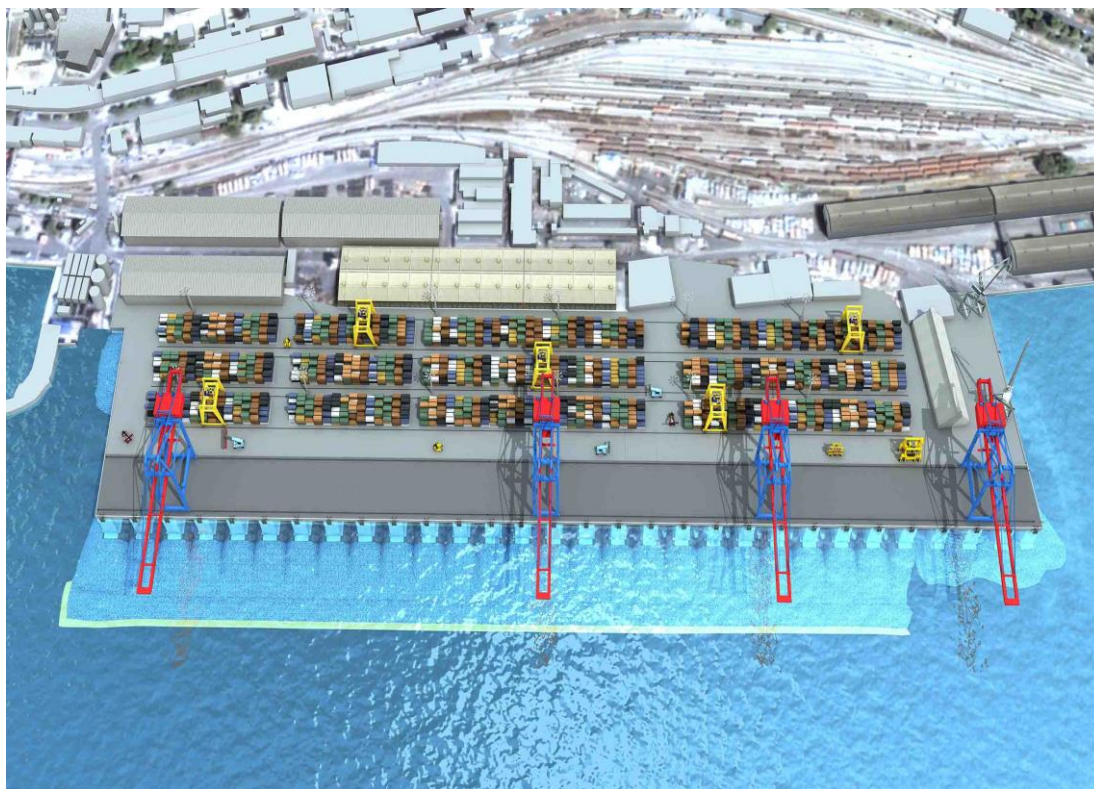
<sup>56</sup> <https://www.portauthority.hr/o-ustanovi/> [14.09.2023.]

<sup>57</sup> <https://www.portauthority.hr/rgp-zagreb-deep-sea-kontejnerski-terminal/> [01.09.2023.]

<sup>58</sup> <https://www.novolist.hr/novosti/gospodarstvo/rijeka-gateway-bit-ce-prvi-kontejnerski-terminal-na-jadranu-s-daljinski-upravljanim-dizalicama/> [19.08.2023.]

Prema najavama koncesionara ovog terminala, u prvoj fazi planira se zaposliti 400 ljudi, a taj broj bi se trebao udvostručiti nakon godinu dana. Očekuje se da će ukupno biti stvoreno 1.100 radnih mjesta izravno povezanih s operacijama terminala. Tijekom prve faze, ovisno o prikupljenim carinskim prihodima u Hrvatskoj, očekuje se da će država ostvariti fiskalne prihode u rasponu od 18 do 180 milijuna eura godišnje.

Planira se da će promet terminala doseći 500.000 TEU-a godišnje u skladu s uvjetima ugovora za koncesiju. U tom ugovoru, APM Terminals i Enna Logic su na natječaju ponudili promet od milijun TEU-a u prve dvije godine poslovanja terminala, te minimalni promet od 500 tisuća TEU-a tijekom svake od najmanje osam sljedećih godina poslovanja.<sup>59</sup>



*Slika 7: Kontejnerski terminal na Zagrebačkoj obali*

Izvor: <https://www.stantec.com/en/projects/italy-projects/the-zagreb-pier> [14.09.2023.]

Slika 6 prikazuje planirani izgled Zagrebačke obale

---

<sup>59</sup><https://www.novolist.hr/novosti/hrvatska/novi-rijecki-kontejnerski-terminal-otvara-vise-od-1000-radnih-mjesta-evo-koliko-bi-drzava-mogla-zaradivati/> [21.08.2023.]

## 5.1. CESTA D403

Cesta D403 je važan dio projekta izgradnje novog kontejnerskog terminala na Zagrebačkoj obali. Povezuje čvor Škurinje na riječkoj zaobilaznici (autocesta A7), centar grada Rijeke i zapadni terminal riječke luke. Ukupna duljina iznosi 2,5 km. Državna cesta D403 osigurava učinkovitu povezanost riječke luke s autocestom. Vezana je za zapadnu obalu ali i cijelokupno unaprjeđenje prometa u širem centru grada Rijeke. Projekt financiraju Hrvatske ceste d.o.o, Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture te Središnja agencija za financiranje programa i EU projekata. Europska Unija financira čak 85% ovog projekta. Na prometnici su tunel Podmurvice duljine 1,2 kilometra, vijadukt Piopa s 316 metara, vijadukt Mlaka sa 144 metra i podvožnjak s 56 metara duljine. Konstrukcija ove kratke ali zahtjevne ceste iznosi 70 milijuna eura, a kilometar ove ceste stoji čak 20 milijuna eura. Izvođači radova su GP Krk, Euro-Asfalt i Kolektor CPG.<sup>60</sup>

Prve dvije faze obuhvaćaju radove, od čvora Škurinje i tunela Podmurvice, do spoja sa Zvonimirovom ulicom, dok je treća faza spajanje Zvonimirove ulice za Zagrebačkom obalom.



*Slika 8: Cesta D403*

Izvor: <https://www.novilist.hr/rijeka-regija/rijeka/sluzbeno-su-poceli-radovi-na-izgradnji-ceste-d-403-pola-milijarde-vrijedna-prometnica-gotova-do-2023/>

Slika 7 prikazuje planirani izgled ceste D403 po završetku radova

<sup>60</sup> <https://www.novilist.hr/uncategorized/potpisan-ugovor-o-izgradnji-ceste-d-403-za-mjesec-dana-krece-gradnja-ceste-vrijedne-vise-opd-500-milijuna-kuna/> [26.08.2023.]

## 5.2. VLASNIČKA STRUKTURA

Upravno vijeće Lučke uprave Rijeka dodijelilo je koncesiju na 50 godina konzorciju koji čine APM Terminals BV iz Nizozemske i Enna Logic d.o.o., koja je članica Hrvatske PPD grupe. Prema uvjetima ugovora, APM Terminals će posjedovati većinski vlasnički udio u terminalu od 51%, dok će preostalih 49% udjela biti u vlasništvu Enna Logic d.o.o. Lučka uprava procjenjuje vrijednost ove koncesije na 2,7 milijardi eura.

Koncesijska naknada za ovu koncesiju iznosi fiksno 2 milijuna eura godišnje, ali sadrži i klauzulu koja varira ovisno o prihodima. Ukoliko godišnji prihod iznosi između 20 i 40 milijuna eura, promjenjiva naknada iznosi pet posto od bruto prihoda. Kada prihodi premaše 40 milijuna eura, promjenjiva naknada iznosi četiri posto od bruto prihoda.<sup>61</sup>

Prvi natječaj za Zagreb Deep Sea kontejnerski terminal je poništen od strane Lučke uprave 30. prosinca 2020. Na prvom natječaju u ožujku 2020. godine, pristigle su dvije ponude. Prva ponuda je bila od strane konzorcija kineskih tvrtki koji uključuju Ningbo Zhoushan Port Company Limited (s 70-postotnim udjelom), Tianjin Port Overseas Holding Limited (20 posto) i China Road and Bridge Corporation (10 posto). Druga ponuda je stigla od nizozemske tvrtke APM Terminal BV (koja je imala 51 posto udjela u konzorciju) i hrvatske tvrtke Enna Logic (49 posto).<sup>62</sup>

Ministar mora, prometa i infrastrukture Oleg Butković je izjavio da je natječaj poništen jer se smatralo da u trenutku pandemije nije najbolje vrijeme za ovakvu vrstu natječaja, te su se u ugovor nadodale klauzule o broju obaveznih kontejnera koji moraju proći kroz luku i klauzula o investicijama u razdoblju od 10 i 20 godina.

APM Terminals lučka je tvrtka sa sjedištem u Nizozemskom gradu Haagu. Ova kompanija spada pod zasebnu jedinicu odjela za transport i logistiku danske brodarske tvrtke Maersk. APM Terminals B.V. pruža servisne mreže lučkih i logističkih usluga. Tvrtka projektira, gradi i upravlja lučkim i terminalnim objektima, te također nudi usluge skladištenja

---

<sup>61</sup><https://www.novilist.hr/novosti/potpisan-najznacajiji-ugovor-u-povijesti-rijecke-luke/> [15.09.2023.]

<sup>62</sup><https://www.novilist.hr/novosti/zagrebacka-obala-i-sluzbeno-dodijeljena-svjetskom-gigantu-otvaraju-se-stotine-radnih-mjesta/> [21.08.2023.]

tereta, , konverzije kontejnera, praćenja kontejnera, vaganja i rukovanja tereta. Ova kompanija upravlja sa 74 luke u 38 zemalja, te su rangirani kao peti globalni operator terminala.<sup>63</sup>

---

<sup>63</sup><https://www.bloomberg.com/profile/company/938281Z:NA?embedded-checkout=true> [12.09.2023.]

## 6. ZAKLUČAK

Razvoj kontejnerskih brodova i globalizacija tržišta su utjecali na razvoj kontejnerskih terminala i cijelih lučkih gradova. S većim kapacitetima brodova morali su se razvijati i terminali i njihova oprema, dizalice su postale veće i brže, prostori za skladištenje kontejnera su se povećavali, zajedno sa cijelim lukama i gradovima. Od „Ideal X“-a koji je mogao primiti 58 kontejnera pa sve do današnjih Triple E brodova kapaciteta 18 000 TEU-a, u zadnjih 60-ak godina transport kontejnera se uvelike razvio.

Kontejnerski terminal Zagreb Deep Sea je projekt koji će vratiti Rijeku na poziciju najjačih luka sjevernog Jadrana uz Trst i Kopar. Uz samu luku pozitivna je činjenica da se razvija i ostala infrastruktura kao što je cesta D403 koja je vrlo važan projekt za cijeli grad, u planu je izgradnja brze pruge Rijeka-Zagreb. Taj projekt bi pozitivno utjecao na promet kontejnerskog terminala na Zagrebačkoj obali kao i luke Rijeka u cjelini. Tehnologija kojom će se opremiti ovaj terminal predstavlja veliki korak u modernizaciji luke Rijeka i šalje jasnu tržišnu poruku o kompetitivnosti ove luke njenim konkurentima u Trstu i Koprju.

Kontejnerski terminal na Krku bit će posljednja faza razvoja projekta luke Rijeka, „vizija 2030“. Nakon dugačkog perioda stagnacije povećavaju se investicije Republike Hrvatske u luku Rijeka i njenu infrastrukturu. S ovim ulaganjima možemo očekivati da luka Rijeka postane glavna luka za ticanje s velikim kontejnerskim brodovima iz Kine i ostatka Azije, za ovaj dio Europe. Zbog visokih zahtjeva i normi zaštite okoliša korisnici usluga preferiraju minimalni ugljični otisak u lancu dobave proizvoda (Tracing CO<sub>2</sub> Emissions in Global Value Chains). Zbog toga u bliskoj budućnosti, izgradnjom brze pruge Rijeka-Zagreb, pružit će se mogućnost da Rijeka preuzme dio kontejnerskog prometa lukama zapadne i sjeverne Europe, zbog značajno kraćeg pomorskog puta iz dalekog istoka i niže CO<sub>2</sub> emisije po jedinici proizvoda.

Na kraju važno je naglasiti da kontejnerski terminal na Zagrebačkoj obali nije konkurencija postojećem kontejnerskom terminalu Brajdica. Upravo suprotno postiže se sinergijski učinak, koji će povećati ukupni kapacitet i tehnološke mogućnosti, i tako postaviti luku Rijeka kao glavnu kontejnersku luku za jugoistočnu i srednju Europe.



## LITERATURA

### Knjige:

- [1] Dundović Č.: Lučki terminali, Pomorski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka 2002.
- [2] Vranić D., Kos S., Morska kontejnerska transportna tehnologija I., Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2008
- [3] Poletan Jugović T.: Robni tokovi, Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2014.

### Internetski izvori:

- [4]<https://www.prometna-zona.com/kontejneri-i-kontejnerizacija/> [05.08.2023.]
- [5]<https://blog.intekfreight-logistics.com/iso-container-defined-and-facts>[05.08.2023.]
- [6]<https://marinegyaan.com/what-is-advantages-and-disadvantages-ofcontainerization/> [05.08.2023.]
- [7][https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/infrastructure-and-investment/trans-european-transport-network-ten-t/mediterranean-corridor\\_en](https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/infrastructure-and-investment/trans-european-transport-network-ten-t/mediterranean-corridor_en) [25.09.2023.]
- [8] <https://mmpi.gov.hr/print.aspx?id=16552&url=print> [25.09.2023.]
- [9]<https://www.portauthority.hr/rgp-zagreb-deep-sea-kontejnerski-terminal/> [15.08.2023.]
- [10]<https://www.morski.hr/plenkovic-butkovic-i-danska-premierka-obisli-kontejnerski-terminal-zagrebacka-obala-u-rijeci/> [17.08.2023.]
- [11]<https://pomorac.hr/2021/11/08/zagreb-deep-sea-terminal-rijeka-bi-trebala-postati-glavna-luka-sjevernog-jadrana/> [17.08.2023.]
- [12]<https://www.novilist.hr/novosti/gospodarstvo/rijeka-gateway-bit-ce-prvi-kontejnerski-terminal-na-jadraniu-s-daljinski-upravljanim-dizalicama/> [19.08.2023.]
- [13]<https://www.novilist.hr/novosti/hrvatska/novi-rijecki-kontejnerski-terminal-otvara-vise-od-1000-radnih-mjesta-evo-koliko-bi-drzava-mogla-zaradivati/> [21.08.2023.]
- [14]<https://www.novilist.hr/novosti/zagrebacka-obala-i-sluzbeno-dodijeljena-svjetskom-gigantu-otvaraju-se-stotine-radnih-mjesta/> [21.08.2023.]
- [15]<https://www.novilist.hr/novosti/hrvatska/butkovic-o-ponistenom-natjecaju-za-zagreb-deep-sea-to> <https://www.novilist.hr/novosti/hrvatska/butkovic-o-ponistenom-natjecaju-za-zagreb-deep-sea-to-je-bila-poslovna-procjena/-je-bila-poslovna-procjena/> [26.08.2023.]

- [16]<https://www.novilist.hr/uncategorized/potpisan-ugovor-o-izgradnji-ceste-d-403-za-mjesec-dana-krece-gradnja-ceste-vrijedne-vise-opd-500-milijuna-kuna/> [26.08.2023.]
- [17]<https://www.bloomberg.com/profile/company/938281Z:NA?embedded-checkout=true> [12.09.2023.]
- [18]<https://www.porttechnology.org/news/apmt-and-enna-partner-for-new-rijeka-container-terminal/> [12.09.2023.]
- [19]<https://radiantrfid.com/blog/smart-container-tracking/> [12.09.2023.]
- [20]<https://zhenhub.com/blog/smart-containers-advantages-and-risks/> [12.09.2023.]
- [21]<https://www.fastcompany.com/90690277/sensor-ships-why-smart-containers-are-the-future-of-shipping> [14.09.2023.]
- [22]<http://struna.ihjj.hr/naziv/lucka-uprava/23515/> [14.09.2023.]
- [23]<https://www.portauthority.hr/o-ustanovi/> [14.09.2023.]
- [24]<https://www.novilist.hr/novosti/potpisan-najznacajniji-ugovor-u-povijesti-rijecke-luke/> [15.09.2023.]

Ostali izvori:

- [25] B. Hlača, E. Tijan, A. Agatić: Evolucija informacijsko-komunikacijskih tehnologija na kontejnerskim terminalima; Pomorstvo : <https://hrcak.srce.hr/54924>
- [26] Poletan Jugović T., Kolanović I., Šantić L. : Svjetski pomorski robni tokovi, Naše more: <https://hrcak.srce.hr/59576>
- [27] J. Nakićen : Kontejnerski terminal Jadranska vrata: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:187:575144>

## **KAZALO KRATICA**

ISO – Međunarodna organizacija za standardizaciju (International Organization for Standardization)

SAD – Sjedinjene Američke Države

TEU – Jedinica ekvivalenta dvadeset stopa (twenty-foot equivalent unit)

COVID – koronavirusna bolest 2019 (coronavirus disease 2019)

IoT – Internet stvari (Internet of things)

APM – A.P.Moller-Maersk

PPD – Prvo plinarsko društvo

DWT – Nosivost broda (deadweight tonnage)

## **POPIS SLIKA**

Slika 1: Kontejner.....	6
Slika 2: Vrste kontejnera .....	12
Slika 3: Pametni kontejneri.....	17
Slika 4: Generacije kontejnerskih brodova.....	22
Slika 5: Mreža svjetskih pomorskih ruta .....	31
Slika 6 TEN – T koridori.....	33
Slika 7: Kontejnerski terminal na Zagrebačkoj obali.....	36
Slika 8: Cesta D403.....	37

## **POPIS SHEMA**

Shema 1: Oznake na kontejneru.....	14
------------------------------------	----

## **POPIS TABLICA**

Tablica 1: Dimenzije kontejnera prema ISO standardima.....	7
--	---