

Manipulacija kontejnerima u lukama

Solar, Irena

Undergraduate thesis / Završni rad

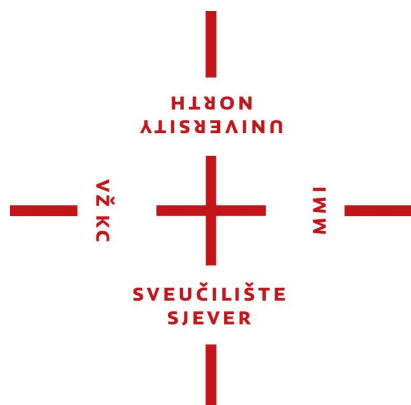
2016

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University North / Sveučilište Sjever**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:231771>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-19**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





Završni rad br. 301/TGL/2016

Manipulacija kontejnerima u lukama

Irena Solar 4635/601

Varaždin, srpanj 2016.



Tehnička i gospodarska logistika

Završni rad br.301 /TGL/2016

Manipulacija kontejnerima u lukama

Student:

Irena Solar 4635/601

Mentor:

Goran Đukić, à izv.prof.

Varaždin, srpanj 2016.

Predgovor

Zahvaljujem svome mentoru, à izv.prof. Goranu Đukiću na ukazanom povjerenju i pruženoj pomoći tijekom izrade završnog rada.

Zahvaljujem svojim kolegama i prijateljima na pruženoj pomoći i podršci tijekom izrade završnog rada.

Od srca zahvaljujem svojoj obitelji na pruženoj potpori tijekom cijelog studija i prilikom pisanja završnog rada.

Sažetak

U završnom radu obraditi će se teme vezane uz manipulativna sredstva i manipulaciju kontejnerima općenito te u većim jadranskim i kineskim lukama. Ukratko su opisana manipulativna sredstva u pojedinim lukama zasebno, i općenito što je kontejnerizacija. Na kraju rada napravljena je usporedba jadranskih i kineskih luka što se tiče kontejnerskog prometa.

Ključne riječi: kontejneri, kontejnerizacija, Rijeka, Trst, Koper, Shanghai, Singapur, Hong Kong, manipulativna sredstva

Sadržaj

1. Uvod.....	1
2. Kontejneri i kontejnerizacija.....	3
2.1. Kontejneri	3
2.2. Kontejnerizacija.....	10
2.3. Svjetski kontejnerski promet	11
3. Skladištenje kontejnera	17
4. Manipulacija kontejnera.....	23
4.1. Osnovno o manipulaciji kontejnera	23
4.2. Sredstva za manipulaciju kontejnera	26
5. Primjeri manipulacije kontejnerima u lukama	31
5.1. Luka Rijeka, Koper, Trst	31
5.2. Shanghai, Singapur, Hong kong	46
5.3. Usporedba luka Rijeka, Koper i Trst sa lukama Shanghai, Singapur i Hong Kong..	59
6. Zaključak.....	60
7. Popis literature	61

1. Uvod

Svjesni da živimo u svijetu gdje se vanjska trgovina i gospodarstvo snažno razvijaju, kontejnerizacija je ključna poveznica između njih. Kontejnerizacija kao suvremena tehnologija se najviše rasprostranila i pokazala kao najdjelotvornijom. Procjenjuje se da se 80% generalnih tereta između SAD-a i Europe prevozi upravo kontejnerima. Kontinuirano se kontejnerski terminali prilagođavaju promjenama u pomorstvu i tržištu. Optimalan broj, vrsta i tehničko-tehnološka obilježja prekrcajnih sredstava vrlo su bitni elementi koji utječu na razvoj terminala, a njihova se primjena temelji na boljoj iskoristivosti prekrcajnog sredstva. U svjetskome gospodarskom sustavu luke su važna karika u logističkim lancima međunarodnog transporta.

Konkurencija između luka povećava se, pa povećane prekrcajne norme, veća proizvodnost, bolja propusnost, razvijenije zaleđe i pročelja luke nisu dovoljni za povećanje konkurentnosti. Javlja se potreba za prikazivanjem njihove efikasnosti i uspješnosti visokokvalitetnom mrežom kopnenih putova, visokorazvijenom lučkom infrastrukturom, novim informacijskim tehnologijama cijelog sustava i modernim komunikacijama. Sve su to posljedice vezane uz potrebu za bržim i modernijim prijevozom. Pomorskim prometom prijevoz robe se odvija brže, jeftinije, bez potrebe za izgradnjom infrastrukture, osim osnovne. Važno je naglasiti da je potrebno ulagati u izgradnju i razvijanje kontejnerskih terminala, jer je budućnost razmjene robe i dobara sa kontejnerima velika uspješnica. Moderni brodovi sa sve većim kapacitetima se razvijaju i zato je potrebno prilagoditi kontejnerske terminale potrebama i zahtjevima tržišta.

Navedene kineske luke u ovom završnom radu su svakodnevno izložene velikim rizicima i velikim angažmanom oko brodova koji pristižu sa kontejnerima, moraju biti veoma točne i brze jer su najveće luke na svijetu i dnevno rade sa velikim količinama tereta, što nije lak i jeftin posao. Jadranske luke nisu nažalost toliko uspješne, najviše zbog gospodarstva država i nema potrebe za većim angažmanom oko kontejnerskih terminala. Iako, bi udruženje triju jadranskih luka bilo mnogo važno za konkuriranje velikim europskim čak i kineskim lukama.

U ovome završnom radu su prikazana manipulativna sredstva koja se koriste u kontejnerizaciji, ključne stvari vezane uz kontejnere koje čitatelju rada daju prikaz

funkcioniranja kontejnerizacije općenito te u jadranskim i kineskim lukama. Na kraju rada rađena je usporedba jadranskih i kineskih luka u brojčanom i grafičkom obliku i vidi se kolika je razlika između njih.

Cilj rada je čitatelju približiti pojam kontejnera i kontejnerizacije te sustav funkcioniranja u jadranskim i kineskim lukama, te na kraju i sama usporedba tih luka.

2. Kontejneri i kontejnerizacija

2.1. Kontejneri

Prema ISO Međunarodnoj organizaciji za standardizaciju kontejneri su posebne naprave, transportne posude, prenosivi spremnici, savitljivo složene posude, transportni sanduci, pokretna transportna oprema ili druga slična konstrukcija, koji trebaju ispunjavati određene uvjete.

Kontejnere prate karakteristike poput dovoljne izdržljivosti i obujmom od najmanje jednog kubičnog metra, pogodnosti za punjenje i pražnjenje robom, konstrukcije takve da se brzo, sigurno i jednostavno prazne i pune, specijalnoj projekciji zbog olakšanog prijevoza sredstvima različitih grana prometa bez pretovara robe, otpornosti na vremenske prilike i prikladnosti za višekratnu uporabu, opremljenosti za laku manipulaciju, naročito pri pretovaru s jednog prijevoznog sredstva na drugo.



Slika 2.1.:Kontejner [7]

Kontejneri moraju ispunjavati tri tehnološka zahtjeva, a to su:

- usklađenost sa dimenzijama prijevoznog prostora transportnog sredstva
- usklađenost sa dijelovima prijevoza
- pogodnost za prijevoz svim granama prometa

Podjela kontejnera

Međunarodna organizacija za standardizaciju-ISO utvrdila je tehničke uvjete za gradnju kontejnera. Prema tim uvjetima kontejneri se svrstavaju u četiri skupine:

- 10 stopa
- 20 stopa
- 30 stopa
- 40 stopa

Kategorija	Dimenzije (metar)			Nosivost (tona)	Volumen (m ³)
	Duljina	Širina	Visina		
10 stopa	3,06	2,44	2,44	10	18
20 stopa	6,09	2,44	2,44	20	36
30 stopa	9,12	2,44	2,44	25	54
40 stopa	12,19	2,44	2,44	30	72

Tablica 2.1.:Standardizacija kontejnera [8]

Prema namjeni dijelimo ih na univerzalne i specijalne.

S obzirom na vrstu tereta kojem su namjenjeni dijele se na:

- kontejneri za suhi teret,
- izotermički kontejneri,
- kontejneri za rasute terete,
- kontejneri za plinove i
- kontejneri za tekućine.



Slika 2.2.:Kontejner za rasute terete i tekućine [9]



Slika 2.3.:Kontejner cisterna [10]



Slika 2.4.: Izotermički ili frigo kontejner [2]

S obzirom na veličinu dijele se na:

- mali (zapremine 1 do 3 m³)
- srednji (zapremine 3-10 m³)
- veliki (zapremina 5 do 60 m³)

Mali kontejneri

Mali kontejneri najčešće su izrađeni od drveta s metalnim spojkama ili od metala, također mogu imati pregrade ili rešetke za osiguranje tereta. [1]

Male kontejnere opće namjene možemo svrstati u:

Kategoriju A – slobodnog volumena 1 do 1,2 m³

Kategoriju B – slobodnog volumena 1,2 do 3 m³

Kategoriju C – slobodnog volumena 2 do 3 m³

Pokušaji da se standardiziraju mali kontejneri nisu pobudili interes, jer se oni ne koriste u prekomorskom prijevozu. Mali su kontejneri češće u posjedu željeznice, iako to kod nas nije slučaj. Sve ostale željeznice u Europi posjeduju male kontejnere. [1]

Srednji kontejneri

Srednji su kontejneri slobodnog volumena većeg od 3 m³, dužine manje od 6 m i bruto težine 2,5 do 5 tona. Zapremina srednjih kontejnera može biti i do 21 m³. Struktura srednjih kontejnera veoma je različita i nalazi se u funkciji vrste robe kojoj su namijenjena. Srednji kontejneri najčešće služe za prijevoz sirovina, minerala i specifičnoga građevinskog materijala.

Njihova je primjena i zastupljenost bila veća u zemljama istočne Europe, osobito u bivšem SSSR-u. U zemljama zapadne Europe također se koriste srednji kontejneri, a među njima su najzastupljeniji tzv. „pa“ kontejneri. Specifičnost im se ogleda u tomu što su opremljeni uređajima za manipuliranje (kotačima), a i prijevoz tih kontejnera zahtijeva specijalne vagone koji omogućuju njihovo (specifično) "fiksiranje" - vezanje. Iako "pa" kontejneri nisu ranije odgovarali standardima (ISO), u novije se vrijeme sve više uklapaju u standarde. U odnosu na male kontejnere, tehnologija prijevoza srednjih kontejnera ima specifična obilježja, što će vjerojatno i utjecati na njihovo manje značenje u budućnosti. [1]

Veliki kontejneri

Velikim kontejnerima u strukturi svih kontejnera zajedno pripada posebno mjesto i značenje. U tome je i osnovni razlog za pozornost koja se pridaje toj skupini kontejnera na međunarodnom planu. Za razliku od gabarita srednjih kontejnera, veliki kontejneri, unatoč pojavi odstupanja u gabaritima, imaju standardne dimenzije koje se iskazuju u stopama.

Veliki kontejneri imaju zapremninu veću od 10 m³ i vanjsku duljinu veću od 6 metara. Često ih se naziva transkontejnerima jer se najčešće koriste u pomorskom prometu. [1]

Izotermički kontejneri

Za razliku od drugih kontejnera, izotermički kontejneri imaju složene stijene od termoizolacijskog materijala što omogućuje da se održe potrebni termoizolacijski uvjeti. Održavanje predviđene temperature može se postići vlastitom izolacijom uz izvorne vanjske utjecaje.

U skupini izotermičkih kontejnera razlikuju se:

- toplinski izoliran kontejner koji ne zahtijeva rashlađivanje i/ili grijanje,
- rashladni kontejner s potrošnim rashladnim medijem (led, plinovi - dušik, ugljični dioksid) s regulacijom isparavanja ili bez ikakve regulacije
- rashladni kontejner s rashladnim strojem (rashladnim uređajem)
- izotermički kontejner koji ima stroj za grijanje i rashladni kontejner i kontejner s grijanjem, koji ima i rashladni uređaj i uređaj za grijanje [1]

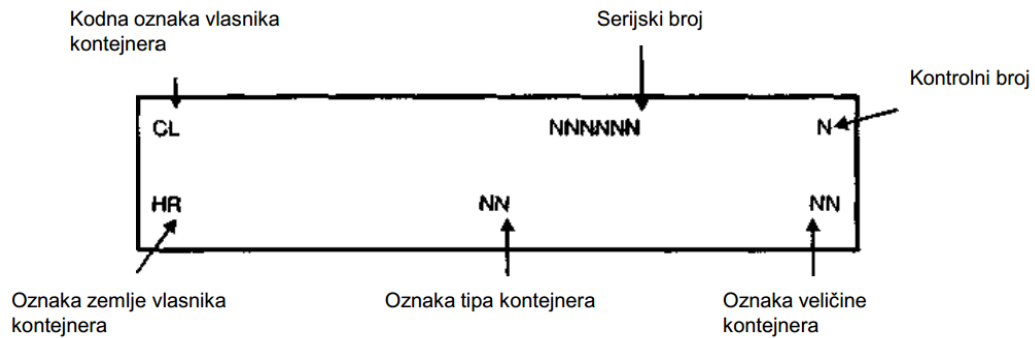
Označavanje kontejnera

Prema konvenciji IMCO o sigurnosti kontejnera iz 1972. godine koja je poznata i kao "tablica sigurnosti", pod nazivom CSC na svakom se kontejneru nalazi oznaka i sadrži podatke o:

- nazivu zemlje koja je izdala priznanje o sigurnosti
- datumu izrade kontejnera
- identifikacijskom broju
- najvećoj brutotežini
- dopuštenoj težini pri slaganju

Uz te podatke na kontejneru su i dopunske oznake kao:

- naziv zemlje kojoj pripada kontejner, oznaka vlasnika kontejnera
- posebne oznake koje za vlastitu evidenciju postavlja vlasnik,
- kontejneri se u Hrvatskoj mogu popravljati samo u ovlaštenim poduzećima



Slika 2.5.:Označavanje kontejnera [11]

Najvažnije zadaće kontejnera su:

- uporaba kontejnera kao transportnomaniplulacijsku jedinicu tereta
- uporaba kontejnera kao jedinicu tereta za uskladištenje i pakiranje
- sadržavanje značajki „karika“ u neprekidnom transportnom lancu od proizvođača do potrošača [1]

Najvažnije prednosti kontejnera su:

- smanjenje troškova pakiranja robe
- isključivanje prekrcaja robe
- osiguravanje solidnog čuvanja robe
- brže manipuliranje
- smanjenje troškova uskladištenja i iskladištenja i povećanje brzine manipulacija
- kontejnerizacija omogućava u cijelosti korištenje obujma standardiziranih prijevoznih sredstava
- omogućava unificiranje tehničko-tehnoloških rješenja
- omogućava da cijeli transportni lanac dobiva jedinstvenu shemu manipuliranja i prijevoza robe
- znatno skraćuje vrijeme premještanja robe od proizvođača do potrošača
- smanjuje manipulacijsko-prijevozne troškove te povećava produktivnost rada
- znatno pojednostavljuje trgovinske, prometne i administrativne poslove i postupke i pospješuje elektronsku razmjenu podataka [1]

Najvažniji nedostaci su:

- visoke investicije za sredstva i infrastrukturne objekte
- otežane dispozicije kod usklađivanja veza u redovima vožnje
- zahtijeva se određen intenzitet robnih tokova
- potreban je jedinstven nivo tehnologije
- znatna financijska sredstva i druge mjere radi razvoja ove tehnologije
- problem distribucije praznih kontejnera i osiguravanja povratnih ukranih vožnji
- djelomično odricanje od vlastite autonomije pojedinih prometnih grana
- problem disponiranja praznih kontejnera na mreži
- prilagođavanje ispunjenju carinskih i drugih državnih propisa [1]

2.2. Kontejnerizacija

Kontejnerizacija predstavlja skup međusobno i uzajamno organizacijski povezanih sredstava za rad i tehnoloških postupaka za automatizirano manipuliranje i transport okrupljenim jedinicama tereta – kontejnerima od sirovinske baze do potrošača. U posljednjih pedesetak godina, kontejnerizacija se afirmirala u svim zemljama svijeta. Nakon paketizacije i paletizacije kontejnerizacija je prva suvremena transportna tehnologija.

Najvažniji ciljevi kontejnerizacije su:

- ujedinjavanje komadnog tereta pakiranog u sanduke, kartone, bale, vreće, bačve, gajbe, košare, role i sl. u veće i standardizirane manipulacijsko transportne jedinice tereta
- sigurno, brzo i racionalno manipuliranje i prijevoz tereta
- optimalizacija efekata prometne infrastrukture
- kvalitativno i kvantitativno maksimiziranje tehničkih, tehnoloških, organizacijskih i ekonomskih učinaka procesa proizvodnje prometne usluge [1]

Najvažnije prednosti kontejnerizacije:

- Veća iskoristivost prostora
- Ušteda na ambalaži – manji troškovi
- Jeftiniji transport
- Veći obrtaj transportnih sredstava
- Maksimalna zaštita od atmosferilija i lomova
- Brzo rukovanje (1 kontejnerski most – 30 kont./h) [1]

Najvažniji nedostaci kontejnerizacije:

- Visoki početni troškovi (iznajmljivanje kontejnera)
- Kontejneri u povratku su najčešće prazni
- Kontejnerski terminali su skupi, zahtjevaju velike prostore i odlagališta
- Skupa mehanizacija [1]

2.3. Svjetski kontejnerski promet

Generalni teret, koji čini uglavnom industrijska roba, prevozi se najviše kontejnerima. Kontejnerizacija generalnog tereta u posljednjih 20 godina donosi snažan porast pomorskog prometa, čime se udvostručio svjetski promet između luka u razdoblju od 1990.–1998. godine, koji doseže čak 175 mil. TEU.

Kontejnerizacija velikog dijela pomorskog prometa nameće potrebu međunarodne standardizacije (TEU), te izgradnje specijalnih brodova i kontejnerskih terminala.

U posljednjem desetljeću međunarodni pomorski kontejnerski promet raste mnogo brže u odnosu na ukupni pomorski promet. U razdoblju od 1980.–2004. godine ukupni volumen međunarodnog pomorskog prometa u prosjeku se povećava za 2,4% godišnje.

Time je pomorski promet 2004. godine porastao za oko 70 % u odnosu na 1980. godinu. Kontejnerizacijom robe, u navedenom razdoblju ostvaren je prosječni godišnji porast pomorskog prometa od 8,6%.

Zahvaljujući povećanom prekrcaju (prekrcaj robe s jednog broda na drugi), broj kontejnera kojima se rukuje u svjetskim lukama porastao je čak za 9,6 %.

U 80-tim godinama dvadesetog stoljeća svjetska pomorska kontejnerska trgovina raste za 7,8% godišnje, dok se u 90-ima i početkom 2000-tih, ostvarujeveliki godišnji rast od oko 9,1%. Analizirajući strukturu ukupnog pomorskog prometa prema raspoloživim podacima proizlazi da se značajan dio pomorskih robnih tokova odnosi na tokove tekućeg i rasutog (sipkog) tereta, odnosno točnije rečeno na pomorske tokove nafte, ugljena, željezne rude i žitarica (cerealija). Naime, od ukupno 6,8 bilijuna tona pomorske trgovine ostvarene 2005. godine, oko 34% odnosi se na sirovu naftu i njezine prerađevine, 23,1% na značajnije suhe rasute terete (željezna ruda, ugljen i žitarice) te 1,5 % na ostale rasute terete.

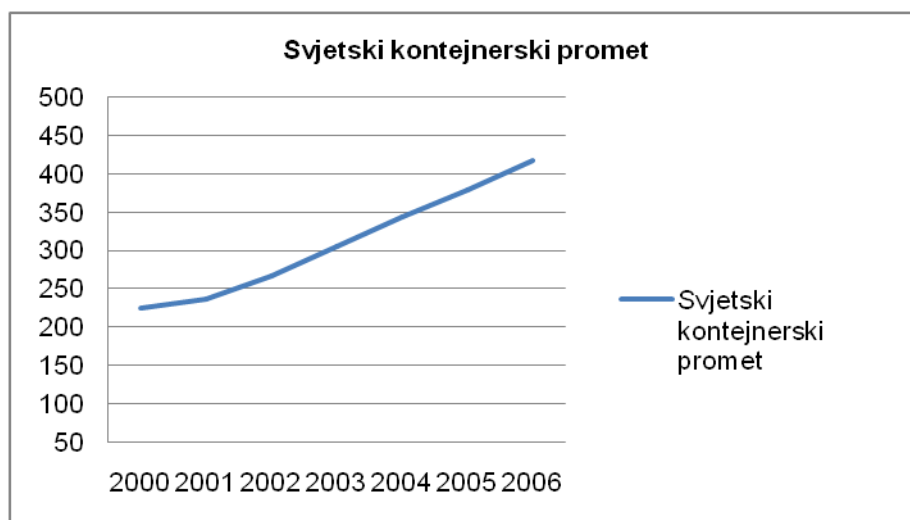
Ostatak pomorskih robnih tokova, od 41,4% odnosi se na generalni teret, ostale rasute terete, ro-ro i kontejnerske pošiljke s jasnom tendencijom povećanja njihova tržišnog udjela.

O važnosti, tendenciji rasta i udjelu kontejnerskih tokova u ukupnim pomorskim robnim tokovima govori podatak da je u 2005. godini, udio kontejnerskoga prometa u ukupnoj pomorskoj trgovini iznosio čak 13%.

U prilog isticanju značenja kontejnerskih tokova govori kontinuirana tendencija rasta kontejnerskih tokova , kao i izrazit rast kontejnerskog prometa u usporedbi s kretanjem ukupne pomorske trgovine. [4]

Godina	2000.	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.
Svj.kont.promet u mil.TEU	225.3	236.7	266.3	305.0	343.0	378.0	417.0

Tablica 2.2.:Svjetski kontejnerski promet u milijunima TEU od 2000.do 2006.godine [4]



Grafikon 2.1: Kretanje svjetskog pomorskog prometa od 2000. do 2006. godine (u mil. TEU)

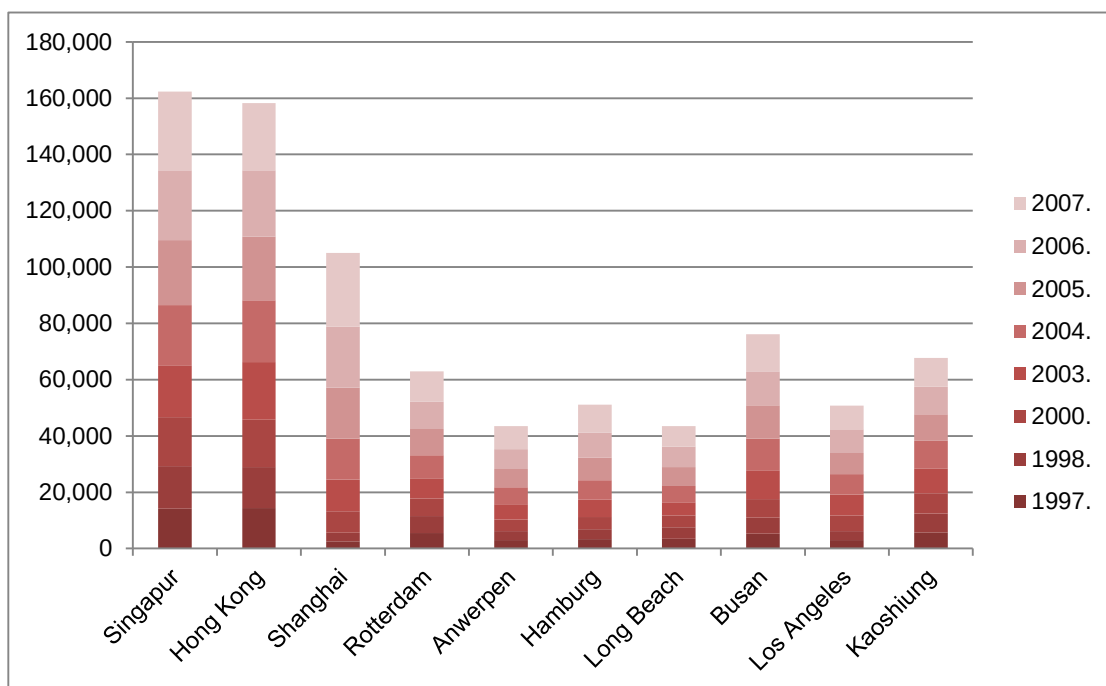
[4]

Izvor: Izradio autor

Luka	1997.	1998.	2000.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.
Singapur	14.135	15.100	17.451	18.411	21.329	23.192	24.790	27.900
Hong Kong	14.386	14.500	16.881	20.449	21.984	22.600	23.540	23.880
Shanghai	2.530	3.050	7.639	11.280	14.558	18.084	21.710	26.150
Rotterdam	5.494	6.032	6.268	7.107	8.281	9.287	9.650	10.790
Anwerpen	2.969	3.268	4.082	5.445	6.064	6.464	7.020	8.180
Hamburg	3.337	3.547	4.281	6.140	7.003	8.088	8.860	9.900
Long Beach	3.506	4.098	4.156	4.658	5.780	6.710	7.290	7.310
Busan	5.234	5.735	6.632	10.247	11.190	11.843	12.030	13.270
Los Angeles	2.960	3.200	5.647	7.351	7.273	7.485	8.470	8.360
Kaoshiung	5.690	6.770	7.203	8.843	9.714	9.471	9.770	10.260

Tablica 2.3.:Promet u svjetskim kontejnerskim lukama od 1997. do 2007. godine

(u 000 TEU). [4]



Grafikon 2.2.:Prikaz rasta kontejnerskog prometa u svjetskim kontejnerskim lukama od 1997. do 2007. godine (u 000 TEU). [4]

Vodeće azijske kontejnerske luke

Srednji istok jedna je od najbrže rastućih ekonomskih regija u svijetu. U razdoblju od 1974. do 2004. godine, ostvareni ukrcaj povećan je za oko 60%, dok se iskrcaj tereta na ovome području u navedenome razdoblju udesetorostručio. “Boom” uzrokovan velikom primjenom nafte i naftnih derivata u svim industrijskim granama, izravno je utjecao na potrebu ubrzane izgradnje i modernizacije pomorske infrastrukture. Tako je luka Dubai u 2005. godini ostvarila kontejnerski promet od 7.62 mil. TEU, dok je u 2004. godini, isti promet iznosio 6,43 mil. TEU.

Vodeće američke kontejnerske luke

Američki kontejnerski promet je u velikom opsegu uvjetovan procvatom pomorske trgovine s azijskim lukama. Porast je posebno vidljiv u trgovini između USA i istočnoazijskih luka. Važno je spomenuti da oko 46 % ukupnog prometa luka New York/ New Jersey, vodećih atlantskih obalnih luka, ima svojepodrijetlo/odredište u Aziji.

Najuspješnije američke luke u prvoj polovici 2006. godine su:

- Manzanillo: +43,6 % s 574,000 mil. TEU,
- Vancouver: +23,5 % s 1,1 mil. TEU,
- Savannah: +15,7 % s 1,0 mil. TEU,
- Long Beach: +12,2 % s 3,5 mil. TEU.

Vodeće europske kontejnerske luke

Među europskim kontejnerskim lukama 2005. godine najznačajnije su:

- Rotterdam s 12,1% ili 9,3 mil. TEU
- Antwerpen s 6,9% ili 6,5 mil. TEU
- Bremen/Bremenhaven s 7,9 % ili 3,7 mil. TEU
- Algeiras-La Linea s 8,3% ili 3,2 mil. TEU
- Valencia s 11,8 % ili 2,4 mil. TEU
- St. Petersburg s 44,1% ili 1,1 mil. TEU

Velike mediteranske luke bile su od velikog značaja 90-tih godina s obzirom na udio u kontejnerskoj trgovini. U 2005. godini zajedno s lukom Le Havre kroz njih prolazi 29,7 mil. TEU, što je za 10,1% više od prometa u 2004. godini. Dok je Antwerpen zadržao svoj udio u pomorskoj trgovini, Hamburg, bilježi snažan porast. [4]

Vodeći svjetski kontejnerski operateri koji prevoze kontejnere:

- APM-Maersk Line, MSC, CMA CGM Group, Evergreen Line, Hapag-Lloyd, COSCO, APL, CSCL, NYK, MOL



Slika 2.6.: Kontejnerski operateri: 1.Cosco, [12] 2.Evergreen, [13] 3.Maersk Line, [14]
4.Msc, [15] 5.Cma Cgm [16]

3. Skladištenje kontejnera

Kontejneri se najčešće skladište na kontejnerskim terminalima. Kontejnerska skladišta su izgrađeni objekti ili pripremljeni prostori na smještaj i čuvanje kontejnera odtrenutka preuzimanja do vremena njihove otpreme. Dakako, kontejnerski brodovi su sami po sebi skladišta za kontejnere jer većinu vremena kontejneri provedu na brodovima, odnosno drugim sredstvima za prijevoz kontejnera.

Skladišta za kontejnere dijele se u dvije skupine:

1. Otvorena skladišta - slagališta
2. Zatvorena skladišta

Slagalište kontejnera kao posebna vrsta skladišta, ima svrhu da služi za prihvrat tereta koji je neosjetljiv na vremenske utjecaje. Zauzima najveći dio površine suvremenih kontejnerskih terminala.

To je posebna vrsta otvorenog skladišta na koje se slaže većina kontejnera koji se zadržavaju na području terminala, osim onih kontejnera koji su na popravku ili pod posebnim režimom održavanja. Suvremeni kontejnerski terminali imaju osigurane obrađene (asfaltirane) površine uz brodsko pristanište od oko 100.000 do 200.000 m². Slaganje kontejnera obavlja se prema unaprijed utvrđenom planu, a u skladu s odabranim kriterijima, od kojih su najčešći prema: vlasnicima kontejnera, brodskim linijama, vremenu otpreme, vrsti kontejnera, vanjskom stanju i po tome da li su puni ili prazni. Odvojeno se uvijek slažu kondicionirani kontejneri čiji uređaji za proizvodnju mikroklike trebaju biti priključeni na električnu mrežu. Kontejneri se slažu u odnosu na smjer operativne obale: paralelno, okomito i pod kutom od 45 stupnjeva u obliku "riblje kosti" . [17]



Slika 3.1.:Slaganje kontejnera na brodu i slagalištima [18]



Slika 3.2.:Otvoreno skladište kontejnera u luci Rijeka, Hrvatska [19]



Slika 3.3.:Otvoreno skladište kontejnera u luci Rotterdam, Nizozemska [20]

Zatvorena skladišta za kontejnere su prizemne, lagane konstrukcije, opskrbljene s uređajima za vaganje robe, pregled, carinsku kontrolu i punjenje kontejnera (sustav Ladomat). Zatvorena skladišta na kontejnerskim terminalima izgrađuju se u uvjetima kada takav terminal radi po sustavu "od luke do luke" (Pier to Pier). Takav sustav zahtijeva punjenje kontejnera u luci, u odlasku iz luke, i pražnjenje pri dolasku u luku.

DIN/ISO norma određuje maksimalnu dozvoljenu težinu po vertikali za kontejnere ukrcane jedan iznad drugoga, tj. opterećenje kontejnera. Potrebno je biti u mogućnosti složiti 6 ISO kontejnera maksimalne težine okomito jedan na drugog. Maksimalno prostorno odstupanje prilikom slaganja kontejnera može biti: po širini 24.4 mm, po dužini 38 mm. Mnogi kontejneri su konstruirani tako da se može složiti i do 10 jedinica jedan na drugog.

Maksimalna visina slaganja mora biti označena na CSC (International Convention for Safe Containers) ploči.

Kod standardnih kontejnera, dijelovi koji nose opterećenje su većinom napravljeni od čelika, uključujući donje rebraste elemente te elemente koji služe kao pojačanje, kao što su donje bočne spojnice. Prema sigurnosnim propisima, složeni kontejneri moraju gdje je to potrebno biti osigurani protiv rušenja i pomicanja.

Na većim brodovima za prijevoz kontejnera, kontejneri mogu biti složeni i do visine od 9 do 12 jedinica. U takvim slučajevima, kontejneri moraju biti samo djelomično popunjeni ili konstruirani tako da mogu podnijeti veće opterećenje. Kontejneri dizajnirani samo za kopneni transport mogu se krcati maksimalno do tri visine potpuno nakrcanih kontejnera. [17]

Za siguran rad sa kontejnerima moraju biti zadovoljeni sljedeći opći uvjeti:

- kontejneri i sva pomoćna oprema koja se upotrebljava, pri radu, mora se održavati i biti u ispravnom stanju
- vrata, poklopci, zatvarači, pokretni ili savitljivi dijelovi, kao i sva neučvršćena oprema, moraju se sigurno učvrstiti prije svakog dizanja, premiještanja ili slaganja kontejnera
- teret ukrcan u kontejner mora biti složen i učvršćen tako da kontejner ne prima veće sile od onih za koje je određen
- teret se mora, što je moguće ravnomjernije rasporediti po dužini i širini poda kontejnera, kako ni jedan dio kontejnera ne bi bio prekomjerno opterećen i da ne bi, u dinamičkim uvjetima izazvao lokalna opterećenja poda stranica ili vrata veća od onih za koje je kontejner predviđen, težište tereta se mora nalaziti dovoljno nisko i u sredini, da bi se omogućila sigurnost i zadovoljavajuće osobine (zahtjevi) rukovanja i transporta, tj. da bi se izbjegli problemi kao što su: pretjerano naginjanje i/ili prekomjerno naprezanje kontejnera i opreme za rukovanje, prekomjerno neprihvatljivo osovinsko opterećenje prijevoznih sredstava i njihova nedovoljna stabilnost
- kontejneri u koje je ukrcana opasna roba (u skladu sa međunarodnim standardima) moraju biti propisno označeni [17]

- ukupna masa svih jedinica rukovanja ili paletiziranih jedinica tereta u kontejneru, oprema za učvršćivanje, itd., ne smije prekoračiti dozvoljenu neto-masu, odnosno dozvoljenu bruto masu umanjenu za veličinu tare
- vrata kontejnera odnosno pokrivači (kod "OPEN TOP" kontejnera) moraju biti pažljivo zatvoreni, plombirani i osigurani od neovlaštenog otvaranja [17]

Moguće je složiti kontejnere do 3 kontejnera u visinu ukoliko su puni ili do 6 kontejnera u visinu ukoliko se slažu prazni kontejneri. Kontejner je skladište samo po sebi, te nisu potrebni posebni infrastrukturni objekti sa tom namjenom. Oprema za učvršćivanje kontejnera mora biti u skladu s Priručnikom za učvršćivanje kontejnera, a ponajprije ovisi o vrsti, veličini i području plovidbe broda. Osnovna oprema na kontejnerskim brodovima dijeli se na fiksnu opremu koja je nerazdvojni dio broda ili poklopaca skladišta i prenosivu opremu u koju spada sva druga oprema koja nije čvrsto vezana za trup broda. [17]

4. Manipulacija kontejnera

4.1. Osnovno o manipulaciji kontejnera

Izbor prekrcajne i manipulacijske mehanizacije u terminalu vrlo je složena zadaća, posebno u srednjim i velikim terminalima. Izbor i kapaciteti prekrcajne i manipulacijske mehanizacije za rad s malim kontejnerskim terminalima nisu veliki problem, jer se u tim terminalima uglavnom koristi jedno prekrcajno sredstvo. Najčešće se koriste autodizalice, viličari ili kontejnerski manipulatori (bočni ili čeon), i to uglavnom jedno sredstvo ili njihova kombinacija, npr. autodizalice za prekrcaj i viličar za razmještaj i slaganje kontejnera.

U većim kontejnerskim terminalima polazne su pretpostavke za izbor i kapacitet prekrcajne i manipulacijske mehanizacije - statički i dinamički kapacitet terminala, veličina odlagališta kontejnera i broj razina slaganja kontejnera. Pritom se uzimaju u obzir eksploatacijski i tehničko-tehnološki aspekti, koji su složeni od niza čimbenika što bitno utječe na odabir mehanizacije. [5]

Sredstva za manipulacije koja se koriste u kontejnerskim terminalima moguće je razmatrati s više aspekata:

- eksploatacijskih i
- tehničkih aspekata

Prema eksploatacijskim značajkama, sredstva za manipulaciju dijele se u podskupine:

- po obilježjima tereta
- po mjestu na kojemu se upotrebljavaju
- po načinu kretanja jedinice tereta

Prema obilježjima tereta, razlikuje se mehanizacija za generalne terete, tekuće i sipke. S motrišta mjesta upotrebe, mehanizacija se može koristiti u skladištima, prekrcajnim

postajama, terminalima i na mjestu proizvodnje dobara. Kretanje mehanizacije i tereta može biti koso, vertikalno i horizontalno.

Teret kojim se manipulira u kontejnerskim terminalima su kontejneri pri kontejnerskom prijevozu te izmjenjivi sanduci, poluprikolice i kamioni pri huckepack ili Ro-Ro prijevozu. Za premještanje kontejnera pri utovaru, istovaru ili odlaganju koristi se pretovarna mehanizacija koja radi s prekidima uz primjenu Lo-Lo, Ro-Ro ili kombinirane tehnologije. To znači da se teret može premještati vertikalnim podizanjem i spuštanjem, horizontalnim kretanjem ili kombinacijom dviju vrsta kretanja. [5]

Izbor vrste, tipova i broja sredstava za manipulacije ovisi o nizu čimbenika.

To su:

- tip kontejnerskog terminala (lučki, kontinentalni)
- veličina terminala (mali, srednji ili veliki)
- prometne grane koje se susreću u terminalu
- kapacitet terminala.

Pri pretovarnim manipulacijama u kontejnerskim terminalima koriste se različita sredstva za manipulacije čiji kapacitet, brzina manipulacija, nosivost, proizvodnost i ekonomičnost ovise o nizu čimbenika vezanih uz tehnologiju i organizaciju rada u svakom terminalu. Pretovarnu mehanizaciju u kontejnerskim Ro-Ro terminalima čine portalne dizalice, kontejnerski mostovi, manipulatori malog i velikog raspona i razne vrste viličara.

Pod lučkom manipulacijom kontejnera smatra se pretovar i prekrcaj odnosno preslagivanje tereta između brodova, vozila i skladišta.

S obzirom na tehnološki smjer, razlikujemo sljedeće pretovarne manipulacije:

Iskrcaj:

- brod-vagon
- brod-kamion
- brod-prikolica
- brod-skladište

Ukrcaj

- vagon-brod
- kamion-brod
- prikolica-brod
- skladište-brod

Prekrcaj

- brod-brod

Sredstva koja se koriste u manipulaciji kontejnerima:

- Portalne dizalice
- Mosne dizalice
- Autodizalice
- Lučke dizalice i dizalice na brodovima preklopnog tipa
- Viličari
- Portalni prijenosnici kontejnera
- Kontejnerski kamion [5]

4.2. Sredstva za manipulaciju kontejnera

Sredstva za prekrcaj kontejnera mogu se svrstati u dvije skupine:

- pokretna prekrcajna sredstva
- portalne (mosne) dizalice i prijenosnici.

U pokretna prekrcajna sredstva spadaju: viličari, autodizalice, odnosno hvatači ili prijenosnici kontejnera različitih dimenzija i sposobnosti dizanja.

Dizalice ili kranovi koje koristimo za manipulaciju kontejnera su sredstva za rad koja se primjenjuju u procesu prekrcaja i prijenosa većih jedinica tereta horizontalno, vertikalno i koso. [3]



Slika 5.1.: Dizalica za rad s kontejnerima [21]

Dizalice mogu biti raznih vrsta, počevši od autodizalice koja može biti i u funkciji manipulacijskog sredstva, dizalice koja posjeduje značajke viličara, mobilne kombinirane dizalice na tračnicama s vlastitim pogonom i mogućnošću brzog pa i daljinskog premještanja do dizalica poznatih pod nazivom prekrcajni mostovi.[3]



Slika 5.2.:Autodizalica [22]

Prekrcajni most je jedan od najvažnijih manipulacijskih sredstava u terminalima. U lučkom terminalu smješta se na operativnoj obali. To su redovito sredstva velikoga kapaciteta koja se mogu kretati uzduž cijele operativne obale i posluživati nekoliko prijevoznih sredstava. [3]



Slika 5.3.: Prekrcajni most [23]

Prijenosnici mogu biti malog i velikog raspona, ali i viličar može biti u funkciji prijenosnika, kao što može, u odgovarajućem smislu, poslužiti i kao dizalica s ograničenim djelovanjem. I u jednom i u drugom slučaju viličar, međutim, ostaje s klasičnim zahvatnim organom za razliku od spreadera koji se najčešće pojavljuje kao zahvatni organ u dizalica i prijenosnika. [24]

Prijenosnik malog raspona je prijenosnik prikladan za rad na manjim udaljenostima. Veliki mu je nedostatak što zahtijeva velike troškove održavanja, pa se preporučuje uglavnom za slagališta kontejnera. Najveći broj tih prijenosnika može slagati kontejnere od 20' dva ili tri reda u visinu. [24]

Prijenosnik velikog raspona je specijalno vozilo za slaganje kontejnera, prilično je mobilan, te može služiti na slagalištu, može krcati kontejnere na prijevozna sredstva i ne zahtijeva velika sredstva za održavanje. [24]



Slika 5.4.:Prijenosnik [25]



Slika 5.5.:Viličar [26]

U drugu skupinu spadaju portalne dizalice i prijenosnici. Najčešće su to dizalice koje se kreću po kotačima ili tračnicama. [24]



Slika 5.6.: Dizalice na tračnicama [27]



Slika 5.7.: Portalna dizalica [28]

5. Primjeri manipulacije kontejnerima u lukama

5.1. Luka Rijeka, Koper, Trst

Rijeka



Slika 6.1.:Luka Rijeka, Hrvatska [29]

Rijeka je najveća i najvažnija morska luka s najvećom lučkom kapetanijom u Republici Hrvatskoj. Imajući na umu značenje i modernizaciju riječke luke nije teško zaključiti da Luka Rijeka kao najveća i najznačajnija hrvatska luka sa svojim specijaliziranim terminalima i djelatnostima predstavlja prometno čvorište i logističku platformu koja direktno i snažno utječe na razvoj i revitalizaciju hrvatskog prometnog sustava i gospodarskog sustava zemlje u cjelini.

Terminali: Terminal Brajdica, za rasute terete, za žitarice, za konvencionalne terete, kontejnerski i RO-RO, terminal Škrlevo, za drvo, za kondicionirane terete, terminal Bršica

Luka Rijeka kao najveća morska luka u Republici Hrvatskoj u posljednjih nekoliko godina prošla je kroz razdoblje značajnih investicija u prekrcajne kapacitete na kontejnerskom

terminalu. Znatno dio zastarjele prekrcajne mehanizacije koji nije zadovoljavao uvjete suvremenog prekrcaja sada je zamijenjen novom prekrcajnom mehanizacijom u čiju nabavu je sredstva uložio koncesionar AGCT temeljem zaključenog ugovora o koncesiji.

OPREMA	BROJ KOMADA
Panamax kontejnerska dizalica	2
Post Panamax kontejnerska dizalica	2
RTG (Rubber Tired Gantry) ZPMC	6
RMG (Rail Mounted Gantry) ZPMC	2
Autodizalica KALMAR/FANTUZZI	9
Traktor MAFI	9
Prikolica	17
Viličari Still i Fantuzzi	4

Tablica 6.1.: Prekrcajna mehanizacija kojom raspolaže kontejnerski terminal Brajdica [6]

Krajem svibnja 2012. godine započela je demontaža kontejnerskih dizalica Liebherr (proizvedena 1978.) i Metalna (proizvedena 1986.), koje nisu više u funkciji te su završile na otpadu starog željeza. Budući da se radi o vrlo starim dizalicama, njihova tehnička rješenja nisu zadovoljavala uvjete suvremenog prekrcaja kontejnera, troškovi održavanja su bili visoki, a rezervni dijelovi teško dostupni.



Slika 6.2.:Kontejnerska dizalica marke Liebherr [30]

Dvije kontejnerske dizalice marke „SAMSUNG“ nabavljene su 2001. godine, a njihova nosivost s *twin-lift* sprederom iznosi 50 tona. Dizalice imaju dohvat od 38 metara na morsku stranu, a dohvat prema kopnu im je 10 metara. Brzina dizanja ovih dizalica iznosi 60 metara/minuti pri radu s teretom te 120 metara/minuti za rad bez tereta. [6]



Slika 6.3.: Kontejnerska dizalica marke Samsung [30]

Godine 2013. nabavljene su dvije Post-Panamax kontejnerske dizalice marke „ZPMC“ posebno dizajnirane, proizvedene i izgrađene za prekrcajne operacije kontejnerima na Adriatic Gate Container terminalu (AGCT) u Rijeci. [6]



Slika 6.4.:Post Panamax kontejnerske dizalice marke ZPMC [31]

Nosivost ovih dizalica ispod spredera je 51 tonu za dva 20-stopna kontejnera u *twin lift* modusu dizanja, 51 tonu za 20/40/45 stopne kontejnere u modusu s jednim liftom i 61 tonu pod teretnom gredom. Maksimalni dohvat na morsku stranu im je 50 metara, a prema kopnu 12 metara. Brzina dizanja ovih dizalica pri nazivnom opterećenju iznosi 80 metara u minuti, a s praznim sprederom 160 metara u minuti.

Terminal raspolaže s 9 autodizalica. Nosivost ovih autodizalica je 45 t, osim jedne, čija je nosivost 10 t. Najzastupljeniji proizvođač je FANTUZZI s ukupno 6 autodizalica te 3 autodizalice marke KALMAR. Prosječna starost ovih sredstava je 7 godina, a sve autodizalice su nabavljene 2011. godine. [6]



Slika 6.5.: Autodizalice marke Fantuzzi [30]

Kontejnerski terminal raspolaže s ukupno 9 traktora tipa MAFI. Težina traktora zajedno s prikolicom i teretom iznosi 80 tona (godina proizvodnje 2011.), a samo dva traktora imaju nosivost 90 tona (godina proizvodnje 2008.). Maksimalna brzina traktora je 40 km/h. Najveće dozvoljeno opterećenje pri brzini od 6 km/h je 25 t. [6]



Slika 6.6.:Traktor tipa Mafi [30]

Terminal raspolaže sa 17 prikolica nosivosti 55 i 60 tona. Dužina prikolica je 14,2 metra, a širina 2,8 metara, zbog čega su namijenjene prijevozu 20-stopnih, 40-stopnih i 45-stopnih kontejnera. Prosječna starost prikolica je 5 godina. Prikolice su marke HOUCON i BUISCAR. Maksimalna brzina s teretom im je 20 km/h, a kada su prazne 40 km/h. [6]



Slika 6.7.:Kontejnerska prikolica Buiscaar [30]

Viličari marke STILL dopremljeni su na terminal 2012 godine. Ovi viličari su na električni pogon i imaju nosivost 2 tone. Brzina vožnje im je 16 km/h. [6]

Kontejnerski terminal raspolaže sa 6 mosnih kontejnerskih dizalica (portalnih prijenosnika) na kotačima (RTG dizalica) marke ZPMC. Dizalice imaju nosivost od 41 tone, a brzina dizanja koju mogu postići iznosi 30 metara/minuti pri radu s teretom te 60 metara/minuti za rad bez tereta. Dizalice imaju mogućnost premoštenja 7 kontejnera te slaganja 5 kontejnera u visinu. Proizvedene su 2013. godine te su iste godine i dopremljene na terminal. [6]



Slika 6.8.:RTG dizalice marke ZPMC [30]

Koper



Slika 6.9.:Luka Koper, Slovenija [32]

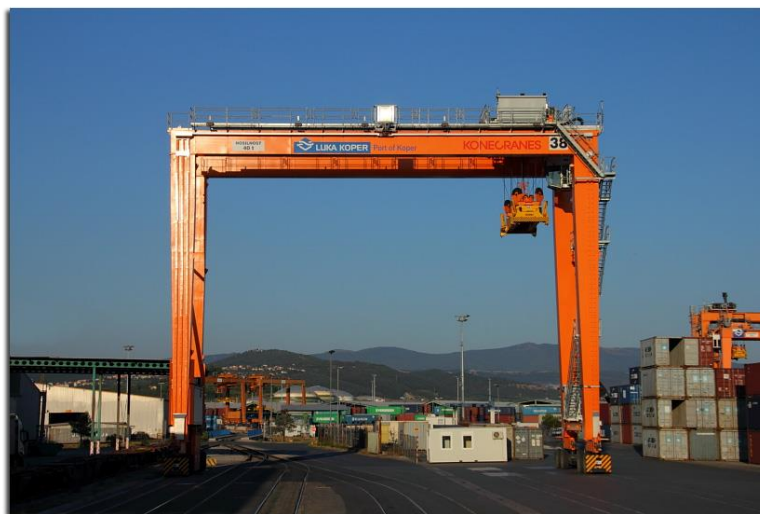
Luka Koper je jedina luka u Sloveniji čije je vlasništvo istoimene koparske kompanije. Povoljan geoprometan položaj joj omogućuje povezanost Srednje i Istočne Europe sa Sredozemljem. Pristanište je nastalo 1957. godine i neposredno je povezano s željezničkim i autocestovnim sistemom. More je u pristaništu duboko od 7 do 18 metara i može primiti brodove nosivosti do 180 000 tona.

Luka Koper je višenamjensko pristanište sa 12 specijaliziranih terminala: Kontejnerski i RO-RO terminal, automobilski terminal, terminal za generalne terete, terminal za voće, terminal za drvo, terminal za minerale i rude, terminal za žitarice, terminal za glinicu, europski energetska terminal, terminal za tekuće terete, terminal za životinje i putnički terminal.

OPREMA	BROJ KOMADA
Panamax dizalica	4
Post Panamax dizalica	4
Prijenosnik (skladišni prostor)	16
Prijenosnik (željeznički)	2
Autodizalica	11
Viličar za prazne kontejnere	7
Kamion – tegljač (skladišni prostor)	46
Ro-Ro tegljači	3
Ro-Ro prikolica	3
Prikolice	49

Tablica 6.2.: Oprema koju posjeduje luka Koper [6]

Kontejnarski terminal luke Koper razpolaga s četiri Panamax kontejnerske dizalice kapaciteta 40 tona, dohvata 40 metara, odnosno 45 tona (2×20 stopa) ispod spredera.



Slika 6.10.:Panamax dizalica [32]

Četiri Post Panamax dizalice na terminalu imaju kapacitet od 51 tone na dohvatu 40 metara, odnosno 65 tona (2×20 stopa) ispod spredera.



Slika 6.11.:Post Panamax dizalice [32]

Na slagališnom prostoru koristi se 16 prijenosnika velikog raspona od čega su 2 nosivosti 35 tona i 14 prijenosnika nosivosti 40 tona. Na terminalu se prekrcajne operacije odvijaju i korištenjem 2 željeznička prijenosnika, jedan nosivosti 35 tona, a drugi nosivosti 40 tona.

Autodizalice su nosivosti od 42 do 45 tona, a 7 viličara za prazne kontejnere ima nosivost od 7 do 9 tona. [6]



Slika 6.12.:Autodizalica [32]



Slika 6.13.:Viličar za prazne kontejnere [32]

Osim navedene opreme, terminal posjeduje i 46 kamiona, 3 RO-RO tegljača i 3 RO-RO prikolice. [6]

Trst



Slika 6.14.:Luka Trst, Italija [33]

Oprema	Broj komada
RTG dizalica (kontejnerski most) za terminal	7
RTG dizalica (kontejnerski most) za željeznicu	3
Prikolice (za terminale)	47
Autodizalice	12
Prednji utovarivači	2
Traktori	30
RO-RO prikolice	23
Post Panamax dizalica	7

Tablica 6.3.:Oprema koju posjeduje luka Trst [33]

Luka Trst je najveća luka na Jadranskom moru. Vlasništvo je Italije i glavna je luka za kontinetski zatvorenu Austriju. Sa najdubljom operativnom obalom i najvećim gazom koji omogućava prihvrat većih post-panamax brodova u odnosu na one koji su dosad dolazili u sjevernojadranske luke veliki je konkurent lukama Koper i Rijeka.

Terminali: terminal za generalne terete, putnički, za voće, RO-RO, višenamjenski, žitarice, kavu, kontejnerski, metale, naftu i trajektni terminal.



Slika 6.15.:Autodizalice [33]



Slika 6.16.:RTG dizalica i prikolice [33]



Slika 6.17.: *Post Panamax dizalice* [33]

Trst ima najdulju operativnu obalu, ali i najveću dubinu koja omogućava privez brodova s gazom većim nego što ga u ovom trenutku imaju brodovi post-panamax generacije koji dolaze u sjevernojadranske luke. Luka Trst također ima i najveću terminalsku površinu za slaganje kontejnera.

Luka Koper ima najveći broj kontejnerskih mosnih dizalica (brod – obala – brod) i to 4 panamax i 4 post-panamax generacije, dok Trst ima 7 dizalica post-panamax generacije.

Luka Rijeka pruža mogućnost za vez dva kontejnerska broda; *Kostrensko pristanište jug* duljine 300 metara s 2 novije kontejnerske dizalice panamax generacije, i *Kostrensko pristanište zapad* duljine 164 metra s 2 kontejnerske mosne dizalice, ali starosti 23, odnosno 31 godinu, što je dostatno za vez i rad manjih feeder brodova.

S obzirom da isti kontejnerski servisi tiču luke Koper, Trst i Rijeku, ograničenost gaza broda na maksimalno 10,7 m u riječkoj luci u ovom trenutku limitira razvoj.

Iz tog razloga Rijeka ne može biti prva luka ticanja u rotaciji servisa sjevernojadranskih luka i time u prednosti za pridobivanje tereta za srednjoeuropsko tržište. [6]

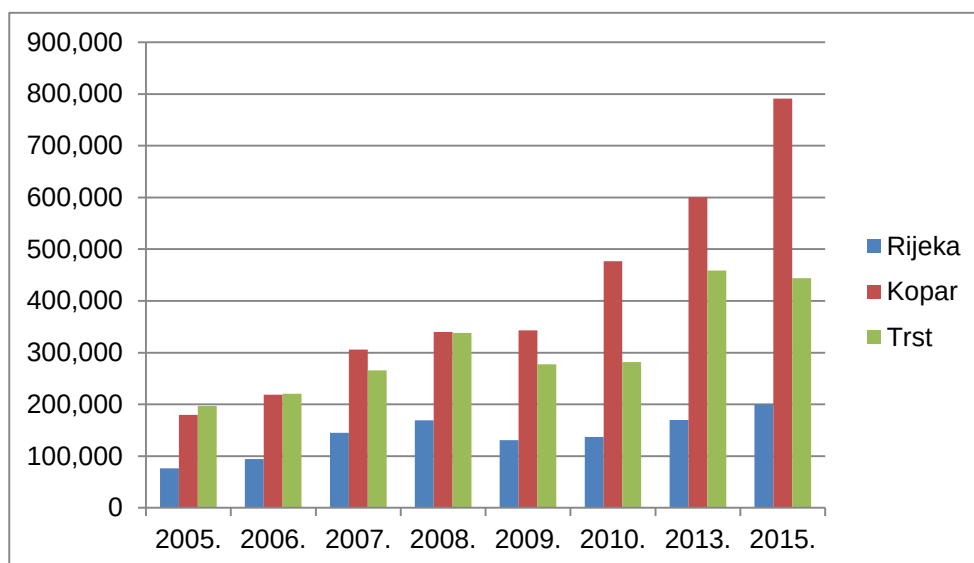
Iz podataka u 2015. godini Luka Rijeka je počela prihvaćati velike brodove iz Dalekog istoka zahvaljujući modernoj opremi koja je stigla u 2013. godini iz Kine. Stiglo je 6 kontejnerskih mostova za skladišni prostor i 2 za željeznicu i 2 Panamax obalne dizalice koje će omogućiti prihvrat većih kontejnerskih brodova. U 2015. godini Rijeka je ostvarila oko 190 milijuna kuna prihoda i čak 17% veći promet od 2013. godine. Zbog većine robe koja dolazi u kontejnerima iz Azije preko sjevernoeuropskih luka putovanje traje 5 do 7 dana duže nego da dolaze preko sjevernojadranskih luka pa je zato važno ulagati u jadranske luke jer je za očekivati porast prometa iz brzih razloga.

Od 2012. do 2014. Godine u terminal Rijeka uloženo je više od 295 milijuna kuna, nakon rekonstrukcije terminala Brajdica najveći je zahvat izgradnja novog kontejnerskog terminala na Zagrebačkom pristaništu. Zbog veće dubine na tom pristaništu moći će uplovljavati brodovi svih veličina čak i oni najveći koji uopće plove morima.

Promet luka Rijeka, Koper i Trst

	RIJEKA	KOPER	TRST
2005.	76.258	179.745	197.319
2006.	94.390	218.970	220.310
2007.	145.040	305.648	265.863
2008.	169.000	340.000	338.299
2009.	130.740	343.165	277.245
2010.	137.048	476.731	281.629
2013.	169.943	600.441	458.497
2015.	200.102	790.736	443.882

*Tablica 6.4.:Kontejnerski promet iskazan u tisućama TEU u razdoblju
od 2005. do 2015. godine [6]*



Grafikon 6.1.:Grafički prikaz rasta kontejnerskog prometa kroz godine (u tisućama TEU) [6]

Izvor: Izradio autor

Iz tablice i grafikona vidimo da je luka Koper u 2015.godini u velikoj prednosti ispred luke Trst i Rijeka. Slovenska luka Koper je kvalitetna luka i njezin godišnji promet kontejnera sve više raste zahvaljujući novoj i modernoj tehnologiji te uspješnijem poslovanju. Ulaganjem u luku Rijeka na terminalu Brajdica, u izgradnju Zagrebačkog pristaništa i terminalu Škrlevo koji će povećati skladišne kapacitete i moći funkcionirati kao uređen i cjelovito opremljen suvremeni lučki pozadinski terminal, Rijeka će povećati svoje kapacitete i konkurentnost cijelog riječkog prometnog pravca što je jako važno za Republiku Hrvatsku.

Prema podacima triju jadranskih luka, vidimo da promet svake godine sve više raste pa bi se prema činjenicama da su na dobrom položaju za svjetski promet kontejnera, mogle udružiti i zajedno konkurirati velikim svjetskim lukama.

5.2. Shanghai, Singapur, Hong Kong

Shanghai



Slika 7.1.:Luka Shanghai, Kina [34]

Luka Shanghai je najprometnija i najveća svjetska luka. Smještena je u Šangaju u Kini i njena površina je 3 619, 6 km².

Terminali: RO-RO terminal, putnički terminal, terminal za generalne terete, terminal za naftu, kontejnerski terminal, terminal za rude i terminal za ugljen.

Wusongkou, Waigaoqiao and Yangshan su tri glavne kontejnerske zone odnosno terminali.

Kontejnerski terminali, navedeni iznad, imaju preko 13 kilometara obalne dužine, 43 veza, 156 obalnih dizalica, i sveukupnu kontejnersku zonu od 6,730.000 m². [35]

SIPG kontejnerski terminal posjeduje opremu na Yangshan zoni od 27 40-stopnih twin-lift obalnih dizalica čija je učinkovitost od 196.64 pokreta po satu i produktivnost broda od 850.53 pokreta po satu dok je luka Shanghai iznijela prosječnu učinkovitost rukovanja po stopi od 30-35 pokreta po satu.

Wusongkou zonom upravlja Shanghai Container Terminals Company (SCT), Hutchison Port Holdings Limited (HPH) i SIPG. Predviđeni kapaciteti tvrtke uključuju: čišćenje kontejnera i upravljanje kontejnerima, transport i skladištenje, razmjena elektroničkih podataka, skladištenje unutarnjih dobara.

Waigaoqiao zonom upravlja Shanghai Pudong International Container Terminals, SIPG, Zhendong Container Terminal Branch, Shanghai East Container Terminal Company i Shanghai Mingdong Container Terminals Limited. Shanghai Pudong djeluje na površini od 500.000 m² i ima 147 strojeva i opreme za rukovanje kontejnerima, 36 RTG, 10 obalnih dizalica, 73 kontejnerska kamiona i 11 viličara. Shanghai Mingdong olakšava rukovanje kontejnerima, skladištenje i prijenos.

Shanghai Shengdong International Container Terminal Company je odgovorna za upravljanje Yangshan Deepwater lukom. Lučke aktivnosti se provode sa 34 obalne kontejnerske dizalice i 120 RTG. Terminal može podnijeti teret od 2.2m TEU. [35]



Slika 7.2.:Obalne kontejnerske dizalice [34]



Slika 7.3.:RTG dizalice [34]



Slika 7.4.:Viličar [34]



Slika 7.5.:Kontejnerski kamion [34]

Singapur



Slika 7.6.:Luka Singapur, Singapur [36]

Luka Singapur se odnosi na kolektivne objekte i terminale koji se ponašaju u skladu s funkcijama pomorske trgovine u lukama i koji upravljaju s otpremom u luci Singapur. Trenutno je druga najveća svjetska luka prema uvjetima ukupne količine otpremljenih kontejnera, također 5 po redu što se tiče svjetski otpremljenih kontejnera, pola svijeta godišnje opskrbljuje sa sirovom naftom, i najprometnija je pretovarna luka na svijetu. Bila je najprometnija luka prema ukupnom broju rukovanja teretom sve do 2005.godine kad ju je luka Shanghai nadmašila. Singapur je iza luke Shanghai sa pretovarenih 423 milijuna tona tereta.

Grupa PSA Singapur ima sljedeće kapacitete:

- 52 veza za kontejnere
- Dužinu obale od 15,500 metara
- Zonu od 600 hektara
- Maksimalnu dubinu od 16 metara
- 190 obalnih dizalica

- Kapacitet za 35 000 kTEU [37]

	Vezovi	Dužina obale(m)	Površina (ha)	Max. dubina(m)	Obalne dizalice
Tanjong Pagar	7	2.100	80	14.8	27
Keppel	14	3.200	105	15.5	40
Brani	8	2.400	84	15	33
Sembawang Wharves	4	660	28	11.6	Nije kontejnerski terminal
Pasir Panjang 1	7	2.500	88	15	28
Pasir Panjang 2	7	2.300	120	16	28
Pasir Panjang 3	9	3.000	113	16	34
Pasir Panjang 5	5	1.850	110	18	22
Pasir Panjang Automobile Terminal	3 (RO-RO)	1.010	25	15	Nije kontejnerski terminal

Tablica 7.1.: Oprema koju posjeduju terminali u luci Singapur [38]

Luka upravlja sa ukupno 57 veza za kontejnere i to su kontejnerski terminali u Tanjong Pagar, Keppel, Brani i Pasir Panjang. Oni funkcioniraju kao jedno bešavno i integrirano postrojenje.

Luka je opremljena sa 204 obalnih i kontejnerskih dizalica. Te dizalice mogu podnijeti velike brodove. Svaki operater može upravljati sa 6 dizalica sa pomoći od strane daljinski upravljanih mosnih dizalica. Obalne dizalice imaju twin-lift sposobnost i mogu doseći preko 22 reda kontejnera. Luka također radi i sa mobilnim lučnim dizalicama zbog lakšeg upravljanja teškim teretom. [37]



Slika 7.7.:Pokretne dizalice [38]



Slika 7.8.:Obalne dizalice [38]

Hong Kong



Slika 7.9.:Luka Hong Kong, Kina [39]

Luka Hong Kong je smještena u južnom dijelu kineskog mora, to je luka sa velikim dubinama i dominira sa trgovinom kontejneriziranih proizvedenih dobara, u manjoj mjeri sa putnicima i sirovinama. Jedna je od najprometnijih luka na svijetu, u tri kategorije: prema prijevozu, rukovanju teretom i zbrinjavanju putnika.

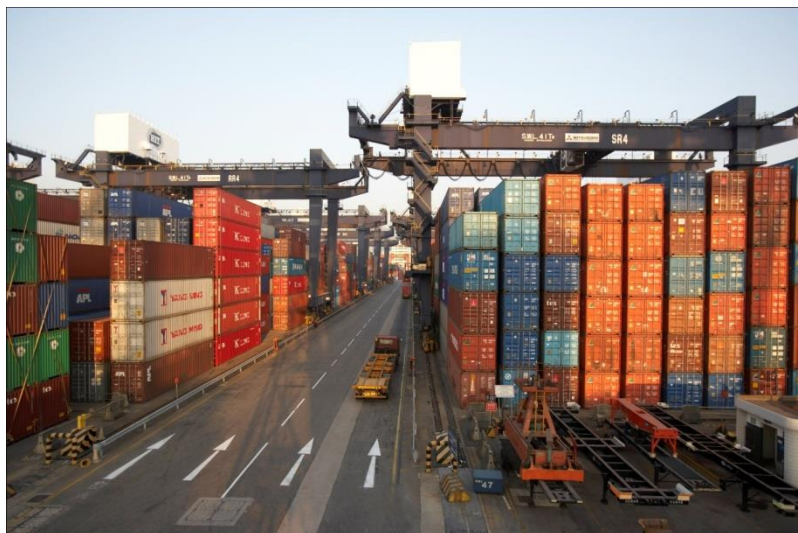
Trenutno postoji 9 kontejnerskih terminala u luci smještenih u Kwai Chung, otoku Stonecutters i Tsing Yi.

Kwai Tsing kontejnerski terminal ima 9 kontejnerskih terminala sa 24 veza sa oko 8.500 metara dužine. Tih 9 terminala čini ukupni kapacitet rukovanja kontejnerima od preko 18 milijuna TEU i 60% ukupnog kontejnerskog prometa u luci Hong Kong.

River Trade terminal u Tuen Mun-u uključuje integraciju kontejnera, teških i rasutih tereta koji se prevoze između luke Hong Kong i luka u Pearl River Delta. Terminal od 65 hektara ima oko 3000 metara obale. [40]

Oprema	HIT terminal 4, 6 i 7	HIT terminal 9	CHT Terminal 8 Istok	CHT Terminal 8 Zapad
Obalne dizalice	39	9	9	8
Dizalice montirane na tračnicama	2	-	4	-
Dizalice teglenice	2	-	-	-
RTG	24	-	-	-
Dizalice na gumenim kotačima	131	31	32	20
Mosne dizalice	12	-	-	-
Prednji utovarivači	11	2	2	2
Autodizalice	10	2	1	2
Površina	92	19	30	28.54

Tablica 7.2.: Oprema koju posjeduju terminali luke Hong Kong [41]



Slika 7.10.: Dizalice na tračnicama [39]



Slika 7.11.:Obalne dizalice i RTG [39]



Slika 7.12.:Dizalice teglenice [39]

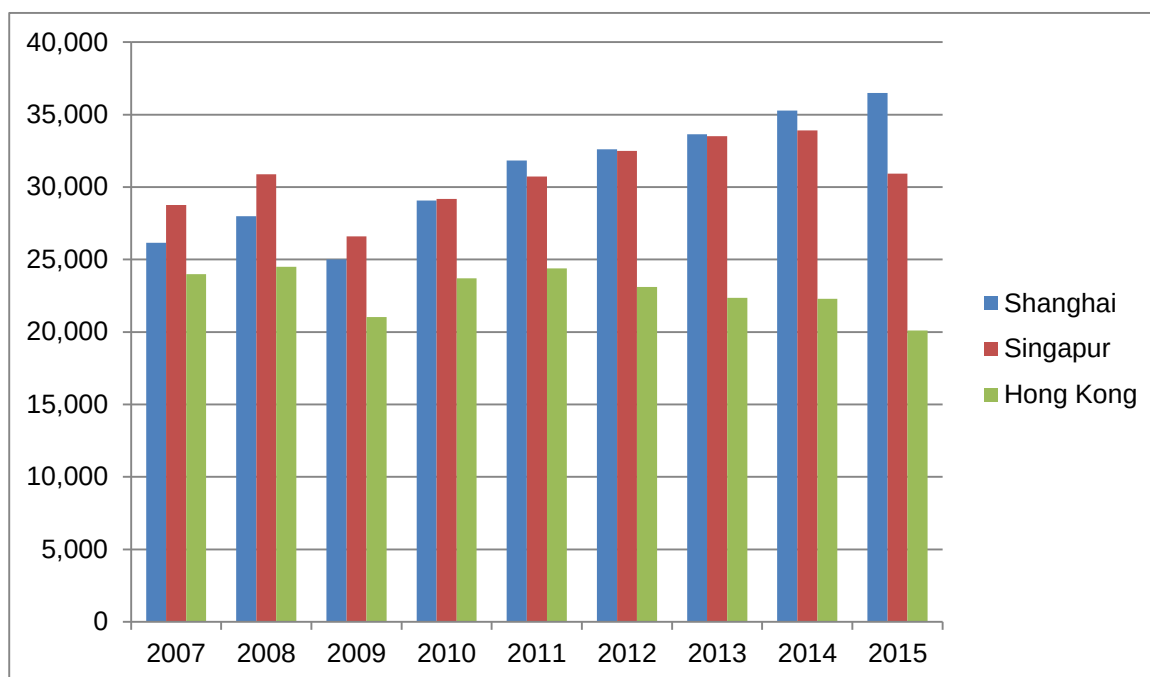
Prve tri najprometnije luke na svijetu su Shanghai, Singapur i Hong Kong. To su luke Dalekog istoka koje su vrlo brzo postale velesile što se tiče kontejnerizacije. Trećina

svjetskog kontejnerskog prometa odvija se upravo preko kineskih luka. Veoma je važno naznačiti da su od 10 najprometnijih luka na svijetu čak 6 njih iz Kine.

Promet luka Shanghai, Singapur i Hong Kong

Godina	Shanghai	Singapur	Hong Kong
2007.	26.150	28.767	23.998
2008.	27.980	30.891	24.494
2009.	25.002	26.592	21.040
2010.	29.069	29.178	23.699
2011.	31.839	30.727	24.384
2012.	32.600	32.498	23.117
2013.	33.639	33.516	22.352
2014.	35.280	33.900	22.300
2015.	36.500	30.922	20.100

Tablica 7.3.:Kontejnerski promet od 2007. do 2015. godine iskazan u milijunima TEU [42]



Grafikon 7.1.:Grafički prikaz kontejnerskog prometa od 2007. do 2015. godine iskazan u milijunima TEU [42]

Izvor: Izradio autor

Iz podataka u tablici i grafikonu vidimo da je u 2015. godini luka Shanghai u velikoj prednosti od Singapura i Hong Konga. Shanghai, iako nema povoljne lokalne uvjete, ima veoma dobar geografski položaj i zato je vodeća kineska luka s prvim kontejnerskim terminalom u zemlji. Singapur luka je izrasla u veliku luku zahvaljujući otvaranju Sueskog kanala i služila je za opskrbu brodova ugljenom. Ima obalu dužine 20 km i spada među najveće svjetske luke. Godišnje prima više od 30 000 brodova, tj. više od 80 dnevno.

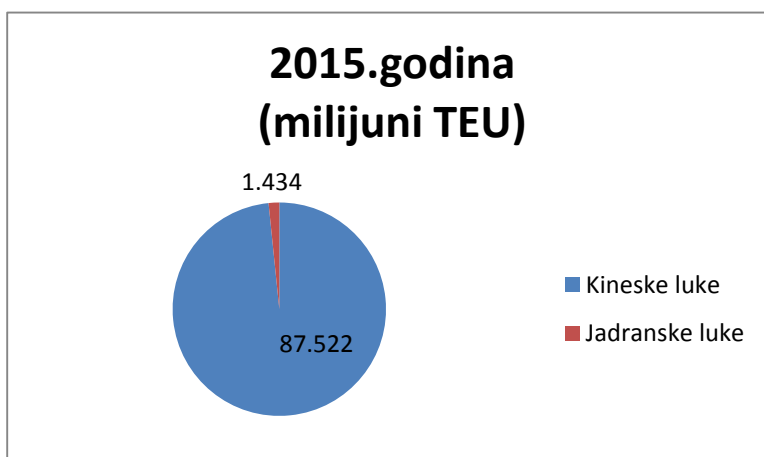
Raspolaže sa modernom i brojnom opremom i velikim skladišnim prostorima. Hong Kong danas spada u najveće lučke emporije. Zbog udobnog i prostranog sidrišta promet se lakše odvija. Brojnim dizalicama, kontejnerima i brodicama roba se prekrca, a na gatovima se nalaze željeznički kolosjeci i prostrana skladišta.

Hong Kong spada među najbolje prirodne luke zbog svog položaja, i otvorena je prema moru na dva kraja i dovoljno duboka za prihvrat velikih oceanskih brodova. Razlog zašto je

luka Shanghai toliko razvijena jest upravo razvijeno gospodarstvo države koja potiče izvoz dobara upravo kontejnerskim putem.

5.2.1. Usporedba luka Rijeka, Kopar i Trst sa lukama Shanghai, Singapur i Hong Kong

Sa navedenim podacima u prethodnim stranicama o svakoj luci zasebno, vidljivo je da usporedbu tih luka zapravo nemoguće napraviti. Jadranske luke posluju sa tisućama kontejnera, dok su kineske luke daleko razvijenije i posluju sa milijunima kontejnera godišnje. Uz napredniju i mnogobrojniju opremu, te uz snažno gospodarstvo kineskih luka, jadranske luke su veoma male u odnosu na njih što vidimo iz grafikona 7.2. koji slijedi:



Grafikon 7.2.:Prikaz jadranskih luka u odnosu na kineske u 2015.godini

Izvor: Izradio autor

Kineske luke u 2015. godini su zajedno ostvarile promet od 87.522 milijuna TEU, dok su jadranske luke zajedno ostvarile promet od samo 1.434 milijuna TEU.

6. Zaključak

Na kraju ovog završnog rada, možemo zaključiti da je kontejnerizacija sadašnjost i budućnost razmjene dobara. Sve veće količine roba u svjetskoj vanjskotrgovinskoj razmjeni i globalizacija tržišta znatno utječu na oblikovanje sve snažnijih svjetskih robnih tokova.

Važno je razvijati kontejnerizaciju i koristiti tzv. „morske autoceste“, odnosno prirodnu infrastrukturu, a to je more, i izgraditi potrebnu infrastrukturu koja je jeftinija od drugih oblika prometa. Uz poboljšanje materijalnih, ljudskih, kadrovskih i financijskih resursa u lukama treba razvijati i informacijsko-komunikacijsku podršku. Jedino će takav pristup omogućiti brzo i pouzdano rukovanje kontejnerima, a time i poboljšati poslovanje luke i brodara.

Kao i u proteklih dvadeset godina, prognoze predviđaju daljnji rast svjetske kontejnerske trgovine, odnosno kontejnerskih robnih tokova pri čemu se, sukladno postojećoj situaciji, najveći rast i nadalje očekuje na području Azije (Kine).

7. Popis literature

- [1] Rogić. K.: Predavanje „Sigurnost u vodnom prometu“, Fakultet prometnih znanosti Zagreb
- [2] Milan Dragojević: Kontejnerski transport, Beograd 2011.
- [3] Gordan Klarić: Tehnološki procesi prijevoza kontejnera u pomorskom prometu, Rijeka 2014.
- [4] T. Poletan, Jugović, M. Cvetković: Analiza i prognoza glavnih tokova kontejnerskog prometa u svijetu, Pomorstvo, god. 22, br. 1 (2008), str. 53-71.
- [5] Č. Ivaković, J. Jurum: Metodologija utvrđivanja potrebite mehanizacije za rad i usluživanje kontejnerskog terminala, 04/1995, Promet, vol. 7, 1995, br. 1-2, 29-41
- [6] Kolanović, A. Grgas-Oštro, K. Dundović: Ocjena i tendencije razvitka prekrcajnih kapaciteta kontejnerskih terminala luka Rijeka, Ploče i Kopar, Zbornik Veleučilišta u Rijeci, Vol. 3 (2015), No. 1, pp. 221-234
- [7] <http://www.ecbgroup.com>
- [8] www.weboteka.net/fpz/Razno/PREKRAJNA%20MEHANIZACIJA%201.doc
- [9] <http://www.sirovina.hr>
- [10] <http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=32919>
- [11] http://pitupvz.weebly.com/uploads/1/7/9/8/17984951/logistika_2._dio.pdf
- [12] <http://www.coscon.com/home.do>
- [13] <http://www.evergreen-line.com/>
- [14] <https://www.maerskline.com/>
- [15] <https://www.msc.com/>
- [16] <https://www.cma-cgm.com/>
- [17] <http://studentski.hr/system/materials/b/5df2e2acc3686488f801097777a2598c9ec849ff.zip?1439380489>
- [18] https://hr.wikipedia.org/wiki/Kontejnerski_brod
- [19] <http://www.mojarijeka.hr/privreda/luka-rijeka-krece-u-razvoj-terminala-skrljevo/>
- [20] <https://www.portofrotterdam.com/>
- [21] www.linde-mh.hr

- [22] www.hyster.hr
- [23] www.skyscrapercity.com
- [24] <http://www.prometna-zona.com/dizalice-i-prijenosnici/>
- [25] <http://archive.defense.gov/news/newsarticle.aspx?id=119238>
- [26] www.portstrategy.com
- [27] <https://china-crane.en.alibaba.com/>
- [28] <http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=15546>
- [29] <http://www.rijekadanas.com/>
- [30] www.lukarijeka.hr
- [31] www.mojarijeka.hr
- [32] <https://luka-kp.si/>
- [33] www.porto.trieste.it
- [34] <http://www.portshanghai.com.cn/en/>
- [35] <http://www.ship-technology.com/projects/portofshanghai/>
- [36] <http://www.mpa.gov.sg/web/portal/home>
- [37] <http://www.ship-technology.com/projects/portofsingapore/>
- [38] www.singaporepsa.com
- [39] <https://www.hit.com.hk/>
- [40] <http://www.ship-technology.com/projects/portofhongkong/>
- [41] <https://www.hit.com.hk/en/Our-Services/Service-Delivery/Key-Facts.html>
- [42] <http://www.statista.com/statistics/408148/leading-countries-in-terms-of-container-port-traffic/>

POPIS SLIKA,TABLICA I GRAFIKONA

POPIS SLIKA

Slika 2.1.:Kontejner [7]	3
Slika 2.2.:Kontejner za rasute terete i tekućine [9]	5
Slika 2.3.:Kontejner cisterna [10]	5
Slika 2.4.:Izotermički ili frigo kontejner [2]	6
Slika 2.5.:Označavanje kontejnera [11]	9
Slika 2.6.: Kontejnerski operateri: 1.Cosco,[12] 2.Evergreen, [13] 3.Maersk Line,[14] 4.Msc, [15] 5.Cma Cgm [16]	17
Slika 3.1.:Slaganje kontejnera na brodu i slagalištima [18]	19
Slika 3.2.:Otvoreno skladište kontejnera u luci Rijeka, Hrvatska [19]	19
Slika 3.3.:Otvoreno skladište kontejnera u luci Rotterdam, Nizozemska [20]	20
Slika 5.1.: Dizalica za rad s kontejnerima [21]	26
Slika 5.2.:Autodizalica [22]	27
Slika 5.3.: Prekrcajni most [23].....	28
Slika 5.4.:Prijenosnik [25].....	29
Slika 5.5.:Viličar [26].....	29
Slika 5.6.:Dizalice na tračnicama [27]	30
Slika 5.7.:Portalna dizalica [28]	30
Slika 6.1.:Luka Rijeka, Hrvatska [29].....	31
Slika 6.2.:Kontejnerska dizalica marke Liebherr [30]	33
Slika 6.3.: Kontejnerska dizalica marke Samsung [30]	33
Slika 6.4.: Post Panamax kontejnerske dizalice marke ZPMC [31].....	34
Slika 6.5.: Autodizalice marke Fantuzzi [30].....	35
Slika 6.6.:Traktor tipa Mafi [30]	35
Slika 6.7.:Kontejnerska prikolica Buisar [30]	36
Slika 6.8.:RTG dizalice marke ZPMC [30].....	37
Slika 6.10.:Panamax dizalica [32].....	39
Slika 6.11.:Post Panamax dizalice [32].....	39
Slika 6.12.:Autodizalica [32]	40
Slika 6.13.:Viličar za prazne kontejnere [32].....	40

Slika 6.14.:Luka Trst, Italija [33]	41
Slika 6.15.:Autodizalice [33]	42
Slika 6.16.:RTG dizalica i prikolice [33]	42
Slika 6.17.:Post Panamax dizalice [33]	43
Slika 7.1.:Luka Shanghai, Kina [34]	46
Slika 7.2.:Obalne kontejnerske dizalice [34]	48
Slika 7.3.:RTG dizalice [34]	48
Slika 7.4.:Viličar [34]	49
Slika 7.5.:Kontejnerski kamion [34]	49
Slika 7.6.:Luka Singapur, Kina [36]	50
Slika 7.7.:Pokretne dizalice [38]	52
Slika 7.8.:Obalne dizalice [38]	53
Slika 7.9.:Luka Hong Kong, Kina [39]	53
Slika 7.10.:Dizalice na tračnicama [39]	55
Slika 7.11.:Obalne dizalice i RTG [39]	56
Slika 7.12.:Dizalice teglenice [39]	56

POPIS TABLICA

Tablica 2.1.:Standardizacija kontejnera [8]	4
Tablica 2.2.:Svjetski kontejnerski promet u milijunima TEU od 2000.do 2006.godine [4]	12
Tablica 2.3.:Promet u svjetskim kontejnerskim lukama od 1997. do 2007. godine [4]	14
Tablica 6.1.:Prekrcajna mehanizacija kojom raspolaže kontejnerski terminal Brajdica [6]	32
Tablica 6.2.:Oprema koju posjeduje luka Koper [6]	38
Tablica 6.3.:Oprema koju posjeduje luka Trst [33]	41
Tablica 6.4.:Kontejnerski promet iskazan u tisućama TEU u razdoblju od 2005.do 2015. godine [6]	44
Tablica 7.1.:Oprema koju posjeduju terminali u luci Singapur [38]	51
Tablica 7.2.:Oprema koju posjeduju terminali luke Hong Kong [41]	55
Tablica 7.3.:Kontejnerski promet od 2007. do 2015. godine iskazan u milijunima TEU [42]	57

POPIS GRAFIKONA

Grafikon 2.1:Kretanje svjetskog pomorskog prometa od 2000. do 2006.godine (u mil. TEU) [4]	13
Grafikon 2.2.:Prikaz rasta kontejnerskog prometa u svjetskim kontejnerskim lukama od 1997. do 2007. godine (u 000 TEU). [4].....	15
Grafikon 6.1.:Grafički prikaz rasta kontejnerskog prometa kroz godine (u tisućama TEU) [6]	45
Grafikon 7.1.:Grafički prikaz kontejnerskog prometa od 2007. do 2015. godine iskazan u milijunima TEU [42].....	58
Grafikon 7.2.:Prikaz jadranskih luka u odnosu na kineske u 2015.godini.....	59

Prijava završnog rada

Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za tehničku i gospodarsku logistiku		
PRISTUPNIK	Irena Solar	MATIČNI BROJ	4365/601
DATUM	01.06.2016.	KOLEGIJ	Gospodarska logistika 2
NASLOV RADA	Manipulacija kontejnerima u lukama		
NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU	Container handling in ports		
MENTOR	dr.sc. Goran Đukić	ZVANJE	izvanredni profesor
ČLANOVI POVJERENSTVA	1. prof. dr.sc. Kristijan Rogić, predsjednik 2. izv.prof. dr.sc. Goran Đukić, mentor 3. mr.sc. Goran Kolarić, član 4. prof. dr.sc. Mario Šafran, zamjenski član 5.		

Zadatak završnog rada

BROJ	301/TGL/2016
OPIS	U završnom radu potrebno je prikazati problematiku manipulacije kontejnerima u lukama. Uz objašnjenja teorijskih postavki manipulacije (utovar, istovar, prekrcaj, skladištenje kontejnera), naglasak dati na prikaz manipulacijskih sredstava koja se koriste za navedene procese, te prikaz izvedbi skladištenja kontejnera. Korištenjem dostupnih informacija i podataka na Internetu ilustrirati primjerima procese manipulacije kontejnerima u domaćim i stranim lukama, te provesti usporednu analizu.

ZADATAK URUČEN

24.06.2016.



Antić



**IZJAVA O AUTORSTVU
I
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU**

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, IRENA SOLAR (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom MANIPULACIJA KONTJNERIMA U LUKAMA (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:
(upisati ime i prezime)

IRENA SOLAR Irena Solar
(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, IRENA SOLAR (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom MANIPULACIJA KONTJNERIMA U LUKAMA (upisati naslov) čiji sam autor/ica.

Student/ica:
(upisati ime i prezime)

IRENA SOLAR Irena Solar
(vlastoručni potpis)