

Prognostički model ocjene ovisnosti tehnološko-tržišnih pokazatelja u prometu kontejnera

Oblak, Renato

Doctoral thesis / Disertacija

2016

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:187:111210>

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

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



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

Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE U RIJECI
POMORSKI FAKULTET U RIJECI

Renato Oblak

**PROGNOSTIČKI MODEL OCJENE
OVISNOSTI TEHNOLOŠKO-TRŽIŠNIH
POKAZATELJA U PROMETU
KONTEJNERA**

DOKTORSKA DISERTACIJA

Rijeka, 2016.

SVEUČILIŠTE U RIJECI
POMORSKI FAKULTET U RIJECI

Renato Oblak

**PROGNOSTIČKI MODEL OCJENE
OVISNOSTI TEHNOLOŠKO-TRŽIŠNIH
POKAZATELJA U PROMETU
KONTEJNERA**

DOKTORSKA DISERTACIJA

Mentor: red. prof. dr. sc. Svjetlana Hess
Komentor: izv. prof. dr. sc. Alen Jugović

Rijeka, 2016.

UNIVERSITY OF RIJEKA
FACULTY OF MARITIME STUDIES IN RIJEKA

Renato Oblak

**THE PROGNOSTIC MODEL OF
EVALUATION THE DEPENDENCE OF
TECHNOLOGICAL-MARKET INDICATORS
IN CONTAINER TRAFFIC**

DOCTORAL DISSERTATION

Rijeka, 2016

Mentor rada: red. prof. dr. sc. Svjetlana Hess

Komentor rada: izv. prof. dr. sc. Alen Jugović

Doktorska disertacija obranjena je 8. studenog 2016. godine na Pomorskom fakultetu u Rijeci, pred povjerenstvom u sastavu:

1. izv. prof. dr. sc. Mirano Hess, predsjednik
2. red. prof. dr. sc. Svjetlana Hess, mentor i član
3. izv. prof. dr. sc. Alen Jugović, komentor i član
4. red. prof. dr. sc. Zvonko Kavran, član.

PREDGOVOR

Promet kontejnera je danas najrazvijeniji vid prijevoza robe morem s kontejnerskim lukama kao glavnim čvorištima u kojima se odvija prekrcaj kontejnera. Predstavlja najvažniju kariku u odvijanju međunarodne trgovine i opskrbnih lanaca te direktno utječe na razinu uspješnosti svjetskog gospodarstva.

Međutim, svakodnevno smo svjedoci mnogobrojnih događanja koja negativno utječu na odvijanje kontejnerskog prometa, a manifestiraju se s nestabilnošću kontejnerskog tržišta, neujednačenosti ponude i potražnje za brodskim prostorom, učestalom promjenjivošću kontejnerskih vozarina te nemogućnošću planiranja kontejnerskog prometa.

Cilj provedenog istraživanja je znanstveno utvrđivanje razine utjecaja svih tehnološko-tržišnih pokazatelja koja određuju procese u kontejnerskom brodarstvu te pronalaženje optimalnog prognostičkog modela s kojim bi se poslovanje u kontejnerskom prometu učinilo stabilnijim i uspješnijim za sve njegove sudionike.

Nastajanje doktorske disertacije zahtijeva od svakog znanstvenika ulaganje velike količine energije, znanja, truda i vremena. Ponekad na tom putu ponestane istraživačkog žara i entuzijazma, ali tu su uvijek obitelj i prijatelji koji su siguran oslonac u najtežim trenucima. Zbog toga bih najprije želio iskreno zahvaliti svojoj mentorici red. prof. dr. sc. Svjetlani Hess i komentoru izv. prof. dr. sc. Alenu Jugoviću koji su mi svojim trudom, zalaganjem, sugestijama i komentarima svesrdno pomogli u znanstvenom istraživanju. Bez njihove kontinuirane angažiranosti i bezgranično pružene pomoći ova doktorska disertacija ne bi ugledala svjetlo dana.

Također bih zahvalio tvrtkama Maersk Croatia d.o.o. i Jadranska vrata d.d. koje su svojim podacima i statistikama omogućile kvalitetniju analizu kontejnerskog prometa luke Rijeka te pruženim savjetima pomogli u savladavanju zakonitosti koje vladaju u poslovanju na kontejnerskim tržištima.

I na kraju najveća zahvala mojoj obitelji koja mi je pružila snažnu podršku u mojem znanstvenom radu i velikom razumijevanju za sve propuštene trenutke u kojima im se nisam mogao pridružiti i u potpunosti posvetiti.

SAŽETAK

Pružanje usluge kontejnerskog prijevoza je iznimno složen proces, koji zahtijeva visoka kapitalna ulaganja u osnovnu opremu i kontejnerske brodove. Nalazi se pod stalnim utjecajem čestih promjena koje nastaju na tržištu ponude i potražnje za brodskim prostorom, što ima za posljedicu veliku poslovnu nesigurnost i visoki stupanj poslovnog rizika. Zbog toga je uspješnost poslovanja kontejnerskih brodara u direktnoj ovisnosti o različitim tehnološko-tržišnim pokazateljima, a posebice politike formiranja kontejnerskih vozarina i njezine pravovremene provedivosti.

Kontejnerske vozarine čine osnovni izvor prihoda kontejnerskim brodarima i predstavljaju novčanu naknadu koju korisnici prijevoza plaćaju po kontejnerskoj jedinici za izvršenu uslugu prijevoza na određenoj relaciji. Ukupnost svih naplaćenih vozarina na pojedinom putovanju trebala bi pokriti sve troškove tog linijskog servisa. Međutim, nepostojanost u stabilnosti kontejnerskih vozarina koje se pojavljuju u proteklih nekoliko godina negativno utječu na uspješnost poslovanja kontejnerskih brodara. Stoga se pojavila osnovna potreba za pronalaženjem novih modela formiranja kontejnerskih vozarina s kojima bi se ublažili ti negativni trendovi i izbjegle ekonomske krize koje pogađaju pomorsku industriju.

Iz toga proizlazi osnovna svrha i cilj provedenog istraživanja, a sastoji se u pronalaženju optimalnog modela za ocjenu ovisnosti te određivanje one razine tehnološko-tržišnih pokazatelja s kojima bi se osigurala dugoročna stabilnost poslovanja svih sudionika u kontejnerskom prometu. Za potrebe definiranja i postavljanja prognostičkog modela korišteni su najvažniji čimbenici koji utječu na tržište kontejnerskog prometa u svijetu. Provjera i dokazivanje uspješnosti postavljenog modela provesti će se na primjeru luke Rijeka koja se nalazi na sjevernojadranskom prometnom pravcu.

Ključne riječi: kontejnerski promet, kontejnerske vozarine, tehnološko-tržišni pokazatelji, prognostički model.

SUMMARY

Providing container transport services is an extremely complex process, which requires high capital investments in basic equipment and container vessels. It is under the constant influence of the frequent changes arising from the offer and demand market for shipping area and that results in a great business uncertainty and a high degree of the business risk. Therefore, the performance of the container shipping companies' business directly depends on different technology-market indicators and, in particular, on the formation policy of container freight rate and its timely enforceability.

Container freight rates constitute the main source of the container shippers' income and represent a fee that transport customers pay by a container unit for provided transportation service on the specified route. Total amount of all the collected freight rates on each trip should cover all the costs of that line service. However, transiency in the stability of the container freight rates that appears in recent years affects adversely the performance of container shipping business. Therefore, the basic need for finding new models of forming the containers' freight rates arose, with which these negative trends would be alleviated and the economic crisis that affect the maritime industry would be avoided.

From that results the main purpose and objective of the conducted research, and it consists in finding the optimal model for the dependence evaluation and determination of those levels of the technological-market indicators with which a long-term business stability of all participants in container transport would be ensured. For the purposes of defining and setting up a prognostic model, the most important factors affecting the market of container transport in the world were used. Verification and proving of the success of the set model is performed on the example of the Port of Rijeka which is on the Northern Adriatic traffic route.

Key words: container transport, container freight rates, technological-market indicators, prognostic model.

SADRŽAJ

PREDGOVOR.....	i
SAŽETAK.....	ii
SUMMARY.....	iii
1. UVOD.....	1
1.1. Definiranje problema i predmeta istraživanja.....	2
1.2. Znanstvena hipoteza i pomoćne hipoteze istraživanja.....	4
1.3. Svrha i ciljevi istraživanja.....	5
1.4. Ocjena dosadašnjih istraživanja.....	5
1.5. Znanstvene metode istraživanja.....	7
1.6. Struktura doktorske disertacije.....	8
2. TEMELJNE ODREDNICE KONTEJNERIZACIJE I KONTEJNERSKOG PROMETA.....	11
2.1. Povijest kontejnerizacije.....	12
2.2. Osnovne značajke kontejnerskog prometa.....	15
2.3. Osnovne značajke kontejnerskog brodarstva.....	21
2.4. Elementi i uloga sudionika u prometu kontejnera.....	24
3. ANALIZA I ZNAČAJ TEHNOLOŠKIH I TRŽIŠNIH POKAZATELJA U KONTEJNERSKOM PROMETU	26
3.1. Tehnološki pokazatelji u kontejnerskom prometu	27
3.1.1. Glavna tržišta kontejnerskog prometa i modeli formiranja linijskih servisa.....	29
3.1.2. Tehnološki pokazatelji svjetske kontejnerske flote.....	36
3.1.3. Tehnološki aspekt troškova u kontejnerskom brodarstvu.....	41
3.2. Tržišni pokazatelji u kontejnerskom prometu.....	45
3.2.1. Tržišni ciklusi u kontejnerskom brodarstvu.....	47
3.2.2. Ponuda i potražnja za kontejnerskim prijevozom.....	50
3.3. Analiza kontejnerskog prometa luke Rijeka.....	54

4.	KOMPARATIVNA ANALIZA KONTEJNERSKIH VOZARINA.....	58
4.1.	Proces kontejnerskog prometa i definicija kontejnerskih vozarina.....	59
4.2.	Osnovni elementi kontejnerskih vozarina.....	62
4.3.	Dodatne usluge i dodaci na kontejnersku vozarinu.....	64
4.4.	Modeli formiranja kontejnerskih vozarina.....	66
4.5.	Kontejnerske vozarine kao mehanizam tržišnog poslovanja.....	68
5.	DIZAJNIRANJE PROGNOŠTIČKOG MODELA OCJENE OVISNOSTI TEHNOLOŠKO-TRŽIŠNIH POKAZATELJA U PROMETU KONTEJNERA....	71
5.1.	Metodologija istraživanja i statistički podaci.....	71
5.2.	Statistička ocjena kretanja pojedinih pokazatelja.....	76
5.3.	Ispitivanje korelacije između pokazatelja.....	79
5.4.	Analiza rezultata s odabirom varijabli za regresijski model.....	82
5.5.	Višestruka regresijska analiza – varijante stupanjskog i hijerarhijskog modela.....	83
5.5.1.	Varijante regresijskog modela sa stupanjskom analizom – I. kombinacija.....	84
5.5.2.	Varijante regresijskog modela sa stupanjskom analizom – II. kombinacija.....	88
5.5.3.	Varijante regresijskog modela s hijerarhijskom analizom.....	92
5.6.	Odabir odgovarajućeg modela.....	95
5.7.	Prognošički model visine kontejnerske vozarine na relaciji Kina – Rijeka.....	96
6.	PRIJEDLOG MJERA ZA STABILNOST KONTEJNERSKOG TRŽIŠTA.....	102
6.1.	Modeli organizacije brodarskih tvrtki.....	103
6.2.	Tržišna politika formiranja kontejnerskih vozarina.....	106
6.3.	Optimizacija troškova linijskih servisa.....	110
6.4.	Uvođenje novih usluga s dodanom vrijednošću.....	112
7.	ZAKLJUČAK.....	114
	POPIS LITERATURE.....	123
	POPIS SLIKA.....	132

POPIS TABLICA.....	133
POPIS GRAFIKONA.....	134
POPIS SHEMA.....	136
POPIS KRATICA.....	137

1. UVOD

Pojavom kontejnerizacije u drugoj polovici dvadesetog stoljeća iz temelja se promijenila pomorska industrija i međunarodna trgovina. Prijevoz kontejneriziranog tereta morem omogućio je slobodno trgovanje između naroda na geografski najudaljenijim prostorima te spojio nacionalna gospodarstva među kojima postoje i velike ekonomske razlike. U današnjem poslovnom svijetu koji karakterizira visoki stupanj međuzavisnosti, globalizacije, liberalizacije, neograničene konkurencije i slobodne trgovine, neophodan je jedan ovakav transportni sustav koji će na jednostavan, efikasan, učinkovit i troškovno opravdan način povezati proizvodnju s krajnjim korisnicima. To je osnovni razlog zbog čega je kontejnerizacija doživjela izniman uzlet u pomorskom prijevozu i postala nezamjenjiva u odvijanju međunarodne trgovine.

U prometu kontejnera nositelji pomorskog prijevoza su kontejnerski brodari. Oni nemaju vlastitog tereta već samo pružaju prijevozničku uslugu različitim strankama. Zbog toga su im glavni poslovni zadaci usmjereni na optimizaciju upravljanja kontejnerskim brodovima i maksimalno popunjavanje raspoloživih brodskih kapaciteta. Iz toga proizlazi osnovni model funkcioniranja kontejnerskog tržišta kojeg čini ponuda i potražnja za brodskim prostorom. S obzirom da ponuda brodskih kapaciteta i količine tereta koji zahtijeva prijevoz na određenom prometnom pravcu ne može nikada u potpunosti biti usklađena, rizici u poslovanju kontejnerskih brodara su iznimno veliki. Takvom promjenljivom odnosu uvelike pridonosi i neravnomjerna rasprostranjenost prirodnih resursa i prostorne udaljenosti između smještaja industrijske proizvodnje i krajnjih kupaca.

Glavni tržišni mehanizam s kojim brodari reguliraju neujednačenosti između ponude i potražnje za brodskim prostorom je politika kontejnerskih vozarina. Tijekom perioda velike potražnje za brodskim prostorom kontejnerske vozarine rastu, dok u situacijama kada se nalazi višak brodskih kapaciteta na tržištu kontejnerske vozarine padaju. U slučajevima kada postoji veliki disbalans između tržišta koje povezuju linijski servisi primjenjuju se različiti modeli obračuna vozarina. Na pravac koji je opterećen velikom potražnjom za prijevozničkom uslugom primjenjuje se obračun visokih vozarina, dok se u suprotnom smjeru na kojem se pojavljuju slobodni

kapaciteti uvode niske vozarine koje u nekim slučajevima mogu biti i niže od stvarnih troškove tog linijskog servisa.

Kontejnerske vozarine predstavljaju jedini izvor prihoda kontejnerskim brodarima pa one moraju objediniti sve troškove koji se mogu pojaviti u svakodnevnom poslovanju. S obzirom na kompleksnu strukturu tih troškova i na mnogobrojne čimbenike koji na njih utječu, formiranje modela obračuna kontejnerskih vozarina je vrlo osjetljiv zadatak o kojem direktno ovisi uspješnost poslovanja svakog broдача.

Porast konkurentnosti među pomorskim brodarima i učestale ekonomske krize koje zahvaćaju svjetsko gospodarstvo u proteklih nekoliko godina, značajno su utjecale na poslovanje svih sudionika u kontejnerskom prometu. Ponuda i potražnja za brodskim prostorom je postala potpuno nepredvidiva, a vrijednosti pomorskih vozarina se mijenjaju gotovo pa na dnevnoj razini. Takav razvoj događaja unio je veliki rizik i nesigurnost na kontejnersko tržište što se negativno odrazilo na svjetsku ekonomiju.

U ovome radu analizirat će se najvažniji tehnološko-tržišni pokazatelji koji utječu na promet kontejnera u cilju postizanja optimalnog prognostičkog modela s kojim bi se postigla dugoročna stabilnost u poslovanju svim sudionicima u prometu kontejnera. U provedenom istraživanju koristit će se podaci prikupljeni u protekle tri godine na svjetskom kontejnerskom tržištu, dok će se ispravnost postavljenog modela dokazati na kontejnerskom prometu luke Rijeka koja se nalazi na sjevernojadranskom prometnom pravcu.

1.1. Definiranje problema i predmeta istraživanja

Tržište kontejnerskog brodarstva je iznimno kompleksan sustav koji se generalno može podijeliti u tri međusobno zavisne cjeline. Prvu cjelinu čini potražnja za brodskim prostorom na koju najvažniji utjecaj imaju stanje svjetske ekonomije, svjetski pomorski trgovinski pravci, prosječna prostorna udaljenost proizvođača i krajnjih korisnika, učestalost pojava financijskih kriza i ukupni transportni troškovi.

Drugu cjelinu čini ponuda broskog prostora koja ovisi o stanju svjetske kontejnerske flote i razini njihove produktivnosti, brodogradnji i isporuci novih brodova, otpisu starih brodova i gubicima, kao i prihodima od vozarina. Treću cjelinu tržišta kontejnerskog brodarstva čine pomorske vozarine koje direktno reflektiraju odnos između ponude raspoloživih brodskih prostora i količine tereta koje potražuju brodski prijevoz. Ukoliko je ponuda veća od potražnje, cijene pomorskih vozarina su niske, dok u slučaju kada je potražnja veća od ponude kontejnerske vozarine su visoke. Uravnoteženje tog odnosa i postavljanje vozarina na razinu poslovne isplativosti kojom će brodari ostvarivati određeni stupanj profita temeljni je izazov ovog istraživanja.

U formiranju kontejnerskih vozarina brodari se koriste različitim pristupima i strategijama. Međutim, zajednička im je karakteristika da su svi usko vezani i ograničeni sa strukturom mnogobrojnih troškova pojedinog linijskog servisa. Zbog toga su u strukturu vozarina brodari uveli i veliki broj različitih dodataka na vozarinu s kojima se žele zaštititi od pojedinih poslovnih rizika i izvanrednih troškova te su ih tako učinili još kompleksnijima. Osim toga nakon ukidanja Europske regulative 4056/86 u listopadu 2008. godine stupila je na snagu nova direktiva koja zabranjuje udruživanje pomorskih brodara u konferencije radi fiksiranja vozarina i kapaciteta za sve brodove koji dotiču europske luke, čime se snažno ojačala konkurentnost među samim brodarima, pa su se cijene pomorskih vozarina počele tržišno, slobodno formirati. To je dovelo do njihove rastuće nestabilnosti koja se može očitovati i u dnevnim promjenama. Takvo negativno okruženje uz prisutnost neelastične potražnje, trgovinske neujednačenosti i ograničenosti raspoloživih kapaciteta značajno otežava poslovanje kontejnerskim brodarima. Osiguravanje stabilnih prihoda od kontejnerskih vozarina i postizanje maksimalnih financijskih učinaka danas je postao iznimno težak zadatak.

Iz toga proizlazi i osnovni **predmet istraživanja**, a to su tehnološko-tržišni pokazatelji u prometu kontejnera, posebice kontejnerske vozarine i načini njihova formiranja, kako se one ponašaju s obzirom na različite uvjete tržišnog poslovanja te kako utječu na formiranje kontejnerskih opskrbnih lanaca. **Problem istraživanja** je u pronalaženju optimalnog modela za ocjenu utjecaja te određivanje one razine tehnološko-tržišnih pokazatelja koji bi osigurali stabilnost poslovanja u kontejnerskom

prometu. Objekt istraživanja su kontejnerske luke sjevernog Jadrana, konkurentnost, odnosno suradnja tih luka te zastupljenost pojedinih tržišta u njihovom kontejnerskom prometu.

1.2. Znanstvena hipoteza i pomoćne hipoteze istraživanja

Prema prethodno definiranom problemu i predmetu istraživanja, postavlja se osnovna **znanstvena hipoteza** koja glasi:

Primjenom znanstveno utemeljenog i unaprijeđenog prognostičkog modela ocjene ovisnosti tehnološko-tržišnih pokazatelja u prometu kontejnera moguće je osigurati dugoročnu stabilnost poslovanja svih sudionika u kontejnerskom prometu.

Iz definirane osnovne znanstvene hipoteze proizlaze **pomoćne hipoteze** istraživanja koje glase:

1. Prognozom očekivanog prometa u kontejnerskim lukama mogu se definirati njihovi optimalni kapaciteti te na taj način ostvariti ravnotežu ponude i potražnje za lučkim uslugama, bez pojave prekapacitiranosti ili potkapacitiranosti luka.
2. Optimiziranjem troškova linijskog servisa moguće je ostvariti znatne uštede.
3. Sklapanjem kontejnerskih ugovora na duže vrijeme uz vezivanje vozarina na međunarodni kontejnerski indeks omogućuje stabilnost u prihodima brodara.
4. Povećanjem broja ulaznih parametara na temelju kojih brodari formiraju svoje kontejnerske vozarine pridonijet će njihovom preciznijem i ravnopravnijem obračunu.
5. Provjerom ispravnosti utovarenog tereta stvorit će se preduvjeti za obračun dodatnih iznosa vozarina.
6. Formiranjem kontejnerskih indeksa za sva pojedinačna tržišta približit će se troškovi pomorskog prijevoza svim potencijalnim korisnicima.

1.3. Svrha i ciljevi istraživanja

Sukladno postavljenom predmetu i problemu istraživanja, kao i definiranoj znanstvenoj hipotezi, determinirana je osnovna svrha planiranog istraživanja, a to je analiza stabilnosti svih tehnološko-tržišnih pokazatelja u prometu kontejnera.

Cilj istraživanja je izrada prognostičkog modela za ocjenu ovisnosti i utvrđivanje optimalne razine svih tehnološko-tržišnih pokazatelja koji će biti u funkciji uspješnijeg poslovanja svih sudionika u prometu kontejnera. Za realizaciju postavljenog cilja potrebno je ostvariti sljedeće zadatke istraživanja:

- analiza dosadašnjeg modela formiranja kontejnerskih vozarina
- analiza i utvrđivanje nedostataka postojećih modela obračuna vozarina
- definiranje kriterija prema kojima će se formirati novi modeli obračuna vozarina
- određivanje razine utjecaja težine i vrste tereta u kontejneru na visinu vozarine
- formiranje kontejnerskih indeksa za sva pojedina tržišta
- prikupljanje podataka o glavnim smjerovima tereta riječkog prometnog pravca s analizom svih tehnološko-tržišnih pokazatelja radi unaprjeđenja linijskih servisa.

1.4. Ocjena dosadašnjih istraživanja

Prikupljajući dosadašnja provedena istraživanja i objavljene znanstvene radove može se zaključiti da je tema kontejnerskih vozarina vrlo često obrađena. Međutim, većina pojedinačnih istraživanja usmjerena je na proučavanje samo jednog malog segmenta koji sačinjava kontejnersku vozarinu. S obzirom da su kontejnerske vozarine veoma kompleksna tema u buduća istraživanja trebalo bi uključiti mnogo više različitih parametara da bi se dobio kvalitetniji rezultat. Osim toga, vrlo se mali broj radova bavi proučavanjem novih modela obračuna vozarina s kojima bi se osigurala njihova stabilnost na pomorskom tržištu i omogućili bolji poslovni rezultati kontejnerskim brodarima.

Od značajnijih i novijih istraživanja na području kontejnerskih vozarina mogu se istaknuti radovi nekolicine sljedećih autora.

M. Luo, L. Fan i L. Liu (2008) analiziraju dinamično-ekonomski model kretanja kontejnerskih vozarina u interakciji između potražnje za kontejnerskom transportnom uslugom i kapacitetom svjetske kontejnerske flote. Korištenim modelom predviđaju buduća kretanja na tržištu kontejnerskih vozarina koja se mogu iskoristiti u razvojnim strategijama brodara radi prevencije i smanjivanja mogućih gubitaka.

E. Gouvernal i B. Slack (2012) koriste kontejnerske vozarine kao osnovu za mjerenje ekonomske udaljenosti. Promatraju kretanje ekonomske udaljenosti između Europe i ostalih tržišta u odnosu na stvarne prostorne udaljenosti s obzirom na kretanje kontejnerskih vozarina. Zaključuju da prilikom rasta vozarina tržišta postaju ekonomski udaljenija od Europe, dok za vrijeme kriza kontejnerske vozarine padaju, a tržišta postaju ekonomski bliža Europi. Takav razvoj događaja najviše pogoduje razvijenijim ekonomijama koje tada iskorištavaju povoljnije vozarine.

A. M. Fakh-Eldin i T. Nooteboom (2012) proučavaju modele strategija kontejnerskih brodara i predlažu nove mjere s kojima bi se ublažio njihov poslovni rizik. Definiraju glavne značajke linijskog brodarstva te fokus istraživanja usmjeravaju na uravnoteženje nestabilnosti tržišta ponude i potražnje broskog prostora. Predlažu uvođenje ugovora o kontejnerskim vozarinama usklađenim s međunarodnim kontejnerskim indeksom.

World Shipping Council i International Chamber of Shipping (2010) upozoravaju na prisutnost velikog odstupanja u stvarnim težinama tereta u kontejnerima od težina koje su dokumentarno prijavljene. Prema njihovim istraživanjima odstupanja na nekim linijskim servisima iznose i do deset posto ukupnih težina tereta na brodu. Navode sve negativne posljedice koje preteški kontejneri mogu prouzročiti, kao i mjere koje je potrebno hitno uvesti da se uočeni problem riješi.

B. Slack i E. Gouvernal (2011) istražuju ulogu mnogobrojnih dodataka na vozarinu u njezinoj cjelokupnoj strukturi. Upozoravaju da kontejnerske vozarine zbog

tih dodataka postaju vremenom sve kompleksnije te da je osnovna vozarina u pojedinim razdobljima i mnogo manja od zbroja svih pridodanih kontejnerskih dodataka. Također zaključuju da se dodaci na vozarinu iznimno brzo mijenjaju te ne prikazuju reprezentativno stvarne troškove brodara i da krcatelji prilikom dogovaranja osnovnih vozarina nemaju potpun uvid u ukupan trošak vozarine.

Y. H. V. Lun, K. H. Lai i T. C. E. Cheng (2010) obrađuju temu formiranja kontejnerskih vozarina, kao i glavne mehanizme koji utječu na njezin obračun. Izdvajaju djelovanje ponude i potražnje broskog prostora kao najvažniji faktor utjecaja na visinu kontejnerskih vozarina. Definišu osnovne značajke ponude i potražnje broskog prostora, kretanje vozarine s obzirom na njihov međusobni odnos, kao i mehanizme njihova usklađivanja u pojedinim trenucima brodarskog ciklusa.

M. Stopford (2009) u svojoj knjizi detaljno obrađuje temu ekonomije morskog brodarstva. Objasnjava temeljne zakonitosti i značajke koje su vezane uz brodarsko tržište, ekonomiju brodarskog tržišta, ekonomiju brodarskih kompanija, pomorsku trgovinu i transport pojedinih vrsta tereta. Time pruža izvrsnu osnovu za početak pojedinog znanstvenog istraživanja koje je direktno vezano uz temu morskog brodarstva.

1.5. Znanstvene metode istraživanja

U znanstvenoistraživačkom radu izbor pojedinih znanstvenih metoda u direktnoj je zavisnosti od postavljenog problema i zadataka istraživanja. Tijek i način misaonih postupaka i pristupa određuju trenutak u kojem će se primijeniti određena znanstvena metoda. Odabirom adekvatne znanstvene metode na pravilan se način istražuju i izlažu rezultati znanstvenog istraživanja te donose nove znanstvene spoznaje.

Tijekom izrade doktorske disertacije koristit će se nekoliko znanstvenih metoda. U dokazivanju postavljene znanstvene hipoteze primijenit će se deskriptivna statistika za obradu prikupljenih podataka, trend modeli u istraživanju kretanja

odabranih tehnološko-tržišnih pokazatelja, metoda korelacije za utvrđivanje jačine i vrste veze između razine vozarina i ostalih tehnološko-tržišnih čimbenika na tržištu ponude i potražnje u prometu kontejnera, višestruka regresijska analiza i potom regresijska dijagnostika za određivanje odgovarajućeg regresijskog modela razine vozarina koja će omogućiti stabilno poslovanje svih sudionika u prometu kontejnera te prognoza visine vozarina ekstrapolacijom unaprijed, na temelju odabranog prognostičkog modela.

1.6. Struktura doktorske disertacije

Doktorska disertacija je originalno, izvorno i samostalno djelo koje ima određenu strukturu ili kompoziciju. Pod tim se podrazumijeva organizacija, raspored i uzajamna povezanost svih njezinih elemenata raspoređenih po uzročno-posljedičnoj, prostornoj i vremenskoj vezi.

Osnovnu strukturu ove disertacije čini sedam međusobno povezanih poglavlja, i to:

1. Uvod
2. Temeljne odrednice kontejnerizacije i kontejnerskog prometa
3. Analiza i značaj tehnoloških i tržišnih pokazatelja u kontejnerskom prometu
4. Komparativna analiza kontejnerskih vozarina
5. Dizajniranje prognostičkog modela ocjene ovisnosti tehnološko-tržišnih pokazatelja u prometu kontejnera
6. Prijedlog mjera za stabilnost kontejnerskog tržišta
7. Zaključak.

U UVODNOM dijelu definiran je predmet i problem istraživanja, postavljena glavna i pomoćne znanstvene hipoteze. Obrazložen je osnovni plan, svrha i cilj istraživanja te izvršena ocjena dosadašnjih znanstvenih radova. Navedene su sve znanstvene metode koje se koriste u provedenom istraživanju, kao i obrazložena struktura doktorske disertacije.

U drugom dijelu pod naslovom TEMELJNE ODREDNICE KONTEJNERIZACIJE I KONTEJNERSKOG PROMETA obrađena je kratka povijest

razvoja kontejnerizacije, definiran pojam kontejnerskog brodarstva te navedene osnovne značajke kontejnerskog prometa. Određeni su svi elementi i sudionici koji sudjeluju u prometu kontejnera te ocijenjena njihova uloga u razvoju međunarodne pomorske trgovine.

Treći dio s naslovom ANALIZA I ZNAČAJ TEHNOLOŠKIH I TRŽIŠNIH POKAZATELJA U KONTEJNERSKOM PROMETU obrađuje osnovne značajke i definira sve tehnološko i tržišne pokazatelje u prometu kontejnera. Analiziraju se glavna tržišta kontejnerskog brodarstva, modeli formiranja linijskih servisa, tehnološki pokazatelji svjetske kontejnerske flote i troškovi u kontejnerskom brodarstvu s tehnološkog aspekta. Istražuju se tržišni ciklusi u kontejnerskom brodarstvu i osnovne zakonitosti koje ga određuju kroz cikluse. Pri tome se naglasak stavlja na važnost utjecaja ponude i potražnje brodskog prostora na međunarodnom tržištu, kao i mehanizmi koji taj odnos pokušavaju održati u ravnoteži. Na kraju je analiziran kontejnerski promet luke Rijeka.

Četvrti dio s naslovom KOMPARATIVNA ANALIZA KONTEJNERSKIH VOZARINA obrađuje proces kontejnerskog prometa, definira pojmove vezane uz kontejnerske vozarine, određuje osnovne elemente koji ih čine, analizira važnost obračuna velikog broja podataka na vozarinu te istražuje funkcioniranje kontejnerskog tržišta uz pomoć mehanizma kontejnerskih vozarina.

U petom dijelu: DIZAJNIRANJE PROGNOŠTIČKOG MODELA OCJENE OVISNOSTI TEHNOLOŠKO-TRŽIŠNIH POKAZATELJA U PROMETU KONTEJNERA postavljeni su trend modeli za pojedine pokazatelje, ispituje se korelacija između pokazatelja, provodi se analiza rezultata s odabirom pokazatelja. Potom se postavlja model višestruke regresijske analize (stupanjski i hijerarhijski model), analiziraju i interpretiraju regresijski koeficijenti te konačno odabire odgovarajući model. Provjera i dokazivanje uspješnosti prognostičkog modela obavlja se na primjeru luke Rijeka. Navodi se svrha i cilj postavljanja prognostičkog modela formiranja kontejnerskih vozarina te provodi provjera njegove ispravnosti i opravdanosti.

U šestom dijelu: PRIJEDLOG MJERA ZA STABILNOST KONTEJNERSKOG TRŽIŠTA navode se najvažnije smjernice prema kojima bi se trebao unaprijediti model formiranja kontejnerskih vozarina. Od predloženih mjera to su modeli stabilnih vozarina, ugovaranje vozarina usklađenim s kontejnerskim indeksima za pojedina tržišta, formiranje cijena vozarina prema proširenim kriterijima, kontrola ispravnosti težina tereta u kontejnerima, objedinjavanje svih dodataka na vozarinu u jednu jedinstvenu osnovnu vozarinu, uvođenje dodatne klauzule u teretnicu radi osiguranja visine vozarine zbog promjena koja nastaju u troškovima koji se slobodno tržišno formiraju i nova raspodjela ukupnih troškova prijevoza.

U posljednjem dijelu: ZAKLJUČAK iznosi se sinteza svih završnih stavova, spoznaja i relevantnih činjenica proizašlih iz provedenog istraživanja na temelju kojih se daje odgovor na osnovni problem doktorske disertacije te dokazuje postavljena znanstvena hipoteza.

Na kraju doktorske disertacije nalazi se popis korištene literature, tablica, slika, grafikona, shema, kratica i priloga.

2. TEMELJNE ODREDNICE KONTEJNERIZACIJE I KONTEJNERSKOG PROMETA

U drugoj polovici dvadesetog stoljeća morsko brodarstvo obilježila je pojava kontejnerizacije, koja je iz temelja promijenila dotadašnji sustav prijevoza generalnog tereta. Osnovni razlozi zbog kojih se uvidjela potreba za uvođenjem novog sustava u postojeće prijevozne i manipulativne procese je pojava učestalih zagušenja lučkih kapaciteta. Nemogućnosti luka da na brz i efikasan način zadovolje sve veće potrebe za pretovaram generalnog tereta uzrokovala su značajno povećanje vremena koje su brodovi provodili u lukama na prekrcajnim manipulacijama. Osim toga, tražila su se i adekvatna rješenja koja bi bila u cilju zaštite tereta od stalnih gubitaka, oštećenja ili krađa, kao i unaprjeđenja transportnih procesa u pogledu multimodalnosti i prijevoza tereta od ishodišta do krajnjeg odredišta s minimalnim brojem pretovarnih radnji.

Kontejnerizacija pojednostavljeno predstavlja standardizaciju jedinice tereta u međunarodnom prijevozu na način da objedinjava neunificirane generalne terete (sanduke, kartone, vreće, bale, bačve i dr.) i omogućava automatizirani oblik manipulacije tijekom cijelog transportnog procesa. Standardizacijom zatvorenog spremnika u obliku kontejnera omogućio se pouzdan, brz i učestali transport gotovo svih vrsta tereta. Iz toga proizlazi da je kontejner početna točka koja definira i određuje sve ostale elemente u sustavu kontejnerizacije.

Novi način organizacije pomorskog transporta povećao je efikasnost i produktivnost linijskih servisa, što se pozitivno odrazilo ne samo na poslovanje pomorskih brodara već i na cjelokupno svjetsko gospodarstvo. To je uključivalo i velike kapitalne investicije u izgradnju novih brodova koji će svojim karakteristikama biti usklađeni s tehnološkim potrebama u prometu kontejnera. Međutim, značajne prednosti koje pruža kontejnerizacija u pogledu smanjenja transportnih troškova, ubrzanja prijevoznih procesa i intermodalnosti, svrstava kontejnersko brodarstvo u najbrže rastuću granu pomorskog transporta s konstantnim dugogodišnjim rastom prometa.

Sljedeći element kontejnerskog sustava čine morske luke koje svojim uslugama prekrcaja i skladištenja omogućuju nesmetani protok roba. Uvođenje

kontejnera u transportne procese odrazilo se i na njihovo poslovanje jer su svoje raspoložive kapacitete trebale prilagoditi potrebama kontejneriziranih tereta. Investiranjem u lučku pretovarnu mehanizaciju i osiguranjem slobodnih prostora za smještaj kontejnerskih jedinica, lučki sustavi stvorili su osnovne preduvjete za nesmetano odvijanje kontejnerskog prometa.

Sustav kontejnerizacije nisu samo kontejneri, brodovi ili terminali, već je to jedan potpuno novi i drugačiji način organizacije međunarodnog transporta koji je doživio izniman uspjeh.

2.1. Povijest kontejnerizacije

Raznolikost i neujednačenost u rasprostranjenosti prirodnih resursa oduvijek je poticala ljudsku potrebu za putovanjima i trgovinom. Tako je tijekom povijesti međunarodna razmjena dobara bilježila konstantan rast, što je nedvojbeno dovodilo i do ubrzanog razvoja pomorskog prijevoza. Međutim, ograničenja u tehnologijama rukovanja teretom usporavala su primjenu novih rješenja u pojednostavljivanju procesa prijevoza tereta morem. Osim toga, sredinom dvadesetog stoljeća manipulacije s generalnim teretom postale su u lukama izrazito spore, skupe i organizacijski vrlo intenzivne i zahtjevne. Stoga se pojavila osnovna potreba za uvođenjem novih transportnih tehnologija s kojima bi se postigli bolji učinci.

Prve značajne promjene počele su se dešavati 1955. godine kada je Malcom McLean došao na ideju da se s generalnim teretom za vrijeme trajanja putovanja, tj. od njegova utovara u standardizirani kontejner na skladištu pošiljatelja, pa do istovara na krajnjem odredištu, s njime izvrši samo dvije manipulacije (Talley W. K., 2009). Genijalnost ove ideja sastojala se u primjeni potpuno novog pristupa tehnologiji prijevoza zbog korištenja različitih vidova transporta uz jedinstvenu jedinicu tereta, bez nepotrebnih pretovara i s jednim prijevoznim dokumentom. Takvim načinom organizacije prijevoza postigle su se značajne uštede u ukupnim transportnim troškovima, kao i smanjilo utrošeno vrijeme u pretovarnim manipulacijama. Realizacija njegove vizije ostvarila se 26. travnja 1956. godine kada je u luci Port Newark – Elizabeth Marine Terminal, New Jersey, na adaptirani

tankerski brod IDEAL X (Slika 1) ukrcano 58 kontejnera za luku Port of Houston, Texas (Karmelić J., 2005). Taj datum smatra se početkom procesa kontejnerizacije koji je iz temelja promijenio pomorsku industriju i međunarodnu trgovinu.



Slika 1 Prvi kontejnerski brod IDEAL X

Izvor: www.people.hofstra.edu, 2015.

Sljedeći brod koji je za razliku od IDEAL X-a u potpunosti bio adaptiran za prijevoz kontejnera je tanker GATEWAY CITY kapaciteta 226 kontejnera. Na svom prvom putovanju 4. listopada 1957. godine iz luke Port of Newark za luku Miami privukao je iznimnu pažnju javnosti, jer je posadu činilo gotovo 400 članova (Stopford M., 2009).

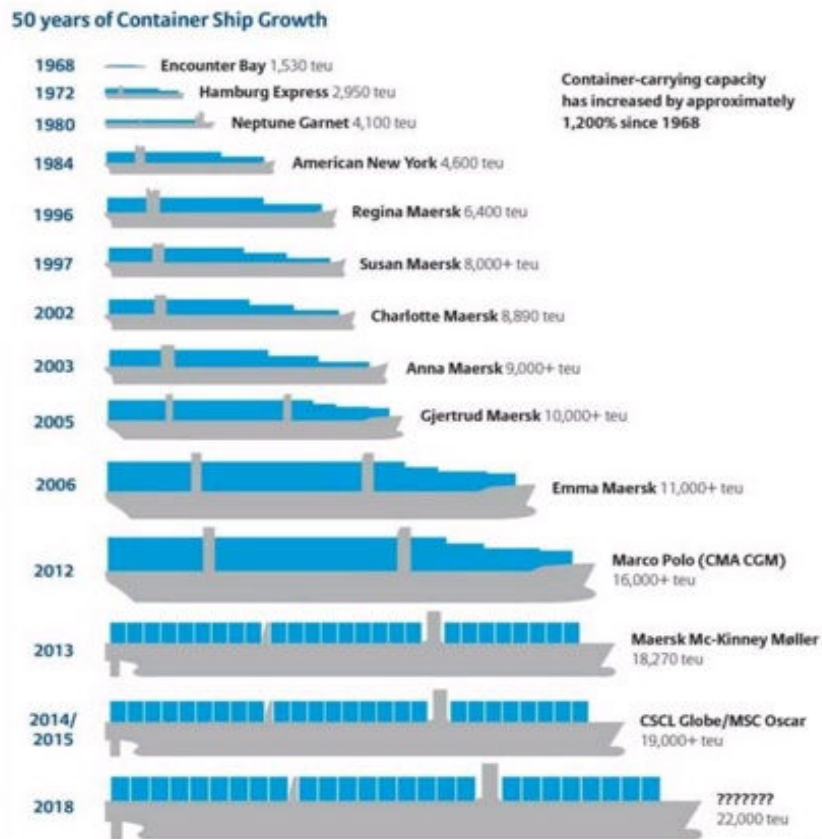
U prvim počecima razvoja kontejnerizacije mnoge linijske kompanije za prijevoz generalnog tereta bile su sasvim rezervirane i skeptične. Potreba za visokim početnim ulaganjima u kontejnerske brodove, opremu, terminale i kamione nije bila ekonomski potpuno prihvatljiva. Nova transportna tehnologija bila je isključivo primjenjivana na području SAD-a koji je ulagao i najveća financijska sredstva u njezin razvoj. Razlog tome je i rat u Vijetnamu koji je zahtijevao prijevoz i dobavu velikih količina tereta u kratkom vremenu, pa je američka vojska glavninu svojih pošiljaka otpremala u kontejnerima.

Realizacijom prvog linijskog servisa preko Atlantskog oceana brodom FAIRLAND kompanije SEALAND, kapaciteta 226 kontejnera (veličine 35') 23. travnja

1966. godine iz luke New Jersey – Port Elisabeth, SAD za luku Rotterdam, Nizozemska, stvorili su se preduvjeti za ubrzani razvoj kontejnerizacije i u Europi. Osnovni razlog tome nalazio se u činjenici da je ovo putovanje trajalo gotovo četiri tjedna kraće od putovanja na konvencionalnim brodskim linijama. Od tada traje ubrzano razvijanje novih linijskih servisa i povezivanje svih važnijih luka u svijetu.

Međutim, pojedine brodarske kompanije koristile su različite veličine kontejnera, pa se potreba za njihovim standardiziranjem pokazala neophodnom. Stoga je 1965. godine International Organization for Standardization (ISO) prihvatila standardizaciju kontejnera u dimenzijama: dužina 20' i 40', širina 8' i visina 8'6". Time su se otklonile mogućnosti primjene nekompatibilnih tehnologija i stvorili sigurni temelji za nesmetani razvoj kontejnerizacije. Nakon standardiziranja osnovnog tipa kontejnera koji se još nazivaju i *dry box*, razvili su se i mnogi drugi tipovi koji su svojim karakteristikama zadovoljavali potrebe pojedinih specifičnih vrsta tereta, kao što su *reefer* (za hladene terete), *open top* (s otvorenim krovom), *tank* (za tekućine) i mnogi drugi. Osim toga zbog povećanja zapremine *dry box* kontejnera standardizirala se i nova visina za 40' kontejnere na 9'6" koji se još nazivaju i *high cube container*.

Povećavanjem potreba za prijevozom kontejneriziranih tereta tijekom godina, rasli su i kapaciteti kontejnerski brodova. Od prvih kontejnerskih brodova koji su bili malih kapaciteta od nekoliko stotina TEU, danas plove kontejnerski brodovi kapaciteta i preko 19.000 TEU (Slika 2). Nezaustavljivi trend u razvoju kontejnerskih brodova očituje se i u budućim projekcijama kada će njihovi kapaciteti iznositi i do 22.000 TEU od 2018. godine.



Slika 2 Razvoj kontejnerskih brodova kroz povijest

Izvor: www.porttechnology.org, 2015.

Samim time ukupni pomorski kontejnerski promet narastao je na gotovo 171 milijuna TEU u 2014. godini (UNCTAD, 2015), dok je u istoj godini lučki promet kontejnerima bio 684 milijun TEU (UNCTADSTAT, 2015). To jasno pokazuje koliko se promet kontejnera razvio u svojoj kratkoj povijesti od šezdesetak godina.

2.2. Osnovne značajke kontejnerskog prometa

Potruga za efikasnim i učinkovitim transportnim sustavom koji bi zadovoljio rastuće potrebe međunarodne pomorske trgovine rezultirao je tehnološkom inovacijom u obliku kontejnera, koji predstavlja višenamjenski, standardizirani i zatvoreni spremnik namijenjen za prijevoz generalnog tereta. Njegovom primjenom napravio se najvažniji korak u povijesti morskog brodarstva te se omogućio ubrzani razvoj svjetskog gospodarstva.

U literaturi se nailazi na različite definicije kontejnera koje se međusobno razlikuju u zavisnosti od područja primjene pojedinih propisa. Međutim, prema International Organization for Standardization (ISO 668:2013) kontejner je definiran kao predmet transportne opreme koji zadovoljava sljedeće uvjete:

1. izrađen od postojanih materijala i dovoljno čvrst da je pogodan za višekratnu uporabu
2. posebno konstruiran da omogućava prijevoz tereta jednom ili više transportnih grana bez potrebe za indirektnim pretovarom
3. opremljen s opremom za sigurno i jednostavno rukovanje koja omogućuje pretovar s jednog na drugo transportno sredstvo
4. dizajniran za brzo i jednostavno punjenje i pražnjenje i
5. najmanjeg unutarnjeg volumena od 1 m³.

U kontejnerskom prometu prevoze se različite vrste tereta, pa su se kontejneri svojom namjenom prilagođavali potrebama tržišta. Vrste kontejnera koje se najčešće koriste jesu:

- ❖ za prijevoz generalnog tereta – zatvoreni kontejneri s vratima na čelu i/ili boku namijenjeni za prijevoz paleta, kutija, sanduka, bačvi i slično (Slika 3)



Slika 3 Standardni kontejneri za prijevoz generalnog tereta 20' i 40'

Izvor: www.msc.com, 2015.

- ❖ ventilirani – zatvoreni kontejneri s otvorima za ventilaciju namijenjeni za prijevoz tereta koji zahtijevaju strujanje zraka (Slika 4)



Slika 4 Ventilirani kontejner

Izvor: www.shipsbusiness.com, 2015.

- ❖ temperaturno-kontrolirani – zatvoreni kontejneri opremljeni uređajem za regulaciju temperature namijenjeni za prijevoz tereta koji zahtijevaju strogo kontrolirani temperaturni režim (Slika 5)



Slika 5 Frigo kontejner

Izvor: www.dckits-devideos.co.uk, 2015.

- ❖ tank kontejneri – kontejneri cisterne namijenjene za prijevoz tekućina i komprimiranih plinova (Slika 6)



Slika 6 Tank kontejner

Izvor: www.containerstrade.com, 2015.

- ❖ bulk kontejneri – zatvoreni kontejneri opremljeni s utovarnim krovnim otvorom i namijenjeni za prijevoz rasutih tereta (Slika 7)



Slika 7 Bulk kontejner

Izvor: www.cimc.com, 2015.

- ❖ open top ili open side kontejneri – kontejneri s otvorenim krovom ili bočnom stranicom namijenjeni za prijevoz tereta većih dimenzija (Slika 8)



Slika 8 Open top kontejner

Izvor: www.matts-place.com, 2015.

- ❖ flat-rack kontejneri – kontejneri platforme koji su konstruirani u obliku podloge bez nadgrađa namijenjeni za prijevoz teških i vangabaritnih tereta (Slika 9).



Slika 9 Flat-rack kontejner

Izvor: www.containersfirst.com, 2015.

Bez obzira na njihovu namjenu, konstrukciju ili materijal od kojeg su izrađeni, kontejneri su standardizirani prema International Organization for Standardization (ISO 668 Series 1 freight containers — Classification, dimensions and ratings). Njihove osnovne vanjske i unutarnje dimenzije te pripadajuće nosivosti prikazane su u tablici 1.

Tablica 1 Standardne dimenzije kontejnera prema ISO 668

ISO designation	Common Name	External dimensions			Minimum internal dimensions			Maximum Gross Mass
		Length	Height	Width	Length	Height	Width	
1EEE	45 foot high cube	13.716 m / 45' 0"	2.896 m / 9' 6"	2.438 m / 8' 0"	13.542 m (44' 5.15")	2.655 m (8' 8.5")	2.330 m (7' 7.73")	30480kg / 67200 lbs
1EE	45 foot standard		2.591 m / 8' 6"			2.350 m (7' 8.5")		
1AAA	40 foot high cube	12.192 m / 40' 0"	2.896 m / 9' 6"	2.438 m / 8' 0"	11.998 m (39' 4.375")	2.655 m (8' 8.5")	2.330 m (7' 7.73")	30480kg / 67200 lbs
1AA	40 foot standard		2.591 m / 8' 6"			2.350 m (7' 8.5")		
1A	40 foot		2.438 m / 8' 0"			2.197 m (7' 2.5")		
1BBB	30 foot high cube	9.125 m / 29' 11.25"	2.896 m / 9' 6"	2.438 m / 8' 0"	8.931 m (29' 3.6")	2.655 m (8' 8.5")	2.330 m (7' 7.73")	30480kg / 67200 lbs
1BB	30 foot standard		2.591 m / 8' 6"			2.350 m (7' 8.5")		
1B	30 foot		2.438 m / 8' 0"			2.197 m (7' 2.5")		
1CC	20 foot standard	6.058 m / 19' 10.5"	2.591 m / 8' 6"	2.438 m / 8' 0"	5.867 m (19' 3")	2.350 m (7' 8.5")	2.330 m (7' 7.73")	10160 kg / 22400 lbs
1C	20 foot		2.438 m / 8' 0"			2.197 m (7' 2.5")		
1D	10 foot	2.991 m / 9' 9.75"	2.438 m / 8' 0"	2.438 m / 8' 0"	2.802 m (9' 2.3")	2.197 m (7' 2.5")	2.330 m (7' 7.73")	10160 kg / 22400 lbs
1E	6½ foot	1.968 m / 6' 5.5"	2.438 m / 8' 0"	2.438 m / 8' 0"		2.197 m (7' 2.5")	2.330 m (7' 7.73")	7110 kg / 15700 lbs
1F	5 foot	1.460 m / 4' 9.5"	2.438 m / 8' 0"	2.438 m / 8' 0"		2.197 m (7' 2.5")	2.330 m (7' 7.73")	5080 kg / 11200 lbs

Izvor: ISO, 2015.

Osnovne značajke koje su doprinijele da kontejnerski promet izraste u nezamjenjivu kariku međunarodne trgovine jesu (www.people.hofstra.edu, 2015):

- ❖ standardiziranost – pruža jednostavnost u manipulacijama tijekom cijelog transportnog procesa bez obzira na područje primjene u svijetu
- ❖ intermodalnost – korištenje u svim transportnim granama
- ❖ fleksibilnost – omogućuje prijevoz različitih vrsta tereta
- ❖ brzina – ubrzava transportne procese i smanjuje utrošak vremena prilikom pretovarnih manipulacija

- ❖ ekonomičnost – smanjuje ukupne troškove prijevoza
- ❖ skladištenje – koristi kao pokretni skladišni prostor koji štiti teret od vanjskih utjecaja
- ❖ sigurnost – zaštićuje teret od krađa i oštećenja i
- ❖ informatiziranost – svaki kontejner ima svoj identifikacijski broj pa je omogućena brza i precizna razmjena podataka o teretu između svih sudionika u transportnom procesu.

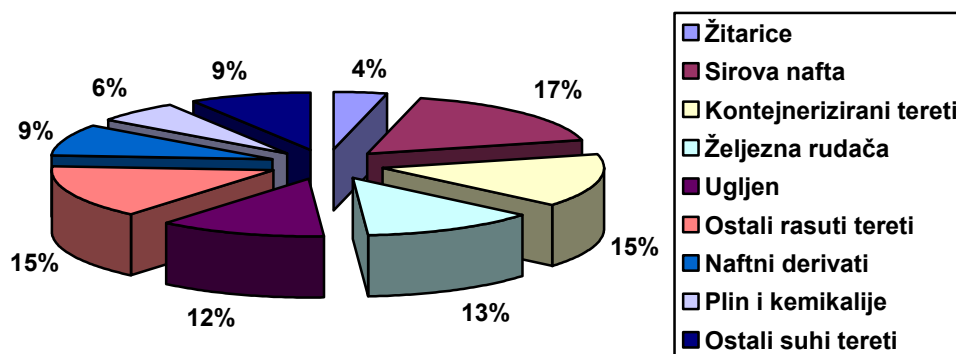
Međutim, osim značajnih prednosti koje iskazuje kontejnerski promet u njegovom odvijanju pojavljuju se i pojedini nedostaci, kao što su (www.people.hofstra.edu, 2015):

- ❖ kapitalna ulaganja – visoke početne investicije u opremu, brodove, manipulativno prekrcajna sredstva i infrastrukturu
- ❖ skladišni prostori – slagališta za smještaj kontejnera zahtijevaju velike površine
- ❖ slaganje kontejnera – s obzirom da se kod broskog prijevoza i na slagalištu kontejnerskog terminala kontejneri slažu jedan na drugi u visinu, potrebno je kontinuirano pratiti redoslijed njihova utovara i istovara da ne bi dolazilo do potrebe njihova preslagivanja
- ❖ repozicioniranje opreme – zbog neujednačenosti ponude i potražnje za kontejnerskim prostorom potrebno je praznu opremu premještati na druge lokacije
- ❖ gubici i krađe – tijekom broskog prijevoza radi lošeg slaganja ili vremenskih neprilika dolazi do gubitka ili oštećenja određenog broja kontejnera
 - u cestovnom transportu zbog nemogućnosti kontrole nad vozilima dolazi do povećanog rizika od otuđenja dijela ili cijelog sadržaja kontejnera
 - na slagalištima kontejnerskih terminala pojavljuju se slučajevi otvaranja kontejnera i nestanka dijela tereta
- ❖ krijumčarenje – sadržaj kontejnera nije jednostavno utvrditi pa se to iskorištava za krijumčarenje zabranjenih stvari i
- ❖ neekonomičnost – visoki troškovi transporta za terete male vrijednosti.

2.3. Osnovne značajke kontejnerskog brodarstva

Kontejnersko brodarstvo razvilo se iz linijskog brodarstva kao posljedica potrebe za uvođenjem intermodalnog transporta i koncepta prijevoza generalnih tereta po sistemu „od vrata do vrata“ standardiziranim prekrcajnim jedinicama – kontejnerima (Stopford, 2009). Takvim načinom prijevoza značajno su se smanjili transportni troškovi, povećale brzine u prekrcajnim manipulacijama i omogućio prijevoz transportnim sredstvima različitih transportnih grana.

U strukturi godišnjeg teretnog pomorskog prometa kontejnerizirani tereti sudjeluju s 15 posto (Grafikon 1) ukupne količine svih prevezenih tereta u 2014. godini (UNCTAD, 2015). Pri tome su kontejnerski brodovi prevezli 1.631 milijun tona tereta (UNCTAD, 2015) i napravili 8.514 bilijuna tonskih milja (UNCTAD, 2015), što implicira njihovu veliku važnost u odvijanju međunarodne trgovine.



Grafikon 1 Struktura tereta u međunarodnom pomorskom prijevozu

Izvor: UNCTAD, 2015.

Koncept kontejnerskog brodarstva temelji se na povezivanju morskih luka na svim onim pomorskim koridorima gdje postoji stabilnost u potražnji za prijevozom kontejneriziranih tereta i koji omogućavaju redovitost u odvijanju linijskih servisa. Poslovna politika kontejnerskih brodara je pružiti kontinuiranu uslugu prijevoza kontejnera između unaprijed određenih kontejnerskih luka (Slika 10) pri čemu se obvezuju da će prihvatiti terete svih krcatelja i izvršiti njihov prijevoz bez obzira na popunjenost brodskih kapaciteta, a u skladu s potvrđenim terminima prema javno objavljenim rasporedima plovidbe (Stopford, 2009). Time je glavni cilj njihova

poslovanja usmjeren na učinkovito, ekonomično i efikasno upravljanje brodovima i plovidbenim procesima.



Slika 10 Kontejnerska luka Shanghai, Kina

Izvor: www.seanews.com.tr, 2015.

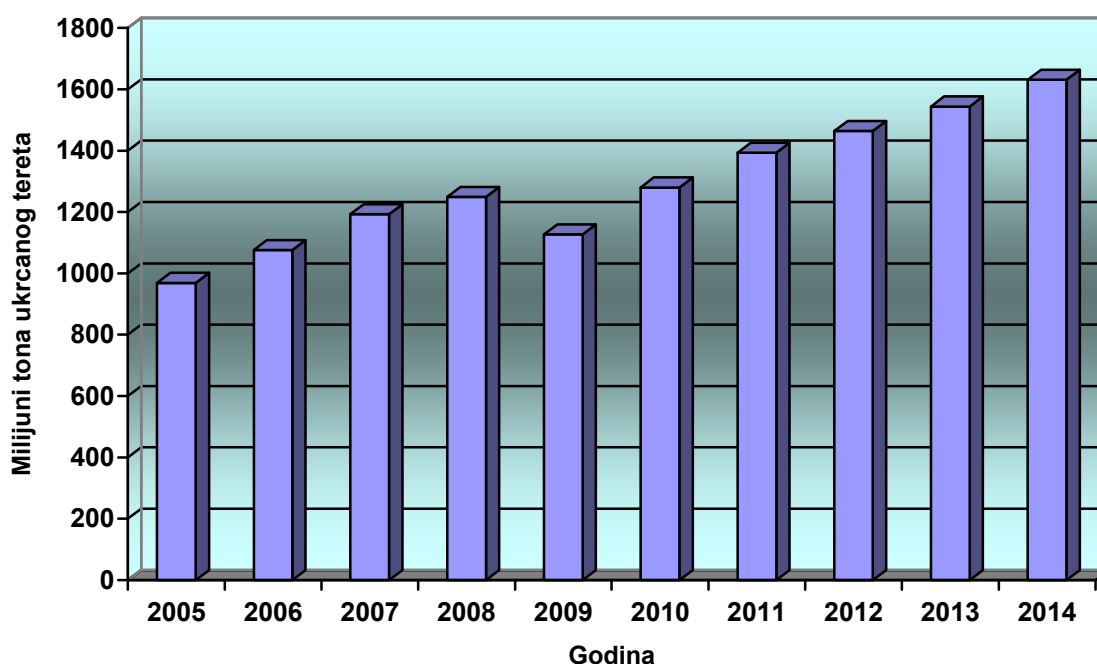
Na slici 10 prikazana je najveća svjetska kontejnerska luka Shanghai u Kini koja slikovito govori o njezinoj veličini i važnosti za svjetsko kontejnersko tržište. Prisutnost snažnog gospodarstva u zaleđu ove luke i raspoloživost velikih količina tereta određuje osnovne preduvjete za razvijanje kontejnerskog brodarstva, pa je ova luka uvrštena u sve važne linijske servise.

Osnovne značajke koje karakteriziraju kontejnersko brodarstvo jesu (Roškar i Švetak, 2007):

- kontejnerski brodovi plove po unaprijed određenim linijama i redu plovidbe
- kontejnerski brodari u lukama nude samo dio broskog prostora zbog zauzetosti s kontejnerima namijenjenim prema drugim lukama na putovanju
- brodski skladišni prostori najčešće nikad nisu u cijelosti iskorišteni
- oscilacije u odnosu ponude i potražnje kontejnerskog broskog prostora nemaju direktan utjecaj na visinu kontejnerske vozarine i
- kontejnerske vozarine nalaze se u direktnoj zavisnosti od ukupnih troškova linijskog servisa.

Kontejnarsko brodarstvo je kapitalno visoko intenzivna industrija u kojoj se moraju često donositi rizične investicijske odluke temeljene na neizvjesnim potrebama tržišta. Prisutnost neelastične potražnje, tržišne neuravnoteženosti između trgovačkih središta i kontinuirani pritisak od strane korisnika prijevozne usluge za smanjivanjem transportnih troškova otežava poslovanje pomorskih brodara koji moraju osigurati stabilnost u održavanju linijskih servisa uz ostvarivanje kontinuiranih prihoda (Fakhr-Eldin i Notteboom, 2012).

Važnost kontejnarskog brodarstva u odvijanju međunarodne pomorske trgovine očituje se u činjenici da su kontejnerski brodari u drugoj polovici 2015. godine raspolagali flotom od 6.087 kontejnerskih brodova s ukupnim kapacitetom od 20,14 milijuna TEU (www.alphaliner.com, 2015) te da su u 2014. godini prevezli 1.631 milijun tona tereta (Grafikon 2) (www.statista.com, 2015).



Grafikon 2 Ukupni međunarodni pomorski prijevoz kontejneriziranih tereta

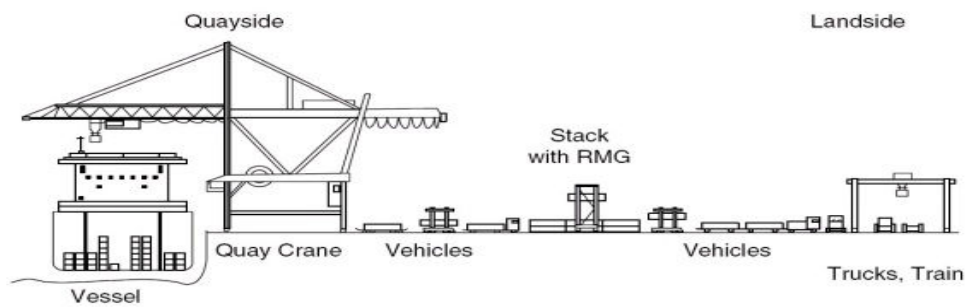
Izvor: www.statista.com, 2015.

Iz grafikona 2 vidljivo je da prijevoz kontejneriziranih tereta u promatranom razdoblju bilježi konstantan rast od gotovo 7 % na godinu. Pojava ekonomske krize koja je zahvatila svjetsko gospodarstvo tijekom 2009. godine samo je nakratko zaustavila takve trendove. Međutim, već od 2010. godine kontejnerski promet nastavio je tendenciju svog ubrzanog rasta.

2.4. Elementi i uloga sudionika u prometu kontejnera

Odvijanje kontejnerskog prometa je iznimno kompleksan sustav koji generalno sadrži tri osnovna elementa (Levinson, 2006):

1. kontejnere – standardizirana transportna oprema koja služi za smještaj i prijevoz različitih vrsta tereta
2. kontejnerske brodove – plovna prijevozna sredstva kojima se kontejneri prevoze između kontejnerskih luka i
3. kontejnerske terminale – izgrađene lučke obalne prostore opremljene sa specifičnom pretovarnom mehanizacijom, namijenjene za smještaj, ukrcaj, iskrcaj i pretovar kontejnera (Slika 11).



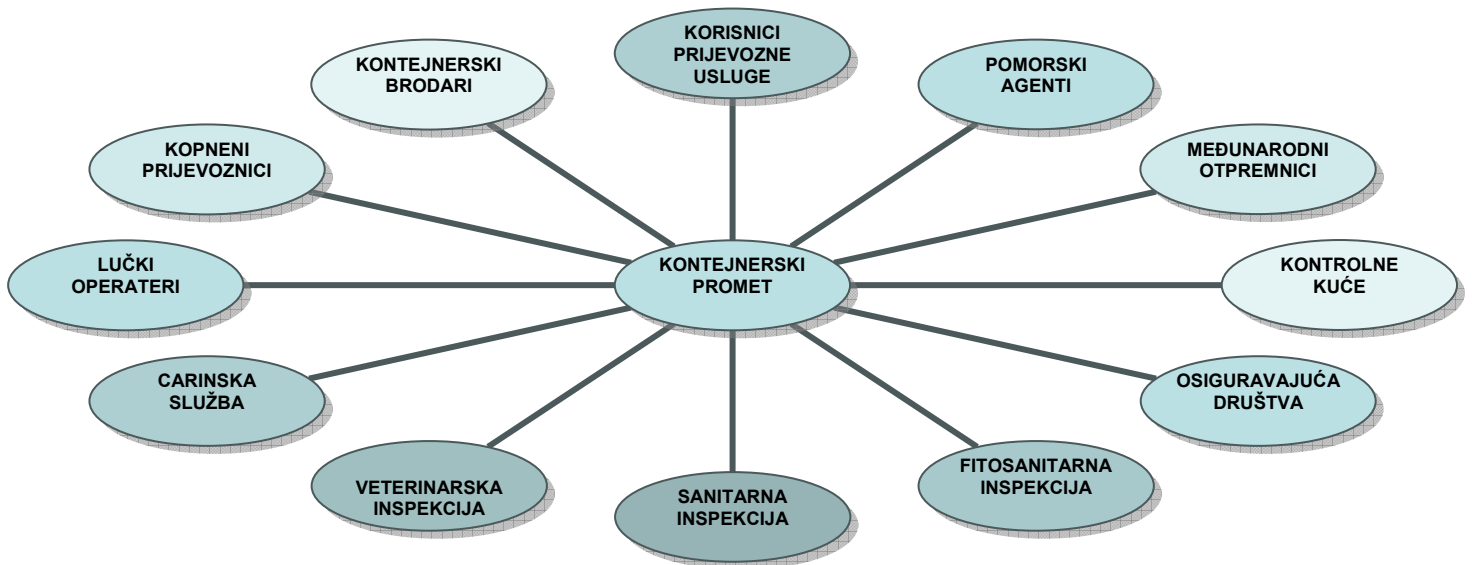
Slika 11 Shematski prikaz kontejnerskog terminala

Izvor: Steenken i sur., 2004.

Kontejnerski promet je u cijelosti tržišno orijentirana djelatnost, čije poslovanje direktno zavisi od količine potražnje za brodskim prostorom. Glavnu ulogu imaju korisnici kontejnerske prijevozne usluge jer određuju ključne parametre u poslovanju brodarka poput količine tereta koje se namjeravaju prevesti, vrste tereta u transportu, intenzitet prijevoza i prometne koridore na kojima se traži prijevozna usluga. U zavisnosti od razine potražnje razvijaju se i kontejnerski brodarki, a samim time i kontejnerski promet.

Drugi važan sudionik u kontejnerskom prometu jesu sami kontejnerski brodarki. Oni svojom uslugom pomorskog prijevoza zadovoljavaju korisničke potrebe za brodskim prostorom čime direktno kreiraju ponudu na kontejnerskom tržištu. Svoju uslugu linijskog prijevoza pružaju na unaprijed određenim prometnim pravcima, po ustaljenom plovidbenom redu i s kapacitetima brodova usklađenim prema potrebama pojedinih tržišta. Upravljaču kontejnerskim brodovima koji zahtijevaju investiranje

visokih financijskih sredstava u njihovu nabavku, održavanje i tijekom perioda eksploatacije. Kreatori su u formiranju globalnih opskrbnih lanaca.



Shema 1 Sudionici u kontejnerskom prometu

Ostali sudionici u prometu kontejnera su:

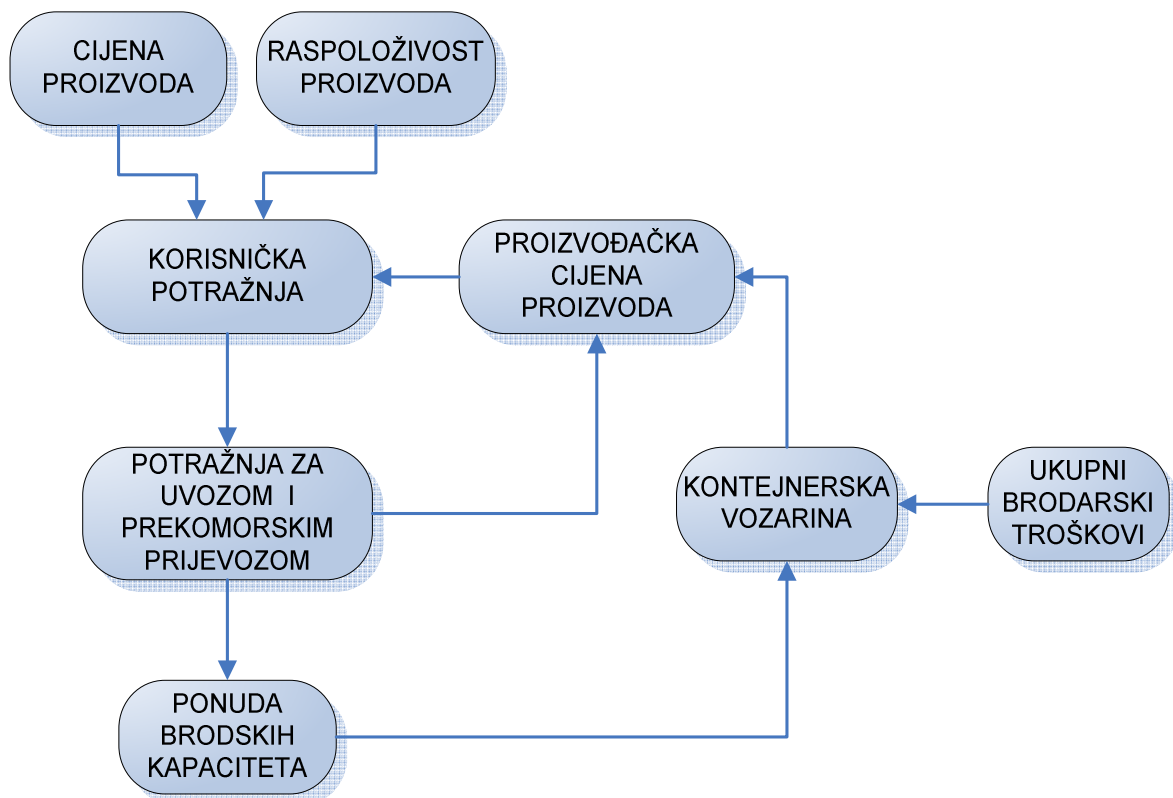
- ❖ lučki operateri – upravljaju kontejnerskim terminalima
- ❖ pomorski agenti – zastupaju i predstavljaju brodare u pomorskom poslovanju
- ❖ međunarodni otpremnici – organiziraju otpremu i dopremu roba
- ❖ kopneni prijevoznici – obavljaju cestovni i/ili željeznički prijevoz kontejnera
- ❖ carinska služba – vrši inspekcijski nadzor nad robama i dokumentima u međunarodnoj trgovini i prijevozu
- ❖ veterinarska inspekcija – vrši inspekcijski nadzor nad robama životinjskog podrijetla
- ❖ sanitarna inspekcija – vrši inspekcijski nadzor nad proizvodima za ljudsku prehranu i predmetima koji dolaze u neposredan kontakt s čovjekom
- ❖ fitosanitarna inspekcija – vrši inspekcijski nadzor nad biljem i biljnim proizvodima
- ❖ osiguravajuće kuće – osiguravaju imovinu i odgovornost od raznih rizika u odvijanju kontejnerskog prometa
- ❖ kontrolne kuće – vrše kontrolu količina i kvalitete roba i dr. (Shema 1).

3. ANALIZA I ZNAČAJ TEHNOLOŠKIH I TRŽIŠNIH POKAZATELJA U KONTEJNERSKOM PROMETU

Kontejnarski promet je iznimno dinamičan i nepostojan transportni sustav koji se nalazi u zavisnosti od mnogobrojnih različitih čimbenika. Oni se generalno mogu podijeliti i analizirati s obzirom na dva osnovna aspekta i to:

1. tržišno orijentiranog poslovanja i
2. tehnološke razine u pružanju prijevozne usluge.

Funkcioniranje tržišno orijentiranog poslovanja zasniva se na principu zadovoljenja globalne potražnje za prijevoznom kontejneriziranih tereta (Shema 2).



Shema 2 Dijagram funkcioniranja kontejnorskog tržišta

Do korisničke potražnje za pomorskim prijevozom dolazi zbog nekoliko različitih čimbenika među kojima su najvažniji (Rodrigue i sur., 2013):

- ❖ nepostojanje i/ili nedostatak određenih sirovina na svim geografskim prostorima (raspoloživost proizvoda) i
- ❖ jeftiniji troškovi proizvodnje na pojedinim tržištima (cijena proizvoda).

Međutim, za donošenje konačne odluke o započinjanju procesa prekomorskog prijevoza presudnu ulogu imaju i troškovi transporta. Kako oni mogu varirati s obzirom na ukupne troškove koje brodar ima na zatraženoj relaciji prijevoza u zavisnosti od njihove visine ovisit će realizacija pojedinog zahtjeva za prekomorskim prijevozom tereta.

U skladu s korisničkim zahtjevima kontejnerski brodari formiraju svoje linijske servise i grade globalnu opskrbnu mrežu. Međutim, razina potražnje za brodskim prostorom nije nikada konstantna pa se promet kontejnera kontinuirano odvija u određenim ciklusima koji imaju svoje pozitivne i negativne faze. Na tu učestalu promjenljivost utječu mnogi čimbenici među kojima su najvažniji stanje svjetske ekonomije, politička situacija u svijetu i ukupni troškovi prijevozne usluge.

Tehnološku razinu u pružanju prijevozne usluge čini ponuda brodskih prostora koja svojim kapacitetima i karakteristikama nastoji zadovoljiti tržišne potrebe. U tim nastojanjima kontejnerski brodari se koriste različitim modelima pružanja usluge, od povezivanja kontejnerskih luka u direktnim ili indirektnim linijskim servisima, kooperacijama s drugim brodarima, mijenjanjem intenziteta ticanja luka, rotacijom brodova različitih kapaciteta, povećavanjem razine efikasnosti u poslovanju i drugo. Održavanje ravnoteže između raspoloživih brodskih kapaciteta i potražnje za kontejnerskim prijevozom kontinuirana je zadaća i cilj u poslovanju brodarskih kompanija.

3.1. Tehnološki pokazatelji u kontejnerskom prometu

Tehnološki pokazatelji u kontejnerskom prometu vezani su uz osnovna sredstva za rad i samoodvijanje tehnoloških procesa prijevoza. Određeni su stalnim promjenama koje imaju za cilj povećanje brzina i kapaciteta u transportnim procesima te smanjenjem prijevoznih troškova po transportnoj jedinici odnosno kontejneru. Na tehnološke pokazatelje pomorski brodari mogu direktno utjecati svojim poslovnim odlukama, pa se oni ujedno mogu analizirati kao rezultati poslovne politike i aktivnosti brodara.

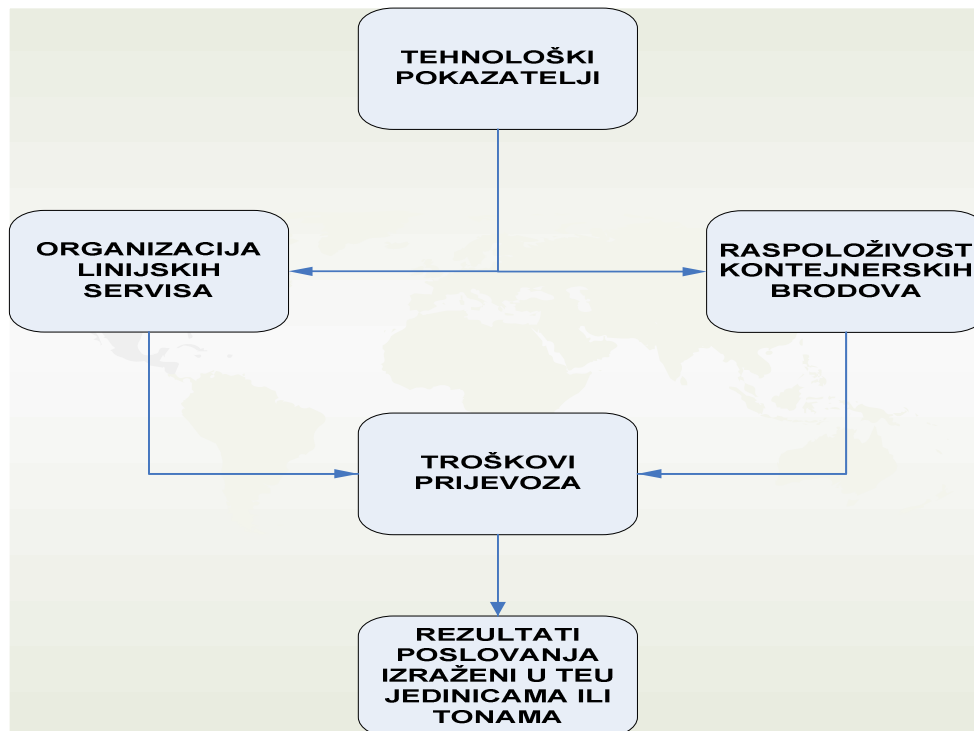
Tehnološki pokazatelji u prometu kontejnera (Shema 3) mogu se definirati sukladno različitim kriterijima i to prema:

- ❖ prostornom povezivanju kontejnerskih tržišta – organizacija i modeli linijskih servisa
- ❖ raspoloživosti svjetske kontejnerske flote – brodski kapaciteti, plovidbene karakteristike brodova, starost flote, cijene novih i polovnih brodova, otkupne cijene starog željeza kod rashodovanja brodova
- ❖ troškovima prijevoza – kapitalni troškovi nabavke brodova i opreme, troškovi brodova u eksploataciji, administrativni troškovi, lučki troškovi, troškovi redovnog poslovanja, manipulativni troškovi rukovanja s kontejnerima, troškovi održavanja i
- ❖ ukupnom kontejnerskom prometu – mjerljivom u tonama, tonskim miljama ili TEU jedinicama pri čemu se razlikuje pomorski i lučki promet, uvozni i izvozni tok kontejnera, promet punih i praznih kontejnera.

Prostorna povezanost kontejnerskih tržišta može se promatrati s aspekta razine povezanosti kontejnerskih terminala unutar različitih tržišta (sjeverna Europa – Daleki istok, Mediteran - Sjeverna Amerika, Južna Amerika - zapadna Afrika itd.) ili unutar svakog pojedinog tržišta (linijski servisi unutar Mediterana, Dalekog istoka itd.). Modeli njihovog povezivanja mogu biti organizirani u direktnim ili indirektnim brodskim servisima, pa se sukladno tome mogu i iskazati tehnički pokazatelji uključenosti pojedine države u međunarodnu mrežu linijskih servisa. Međutim, stvarne prostorne udaljenosti između pojedinih tržišta ne moraju ključno biti i proporcionalne s vrijednostima pomorskih vozarina, već ponekad ovise i o stanju svjetskog gospodarstva, kao i značaju i veličini pojedinog kontejnerskog tržišta za svakog brodarka pojedinačno (Governal i Slack, 2012).

Održavanje linijskih servisa odvija se kontejnerskim brodovima određenih karakteristika. Zato je vrlo važno izraditi projekciju potencijalnog prometa pojedinog linijskog servisa radi planiranja optimalnih tehničkih uvjeta koji bi zadovoljili potrebe ciljanog tržišta u pogledu ponude brodskih kapaciteta i brzina prijevozne usluge. Pri takvom planiranju najvažniju ulogu imaju tehnički pokazatelji raspoložive kontejnerske flote (veličina, brzina, starost, cijena i dr.) jer direktno utječu na visinu

prijevoznih troškova, a samim time i na visinu kontejnerske vozarine koja je jedan od presudnih faktora u realizaciji kontejnerskog prometa.



Shema 3 Dijagram tehnoloških pokazatelja u kontejnerskom prometu

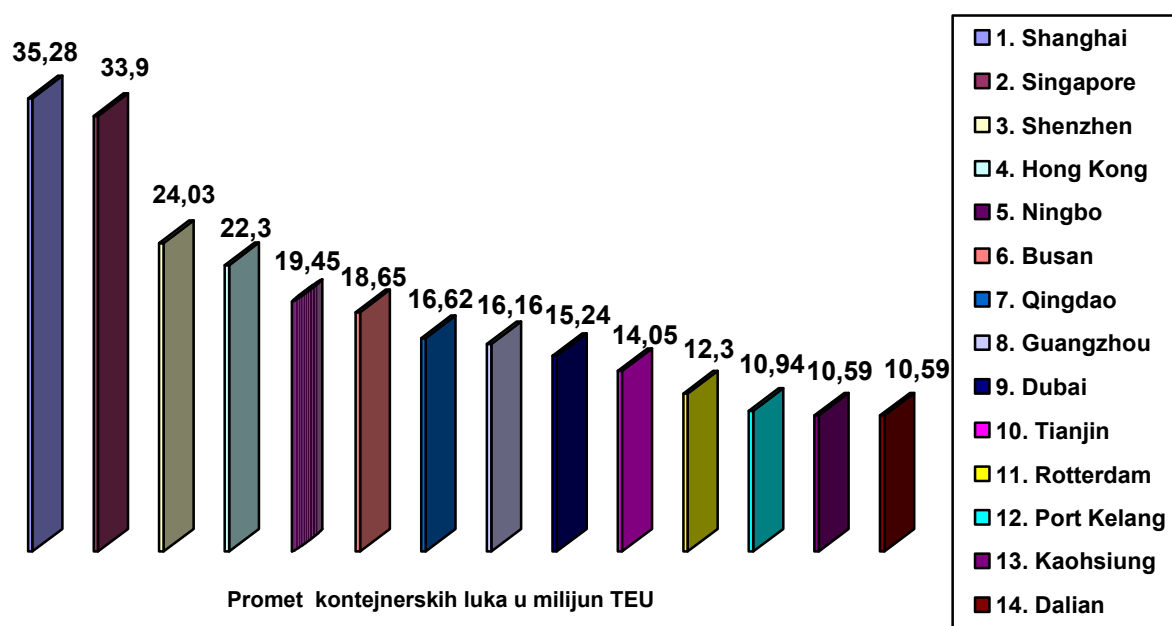
Iz sheme 3 vidljivo je da tehnološki pokazatelji u kontejnerskom prometu proizlaze iz osnovne organizacije linijskih servisa i karakteristikama kontejnerskih brodova koji ih realiziraju. S obzirom na broj luka u linijskom servisu, njihovoj prostornoj udaljenosti, intenzitetu ticanja, kapacitetima i brzinama brodova, vremenu provedenom u plovidbi i u lučkim manipulacijama te ostalim tehničkim preduvjetima zavisit će ukupni troškovi prijevoza. Kao rezultat postavljenog modela linijskog servisa dobivaju se tehnički pokazatelji izraženi u ostvarenom ukupnom kontejnerskom prometu mjerljivom u TEU jedinicama ili tonama prevezenog tereta.

3.1.1. Glavna tržišta kontejnerskog prometa i modeli formiranja linijskih servisa

Velikom ekspanzijom međunarodne trgovine i ubrzanim razvojem kontejnerizacije cijeli svijet postaje jedno veliko globalno tržište kontejnerskog

prometa. Danas u svijetu postoji više od 500 kontejnerskih terminala (www.people.hofstra.edu, 2015) i to u više od 120 zemalja. Kontejnerski brodari održavaju više od 500 različitih linijskih servisa i ostvaruju ukupni godišnji pomorski promet od 171 milijuna TEU u 2014. godini. Najbrža su rastuća grana pomorskog transporta s prosječnim godišnjim rastom od 7,8 % (www.clarksons.com, 2015) u proteklih dvadeset godina.

Direktna povezanost između razine kontejnerskog prometa i gospodarske razvijenosti pojedinog područja snažno utječe na stvaranje pojedinog kontejnerskog tržišta. U gravitacijskom području najvećih svjetskih luka nalaze se i najrazvijenija industrijska središta. Prema tome glavna tržišta kontejnerskog prometa nalaze se u ekonomski najrazvijenijim zemljama s snažnim industrijama, a to su Kina, Sjeverna Amerika i Europa (Grafikon 3).



Grafikon 3 Kontejnerske luke s najvećim prometom u 2014. godini

Izvor: www.statista.com, 2015.

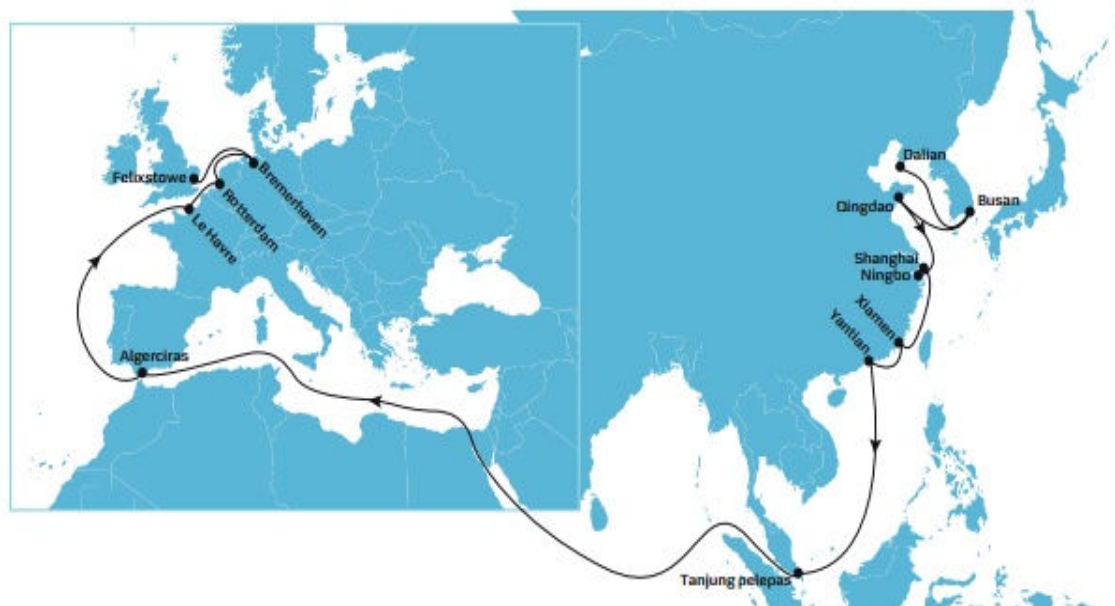
Prema grafikonu 3 kontejnerske luke s najvećim lučkim prometom nalaze se u Kini. Shodno tome, može se zaključiti da kinesko tržište određuje svjetske tokove međunarodne trgovine u kontejnerskom prometu i da najvažniji linijski servisi počinju i završavaju u kineskim lukama.

U skladu s prostornim razmještajem svjetskih industrijskih i gospodarskih centara uspostavili su se i prometni pravci linijskih servisa, kako slijedi:

I. ISTOK – ZAPAD

A. glavni prometni pravci

- a) transpacifički (zapadna obala SAD – Daleki istok)
- b) transatlantski (sjeverna Europa – istočna obala SAD)
- c) Daleki istok – sjeverna Europa (Slika 12).



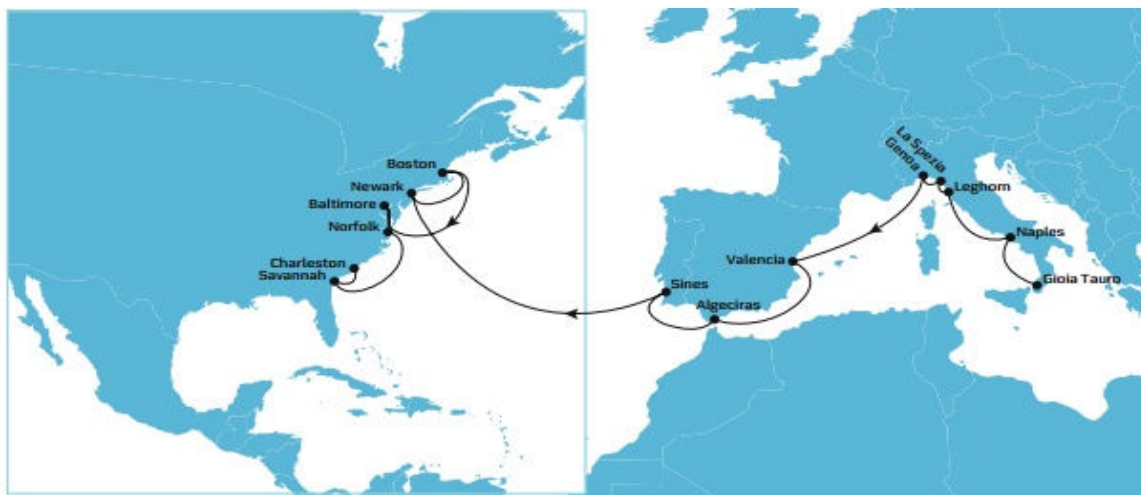
Slika 12 Linijski servis sjeverna Europa – Daleki istok

Izvor: www.maerskline.com, 2015.

Glavni prometni pravci povezuju najudaljenija i najveća svjetska kontejnerska tržišta, odnosno Sjevernu Ameriku, Europu i Daleki istok. Održavaju ih brodovi s najvećim kapacitetima jer se na ovim prometnim pravcima realiziraju i najveći kontejnerski promet. Oni predstavljaju osnovu za razvijanje svih ostalih prometnih pravaca.

B. paralelni prometni pravci

- a) Mediteran – Sjeverna Amerika (Slika 13)
- b) Daleki istok – istočna obala SAD, Mediteran, Srednji istok
- c) Srednji istok – Mediteran, sjeverna Europa.



Slika 13 Linijski servis Mediteran – Sjeverna Amerika

Izvor: www.maerskline.com, 2015.

Paralelni prometni pravci povezuju Aziju, Europu i Sjevernu Ameriku i uz glavne prometne pravce čine najvažniju kariku u razvijanju svjetske mreže linijskih servisa. U zavisnosti od pojedinog broдача pokrivaju najveće kontejnerske terminale u zonama plovidbe.

II. SJEVER – JUG

A. Europa – Australija/Novi Zeland, istočna obala Južne Amerike, zapadna obala Južne Amerike, istočna obala Afrike, južna Afrika (Slika 14), zapadna obala Afrike, južna Azija



Slika 14 Linijski servis sjeverna Europa – južna Afrika

Izvor: www.maerskline.com, 2015.

- B. Sjeverna Amerika – Australija/Novi Zeland, istočna obala Južne Amerike, zapadna obala Južne Amerike (Slika 15), istočna obala Afrike, južna Afrika, zapadna obala Afrike, južna Azija



Slika 15 Linijski servis Sjeverna Amerika – zapadna obala Južne Amerike

Izvor: www.maerskline.com, 2015.

- C. Daleki istok – Australija/Novi Zeland (Slika 16), istočna obala Južne Amerike, zapadna obala Južne Amerike, istočna obala Afrike, južna Afrika, zapadna obala Afrike, južna Azija.



Slika 16 Linijski servis Daleki istok – Australija

Izvor: www.maerskline.com, 2015.

Prometni pravci sjever – jug su sporedni linijski servisi koji povezuju manja kontejnerska tržišta čiji je cilj plovidbe u smjeru orijentacije sjever – jug i obrnuto. Održavaju ih osim najvećih kontejnerskih brodara (Maersk line, MSC, CMA CGM) i drugi brodari koji zbog svojih ograničenih brodskih kapaciteta posluju na ovim manje zahtjevnijim tržištima.

III. INTRAREGIONALNI – prometni pravci unutar pojedinih regija

- A. Europa/Mediteran (Slika 17)
- B. Azija/Oceanija
- C. Srednja Amerika
- D. Srednji istok
- E. Afrika.



Slika 17 Linijski servis Europa – Mediteran

Izvor: www.seagoline.com, 2015.

Intraregionalni prometni pravci uspostavljeni su unutar pojedinih regija i povezuju sve ostale kontejnerske terminale koji nisu obuhvaćeni glavnim prometnim pravcima. Na taj način uspostavila se mreža linijskih servisa koja je povezala sve kontejnerske terminale u svijetu i omogućila odvijanje međunarodne trgovine između mnogih država.

Formiranje linijskih servisa je vrlo kompleksan i zahtjevan zadatak. Na njega utječe mnogo različitih faktora među kojima su najvažniji (obradio autor prema

Gouvernal i Slack, 2012, Yang i sur., 2012, Stopford, 2009, Cullinane 2011, Andersen, 2010 i Lun i sur., 2010) :

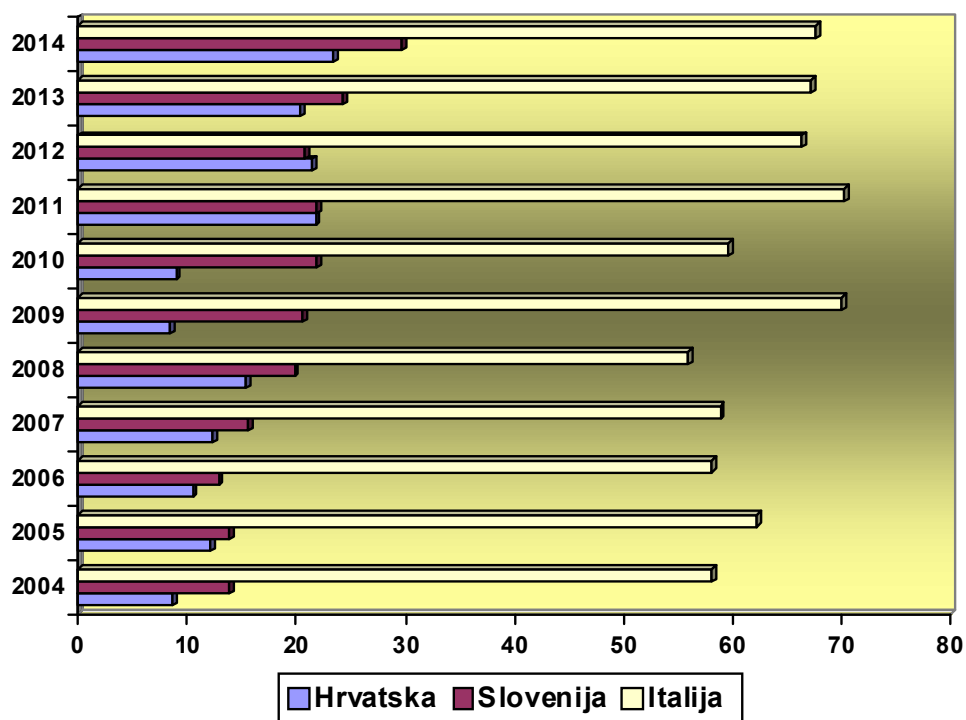
- ❖ raspoloživost količine kontejneriziranih tereta
- ❖ prostorna udaljenost planiranog prijevoza
- ❖ ukupni troškovi održavanja linijskog servisa
- ❖ razina konkurencije među brodarima i
- ❖ gospodarska i politička situacija u okruženju.

Kontejnerski brodari u procesu odlučivanja o uspostavljanju pojedinog linijskog servisa koriste različite pristupe i strategije. Međutim, zajednička karakteristika im je provođenje planiranja kroz nekoliko faza koje se generalno može podijeliti na (Andersen, 2010):

- ❖ strateško odlučivanje – uključuje planiranje tržišnog udjela, odabir luka ticanja na putovanju, definiranje vrste linijskog servisa, te odabir veličine i tipa broda
- ❖ taktičko odlučivanje – uključuje izbor u rotaciji luka, razinu zaposlenosti brodova i određivanje plovidbenog reda
- ❖ operativno odlučivanje – uključuje upravljanje tijekom poremećaja na tržištu, vođenje politike prihoda, repositioniranje praznih kontejnera i planiranje slaganja tereta.

Jednom uspostavljeni linijski servis čini sastavni dio globalne mreže opskrbnih lanaca koji omogućavaju nesmetano odvijanje međunarodne trgovine. Uključenost pojedine države u taj sustav mjeri se putem Liner shipping connectivity indexa (Grafikon 4) koji vrednuje sljedeće parametre (www.worldbank.org, 2015):

1. ukupan broj brodova koji tiču sve luke u jednoj državi
2. ukupni kapaciteti brodova koji servisiraju sve luke jedne države
3. broj linijskih servisa koji servisiraju luke jedne države
4. broj linijskih brodara koji održavaju servise prema svim lukama jedne države i
5. maksimalne veličine brodova koje mogu servisirati luke jedne države.



Grafikon 4 Liner shipping connectivity index

Izvor: UNCTAD, 2015.

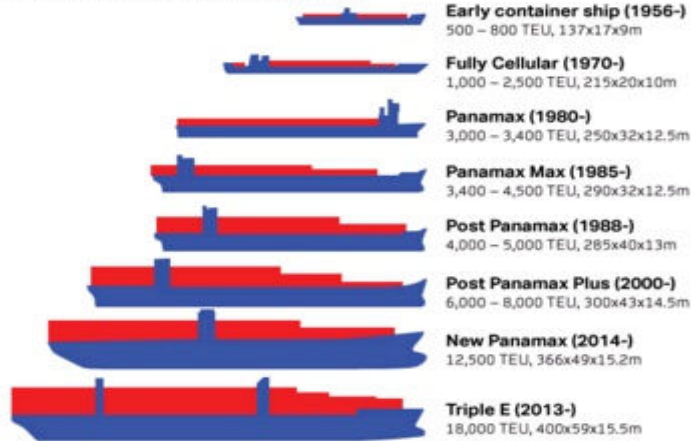
Iz grafikona 4 vidljivo je da Liner shipping connectivity index za Hrvatsku iskazuje rast u posljednjih nekoliko godina. Međutim, Hrvatska još uvijek značajno zaostaje za Italijom koja iskazuje vrlo visoku uključenost u svjetsku mrežu linijskih servisa. To ukazuje na činjenicu da hrvatske kontejnerske luke nemaju značajne količine kontejneriziranih tereta da bi se mogle kvalitetnije i intenzivnije povezati s ostalim svjetskim lukama.

3.1.2. Tehnološki pokazatelji svjetske kontejnerske flote

U pomorskom prijevozu kontejnerski brodovi predstavljaju najbrže rastući tip brodova. Njihova veličina, mjerena u DWT, povećala se za 90 % u razdoblju od 1996. do 2015. godine, što u odnosu na ostale tipove brodova (brodovi za prijevoz rasutih tereta 55 %, tankeri 21 %) predstavlja iznimno veliku razliku (OECD/ITF, 2015). Osim prema svojim kapacitetima i nosivosti kontejnerski brodovi razvijaju se sukladno tome i prema svojoj dužini, širini, gasu, brzini i tehnološkoj opremljenosti (Slika 18).

Evolution of Container Ships

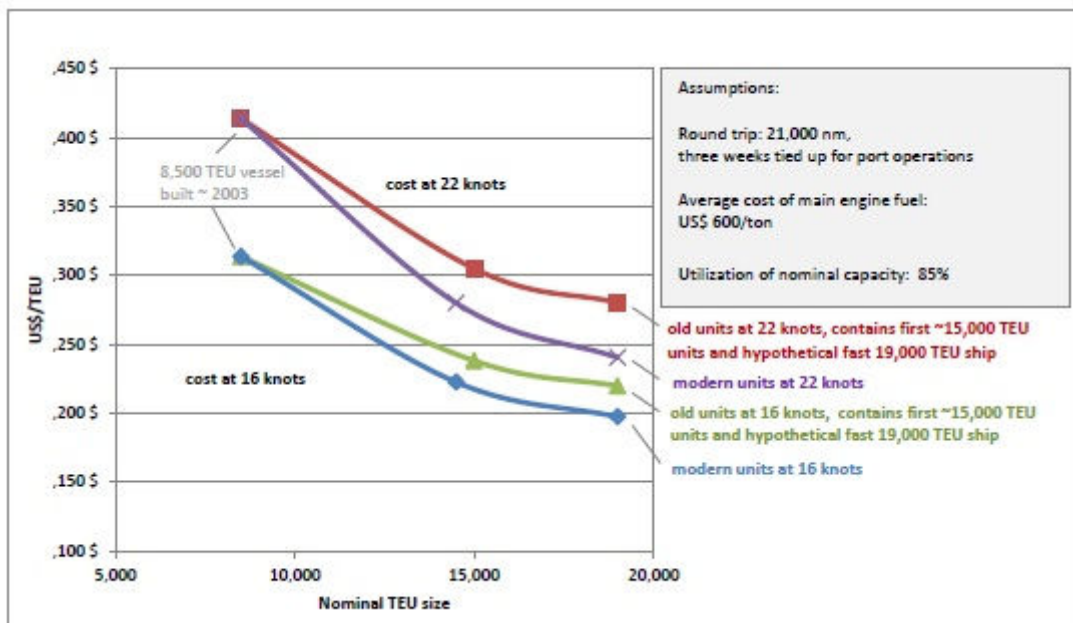
TEU: twenty-foot equivalent units.
length x width x depth below water in meters



Slika 18 Razvoj kontejnerski brodova

Izvor: www.forwardflorida.com, 2015.

Prema slici 18, svjetskim morima danas plove kontejnerski brodovi sedme generacije dužine 400 m, širine 59 m i kapaciteta preko 19.000 TEU. S obzirom na njihov nezaustavljivi rast kroz razdoblje od šezdeset godina krajnje granice njihovog budućeg razvoja su nepredvidive. Međutim, postavlja se osnovno pitanje koji su to temeljni razlozi ovakvog ubrzanog razvoja i što to ima za cilj. Odgovor na postavljeno pitanje dat će grafikon 5.



Grafikon 5 Ušteda u troškovima kontejnerskih brodova većih kapaciteta

Izvor: OECD/ITF, 2015.

Iz prethodnog grafikona 5 vidljivo je da kontejnerski brodovi većih kapaciteta i brzina pri istim uvjetima poslovanja značajno utječu na smanjenje jediničnih troškova po TEU. Kako kontinuirano postoji pritisak tržišta na smanjenje vrijednosti kontejnerskih vozarina ovakav vid razvoja kontejnerskog brodarstva predstavlja jedino moguće rješenje ukoliko se želi zadržati dugogodišnji rast kontejnerskog prometa. Iz toga se može zaključiti da su glavne tendencije razvoja kontejnerskih brodova usmjerena prema jedinstvenom cilju, a to je ostvarivanje što manjih jediničnih troškova uz povećanje brzina u plovidbi i na pretovarnim manipulacijama.

Prema navedenom, osnovni tehnološki pokazatelji raspoložive svjetske kontejnerske flote proizlaze iz ponude brodskih kapaciteta koju brodari mogu zaposliti na kontejnerskom tržištu. Na dan 1. siječnja 2015. godine podaci o stanju svjetske kontejnerske flote dani su u tablici 2.

Tablica 2 Stanje svjetske kontejnerske flote 1. siječnja 2015. godine

Klasa brodova (DWT)	(1) Broj (2) 1000 TEU	Klasa brodova u TEU											Brodovi od 300 BT i veći		
		<= 1000	1000 <	2000 <	3000 <	4000 <	5000 <	6000 <	7000 <	8000 <	9000 <	10000 <	>= 10000	UKUPNO	TEU % - udio u ukupnom
< 20000	(1)	1058	626	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1684	
	(2)	656	727	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1383	7,6
20000 < 30000	(1)	-	580	38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	618	
	(2)	-	964	82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1046	5,7
30000 < 40000	(1)	-	15	562	17	-	-	-	-	-	-	-	-	594	
	(2)	-	28	1436	55	-	-	-	-	-	-	-	-	1518	8,3
40000 < 50000	(1)	-	-	44	203	33	-	-	-	-	-	-	-	280	
	(2)	-	-	118	689	140	-	-	-	-	-	-	-	946	5,2
50000 < 60000	(1)	-	-	-	41	418	-	-	-	-	-	-	-	459	
	(2)	-	-	-	154	1813	-	-	-	-	-	-	-	1968	10,8
60000 < 70000	(1)	-	-	-	2	192	282	-	-	-	-	-	-	476	
	(2)	-	-	-	8	889	1513	-	-	-	-	-	-	2410	13,2
70000 < 80000	(1)	-	-	-	-	-	49	70	10	-	-	-	-	129	
	(2)	-	-	-	-	-	276	449	70	-	-	-	-	796	4,4
80000 < 90000	(1)	-	-	-	-	-	6	159	33	75	7	-	-	280	
	(2)	-	-	-	-	-	35	1051	242	622	64	-	-	2015	11,1
>= 100000	(1)	-	-	-	-	-	-	-	6	214	101	254	-	575	
	(2)	-	-	-	-	-	-	-	45	1806	944	3329	-	6124	33,6
UKUPNO	(1)	1058	1221	644	263	643	337	229	49	289	108	254	-	5095	
	(2)	656	1719	1635	906	2842	1825	1500	357	2428	1008	3329	-	18206	100,0
TEU % - udio u ukupnom		3,6	9,4	9,0	5,0	15,6	10,0	8,2	2,0	13,3	5,5	18,3	-	100,0	
Prosječna starost brodova		15,7	11,6	11,7	10,1	8,7	10,0	8,1	8,1	5,9	5,7	2,9	-	10,8	
Brodovi u narudžbi	(1)	5	80	81	16	9	19	4	2	34	63	127	-	440	
na 01. siječanj	(2)	4	119	192	58	42	97	27	14	298	589	1839	-	3279	18*

* TEU % - udio naručenih brodova u ukupnoj brodskoj floti

Izvor: ISL, 2016.

Kontejnerski brodari raspolagali su s 5095 kontejnerska broda ukupnog kapaciteta 18.206.000 TEU, prosječne starosti od 10,8 godina. U budućim narudžbama nalazila su se 440 kontejnerska broda planiranih kapaciteta od

3.279.000 TEU. Najveću zastupljenost imaju kontejnerski brodovi kapaciteta do 3.000 TEU što ukazuje na činjenicu da postoji puno veći broj linijskih servisa koje odrađuju manji brodovi, unatoč tendenciji uvođenja brodova većih kapaciteta. Međutim, evidentno je da u budućim narudžbama prevladavaju brodovi kapaciteta preko 10.000 TEU što ukazuje da taj trend ipak postoji, ali da se ne može realizirati u kratkom vremenu. Osim toga, u tablici 3 navedeni su osnovni tehnički pokazatelji koji su vezani uz karakteristike kontejnerskih brodova koji su na isti dan bili raspoloživi na kontejnerskom tržištu.

Tablice 3 Osnovne karakteristike kontejnerske flote 1. siječnja 2015. godine

Dimenzije u m	Klasa brodova u TEU											Brodovi od 1000 BT i veći	
	<= 1000	1000 < 2000	2000 < 3000	3000 < 4000	4000 < 5000	5000 < 6000	6000 < 7000	7000 < 8000	8000 < 9000	9000 < 10000	>= 10000	UKUPNO	% - udio u ukupnom
Gaz													
Nepoznat	6	6	-	5	7	-	-	-	-	4	-	28	0,5
manji od 6,99	453	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	457	9,0
7,00 - 7,99	338	51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	389	7,6
8,00 - 8,99	254	413	-	-	-	-	-	-	-	-	-	667	13,1
9,00 - 9,99	6	448	24	-	-	-	-	-	-	-	-	478	9,4
10,00 - 10,99	1	247	70	47	6	-	-	-	-	-	-	371	7,3
11,00 - 11,99	-	52	409	40	29	14	-	-	-	-	-	544	10,7
12,00 - 12,99	-	-	138	162	348	47	15	-	-	-	-	710	13,9
13,00 - 13,99	-	-	3	9	237	117	19	19	38	-	11	453	8,9
14,00 - 14,99	-	-	-	-	16	159	195	30	232	51	54	737	14,5
15,00 i veći	-	-	-	-	-	-	-	-	19	53	189	261	5,1
Širina													
manja od 15,00	46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46	0,9
15,01 - 20,00	491	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	492	9,7
20,01 - 25,00	517	543	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1060	20,8
25,01 - 30,00	4	676	329	-	-	-	-	-	-	-	-	1009	19,7
30,01 - 32,34*	-	1	315	231	537	101	-	-	-	-	-	1185	23,3
32,35 - 40,00	-	-	-	32	106	203	179	-	1	-	-	521	10,2
40,01 - 50,00	-	-	-	-	-	33	50	49	288	108	159	687	13,5
50,01 i veća	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	95	95	1,9
Dužina preko svega													
manja od 150,00	1021	298	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1319	25,9
150,01 - 200,00	37	903	159	-	-	-	-	-	-	-	-	1099	21,6
200,01 - 250,00	-	20	482	219	29	-	-	-	-	-	-	750	14,7
250,01 - 300,00	-	-	3	44	614	337	132	38	38	12	-	1218	23,9
300,01 - 350,00	-	-	-	-	-	-	97	11	245	75	46	474	9,3
350,01 i veća	-	-	-	-	-	-	-	-	6	21	208	235	4,6
UKUPNO	1058	1221	644	263	643	337	229	49	289	108	254	5095	100,0

* Maksimalna širina za prolaz kroz panamski kanal

Izvor: ISL, 2016.

Prema navedenim podacima gaz kontejnerskih brodova povećao se i preko 15 m, uz širinu koja je postignuta od preko 50 m i dužinu veću od 350 m. Najveću zastupljenost imaju brodovi gaza od 11 do 15 m, širine od 20 do 32,35 m i dužine do 300 m. Ograničenost kontejnerskih terminala u pogledu dubine pristana i dužine obale još uvijek je ograničavajući faktor u prihvatu većih brodova. U zadovoljenju uvjeta koje postavljaju brodovi posljednjih generacija potrebna su i velika novčana

ulaganja u lučku infrastrukturu što za veliki broj luka predstavlja značajan problem zbog ograničavajućih finansijskih mogućnosti.

Tablica 4 Kapaciteti flote 30 najvećih kontejnerskih brodara u ožujku 2016. godine

Red.	Brodar	Ukupno		Vlasništvo		Čarter		Narudžba	
		TEU	Brodovi	TEU	Brodovi	TEU	Brodovi	TEU	Brodovi
1	APM Maersk	3.015.553	582	1.776.317	266	1.239.236	316	396.438	30
2	MSC	2.663.610	488	1.052.351	190	1.611.259	298	563.906	42
3	CMA CGM	1.809.123	454	595.492	87	1.213.631	367	241.906	22
4	Evergreen Line	924.377	188	548.041	105	376.336	83	395.770	41
5	Hapag Lloyd	920.131	170	502.501	69	417.630	101	52.500	5
6	COSCO	851.428	164	457.517	85	393.911	79	322.560	21
7	CSCL	705.841	125	480.964	60	224.877	65	233.928	14
8	Hamburg SG	647.834	133	292.311	44	355.523	89	39.430	9
9	Hanjin Shipping	611.244	99	274.078	37	337.166	62	18.060	2
10	OOCL	571.021	105	371.115	51	199.906	54	126.600	6
11	UASC	549.124	58	407.342	38	141.782	20	74.965	5
12	MOL	547.053	92	151.316	22	395.737	70	140.920	8
13	APL	531.730	85	416.095	53	115.635	32		
14	Yang Ming	514.400	96	196.481	42	317.919	54	140.400	10
15	NYK Line	498.619	100	272.872	47	225.747	53	126.000	9
16	Hyundai M.M.	403.720	56	165.080	22	238.640	34	40.220	4
17	K Line	375.763	65	80.150	12	295.613	53	69.350	5
18	Zim	351.733	79	32.053	7	319.680	72		
19	PIL	347.719	140	298.682	122	49.037	18	141.600	12
20	Wan Hai Lines	207.451	86	168.523	71	38.928	15		
21	X Press	130.360	90	24.830	19	105.530	71		
22	KMTC	106.931	56	41.987	25	64.944	31	8.200	5
23	IRISL Group	96.160	43	96.160	43			2.288	1
24	SITC	84.139	69	55.513	44	28.626	25	3.610	2
25	TS Lines	73.951	38	3.156	2	70.795	36	3.600	2
26	Arkas Line	61.041	41	51.285	33	9.756	8	11.016	4
27	RCL	55.658	30	25.659	20	29.999	10	3.376	2
28	Quanzhou AS	51.451	42	48.725	36	2.726	6	2.400	1
29	Simatech	50.572	18	14.740	6	35.832	12		
30	Zhonggu Ship.	45.764	41	36.918	20	8.846	21	2.500	1
	TOTAL	17.803.501	3.833	8.938.254	1.678	8.865.247	2.155	3.161.543	263

Izvor: www.alphaliner.com, 2016.

U tablici 4 prikazani su ukupni kapaciteti koji se nalaze pod upravljanjem 30 najvećih brodara na kontejnerskom tržištu. Iz navedenog je vidljivo da oni drže gotovo 90 % tržišta brodskih kapaciteta. Osim toga prva tri brodara APM Maersk, MSC i CMA CGM značajno odstupaju u kapacitetima od ostalih brodara, što im

otvara mogućnost kreiranja uvjeta poslovanja na tržištima koja pokrivaju svojim linijskim servisima.

Iz svega navedenog proizlazi zaključak da tehnološki pokazatelji raspoložive kontejnerske flote u velikoj mjeri određuju kvalitetu ponude brodskih kapaciteta na kontejnerskom tržištu. U zavisnosti od pojedinih tehnoloških pokazatelja kojima raspolažu kontejnerski brodari, pojedina tržišta kontejnerskog prometa se mogu unaprijediti, ali i unazaditi.

3.1.3. Tehnološki aspekt troškova u kontejnerskom brodarstvu

Kontejnersko brodarstvo je grana industrije koja zahtijeva visoka financijska ulaganja ne samo u brodove i osnovnu opremu, već i u svakodnevno odvijanje redovnog poslovanja. To utječe na prisutnost velikog broja različitih troškova koji čine središnju točku cjelokupnog sustava na kojem se temelji ekonomija poslovanja brodarskih tvrtki. Zbog toga je optimalno upravljanje sa svim troškovima osnovna zadaća svakog menadžmenta jer to predstavlja najvažniju kariku u njihovom održivom razvoju.

Ukupnost svih troškova može se podijeliti prema mnogim kriterijima, međutim prema mjestu i trenutku njihova nastajanja mogu se podijeliti na (Gkonis i Psaraftis, 2010):

- 1) troškove nabavke broda i opreme
- 2) troškove broda i opreme u eksploataciji
- 3) organizacijski i administrativni troškovi poslovanja brodarske tvrtke i
- 4) troškove ostalih pružatelja usluge u odvijanju kontejnerskog prometa.

Na razinu troškova nabavke broda i opreme utječu mnogi parametri koji se nalaze u direktnoj ovisnosti o poslovnoj politici brodarske tvrtke, a odnose se na sljedeće odluke:

- ❖ unajmljeni ili vlastiti brod i oprema
- ❖ novi ili polovni brod i oprema
- ❖ model financiranja nabavke broda i opreme

- ❖ odabir broda zahtijevanih karakteristika (u odnosu na veličinu, brzinu i potrošnju) i
- ❖ odabir opreme (s obzirom na željenu zastupljenost 20', 40', 40'HC, *frigo* i ostalih vrsta kontejnera).

Kako trošak nabavke broda čini najveći udio u ukupnim troškovima prijevoza i predstavlja osnovno sredstvo za rad u odvijanju pomorskog prometa, o pravilnom izboru modela ovisiti će uspješnost poslovanja na ciljanom kontejnerskom tržištu.

Troškovi broda i opreme u eksploataciji obuhvaćaju sve one izdatke koji se odnose na nesmetano odvijanje plovidbenog procesa te sigurno i pouzdano pružanje usluge linijskog prijevoza, a obuhvaćaju (Lun i sur., 2010):

- ❖ operativne troškove broda (troškovi posade, zaliha, goriva, osiguranja)
- ❖ troškove održavanja brodova (redovno održavanje, periodički pregledi, inspekcijski nadzori, dokovanja)
- ❖ troškove opreme (servis i održavanje, repositioniranje opreme, pripremanje kontejnera prema zahtjevima tereta, osiguranja) i
- ❖ model amortizacije osnovnih sredstava za rad.

S obzirom da troškovi broda i opreme u eksploataciji zahtijevaju gotovo svakodnevne financijske izdatke, pri čemu se prvenstveno ističu dnevni troškovi pogonskog goriva, odabir broda unaprijeđenih tehničkih karakteristika znatno utječe na optimizaciju ovih troškova. Zbog toga tehnički pokazatelji stanja kontejnerske flote (prosječna starost brodova, prosječna potrošnja pogonskog goriva, brzine brodova u plovidbi, opremljenost brodova novijim tehnologijama i dr.) direktno određuju razinu troškova koji nastaju u procesu eksploatacije pomorskih brodova i opreme.

Organizacijski i administrativni troškovi poslovanja brodarske tvrtke povezani su s načinom i strukturom unutarnje organizacije te modelom i brojem prodajnih predstavništva na ciljanim tržištima, a uključuju sljedeće (Stopford, 2009):

- ❖ troškovi zaposlenika u administraciji
- ❖ troškovi potrošnog materijala i opreme
- ❖ troškovi poslovnih prostora i ureda i
- ❖ troškovi reprezentacija i marketinga.

Zbog kontrole i smanjivanja troškova administracije, kontejnerski brodari u novije vrijeme imaju trend grupiranja više dislociranih ureda u jedan regionalni centar. Na taj način smanjuje se ukupan broj zaposlenika i ostvaruju uštede u fiksnim troškovima rada svakog pojedinačnog ureda. Međutim, glavni nedostatak takve organizacije poslovanja je nepoznavanje lokalnog tržišta i lokalnih uvjeta rada jer se svakodnevnim poslovanjem puno teže upravlja iz ureda koji su smješteni u drugim državama od lokacija kontejnerskih terminala.

Troškovi ostalih pružatelja usluge obuhvaćaju sva plaćanja prema drugim sudionicima bez kojih se ne bi mogao nesmetano odvijati proces kontejnerskog prometa, a odnose se na (Lun i sur., 2010):

- ❖ troškove lučkih prekrcajnih manipulacija
- ❖ troškove rukovanja opremom na kontejnerskim terminalima
- ❖ lučke naknade
- ❖ kanalske naknade i
- ❖ agencijske troškove.

Troškovi ostalih pružatelja usluge zavise od prostorne lokacije pojedinog linijskog servisa i potrebe prolaska kroz određene pomorske kanale, kao i lučkih uprava koje upravljaju kontejnerskim terminalima, ali i operaterima lučkih pretovarnih radnji. Kontejnerski brodari primjenom različite poslovne politike ovakve troškove obračunavaju u sklopu vozarine ili naplaćuju kao dodatke na pomorsku vozarinu.

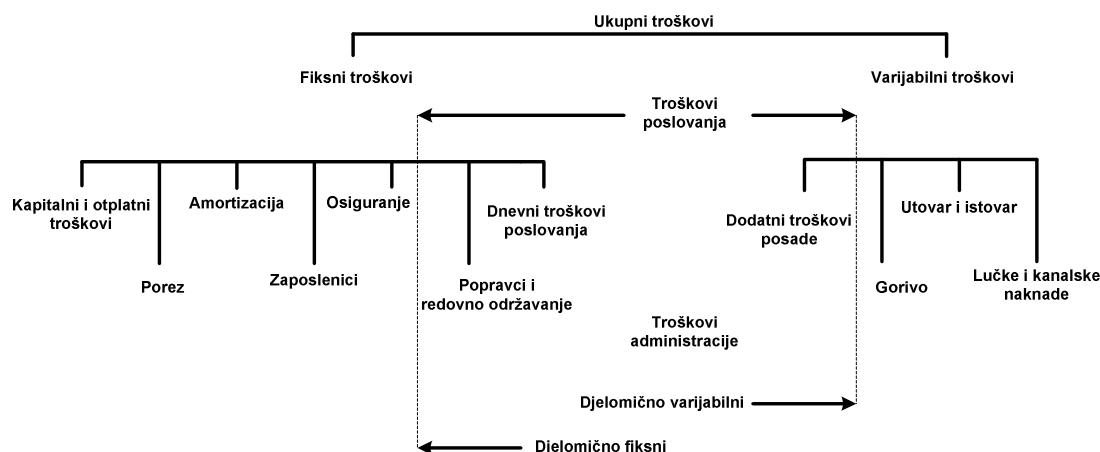
Uzimajući u obzir sve izvore troškova u pomorskom prijevozu, ekonomika linijskog brodarstva nalazi se u zavisnosti od osam osnovnih elemenata (Stopford, 2009):

- 1) karakteristikama brodova (veličina brodova, projektirana brzina putovanja, predviđena potrošnja goriva, operativna brzina između luka ticanja, vrijeme provedeno u lukama na operacijama)
- 2) vremenskom rasporedu linijskog servisa (udaljenosti na jednom putovanju, frekvencija usluge, broj luka na putovanju, vrijeme provedeno u plovidbi, vrijeme provedeno u lukama, ukupno vrijeme putovanja, ukupan broj putovanja na godinu, zahtijevani broj brodova u tjednom ciklusu)

- 3) iskorištenosti kapaciteta (iskoristivost kapaciteta u jednom i drugom smjeru, izvoz i uvoz, ukupno prevezen teret po putovanju, godišnji transportni kapacitet po brodu)
- 4) troškovi broda po danu (operativni, kapitalni, gorivo, ukupni troškovi po brodu TEU kapaciteta, troškovi po prevezenom kontejneru na godinu)
- 5) troškovi prekrcaja u lukama (po TEU, po ticanju)
- 6) zastupljenost kontejnera u ukupnom kapacitetu brodova (20',40', *frigo*, ukupno kontejnera na punom brodu, vrijeme obrtaja kontejnera, repozicioniranje praznih kontejnera)
- 7) troškovi kontejnera i rukovanja njima (trošak kontejnera, redovni i izvanredni servisi, održavanje opreme, troškovi terminala za rukovanje kontejnerom, troškovi *frigo* kontejnera u lukama, prijevoz kontejnera na moru, unutarnji intermodalni prijevozni troškovi, repozicioniranje kontejnera između terminala, zahtjevi tereta po kontejneru/putovanju)
- 8) administrativni troškovi (administrativna produktivnost – TEU/zaposlenik, broj zahtijevanih zaposlenika, trošak zaposlenika po godini, administrativni trošak po putovanju).

S obzirom da se u kontejnerskom brodarstvu usluga prodaje po jednom slotu (mjesto na brodu namijenjeno za smještaj kontejnera veličine 20') potrebno je izračunati ukupne troškove po pojedinom putovanju (Slika 18). Troškovi jednog linijskog putovanja objedinjavaju sljedeće stavke:

- 1) ukupne troškove broda na putovanju (kapitalni, operativni, utrošak goriva, lučke i kanalske naknade)
- 2) troškove kontejnera na putovanju (troškovi pripreme kontejnera i njihovo repozicioniranje, održavanje i popravak)
- 3) organizacijske i administrativne troškove po putovanju
- 4) troškove manipulacija kontejnerima i njihov daljnji transport (lučki troškovi, troškovi *frigo* kontejnera, unutarnji transport, dodatni troškovi koje uvjetuju pojedini tereti u transportu)
- 5) dodatne troškove putovanja (osiguranja, amortizacije, agencijske naknade)
- 6) prihod po putovanju (vozarina po TEU) i
- 7) profit ili gubitak putovanja.



Slika 19 Struktura troškova na linijskom putovanju kontejnerskog broda

Izvor: Mc Conville, 1999.

Struktura ukupnih troškova na slici 19 podijeljena je na fiksne i varijabilne troškove, pri čemu su izdvojeni troškovi broda u dnevnoj eksploataciji kao djelomično varijabilni troškovi. Ukupnost svih troškova po jednom putovanju dijeli se s kapacitetom broda koji održava promatrani linijski servis, te se na taj način dobiva vrijednost jednog slota, odnosno visina brodske vozarine za pojedinu luku ticanja. Kako se pojedini troškovi na putovanju vezuju na promjenljive tržišne uvjete, cijena jednog slota može značajno varirati od putovanja do putovanja. Zbog toga broderske tvrtke kontinuirano prate razinu troškova na svakom putovanju i sukladno tome usklađuju cijenu jednog slota u svojim ponudama. Iz tog razloga korisnici prijevozne usluge ne mogu dobiti cijene pomorske vozarine za duže vrijeme već samo za tekući tjedan ili mjesec. Ukoliko se sklapaju ugovori o prijevozu na duže vrijeme s velikim korisnicima prijevozne usluge, vrijednosti kontejnerskih vozarina usklađuju se s objavljivanim kontejnerskim indeksima za pojedina tržišta.

3.2. Tržišni pokazatelji u kontejnerskom prometu

Kontejnerski promet je transportna djelatnost koja se odvija na tržišnim principima ponude i potražnje. Ukoliko postoji dugoročnija potražnja za pomorskim prijevozom tereta na nekim relacijama, razvit će se i adekvatna ponuda linijskog servisa, koja će zadovoljiti tražene zahtjeve prijevoza. Zbog toga je poslovanje u

kontejnerskom brodarstvu u cijelosti tržišno orijentirano, a samim time i direktno izloženo svim promjenama koje se na njemu dešavaju.

Tržišni pokazatelji u kontejnerskom prometu direktno iskazuju sva događanja koja se pojavljuju na tržištu potražnje za brodskim prijevozom. Na njih kontejnerski brodari ne mogu utjecati već ih mogu samo predvidjeti ili se pravovremeno pripremiti za njihovo pojavljivanje. Tržišni pokazatelji mogu se definirati sukladno različitim kriterijima i to prema:

- ❖ vrstama i količinama tereta u transportu – sirovine, industrijski proizvodi, hrana, tekući tereti, plinoviti tereti, proizvodi široke potrošnje
- ❖ stanju svjetskog gospodarstva – periodi ekonomskog rasta ili recesije, valutni tečajevi
- ❖ političkim faktorima – ratne zone, međudržavni sporazumi, trgovinska embarga
- ❖ visinama vozarina – odnos ponude i potražnje za brodskim prostorom određuje vrijednost vozarina uz apliciranje velikog broja dodataka na vozarinu kojima se brodari štite od iznenadnih situacija na svjetskom tržištu koja negativno utječu na pojedine troškove u linijskom prijevozu.

Prema vrstama i količinama tereta u kontejnerskom prometu tržišni pokazatelji prikazuju koje vrste tereta dominiraju na pojedinim linijskim servisima. U kojim periodima u godini su neki tereti aktivniji, jer su primjerice sezonskog karaktera te kolike težine i volumeni tereta se prevoze na pojedinim relacijama. To su vrlo važni pokazatelji za kontejnerske brodare jer njihovim pravilnim tumačenjem mogu se preciznije planirati prijevozni procesi u pogledu vrste i količine kontejnera, kao i kapacitete brodove koji će održavati svaki pojedini linijski servis.

Pokazatelji stanja svjetskog gospodarstva direktno utječu na obim poslovanja u kontejnerskom brodarstvu. U periodima gospodarskog rasta postoji povećana potreba za pomorskim prijevozom pa su raspoloživi brodski kapaciteti u cijelosti zauzeti, što se pozitivno odražava na prihode pomorskih brodara. Međutim, u vremenima gospodarske krize na tržištu se pojavljuju viškovi brodskih kapaciteta pa pomorski brodari smanjuju cijene vozarina da bi pokušali popuniti raspoložive brodske kapacitete, što ima za posljedicu smanjenje poslovnih prihoda. Također i

pokazatelji valutnih tečajeva značajno utječu na poslovanje pomorskih brodara jer ukoliko nastanu velike razlike u valutama kojima se vrši plaćanje, mogu se prouzročiti dodatni poslovni gubici.

Razni politički događaji mogu pozitivno ili negativno utjecati na tržišne pokazatelje u morskom brodarstvu. Sklapanje raznih međudržavnih sporazuma, ulasci novih država u trgovinske organizacije, otvaranje novih ratnih zona, uvođenje trgovinskih embarga, i sličnih događanja direktno utječu na razinu odvijanja pomorskog prometa. U periodima ratnih događanja svi linijski servisi zaobilaze luke u ratnim zonama ili naplaćuju dodatne troškove osiguranja od ratnih rizika što dovodi do direktnog smanjenja kontejnerskog prometa. Međutim, u periodu prije ulaska Republike Hrvatske u Europsku uniju 2013. godine, riječka luka zabilježila je značajno povećanje kontejnerskog prometa koje je bilo prouzročeno povoljnijim uvjetima uvoza roba nego što su nastala nakon njezina ulaska. Također se sklapanjem međudržavnih sporazuma mogu stvoriti povoljniji uvjeti trgovinske suradnje koji će se pozitivno odraziti na povećanje kontejnerskog prometa. Stoga su tržišni pokazatelji koji iskazuju političke rizike iznimno značajni za pomorski promet jer mogu uvelike kreirati njegovo odvijanje.

Kontejnerske vozarine kao regulirajući faktor između ponude i potražnje za brodskim prostorom najvažniji su pokazatelj u tržišnom poslovanju pomorskih brodara. S obzirom da se ponašaju proporcionalno s razinom potražnje za brodskim prostorom, odnosno kod povećanje potražnje vozarine rastu, dok kod smanjenje potražnje one padaju, njihovi pokazatelji realno prikazuju situaciju na kontejnerskom tržištu.

3.2.1. Tržišni ciklusi u kontejnerskom brodarstvu

Poslovanje na tržištu kontejnerskog brodarstva određeno je odnosom ponude i potražnje za brodskim prostorom. To je ciklički proces u kojem nepredvidivost potreba za prijevozom i neelastičnost kontejnerske flote uzrokuju nemogućnost postizanja potpune ravnoteže. Konstantna fluktuacija ovog odnosa odigrava se u obliku brodarskih ciklusa koji se ponavljaju u nepravilnim vremenskim intervalima, a

manifestiraju se promjenom u cijenama pomorskih vozarina (Grafikon 6). Iz tog razloga brodarske tvrtke mogu poslovati s iznimnom dobiti, ali i završiti tekuću godinu s visokim financijskim gubitkom.



Grafikon 6 World container index na relaciji Shanghai – Rotterdam za 40“ kontejner

Izvor: www.worldcontainerindex.com, 2015.

Iz grafikona 6 je vidljivo da kontejnerski index na relaciji Shanghai – Rotterdam za 40“ kontejner iskazuje visoku promjenljivost koja iznosi i do 3.000 USD, što u nekim periodima iznosi i do 170 %. To je izrazita nestabilnost na promatranom linijskom servisu koja ne ide u korist niti brodarima niti korisnicima prijevozne usluge. Zbog toga je potrebno uvesti značajne promjene na kontejnersko tržište da bi se pokušalo navedene oscilacije svesti na najmanju moguću mjeru.

Brodarski ciklusi generalno se mogu podijeliti u tri osnovne skupine i to na (Stopford, 2009):

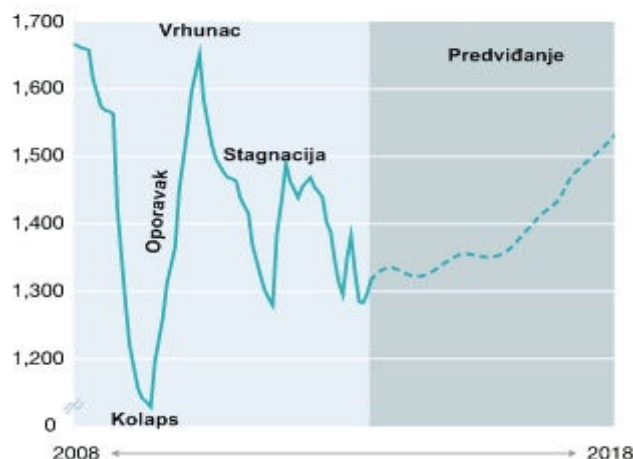
1. dugoročne – određuje ih uvođenje novih tehnologija
2. kratkoročne – vrlo važni u tržišnom mehanizmu jer u periodima povećane okupiranosti brodskih kapaciteta kontejnerske vozarine rastu i stimuliraju narudžbu novih brodova, dok u periodima snižene potražnje kontejnerske

vozarine padaju i rezultiraju rashodovanjem starijih brodova te tako tržište kontejnerskog brodarstva održavaju u ravnoteži i

3. sezonske – tijekom godine pojavljuju se periodi s različitim intenzitetom potrebe za prijevoznom uslugom za određene proizvode.

Kratkoročni broderski ciklusi obično se sastoje od četiriju faza (Grafikon 7) (Hampton, 1991):

1. stagnacija – na tržištu se nalazi višak brodskih kapaciteta, vozarine su na granici operativnih troškova, brodari uvode mjere u cilju smanjenja troškova, brodovi se prodaju po sniženim cijenama ili rashoduju u rezališta
2. oporavak – ponuda i potražnja za brodskim prostorom postaju uravnotežene, vozarine su se podigle na razinu veću od operativnih troškova, tržišne cijene rabljenih brodova počinju rasti
3. vrhunac – potražnja za brodskim prijevozom je veća od kapaciteta raspoloživih brodova, vozarine su nekoliko puta veće od operativnih troškova, povećana je potražnja za novim i polovnim brodovima
4. kolaps – ponuda brodskog prostora je puno veća od potražnje, vozarine naglo padaju ispod razine operativnih troškova, brodari bilježe poslovne gubitke, nabavka novih brodova se zaustavlja ili odgađa, tržište zahvaća period ekonomske krize.



Grafikon 7 Prosječna realizirana globalna vrijednost kontejnerskih vozarina u USD/TEU

Izvor: www.mckinsey.com, 2015.

Iz grafikona 7 je vidljivo da se brodarski ciklusi usklađuju s visinama kontejnerskih vozarina. U periodima visokih vozarina brodarski ciklus je na vrhuncu, dok kod najnižih vrijednosti poslovanje pomorskih brodara je u kolapsu. To jednostavno ukazuje na činjenicu da kontejnersko brodarstvo na tržištu prolazi periode u kojima se omogućuje ostvarivanje visoke dobiti, ali i periode s generiranjem velikih gubitaka. Interes brodara je da svoje poslovanje zadrže u što dužem periodu kada je ciklus na vrhuncu, odnosno da što prije izađu iz ciklusa u kolapsu ukoliko žele ostvariti pozitivne poslovne rezultate.

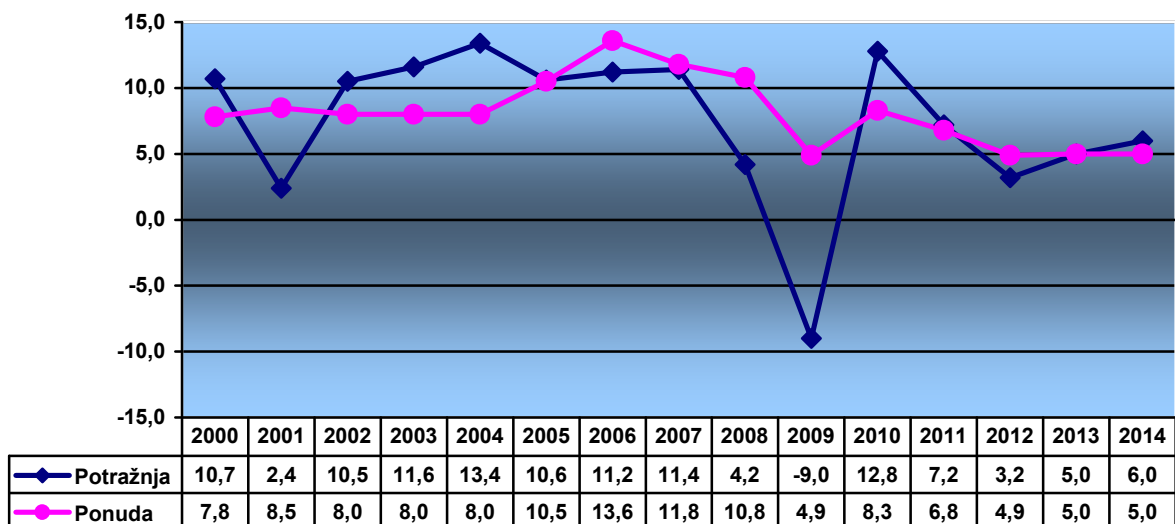
3.2.2. Ponuda i potražnja za kontejnerskim prijevozom

Promet kontejnera je tržišno orijentirani transportni sustav koji u potpunosti zavisi od svjetske potrebe za prijevozom roba. Osnovni razlozi koji pokreću te procese jesu:

- ❖ neravnomjerna raspodjela prirodnih sirovina i resursa
- ❖ razlike u troškovima proizvodnje i
- ❖ privremeni nedostatak određenih roba na pojedinim tržištima.

U cilju zadovoljenja ove globalne potražnje za brodskim prostorom kontejnerski brodari uspostavljaju svoje linijske servise brodovima određenih kapaciteta i karakteristika. Kako je potreba za pomorskim prijevozom iznimno nestabilna i nepredvidiva, a ponuda brodskih kapaciteta ograničena i nefleksibilna, uravnoteženje ovog odnosa između ponude i potražnje za brodskim prostorom predstavlja zahtjevan i težak zadatak (Grafikon 8).

Iz grafikona 8 je vidljivo da ponuda brodskih kapaciteta na kontejnerskom tržištu ne iskazuje značajne oscilacije tijekom promatranog razdoblja, već pokušava biti usklađena s razinom potražnje. Međutim, potražnja za brodskim kapacitetima je izrazito nestabilna s velikom razinom odstupanja, koja se dešavaju u kratkom razdoblju. Kada je potražnja manja od ponude, brodari smanjuju svoje raspoložive kapacitete na tržištu i optimiziraju troškove poslovanja, dok u periodima kada nemaju dovoljno brodskih kapaciteta da zadovolje potrebe potražnje naručuju nove brodove i ubrzavaju procese na linijskim servisima.



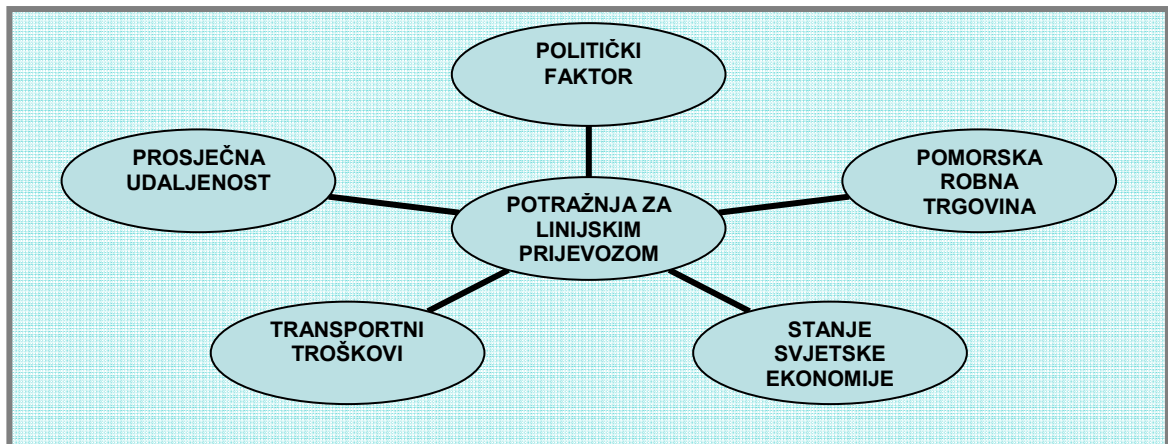
Grafikon 8 Odnos ponude i potražnje na kontejnerskom tržištu

Izvor: UNCTAD, 2015.

Temeljni čimbenici koji utječu na potražnju za linijskim prijevozom kontejnera mogu se podijeliti u pet osnovnih skupina (Shema 4), i to (Lun i sur., 2010):

1. politički faktori – odnose se na intervenciju državnih institucija u ograničavanje i/ili liberalizaciju međunarodne trgovine, ujedinjavanje država i/ili regija u trgovinske organizacije, ratove, revolucije, državne krize, štrajkove i sl.
2. stanje svjetske ekonomije – ukoliko svjetsko gospodarstvo bilježi pozitivne rezultate i rast proizvodnje, potražnja za pomorskim prijevozom je povećana, a ukoliko je svjetsko tržište u recesiji, potražnja za pomorskim prijevozom je niska
3. pomorska robna trgovina – određena je kratkoročnom nepostojanošću (pojedine vrste tereta su sezonskog karaktera pa je tijekom godine različiti intenzitet potražnje za brodskim prijevozom) i dugoročnim trendovima u robnim tokovima (novonastale situacije koje utječu na industrijsku proizvodnju uslijed promjene potražnje za određenim vrstama roba, promjene dobavljača i izvora sirovina, promjene lokacije proizvodnih pogona, te promjene vremenskih termina isporuka)
4. prosječna udaljenost – osim važnosti volumena tereta u pomorskim prijevozima veliki značaj ima i udaljenost na koju se pojedini tereti moraju prevesti što se mjeri u tonskim miljama i
5. transportni troškovi – to je osnovni razlog na temelju kojeg kupci odlučuju o nabavci određenih proizvoda, pa smanjenje transportnih troškova pozitivno

utječe na povećanje potrebe za brodskim prostorom čime se otvaraju i nova udaljenija tržišta.



Shema 4 Shema čimbenika koji utječu na potražnju za linijskim prijevozom

Za razliku od potražnje za brodskim prostorom ponuda se mjeri u raspoloživim brodskim kapacitetima (u kontejnerskom prometu mjerna jedinica je TEU) koji se nalaze u promatranom trenutku na pomorskom tržištu. Pri tome se razlikuju:

- ❖ aktivni brodski kapaciteti – to su oni koji plove na linijskim servisima
- ❖ raspoloživi brodski kapaciteti – to su oni koji čekaju povoljnije uvjete na tržištu što se tiče brodskih vozarina i/ili se nalaze u remontu
- ❖ brodski kapaciteti u narudžbi – podrazumijeva brodove koji su naručeni u brodogradilištima
- ❖ rashodovani brodski kapaciteti – to su oni brodovi koji su odvezeni u rezališta i
- ❖ ukupni brodski kapaciteti – objedinjuju aktivne i raspoložive brodske kapacitete.

Glavni razlozi koji mogu utjecati na stanje ponude brodskog prostora na svjetskom tržištu su sljedeći:

- ❖ ukupni kapacitet svjetske flote
- ❖ produktivnost flote
- ❖ količina brodova u novogradnji
- ❖ gubici brodova i/ili njihova prodaja kao staro željezo rezalištima i
- ❖ prihodi od vozarina.

Ukoliko se ukupni kapacitet svjetske kontejnerske flote povećava to implicira na zaključak da se na tržištu nalazi veći broj brodova ili je njihova struktura u pogledu kapaciteta drugačija zbog otpisa starijih brodova manjih kapaciteta i uvođenja brodova novijih generacija s većim kapacitetima. Takav trend rezultira povećanjem ukupne ponude brodskog prostora jer se omogućuje prevoženje većih količina kontejneriziranih tereta u jednakim vremenskim intervalima.

Produktivnost flote također ima značajan utjecaj na ukupnu ponudu brodskog prostora jer ukoliko je ona veća zbog povećanja brzina u plovidbi i na pretovarnim manipulacijama brodovi mogu u kraćem vremenu izvršiti jedno linijsko putovanje. Na taj način omogućuje se izvođenje većeg broja putovanja tijekom jedne godine što otvara dodatne mogućnosti za ponudu novih brodskih kapaciteta uz zadržavanje istog broja kontejnerskih brodova.

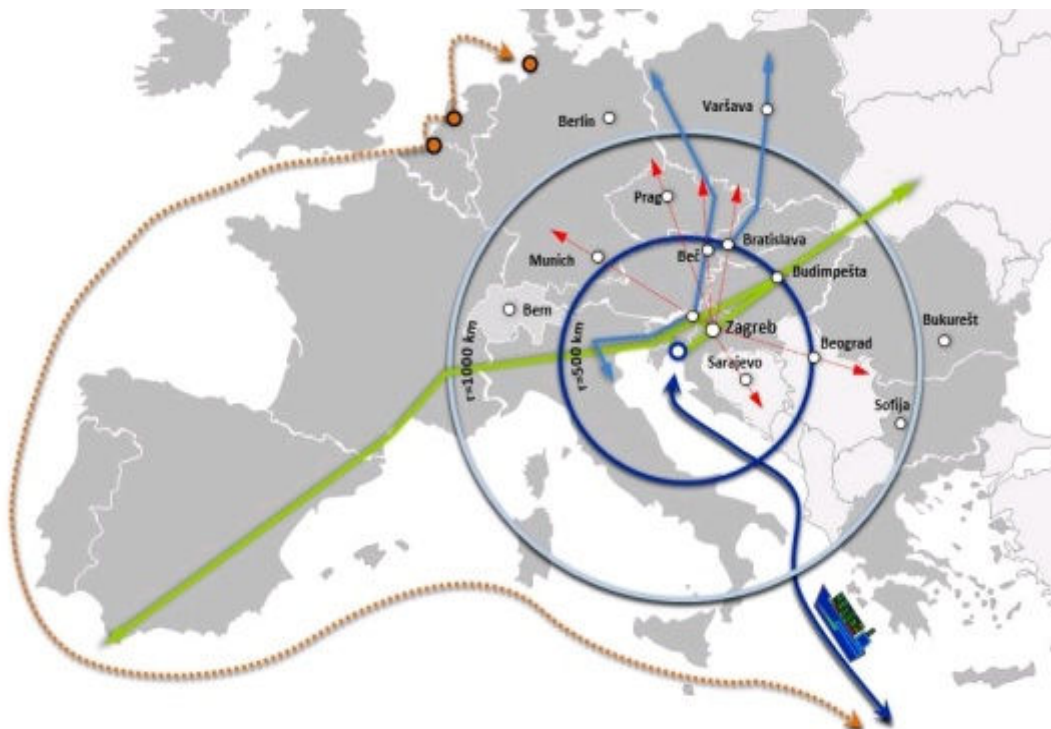
U zavisnosti od broja narudžbi novih kontejnerski brodova (vidi tablicu 4) mijenjaju se i ukupni kapaciteti kontejnerske flote. U periodima gospodarskog rasta kada se ostvaruju visoki prihodi, količina narudžbi novih brodova je veća, pa s njihovom realizacijom raste i ponuda brodskih kapaciteta, dok u periodima poslovne stagnacije i recesije razina narudžbi novih brodova je niska, pa je uvođenje novih brodskih kapaciteta na tržište smanjeno.

U situacijama kada dolazi do gubitka brodova zbog pomorskih nesreća ili njihova otpisa zbog dotrajalosti, ponuda brodskog prostora se direktno smanjuje jer s tržišta nestaju raspoloživi kapaciteti koji su plovili na nekom od linijskih servisa.

Odnos razine prihoda od pomorskih vozarina i ponude brodskih kapaciteta je izrazito povezan. Ukoliko je velika potražnja za brodskim kapacitetima vrijednosti pomorskih vozarina su visoke, ponuda brodskih kapaciteta zbog popunjenosti smanjena, a poslovni prihodi izvrsni. Međutim, kada je niska potražnja za prijevozom, što se najbolje može uočiti na linijskim servisima gdje postoji disbalans tržišta pa su smjerovi putovanja različito popunjeni, brodari da bi popunili slobodne kapacitete primjenjuju politiku jako niskih vozarina samo da bi ostvarili i minimalne prihode.

3.3. Analiza kontejnerskog prometa luke Rijeka

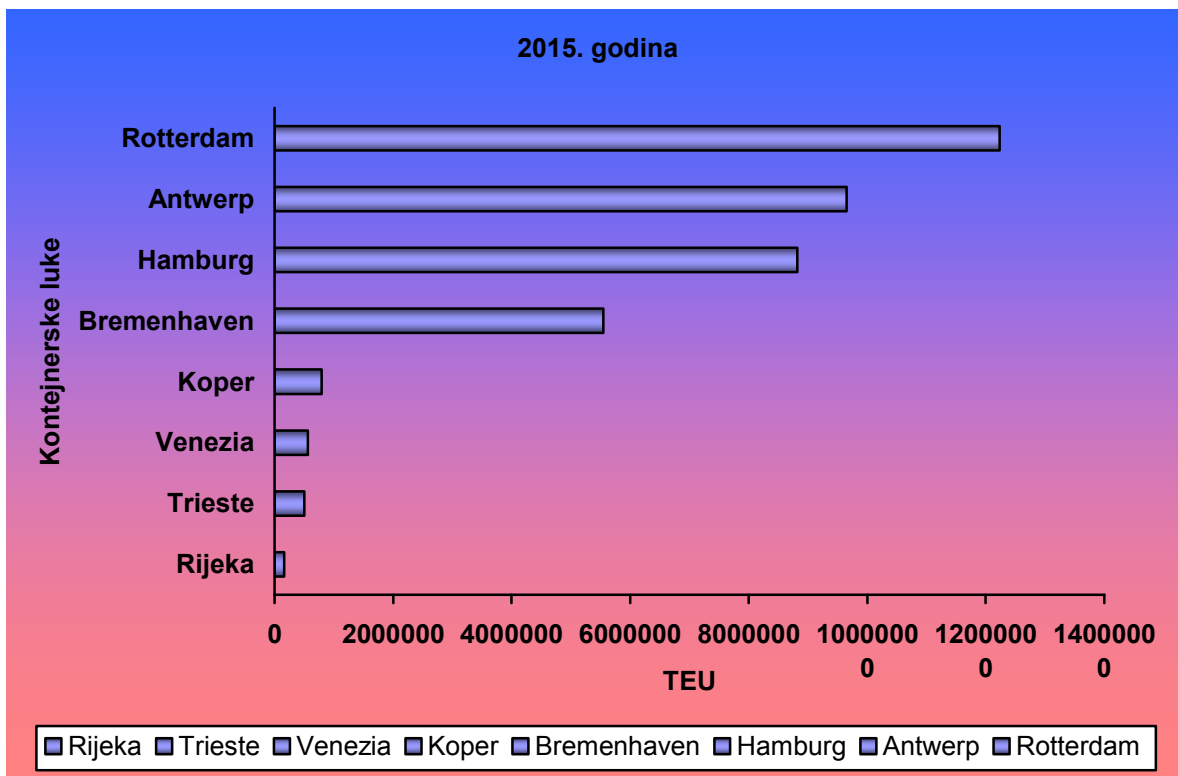
Kontejnerski terminal luke Rijeka smjestio se u Kvarnerskom zaljevu na području gdje se Jadransko more duboko uvuklo u europsko kopno. S gravitacijskim područjem koje pokriva srednjoeuropske (Hrvatska, Mađarska, Slovačka, Austrija, Slovenija, južna Njemačka i južna Poljska) i istočnoeuropske zemlje (Bosna i Hercegovina, Srbija, Crna Gora, Rumunjska, Bugarska i zapadna Ukrajina), predstavlja uz Trst i Kopar najvažniji prometni pravac sjevernog Jadrana (Slika 20).



Slika 20 Položaj kontejnerskog terminala u Rijeci na sjevernojadranskom prometnom pravcu

Izvor: www.lukarijeka.hr, 2015.

Za kontejnerske brodove koji plovo preko Sueskog kanala i koriste sjevernojadranski prometni pravac predstavlja znatnu uštedu u pogledu skraćivanja prijevoznog puta i vremena provedenog u plovidbi za 5 do 7 dana u odnosu na sjevernoeuropske kontejnerske luke. To je najvažnija i najveća prednost luka sjevernog Jadrana koje još uvijek značajno zaostaju za prometom kontejnerskih luka na sjeveru Europe (Grafikon 9).

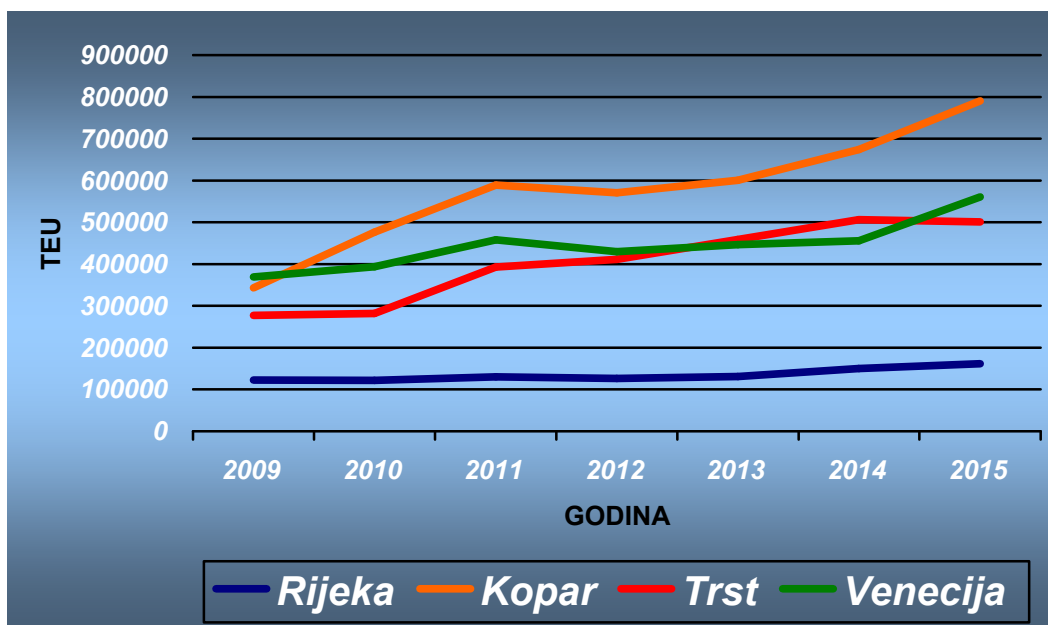


Grafikon 9 Promet kontejnerskih luka u Europi 2015. godinu

Izvor: www.porteconomic.eu, 2016.

Prema grafikonu 9 luke sjevernog Jadrana (Koper, Venezia, Trieste i Rijeka) ostvaruju godišnje kontejnerske promete do 800.000 TEU u 2015. godini, dok u isto vrijeme luke sjeverne Europe (Rotterdam, Antwerp, Hamburg i Bremenhaven) ostvaruju promete do 12.234.000 TEU. Iz navedenih rezultata vidljivo je da sve sjevernojadranske luke zajedno ne ostvaruju 20 % godišnjeg prometa luke Rotterdam što pokazuje neiskorištenost potencijala sjevernojadranskog prometnog pravca, iako sve luke gravitiraju gotovo istom tržištu.

Kontejnerski terminal u Rijeci smješten je na površini od 168,000 m² s godišnjim kapacitetom do 600.000 TEU. Predstavlja najvažniju i najveću hrvatsku kontejnersku luku koja je za nacionalno gospodarstvo od iznimnog značaja. Međutim, ostvareni godišnji prometi na kontejnerskom terminalu u Rijeci još uvijek značajno zaostaju za prometom ostalih luka na sjevernojadranskom prometnom pravcu (Grafikon 10), te se postavlja osnovno pitanje na koji način unaprijediti njezino poslovanje.



Grafikon 10 Ukupni godišnji promet kontejnerskih terminala sjevernog Jadrana

Izvor: www.lukarijeka.hr, www.luka-kp.si, www.porto.trieste.it i www.port.venice.it, 2016.

Prema grafikonu 10, luka Rijeka ostvaruje najmanje godišnje kontejnerske promete u promatranom periodu u odnosu na ostale luke sjevernog Jadrana. Dok u 2015. godini luke Kopar i Venecija iskazuju povećanje prometa od 17 do 22 %, luka Rijeka bilježi rast od tek 8 %. Iz navedenog se može zaključiti da luka Rijeka nije pronašla rješenje na koji način doprinijeti značajnom povećanju svojeg kontejnerskog prometa, te kako i na koji način se kvalitetno pozicionirati na europskom kontejnerskom tržištu. U tom cilju provodi se i istraživanje u ovoj doktorskoj disertaciji da se uz pomoć primjene prognostičkog modela ocjene ovisnosti tehnološko-tržišnih pokazatelje u kontejnerskom prometu učini ovaj prometni pravac preko luke Rijeka tržišno stabilnijim. To će se zasigurno pozitivno odraziti na poslovanje svih sudionika i doprinijeti povećanju ukupnog kontejnerskog prometa.

Kako kontejnerski promet luke Rijeka čini gotovo cjelokupni hrvatski promet kontejnerima u tablici 5 prikazana je rangiranost Republike Hrvatske u ukupno ostvarenom lučkom kontejnerskom prometu u odnosu na ostale države u svijetu.

Tablica 5 Ostvareni ukupni lučki kontejnerski promet po državama za 2014. godinu

	COUNTRY	CONTAINER PORT TRAFFIC YEAR 2014 (TEU)
1	China	181635245
2	United States	46488523
3	Singapore	34832376
4	Korea, Rep.	23796846
5	Malaysia	22718784
6	United Arab Emirates	20900567
7	Japan	20744461
8	Germany	19685381
9	Spain	14710955
10	Netherlands	12513407

102	Croatia	176596

114	Cayman Islands	51905
115	Belize	41693
116	Antigua and Barbuda	31718
117	St. Vincent and the Grenadines	24293
118	Paraguay	10540

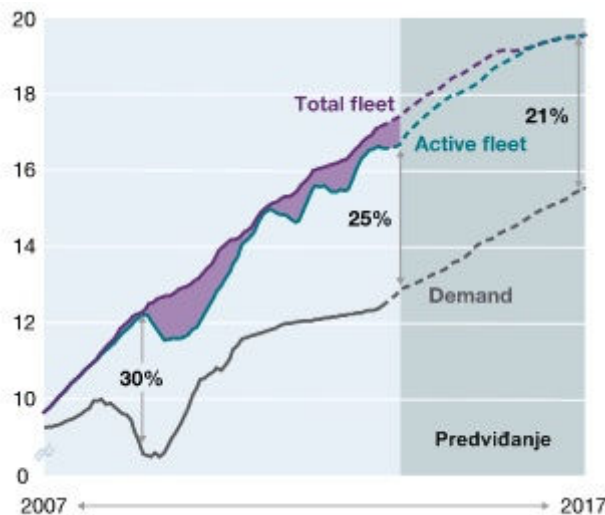
Izvor: www.worldbank.org, 2015.

Od 118 država koje su obuhvaćene statističkim izvješćem The World Bank o ukupnom lučkom kontejnerskom prometu za 2014. godinu Republika Hrvatska zauzima 102 mjesto. Iz toga se može zaključiti da na svjetskom kontejnerskom tržištu Republika Hrvatska ima vrlo malu ulogu u njegovom odvijanju. Međutim, zbog atraktivnosti sjevernojadranskog prometnog pravca i provedenim analizama NAPA organizacije o potencijalnim budućim potrebama tržišta u kontejnerskom sektoru prema lukama sjevernog Jadrana u periodu od 2010 do 2030 godine ukupan kontejnerski promet trebao bi se povećati i do 348 % (NAPA, 2011). Takva predviđanja u razvoju europskog kontejnerskog tržišta trebala bi otvoriti nove mogućnosti razvoja riječke luke i sjevernojadranskog prometnog pravca.

4. KOMPARATIVNA ANALIZA KONTEJNERSKIH VOZARINA

Industriju kontejnerskog brodarstva pokreću pomorski brodari čija je osnovna aktivnost poslovanja vršenje brodskog prijevoza kontejneriziranih tereta morem putem redovnih linijskih servisa. Kao naknadu za izvršeni prijevoz, koji se odvija između unaprijed određenih morskih luka, brodari imaju pravo na naplatu pomorske vozarine. One im čine osnovni poslovni prihod pa zbog toga moraju objedinjavati sve troškove koji se mogu pojaviti u cijelom transportnom procesu uz obračun određene visine profita. Kako troškovi poslovanja kontejnerskih brodara ovise o mnogo različitih tehnoloških i tržišnih čimbenika, obračun kontejnerskih vozarina je iznimno složen i rizičan posao. Vozarine ujedno čine i vrlo važan udio u konačnoj cijeni proizvoda kojeg plaćaju krajnji kupci i potrošači, pa o njihovoj visini direktno ovisi i razina ukupnog kontejnerskog prometa.

Osim toga kontejnersko brodarstvo je u cijelosti tržišno orijentirana industrija koja direktno ovisi o količini svjetske potražnje za pomorskim prijevozom (Grafikon 11).



Grafikon 11 Odnos potražnje i globalnih kontejnerskih kapaciteta u ukupnom pomorskom kontejnerskom prometu (u milijunima TEU)

Izvor: www.mckinsey.com, 2015.

S obzirom da pomorski brodari ne mogu brzo reagirati na stalne promjene u potražnji za brodskim prostorom sa svojim raspoloživim brodskim kapacitetima, odnos ponude i potražnje je u konstantnom raskoraku, što je i vidljivo iz grafikona 8.

U razdoblju kada potražnja za brodskim kapacitetima pada brodari nisu u mogućnosti u kratkom vremenu smanjiti raspoložive brodske kapacitete već smanjuju aktivnost svoje flote.

Instrument kojeg kontejnerski brodari dodatno koriste kao regulatornu tržišnu mjeru su visine kontejnerskih vozarina. U razdoblju niske potražnje primjenjuju politiku smanjenja vozarina da bi stimulirali trgovinu i što više zaposlili raspoložive brodske kapacitete, dok u razdoblju velike potražnje povišuju vozarine i ostvaruju dodatne prihode s kojima mogu nadoknaditi gubitke koje su proizveli u vremenu kada su bili prisiljeni poslovati s vozarina koje su bile ispod stvarnih troškova.

4.1. Proces kontejnerskog prometa i definicija kontejnerskih vozarina

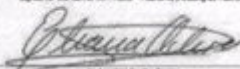
Prijevoz različitih vrsta tereta ukrcanih u kontejnere odvija se između unaprijed određenih kontejnerskih luka koje brodari povezuju na različite načine putem redovnih linijskih servisa. U zavisnosti od količine raspoloživog tereta na pojedinim lokacijama određuju se veličine brodova koje će održavati pojedinu brodsku liniju. Tako razlikujemo brodove *matice* koji su većih kapaciteta i plove u direktnim linijskim servisima između velikih centralnih prekrcajnih terminala (*hub-terminali*) i *feeder* brodove koji su manjih kapaciteta i povezuju *hub-terminale* s brojnim manjim odredišnim terminalima (*spoke-terminali*) (Karlić Mujo, 2009). Na taj način stvara se isprepletana mreža brodskih linija s kojom se na jednostavan način može pokriti sve dijelove poslovno interesantnih kontejnerskih tržišta u svijetu (Slika 21).



Slika 21 Linijski servisi brodarka MSC

Izvor: www.msc.com, 2015.

U postavljenoj mreži linijskih servisa kontejnerski brodari prodaju svoje raspoložive brodske kapacitete te za izvršenu uslugu prijevoza naplaćuju naknadu u obliku pomorske vozarine. Pri tome se koriste tablicama s unaprijed određenim tarifama prema svim lukama ticanja. Kao jediničnu mjeru koriste zapreminu koju pojedina vrsta kontejnera zauzima na brodu (20', 40', 40' HC, otvoreni kontejneri *flat-rack* i dr.), te posebne uvjete koje zahtijevaju određene vrste tereta u transportu (tereti s održavanjem temperature, IMO klase tereta i dr.). Stoga kontejnerska vozarina predstavlja cijenu usluge koju korisnik prijevoza plaća kontejnerskom brodaru za izvršeni prijevoz jednog kontejnera između unaprijed zatraženih destinacija.

MAERSK LINE		BILL OF LADING FOR OCEAN TRANSPORT OR MULTIMODAL TRANSPORT	
SHIPPER A.I.P.E.P. ASOCIACION INTEGRAL DE PRODUCTORES ECOLOGICOS DE PUMSRI AV. JUAN PABLO II NO 2926 EL ALTO TEL. / FAX 2-846310		BOOKING No. 855230418 Report reference 182020	
CONSIGNEE (applicable only if consignee is not shipper, its order or its agent or its carrier) COOPERATIVE COFFEES, INC. 302 W. LAMAR ST. SUITE E AMERICUS, GA 31709 USA TEL. +1-229-924-3035 FAX +1-229-924-6250 ATTN: BILL HARRIS		Notify Party (see clause 35) COOPERATIVE COFFEES 302 W LAMAR STREET SUITE E AMERICUS, GA 31709 USA TEL. (229) 924-3035 ATTN: BILL HARRIS	
Vessel (see clause 1 - 10) MAERSK RIO GRANDE		Place of Receipt, Applicable only when document used as Multimodal Transport B/L (see clause 1)	
Port of Loading AMBA		Place of Delivery, Applicable only when document used as Multimodal Transport B/L (see clause 1)	
PARTICULARS FURNISHED BY SHIPPER			
Kind of Packages, Description of goods, Marks and Numbers, Container No./Size No. 1 Container Said to Contain 275 BAGS OF 70 KG. NET BOLIVIA WASHED ARABICA COFFEE PRIMERA ORGANIC, CROP 2007 ICO 113-2 INVOICE COMERCIAL No. 0055 POSICION ARANCELARIA: 0901190 000 FDA 11923540592 NA MSKU3962723 M-SA2906590 20 DRY 8'6" 275 BAGS 19470.00 KGS SHIPPER'S LOAD, STOW, WEIGHT AND COUNT		Weight 19470.00 KGS	Measurement
FREIGHT & CHARGES			
Basic Ocean Freight	1500.00	Per Container	USD
Bunker Adjustment Factor	0.00	Per Container	USD
Chassis Usage	0.00	Per Container	USD
Documentation Fee - Destination	0.00	Per Bill of Lading	USD
Handling Charge - Destination	0.00	Per Container	USD
Emergency Bunker Surcharge	0.00	Per Container	USD
Documentation Fee - Origin	0.00	Per Bill of Lading	USD
Carrier's Receipt (see clause 1 and 10). Total number of containers or packages received by Carrier. 1 container(s) Number & Sequence of Original B/L(s) 2/THREE Declared value (see clause 7.3) 2007-09-25			
Place of Issue of B/L La Paz		Date of Issue of B/L 2007-10-04	
Signature  DEL MAR SHIPPING SRL			

Slika 22 Original brodska teretnica za prijevoz kontejnera

Izvor: www.libartshy2556.weebly.com, 2015.

Kao potvrdu prihvaćanja kontejnera na prijevoz linijski brodari izdaju dokument u obliku brodske teretnice (Slika 22), koja se tiska u tri originalna primjerka i nekoliko kopija. Originalne teretnice dokazuju pravo vlasništvo nad teretom u kontejneru, pa njezin posjednik upravlja s cijelim prijevoznim procesom (osoba ili tvrtka upisana u teretnicu kao pošiljatelj/primatelj robe ili po čijem nalogu se može prenijeti pravo vlasništva). Važnost teretnica je iznimno bitna jer ukoliko se nakon dolaska kontejnera na odredište agentu linijskog broдача ne prezentiraju tri primjerka originalne teretnice i dokaz da je vozarina plaćana, kontejner se ne može osloboditi i dati stranci na slobodno raspolaganje.

Kako je konkurencija na kontejnerskom tržištu između pomorskih broдача iznimno jaka, informacije o visinama kontejnerskih vozarina daju se isključivo na upit. Prije davanja ponuda prikupljaju se osnovni podaci o traženom prijevozu i to:

1. vrsta tereta
2. težina i zapremina tereta
3. vrijednost tereta
4. relacija prijevoza
5. veličina, broj i vrsta kontejnera
6. brzina prijevoza.

Agenti koji prodaju brodske kapacitete koriste se mrežom osnovnih vozarina formiranom prema lukama linijske plovidbe, a osnovni kriterij za određivanje povoljnijih vozarina je volumen poslovanja s pojedinim poslovnim partnerima (veliki gospodarski subjekti, izvoznici, uvoznici, međunarodni otpremnici itd.). S obzirom na stalne promjene koje se dešavaju na međunarodnom tržištu i karakterističnosti pomorske industrije da se odvija u ciklusima, kontejnerske vozarine su vremenski ograničene, odnosno vrijede do unaprijed određenog datuma.

U kontejnerskom prometu razlikuju se dva osnovna tipa prijevoza tereta u kontejnerima, a samim time i dva načina obračuna vozarine i to:

- FCL (full container load) – u jednom kontejneru nalazi se teret samo od jednog krcatelja za koji se izdaje samo jedna teretnica i
- LCL (less than container load) – u jednom kontejneru nalazi se teret od više krcatelja za koje se izdaje veći broj teretnica.

Vozarine za FCL kontejnere su niže od vozarina za LCL kontejnere jer nemaju dodatne troškove za utovar i istovar tereta za više krcatelja i/ili primatelja te se stoga i češće koriste. Međutim, s primjenom LCL vozarina omogućio se jeftiniji pomorski transport malim pojedinačnim pošiljkama tereta koje samo djelomično iskorištavaju kapacitete standardiziranih kontejnera. Objedinjavanjem pošiljaka od više stranaka u jednom kontejneru ukupna vozarina se proporcionalno raspodjeljuje, pa iako je ona generalno veća od FCL vozarina, još uvijek je povoljnija od plaćanja pune vozarine za cijeli kontejner.

4.2. Osnovni elementi kontejnerskih vozarina

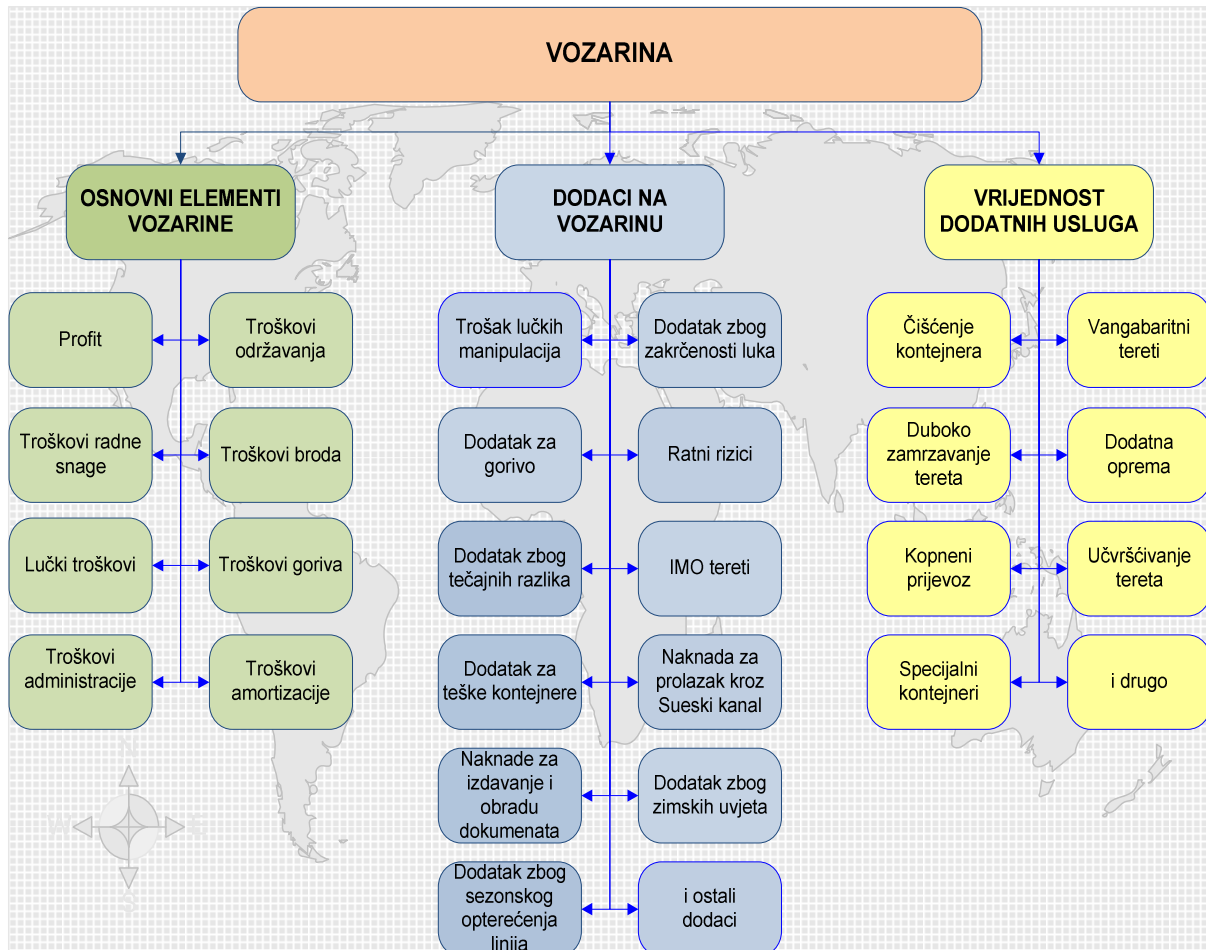
Industrija kontejnerskog brodarstva je karakteristična po specifičnom i kompleksnom načinu obračuna kontejnerskih vozarina. Tome je pridonijela kontinuirana nestabilnost svjetskog tržišta i stalna promjenljivost troškova poslovanja, pa su se pomorski brodari na taj način morali zaštititi od visokog poslovnog rizika i osigurati stabilnost u ostvarivanju svojih prihoda. Zbog toga su ukupnu kontejnersku vozarinu podijelili na nekoliko različitih cjelina koje su u ovisnosti o različitim grupama troškova koji se pojavljuju u toku odvijanja procesa prijevoza kontejnera. Osnovni elementi koji čine kontejnersku vozarinu jesu (Shema 5):

1. osnovna vozarina (*the basic ocean freight – BAS*)
2. obavezni dodaci na vozarinu (*container mandatory surcharges – CMS*) i
3. vrijednosti dodatnih usluga (*value added services – VAS*).

Osnovna vozarina predstavlja prijevoznu naknadu koja se obračunava za premještanje tereta. Određena je s nekoliko parametara od kojih su najznačajniji polazna i odredišna luka zatraženog prijevoza, te karakteristike tereta u kontejneru (prijevoz običnih *dry* ili hlađenih *frigo* kontejnera).

Obvezni dodaci na vozarinu pokrivaju sve one troškove koji nisu uključeni u osnovnu vozarinu. Odnose se na pokrivanje svih troškova i usluga koje pružaju ostali sudionici bez kojih se prijevoz kontejnera ne bi mogao odvijati (troškovi prekrcaja u lukama, kanalske naknade i sl.), te na osiguranje ekonomskih rizika u poslovanju (promjene u cijenama goriva, tečajne razlike i sl.).

Usluge s dodanom vrijednošću odnose se na zadovoljenje dodatnih zahtjeva korisnika prijevoza zbog specifičnih karakteristika tereta (vangabaritni tereti, tereti kojima je potrebno osigurati određene atmosferske uvjete i sl.).



Shema 5 Osnovni elementi kontejnerskih vozarina

U shemi 5 prikazana je kompleksnost formiranja kontejnerskih vozarina koja se očituje u velikom broju različitih čimbenika koji sačinjavaju njezinu konačnu vrijednost. Od osnovne vozarine koja mora pokrivati sve troškove koji nastaju u procesu odvijanja kontejnerskog prijevoza, dodatka na vozarinu koji moraju pokriti sve dodatne rizike i izvanredne situacije, do vrijednosti dodatnih usluga koje nadoknađuju troškove svih dodatnih usluga koje se pružaju korisnicima kontejnerskog prijevoza.

4.3. Dodatne usluge i dodaci na kontejnersku vozarinu

Da bi kontejnerski brodari pomorsku vozarinu učinili stabilnijom te osigurali dugoročnu održivost svog poslovanja, uveli su u njezin obračun brojne dodatke na vozarinu. Na taj način izbjegli su svakodnevno usklađivanje vozarina sa stalnim promjenama brojnih troškova, ali i dobili dodatnu pregovaračku neovisnost kod ugovaranja osnovnih vozarina na duže vrijeme. Time se obračun kontejnerskih vozarina značajno promijenio, ali i učinio još kompleksnijim.

Dodaci na vozarinu određeni su širokim spektrom različitih čimbenika na koje pomorski brodari ne mogu direktno utjecati. Od najznačajnijih su to promjene u cijenama pogonskog goriva, oscilacije u vrijednostima valuta plaćanja, različite cijene pretovara uzrokovane specifičnostima pojedinih luka, različiti vremenski uvjeti, postojanje ratnih zona, naknade za prolaz kroz kanale i dr.

Za obračun dodataka na vozarinu pomorski brodari primjenjuju tri osnovna načela pri čemu za jediničnu mjeru koriste jednu kontejnersku jedinicu, TEU ili teretnicu (B/L – *bill of lading*).

Osnovni dodaci na vozarinu koji se najčešće primjenjuju jesu (Slack i Gouvenal, 2011):

- THC (*terminal handling costs*) – uključuje troškove pretovarnih manipulacija s kontejnerima na kontejnerskim terminalima (određeni su u fiksnom iznosu za period u kojem kontejnerski brodari imaju sklopljene ugovore s operaterima kontejnerskih terminala na linijskom servisu)
- BAF (*bunker adjustment factor*) – nadoknađuje troškove broskog goriva u situacijama kada se cijene goriva povećaju iznad određene razine (na taj način se brodari štite od stalnih promjena cijena goriva na svjetskom tržištu) i
- CAF (*currency adjustment factor*) – pokriva gubitke koji nastaju zbog tečajnih razlika radi korištenja različitih valuta plaćanja na pojedinim kontejnerskim tržištima (zaštita brodara od stalnih fluktuacija vrijednosti valuta).

Od ostalih važnijih dodataka na vozarinu to su:

- naknada u slučaju zakrčenosti luke (*port congestion surcharge*)
- naknada za izloženost ratnim rizicima (*war risk surcharge*)
- naknada za prijevoz opasnih tereta (*IMO surcharge*)
- naknada za terete koji prelaze određenu težinu (*heavy weight charge*)
- naknada zbog povećanih potreba za prijevozom (*peak season surcharge*)
- naknada zbog surovih vremenskih prilika, konvojskih restrikcija, plovidbe kod pojave leda i sl. (*winter surcharge*)
- naknada zbog prolaska broda kroz Panamski kanal (*Panama canal surcharge*)
- naknada za sigurnosnu zaštitu brodova i lučkih prostora (*ISPS - security charges*)
- naknada zbog prolaska broda kroz Sueski kanal (*Suez canal surcharge*) i mnogi drugi.

S obzirom na prisutnost velikog broj dodataka na vozarinu, koji se uz to i različito obračunavaju na pojedinim kontejnerskim tržištima, može se zaključiti da je njihova uloga i važnost iznimno velika. U nekim slučajevima iznosi dodataka na vozarinu premašuju i iznos osnovne vozarine, pa njihove vrijednosti predstavljaju i značajan dodatni trošak korisnicima kontejnerskog prijevoza.

Osim toga kontejnerski brodari obračunavaju i mnogobrojne druge dodatke na vozarinu kao naknade za pružanje velikog broja svojih dodatnih usluga. Od najvažnijih to su:

- naknada za izdavanje teretnice (*B/L fee*)
- naknada za obradu dokumenata (*handling fee*)
- naknada za zadržavanje punog kontejnera na terminalu izvan dozvoljenog roka (*demurrage*)
- naknada za zadržavanje praznog kontejnera izvan odobrenog vremenskog roka (*detention*)
- naknada za čišćenje kontejnera (*container cleaning*)
- naknade za izmjene teretnica, manifesta i drugih pratećih dokumenata (*change B/L fee, change manifest fee*)
- naknada za izdavanje dokumenta za oslobođenje kontejnera (*delivery order fee*)

- naknada za inspekcijske nadzore nad teretom u kontejnerima (*inspection fee*) i mnogi drugi.

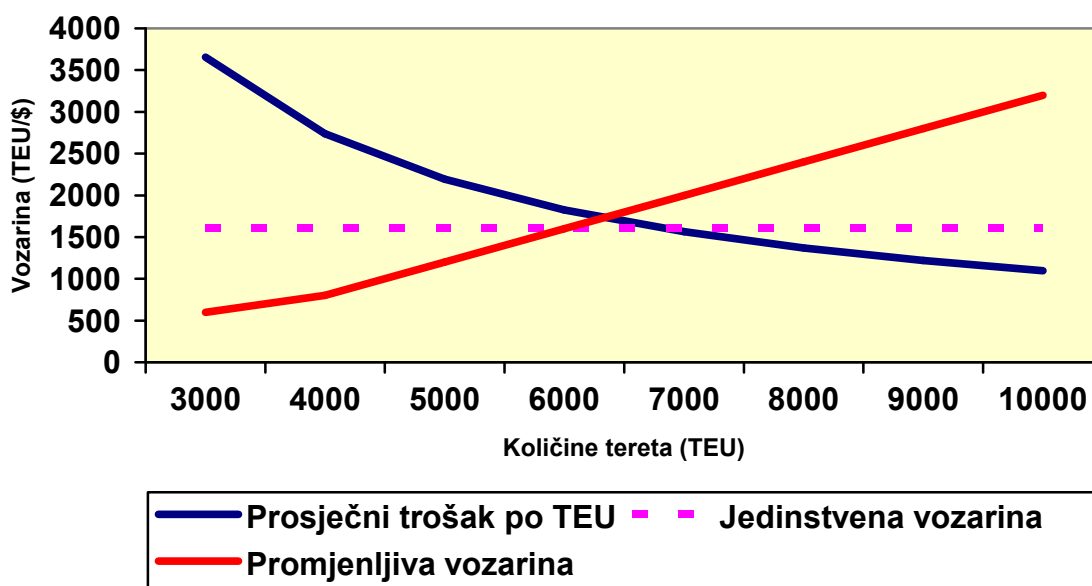
Naplaćujući veliki broj različitih naknada za mnogobrojne dodatne usluge kontejnerski brodari osigurali su dodatne izvore prihoda koji nisu zanemarivi. Međutim, postavlja se pitanje postoji li opravdanost za sve naplaćene naknade jer na primjer ne možete sklopiti ugovor o prijevozu bez izdavanja teretnice, pa je posebni trošak za njeno izdavanje nepotrebno posebno iskazivati već bi trebao biti uključen u osnovnu vozarinu. Iz toga se može zaključiti da brodari zbog jake konkurencije na tržištu smanjuju osnovne vozarine da budu konkurentniji, a razliku u prihodima ostvaruju preko naplate mnogobrojnih dodataka na osnovnu vozarinu.

4.4. Modeli formiranja kontejnerskih vozarina

Modeli formiranja kontejnerskih vozarina determinirani su razinom konkurencije na pojedinom kontejnerskom tržištu. Kako brodari slobodno formiraju svoju mrežu linijskih servisa oni sami odlučuju hoće li sudjelovati u tržišnoj utakmici za neku od linija ili će to prepustiti nekom drugom brodaru. Osim toga i stalne promjene u uvjetima poslovanja, kao i nepredvidive fluktuacije u tržišnoj potražnji utječu na kompleksnost formiranja cijena pomorskih vozarina. Zbog toga se brodari udružuju u konferencije putem kojih zajedničkim dogovorom nastupaju na kontejnerskom tržištu s ujednačenim cijenama i uravnoteženim brodskim kapacitetima. Međutim, nakon provedenog istraživanja kontejnerskog tržišta u Europi, zaključeno je da će industrija i potrošači imati puno veće koristi ukoliko se dopusti slobodna konkurencija među brodarima. Stoga se 18. listopada 2008. godine izmjenom Europske regulative broj 4056/86 zabranilo svim brodarskim kompanijama koje održavaju linijske servise u europskim lukama nastupanje u konferencijama i dogovorno fiksiranje cijena i brodskih kapaciteta. Time se doprinijelo razvoju slobodne konkurencije koja se pozitivno odrazila na gospodarstvo Europske unije. Međutim, time se nije utjecalo na ostala kontejnerska tržišta u svijetu koja su prepuštena lokalnim zakonima i pravilima.

Osnovna načela koja kontejnerski brodari primjenjuju u modelima formiranja vozarina jesu jedinstvena cijena prema svim strankama i cjenovna diskriminacija s obzirom na vrstu i količinu tereta u transportu. Linijski brodari imaju fiksne troškove u održavanju redovnih servisa te veliki broj različitih korisnika usluge, pa je primjena jedinstvene vozarine prema svim strankama jedna od mogućih poslovnih politika. Međutim, različite kategorije tereta ne podnose iste vrijednosti prijevoznih troškova, stoga primjena ovakve *freight all kind* (FAK) vozarine negativno utječe na ukupan kontejnerski promet jer smanjuje razinu trgovine određenih vrsta tereta. Zbog toga pojedini brodari uzimaju u obzir vrijednosti tereta u kontejnerima te sukladno tome određuju visine vozarina. Također, postoji veliki disbalans između pojedinih tržišta pa linijski servisi nisu jednako opterećeni količinama tereta u oba smjera. To implicira na smanjivanje cijena vozarina u linijskim smjerovima koji su manje opterećeni zbog popunjavanja slobodnih brodskih kapaciteta i stimuliranja trgovine. Osim toga, među korisnicima kontejnerskog prijevoza ima velikih razlika u ostvarenim ukupnim godišnjim prometima, što stvara dodatani pritisak na primjenu cjenovne diskriminacije između stranaka.

Bez obzira na korišteni model formiranja kontejnerskih vozarina kontejnerski brodari moraju ostvariti prihod koji će pokrivati ukupne troškove linijskog servisa. U grafikonu 12 prikazana su dva osnovna modela formiranja kontejnerskih vozarina.



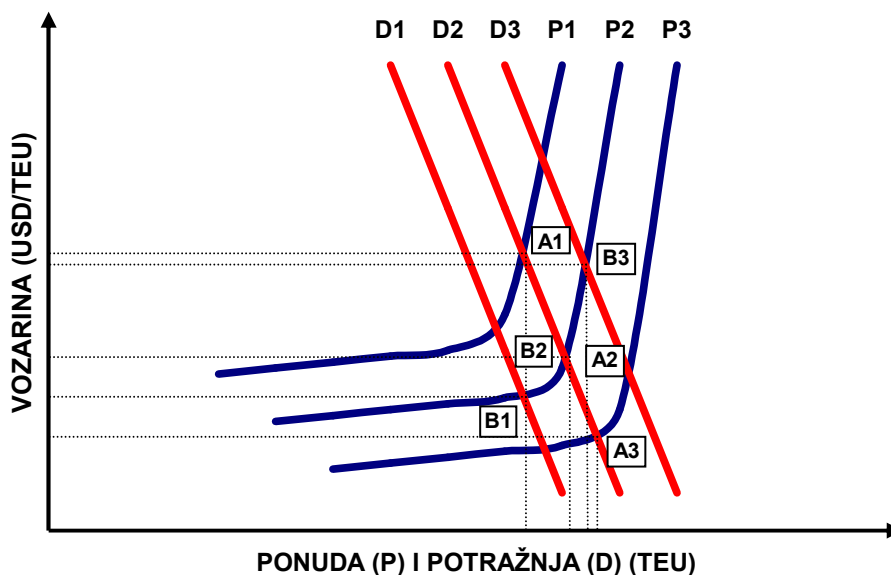
Grafikon 12 Modeli formiranja vozarina za kontejnerski brod kapaciteta 9.074 TEU

Kod primjene modela jedinstvene vozarine brodari obračunavaju istu vozarinu bez obzira na popunjenost brodskih kapaciteta. Takav način izračuna temelji se na projekciji optimalne popunjenosti raspoloživih kapaciteta i minimalnih prihoda. Prednosti takvog modela očituju se u malim gubitcima prilikom slabije potražnje za brodskim prijevozom i stabilnosti u planiranju opskrbnih lanaca. Osnovni nedostaci očituju se u ostvarivanju niske razine ukupnih prihoda te nefleksibilnosti prema zahtjevima korisnika prijevoza u odnosu na pojedinačne vrijednosti i količine tereta u transportu.

Model promjenljivih vozarina usklađuje se s razinom potražnje za brodskim prijevozom. U razdobljima niske potražnje vrijednosti kontejnerskih vozarina su niske, dok u razdobljima velike potražnje cijene vozarine iznose i nekoliko puta više od troškova pojedinog slota. Najznačajnija prednost ovakvog obračuna vozarina očituje su u mogućnosti ostvarivanja visokih prihoda za brodare pogotovo ukoliko razdoblje velike potražnje potraje duže vrijeme. Međutim, nedostatak primjene promjenljivih vozarina dolazi do izražaja ukoliko je puno duže razdoblje niske potražnje za brodskim prijevozom, pa je razina kontejnerskih vozarina daleko ispod prosječnog troška po slotu. Također je ovaj model i vrlo nepovoljan za korisnike prijevoza jer ne omogućuje sigurno planiranje troškova transporta te stavlja u nepovoljan položaj ona tržišta koja se nalaze u disbalansu između izvoznih i uvoznih tokova roba.

4.5. Kontejnerske vozarine kao mehanizam tržišnog poslovanja

Mehanizam tržišnog poslovanja kontejnerskih brodara funkcionira na principu ponude i potražnje. Ponudu čine raspoloživi brodski kapaciteti koju brodari mogu staviti na tržište, dok potražnju determinira količina tereta koja zahtijeva pomorski prijevoz između određenih geografskih lokacija. Uravnoteženje tog odnosa kontejnerski brodari ostvaruju uz pomoć kontejnerskih vozarina. Prisutnost velikog broja kontejnerskih brodova na tržištu uz pomanjkanje tereta u prijevozu rezultira smanjenjem vozarina, dok u trenucima kada je deficit brodskih kapaciteta i snažan pritisak potražnje, cijene vozarina su visoke. Ilustrativni prikaz funkcioniranja mehanizma kontejnerskih vozarina dan je u grafikonu 13.



Grafikon 13 Mehanizam kontejnerskih vozarina u odnosu na tržište ponude i potražnje

Ukoliko dolazi do povećanja potražnje (od D1 prema D3), a ponuda je konstantna (P2), cijene vozarina iskazuju rast (od B1 prema B3). Ukoliko je potražnja konstantna (D2), a ponuda u porastu (od P1 prema P3) vrijednosti vozarina su niže (od A1 prema A3).

Kako se kontejnerski prijevoz odvija na redovnim linijskim servisima, ukupna raspoloživa količina brodskih kapaciteta raspodjeljuje se prema razini potražnje svake pojedine luke na putovanju. Međutim, kada je potražnja za kapacitetima veća od raspoređenih slobodnih kapaciteta po lukama ticanja brodari koriste novonastalu situaciju i pokušavaju naplatiti veće iznose vozarine. Kako pojedini korisnici prijevoza moraju ispuniti vremenske termine isporuka proizvoda prisiljeni su platiti i veće iznose pomorskih vozarina. To je najbolje vidljivo u međunarodnoj trgovini kod sklopljenih godišnjih ugovora kade se moraju strogo poštivati količine i rokovi isporuke, pa tako je na primjeru uvoza čeličnih limova iz Tajvana za Hrvatsku kontejnerska vozarina u veljači 2014. godine iznosila 1.000 USD za 20“ kontejner, a u istoj godini u srpnju 2.500 USD. Iz primjera je evidentno da kontejnerski brodari iskorištavaju situaciju na tržištu kada je velika potražnja za brodskim kapacitetima, dok u razdobljima niske potražnje izlaze na tržište s vrijednostima vozarina koje su ponekad i ispod stvarnih troškova.

Osnovna značajka ponude u kontejnerskom prometu je sposobnost brze prilagodbe trenutnim tržišnim potrebama ostvarene u što kraćem vremenu, dok se pri tome nastoje ostvariti uštede u troškovima tijekom dugoročnog poslovanja. To su kontinuirani ciklusi u kojima mehanizam potražnje iskazuje razinu spremnosti prihvaćanja određene vrijednosti vozarina i u kojoj točki se namjerava započeti s procesom kontejnerskog prijevoza. Uravnoteženje ovakvog odnosa najbolje je iskazano u točki A2, odnosno B2 gdje je postignuta ona razina vozarina u kojoj brodari imaju zadovoljavajuću popunjenost svojih brodskih kapaciteta i ostvaruju pozitivne poslovne rezultate, a krcatelji dobivaju optimalne troškove prijevoza. U ostalim slučajevima kontejnerski brodari iskazuju negativno poslovanje zbog niskih vozarina ili u drugom slučaju korisnici prijevoza odustaju zbog visokih transportnih troškova.

Modeli koje kontejnerski brodari koriste u upravljanju ponudom i vozarinama na pomorskom tržištu su sljedeći:

1. brodovi većih kapaciteta imaju manje transportne troškove po jedinici tereta
2. noviji brodovi imaju manje operativne troškove od onih starijih
3. mijenjanje prosječne brzine plovidbe utječu na različitu potrošnju pogonskog goriva i
4. unaprjeđenja operativnih sposobnosti brodova utječu na povećanje brzina u manipulacijama i smanjenje utrošenog vremena na zadržavanju u lukama.

5. DIZAJNIRANJE PROGNOŠTIČKOG MODELA OCJENE OVISNOSTI TEHNOLOŠKO-TRŽIŠNIH POKAZATELJA U PROMETU KONTEJNERA

Pored ponude i potražnje za brodskim prostorom najvažniji dio tržišta kontejnerskog brodarstva čine pomorske vozarine koje direktno odražavaju odnos između ponude raspoloživih brodskih kapaciteta i ukupne količine tereta koje potražuju brodski prijevoz. Ukoliko je ponuda veća od potražnje cijene pomorskih vozarina su niske, dok u slučajevima kada je potražnja veća od ponude kontejnerske vozarine su visoke. Uravnoteženje tog odnosa i postavljanje vozarina na razinu poslovne isplativosti s kojom će brodari ostvarivati određeni stupanj profita temeljna je zadaća ovoga dijela istraživanja koje će se provesti na luci Rijeka koja čini sastavni dio kontejnerskog tržišta sjevernojadranskih luka.

Nadalje, u radu će se ispitati koji trend model najbolje odgovara kretanju kontejnerskih vozarina na temelju mjesečnih podataka iz razdoblja od 2012. do 2014. godine, a potom prognozirati buduće kretanje vozarina. Postojanje i jačina ovisnosti između odabranih čimbenika, za koje se pretpostavlja da imaju utjecaja na formiranje kontejnerskih vozarina ispitat će se metodom regresijske analize.

Cilj ovoga dijela rada je da se korištenjem kvantitativnih metoda prognoze (analizom vremenskih nizova i regresijskom analizom) prognozira kretanje vozarina. Odabrane su i istražene vrijednosti za one varijable koje imaju bitnu neposrednu vezu i značenje za ostvarenje postavljenog cilja ovog rada. Ulazni podaci su prikupljeni za 36 vremenskih jedinica (mjesečno) za tri godine, 2012., 2013. i 2014. godinu. Na temelju dobivenih jednadžbi trenda i regresijskog modela, za koje je provedeno testiranje vjerodostojnosti za daljnju upotrebu u prognozi, izvedena je prognoza za sljedeće jednogodišnje razdoblje.

5.1. Metodologija istraživanja i statistički podaci

Metodologija istraživanja u ovom radu polazi od definiranja problema, prikupljanja podatka, odabira odgovarajuće metode te postavljanja modela. Na kraju se analiziraju dobiveni rezultati i donose odgovarajući zaključci.

Od kvantitativnih metoda predviđanja, u ovom će se radu koristiti metoda pomičnih prosjeka i regresijski model. Kvantitativnim se metodama prognoziranja najprije analizira dosadašnje kretanje pojave ili odabir pojava koje bitno utječu na promatrani problem, a zatim kvantificiraju ovisnosti koje postoje između tih pojava. Ove metode se baziraju na odgovarajućem produžetku dosadašnjeg trenda, objašnjavaju kretanja u proteklom razdoblju te razloge koji su izazvali ta kretanja. Napredak u primjeni kvantitativnih metoda nastao je kao posljedica brzog razvoja računala i programske podrške koji su omogućili upotrebu velikog broja podataka, usporedbu raznih varijanti te odabir optimalnog rješenja. Ove metode prognoze su pogodne u slučajevima kada postoje podaci iz prošlosti pomoću kojih se mogu predviđati buduća kretanja.

Tablica 6 Naziv i opis varijabli uključenih u analizu kontejnerske vozarine na relaciji
Kina – Rijeka za 40' kontejner

Varijabla	Opis
Y	Kontejnerska vozarina na relaciji Kina – Rijeka za 40' kontejner (USD)
X ₁	Mjesečni srednji tečaj USD prema HNB-u
X ₂	Mjesečni srednji tečaj EUR/USD prema OECD
X ₃	Mjesečni srednji bunker indeks za 380 CST
X ₄	Mjesečni ukupni promet brodara APM Maersk u Rijeci (TEU)
X ₅	Mjesečni ukupni promet luka Rijeka, Trst i Kopar (TEU)
X ₆	Udio u ukupnom mjesečnom prometu kontejnerskog terminala Rijeka brodara APM Maersk/ostali (%)
X ₇	ISL mjesečni indeks lučkog kontejnerskog prometa Kina
X ₈	Harpex indeks (USD) indeks mjesečne stope najma kontejnerskih brodova kapaciteta 6500 TEU
X ₉	Indeks cijena novih kontejnerskih brodova u Kini
X ₁₀	Ekonomski pokazatelji indeksa fizičkog obujma industrijske proizvodnje za EU 28
X ₁₁	Ekonomski pokazatelji indeksa fizičkog obujma industrijske proizvodnje za Hrvatsku
X ₁₂	Ukupni pomorski promet Kina – EU 28 u tonama (uvoz u EU)
X ₁₃	Ukupni pomorski promet Kina – Hrvatska u tonama (uvoz u Hrvatsku)
X ₁₄	Ukupni pomorski promet EU 28 – Kina u tonama (izvoz iz EU)
X ₁₅	Ukupni pomorski promet Hrvatska – Kina u tonama (izvoz iz Hrvatske)
X ₁₆	Svjetska kontejnerska flota (TEU)
X ₁₇	Ukupna svjetska narudžba kontejnerskih brodova (TEU)
X ₁₈	Indeks mjesečne cijene otkupa starog željeza starih brodova za tržište Indija/ Pakistan (USD/t)

S obzirom na dostupnost podataka, kao i postojeću literaturu koja obrađuje tematiku kontejnerskih vozarina, za potrebe ovog rada odabrane su varijable čiji je naziv i opis naveden u tablici 6. U analizi su korišteni mjesečni podaci za razdoblje od 2012. do 2014. godine koji se nalaze u tablici 7. Analiza je provedena pomoću programskog paketa Excel 2010.

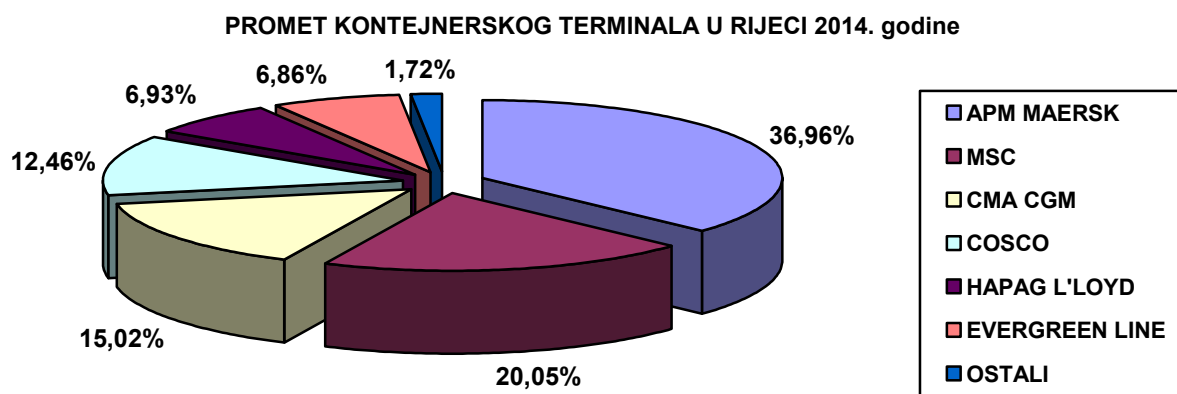
Tablica 7 Podaci za razdoblje od 2012. do 2014. godine korišteni u kvantitativnoj analizi izračuna vozarine

Mj /God.	Y	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉
1.2012.	2900	5.846617	0.775	710.85	3596	93136	37.18	404.30	16000	979
2.2012.	2600	5.733239	0.755	734.50	2819	90108	30.81	400.10	14000	972
3.2012.	2200	5.709035	0.757	718.03	3572	99077	29.53	378.10	16500	966
4.2012.	2200	5.691287	0.760	740.84	2816	86169	28.03	377.60	21750	959
5.2012.	2300	5.870676	0.782	694.68	2807	98116	23.77	381.70	25750	942
6.2012.	3200	6.026710	0.798	623.29	4079	96690	33.85	413.60	26000	925
7.2012.	3000	6.089386	0.814	631.98	2730	101259	23.36	416.60	25750	906
8.2012.	2800	6.042111	0.806	674.44	3447	85166	31.89	421.40	25750	898
9.2012.	2600	5.787501	0.777	691.56	3303	83532	31.33	419.00	22600	884.5
10.2012.	2600	5.783514	0.771	669.12	3277	95125	30.87	433.50	20250	877.5
11.2012.	2600	5.876333	0.779	644.00	3081	89730	32.84	429.50	18375	872
12.2012.	2500	5.747709	0.762	639.04	3590	90573	40.68	428.50	17100	866
1.2013.	2700	5.701444	0.752	659.81	2059	93560	23.69	420.10	18875	864.5
2.2013.	2500	5.664825	0.750	676.79	4008	89727	41.78	428.80	23500	864.5
3.2013.	2000	5.846774	0.772	659.49	4192	101946	36.43	396.60	27000	865
4.2013.	2400	5.845017	0.768	641.82	3104	107576	29.67	392.30	28000	865
5.2013.	2300	5.828459	0.771	636.83	5055	101102	34.73	387.20	28000	864.5
6.2013.	3000	5.687173	0.759	634.53	5536	107977	31.19	425.50	29000	864
7.2013.	2800	5.733695	0.765	635.38	3546	103147	30.82	428.40	26875	862
8.2013.	2600	5.647567	0.751	636.96	3773	95808	35.25	436.50	24800	859
9.2013.	2400	5.690963	0.749	636.89	2951	98450	28.53	440.00	20500	860.5
10.2013.	2500	5.585714	0.733	630.22	4137	94964	43.33	441.70	17250	861
11.2013.	2500	5.651523	0.741	620.36	2777	94346	31.77	434.60	14200	866
12.2013.	2400	5.575408	0.730	628.49	3217	101645	40.66	431.00	14750	872
1.2014.	2100	5.597005	0.734	626.15	2921	97029	26.34	427.50	15750	874.5
2.2014.	2300	5.609337	0.732	630.96	5363	98253	44.32	436.20	15512	880
3.2014.	2500	5.538285	0.723	629.61	4636	113722	42.28	403.20	15400	890.5
4.2014.	2500	5.522142	0.724	624.38	3616	110774	33.64	410.40	18500	892
5.2014.	2000	5.524160	0.728	623.37	5683	116619	35.16	412.10	19750	897
6.2014.	1800	5.574760	0.736	631.62	4316	107598	36.01	452.90	19937	900.5
7.2014.	2000	5.607284	0.739	626.05	4539	118061	31.51	458.20	17500	906
8.2014.	1700	5.724264	0.751	615.93	5414	112022	39.67	460.90	16000	904
9.2014.	1800	5.889556	0.775	600.19	4287	108081	35.21	465.50	16000	902
10.2014.	2200	6.037462	0.789	544.61	5316	107766	40.09	464.10	15125	901
11.2014.	2400	6.141372	0.801	489.97	4188	102998	35.30	462.90	14900	897
12.2014.	2400	6.212358	0.812	400.33	5097	107455	44.57	461.80	16000	896

Mj /God.	Y	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅	X ₁₆	X ₁₇	X ₁₈
1.2012.	2900	103.41	91.0	4,155,739	5,174	3,863,250	3,550	15424402	4291594	497.5
2.2012.	2600	102.36	92.4	3,863,248	6,274	3,150,402	4,728	15577064	4107436	485.0
3.2012.	2200	103.50	91.7	2,990,374	4,143	3,156,859	2,630	15631313	4027969	480.0
4.2012.	2200	101.88	94.1	3,500,904	4,708	2,844,272	7,814	15767698	3825855	490.0
5.2012.	2300	103.28	98.1	4,275,748	9,772	3,008,423	3,760	15872504	3718676	450.0
6.2012.	3200	101.99	96.3	3,872,404	3,351	3,148,294	5,332	16010923	3762790	390.0
7.2012.	3000	103.06	96.5	3,886,582	6,348	3,405,343	2,262	16025149	3737393	390.0
8.2012.	2800	103.79	96.9	3,732,500	5,158	2,912,453	5,847	16110025	3595657	438.8
9.2012.	2600	101.89	94.8	3,639,788	4,063	2,766,482	2,636	16114918	3661846	392.5
10.2012.	2600	101.10	93.9	3,635,619	7,870	3,556,727	4,075	16164165	3373094	427.5
11.2012.	2600	100.28	93.9	3,088,716	4,360	4,510,934	3,169	16205159	3578857	412.5
12.2012.	2500	101.05	92.8	2,847,555	3,148	3,127,971	3,840	16205299	3520826	412.5
1.2013.	2700	100.40	93.0	4,057,168	6,478	3,402,362	3,365	16292808	3506101	417.5
2.2013.	2500	100.46	92.0	3,703,527	8,365	3,034,808	4,174	16186407	3390833	412.5
3.2013.	2000	100.99	93.2	3,170,250	3,773	3,069,612	3,572	16333577	3291829	425.0
4.2013.	2400	101.37	90.8	3,235,695	4,699	3,218,208	4,021	16396184	3237444	430.0
5.2013.	2300	101.36	88.4	3,773,254	12,965	3,551,899	5,801	16481012	3126833	420.0
6.2013.	3000	102.05	91.9	3,619,846	48,352	3,072,885	7,191	16490244	3281963	410.0
7.2013.	2800	101.56	92.0	3,834,360	3,450	3,367,712	6,806	16497152	2987657	392.5
8.2013.	2600	102.47	88.7	3,745,647	3,193	3,251,219	3,185	16717214	3294521	375.0
9.2013.	2400	102.36	89.0	3,863,026	2,775	3,785,388	3,674	16718842	3430235	395.0
10.2013.	2500	102.24	89.2	3,758,653	3,192	3,688,687	5,642	16949430	3482234	402.5
11.2013.	2500	103.38	93.1	3,229,689	1,973	4,333,026	5,760	16974572	3500882	410.0
12.2013.	2400	103.29	90.7	3,036,545	3,813	3,253,855	4,854	17038779	3554102	430.0
1.2014.	2100	103.75	97.1	4,136,440	6,673	3,983,096	4,310	17124876	3691852	435.0
2.2014.	2300	104.43	92.7	4,033,757	6,344	3,628,019	7,561	17144765	3708025	440.0
3.2014.	2500	103.85	95.8	3,382,500	9,150	3,151,870	6,507	17226040	3670196	440.0
4.2014.	2500	104.91	93.2	3,797,866	5,296	3,058,338	8,004	17325666	3763994	445.0
5.2014.	2000	103.30	92.5	4,348,882	5,418	3,530,842	4,663	17413159	3650778	447.5
6.2014.	1800	103.38	92.4	4,270,036	3,939	3,142,276	5,250	17491655	3438151	465.0
7.2014.	2000	104.27	94.2	4,573,395	5,390	4,189,474	8,041	17581274	3442871	460.0
8.2014.	1700	102.95	88.9	4,039,743	4,913	2,752,780	5,119	17682116	3181161	470.0
9.2014.	1800	103.62	93.9	4,977,856	4,385	3,573,577	6,037	17764082	3350779	470.0
10.2014.	2200	103.88	93.9	4,778,746	9,925	3,835,070	3,959	17810242	3311988	460.0
11.2014.	2400	104.31	95.5	3,881,114	5,000	3,707,834	4,095	17978594	3218390	470.0
12.2014.	2400	104.74	94.8	4,581,562	5,465	3,217,084	7,881	18028992	3165354	445.0

Izvor: Maersk Croatia d.o.o., www.hnb.hr, www.stats.oecd.org, www.bunkerindex.com,
 Jadranska vrata d.d., www.porto.trieste.it, www.luka-kp.si, Shipping Statistics and Market
 Review, www.harperpetersen.com, www.cnpi.org.cn, www.ec.europa.eu, 2015.

Za varijablu y odabrana je kontejnerska vozarina Kina – Rijeka za 40' kontejner jer se na temelju provedene analize kontejnerskog prometa luke Rijeka zaključilo da je kinesko tržište najzastupljenije u ukupno ostvarenom prometu za 2014. godinu (Grafikon 14 i 15).

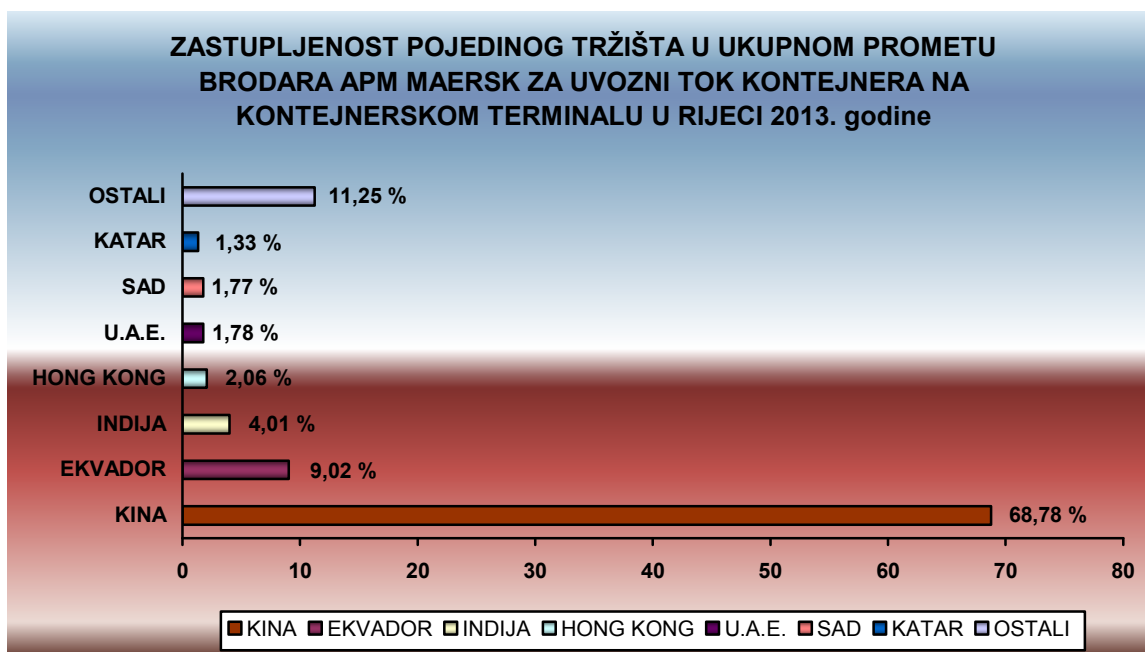


Grafikon 14 Udio pojedinog broдача u ukupnom prometu kontejnerskog terminala u Rijeci 2014. godine

Izvor: Jadranska vrata d.d., 2015.

Prema grafikonu 14 brodar APM Maersk ostvaruje najveći udio u ukupnom prometu riječkog kontejnerskog terminala za 2014. godinu. Udio od 36,96 % predstavlja reprezentativni uzorak za provedbu analize zastupljenosti pojedinog tržišta koja gravitiraju riječkom prometnom pravcu. Kako većina broдача održava svoje linijske servise prema najvećim kontejnerskim lukama, zastupljenost pojedinog tržišta u ukupnom prometu svih broдача je gotovo identična.

U grafikonu 15 analizirana je zastupljenost pojedinog tržišta u ukupnom prometu broдача APM Maersk na kontejnerskom terminalu u Rijeci za 2013. godinu u uvoznom toku kontejnera. Odabran je uvozni tok kontejnera jer on čini dvije trećine ukupnog prometa luke Rijeka, te samim time predstavlja i najznačajniji pravac kretanja tereta ovim prometnim koridorom. Iz navedenih podataka može se zaključiti da se kontejnerski promet najvećim dijelom odvija s Kinom koja čini 68,78 % ukupnog uvoznog prometa kontejnerskog terminala u Rijeci. To je iznimno visok postotak koji govori o velikoj međuzavisnosti u međunarodnoj trgovini o gospodarskoj situaciji u Kini i njezinim ekonomskim mogućnostima. Ostala pojedinačna tržišta zastupljena su s vrlo malim postotkom koja ne prelaze 10 % ukupnog kontejnerskog prometa.



Grafikon 15 Udio pojedinog tržišta u ukupnom uvoznom prometu brodara APM Maersk 2013. godine na kontejnerskom terminalu u Rijeci

Izvor: Maersk Croatia d.o.o., 2015.

5.2. Statistička ocjena kretanja pojedinih pokazatelja

Analiza vremenskih nizova jedna je od najčešćih primjenjivanih kvantitativnih metoda. Kod prognoziranja neke pojave pomoću analize vremenskih nizova, pretpostavlja se da će se pojava odvijati u budućnosti jednakom ili približno jednakom dinamikom kao u proteklom razdoblju. Trend se definira kao tendencija kretanja nekog procesa ili pojave u određenom razdoblju. Najčešći oblici trenda su: linearni, parabolični i eksponencijalni oblik.

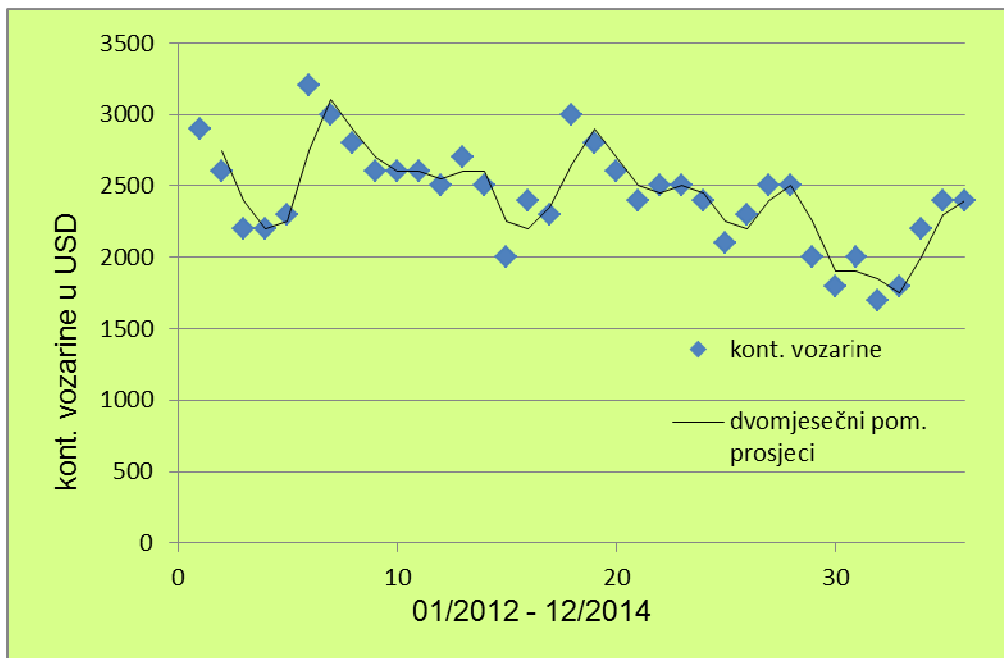
Prvi korak kod prognoziranja analizom vremenskih nizova je ispitivanje ponaša li se promatrani vremenski niz zaista prema uočenom trendu. Taj se postupak naziva testiranje značajnosti trenda, a može se obavljati pomoću testiranja hipoteze, na način postavljanja dviju suprotnih hipoteza:

H_0 : Vremenski niz je slučajan

H_1 : Vremensku seriju karakterizira trend.

U slučaju prihvaćanja alternativne hipoteze, sljedeći korak je izbor funkcije trenda koja se najbolje prilagođava empirijskoj razdiobi, kako bi se na temelju nje mogla obavljati prognoza. Izbor funkcije trenda može se utvrditi pomoću razlika podataka uzastopnih vremenskih intervala (ΔY). Međutim, ako nema izraženog trenda, odnosno prihvati se nulta hipoteza tada je potrebno odabrati drugu metodu prognoze promatrane pojave.

Slijedi analiza i ocjena kretanja prosječnih kontejnerskih vozarina. Serija kontejnerskih vozarina po mjesecima u razdoblju od 2012. do 2014. prikazana je na grafikonu 16.



Grafikon 16 Kontejnerske vozarine na relaciji Kina – Rijeka za 40' kontejner (u USD)

Izvor: Izradio autor prema podacima Maersk Croatia d.o.o., 2015.

Na temelju grafičkog prikaza može se zaključiti da se prihvaća nulta hipoteza, budući da ne postoji tendencija kretanja kontejnerskih vozarina prema nekom od uobičajenih trendova. Iako je prethodno vidljivo iz grafičkog prikaza podataka, potvrda prihvaćanja nulte hipoteze istražena je i u ispitivanju slaganja kretanja kontejnerskih vozarina trima najčešćim oblicima trenda, a dobiveni stupnjevi reprezentativnosti ispitivanih trendova su izuzetno niski, odnosno nizak je postotak periodičnih promjena kontejnerskih vozarina koji je objašnjen trend-modelom.

S obzirom na nepostojanje trenda i izražene oscilacije za daljnju analizu odabire se metoda tehnike izgladivanja.

Tehnike izgladivanja svrstavaju se, kao i analiza vremenskih nizova, u metode prognoziranja koje se koriste za kratkoročno prognoziranje. U ovim se tehnikama buduće vrijednosti nekog promatranog vremenskog niza prognoziraju na temelju različitih prosjeka vrijednosti iz prošlosti. Tehnike izgladivanja se koriste kod nizova s neznatnim trend i sezonskim varijacijama, a koje su obilježene značajnim nepredvidivim ili slučajnim oscilacijama. Nepredvidivi ili slučajni utjecaji vremenskog niza se izgladuju, a zatim se na temelju prosjeka izgladenih vrijednosti prognoziraju vrijednosti u sljedećim vremenskim intervalima. Najčešće korištene tehnike izgladivanja su **pomični prosjeci i eksponencijalno izgladivanje**.

Kod **tehnike pomičnog prosjeka** prognozirana vrijednost vremenskog niza za neko određeno razdoblje (mjesec, tromjesečje, godina itd.) jednaka je prosjeku vrijednosti niza u nekoliko proteklih razdoblja. Izračunavanjem prosjeka vrijednosti niza u prethodnom razdoblju izgladuju se nepredvidivi ili slučajni utjecaji koji su djelovali na te vrijednosti niza. Osnovni nedostatak izgladivanja s pomičnim prosjecima je taj što se svim vrijednostima u pomičnom prosjeku daje isti ponder, tj. svaki vremenski interval ima jednako značenje.

Tablica 8 Pomični prosjeci kontejnerskih vozarina Kina – Rijeka
za 40' kontejner

Prognoza	dvomjesečni pomični prosjeak	tromjesečni pomični prosjeak	četveromjesečni pomični prosjeak	petomjesečni pomični prosjeak
01/2015	2400	2333	2200	2100
RMSE	329	343	339	331

Na temelju dobivenih rezultat (Tablica 8) može se zaključiti da je najpouzdanija prognoza s dvomjesečnim pomičnim prosjekom, budući da je za tu prognozu korijen prosječnog kvadrata pogreške najmanji.

Tehnika eksponencijalnog izgladivanja češće se koristi jer daje općenito prihvatljivije rezultate prognoze od tehnike pomičnih prosjeka, budući da uzima u

obzir činjenicu da vrijednosti podataka u nekoliko posljednjih vremenskih intervala imaju veće značenje za prognozu od onih s početka promatranog razdoblja. Kod ove tehnike, prognoza za sljedeće razdoblje ponderirani je prosjek stvarne i prognozirane vrijednosti vremenskog niza u tekućem razdoblju. Izbor pondera u tehnici eksponencijalnog izgladivanja, koji eksponencijalno rastu tijekom vremena, obavlja se metodom najmanjih kvadrata (Johnson i Wichern, 2007).

Provedena je metoda eksponencijalnog izgladivanja s ponderima 0,9 i 0,5 te 0,2 za mjesečne podatke kontejnerskih vozarina iz razdoblja od 1/2012 do 12/2014, tako su dobivene prognoze za siječanj 2015. godine u iznosu od 2397,6 USD, 2303,3 USD te 2187,4 USD respektivno. Zaključuje se da je mjerodavna i najpouzdanija prognoza s ponderom 0,9 u iznosu od 2397,6 USD jer je korijen prosječnog kvadrata pogreške u iznosu od 304 za prognozu s tim ponderom najmanji.

Raditi prognoze u nestabilnim tržišnim uvjetima za koje je neizvjesno do kada će potrajati, podložno je pogreškama upravo zbog neizvjesnosti. Inače je preporuka da se ne rade dugoročne prognoze, maksimalno za buduću polovicu od promatranog (analiziranog) razdoblja. To vrijedi za prognozu prometa pomoću analize vremenskih nizova, u kojima se dinamika budućeg kretanja promatrane pojave isključivo temelji na njenom kretanju u proteklom razdoblju. Kod metoda pomičnih prosjeka radi se prognoza samo za jedno ili nekoliko sljedećih razdoblja.

Međutim, za kvalitetnu i još pouzdaniju prognozu treba uzeti u obzir i neke druge čimbenike koji imaju utjecaja na kretanje pojave koja se promatra, u ovome slučaju vozarina. Stoga će se u sljedećem dijelu rada kretanje vrijednosti kontejnerskih vozarina na relaciji Kina – Rijeka za 40' kontejner promatrati s aspekta različitih utjecajnih čimbenika za koje se utvrdilo da su bitni za ovu pojavu. Pri tome će se koristiti metoda regresijske analize.

5.3. Ispitivanje korelacije između pokazatelja

Korelacijska analiza, primjenom specifičnih statističkih metoda i tehnika, ispituje stupanj povezanosti između dviju ili više varijabli. Ukoliko se utvrdi određeni

stupanj korelacije povezanosti između dviju ili više varijabli, **regresijskom analizom** razvija se analitički izraz ili algebarski model koji najbolje opisuje njihov odnos.

Korelacijska analiza uključuje konstrukciju odgovarajućeg grafičkog prikaza (zajedničke varijacije) varijabli (dijagram rasipanja) te utvrđivanje brojčanog pokazatelja jakosti i smjera između varijabli, tj. **koeficijenta korelacije** (r). Linearni koeficijent korelacije poprima vrijednost između -1 i 1 , odnosno $-1 \leq r \leq 1$. Pozitivan koeficijent korelacije ukazuje na upravnu proporcionalnost varijabli X i Y , tj. da rast jedne varijable uzrokuje rast druge i obrnuto. Negativni koeficijent korelacije ukazuje na obrnutu proporcionalnost varijabli, tj. da rast jedne varijable uzrokuje pad druge i obrnuto.

Apsolutna vrijednost koeficijenta korelacije ukazuje na jačinu povezanosti između varijabli. Što je $|r|$ bliže nuli, povezanost je slabija, a što je bliži jedinici, povezanost je jača (Tablica 9).

Tablica 9 Jačina veze između varijabli s obzirom na koeficijent korelacije

<i>Apsolutna vrijednost koeficijenta korelacije</i>	<i>Jačina povezanosti između varijabli</i>
$ r = 1$	potpuna korelacija
$0,8 \leq r < 1$	jaka korelacija
$0,5 \leq r < 0,8$	srednje jaka korelacija
$0,2 \leq r < 0,5$	relativno slaba korelacija
$0 < r < 0,2$	neznatna korelacija
$ r = 0$	potpuna odsutnost korelacije

Izvor: Papić, M., Primijenjena statistika u MS Excelu, Zagreb, 2008.

Ova je tablica samo smjernica za "grubu" interpretaciju vrijednosti koeficijenta korelacije. Statistička značajnost koeficijenta korelacije ovisi o određenim svojstvima promatranih varijabli i određuje se dodatnim statističkim metodama. U primijenjenoj

se statističkoj analizi kao mjera povezanosti između dviju varijabli (X i Y) najčešće koristi Pearsonov koeficijent linearne korelacije (r):

$$r = \frac{\sum_{i=1}^N X_i Y_i - N \cdot \bar{X} \cdot \bar{Y}}{\sqrt{\left(\sum_{i=1}^N X_i^2 - N \bar{X}^2\right) \left(\sum_{i=1}^N Y_i^2 - N \bar{Y}^2\right)}}$$

Suprotno regresijskoj analizi, koja implicira da promjene u varijabli Y potječu iz promjena u varijabli X , korelacijska analiza mjeri samo stupanj asocijacije između dviju varijabli, bez ikakve implikacije zavisnosti. Dakle, bitna je razlika da se koeficijent korelacije može naći između bilo kojih dviju varijabli, dok se regresijska analiza primjenjuje samo ako postoji pretpostavka da promjena jedne varijable (nezavisna varijabla X) utječe na promjenu u Y zavisnoj varijabli. U praksi je moguće da je visok koeficijent korelacije između X i Y uzrokovan nekim drugim čimbenikom koji utječe i na X i na Y , a koji nije uključen u regresijsku analizu (Johnson i Wichern, 2007).

Tablica 10 Koeficijenti korelacije između varijable Y (vozarine) i varijabli X ($X_1 - X_{18}$)

Varijable X	Koeficijent korelacije
1	0.2752
2	0.3609
3	0.1363
4	-0.3295
5	-0.4371
6	-0.1994
7	-0.2392
8	0.3480
9	-0.0239
10	-0.2666
11	0.1567
12	-0.2898
13	0.2509
14	-0.0295
15	-0.1239
16	-0.5431
17	0.2249
18	-0.4993

U tablici 10 izračunati su koeficijenti korelacije između varijable čije se promjene istražuju (kontejnerska vozarina) i varijabli za koje se pretpostavlja da bi mogle imati utjecaja na kontejnersku vozarinu (vidi tablicu 6).

5.4. Analiza rezultata s odabirom varijabli za regresijski model

S obzirom na dobivene koeficijente korelacije može se zaključiti postojanje **srednje jake korelacije** između kretanja kontejnerskih vozarina za relaciju Kina – Rijeka (za 40' kontejner) i varijable X_{16} , odnosno veličine svjetske kontejnerske flote. To je ujedno i najjača veza od odabranih pokazatelja (varijabli) koji čine dio ove analize.

Neznatna korelacija postoji između kretanja kontejnerske vozarine i varijable X_3 koja predstavlja mjesečni srednji bunker indeks za 380 CST. Potom neznatna korelacija postoji i za varijablu X_9 , indeks cijene novogradnji kontejnerskih brodova u Kini. Za varijablu X_{11} izračun koeficijenta korelacije također je pokazao neznatnu korelaciju, a radi se o ekonomskom pokazatelju indeksa fizičkog obujma industrijske proizvodnje za Hrvatsku. Pokazatelji X_{14} i X_{15} , ukupni pomorski promet EU28 – Kina (izvoz iz EU) i ukupni pomorski promet Hrvatska – Kina (izvoz iz Hrvatske) također su u neznatnoj korelaciji s kretanjem kontejnerske vozarine na relaciji Kina – Rijeka.

Za varijable X_1 , X_2 , X_4 , X_5 , X_6 , X_7 , X_8 , X_{10} , X_{12} , X_{13} , X_{17} i X_{18} uočava se **relativno slaba korelacija**. Međutim, iako za neke od varijabli koeficijent korelacije ne pokazuje značajnu vezu, u regresijskom modelu je moguće da te varijable ipak imaju statističku signifikantnost na zavisnu varijablu. Stoga će se pri izradi i odabiru odgovarajućeg regresijskog modela istražiti različite kombinacije varijabli, ali ipak imajući u vidu i koeficijente korelacije te uz izostavljanje onih varijabli iz promatranja za koje je taj koeficijent neznatan.

5.5. Višestruka regresijska analiza – varijante stupanjskog i hijerarhijskog modela

Regresijska analiza je statistička metoda kojom se ispituju odnosi između pojava. S jedne strane se nalazi pojava koja predstavlja zavisnu varijablu (Y) koju se želi objasniti, a s druge strane jedna ili više pojava koje predstavljaju nezavisne ili objašnjavajuće varijable (X). Varijabla čije se varijacije objašnjavaju pomoću drugih naziva se zavisnom varijablom, varijable kojima se objašnjava varijacija zavisne varijable nazivaju se nezavisnim varijablama. Osnova je svake analize regresijski model. Regresijski model je algebarski model kojim se analitički izražava statistički odnos među pojavama. Regresijski modeli služe u analitičke, često prognostičke svrhe. Regresijski model je jednačica ili skup jednačica s konačnim brojem parametara i varijabli. Više o regresijskoj analizi može se vidjeti u (Bahovec i Erjavec, 2009; Hess, 2010; Šošić, 2004).

Regresijski su modeli u općem obliku (Johnson i Wichern, 2007):

$$Y = f(X_1, X_2, \dots, X_j, \dots, X_k) + e$$
$$Y = f(X_1, X_2, \dots, X_j, \dots, X_k) \varepsilon,$$

gdje su:

Y – zavisna (regresand, objašnjena) varijabla

$X_1, X_2, \dots, X_j, \dots, X_k$ – nezavisne (regresijske, eksplanatorne) varijable

e (ili ε) – stohastička varijabla koja predočuje nesistematske utjecaje na zavisnu varijablu, tj. nepoznata odstupanja od funkcionalnog odnosa.

Funkcionalni dio modela $f(X_1, X_2, \dots, X_j, \dots, X_k)$ različit je i ovisi o danom slučaju primjene. Pretpostavi li se da je veza između Y i $(X_1, X_2, \dots, X_j, \dots, X_k)$ linearna, regresijski model je model višestruke linearne regresije:

$$Y_i = a + b_1 X_{i1} + b_2 X_{i2} + \dots + b_j X_{ij} + \dots + b_m X_{im} + e_i, \quad i = 1, 2, \dots, n,$$

gdje su:

Y_i , ($i=1,2,\dots,n$) – vrijednosti zavisne varijable

X_{ij} ($i=1,2,\dots,n$; $j=1,2,\dots,m$) – vrijednosti nezavisnih varijabli

m – broj nezavisnih varijabli X_j

a , b_j ($j=1,2,\dots,m$) – vrijednosti nepoznatih parametara

e – slučajna varijabla (tzv. greška relacije).

U ovom je dijelu rada kontejnerska vozarina na relaciji Kina – Rijeka za 40' kontejnere analizirana modelom višestruke linearne regresije. Za objašnjavajuću (zavisnu) varijablu uzeta je varijabla kontejnerska vozarina (Y). U tablici 6 pretpostavljene su varijable koje statistički signifikantno mogu objasniti kretanje kontejnerske vozarine. Raznim kombinacijama nezavisnih varijabli došlo se do nekoliko varijanti konačnih jednadžbi regresije koje zadovoljavaju osnovne testove regresijske analize.

Na temelju koeficijenata korelacije (Tablica 10), od 18 nezavisnih varijabli izdvojeno je 12, za koje se pokazalo da imaju relativno jaku i srednje jaku vezu s Y zavisnom varijablom. Za razvoj ciljanog modela regresije korištene su tehnike hijerarhijske i stupanjske regresijske analize.¹

5.5.1. Varijante regresijskog modela sa stupanjskom analizom – I. kombinacija

Kod stupanjske analize u početni regresijski model će se uključivati pojedine nezavisne varijable. Nezavisne varijable u ovom dijelu istraživanja odabrane su s obzirom na prethodno izračunate koeficijente korelacije na način da se u model uvode pojedinačno one varijable koje imaju najveći koeficijent korelacije sa zavisnom varijablom.

¹ Stupanjska regresijska analiza može se postići na način da se izdvoji jedna statistički značajna nezavisna varijabla koja se tada uključuje u regresijski model ili uključivanjem svih potencijalnih nezavisnih varijabli u model pri čemu se eliminiraju one koje nisu statistički značajne ili kombinacija oba modela

Tablica 11 Rezultati stupanjske regresijske analize – I. kombinacija

Var.	Jednadžba regresije	$\overline{R^2}$	F
I. <i>t</i>	$Y = 8312 - 0,0002 \cdot X_{16} - 4,7337 \cdot X_{18}$ (-3,83) (-3,43)	0,449	15,3
II. <i>t</i>	$Y = 1193 + 4611 \cdot X_2 - 5,2507 \cdot X_{18}$ (2,42) (-3,46)	0,324	9,4
III. <i>t</i>	$Y = 5278 + 3422 \cdot X_2 - 0,0002 \cdot X_{16} - 4,669 X_{18}$ (2,039) (-3,522) (-3,546)	0,497	12,5
IV. <i>t</i>	$Y = 6110 + 4196 \cdot X_2 - 0,0170 \cdot X_8 - 0,0002 X_{16} - 5,8027 \cdot X_{18}$ (2,432) (-1,500) (-3,891) (-3,878)	0,516	10,3
V. <i>t</i>	$Y = 6649 + 4928 \cdot X_2 + 0,0090 \cdot X_5 - 0,0251 X_8 - 0,0003 \cdot X_{16} - 6,6604 \cdot X_{18}$ (2,706) (1,191) (-1,909) (-3,424) (-4,032)	0,522	8,7
	<i>t</i> – vrijednost (empirijski <i>t</i> -omjer), <i>F</i> – empirijski <i>F</i> -omjer, $\overline{R^2}$ – korigirani koeficijent determinacije		

U prvoj varijanti radi se o jednadžbi višestruke regresije s dvije nezavisne varijable. S obzirom na vrijednosti empirijskog *t*-omjera i provedenog *t*-testa (Šošić, 2004), dolazi se do zaključka da su oba procijenjena parametra signifikantna na razini 5 % značajnosti, odnosno da nezavisne varijable X_{16} i X_{18} značajno utječu na promjenu promatrane objašnjavajuće varijable *Y*, visinu kontejnerskih vozarina. Koeficijent uz regresijsku varijablu X_{16} je negativan i statistički signifikantan na bilo kojoj razini značajnosti, a znači da se u slučaju povećanja svjetske kontejnerske flote za 1 milijun TEU-a visina kontejnerske vozarine na relaciji Kina – Rijeka za 40' kontejner smanjuje za 200 USD. Koeficijent uz regresijsku varijablu X_{18} je također negativan i statistički signifikantan na bilo kojoj razini značajnosti, a znači da ako se indeks mjesečne cijene otkupa starog željeza starih brodova za tržište Indija/Pakistan (USD) poveća za 1, tada će se visina kontejnerske vozarine na relaciji Kina – Rijeka za 40' kontejner smanjiti 4,734 USD. Korigirani koeficijent determinacije u iznosu 0,449 znači da je udio protumačene sume kvadrata odstupanja u ukupnoj sumi kvadrata odstupanja 45 %.

S obzirom da je korigirani koeficijent determinacije dosta nizak, u regresijski je model uvedena nova nezavisna varijabla X_2 (varijanta III.), mjesečni srednji tečaj EUR/USD prema OECD. Praktično značenje ove varijable u modelu je sljedeće: ako se mjesečni srednji tečaj EUR/USD poveća za 0,1 visina promatrane kontejnerske vozarine će porasti za 342,2 USD. Međutim, ova varijabla pokazuje statističku

značajnost samo na razini 5 % značajnosti, dok na razini 1 % koeficijent ove varijable nije statistički signifikantan. To vrijedi za ovu varijablu, ali i kod svih daljnjih varijanti ove stupnjevite regresijske analize.

Nadalje, Harpex indeks (USD), indeks mjesečne stope najma kontejnerskih brodova kapaciteta 6500 TEU, je varijabla X_8 uvedena u varijantu IV. i varijantu V. ovoga modela. Kod obaju modela, s obzirom na t -vrijednost regresijskog koeficijenta varijable X_8 i provedeni t -test o statičkoj značajnosti ocijenjenog parametra ukazuju na nesignifikantnost na bilo kojoj razini značajnosti. Korigirani koeficijent determinacije kod ovih varijanti modela (IV. i V.) je neznatno veći.

Stoga, nakon testiranja regresijskih rezultata zaključak je da se odabire **III. varijanta** iz tablice 11, jer je u toj varijanti varijabla X_2 statistički značajna na razini 5 % značajnosti, a korigirani koeficijent regresije je nešto veći nego kod I. varijante modela i pokazuje da je 49,7 % svih odstupanja protumačeno ovim modelom. Proveden je i skupni test regresije, u kojem empirijski F -omjer u iznosu od 12,5 na bilo kojoj razini signifikantnosti upućuje na zaključak o značajnosti regresije. Međutim, konačni zaključak za sve varijante, odnosno kombinacije varijabli koje su se koristile kod ove stupanjske regresijske analize je da korigirani koeficijent regresije nije zadovoljavajući.

U nastavku je prikaz ispisa rezultata iz programa Gretl, te grafički prikaz stvarnih i prilagođenih vrijednosti za zavisnu varijablu i to za model III. (Tablica 12), koji je odabran kao valjan na temelju prethodno provedene stupanjske regresijske analize.

Tablica 12 Model III. OLS, using observations 2012:01-2014:12 (T = 36)

Dependent variable: Y

	Coefficient	Std. Error	t-ratio	p-value	
const	5278.06	1819.24	2.9012	0.0067	***
X2	3422.35	1678.66	2.0387	0.0498	**
X16	-0.000206	5.84e-05	-3.5216	0.0013	***
X18	-4.66935	1.31676	-3.5461	0.0012	***

Mean dependent var	2425.000	S.D. dependent var	345.8943
Sum squared resid	1924635	S.E. of regression	245.2444
R-squared	0.540386	Adjusted R-squared	0.497297
F(3, 32)	12.54120	P-value(F)	0.000014
Log-likelihood	-247.0429	Akaike criterion	502.0858
Schwarz criterion	508.4199	Hannan-Quinn	504.2965
rho	0.204518	Durbin-Watson	1.473580

White's test for heteroskedasticity

Null hypothesis: heteroskedasticity not present

Test statistic: LM = 4.05083

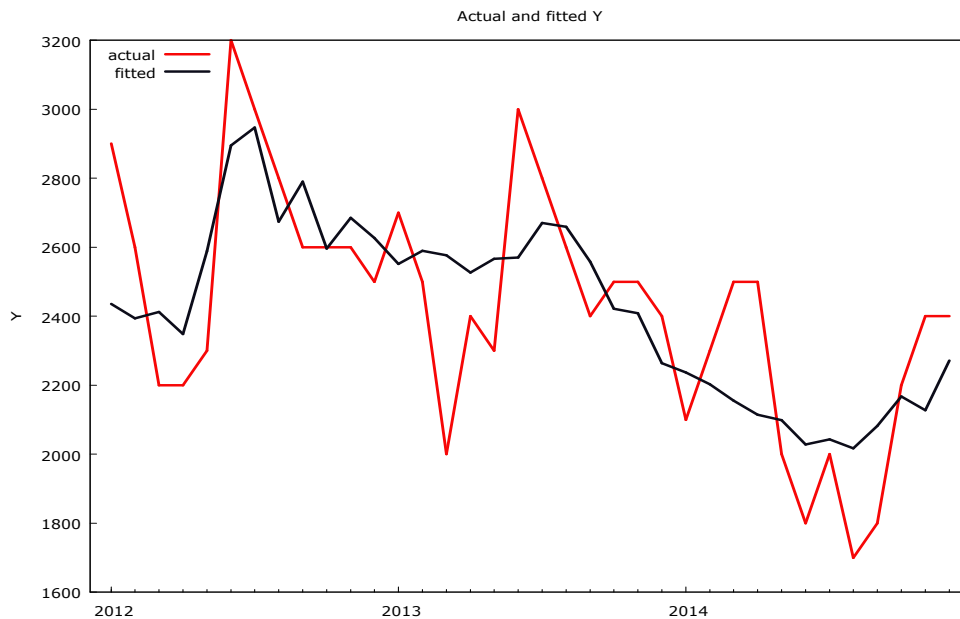
with p-value = $P(\text{Chi-square}(9) > 4.05083) = 0.908036$

LM test for autocorrelation up to order 12

Null hypothesis: no autocorrelation

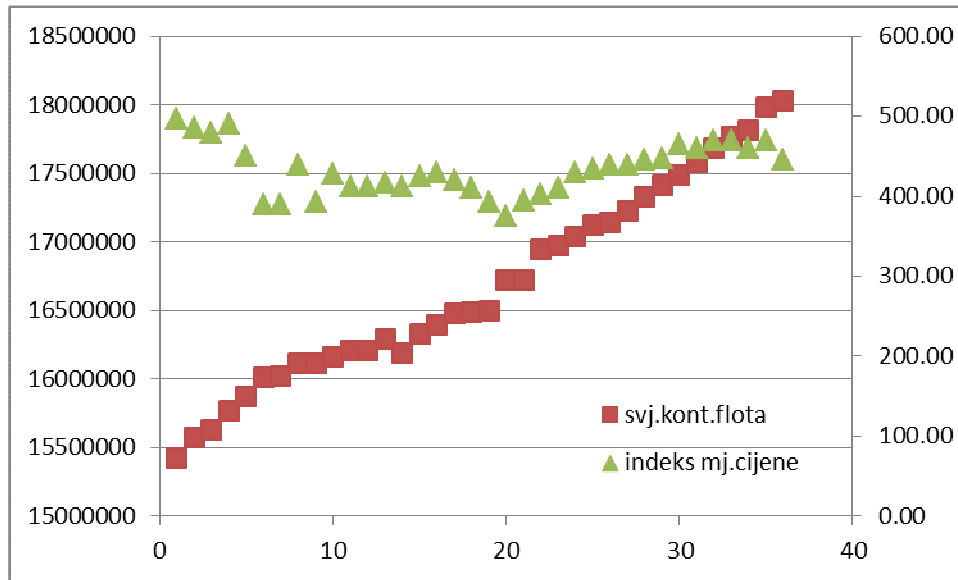
Test statistic: LMF = 0.65575

with p-value = $P(F(12,20) > 0.65575) = 0.771676$



Grafikon 17 Stvarne i prilagođene vrijednosti varijable Y prema modelu III.

Na grafikonu 17 su prikazane dvije krivulje od kojih crvena predstavlja kretanje vozarina na relaciji Rijeka – Kina za 40' kontejnere, a crna regresijsku krivulju koja je dobivena na temelju jednadžbe III. (vidi tablicu 11) s kojom su najbolje prilagođene vrijednosti vozarina kroz ovisnost s trima odabranim varijablama (X_2 , X_{16} i X_{18}).



Grafikon 18 Dijagram rasipanja varijabli X_{16} i X_{18}

Grafikon 18 prikazuje konstantan rast kapaciteta svjetske kontejnerske flote, dok indeks mjesečne cijene otkupa starog željeza iskazuje neujednačenost i stalnu promjenljivost između 380 i 490 USD/t. Kapacitet svjetske kontejnerske flote raste zbog kontinuiranog procesa uvođenja novih brodova većih kapaciteta, a cijena otkupa starog željeza formira se na burzi i ovisi o trenutnim potrebama čelične industrije za sirovinom.

5.5.2. Varijante regresijskog modela sa stupanjskom analizom – II. kombinacija

U modelu koji slijedi uključivat će se, pored onih koje imaju najjaču vezu, i nezavisne varijable za koje je pokazano da imaju srednje jaku vezu s promatranom zavisnom varijablom, a koristit će se također tehnika stupanjске regresijske analize.

Tablica 13 Rezultati stupanjske regresijske analize – II. kombinacija

Var.	Jednadžba regresije	$\overline{R^2}$	F
I. <i>t</i>	$Y = 3272 + 0,0132 \cdot X_{13} + 0,0006 \cdot X_{17} - 7,3832 X_{18}$ (2,338) (3,965) (-5,176)	0,485	11,9
II. <i>t</i>	$Y = -1380 + 773 \cdot X_1 + 0,0144 \cdot X_{13} + 0,0007 X_{17} - 7,819 \cdot X_{18}$ (3,933) (3,055) (5,456) (-6,577)	0,645	16,9
III. <i>t</i>	$Y = 3584 - 0,0731 \cdot X_4 + 0,0161 \cdot X_{13} + 0,0005 X_{17} - 6,6178 \cdot X_{18}$ (-1,361) (2,699) (2,992) (-4,366)	0,498	9,7
IV. <i>t</i>	$Y = -679 + 726 \cdot X_1 - 0,004 \cdot X_5 + 0,015 X_{13} + 0,0007 \cdot X_{17} - 7,332 \cdot X_{18}$ (3,530) (-0,831) (3,132) (4,258) (-5,511)	0,641	13,5
V. <i>t</i>	$Y = -1213 + 775 \cdot X_1 - 0,320 \cdot X_7 + 0,014 X_{13} + 0,0007 \cdot X_{17} - 7,782 \cdot X_{18}$ (3,876) (-0,191) (2,939) (4,497) (-6,364)	0,634	13,1
VI. <i>t</i>	$Y = -999 + 751 \cdot X_1 - 0,058 \cdot X_4 + 0,017 X_{13} + 0,0007 \cdot X_{17} - 7,201 \cdot X_{18}$ (3,844) (-1,289) (3,343) (4,337) (-5,669)	0,652	14,1
VII. <i>t</i>	$Y = -1367 + 776 \cdot X_1 - 0,0006 \cdot X_8 + 0,014 X_{13} + 0,0007 \cdot X_{17} - 7,859 \cdot X_{18}$ (3,774) (-0,060) (2,824) (5,357) (-5,706)	0,633	13,1
	<i>t</i> – vrijednost (empirijski <i>t</i> -omjer), <i>F</i> – empirijski <i>F</i> -omjer, $\overline{R^2}$ – korigirani koeficijent determinacije		

Kod ove stupanjske regresijske analize početni model sačinjavaju tri nezavisne varijable i to X_{13} , X_{17} i X_{18} , koje su prema *t*-testu sve statistički signifikantne. Nezavisne varijable: ukupni pomorski promet Kina – Hrvatska u tonama (uvoz u Hrvatsku), ukupna svjetska narudžba kontejnerskih brodova (TEU) i indeks mjesečne cijene otkupa starog željeza starih brodova za tržište Indija/Pakistan (USD/t) značajno utječu na promjenu promatrane objašnjavajuće varijable *Y*, visinu kontejnerskih vozarina, ali je korigirani koeficijent determinacije relativno nizak.

Stoga se uvodi dodatna varijabla X_1 u drugoj varijanti regresijskog modela, za koju je utvrđena također statistička signifikantnost na zavisnu varijablu, a radi se o varijabli mjesečni srednji tečaj USD prema HNB-u. Pored toga, i korigirani koeficijent determinacije je relativno visok u iznosu 64,5 %.

Pored prve dvije, testirano je još pet varijanti modela, za koje je utvrđeno da uvođenje novih varijabli ne dovodi do boljeg rješenja zbog njihove nesignifikantnosti na zavisnu varijablu. Tako su varijable X_4 , X_5 , X_7 i X_8 u različitim kombinacijama uvijek ukazivale da su suvišne u modelu, iako je u VI. varijanti modela korigirani koeficijent determinacije najveći od svih varijanti. Ali je u VI. varijanti modela varijabla

X_4 suvišna, dok se njenim izbacivanjem iz modela u biti dolazi do druge varijante modela s varijablama X_1 , X_{13} , X_{17} i X_{18} , a korigirani koeficijent determinacije je neznatno manji.

Koeficijent uz regresijsku varijablu X_1 je pozitivan i statistički signifikantan na bilo kojoj razini značajnosti, a znači da se u slučaju povećanja mjesečnog srednjeg tečaja USD za 0,1 kn, visina kontejnerske vozarine na relaciji Kina – Rijeka za 40' kontejnera povećava za 77,3 USD. Koeficijent uz regresijsku varijablu X_{13} je također pozitivan i statistički signifikantan na bilo kojoj razini značajnosti, a znači da ako se ukupni pomorski promet Kina – Hrvatska u tonama (uvoz u Hrvatsku) poveća za 1000 tona tada će se visina kontejnerske vozarine na relaciji Kina – Rijeka za 40' kontejner povećati za 14,4 USD. Ako se ukupna svjetska narudžba kontejnerskih brodova (TEU) poveća za 1000 TEU to će imati utjecaja na povećanje kontejnerske vozarine od 0,7 USD. Iz ovoga se regresijskog koeficijenta koji je jako mali može zaključiti kako u praktičnom slučaju varijabla narudžbe kontejnerskih brodova i ne znači puno za promjenu promatrane kontejnerske vozarine. Povećanje indeksa mjesečne cijene otkupa starog željeza starih brodova za tržište Indija/Pakistan utječe na visinu kontejnerske vozarine i to na njeno smanjenje za 7,819 USD.

Korigirani koeficijent determinacije u iznosu 0,645 znači da je udio protumačene sume kvadrata odstupanja u ukupnoj sumi kvadrata odstupanja 65 %.

Za odabrani model II., na temelju druge kombinacije stupanjske regresijske analize, dan je u nastavku prikaz ispisa rezultata iz programa Gretl, te grafički prikaz stvarnih i prilagođenih vrijednosti za zavisnu varijablu Y .

Tablica 14 Model II. OLS, using observations 2012:01-2014:12 (T = 36)

Dependent variable: Y

	Coefficient	Std. Error	t-ratio	p-value	
const	-1380.08	1309.13	-1.0542	0.2999	
X1	773.196	196.59	3.9331	0.0004	***
X13	0.014362	0.0047	3.0549	0.0046	***
X17	0.000751	0.0001	5.4558	<0.0001	***
X18	-7.819	1.1888	-6.5771	<0.0001	***

Mean dependent var	2425.000	S.D. dependent var	345.8943
Sum squared resid	1316599	S.E. of regression	206.0848
R-squared	0.685588	Adjusted R-squared	0.645019
F(4, 31)	16.89921	P-value(F)	1.89e-07
Log-likelihood	-240.2086	Akaike criterion	490.4171
Schwarz criterion	498.3347	Hannan-Quinn	493.1806
rho	-0.128058	Durbin-Watson	2.161066

White's test for heteroskedasticity

Null hypothesis: heteroskedasticity not present

Test statistic: LM = 20.781

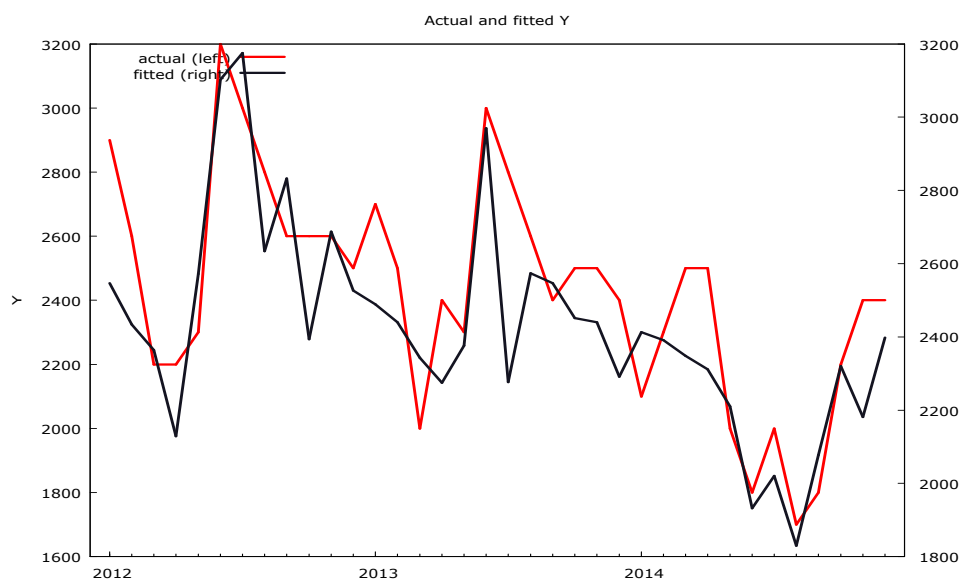
with p-value = $P(\text{Chi-square}(14) > 20.781) = 0.107378$

LM test for autocorrelation up to order 12

Null hypothesis: no autocorrelation

Test statistic: LMF = 0.405102

with p-value = $P(F(12,19) > 0.405102) = 0.943675$



Grafikon 19 Stvarne i prilagođene vrijednosti varijable Y prema modelu II.

Na grafikonu 19 prikazane su dvije krivulje od kojih crvena predstavlja kretanje vozarina na relaciji Rijeka – Kina za 40' kontejnere, a crna regresijsku krivulju koja je dobivena na temelju jednadžbe II. (vidi tablicu 13) s kojom su najbolje prilagođene vrijednosti vozarina kroz ovisnost s četiri odabrane varijable (X_1 , X_{13} , X_{17} i X_{18}).

5.5.3. Varijante regresijskog modela s hijerarhijskom analizom

Kod hijerarhijske analize početni regresijski model će na početku sadržavati sedam nezavisnih varijabli, od kojih će se za one koje se ustanovi da su statistički nesigifikantne, pojedine isključivati iz modela.

Tablica 15 Rezultati hijerarhijske regresijske analize

Var.	Jednadžba regresije	$\overline{R^2}$	F
I. <i>t</i>	$Y = -1083 + 1026X_1 - 2009X_2 - 0,06X_4 + 0,11X_7 + 0,017X_{13} + 0,0007X_{17} - 7,32X_{18}$ (0,97) (-0,27) (-1,27) (0,06) (3,11) (3,92) (-5,30)	0,629	9,5
II. <i>t</i>	$Y = -657 + 1016X_1 - 2182X_2 - 0,005X_5 + 0,0008X_8 + 0,015X_{13} + 0,0007X_{17} - 7,387X_{18}$ (0,75) (-0,21) (-0,82) (0,06) (2,87) (4,00) (-4,87)	0,617	9,0
III. <i>t</i>	$Y = -509 + 5080X_2 - 0,003X_5 + 0,014X_{13} + 0,0007X_{17} - 7,038X_{18}$ (3,36) (-0,56) (2,84) (4,08) (-5,27)	0,631	13,0
IV. <i>t</i>	$Y = -1380 + 773 \cdot X_1 + 0,014 \cdot X_{13} + 0,0007X_{17} - 7,819 \cdot X_{18}$ (3,93) (3,05) (5,46) (-6,58)	0,645	16,9
V. <i>t</i>	$Y = -1041 + 5378 \cdot X_2 + 0,013X_{13} + 0,0007 \cdot X_{17} - 7,36 \cdot X_{18}$ (3,84) (2,81) (5,14) (-6,17)	0,639	16,5
	<i>t</i> – vrijednost (empirijski <i>t</i> -omjer), <i>F</i> – empirijski <i>F</i> -omjer, $\overline{R^2}$ – korigirani koeficijent determinacije		

U prve dvije varijante radi se o jednadžbama višestruke regresije sa sedam nezavisnih varijabli. S obzirom na vrijednosti empirijskog *t*-omjera i provedenog *t*-testa (Šošić, 2004), dolazi se do zaključka da neki od procijenjenih parametra nisu signifikantni na razini 5 % značajnosti, odnosno da nezavisne varijable X_1 , X_2 , X_4 i X_7 u prvoj varijanti te X_1 , X_2 , X_5 i X_8 u drugoj varijanti modela ne utječu značajno na promjenu promatrane objašnjavajuće varijable *Y*, visinu kontejnerskih vozarina. Koeficijenti uz regresijske varijable X_{13} , X_{17} i X_{18} kod obje varijante su statistički signifikantni na bilo kojoj razini značajnosti.

U trećoj su varijanti isključene varijable X_1 i X_8 , a potom se u četvrtoj varijanti modela isključuju varijable X_2 , X_4 i X_7 iz prve varijante, te se ovakvom kombinacijom dolazi do modela u kojem su sve nezavisne varijable statistički značajne za zavisnu varijablu. Isto tako i u petoj varijanti modela t -test je pokazao da su sve varijable značajne, a dobivena je na način da su iz druge varijante isključene varijable X_1 , X_5 i X_8 .

Rezultati hijerarhijske regresijske analize doveli su do zaključka da je model iz IV. varijante valjan i reprezentativan, a radi se o istom modelu varijante II. iz stupanjske regresijske analize. U hijerarhijskoj analizi je i model iz pete varijante također reprezentativan.

Varijante IV. i V. odnose se na jednadžbe višestruke regresijske analize u kojoj se nalaze četiri nezavisne varijable kojima se nastoje objasniti promjene zavisne Y varijable. Provedbom t -testa za pojedine nezavisne varijable u modelu, došlo se do zaključka da su procijenjeni parametri signifikantni, odnosno da odabrane nezavisne varijable iz obje varijante značajno utječu na promjene promatrane objašnjavajuće varijable Y . Svaki pojedini koeficijent uz nezavisne varijable u modelu varijanti IV. i V. je statistički značajan na razini 5 %.

Praktična tumačenja utjecaja nezavisnih varijabli na zavisnu varijablu u varijanti IV. objašnjena su u prethodnom modelu. Varijanta V. u svom modelu ima umjesto varijable X_1 varijablu X_2 , koja predstavlja mjesečni srednji tečaj EUR/USD te znači da će visina kontejnerske vozarine porasti za 537,8 USD ako se omjer iznosa mjesečnog srednjeg tečaja EUR/USD promijeni za 0,1.

Ovisnost promatranih varijabli u ovom primjeru može se objasniti na razne načine, a jedan od mogućih objašnjenja je preko izračunatog koeficijenta korelacije. Naime, zavisna varijabla Y , koja predstavlja kontejnersku vozarinu na relaciji Kina – Rijeka za 40' kontejner (u USD) i nezavisne varijable X_1 (mjesečni srednji tečaj USD prema HNB-u), X_{13} (ukupni pomorski promet Kina – Hrvatska u tonama (uvoz u Hrvatsku) i X_{17} (ukupna svjetska narudžba kontejnerskih brodova u TEU) nalaze se u relativno slaboj pozitivnoj korelaciji, što nadalje znači da se povećanjem jedne nezavisne varijable povećava i zavisna, i obrnuto.

Međutim, varijabla X_{18} je u srednje jakoj negativnoj korelaciji s varijablom Y iz čega se može zaključiti da se povećanjem indeksa mjesečne cijene otkupa starog željeza starih brodova za tržište Indija/Pakistan očekuje pad kontejnerske vozarine na relaciji Kina – Rijeka za 40' kontejner.

Empirijski F -omjer u iznosu od 16,9 i 16,5 za varijante IV. i V. modela na bilo kojoj razini signifikantnosti upućuje na zaključak o značajnosti regresije.

Za odabrani model V., na temelju hijerarhijske regresijske analize, dan je u nastavku prikaz ispisa rezultata iz programa Gretl te grafički prikaz stvarnih i prilagođenih vrijednosti za zavisnu varijablu Y.

Tablica 16 Model V. OLS, using observations 2012:01-2014:12 (T = 36)

Dependent variable: Y

	Coefficient	Std. Error	t-ratio	p-value	
const	-1041.03	1258.56	-0.8272	0.4145	
X2	5378.18	1401.91	3.8363	0.0006	***
X13	0.0133054	0.00473084	2.8125	0.0085	***
X17	0.000702929	0.00013687	5.1357	<0.0001	***
X18	-7.36032	1.19336	-6.1677	<0.0001	***

Mean dependent var	2425.000	S.D. dependent var	345.8943
Sum squared resid	1338256	S.E. of regression	207.7729
R-squared	0.680416	Adjusted R-squared	0.639180
F(4, 31)	16.50030	P-value(F)	2.42e-07
Log-likelihood	-240.5023	Akaike criterion	491.0045
Schwarz criterion	498.9221	Hannan-Quinn	493.7680
rho	-0.110125	Durbin-Watson	2.126724

White's test for heteroskedasticity

Null hypothesis: heteroskedasticity not present

Test statistic: LM = 19.5832

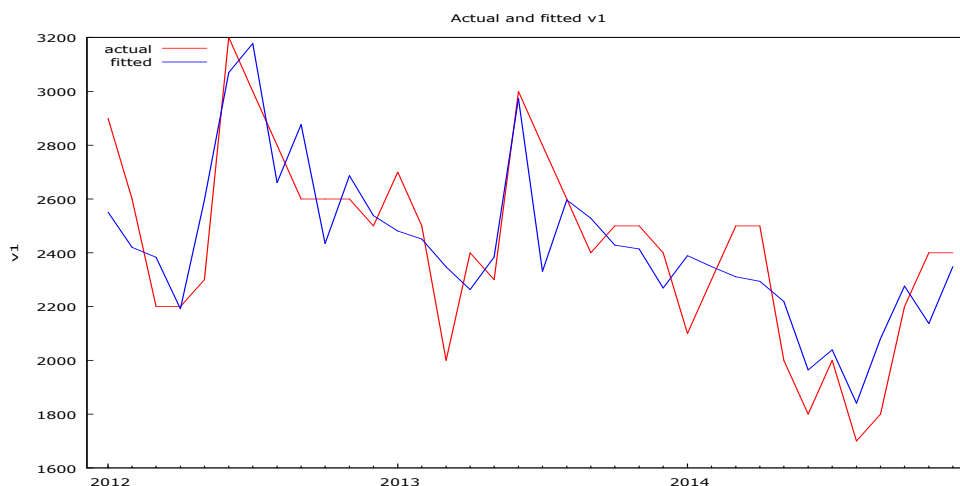
with p-value = $P(\text{Chi-square}(14) > 19.5832) = 0.14384$

LM test for autocorrelation up to order 12

Null hypothesis: no autocorrelation

Test statistic: LMF = 0.538237

with p-value = $P(F(12,19) > 0.538237) = 0.863161$



Grafikon 20 Stvarne i prilagođene vrijednosti varijable Y prema modelu V.

Na grafikonu 20 prikazane su dvije krivulje od kojih crvena predstavlja kretanje vozarina na relaciji Rijeka – Kina za 40' kontejnere, a plava regresijsku krivulju koja je dobivena na temelju jednadžbe V. (vidi tablicu 15) s kojom su najbolje prilagođene vrijednosti vozarina kroz ovisnost s četiri odabrane varijable (X_2 , X_{13} , X_{17} i X_{18}).

5.6. Odabir odgovarajućeg modela

Nakon provedene hijerarhijske i stupanjske regresijske analize te ispitanih raznih varijanti modela konačno se može zaključiti da varijante u tablici 15 ulaze u uži izbor za odabir modela koji će služiti za daljnju analizu i prognozu.

Tablica 17 Usporedni rezultati stupanjske i hijerarhijske regresijske analize

Var.	Jednadžba regresije	$\overline{R^2}$	F
III. <i>t</i>	$Y = 5278 + 3422 \cdot X_2 - 0,0002 \cdot X_{16} - 4,669 X_{18}$ (2,039) (-3,522) (-3,546)	0,497	12,5
II. <i>t</i>	$Y = -1380 + 773 \cdot X_1 + 0,0144 \cdot X_{13} + 0,0007 X_{17} - 7,819 \cdot X_{18}$ (3,933) (3,055) (5,456) (-6,577)	0,645	16,9
IV. <i>t</i>	$Y = -1380 + 773 \cdot X_1 + 0,014 \cdot X_{13} + 0,0007 X_{17} - 7,819 \cdot X_{18}$ (3,93) (3,05) (5,46) (-6,58)	0,645	16,9
V. <i>t</i>	$Y = -1041 + 5378 \cdot X_2 + 0,013 X_{13} + 0,0007 \cdot X_{17} - 7,36 \cdot X_{18}$ (3,84) (2,81) (5,14) (-6,17)	0,639	16,5
	<i>t</i> – vrijednost (empirijski <i>t</i> -omjer), <i>F</i> – empirijski <i>F</i> -omjer, $\overline{R^2}$ – korigirani koeficijent determinacije		

S obzirom da su i stupanjska i hijerarhijska regresijska analiza pokazale da je II. odnosno IV. varijanta najbolja prema svim statističkim testovima valjanosti, a za tu varijantu je i najveći korigirani koeficijent determinacije ona će biti odabrana za daljnju analizu u ovom radu, sa sljedećom jednadžbom:

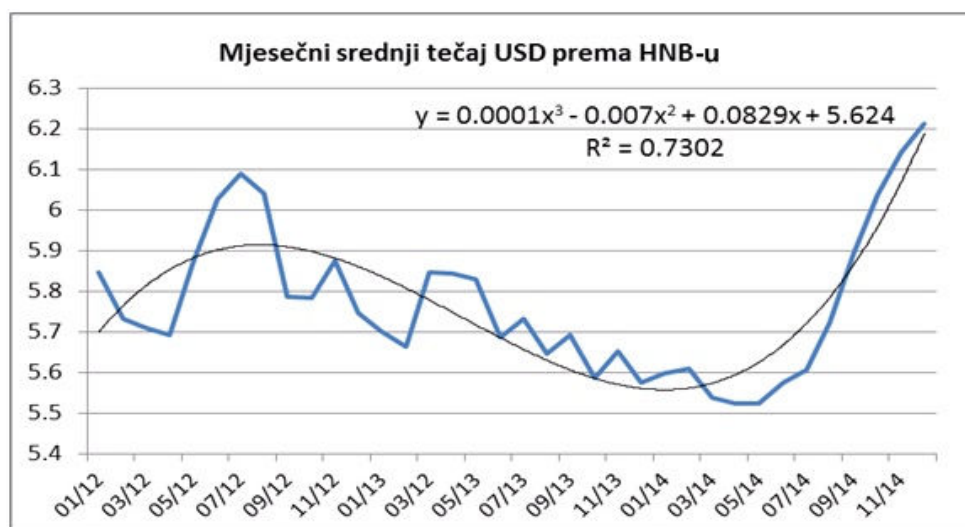
$$Y = -1380 + 773 \cdot X_1 + 0,014 \cdot X_{13} + 0,0007X_{17} - 7,819 \cdot X_{18}$$

(3,93) (3,05) (5,46) (-6,58)

5.7. Prognoštički model visine kontejnerske vozarine na relaciji Kina – Rijeka

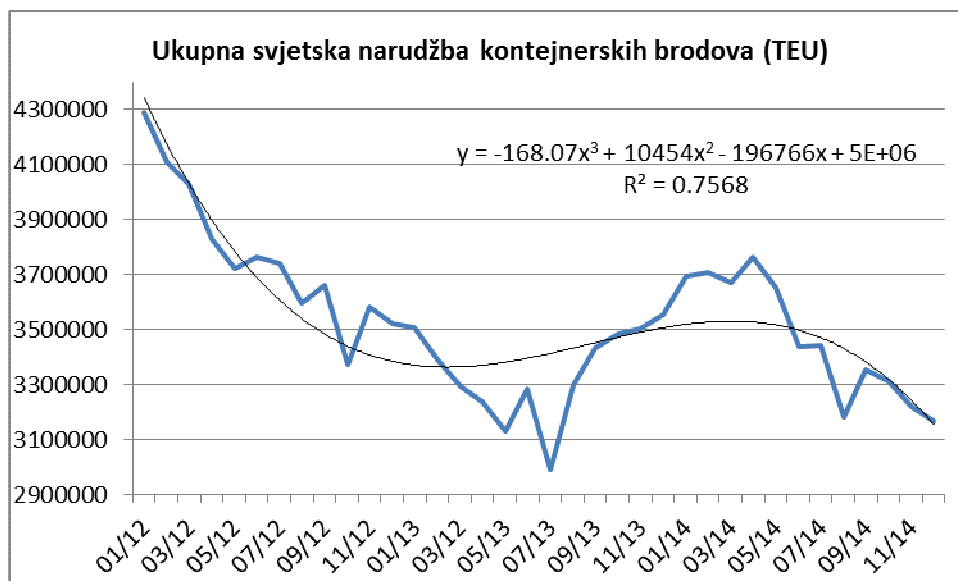
Jedan od osnovnih ciljeva regresijske analize je predviđanje. Pod „prognostičkom“ vrijednosti varijable Y na osnovi regresijskog modela podrazumijeva se njezina procijenjena vrijednost za novu (stvarnu ili pretpostavljenu) vrijednost regresijske varijable.

Na sljedećim grafikonima (grafikoni 21 – 25) vidljive su tendencije kretanja za nezavisne varijable iz odabranog modela za prognozu. Za varijable X_1 , X_{17} i X_{18} pokazalo se da se najbolje prilagođavaju paraboličnom trendu trećeg stupnja, te će se stoga funkcija tog trenda koristiti za prognozu budućih podataka tih varijabli.



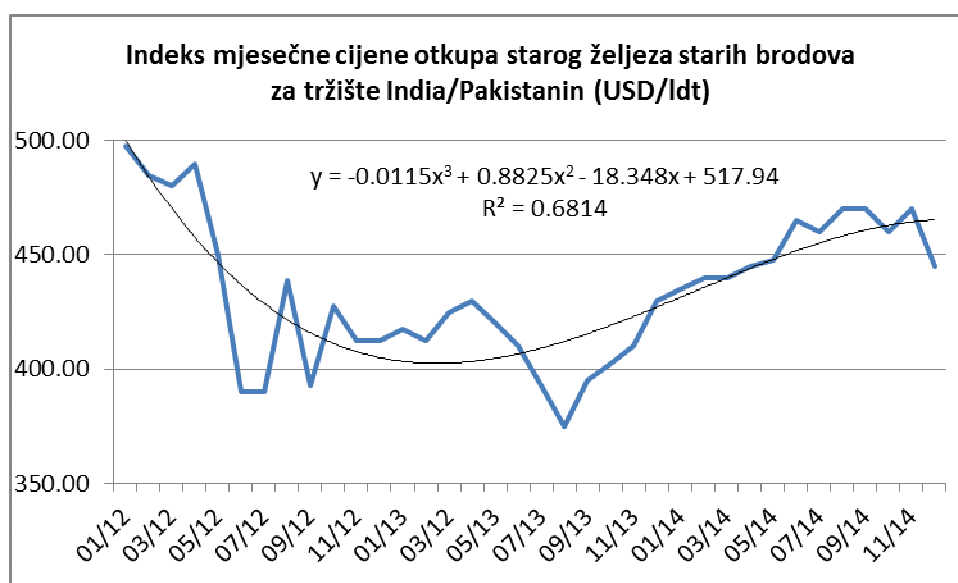
Grafikon 21 Mjesečni srednji tečaj USD prema HNB-u

Izvor: Izradio autor prema podacima www.hnb.hr, 2015.



Grafikon 22 Ukupna svjetska narudžba kontejnerskih brodova (TEU)

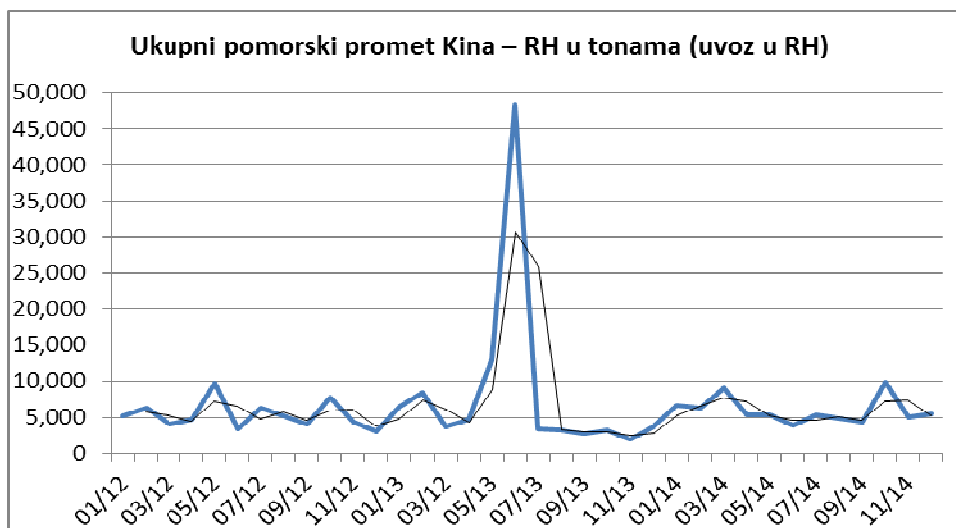
Izvor: Izradio autor prema podacima Statistics and Market Review, 2015.



Grafikon 23 Indeks mjesečne cijene otkupa starog željeza starih brodova za tržište Indija/Pakistan

Izvor: Izradio autor prema podacima Statistics and Market Review, 2015.

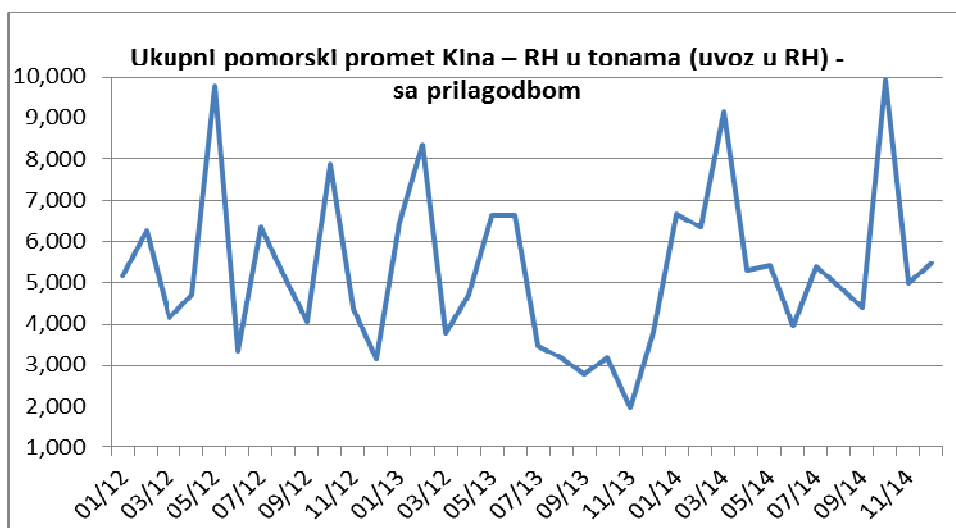
Međutim, za varijablu X_{13} vidljivo je da ne postoji nikakva izrazita tendencija niti se prilagođava po nekoj od karakterističnih funkcija trenda. U tom se slučaju prognoza može napraviti jednom od metoda pomičnih prosjeka ili eksponencijalnim izgladivanjem, ali tada je moguće prognozirati samo za jedan korak unaprijed.



Grafikon 24 Ukupni pomorski promet Kina – RH u tonama (uvoz u RH)

Izvor: Izradio autor prema podacima www.ec.europa.eu, 2015.

Razlog nepostojanja trenda kod nezavisne varijable X_{13} mogao bi biti u dvijema vršnim vrijednostima koje su ostvarene u 05/13 i 06/13. Da bi se izbjegao utjecaj ovih vrijednosti zamijenjene su s prosječnim iznosom za cijelo promatrano razdoblje, odnosno za svibanj i lipanj 2013. godine pretpostavljeno je da je ukupni pomorski promet Kina – Hrvatska u tonama (uvoz u Hrvatsku) iznosio 6.647 tona, koliko iznosi prosječna mjesečna količina prometa za promatrano razdoblje od 2012. do 2014. godine (Grafikon 25).



Grafikon 25 Ukupni pomorski promet Kina – RH u tonama (uvoz u RH) – sa prilagodbom

Izvor: Izradio autor prema podacima www.ec.europa.eu, 2015.

Nakon te zamjene opet se nije moglo doći do odgovarajuće reprezentativne funkcije trenda, te se ipak mora pribjeći metodi pomičnog prosjeka i prognozirati vrijednost za samo jednu vremensku jedinicu unaprijed.

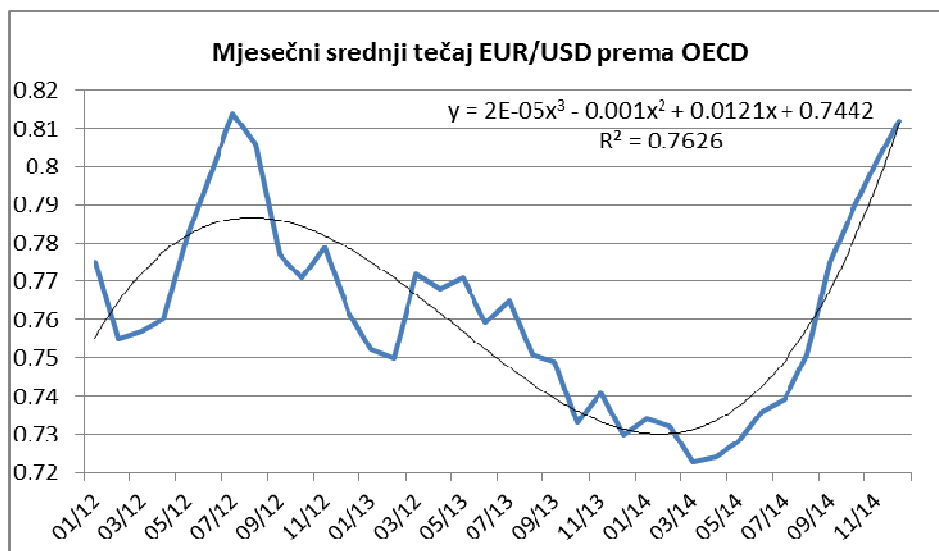
Međutim, cilj ove analize je bio prognozirati jednogodišnje razdoblje kretanja kontejnerskih vozarina. Da bi se to ostvarilo potrebno je odabrati model s varijablama koje će se moći ekstrapolirati unaprijed s jednom od funkcija trenda. Ispituje se nadalje model bez varijable X_{13} , koja nema tendenciju kretanja porasta/pada nego ju karakteriziraju nepredvidivi utjecaji.

Nadalje se iz odabranog modela izbacuje varijabla X_{13} te se ispituje model s nezavisnim varijablama X_1 , X_{17} i X_{18} . Također će se ispitati model s varijablama X_2 , X_{17} i X_{18} . Na temelju računalnog programa dobiveni su izlazni rezultati prikazani u tablici 18.

Tablica 18 Modificirani model regresijske analize

Var.	Jednadžba regresije	$\overline{R^2}$	F
I. <i>t</i>	$Y = -846 + 736 \cdot X_1 + 0,0007 \cdot X_{17} - 7,828X_{18}$ (3,34) (4,50) (-5,86)	0,553	15,4
II. <i>t</i>	$Y = -737 + 5360 \cdot X_2 + 0,0006 \cdot X_{17} - 7,388X_{18}$ (3,47) (4,34) (-5,61)	0,561	15,9
	<i>t</i> – vrijednost (empirijski <i>t</i> -omjer), <i>F</i> – empirijski <i>F</i> -omjer, $\overline{R^2}$ – korigirani koeficijent determinacije		

Grafikon 26 prikazuje tendenciju kretanja nezavisne varijable X_2 , koja se dobro prilagođava paraboličnom trendu trećeg stupnja te će se stoga funkcija toga trenda koristiti za prognozu budućih podataka tih varijabli.



Grafikon 26 Mjesečni srednji tečaj EUR/USD prema OECD

Izvor: Izradio autor prema podacima www.stats.oecd.org, 2015.

Budući da su statistički pokazatelji adekvatnosti izbora modela zadovoljavajući odabire se jednadžba regresijske analize:

$$Y = -737 + 5360 \cdot X_2 + 0,0006 \cdot X_{17} - 7,388X_{18},$$

kojom je moguće opisati kretanje kontejnerske vozarine te provesti daljnju prognozu.

Prognozirane vrijednosti nezavisnih varijabli X_2 , X_{17} i X_{18} u razdoblju od siječnja 2015. do siječnja 2016., na temelju paraboličnog trenda trećeg stupnja, za koji se prethodno utvrdilo da ima najveći stupanj reprezentativnosti, dane su u tablici 19.

Uvrštavanjem tih vrijednosti u regresijsku jednadžbu dobivene su vrijednosti koje se tumače kao prognozirane vrijednosti kontejnerske vozarine na relaciji Kina – Rijeka za 40' kontejner (u USD) u razdoblju od siječnja 2015. do siječnja 2016. godine (Tablica 19).

Tablica 19 Prognoza kontejnerskih vozarina Kina – Rijeka za 40“ kontejner za razdoblje 1. siječnja 2015. – 1. siječnja 2016.

Var.	X₂	X₁₇	X₁₈	Y
Mj/god.	Mjesečni srednji tečaj EUR/USD prema OECD	Ukupna svjetska narudžba kontejnerskih brodova (TEU)	Indeks mjesečne cijene otkupa starog željeza Indija/Pakistan	Kontejnerska vozarina na relaciji Kina – Rijeka za 40' kontejner (USD)
1/2015	0.817	3623334	487.9	2211
2/2015	0.836	3517934	490.0	2234
3/2015	0.857	3396131	491.4	2266
4/2015	0.881	3256916	492.1	2306
5/2015	0.908	3099280	492.0	2355
6/2015	0.938	2922215	491.0	2415
7/2015	0.970	2724712	489.1	2485
8/2015	1.006	2505766	486.1	2565
9/2015	1.044	2264365	482.1	2657
10/2015	1.086	1999501	477.0	2760
11/2015	1.132	1710166	470.6	2877
12/2015	1.180	1395352	463.0	3006
1/2016	1.233	1054051	454.0	3149

Na temelju podatka prognoze za sljedeće jednogodišnje razdoblje može se zaključiti da se radi o iznosima vozarina koje su dosta ujednačene u odnosu na promatrane ulazne podatke, odnosno stvarne mjesečne vrijednosti u posljednje tri godine. Te vrijednosti iskazuju značajne oscilacije na mjesečnoj razini u iznosima od po nekoliko stotina dolara. Primjerice, u 2014. godini, jednogodišnjem razdoblju, došlo je do promjene vozarine u rasponu od 1.700 do 2.500 USD, što je oscilacija od 800 USD. U istom promatranom razdoblju 2012. i 2013. godine kontejnerske vozarine kretale su se od 2.000 do 3.000 USD te od 2.200 do 3.200 USD, što je godišnja oscilacija od 1.000 USD.

Prema podacima prognoze visina kontejnerskih vozarina vidljivo je da je taj broj uravnotežen s laganom tendencijom rasta. To se može objasniti činjenicom rasta vrijednosti EUR prema USD, smanjenjem ukupne narudžba novih kontejnerskih brodova te rastom otkupne cijene otpadnog željeza koja direktno utječe na povećanje prognozirane vrijednosti kontejnerskih vozarina.

6. PRIJEDLOG MJERA ZA STABILNOST KONTEJNERSKOG TRŽIŠTA

Učestala promjenljivost kontejnerskih vozarina, gotovo na dnevnoj razini, negativno utječe na odvijanje kontejnerskog prometa i poslovanje pomorskih brodara. Korisnicima kontejnerskog prijevoza ta činjenica implicira svakodnevnu nesigurnost u određivanju ukupnih troškova dobave roba i rizičnu isplativost svakog zaključenog trgovinskog posla, a kontejnerskim brodarima financijsku opravdanost održavanja pojedinog linijskog servisa, a samim time i održivost njihovog poslovanja.

Budući da kontejnerske vozarine u toku jednog mjeseca osciliraju i do 50 % u svojim vrijednostima, to sigurno ukazuje kolika je važnost postizanja stabilnih vozarina za međunarodnu trgovinu. Iz provedenog istraživanja i izbora različitih vanjskih faktora koji utječu na promjenljivost kontejnerskih vozarina uočljivo je da pojedini čimbenici utječu proporcionalno, a drugi obrnuto proporcionalno na njezine vrijednosti.

Međutim, ukupni utjecaj svih promatranih čimbenika rezultirao je u prognostičkom modelu s vrlo niskim promjenama u ukupnoj vrijednosti kontejnerske vozarine. Slijedom toga rješenje za stabilnost kontejnerskih vozarina treba tražiti u unutarnjim čimbenicima koji determiniraju cijenu jednog broskog slota, pri čemu su najvažniji:

- modeli organizacije brodarskih tvrtki
- tržišna politika formiranja kontejnerskih vozarina
- razina primjene novih rješenja u optimizaciji troškova linijskih servisa i
- uvođenje novih usluga za ostvarivanje dodatnih izvora prihoda.

U zavisnosti od razine primjene pojedinih mjera koje će imati za cilj optimizirati strukturu ukupnih troškova u brodarskom poslovanju ovisit će buduća stabilnost kontejnerskih vozarina.

6.1. Modeli organizacije brodarskih tvrtki

U proteklih nekoliko godina kontejnerska industrija postala je visoko neprofitabilna, a mogućnost zarađivanja iznimno nestabilna. Razlog tome nalazi se u činjenicama da se svjetska industrija oporavlja od globalne ekonomske krize, dok su korisnici kontejnerskog prijevoza udvostručili svoja nastojanja u kontroli prijevoznih troškova. Zbog toga je osnovni cilj u organizaciji brodarskih tvrtki usmjeren na smanjivanje razine operativnih i administrativnih troškova, čime bi se stvorili preduvjeti za efikasnije, ekonomičnije i profitabilnije poslovanje.

Brodarske tvrtke su iznimno konzervativne organizacije u kojima se promjene dešavaju vrlo sporo. S obzirom da posluju na tržištu koje je iznimno promjenljivo i nestabilno vrlo je važno upoznati osnovne probleme s kojima se susreću korisnici prijevozne usluge. Iz tog razloga neophodno je osigurati kvalitetnu interakciju između korisnika i svih organizacijskih sektora unutar brodarske tvrtke, kao i omogućiti brzu transformaciju u poslovanju ukoliko na tržištu nastanu značajne promjene.

Unutarnja organizacija brodarskih tvrtki sastoji se iz jednog centralnog ureda i mnogobrojnih regionalnih i područnih ureda koji su smješteni u najvažnijim kontejnerskim lukama u mreži linijskih servisa. Svaki od pojedinih ureda promatra se kao samostalni profitni centar koji doprinosi ukupnom poslovnom rezultatu cijele kompanije. Međutim, kako je kontejnersko brodarstvo osjetljivo na mnogobrojne vanjske čimbenike, pa kontejnerski promet oscilira tijekom određenih razdoblja u godini, pojedini područni uredi iskazuju manjak ili višak radne snage u odnosu na obim poslovanja. Iz tog razloga, ali i optimizacije troškova pojedinog ureda, potrebno je povezati više područnih ureda u jednom regionalnom centru koji bi preuzimao dio poslovanja u vršnim mjesecima. Na taj način smanjio bi se broj zaposlenika po pojedinom područnom uredu, ali i ostvarilo značajne uštede u režijskim troškovima zbog manjih poslovnih prostora.

Glavni izazov s kojim se susreću brodarske tvrtke je neujednačenost ponude i potražnje za brodskim prostorom. Sposobnost svakog broдача da ujednači potražnju za svojom uslugom je iznimno težak zadatak. Slijedom toga brodarske tvrtke moraju

usmjeravati svoje resurse prema unaprjeđenju komercijalnih i operativnih aktivnosti, ali i mreži linijskih servisa koju održavaju svojom flotom brodova.

Komercijalne aktivnosti odnose se na unaprjeđenje modela ostvarivanja prihoda na način da ukupni prihodi na putovanju moraju minimalno pokriti osnovne troškove održavane linije. Pri tome je vrlo važno primijeniti efikasniju strategiju određivanja cijena usluga koje će ujedno doprinijeti i kvalitetnijem sklapanju ugovora o prijevozu. Primjenom kvantitativne analize u praćenju prihoda po svakom pojedinom korisniku prijevoza doprinijet će njihovom kvalitetnijem vrednovanju. Rezultati takve analize najbolje će se primijeniti u razdobljima kada je velika potražnja za brodskim prostorom na tržištu pa se prioritet u dodjeli slobodnih brodskih kapaciteta usmjerava prema korisnicima koji omogućavaju veće prihode. Također će se na taj način dobiti i podatke o industrijama i teretima koji mogu podnijeti i veće razine kontejnerskih vozarina, a da na krajnjem tržištu sa svojim proizvodima još uvijek budu konkurentni. Osim toga, rezultati takve analize otkrit će i opravdanost sklopljenih dugoročnih ugovora o prijevozu koji možda onemogućavaju brodarima ostvariti veće poslovne prihode jer su im raspoloživi brodski kapaciteti zauzeti ugovornim obvezama s manjim vrijednostima vozarina.

Operativne aktivnosti usmjerene su na primjenu unaprjeđene kontrole troškova u profitabilnim i neprofitabilnim razdobljima poslovanja. Kako najvažniju stavku u ukupnim troškovima pojedinog putovanja čini brodsko gorivo, modeli za ostvarivanje njegove uštede predstavljaju glavni izazov. Osim kontrole brzine brodova u plovidbi, čišćenja trupa broda i propelera od nečistoća, moguće uštede mogu se ostvariti u reduciranju vremena provedenog na lučkim operacijama ukoliko se s lučkim operaterima osigura slobodan vez kod svakog ticanja te ako se organizacijski ubrzaju lučke pretovarne manipulacije. Takvim pristupom povećalo bi se vrijeme koje brodovi mogu provesti u plovidbi, pa bi plovidbene brzine mogle biti manje i ekonomičnije jer nema kašnjenja, a samim time smanjila bi se i potrošnja pogonskog goriva. Također bi se pravilnim planiranjem nabavke pogonskog goriva mogle ostvariti dodatne uštede ukoliko odjeli nabave imaju pravovremene podatke o stanju zaliha goriva pojedinog broda. Cijene goriva na tržištu nisu ujednačene, pa je vrlo važno na kojoj lokaciji i po kojim vrijednostima izvršiti njegovu nabavku. Druga važna stavka u ostvarivanju ušteda na operativnim troškovima može se realizirati u

komparativnoj analizi lučkih troškova, izdacima za intermodalni prijevoz, te troškovima popravka opreme. Ukupnost lučkih troškova sastoji se iz različitih izdataka poput lučkih naknada, dodataka za osiguranje, manipulacija s kontejnerima, skladištenja kontejnera, utroška električne energije za hladene kontejnere i njihov nadzor, stoga se kvalitetnijim pregovaranjem s lučkim operaterima mogu ugovoriti povoljniji uvjeti koji mogu doprinijeti znatnim uštedama. Kako brodari preuzimaju ulogu nositelja prijevoza u intermodalnom transportu, troškovi ostalih davatelja prijevoznih usluga su također otvoreni za slobodno pregovaranje jer o ukupno ostvarenom prometa ovisi i razina njihovih cijena. Primjenom dugoročne strategije upravljanja opremom omogućuje se kvalitetnije donošenje odluka za popravkom stare ili nabavci nove opreme, jer kontinuirani popravci ponekad iznose i puno više nego njihova zamjena novom opremom. Treći važan čimbenik u ostvarivanju dodatnih ušteda može se ostvariti u unaprijedećim alatima za operativno iskorištavanje raspoloživih brodskih kapaciteta i opreme. S obzirom na veliki broj luka ticanja na jednom putovanju i različite utovarne/istovarne manipulacije s punim/praznim kontejnerima, izrada plana slaganja tereta je od iznimne važnosti. Ukoliko se kontejneri pravilno slažu prema rasporedu kontejnerskih luka na putovanju izbjegavaju se mnogobrojne dodatne pretovarne manipulacije koje poskupljuju cjelokupan transportni proces.

Osnovna strategija brodarskih tvrtki temelji se na početnom modelu odabira nabavke osnovnih sredstava, odnosno brodova. Poslovati s unajmljenim kontejnerskim brodovima ili ih imati u svojem vlasništvu predstavlja najvažnije pitanje. Nedvojbeno je da brodari koji koriste unajmljene brodove imaju veće vozarine za razliku od onih koji koriste vlastitu flotu zbog dodatnog troška najma. Iz toga proizlazi da nastojanja brodara idu prema nabavci vlastitih brodova kojima mogu biti konkurentniji na brodarskom tržištu.

Organizacijska struktura linijskog servisa utvrđena je prilikom donošenja poslovne odluke o njezinom održavanju. Međutim, predviđena razina prometa ne mora biti točna, pa brodari moraju biti spremni uvoditi određene promjene ukoliko žele zadržati njihovu rentabilnost. Pri tome se prvenstveno misli na ponudu raspoloživih brodskih kapaciteta, odnosno veličine brodova koji održavaju određene linije te raspored i broj luka ticanja. Ukoliko se vrši kontinuirano praćenje ostvarenog

prometa, stvaraju se preduvjeti za pravovremeno donošenje odluka o promjeni određenih elementa koji čine cjelovitost jednog linijskog servisa. O brzini uvođenja ovakvih promjena zavisit će i uspješnost poslovanja svakog pojedinog broдача.

Modeli organizacije brodarskih tvrtki su pod utjecajem snažnog pritiska koji je usmjeren na smanjivanje troškova poslovanja, da bi u konačnici mogli pružiti jeftiniju cijenu prijevozne usluge, ali i ostvariti pozitivne poslovne rezultate. U zavisnosti od kvalitetne primjene predloženih modela upravljanja troškovima zavisit će poslovna održivost svih brodarskih tvrtki koje djeluju na iznimno konkurentnom tržištu.

6.2. Tržišna politika formiranja kontejnerskih vozarina

Odvijanje procesa međunarodne trgovine direktno zavisit od održivog funkcioniranja pomorskog prometa. Glavni nositelji plovidbenih aktivnosti u pomorskom prometu su pomorski broдачи koji svojom poslovnom politikom i raspoloživim resursima određuju osnovne uvjete poslovanja na brodarskom tržištu. To implicira činjenicu da su pomorski broдачи izvor u kojemu se treba tražiti rješenje za postavljanje modela stabilnih vozarina.

Međutim, osnovno pitanje koje se postavlja je na koji način postići stabilnost pomorskih vozarina. Da bi odgovorili na postavljeno pitanje moramo definirati sve one parametre koji se nalaze pod kontrolom broдача i one koji se tržišno slobodno formiraju i mijenjaju.

Prema provedenom istraživanju najznačajnije varijable koje utječu na promatranu kontejnersku vozarinu na relaciji Kina – Rijeka, a nalaze se izvan kontrole broдача, jesu srednji tečaj EUR/USD, ukupna svjetska narudžba kontejnerskih brodova i cijena otkupnog starog željeza za brodove namijenjene rezalištu. Što se tiče tečajnih razlika u valutama plaćanja, broдачи su se već zaštitili uvođenjem dodatka na vozarinu CAF (*currency adjustment factor*) kojima pokrivaju gubitke koji nastaju upravo iz tih razloga. Međutim, CAF se određuje i naplaćuje prema unaprijed zatraženoj ponudi, odnosno prije započinjanja procesa prijevoza, stoga se postavlja pitanje koliko on stvarno reprezentativno predstavlja stvarne

tečajne razlike. Kao prijedlog mjere za stabiliziranjem ove varijable nameće se uvođenje klauzule prilikom zaključenja ugovora o prijevozu ukoliko se srednji tečaj EUR/USD (ili neke druge valute plaćanja koje dominiraju na pojedinom kontejnerskom tržištu) poveća ili smanji u vrijednosti +/- 3 % vrijednost kontejnerske vozarine se mijenja. To je mjera koja se jednostavno može primijeniti bez obzira na vrijeme i trenutak plaćanja vozarine (termini plaćanja iz teretnice: *freight collect* – vozarina se naplaćuje na odredištu, odnosno plaća ju primatelj ili *freight prepaid* – vozarina je plaćana od strane pošiljatelja prilikom otpreme) jer se kod dolaska kontejnera na odredište teret može zadržati od strane agenta do plaćanja nastale razlike u vozarini.

Ukupna svjetska narudžba kontejnerskih brodova je varijabla koja determinira buduće raspoložive brodske kapacitete koji će se pojaviti na brodarskom tržištu u narednom razdoblju. Time se utječe na razinu ukupne ponude brodskih kapaciteta čime se povećava međusobna konkurencija među samim brodarima i uvode brodovi unaprijeđenih karakteristika koji doprinose smanjuju jediničnog troška po jednom slotu. Za ostajanje u tržišnoj utakmici kontejnerski brodari su prisiljeni konstantno ulagati velika kapitalna sredstva u nove brodove jer ukoliko linijske servise održavaju zastarjelim brodovima ne mogu ponuditi konkurentne cijene pomorskih vozarina.

Otkupna cijena otpadnog željeza za brodove namijenjene rezalištu također značajno utječe na vrijednost kontejnerske vozarine. Iz toga se može zaključiti da kontejnerski brodari moraju u pravom trenutku donijeti odluku o prodaji starih brodova i nabavci novih brodova. Time će pridonijeti povećanju vrijednosti svoje rashodovane imovine i omogućiti jeftiniju i lakšu nabavku novog sredstva za rad.

Od ostalih vanjskih čimbenika koji su korišteni za provedeno istraživanje može se zaključiti da ne iskazuju značajnu korelaciju s vrijednosti kontejnerske vozarine. Time se dokazuje da stabilnost kontejnerskih vozarina prvenstveno ovisi o unutarnjim čimbenicima koji određuju njihovu visinu.

Kontejnerska vozarina je naknada koju korisnici prijevoza plaćaju brodarima za premještanje kontejnera iz luke polazišta do luke odredišta. Prema navedenoj definiciji osnovne varijable koje određuju kontejnersku vozarinu jesu relacija

putovanja, veličina i vrsta kontejnera te brzina zatraženog prijevoza. Relacija putovanja povezana je s provedenom analizom tržišta od strane brodara i njegovih odluka koje će luke i na koji način povezati u svoju mrežu linijskih servisa te je samim time određen i trošak njihovog međusobnog povezivanja. Pri tome je projekcija troškova napravljena na temelju kontejnerskog brod određenih karakteristika, planiranim itinererom putovanja, uključivanjem operativnih, kapitalnih i ostalih troškova, kao i projekcijom prosječne zauzetosti raspoloživih kapaciteta. S obzirom da je unaprijed određena i veličina i vrsta kontejnera za brodara su poznati i troškovi koji nastaju uslijed manipulacija kontejnerom, kao i veličina zauzetosti brodskih kapaciteta. Ukoliko se zahtijeva i određena brzina prijevoza unaprijed je poznat model i način takvog prijevoza te kombinacija linijskih servisa koja osigurava zatražene termine dostave. Međutim, brodari se uvijek ograđuju u pogledu vremenskog roka dostave kontejnera i ne odgovaraju za moguće posljedice koje mogu proizaći iz nepoštivanja rokova u prijevozu. Time su definirani svi osnovni parametri koji određuju prijevoz kontejnera i koji utječu na formiranje kontejnerske vozarine. S obzirom da su sve varijable poznate vrlo je jasno da se vrijednost kontejnerskih vozarina može stabilizirati ukoliko brodari to žele. Kontinuirane dnevne, tjedne i mjesečne promjene kontejnerskih vozarina prema provedenom istraživanju usko su vezane uz brodarevu želju za popunjavanjem svih raspoloživih brodskih kapaciteta i ostvarivanjem što većeg profita. Međutim, provođenjem takve politike negativno se utječe na odvijanje pomorskog prometa i međunarodnu trgovinu. Ukoliko su sve varijable unaprijed poznate, kao što je to u kontejnerskom prometu, vrijednosti kontejnerskih vozarina bi morale biti stabilnije.

Osim toga, veliki broj različitih dodataka na vozarinu obračunavaju se prema različitim kriterijima (po kontejneru, po TEU, po kilogramu i sl.) što dodatno zbunjuje korisnike prijevoza pa učestalo dolazi do pogrešne kalkulacije prijevoznih troškova. Također se zbog raščlanjivanja ukupne vozarine na veliki broj stavki i dodataka jasno ne raspoznaje tko je odgovoran za plaćanje pojedinog troška (pošiljatelj ili primatelj tereta). Zbog toga se predlaže uvođenje jedinstvenog modela raspodjele vozarine na četiri sljedeće komponente:

- ❖ trošak utovara tereta u kontejner i ostali troškovi koji nastaju kao posljedica manipulacija kontejnerom u polaznoj luci
- ❖ trošak prijevoza kontejnera od luke ukrcaja do luke iskrcaja

- ❖ troškovi iskrcaja kontejnera s broda u odredišnoj luci i ostali troškovi koji nastaju kao posljedica manipulacija kontejnerom na odredišnom terminalu i
- ❖ troškovi dodatnih usluga po nalogu korisnika prijevoza (dodatni prijevoz kontejnera s ostalim transportnim sredstvima do krajnjih destinacija u unutrašnjosti – model multimodalne teretnice i sl).

Obračun kontejnerske vozarine prema modelu FAK (*freight all kind*) gdje za brodarka nema preveliku važnost koja se vrijednost tereta prevozi u pojedinom kontejneru, trebala bi se koristiti u što manjoj mjeri. Osim prikupljanja podataka o relaciji putovanja, veličini i vrsti zahtijevanog kontejnera, težini tereta i vrsti robe, prilikom davanja ponude za brodski prijevoz kontejnerski brodarki morali bi uzeti u obzir i vrijednost svakog pojedinog tereta. Osnovni razlog takvog pristupa je što skuplji tereti mogu podnijeti i veće transportne troškove za razliku od onih jeftinijih te male razlike u vozarinama koje znatno utječu na visinu konačne cijene proizvoda, što ima za posljedicu odustajanje od potražnje za prijevozom. Vrijednosnom kategorizacijom tereta po unaprijed određenim razredima omogućio bi se transport većih količina jeftinijih tereta, što bi rezultiralo većom iskoristivosti raspoloživih brodskih kapaciteta i sigurnom povećanju ukupnih prihoda kontejnerskih brodarka.

U cilju približavanja tržišta kontejnerskih vozarina većem broju korisnika prijevoza i povećanju ukupne potražnje, predlaže se uvođenje kontejnerskih indeksa za sva pojedinačna tržišta u svijetu. Njihovom transparentnom objavom omogućila bi se preliminarna kalkulacija troškova prijevoza koji čine značajan udio u konačnoj cijeni pojedinog proizvoda. Time bi se unaprijedila i ubrzala odluka o odabiru s kojeg tržišta i s kojim proizvodom će se trgovati, a samim time i za koju relaciju će biti potražnja za kontejnerskim prijevozom. U međunarodnoj trgovini gdje je konkurencija među proizvođačima iznimno jaka, imati unaprijed podatke o cijenama pomorskog transporta predstavlja vrlo važnu informaciju. Ona doprinosi kvalitetnijem i sigurnijem nastupanju svake tvrtke na ciljanom tržištu jer omogućava prilagođavanje cjenovne politike prema konkurentskim tvrtkama, ali i krajnjim kupcima.

Tržišna politika formiranja kontejnerskih vozarina predstavlja najvažniji segment u poslovanju kontejnerskih brodarka. U zavisnosti od njezine ispravne i pravovremene provedivosti zavisit će uspješnost poslovanja svakog pojedinog

brodara. Uzimajući u obzir sve navedene mjere za njezino unapređenje postić će se veća razina tržišne transparentnosti, ali i osigurati stabilnost u vrijednostima kontejnerskih vozarina koje će se zasigurno pozitivno odraziti na cjelokupno svjetsko gospodarstvo.

6.3. Optimizacija troškova linijskih servisa

Tržište kontejnerskog brodarstva predstavlja vrlo važnu kariku u odvijanju međunarodne pomorske trgovine. Njegova stabilnost osnovni je preduvjet za nesmetano odvijanje trgovinskih opskrbnih lanaca, a samim time i za održivost svjetskog gospodarstva. Uvođenje mjera s kojima bi se optimizirali troškovi linijskih servisa i unaprijedile kontejnerske vozarine, postigla bi se dugoročna stabilnost na ovome tržištu, što je temeljni cilj ovog istraživanja.

U skladu s provedenim istraživanjem i dobivenim rezultatima vidljivo je da čimbenici koji su uzeti u obzir nemaju značajan utjecaj na promjene u visini osnovnih troškova linijskih servisa, a samim time i na promjenljivost kontejnerskih vozarina. S obzirom da su korišteni samo čimbenici koji se mogu okarakterizirati kao vanjske varijable može se donijeti zaključak da postoje jedinstvene mjere s kojima bi se optimizirali troškovi linijskih servisa i kontejnerske vozarine zaštitile od ovakvih utjecaja.

Kao osnovnu mjeru predlaže se uvođenje klauzule prilikom sklapanja ugovora o prijevozu da ukoliko se određeni parametar koji sadrži vozarina (trošak goriva, tečajne razlike i sl.) promijeni za vrijeme trajanja transportnog procesa u vrijednosti +/- 3 %, cijena kontejnerske vozarine se proporcionalno s time mijenja. Na taj način brodari bi se u potpunosti zaštitili od rizika koji utječu na promjenljivost troškova prijevoza i učinili bi kontejnerske vozarine transparentnima u pogledu obračuna velikog broja dodataka na vozarinu koji ne odgovaraju stvarnim troškovima. Kako se dodaci na vozarinu obračunavaju unaprijed, osnova za njihov obračun je pretpostavka brodara da će se određene tržišne promjene dogoditi u budućem vremenu. Ovaj subjektivan model temeljem kojeg brodari procjenjuju troškove svog poslovanja ima za posljedicu da korisnici prijevoza nemaju povjerenje u

vjerodostojnost dane ponude za brodski prijevoz te konstantno vrše pritisak za smanjenje cijena vozarina.

S obzirom da popunjenost raspoloživih brodskih kapaciteta konstantno oscilira, prosječan trošak po jednom zakupljenom slotu nije uvijek jedinstven. Iz tog razloga potrebno je razviti nekoliko strategija koje su prilagođene različitim tržišnim uvjetima ukoliko se želi zadržati ekonomska isplativost plovidbenog procesa. Jedna od najčešćih primjenjivanih strategija u kontejnerskom prometu je uvođenje novih brodova većih kapaciteta i unaprijeđenih manipulativnih karakteristika koji iskazuju manje jedinične troškove po jednom slotu. Međutim, pojedini linijski servisi ne podržavaju primjenu ovakve strategije jer nemaju promete koji bi zakupili ponuđene kapacitete te se u optimizaciji troškova moraju primijeniti drugačije strategije.

Osnova za primjenu pojedine strategije u optimizaciji troškova linijskog servisa je analiza podataka prikupljenih od korisnika prijevozne usluge. Zbog toga je vrlo važno da broderske kompanije ulažu dovoljna financijska sredstva s kojima će se kontinuirano moći izvršavati kvalitetne analize tržišta i upoznati navike i probleme koje imaju korisnici prijevozne usluge. Pravovremenom primjenom rezultata provedenih analiza može se spriječiti razvoj negativnih scenarija, ali i pokrenuti mjere koje imaju za cilj unaprjeđenje prijevoznog sustava i optimizaciju prijevoznih troškova. Na temelju prikupljenih podataka mogu se razvijati i pojedine strategije za različite tržišne uvjete u pogledu troškovne učinkovitosti, brzine plovidbe, stope zapošljavanja, razine kapitalnih ulaganja, razvoja linijskih servisa s unaprijeđenim karakteristikama te utvrđivanja razine tržišne konkurentnosti.

U primjeni novih rješenja za optimizaciju troškova linijskih servisa potrebno je sagledati i sve one skrivene čimbenike koji utječu na njihovo povećanje. Prema provedenom istraživanju World Shipping Council & International Chamber of Shipping (2010) prijavljene težine tereta u kontejnerima odstupaju i do 10 % od ukupno prevezenih količina tereta na godišnjoj razini. To ima nebrojene negativne posljedice za odvijanje kontejnerskog prometa i poslovanje kontejnerskih brodara, stoga se kontrolom težine tereta u kontejnerima može značajno utjecati na kontrolu troškova prijevoza, ali i unaprijediti obračun kontejnerskih vozarina. Tome pridonosi i provedeno vlastito istraživanje na putovanju kontejnerskog broda RHL FIDELITAS

gdje su odstupanja iznosila 5,11 % između stvarne i prijavljene težine tereta u kontejnerima. Ukoliko se standardizira procedura obaveznog vaganja kontejnera u lukama ukrcaja kontejnerski brodari, ali i svi ostali sudionici u transportnom lancu, imali bi osnovu za obračun dodatnih troškova koji bi bili u skladu sa stvarno prevezenim količinama tereta.

Primjenom novih rješenja u optimizaciji troškova linijskih servisa unaprijedit će se sustav obračuna kontejnerskih vozarina, a samim time i stabilizirati poslovanje brodarskih kompanija. Primjena većeg stupnja inovativnosti, fleksibilnosti, poslovne inteligencije i jasne strategije bit će neophodni ukoliko brodari žele opstati na turbulentnom kontejnerskom tržištu.

6.4. Uvođenje novih usluga s dodanom vrijednošću

Dugogodišnja osnovna djelatnost kontejnerskih brodara je brodski prijevoz kontejnera iz luke polazišta do luke odredišta. Međutim, s proširivanjem zahtjeva korisnika broskog prijevoza za organizacijom transporta po principu „od vrata do vrata“ uloga kontejnerskih brodara dobila je jednu novu dimenziju. Intencija uvoznika i izvoznika da imaju jednu osobu koja će biti nositelj cjelokupnog transportnog procesa rezultirala je proširivanjem djelatnosti kontejnerskih brodara na područje multimodalnog transporta. S obzirom da su prihodi od kontejnerskih vozarina u posljednjih nekoliko godina od pojave globalne ekonomske krize na niskim razinama, otvaranje mogućnosti za ostvarivanjem dodatnih izvora prihoda predstavlja vrijedan napredak. Iz tog razloga kontejnerski brodari sklapaju ugovore s raznim prijevoznicima iz ostalih transportnih grana i omogućuju nesmetani prijevoz kontejnera od proizvođača do krajnjih korisnika. Pri tome izdaju teretnice za multimodalni transport u kojima su oni nositelji prijevoznog procesa na cijeloj relaciji putovanja.

Međutim, osim organizacije multimodalnog transporta korisnicima kontejnerskog prijevoza potrebne su i mnoge druge dodatne usluge. Zbog toga brodari moraju proširiti svoju ponudu ukoliko žele zadržati svoje poslovne partnere i

zadovoljiti njihove potrebe. Od dodatnih usluga koje brodari mogu uvesti u svoju redovnu ponudu jesu:

- čišćenje i pranje kontejnera
- utovar, istovar i prekrcaj kontejnera
- učvršćivanje tereta u kontejneru
- organizacija raznih inspekcijskih pregleda
- prijevoz vangabaritnih i teških tereta
- najam kontejnera
- rješavanje carinskih procedura
- vaganje tereta
- pakiranje i prepakiranje tereta
- plombiranje kontejnera
- organizacija pregleda i izvješća nakon havarija i oštećenja tereta u kontejneru
- skladištenje tereta
- zbrinjavanje tereta neodgovarajuće kvalitete
- organizaciju povrata neodgovarajućeg tereta i
- organizaciju izdavanja raznih certifikata koji prate pojedine vrste tereta.

Uvođenjem usluga s dodanom vrijednošću brodari otvaraju mogućnost za ostvarivanjem ekstra prihoda. To se pozitivno odražava na njihovo poslovanje, ali i smanjuje razinu pritiska na kontejnerske vozarine kao jedine izvore financiranja prijevoznih procesa. Transformacijom pomorskih brodara u nosioce jedne jedinstvene i objedinjene usluge na principu „od vrata do vrata“ otvara se jedno novo poglavlje na tržištu kontejnerskog brodarstva.

7. ZAKLJUČAK

Pojava kontejnerizacije uvelike je doprinijela ubrzanom razvoju međunarodne trgovine. Ubrzavanje i pojednostavljivanje manipulacija, kao i prijevoz velikog broja različitih vrsta tereta između velikog broja luka u svijetu, otvorilo je neograničene mogućnosti u kretanju roba i usluga. Tome su značajno pridonijele i napredne tehnologije kao i razvoj informatizacije, što je zajednički rezultiralo stvaranjem jednog jedinstvenog globalnog tržišta.

Danas je promet kontejnera jedan od najrazvijenijih vidova prijevoza tereta morem i predstavlja jednu od visokokapitalnih industrija. Od kontejnerskih brodara zahtijeva velika financijska ulaganja u kontejnerske brodove i osnovnu opremu. S obzirom da je linijski prijevoz u cijelosti tržišno orijentirana usluga i da ovisi o razini svjetske potražnje za brodskim kapacitetima, poslovanje kontejnerskih brodara je iznimno rizičan i stresan posao. Uz prisutnost i velikog broja različitih troškova koji se tržišno slobodno formiraju i direktno utječu na visinu pomorske vozarine, ukupna kompleksnost poslovanja postaje još veća.

Osnovni cilj pružanja usluge prijevoza u prometu kontejnera je ostvarivanje prihoda u obliku kontejnerskih vozarina. To je naknada koju korisnik prijevoza plaća brodaru za izvršenu uslugu prijevoza tereta između unaprijed određenih luka i predstavlja osnovni izvor financiranja brodara. Međutim, zbog neelastičnosti potražnje, trgovinske neujednačenosti, ograničenosti raspoloživih brodskih kapaciteta, velike konkurencije među brodarima i mnogih drugih čimbenika, kontejnerske vozarine iskazuju visoku razinu nestabilnosti koja se očituje gotovo u njihovoj svakodnevnoj promjenjivosti. Sve te okolnosti se negativno odražavaju na cjelokupno svjetsko gospodarstvo i stvaraju nesigurnost u odvijanju kontejnerskog prometa. Zbog toga je osnovni predmet ovog istraživanja određivanje svih tehnološko-tržišnih pokazatelja u prometu kontejnera, kako se oni ponašaju u tržišnom okruženju te kako utječu na formiranje kontejnerskih vozarina. Problem istraživanja usmjeren je na pronalaženje optimalnog modela s kojim bi se odredila ona razina tehnološko-tržišnih pokazatelja koja bi osigurala stabilnost u kontejnerskom prometu. Iz navedenog slijedi postavljanje glavne znanstvene hipoteze koja glasi:

Primjenom znanstveno utemeljenog i unaprijeđenog prognostičkog modela ocjene ovisnosti tehnološko-tržišnih pokazatelja u prometu kontejnera moguće je osigurati dugoročnu stabilnost poslovanja svih sudionika u kontejnerskom prometu.

U cilju dokazivanja postavljene znanstvene hipoteze u ovom istraživanju analizirali su se dosadašnji modeli formiranja kontejnerskih vozarina, njihove prednosti i nedostaci, razina utjecaja pojedinih tehnološko-tržišnih pokazatelja te definirali kriteriji prema kojima se postavio prognostički model za procjenu njihova kretanja. Također su se predložile mjere s kojima će se unaprijediti odvijanje kontejnerskog prometa i osigurati dugoročna stabilnost na kontejnerskom tržištu.

Osnovni razlozi koji su potaknuli provedeno istraživanje temelje se na dugogodišnjem radu u organizaciji kontejnerskog transporta i svakodnevnom susretanju s kalkulacijama troškova isplativosti pojedinog trgovinskog posla. Nemogućnost dugoročnijeg planiranja poslovanja u kontejnerskom prometu i gotovo svakodnevne promjene u cijenama pomorskih vozarina, koje se pojavljuju kao uvođenje GRI-a (*general rate increase* – povećanje cijene vozarine), pokrenulo je istraživačke procese koji su dali odgovore na pitanje je li promjenljivost i nestabilnost pomorskih vozarina tržišno uvjetovana ili je to nastalo kao rezultat pokušaja ostvarivanja ekstra prihoda od strane pomorskih brodara.

Kao ciljani predmet istraživanja odabrani su kontejnerski terminali sjevernog Jadrana i njihova glavna partnerska tržišta. Prema provedenoj analizi utvrđeno je da kod brodarka Maersk line koji ima najveći udio u kontejnerskom prometu riječkog terminala u uvoznom toku kontejnera glavno tržište predstavlja Kina i to u visini od gotovo 68,78 % za 2013. godinu. Zbog toga je istraživanje provedeno na kretanju kontejnerskih vozarina Kina – Rijeka u razdoblju od tri godine. Pri tome je istraživana korelacija s osamnaest tehnološko-tržišnih čimbenika za koje se pretpostavlja da bi mogli imati snažan utjecaj na njezino kretanje.

Prosječne vrijednosti kontejnerske vozarine Kina – Rijeka za 40' kontejner uzimane su na mjesečnoj bazi, iako su u toku jednog mjeseca iskazivale oscilacije u vrijednosti i do 700,00 USD. Osim toga razlike u mjesečnim vrijednostima vozarine

iznosile su i do 1.000,00 USD u jednoj godini, što predstavlja promjene od gotovo 50 %. Za usporedne varijable korišteni su sljedeći podaci:

- X_1 – mjesečni srednji tečaj USD prema HNB-u
- X_2 – mjesečni srednji tečaj EUR/USD prema OECD
- X_3 – mjesečni srednji bunker indeks za 380 CST
- X_4 – mjesečni ukupni promet brodara Maersk u Rijeci (TEU)
- X_5 – mjesečni ukupni promet luka Rijeka, Trst i Kopar (TEU)
- X_6 – udio u ukupnom mjesečnom prometu kontejnerskog terminala Rijeka brodara Maersk/ostali (%)
- X_7 – ISL mjesečni indeks lučkog kontejnerskog prometa Kina
- X_8 – Harpex indeks (USD) indeks mjesečne stope najma kontejnerskih brodova kapaciteta 6500 TEU
- X_9 – indeks cijena novih kontejnerskih brodova u Kini
- X_{10} – ekonomski pokazatelji indeksa fizičkog obujma industrijske proizvodnje za EU 28
- X_{11} – ekonomski pokazatelji indeksa fizičkog obujma industrijske proizvodnje za Hrvatsku
- X_{12} – ukupni pomorski promet Kina – EU 28 u tonama (uvoz u EU)
- X_{13} – ukupni pomorski promet Kina – Hrvatska u tonama (uvoz u Hrvatsku)
- X_{14} – ukupni pomorski promet EU 28 – Kina u tonama (izvoz iz EU)
- X_{15} – ukupni pomorski promet Hrvatska – Kina u tonama (izvoz iz Hrvatske)
- X_{16} – svjetska kontejnerska flota (TEU)
- X_{17} – ukupna svjetska narudžba kontejnerskih brodova (TEU) i
- X_{18} – indeks mjesečne cijene otkupa starog željeza starih brodova za tržište Indija/Pakistan (USD).

Rezultati provedene korelacije navedenih varijabli rezultirali su sljedećim zaključkom:

- srednje jaku korelaciju iskazuje varijabla X_{16}
- relativno slabu korelaciju iskazuju varijable $X_1, X_2, X_4, X_5, X_7, X_8, X_{10}, X_{12}, X_{13}, X_{17}$ i X_{18}
- neznatnu korelaciju iskazuju varijable $X_3, X_6, X_9, X_{11}, X_{14}$ i X_{15}
- pozitivnu korelaciju i uzajamnu proporcionalnost iskazuju varijable $X_1, X_2, X_3, X_8, X_{11}, X_{13}$ i X_{17}

– negativnu korelaciju i obrnutu proporcionalnost iskazuju varijable X_4 , X_5 , X_6 , X_7 , X_9 , X_{10} , X_{12} , X_{14} , X_{15} , X_{16} i X_{18} .

U skladu s dobivenim rezultatima niti jedna varijabla ne iskazuje snažnu korelacijsku vezu s kontejnerskom vozarinom te osim toga varijabla X_{16} s najvećim dobivenim koeficijentom korelacije -0,5431 iskazuje obrnutu proporcionalnost što znači da ukoliko se poveća ukupna svjetska kontejnerska flota cijena vozarina pada. To implicira na zaključak da uključene varijable u provedenom istraživanju ne utječu značajno na formiranje promatrane kontejnerske vozarine, dapače varijable s dobivenim najvećim koeficijentom korelacije X_{16} (-0,5431), X_{18} (-0,4993) i X_5 (-0,4371) iskazuju obrnutu proporcionalnost, odnosno s njihovim povećanjem vrijednost kontejnerske vozarine se smanjuje.

U sljedećem koraku istraživanja izdvojeno je 12 varijabli s najvećim koeficijentom korelacije da bi se provela regresijska analiza i ustanovila njihova povezanost sa zavisnom varijablom, odnosno kontejnerskom vozarinom Kina – Rijeka za 40' kontejner. Za razvoj ciljanog modela regresije korištene su tehnike hijerarhijske i stupanjske analize.

U prvu kombinaciju početnog regresijskog modela stupanjske analize uključivane su nezavisne varijable koje imaju najveći koeficijent korelacije sa zavisnom varijablom (X_2 , X_5 , X_8 , X_{16} i X_{18}). Nakon testiranja regresijskih rezultata odabrana je varijanta s nezavisnim varijablama X_2 , X_{16} i X_{18} jer korigirani koeficijent regresije pokazuje da je 49,7 % svih odstupanja protumačeno ovim modelom, dok je empirijski F -omjer u iznosu od 12,5 na bilo kojoj razini signifikantnosti te upućuje na zaključak o značajnosti ove regresije. Međutim, konačni zaključak za sve provedene kombinacije varijabli koje su se koristile kod ove stupanjske regresijske analize iskazuje da korigirani koeficijent regresije nije zadovoljavajući.

U drugu kombinaciju regresijskog modela stupanjske analize osim nezavisnih varijabli koje imaju najveći koeficijent korelacije uključivane su i druge varijable s manje značajnim koeficijentom korelacije (X_1 , X_4 , X_5 , X_7 , X_8 , X_{13} , X_{17} i X_{18}). Rezultati regresijske analize pokazali su da je varijanta s nezavisnim varijablama X_1 , X_{13} , X_{17} i X_{18} signifikantna jer korigirani koeficijent determinacije iznosi 0,645, što znači da je

udio protumačene sume kvadrata odstupanja u ukupnoj sumi kvadrata odstupanja 65 %. Osim toga empirijski F -omjer je u iznosu od 16,9 na bilo kojoj razini signifikantnosti što upućuje na zaključak o značajnosti ove regresije.

Kod primjene hijerarhijske analize regresijski model na početku sadrži sedam nezavisnih varijabli (X_1 , X_2 , X_4 , X_7 , X_{13} , X_{17} i X_{18}), od kojih su se za koje se ustanovilo da su statistički nesignifikantne, postepeno isključivalo iz modela. Rezultati provedene hijerarhijske regresijske analize doveli su do zaključka da je odabrani model s varijablama X_1 , X_{13} , X_{17} i X_{18} iskazao značajnu signifikantnost te da je u potpunosti reprezentativan. Također je dobiveni model identičan najboljim rezultatima dobivenim u drugoj kombinaciji stupanjskoga regresijskog modela.

Osnovni cilj provedene regresijske analize je postavljanje prognostičkog modela i predviđanje budućih kretanja odabrane varijable, koja je u ovom istraživanju kontejnerska vozarina na relaciji Kina – Rijeka za 40' kontejner. Prema dobivenim rezultatima varijable koje su reprezentativne za postavljanje prognostičkog modela su X_1 , X_{13} , X_{17} i X_{18} , međutim, da bi se one mogle iskoristiti za prognozu budućih kretanja moraju se moći ekstrapolirati unaprijed s jednom od funkcija trenda. S obzirom da varijabla X_{13} nema tendenciju kretanja porasta/pada nego je karakterizira nepredvidivi utjecaj, za postavku prognostičkog modela ne uzima se u obzir. Također je u provedenoj analizi korištena i varijabla X_2 umjesto varijable X_1 što je rezultiralo još boljim rezultatima uzimajući u obzir signifikantnosti i reprezentativnosti postavljenog modela.

Na temelju dobivenih rezultata i odabranih varijabli X_2 , X_{17} i X_{18} za postavku prognostičkog modela dobiveni podaci kontejnerske vozarine na relaciji Kina – Rijeka za 40' kontejner za sljedeće jednogodišnje razdoblje iskazuju da se radi o iznosima vozarina koje su dosta ujednačene u odnosu na promatrane ulazne podatke, odnosno na stvarne mjesečne vrijednosti u posljednje tri godine. Iako mjesečne vrijednosti vozarina u promatranom vremenu za jednogodišnje razdoblje odstupaju i do 1.000 USD, prognozirane vrijednosti kreću se unutar navedenih granica. Iz dobivenih rezultata također je vidljivo da prognozirane vrijednosti kontejnerskih vozarina proporcionalno zavise od rasta vrijednosti EUR prema USD i otkupne cijene

otpadnog željeza, a obrnuto proporcionalne sa smanjenjem razine ukupne narudžba novih kontejnerskih brodova.

Međutim, kao najzanimljiviji zaključak provedenog istraživanja nameće se činjenica da kontejnerske vozarine u promatranom razdoblju od tri godine iskazuju iznimno visoku razinu promjenljivosti, iako svi promatrani čimbenici ne ukazuju na takve posljedice. Ukupna razina svih koeficijenata korelacije je negativna, odnosno $-1,2288$ što ukazuje na obrnutu proporcionalnost prema svim promatranim parametrima. Zato se nameće osnovno pitanje koji su to osnovni razlozi koji dovode do takvih tržišnih oscilacija u vrijednostima pomorskih vozarina.

S obzirom da su u provedenom istraživanju korišteni parametri koji utječu na prijevozne troškove koji se tržišno slobodno formiraju, odnosno na njih kontejnerski brodari ne mogu direktno utjecati, odgovor u cilju osiguranja stabilnosti kontejnerskih vozarina treba tražiti u strukturi unutarnjih čimbenika koji sačinjavaju kontejnerske vozarine i na koje pomorski brodari imaju direktan utjecaj.

Jedan od osnovnih parametara koji determiniraju kontejnersku vozarinu je organizacija poslovanja kontejnerskih brodara i modeli povezivanja svih luka interesnog tržišta u mrežu linijskih servisa. U zavisnosti od optimizacije troškova postavljene organizacije procesa kontejnerskog prijevoza zavisit će konkurentnost pojedinog brodarka na slobodnom tržištu.

Osim toga, obračun velikog broja dodataka na vozarinu koje brodari unaprijed naplaćuju prema subjektivnim predviđanjima poput tečajnih razlika, promjena cijena goriva i drugo, morat će u budućem razdoblju biti promijenjeno s novim modelima obračuna. Kao moguća mjera za unaprjeđenje obračuna kontejnerskih vozarina nameće se uvođenje nove klauzule u ugovor o prijevozu – teretnicu, da ukoliko se promijene tržišni parametri poslovanja (prema međunarodnim vođenim statistikama) u vrijednosti većoj od 3 % cijena vozarina se mora proporcionalno uskladiti s nastalim promjenama. To naravno ne vrijedi u slučajevima kada je vozarina plaćena unaprijed – *freight prepaid*, već samo kod plaćanja vozarina s odgodom – *freight collect*, tj. kada se vozarina plaća na odredištu.

Također primjena različitog obračuna pojedinih dodataka na vozarinu (po TEU, po kontejneru, po kg i sl.) stvara dodatne probleme kod kalkulacija troškova prijevoza, pa se predlaže uvođenje jedinstvenog modela obračuna kontejnerskih vozarina. Pri tome bi se razdvojili ukupni troškovi na četiri međusobno odvojene cjeline i to na troškove koji nastaju u transportu od proizvođača do luke ukrcaja, troškove pomorskog prijevoza, troškove koji nastaju u luci odredišta i na troškove uzrokovane dodatnim zahtjevima korisnika prijevoza. Na taj način postigla bi se potpuna preglednost svih troškova u transportnom procesu i omogućila njihova jednostavnija raspodjela između obveza za njihovo podmirenje od strane prodavača i kupaca.

Primjena modela obračuna kontejnerskih vozarina na principu FAK (*freight all kind* – jednaka vozarina za sve vrste tereta) je u potpunosti neekonomična i neprihvatljiva za različite vrste tereta. Kako se vrijednosti tereta u transportu međusobno razlikuju, ali i zapremine kontejnera ograničavaju terete većih dimenzija, primjena jednoobrazne vozarine direktno ograničava transport jeftinijih tereta. Ukoliko bi se kod davanja ponuda za vozarine uključivao i faktor vrijednosti tereta omogućio bi se prijevoz većih količina jeftinijih tereta, što bi se sigurno pozitivno odrazilo na povećanje ukupnog kontejnerskog prometa i veću popunjenost raspoloživih brodskih kapaciteta.

Provedena istraživanja World Shipping Council & International Chamber of Shipping (2010) u kontejnerskom prometu upozoravaju da prijavljene težine tereta u kontejnerima odstupaju i do 10 % od stvarno prevezenih količina tereta. Te podatke potvrđuje i provedeno vlastito istraživanje na putovanju kontejnerskog broda RHL FIDELITAS gdje su odstupanja iznosila 5,11 % između stvarne i prijavljene težine tereta u kontejnerima. Zato je neophodno standardiziranje procedure obaveznog vaganja kontejnera u lukama ukrcaja. Na taj način će se u potpunosti izbjeći sve negativne posljedice koje nastaju uslijed neprijavljenih uvećanih težina tereta u kontejnerima i stvoriti preduvjeti za obračun dodatnih iznosa vozarina zbog stvarno prevezenih većih količina tereta.

U cilju približavanja kontejnerskih vozarina krajnjim korisnicima uviđa se potreba za uvođenjem kontejnerskih indeksa za sva tržišta. Time bi se omogućilo da

se korisnici pomorskog prijevoza unaprijed upoznaju s troškovima koji mogu nastupiti prilikom dobave roba, što bi im pomoglo u pripremnim kalkulacijama oko odlučivanja kojom robom i s kojeg tržišta će trgovati. Također bi se time stvorilo preduvjete na temelju kojih bi se mogle vezivati cijene kontejnerskih vozarina na duže vrijeme.

Analizirajući dobivene rezultate provedenog istraživanja i postavljenu hipotezu doktorske disertacije može se zaključiti da je ona u potpunosti dokazana. Ovisnost tehnološko-tržišnih pokazatelja u prometu kontejnera je tržišno izrazito varijabilna, ali primjenjujući navedene mjere u ovoj doktorskoj disertaciji svediva na najmanju moguću razinu. Koristeći donesene zaključke i primjenjujući smjernice za unaprjeđenje kontejnerskih vozarina nedvojbeno će se pridonijeti razvoju kontejnerskog prometa i stvoriti preduvjete za održivost i stabilnost kontejnerskog brodarstva i međunarodnoga pomorskog tržišta.

Znanstveni i stručni doprinos istraživanja u ovoj doktorskoj disertaciji očituje se u sljedećem:

- utvrđivanje optimalnih kapaciteta u kontejnerskim lukama
- implementiranju unaprijeđenog modela formiranja kontejnerskih vozarina
- stabiliziranju tržišta u prometu kontejnera
- uspješnijem poslovanju kontejnerskih brodara
- preciznijem i jednostavnijem obračunu kontejnerskih vozarina
- povećanju razine sigurnosti u rukovanju s kontejnerima
- omogućavanju održivog razvoja svih sudionika u prometu kontejnera
- stabilnijem odvijanju kontejnerskih opskrbnih lanaca i
- stvaranjem osnovnih preduvjeta za povećanje kontejnerskog prometa.

Rezultati provedenog znanstvenog istraživanja imat će sljedeću primjenu:

- lučki planeri dobit će uvid u vrstu i jačinu svih tehnološko-tržišnih pokazatelja koji utječu na determiniranje optimalnog lučkog kapaciteta
- kontejnerski brodari dobit će unaprijeđeni alat kojim će osigurati stabilnost u poslovanju i mogućnost ostvarivanja boljih financijskih rezultata

- korisnici prijevozne usluge imat će brži i jednostavniji uvid u kretanje kontejnerskih vozarina na tržištu, bolji pregled svih troškova koji čine kontejnersku vozarinu, kao i dugoročno stabilniju cijenu kontejnerske vozarine
- lučkim operaterima povećat će razinu sigurnosti u rukovanju kontejnerima
- znanstvenicima će pružiti podlogu za daljnja istraživanja i
- svim zainteresiranim osobama omogućiti stjecanje temeljnih znanja o kontejnerskim sustavima na jednom mjestu uz mogućnost iskorištavanja znanstvenog materijala za obrazovanje i osposobljavanje budućih stručnih kadrova.

LITERATURA

1. Andersen, M. W. (2010) Service network design and management in liner container shipping applications, Kongens Lyngby, DTU Transport.
2. Bahovec, V., Dumičić, K., Čeh Časni, A. (2008) Modeliranje turističke potražnje Republike Hrvatske modelom višestruke linearne regresije, Zbornik Ekonomskog fakulteta u Zagrebu, godina 6.
3. Bahovec, V., Erjavec, N. (2009) Uvod u ekonometrijsku analizu, Element, Zagreb.
4. Bang, H. S., Kang, H. W., Martin, J., Woo, S. H. (2012) The impact of operational and strategic management on liner shipping efficiency: a two-stage DEA approach. *Maritime Policy & Management* 39(7): 653-672.
5. Bešlić, S., Hess, M. (2002) O svjetskoj kontejnerskoj floti, *Pomorstvo*, Vol. 16, Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, str. 37-50.
6. Bistričić, A., Jugović, A., Kuzman, Z. (2011) Uloga brodskog menadžmenta u poslovanju brodarskih poduzeća. *Pomorstvo* 25: 29-44.
7. Bistričić, A., Jugović, A., Perušić, J. (2008) Investment projects with direct economic effects from the investor's – shipping company – point of view. *Pomorstvo* 22: 209-220.
8. Cariou, P., Wolff, F. C. (2013) Chartering practices in liner shipping. *Maritime Policy & Management* 40(4): 323-338.
9. Chen Chao (2009) The container shipping network design under changing demand and freight rates. Proceedings of the 8th International Symposium on Operations research and Its Applications (ISORA'09), 20-22 September 2009, Zhangjiajie, China.
10. Cheng, T. C. E., Choy, P. W. C. (2012) A study of the relationships between quality management practices and organizational performance in the shipping industry. *Maritime Economics & Logistics* 15: 1-31.
11. Coto-Millán, P., Baños-Pino, J., Sainz-González, R., Pesquera-González, M. A., Núñez-Sánchez, R., Mateo-Mantecón, I., Hontañón, P. C. (2011) Determinants of demand for international maritime transport: An application to Spain. *Maritime Economics & Logistics* 13: 237-249.
12. Cullinane, K. P. B. (2011) International handbook of maritime business, Cheltenham, Edward Elgar.

13. Cullinane, K. P. B., Notteboom, T., Sanchez, R. J., Wilmsmeier, G. (2013) Costs, revenue, service attributes and competition in shipping, Guest Editorial, *Maritime Economics and Logistics* 14 (3), 265-273.
14. Damas, P. (2012) Container shipping market outlook, freight rates and index-linked contracts, *Multimodal 2012*, TradeExtensions events, Birmingham, Great Britain.
15. Domijan-Arneri, I., Lončar, M. (2006) Ekonomske posljedice specijalizacije u morskom brodarstvu, *Naše more* 53: 190-197.
16. Dundović, Č., Rudić, D. (2005) Morske luke i morsko brodarstvo Primorsko-goranske županije - postojeće stanje i razvojne koncepcije, *Naše more* 52:133-143.
17. Enders, W. (2004) *Applied Econometric Time Series*, 2nd edition, John Wiley&Sons, New York.
18. Fakh-Eldin, A. M., Notteboom, T. (2012) How are container lines adjusting the businessmodel to cope with market and revenue volatility? Proceedings of the International Association of Maritime Economists (IAME 2012) Conference, 5-8 September 2012, Taipei, Taiwan.
19. Fakh-Eldin, A. M., Notteboom, T. (2013) Indexing container freight rates: A step towards a market pricing stability mechanism. International forum on shipping, ports and airports (IFSPA) 2013 Conference, 3-5 June 2013, Hong Kong, China.
20. Gkonis, K. G., H. N. Psaraftis (2010) Some key variables affecting liner shipping costs, *Laboratory for Maritime Transport*, National Technical University of Athens.
21. Gouvernal, E., Slack, B. (2012) Container freight rates and economic distance: a new perspective on the world map. *Maritime Policy & Management* 39: 133-149.
22. Grubišić, N., Hess, S., Hess, M. (2014) A solution of berth allocation problem in inland waterway ports, *Tehnički vjesnik/Technical Gazette*, Vol. 21, No. 5, pp. 1135-1141.
23. Gutiérrez, E., Lozano, S., Furió, S. (2013) Evaluating efficiency of international container shipping lines: A bootstrap DEA approach. *Maritime Economics & Logistics* 16: 55-71.

24. Hampton, M. J. (1991), Long and short shipping cycles, Cambridge Academy of Transport, Cambridge.
25. Hess, M. (2008) Prilog istraživanju tehnoloških i tržišnih utjecaja na način poslovanja u slobodnom brodarstvu, doktorska disertacija, Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka.
26. Hess, S. (2010) Planiranje prometne potražnje, Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka.
27. Hess, S. (2004) Stohastički modeli u upravljanju lučkim sustavom, doktorska disertacija, Pomorski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka.
28. Hess, S., Hess, M. (2014) Assessment of customer demand for public line transport in Croatia using multiple linear regression, TTEM, Vol. 9, No. 3.
29. Hess, M., Grubišić, N., Hess, S. (2012) An approach in designing integrated management support system for ship operator, Proceedings of the 20th International Symposium on Electronics in Transport, ISEP, Electrotechnical Association of Slovenia, Ljubljana, Slovenia.
30. Hess, M., Hess, S., Plazibat, F. (2010) Intermodal transport optimization of container service, 5th International Conference on Ports and Waterways "Research and development of port and water transport", Zagreb, pp. 29-35.
31. Hess S., Hess M. (2009) Optimization of Ship's Operations by Genetic Algorithm. Promet - Traffic & Transportation. 21 (4): 239-245.
32. Hess, S., Hess, M., Tomas, V. (2009) A way of modelling the port operations, Pomorstvo Vol. 23, No. 1, pp. 137-154.
33. Hess M., Hess S., Serđo K. (2008) On Transportation System with Deterministic Service Time. Promet - Traffic & Transportation. 20 (5): 283-290.
34. Hess, S., Fabian, A., Hess, M. (2008) O problemima prometnih sustava u svrhu praćenja uspješnosti poslovanja, Pomorstvo, Vol. 22, No. 2, Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, str. 153-170.
35. Hess, M., Hess, S. (2006) Stochastic processes of port's bulk loading terminal, Proceedings of the 14th International Symposium on Electronics in Traffic, ISEP '06: Intelligent Transport Systems – ITS on a Human Scale, Elektrotehniška zveza Slovenije, Ljubljana.
36. Hess, S., Hess, M., Kos, S. (2006) Prilog definiranju upravljanja prometnim sustavima, Suvremeni promet, Vol.26, No 1-2, Hrvatsko znanstveno društvo za promet, Zagreb, str. 50-54.

- 37.ISL – Shipping statistic and market review, Institute of Shipping Economics and Logistics, Bremen, 2012.
- 38.ISL – Shipping statistic and market review, Institute of Shipping Economics and Logistics, Bremen, 2013.
- 39.ISL – Shipping statistic and market review, Institute of Shipping Economics and Logistics, Bremen, 2014.
- 40.ISL – Shipping statistic and market review, Institute of Shipping Economics and Logistics, Bremen, 2015.
- 41.ISL – Shipping statistic and market review, Institute of Shipping Economics and Logistics, Bremen, 2016.
- 42.Ivče, R., Jugović, A., Kos, S. (2009) Utjecaj promjene popunjenosti skladišnog kapaciteta feeder broda na optimalan kapacitet i razmatrane ekonomske pokazatelje. *Pomorstvo* 23: 87-101.
- 43.Johnson, R. A., Wichern, D. W., *Applied Multivariate Statistical Analysis*, 6th edition, Pearson, Prentice Hall, New York, 2007.
- 44.Jugović, A., Hess, S., Poletan Jugović, T. (2011) Traffic demand forecasting for port services, *Promet - Traffic&Transportation* Vol. 23, No. 1, pp. 59-69.
- 45.Jugović, A., Mezak, V., Hess, S. (2008) Prilog istraživanju lučkih kapaciteta luke Rijeka, *Ekonomska istraživanja*, Vol. 21, No. 2, str. 75-85.
- 46.Karlić Mujo, H. (2009) Kontejnerski promet na Sredozemlju s posebnim osvrtom na sjevernojadranske luke. *Naše more* 56: 16-25.
- 47.Karmelić, J. (2005) U povodu 50 – te godišnjice početka kontejnerizacije, *Pomorski zbornik*, Vol. 43, No. 1, str. 327 – 333.
- 48.Kos, S., Hess, M., Hess, S. (2007) Procedures Reducing the Impact of Risks on Shipping Company's Operations. *Suvremeni promet*. 27: 300-304.
- 49.Levinson, M. (2006) *The box: How the shipping container made the world smaller and the world economy bigger*, Princeton, Princeton University Press.
- 50.Luo, M., Fan, L., Liu, L. (2009) A dynamic-economic model for container freight market. *Proceeding of the International Forum on Shipping, Ports and Airports (IFSP'09)*, 24-27 May 2009, Hong Kong, China.
- 51.Lun, Y. H. V., Lai, K. H., Cheng, T. C. E. (2010) Freight rate mechanism, chapter 2, *Shipping and logistic management*, pp 17-32, London, Springer.
- 52.Lun, Y. H. V., Lai, K. H., Cheng, T. C. E. (2010) *Shipping logistics management*, Hong Kong, Springer.

53. Lun, Y. V. H., Pang, K. W., Panayides, P. M. (2010) Organisational growth and firm performance in the international container shipping industry. *International journal of shipping and transport logistics* 2 (2): 206-223.
54. Maersk Croatia (2014) Generalna ponuda brodskih vozarina i statistički podaci kontejnerskog prometa, Rijeka, Croatia.
55. McConville, J. (1999), *Economics of Maritime Transport: Theory and Practice*, London, Witherby.
56. Mediterranean Shipping Company (2014) Generalna ponuda brodskih vozarina, Rijeka, Croatia.
57. Mencer, I., Frančišković, V. (2000) Značajke svjetskog tržišta morskog brodarstva, *Ekonomski pregled* 51: 433-451.
58. Meng, Q., Wang, Q. (2011) Liner shipping service network design with empty container repositioning. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1366554511000214> *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review* 47(5): 695–708.
59. Midoro, R., Musso, E., Parola, F. (2005) Maritime liner shipping and the stevedoring industry. *Maritime policy and management* 32(2): 89-106.
60. Mrnjavac, E., Poletan, T., Bešlić, S. (1998) The Dimensioning of the Capacity of the Port Container Terminal, ISEP 98, 7th International Symposium on Electronics in Traffic, Ljubljana, pp. 165 – 171.
61. NAPA (2011) Market study on the potential cargo capacity of the North Adriatic ports system in the container sector, draft report by MDS Transmodal Limited, 2011.
62. Notteboom, T. (2013) Recent traffic dynamics in the European container port system. *Port Technology International* 58.
63. Oblak, R., Hess, S. (2011) Utjecaj toka dolazaka brodova na opterećenje slagališta kontejnerskog terminala, *Pomorstvo*, Vol. 25, No. 2, Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, pp. 433-443.
64. Oblak, R., Kolenc, J., Hess, S. (2011) Impact of incompatible port container terminal capacity on the environment, 14th International Conference on Transport Science ICTS 2011, Slovenian Society for Transport Science and Faculty of Maritime Studies and Transport Portorož, Portotož, Slovenija.
65. OECD/ITF (2015) The impact of mega-ships, International transport forum, Paris.

66. Papić, M., (2008) Primijenjena statistika u MS Excelu, ZORO d.o.o., Zagreb-Sarajevo.
67. Parola, F., Satta G., Caschili, S. (2014) Unveiling co-operative networks and “hidden families” in the container port industry. *Maritime Policy & Management* 41(4): 384-404.
68. Poletan Jugović, T., Kolanović, I., Šantić, L. (2010) Svjetski pomorski robni tokovi, *Naše more* 57: 103-112.
69. Pomorski zakonik, *Narodne novine* 181/04, 76/07, 146/08 i 61/11.
70. Ramos, L. M., Zarzoso, I. M., Garcia, E. P., Wilmsmeier, G. (2006) Determinants of maritime transport costs. Importance of connectivity measures. *Ingeneria y desarrollo*, Barranquilla, Colombia.
71. Rodrigue, J. P., Notteboom, T. (2009) The future of containerization: Perspectives from maritime and inland freight distribution. *Geojournal* 74: 7-12.
72. Rodrigue, J. P., Comtois, C., Slack, B. (2013) *The geography of transport systems*, Third edition, Abingdon, Routledge.
73. Roškar, E., Švetak, J. (2007) New potentials of liner service in maritime trade. *Pomorstvo* 21: 39-50.
74. Satta, G., Parola, F., Ferrari, C., Persico, L. (2013) Linking growth to performance: Insights from shipping line groups. *Maritime Economics & Logistics* 15: 349-373.
75. Shintani, K., Konings, R., Imai, A. (2012) The effect of foldable containers on the costs of container fleet management in liner shipping networks. *Maritime Economics & Logistics* 14: 455-479.
76. Slack, B., Gouvernal, E. (2011) Container freight rates and the role of surcharges. *Journal of transport geography* 19: 1482-1489.
77. Smojver, Ž., Jugović, A., Perić Hadžić, A. (2012) Mogućnost primjene Ecobonus inicijative u Republici Hrvatskoj, *Pomorstvo* 26: 95-112.
78. Song D., Zhang J., Carter J., Field T., Marshall J., Polak J., Schumacher K., Sinha-Ray P., Woods J. (2005) On cost-efficiency of the global container shipping network. *Maritime Policy & Management* 32 (1): 15-30.
79. Steenken, D., S. Voss, R. Stahlbock (2004) Container terminal operation and operations research - a classification and literature review, *OR Spectrum* 26 (1): 3-49.

80. Stopford, M. (2009) *Maritime economics* 3rd edition. London, Lloyd Press.
81. Šošić, I. (2004) *Primijenjena statistika*, Školska knjiga, Zagreb.
82. Talley, W. K. (2009) *Port economics*, New York, Routledge.
83. Toković, K. (2002) *Vozarina u funkciji uspješnosti i sigurnosti poslovanja morskog brodar.*, magistarski rad, Ekonomski fakultet u Rijeci.
84. Trade and Agriculture Directorate, Trade Committee (2008) *Clarifying trade costs in maritime transport*. Working party of the Trade Committee, 17-18 June, 2008.
85. UNCTAD (2011) *United Nations Conference on Trade and Development: Review of maritime transport 2011*, report by the UNCTAD Secretariat - Chapter 3, United Nations, New York and Geneva, 2011.
86. UNCTAD (2012) *United Nations Conference on Trade and Development: Review of maritime transport 2012*, report by the UNCTAD Secretariat - Chapter 3, United Nations, New York and Geneva, 2012.
87. UNCTAD (2013) *United Nations Conference on Trade and Development: Review of maritime transport 2013*, report by the UNCTAD Secretariat - Chapter 3, United Nations, New York and Geneva, 2013.
88. UNCTAD (2014) *United Nations Conference on Trade and Development: Review of maritime transport 2013*, report by the UNCTAD Secretariat - Chapter 3, United Nations, New York and Geneva, 2014.
89. UNCTAD (2015) *United Nations Conference on Trade and Development: Review of maritime transport 2013*, report by the UNCTAD Secretariat - Chapter 3, United Nations, New York and Geneva, 2015.
90. Vojdani, N., Lootz F., Rösner R. (2013) *Optimizing empty container logistics based on a collaborative network approach*. *Maritime Economics & Logistics* 15: 467-493.
91. WSC & ICS (2010) *Solving the problem of overweight container*. <http://www.worldshipping.org>, accessed 26 July 2012.
92. Yang, Z., Chen, K., Notteboom, T. (2012) *Optimal design of container liner service: Interactions with the transport demand in ports*, *Maritime Economics and Logistics*, vol. 14(4), pp 409-434.
93. Yip, T. L., Lun, Y. H. V., Lau, Y. Y. (2012) *Scale diseconomies and efficiencies of liner shipping*. *Maritime Policy & Management* 39(7): 673-683.

94. Xu, J. J., Yip, T. L., Liu L. (2011) A directional relationship between freight and newbuilding markets: A panel analysis. *Maritime Economics & Logistics* 13: 44-60.
95. Zacharioudakis, P. G., Iordanis, S., Lyridis, D. V., Psaraftis, H. N. (2011) Liner shipping cycle cost modelling, fleet deployment optimization and what-if analysis. *Maritime Economics & Logistics* 13: 278-297.
96. Zelenika, R., Mrvčić, A., Pavlić Skender, H. (2011) Analiza i ocjena stupnja uspješnosti u poslovanju teretnih morskih luka u Republici Hrvatskoj, *Naše more* 58: 9-21.
97. Zelenika, R., Zanne, M. (2008) Poslovna politika u funkciji povećanja konkurentnosti pomorskih brodara, *Naše more* 55: 79-96.
98. Zelenika, R., Zanne, M., Twrdy, E. (2008) Tarife u funkciji uspješnosti poslovanja pomorskih brodara, *Naše more* 55: 182-190.
99. Zenzerović, Z., Bešlić, S. (2003) Optimization of Cargo Transport with a View to Cost Efficient Operation of Container Ship, *Proceedings of the 25th International Conference on Information Technology Interfaces*, Cavtat, Croatia, June 16-19, 2003., pp. 531-536.
100. Zenzerović, Z., Bešlić, S. (2003) Contribution to the Optimization of the Cargo Transportation Problem, *Promet-Trafic-Traffico*, Vol.15, No.2, pp. 65-72.
101. Zenzerović, Z., Bešlić, S., Poletan, T. (2001) Model ukupnih troškova lučkoga kontejnerskog terminala, poglavlje 4. u knjizi *Optimizacija sustava hrvatskih kontejnerskih luka*, gl. urednik E. Mrnjavac, Rijeka, str. 73-97.
102. Zurheide, S., Fischer, K. (2012) A revenue management slot allocation model for liner shipping networks. *Maritime Economics & Logistics* 14: 334-361.
103. www.alphaliner.com
104. www.bunkerindex.com
105. www.clarksons.com
106. www.cnpi.org.cn
107. www.containersfirst.com
108. www.containerstrade.com
109. www.cimc.com
110. www.dckits-devideos.co.uk

111. www.ec.europa.eu
112. www.forwardflorida.com
113. www.harperpetersen.com
114. www.hnb.hr
115. www.isl.org
116. www.iso.org
117. www.libartshy2556.weebly.com
118. www.lukarijeka.hr
119. www.luka-kp.si
120. www.maerskline.com
121. www.matts-place.com
122. www.mckinsey.com
123. www.msc.com
124. www.people.hofstra.edu
125. www.porttechnology.org
126. www.porto.trieste.it
127. www.port.ravenna.it
128. www.port.venice.it
129. www.portofnapa.com
130. www.seagoline.com
131. www.seanews.com.tr
132. www.shipbusiness.com
133. www.statista.com
134. www.stats.oecd.org
135. www.worldbank.org
136. www.worldcontainerindex.com

POPIS SLIKA

Slika 1 Prvi kontejnerski brod IDEAL X.....	13
Slika 2 Razvoj kontejnerskih brodova kroz povijest.....	15
Slika 3 Standardni kontejneri za prijevoz generalnog tereta 20' i 40'.....	16
Slika 4 Ventilirani kontejner.....	17
Slika 5 Frigo kontejner.....	17
Slika 6 Tank kontejner.....	17
Slika 7 Bulk kontejner.....	18
Slika 8 Open top kontejner.....	18
Slika 9 Flat-rack kontejner.....	18
Slika 10 Kontejnerska luka Shanghai, Kina.....	22
Slika 11 Shematski prikaz kontejnerskog terminala.....	24
Slika 12 Linijski servis sjeverna Europa – Daleki istok.....	31
Slika 13 Linijski servis Mediteran – Sjeverna Amerika.....	32
Slika 14 Linijski servis sjeverna Europa – južna Afrika.....	32
Slika 15 Linijski servis Sjeverna Amerika – zapadna obala Južne Amerike.....	33
Slika 16 Linijski servis Daleki istok – Australija.....	33
Slika 17 Linijski servis Europa – Mediteran.....	34
Slika 18 Razvoj kontejnerski brodova.....	37
Slika 19 Struktura troškova na linijskom putovanju kontejnerskog broda.....	45
Slika 20 Položaj kontejnerskog terminala u Rijeci na sjevernojadranskom prometnom pravcu.....	54
Slika 21 Linijski servisi brodara MSC.....	59
Slika 22 Original brodska teretnica za prijevoz kontejnera.....	60

POPIS TABLICA

Tablica 1 Standardne dimenzije kontejnera prema ISO 668.....	19
Tablica 2 Stanje svjetske kontejnerske flote 1. siječnja 2015. godine.....	38
Tablice 3 Osnovne karakteristike kontejnerske flote 1. siječnja 2015. godine.....	39
Tablica 4 Kapaciteti flote 30 najvećih kontejnerskih brodara u ožujku 2016. godine.....	40
Tablica 5 Ostvareni ukupni lučki kontejnerski promet po državama za 2014. godinu.....	57
Tablica 6 Naziv i opis varijabli uključenih u analizu kontejnerske vozarine na Relaciji Kina – Rijeka za 40' kontejner.....	72
Tablica 7 Podaci za razdoblje od 2012. do 2014. godine korišteni u Kvantitativnoj analizi izračuna vozarine.....	73
Tablica 8 Pomični prosjeci kontejnerskih vozarina Kina – Rijeka za 40' kontejner....	78
Tablica 9 Jačina veze između varijabli s obzirom na koeficijent korelacije.....	80
Tablica 10 Koeficijenti korelacije između varijable Y (vozarine) i varijabli X ($X_1 - X_{18}$).....	81
Tablica 11 Rezultati stupanjske regresijske analize – I. kombinacija.....	85
Tablica 12 Model III. OLS, using observations 2012:01-2014:12 (T = 36) Dependent variable: Y.....	87
Tablica 13 Rezultati stupanjske regresijske analize – II. kombinacija.....	89
Tablica 14 Model II. OLS, using observations 2012:01-2014:12 (T = 36) Dependent variable: Y.....	91
Tablica 15 Rezultati hijerarhijske regresijske analize.....	92
Tablica 16 Model V. OLS, using observations 2012:01-2014:12 (T = 36) Dependent variable: Y.....	94
Tablica 17 Usporedni rezultati stupanjske i hijerarhijske regresijske analize.....	95
Tablica 18 Modificirani model regresijske analize.....	99
Tablica 19 Prognoza kontejnerskih vozarina Kina – Rijeka za 40“ kontejner za razdoblje 1. siječnja 2015. – 1. siječnja 2016.....	101

POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1 Struktura tereta u međunarodnom pomorskom prijevozu.....	21
Grafikon 2 Ukupni međunarodni pomorski prijevoz kontejneriziranih tereta.....	23
Grafikon 3 Kontejnerske luke s najvećim prometom u 2014. godini.....	30
Grafikon 4 Liner shipping connectivity index.....	36
Grafikon 5 Ušteda u troškovima kontejnerskih brodova većih kapaciteta.....	37
Grafikon 6 World container index na relaciji Shanghai – Rotterdam za 40“ kontejner.....	48
Grafikon 7 Prosječna realizirana globalna vrijednost kontejnerskih vozarina u USD/TEU.....	49
Grafikon 8 Odnos ponude i potražnje na kontejnerskom tržištu.....	51
Grafikon 9 Promet kontejnerskih luka u Europi 2015. godine.....	55
Grafikon 10 Ukupni godišnji promet kontejnerskih terminala sjevernog Jadrana.....	56
Grafikon 11 Odnos potražnje i globalnih kontejnerskih kapaciteta u ukupnom pomorskom kontejnerskom prometu (u milijunima TEU).....	58
Grafikon 12 Modeli formiranja vozarina za kontejnerski brod kapaciteta 9.074 TEU.....	67
Grafikon 13 Mehanizam kontejnerskih vozarina u odnosu na tržište ponude i potražnje.....	69
Grafikon 14 Udio pojedinog broдача u ukupnom prometu kontejnerskog terminala u Rijeci 2014. godine.....	75
Grafikon 15 Udio pojedinog tržišta u ukupnom uvoznom prometu broдача APM Maersk 2013. godine na kontejnerskom terminalu u Rijeci.....	76
Grafikon 16 Kontejnerske vozarine na relaciji Kina – Rijeka za 40' kontejner (u USD).....	77
Grafikon 17 Stvarne i prilagođene vrijednosti varijable Y prema modelu III.....	87
Grafikon 18 Dijagram rasipanja varijabli X16 i X18.....	88
Grafikon 19 Stvarne i prilagođene vrijednosti varijable Y prema modelu II.....	91
Grafikon 20 Stvarne i prilagođene vrijednosti varijable Y prema modelu V.....	95
Grafikon 21 Mjesečni srednji tečaj USD prema HNB-u.....	96
Grafikon 22 Ukupna svjetska narudžba kontejnerskih brodova (TEU).....	97
Grafikon 23 Indeks mjesečne cijene otkupa starog željeza starih brodova za tržište Indija/Pakistan.....	97

Grafikon 24 Ukupni pomorski promet Kina – RH u tonama (uvoz u RH).....	98
Grafikon 25 Ukupni pomorski promet Kina – RH u tonama (uvoz u RH) – sa prilagodбом.....	98
Grafikon 26 Mjesečni srednji tečaj EUR/USD prema OECD.....	100

POPIS SHEMA

Shema 1 Sudionici u kontejnerskom prometu.....	25
Shema 2 Dijagram funkcioniranja kontejnerskog tržišta.....	26
Shema 3 Dijagram tehnoloških pokazatelja u kontejnerskom prometu.....	29
Shema 4 Shema čimbenika koji utječu na potražnju za linijskim prijevozom.....	52
Shema 5 Osnovni elementi kontejnerskih vozarina.....	63

POPIS KRATICA

BAF – Bunker adjustment factor

BAS – Basic ocean freight

B/L – Bill of lading

CAF – Currency adjustment factor

CMS – Container mandatory surcharges

CST – Centistoke

DWT – Deadweight tonnage

FAK – Freight all kind

FCL – Full container load

GRI – General rate increase

HC – High cube container

HNB – Hrvatska narodna banka

IMO – International Maritime Organization

ISL – Institute of Shipping Economics and Logistic

ISO – International Organization for Standardization

ISPS – International ship and port facility security

LCL – Less than container load

LSCI – Liner shipping connectivity index

OECD – Organization for Economic Co-operation and Development

TEU – Twenty foot equivalent unit

THC – Terminal handling charges

UNCTAD – United Nations Conference on Trade and Development

UNCTADSTAT – United Nations Conference on Trade and Development Statistics

VAS – Value added services

WCI – World container index