

**Doc. dr. sc. Ljerka Cerović**

Sveučilište u Rijeci, Ekonomski fakultet Rijeka

**Hrvoje Bašić, dipl. ing.**

magistrand Ekonomskog fakulteta u Rijeci

„Vodovod-Vir“ d.o.o., otok Vir (direktor)

## **ANALIZA I PROGNOZA PONUDE I POTRAŽNJE NA TRŽIŠTU SVJETSKOGA TANKERSKOG BRODARSTVA<sup>1</sup>**

UDK / UDC: 339.13(519.2)

JEL klasifikacija / JEL classification: D20, D49, C29

Prethodno priopćenje / Preliminary communication

Primljeno / Received: 1. veljače 2008. / February 1, 2008

Prihvaćeno za tisak / Accepted for publishing: 18. lipnja 2008. / June 18, 2008

### **Sažetak**

*Posljednjih nekoliko godina svjetsko gospodarstvo, a s njime i kretanja na tržištu nafte bilježe stabilan rast. Na tržište ulaze nove ekonomske velesile koje značajno i izravno utječu na proizvodnju i potrošnju sirove nafte, pa zato i na ponudu i potražnju za tankerskim brodskim kapacitetima.*

*Tržište svjetskoga tankerskog brodarstva dio je globalnog tržišta i kao takvo iznimno je dinamično i izloženo brojnim utjecajima. U tom smislu, analiza i prognoza ponude i potražnje za tankerskim brodskim kapacitetima ima veliko značenje.*

*Za potrebe predviđanja budućih kretanja na svjetskomu tankerskom tržištu rabi se linearna funkcija kao odrednica očekivane dinamike kretanja analiziranih varijabla. Zbog turbulentnosti ovoga tržišta, prognoziranje je ograničeno na razdoblje do 2010. godine jer obuhvaćanje šireg razdoblja ne bi dalo vjerodostojne rezultate.*

*Konačno, rezultati istraživanja upućuju na blaži porast i ponude i potražnje na svjetskomu tankerskom tržištu u ispitanom razdoblju, ističući tako sve manje značenje alternativnih oblika eksploatacije tankerskih brodskih kapaciteta.*

***Ključne riječi: tržište svjetskoga tankerskog brodarstva, tržišne strukture, ponuda, potražnja, trend, prognoza.***

---

<sup>1</sup> Prikazani rezultati proizašli su iz znanstvenog projekta „Ekonomski učinci regulatornih reformi elektroenergetskog sektora“, br. 081-0361557-1455, koji se provodi uz potporu MZOŠ Republike Hrvatske.

## 1. UVOD

Svjetsko pomorsko tržište dio je globalnoga tržišta, na koje utječu brojni čimbenici, ekonomski, politički, socijalni i mnogi drugi. Zbog njihova utjecaja, pomorsko je tržište iznimno dinamično i podložno promjenama, pa je dugoročno predviđanje njegove ponude i potražnje, iako otežano, od velikoga značenja.

Stabilan rast svjetskoga gospodarstva, rast cijene nafte u posljednjih nekoliko godina, te održavanje relativne stabilnosti naftnog tržišta utjecali su na porast interesa brodovlasnika za gradnjom i ugovaranjem novih tankera. Nadalje, porast cijene nafte i razvoj svjetskoga gospodarstva doveli su do porasta potražnje nafte i njezinih derivata, te općenito do porasta svjetskoga tankerskog tržišta.

Predmet istraživanja ovog rada je analiza i prognoza ponude i potražnje na tržištu svjetskoga tankerskog brodarstva. Problem istraživanja nalazi se u činjenici da je tankersko tržište, kao i ukupno pomorsko tržište, vrlo dinamično i složeno, pa je predviđanje ponude i potražnje na njemu od velikog značenja. Temeljna svrha ovog istraživanja jest uz pomoć odgovarajućih funkcija ponude i potražnje na svjetskom tankerskom tržištu odrediti trend kretanja ponude i potražnje, te na taj način predvidjeti njihove veličine i odnose za razdoblje do 2010. godine.

## 2. TEMELJNE ZNAČAJKE SVJETSKOGA POMORSKOG TRŽIŠTA

Djelovanje svjetskog tržišta nezamislivo je bez uslužno-prometnih aktivnosti pomorskog brodarstva koje tržište obilježavaju specifični odnosi ponude i potražnje.

### 2.1. Pojmovno određenje i karakteristike svjetskoga pomorskog tržišta

Svjetsko pomorsko tržište može se definirati kao ukupnost svih brodara i korisnika prijevoznih usluga koji u određenom vremenu nude ili potražuju raspoložive brodske kapacitete radi ugovaranja prijevoza tereta morskim putem po vozarinama koje se formiraju djelovanjem ponude i potražnje te ostalih čimbenika.

Potražnju na svjetskomu pomorskom tržištu kvalificira i kvantificira međunarodna pomorska trgovina, a ponudu ukupna nosivost svjetske pomorske flote. Dakle, međunarodna pomorska trgovina i svjetska trgovačka mornarica determinante su svjetskoga pomorskog tržišta.

Karakteristike svjetskoga pomorskog tržišta mogu se razmatrati s dugoročnoga i kratkoročnog aspekta.

Dugoročni aspekt odnosi se na one karakteristike koje obilježavaju svjetsko pomorsko tržište u njegovu vremenskom kontinuitetu. Takve karakteristike jesu:<sup>2</sup>

*Tradicionalizam.* Tradicionalizam proizlazi iz tisućugodišnjega razvoja svjetskoga pomorskog tržišta.

*Integralnost.* Integralnost se temelji na spoznaji o geografskoj povezanosti svjetskih mora. Svaki prijevoz morem ostvaruje se neposrednom povezanošću početka i kraja puta. Integralnost se očituje i u mogućnosti angažiranja pojedinih vrsta trgovačkih brodova na sva tri tipa tržišta pomorskog brodarstva - na tržištu slobodnoga, linijskog i tankerskog brodarstva.

*Internacionalnost.* Internacionalnost proizlazi iz činjenice da u svjetskim morima djeluju mnogobrojni brodari iz mnogih država. Na tom tržištu djeluju i brodari koji dolaze iz država koje nisu izravno geografski povezane s morem.

*Heterogenost.* Heterogenost proizlazi iz različitosti strukture ponude i potražnje s obzirom na fizička obilježja prevezenog tereta, tehničko-tehnološka obilježja prijevoznih sredstava i s obzirom na stupanj ekonomskog razvoja sudionika u pomorskom prijevozu.

*Protekcijonizam.* Protekcijonizam je proces koji administrativnim mjerama i uvjetovanim postupanjem u praksi potiče na usmjerenost nacionalne trgovačke mornarice radi zaštite interesa nacionalnoga gospodarstva.

*Tehnički progres.* Tehnički progres znatno utječe na tržište pomorskog brodarstva, pa time i na kretanja na svjetskom pomorskom tržištu. Uvođenjem suvremenih oblika prijevoza robe morem, kao što je to, primjerice, kontejnerizacija, prijevoz teglenicama, prijevoz tekućeg plina tankerima i drugo, dokazuje se utjecaj tehničkog progressa na promjenu strukture ponude.

*Međunarodne ekonomsko-tržišne integracije.* Spomenute integracije proizlaze iz interesa pojedinih država da prevladavaju ograničenost svojih nacionalnih tržišta i smanje rizik plasmana dobara i usluga nacionalnoga gospodarstva na svjetskom tržištu.

*Konjunkturane oscilacije.* Konjunkturane oscilacije nastaju kao rezultat međuovisnosti ponude i potražnje na određenom tržištu. Pri poremećajima odnosa ponude i potražnje, ona stranka koja u danom trenutku iskazuje veći interes za prijevozom, prihvaća i učinke kretanja ponude i potražnje na visinu vozarinskih stavova. Tada dolazi do ekspanzije ili kontrakcije tržišta pomorskog brodarstva.

Konačno, karakteristike svjetskoga pomorskog tržišta s kratkoročnog aspekta podrazumijevaju konkretnu strukturu pomorskog tržišta s definiranim prostornim, vremenskim i robnim obilježjima.

---

<sup>2</sup> I. Mencer: *Tržište morskog brodarstva*, Školska knjiga, Zagreb, 1990., str. 6.-14.

## 2.2. Tipovi svjetskoga pomorskog tržišta

Podjela svjetskoga pomorskog brodarstva temelji se na obilježjima poput geografske razdvojenosti proizvodnje i potrošnje, vremenske učestalosti održavanja plovidbenih putova, vrste tereta koji se prevozi, količine jediničnih tereta, kemijskih svojstava tereta, načina oblikovanja jediničnih tereta, vrste i veličine jediničnih prijevoznih kapaciteta, organizacije poslovanja poduzeća na tržištu i drugog.<sup>3</sup>

Svjetsko pomorsko tržište uobičajeno se dijeli se na tri tipa:

- *Tržište slobodnog brodarstva.* Ono je najstariji i najpoznatiji tip pomorskog tržišta. Upravo je to tržište karakterističan tip pomorskog tržišta. U prostornom (geografskom) smislu, ono je najširi i najkonkurentniji tip pomorskog tržišta. Štoviše, mnogi pomorski ekonomisti smatraju da je upravo taj tržišni tip vrlo sličan teorijskom modelu tržišta savršene konkurencije. Karakteristike su mu: velik broj brodara koji konkurrira za velik broj krcatelja, nema posebno izdvojenih skupina brodara i krcatelja koje bi mogle kontrolirati tržište, jednostavan i neometan pristup tržištu te, isto tako, jednostavan i neometan izlazak s tržišta.

- *Tržište linijskog brodarstva.* Razvilo se kao poseban tip pomorskog tržišta, prateći razvoj linijskih brodova i luka namijenjenih za prihvat takve vrste plovila i njihovih tereta. Ovaj tip pomorskog tržišta vrlo je velik, ali još uvijek manji od tržišta slobodnog brodarstva. Zapravo se, po svojoj veličini, nalazi između tržišta slobodnog i tankerskog brodarstva. Glede tržišne strukture i stupnja konkurentnosti, tržište linijskog brodarstva pokazuje elemente monopolističke, kao i oligopolističke tendencije. Udruživanje i povezivanje linijskih brodara, kao ponude na tržištu linijskog brodarstva, poprima, prije svega, organizacijske oblike linijskih konferencija i pulova. Spomenuto znači da je u odnosima ponude i potražnje, na tom tipu tržišta, ponuda vrlo snažna jer brodari nastupaju kao dobro povezane i čvrste organizacije, dok se potražnja najčešće pojavljuje kao skup mnogih i međusobno nikako ili vrlo slabo povezanih krcatelja.

- *Tržište tankerskog brodarstva.* Razvilo se u novije vrijeme, to jest jasne je tipološke oznake dobilo tek u godinama poslije Drugoga svjetskog rata, kad je porasla potražnja za naftom i naftnim derivatima. Tipološke posebnosti tankerskog tržišta određuju se po istim kriterijima kao i posebnosti tržišta slobodnoga i linijskog brodarstva. Prostorni obuhvat tankerskog tržišta najmanji je u usporedbi s prethodna dva pomorsko-tržišna tipa. Spomenuto proizlazi, prije svega, iz činjenice da na svijetu postoji mali broj područja bogatih naftom. Na tankerskom tržištu jasno se razlikuju dva temeljna oblika njegova djelovanja. To je *zatvoreni dio tržišta*, koje brodskim ugovorima na vrijeme i vlastitom flotom kontroliraju proizvođači i prerađivači nafte, i *otvoreni dio tržišta*, na kojemu rade

<sup>3</sup> Ibidem. str. 3.

neovisni brodari. Zatvoreni dio tankerskog tržišta podmiruje 60 - 70% ukupne ponude brodskih kapaciteta namijenjenih prijevozu tekućih tereta.<sup>4</sup> Istaknuto sugerira oligopolistički karakter svjetskoga tankerskog tržišta.

### 2.3. Tržišne strukture svjetskoga pomorskog tržišta

Neovisno o kojemu je tržištu riječ - slobodnoga, linijskog ili tankerskog brodarstva, na proces formiranja ravnotežne cijene i količine snažno utječe tržišna struktura, koja se odnosi na konkurentno okruženje u kojemu djeluju kupci i prodavatelji dobara ili usluga. Obično se prepoznaju četiri temeljne tržišne strukture, a to su savršena konkurencija, monopol, monopolistička konkurencija i oligopol. Tipovi tržišnih struktura imanentni pomorskom tržištu dani su u tablici 1.

Tablica 1.

Tržišne strukture koje obilježavaju pomorsko tržište

Ponuda	Potražnja			
	Jedan	Dva	Nekolicina	Mnogo
Jedan	Bilateralni Monopol	Monopol Duopson	Monopol Oligopson	Monopol Poliopson
Dva	Duopol Monopson	Bilateralni Duopol	Duopol Oligopson	Duopol Poliopson
Veći broj	Oligopol Monopson	Oligopol Duopson	Bilateralni Oligopol	Oligopol Poliopson
Mnogo	Polipol Monopson	Polipol Duopson	Polipol Oligopson	Bilateralni Polipol

Izvor: B. Glavan, *Ekonomika morskog brodarstva, Školska knjiga, Zagreb, 1992., str. 89.*

Tržište slobodnog brodarstva obilježava velik broj sudionika u potražnji i ponudi te, s tim u vezi, njihov najslobodniji odnos na svjetskom tržištu pomorskog brodarstva. Tržišna struktura imanentna ovom tipu brodarstva je, zbog toga, polipolna.

Tržišna struktura linijskog brodarstva pretežno je monopolna, te oligopolna. U okviru oba tipa tržišnih struktura, naglašena je veća ili manja zatvorenost tržišta linijskog brodarstva, koja se pojavljuje, prije svega, zbog postojanja linijskih konferencija.

Tržište tankerskog brodarstva obilježava vrlo tijesna povezanost proizvodnje, prijevoza morem, prerade i distribucije sirove nafte i naftnih derivata. Tankersko tržište nije klasično tržište jer klasičnog odnosa ponude i potražnje na njemu gotovo da i nema. Čak niti segment toga tržišta, tržište slobodnih tankerskih brodara, nije tržište u pravom smislu riječi jer se brodski

<sup>4</sup> B. Glavan: *Ekonomika morskog brodarstva, Školska knjiga, Zagreb, 1992., str. 121.*

kapaciteti angažiraju naftnim konglomeratima pretežno u „time-charteru“. Tržišnu strukturu tankerskog brodarstva obilježava, zbog toga, oligopol.

### 3. ANALIZA I PROGNOZA PONUDE NA TRŽIŠTU SVJETSKOGA TANKERSKOG BRODARSTVA

Pod pojmom ponude tankerskog brodarstva podrazumijeva se ukupnost svih pojedinačnih brodskih kapaciteta namijenjenih prijevozu tekućeg tereta koji se nude u određenom vremenu, po određenoj cijeni, držeći sve ostale varijable konstantnima.<sup>5</sup>

Struktura ponude na svjetskom tankerskom tržištu sastoji se od brodskih kapaciteta za prijevoz sirove nafte, naftnih preradevina, kemikalija/ulja, kemikalija, kombiniranih brodova i ostalih vrsta brodova specijaliziranih za prijevoz tekućeg tereta.

Broj i udio u ukupnoj nosivosti pojedinih vrsta brodova za prijevoz tekućeg tereta na svjetskom tankerskom tržištu u 2005. godini prikazan je u tablici 2.

Tablica 2.

Broj i udio u ukupnoj nosivosti brodova za prijevoz tekućeg tereta na tržištu svjetskoga tankerskog brodarstva u 2005. godini

Vrsta broda	Broj brodova	Mil. DWT*	Udio (%)
Sirova nafta	1993	278,4	77,7
Naftne preradevine	970	37,4	10,4
Kemikalije/ulje	815	26,5	7,4
Kemikalije	289	7,9	2,2
Kombinirani	90	7,5	2,1
Ostali	29	0,8	0,2
<b>Ukupno</b>	<b>4186</b>	<b>358,5</b>	<b>100,0</b>

Izvor: obrada autora prema: *Tanker Facts 2006*, INTERTANKO, *Tanker fleet by type*, <http://www.intertanko.com/about/annualreports/2005/5.html> (3.11.2007.)

\* Napomena: DWT (Deadweight Tons) - nosivost broda u tonama

Na temelju podataka iz tablice 2. utvrđuje se da najveći broj plovila u floti brodova za prijevoz tekućeg tereta zauzimaju oni za prijevoz sirove nafte. Njihov udio u ukupnoj nosivosti svih brodova za prijevoz tekućeg tereta iznosi 77,7%. To su brodovi velikih kapaciteta pa njihov broj u ukupnom broju plovila

<sup>5</sup> Napomena: o pojmu ponude više u: I. Pavić, Đ. Benić, I. Hashi: *Mikroekonomija*, Ekonomski fakultet Split, 2006., str. 43.

za prijevoz tekućeg tereta, ne prati proporcionalno njihov udio u ukupnoj nosivosti.

Ukupna ponuda svjetskoga tankerskog brodarstva određena je na temelju pojedinačnog zbroja nosivosti svih brodova većih od 10.000 DWT koji plove u međunarodnoj plovidbi, te na taj način čine dio svjetskoga pomorskog tržišta.

U tablici 3. prikazano je kretanje ponude na tržištu svjetskoga tankerskog brodarstva u razdoblju od 1996. do 2005. godine. U tablici su i ostale varijable potrebne za regresijsku analizu ponude i projiciranje linearnog trenda kretanja svjetske ponude tankerskih brodskih kapaciteta za razdoblje do 2010. godine.<sup>6</sup>

Tablica 3.

Kretanje svjetske ponude tankerskih brodskih kapaciteta u razdoblju od 1996. do 2005. godine

Godina	$X_t$	Nosivost u mil. DWT na kraju godine ( $y_t$ )	$X_t^2$	$X_t Y_t$	$Y_t^2$
1996.	0	297,7	0	0	88625,29
1997.	1	297,9	1	297,9	88744,41
1998.	2	300,0	4	600,0	90000,00
1999.	3	303,2	9	909,6	91930,24
2000.	4	309,2	16	1236,8	95604,64
2001.	5	304,1	25	1520,5	92476,81
2002.	6	305,8	36	1834,8	93513,64
2003.	7	316,1	49	2212,7	99919,21
2004.	8	330,2	64	2641,6	109032,04
2005.	9	358,5	81	3226,5	128522,25
<b>Ukupno</b>	<b>45</b>	<b>3122,7</b>	<b>285</b>	<b>14480,4</b>	<b>978368,53</b>

Izvor: obrada autora prema: *Tanker Facts 2007*, INTERTANKO, *Tanker & Combined Fleet Development*, [www.intertanko.com/about/annualreports/2006/5.html](http://www.intertanko.com/about/annualreports/2006/5.html) (7.11.2007.)

Temeljem podataka iz tablice 3. izračunani su sljedeći elementi:

$\beta_0$  = prosječna ukupna ponuda za 1996. godinu,

$\beta_1$  = prosječno godišnje povećanje ponude,

<sup>6</sup> Napomena: Za prognozu svjetske ponude tankerskih brodskih kapaciteta za razdoblje od 1996. do 2010. godine nije primijenjena eksponencijalna, već linearna funkcija, zbog slobodne procjene autora da se svjetska ponuda tankerskih brodskih kapaciteta ne može razvijati dinamikom koja bi sugerirala rezultate dobivene primjenom eksponencijalne funkcije, prije svega zbog ograničenosti kapaciteta svjetskih brodogradilišta.

ST = ukupna kvadratna odstupanja ponude od prosjeka,  
 SP = protumačena kvadratna odstupanja dobivena trend-jednadžbom,  
 SR = neprotumačena kvadratna odstupanja dobivena trend-jednadžbom,  
 $R^2$  = koeficijent determinacije (postotak protumačenih odstupanja trend-jednadžbe),  
 F = vrijednost za testiranje signifikantnosti trend-jednadžbe,  
 Se(y) = standardna pogreška, apsolutni reprezentant dobivene trend-jednadžbe,

Ti elementi služe za određivanje linearne funkcije ponude na tržištu svjetskoga tankerskog brodarstva, te za određivanje linearnog trenda funkcije s pomoću koje će se projicirati ukupna ponuda tankerskih brodskih kapaciteta u promatranj 2010. godini.

*Statistička ocjena linearne trend-funkcije:*

$$\hat{Y} = \beta_0 + \beta_1 X$$

$$N = 10$$

$$X = \frac{\sum X_t}{N} = \frac{45}{10} = 4,5$$

$$Y = \frac{\sum Y_t}{N} = \frac{3122,7}{10} = 312,27$$

$$\beta_1 = \frac{\sum X_t Y_t - N \cdot Y \cdot X}{\sum X_t^2 - N \cdot X^2} = \frac{14480,4 - 10 \cdot 312,27 \cdot 4,5}{285 - 10 \cdot 4,5^2} = 5,1909$$

$$\beta_0 = Y - \beta_1 X = 312,27 - 5,1909 \cdot 4,5 = 288,91095$$

$$ST = \sum Y_t^2 - N \cdot Y^2 = 978368,53 - 10 \cdot 312,27^2 = 3.243,001$$

$$SP = \beta_0 \cdot \sum Y_t + \beta_1 \cdot \sum X_t Y_t - N \cdot Y^2 = 288,91095 \cdot 3122,7 + 5,1909 \cdot 14480,4 - 10 \cdot 312,27^2 = 2.223,00682$$

$$R^2 = \frac{SP}{ST} \cdot 100 = \frac{2223,00682}{3243,001} \cdot 100 = 68,55\%$$

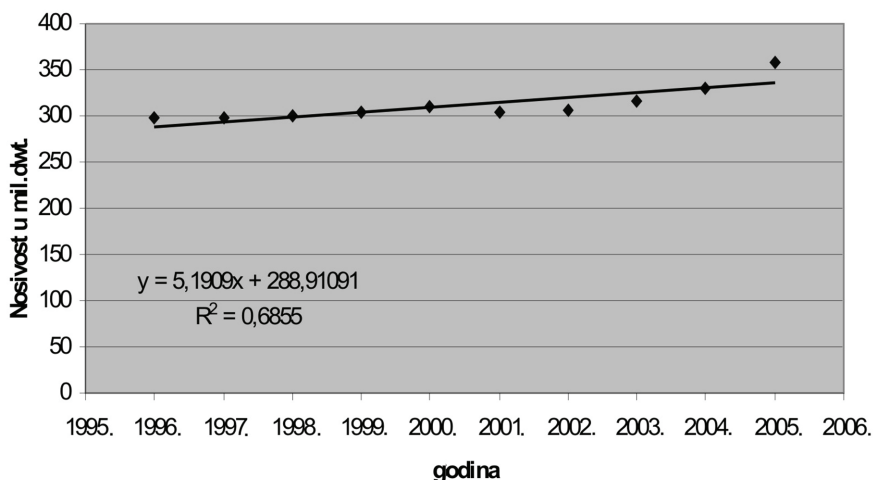
$$SR = ST - SP = 3243,001 - 2223,00682 = 1019,99418$$



$$F = \frac{SP}{SR} \cdot (N - 2) = \frac{2223,00682}{1019,99418} \cdot (10 - 2) = 17,43545$$

$$Se(Y) = \sqrt{\frac{SR}{N - 2}} = \sqrt{\frac{1019,99418}{10 - 2}} = 11,29156$$

Na temelju vrijednosti gornjih varijabla, na grafikonu 1. dan je prikaz linearne funkcije ponude svjetskoga tankerskog brodarstva za razdoblje od 1996. do 2005. godine.



Grafikon 1. Linearna funkcija svjetske ponude tankerskih brodskih kapaciteta u razdoblju od 1996. do 2005. godine

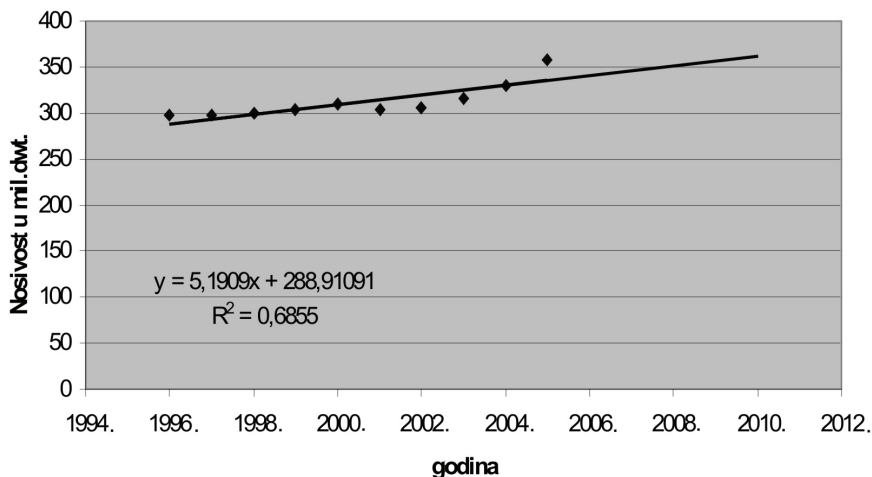
*Izvor: Tablica 3. Kretanje svjetske ponude tankerskih brodskih kapaciteta u razdoblju od 1996. do 2005. godine*

Na temelju podataka dobivenih s pomoću dijagrama rasipanja, linearne funkcije ponude i vrijednosti za testiranje signifikantnosti funkcije ponude, utvrđuje se da je linearna funkcija svjetske ponude tankerskih brodskih kapaciteta:

$$y = 5,1909x + 288,91091$$

statistički značajna na razini 5%, jer je  $F = 17,43 > F_t = 5,32$ . Mogućnost ostvarenja prognoze svjetske ponude tankerskih brodskih kapaciteta u 2010. godini iznosi 69%, što je moguće sagledati iz koeficijenta determinacije,  $R^2 = 0,6855$ .

Na grafikonu 2. prikazana je linearna funkcija trenda ponude svjetskoga tankerskog brodarstva za razdoblje od 1996. do 2010. godine.



Grafikon 2. Linearna funkcija trenda svjetske ponude tankerskih brodskih kapaciteta u razdoblju od 1996. do 2010. godine

Izvor: Tablica 3. Kretanje svjetske ponude tankerskih brodskih kapaciteta u razdoblju od 1996. do 2005. godine

Ako se broj godina promatranog razdoblja (14 godina) uvrsti u linearnu funkciju:

$$y = 5,1909x + 288,91091$$

dobiva se pretpostavljena ponuda svjetskoga tankerskog brodarstva u 2010. godini, i ona iznosi 361,58 milijuna DWT.

Usporedi li se kretanje ponude na tržištu svjetskoga tankerskog brodarstva u razdoblju od 1996. do 2002. s razdobljem od 2003. do 2005. godine, tad se može uočiti snažniji porast svjetske ponude tankerskih brodskih kapaciteta u drugome razdoblju. Razlog toj pojavi treba tražiti u činjenici da su svi brodari morali zamijeniti brodove s jednostrukom onima s dvostrukom otplatom do 2010. godine. Zbog tehničke nemogućnosti svjetskih brodogradilišta da realiziraju spomenutu zamjenu u tako kratkom roku (razdoblje od narudžbe do isporuke broda je 2-3 godine), početkom ovoga desetljeća smanjuje se svjetska ponude tankerskog brodarstva. Od 2003. godine dolazi do ekspanzije svjetske ponude tankerskog brodarstva jer se na tržištu pojavljuju brodovi naručeni početkom desetljeća. Nakon 2005. godine slijedi stabilizacija rasta ponude, pa se do kraja ovoga desetljeća prognozira tek malen rast ponude na svjetskom tržištu tankerskog brodarstva, kao što je moguće uvidjeti iz rezultata prethodne analize.

#### 4. ANALIZA I PROGNOZA POTRAŽNJE NA TRŽIŠTU SVJETSKOGA TANKERSKOG BRODARSTVA

Pojam potražnje tankerskog brodarstva definira se ukupnom količinom tekućeg tereta što se želi prevesti brodskim kapacitetima koje je netko voljan i sposoban kupiti u određenom vremenu, po određenoj cijeni, držeći sve ostale varijable konstantnima.<sup>7</sup>

Potražnju svjetskoga tankerskog brodarstva određuje ukupna količina tekućeg tereta izraženoga u milijunima MT koji se želi prevesti u međunarodnoj plovidbi.

U tablici 4. prikazano je kretanje potražnje na tržištu svjetskoga tankerskog brodarstva u razdoblju od 1996. do 2005. godine. Uz to, prikazane su i ostale varijable potrebne za regresijsku analizu potražnje i projiciranje linearnog trenda kretanja svjetske potražnje tankerskih brodskih kapaciteta za razdoblje do 2010. godine.

Tablica 4.

Kretanje svjetske potražnje za tankerskim brodskim kapacitetima u razdoblju od 1996. do 2005. godine

Godina	$X_t$	Stanje u mil. MT* na kraju godine ( $Y_t$ )	$X_t^2$	$X_t Y_t$	$Y_t^2$
1996.	0	1870	0	0	3496900
1997.	1	1929	1	1929	3721041
1998.	2	1937	4	3874	3751969
1999.	3	1965	9	5895	3861225
2000.	4	2027	16	8108	4108729
2001.	5	2017	25	10085	4068289
2002.	6	2002	36	12012	4008004
2003.	7	2113	49	14791	4464769
2004.	8	2253	64	18024	5076009
2005.	9	2308	81	20772	5326864
<b>Ukupno</b>	<b>45</b>	<b>20421</b>	<b>285</b>	<b>95490</b>	<b>41883799</b>

Izvor: obrada autora prema: Tanker Facts 2006, INTERTANKO, Tanker Trade Development, [www.intertanko.com/about/annualreports/2005/5.html](http://www.intertanko.com/about/annualreports/2005/5.html) (7.11.2007.)

\* Napomena: MT (Metric Ton) - metričke tone

Na temelju podataka iz tablice 4. izračunani su sljedeći elementi:

$\beta_0$  = prosječna ukupna potražnja za 1996. godinu,

$\beta_1$  = prosječno godišnje povećanje potražnje,

<sup>7</sup> Napomena: o pojmu potražnje više u: I. Pavić, Đ. Benić, I. Hashi, op. cit., str. 33.

ST = ukupna kvadratna odstupanja potražnje od prosjeka,  
 SP = protumačena kvadratna odstupanja dobivena trend-jednadžbom,  
 SR = ne protumačena kvadratna odstupanja dobivena trend-jednadžbom,  
 $R^2$  = koeficijent determinacije (postotak protumačenih odstupanja trend-jednadžbe),  
 F = vrijednost za testiranje signifikantnosti trend-jednadžbe,  
 Se(y) = standardna pogreška, apsolutni reprezentant dobivene trend-jednadžbe,

Ti elementi služe za određivanje linearne funkcije potražnje na tržištu svjetskoga tankerskog brodarstva, te za određivanje linearnog trenda funkcije s pomoću koje će se projicirati ukupna potražnja tankerskih brodskih kapaciteta u promatranj 2010. godini.

*Statistička ocjena linearne trend-funkcije:*

$$\hat{Y} = \beta_0 + \beta_1 X$$

$$N = 10$$

$$X = \frac{\sum X_t}{N} = \frac{45}{10} = 4,5$$

$$Y = \frac{\sum Y_t}{N} = \frac{20421}{10} = 2042,1$$

$$\beta_1 = \frac{\sum X_t Y_t - N \cdot Y \cdot X}{\sum X_t^2 - N \cdot X^2} = \frac{95490 - 10 \cdot 2042,1 \cdot 4,5}{285 - 10 \cdot 4,5^2} = 43,58182$$

$$\beta_0 = Y - \beta_1 X = 2042,1 - 43,58182 \cdot 4,5 = 1845,98182$$

$$ST = \sum Y_t^2 - N \cdot Y^2 = 41883799 - 10 \cdot 2042,1^2 = 182074,9$$

$$SP = \beta_0 \cdot \sum Y_t + \beta_1 \cdot \sum X_t Y_t - N \cdot Y^2 = 1845,98182 \cdot 20421 + 43,58182 \cdot 95490 - 10 \cdot 2042,1^2 = 156698,42727$$

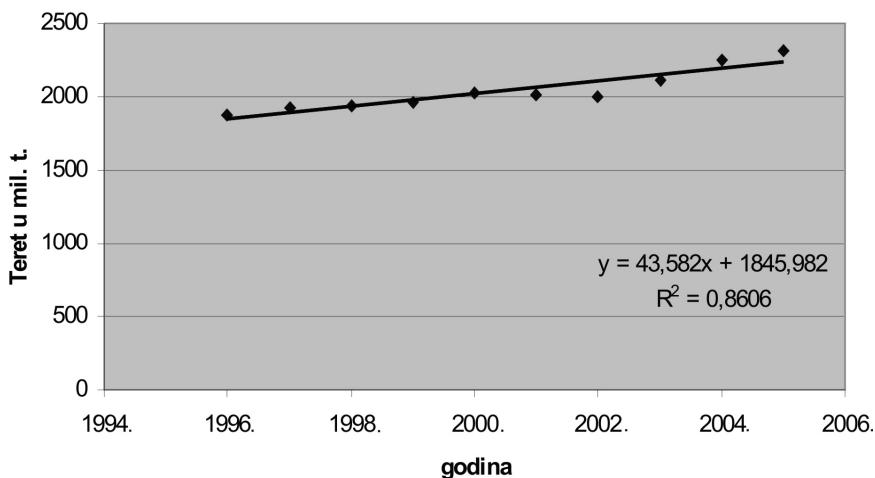
$$R^2 = \frac{SP}{ST} \cdot 100 = \frac{156698,42727}{182074,9} \cdot 100 = 86,06\%$$

$$SR = ST - SP = 182074,9 - 156698,42727 = 25376,4728$$

$$F = \frac{SP}{SR} \cdot (N - 2) = \frac{156698,42727}{25376,4728} \cdot (10 - 2) = 49,39959$$

$$Se(Y) = \sqrt{\frac{SR}{N - 2}} = \sqrt{\frac{25376,4728}{10 - 2}} = 56,32104$$

Na temelju vrijednosti izraženih varijabla, na grafikonu 3. dan je prikaz linearne funkcije potražnje svjetskoga tankerskog brodarstva za razdoblje od 1996. do 2005. godine.



Grafikon 3. Linearna funkcija svjetske potražnje za tankerskim brodskim kapacitetima u razdoblju od 1996. do 2005. godine

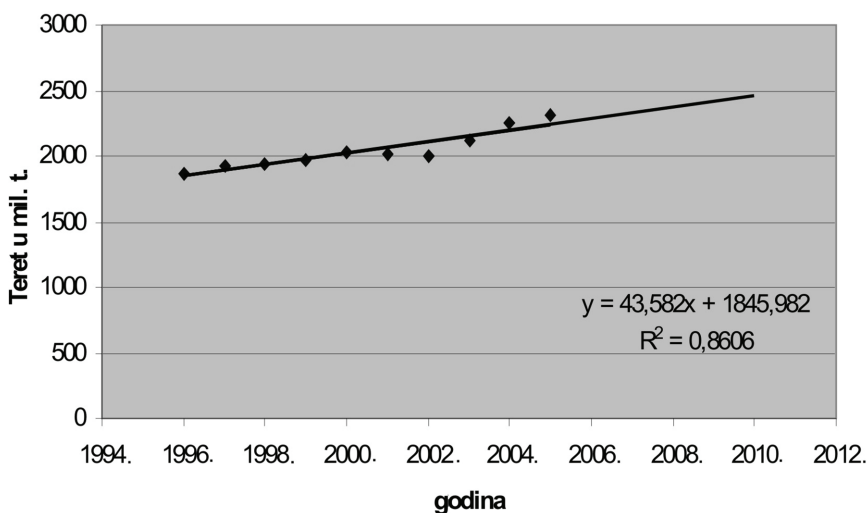
*Izvor: Tablica 4. Kretanje svjetske potražnje za tankerskim brodskim kapacitetima u razdoblju od 1996. do 2005. godine*

Na temelju podataka dobivenih s pomoću dijagrama rasipanja, linearne funkcije potražnje i vrijednosti za testiranje signifikantnosti funkcije potražnje, utvrđuje se da je linearna funkcija svjetske potražnje tankerskih brodskih kapaciteta:

$$y = 43,582x + 1845,982$$

statistički značajna na razini 5% jer je  $F = 49,399 > F_t = 5,32$ . Mogućnost ostvarenja prognoze svjetske potražnje za tankerskim brodskim kapacitetima u 2010. godini iznosi 86,06%, što je moguće uvidjeti iz koeficijenta determinacije,  $R^2 = 0,8606$ .

Na grafikonu 4. prikazana je linearna funkcija trenda potražnje svjetskoga tankerskog brodarstva za razdoblje od 1996. do 2010. godine.



Grafikon 4. Linearna funkcija trenda svjetske potražnje za tankerskim brodskim kapacitetima u razdoblju od 1996. do 2010. godine

*Izvor: Tablica 4. Kretanje svjetske potražnje za tankerskim brodskim kapacitetima u razdoblju od 1996. do 2005. godine*

Ako se broj godina promatranog razdoblja (14 godina) uvrsti u linearnu funkciju:

$$y = 43,582x + 1845,982$$

dobiva se pretpostavljena potražnja svjetskoga tankerskog brodarstva u 2010. godini, iskazana u milijunima metričkih tona koje će biti prevezene u toj godini, a iznosi 2456,13 mil. MT.

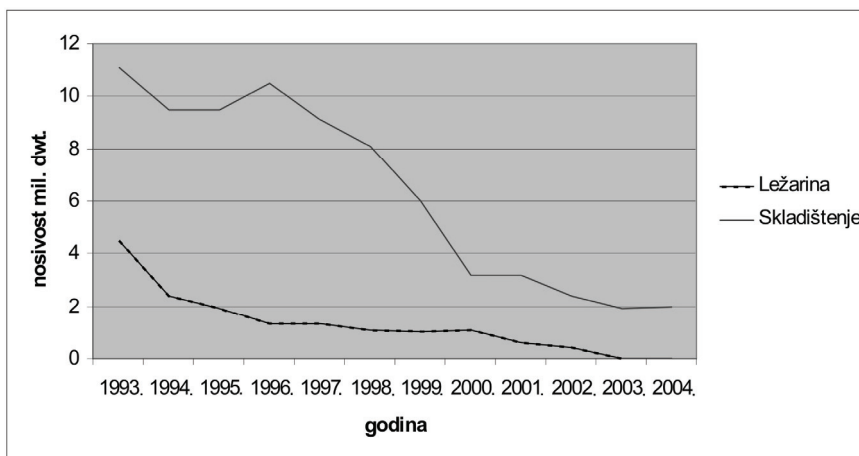
Usporavanje rasta potražnje za tankerskim brodskim kapacitetima do 2010. godine moguće je objasniti sve većom uporabom alternativnih izvora energije, kao što su vjetar i sunce, sve većom kontrolom izvora sirove nafte i smanjivanjem političkih tenzija na Bliskom istoku, gdje se nalaze najveći i najvažniji izvori sirove nafte.

## 5. ALTERNATIVNI OBLICI EKSPLOATACIJE BRODA NA TRŽIŠTU SVJETSKOGA TANKERSKOG BRODARSTVA

Tankerski brodski kapaciteti se pored plovidbe, tijekom njihove eksploatacije, mogu nalaziti i u fazi ležarine, a mogu poslužiti i kao skladišni prostori u kojima se pohranjuje nafta i naftni derivati. Ležarini i uporabi tankera

kao skladišnih prostora pribjegava se u uvjetima kad na tržištu vlada višak tankerskih brodskih kapaciteta, kako bi se smanjili troškovi njihova održavanja. Alternativnim oblicima eksploatacije tankera ostvaruju se i određeni prihodi, no manji od onih koji bi nastali uporabom tankerskih brodskih kapaciteta u njihovoj izvornoj namjeni. U takvu položaju tankerski brodski kapaciteti ostaju sve dok se na tržištu ne pojave povoljniji uvjeti za izvorni oblik njihove eksploatacije.

Na grafikonu 5. je kretanje svjetske nosivosti koja se nalazi u fazi ležarine i u fazi korištenja tankerskim brodskim kapacitetima kao skladišnim prostorima.



Grafikon 5. Kretanje svjetske nosivosti koja se nalazi u ležarini, te tankerskih brodskih kapaciteta koji služe kao skladišni prostori u razdoblju od 1993. do 2004. godine

Izvor: obrada autora prema: *Tanker Facts 2006, INTERTANKO, Tanker & Combined Fleet Development*, <http://www.intertanko.com/about/annualreports/2005/5.html> (9.11.2007.)

Analizom alternativnih oblika iskorištavanja tankerskih brodskih kapaciteta moguće je pratiti i potražnju za izvornim oblicima eksploatacije tankerskih brodskih kapaciteta u određenom razdoblju. Smanjenjem tankerskih brodskih kapaciteta koji se nalaze u fazi ležarine i onih koji služe kao skladišni prostori, potvrđuje se kontinuiran rast potražnje za tankerskim brodskim kapacitetima u njihovoj izvornoj namjeni, na što upućuju i rezultati prethodne analize i prognoze potražnje svjetskoga tankerskog brodarstva.

## 6. ZAKLJUČAK

Pomorsko tržište složen je sustav odnosa između ponude i potražnje brodskih kapaciteta namijenjenih prijevozu putnika i robe. Ono ima obilježje ne samo nacionalnoga, već i međunarodnoga, svjetskoga pomorskog tržišta.

Potražnju na svjetskome pomorskom tržištu određuje međunarodna pomorska trgovina, a ponudu ukupna nosivost svjetske pomorske flote.

Svjetsko pomorsko tržište, s obzirom na vrstu plovila i tereta koji ta plovila prevoze, dijeli se na slobodno, linijsko i tankersko. Svako od tih tržišta ima svoja geografska i strukturalna obilježja i specifičnosti, ukratko istaknute u radu, no za potrebe ovoga istraživanja problem je usmjeren na svjetsko tankersko tržište.

Svjetsko tankersko tržište razvilo se nakon Drugoga svjetskog rata, kao posljedica snažne eksploatacije nafte - dominantnoga izvora energije suvremenog doba. Ovo tržište obilježava oligopolistička tržišna struktura. Naime, kako pojedini proizvođači i prerađivači nafte imaju vlastite flote brodova, oni formiraju zatvorena tržišta i u mogućnosti su snažno utjecati na ponudenu količinu i cijenu tankerskih brodskih kapaciteta u određenom vremenskom razdoblju.

Svjetsko tankersko brodarstvo je najvažniji prijevoznik tekućeg tereta u svijetu i temeljni je oblik razmjene tekućeg tereta na međunarodnom pomorskom tržištu. Ono bilježi konstantan rast, što potvrđuju i rezultati analize i prognoze njegove ponude i potražnje provedene u ovome radu.

Uz pomoć regresijske analize i linearnog trenda prognozira se ponuda i potražnja svjetskoga tankerskog brodarstva za razdoblje od pet godina. Istraživanje se temelji na analizi kretanja ponude i potražnje za tankerskim brodskim kapacitetima u razdoblju od 1996. do 2005. godine. Iz provedenih analiza postavlja se prognoza o očekivanom porastu ponude i potražnje na svjetskom tankerskom tržištu u 2010. godini, to jest porastu ponude na 361,58 mil. DWT, s vjerojatnošću ostvarenja od 68,55%, te porastu potražnje na 2456,13 mil. MT, vjerojatnošću ostvarenja od 86,06%. Kao što je moguće uočiti iz rezultata prognoze, očekuje se porast i ponude i potražnje na svjetskomu tankerskom tržištu u razdoblju do 2010. godine, iako nešto slabiji od onoga u prethodnim godinama. Razlog sporijem rastu prognozirane ponude treba tražiti u činjenici da je većina brodara zamijenila brodove s jednostrukom onima s dvostrukom oplatom prije 2010. godine, nakon koje godine tankeri s jednostrukom oplatom neće smjeti ploviti, dok je razloge nešto manje, ali ne i male prognozirane potražnje moguće objasniti sve većom uporabom alternativnih izvora energije, kao što su vjetar i sunce, kontroliranom potrošnjom nafte i sve manjom političkom napetošću na Bliskom istoku, gdje se nalaze najvažniji svjetski naftni izvori.

Uz plovidbu, kao osnovni oblik eksploatacije tankerskih brodskih kapaciteta, brod može biti i u fazi ležarine, a može poslužiti i kao skladišni prostor u kojemu se pohranjuje nafta i naftni derivati. No, kao što je moguće



uočiti iz prethodno provedene analize i prognoze potražnje na svjetskom tankerskom tržištu, sve je manje brodskih kapaciteta u fazi ležarine i onih u funkciji skladišnog prostora, što pokazuje da je sve manje značenje alternativnih oblika eksploatacije broda.

## LITERATURA

Glavan, B.: *Ekonomika morskog brodarstva*, Školska knjiga, Zagreb, 1992.

Mencer, I.: *Tržište morskog brodarstva*, Školska knjiga, Zagreb, 1990.

Pavić, I., Benić, Đ., Hashi, I.: *Mikroekonomija*, Ekonomski fakultet Split, Split, 2006.

Tanker Facts 2006, INTERTANKO, Tanker & Combined Fleet Development,  
<http://www.intertanko.com/about/annualreports/2005/5.html> (9. 11. 2007.)

Tanker Facts 2006, INTERTANKO, Tanker fleet by type,  
<http://www.intertanko.com/about/annualreports/2005/5.html> (3. 11. 2007.)

Tanker Facts 2006, INTERTANKO, Tanker Trade Development,  
[www.intertanko.com/about/annualreports/2005/5.html](http://www.intertanko.com/about/annualreports/2005/5.html) (7. 11. 2007.)

Tanker Facts 2007, INTERTANKO, Tanker & Combined Fleet Development, [www.intertanko.com/about/annualreports/2006/5.html](http://www.intertanko.com/about/annualreports/2006/5.html) (7. 11. 2007.)

***Ljerka Cerović, Ph. D.***

Assistant professor  
Faculty of Economics, Rijeka

***Hrvoje Bašić, B. S.***

Postgraduate student  
Faculty of Economics, Rijeka

**ANALYSIS AND PROGNOSIS FOR SUPPLY AND DEMAND  
ON THE WORLD TANKER SHIPPING TRADE MARKET*****Summary***

*World economy, including oil market trends, has recorded a stable growth in the last several years. New economic world power countries, which are considerably influencing the production and consumption of oil, consequently the supply and demand for tanker ship capacities, are entering the market.*

*World tanker shipping trade market is a part of global market, and as such extremely dynamic and exposed to many influences. In this sense, the analysis and prognosis of supply and demand for the tanker ship capacities is of an extreme importance.*

*In order to foresee future trends in the world tanker market, a linear function is used as a determinant for the expected dynamics of trends of the analyzed variables. Due to the turbulent nature of this market, the prognosis is limited until 2010, as a broader period of analysis would result in unreliable data.*

*Finally, the results of the research indicate a minor increase in supply and demand in the world tanker trade during the researched period, thus showing a decreased importance of the alternative types of tanker shipping trade capacities exploitation.*

***Key words: world tanker shipping trade market, market structure, demand, supply, trend, prognosis.***

***JEL classification: D20, D49, C29***