

Mirano Hess
Mr. sc. **Svjetlana Bešlić**
Pomorski fakultet u Rijeci
Rijeka, Studentska 2

Pregledni rad
UDK: 347.795.3 (100)
656.614.3 (100)
629.544 (100)

O SVJETSKOJ KONTEJNERSKOJ FLOTI

Ideja objedinjavanja tereta pojavila se ponajprije kao posljedica razmišljanja o smanjenju troškova pakiranja i vremena ukrcaja i iskrcaja u primarna sredstva transporta u lancu integralnog i multimodalnog prijevoza. Promatrano s komercijalnog stajališta, kontejner je, za sada, najuspješnija jedinica za objedinjavanje tereta. Stoga su kontejnerska flota i kontejnerski brod, kao najvažnije prijevozno sredstvo u međunarodnom prometu roba, posebno zanimljivi za proučavanje i usporedbu s ostalim trgovačkim flotama. U ovom radu dan je kratak pregled razvoja svjetske kontejnerske flote od njezinih početaka do 2001. godine. Zbog nagla razvoja u posljednjem desetljeću, naglasak je stavljen na analizu svjetske kontejnerske flote u razdoblju od 1992. do 2001. godine, za što je korištena deskriptivna statistika.

1. UVOD

Razdoblje nakon Drugoga svjetskog rata karakterizira snažna privredna aktivnost koja je do sredine pedesetih godina u najrazvijenijim državama svijeta usmjerena prema sanaciji ratnih razaranja odnosno prestrukturiranju proizvodnje.

Narastle su prijevozne potrebe zbog opsluživanja međukontinentalnih robnih tokova, u pomorskom prijevozu iziskivale kvalitativno drukčija rješenja. Uvođenjem specijalizacije kao mogućeg načina ekonomičnijeg prijevoza morem najznačajnijih tereta (sirove nafte i suhih sipkih tereta), postavljen je putokaz kako rješavati poteškoće u prijevozu ostalih tereta.

U tom kontekstu treba sagledavati i kontejnerizaciju i sve ostale tehnologije prijevoza objedinjenog tereta, u kojima je specijalizacija provedena ne s obzirom na vrstu tereta kao što je to slučaj kod ostalih prijevoznih tehnologija, već s obzirom na sredstvo za objedinjavanje.

Tehnologije prijevoza objedinjenog tereta javljaju se krajem pedesetih i početkom šezdesetih godina 20. stoljeća, najviše na teritoriju SAD-a. Sama ideja o objedinjavanju tereta u veću manipulativno-transportnu jedinicu mnogo je starija.

Ratovi su, kako zbog potrebe izvođenja ratnih operacija tako i zbog povećanih potreba za opskrbom vojske ratnim materijalom, hranom, odjećom i ostalim potrepštinama, uvijek pozitivno utjecali na razvoj transporta. U Drugome svjetskom ratu SAD je upotrijebio kontejnere za dopremu ratnog i ostalog

materijala na europsko tlo, jednako kao i barže koje je specijalizirani brod mogao dopremiti do bilo kojega zaštićenog dijela obale, a tehnika i tehnologija koje su korištene pri iskrcavanju savezničkih snaga u Normandiji polazna su osnova za oblikovanje RO-RO tehnologije.

Sustavni razvoj tehnologija transporta objedinjenog tereta započinje kada se narasle transportne potrebe nakon Drugoga svjetskog rata nisu mogle zadovoljiti raspoloživim tehničkim mogućnostima.

Vlasnik kompanije za prijevoz tereta cestom Malcolm McLean, osnovao je 1956. godine poduzeće za distribuciju tereta cestom i morem, koje uvodi prijevoz kontejnera od New Yorka do Hustona konvencionalnim brodovima za generalni teret. Na takav poslovni potez navelo ga je dugogodišnje iskustvo koje je upućivalo na potrebu smanjenja troškova prijevoza od početne do završne točke, a to se moglo učiniti jedino smanjenjem broja i vremena trajanja manipulativnih operacija. Njegova je kompanija 1960. godine promijenila ime u *Sea Land Inc*, a to je danas jedan od najvećih i najznačajnijih brodara u svjetskom sustavu kontejnerizacije.

2. RAZVITAK KONTEJNERSKE FLOTE

Početak šezdesetih godina *Sea Land Inc*. ali i drugi američki brodari odlučuju se za prijevoz kontejneriziranog tereta preko Atlantika u Europu, nakon čega se i luke počinju ozbiljnije pripremati za prihvat te vrste tereta.

Godine 1970. udio kontejnerske flote iznosio je 0,8%, 1992. je iznosio 6%, a 1996. godine 8,5%. Iako je taj udio još uvijek bio mali u odnosu na ostale tipove brodova, u razdoblju od 1970. do 1992. godine u apsolutnom se iznosu tonaža kontejnerske flote povećala 15 puta. U istom razdoblju tonaža brodova za generalni teret stagnira, a zatim opada. Razlog je stagnacije flote brodova za generalni teret i prosječne veličine broda trend rasta koji prati kontejnerske brodove, odnosno preorijentiranje većine linijskih brodara na razvoj brodova za prijevoz objedinjenog tereta, posebice kontejnerskih i RO-RO brodova. Međutim, iako udio i značenje brodova za generalni teret opada, vjerojatno neće biti napušteni jer se neke vrste tereta ne mogu objединiti ili uključiti u drugi sustav prijevoza zbog tehničkih razloga ili financijske neopravdanosti [4].

Zbog daleko najvećeg značenja kontejnerizacije u prekomorskom prijevozu komadne robe, mnogi izvori svjetskih statistika u grupi kontejnerskih brodova prate i sve ostale brodove namijenjene prijevozu objedinjenog tereta. Analizu kretanja brodova za prijevoz objedinjenog tereta prate časopisi *Containerisation International Yearbook* i *Containerisation International*, koji su usporedivi jer su se prikupljali u skladu s identičnim kriterijima. U tim su publikacijama svjetsku kontejnersku mornaricu činili kontejnerski brodovi (s čelijskom strukturom i preuređeni), RO-RO i RO-LO brodovi, polukontejnerski brodovi, od kojih najveći udio pripada kontejnerskim brodovima s čelijskom strukturom.

Primjena zakonitosti "economy of size" na kontejnerske brodove značila je manje jedinične troškove, ali kako su se ti troškovi formirali u velikom iznosu zbog visoke nabavne cijene tih brodova, bilo je nužno u eksploataciji osigurati velik broj obrta. To je ostvareno specifičnim načinom organizacije cjelokupnoga pomorsko-prijevoznog procesa. Lučko-prekrcajni proces treba visokostručnim kadrovima i najsuvremenijim prekrcajnim i prijenosnim sredstvima osigurati maksimalnu ekonomičnost eksploatacije velikih kontejnerskih brodova.

Nakon što je taiwanska kompanija *Evergreen Line* uvela u eksploataciju brodove IV. generacije, a tako postupaju i kontejnerski brodari *Yangming Line*, *Sea Land*, *Maersk Line* i dr., eksploatacija brodova većih od 3500 TEU-a postala je tendencijom koja je obilježila razvoj svjetske kontejnerske mornarice osamdesetih i početka devedesetih godina. Struktura kontejnerske mornarice najvećih svjetskih brodara u cijelosti se, ili gotovo u cijelosti, sastoji od brodova s čelijskom strukturom.

Prosječna veličina broda kontejnerske mornarice (svih vrsta brodova) od dvadeset najvećih kontejnerskih brodara iznosila je 1990. godine 1460 TEU-a, dok je te iste godine na razini svjetske kontejnerske mornarice bila 1205 TEU-a [4].

3. STATISTIČKA ANALIZA SVJETSKJE KONTEJNERSKE FLOTE U RAZDOBLJU OD 1992. DO 2001. GODINE

Za analizu svjetske kontejnerske flote korištena je deskriptivna statistika. Kontejnerska i ukupna flota prikazane su u obliku statističkog niza s kvantitativnim i kvalitativnim obilježjima. Upotrijebljeno je grafičko prikazivanje i osnovne brojčane metode analize kontejnerske i ukupne flote predočene kao atributivni, numerički i vremenski niz. Brojčana analiza obuhvaća relativne brojeve, utvrđivanje srednjih vrijednosti, mjera disperzije i drugih statističko-analitičkih veličina. Ispravnim tumačenjem grafikona i izračunatih pokazatelja dolazi se do kvalitetnih zaključaka o trenutnom stanju, ali i do procjena o značajkama svjetske kontejnerske flote u budućnosti.

Korištene metode i formule nalaze se u literaturi deskriptivne statistike [3, 7]. Polazni podaci za analizu uzeti su iz statističkih publikacija *Shipping Statistics and Market Review*, ISL od 1992. do 2001. godine i *World Fleet Statistics 2000*, *Lloyd's Register of Shipping*.

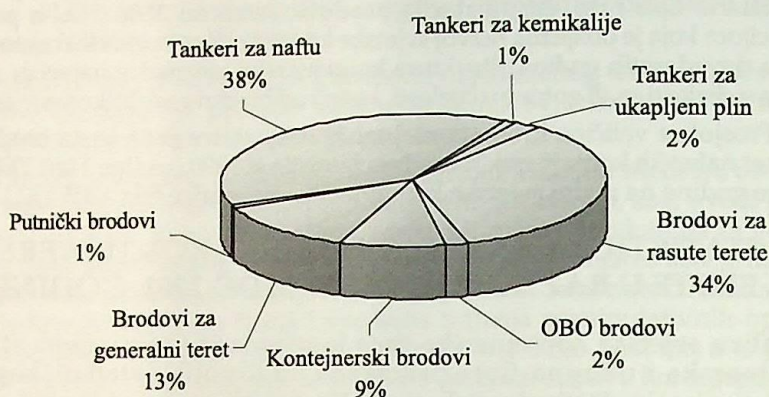
Položaj svjetske kontejnerske flote u ukupnoj floti

Da bi se odredio položaj koji kontejnerska flota ima u ukupnoj svjetskoj trgovačkoj floti, uzeti su podaci o ukupnoj floti prema vrstama brodova, odnosno nosivosti pojedinih flota koje sačinjavaju ukupnu flotu i prikazani su u tablici 1.

Tablica 1. Svjetska trgovačka flota u 2001. godini

	Vrsta broda	Nosivost (u 000 dwt)
1	Tankeri za naftu	300.352
2	Tankeri za kemikalije	8.688
3	Tankeri za ukapljeni plin	18.415
4	Brodovi za rasute terete	263.045
5	OBO brodovi	15.039
6	Kontejnerski brodovi	68.715
7	Brodovi za generalni teret	99.174
8	Putnički brodovi	5.330
	UKUPNO	778.758

Grafikon 1. Svjetska trgovačka flota u 2001. godini



Iz grafičkog prikaza svjetske trgovačke flote može se uočiti struktura, tj. udio koji pripada pojedinoj floti (grafikon 1.), te je vidljivo da kontejnerska flota ima udio od 9%.

Najveći udio u svjetskoj trgovačkoj floti pripada tankerima za naftu (38,57%), što se moglo i očekivati budući da ta vrsta broda ima najveću nosivost (VLCC – very large crude carriers, nosivosti od 150.000 do 300.000 dwt, ULCC – ultra large crude carriers, nosivosti preko 300.000 dwt) zbog ekonomičnosti prijevoza jer je nafta najzastupljeniji teret u prijevozu morem. Isto vrijedi i za brodove koji prevoze rasute terete (Capesize, nosivosti preko 80 000 dwt) koji su po udjelu na drugome mjestu (33,78%), dok je udio putničkih brodova najmanji (0,68%).

Usporedba nosivosti pojedinih flota iz svjetske trgovačke flote s kontejnerskom

Za usporedbu pojedinih vrsta brodova korišteni su indeksi, relativni brojevi za usporedbu parcijalnih frekvencija. Formula za izračunavanje indeksa glasi:

$$I = \frac{f_1}{f_2} \cdot 100,$$

gdje su:

f_1, f_2 – parcijalne frekvencije, a f_2 je frekvencija usporedbe.

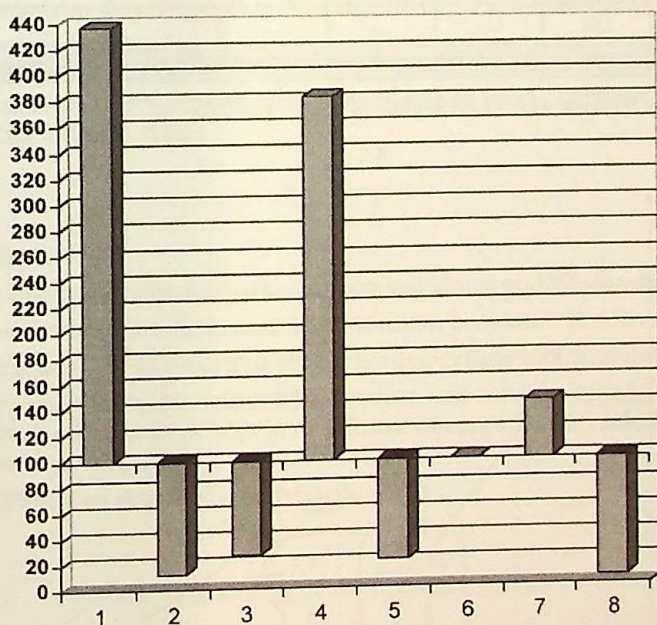
Budući da treba izračunati za koliko se nosivost pojedinih vrsta brodova razlikuje u odnosu na kontejnerske brodove, frekvencija usporedbe je $f_2 = 68\,715\,000$ dwt.

Dobiveni rezultati navedeni su u sljedećoj tablici, te prikazani na grafikonu 2.

	Vrsta broda	Indeks
1	Tankeri za naftu	437,1
2	Tankeri za kemikalije	12,6
3	Tankeri za ukapljeni plin	26,8
4	Brodovi za rasute teret	382,8
5	OBO brodovi	21,9
6	Kontejnerski brodovi	100
7	Brodovi za generalni teret	144,3
8	Putnički brodovi	7,8

Najveći indeks dobiven usporedbom tankera za naftu i kontejnerskih brodova u iznosu od 437,1 znači da je nosivost flote tankera za naftu veća za 337,1% ili 4,4 puta od nosivosti kontejnerske flote.

Najmanji indeks dobiven je usporedbom putničkih brodova s kontejnerskim, a iznosi 7,8 i znači da je nosivost flote putničkih brodova manja od flote kontejnerskih brodova za 92,2%.



Grafikon 2. Prikaz usporedbe pojedinih vrsta brodova s kontejnerskim

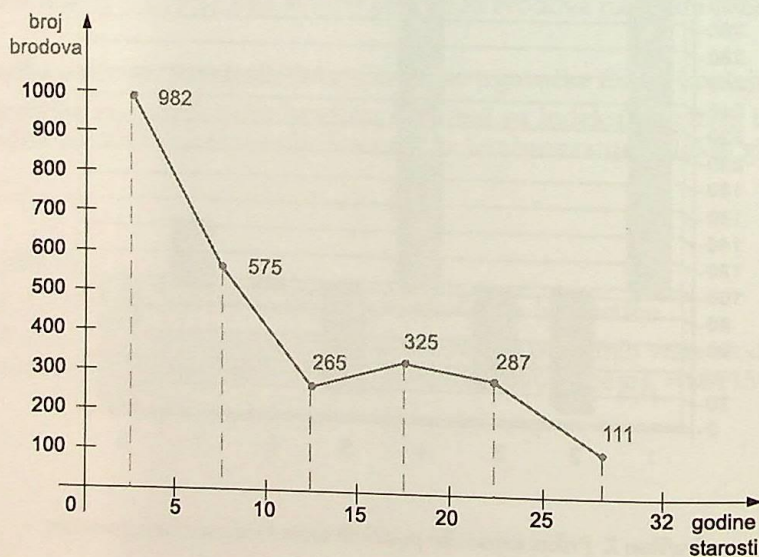
Grupiranje brodova kontejnerske flote prema kapacitetu i starosti

Jedan je od načina tabelarnog prikazivanja podataka o kontejnerskoj floti grupiranje kontejnerskih brodova u razrede koji se odnose na kapacitet u TEU-jedinicama i grupiranje brodova prema njihovoj starosti (tablica 2.).

Tablica 2. Kontejnerska flota prema starosti i kapacitetu brodova u 2000. godini

Kapacitet (u TEU-ima)	Godine starosti						UKUPNO
	0-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-32	
0 - 499	87	72	26	58	73	79	395
500 - 999	177	86	34	80	69	26	472
1.000 - 1.499	153	132	33	66	55	25	464
1.500 - 1.999	161	81	32	40	31	10	355
2.000 - 2.499	110	28	18	32	33	10	231
2.500 - 2.999	51	24	46	23	26	6	176
3.000 - 3.499	35	45	44	12	...	...	136
3.500 - 3.999	28	39	23	5	...	...	95
4.000 - 4.499	49	41	9	...	...	...	99
4.500 - 4.999	30	27	...	9	...	...	66
5.000 - 6.000	101	...	...	...	...	...	101
UKUPNO	982	575	265	325	287	156	2590

Izvor: World Fleet Statistics 2000, Lloyd Register of Shipping, str.106.



Grafikon 3. Kontejnerska flota prema godinama starosti broda u 2000. godini

Podatke iz tablice poželjno je grafički prikazati jer se promatranjem grafičkog prikaza dobiva dojam o prirodi raspoređivanja podataka. Tako se na temelju krivulje s grafikona 3. može uočiti kretanje koje prati kontejnersku flotu s obzirom na godine starosti brodova.

Odmah je uočljivo da krivulja nije simetrična, odnosno normalno distribuirana, već se radi o pozitivnoj (desnostranoj) asimetriji. Iz toga se zaključuje da je velika skupina kontejnerskih brodova koncentrirana na početku brojevne osi apscise koja se odnosi na starost broda, tj. mnogo brodova koji čine kontejnersku flotu razmjerno su novi brodovi. To potvrđuje i činjenica da se mod, koji predstavlja godine starosti koje ima najviše brodova, nalazi u prvom razredu, od 0 do 5 godina starosti. Statističkim testom koji ispituje slaganje empirijske razdiobe s odabranom teorijskom (hi-kvadrat test), također se došlo do zaključka da se razdioba kontejnerskih brodova prema starosti ne ponaša prema normalnoj razdiobi.

Numeričkim metodama deskriptivne statistike dolazi se do karakteristika pojave koju podaci predstavljaju. Dobivaju se pokazatelji s kojima se svi podaci mogu svesti na jedan i tako se postiže redukcija informacija. Pokazatelji kojima se opisuje gomilanje podataka oko neke vrijednosti nazivaju se srednjim vrijednostima ili mjerama centralne tendencije. Za upoznavanje karakteristika podataka nije važno uočiti samo tendenciju gomilanja podataka, već je značajna i informacija o stupnju njihove varijabilnosti. Bez brojčanog pokazatelja stupnja varijacije, deskriptivna je analiza podataka nepotpuna. Stupanj varijabilnosti mjeri se mjerama disperzije (raspršenosti). Tih ćemo se načela držati dalje u radu.

Prosječna starost kontejnerskog broda i reprezentativnost tog pokazatelja

Za izračunavanje prosječne starosti kontejnerskog broda korištena je aritmetička sredina čija formula glasi:

$$\bar{x} = \frac{\sum_i f_i x_i}{\sum_i f_i},$$

gdje je:

f_i – i -ta frekvencija, (brojnik – ukupna vrijednost godina starosti svih brodova)

x_i – razredna sredina (nazivnik – ukupan broj kont. brodova)

Izračunato je da prosječna starost kontejnerskog broda iznosi 10,298 godina.

Reprezentativnost aritmetičke sredine kao srednje vrijednosti ispitana je standardnom devijacijom koja je apsolutna mjera, odnosno relativnom mjerom (koeficijentom varijacije).

Formula za standardnu devijaciju (σ) je :

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_i f_i x_i^2}{\sum_i f_i} - \left(\frac{\sum_i f_i x_i}{\sum_i f_i} \right)^2},$$

a za koeficijent varijacije (V):

$$V = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100.$$

Dobiva se da raspršenost od prosječne starosti kontejnerske flote iznosi
 $\sigma = 8,262$ godina; $V = 80,23\%$.

Budući da je za $V > 50\%$ aritmetička sredina slabo reprezentativna, znači da sa $V = 80,23\%$ postoji znatna raspršenost starosti kontejnerskih brodova od prosječne.

Značajke kontejnerske flote prema položajnim srednjim vrijednostima

U izračunavanju aritmetičke sredine sudjeluje svaki član niza (potpuna srednja vrijednost) te je osjetljiva na ekstremno male ili ekstremno velike vrijednosti u odnosu na druge u nizu. Zbog toga su, osim aritmetičke sredine, određene i položajne srednje vrijednosti, mod i medijan.

Starost kontejnerskih brodova, koja se najčešće pojavljuje, dobiva se izračunavanjem moda. Međutim, ta vrijednost nije ovdje izračunata budući da je iz grafičkog prikaza (grafikon 3.) uočljivo da najveći broj brodova pripada intervalu od 0 do 5 godina starosti.

Kapacitet koji ima najviše brodova u svjetskoj kontejnerskoj floti, dobiven je izračunavanjem prema formuli za mod:

$$M_o = L_1 + \frac{b-a}{(b-a)+(b-c)} \cdot i,$$

gdje je:

L_1 – donja granica modalnog razreda

b – najveća korigirana frekvencija

a – frekvencija iznad b

c – frekvencija ispod b

i – veličina modalnog razreda.

Prema tome, najviše se brodova kreće oko kapaciteta od 952 TEU-a.

Da bi se dobila srednja vrijednost koja dijeli numerički niz na dva jednaka dijela, izračunat je medijan. To je pozicijska vrijednost numeričkog obilježja koja pripada jedinici u sredini niza, a 50% jedinica ima vrijednost numeričkog obilježja manju od medijana, dok preostalih 50% ima vrijednost numeričkog obilježja veću od medijana. Korištena formula je:

$$M = L_1 + \frac{\frac{N}{2} - \sum f_1}{f_{med}} \cdot i,$$

gdje je:

L_1 – donja granica medijalnog razreda

N – ukupna frekvencija

f_1 – frekvencija iz kumulativnog niza koja se nalazi iznad one frekvencija koja pripada medijalnom razredu

f_{med} – frekvencija medijalnog razreda

i – veličina medijalnog razreda.

Proračunom je dobiveno da medijan iznosi 1461,21 TEU-a, što znači da pola kontejnerskih brodova ima kapacitet manji od 1461 TEU-a, a ostala polovica veći.

Reprezentativnost tog rezultata (medijana kao srednje vrijednosti) ispitana je izračunavanjem mjere disperzije koja se naziva interkvartil (apsolutna mjera), odnosno koeficijenta kvartilne devijacije (relativna mjera), po formulama:

$$Q = Q_3 - Q_1,$$

$$V_Q = \frac{Q_3 - Q_1}{Q_3 + Q_1},$$

gdje je:

Q – interkvartil

Q_1 – donji kvartil

Q_3 – gornji kvartil

V_Q – koeficijent kvartilne devijacije.

Donji i gornji kvartil dobivaju se po sljedećim formulama:

$$Q_1 = L_1 + \frac{\frac{N}{4} - \sum f_1}{f_{\text{kvart}}} \cdot i; \quad Q_3 = L_1 + \frac{\frac{3N}{4} - \sum f_1}{f_{\text{kvart}}} \cdot i$$

te je:

$$Q_1 = 767,48 \text{ TEU}, \quad Q_3 = 2572,44 \text{ TEU}, \quad V_Q = 0,54.$$

Koeficijent kvartilne devijacije (V_Q) kreće se u intervalu od 0 do 1, i što je bliži nuli, medijan je bolje reprezentativan, te se na temelju dobivene vrijednosti u ovom slučaju može zaključiti da je medijan slabo reprezentativna srednja vrijednost za kapacitet kontejnerske flote.

Razvitak kontejnerske flote u posljednjem desetljeću

Tonaža svjetske i kontejnerske flote prikazana u razdoblju od 1992. do 2001. godine prikazuje vremenski niz, čijom se analizom omogućava donošenje brojčanih sudova o obilježjima razvitka tonaže tih flota u vremenu. Zadatak je analize opis razvitka kontejnerske flote u vremenu, koji je proveden grafičkim prikazom i metodama deskriptivne statistike. Jedna je od značajki analize i predviđanje razvitka kontejnerske flote.

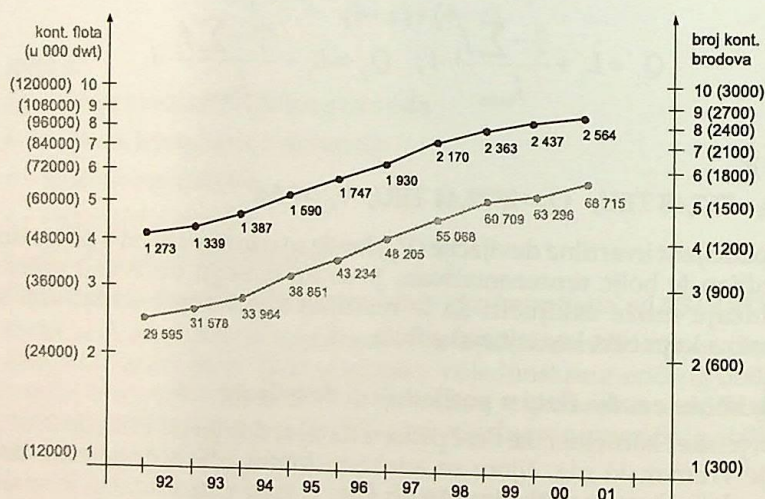
Grafički prikaz omogućio je stjecanje osnovne slike o dinamici kretanja nosivosti kontejnerske flote. Uz grafičku analizu, provedena je i brojčana analiza koja se u ovom radu odnosi na elementarne pokazatelje dinamike kretanja nosivosti (relativni brojevi, prosječna stopa kretanja).

Za grafički prikaz dva vremenska niza izražena u različitim jedinicama mjere (kontejnerska flota u tisućama dwt i broj kontejnerskih brodova) korišteno je tzv. logaritamsko mjerilo, odnosno linijski grafikon s logaritamskim mjerilom na osi ordinate.

Tablica 3. Svjetska trgovačka flota i kontejnerska flota u razdoblju od 1992. do 2001. godine
 (stanje 1.1.)

Godina	Kontejnerska flota (u 000 dwt)	Broj kont. brodova	Ukupna flota (u 000 dwt)
1992.	29.595	1.273	658.012
1993.	31.578	1 339	662.553
1994.	33.964	1.387	674.736
1995.	38.851	1.590	681.800
1996.	43.234	1.747	702.343
1997.	48.205	1.930	722.521
1998.	55.068	2.170	743.611
1999.	60.709	2.363	750.789
2000.	63.296	2.437	761.909
2001.	68.715	2.564	778.758

Izvor: SSMR, 1992.-2001.



Grafikon 5. Kontejnerska flota (u 000 dwt) i broj kontejnerskih brodova u razdoblju od 1992. do 2001. godine

Iz ovog se grafikona vide relativne promjene nosivosti i broja kontejnerskih brodova. Primjetno je da nosivost raste brže od ukupnog broja kontejnerskih brodova, što znači da se u posljednjem desetljeću grade brodovi veće nosivosti.

Nosivost kontejnerskih brodova u posljednjem desetljeću

Za usporedbu frekvencija dviju međusobno povezanih pojava korišten je relativni broj koordinacije koji se dobiva po formuli:

$$f_r = x \text{ jedinica I. pojave} / 1 \text{ jedinica II. pojave,}$$

te za kontejnersku flotu iznosi:

$$f_{(92)} = 23248 \text{ dwt/1 brodu,}$$

$$f_{(01)} = 26799 \text{ dwt/1 brodu.}$$

U prethodnom je desetljeću iznos dwt po jednom kontejnerskom brodu bio u stalnome laganom porastu.

Godišnje promjene nosivosti u kontejnerskoj floti

Promjene u odnosu na prethodnu godinu izračunate su s verižnim indeksom:

$$I = \frac{y_i}{y_{i-1}} \cdot 100$$

gdje je:

y_i – frekvencija i -tog vremenskog razdoblja

y_{i-1} – frekvencija $i-1$ -og vremenskog razdoblja.

Za kontejnersku je flotu najveća godišnja promjena ostvarena 1995. godine kada je porast kontejnerske flote u odnosu na prethodnu 1994. godinu iznosio 14,4%, a najmanja je promjena bila 2000. godine kada je porast iznosio svega 4,3% u odnosu na prethodnu godinu.

Prosječna godišnja stopa kretanja nosivosti kontejnerske flote za razdoblje od 1992. do 2001. godine

Geometrijska sredina, prosječna stopa kretanja (porasta ili pada) preračunata na jednu vremensku jedinicu, izračunata je po formuli:

$$G = \sqrt[N-1]{\frac{y_N}{y_1}}$$

gdje je:

N – broj vremenskih jedinica

y_1 – frekvencije koja pripada prvoj vremenskoj jedinici promatranog razdoblja

y_N – frekvencija N -te vremenske jedinice promatranog razdoblja.

Prosječna stopa rasta ili pada ($x\%$) se izračunava kao:

$$x\% = G \cdot 100 - 100.$$

Geometrijska sredina za kontejnersku flotu iznosi 1,098, a prosječna stopa kretanja je 9,812%.

Prema tome, prosječna godišnja stopa rasta nosivosti kontejnerske flote u razdoblju od 1992. do 2001. godine iznosi 9,8%, a ukupne flote 1,9%.

Tendencija kretanja nosivosti kontejnerske flote

Tendencija kretanja nosivosti kontejnerske flote ispitana je linearnim trendom. Model linearnog trenda primjenjuje se za opis vremenske pojave koja se tijekom promatranog razdoblja mijenja za približno isti iznos.

Jednadžba linearnog trenda glasi:

$$y_c = a + bx$$

gdje je:

y_c – oznaka za trend

a, b – parametri čija vrijednost ovisi o konkretnom slučaju.

Nakon izračunavanja parametara dobivena je prosječna godišnja nosivost kontejnerske flote u razdoblju od 1992. do 2001. godine od 47 321 500 dwt, a prosječan godišnji porast u promatranom razdoblju iznosio je 4 614 870 dwt.

Reprezentativnost dobivenoga linearnog trenda ispitana je analizom varijance, metodom koja se temelji na usporedbi protumačenih i neprotumačenih odstupanja, odnosno na usporedbi protumačene i neprotumačene varijance.

Stupanj protumačenosti trenda ($x\%$) dobiva se na sljedeći način:

$$x\% = \frac{\sigma_p^2}{\sigma^2} \cdot 100,$$

gdje je:

σ^2 - ukupna varijanca

σ_p^2 - protumačena varijanca

te u ovom primjeru iznosi:

$$x\% = 98,61\%$$

što znači da je linearni trend za nosivost kontejnerske flote reprezentativan.

4. OSNOVNE ZNAČAJKE KONTEJNERSKE FLOTE U RAZDOBLJU OD 1996. DO 2001. GODINE

Za dobivanje potpune slike o stanju kontejnerske flote u razdoblju od 1996. do 2001. godine mogu poslužiti sljedeći podaci [6]:

- Ukupan TEU-kapacitet celularnih kontejnerskih brodova povećao se za 9,4% tijekom 2000. godine, dok je za 1999. rast iznosio samo 6,4%. Tijekom 2000. kontejnerska se flota povećala za 151 brod ukupnog kapaciteta 5,7 mil dwt (rast od 66% u odnosu na 1999.) odnosno 0,42 mil. TEU-a.
- U razdoblju od 1996. do 2000. godine 977 kontejnerskih brodova s ukupno 28,8 mil dwt i 2,1 mil. TEU-a dodani su trgovačkoj floti. U istom je razdoblju samo 158 kontejnerskih brodova sa 3,5 mil. dwt, odnosno 163.000 TEU-a rashodovano. Vrhunac odlaska brodova u rezališta

- dostignut je 1998. kada je 59 kontejnerskih brodova s ukupnom tonažom od 1,5 mil. dwt (86.435 TEU-a) prodano rezalištima.
- Prosječan kapacitet novih brodova tijekom 2000. godine iznosio je 3.200 TEU-a, a 32 potpuno celularna broda su kapaciteta preko 5.000 TEU-a.
 - U razdoblju od 1997. do 2001. TEU-kapacitet svjetske kontejnerske flote pokazuje prosječan godišnji rast od 11,2%, uzevši u obzir da je broj brodova porastao za 7,4%, a nosivost za 9,3%. Neproporcionalan rast TEU-kapaciteta upućuje na trend prema većim kontejnerskim brodovima.
 - Kontejnerski brodovi su puno mlađi od brodova za generalni teret. Početkom 2001. prosječna je starost kontejnerskih brodova 10,6 godina. 38,1% svih kontejnerskih brodova izgrađeno je u razdoblju od 1996. do 2000. i oko 29% brodova izgrađeno je prije 1986. godine. Ovi posljednji čine, s obzirom na tonažu, samo 22,7% ukupne kontejnerske flote, što odgovara udjelu od 19,7% TEU-a. Potencijal za rashodovanje brodova u kontejnerskoj floti je ograničen. S obzirom na prosječne godine rashodovanih brodova u 2000. godini, koja je iznosila skoro 26 godina, postoji samo 124 broda sa 1,9 mil. dwt i 0,1 mil. TEU-a u ovoj kategoriji godina.
 - Promatrajući razvitak veličine kontejnerskih brodova zadnjih godina postoji značajna tendencija prema većim brodovima. Početkom 2001. godine 34 kontejnerska broda s približno 217.000 TEU-a pripadali su kategoriji veličine preko 6.000 TEU-a. Četiri najveća kontejnerska broda su početkom 2001. imala kapacitet od 6.673 TEU-a. Početkom 2001. godine 264 celularna kontejnerska broda (27,8%) su kapaciteta preko 4.000 TEU-a.

5. ZAKLJUČAK

Sustavni razvoj tehnologija transporta objedinjenog tereta započinje kada se narasle transportne potrebe nakon Drugoga svjetskog rata nisu mogle zadovoljiti raspoloživim tehničkim mogućnostima. Premda se već početkom 60-ih godina prošlog stoljeća primjećuje promet kontejnera morem, o ozbiljnijem udjelu kontejnerske flote u svjetskoj trgovačkoj floti može se govoriti tek početkom 90-ih godina.

Nakon što je taiwanska kompanija *Evergreen Line* uvela u eksploataciju brodove IV. generacije, koju su pratili i kontejnerski brodari *Yangming Line*, *Sea Land*, *Maersk Line* i dr., eksploatacija brodova većih od 3.500 TEU-a postala je tendencijom koja je obilježila razvoj svjetske kontejnerske mornarice osamdesetih i početka devedesetih godina. Struktura kontejnerske mornarice najvećih svjetskih brodara u cijelosti se, ili gotovo u cijelosti, sastoji od brodova s ćelijskom strukturom.

Statistička analiza svjetske kontejnerske flote u 2000. godini upućuje na sljedeće zaključke:

- Udio svjetske kontejnerske flote u ukupnoj floti iznosi 9%.
- Usporedba nosivosti pojedinih flota iz svjetske trgovačke flote s kontejnerskom pokazuje da je nosivost flote tankera za naftu veća za 337,1% od nosivosti kontejnerske flote, a nosivost flote brodova za generalni teret je veća za 44,3%.
- Kontejnersku flotu čine razmjerno novi brodovi.

- Premda izračunata prosječna starost kontejnerskog broda iznosi 10,3 godine, potrebno je istaknuti da reprezentativnost tog pokazatelja nije zadovoljavajuća.
- Najveći broj kontejnerskih brodova kreće se oko kapaciteta od 952 TEU-a.
- Primjetno je da se u posljednjem desetljeću grade kontejnerski brodovi veće nosivosti, te da je najveća godišnja promjena ostvarena 1995. godine kada je porast kontejnerske flote u odnosu na prethodnu godinu iznosio 14,4%, a najmanja promjena je bila 2000. godine kada je porast iznosio svega 4,3% u odnosu na prethodnu godinu.
- Prosječna godišnja stopa kretanja nosivosti kontejnerske flote za razdoblje od 1992. do 2001. godine iznosi 9,8%, što je 4 614 870 dwt.
- U promatranom razdoblju, tendencija kretanja nosivosti kontejnerske flote ima linearni trend.

LITERATURA

- [1] Containerisation International, The National Magazine Company LTD, London, 1982.-1994., 1996.
- [2] Containerisation International Yearbooks, The National Magazine Company LTD, London, 1983.-1993., 1997.
- [3] J. Čaval, Statističke metode u privrednim i društvenim istraživanjima, Sveučilište u Rijeci, Rijeka, 1992.
- [4] E. Mrnjavac, Multimodalni transportni sustavi, autorizirana predavanja na postdiplomskom studiju "Multimodalni transport", Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, 1994.
- [5] T. Pogány, Z. Zenzerović, Statističke tablice s uputama za primjenu, Pomorski fakultet, Rijeka, 1993.
- [6] Shipping Statistics and Market Review, ISL, Bremen 1992.-2001.
- [7] I. Šošić, V. Serdar, Uvod u statistiku, Školska knjiga, Zagreb, 1992.
- [8] World Fleet Statistics 2000, Lloyd's Register of Shipping

Summary ABOUT THE WORLD CONTAINER FLEET

The idea of integrating cargo has appeared as a result of considering seriously to reduce the costs of cargo packing and the time required for cargo loading into and unloading from the primary means of transport within the integrated and multimodal transport chain. From the commercial point of view, a container is the most successful unit for integrating cargo packing so far. Consequently, the container fleet and container ships, as the most important means of transport in the international cargo traffic, are particularly interesting to be analyzed and compared with other merchant fleets. The paper aims at presenting a brief survey of the development of the container fleet from the very beginning up to the year 2001. Due to an intensified development of the fleet in the last decade, a particular emphasis has been put on the analysis of the container fleet covering the period from 1992 to 2001, using descriptive statistics.