

**Juraj Bukša**, dipl. ing.  
Lošinjska plovidba  
Splitska 2, 51000 Rijeka

---

## **Analiza odnosa između deklarirane i stvarne zapremnine ukrcane tvrdo rezane drvene građe krcane u lukama Rijeka, Ploče i Bar**

### **Sažetak**

Problem na koji se želi ukazati je pojava koja je izražena u posljednjih desetak godina kada se u pomorskom prijevozu tvrde rezane drvene građe pojavljuje kao “paketirana” roba, tj. vezovi (bundles) s umetnutim letvicama između redova složenih dasaka koji služe za prosušivanje, a ne participiraju u komercijalnoj zapremnini, što u krajnosti dovodi do nesrazmjera između stvarne i deklarirane zapremnine robe. Komercijalna zapremnina je ona na temelju koje brodar naplaćuje vozarinu dok je stvarna zapremnina ona koju teret TRG u stvarnosti zauzima na brodu.

**Ključne riječi:** tvrdo drvo, faktor stapanja, komercijalna zapremnina

### **Uvod**

Tvrda rezana drvna građa (TRG) komercijalni je pojam koji se uvriježio u pomorskoj terminologiji na Jadranu u prvom redu kako bi se jasno odvojio od oblovine i meke rezane drvene građe te na taj način drvo u prijevozu odredilo po vrsti, težini, načinu pakiranja i vozarinskom stavu.

Definicija tvrdog drva određuje vrijednost pokazanog otpora drva prema sili koja pokušava u njega utisnuti neko drugo strano, ali tvrđe tijelo. Tvrdoća drva bitno se razlikuje ovisno o smjeru djelovanja sile (longitudinalno, radijalno ili tangencijalno). Međutim, kada se govori općenito o tvrdoći drva i kada se uspoređuju tvrdoće, prvenstveno se misli na tvrdoću poprečnog ili frontalnog presjeka drva, odnosno kada sila djeluje u longitudinalnom smjeru i to pri sadržaju vode u drvu od 12%. Tvrdoću drva, s obzirom na vrijednost, definirali su mnogi autori. Tako Janka<sup>1</sup> smatra da je tvrdo

drvo ono koje je tvrđe od 70,1 MPa, Brinell smatra da je tvrdo drvo iznad 60,1 MPa, Chalai-Meudon smatra da je kod četinjača tvrdo drvo iznad 40,1 MPa, a kod listača iznad 60,1 MPa.<sup>2</sup> Pojam TRG prihvaćen je od svih sudionika u pomorskom prometu (brodara, špeditera, agenta, slagatelja) sa svom širinom podvrsta koje obuhvaća. U ovom radu dat će se pojmovno pojašnjenje, struktura i način pakiranja, načini ukrcanja, slaganje u brodu i na palubi te osiguranja za siguran prijevoz.

Problem na koji se želi ukazati je pojava koja je izražena u posljednjih desetak godina kada se u pomorskom prijevozu TRG pojavljuje kao “paketirana” roba, tj. vezovi (bundles) s umetnutim letvicama između redova složenih dasaka koji služe za prosušivanje, a ne participiraju u komercijalnoj zapremnini, što u krajnosti dovodi do nesrazmjera između stvarne i deklarirane zapremnine robe. Komercijalna zapremnina je ona na temelju koje brodar naplaćuje vozarinu, dok je stvarna zapremnina ona koju teret TRG u stvarnosti zauzima te će brodar formirati vozarinu prema izrazu

$$\text{Vozarina} = \text{deklarirana zapremnina} \times \text{vozarinski stav} \quad (1)$$

Svrha ovog rada je da na osnovi provedenog istraživanja ukrcanja i slaganja tvrdo rezane građe iz luka na Jadranu, koje su izvozne luke za tvrdo rezanu drvenu građu Rijeka, Ploče i Bar, koje je potaknuto učestalim prigovorima na nesrazmjer prikazanih težinsko-volumnih odnosa deklariranih od krcatelja i špeditera, što je uzrokovalo poteškoće pri planiranju ukrcanja i dovodilo zapovjedništvo broda u nedoumicu i nepovjerenje prema iskazanim podacima u nalogu ukrcanja i teretnici, da pronade uzroke i omogući predviđanje budućih situacija.

Cilj istraživanja je ukazati na znakovitosti koje se pojavljuju i pronaći pravilnosti u odnosima između deklarirane težine i zapremnine prema onoj koja je stvarna i po kojoj se pristupa izradi plana slaganja tereta i računu stabiliteta broda.

## 1. Tvrda rezana drvena građa u pomorskom prijevozu

U posljednjih trideset godina u prometu tvrdog drva porijeklom iz Hrvatske, Bosne i Hercegovine, Srbije i Crne Gore te manjim dijelom Austrije preko jadranskih luka za destinacije Bliskog istoka, poglavito Izrael, Egipat, Siriju i Libanon, došlo je postupno do značajnih promjena u načinu slaganja i prijevoza tvrdo rezane građe (TRG) morskim putem.

Šezdesetih i sedamdesetih godina prošlog stoljeća tvrdo drvo prevozilo se u komadnom stanju, tj. slagalo se u brodska skladišta na način koji je poznat pod nazivom “fišo”, tj. daska po daska s dnevnim ukrcajnim normama po brodskoj ruci od 55 do

<sup>1</sup> Prema: Janka, Die Haerte der Hoeltzere (Mitt. Forst. Vers.) Wien 1915.XXXIX, u knjizi A. Ugrenović, Tehnologija drva, Zagreb 1950., Nakladni zavod Hrvatske st. 183-191.

<sup>2</sup> Prema: Doc. Dr. sc. Slavko Govorčin, Zavod za znanost o drvu Šumarski fakultet Zagreb

60 m<sup>3</sup> s punim zapunjavanjem brdskog prostora tako da je 1 m<sup>3</sup> TRG-a zauzimao od 1,3 do 1,6 m<sup>3</sup> brodskeg prostora tj. sa faktorom slaganja od 1,48 do 1,93 za jednu tonu TRG-a.<sup>3</sup> Pod komercijalnim zahtjevima i pritiscima uvoznika s Bliskog istoka brodari su postupno popuštali u zahtjevima za paketiranom robom, tako da se početkom 80-tih godina preko Riječke luke krca oko 30% TRG-a u paketima koji su slagani “fišo”, tj. bez letvica koje se stavljaju između redova i omogućuju strujanje zraka (“štrike”). Tim načinom ukrcajne norme povećale su se na 150 do 165 m<sup>3</sup> po brodskeg ruci, a jedan kubni metar tako slagane robe zauzimao je oko 2 m<sup>3</sup> brodskeg prostora, dok su se šupljine zapunjavale daskama na klasičan način. Općenito se uzimalo da je faktor slaganja za 1 tonu TRG-a 1,5 za m<sup>3</sup>.

Faktor slaganja  $F_s$  je vrijednost koja pokazuje omjer između volumena i težine, odnosno brojčana vrijednost omjera kojeg zauzima masa određene robe izražene u težinskim jedinicama i brodskeg prostora kojeg je ta masa zauzela. Tereti s faktorom slaganja većim od 1,133 ubrajaju se u lake terete i vozarina se naplaćuje prema vozarinskeg toni<sup>4</sup>. U metričkom sustavu težina se izražava u tonama, a zapremnina u m<sup>3</sup> te se uspostavlja izraz

$$F_s = \frac{\text{volumen}}{\text{masa}} \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{t}} \right] \quad (2)$$

Tvrdo rezana građa specifičan je teret koji nije prikladan za duže zadržavanje u zatvorenim prostorima kao što su brodska skladišta. Koliko god da se poduzmu mjere provjetravanja brodskeg skladišta, ako su nedovoljno prosušene daske složene jedna na drugu, nakon 7 – 10 dana pojavljuju se znaci plijesni, što uvelike smanjuje komercijalnu vrijednost robe.

Pritisci velikih uvoznika, naročito iz Egipta, doveli su do toga da je danas sva tvrdo rezana građa pakirana u pakete i složena na letvicama za prosušivanje čije debljine variraju od 2 do 2,5 cm i s horizontalnim razmakom među daskama od najmanje 1 cm. Na taj način tvrdo rezana građa sačuvana je od kvarenja čak i ako je nedovoljno prosušena ili krcana po vremenskim uvjetima visoke vlažnosti te se, osim u slučaju okračajne hrastovine, redovno nalazi i kao palubni teret, što je pred 30-tak godina bilo potpuno nezamislivo.

Takvim načinom ukrcane norme porasle su na 200 – 220 m<sup>3</sup>, a 1 tona, tako složena, zauzima oko 3 m<sup>3</sup> brodskeg prostora, odnosno može se govoriti o faktoru slaganja od 3 za 1 tonu TRG-a.

Gledano kroz razdoblje od 30 godina, možemo govoriti o povećanju ukrcajnih normi za oko 360% uz istovremeno povećani gubitak brodskeg prostora za oko 230%. Budući da se taj način ukrcaja TRG-a održava posljednjih 5 godina, može se zaključiti da su brodari pronašli svoj račun u takvim omjerima.

<sup>3</sup> Šarić Vladislav: *Kubični sadržaj rezane građe*, Tehnička knjiga Zagreb, 1957. str. 129.

<sup>4</sup> Nautičke tablice, Hidrografski institut, Split, 1984. str. 69.

## 1.1. Vrste tvrdog drva i načini pakiranja u pomorskom prijevozu

U teretu tvrdog drva koji se prevozi preko jadranskih luka prevladava bukovina, koja čini više od 70% ukupne TRG-a, zatim hrastovina te u manjoj mjeri jasen i grab.

Vrste tvrdog drva u pomorskom prijevozu iz luka Rijeka, Ploče, Bar:

### **Bukovina**

- parena obrubljena bukovina
- parena neobrubljena bukovina
- neparena obrubljena bukovina
- neparena neobrubljena bukovina
- srčanica, bukova, hrastova ...
- friza, popruga, poluparket

**Jasen** (ne)obrubljeni, (ne)pareni ...

**Hrast** (ne)obrubljeni, (ne)pareni ...

### **Beechwood (engleski)**

- steamed edged Beachwood
- steamed unedged Beachwood
- unsteamed edged Beachwood
- unsteamed unedged Beachwood
- pallet material
- parquet strips

**Ashwood**

**Oak**

Bukovinu se nalazi u sljedećim oblicima:

1. neokrajčana – parena i neparena rezana debljine 25, 32, 40, 50, 60, 70, 80 i 100 mm, a dužina od 2 m na više,
2. okrajčana – parena i neparena istog reza dužine od 60 cm na više,
3. srčanice – okrajčane i neokrajčane istog reza dužine od 1,7 m na više,
4. frize – poluproizvod parketa debljine 25 i 32 mm te dužine 35 cm.

Hrastovina se nalazi kao:

1. neokrajčana – rezana debljine 25, 32, 40, 50, 60, 70, 80 i 100 mm, a dužina od 2 m na više,
2. okrajčana – istog reza dužina od 60 cm na više,
3. hrastove popruge – poluproizvod za parkete debljine 25 i 32 mm i dužine 35 cm.

Jasen i grab redovito dolaze kao neokrajčana građa standardnih debljina i dužina.

Razlika između tvrdog i mekog drva može se definirati odabirom granične vrijednosti između tvrdog i mekog drva (s obzirom na podjelu vrsta drva po tvrdoći, prema spomenutim autorima). Pojmovi “tvrdo” i “meko” drvo u engleskoj terminologiji “hardwood” i “softwood” imaju sasvim drugo značenje. Botanički gledano, to je podjela vrsta drva na “hardwood”- angiospermae (kritosjemenjače), tj. listače (bjelogorica) i softwood - gymnospermae (golosjemenjače), tj. četinjače (crnogorica).

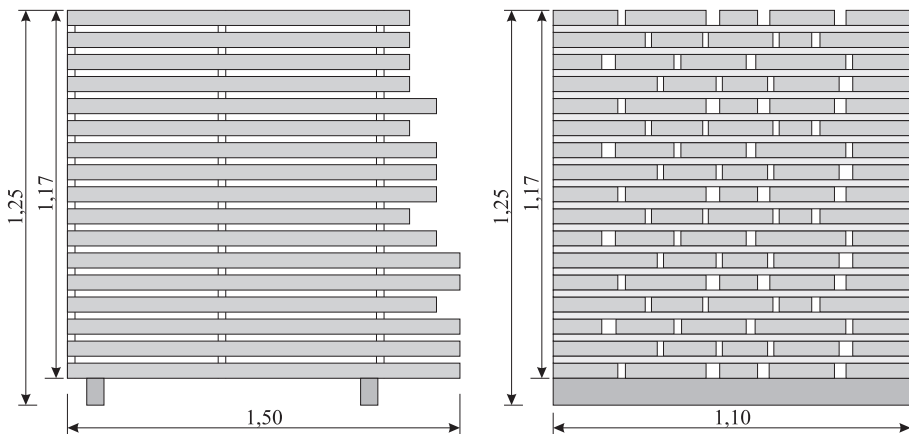
Razlika između parenog i neparenog drva odnosi se na razliku u hidrotermičkoj obradi drva u kojoj se određene vrste drva hidrotermički obrađuju parenjem iz raznih razloga (potreba promjene boje drva, poboljšanja nekih svojstava drva, omekšavanja drva kao pripreme drva za određene vrste prerade i obrade itd.).

Pareno drvo je podvrgnuto djelovanju pare zbog čega mijenja boju i poboljšavaju mu se neka svojstva. Osnovni razlog parenju je boja (parena bukovina dobiva crvenkastu ili crvenu boju te postaje slična mahagoniju). Do 1970. godine bukovina se redovito parila pa su svi pogoni imali i parionice, zatim se to zapustilo, ali sada se taj običaj vraća.

Istraživanje o stanju i sadržaju paketa TRG-a koji se krcao na m/b RAŠA tijekom 2001., 2002. i 2003. godine kada je brod u 9 putovanja iz Jadrana za Egipat bio pod punim teretom TRG-a, provedeno je u suradnji sa zapovjednikom i časnicima palube i organizatorima prekrcaja Luke Rijeka. Na temelju stručnih savjeta odabrani su ogledni primjeri za razmatranje, odnosno uzorci koji reprezentativno mogu predočiti ukupan sadržaj.

**Paket okrajčane bukovine** (činjenica da je ona parena ili neparena nikako ne utječe na oblik i sadržaj, osim u postotku unutarnje vlažnosti, što je isključivo komercijalne naravi). Po obliku i sadržaju uvelike odgovara i paketima okrajčane hrastovine te se smatra da oko 30% ukupne TRG čine paketi takvog oblika s dužinom dasaka od 1-1,7 m i 1,8-2,6 m. Težina zavisi o godišnjem dobu sječe i reza TRG-a, ali, u pravilu, iznosi od 750 - 850 kg po m<sup>3</sup> za bukovinu i od 900-1.000 kg za hrastovinu. Deklarirana težina najčešće nije stvarna i može varirati od 10-15% od one koja se krca na brod. Razlog toj pojavi su carinski propisi koji zahtijevaju da podaci kod ulaza robe u skladišta odgovaraju onima na izlasku iz zemlje. Ulazne težine dobivaju se kamionskim ili vagnskim odvagama TRG-a koji dolazi iz pilana, dakle svježa drvena građa i često mokra ili djelomično prekrivena snijegom ili ledom. Kada takva građa provede u skladištu na letvicama nekoliko tjedana na burnom ili suhom zraku, dolazi do prosušivanja te gubitka na težini i do 15% od odvage na pilani.

Slika 1. Okrajčana bukovina



Izvor: Obradio autor na temelju mjerenja

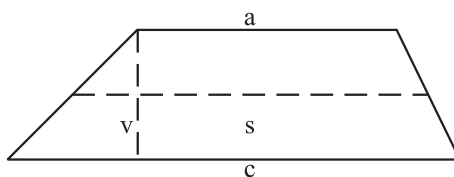
Tablica 1. Izmjeri paketa okrajčane bukovine

Redovi u cm						Širina u mm	Debljina u mm	Duljina u m	Zapremnina u m <sup>3</sup>
20	25	12	20	20	97	0,97	0,05	1,3	0,06305
28	16	20	10	28	102	1,02	0,05	1,3	0,0663
15	18	20	28	18	99	0,99	0,05	1,3	0,06435
32	16	14	20	18	100	1	0,05	1,3	0,065
20	25	12	20	20	97	0,97	0,05	1,4	0,0679
28	16	20	10	28	102	1,02	0,05	1,3	0,0663
15	18	20	28	18	99	0,99	0,05	1,4	0,0693
32	16	14	20	18	100	1	0,05	1,4	0,07
20	25	12	20	20	97	0,97	0,05	1,4	0,0679
28	16	20	10	28	102	1,02	0,05	1,3	0,0663
15	18	20	28	18	99	0,99	0,05	1,4	0,0693
32	16	14	20	18	100	1	0,05	1,5	0,075
20	25	12	20	20	97	0,97	0,05	1,5	0,07275
28	16	20	10	28	102	1,02	0,05	1,4	0,0714
15	18	20	28	18	99	0,99	0,05	1,5	0,07425
32	16	14	20	18	100	1	0,05	1,5	0,075
20	25	12	20	20	97	0,97	0,05	1,5	0,07275

Redovi u cm						Širina u mm	Debljina u mm	Duljina u m	Zapremnina u m <sup>3</sup>
Ukupna zapremnina u m <sup>3</sup>									1,17685
Stvarna zapremnina u m <sup>3</sup>						1,25	1,1	1,5	2,0625
Letvice					48	0,02	0,025	1,1	0,0264
Podloške					2	0,08	0,06	1,1	0,01056
Ukupna zapremnina letvice + podloške									0,03696
Razlika između komercijalne zap.i gabarita									0,88565
Faktor gabarita									1,752559

Izvor: Obradio autor na temelju mjerenja

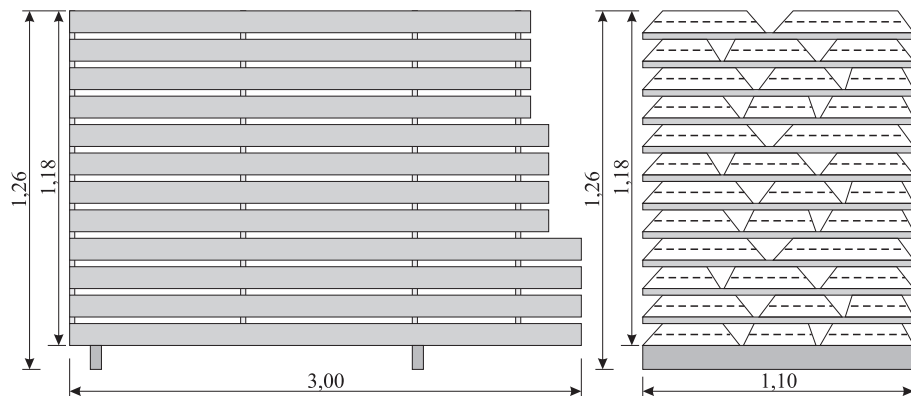
**Paket neokrajčane bukovine** sastoji se od relativno malog broja neokrajčane ili djelomično strojno obrađene drvene građe koja se uobičajeno naziva "samica". Naime, oblovina (balvan) je propušten kroz višelisku pilu i obrubljen je samo po dužini, dok su krajevi ostali neobrađeni i čine odsječak raznih kutova ovisno o dijelu luka na kojem su se nalazili. Odsječak se najčešće nalazi na oba kraja i time čini trapezni profil. Površina profila računa se kao i površina trapeza, tj. izmjerom središnjice  $s$  pomnožene s debljinom  $v$ .



$$P = s \cdot v \quad (3)$$

Očito je da će se ovdje pojaviti znatnija razlika između stvarnih i gabaritnih izmjera.

Kao i kod prvog primjera, vrste samica u paketima su hrast, bukva, jasen i grab, a dužine se kreću od 2 do 6 metara. Slaganje i vezivanje paketa obavlja se u pogonima pilana gdje vrijede pravila o slaganju “samica” (neokrajčana daska) na 50 cm, što dovodi do repova u paketu koji nisu pravilni pa nije rijedak slučaj da iz paketa strši samo nekoliko dasaka koje su za pola metra duže od ostalih.



Slika 2. Neokrajčana bukovina

Izvor: Obradio autor na temelju mjerenja

Tablica 2. Izmjeri paketa neokrajčane bukovine

Redovi u cm			Širina u mm	Debljina u mm	Duljina u m	Zapremina u m <sup>3</sup>
42	49		0,91	0,08	2,7	0,19656
25	31	30	0,86	0,08	2,7	0,19656
37	26	23	0,86	0,08	2,7	0,18576
32	26	31	0,89	0,08	2,7	0,18576
42	49		0,91	0,08	2,8	0,19224
25	31	30	0,86	0,08	2,8	0,20384
37	26	23	0,86	0,08	2,8	0,19264
32	26	31	0,89	0,08	2,8	0,19264
42	49		0,91	0,08	3	0,19936
25	31	30	0,86	0,08	3	0,2184
37	26	23	0,86	0,08	3	0,2064
32	26	31	0,89	0,08	3	0,2064
Ukupna zapremnina u m <sup>3</sup>						2,3936
Stvarna zapremnina u m <sup>3</sup>			1,26	1,1	3	4,158
Letvice		44	0,02	0,025	1,1	0,0242
Podloške		2	0,08	0,06	1,1	0,01056
Ukupna zapremnina letvice + podloške						0,3476
Razlika između komercijalne zapremnine i gabarita						1,7644
Faktor gabarita						1,7371

Izvor: Obradio autor na temelju podataka dobivenih mjerenjem

**Bukove frize ili bukove popruge**, u drvnj industriji još poznate pod nazivom “hiperkurson”, sve češće se pojavljuju u pomorskom transportu kao poluproizvod za izradu parketa te podnih ili zidnih obloga. Specifične su po načinu pakiranja koji iziskuje zračnost. Slažu se na palete ili podloške i nisu standardizirane veličine te ovisno o određenoj pilani dolazi do znatnih razlika u vanjskim dimenzijama paketa.

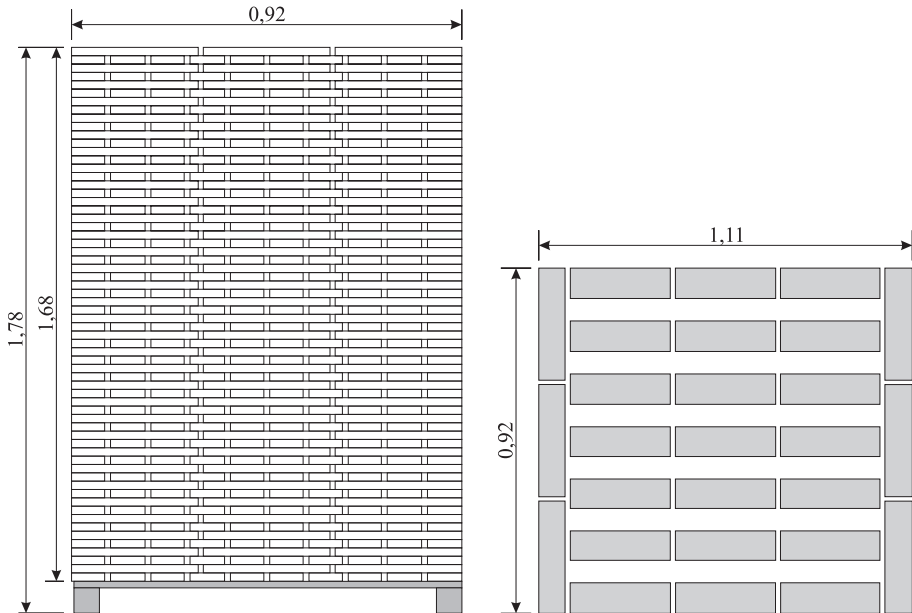


Tablica 3. Izmjeri paketa frize

	Broj komada u redu	Dužina	Širina	Debljina	Zapremnina u m
	27	340	60	25	0,01377
Broj redova	67				
Ukupna zapremnina					0,922259
Stvarna zapremnina					1,715616
Podloške	2	1,1	0,08	0,06	0,01056
Ukupna zapremnina sa podloškama					1,80136
Razlika između komercijalne zapremnine i gabarita					0,879101
Faktor gabarita					1,953204035

Izvor: Obradio autor na temelju podataka dobivenih mjerenjem

Zbog nehomogenosti takvi paketi su podložni rasipanju tijekom manipulacija te se povezuju trakama i dodatno zaštićuju PVC folijom. Sastoje se od 800 do 1.600 komada pretežno dimenzija  $340 \times 60 \times 25$  mm, ali nerijetko su i drugačije duljine i širine. Kao i bukove, pojavljuju se i hrastove popruge istih ili sličnih dimenzija i gabarita.



Slika 3. Frize ili popruge

Izvor: Obradio autor na temelju podataka dobivenih mjerenjem

Kao i u navedenim primjerima, dolazi do uočljive razlike između stvarne i deklarirane zapremnine koju zauzima takav paket. Taj omjer kreće se od 1,75 do 1,95, ali s obzirom da udio takve vrste tereta u prijevozu obično ne prelazi 5% ukupnog tereta, prihvatljiv je jer omogućava postizanje povoljnijeg vozaarskog stava.

## 2. Učešće pojedinih vrsta tvrdog drva krcanih iz luka Rijeka, Ploče, Bar

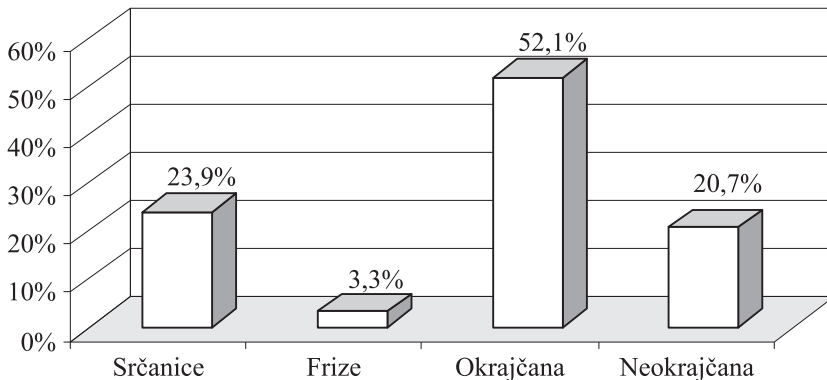
Analiza na osnovi uzorka od devet promatranih putovanja m/b "Raša" na relaciji Jadran - Egipat u razdoblju od 2001.- 2003. godine daje strukturu tereta po vrstama tvrdog drva te po načinima obrade i pakiranja.

Tablica 4. Struktura tereta TRG na osnovi podataka iz teretnica

Vrsta TRG	Paketi	Komadi	Težina u tonama	M3	Udio u %
Bukove frize	432	797.778	374,503	408,923	1,10%
Bukova srčanica	5548	322.004	8.365,128	8.883,128	23,94%
Bukovina parena okrajčana	11.046	1.209.331	10.610,18	11.326,34	30,53%
Bukovina parena neokrajčana	2.476	108.647	3.355,246	3.675,894	9,91%
Bukovina i hrastovina	4.715	1.180.803	6.633,096	6.408,898	17,27%
Bukovina parena okrajčana i neokr.	2.093	163.451	2.122,992	2.099,708	5,66%
Hrastove popruge	1.252	1.618.817	860,517	814,751	2,20%
Hrastovina neokrajčana	1.328	63.748	1.971,427	1.903,97	5,13%
Hrastovina okrajčana	1.073	238.675	1.469,65	1.392,925	3,75%
Jasen okrajčani	122	8.827	178,8	184,964	0,50%
UKUPNO	30.085	5.712.081	35.941,539	37.099,527	100,00%

Izvor: Obradio autor na temelju podataka iz teretnica i manifesta m/b Raša

Od navedenih vrsta tvrdog drva koje je prevoženo, za pravilan ukrcaj i raspored tereta na brodu bitna su samo četiri tipa pakiranog drveta i to: obrubljeno drvo, neobrubljeno drvo, frize i srčanice.



Slika 4. Grafički prikaz udjela po vrstama TRG u periodu od 2001. – 2003.

Izvor: Obradio autor na temelju podataka iz teretnica i manifesta m/b Raša

Razlika u težini između hrastovine i bukovine traži da se hrastovina smješta na najniže točke broda. Iz kasnijeg razmatranja i planiranja “stowage cargo plan” bit će vidljivo da je taj način tek pravilo koje je najčešće teško primijeniti zbog slaganja robe prema lukama iskrcaja. Uz to je i razlika u težini neznatna, tako da stabilitet neće biti ugrožen. Primjenjuje se pravilo da se na palubu krca drvena građa koja je najmanje osjetljiva na vremenske utjecaje (sunce, kiša, morska voda). To je bukova srčanica koja se prevozi pod komercijalnim nazivom “beechwood out of class for pallets”, i ubraja se u poluproizvod namijenjen za daljnju industrijsku obradu.

## 2.1. Priprema za ukrcaj

Pristup izradi preliminarnog plana ukrcaja tereta zahtijeva:

- poznavanje unutarnjih i vanjskih dimenzija broda,
- broj luka ukrcaja,
- broj luka iskrcaja,
- broj primatelja u luci iskrcaja,
- količinu tereta predviđenu za ukrcaj s brojem paketa,
- težina,
- zapremnina,
- vrsta i namjena te uvjeti pod kojima se teret prevozi.

U krcanju broda koji tiče više ukrcajnih i iskrcajnih luka te prevozi razne vrste tereta, kao u promatranom primjeru prijevoza tvrdo rezane građe iz jadranskih luka za Egipat, važno je iskustvo na osnovi kojeg se stvara plan ukrcaja i iskrcaja.

Kao ogledni primjer koristit će se m/b RAŠA “Lošinjske plovidbe Rijeka” izgrađen 1975. godine sa 5.973,3 Dwt dužine 100,5 metara, širine 18,63 i visine skladišta 10,3 metra. Brod ima dva odvojena skladišta, vlastita pretovarna sredstva (3 samarice po 15 t nosivosti). Dimenzije i kapaciteti skladišta su:

Tablica 5. Dimenzije i kapacitet brodskih skladišta

Naziv	Dimenzije	Kapacitet za žito	Kapacitet za bale
Skladište 1	24,8 m × 18,6 m × 9,2 m	3.390,99 m <sup>3</sup>	3.180,20 m <sup>3</sup>
Grotlo 1	17,3 m × 8,6 m	94,14 m <sup>3</sup>	94,14 m <sup>3</sup>
Skladište 2	43,6 m × 19,6 m × 9,2 m	6.597,32 m <sup>3</sup>	6.151,71 m <sup>3</sup>
Grotlo 2	34,3 m × 8,6 m	186,65 m <sup>3</sup>	186,65 m <sup>3</sup>
<b>Ukupno</b>		<b>10.269,10 m<sup>3</sup></b>	<b>9.612,70 m<sup>3</sup></b>
Paluba 1	20,2 m × 18,6 m		1.012,68 m <sup>3</sup>
Paluba 2	45,4 m × 19,6 m		1.998,86 m <sup>3</sup>
<b>Ukupno</b>			<b>3.011,54 m<sup>3</sup></b>
<b>Sveukupno</b>		<b>10.269,10 m<sup>3</sup></b>	<b>12.624,24 m<sup>3</sup></b>

Izvor: Obradio autor na temelju podataka m/b Raša

Koliko jedna tona mase drvene građe zauzima zapremnine broskog prostora, može se odrediti prema tablici Thomas's stowage koju donosi Brown's Nautical Almanac<sup>5</sup>, dostupnoj svakom časniku palube. Tako se može doći do podatka da jedna tona bukovine zauzima 1,31957 m<sup>3</sup> broskog prostora, a hrastovina 1,21763 m<sup>3</sup>.

Na temelju takvih podataka i faktora slaganja, koji iznosi 2,4 t/m<sup>3</sup> za bukovinu i 2,55 t/m<sup>3</sup> za hrastovinu, zaključuje se da m/b “Raša” može sveukupno ukrcati 5.260,10 tona bukovine odnosno 4.950,68 tona hrastovine. S obzirom da je odnos bukovine prema hrastovini 79% : 29%, uzimamo faktor slaganja 2,45 te bi brod, prema uobičajenim normama, trebao ukrcati 5.152,75 tona. Rezultati analize strukture i težine tereta drvene građe na 9 posljednjih putovanja koje je brod proveo pod punim teretom drva, prikazani su u tablici 5.

<sup>5</sup> Brown's Nautical Almanac, Brown, Son & Ferguson LTD, Glasgow, 2000. str. 797.

Tablica 6. Analiza strukture tereta posljednjih devet putovanja m/b "Raša"

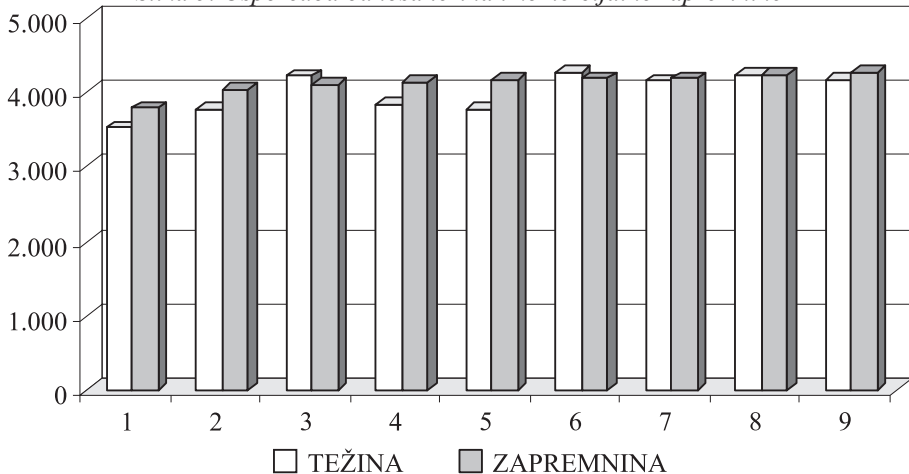
Putovanje	Paketi	Težina u t	Faktor slaganja	m <sup>3</sup>
1	3.819	4.174,85	3,02	4.259,85
2	3.480	4.215,13	2,99	4.094,73
3	3.377	3.844,45	3,28	4.129,08
4	3.424	3.765,80	3,35	4.173,63
5	3.170	4.232,33	2,98	4.240,75
6	3.020	4.273,91	2,95	4.181,63
7	3.259	3.763,31	3,35	4.043,39
8	2.933	3.523,30	3,58	3.789,89
9	3.603	4.148,45	3,04	4.186,58
<b>Ukupno</b>	<b>30.085</b>	<b>35.941,54</b>		<b>37.099,53</b>
<b>Prosjek</b>	<b>3.342,78</b>	<b>3.993,50</b>	<b>3,17</b>	<b>4.122,17</b>

Izvor: Obradio autor na temelju podataka iz teretnica m/b Raša za razdoblje od 2001. – 2003.

Uz provjerenu pretpostavku da je ukrcaj na promatranim putovanjima vodila provjerena i pouzdana posada, da je ukrcaj obavljan u lukama Rijeka, Ploče i Bar koje raspolažu odgovarajućom mehanizacijom i uvježbanom radnom snagom koja je na razini ostalih svjetskih luka za ukrcaj drva, postavlja se pitanje zašto se pojavljuje znatna razlika u ukrcanim tonama i faktorima slaganja.

Ako je prema Thomas's stowage-u moguće u brodski prostor od 12.624,24 m<sup>3</sup> ukrcati 5.152,75 t tereta ili 6799,41m<sup>3</sup> bukovine, pitamo se zašto dolazi do razlike, koji su tome uzroci te jesu li moguća poboljšanja?

Slika 5. Usporedba odnosa težina i komercijalne zapremnine



## 2.2. Analiza uzroka razlika između komercijalne i stvarne zapremnine

Više je uzroka koji su doveli do različitosti stanja u odnosima između deklarirane komercijalne zapremnine i one gabaritne, (što je vidljivo iz tablice 7. i grafičkog prikaza), koja je isključivo značajna za zapovjedništvo broda kako bi se mogao korektno planirati ukrcaj tereta.

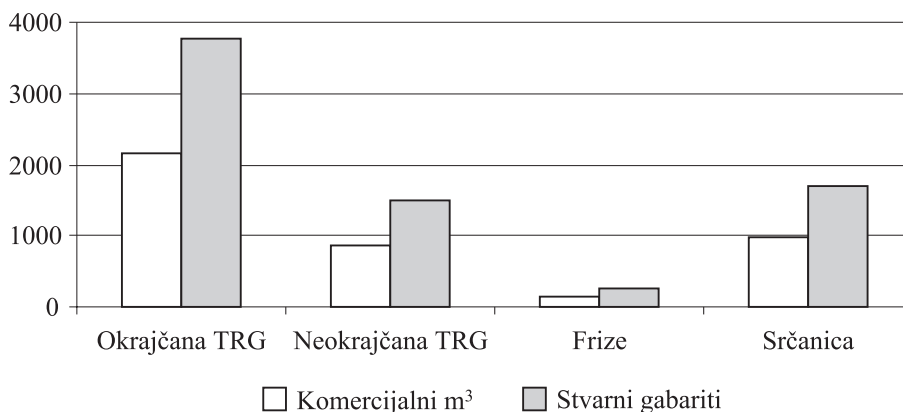
Tablica 7. Odnos komercijalne zapremnine i stvarnih gabarita

Izvor: Obradio autor na temelju podataka iz teretnica m/b Raša

Vrsta paketa	Udio u %	Faktor gab	Komercijalna m <sup>3</sup>	Stvarni gabariti
Okrajčana TRG	52,1 %	1,7526	2.147,65	3.763,88
Neokrajčana TRG	20,7 %	1,7371	853,29	1.482,25
Frize	3,3 %	1,9532	136,03	265,70
Srčanica	23,9 %	1,7371	985,20	1.711,39
Ukupno	100,0 %	3.342,78	4.122,17	7.223,22

Podaci u tablici 7. dobiveni su na osnovi prosječne komercijalne zapremnine koja je sudjelovala na promatranom uzorku od 9 putovanja s prosječnim faktorima gabarita koji proizlaze iz oglednih primjera.

Slika 6. Grafički prikaz odnosa komercijalne i stvarne zapremnine po vrstama TRG-a



Izvor: Obradio autor na temelju podataka iz teretnica

Bitno je ustanoviti uzroke tih razlika, a one nastaju prvenstveno uslijed već napomenute uporabe letvica za prosušivanje, podloški, razlike u težini nastale sušenjem, intermetarskih paketa, mogućih zakinutosti od vlasnika robe te lošeg slaganja.

**Utjecaj letvica i podloški** svakako je najznačajniji jer je prisutan u svakom paketu. Na osnovi prosječnog broja paketa od 3.342,78 dolazi se do sljedećih vrijednosti:

Tablica 8. Udio letvica i podloški prema broju od 3.342,78 paketa

	Količina po jednom vezu	Vezova	m <sup>3</sup> za PAK	Ukupno m <sup>3</sup>	Težina u t
Podloške	2	3.342,78	0,00528	35,2997568	34,95025426
Letvice	30	3.342,78	0,00055	55,15587	50,6017156
				90,4556268	85,55196985

Izvor: Obradio autor na temelju prosječnih podataka iz teretnica

Promatramo li dobivene vrijednosti na apsolutan način kako je prikazano u tablici 8., nameće se zaključak kako navedene zapremnine i težina podloški i letvica ne mogu bitno utjecati na ustanovljene razlike jer čine ukupno 2,194% ukupne komercijalne zapremnine i 2,142% ukupne težine. No, ako znamo da se paketi slažu u redovima jedan povrh drugog i to najmanje 7 u visinu na podloškama visokim 6 cm te da svaki paket prosječno ima 12,5 redova letvica visokih najmanje 2 cm koje su umetnute između redova dasaka, dolazi se do stvarnog utjecaja prikazanog u tablici 9.

Tablica 9. Stvarni utjecaj letvica i podloški na brodu Raša

	Visina u m	Broj	Visina u m
Visina podloški	0,06	6	0,36
Visina štrika	0,02	88	1,76
Visina štrike + podloške			2,12
Visina skladišta			9,2
Udio u %			23%
Udio u m <sup>3</sup>			2.909,064

Izvor: Obradio autor na temelju podataka dobivenih od zapovjedništva m/b Raša

Stvarno stanje je vjerojatno i više izraženo jer se tijekom slaganja tereta u brodskim skladištima viljuškarom, zbog debljine vilica, koriste i dodatne podloške.

Ako od ukupno raspoloživog prostora za ukrcaj od 12.624,24 m<sup>3</sup> odbijemo izgubljeni prostor zbog letvica i podloški od 2.909,064 m<sup>3</sup>, dobiva se 9.715,176 m<sup>3</sup>

predviđenog za ukrcaj 3.993,5 t TRG-a, što bi odgovaralo faktoru slaganja od 2,45 koji obznanjuje Thomas's stowage factor. Shodno navedenom dobiva se izraz:

$$K_p = U_p - N_p \quad (4)$$

gdje je:

$K_p$  – koristan prostor

$U_p$  – ukupni prostor predviđen za ukrcaj

$N_p$  – prostor izgubljen zbog utjecaja letvica i podloški.

**Utjecaj intermetarskih paketa** drugi je po značenju jer stvara teškoće kod slaganja, te zbog "repora", odnosno dasaka koje i do 50 cm vire izvan glavnog oblika, ostavlja prazan prostor po širini.

**Utjecaj razlika u težini zbog sušenja.** Već je objašnjen uzrok te razlike i nemogućnost utjecaja na nju, ali, s obzirom da se vozarinski stavovi i usluge špeditera i slagatelja oblikuju prema zapremnini, a stabilitet broda ne dolazi u pitanje, taj utjecaj se zasad prešutno zanemaruje, kako od brodarara, tako i od naručitelja te slagatelja.

### 3. Slaganje TRG na brod

Krcanje tvrdo rezane građe na brod složen je postupak za časnike palube koji ga nadgledaju zbog svih prije navedenih različitosti. Treba zadovoljiti brzinu ukrcaja vezanu uz lučke norme i kvalitetu kako bi se što bolje ispunio brodski prostor, a naročito skladišta.

Ukrcaj u lukama Rijeka, Ploče, Bar obavlja se lučkim obalnim dizalicama s dnevnim ukrcajnim normama od 800 m<sup>3</sup>, što iziskuje stalnu prisutnost pri nadgledanju ukrcaja kako ne bi došlo do lomljenja vezova, a time i do rasipanja dasaka, što bi u lukama iskrcaja stvaralo dodatne troškove. Dnevne iskrcajne norme u luci Aleksandrija su oko 600 m<sup>3</sup>.

#### 3.1. Procjena količina predviđenih za ukrcaj

Prije početka operacija slaganja zapovjedništvo broda od brodarara dobiva osnovne podatke o teretu, odnosno broju paketa, težini i komercijalnoj zapremnini. Ponekad su ti podaci samo okvirni i nedovoljno specificirani, što može dovesti do pogrešnih procjena ako se ne koriste iskustva s prethodnih putovanja.

U praksi se javljaju tri moguća slučaja:

1. poznati su broj paketa, ukupna težina i komercijalna zapremnina
2. poznati su podaci o broju paketa, težini i komercijalnoj zapremnini prema strukturi tereta
3. poznati su podaci o broju paketa i komercijalnoj zapremnini sa ili bez specifikacije po vrsti tereta



U prva dva slučaja potrebno je procijeniti koliki brodski prostor staviti na raspolaganje i je li uopće moguće ukrcati najavljenju količinu, odnosno koliko će i hoće li uopće dio tereta biti ukrcan na palubu. Za promatrani slučaj (m/b "Raša"), raspolaže se s ukupno 12.624,24 m<sup>3</sup> prostora namijenjenog ukrcanju TRG-a, od čega je 9.612,70 m<sup>3</sup> skladišni prostor, a 3.011,54 m<sup>3</sup> prostor na palubi.

U prvom slučaju koristit će se prosječne vrijednosti dobivene analizom prethodnih putovanja, koristeći podatke iskazane u tablici 6.

Tablica 10. Prosječne vrijednosti 1 paketa i faktor slaganja

	Težina u t	Komercijalna zapremnina u m <sup>3</sup>	Faktor slaganja	Brodsko zapremnina u m <sup>3</sup>
1 tona TRG	1	1,0322	3,17	3,17
1 prosječni paket	1,19466	1,2331	3,17	3,787

Izvor: Obradio autor na temelju prosječnih podataka iz teretnica

Ako se koriste podaci dobiveni iz tablice 10, mogu se uspostaviti sljedeći izrazi:

$$1 \text{ t TRG} \cdot F_s = BZ \quad (5)$$

odnosno

$$1 \text{ pak} \cdot 1,19466 \cdot F_s = BZ \quad (6)$$

gdje je:

$F_s$  – faktor slaganja

$BZ$  – prostor koji na brodu zauzima tona ili paket u m<sup>3</sup>

Na primjer, ako se dobiju podaci da na brod treba ukrcati 3100 paketa ukupne težine 3.500 tona, jednostavnim izračunom dolazi se do sljedećih vrijednosti:

1.  $3.600 \text{ t} \cdot 3,17 = 11.412 \text{ m}^3$
2.  $3.100 \cdot 1,19466 \cdot 3,17 = 11.739 \text{ m}^3$

Iz izračuna vidljiva je razlika od 327 m<sup>3</sup>, što je rezultat nepoznavanja strukture tereta te odnosa između paketa okrajčane i neokrajčane građe te paketa friza, ali kao polazište može zadovoljiti. Za precizniji izračun očito je da je potrebno dobiti podatke o strukturi paketa, što je prikazano u sljedećoj tablici:

Tablica 11. Prosječne vrijednosti težina i komercijalne zapremnine 1 paketa po strukturi tereta prema podacima iz teretnica s posljednjih 9 putovanja m/b Raša

	Udio u %	Broj paketa	Ukupna težina (t)	Prosječna težina (t)	Prosječna kom. zapremnina m <sup>3</sup>
Srčanice	23,94%	5.548	8.365,128	1,5078	1,6011
Frize	3,30%	1.684	1.235,02	0,7334	0,7266
Okrajčana	52,06%	16.956	18.891,726	1,1142	1,1390
Neokrajčana	20,70%	5.897	7.449,665	1,2633	1,3023
Ukupno	100,00%	30.085	35.941,539	1,1947	1,2331

Izvor: Obradio autor na temelju prosječnih podataka iz teretnica

pa slijedi izraz:

$$P_u \cdot (1,5078 \cdot K_s + 0,7334 \cdot K_f + 1,1142 \cdot K_o + 1,2633 \cdot K_n) \cdot F_s = BZ \quad (7)$$

gdje je:

$P_u$  – ukupan broj paketa

$K_s$  – postotni udio srčanica

$K_f$  – postotni udio friza

$K_o$  – postotni udio okrajčane građe

$K_n$  – postotni udio neokrajčane građe

što bi u našem primjeru iznosilo

$$3100 \cdot (1,5078 \cdot 0,2394 + 0,7334 \cdot 0,033 + 1,1142 \cdot 0,5206 + 1,2633 \cdot 0,207) \cdot 3,17 = 12055,027$$

Ovaj izračun daje još veću razliku u odnosu na uobičajeni način računa od 643 m<sup>3</sup>, ali iskustvo mu ide u prilog te se može smatrati kao pouzdan način za procjenu iskorištenja za ukrcaj raspoloživog prostora.

Treći slučaj koji se javlja u praksi postavlja problem izračuna kada se raspolaže podacima o komercijalnoj zapremnini i broju paketa. Kako je drvo voluminozni teret i vozarinski stav se formira prema zapremni, a rjeđe prema težini, tako se u praksi najčešće rabe pojmovi “paketi” i “kubici”, što zahtijeva i poseban pristup izrazu za faktor slaganja  $F_s$ , jer on u praksi poprima vrijednost koja kazuje koliko ukupno brodske zapremnine zauzima 1 m<sup>3</sup> deklarirane komercijalne zapremnine i tako dolazimo do izraza za zapremninski faktor slaganja  $ZF_s$

$$ZF_s = \frac{\text{zauzeti volumen}}{\text{volumen paketa}} \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{m}^3} \right] \quad (8)$$

Kako je na osnovi provedenog istraživanja zapremninski faktor slaganja imao vrijednost u intervalu od 2,96 do 3,33 s prosječnom vrijednošću od 3,065, izraz za izra-

čun kada su poznati broj paketa, struktura tereta i deklarirana zapremnina glasio bi:

$$P_u \cdot (1,6011 \cdot K_s + 0,7266 \cdot K_f + 1,139 \cdot K_o + 1,3023 \cdot K_n) \cdot ZF_s = BZ \quad (9)$$

U ovakvom slučaju potrebno je još procijeniti težinu koja će biti ukrcana na brod zbog izračuna stabiliteta broda. Tako se iz omjera između prosječne težine i prosječne zapremnine koji se izračunaju iz tablice 11. dobivaju koeficijenti težina  $K_t$  koji pomnoženi s brojem paketa vrste TRG daju vrijednost težine koja je prihvatljiva za račun procjene dok se stvarna težina izračuna, nakon ukrcaja, na osnovi razlike gaza broda (draft survey).

Tablica 12. Vrijednosti  $K_t$  za pojedine vrste TRG-a

Srčanice	0,9417
Frize	1,0093
Okrajčana	0,9782
Neokrajčana	0,9701

a) Ako je poznata deklarirana zapremnina i struktura tereta, težina se procjenjuje iz izraza:

$$0,9417 KZ_s + 1,0093 KZ_f + 0,9782 KZ_o + 0,9701 KZ_n = T \text{ [t]} \quad (10)$$

gdje je:

$KZ_s$  – komercijalna zapremnina srčanica [ $m^3$ ]

$KZ_f$  – komercijalna zapremnina friza [ $m^3$ ]

$KZ_o$  – komercijalna zapremnina okrajčane građe [ $m^3$ ]

$KZ_n$  – komercijalna zapremnina neokrajčane građe [ $m^3$ ]

b) Ako je poznat broj paketa i struktura tereta, težina se procjenjuje iz izraza:

$$1,578 P_s + 0,7334 P_f + 1,1142 P_o + 1,2633 P_n = T \text{ [t]} \quad (11)$$

gdje je:

$P_s$  = broj paketa srčanica

$P_f$  = broj paketa friza

$P_o$  = broj paketa okrajčane građe

$P_n$  = broj paketa neokrajčane građe

Ako je moguće izvršiti izračun po izrazima 10 i 11 te ako odstupanja nisu značajna, može se rezultat smatrati prihvatljivim.

### 3.2. Procjena vremena predviđenog za ukrcaj

Uočljivo je da su Fs-i za različite vrste tvrdog drva koji se javljaju iz luka obuhvaćenih istraživanjem različiti. Prema tome, kada bismo krcali “pun brod” tereta samo jedne vrste TRG-a, imali bi smo različite količine paketa (BDLS) za svaku vrstu TRG-a. Tako bi, naprimjer, na m/b “Raša”, s kapacitetom za bale od 12 624,24 m<sup>3</sup>, pod uvjetom da krcamo samo jednu vrstu tereta, bilo ukrcano:

- srčanica 2.522 paketa
- friza 5.185 paketa
- okrajčane građe 3.413 paketa
- neokrajčane građe 3.010 paketa

Takvi slučajevi se ne javljaju gotovo nikada, no podaci o broju paketa vrlo su bitni zbog:

- izrade plana slaganja tereta na brod,
- procjene trajanja boravka broda u luci radi ukrcaja ili iskrcaja tereta.

Ukrcajne norme u lukama baziraju se na broju manipulacija obala – brodsko skladište i obratno, odnosno prema broju zahvata tereta pascima i ukrcaja u brod obalnom dizalicom ili brodskom samaricom. U pomorstvu se koristi izraz “virada” i smatra se optimalnim broj od 150 do 160 zahvata tereta u tijeku osmosatnog radnog vremena za jednu brodsku ruku (grupa radnika s tehničkim sredstvima osposobljena za slaganje tereta).

Naime, ukrcaj većeg broja paketa, broja paketa bez obzira na njegovu zapremninu, usporava ukrcaj te zbog toga brod dulje boravi u luci ukrcaja/iskrcaja. Duljim boravkom broda u luci povećavaju se njegovi troškovi (boravak broda uz obalu), a poznato je da su troškovi brod/sat najveći dok on nije u komercijalnoj eksploataciji. Zbog toga nam se nameće zaključak da je najisplativije za brodarku krcati “pun teret” srčanice, no to ne odgovara istini.

Razlozi tome su sljedeći: uobičajena vozarina za drvo na Mediteranu jest 10% njegove komercijalne vrijednosti za deklariranu zapremninu. Kao što svaka vrsta TRG-a ima drukčiji Fs, tako ima i drugu komercijalnu vrijednost. Najnižu komercijalnu vrijednost ima upravo srčanica (kao najnekvalitetniji dio drva) te, iako je “najbrža” za ukrcaj, za nju se teško može dobiti vozarinski stav koji može ekonomski opravdati putovanje broda. Najkvalitetnija, a time i najvrjednija, vrsta drva jest okrajčana, no nje nema u velikim količinama i teško je očekivati da ćemo njima moći nakrcati brod.

Uobičajeno je na ovim prostorima očekivati odnose koji su predstavljeni u tablici 11., što predstavlja oko 3.100 paketa. Rijetko kada se za svaku vrstu TRG-a određuje zasebni vozarinski stav, već se uzima nekakav prosjek za cijelu količinu tereta ukrcanog na brod.

Proračun procjene vremena predviđenog za ukrcaj zasnivao bi se na prije obrađanim stajalištima, a što bi, pri optimalnim uvjetima, da na ukrcaju rade dvije brodske ruke, u dvije dnevne smjene, vrijeme potrebno za ukrcaj bi se u promatranom

primjeru računalo prema izrazu:

$$\frac{\text{ukupni broj paketa}}{\text{broj zakvata dizalica} \cdot \text{broj brodskih ruku} \cdot \text{broj smjena}} = \text{ukupno vrijeme u danima}$$

(12)

odnosno:

$$\frac{3100}{160 \cdot 2 \cdot 2} = 4,84 \approx 5 \text{ dana}$$

### 3.3. Uobičajeni postupci pri slaganju

Pravila kod slaganja TRG-a proizlaze iz iskustva časnika palube i zahtijeva primatelja u luci odredišta, gdje se primatelji pojavljuju istovremeno i zahtijevaju pristup svojoj robi tako da bez obzira što se radi o najviše dvije iskrcajne luke, svaka teretnica mora biti (ukoliko je to moguće) dostupna pri iskrcaju. Zbog toga je često nemoguće održavati pravilo da teža roba (u ovom slučaju hrast) bude složena prva, odnosno na podnožju skladišta.

Kod osiguranja tereta u skladištima pravilo je da “teret treba osiguravati teret”, što znači da se paketi friza, zbog svoje osjetljivosti na rasipanje, krcaju u sredini, odnosno da se drugom vrstom robe napravi “vijenac” unutar kojeg se krca friza.

Teret, osim po vrstama, mora biti odvojen (separiran) i po primateljima jer isto deklarirana vrsta tereta nije jednake kvalitete za sve primatelje.

U pravilu, prema običajima, teret TRG-a ne bi se smio krcati na palubi kako ne bi došlo do vlaženja tereta (naročito morskom vodom). Međutim, u posljednje vrijeme to se učestalo radi zbog bolje iskoristivosti broda i niskih vozarinskih stavova. Najčešće se za palubni teret nastoji ostaviti bukova srčanica kao najmanje kvalitetno drvo, ali to, zbog prije navedenoga, nije uvijek moguće.

Odgovornost brodar otklanja klauzulom u teretnici gdje krcatelj dozvoljava ukrcaj jedne trećine tvrdog drva na palubi.

Bolje ukrcajne norme postižu se ako se pri radu koriste viljuškari. No, zbog debljine vilica, tada se koriste dodatne podloške. Često na kvalitetu slaganja utječu i zahtjevi krcatelja koji daje prioritet određenoj teretnici (zbog isteka akreditiva ili slično) što remeti preliminarne planove i u krajnosti do većeg postotka izgubljenog prostora.

### 3.4. Izrada plana slaganja tereta

Primjer slaganja tereta tvrdog drva ukrcanog na m/b Raša može se smatrati oglednim za razmatranje iskoristivosti brodskog prostora.

Raspored tereta po brodskim skladištima i palubi nakon ukrcaja punog tereta drva

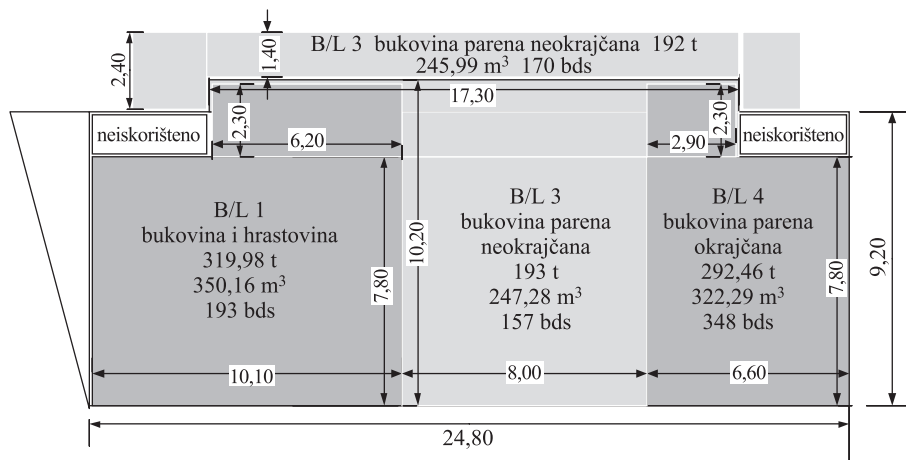
na putovanju 4/02 iz Rijeke i Bara za Alexandriju prema listi tereta iz tablice 9.

Tablica 13. Lista tereta za putovanje 4/02 iz Rijeke i Bara za Alexandriju

Vrsta drva	Paketi	Komadi	Tone	m <sup>3</sup>	Teretnica
Bukovina i hrastovina	193	10.708	319,983	350,16	B/L 1
Bukovina parena neokrajčana	198	7.663	204,56	272,747	B/L 2
Bukovina parena neokrajčana	170	6.342	192	245,995	B/L 3
Bukovina neparena neokrajčana	157	6.351	193	247,284	B/L 3
Bukove srčanice neokrajčane	389	16.089	524	552,416	B/L 5
Bukove srčanice okrajčane	84	5.070	97,8	113,761	B/L 5
Bukovina parena okrajčana	464	74.532	349,4	411,029	B/L 5
Bukove srčanice	231	15.433	421,2	443,416	B/L 5
Bukove srčanice neokrajčane	406	15.556	441,1	469,154	B/L 5
Hrastovina neokrajčana	107	5.024	147,8	134,453	B/L 5
Jasen okrajčani	21	2.744	36,5	36,555	B/L 5
Hrastove popruge	185	237.908	136	125,119	B/L 5
Bukovina parena okrajčana	348	39.400	292,46	322,294	B/L 4
Bukovina parena okrajčana	459		392	428,003	B/L 1 B
Bukove srčanice	12		18	21,245	B/L 1 B
<b>Ukupno</b>	<b>3.424</b>	<b>442.820</b>	<b>3.765,803</b>	<b>4.173,631</b>	

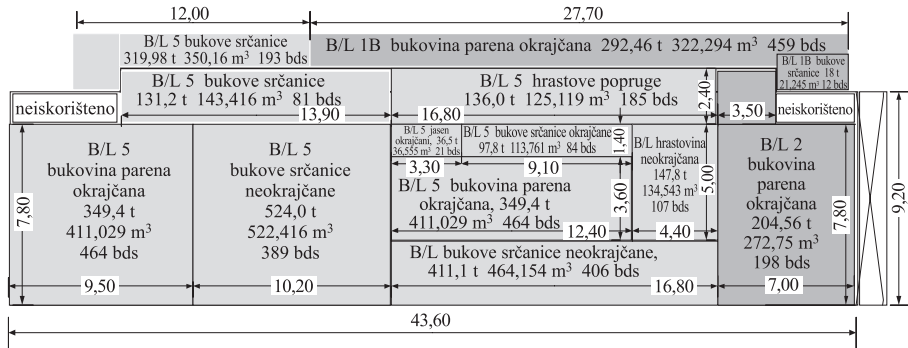
Izvor: Obradio autor na temelju podataka iz teretnica m/b Raša

Slika 7. Plan slaganja tereta skladišta No 1 i palube 1



Izvor: Obradio autor na temelju podataka zapovjedništva m/b Raša

Slika 8. Plan slaganja tereta skladišta No 2 i palube 2



Izvor: Obradio autor na temelju podataka zapovjedništva m/b Raša

## Zaključak

Tržište i ekonomske zakonitosti ponude i potražnje odlučuju u mnogim slučajevima o vozarinskim stavovima za pojedine terete na pojedinim relacijama. Tako i u promatranom slučaju, pod utjecajem zahtjeva korisnika prijevoza, brodari pristaju na svjesni gubitak u prostornom smislu koji vjerojatno nadoknađuju povoljnijim vozarinskim stavom.

Sušтина istraživanja je otkloniti sumnju sa zapovjedništva broda o tome koristi li se dobro brodski prostor pri ukrcaju te nadgledaju li dobro operacije slaganja tereta u brod. Druga namjera je otkloniti sumnju da se radi o nečasnoj namjeri krcatelja da zakine brodaru pri ugovaranju vozarine.

Prihvatanjem bez pogovora, od svih sudionika u pomorskom poduhvatu, sadašnje stanje prelazi u običaj koji vrijedi za jadranske luke i zaslužuje da bude opisan i objašnjen kao nešto što nije dobro, ali je općeprihvatljivo u vremenima recesije na pomorskom tržištu.

Zaključak koji se nameće jest da su trgovci drvom oni koji u ovom trenutku uvjetuju pravila ponašanja na slobodnom tržištu, a brodari i slagatelji, u nedostatku bolje zaposlenosti, prihvaćaju taj trend, upošljavajući na tim poslovima uglavnom stare brodove ili brodove bez boljeg zaposlenja.

## Literatura

- [1] Ugrenović: Tehnologija drva, Zagreb 1950., Nakladni zavod Hrvatske
- [2] Janka: Die Haerte der Hoeltzere (Mitt. Forst. Vers.) Wien 1915.XXXIX
- [3] Govorčin, Slavko: Zavod za znanost o drvu Šumarski fakultet Zagreb

- [4] Šarić, Vladislav: Kubični sadržaj rezane građe, Tehnička knjiga Zagreb, 1957.  
[5] Podaci dobiveni od zapovjedništva m/b Raša  
[6] Podaci dobiveni u brogarskom poduzeću “Lošinjska plovidba” Rijeka  
[7] Podaci dobiveni od Luka Rijeka – “Jadrošped”

Juraj Bukša

## **An Analysis of the Ratio between the Declared and Actually Loaded Cubic Capacity of Hard Sawnwood in Ports of Rijeka, Ploče, and Bar**

### **Summary**

This paper focuses on a problem existing on the seaborne traffic market for ten years concerning the transportation of hardwood by sea (beech wood, ash wood, and oak) in packages or bundles, with sticks inserted between piles of stacked planks. Whilst the sticks are inserted to enable hardwood seasoning, they do not make part of commercial measurement, which eventually leads to disproportion between the measurement actually loaded and the one entered in the respective manifest or customs declaration. Commercial measurement is the basis for freight calculation on part of owners, while the actual measurement determines the space occupied by cargo in bundles on board vessel.

**Key words:** hardwood, storage factor, commercial volume

## **Analisi della cubatura effettiva e dichiarata del legname duro segato ed imbarcato nei porti di Rijeka, Ploče e Bar**

### **Sommario**

Il problema che si pone è collegato ad un fenomeno presente da decenni e che riguarda il trasporto per nave del legname duro segato ed imballato in fasci con assi interposte tra le cataste per la seccagione. Le assi inserite tra il legname non vengono incluse nel computo della cubatura utile o commerciale con palese disproporzione tra cubatura effettiva e dichiarata della merce. Per cubatura utile o commerciale s'intende quella in base a cui l'armatore richiede il pagamento del nolo, mentre la cubatura effettiva è il volume reale che il carico stivato occupa.

**Parole chiave:** legname duro, coefficiente di stivaggio, cubatura utile o commerciale