

Ivan Šošić, dipl. inž.
Ilica 67, 10000 Zagreb, Hrvatska

Optimizacija prekrcajnog učinka i smanjenje troškova u segmentu rukovanja teretom

Sažetak

Logistika poprima sve veću važnost u današnjem gospodarstvu jer predstavlja područje u kojem je moguće znatno smanjiti troškove poslovanja i samim tim povećati efikasnost i konkurentnost tvrtki u globalnom tržišnom natjecanju. Predmet optimizacije u logističkoj mreži mogu biti troškovi materijala, nabave, proizvodnje, skladištenja, transporta, manipulacije tereta i sl.

Kako je primarni cilj logistike lučkog i brodarskog sustava smanjenje vremena zadržavanja broda u luci potrebno je djelovati na različite čimbenike koji se javljaju u procesu prekrcaja tereta.

Autor ovog rada, zapovjednik broda za prijevoz generalnog tereta analizirao je čimbenike koji su utjecali na vrijeme zadržavanja broda u luci Doha te istaknuo važnost korištenja brodskih prekrcajnih sredstava u optimizaciji proizvodnosti lučkog pristana. Istražujući troškove u segmentu manipulacije tereta na plovidbenom pravcu Europa – Srednji istok – Južna Afrika – Europa u vremenskom periodu od šest mjeseci prikazao je mogućnost smanjenja troškova višekratnim korištenjem drva za pričvršćenje tereta (engl. wooden dunnage) što dijelom dovodi do smanjenja ukupnih troškova brodarar, a samim tim i povećanja njegove konkurentnosti.

Ključne riječi: logistika, pomorski prijevoz, generalni teret, prekrcajna sredstva, proizvodni učinak, drvo za pričvršćenje tereta

1. Uvod

Uslužni sektor je posljednjeg desetljeća postao ključni čimbenik gospodarskog razvoja u mnogim razvijenim državama. Najveći razvojni trend i značenje među pojedinih vrstama usluga doživjele su transportne usluge, a u sklopu njih – logistički sektor.

U ovome radu najprije će se definirati pojam logistike i njene razvojne faze te istaknuti ključno značenje transporta u sustavu kretanja roba, a samim tim i njegova strateška uloga i primarno značenje u logističkim mrežama. Posebni osvrt dat će se

pomorskom transportu kojim se obavlja više od 80 % sveukupnog robnog prometa te je samim tim pokretač svjetske trgovine i gospodarstva.

Autor ovog rada, zapovjednik broda na renomiranoj svjetskoj kompaniji u prijevozu suhog tereta (Gearbulk) prikazao je eksploatacijski učinak broda na pristanu u luci Doha, Qatar te analizirao čimbenike koji su direktno utjecali na proizvodni učinak lučkog pristana, odnosno na vrijeme zadržavanja broda u luci. Također, u nastavku ovog rada prikazat će se i autorovo istraživanje o mogućem smanjenju logističkih troškova u području manipulacije tereta čime bi se pridonijelo smanjenju ukupnih troškova brodara te povećanju konkurentnosti i efikasnosti u poslovanju brodarske tvrtke.

1.1. Pojam logistike i njene razvojne faze

S obzirom da se riječ logistika koristi u različitim područjima društveno – gospodarskog života, ona ima više značenja:

- u svakodnevnom životu logistika znači potporu, pomoć i podršku;
- u vojsci se pojam logistike odnosi na aktivnosti vezane uz transport i smještaj vojnog materijala, opreme i ljudstva te održavanja opreme
- u gospodarstvu se pod logistikom podrazumjeva skup aktivnosti koje omogućuju kretanje dobara i / ili usluga od proizvođača do potrošača.

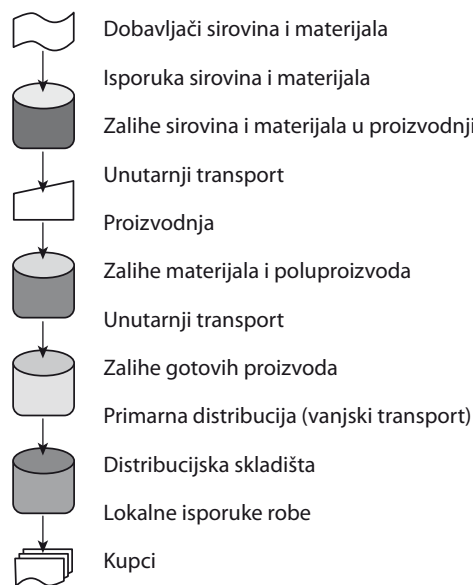
Logistika se, šezdesetih godina prošlog stoljeća, počinje smatrati posebnom disciplinom te se u njenom razvoju mogu razlikovati tri razdoblja:

- do šezdesetih godina proteklog stoljeća u kojima logistika uglavnom nije bila djelatovna i gdje su proizvođači bili glavni izvor logističkih aktivnosti i inovacija;
- od šezdesetih do osamdesetih godina prošlog stoljeća u kojima opada moć proizvođača, a raste moć glavnih prodavača jer osnivaju vlastite logističko-distribucijske sustave;
- od osamdesetih godina do danas zbog izmijenjenih uvjeta u poslovanju (globalizacija tržišta, otvaranje granica, dislokacija proizvodnje, razvoj tehnike i informacijske tehnologije...) poduzeća su prisiljena na stvaranje novih logističkih strategija kao što su: upravljanje opskrbnim lancem; fleksibilna proizvodnja koja se temelji na proizvodnji proizvoda u količini i vremenu koji najbolje odgovaraju kupcima; kompresiji vremenskog ciklusa, tj. skraćivanje ukupnog vremena od narudžbe do isporuke robe i sl.

Postoje mnoge definicije poslovne logistike i uglavnom se sve svode na zaključak da je to sustavni pristup upravljanju i kontroli fizičkog tijeka materijalnih dobara i potrebnih informacija koje poduzeće šalje na tržište i prima s tržišta. Cilj i svrha poslovne logistike je da se mjesto izvora robe što učinkovitije poveže s točkom isporuke robe potrošačima što pretpostavlja i odgovarajuću razmjenu informacija između sudionika u logističkom sustavu. Temeljna karakteristika takvog logističkog sustava je povezanost

procesa kretanja (transport) i procesa zadržavanja (skladištenje, pakiranje, upravljanje zalihama i sl.), što se može grafički prikazati pomoću mreže u kojoj su svi sudionici međusobno povezani (sl.1).

Slika 1. Grafički prikaz tipičnog fizičko-distribucijskog tijeka robe¹



Logističke mreže omogućuju snižavanje logističkih troškova (rada, poreza, carina i dr.); poboljšanje učinka svih sudionika logističkog lanca; kvalitetnije logističke usluge; otvaranje novih i udaljenih tržišta itd. Predmet optimizacije u logističkoj mreži mogu biti: troškovi materijala, nabave, proizvodnje, skladištenja, transporta, manipulacije tereta itd.

1.2. Pojam i uloga transporta u logističkom sustavu

Transport (lat. transferre = prenositi, premjestiti) je djelatnost prijevoza i prijenosa ili premještanja robe i putnika u svim vrstama prijevoznih sredstava prometnog sustava (brod, kamion, željeznica, avion...). To je uži pojam od pojma promet koji u sebi uključuje i sve ostale poslove koji su u izravnoj i neizravnoj vezi s prijevozom (ukrcaj, iskrcaj, prekrcaj, sortiranje, slaganje itd.) i razne druge agencijske, špeditorske poslove i zadatke.

¹ Izvor: Šamanović, J., Prodaja, distribucija, logistika, teorija i praksa, Split, 2009., str. 75

Transport ima ključno značenje u logističkim sustavima te se sa stajališta poslovne logistike definira kao djelatnost koja je istodobno element logističkog sustava, kojim se omogućava premještanje (tijek) dobara kroz logistički i distribucijski sustav.

S obzirom na infrastrukturu koju koristi, razlikuje se: kontinentalni prijevoz (cestovni, željeznički i cjevovodni), vodeni (pomorski, riječni, jezerski i kanalski) i zračni prijevoz.

Unatoč razvoju svih prometnih grana, pomorski prijevoz je i danas najekonomičniji način prijevoza velikih količina tereta i kao takav važan je u svim fazama logističkih lanaca.

Slika 2. Logistička suština transportne komunikacije²



1.3. Značajke pomorskog prijevoza

S obzirom na činjenicu da se morskim putem obavlja preko 80 % svjetske robne razmjene može se zaključiti koliko veliku ulogu pomorski prijevoz ima u razvoju svjetske trgovine i gospodarstva. Glavne prednosti pomorskog prijevoza u odnosu na cestovni i željeznički su: niža cijena prijevoza, veći kapacitet sredstava prijevoza, fleksibilnost prijevoznih sredstava za više vrsta tereta, sigurnost prijevoza i manje zagađenje okoliša. Nedostaci takvog prijevoza su: sporost i velika cijena prijevoznih sredstava.

Pomorski prijevoz može se sagledavati kroz pomorsku infrastrukturu (luke) i sredstva prijevoza (brodarstvo) čije su sudbine neraskidivo povezane jer je luka bez brodarstva beskorisna, a brodarstvo bez luka bespomoćno. Uz njih su se razvile i brojne uslužne djelatnosti bez kojih ne bi bilo suvremenoga pomorskog prometa, a među njima glavnu ulogu imaju pomorsko otpremništvo i pomorske agencije.

Luka je prometno čvorište – vodeni i s vodom neposredno povezani kopneni prostor s izgrađenim i neizgrađenim obalama, lukobranama, uređajima, postrojenjima i drugim objektima namijenjenim pristajanju, sidrenju i zaštiti brodova i brodica, ukrcaju i iskrcaju putnika i robe, uskladištenju i drugom rukovanju robom, proizvodnji, oplemenjivanju i doradi robe te ostalim gospodarskim djelatnostima koje su s tim djelatnostima u međusobnoj ekonomskoj, prometnoj ili tehnološkoj svezi.³

² Izvor: Drašković, M., Značaj globalnih logističkih mreža za pomorski transport

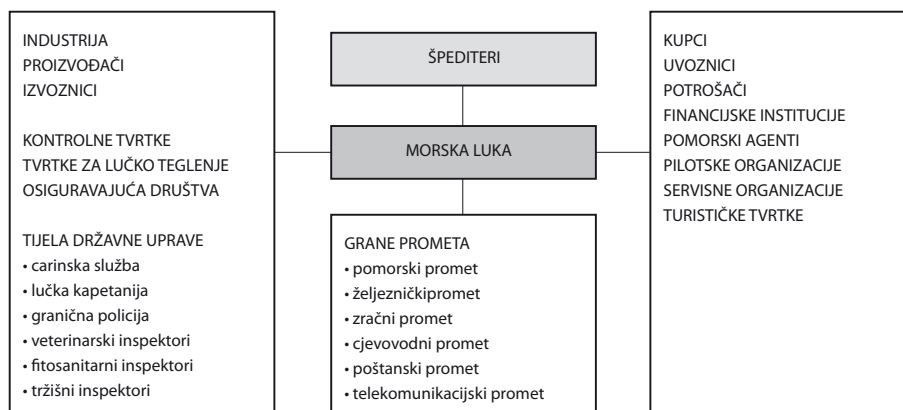
³ Dundović, Č., Pomorski sustav i pomorska politika, Rijeka 2003., str. 84

Također, luka se može definirati kao čvorište svih prometnih grana, mjesto uvoza, izvoza i tranzita tereta ili, drugim riječima, sastajalište različitih tipova aktivnosti koje obavljaju različiti gospodarski subjekti. Luka je kompleksan podsustav prometnog ili logističkog podsustava gospodarskog sustava pomorski orijentiranih zemalja, uzimajući u obzir sve relevantne čimbenike koji utječu na djelovanje luke i njen razvoj.⁴

Moderne i djelotvorne luke nužne su za trgovinu i razvoj u vrijeme globalizacije trgovine. Luke moraju pružati efikasne i pouzdane usluge brodovima i teretu osiguravajući pravovremeni protok proizvoda kroz transportni lanac koji postaje logistički lanac.

Pored već navedenih aktivnih sudionika u sustavu morskih luka (pomorski agenti i otpremnici – špediteri), javljaju se i prodavatelji i kupci, sve grane transporta i prometa, osiguravajuća društva, financijske institucije, pilotska organizacija, tijela državne uprave (lučke kapetanije, carinske službe...) i razne druge institucije i službe potrebne za nesmetano odvijanje protoka robe (sl. 3).

Slika 3. Struktura sustava morskih luka⁵



Da bi lučki sustav optimalno funkcionirao u logističkom lancu, valja uskladiti djelovanje svih njegovih sudionika što za korisnika usluge u konačnici znači traženu kvalitetu uz prihvatljive troškove.

Morsko brodarstvo (pomorski prijevoz) je gospodarska djelatnost kojoj je svrha i cilj organizirani prijevoz putnika i robe morem. S obzirom na predmet prijevoza morsko brodarstvo se dijeli u dvije osnovne skupine: putničko i teretno brodarstvo; dok se teretno brodarstvo kao najveći i najvažniji dio morskog brodarstva dijeli u tri skupine: slobodno (trampersko), linijsko i tankerstvo brodarstvo.

⁴ Kesić, B., Komadina P., Vranić, D., Macrollogistics approach to the organization and effectiveness of a port system, p. 147

⁵ Izvor: Zelenika, R., Prometni sustavi, Ekonomski fakultet u Rijeci, Rijeka 2001., str. 245

Osnovni zadaci lučkih i brodarskih usluga u logističkim mrežama su: povećanje i ubrzanje protoka tereta u luci, kvalitetnije i brže snabdjevanje brodova u luci, smanjivanje zadržavanja brodova u luci, racionalizacija lučkih radnji (prostorna, vremenska i komunikacijska), racionalizacija suradnje s kopnenim sustavom transporta, kvalitetna suradnja s lučkim zaleđem, kvalitetna komunikacija među sudionicima lučkog sustava, minimizacija praznih hodova, zastoja i sl.

Integracijom morskih luka i brodara u logističke mreže krcatelji tereta više ne biraju luku i brodara prema općim kompetencijama (efikasnost, lokacija, lučke tarife itd.) nego prema kvaliteti paketa njihovih logističkih usluga. Drugim riječima, presudna je povezanost luke i brodara u logističkoj mreži koja se proteže od porijekla do završnog odredišta tereta.

2. Prikaz optimizacije prekrcajnog učinka i smanjenja troškova u segmentu manipulacije tereta

Autor ovoga rada, zapovjednik broda na Norveškoj kompaniji (Gearbulk), ploveći na relaciji Europa – Srednji istok (Perzijski zaljev) – Južna Afrika – Europa, analizirao je čimbenike u jednoj od iskrcajnih luka (Doha, Qatar) koji su izravno utjecali na proizvodni učinak lučkog pristana, odnosno na vrijeme zadržavanja broda u luci. Prikazat će se izračun eksploatacijskog učinka broda u luci Doha, korištena prekrcajna sredstva te istaknuti glavne čimbenike koji su doveli do smanjenja proizvodnog učinka luke Doha. Tijekom navedenog putovanja proveo je i istraživanje o mogućoj uštedi troškova prilikom manipulacije tereta (skladištenja tereta unutar brodskih skladišta) višekratnim korištenjem drvene građe (engl. wooden dunnage) pri osiguravanju i segregaciji tereta (čeličnih profila, limova i cijevi), a sve s ciljem mogućeg smanjenja ukupnih troškova brodara.

Prije same razrade tematike prikazat će se osnovne značajke prijevoza i prekrcaja generalnog tereta, temeljne djelatnosti autorove matične kompanije.

2.1. Značajke prijevoza i prekrcaja generalnog tereta

Generalni teret u pomorskom prijevozu čine kontejneri, sanduci, čelični profili i proizvodi, bale, automobili te drugi pakirani ili polupakirani tereti koji se razlikuju po svojoj prirodi, težini, obujmu, svojstvu i obliku. Najčešće ih prevoze linijski brodari kojima je jedna od važnijih karakteristika da imaju, za dulje vrijeme, određeni plovidbeni pravac povezujući više ukrcajnih i iskrcajnih luka.

Brodovi u linijskom brodarstvu obično se dijele na klasične (posjeduju vlastite dizalice te ne ovise o opremljenosti luke s obalnim dizalicama) i suvremene brodove (posebni tipovi kontejnerskih brodova, kombinirani brodovi za prijevoz kontejnera i nekontejneriziranog tereta, višenamjenski brodovi i Ro-Ro brodovi).

Slika 4. m/b "Poplar Arrow"



Prijenos tereta na malim udaljenostima u morskim lukama javlja se kao lučko prekrcajna djelatnost u obliku ukrcaja, iskrcaja, prekrcaja te rukovanja teretom u lučkim skladištima. Da bi se navedene radnje izvele, neophodno je korištenje prekrcajnih sredstava kao i njihov pravilan izbor, s obzirom na predmet prijevoza i prekrcaja, odnosno teret.

Pod pojmom prekrcajnog sredstva podrazumijevaju se strojevi, uređaji, naprave i postrojenja za prijenos materijala (robe) i predmeta (a iznimno i prijenos ljudi) redovito na kraćim udaljenostima, povezujući pritom jedan ili više elementarnih tokova s raznim početnim i krajnjim točkama (linijskim, površinskim ili prostornim kretanjem)⁶. Kao jedno od najvažnijih prekrcajnih sredstava, valja istaknuti dizalice koje označavaju svaki uređaj za vertikalno dizanje i spuštanje, kao i horizontalno prenošenje tereta.

Uspješnost tehnološkog procesa prekrcaja generalnog tereta velikim dijelom ovisi o prekrcajnoj mogućnosti pristana koji čini osnovni segment luke. Pod prekrcajnom mogućnosti pristana razumijeva se prosječno potrebno vrijeme zadržavanja broda na pristanu uz nepromijenjenu prosječnu količinu tereta po brodu i odgovarajući učinak ukrcaja, odnosno iskrcaja.⁷

Kako bi se smanjilo vrijeme zadržavanja broda u luci, što je i cilj lučkog i brodarskog sustava, potrebno je djelovati na proizvodni učinak lučkog pristana na koji utječu mnogobrojni čimbenici različitim intenzitetom. Najvažniji među njima su sljedeći:

kapacitet prekrcajnih uređaja kod kojeg se matematičkim putem izračunava količina robe koju je potrebno prekrcati u određenom vremenskom intervalu, a izražava se prema formuli:

$$Q_{\text{teh}} = Q / t_d \times \eta \text{ [t / dan]} \quad (1)$$

⁶ Dundović, Č., Prekrcajna sredstva prekidnoga transporta, Rijeka 2005., str. 17

⁷ Dundović, Č., Kesić, B., Tehnologija i organizacija luka, Rijeka 2001., str. 212

gdje je:

Q_{teh} - tehnički kapacitet ukrcaja ili iskrcaja [t / dan]

Q - količina robe (tereta) koja se ukrcava ili iskrca (tona)

t_d - vrijeme ukrcaja ili iskrcaja (dana)

η - stupanj korištenja kapaciteta ($0 < \eta < 1$).

Za razliku od pojma kapaciteta koji govori o “mogućem” prekrcaju, pojam učinka vezan je za ostvarene vrijednosti prekrcajnog sredstva što se može prikazati formulom:

$$Q_{\text{expl}} = 24 Q / t_h \text{ [t / dan]} \quad (2)$$

gdje je:

Q_{expl} - eksploatacijski učinak [t / dan]

Q - količina robe (tona)

t_h - ukupno vrijeme broda u luci (sati).

- veličina i karakteristike broda
- tehnološki zastoji (privez i odvez broda, smjene i odmor radnika, održavanje uređaja i sl.)
- radno vrijeme
- vrsta robe (fizička obilježja i sl.)
- zastoji u procesu rada (vremenske prilike i organizacija rada)
- vanjski utjecaji (usko grlo kapaciteta skladišta, propusna moć kopnenih prijevoznih sredstava)
- zastoji izvan procesa rada (kvarovi na brodu i prekrcajnim sredstvima).

Vrijeme zadržavanja broda na lučkom pristanu ovisi o čimbenicima koji su specifični za svaku vrstu broda, odnosno tereta koji se pojavljuje u procesu prekrcaja.

2.2. Eksploatacijski učinak broda Canelo Arrow u luci Doha

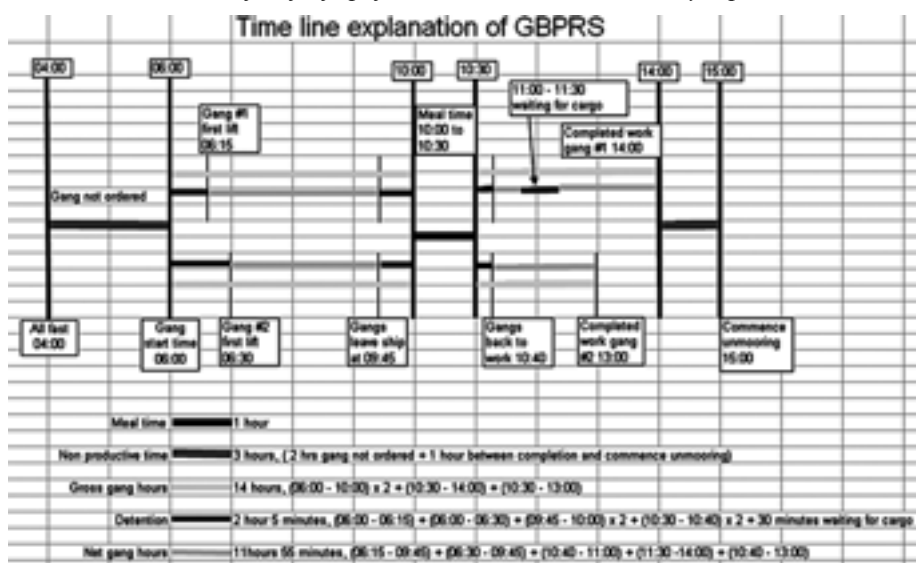
S obzirom da je autor zapovjednik na suvremenom linijskom brodu za prijevoz rasutog / generalnog tereta i kontejnera (engl. Break bulk cargo & container), prikazat će se eksploatacijski učinak broda na pristanu luke Doha, Qatar. Na temelju analize izvješća eksploatacijskog učinka (Productivity report) brodar sagledava čimbenike koji direktno utječu na proizvodni učinak lučkog pristana, analizira ih te na temelju njih u suradnji sa drugim sudionicima lučkog prekrcaja (stivadori, lučka uprava, primatelji tereta...) predlaže rješenja koja će doprinijeti optimizaciji prekrcajnog učinka čime se utječe na povećanje proizvodnosti lučkog pristana te samim tim i na smanjenje vremena zadržavanja broda u luci.

Da bi se prikazao proizvodni učinak u luci Doha, valja objasniti pojmove koje autorova matična kompanija koristi pri izračunu eksploatacijskog učinka broda:

- gang hour – ukupno vrijeme radnih grupa koje sudjeluju u ukrcaju / iskrcaju određenog tereta (npr. ako 3 radne grupe rade po 4 sata, to je ukupno 12 gang hour);
- gross gang hours – gang hour umanjen za vrijeme koje radne grupe provedu na odmoru (engl. meal breaks);
- detention – zastoji koji se dešavaju prilikom ukrcaja / iskrcaja tereta;
- net gang hours – gross gang hours umanjen za vrijeme zastoja nastalog prilikom radnji ukrcaja / iskrcaja;
- gross productivity - stvarni eksploatacijski učinak (t / sat rada radne grupe);
- net productivity – mogući eksploatacijski učinak (t / sat rada radne grupa);
- non productive time – vrijeme kada je brod na pristanu, a ne sudjeluje u radnjama ukrcaja, iskrcaja (vrijeme kada radne grupe nisu dostupne ili naručene, vrijeme proteklo od priveza do početka ukrcaja / iskrcaja, vrijeme proteklo od završetka ukrcaja / iskrcaja do odveza te vrijeme utrošeno na premještanju broda uzduž pristana).

Radi lakšeg snalaženja u terminologiji, navedeno se može prikazati shemom 1:

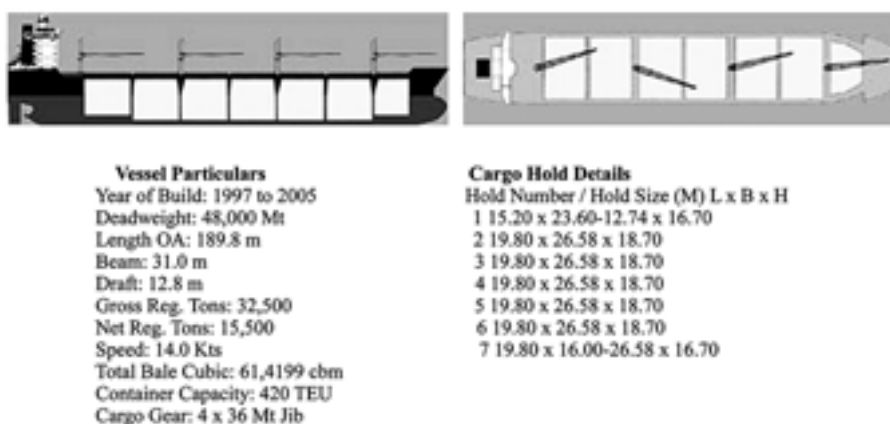
Shema 1. Objašnjenje pojmova Gearbulk "Productivity report-a"



U konkretnom primjeru, brod Canelo Arrow se dana 01.02.2010 u 01:48 vezao na pristanu br.3 u luci Doha te započeo s iskrcajem cijevi (7399 mt) u 06:00 radeći sa dvije radne grupe koristeći dvije brodske dizalice (nosivosti svaka po 36 t). Iskrcaj je završio 05.02. u 22:00, a brod je napustio luku Doha u 22:54 istoga dana.

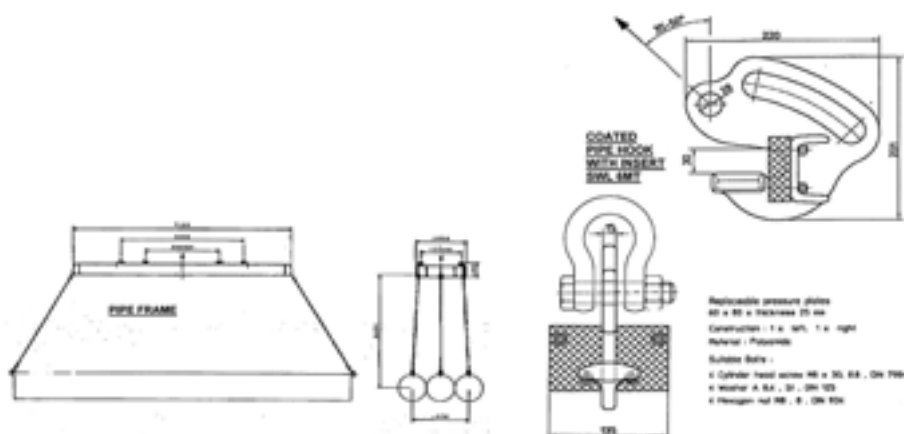
Kako je luka Doha standardna luka iskrcaja, matična kompanija, radi optimizacije proizvodnosti lučkog pristana, u navedenoj luci koristi brodske dizalice (sl. 5) kao prekrcajna sredstva te svoja zahvatna sredstva koja su uskladištena unutar lučkog prostora.

Slika 5. Standardni tip "Fleximax" broda matične kompanije i njegove značajke⁸



Za prekrcaj teških tereta (cijevi, svaka težine do 10 mt) koriste se noseće grede, a u nekim slučajevima i okviri na kojima se nadovezuju posebne kuke (engl. pipe hooks), obložene zaštitnim slojem da bi se minimalizirala oštećenja na krajevima cijevi prilikom prekrcaja (sl.6).

Slika 6. Zahvatna sredstva koja se koriste prilikom prekrcaja teških tereta (cijevi)



⁸ Izvor: <http://www.gearbulk.com/>

Svaka radna grupa, u jednom zahvatu, iskrcava po dvije cijevi direktno na kaminu kojim se dalje prevoze izvan luke. Analizirajući izvješće eksploatacijskog učinka (Productivity report) broda Canelo Arrow u luci Doha (sl.7), vidljivo je da je brod u luci stajao 4,879 dana.

Slika 7. "Productivity report" broda Canelo Arrow u luci Doha

PRODUCTIVITY REPORT: Discharge - Doha - MV Canelo Arrow - CAN099GB - SCME																
Vessel	MV Canelo Arrow		Arrive at Berth at last		01/02/2013 01:48											
Operation	Discharge Lead		Commence Work		01/02/2013 06:00											
Port	Doha		Work Completed		05/02/2013 21:00											
Berth / Terminal	37		Departure Berth commence unmooring		05/02/2013 22:54											
Voyage Number	CAN099GB		Commodities		PIPES, GENCA											
Traffic/Year	SCME/09/2013		PIPES, GENCA													
General comments & Weather during Operation	Generally good weather. A few sand storms with strong wind (at 30 km) passed.															
			Gang hours			Productivity/gang hour										
						Gross			Net							
Commodity	QU	MT	CBM	Units	Net	Gross	CBM	MT	Units	CBM	MT	Units	CBM	MT	Units	
TOTAL	-	7,405.00	0.00	0	104.07	39.50	143.57	0.00	11.27	0	0.00	71.17	0	0.00	0.00	
PIPES	U/Q	7,398.00	0.00	0	103.41	38.28	143.19	0.00	11.00	0	0.00	71.36	0	0.00	0.00	
GENCA	U/Q	0.00	0.00	0	0.67	0.12	0.38	0.00	0.27	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Details					TOTAL IDLE PIPES GENCA											
					U/Q			U/Q								
DISCHARGE CARGO					104.07	39.50	143.57	0.00	11.27	0	0.00	71.17	0	0.00	0.00	0.00
SHORE EQUIPMENT DELAY (INCL. WAITING FOR MAFIS)					0.31	0.31	0.31	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
OTHER TERMINALS DELAYS					4.38	4.38	4.38	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DUNNAGE HANDLING					0.24	0.24	0.24	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SHIFTING MATCHES / RIGGING EQUIPMENT					7.20	7.20	7.20	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SECURE / UNLASH CARGO					1.55	1.55	1.55	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
WEATHER DELAY DURING CARGO OPERATIONS					20.01	20.01	20.01	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NO GANGS AVAILABLE					4.12	4.12	4.12	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TIME FROM COMPLETE CARGO TO DEPARTURE					0.54	0.54	0.54	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MEALBREAK - TIME					14.00	14.00	14.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Ukupni broj radnih sati (gang hours): 157.32 (utrošeni na iskrcaj cijevi).

Ukupni broj radnih sati umanjeno za broj sati provedenih na odmoru (gross gang hours): 143.32.

Ukupni zastoje nastao prilikom prekrajca cijevi: 39.63 radnih sati (gang hours), od čega je zastoje nastao uslijed vremenskih neprilika (pješčana oluja, vjetar brzine veće od 30 čvorova) iznosio 20.02 radna sata (gang hours); zastoje uslijed čekanja kamiona (10.17 radnih sati); zastoje nastao uslijed montaže i demontaže zahvatnih sredstava na brodsku dizalicu te otvaranja i zatvaranja brodskih grotala (7.13 radnih sati); zastoje nastao uslijed oslobađanja tereta od pričvršnih sredstava (drvo za pričvršćenje tereta, užad i sl., 1.92 radna sata) te zastoje nastao uslijed prikupljanja drva za pričvršćenje tereta (0.4 radna sata).

Ukupni broj radnih sati, umanjeno za broj sati provedenih na odmoru i za ukupan broj sati zastoja nastalog prilikom radnji iskrcaja (net gang hours): 103.69.

Neproduktivno vrijeme (non productive time): 5.1 sati (nedostupne radne grupe te vrijeme od završetka iskrcaja do odlaska broda iz luke).

Stvarni eksploatacijski učinak (t / danu) izračunat prema obrascu:

$$Q_{\text{gross}} = 24 \times Q / \text{gross gang hours}$$

iznosio je 1239.02 mt / danu ($Q_{\text{gross}} = 24 \times 7399 \text{ mt} / 143.32 \text{ radnih sati}$)

Mogući eksploatacijski učinak (uz pretpostavku da nije bilo navedenih zastoja) izračunat je prema obrascu:

$$Q_{\text{net}} = 24 \times Q / \text{net gang hours}$$

iznosio je 1712.57 mt / danu ($Q_{\text{net}} = 24 \times 7399 \text{ mt} / 103.69 \text{ radnih sati}$)

Prosječni eksploatacijski učinak, praćen kroz dulje vremensko razdoblje, u luci Doha (kod prekrcaja cijevi) – iznosi oko 1.500 mt / danu.

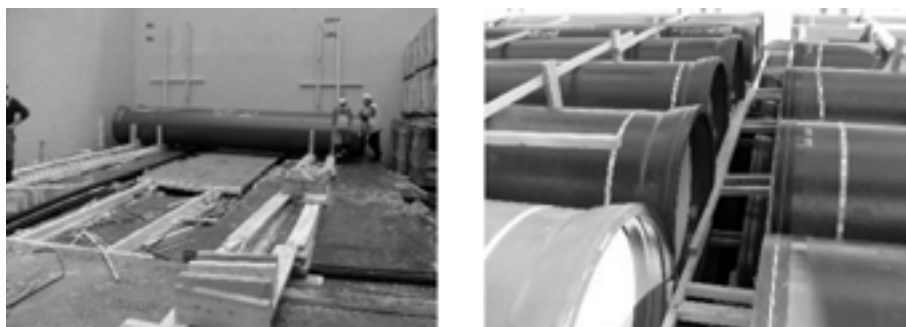
Analizirajući izvješća o eksploatacijskim učincima brodova koji sudjeluju u ovoj linijskoj plovidbi kroz duže vremensko razdoblje, brodar u suradnji s ostalim sudionicima lučkog prekrcaja (stivadori, lučka uprava, primatelji tereta...) nastoji pronaći optimalna rješenja koja će pridonijeti proizvodnosti lučkog pristana.

U konkretnom primjeru najveći problem koji se javio u luci Doha je zastoj nastao uslijed vremenske neprilike (pješčana oluja) te zastoj koji je nastao uslijed čekanja kamiona. Inače, najveći problem luke Doha, promatrano u dužem vremenskom razdoblju, je slaba propusna moć kopnenih prijevoznih sredstava izvan lučkog prostora (pristan je smješten u neposrednoj blizini centra grada) kao i neorganiziranost i neusklađenost samih primatelja tereta u pogledu organizacije prihvata i otpreme tereta. Ti problemi se već duže vrijeme nastoje riješiti u suradnji s lokalnim vlastima i primateljima tereta.

2.3. Prikaz kretanja drvene građe za pričvršćenje tereta unutar plovidbenog pravca

Prilikom slaganja tereta (čeličnih profila, cijevi) koristi se drvo za pričvršćenje, segregaciju i zaštitu tereta od mehaničkih oštećenja (wooden dunnage, sl. 8). U daljnjem radu prikazat će se ušteda troškova za pričvršćenje tereta višekratnim korištenjem istog unutar određenog plovidbenog pravca.

Slika 8. Korištenje drva za pričvršćenje tereta kod ukrcanja čeličnih limova i cijevi



Promatrat će se tijekom kretanja 188 m³ drva za pričvršćenje tereta (wooden dunnage) u vremenskom razdoblju od 17-tog prosinca 2009 do 10-tog srpnja 2010. Polazišna luka je bila Sheerness / Velika Britanija, a konačna odredišna luka je Antwerpen / Belgija. U promatranom razdoblju sudjelovala su tri broda matične kompanije (Canelo Arrow, Quetzal Arrow i Mandarin Arrow). Svrha ovoga istraživanja je uvidjeti moguću uštedu u troškovima drva za pričvršćenja tereta (wooden dunnage), koristeći ga višekратно na određenom plovidbenom pravcu. Kako bi se to ostvarilo, angažirana je dodatna radna snaga (engl. gang) koja je, zajedno s brodomskom posadom u luci iskrcanja, sudjelovala u poslovima skupljanja drva, odvajanja oštećenog od neoštećenog drva, slaganja drva u bale pogodne za manipulaciju koje su se skladištile u prazna brodska skladišta ili na palubi. Oštećeno drvo za pričvršćenje tereta odlagalo se u iskrcajnoj luci ili zadržavalo na brodu te deponiralo na otvorenom moru.

Ime broda: Canelo Arrow

Broj putovanja: CAN099

Plovidbeni pravac: SCME (scanmiddle east) / Europa – Srednji istok (sl. 9)

Slika 9. Plovidbeni pravac SCME (scanmiddle east) / Europa – Srednji istok



Luke ukrcaja:

Sheerness / Velika Britanija

Datum dolaska: 17/12/2009.

Datum odlaska: 20/12/2009.

Teret za ukrcaj: 25.019 mt čeličnih profila

Drvo za pričvršćenje tereta (wooden dunnage): upotrebjeno 110 m³ / vrijednost 26.070 USD

Antwerpen / Belgija

Datum dolaska: 20/12/2009.

Datum odlaska: 26/12/2009.

Teret za ukrcaj: 16.671 mt čeličnih profila, limova i cijevi

Drvo za pričvršćenje tereta (wooden dunnage): upotrebjeno 78 m³/vrijednost 33.785 USD.

Ukupna vrijednost drva za pričvršćenje tereta korištena u slaganju tereta: 59.855 USD.

Luke iskrcaja:*Bandar Abbas / Iran*

Datum dolaska: 22/01/2010.

Datum odlaska: 24/01/2010.

Teret za iskrcaj: 5.272 mt čeličnih profila

Ukupni troškovi skupljanja, sortiranja i preslaganja drva za pričvršćenje: 1.200 USD

Količina oštećenog drva: 4 m³ / deponirano unutar lučkog prostoraKoličina neoštećenog drva složenog u bale i skladišenog na brodu: 12 m³*Dammam / Saudijska Arabia*

Datum dolaska: 25/01/2010.

Datum odlaska: 29/01/2010.

Teret za iskrcaj: 25.019 mt čeličnih profila

Ukupni troškovi skupljanja, sortiranja i preslaganja drva za pričvršćenje tereta: 2.400 USD

Količina oštećenog drva: 20 m³ / deponiranog unutar lučkog prostoraKoličina neoštećenog drva složenog u bale i skladišenog na brodu: 90 m³Ukupna količina neoštećenog drva za pričvršćenje tereta na odlasku iz luke Dammam: 102 m³*Doha / Qatar*

Datum dolaska: 01/02/2010.

Datum odlaska: 05/02/2010.

Teret za iskrcaj: 7.399 mt cijevi

Ukupni troškovi skupljanja, sortiranja i preslaganja drva za pričvršćenje tereta: 2.000 USD

Količina oštećenog drva: 22 m³ / s obzirom da prema lučkim propisima nije dozvoljeno deponiranje oštećenog drva unutar luke, ono je ostavljeno na brodu do jedne od sljedećih luka iskrcaja gdje je deponiranje dozvoljeno.Količina neoštećenog drva složenog u bale i skladišenog na brodu: 32 m³

Ukupna količina neoštećenog drva za pričvršćenje tereta na odlasku iz luke Doha: 134 m³

Jebel Ali / Ujedinjeni Arapski Emirati

Datum dolaska: 06/02/2010.

Datum odlaska: 08/02/2010.

Teret za iskrcaj: 4.000 mt čeličnih profila i limova

Ukupni troškovi skupljanja, sortiranja i preslaganja drva za pričvršćenje tereta: 3.200 USD

Količina oštećenog drva: 30 m³ / uključujući i 22 m³ iz prethodne luke – deponirano unutar lučkog prostora.

S obzirom da dotični brod (Canelo Arrow) ne nastavlja put za Južnu Afriku, neoštećeno drvo za pričvršćenje tereta (134 m³) iskrcano je u luci Jebel Ali i skladišteno unutar lučkog prostora (sl 10). Vrijeme skladištenja iznosilo je 47 dana (od iskrcaja drva za pričvršćenje tereta 08/02 do ukrcaja na sljedeći brod "Quetzal Arrow" 27/03 koji je tu količinu drva, na svojoj redovnoj liniji, prevezao do Maputo, Mozambik).

Slika 10. Skladištenje drva za pričvršćenje tereta u luci Jebel Ali



Troškovi skladištenja u dotičnoj luci u dogovoru matične kompanije s lučkom upravom obračunavaju se na sljedeći način: prvih 30 dana skladištenja se ne naplaćuje. Sljedeće dvije obračunske vremenske jedinice za troškove skladištenja iznose po 15 dana (prvih 15 dana obračunava se 3 USD / m³, a slijedećih 15 dana 5.6 USD / m³). Nakon toga slijede obračunske vremenske jedinice od po mjesec dana unutar kojih se troškovi skladištenja naplaćuju po 11 USD / m³.

U konkretnom primjeru troškovi skladištenja unutar lučkog prostora Jebel Ali iznosili su:

- unutar prvih 30 dana skladištenje se nije naplatilo;
- sljedećih 15 dana troškovi su iznosili 3 USD / m³: 134 x 3 USD = 402 USD;
- unutar sljedećih 15 dana troškovi su iznosili 5.6 USD / m³: 134 x 5.6 USD = 750 USD

Sveukupni troškovi skladištenja 134 m³ drva za pričvršćenje tereta iznosili su 1.152 USD.

Brod "Quetzal Arrow" preuzima 27/03 u luci Jebel Ali cijelokupno drvo za pričvršćenje tereta (134 m³, sl. 11) te ga doprema i iskrcava u luci Maputo, Mozambik 12/04/2010. Iskrcano drvo poslužit će kod ukrcaja aluminijskih poluga (engl. Aluminium ingots) sljedećem brodu matične kompanije koji će teret prevoziti do Europe. S obzirom da se radi o strogo namjenskom terminalu (terminal samo za aluminijske proizvode i sirovine), troškovi skladištenja nisu obračunati jer je drvo za pričvršćenje neophodno kod slaganja te vrste tereta.

Slika 11. Skladištenje drva za pričvršćenje tereta na palubi broda Quetzal Arrow



U luku Maputo 29/05/2010 dolazi brod matične kompanije "Mandarin Arrow" koji preuzima cijelokupnu količinu drva za pričvršćenje tereta (134 m³) od čega 80 m³ koristi za osiguranje aluminijskih poluga dok ostatak (54 m³) upotrebljava prilikom ukrcaja granitnih blokova u luci Richards Bay, Južna Afrika:

Ime broda: Mandarin Arrow

Broj putovanja: MAA100

Plovidbeni pravac: SAEU (South Africa - Europe) / Južna Afrika – Europa (sl. 12)

Slika 12. Plovidbeni pravac SAEU (South Africa - Europe) / Južna Afrika – Europa

**Luke ukrcaja:**

Maputo, Mozambik

Datum dolaska: 29/05/2010.

Datum odlaska: 01/06/2010.

Teret za ukrcaj: 18.626 mt aluminijskih poluga

Ukupna količina drva za pričvršćenje tereta korištena prilikom slaganja tereta: 80 m³

Preostala količina drva za pričvršćenje tereta (54 m³) ukrcana je u prazno brodsko skladište.

Richards Bay, Južna Afrika

Datum dolaska: 03/06/2010.

Datum odlaska: 09/06/2010.

Teret za ukrcaj: 17.358 mt granitnih blokova, papira

Ukupna količina drva za pričvršćenje tereta korištena prilikom slaganja tereta: 54 m³

Luka iskrcaja:

Antwerpen, Belgija

Datum dolaska: 10/07/2010.

Datum odlaska: 17/07/2010.

Teret za iskrcaj: 35.984 mt aluminijskih poluga, granitnih blokova, papira

Ukupni troškovi skupljanja, sortiranja i preslaganja drva za pričvršćenje tereta:
6.500 USD

Količina oštećenog drva za pričvršćenje tereta: 80 m³ / deponirano je unutar lučkog prostora.

Količina neoštećenog drva složenog u bale i iskrcanog na obalu, skladišenog unutar lučkog prostora te spremnog za ponovnu upotrebu: 54 m³.

2.4. Analiza uštede troškova u segmentu manipulacije tereta

Kako bi se na što jednostavniji način prikazala ušteda troškova kod višekratnog korištenja drva za pričvršćenje tereta, plovidbeni pravac Europa – Srednji istok – Južna Afrika – Europa analizirat će se u dva dijela:

- SCME trade (Europa – Srednji istok plovidbeni pravac)
- SAEU trade (Južna Afrika – Europa plovidbeni pravac)

SCME plovidbeni pravac

Početna količina drva za pričvršćenje tereta iznosila je 188 m³ u vrijednosti od 59.855 USD.

Po završetku ovog plovidbenog puta, ukupna količina neoštećenog drva za pričvršćenje tereta iznosila je 134 m³ u vrijednosti od 42.663 USD.

Ostatak od 54 m³ drva za pričvršćenje tereta (u vrijednosti od 17.193 USD) bilo je oštećeno i kao takvo više nije bilo upotrebljivo.

Dodatni troškovi generirani uslijed skupljanja, sortiranja i preslaganja drva za pričvršćenje tereta u iskrcajnim lukama iznosili su 8.800 USD. Kada se njima pridodaju i troškovi skladištenja 134 m³ neoštećenog drva za pričvršćenje tereta unutar lučkog prostora Jebel Ali-a (1.152 USD), dobivaju se ukupni novonastali troškovi uslijed manipulacije drva za pričvršćenje tereta u iznosu od 9.952 USD.

SAEU plovidbeni pravac

Prilikom ukrcaja u afričkim lukama korišteno je neoštećeno drvo za pričvršćenje tereta dopremljeno iz Jebel Ali-a u količini od 134 m³ (42.663 USD).

Po završetku ovog plovidbenog puta, ukupna količina neoštećenog drva za pričvršćenje tereta iznosila je 54 m³ (17.193 USD) koja će se ponovno koristiti pri ukrcaju tereta na jednom od brodova matične kompanije.

Dodatni troškovi generirani uslijed skupljanja, sortiranja i preslaganja drva za pričvršćenje tereta u iskrcajnoj luci iznosili su 6.500 USD.

Radi lakše analize uštede troškova kod višekratnog korištenja drva za pričvršćenje tereta navedeno se može prikazati tablicom br. 1:

Tablica 1. Prikaz uštede troškova kod višekratnog korištenja drva za pričvršćenje tereta na plovidbenom pravcu Europa – Srednji istok – Južna Afrika - Europa

Drvo za pričvršćenje tereta	Količina / vrijednost			Troškovi		Plovidbeni pravac
	korištenog drva za pričvršćenje tereta (m ³ / usd)	neoštećenog drva za pričvršćenje tereta nakon iskrcaja (m ³ / usd)	oštećenog drva za pričvršćenje tereta nakon iskrcaja (m ³ / usd)	skupljanja, sortiranja i preslaganja drva za pričvršćenje tereta (usd)	skladištenja drva za pričvršćenje tereta (usd)	
Sherness	110 / 26.070					SCME
Antwerpen	78 / 33.785					
Bandar Abbas		12 / 3.821	4 / 1.274	1.200		
Damman		90 / 28.654	20 / 6.368	2.400		
Doha		32 / 10.188	22 / 7.004	2.000		
Jebel Ali			8 / 2.547	3.200	1.152	
Ukupno	188 / 59.855	134 / 42.663	54 / 17.193	8.800	1.152	
Neoštećena količina drva za pričvršćenje tereta (134 m ³ / 42.663 usd) ponovno se koristi na SAEU plovidbenom pravcu						
Maputo	80 / 25.470					SAEU
Richards Bay	54 / 17.193					
Antwerpen		54 / 17.193	80 / 25.470	6.500		
Ukupno	134 / 42.663	54 / 17.193	80 / 25.470	6.500		

Pretpostavi li se da početnu količinu drva za pričvršćenje tereta (188 m³) brodar koristi samo jednokratno, tada bi ukupni troškovi drva za pričvršćenje tereta na plovidbenom pravcu Europa – Srednji istok – Južna Afrika – Europa iznosili:

59.855 USD (za 188 m³) + 42.663 USD (za 134 m³) + 17.193 USD (za 54 m³), dakle ukupno 119.711 USD.

Stvarni troškovi drva za pričvršćenje tereta (višekratno korištenog) na ovom plovidbenom pravcu iznosili su:

59.855 USD (za 188 m³) + 16.452 USD (dodatno generirani troškovi nastali manipulacijom drva za pričvršćenje tereta), dakle ukupno 76.307 USD.

Iz ovog primjera vidljiva je ušteda od 43.404 USD (119.711 USD – 76.307 USD) zbog višekratnog korištenja drva za pričvršćenje tereta.

S obzirom da se godišnje, u prosjeku, obavi petnaest takvih putovanja unutar plovidbenog pravca Europa – Srednji istok – Južna Afrika – Europa, može se pretpostaviti kolika bi bila ušteda u troškovima drva za pričvršćenje tereta kada bi se ono višekratno koristilo, uzme li se u obzir vrijednost uštede iz ovog primjera kao prosječnu vrijednost. Dakle, 15 x 43.404 USD, što bi na godišnjoj razini iznosilo 651.060 USD.

Znajući da ova kompanija sudjeluje sa svojim brodovima (više od 80 brodova za prijevoz rasutog / generalnog tereta) na desetak sličnih plovidbenih pravaca širom svijeta, može se samo pretpostaviti koliko veliku uštedu troškova brodar postiže vodeći se ovim prikaznim primjerom uštede troškova u samo jednom segmentu manipulacije tereta.

3. Zaključak

Analizirajući izvješća o eksploatacijskim učincima svojih brodova kroz duže vremensko razdoblje na određenom plovidbenom putu, autorov brodar u suradnji s drugim sudionicima lučkog prekrcaja nastoji pronaći optimalna rješenja koja će pridonijeti povećanju proizvodnosti lučkog pristana, a time i smanjenju vremena zadržavanja broda u luci. Važnu ulogu u optimizaciji proizvodnosti lučkog pristana ima i činjenica da autorov brodar koristi brodske dizalice kao prekrcajna sredstva i svoja zahvatna sredstva te na taj način nije ovisan o opremljenosti lučkih pristana obalnim dizalicama.

U prilog smanjenja ukupnih troškova brodara, a samim tim i povećanju njegove konkurentnosti govori i istraživanje provedeno u ovom radu gdje je prikazano moguće smanjenje troškova unutar manipulacije tereta višekratnim korištenjem drva za pričvršćenje tereta (wooden dunnage).

Činjenica je da se smanjivanjem logističkih troškova i djelotvornim logističkim sustavom bitno utječe na povećanje obujma, kvalitetu i smanjivanje vremena lučkih i brodarskih usluga, a samim tim i na njihovu cijenu te stvaranje veće konkurentnosti i ukupnog poslovnog rezultata.

Literatura:

1. Šamanović, J., Prodaja, distribucija, logistika, teorija i praksa, Split, 2009.
2. Dundović, Č., Pomorski sustav i pomorska politika, Rijeka, 2003.
3. Zelenika, R., Prometni sustavi, Ekonomski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2001.
4. Dundović, Č., Prekrcajna sredstva prekidnoga transporta, Rijeka, 2005.
5. Dundović, Č., Kesić, B.: Tehnologija i organizacija luka, Rijeka, 2001.
6. Zelenika, R.; Zanne, M., Poslovna politika u funkciji povećanja konkurentnosti pomorskih brodara, pogledano 08.10.2010., online: <http://hrcak.srce.hr/file/44836>
7. Drašković, M.: Značaj globalnih logističkih mreža za pomorski transport, pogledano 08.10.2010., online: <http://www.mnje.com/IX/075-086.pdf>
8. Kolanović, I., Badurina E.: Lučki sustav u logističkom lancu, pogledano 08.10.2010., online: <http://hrcak.srce.hr/file/83101>
9. Dunnage, pogledano 10.10.2010., online: <http://en.wikipedia.org/wiki/Dunnage>
10. Mitrović, F.: Menadžment u brodarstvu i lukama, Pomorski fakultet Split, Split 2007., pogledano 10.10.2010. online: http://www.pfst.hr/data/materijali/MenB_L.pdf
11. Gearbulk Ltd., <http://www.gearbulk.com/>

Ivan Šošić

Optimization of unloading efficiency and cutting of cargo handling costs

Summary

Logistics takes on increasing importance in today's economy because it represents an area in which it is possible to significantly reduce operating costs and thereby increase the efficiency and competitiveness of the involved companies in the global trade competition.

There are various subjects within logistics network which can be optimized like the cost of materials, procurement, production, storage, transportation, cargo handling, etc.

Since the primary goal of the port and shipping logistics is to reduce the time of ship's port stay, it is necessary to act on the various factors that occur in the process of cargo transshipment.

Author of this paper, master of a general cargo vessel, had analyzed the factors that have influenced on the retention time of the ship in the port of Doha (Qatar) and stressed out the importance by using ship's gear in optimizing the port productivity. Furthermore, by exploring the costs generated due to handling of the cargo on the trade Europe - Middle East - South Africa - Europe in a period of six months, he demonstrated the ability to reduce the costs through the repeated use of wood for fastening cargo (wooden dunnage) which partly leads to a reduction in total shipping costs and thereby increase the competitiveness of the shipping company.

Keywords: logistics, sea freight, general cargo, cargo handling gear, productivity report wooden dunnage