

## UTJECAJ PORTALNIH PRIJENOSNIKA VELIKOG RASPONA NA PROPUSNU MOĆ SLAGALIŠTA LUČKOG KONTEJNERSKOG TERMINALA

### THE INFLUENCE OF YARD GANTRY CRANES ON THE TRAFFIC CAPACITY OF THE PORT CONTAINER TERMINAL STACKING AREA

UDK 627.352:627.32:621.869.8

Pregledni rad  
Review

#### Sažetak

Propusna moć slagališta najčešće se definira kao ukupan broj kontejnera koji u određenom vremenskom razdoblju na njemu bivaju uskladišteni, radi prelaska s pomorskog prijevoza na kopneni ili obrnuto.

Ona ovisi o: vrsti kontejnera, masi kontejneriziranog tereta po kontejneru, načinu slaganja kontejnera na slagalištu, klimatskim uvjetima, propusnoj moći pristana i ostalih dijelova terminala, organizacijskog razini tehnološkog procesa a napose o značajkama manipulativnih sredstava na slagalištu.

Na suvremenim lučkim kontejnerskim terminalima uloga nositelja tehnološkog procesa najčešće se povjerava portalnim prijenosnicima velikog raspona zbog njihove pouzdanosti, selektivnosti i brzine, koja rezultira prosječnim radnim učinicima najbližim prekrajnim učinicima na pristanu.

Portalni prijenosnici velikog raspona iziskuju visoku razinu organizacije tehnološkog procesa između slagališta i ostalih elemenata lučkog kontejnerskog terminala, unutar skladišta odnosno između samih dizalica, te svake dizalice zasebno, jer se jedino pod takvim uvjetima može realizirati planirana propusna moć slagališta.

#### Abstract

The quantitative growth up of container traffic, accompanied by use of bigger container ships, forces container terminals to manipulate even larger quantities of containers in shorter periods of time.

Traffic capacity of the container terminal stacking area should be conformed to the higher traffic capacity. It is usually defined as a total container quantity stacked in a certain period of time on the stacking area for the purpose of change the transportation mean.

Traffic capacity of stacking area depends on: types of containers, weight of cargo stowed in containers, the method of container stacking on the stacking area, eliminate conditions, traffic capacities of berth and other parts of the terminal organizational level of technological process, and most of all on stacking area manipulative equipment technical characteristics.

Yard gantry cranes, because of their high manipulative effects, selectivity and reliability are mostly used on port container terminal stacking areas.

Manipulative effect of a yard crane depends on: the kind and quantity of manipulations, type of manipulative mean, length, width and height of stacking block, technological process organization on the stacking area, and the level of automatization.

The fact that most of the yard gantry cranes spend in exploitation in average 10 hours/day, and about 15 days/year out of exploitation for the purpose of repairs and maintenance, illustrates the high level reability comparable with the grade of ship-to-shore crane reliability.

The purchase price of a yard gantry crane is almost triple higher than the straddle-carrier price. In circumstances of efficient organization of technological process this is not a serious disadvantage, because it makes possible a better productivity and as a consequence higher traffic capacity and more favourable financial effect.

## 1. Uvod Introduction

U uvjetima stalnog porasta prekomorskih tokova kontejneriziranog tereta, u čijem opsluživanju sudjeluju sve veći kontejnerski brodovi, lučki terminali trebaju u svakom trenutku pružiti visokokvalitetnu uslugu kako i krcatelju i brodaru, te ostalim sudionicima u integriranom prijevoznom lancu.

Tehničko-tehnološka koncepcija lučkog kontejnerskog terminala zajedno s ostalim parametrima cjelokupnog poslovanja terminala treba na optimalan način pomiriti suprotne zahtjeve tereta i broda za jef-

\*Dr. sci. Edna Mrnjavac, izv. prof. dipl. ing. pomorskog prometa, Pomorski fakultet Rijeka, Studentska 2, Rijeka

\*\*Dr. sci. Nikša Ujević, dipl. ing. pomorskog prometa, kap. duge plovidbe, "Adriatic osiguranje" d.d., Podružnica Rijeka, Dolac 9, Rijeka

tinom i kvalitetnom uslugom s jedne strane, sa zahtjevima stivadora za što povoljnijim odnosnom angažiranih sredstava i prihoda s druge strane.

Zahtjevi broдача se najvećim dijelom odnose na što veće prekrcajne učine pristana, da bi brod mogao ostvariti što povoljniji odnos vremena u mirovanju i plovidbi, dok je definiranje propusne moći slagališta temeljem odgovarajućih tehničkih i ostalih parametara prepušteno lučnom terminalu.

Manipulativni park lučkog kontejnerskog terminala svojim tehničkim profilom predstavlja jednu od najznačajnijih determinanti tehnološkog procesa na terminalu, a samim tim presudno utječe i na propusnu moć kako i terminala u cjelini, tako i njegovih djelova.

## 2. Definiranje propusne moći slagališta lučkog kontejnerskog terminala

### *Definition of the stacking area port container terminal traffic capacity*

Lučki kontejnerski terminali jesu izgrađeni i opremljeni objekti na obali mora, u kojima se obavlja ukrcaj, iskrcaj i prekrcaj kontejnera te ostale djelatnosti vezane za promet kontejnera.

Oni se sastoje od elemenata između kojih postoje detaljno definirane veze s obzirom na: lokaciju, tehničke i tehnološke značajke, veličinu, položaj u organizaciji rada te ostvarive ekonomske efekte.

Propusna moć lučkog kontejnerskog terminala se najčešće definira kao protok kontejneriziranog tereta u jedinici vremena. Prvenstveno ovisi o tehničkoj opremljenosti i na tome temeljenom tehnološkom procesu. Kako okosnicu cjelokupnog tehnološkog procesa na lučkom kontejnerskom terminalu predstavljaju procesi na pristanu (ima) i slagalištu te njihova usklađenost, propusna moć terminala u cjelini najvećim dijelom ovisi o propusnim moćima tih elemenata.

Propusna moć slagališta je ukupan broj kontejnera koji su u određenom vremenskom razdoblju na njemu uskladišteni radi prelaska s pomorskog prijevoza na kopneni ili obrnuto.

Za suvremene lučke kontejnerske terminale zbog sve većih propusnih moći pristana, karakterističan je indirektni način manipuliranja kontejnera, što znači da gotovo svi kontejneri koji sačinjavaju lučki prekrcajni supstrat borave na slagalištu očekujući nastavak prekinutog prijevoznog procesa.

Proces skladištenja kontejnera na slagalištu izražava se učinkom koji nije konstantan jer ovisi o: vrsti kontejnera, masi tereta u njemu, značajkama manipulativnih sredstava na slagalištu, načinu slaganja kontejnera na slagalištu, klimatskim uvjetima, propusnoj moći pristana i ostalih djelova terminala i sl.

Razlika između stvarne i teorijske propusne moći slagališta proizlazi iz činjenice da nikada nisu ispunjeni svi pretpostavljeni uvjeti<sup>1</sup>. Ona je istovremeno neizbježna zbog neravnomyernosti dotoka i odtoka kontejnera koja nastaje uslijed disproporcije u veličini kapaciteta brodova s jedne strane i kopnenih vozila s

druge strane, ali i zbog nesklada propusnih moći elemenata lučkog kontejnerskog terminala, propusta u organizaciji tehnološkog procesa i sl.

Bez obzira na razinu organizacije cjelokupnog prijevoznog procesa, na disproporciju u kapacitetu brodova i kopnenih vozila nije moguće utjecati, a potpunu usklađenost vremena njihova pristizanja na lučki kontejnerski terminal nije moguće postići.

Međutim, subjekt poslovanja lučkog kontejnerskog terminala itekako može i treba utjecati na stvarnu propusnu moć lučkog kontejnerskog terminala, djelujući na stvarne propusne moći sastavnih elemenata i međusobno ih isklađujući.

Budući da je najznačajniji čimbenik propusne moći manipulativno sredstvo, pravilnim odabirom vrste, broja i radnog učinka manipulativnog sredstva stječe se značajan preduvjet za realizaciju veće propusne moći terminala ili njegovog dijela.

## 3. Portalni prijenosnici velikog i malog raspona kao nositelji slagališnih manipulacija

### *Transteiners and straddle-carriers as bearers of terminal manipulations*

Višegodišnji trend porasta kontejnerskog lučkog prometa, koji je pratio povećanje kapaciteta terminala a u sklopu toga i dimenzija slagališta, doveo je do toga da se na slagalištima suvremenih terminala u ulozi nositelja tehnološkog procesa javljaju isključivo portalni prijenosnici malog odnosno velikog raspona.<sup>2</sup>

Preostala manipulativna sredstva zbog skromnih radnih učina, u pravilu obavljaju sporedne radne zadatke i time u većoj ili manjoj mjeri samo pomažu portalnim prijenosnicima.

Najveće svjetske kontejnerske luke pokazuju orijentaciju ka portalnim prijenosnicima velikog raspona dok u europskim lukama prevladavaju portalni prijenosnici malog raspona, koji su u tim lukama od početka nositelji tehnološkog procesa na slagalištu.

Razlozi opredjeljena europskih luka za takav tehnički profil slagališta bi mogli biti sljedeći:

- zahvaljujući visokoj tehničkoj kulturi zaposlenih europski kontejnerski terminali uspijevaju ostvarivati visoki godišnji promet usprkos činjenici da su portalnih prijenosnici malog raspona sredstva manje produktivnosti i pouzdanosti;
  - kako u europske kontejnerske luke (osim Rotterdama) najčešće ne pristaju najveći kontejnerski brodovi, to je odnos između količine kontejnera i vremena raspoloživog za prekrcaj na pristanu i terminalu u cjelini takav, da portalni prijenosnici malog raspona mogu zadovoljiti potrebe;
  - eventualno preoblikovanje tehnološkog procesa zbog prelaska s jedne na drugu vrstu manipulativnih sredstava iziskuje ulaganje znatnih sredstava, prilagodbu ostalih procesa na terminalu te optimizaciju tehnološkog procesa u cjelini prema izmjenjenim parametrima.
- Podaci u tablici 1. neprijeporno pokazuju da su luke u svojoj orijentaciji ka portalnim prijenosnicima velikog

Tablica 1. Pregled nekih najvećih svjetskih luka s obzirom na godišnji promet kontejnera po portalnom prijenosniku (1994.g.)

Table 1. Some of the largest ports of the world concerning the annual container traffic by a yard gantry crane (in 1994.)

Luka/Manipul. sredstvo	Portalni prijenosnik velikog raspona	Portalni prijenosnik malog raspona	Godišnji lučki promet u TEU	Godišnji promet po port. prijenos. (TEU)
Singapore	336 (63)	-	10 400 000	30 950
Hong Kong	178 (67)	-	7 500 000	42 135
Long Beach	43 (10)	-	2 300 000	53 500
Antwerp	-	118 (38)	1 850 000	15 680
Felixtowe	57 (3)	-	1 734 000	30 420
Bremen/Bremehaven	-	81 (14)	1 503 000	18 560
Nagoya	65 (17)	-	1 225 000	18 850
Tanjung Prior	41 (12)	-	1 150 000	28 050
Shangai	16 (18)	-	1 130 000	70 625
Oakland	25	-	1 100 000	44 000

Napomena: Brojevi u zagradama predstavljaju sredstva predviđena za isporuku tijekom 1995. i 1996. g.

Izvor: Prema Containerisation International Market Analysis, 5/1995. i 4/1996. sastavio autor.

odnosno malog raspona isključive, što proizlazi iz tehničkih parametara i tehnoloških mogućnosti jednog odnosno drugog sredstva. Dok *transteiner*-i mogu obavljati isključivo manipulacije na slagalištu kontejnerskog terminala, *straddle-carrier*-i mogu i prevoziti kontejnere unutar terminala. Budući da i jedno i drugo sredstvo obavlja slagališne manipulacije u oblikovanju i realizaciji tehnološkog procesa, oni se javljaju kao konkurenti.

Sve tehnološke mogućnosti portalnog prijenosnika malog raspona, koje proizlaze iz njegove konstrukcije, rezultiraju većim prosječnim trajanjem radnog ciklusa. Posljedica toga je niži radni učin koji se kod najbolje organiziranih terminala kreće između 20 000 - 25 000 TEU/godišnje.

Istovremeno portalni prijenosnici velikog raspona na organiziranijim terminalima postižu godišnje radne učinke između 30 000 - 40 000 TEU, po kojima su u usporedbi s ostalim sredstvima najbliži prekrcajnim učincima koje ostvaruju obalne kotjezerske dizalice.

#### 4. Utjecaj tehničko-tehnoloških parametara portalnih prijenosnika velikog raspona na propusnu moć slagališta

##### *Influence of yard gantry cranes technical and technological parameters on the stacking area traffic capacity*

Visoko radni učini, ali i činjenica da su portalne slagališne dizalice poznate po visokoj pouzdanosti i selektivnosti, navode na potrebu za detaljnijom analizom prosječnog radnog učina.

Prosječan radni učin portalne slagališne dizalice najčešće se kreće oko 10 TEU/sat, što je oko 2-3 puta manje od prosječnog prekrcajnog učina obalne dizalice. On ovisi o složenosti radnog ciklusa (da

obuhvaća li jednu ili više radnih operacija), vrsti manipulativnog sredstva, veličini bloka (duljini, širini i visini), organizaciji rada na slagalištu te na terminalu u cjelini, klimatskim uvjetima, o tome jesu li kontejneri puni ili prazni i sl.

Također je znakovit pokazatelj prosječnog broja sati rada tjedno koji govori o desetak sati rada dnevno kod većine portalnih slagališnih dizalica. Međutim, kao i kod prethodnog pokazatelja, ni ove se vrijednosti ne mogu u cijelosti podvesti pod propusnu moć slagališta. Veličina neproduktivnih manipulativnih operacija uvjetovana je razinom efikasnosti protoka informacija i organizacije rada unutar kontejnerskog terminala i sadržana je kako u iskazanom radnom učinku tako i u efektivnom radnom vremenu, ali ne i u propusnoj moći slagališta.

Svjetski park portalnih prijenosnika velikog raspona sačinjavaju jednom trećinom šinske portalne dizalice, a sa preostale dvije trećine portalne dizalice sa pneumaticima. Na europskim kontejnerskim terminalima prevladavaju šinske portalne dizalice, što bi se moglo opravdati, relativno razvijenom željezničkom mrežom na području Europe, te stimulativnom politikom EU prema jačanju broja, frekvencije i relacija na kojima prometuju kontejnerski vlakovi.

Tehničko-tehnološki profil portalnih prijenosnika velikog raspona u osnovi određuju dva pokazatelja koji presudno utječu na njihov radni učin a samim time i na propusnu moć slagališta. To su raspon portala i visina dizajna kontejnera.

Na lučkim kontejnerskim terminalima najbrojniji su prijenosnici raspona portala za 6 kontejnera s prolazom (22 - 23 m) i za 7 kontejnera s prolazom (25 - 26 m).<sup>3</sup> Relativno veliki raspon portala razlogom su veće selektivnosti u odnosu na ostala manipulativna sredstva. Slaganje u izdužene blokove, koji su to širi, što je veći raspon portala, rezultira povoljnijim koeficijentom iskoristivosti površine slagališta. Ako se tome

**Tablica 2. Prosječni radni učin portalnih prijenosnika velikog raspona u pojedinim većim svjetskim lukama za 1993. i 1994.**

*Table 2. Average operating effect of a yard gantry crane in some major ports of the world during 1993. and 1994.*

Luka	Prosječni tjedni radni učin po portal. prijen. (TEU)	Prosječni broj sati rada tjedno	Prosječan radni učin portal. prijen. po satu (TEU)
Algeciras	1 070	90 - 120	9 - 12
Long Beach	1 005	30 - 60	17 - 34
La Spezia	960	preko 120	do 8
Oakland	845	30 - 60	14 - 28
Hong Kong	810	preko 120	do 6 - 7
Felixstowe	585	60 - 90	6 - 10
Tanjung Priok	540	30 - 60	9 - 16

Izvor: Prema Containerisation International Market Analysis, 4/1996, str. 22

doda da je broj portalnih dizalica potreban za ostvarenje planirane propusne moći manji od potrebnog broja portalnih prijenosnika malog raspona, postoje realne mogućnosti da se propusna moć zaista ostvari uz niže fiksne troškove po uskladištenom kontejneru.

Također su najbrojniji portalni prijenosnici visine podizanja "1 iznad 3" (cca 12 m) i "1 iznad 4" (cca 15 m)<sup>4</sup> S prvim narudžbama kontejnerskih brodova kapaciteta 5 500 - 6 000 TEU, te definitivnom orijentacijom na veće propusne moći pristana posredstvom tzv. "postpanamax" dizalica javlja se nova generacija portalnih slagališnih dizalica s većom visinom podizanja i većim rasponom portala.

Veće dimenzije portalnih slagališnih dizalica ne dovede, međutim, do znatnijeg porasta radnog učina dizalice, zato što su veći blokovi kontejnera doveli do porasta broja neproduktivnih manipulacija. Dakle, u slučaju orijentacije kontejnerskog terminala na veće portalne slagališne dizalice potrebna je efikasnija organizacija cjelokupnog rada na terminalu i viša razina automatizacije.

S obzirom na novčana ulaganja ali i sve ostale poteškoće koje bi mogle proizaći iz podizanja cjelokupne organizacije rada terminala na višu razinu, a potrebe praćenja aktualnih propusnih moći pristana, mnogo je jednostavnije i jeftinije jelovati u pravcu

povećanja slagališta i nabavke dodatnog broja portalnih dizalica.

Iako su portalni prijenosnici velikog raspona isključivo namijenjeni slagališnim manipulacijama koje se u osnovi svode na uskladištenje, sa ili bez prekrcaja s kopnenog vozila, znakovita je struktura manipulativnog procesa s obzirom na pojedine operacije.

Na slagalištu kontejnerskog terminala u pravilu postoji veći broj portalnih dizalica, pa je u cilju optimizacije tehnološkog procesa između njih provedena svojevrsna podjela rada. Ona ujedno pridonosi većem radnom učinku portalnog prijenosnika, a slagalištu jamči realizaciju planirane propusne moći.

Najveći broj manipulativnih sredstava obavlja uskladištenje i uskladištenje kontejnera u kombinaciji s prekrcajem cestovnih vozila, što predstavlja najfrekventniji dio cjelokupnog tehnološkog procesa na slagalištu. Upadljivo je mali udio operacija s vagonima, iz čega ne bi trebalo zaključiti da se kontejneri vrlo malo s terminala odvoze i dovoze željeznicom. Naime često se prekrcaj željezničkih kompozicija obavlja drugim manipulativnim sredstvima, željeznički kolosjci ne moraju nužno biti locirani uz slagalište, a također je dobro poznato da se kopnena povezanost nekih lučkih kontejnerskih terminala zasniva na cestovnom prometu usprkos njegova agresivnog utjecaja na okolinu.

**Tablica 3. Struktura manipulativnog ciklusa portalnih prijenosnika velikog raspona (1993)**

*Table 3. Manipulative cycle structure of yard gantry cranes (in 1993.)*

Radne operacije	Broj	%
Slaganje	292	10,4
Prekrcaj sa cestovnih vozila	220	7,8
Slaganje i prekrcaj sa cestovnih vozila	950	34,2
Prekrcaj s vagona	53	1,9
Slaganje i prekrcaj s vagona	7	0,3
Prekrcaj s kopnenih vozila	68	2,4
Slaganje i prekrcaj s kopnenih vozila	84	3,0
Nepoznato i u narudžbi	1107	40,0
<b>UKUPNO</b>	<b>2781</b>	<b>100,0</b>

Izvor: Prema Containerisation International Market Analysis, 5/1995, str. 33, obradio autor

## 5. Ostali parametri portalnih prijenosnika velikog raspona od utjecaja na propusnu moć slagališta

### *Other yard gantry cranes characteristics influencing the stacking area traffic capacity*

Pored do sada navedenih prednosti portalni prijenosnici velikog raspona se mogu smatrati vrlo pouzdanim manipulativnim sredstvima. Gotovo 3/4 ukupnog svjetskog parka ovih sredstava provede izvan eksploatacije do 15 dana/god zbog kvara. Odnos vremena u pogonu i izvan njega zbog kvara za ostala manipulativna sredstva na slagalištu nije ni blizu tako povoljan.

U tom kontekstu čak i osjetno veća nabavna cijena portalnih slagališnih dizalica (oko 3 puta veća u odnosu na nabavnu cijenu portalnih prijenosnika malog raspona) ne bi trebala predstavljati znatniji nedostatak, jer se pod pretpostavkom dobre organizacije tehnološkog procesa na slagalištu, ali i na terminalu u cjelini, mogu postići mnogostruko veći radni učini a samim time veća propusna moć i povoljniji financijski efekti.

Nositelj lučkog poslovanja treba, međutim, prilikom odabira portalnih slagališnih dizalica biti svjestan da se radi o sredstvima koja zahtijevaju visoku razinu organizacije radnog procesa između slagališta i ostalih elemenata lučkog kontejnerskog terminala, unutar slagališta odnosno između dizalica te svake dizalice zasebno, jer se jedino pod takvim uvjetima može realizirati planirana propusna moć slagališta.

Prilikom oblikovanja tehničko-tehnološkog profila slagališta, treba imati na umu da se visoka kvaliteta usluge može postići jedino ako manipulativna sredstva na pristanu i slagalištu a zatim i na ostalim dijelovima terminala, predstavljaju tehnološku cjelinu. Na toj se osnovi mogu optimizirati procesi unutar elemenata terminala, ali i između njih, a samim tim ostvariti propusna moć koja neće bitno odstupati od planirane.

## 6. Zaključak

### *Conclusion*

Porast prekomoskih tokova kontejneriziranog tereta, u čijem opsluživanju sudjeluju sve veći kontejnerski brodovi, postavlja pred lučke kontejnerske terminale zahtjeve za pružanjem visokokvalitetne usluge od strane brodarar i od strane krcatelja.

Nastojeći pomiriti suprotne zahtjeve vlastitog poslovanja te krcatelja i brodarar, nositelji lučkog kontejnerskog prekrcaja odlučuju povećati propusnu moć pristana posredstvom većih prekrcajnih učina, čemu treba prilagoditi propusnu moć slagališta i njegov tehnički profil.

Propusna moć slagališta je ukupan broj kontejnera koji u određenom vremenskom razdoblju na njemu bivaju uskladišteni, radi prelaska s pomorskog prijevoza na kopneni ili obrnuto.

Ona ovisi o vrsti kontejnera, masi kontejneriziranog tereta po kontejneru, načinu slaganja kontejnera na slagalištu, klimatskim uvjetima, propusnoj moći pristana i ostalih djelova terminala, organizacijskoj razini

tehnološkog procesa a iznad svega o značajkama manipulativnih sredstava na slagalištu.

Uloga nositelja slagališnih manipulacija povjerava se ili portalnim prijenosnicima velikog raspona ili malog raspona, ali vrlo rijetko i jednima i drugima budući da oni najvećim dijelom obavljaju iste radne operacije pa je mogućnost komplementarnog djelovanja vrlo mala.

Na najvećim svjetskim kontejnerskim lukama prevladavaju portalni prijenosnici velikog raspona zbog visokih radnih učina, pouzdanosti, i selektivnosti.

Radni učin portalne slagališne dizalice ovisi o složenosti radnog ciklusa - obuhvaća li jednu ili više radnih operacija, o vrsti manipulativnog sredstva; o duljini, širini i visini bloka; o organizaciji rada na slagalištu, razini automatizacije i sl. Prosječan radni učin iznosi 30 000 - 40 000 TEU/god., odnosno oko 10 TEU/sat što je nekoliko puta manje od prosječnog prekrcajnog učina obalne dizalice, ali istovremeno predstavlja manje odstupanje od prosječnog učina ostalih prekrcajnih sredstava.

Najveći broj portalnih slagališnih dizalica obavlja operacije slaganja kontejnera i prekrcaja cestovnih vozila, što se može objasniti: podjelom rada na slagalištu, relativno malim udjelom željeznice u cjelokupnom prijevozu kontejnera kopnom, te lokacijom željezničkih kolosjeka na terminalu koja ne treba biti vezana za slagalište.

Portalni prijenosnici su pouzdana sredstva (većina ili provede izvan eksploatacije do 15 dana/god.) što usprkos relativno visokoj nabavnoj cijeni otvara mogućnost za ostvarenje pozitivnih financijskih efekata.

Prilikom odabira portalnih slagališnih dizalica nositelj lučkog poslovanja treba voditi računa da se radi o sredstvima koja iziskuju visoku razinu organizacije radnog procesa između slagališta i ostalih elemenata lučkog kontejnerskog terminala, unutar slagališta odnosno između samih dizalica, te svake dizalice zasebno, jer se jedino pod takvim uvjetima može realizirati planirana propusna moć slagališta.

## Bilješke

### *Notes*

<sup>1</sup>Kirinčić, J. Luke i terminali, Školska knjiga, Zagreb, 1991, str. 128

<sup>2</sup>Portalni prijenosnici velikog raspona ili portalne slagališne dizalice (engl. "transteiner")

<sup>3</sup>Containerisation Market Analysis, 5/1995, str. 26

<sup>4</sup>Ibidem, str. 41.

## Literatura:

### *Literature:*

[1] Kirinčić, J. Luke i terminali, Školska knjiga, 1991.

[2] Mrnjavac, E. Sustavni pristup projektiranju lučkih kontejnerskih terminala, Zbornik Pomorskog fakulteta, Rijeka, 1994.

[3] Mrnjavac, E. Optimizacija parametara lučkog kontejnerskog terminala metodologijom temeljenom na elektroničkoj obradi podataka. Međunarodno savjetovanje ISEP'96, Ljubljana, 1996.

[4] Containerisation International Market Analysis, 5/1995. i 4/1996.

[5] Containerisation International Yearbooksa 1990 - 1996.

Rukopis primljen: 28.2.1997.