

UNIVERZITET U BEOGRADU
SAOBRAĆAJNI FAKULTET

Vladislav Maraš

UPRAVLJANJE LINIJSKIM BRODARSTVOM

BEOGRAD
2022.

Recenzenti: dr Zoran Radmilović
dr Nenad Zrnić

Za izdavača: dekan, dr Nebojša Bojović

Glavni i odgovorni urednik: dr Marijana Petrović

Tehnički urednik: Predrag Knežević

Korice: Predrag Knežević

Ilustracija na koricama: autor

Izdavač: Univerzitet u Beogradu – Saobraćajni fakultet,
Vojvode Stepe 305; telefon: 3976–017;
fax: 3096–704; <http://www.sf.bg.ac.rs>

Priprema: Izdavačka delatnost Saobraćajnog fakulteta
telefon: 3091–344; e-mail: izdavacka_delatnost@sf.bg.ac.rs

Štampa: Birograf Comp d.o.o Beograd,
Atanasija Pulje 22, 11080 Zemun,
telefon: 30750–55; fax: 2194–752,
e-mail: office@birograf.rs; <http://www.birograf.rs>

Tiraž: 100 primeraka

ISBN 978-86-7395-456-1

Na osnovu odluke Uređivačkog odbora Saobraćajnog fakulteta Univerziteta u Beogradu broj 874/2 od 11. jula 2022. godine, odobrava se za upotrebu u nastavi kao osnovni udžbenik za predmet „Upravljanje linijskim brodarstvom” i kao pomoćni udžbenik za predmet „Pomorski transport” na osnovnim studijama.

CIP - Каталогизација у публикацији - Народна библиотека Србије, Београд
656.614.3(075.8)

МАРАШ, Владислав, 1980-

Upravljanje linijskim brodarstvom / Vladislav Maraš. - 1. izd. - Beograd : Univerzitet, Saobraćajni fakultet, 2022 (Beograd : Birograf Comp). - 199 str. : ilustr. ; 24 cm

Tiraž 100. - Beleška o autoru: str. 198-199. - Bibliografija: str. 181-186.
- Registri.

ISBN 978-86-7395-456-1

a) Поморски саобраћај, теретни

COBISS.SR-ID 74512649

SADRŽAJ

1. UVOD	11
2. LINIJSKO BRODARSTVO – ORGANIZACIJA I PROCESI PLANIRANJA	17
2.1. VRSTE KONTEJNERA U VODNOM SAOBRAĆAJU	17
2.2. UČESNICI U KONTEJNERSKOM VODNOM SAOBRAĆAJU	21
2.3. VRSTE (NIVOI) PLANIRANJA I ODLUČIVANJA U POSLOVANJU LINIJSKIH BRODARSTAVA	26
2.4. REZIME POGLAVLJA.....	40
3. LINIJSKO BRODARSTVO U POMORSKOM TRANSPORTU.....	43
3.1. RAZVOJ FLOTE KONTEJNERSKIH BRODOVA U POMORSKOM TRANSPORTU.....	43
3.2. PODELA KONTEJNERSKIH BRODOVA	47
3.3. KONTEJNERSKI SERVISI U POMORSKOM TRANSPORTU	50
3.3.1. Tražnja u kontejnerskom pomorskom transportu	50
3.3.2. Ponuda u kontejnerskom pomorskom transportu.....	52
3.3.2.1. Linije plovidbi kontejnerskih brodova	52
3.3.2.2. Pomorske linijske transportne mreže	54
3.3.2.3. Fider kontejnerski servisi	59
3.3.2.4. Održavanje uspostavljenih linijskih servisa u pomorskom transportu	64
3.4. SVETSKE POMORSKO-TRANSPORTNE MREŽE.....	66
3.4.1. Opšta razmatranja.....	66
3.4.2. Konfiguracije kontejnerskih pomorskih transportnih mreža: teoretske mogućnosti.....	67
3.5. REZIME POGLAVLJA.....	73

4. LINIJSKO BRODARSTVO U UNUTRAŠNJEM VODNOM TRANSPORTU	75
4.1. UNUTRAŠNJI PLOVNI PUTEVI I DIMENZIJE KONTEJNERSKIH BRODOVA	75
4.2. RAZVOJ KONTEJNERSKE FLOTE NA UNUTRAŠNJIM PLOVNIM PUTEVIMA	77
4.3. UNUTRAŠNJI VODNI TRANSPORT U MULTIMODALNIM TRANSPORTNIM LANCIMA	81
4.3.1. Širina plovnog puta	82
4.3.2. Vertikalni otvori ispod mostova	83
4.3.3. Nedovoljna povezanost mreže plovnih puteva – „uska grla”	88
4.3.4. Nedovoljna dubina plovnih puteva	88
4.4. PREVOZ KONTEJNERA NA UNUTRAŠNJIM PLOVNIM PUTEVIMA MALIH DIMENZIJA	89
4.5. KONTEJNERSKI SERVISI U UNUTRAŠNJEM VODNOM TRANSPORTU	91
4.5.1. Linije plovidbe brodova u unutrašnjem vodnom saobraćaju.....	91
4.5.2. Vrste kontejnerskih transportnih mreža u unutrašnjoj plovidbi	96
4.5.3. Određivanje linija plovidbi u kontejnerskom transportu na unutrašnjim plovnim putevima	101
4.5.3.1. Okvir za projektovanje mreže linija prevoza kontejnerskih brodova unutrašnje plovidbe	103
4.6. RAZVOJ KONTEJNERSKIH TRANSPORTNIH MREŽA U UNUTRAŠNJEM VODNOM TRANSPORTU	110
4.6.1. Činioci i mehanizmi razvoja mreže kontejnerskih linijskih servisa na unutrašnjim plovnim putevima	110
4.6.1.1. Geografske karakteristike lučkog sistema i uslovi plovidbe na rekama.....	112
4.6.1.2. Makroekonomski činioci	113
4.6.1.3. Institucionalni i upravljački činioci	114
4.6.2. Faze i uslovi razvoja mreže kontejnerskih linijskih servisa na unutrašnjim plovnim putevima	117
4.6.2.1. Faze razvoja kontejnerskog transporta na unutrašnjim plovnim putevima.....	117
4.6.2.2. Uslovi razvoja kontejnerskog transporta na unutrašnjim plovnim putevima.....	123
4.7. MOGUĆNOSTI RAZVOJA KONTEJNERSKOG TRANSPORTA NA DUNAVU ..	124
4.7.1. Prepreke razvoju kontejnerskog transporta na Dunavu	124
4.7.2. Faktori konkurentnosti	127
4.7.2.1. Infrastruktura	127

4.7.2.2. Karakteristike tržišta	127
4.7.2.3. Linije plovidbe i terminali.....	128
4.7.2.4. Drumski prevoz do luke utovara i od luke istovara	129
4.7.2.5. Organizacija tržišta.....	130
4.7.3. Preovlađujući tržišni uslovi u dunavskom regionu	131
4.7.4. Dosadašnja iskustva u razvoju kontejnerskih linijskih servisa na Dunavu	133
4.7.4.1. BRP / JUGOAGENT / ZIM / Nord Marine	134
4.7.4.2. MAINROMLINE	134
4.7.4.3. HELOGISTICS (DDSG) – HELO1	134
4.7.4.4. Danube Logistics: Konstanca – Đurđulešti.....	136
4.7.5. Zaključci i preporuke za razvoj kontejnerskog transporta na Dunavu	136
4.8. PROBLEMI RUTIRANJA BRODOVA NA ODGOVARAJUĆE LINIJE PLOVIDBE U UNUTRAŠNJEM VODNOM TRANSPORTU.....	138
4.8.1. Formulacija modela za određivanje linija plovidbi kontejnerskih brodova u unutrašnjem vodnom transportu	139
4.8.1.1. Polazne pretpostavke.....	139
4.8.1.2. Matematički model.....	142
4.8.2. Metoda rešavanja.....	149
4.8.2.1. Ulazni podaci.....	149
4.8.2.2. Studija slučaja	152
4.9. REZIME POGLAVLJA.....	158
5. UPRAVLJANJE TOKOVIMA PRAZNIH KONTEJNERA U VODNOM TRANSPORTU.....	161
5.1. UPRAVLJANJE TOKOVIMA PRAZNIH KONTEJNERA SA STANOVIŠTA BRODARSKIH KOMPANIJA.....	161
5.1.1. Učesnici u procesu upravljanja tokovima praznih kontejnera u vodnom transportu i njihovi zahtevi	162
5.2. UPRAVLJANJE TOKOVIMA PRAZNIH KONTEJNERA U KONTINENTALNOM DISTRIBUTIVNOM I TRANSPORTNOM SISTEMU	166
5.2.1. Učesnici u procesu upravljanja tokovima praznih kontejnera u kontinentalnom distributivnom i transportnom sistemu i njihovi zahtevi	168
5.2.2. Analiza uticaja veličina skladišnih površina u lukama na tokove praznih kontejnera	172
5.3. ANALIZA TROŠKOVA U PROCESIMA UPRAVLJANJA TOKOVIMA PRAZNIH KONTEJNERA	173
5.3.1. Analiza troškova upravljanja tokovima praznih kontejnera	175

5.3.2. Osobnosti procesa upravljanja tokovima praznih kontejnera	178
5.4. REZIME POGLAVLJA.....	179
<u>LITERATURA</u>	<u>181</u>
<u>SPISAK SLIKA</u>	<u>187</u>
<u>SPISAK TABELA</u>	<u>189</u>
<u>INDEKS POJMOVA.....</u>	<u>191</u>
<u>BELEŠKA O AUTORU</u>	<u>197</u>

PREDGOVOR

Udžbenik UPRAVLJANJE LINIJSKIM BRODARSTVOM razmatra problematiku prevoza kontejnera na pomorskim i unutrašnjim plovnim putevima. Ova problematika je razmatrana sa četiri stanovišta te se, shodno tome, udžbenik deli u četiri celine. U prvom delu (Poglavlje 2) se opisuju načini organizacije i procesi planiranja prevoza kontejnera u linijskim servisima u vodnom saobraćaju. Daje se detaljan opis vrsta kontejnera koje se najčešće koriste u ovim procesima, detaljno se analizira uloga i značaj svih učesnika u procesima izgradnje, organizovanja i izvršavanja transporta kontejnera u vodnom saobraćaju i razmatraju se vrste, odnosno nivoi planiranja i odlučivanja u poslovanju linijskih brodarstava.

Drugi deo (Poglavlje 3) se bavi linijskim brodarstvom u pomorskom transportu. U ovom delu se analizira razvoj kontejnerske flote u periodu od 1950.-ih do danas, ukazuje se na vrste kontejnerskih brodova koje se mogu sresti u eksploataciji, obrađuju načini organizovanja kontejnerskih servisa u pomorskom transportu, razmatraju postojeće pomorske transportne mreže na globalnom nivou i sagledavaju različiti izazovi koji se javljaju prilikom održavanja uspostavljenih linija plovidbi kontejnerskih brodova.

Problematika vezana za prevoz kontejnera na unutrašnjim plovnim putevima razmatrana je u trećem delu udžbenika (Poglavlje 4). U ovom delu se posebna pažnja posvećuje sledećim aspektima:

- odnosu između dimenzija unutrašnjih plovni puteva i dimenzija kontejnerskih brodova;
- razvoju kontejnerskih brodova na unutrašnjim plovni putevima Evrope;
- mogućnostima uključivanja kontejnerskog unutrašnjeg vodnog transporta u multimodalne transportne lance;
- mogućnostima razvoja ovog vida transporta na unutrašnjim plovni putevima malih dimenzija;
- načinima organizacije kontejnerskog prevoza na unutrašnjem plovnom putu ili njegovom određenom sektoru;

- fazama i uslovima razvoja mreže kontejnerskih linijskih servisa na unutrašnjim plovnim putevima.

Posebno su obrađene mogućnosti razvoja kontejnerskih linijskih servisa na Dunavu. Prepoznate su prepreke koje su se do sada javljale prilikom pokušaja uspostavljanja ovakvih servisa, odnosno analizirana su dosadašnja iskustva u razvoju kontejnerskih linija plovidbi na Dunavu. Na osnovu ovakve analize, kao i sagledavanja faktora konkurentnosti i preovlađujućih tržišnih uslova u dunavskom regionu, definisane su preporuke za razvoj kontejnerskog transporta na Dunavu.

Poglavlje 4 se takođe bavi i problemima rutiranja brodova na odgovarajuće linije plovidbe u unutrašnjem vodnom transportu. U tom pogledu, prikazan je i model mešovitog celobrojnog linearnog programiranja koji se može koristiti za određivanje optimalnih linija plovidbi kontejnerskih brodova na bilo kom unutrašnjem plovnom putu. Istaknuto je i pokazano da se za rešavanje datog matematičkog modela, za sve studije slučaja koje se odnose na reku Dunav, može koristiti i posebno razvijeni online alat, čiji je naziv Container Network Development ili skraćeno CND. CND alat je dostupan na linku <http://dionysus.sf.bg.ac.rs/>.

Procesi upravljanja tokovima praznih kontejnera opisani su u četvrtom delu ovog udžbenika (Poglavlje 5). Ovi procesi su analizirani kako sa stanovišta brodarskih kompanija, tako i u odnosu na njihovu ulogu u kontinentalnim distributivnim i transportnim sistemima. Posebna pažnja je posvećena troškovima koji se vezuju za prevoz, skladištenje i zakup praznih kontejnera.

Ovaj udžbenik je nastao kao rezultat dugogodišnjeg angažovanja autora u istraživanju procesa planiranja linija plovidbi kontejnerskih brodova u pomorskom i unutrašnjem vodnom transportu. Pojedina poglavlja, koja su sastavi deo ovog udžbenika, razmatrana su i analizirana još prilikom izrade magistarske teze autora „*Određivanje najpovoljnijih pomorskih i rečnih transportnih linija plovidbe kontejnerskih brodova*” (odbranjena 02.04.2007. godine, na Univerzitetu u Beogradu – Saobraćajnom fakultetu; Maraš, 2007), a zatim i u doktorskoj disertaciji „*Prilog određivanju transportnih linija plovidbi kontejnerskih brodova na unutrašnjim plovnim putevima*“ (odbranjena 07.02.2012. godine, na Univerzitetu u Beogradu – Saobraćajnom fakultetu; Maraš, 2012a). Navedena problematika je detaljno obrađivana i u naučnoj monografiji autora „*Planiranje linija prevoza brodova u pomorskom i unutrašnjem vodnom transportu*”, koju je Univerzitet u Beogradu – Saobraćajni fakultet objavio 2017. godine (Maraš, 2017). Ovaj udžbenik se većim delom oslanja na poglavlja koja su sadržana i u citiranoj monografiji, pri čemu su svi procesi i podaci ažurirani i dopunjeni, u skladu sa novim praktičnim znanjima i naučnim dostignućima u oblasti upravljanja linijskim brodarstvom, a naročito linijske plovidbe kontejnerskih brodova u pomorskom i unutrašnjem vodnom transportu. Dakle, svi navedeni izvori, kao i dugotrajna i sveobuhvatna istraživanja, koja su prethodila ostvarivanju ovih rezultata, poslužila su autoru da pripremi materijal, koji je prilagođen prvenstveno potrebama studenta Modula za vodni saobraćaj, ali i svih drugih modula na Univerzitetu u Beogradu – Saobraćajnom fakultetu koji se

u manjoj ili većoj meri bave problemima uspostavljanja i održavanja linijskih servisa u transportu. Delovi istraživanja su, takođe, objavljeni u međunarodnim naučnim časopisima *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board* (Maraš, 2008), *Journal of Maritime Research* (Maraš i dr., 2012c) i *Applied Soft Computing* (Maraš i dr., 2013). Pojedini segmenti ovde iznetog materijala su, takođe, u obliku radova saopšteni na različitim naučnim skupovima ili se nalaze u fazi pripreme za objavljivanje u naučnim časopisima.

Sadržaj udžbenika je prilagođen nastavnim planovima i programima više predmeta na osnovnim, master i doktorskim studijama na Studijskom modulu za vodni saobraćaj i transport Univerziteta u Beogradu – Saobraćajnog fakulteta. Kako obrađeni aspekti prevoza kontejnera na pomorskim i unutrašnjim plovnim putevima obuhvataju celokupno nastavno gradivo iz predmeta *Upravljanje linijskim brodarstvom* (VI semestar), to ovaj udžbenik predstavlja osnovnu literaturu za navedeni predmet. Pored toga, udžbenik može biti koristan i kao literatura za predmet *Pomorski transport*, koji se sluša u V semestru osnovnih studija, po akreditovanom studijskom programu Modula za vodni saobraćaj i transport iz 2021. godine. Oblasti koje su obrađene u ovom udžbeniku mogu poslužiti i za savladavanje gradiva iz predmeta *Tehnologija vodnog saobraćaja i transporta 1* (VII semestar) i *Tehnologija vodnog saobraćaja i transporta 2* (VIII semestar). S obzirom na primenjene teorijske i metodološke postupke, udžbenik mogu koristiti studenti svih studijskih modula na Univerzitetu u Beogradu – Saobraćajnom fakultetu, ali i stručnjaci iz različitih oblasti, poput saobraćajnog planiranja, agencijskog i komercijalnog poslovanja, lučkog upravljanja, transportne ekonomike i politike, i sl.

Autor se posebno zahvaljuje recenzentima dr Zoranu Radmiloviću, redovnom profesoru u penziji, Univerziteta u Beogradu – Saobraćajnog fakulteta, i dr Nenadu Zrniću, redovnom profesoru Univerziteta u Beogradu – Mašinskog fakulteta na brojnim korisnim i utemeljenim savetima, idejama i preporukama koje su značajno doprinele povećanju kvaliteta ovog udžbenika. Isto tako, autor se zahvaljuje i Službi za izdavačku delatnost Univerziteta u Beogradu – Saobraćajnog fakulteta, čiji su članovi, svojim iskustvom i znanjem, omogućili da ovaj udžbenik postane prepoznatljiv po svome izgledu i stilu.

Osobama koje mi najviše znače u životu, Ivani, Anji, Miši i Iliji, nije dovoljno izraziti samo zahvalnost, a ne spomenuti ljubav, u svojoj najčistijoj formi. Ljubav, kao najmoćnija emocija, briše sve nesigurnosti, sumnje, donosi osećanje spokoja. U takvom okruženju pravo je zadovoljstvo raditi, stvarati, doprinositi, spoznavati sopstvene vrednosti. Vreme koje provodimo zajedno, dugotrajni razgovori, snažna privrženost čine našu porodicu čvršćom nego što je to moguće i zamisliti. Naučni i obrazovni rad traži takve uslove, безусловnu podršku i razumevanje porodice. Jasno je da je tu безусловno ključna reč i da upravo takvo prihvatanje svih okolnosti nam omogućava da tražimo pomoć jedni od drugih, ali i da pokažemo slabosti. Znamo da ćemo zajedno pobediti. Ne

postoje strahovi, spremni smo da prihvatimo sve izazove, u šta se može ubrojati i priprema udžbenika ovakve složenosti. Osmesi naše dece, naših najsajnijih zvezda, značajno nam pomažu u tome i doprinose da sve prepreke prevaziđemo zajedno i uspešno. Tako će da bude, uvek i zauvek. Mi gradimo svoju sreću, zahvalni Gospodu Bogu na svemu.

U Beogradu, juna 2022. godine

Autor