

UNIVERZITET U BEOGRADU  
SAOBRAĆAJNI FAKULTET

**Nataša BOJKOVIĆ • Marijana PETROVIĆ**

# **UVOD U SAOBRAĆAJ I TRANSPORT**

BEOGRAD  
2018.

Recenzenti:	dr Snežana Pejčić Tarle dr Nebojša Bojović
Za izdavača:	dekan, dr Nebojša Bojović
Glavni i odgovorni urednik:	dr Marijana Petrović
Tehnički urednik:	Gordana Marjanović
Korice:	Andriana Mitrović
Crteži:	Jelena Gagić, Andriana Mitrović
Izdavač:	Univerzitet u Beogradu – Saobraćajni fakultet, Vojvode Stepe 305; telefon: 3976–017; fax: 3096–704; <a href="http://www.sf.bg.ac.rs">http://www.sf.bg.ac.rs</a>
Priprema:	Izdavačka delatnost Saobraćajnog fakulteta telefon: 3091–344; e-mail: <a href="mailto:izdavacka_delatnost@sf.bg.ac.rs">izdavacka_delatnost@sf.bg.ac.rs</a>
Štampa:	Pekograf d.o.o., 11080 Zemun, Vojni put 258/d telefon/fax: 3149–166; e-mail: <a href="mailto:pekograf@sbb.rs">pekograf@sbb.rs</a> <a href="http://www.pekograf.com">http://www.pekograf.com</a>
Tiraž:	700 primeraka
ISBN 978-86-7395-391-5	

Na osnovu odluke Uređivačkog odbora Saobraćajnog fakulteta Univerziteta u Beogradu broj 651/2 od 28. juna 2018. godine, odobrava se za upotrebu u nastavi kao osnovni udžbenik za predmet "Uvod u saobraćaj i transport".

**CIP – КАТАЛОГИЗАЦИЈА У ПУБЛИКАЦИЈИ**

**Народна библиотека Србије, Београд**

656(075.8)

**БОЈКОВИЋ, Наташа, 1971-**

Uvod u saobraćaj i transport / Nataša Bojković, Marijana Petrović ; [crteži Jelena Gagić, Andriana Mitrović]. - 1. izd. - Beograd : Univerzitet, Saobraćajni fakultet, 2018 (Zemun : Pekograf). - 238 str. : ilustr. ; 24 cm

Tiraž 700. - Napomene uz tekst. - Spisak akronima: str. 235-238. - Beleška o autorima: str. [239]. - Bibliografija uz svako poglavlje.

ISBN 978-86-7395-391-5

1. Петровић, Маријана, 1979- [аутор]

a) Саобраћај

COBISS.SR-ID 267675148

## PREDGOVOR



---

Udžbenik Uvod u saobraćaj i transport je namenjen studentima koji slušaju istoimeni predmet na prvoj godini osnovnih studija Saobraćajnog fakulteta Univerziteta u Beogradu. Pored toga, ovaj udžbenik kao literaturu mogu koristiti i studenti drugih visokoškolskih ustanova ali i svi drugi koji su zainteresovani da steknu osnovna znanja iz saobraćaja i transporta.

Zbog obimnosti i raznovrsnosti sadržaja, organizovanje osnovnih postavki saobraćaja i transporta u jednu celinu je svojevrsan izazov. Sa jedne strane, naš zadatak je bio da uvedemo čitaoce u osnovne pojmove saobraćajne struke, a sa druge, da ih uključimo u tokove savremene teorije i prakse. Vodeći se višegodišnjim iskustvom u radu sa studentima, naučno-istraživačkim rezultatima, kao i sadržajima srodnih udžbenika renomiranih svetskih univerziteta, namera autora je bila da se studenti prve godine na razumljiv način upoznaju sa obiljem tema kojima će se baviti u svom daljem školovanju i usavršavanju. Shodno tome, ovaj prvi korak ka sticanju znanja ima za cilj da studentima ukaže na bogatstvo saobraćajnih tema, da ih motiviše za dalji rad u njihovom profesionalnom opredeljenju i učini da zavole struku.

Udžbenik je koncipiran u pet velikih poglavlja, a u skladu sa nastavnim planom i programom predmeta Uvod u saobraćaj i transport na Saobraćajnom fakultetu. U prvom, uvodnom poglavlju je dat sažet pregled istorijskog razvoja saobraćaja kako bi se sagledala dinamika i razvojne etape od prvih, do savremenih saobraćajnih rešenja. Kako je osnovna svrha saobraćaja organizovano savladavanje prostora odnosno razvoj ponude u skladu sa potrebama za kretanjem, tema drugog poglavlja su transportni zahtevi. U ovom poglavlju predstavljene su ključni globalni trendovi koji utiču na razvoj i transformaciju transportnih zahteva, kao i osnovni pristupi u modeliranju transportnih zahteva. Treće i najobimnije poglavlje je saobraćajni sistem, u kome su kroz prikaz infrastrukturnih obeležja i odabranih karakteristika predstavljene vidovi saobraćaja kao i specifični sistemi saobraćaja orijentisani na prenos poruka. Naredno, četvrto poglavlje daje dublji i detaljniji prikaz savremenog konteksta saobraćaja koga karakteriše integracija, razvoj logistike i inteligentnih transportnih sistema. Imajući u vidu izražen opšti

ekonomski značaj saobraćaja i transporta, završno, peto poglavlje udžbenika je posvećeno osnovnim karakteristikama transportnog tržišta i specifičnostima vezanim za ciljeve i aktuelna područja regulative. Poglavlja se završavaju rezimom i spiskom referenci koji obuhvata savremenu svetsku literaturu, uglavnom novijeg datuma – knjige, stručne publikacije i brojne naučne članke istaknutih autora u oblasti.

Na ovom mestu želimo da damo par napomena o načinu na koji je udžbenik uređen. Pored osnovnih znanja (osnovni format teksta) koja treba da usvoje svi studenti, udžbenik sadrži i delove teksta u izdvojenim stilovima formatiranja –  *dodatna znanja*  i *zanimljivosti* , što je označeno posebnim simbolima. *Dodatna znanja* su namenjena studentima koji se posebno interesuju za pojedine teme, dok su *zanimljivosti* tu da ilustruju i olakšaju usvajanje pojedinih sadržaja. Kako će čitaoci primetiti, uz mnoge pojmove i koncepte navedeni su i njihovi izvorni nazivi. Namera autora je da se time olakša pretraživanje strane literature, ali i da se ostavi prostor za buduće redefinisane pojmove koji tek ulaze u saobraćajnu nauku i struku.

Na kraju ovog predgovora ali sa nimalo umanjenom važnošću, autori najpre žele da se zahvale recenzentima, a zatim i kolegama, nastavnicima Saobraćajnog fakulteta, koji su svojim sugestijama i korekcijama pomogli da u svojim navodima budemo precizni, sveobuhvatni, a ne preobimni – da postavimo temelj za znanja koja će studenti sticati na višim godinama studija. Zahvalnost upućujemo i tehničkom uredniku bez čije pomoći ovaj tekst ne bi imao formu dostojnu njegove suštine.

Cenićemo svaku sugestiju koja bi mogla doprineti poboljšanju kvaliteta izložene materije.

*Autori*

# SADRŽAJ

---

<b>PREDGOVOR.....</b>	<b>3</b>
<b>1. UVOD – KRATAK PREGLED ISTORIJSKOG RAZVOJA SAOBRAĆAJA.....</b>	<b>9</b>
1.1. Era nemehanizovanog transporta.....	11
1.2. Nastanak i razvoj modernih transportnih sistema.....	15
1.2.1. Zlatna era železnice.....	16
1.2.2. Razvoj drumskog motornog i vazdušnog saobraćaja.....	19
1.2.3. Savremeni kontekst razvoja saobraćaja .....	21
1.3. Reference.....	23
<b>2. TRANSPORTNI ZAHTEVI.....</b>	<b>25</b>
2.1. Globalni faktori transformacije transportnih zahteva .....	26
2.1.1. Globalizacija .....	26
2.1.2. Urbanizacija .....	30
2.1.3. Elektronska trgovina .....	36
2.1.4. Ekonomija deljenja .....	41
2.2. Uvod u modeliranje transportnih zahteva.....	47
2.2.1. Modeliranje zahteva u transportu putnika.....	48
2.2.1.1. Modeli zasnovani na kretanjima.....	48
2.2.1.2. Modeli zasnovani na aktivnostima .....	52
2.2.2. Modeliranje zahteva u transportu tereta.....	54
2.3. Rezime poglavlja .....	56
2.4. Reference.....	58
<b>3. SAOBRAĆAJNI SISTEM.....</b>	<b>65</b>
3.1. Uvod u vodni saobraćaj i transport.....	66

3.1.1.	Infrastruktura .....	66
3.1.1.1.	Plovni putevi.....	67
3.1.1.2.	Infrastrukturni objekti .....	70
3.1.2.	Prevozna sredstva .....	71
3.1.2.1.	Pomorski transport tereta .....	71
3.1.2.2.	Transport tereta u unutrašnjoj plovidbi .....	74
3.1.2.1.	Transport putnika.....	74
3.1.3.	Odabrane karakteristike.....	75
3.1.3.1.	Veličina i kapacitet brodova – osnovne mere .....	76
3.1.3.2.	Brzina prevoza .....	77
3.1.3.3.	Vrste i karakteristike usluge.....	78
3.2.	Uvod u železnički saobraćaj i transport.....	78
3.2.1.	Infrastruktura .....	79
3.2.1.1.	Železničke pruge i građevinski objekti .....	79
3.2.1.2.	Sistemi signalizacije.....	80
3.2.2.	Prevozna sredstva .....	81
3.2.2.1.	Podsistem prevoza putnika .....	81
3.2.2.2.	Podsistem prevoza tereta.....	85
3.2.3.	Odabrane karakteristike.....	86
3.2.3.1.	Vrste pogona.....	86
3.2.3.2.	Efikasnost .....	87
3.2.3.3.	Interoperabilnost .....	88
3.3.	Uvod u drumski saobraćaj i transport.....	90
3.3.1.	Infrastruktura .....	91
3.3.2.	Prevozna sredstva .....	92
3.3.2.1.	Podsistem prevoza tereta.....	92
3.3.2.2.	Podsistem prevoza putnika .....	95
3.3.3.	Odabrane karakteristike.....	100
3.3.3.1.	Otpori i pogon.....	100
3.3.3.2.	Bezbednost.....	101
3.3.4.	Nemotorizovani saobraćaj .....	103
3.3.4.1.	Biciklistički saobraćaj.....	103
3.3.4.2.	Pešački saobraćaj .....	106
3.4.	Uvod u vazdušni saobraćaj i transport.....	108
3.4.1.	Infrastruktura .....	108
3.4.1.1.	Vazdušni prostor .....	109
3.4.1.2.	Aerodromi.....	111
3.4.2.	Prevozna sredstva .....	114
3.4.3.	Kontrola letenja .....	117
3.4.4.	Avio-prevozioci .....	118
3.4.5.	Odabrane karakteristike.....	121

3.4.5.1. Mreže vazdušnog saobraćaja.....	121
3.4.5.2. Kapacitet i zagušenje.....	122
3.4.5.3. Bezbednost i sigurnost .....	124
3.5. Uvod u poštanski saobraćaj .....	126
3.5.1. Proces prenosa poštanskih pošiljaka .....	127
3.5.2. Poštanske usluge .....	132
3.5.3. Ekspres poštanska industrija .....	135
3.6. Uvod u telekomunikacije i IKT .....	137
3.6.1. Uvod u osnovne elemente telekomunikacionih sistema.....	138
3.6.1.1. Telekomunikacione mreže .....	139
3.6.1.2. Telekomunikacioni servisi .....	143
3.6.2. Razvoj informaciono-komunikacionih tehnologija.....	145
3.6.2.1. Konvergencija .....	146
3.6.2.2. Razvoj mobilnih komunikacija .....	147
3.6.2.3. Razvoj interneta.....	148
3.7. Rezime poglavlja .....	154
3.8. Reference.....	156
<b>4. INTEGRACIJA TRANSPORTA.....</b>	<b>163</b>
4.1. Pojam i nivoi integracije u transportu.....	163
4.2. Pojam logistike .....	165
4.2.1. Razvoj logistike .....	167
4.2.2. Sistem, procesi i aktivnosti logistike.....	169
4.2.3. Logistički provajderi.....	172
4.2.4. Posebne oblasti logistike.....	174
4.2.4.1. Povratna logistika.....	174
4.2.4.2. City logistika .....	175
4.3. Integracija u teretnom transportu.....	176
4.3.1. Kontejner – standardizovana tovarna jedinica .....	176
4.3.2. Poslovni okvir intermodalnog transporta .....	178
4.3.3. Prevozni proces intermodalnog transporta.....	180
4.4. Integracija u putničkom transportu.....	183
4.4.1. Domeni integracije u transportu putnika.....	186
4.4.2. Mobilnost kao usluga – MaaS.....	190
4.5. Integracija transporta i IKT – Inteligentni transportni sistemi .....	192
4.5.1. Pojam i osvrt na razvoj ITS.....	193
4.5.2. Funkcije ITS .....	195
4.5.3. Od ITS ka C-ITS.....	198
4.6. Rezime poglavlja .....	201
4.7. Reference.....	202

---

<b>5. TRANSPORTNO TRŽIŠTE: OSNOVNI POJMOVI I KONCEPTI .....</b>	<b>207</b>
5.1. Transportno tržište – funkcije ponude i potražnje .....	207
5.2. Generalizovani troškovi kao faktor transportne potražnje.....	209
5.3. Interakcija transportne ponude i potražnje .....	210
5.4. Koncept elastičnosti u transportu .....	214
5.5. Uvod u regulisanje tržišta saobraćaja i transporta .....	217
5.5.1. Regulativa u funkciji ekonomskog prosperiteta .....	218
5.5.2. Regulativa u funkciji zaštite javnog interesa .....	222
5.6. Rezime poglavlja .....	225
5.7. Reference .....	227
<b>SPISAK SLIKA .....</b>	<b>229</b>
<b>SPISAK TABELA .....</b>	<b>233</b>
<b>SPISAK AKRONIMA .....</b>	<b>235</b>
<b>BELEŠKA O AUTORIMA .....</b>	<b>239</b>

---