

UNIVERZITET U BEOGRADU
SAOBRAĆAJNI FAKULTET

Mirjana Bugarinović

PERFORMANSE I EFIKASNOST ŽELEZNIČKOG SISTEMA

BEOGRAD
2024.

Mirjana Bugarinović
PERFORMANSE I EFIKASNOST ŽELEZNIČKOG SISTEMA
I izdanje

Recenzenti: dr Branislav Bošković
dr Ratko Đuričić
Za izdavača: dr Nebojša Bojović, dekan
Glavni i odgovorni urednik: dr Mirjana Bugarinović
Tehnički urednik: Predrag Knežević
Korice: Branka Mrđen
Izdavač: Univerzitet u Beogradu – Saobraćajni fakultet,
Vojvode Stepe 305; telefon: 011 3976 017;
faks: 011 3096 704; www.sf.bg.ac.rs
Priprema: Izdavačka delatnost Saobraćajnog fakulteta;
telefon: 011 3091 344; idsf@sf.bg.ac.rs;
(skriptarnica) sfknjige@sf.bg.ac.rs
Štampa: Pekograf DOO,
Vojni put 258/d, 11080 Zemun;
telefon: 011 31 49 166; www.pekograf.com
Tiraž: 100 primeraka
ISBN 978-86-7395-484-4

Na osnovu odluke Uređivačkog odbora Saobraćajnog fakulteta Univerziteta u Beogradu, broj 483/2 od 3. aprila 2024. godine, odobrava se za upotrebu u nastavi kao osnovni udžbenik na osnovnim studijama za predmet „Performanse i efikasnost železničkog sistema”.

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

656.2(075.8)

БУГАРИНОВИЋ, Мирјана, 1966-

Performanse i efikasnost železničkog sistema / Mirjana Bugarinović. - 1. izd. - Beograd : Univerzitet, Saobraćajni fakultet, 2024 (Zemun : Pekograf). - 226 str. : ilustr. ; 24 cm

Autorova slika. - Tiraž 100. - Beleška o autoru: str. [227]. - Pojmovnik: str. 207-222. - Bibliografija uz svako poglavlje.

ISBN 978-86-7395-484-4

a) Железнички саобраћај -- Експлоатација -- Ефикасност

COBISS.SR-ID 144071433

Izdavač zadržava sva prava. Reprodukција pojedinih delova ili celine ove publikacije nije dozvoljena.

Sadržaj

Predgovor	7
1 UVOD U ŽELEZNIČKI SISTEM.....	11
1.1. Železnica kao sistem i njena uloga.....	11
1.2. Struktura evropskog železničkog sistema	13
1.3. Razvoj jedinstvenog evropskog železničkog tržišta i uloga pokazatelja performansi i efikasnosti.....	16
1.4. Nivoi i fokus u upravljanju železničkom kompanijom i performanse	21
1.5. Logički model železničkog sistema	23
Literatura	26
2 POJAM PERFORMANSE I POKAZATELJA	29
2.1. Uvod.....	30
2.2. Zašto se uvode performanse i pokazatelji	30
2.3. Pojam performanse	32
2.4. Pojam pokazatelja	37
2.4.1. Definicije, sinonimi i korišćenje	37
2.4.2. Podela pokazatelja.....	40
Literatura	59
3 PERFORMANSE I KLJUČNI POKAZATELJI UČINKA ŽELEZNIČKOG SISTEMA	63
3.1. Uvod.....	63
3.2. Merenje performansi	65
3.3. Performanse upravljača infrastrukture	70

3.3.1. Performanse železničke mreže	71
3.3.2. Performanse koridora	86
3.4. Ključni pokazatelji učinka upravljača infrastrukture	90
3.5. Performanse operatora za prevoz putnika i robe	97
3.6. Ključni pokazatelji učinka operatora.....	106
3.7. Performanse železnice.....	118
3.7.1. Performanse železničkog sistema u kontekstu stvaranja jedinstvene arhitekture železnice Evrope	121
Literatura	127
4 EFIKASNOST ŽELEZNIČKOG SISTEMA	131
4.1. Uvod.....	131
4.2. Koncept efikasnosti	134
4.2.1. Generalno određenje koncepta efikasnosti	134
4.2.2. Odnos efikasnosti, efektivnosti i produktivnosti	138
4.3. Vrste ili koncepti efikasnosti.....	141
4.4. Istorijski razvoj koncepta efikasnosti.....	147
4.4.1. Istorijska pozadina koncepta efikasnosti	147
4.4.2. Kako funkcioniše efikasnost i kada daje najveće efekte	150
4.4.3. Kritički pogledi na koncept efikasnosti	151
4.5. Efikasnost upravljača infrastrukture i operatora	152
4.5.1. Inputi, autputi i druge promenljive za određivanje efikasnosti.....	153
4.5.2. Efikasnost upravljača infrastrukture i operatora.....	157
4.6. produktivnost železničkog sistema.....	178
4.6.1. Pojam i značaj produktivnosti	179
4.6.2. Faktori produktivnosti	181
4.6.3. Merenje produktivnosti	183
4.6.4. Pokazatelji produktivnosti	186
4.6.5. Poređenje produktivnosti.....	197
Literatura	200
Lista skraćenica	203
Pojmovnik	207
Spisak slika.....	223
Spisak tabela	225
Beleška o autoru.....	227

*„Kao i svi ljudi u mlađem dobu planirao sam da budem genije,
ali se srećom bog mojim planovima glasno nasmejao”*

Lorens Durel

Predgovor

„Performanse i efikasnost železničkog sistema” je kao predmet uveden 2021. godine sa akreditacijom studijskog programa osnovnih akademskih studija – modul za železnički saobraćaj i transport na Saobraćajnom fakultetu Univerziteta u Beogradu. Iako se radi o novom predmetu koji počinje sa nastavom u školskoj 2023/2024. godini, postoji određena predistorija materije koja se na njemu izučava. Od koristi je studentima i drugim čitaocima napomenuti razlike u današnjem sadržaju i pristupu u odnosu na dosadašnji. U okviru nekadašnjeg predmeta „Organizacija železničkog saobraćaja I”, a zatim i u okviru predmeta „Organizacija i tehnologija železničkog saobraćaja”, koji je nasledio prethodni predmet, izučavana je materija kvantitativnih i kvalitativnih pokazatelja rada železnice. Sadržaj, a posebno pristup, bio je značajno drugačiji u odnosu na udžbenik koji je sada ispred čitaoca. Naime, prvi predmet je potencirao problematiku korišćenja železnice kao tehničkog sistema i objašnjavao kako koristiti tehničke resurse na najbolji način sa fokusom na neusklađenosti tehnoloških procesa i kapaciteta. Drugi predmet je bio izrazito usmeren na tehnologiju rada, organizaciju saobraćaja i s tim u vezi analizu pokazatelja obima rada u cilju povećanja iskorišćenja kapaciteta, bez osvrtnja na uslove rada i uticaj okruženja. U oba slučaja pristup i izbor pokazatelja u okviru navedenih predmeta bio je prilagođen železničkom sistemu u periodu monopola, kada se u okviru jedinog železničkog preduzeća u državi na jednom mestu odlučivalo o svemu u železničkom sistemu.

U ovoj knjizi promenjen je pristup koji polazi od toga da su evropski nacionalni železnički sistemi danas uređeni na tržišnim odnosima gde vlada konkurencija između više prevoznika ili operatora na železničkoj mreži. To je uzrokovalo promene u zahtevima za definisanje performansi i efikasnosti i njihovih pokazatelja koji su sada više okrenuti ka izmeriteljima konkurentnosti umesto tradicionalnoj tehničkoj efikasnosti. Ovakav pristup se nametnuo sa otvaranjem

nacionalnih tržišta i za strane prevoznike, a posebno sistemskim razvojem jedinstvenog evropskog transportnog tržišta, gde je aspekt konkurentnosti još više naglašen nego na nacionalnim tržištima. Čitalac će primetiti da je u ovom udžbeniku umesto uobičajenog i najčešće korišćenog termina „železnica” mnogo više korišćen termin „železnički sistem”. Namera autora udžbenika je bila da se i na ovaj način potencira novo okruženje i policentrični način odlučivanja u restrukturiranom železničkom sistemu gde svaki od aktera mora da stvori svoj sistem pokazatelja na svim nivoima upravljanja jer „samo čovek koji nosi neke cipele zna da li su mu one pogodne”.

Fundamentalne promene u evropskom železničkom sistemu zahtevale su da se u ovoj knjizi performanse i efikasnost posmatraju na tri ravni. Sa jedne strane, železnica je posmatrana kao grana privrede uređena na tržišnim osnovama, sa druge strane kao tehnički sistem sa vrlo skupom infrastrukturom i vaznim sredstvima koji presudno utiču na performanse usluge i efikasnost, a sa treće strane kao skup aktera (operatori, upravljači infrastrukture, regulatorne institucije i druge zainteresovane strane) sa tačno određenim nadležnostima, zahtevima i međusobnim relacijama. Istovremeno, performanse i efikasnost železničkog sistema i aktera u njemu prikazani su i objašnjeni prvenstveno kroz lupu tržišta, tržišnih uslova, konkurencije i zainteresovanih strana.

U takvim uslovima primarni cilj predmeta i udžbenika „Performanse i efikasnost železničkog sistema” bio je da budući saobraćajni inženjer ovlada pokazateljima performansi i efikasnosti transportnog procesa ili njegovih pojedinih segmenata na način da bude sposoban za njihovo definisanje, izbor i razvoj za svaki železnički entitet (železnička kompanija, nadležno ministarstvo, regulatorno telo ili druga zainteresovana strana). Naime, svaki entitet mora da stvori svoj sistem pokazatelja jer „ne treba svi ljudi da nose cipele iste veličine, nego one koje odgovaraju njihovim stopalima”. Poznavanje ovih pokazatelja omogućava planirima i menadžerima železničkih kompanija i sistema u celini da uoče mesta za poboljšanja i preduzimanje mera, odnosno da donesu odluke o tome gde je potrebno investirati u unapređenje performansi i efikasnosti u cilju povećanja njihove konkurentnosti na transportnom tržištu.

Slabosti tradicionalnih pokazatelja i merenja performansi i efikasnosti u promenljivom konkurentskom okruženju stvorili su potrebu da železničke kompanije i institucije redefinišu, odnosno projektuju svoje sisteme pokazatelja. Razvoj i implementacija novih pokazatelja efikasnosti i performansi nije lak zadatak budući da je to u tesnoj vezi sa rušenjem tradicionalne hijerarhije i sistema vrednosti železnice i zahteva promenu dosadašnje radne kulture, navika i vrednovanja kod neposrednih aktera na tržištu. Tradicionalno merenje efikasnosti i performansi je u velikoj meri bilo pristrasno prema internim poređenjima, a relativno malo pažnje se poklanjalo konkurenciji i spoljašnjem okruženju u kojem posluje. Sada je potrebno uneti više strateške perspektive u izveštavanje o pokazateljima tako da donosioci odluka i njihovi izvršioci imaju informacije o konkurenciji i kretanjima na tržištu.

Knjiga je namenjena prvenstveno studentima osnovnih akademskih studija, uz napomenu da je poglavlje koje se odnosi na efikasnost i produktivnost u svojim pojedinim segmentima namenjeno i studentima master sudija.

U prvom poglavlju udžbenika pod naslovom „Uvod u železnički sistem” date su osnovne postavke novog koncepta evropskog železničkog sistema. Bazično znanje o železničkom sistemu, njegovoj ulozi i mestu u transportnom sistemu, kao i promenama koje se odvijaju, pretpostavka su i istovremeno podloga za opšte razumevanje performansi i efikasnosti, a zatim i za ovladavanje ključnim i drugim pokazateljima učinka aktera železničkog sistema, kao i sistema u celini.

Jedno od iskustava ovog autora koje se iskristalisalo kroz niz godina edukacije u oblasti železničkog transporta i saobraćaja jeste potreba da na početku sistemskog bavljenja nekim problemom definišemo i razumemo osnovne pojmove koji su predmet izučavanja u najširem smislu. Studentima osnovnih studija i čitaocima ovakva poglavlja udžbenika uvek se čine suvoparnim. Otuda motivacija autora da objašnjenja složenih teorijskih pojmova potkrepi brojnim primerima koji će ova objašnjenja učiniti bližim i privlačnijim za čitanje. Rezultat ovakvog pristupa jeste drugo poglavlje pod naslovom „Performanse i pokazatelji” koje je u potpunosti posvećeno opštem određenju pojmova performansa i pokazatelj, u kojem su korišćena različita stanovišta i literatura uz brojne primere.

U trećem poglavlju, „Performanse i ključni pokazatelji učinka železničkog sistema”, date su performanse i ključni pokazatelji učinka sistematizovani prema akterima železničkog sistema, u kojem je pri tome korišćena relevantna literatura prvenstveno studijskog tipa i protkana primerima. Pored performansi i ključnih pokazatelja učinka ukazano je i na značaj merenja performansi i određivanja ciljnih vrednosti performansi kao bitnih elementa u procesu odlučivanja o poboljšanju učinka i efikasnosti celokupnog sistema.

Četvrto poglavlje pod naslovom „Efikasnost železničkog sistema” posvećeno je konceptima efikasnosti, efektivnosti i produktivnosti svih entiteta železničkog sektora, razlikama između ovih koncepata, njihovim karakteristikama, vrstama efikasnosti, pokazateljima, kao i tumačenju pojedinih pokazatelja efikasnosti i produktivnosti i faktorima koji na njih utiču.

Na kraju udžbenika je dat Pojmovnik koji će olakšati čitanje sadržine ove knjige. Pored pojmova koji se direktno koriste u ovoj knjizi navedeni su i pojedini pojmovi iz drugih oblasti, neophodni da bi se šire razumela i sagledala tematika koja se izučava u ovom udžbeniku. Za mnoge pojmove, kako u tekstu, tako i u pojmovniku, dati su u kurzivu izvorni engleski nazivi kako bi studentima bilo olakšano čitanje i razumevanje literature na engleskom jeziku.

Veliku zahvalnost dugujem recenzentima prof. dr Branislavu Boškoviću i prof. dr Ratku Đuričiću na svesrdnoj stručnoj kolegijalnoj podršci i saradnji. Ovaj predgovor ne bi bio potpun ukoliko bi izostala zahvalnost kolegama sa fakulteta i iz prakse, mojim dobrim prijateljima Jakši Popoviću, Bojani Mirković i Zorici Pantović-Eremut. Najveću zahvalnost dugujem prof. dr Branislavu Boškoviću na smislenim i bogatim razgovorima o tematici udžbenika, bez čije pomoći ne bi bio

izgrađen ovakav pristup i koncept knjige i predstavljanja železničkog sistema. Posebnu zahvalnost i posvetu dugujem studentima sa kojima radim već 30 godina. Dok sam pokušavala da im prenesem teorijsko znanje, primere i studije slučaja istovremeno sam i učila od njih.

Beograd, mart 2024. godine

Autor