

Sadržaj

1	UVOD	25
1.1	Saobraćaj i transport	25
1.2	Saobraćajna struka	27
1.3	Saobraćajna nauka	28
1.4	Saobraćajno i transportno inženjerstvo	30
2	KARAKTERISTIKE I ZNAČAJ SAOBRAĆAJA I TRANSPORTA... 35	
2.1	Ekonomski aspekti saobraćaja	35
2.1.1	Osnovni elementi procesa proizvodnje u saobraćaju	42
2.1.2	Specifičnosti saobraćajne proizvodnje	48
2.1.3	Činioci saobraćajne proizvodnje	52
2.1.4	Rezultat saobraćajne proizvodnje	53
2.1.5	Naturalna i robna saobraćajna proizvodnja	55
2.2	Prostorno-geografski aspekti saobraćaja	56
2.2.1	Otpor prostora	56
2.2.2	Vrste tražnje za transportom i vrste predstavljanja rastojanja	63
2.2.3	Korisnost transporta sa aspekta vremena i mjesta	66
2.3	Društveni aspekti saobraćaja	67
2.3.1	Društvena podjela i preraspodjela rada unutar saobraćaja	68
2.4	Razvojni aspekti saobraćaja	69
2.5	Ostali aspekti saobraćaja	70
2.5.1	Kulturološki aspekti saobraćaja	70
2.5.2	Politički aspekti saobraćaja	71
2.5.3	Saobraćaj i pojedinac	72
3	SAOBRAĆAJNI SISTEMI	75
3.1	Sistem – osnovni pojmovi	75
3.1.1	Statika i dinamika sistema	75
3.1.2	Funkcija i struktura sistema	75
3.1.3	Hijerarhija sistema	76
3.2	Sistemski pristup	77
3.2.1	Saobraćaj sa aspekta teorije sistema	78
3.2.2	Razumijevanje dimenzija transporta	80
3.2.3	Sistemski i procesni pristup u saobraćaju	84
3.2.4	Funkcije saobraćajnog sistema	87
3.2.5	Struktura saobraćajnog sistema	88
3.2.6	Podsistemi saobraćajnog sistema	92
4	KARAKTERISTIKE KOMPONENTI DRUMSKOG SAOBRAĆAJA 97	
4.1	Karakteristike korisnika drumskog saobraćaja	97
4.1.1	Karakteristike vozača	97
	4.1.1.1 <i>Vrijeme percepcije i reakcije</i>	99
4.1.2	Karakteristike pješaka	101
4.2	Karakteristike vozila	102
4.2.1	Definicije i podjele vozila	103
4.2.2	Drumska vozila	104

4.2.2.1	<i>Drumska priključna vozila</i>	106
4.2.2.2	<i>Skupovi (spregovci) drumskih vozila</i>	107
4.2.2.3	<i>Drumska zaprežna vozila</i>	107
4.2.3	Podjela vozila prema standardu Evropske Unije	108
4.2.4	Eksploataciono-tehničke karakteristike vozila	109
4.2.5	Performanse kretanja vozila	113
4.2.6	Perfomanse kočenja vozila	118
4.3	Karakteristike puta	119
4.3.1	Istorijat razvoja puteva	119
4.3.2	Podjela puteva	121
4.3.3	Eksploatacione karakteristike puteva	124
4.3.3.1	<i>Saobraćajno opterećenje puta</i>	124
4.3.3.2	<i>Mjerodavno saobraćajno opterećenje puta</i>	126
4.3.3.3	<i>Poprečni presjek puta</i>	128
4.3.3.4	<i>Horizontalni elementi puta</i>	133
4.3.3.5	<i>Vertikalni elementi puta</i>	137
4.4	Karakteristike saobraćajnog toka	139
4.4.1	Parametri saobraćajnog toka	139
4.4.2	Neprekinuti saobraćajni tokovi	140
4.4.3	Prekinuti saobraćajni tokovi	141
4.5	Kontrolno-regulativni sistem drumskog saobraćaja	142
4.5.1	Vertikalna saobraćajna signalizacija	144
4.5.1.1	<i>Saobraćajni znakovi opasnosti</i>	144
4.5.1.2	<i>Saobraćajni znakovi izričitih naredbi</i>	144
4.5.1.3	<i>Saobraćajni znakovi obavještenja</i>	144
4.5.2	Horizontalna saobraćajna signalizacija	145
4.5.3	Svjetlosna saobraćajna signalizacija	149
4.5.4	Saobraćajna oprema puta	150
5	TROŠKOVI, KVALITET I ODRŽIVI RAZVOJ DRUMSKOG SAOBRAĆAJA	153
5.1	Troškovi transporta	153
5.1.1	Podjela troškova	154
5.1.2	Izračunavanje troškova	156
5.2	Model troškova u transportu tereta zasnovan na eksploatacionim parametrima voznog parka	158
5.3	Kvalitet transportnog sistema	163
5.4	Tehnološka upotrebljivosti transportnih grana	164
5.4.1	Brzina prevoza	165
5.5	Održivi razvoj, pogodnost življenja i transport	167
5.6	Drumski saobraćaj i klimatske promjene	169
5.6.1	Globalna potrošnja nafte	170
5.6.2	Strategije za smanjenje emisije stakleničkih gasova	171
5.6.2.1	<i>Strategije tehnoloških inovacija i alternativnih goriva</i>	173
5.6.2.2	<i>Saobraćajno-planerske strategije</i>	174
5.6.2.3	<i>Operativne saobraćajno-sistemske strategije</i>	175
5.6.2.4	<i>Ponašanje vozača i naplaćivanje vožnje</i>	175

6	ORGANIZACIJA I TEHNOLOGIJA DRUMSKOG	
	TRANSPORTA.....	177
6.1	Organizacija drumskog transporta.....	177
6.1.1	Javni prevoz.....	177
6.1.2	Transport za vlastite potrebe.....	178
6.1.3	Unutrašnji i međunarodni transport.....	179
6.1.4	Drumski transport prema načinu organizacije.....	180
6.2	Tehnologija drumskog transporta.....	181
6.3	Vozni park.....	183
6.3.1	Definicija voznog parka.....	183
6.3.2	Sastav voznog parka.....	183
6.3.3	Inventarski vozni park.....	184
	6.3.3.1 <i>Podjela inventarskog voznog parka prema</i>	
	<i>tehničkom stanju.....</i>	<i>185</i>
	6.3.3.2 <i>Eksploataciona podjela tehnički ispravnog</i>	
	<i>voznog parka.....</i>	<i>185</i>
	6.3.3.3 <i>Eksploataciono – tehnička podjela inventarskog</i>	
	<i>voznog parka.....</i>	<i>186</i>
6.4	Rad voznog parka.....	186
6.4.1	Transportni proces.....	186
	6.4.1.1 <i>Ciklus transportnog procesa.....</i>	<i>187</i>
	6.4.1.2 <i>Prosta vožnja.....</i>	<i>187</i>
	6.4.1.3 <i>Složena vožnja.....</i>	<i>187</i>
	6.4.1.4 <i>Obrt.....</i>	<i>188</i>
	6.4.1.5 <i>Prevozni put.....</i>	<i>188</i>
	6.4.1.6 <i>Transportni rad – jedinice transportnog rada.....</i>	<i>188</i>
6.5	Elementi rada voznog parka.....	188
6.5.1	Tehnološko - eksploatacioni pokazatelji rada vozila.....	189
6.5.2	Vremenski bilans voznog parka u danima.....	190
6.5.3	Auto-dani.....	191
6.5.4	Koeficijent tehničke ispravnosti.....	193
6.5.5	Koeficijent iskorišćenja voznog parka.....	194
6.5.6	Koeficijent iskorišćenja tehnički ispravnog voznog parka.....	195
6.5.7	Zavisnost veličine koeficijenta tehničke ispravnosti	
	i iskorišćenja voznog parka.....	198
6.6	Vremenski bilans voznog parka u časovima.....	204
6.6.1	Radno vrijeme vozila.....	206
6.6.2	Režim rada i radno vrijeme voznog parka.....	207
6.6.3	Koeficijent iskorišćenja vremena u 24 časa.....	209
6.6.4	Koeficijent iskorišćenja radnog vremena.....	210
6.7	Izmjeritelji i koeficijenti pređenog puta.....	211
6.7.1	Pređeni put i njegovo iskorišćenje.....	211
6.7.2	Koeficijent iskorišćenja pređenog puta.....	212
6.7.3	Koeficijent nultog pređenog puta.....	213
6.7.4	Veza koeficijenta iskorišćenja pređenog puta i nultog	
	pređenog puta.....	215
6.7.5	Srednja dužina vožnje sa teretom.....	216
6.7.6	Srednje rastojanje transporta jedne tone tereta.....	217

6.7.7	Srednji dnevni pređeni put	218
6.8	Brzine kretanja vozila	218
6.8.1	Srednja saobraćajna brzina	219
6.8.1.1	<i>Uticajni faktori na srednju saobraćajnu brzinu</i>	<i>220</i>
6.8.2	Prevozna – transportna brzina	222
6.8.3	Brzina obrta	223
6.8.4	Eksploataciona brzina	225
6.9	Izmjeritelji iskorišćenja korisne nosivosti vozila	225
6.9.1	Koeficijent statičkog iskorišćenja korisne nosivosti vozila i prosječan nosivost heterogenog voznog parka za obim prevoza.....	226
6.9.2	Prosječna nosivost heterogenog voznog parka za obim prevoza.....	227
6.9.3	Koeficijent dinamičkog iskorišćenja korisne nosivosti i prosječne nosivosti heterogenog voznog parka za transportni rad.....	229
6.9.4	Prosječna nosivost heterogenog voznog parka za transportni rad.....	230
6.9.5	Odnos koeficijenata dinamičkog i statičkog iskorišćenja korisne nosivosti	231
6.9.6	Uslov jednakosti koeficijenta statičkog i dinamičkog iskorišćenja korisne nosivosti vozila.....	232
6.10	Proizvodnost teretnog vozila	234
6.11	Organizacija kretanja vozila	236
6.11.1	Ponavljajući prevozni put.....	237
6.11.1.1	<i>Ponavljajući prevozni put sa povratnom praznom vožnjom i položajem garaže izvan prevoznog puta između terminusa</i>	<i>238</i>
6.11.1.2	<i>Ponavljajući prevozni put sa povratnom praznom vožnjom i položajem garaže izvan prevoznog puta sa strane u odnosu Ana terminus</i>	<i>240</i>
6.11.1.3	<i>Ponavljajući prevozni put sa povratnom praznom vožnjom i položajem garaže na prevoznom između terminusa.....</i>	<i>241</i>
6.11.1.4	<i>Ponavljajući prevozni put sa prevoženjem u oba smjera.....</i>	<i>242</i>
6.11.1.5	<i>Ponavljajući prevozni put sa djelimičnim iskorišćenjem pređenog puta.....</i>	<i>244</i>
6.11.1.6	<i>Ponavljajući prevozni put sa djelimičnim iskorišćenjem prevoznog puta u povratnoj vožnji sa položajem garaže izvan prevoznog.....</i>	<i>245</i>
7	KONCEPT KAPACITETA I NIVOVA USLUGE U DRUMSKOM SAOBRAĆAJU	253
7.1	Gustina saobraćajnog toka	253
7.2	Propusna moć puta	253
7.3	Nivo usluge.....	259
8	ELEMENTI BEZBJEDNOSTI DRUMSKOG SAOBRAĆAJA	263
8.1	Opšte karakteristike bezbjednosti drumskog saobraćaja	263
8.2	Predviđanje bezbjednosnih performansi puteva	266

8.3	Indeks saobraćajnih nezgoda	269
8.4	Indeks prosječnog broja saobraćajnih nezgoda	271
8.5	Indeks kritičnog broja saobraćajnih nezgoda	273
8.6	Metodologija opšte ocjene bezbjednosti saobraćaja na putevima	277
8.6.1	Integrirana FAZI-TOPSIS metoda za ocjenu bezbjednosti saobraćaja	278
8.6.2	Težinske karakteristike kriterija.....	280
8.6.3	Rangiranje alternativa primjenom integrirani FAZI-TOPSIS metode	282
9	MODELIRANJE I SIMULACIJE U DRUMSKOM SAOBRAĆAJU	291
9.1	Opšte o modeliranju	291
9.2	Računarska simulacija	296
9.3	Podjela simulacionih modela.....	297
9.4	Elementi teorije vjerovatnoće.....	300
9.4.1	Definicija vjerovatnoće.....	300
9.4.2	Uslovna vjerovatnoća	302
9.4.3	Diskretne raspodjele	303
9.4.4	Neprekidne raspodjele	309
9.5	Monte Karlo simulacija	313
9.6	Simulacije izlaza neprekidnih slučajnih promjenljivih.....	316
9.7	Generisanje slučajnih brojeva.....	317
9.8	Simulacioni modeli.....	318
9.9	Vremenski orijentisano modeliranje sistema.....	319
9.10	Događajno orijentisano modeliranje sistema.....	320
9.10.1	Modeliranje redova.....	322
10	PROGNOZE I PLANIRANJE DRUMSKOG SAOBRAĆAJA	335
10.1	Praćenje promjena u saobraćaju	336
10.2	Podaci o saobraćaju i njihova upotreba	337
10.3	Stalno i dopunsko brojanje saobraćaja	337
10.3.1	Stanice za automatsko brojanje saobraćaja.....	339
10.3.2	Faktor varijacije saobraćaja	340
10.4	Prognoza prosječnog godišnjeg saobraćaja	342
10.5	Klasifikacija i težinske karakteristike vozila	343
10.5.1	Osovinski korekcionni faktor	344
10.6	Prognoza projektnog saobraćaja.....	345
10.7	Ciljevi planiranja saobraćaja	347
10.8	Nivoi planiranja saobraćaja	348
10.9	Saobraćaj i namjena prostora.....	350
10.10	Proces planiranja saobraćaja.....	355
10.11	Analitički modeli planiranja saobraćaja	357
10.11.1	Model generisanja putovanja	360
10.11.1.1	<i>Produkcija i atrakcija putovanja</i>	<i>360</i>
10.11.1.2	<i>Regresioni modeli</i>	<i>363</i>
10.11.1.3	<i>Modeli indeksa putovanja.....</i>	<i>364</i>

10.11.1.4	<i>Unakrsni klasifikacioni modeli</i>	364
10.11.2	Modeli prostorne raspodjele putovanja	366
10.11.2.1	<i>Model jedinstvenog faktora rasta</i>	367
10.11.2.2	<i>Fratar model</i>	368
10.11.2.3	<i>Gravitacioni model</i>	372
10.11.3	Modeli raspodjele putovanja po vidovima saobraćaja	376
10.11.3.1	<i>Vjerovatnosni model</i>	376
10.11.3.2	<i>Model pogodnosti i nepogodnosti</i>	377
10.11.3.3	<i>Multinomialni logit model</i>	378
10.11.4	Modeli raspodjele putovanja na saobraćajanoj mreži.....	379
10.11.4.1	<i>Interzonalni tokovi, tokovi na linku i izbor puta</i>	381
10.11.4.2	<i>Algoritam minimalnog puta</i>	382
10.11.4.3	<i>Saobraćajni zadatak "sve ili ništa"</i>	383
10.11.4.4	<i>Multivarijantni saobraćajni zadatak</i>	384
10.11.4.5	<i>Saobraćajni zadatak sa ograničenim kapacitetom</i>	385
PRILOZI	389
LITERATURA	393