

ZAJEDNICA JUGOSLOVENSKIH ŽELEZNICA
ZJŽ br. 109/32-99.



70

UPUTSTVO

**ZA UTVRĐIVANJE KAPACITETA
I ORGANIZACIJE TERETNOG SAOBRAĆAJA**

KNJIGA I

Važi od 1. 11. 1999. godine

**Beograd
1999.**

Objavljeno u Službenom glasniku ZJŽ br. 3/99.

Rukopis pripremio
Branimir Milošević, dipl. inž.

Odgovorni urednik
Radovan N. Bulajić

Tehnički urednik
Slavica Josifović

Tiraž: 500 primeraka

Izdaje i štampa:



Preduzeće za železničku izdavačko-novinsku delatnost d.o.o.
11001 Beograd, Nemanjina 6, poštanski pregradak 498

SADRŽAJ

	Strana
GLAVA I	
Član 1. Opšte odredbe.....	7
GLAVA II	
Utvrđivanje korisne dužine koloseka i određivanje najveće dopuštene dužine voza	
Član 2. Utvrđivanje korisne dužine koloseka.....	8
Član 3. Određivanje najveće dopuštene dužine voza.....	9
GLAVA III	
Podela mreže JŽ na ranžirne rejone i deonice	
Član 4. Podela mreže JŽ, na ranžirne rejone i deonice.....	10
GLAVA IV	
Evidencija kapaciteta i rada ranžirnih, rasporednih i većih utovarno-istovarnih stanica i utvrđivanje tokova teretnih kola	
Član 5. Evidencija kapaciteta i rada stanica.....	13
Član 6. Evidencija pokazatelja obavljenog rada stanica.....	13
Član 7. Evidencija tokova teretnih kola.....	16
Član 8. Pregled rada ranžirnih i rasporednih stanica sa praznim kolima bez propratnih dokumenata.....	17
Član 9. Evidencija izvršenja plana formiranja vozova.....	17
Član 10. Evidencija elemenata za utvrđivanje pokazatelja rada magacina.....	18
Član 11. Evidencija staničnih kapaciteta i njihovog iskorišćenja.....	19
GLAVA V	
Organizacija teretnog saobraćaja	
Član 12. Vrste teretnih vozova.....	20
Član 13. Masa voza.....	20
Član 14. Raspodela manevarskog rada između tehničkih stanica.....	21
Član 15. Plan formiranja vozova.....	21
Član 16. Izrada plana formiranja vozova.....	21
GLAVA VI	
Utvrđivanje kapaciteta ranžirnih i rasporednih stanica i njihovog iskorišćenja	
Član 17. Utvrđivanje kapaciteta ranžirnih i rasporednih stanica prema nameni kolosečnih grupa.....	24

	Strana
Član 18. Podela ranžirnih i rasporednih stanica	24
Član 19. Kapacitet i iskorišćenje prijemnih koloseka	25
Član 20. Kapacitet i iskorišćenje ranžirnih koloseka	26
Član 21. Kapacitet i iskorišćenje otpremnih koloseka	27
Član 22. Kapacitet i iskorišćenje prijemno-otpremni koloseka	28
Član 23. Kapacitet i iskorišćenje ranžirno-otpremni koloseka	29
Član 24. Kapacitet i iskorišćenje stanice sa jednom grupom koloseka koja služi za prijem, ranžiranje i otpremu	30
Član 25. Kapacitet i iskorišćenje tranzitnih koloseka	31
Član 26. Kapacitet i iskorišćenje utovarno-istovarnih koloseka	32
Član 27. Kapacitet i iskorišćenje spuštalice	33
Član 28. Kapacitet i iskorišćenje izvlačnjaka	39
Član 29. Propusna moć skretnica	40
Član 30. Kapacitet i iskorišćenje magacina	41
Član 31. Usko grlo	42

GLAVA VII

Utvrđivanje propusne i prevozne moći pruga i njihovog iskorišćenja

Član 32. Propusna i prevozna moć pruga	44
Član 33. Određivanje osnovnih pojmova i njihov proračun	44
– Primer za izračunavanje kapaciteta jednog dela pruge kod eksploatacije jednosmernog saobraćaja vozova	54
– Primer za izračunavanje kapaciteta jedne pruge kod eksploatacije u dvosmernom saobraćaju	60
Član 34. Iskorišćenje propusne moći pruga	66
Član 35. Izračunavanje iskorišćenja propusne moći pruga	67
Član 36. Prevozna moć pruge	67
Član 37. Neravnomernost u teretnom saobraćaju	68
Član 38. Evidencija propusne i prevozne moći pruge	68

GLAVA VIII

Član 39, 40, 41 i 42. Prelazne odredbe	71
--	----

PRILOZI

Prilog 1. Pokazatelji izvršenog rada stanica	75
Prilog 2. Otprema praznih kola po ranžirnim rejonima	77
Prilog 3. Pregled rada ranžirnih i rasporednih stanica sa praznim kolima bez propratnih dokumenata	78
Prilog 4. Evidencija rada sa denčanom robom	79
Prilog 5. Evidencija staničnih kapaciteta i njihovog iskorišćenja	80
Prilog 6. Evidencija izvršenja plana formiranja vozova	81
Prilog 7. Kosa tabela	82
Prilog 8. Osnovni blok dijagram optimizacije plana formiranja vozova za linearno celobrojno programiranje	83
Prilog 9. Spisak primljene robe i tovarnih kola iz inostranstva	84
Prilog 10. Evidencija propusne dnevne i časovne moći pruge i njihovog iskorišćenja	85
Prilog 11. Pregled ranžirnih brojeva i brojeva deonica na mreži JŽ	87

PREGLED

RADNIH MESTA KOJA MORAJU BITI SNABDEVENA OVIM UPUTSTVOM

a) radna mesta:

- šefa stanice,
- zam. (pomoć.) šefa stanice,
- otpravnika vozova,
- saobrać. dispečera,
- kolskog dispečera,
- kontrolora bezbed. železničkog saobraćaja,
- školskog instruktora,
- tehnologa;

b) ostala radna mesta:

- za izradu i tumačenje saobraćajno-tehničkih propisa za osposobljavanje stručnih kadrova kod neposrednog obavljanja saobraćaja u Javnom Železničkom Transportnom Preduzeću Beograd, Javnom Preduzeću Željeznice Crne Gore (u daljem tekstu ŽTP-a) i ZJŽ ,
- za organizaciju nadzora nad radom i primenu propisa u ŽTP i ZJŽ;
- za organizaciju saobraćaja u ŽTP, ZJŽ;

c) biblioteka.

IZMENE I DOPUNE, ISPRAVKE I TUMAČENJA

Redni broj			PREDMET	Objavljeno u "Službenom glasniku Zajednice JŽ"	
izmene i dopune	ispravke	tumačenja		broj	godina
1	2	3	4	5	6

Na osnovu čl. 10 Statutarne odluke o organizovanosti Zajednice JŽ. u prelaznom periodu ("Sl. glasnik ZJŽ. br. 7/93) i čl. 18 Saobraćajnog pravilnika (Sl. glasnika ZJŽ. br. 3/94), Generalni direktor ZJŽ., na sednici Kolegijuma generalnog direktora od, 19. jula 1999. doneo je

70

UPUTSTVO

ZA UTVRĐIVANJE KAPACITETA I ORGANIZACIJE
TERETNOG SAOBRAĆAJA

GLAVA I

OPŠTE ODREDBE

Član 1.

1. Ovim uputstvom određuje se način utvrđivanja i evidentiranja kapaciteta stanica i pruga, njihovog iskorišćenja sa aspekta eksploatacije, kao i način utvrđivanja i evidentiranja kolskih tokova, podele manevarskog rada između ranžirnih i rasporednih stanica, te plana formiranja vozova kao osnova organizacije teretnog saobraćaja.

2. Kapacitet infrastrukture može biti:

a) **Teorijski kapacitet infrastrukture.** On se meri brojem vozova koji mogu da saobraćaju u jedinici vremena, a da pritom ti vozovi budu neprekidno na minimalnom rastojanju. On zavisi od predviđenog plana prevoza.

b) **Stvaran kapacitet infrastrukture.** On se meri brojem vozova koji mogu da saobraćaju u jedinici vremena sa nivoom kvaliteta eksploatacije koji je statistički jednak željenom nivou (ako ne uzmemo u obzir velike smetnje). On zavisi od predviđenog plana prevoza.

Infrastrukturu čine sva stabilna postrojenja na otvorenoj pruzi i u stanicama koja su neophodna za odvijanje saobraćaja. Pod infrastrukturom može da se podrazumeva, zavisno od slučaja, pruga, stanica ili čitava mreža.

3. Elementi potrebni za proračun kapaciteta stanica i pruga, kao i broja, vrste i mase vozova sa prevozom robe utvrđuju se za svaki konkretan slučaj i red vožnje, na osnovu raspoloživih evidencija, u skladu s odredbama ovog uputstva, situacionih planova stanica i uzdužnih profila građevinske službe i ostalih evidencija.

4. Proračun kapaciteta i osnovnih elemenata organizacije teretnog saobraćaja obavlja se prema metodama i načinu određenim ovim uputstvom.

5. Svi poslovi vezani za organizaciju teretnog saobraćaja koji nisu posebno propisani ovim uputstvom imaju se u svemu izvršavati na način kako je to propisano ostalim saobraćajno-tehničkim propisima na JŽ.

Određivanje najveće dopuštene dužine voza

Član 3.

Najveća dopuštena dužina voza, s obzirom na korisnu dužinu koloseka, određuje se za glavne koloseke svakog službenog mesta i data je u Tablici 3. Uputstva 52.

GLAVA II

UTVRĐIVANJE KORISNE DUŽINE KOLOSEKA I ODREĐIVANJE NAJVEĆE DOPUŠTENE DUŽINE VOZA

Utvrđivanje korisne dužine koloseka

Član 2.

1. Korisne dužine glavnih i sporednih koloseka utvrđuju se na način propisan ovim uputstvom. Pojam glavnih i sporednih koloseka definisan je u Saobraćajnom pravilniku (Pravilnik 2).

2. Prema utvrđenoj korisnoj dužini glavnih koloseka određuje se dužina koju mogu imati vozovi na jednoj pruzi da bi se bez smetnji moglo obaviti sastajanje vozova. Korisna dužina koloseka utvrđuje se u celim metrima.

Korisna dužina koloseka je dužina koloseka koja se može koristiti za smeštaj vozova i ostavljanje vozila prilikom manevrisanja, a da se pri tome ne ometa vožnja susednim kolosecima.

3. U zavisnosti od vrste osiguranja stanice i koloseka u njoj, postojanja postrojenja za napajanje lokomotiva dizel-gorivom ili vodom (u daljem tekstu: postrojenja za namirivanje lokomotiva), pri utvrđivanju korisne dužine koloseka, početna i krajnja tačka su:

a) **za stanice, odnosno koloseke bez izolacije**

- od medika do medika,
- od medika do izlaznog signala, odnosno graničnog kolosečnog signala;

b) **za stanice, odnosno koloseke sa izolovanim odsecima**

- od izolovanog sastava do izolovanog sastava,
- od izolovanog sastava do izlaznog, odnosno graničnog kolosečnog signala.

4. Kod jednokolosečnih i dvokolosečnih pruga korisne dužine se utvrđuju za svaki smer posebno.

Kod slepih koloseka ili koloseka koji su obezbedeni iskliznicama korisna dužina koloseka mora se umanjiti za 10 metara. Ovo umanjjenje je rezervni prostor.

Ako na koloseku postoji skretnička veza za neki kolosek, korisna dužina koloseka ne ograničava se zbog ove skretničke veze, ukoliko je medik skretnice fizički zaštićen (zaštitni kolosek, iskliznica, signal sa putem pretrčavanja itd.).

5. Korisnu dužinu koloseka utvrđuje komisija na licu mesta na osnovu situacionog plana stanice. Komisiju određuju ŽTP, a sačinjavaju je:

- predstavnik saobraćajne službe, kao nosilac zadatka;
- predstavnik građevinske službe i
- predstavnik službe SS-postrojenja.

Podatke o promenama korisnih dužina koloseka ŽTP-a dostavljaju Sektoru za tehničke poslove Zajednice JŽ, radi izmene podataka u Uputstvu o tehničkim normativima i podacima za izradu reda vožnje (Uputstvo 52).

Podaci se dostavljaju jednom godišnje, do 15. oktobra.

GLAVA III

PODELA MREŽE JŽ NA RANŽIRNE REJONE I DEONICE

Član 4.

1. Podela mreže JŽ na ranžirne rejone i deonice u unutrašnjem saobraćaju omogućuje određivanje manevarskih zadataka i izradu plana formiranja vozova na osnovu evidentiranja tokova prevoza robe.

2. Pod ranžirnim rejonom podrazumeva se stanica obeležena ranžirnim brojem i pripadajuće deonice posle te stanice u smeru kretanja bruta.

Ranžirne, veće rasporedne i utovarne stanice obeležavaju se arapskim dvocifrenim brojevima.

Ranžirnim brojem obeležene su sledeće stanice:

- 14 Kosovo Polje
- 15 Kraljevo
- 16 Niš ranžirna
- 17 Bor teretna
- 18 Prahovo Pristanište
- 19 Lapovo ranžirna
- 21 Beograd ranžirna
- 22 Beograd
- 24 Požega
- 26 Podgorica
- 27 Bar
- 28 Nikšić
- 31 Pančevo glavna stanica
- 32 Zrenjanin
- 33 Ruma
- 34 Novi Sad ranžirna
- 35 Subotica
- 36 Bogojevo
- 37 Sombor

3. Deoničkim brojem označene su pruge, delovi jedne ili više pruga, ili samo jedna utovarno-istovarna stanica sa većim obimom rada. Deonice su označene trocifrenim brojevima, od kojih prve dve cifre moraju biti broj odnosnog ranžirnog rejona kome deonica geografski ili tehnološki pripada.

Deonički brojevi pruga i stanica su sledeći:

- 141 Deneral Janković - Kosovo Polje isključivo
- 142 Kosovo Polje isključivo - Peć uključivo
- 143 Metohija isključivo - Prizren uključivo
- 144 Kosovo Polje isključivo - Zvečan isključivo
- 145 Kosovo Polje isključivo - Doljevac isključivo
- 151 Zvečan
- 152 Zvečan isključivo - Kraljevo isključivo
- 153 Kraljevo isključivo - Čačak isključivo
- 154 Kraljevo isključivo - Kragujevac isključivo
- 155 Kragujevac
- 156 Kragujevac isključivo - Lapovo isključivo
- 157 Kraljevo isključivo - Kruševac isključivo - Stalać isključivo
- 158 Kruševac
- 161 Preševo uključivo - Ristovac isključivo
- 162 Ristovac uključivo - Niš isključivo
- 163 Niš isključivo - Dimitrovgrad uključivo
- 164 Crveni Krst isključivo - Zaječar isključivo
- 165 Zaječar
- 166 Zaječar isključivo - Prahovo Pristanište isključivo
- 167 Zaječar isključivo - Vražogrnac isključivo - Bor teretna isključivo
- 168 Crveni Krst isključivo - Stalać isključivo
- 169 Niš i Crveni Krst
- 171 Bor teretna isključivo - Majdanpek isključivo
- 172 Majdanpek
- 173 Majdanpek isključivo - Mala Krsna isključivo
- 174 Kostolac
- 191 Stalać uključivo - Lapovo ranžirna isključivo
- 192 Paraćin isključivo - Stari Popovac uključivo
- 193 Lapovo ranžirna isključivo - Velika Plana uključivo
- 194 Markovac isključivo - Resavica uključivo
- 211 Beograd ranžirna isključivo - Ralja - Velika Plana isključivo
- 212 Beograd ranžirna isključivo - Mala Krsna - Velika Plana isključivo
- 213 Mala Krsna isključivo - Smederevo uključivo
- 215 Beograd ranžirna isključivo - Batajnica uključivo
- 221 Beograd isključivo - Batajnica isključivo
- 222 Beograd isključivo - Pančevo glavna stanica isključivo i Padinska Skela uključivo
- 223 Beograd isključivo - Rakovica - Beograd Centar uključivo - Pančevački Most uključivo
- 241 Resnik isključivo - Vreoci isključivo - Požega isključivo
- 242 Vreoci
- 243 Požega isključivo - Čačak isključivo
- 244 Čačak
- 245 Požega isključivo - Prijepolje teretna isključivo - Bijelo Polje isključivo
- 246 Prijepolje teretna
- 261 Bijelo Polje uključivo - Podgorica isključivo
- 262 Podgorica isključivo - Bar isključivo
- 263 Podgorica isključivo - Nikšić isključivo
- 311 Pančevo glavna stanica isključivo - Vršac uključivo
- 312 Vršac isključivo - Bela Crkva uključivo
- 313 Vršac isključivo - Sečanj isključivo
- 314 Pančevo glavna stanica isključivo - Zrenjanin isključivo
- 321 Zrenjanin isključivo - Sečanj uključivo
- 322 Zrenjanin isključivo - Banatsko Miloševo uključivo - Kikinda uključivo - Banatsko Veliko Selo uključivo - Mokrin uključivo
- 323 Banatsko Miloševo isključivo - Senta isključivo

- 331 Batajnica isključivo – Ruma isključivo
 332 Ruma isključivo – Šid uključivo
 333 Ruma isključivo – Zvornik uključivo
 334 Šid isključivo – Sremska Rača uključivo
 341 Stara Pazova isključivo – Novi Sad isključivo
 342 Petrovaradin isključivo – Beočin uključivo
 343 Novi Sad isključivo – Subotica isključivo
 344 Novi Sad isključivo – Orlovat uključivo i Podbara uključivo
 345 Rimski Šančevi isključivo – Bečej uključivo
 346 Novi Sad isključivo – Bogojevo isključivo
 347 Gajdobra isključivo – Bačka Palanka uključivo
 348 Karavukovo isključivo – Bač uključivo
 351 Subotica isključivo – Senta uključivo
 352 Subotica isključivo – Sombor isključivo
 353 Subotica isključivo – Horgoš uključivo
 354 Subotica Fabrika
 361 Sombor isključivo – Bogojevo isključivo
 371 Sombor isključivo – Vrbas isključivo – Bečej isključivo
 372 Sombor isključivo – Apatin Fabrika uključivo

4. Uputne stanice u unutrašnjem saobraćaju označene su ranžirnim brojem, posebnim deoničkim brojem, ili brojem deonice na kojima se nalaze u zavisnosti od obima lokalnog rada.

Prema oznaci uputne stanice kola se olistavaju staničnom ranžirnom listicom ili staničnom listicom.

Staničnom ranžirnom listicom koja ima samo ranžirni broj olistavaju se kola koja se upućuju na istovar u stanicu, odnosno stanice koje su obuhvaćene tim ranžirnim brojem.

Staničnom ranžirnom listicom koja nosi ranžirni i deonički broj olistavaju se kola čija se uputna stanica u pravcu kretanja bruta nalazi na deonici posle stanice koja nosi ranžirni broj označen na listici.

Staničnom listicom obeležavaju se kola koja se na svom putu od otpadne do uputne stanice ne prerađuju ni u jednoj stanici obeleženoj ranžirnim brojem.

Olistavanje kola staničnim ranžirnim listicama (K-120a) i staničnim listicama (K-120), kao i upisivanje potrebnih podataka određuje Uputstvo o manipulaciji pri prevozu robe železnicom (Uputstvo 162).

5. Uputne stanice u međunarodnom saobraćaju za izvozne, uvozne i tranzitne pošiljke označavaju se prema odredbama Knjige II ovog uputstva.

6. Prelazne (granične) stanice JŽ za izvozne i tranzitne kolske pošiljke označene su:

Tuzi	7270
Đeneral Janković	7278
Preševo	7276
Dimitrovgrad	7220
Vršac	7261
Kikinda	7260
Horgoš	7212
Subotica	7211
Bogojevo	7202
Šid	7201
Sremska Rača Nova	–
Brasina	–

7. Zidna karta s pregledom stanica označenih ranžirnim i deoničkim brojem je Prilog 11 ovog uputstva.

RANŽIRNA

GLAVA IV

EVIDENCIJA KAPACITETA I RADA RANŽIRNIH, RASPOREDNIH I VEĆIH UTOVARNO-ISTOVARNIH STANICA I UTVRĐIVANJE TOKOVA TERETNIH KOLA

Evidencije kapaciteta i rada stanica

Član 5.

1. Za potrebe utvrđivanja kapaciteta i rada ranžirnih, rasporednih i većih utovarno-istovarnih stanica i evidencije njihovog iskorišćenja (kao, na primer, utvrđivanja tokova teretnih kola) određene stanice koje obavljaju teretni saobraćaj moraju voditi evidencije određene odredbama ovog uputstva.
2. Sadržaj evidencija je obavezan za sva ŽTP.

Evidencija pokazatelja obavljenog rada stanica

Član 6.

1. Pokazatelji obavljenog rada stanice utvrđuju se prosečno dnevno u mesecu maksimalnog rada na kraju svake godine i evidentiraju se na obrascu S-111 (Prilog 1).
2. **Obrazac S-111 vode sledeće stanice na mreži JŽ:**

1. Kosovo Polje teretna	18. Prijepolje teretna
2. Ristovac	19. Požarevac
3. Niš ranžirna	20. Užice teretna
4. Niš	21. Beograd
5. Lapovo ranžirna	22. Beograd ranžirna
6. Kraljevo	23. Podgorica
7. Prahovo Pristanište	24. Bar
8. Zaječar	25. Pančevo glavna stanica
9. Bor teretna	26. Zrenjanin
10. Majdanpek	27. Ruma
11. Leskovac	28. Šid
12. Paraćin	29. Šabac
13. Jagodina	30. Brasina
14. Kruševac	31. Novi Sad ranžirna
15. Kragujevac	32. Subotica
16. Požega	33. Sombor
17. Vreoci	34. Bogojevo

ŽTP može za svoje potrebe odrediti i druge stanice svog područja da vode obrazac S-111.

3. Broj tranzitnih vozova bez prerade, broj tranzitnih vozova sa delimičnom preradom, broj direktnih vozova koji se prerađuju, broj sabirnih vozova koji se prerađuje, broj vozova koji se otprema sa ranžirno-otpremnih koloseka i broj vozova koji se otprema sa otpremnih koloseka prosečno dnevno u mesecu maksimalnog rada, utvrđuje se deljenjem ukupnog broja pojedinih vrsta vozova (utvrđenog iz staničnih evidencija za mesec maksimalnog rada) sa brojem dana odnosno meseca.

4. Teretni vozovi za prevoz stvari u smislu odredaba ovog uputstva su:

- **tranzitni voz bez prerade** – teretni voz koji se u ranžirnoj ili rasporednoj stanici zaustavlja radi izmene voznog osoblja, vučnog vozila, tehničkog pregleda ili drugih razloga, ali ne menja sastav;
- **tranzitni voz sa delimičnom preradom** – teretni voz koji se u ranžirnoj ili rasporednoj stanici zaustavlja radi ostavljanja, uzimanja, ostavljanja i uzimanja jednih ili grupe pripremljenih kola;
- **direktni, deonički, sabirni i sabirno-manipulativni vozovi** – teretni vozovi koji završavaju vožnju u ranžirnoj ili rasporednoj stanici i tu se rastavljaju. Detaljnije odredbe o ovim vozovima videti u Pravilniku 2;
- **voz otpremljen sa ranžirno-otpremnih koloseka** – teretni voz koji se iz ranžirne ili rasporedne stanice otprema sa ranžirno-otpremnih koloseka;
- **voz otpremljen sa otpremnih koloseka** – teretni voz koji se iz ranžirne ili rasporedne stanice otprema sa otpremnih koloseka.

5. Broj kola za preradu, broj kola povratnog bruta, broj kola za istovar i prispelih praznih kola za utovar prosečno dnevno u mesecu maksimalnog rada, utvrđuje se deljenjem ukupnog broja pojedinih vrsta (utvrđenog iz staničnih evidencija za mesec maksimalnog rada) sa brojem dana odnosno meseca.

Kola za preradu su sva prispela kola svih vozova koji se u stanici rastavljaju, kola tranzitnih vozova sa delimičnom preradom, prazna kola posle istovara ili pretovara, kola povratnog bruta, kola izašla iz kolskih radionica sa kontrolnih pregleda ili opravki, kola prispela sa dezinfekcije itd.

Kola povratnog bruta su kola koja se prilikom ranžiranja pojavljuju dva puta na preradi.

Kola za istovar i prazna kola prispela za utovar predstavljaju lokalni rad stanice.

6. **Broj ranžirnih grupa** utvrđuje se prema stvarnom stanju u mesecu maksimalnog rada.

Grupa kola za ranžiranje je jedna ili više grupa kola jednog ili više ranžirnih rejonu ili jednog rasporednog odseka. Broj ranžirnih grupa određen je za odnosni red vožnje raspodelom manevarskog rada na mreži JŽ, ali se može privremeno menjati, u skladu s odredbama Pravilnika o jedinstvenoj organizaciji i radu operativne službe na JŽ (Pravilnik 3).

7. **Prosečno vreme zauzetosti prijemnog koloseka određenom vrstom vozova** utvrđuje se tako što se zbir vremena zauzetosti koloseka pojedinim vrstama vozova podeli brojem odnosnih vozova u mesecu maksimalnog rada. Vremena zauzetosti koloseka utvrđuju se u skladu s odredbama ovog uputstva.

8. **Vreme zauzetosti prijemnog koloseka tranzitnim vozovima bez prerade** obuhvata vreme potrebno za ulazak voza, vreme bavljenja voza na prijemnom koloseku i vreme potrebno za izlazak voza.

Vreme potrebno za ulazak voza određuje se prema obrascu:

$$t_{ul} = \frac{L_p + \frac{L_v}{2}}{60 \cdot V_{sr}} + 1 \quad (\text{min})$$

gde je:

- L_p – rastojanje koje pređe čelo voza od tačke vidljivosti predsignala do sredine (polovine) koloseka na koji voz ulazi (metara),
- L_v – prosečna dužina voza (metara),
- V_{sr} – prosečna brzina voza (metara u sekundi),
- 1 – dodatno vreme za rezervu.

Vreme bavljenja voza na prijemnom koloseku utvrđuje se iz odgovarajućih rubrika saobraćajnog dnevnika kao razlika između vremena polaska i vremena dolaska voza, izraženo u minutima.

Vreme potrebno za izlazak voza utvrđuje se prema obrascu:

$$t_{iz} = \frac{L_{iz} + \frac{L_v}{2}}{60 \cdot V_{sr}} \quad (\text{min})$$

gde je:

- L_{iz} – rastojanje od sredine (polovine) koloseka sa kojeg voz izlazi do poslednje izlazne skretnice (metara),
- L_v – prosečna dužina voza (metara),
- V_{sr} – prosečna brzina voza (metara u sekundi).

9. **Vreme zauzetosti prijemnog koloseka tranzitnim vozom sa delimičnom preradom** utvrđuje se na isti način kao kod tranzitnih vozova bez prerade.

10. **Prijemni kolosek za tranzitne vozove** je istovremeno i tranzitni kolosek ako stanica nema posebnu tranzitnu grupu koloseka.

11. **Vreme zauzetosti prijemnog koloseka direktnim ili deoničkim vozom** je vreme potrebno za ulazak voza i vreme od trenutka dolaska voza na prijemni kolosek do trenutka oslobađanja koloseka.

Vreme potrebno za ulazak voza utvrđuje se na istovetan način kao i kod tranzitnih vozova (tač. 8. ovog člana).

Vreme od trenutka dolaska voza na prijemni kolosek do trenutka oslobađanja utvrđuje se kao razlika vremena oslobađanja koloseka evidentiranog u rubrici "Primedbe" saobraćajnog dnevnika i vremena dolaska evidentiranog u odgovarajućoj rubrici istog dnevnika.

12. **Vreme zauzetosti prijemnog koloseka sabirnim ili sabirno – manipulativnim vozom** utvrđuje se na isti način kao kod direktnog voza.

13. **Prosečno vreme potrebno za rastavljanje određene vrste voza** utvrđuje se tako što se zbir vremena potrebnih za rastavljanje vozova određenih vrsta podeli brojem određenih vrsta vozova u mesecu maksimalnog rada. Vremena rastavljanja utvrđuju se u skladu s odredbama ovog uputstva.

14. **Vreme potrebno za rastavljanje direktnog ili deoničkog voza** je vreme od trenutka dolaska manevarske lokomotive na manevarski sastav do trenutka rastavljanja. Ovo vreme utvrđuje se kao razlika vremena završetka i početka rastavljanja evidentiranih u rubrici "Primedbe" saobraćajnog dnevnika.

15. **Vreme potrebno za rastavljanje sabirnog ili sabirno – manipulativnog voza** utvrđuje se na isti način kao kod direktnog voza.

16. **Prosečno vreme potrebno za delimičnu preradu tranzitnog voza** utvrđuje se tako što se zbir vremena potrebnih za delimičnu preradu tranzitnih vozova podeli brojem tranzitnih vozova sa delimičnom preradom u mesecu maksimalnog rada.

17. **Vreme potrebno za delimičnu preradu tranzitnog voza** je vreme od trenutka dolaska manevarske lokomotive na voz radi uzimanja ili dodavanja kola do trenutka sastavljanja voza. Utvrđuje se kao razlika vremena završetka i početka delimične prerade evidentiranih u rubrici "Primedbe" saobraćajnog dnevnika.

18. **Prosečna vremena zadržavanja kola po tipovima I, II, III i IV** utvrđuju se prema odredbama Uputstva za upotrebu kola i tovarnog pribora (Uputstvo 90)

19. **Prosečno vreme zadržavanja kola na ranžirnom koloseku** utvrđuje se tako što se od prosečnog dnevnog vremena zadržavanja kola u stanici po tipu II oduzme prosečno vreme zauzetosti prijemnog koloseka po vozu.

20. **Prosečno vreme zadržavanja kola na ranžirno – otpremnom koloseku** utvrđuje se tako što se od prosečnog dnevnog vremena zadržavanja kola u stanici po tipu II oduzme prosečno vreme zauzetosti prijemnog koloseka po vozu.

21. **Prosečno vreme zauzetosti otpremnog koloseka** utvrđuje se tako što se zbir stvarnih vremena zauzetosti koloseka podeli brojem otpremljenih vozova u mesecu maksimalnog rada.

22. **Vreme zauzetosti otpremnog koloseka** je vreme od trenutka izvlačenja prve grupe kola iz ranžirne grupe do trenutka polaska voza i vreme potrebno za izlazak voza.

Vreme od trenutka početka izvlačenja prve grupe kola iz ranžirne grupe do trenutka polaska voza je razlika vremena polaska voza evidentiranog u odgovarajućoj rubrici saobraćajnog dnevnika i vremena zauzimanja koloseka evidentiranog u rubrici "Primedbe" istog dnevnika.

Vreme potrebno za izlazak voza utvrđuje se na isti način kao i kod tranzitnih vozova (tač. 8. ovog člana).

23. **Prosečno vreme potrebno za sabijanje po jednom vozu** utvrđuje se tako što se zbir stvarnih vremena za sabijanje vozova podeli brojem sabijanih vozova u mesecu maksimalnog rada.

Vreme sabijanja kola u vozu je vreme od početka manevrisanja radi sabijanja do završetka tog manevrisanja. Utvrđuje se kao i razlika vremena završetka i početka manevrisanja radi sabijanja kola u vozu evidentiranog u odgovarajućim staničnim evidencijama.

24. **Pokazatelji rada magacina** utvrđuju se na osnovu elemenata za utvrđivanje pokazatelja rada magacija iz S-114 (Prilog 4), u skladu s odredbama ovog uputstva.

25. **Obrazac "Pokazatelji izvršenog rada stanice" S-111** ispostavljaju stanice u **tri primerka**, od kojih dva dostavljaju svojem ŽTP do 31. januara naredne godine.

Jedan primerak obrasca S-111 ŽTP dostavlja Zajednici JŽ do 10. februara, a drugi zadržava za svoje potrebe.

Zajednica JŽ vrši analizu primljenih obrazaca S-111.

Evidencija tokova teretnih kola

Član 7.

1. Tokovi teretnih kola utvrđuju se i evidentiraju posebno za tovarena i prazna kola sa propratnim dokumentima, posebno za prazna kola bez propratnih dokumenata i kola tovarena denčanim pošiljkama.

2. Tokovi tovarenih i praznih kola sa propratnim dokumentima utvrđuju se u kolima i tonama na osnovu obrade podataka iz propratnih dokumenata u Sektorima za informatiku na JŽ, pri čemu se utvrđuju sledeći podaci:

- pregled rada iz svake deonice za svaku deonicu,
- pregled rada iz svake stanice za svaku stanicu (otpremljeno kola prosečno dnevno za jednu stanicu)
- pregled rada između izabranih ranžirnih i rasporednih stanica.

Ovi tokovi utvrđuju se za period od 1. aprila prethodne do 31. marta tekuće godine.

Tokovi tovarenih i praznih kola sa propratnim dokumentima utvrđuju se zbirno, a posebno se izdvajaju tokovi kola za živo i brzopokvarljivu robu.

Utvrđene podatke o tokovima kola Sektor za informatiku na JŽ dostavlja Zajednici JŽ i ŽTP u potrebnom broju primeraka.

3. Tokovi kola tovarenih denčanom robom evidentiraju se i utvrđuju na način propisan odredbama Uputstva o manipulaciji pri prevozu robe železnicom (Uputstvo 162).

4. Tokovi praznih kola bez propratnih dokumenata utvrđuju se za sedam (7) dana u drugoj punoj nedelji svakog meseca u godini. Utvrđeni tokovi evidentiraju se u obrascu **S-112 (Prilog 2)**.

5. **Obrazac S-112 obavezno vode sledeće stanice na mreži JŽ:**

1. Kosovo Polje teretna
2. Kraljevo
3. Niš ranžirna
4. Lapovo ranžirna
5. Beograd ranžirna
6. Pančevo glavna stanica
7. Novi Sad ranžirna
8. Subotica
9. Sombor
10. Požega
11. Podgorica
12. Bar
13. Nikšić

ŽTP može za svoje potrebe odrediti i druge stanice svog područja da vode obrazac S-112. Isto tako, ŽTP može za svoje potrebe odrediti da se vodi i poseban obrazac S-112, koji bi obuhvatio ne samo prazna kola bez propratnih dokumenata već i ostala kola.

6. Evidencija na obrascu S-112 sadrži:

- broj otpremljenih praznih kola bez propratnih dokumenata po ranžirnim rejonima i deonicama koja su u stanici prerađena. Posebnu vrstu predstavljaju prazna kola prispela za utovar, koja se unose u rubriku "Lokalno bruto";
- broj otpremljenih praznih kola bez propratnih dokumenata po ranžirnim rejonima koja su tranzitirala stanicu u vozovima bez prerade ili otpremljenih tranzitnim vozovima sa delimičnom preradom;
- broj otpremljenih vozova sa praznim kolima bez propratnih dokumenata, i to odvojeno za vozove koje je sama stanica pokrenula i odvojeno za vozove s praznim kolima bez propratnih dokumenata, koji tranzitiraju stanicu.

7. **Obrazac S-112 ispostavljaju stanice u dva primerka**, od kojih jedan dostavljaju svom ŽTP najkasnije do 3. u mesecu za prethodni mesec.

Analizu primljenih obrazaca S-112 vrši ŽTP.

8. Evidencija primljenih i predatih praznih kola (sopstvenih i stranih) na prelaznim stanicama iz i za druge železnice vodi se u Sektorima za informatiku na JŽ. Mesečni izveštaji dostavljaju se ŽTP i Zajednici JŽ.

Zajednica JŽ na obrascu **S-119 (Prilog 9)** izrađuje za mrežu JŽ godišnju rekapitulaciju primljenih i predatih praznih kola u potrebnom broju primeraka i dostavlja ŽTP u roku od 30 dana.

Pregled rada ranžirnih i rasporednih stanica sa praznim kolima bez propratnih dokumenata

Član 8.

1. Pregled rada ranžirnih i rasporednih stanica sa praznim kolima bez propratnih dokumenata dat je u obrascu **S-113 (Prilog 3)**.

Obrazac S-113 sastavljaju stanice koje su odredbama ovog uputstva određene da vode obrazac S-112. ŽTP može za svoje potrebe odrediti i druge stanice svog područja da sastavljaju obrazac S-113.

2. Obrazac S-113 mora sadržati sledeće podatke:

- prosečan dnevni broj prerađenih praznih kola bez propratnih dokumenata po ranžirnim rejonima grupisanih po smerovima;
- prosečan dnevni broj praznih kola bez propratnih dokumenata za vlastiti rejon po smerovima ili stanicama;
- prosečan dnevni broj praznih kola bez propratnih dokumenata lokalnog bruta;
- prosečan dnevni broj praznih kola bez propratnih dokumenata po ranžirnim rejonima grupisanih po smerovima koja su samo tranzitirala stanicu;
- prosečan dnevni broj praznih kola bez propratnih dokumenata po ranžirnim rejonima grupisanih po smerovima posebno za prerađena kola i posebno za prazna kola koja su tranzitirala stanicu.

3. Pregled rada ranžirnih i rasporednih stanica sa praznim kolima bez propratnih dokumenata utvrđuje se na osnovu podataka iz obrasca S-112. ŽTP izrađuje potreban broj primeraka obrasca S-113 za stanice svog područja i jedan primerak dostavljaju Zajednici JŽ – Sektoru za saobraćajne poslove najkasnije do 20. u mesecu za prethodni mesec.

Evidencija izvršenja plana formiranja vozova

Član 9.

1. Radi kontrole i analize izvršenja plana formiranja vozova vodi se posebna evidencija za sve vozove obuhvaćene planom formiranja vozova.

Evidenciju izvršenja plana formiranja vozova – **obrazac S-116 (Prilog 6)** vode:

- stanice koje formiraju pošiljaočeve i stepenaste ili tehničke maršrutne vozove;

- polazne stanice ekspresnih i brzih teretnih vozova;
- usputne ranžirne, odnosno rasporedne stanice u kojima se izmenjuje ili dodaje bruto, ili one koje odredi Operativna služba ZJŽ;
- istovarne stanice maršrutnih vozova, krajnje stanice ekspresnih, brzih i ubrzanih teretnih vozova i stanice rasformiranja tehničkih maršrutnih vozova.

2. Evidencije izvršenja plana formiranja vozova (S-116) se dnevno operativno dostavljaju kako sledi:

- stanice dostavljaju područnim operativnim službama,
- područne operativne službe operativnoj službi ŽTP,
- operativne službe ŽTP Operativnoj službi Zajednice JŽ.

ŽTP izrađuju tromesečne analize izvršenja plana formiranja teretnih vozova za vozove koji počinju ili završavaju vožnju na njihovom području. Jedan primerak analize dostavljaju Zajednici JŽ 15 dana po završetku svakog tromesečja.

Na osnovu primljenih podataka Zajednica JŽ izrađuje godišnju analizu izvršenja plana formiranja teretnih vozova na mreži JŽ.

Jedan primerak analize izvršenja plana formiranja teretnih vozova na mreži JŽ, Zajednica JŽ dostavlja ŽTP 60 dana po završetku kalendarske godine.

Evidencija elemenata za utvrđivanje pokazatelja rada magacina

Član 10.

1. Elementi za utvrđivanje pokazatelja rada magacina utvrđuju se svakodnevno, a evidentiraju u obrascu Evidencija rada sa denčanom robom, **S-114 (Prilog 4)**.

2. Obrazac S-114 moraju voditi stanice na mreži JŽ koje su odredbama ovog uputstva određene da vode obrasce S-111.

3. Popunjavanje obrasca S-114 za denčane pošiljke obavlja se posebno u prispeću, otpravljanju i preradi, koje se smeštaju u magacin.

Svaki započeti čas ulaska, odnosno izlaska denčane robe iz magacina zaokružuje se na prvi naredni puni čas, a kod denčane robe koja se preraduje u rubrici 2 upisuje se broj u otpravljanju. Masa pošiljke utvrđuje se u kilogramima, na osnovu podataka iz propratnih isprava pošiljke.

4. Pokazatelji izvršenog rada magacina utvrđuju se na način kako je to određeno odredbama ovog uputstva i to posebno za pošiljke u prispeću, otpravljanju i preradi, na osnovu rednog broja u obrascu S-114.

5. Mesečni broj denčanih pošiljaka u prispeću, otpravljanju i preradi, utvrđuje se na osnovu rednog broja u obrascu S-114.

Ukupne mesečne mase pošiljaka, posebno u prispeću, otpravljanju i preradi, kao i ukupna mesečna vremena zadržavanja ovih pošiljaka utvrđuju se sabiranjem masa pošiljaka i vremena zadržavanja za svaki mesec.

Ukupna mesečna masa svih denčanih pošiljaka u magacinu utvrđuje se sabiranjem ukupnih mesečnih masa pošiljaka u prispeću, otpravljanju i preradi.

Ukupna godišnja masa pošiljaka i ukupna godišnja vremena zadržavanja pošiljaka u magacinu, posebno za pošiljke u prispeću, otpravljanju i preradi, utvrđuju se sabiranjem ukupnih mesečnih masa pošiljaka u prispeću, otpravljanju i preradi, kao i sabiranjem ukupnih mesečnih vremena zadržavanja pošiljaka u prispeću, otpravljanju i preradi.

Ukupna godišnja masa svih denčanih pošiljaka u magacinu utvrđuje se sabiranjem ukupnih godišnjih masa pošiljaka u prispeću, otpravljanju i preradi.

6. Mesec maksimalnog rada magacina je mesec u kojem je ukupna mesečna masa svih denčanih pošiljaka u magacinu bila najveća.

7. Prosečna dnevna masa denčanih pošiljaka u mesecu maksimalnog rada u prispeću, otpravljanju, i preradi – izražava se u tonama. Utvrđuje se tako što se ukupna mesečna masa pošiljaka u prispeću, otpravljanju i preradi podeli sa brojem radnih dana u mesecu maksimalnog rada.

8. Prosečna dnevna masa denčanih pošiljaka smeštena na 1 m² neto-površine magacina izražava se u tonama po m². Utvrđuje se tako što se ukupna godišnja masa svih pošiljaka podeli sa brojem radnih dana magacina i neto površinom magacina.

9. Prosečno vreme zadržavanja denčanih pošiljaka u prispeću, otpravljanju i preradi utvrđuju se tako što se ukupna godišnja vremena zadržavanja pošiljaka u prispeću, otpravljanju i preradi podeli sa ukupnim brojem pošiljaka u prispeću, otpravljanju i preradi.

Evidencija staničnih kapaciteta i njihovog iskorišćenja

Član 11.

1. Evidencija staničnih kapaciteta i njihovog iskorišćenja radi se na obrascu **S-115 (Prilog 5)**. Obrazac S-115 vode stanice koje su odredbama ovog uputstva određene da vode obrazac S-111.

2. Ako stanica ne raspolaze nekim kapacitetom za teretni saobraćaj predviđenim obrascem S-115 (na primer posebnom ranžirnom grupom koloseka), odgovarajuće rubrike u S-115 ostaju prazne, a u primedbi se mora objasniti gde se obavlja rad.

Ako stanica raspolaze sa više kapaciteta iste namene (na primer više izvlačnjaka), tada se podaci evidentiraju za svaki posebno.

3. Obrasci S-111 i S-115 dostavljaju se Zajednici JŽ istovremeno. Zajednica JŽ vrši analizu obrazaca S-111 i S-115, izrađuje zbirni obrazac S-115 i dostavlja ŽTP do 15. aprila tekuće godine.

GLAVA V

ORGANIZACIJA TERETNOG SAOBRAĆAJA

Vrste teretnih vozova

Član 12.

1. Za potrebe prevoza robe i praznih kola u međunarodnom i unutrašnjem saobraćaju, saobraćaju sledeće vrste teretnih vozova:

- ekspresni,
- brzi
- direktni,
- deonički,
- sabirni,
- brzi manipulativni,
- sabirni manipulativni,
- kružni i
- industrijski.

2. Maršrutizacija prevoza robe je oblik organizacije železničkog saobraćaja sa planski organizovanim formiranjem maršrutnih teretnih vozova pošiljaoca i stanica. Maršrutni teretni voz je voz koji saobraća bez izmene sastava od polazne do krajnje stanice.

Tehnički maršrutni voz je voz sastavljen u ranžirnoj ili rasporednoj stanici od sopstvenog bruta i bruta sa priključnih pruga, a na putu saobraćaja tranzitira najmanje jednu tehničku stanicu bez promene sastava.

Pošiljaočev maršrutni voz je voz formiran u jednom utovarnom mestu od jednog pošiljaoca sa jednom ili više vrsta roba za jednu uputnu, istovarnu, ranžirnu ili rasporednu stanicu.

Stepenasti maršrutni voz je voz koji se formira tako što jedan ili više pošiljalaca formiraju po jednu ili više grupa kola na jednoj ili više stanica deonice, za jednog ili više primalaca u jednoj ili više stanica deonica, a grupe kola u maršrutni voz objedini železnica.

3. Spojeni voz je voz sastavljen od dva ili više vozova koji deo puta saobraćaju po jednoj trasi kao jedan voz.

Masa voza

Član 13.

Masa voza je definisana i utvrđuje se po odredbama Uputstva o tehničkim normativima i podacima za izradu i izvršenje reda vožnje (Uputstvo 52).

Raspodela manevarskog rada između tehničkih stanica

Član 14.

Raspodela manevarskog rada je utvrđivanje minimalnog ranžirnog zadatka ranžirnim i rasporednim stanicama kod ranžiranja vozova.

Ranžirnim zadatkom se svakoj ranžirnoj i rasporednoj stanici određuje koje vozove sastavlja (formira), od kog bruta i kojim redosledom se bruto uvrštava u vozove po ranžirnim rejonima i grupama kola.

Optimalna raspodela manevarskog rada između ranžirnih i rasporednih stanica minimizira ukupno vreme zadržavanja kola u tehničkim stanicama i jedan je od osnova za izradu plana formiranja vozova.

Plan formiranja vozova

Član 15.

1. Plan formiranja teretnih vozova je plan organizacije saobraćaja kolskih tokova u vozovima i raspodele manevarskog rada između ranžirnih i rasporednih stanica posmatrane železničke mreže. Plan formiranja vozova utvrđuje sastav, relacije saobraćaja, vrstu i broj teretnih vozova koje mora formirati, odnosno rasformirati svaka stanica mreže.

Plan formiranja teretnih vozova sadrži vozove formirane u ranžirnim i rasporednim stanicama i maršrutne vozove formirane sa mesta utovara.

Plan formiranja teretnih vozova uslovljava vezu između tehnoloških procesa pojedinih stanica mreže te ih povezuje u jedinstvenu tehnološku celinu.

2. Optimalna varijanta plana formiranja teretnih vozova je plan organizacije saobraćaja i raspodele manevarskog rada između ranžirnih i rasporednih stanica koji minimizira ukupno vreme zadržavanja kola u ranžirnim i rasporednim stanicama. Optimalna varijanta plana formiranja teretnih vozova sa mesta utovara i iz ranžirnih i rasporednih stanica je kompleksan tehničko-tehnološko-ekonomski zadatak, koji je moguće rešavati zajedno za sve kategorije vozova ili odvojeno za svaku kategoriju posebno.

Iznalaženje optimalne varijante plana formiranja vozova je složen zadatak i zavisi od sledećih parametara:

- realizovanih i planiranih kolskih tokova na mreži,
 - optimalne varijante raspodele manevarskog rada na mreži bez ili sa ograničenjem kolosečnih kapaciteta,
 - kapaciteta i tehničko-tehnoloških parametara ranžirnih i rasporednih stanica na mreži,
 - broja i rasporeda ranžirnih i rasporednih stanica na mreži,
 - opšteg stanja i tehničke opremljenosti stabilnih i mobilnih kapaciteta mreže,
 - primenjene tehnologije rada na mreži.
3. Optimalna varijanta plana formiranja teretnih vozova mora obezbediti:
- minimalno ukupno vreme zadržavanja kola u svim ranžirnim i rasporednim stanicama mreže,
 - dobru transportnu ponudu železnice,
 - kvalitetnu transportnu uslugu,
 - efikasno izvršenje prevoznog procesa.

Ako prema optimalnoj varijanti bez ograničenja kapaciteta nisu dovoljni za izvršenje manevarskih zadataka u dužem periodu, pored prebacivanja obaveze izvršenja zadataka u drugu stanicu, mora se razmišljati i o proširenju kapaciteta stanice u kojoj nije bilo moguće izvršiti rad.

Izrada plana formiranja vozova

Član 16.

1. Radna grupa sastavljena od predstavnika ŽTP i ZJŽ izrađuje plan formiranja teretnih vozova u međunarodnom i unutrašnjem zajedničkom saobraćaju najkasnije do 30. septembra za novi red vožnje.

Pri izradi plana formiranja teretnih vozova radna grupa poštuje načela:

- međunarodni teretni saobraćaj ima prioritet nad unutrašnjim zajedničkim teretnim saobraćajem,
- unutrašnji zajednički teretni saobraćaj ima prioritet nad lokalnim teretnim saobraćajem.

2. Na osnovu ostvarenih i planiranih veličina tokova kola na mreži planira se maršrutizacija sa mesta utovara po kriterijumu:

- ako je veličina prosečnog dnevnog kolskog toka veća ili jednaka od utvrđenog broja (n-kola), otppravna stanica ga mora maršrutizirati.

3. Veličinu prosečnog dnevnog kolskog toka (n-kola) određuju članovi radne grupe na početku rada za svaki red vožnje.

Otppravna stanica može maršrutizirati i manji broj kola od obavezno utvrđenog.

Tokovi praznih kola sa mesta istovara i tehničkih stanica maršrutiziraju se po istom kriterijumu. Za brzokvarljivo i živo bruto maršrutizacija je obavezna bez obzira na broj kola.

4. Kosa tabela (**Prilog 7**) je tabelarni prikaz korespondencije kolskih tokova između reprezentativno odabranih stanica mreže.

Po redovima tabele predviđene su otppravne, a po kolonama prijemne stanice tovarnih i praznih kola.

Podaci u kosu tabelu upisuju se na osnovu evidencija iz elektronske obrade podataka za kola sa propratnim dokumentima i evidencije S-113. Pri upisu podataka u kosu tabelu moraju se izuzeti maršrutizovani tokovi kola sa mesta utovara i izdvojene maršrute praznih kola.

Podaci iz kose tabele su jedan od osnovnih ulaznih podataka za izradu optimalne varijante plana formiranja teretnih vozova.

5. Optimalnu varijantu plana formiranja vozova moguće je izraditi različitim metodama uz različita ograničenja ili bez njih, kao što su :

- metoda analitičkih upoređenja,
- metoda apsolutnog proračuna,
- metoda usmerenog odabiranja,
- metoda celobrojnog linearnog programiranja.

Optimalna varijanta plana formiranja teretnih vozova na mreži JŽ radi se primenom metode celobrojnog linearnog programiranja.

6. Ulazni podaci za izradu optimalnog plana formiranja teretnih vozova po metodi celobrojnog linearnog programiranja su:

- broj i naziv ranžirnih i rasporednih stanica,
- putokaz,
- polazna varijanta plana formiranja vozova,
- kolski i planirani tokovi,
- prosečan broj kola u vozu,
- tehničko - tehnološki parametri stanica.

Osnovni blok-dijagram optimizacije plana formiranja vozova dat je u **Prilogu 8** ovog uputstva.

7. Optimalna varijanta plana formiranja teretnih vozova za svaku izabranu ranžirnu i rasporednu stanicu daje sledeće pokazatelje:

- broj deoničkih upućivanja,
- broj maršrutnih upućivanja,
- broj primljenih kola na preradu,
- broj otpremljenih kola sa prerade,
- broj prerađenih kola,
- preradnu moć stanice u broju kola,
- broj koloseka za maršrutna upućivanja,
- broj kola u tranzitu sa preradom,
- broj kola u tranzitu bez prerade,
- zbir kolskih sati nakupljanja,
- zbir kolskih sati prerade,
- zbir kolskih sati tranzita,
- koeficijent prerade.

8. Za mrežu kao celinu optimalna varijanta plana formiranja teretnih vozova daje sledeće pokazatelje:

- zbir kolskih sati nakupljanja,

- zbir kolskih sati prerade,
- zbir kolskih sati tranzita,
- ukupan broj maršrutnih upućivanja,
- ukupan broj deoničkih upućivanja,
- broj kola u tranzitu sa preradom,
- broj kola u tranzitu bez prerade,
- koeficijent prerade,
- prosečan broj ranžiranja za kola u tranzitu.

9. Na osnovu utroška kolskih časova za proračunatu optimalnu varijantu plana formiranja vozova proverava se:

- da li broj upućivanja vozova po planu formiranja odgovara broju ranžirnih koloseka za nakupljanje kola na rasporednim i ranžirnim stanicama,
- da li obim prerade kolskog toka po planu formiranja teretnih vozova odgovara preradnoj sposobnosti tehničke stanice.

10. Ako optimalna varijanta plana formiranja ne zadovoljava jedan ili oba uslova (što utvrđuje radna grupa), mora se korigovati. Korekcija optimalne varijante sastoji se u tome da manevarski rad koji objektivno nije mogla uraditi ranžirna i rasporedna stanica preuzme njoj najbliža ranžirna i rasporedna stanica koja ispunjava postavljena ograničenja.

11. Usklađivanje plana formiranja vozova i grafikona saobraćaja sastoji se u utvrđivanju sastava, vrste, broja i perioda saobraćaja teretnih vozova po relacijama.

Određivanje sastava, vrste i broja teretnih vozova po relacijama izračunava se na osnovu intenziteta realizovanih i planiranih kolskih tokova, uzimajući u obzir ograničenja kao što su: najveća dozvoljena masa, dužina i brzina voza, kapaciteti pruga itd.

12. Plan formiranja vozova usklađen sa grafikonom saobraćaja vozova objavljuje se u saobraćajno – transportnom uputstvu uz red vožnje.

GLAVA VI

UTVRĐIVANJE KAPACITETA RANŽIRNIH I RASPOREDNIH STANICA I NJIHOVOG ISKORIŠĆENJA

Utvrđivanje kapaciteta ranžirnih i rasporednih stanica prema nameni kolosečnih grupa

Član 17.

1. Utvrđivanje kapaciteta ranžirnih i rasporednih stanica i njihovog iskorišćenja obavlja se u cilju izrade reda vožnje, usavršavanja organizacije saobraćaja i tehnološkog procesa i planiranja investicija za kapacitete teretnog saobraćaja.

Utvrđivanje kapaciteta ranžirnih i rasporednih stanica i njihovog iskorišćenja obavlja se jedanput godišnje za prosečan dan meseca maksimalnog rada u teretnom saobraćaju.

2. Kapacitet ranžirne ili rasporedne stanice određuje sposobnost stanice da u određenom vremenskom periodu i pod određenim uslovima vrši:

- prijem, preradu i otpremu vozova i grupu kola,
- prijem, preradu i otpremu denčanih pošiljaka.

3. Utvrđivanje kapaciteta ranžirnih i rasporednih stanica obuhvata:

- utvrđivanje stvarnog kapaciteta,
- utvrđivanje potrebnog kapaciteta,
- utvrđivanje iskorišćenja kapaciteta.

Potrebni elementi za utvrđivanje kapaciteta uzimaju se iz obrasca pokazatelji izvršenog rada stanica S-111.

Podela ranžirnih i rasporednih stanica

Član 18.

1. Prema nameni kolosečnih grupa, ranžirne i rasporedne stanice na mreži JŽ dele se na:

- a) stanice koje raspolažu:
 - grupom prijemnih koloseka,
 - grupom ranžirnih koloseka i
 - grupom otpremnih koloseka;
- b) stanice koje raspolažu:
 - grupom prijemno-otpremnih koloseka i
 - grupom ranžirnih koloseka;
- c) stanice koje raspolažu:
 - grupom prijemnih koloseka i
 - grupom ranžimo-otpremnih koloseka;

d) stanice sa jednom grupom koloseka koji služe za prijem, ranžiranje i otpremu.

Pored toga, u nekim stanicama postoji i grupa koloseka koji isključivo služe za prijem i otpremu tranzitnih vozova.

2. Zbog toga pri utvrđivanju kapaciteta za teretni saobraćaj treba razlikovati sledeća postrojenja:

- prijemne koloseke,
- ranžirne koloseke,
- otpremne koloseke,
- prijemno-otpremnih koloseke,
- ranžimo-otpremnih koloseke,
- tranzitne koloseke,
- prijemne ranžirne i otpremne koloseke za loko bruto,
- utovarno-istovarne koloseke,
- spuštalice,
- izvlačnjake,
- skretnice,
- magacine.

Kapacitet i iskorišćenje prijemnih koloseka

Član 19.

1. Stvarni kapacitet

Stvarni kapacitet je broj koloseka koji su tehnološkim procesom rada stanice određeni za prijem teretnih vozova.

2. Potreban kapacitet

Potreban kapacitet prijemnih koloseka utvrđuje se po obrascu:

$$K_{pp} = \frac{N_1 \cdot t_1 + N_2 \cdot t_2 + N_3 \cdot t_3 + N_4 \cdot t_4 + N_5 \cdot t_5}{T_{dn}} \cdot a \quad (\text{koloseka})$$

gde je:

- K_{pp} - potreban kapacitet izražen u broju prijemnih koloseka,
- N_1 - ukupan broj vozova koji tranzitira stanicu bez zadržavanja,
- N_2 - ukupan broj vozova koji tranzitira stanicu sa zadržavanjem ali bez prerade,
- N_3 - ukupan broj vozova koji tranzitira stanicu sa zadržavanjem i delimičnom preradom,
- N_4 - ukupan broj direktnih i deoničkih teretnih vozova koji prispeva na preradu,
- N_5 - ukupan broj sabirnih i sabirno-manipulativnih vozova koji prispeva na preradu,
- t_1 - prosečno vreme zauzetosti koloseka vozom koji tranzitira stanicu bez zadržavanja (min/voz),
- t_2 - prosečno vreme zauzetosti koloseka vozom koji tranzitira stanicu sa zadržavanjem, ali bez prerade (min/voz),
- t_3 - prosečno vreme zauzetosti koloseka vozom koji tranzitira stanicu sa zadržavanjem i delimičnom preradom (min/voz),
- t_4 - prosečno vreme zauzetosti koloseka direktnim ili deoničkim teretnim vozom (min/voz),
- t_5 - prosečno vreme zauzetosti koloseka sabirnim ili sabirno-manipulativnim vozom (min/voz),
- a - koeficijent neravnomernosti dolaska vozova na prijemne koloseke, izračunava se kao odnos maksimalnog i prosečnog dnevnog broja vozova u mesecu maksimalnog rada,
- T_{dn} - 1440 - dnevni fond vremena rada (minuta).

3. Iskorišćenje prijemnih koloseka

Odnos između potrebnog i stvarnog broja prijemnih koloseka pomnožen sa 100 daje procenat iskorišćenja:

$$Y_p = \frac{K_{pp}}{K_{sp}} \cdot 100 \quad (\%)$$

gde je:

- Y_p – iskorišćenje prijemnih koloseka (%),
- K_{pp} – potreban broj prijemnih koloseka,
- K_{sp} – stvarni broj prijemnih koloseka.

Kapacitet i iskorišćenje ranžirnih koloseka

Član 20.

Ranžirni koloseci služe za ranžiranje vozova i nakupljanje kola. Kapacitet se izražava:

- a) u broju koloseka i
- b) u broju prerađenih kola.

1. Stvarni kapacitet

- a) Stvarni kapacitet izražen u broju koloseka je broj koloseka koji su tehnološkim procesom rada stanice određeni za ranžiranje vozova.
- b) Stvarni kapacitet ranžirnih koloseka izražen u broju prerađenih kola utvrđuje se po obrascu:

$$N_{sr} = \frac{l_k \cdot T_{dn} \cdot a}{t_{ran} \cdot l_v} \quad (\text{kola})$$

gde je:

- N_{sr} – stvarni kapacitet, odnosno ukupan broj kola koji je mogao da bude prerađen na ranžirnim kolosecima,
- l_k – ukupna korisna dužina ranžirnih koloseka (metara),
- T_{dn} – 24 – fond vremena rada (časova),
- a – 0,7 – koeficijent iskorišćenja koloseka po dužini,
- t_{ran} – prosečno vreme zadržavanja prerađenih kola na ranžirnim kolosecima, u časovima sa jednim decimalom,
- l_v – 14 m – računaska dužina teretnih kola (metara/kola).

2. Potreban kapacitet

- a) Potreban kapacitet izražen u broju koloseka je broj koloseka koji odgovara broju ranžirnih grupa od kojih stanica formira vozove, na osnovu zadataka postavljenih planom formiranja vozova i raspodele manevarskog rada. Za svaku ranžirnu grupu potreban je jedan kolosek.
- b) Potreban kapacitet ranžirnih koloseka izražen u broju prerađenih kola je prosečan dnevni broj prerađenih kola u mesecu maksimalnog rada.

3. Iskorišćenje ranžirnih koloseka

- a) Ako se kapacitet izražava u broju koloseka, odnos između potrebnog broja i stvarnog broja ranžirnih koloseka pomnožen sa 100 daje procenat iskorišćenja:

$$Y_r = \frac{K_{pr}}{K_{sr}} \cdot 100 \quad (\%)$$

gde je:

- Y_r – iskorišćenje ranžirnih koloseka (%),
- K_{pr} – potreban broj ranžirnih koloseka,
- K_{sr} – stvarni broj ranžirnih koloseka.

- b) Ako se kapacitet izražava u broju prerađenih kola, odnos između potrebnog i stvarnog kapaciteta ranžirnih koloseka pomnožen sa 100 daje procenat iskorišćenja:

$$Y_r = \frac{N_{pr}}{N_{sr}} \cdot 100 \quad (\%)$$

gde je:

- Y_r – iskorišćenje ranžirnih koloseka (%),
- N_{pr} – potreban kapacitet ranžirnih koloseka (kola),
- N_{sr} – stvarni kapacitet ranžirnih koloseka (kola).

Kapacitet i iskorišćenje otpremnih koloseka

Član 21.

1. Stvarni kapacitet

Stvarni kapacitet je broj koloseka koji je tehnološkim procesom rada stanice određen za otpremu teretnih vozova.

2. Potreban kapacitet

$$K_{po} = \frac{N \cdot t}{a \cdot T_{dn}} \quad (\text{koloseka})$$

gde je:

- K_{po} – potreban kapacitet izražen u broju otpremnih koloseka,
- N – ukupan broj vozova koji se otprema iz ove grupe koloseka,
- t – prosečno vreme zauzetosti koloseka vozom koji se otprema (minuta),
- a – 0,7 – koeficijent neravnomernosti otpreme vozova sa otpremnih koloseka,
- T_{dn} – 1440 – fond vremena rada (minuta).

3. Iskorišćenje otpremnih koloseka

Odnos između potrebnog i stvarnog broja otpremnih koloseka pomnožen sa 100 daje procenat iskorišćenja:

$$Y_o = \frac{K_{po}}{K_{so}} \cdot 100 \quad (\%)$$

gde je:

- Y_o – iskorišćenje otpremnih koloseka (%),
- K_{po} – potreban broj otpremnih koloseka,
- K_{so} – stvarni broj otpremnih koloseka.

Kapacitet i iskorišćenje prijemno-otpremnih koloseka

Član 22.

1. Stvarni kapacitet

Stvarni kapacitet je broj koloseka koji su tehnološkim procesom rada stanice određeni za prijem i otpremu teretnih vozova.

2. Potreban kapacitet

Potreban kapacitet prijemno-otpremnih koloseka utvrđuje se po obrascu:

$$K_{ppo} = \frac{N_1 \cdot t_1 + N_2 \cdot t_2 + N_3 \cdot t_3 + N_4 \cdot t_4 + N_5 \cdot t_5}{T_{dn}} \cdot a \quad (\text{koloseka})$$

gde je:

- K_{ppo} – potreban kapacitet izražen u broju prijemno-otpremnih koloseka,
- N_1 – ukupan broj vozova koji tranzitira stanicu bez zadržavanja,
- N_2 – ukupan broj vozova koji tranzitira stanicu sa zadržavanjem ali bez prerade,
- N_3 – ukupan broj vozova koji tranzitira stanicu sa zadržavanjem i delimičnom preradom,
- N_4 – ukupan broj teretnih vozova koji se prima na prijemno-otpremnih koloseka i preraduje u stanici,
- N_5 – ukupan broj vozova koji se samo otpremaju sa prijemno-otpremnih koloseka,
- t_1 – prosečno vreme zauzetosti prijemno-otpremnih koloseka tranzitnim vozom koji prolazi stanicu bez zadržavanja (min/voz),
- t_2 – prosečno vreme zauzetosti prijemno-otpremnih koloseka tranzitnim vozom koji prolazi stanicu sa zadržavanjem ali bez prerade (min/voz),
- t_3 – prosečno vreme zauzetosti prijemno-otpremnih koloseka tranzitnim vozom koji prolazi stanicu sa zadržavanjem i delimičnom preradom (min/voz),
- t_4 – prosečno vreme zauzetosti prijemno-otpremnih koloseka teretnim vozom koji se prima radi potpune prerade (min/voz),
- t_5 – prosečno vreme zauzetosti prijemno-otpremnih koloseka vozom koji se samo otprema (min/voz),
- a – koeficijent neravnomernosti prijema i otpreme vozova s prijemno-otpremnih koloseka a predstavlja odnos maksimalnog broja i prosečnog dnevnog broja vozova u mesecu maksimalnog rada,
- T_{dn} – 1440 – fond vremena rada (minuta)

3. Iskorišćenje prijemno-otpremnih koloseka

Odnos između potrebnog i stvarnog broja prijemno-otpremnih koloseka pomnožen sa 100 daje koeficijent iskorišćenja:

$$Y_{po} = \frac{K_{ppo}}{K_{spo}} \cdot 100 \quad (\%)$$

gde je:

- Y_{po} – iskorišćenje prijemno-otpremnih koloseka (%),
- K_{ppo} – potreban broj prijemno-otpremnih koloseka,
- K_{spo} – stvarni broj prijemno-otpremnih koloseka.

Kapacitet i iskorišćenje ranžirno-otpremnih koloseka

Član 23.

Ova grupa koloseka služi za nakupljanje kola, ranžiranje i otpremu teretnih vozova. Njihov kapacitet se izražava:

- a) u broju koloseka i
- b) u broju prerađenih kola.

1. Stvarni kapacitet

a) Stvarni kapacitet izražen u broju koloseka je broj koloseka koji je tehnološkim procesom rada stanice određen za ranžiranje i otpremu teretnih vozova.

b) Stvarni kapacitet izražen u broju prerađenih kola utvrđuje se na isti način kao i kapacitet ranžirnih koloseka.

2. Potreban kapacitet

a) Potreban kapacitet izražen u broju koloseka je broj koloseka koji odgovaraju broju ranžirnih grupa od kojih stanica formira vozove, na osnovu zadataka postavljenih planom formiranja vozova i podelom manevarskog rada. Za svaku ranžirnu grupu potreban je najmanje jedan kolosek.

Potreban broj koloseka za jednu ranžirnu grupu određuje se na osnovu utvrđene potrebne dužine koloseka za tu grupu. Ukoliko potrebna korisna dužina, zbog velikog broja kola za tu ranžirnu grupu, znatno premašuje korisnu dužinu postojećeg koloseka, potrebno je za tu ranžirnu grupu obezbediti i drugi kolosek za nakupljanje bruta i formiranje i otpremu vozova.

Potrebna korisna dužina ranžirno-otpremnih koloseka računa se po obrascu:

$$L_k = \frac{\left(m + \frac{N_x}{24} \cdot t_{ot}\right) \cdot l_v}{a} \quad (\text{metara})$$

gde je:

- L_k – potrebna korisna dužina ranžirno-otpremnog koloseka (metara),
- m – prosečan broj kola u vozu,
- N_x – ukupan broj kola za ranžirnu grupu od 24 časa (kola/dan),
- t_{ot} – vreme potrebno za sastavljanje i otpremu voza (časova),
- l_v – 14 m – računaska dužina teretnih kola (metara/kola),
- a – 0,65 – koeficijent iskorišćenja koloseka po dužini.

Za utvrđivanje korisne dužine ranžirno-otpremnih koloseka na kojima se nakuplja bruto samo za jedan voz u 24 časa koristi se obrazac:

$$L_{kl} = \frac{N_x \cdot l_v}{a} \quad (\text{metara})$$

L_{kl} – potrebna korisna dužina ranžirno-otpremnih koloseka (metara)

b) Potreban kapacitet ranžirno-otpremnih koloseka izražen u broju prerađenih kola predstavlja prosečan broj kola prerađenih dnevno u mesecu maksimalnog rada.

3. Iskorišćenje ranžirno-otpremni koloseka

a) Ako se kapacitet izražava brojem koloseka, odnos između potrebnog i stvarnog broja ranžirno-otpremni koloseka pomnožen sa 100 daje procenat iskorišćenja:

$$Y_{ro} = \frac{K_{pro}}{K_{sro}} \cdot 100 \quad (\%)$$

gde je:

- Y_{ro} – iskorišćenje ranžirno-otpremni koloseka (%),
- K_{pro} – potreban broj ranžirno-otpremni koloseka,
- K_{sro} – stvarni broj ranžirno-otpremni koloseka.

b) Ako se kapacitet izražava brojem prerađenih kola, odnos između potrebnog i stvarnog kapaciteta ranžirno-otpremni koloseka pomnožen sa 100 daje procenat iskorišćenja:

$$Y_{ro} = \frac{N_{pro}}{N_{sro}} \cdot 100 \quad (\%)$$

gde je:

- Y_{ro} – iskorišćenje ranžirno-otpremni koloseka (%),
- N_{pro} – potreban kapacitet ranžirno-otpremni koloseka,
- N_{sro} – stvarni kapacitet ranžirno-otpremni koloseka.

Kapacitet i iskorišćenje stanice sa jednom grupom koloseka koja služi za prijem, ranžiranje i otpremu

Član 24.

Ako postoji samo jedna grupa koloseka koja služi povremeno za prijem, ranžiranje i otpremu, njihov kapacitet se izražava:

- a) u broju koloseka i
- b) u broju prerađenih kola.

1. Stvarni kapacitet

a) Stvarni kapacitet izražen u broju koloseka su svi koloseci koji su tehnološkim procesom rada stanice određeni za prijem, sređivanje bruta i otpremu vozova i grupe kola.

b) Stvarni kapacitet izražen u broju prerađenih kola utvrđuje se po obrascu:

$$N_s = \frac{L_k \cdot a \cdot T_{dn}}{l_v \cdot t_z} \quad (\text{kola})$$

gde je:

- N_s – stvarni kapacitet prijemnih, ranžirnih i otpremni koloseka (kola),
- L_k – ukupna korisna dužina koloseka za prijem, ranžiranje i otpremu loko bruta (metara),
- a – 0,7 koeficijent iskorišćenja koloseka po dužini,
- T_{dn} – 24 časa – fond vremena rada (časova),
- l_v – 14 m-računska dužina teretnih kola u metrima (metara/kola),
- t_z – prosečno vreme zadržavanja kola u ovoj grupi koloseka, u časovima s jednom decimalom.

2. Potreban kapacitet

a) Potreban kapacitet izražen brojem koloseka utvrđuje se po obrascu:

$$K_p = \frac{N \cdot t_z \cdot l_v}{T_{dn} \cdot l_k} \cdot a \quad (\text{koloseka})$$

gde je:

- K_p – potreban broj koloseka,
- N – broj prerađenih kola u prosečnom danu meseca maksimalnog rada,
- t_z – prosečno vreme zadržavanja kola, u časovima s jednom decimalom,
- l_v – 14 m-računska dužina teretnih kola (metara/kola),
- a – 0,7-koeficijent iskorišćenja koloseka po dužini,
- T_{dn} – 24 časa-fond vremena rada (časova),
- l_k – prosečna potrebna dužina jednog koloseka (metara).

b) Potreban kapacitet izražen u broju prerađenih kola predstavlja broj kola prosečno dnevno u mesecu maksimalnog rada koji je prerađen u stanici, odnosno u grupi koloseka za loko bruto.

3. Iskorišćenje koloseka

Iskorišćenje koloseka utvrđuje se na isti način kao za ranžirne i rasporedne stanice

Kapacitet i iskorišćenje tranzitni koloseka

Član 25.

1. Stvarni kapacitet

Stvarni kapacitet je broj koloseka koji je tehnološkim procesom rada stanice određen za prijem i otpremu tranzitni teretnih vozova.

2. Potreban kapacitet

Potreban kapacitet tranzitni koloseka utvrđuje se po obrascu:

$$K_{pt} = \frac{N \cdot t_{tr}}{T_{dn}} \cdot a \quad (\text{koloseka})$$

gde je:

- K_{pt} – potreban broj tranzitni koloseka,
- N – ukupan broj tranzitni vozova,
- t_{tr} – prosečno vreme zadržavanja tranzitnog voza (minuta),
- a – koeficijent neravnomernosti dolaska tranzitni vozova na koloseke, koji predstavlja odnos maksimalnog i prosečnog broja vozova,
- T_{dn} – 1440 – fond vremena rada (minuta).

3. Iskorišćenje tranzitni koloseka

Odnos između potrebnog i stvarnog broja tranzitni koloseka pomnožen sa 100 daje procenat iskorišćenja:

$$Y_t = \frac{K_{pt}}{K_{st}} \cdot 100 \quad (\%)$$

gde je:

- Y_t – iskorišćenje tranzitnih koloseka (%),
 K_{pt} – potreban broj tranzitnih koloseka,
 K_{st} – stvarni broj tranzitnih koloseka.

Kapacitet i iskorišćenje utovarno-istovarnih koloseka

Član 26.

Ova grupa koloseka služi za istovar i utovar kolskih pošiljaka. Industrijski koloseci se ne uzimaju u obzir.

Kapacitet utovarno-istovarnih koloseka izražen u broju kola utvrđuju se:

- za slučaj kada magacin radi u jednoj smeni i
- za slučaj kada magacin radi u više smena.

1. Stvarni kapacitet

a) Za rad u jednoj smeni stvarni kapacitet se utvrđuje po obrascu:

$$N_{sui} = \frac{L_k \cdot a}{l_v} \quad (\text{kola})$$

gde je:

- N_{sui} – stvarni kapacitet utovarno-istovarnih koloseka (kola),
 L_k – ukupna korisna dužina utovarno-istovarnih koloseka (metara),
 a – 0,8 – koeficijent iskorišćenja utovarno-istovarnih koloseka po dužini,
 l_v – 14 m – računski dužina teretnih kola (metara/kola).

b) Za rad u više smena stvarni kapacitet se utvrđuje po obrascu:

$$N_{sui} = \frac{L_k \cdot a \cdot T_{dn}}{l_v \cdot t_r} \quad (\text{kola})$$

gde je:

- N_{sui} – stvarni kapacitet utovarno-istovarnih koloseka (kola),
 L_k – ukupna korisna dužina utovarno-istovarnih koloseka (metara),
 a – 0,8 – koeficijent iskorišćenja utovarno-istovarnih koloseka po dužini,
 T_{dn} – stvarni fond vremena rada (časova),
 l_v – 14 m – računski dužina teretnih kola (metara/kola),
 t_r – prosečno vreme zadržavanja na utovarno-istovarnim kolosecima bez obzira na broj obavljenih operacija sa kolima, u časovima sa jednom decimalom.

Korisna dužina utovarno-istovarnih koloseka je dužina koloseka koja služi samo za obavljanje istovara, odnosno utovara kola.

2. Potreban kapacitet

Potreban kapacitet je prosečan dnevni broj istovarenih i primljenih praznih kola za utovar u mesecu maksimalnog rada kojima je obavljen rad na manipulacionim kolosecima.

3. Iskorišćenje utovarno-istovarnih koloseka

Odnos između potrebnog i stvarnog kapaciteta utovarno-istovarnih koloseka pomnožen sa 100 daje procenat iskorišćenja:

$$Y_{ui} = \frac{N_{pui}}{N_{sui}} \cdot 100 \quad (\%)$$

gde je:

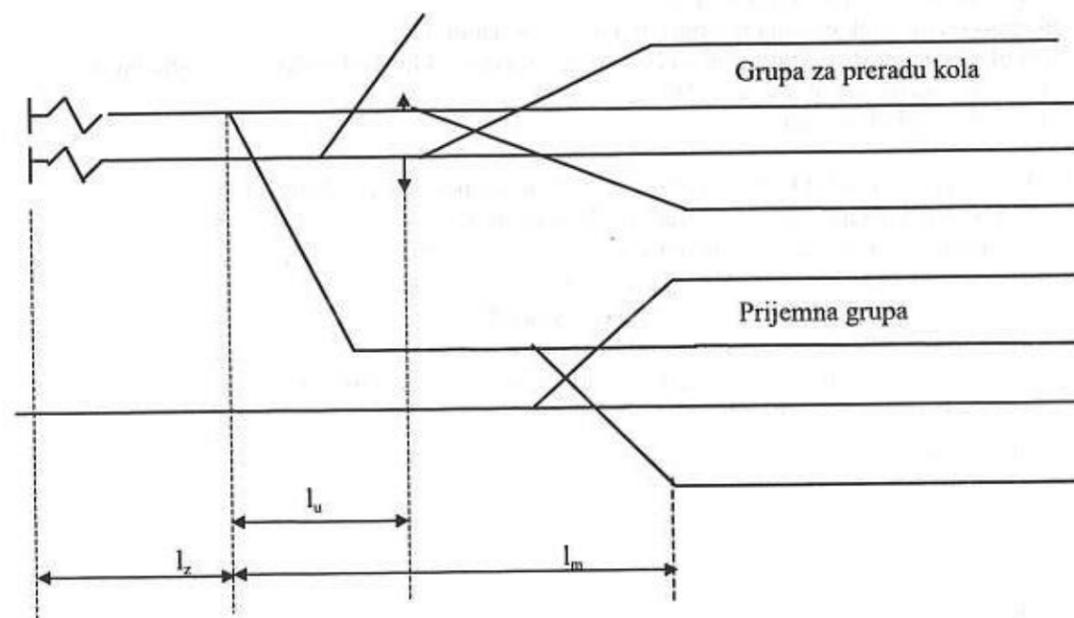
- Y_{ui} – iskorišćenje utovarno-istovarnih koloseka (%),
 N_{pui} – potreban kapacitet utovarno-istovarnih koloseka (kola),
 N_{sui} – stvarni kapacitet utovarno-istovarnih koloseka (kola).

Kapacitet i iskorišćenje spuštalice

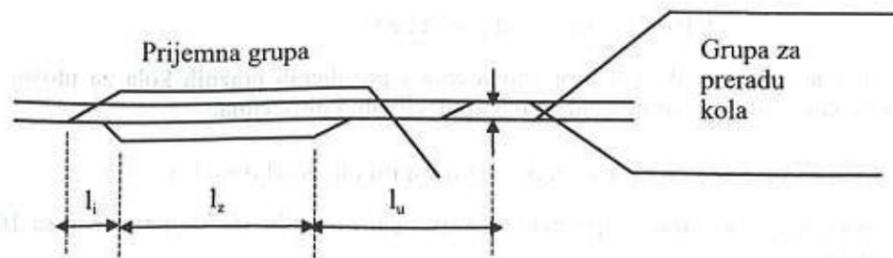
Član 27.

Stanice sa spuštalicom mogu biti sa paralelnim ili uzastopnim položajem kolosečnih grupa.

Kod stanica sa paralelnim položajem kolosečnih grupa, grupa prijemnih koloseka je paralelna sa grupom ranžirnih i ranžirno-otpremnih, a kod uzastopnog položaja grupa ranžirnih ili ranžirno-otpremnih koloseka se nastavlja na grupu prijemnih koloseka. Raspored kolosečnih grupa je šematski prikazan na slikama 1 i 2.



Slika 1 – Paralelni položaj kolosečnih grupa



Slika 2 – Uzastopni položaj kolosečnih grupa

1. Stvarni kapacitet

1.1 Stvarni kapacitet izražen u broju prerađenih kola određuje se prema utvrđenoj tehnologiji i organizaciji rada posebno za:

- spuštalice na kojima se obavlja samo rastavljanje vozova, završno formiranje se radi po ponovnim ranžiranjima;
- spuštalice na kojima se obavlja rastavljanje i delimično sastavljanje vozova, a završno formiranje se obavlja delimično u procesu rasformiranja i delimično ponovnim ranžiranjem;
- spuštalice na kojima se obavlja rastavljanje i konačno sastavljanje vozova, pa se i završno formiranje potpuno obavlja u procesu rasformiranja.

1.2 Stvarna preradna moć utvrđuje se po obrascu:

$$S_s = \frac{T_{dn} - T_s}{t_i^s} \cdot m \quad (\text{kola})$$

gde je:

- S_s – stvarna preradna moć spuštalice (kola),
- T_{dn} – 1440 – fond vremena rada (minuta),
- T_s – ukupno vreme prekida rada na spuštatici u 24 časa (minuta),
- t_i^s – tehnološki interval spuštalice, prosečno vreme trajanja ciklusa od početka rastavljanja jednog voza do početka rastavljanja sledećeg (minuta),
- m – prosečan broj kola u vozu.

1.3 Vreme prekida rada (T_s) na spuštatici evidentira se posebno, a obuhvata:

- sabijanje kola na ranžirno-otpremnim kolosecima,
- namirivanje manevarskih lokomotiva i smenu manevarskog osoblja,
- spuštanje, vožnjom, kola koja se ne smeju odbacivati,
- prekide zbog iskliznuća ili drugih nepredviđenih smetnji,
- izvlačenje kola spuštenih na pogrešan kolosek,
- prebacivanje celih vozova iz jednog parka u drugi preko spuštalice,
- prekide zbog elementarnih nepogoda i dr.

1.4 Ako je spuštalice mehanizovana ili automatizovana i na njoj rade dve ili više manevarskih lokomotiva, ciklus rada manevarskih lokomotiva za rasformiranje sastava sa sabijanjem kola na ranžirnim, odnosno ranžirno-otpremnim kolosecima i završnim formiranjem nakupljenih sastava se znatno smanjuje.

1.5 Vreme trajanja pojedinih operacija, kao i tehnološki ciklus spuštalice i tehnološki interval spuštalice moraju se odrediti za svaku stanicu i svaku spuštalicu posebno, prema datim uslovima, u zavisnosti od kolosečne šeme, situacionog plana i uzdužnog profila, tipa ranžirnih lokomotiva, opremljenosti spuštalice, važećeg tehnološkog procesa i ostalih faktora.

U ciklus se ne sme računavati vreme koje je manevarska lokomotiva provela u očekivanju rada. Prosečno vreme trajanja ciklusa određuje se sabiranjem svih izvršenih ciklusa u toku 24 časa i

deobom tog zbira sa brojem ciklusa. Početak i kraj svakog ciklusa i svakog prekida zbog očekivanja rada evidentira rukovalac spuštalice u posebnom dnevniku, za svaki dan meseca maksimalnog rada, koji se bira prema iskustvu iz ranijih godina.

Završetkom rastavljanja, odnosno sastavljanja voza smatra se trenutak kada su i poslednja kola spuštena niz spuštalicu.

1.6 Tehnološki interval spuštalice kod paralelnog položaja kolosečnih grupa čine sledeće operacije:

- prazno kretanje manevarske lokomotive sa spuštalice u prijemni, odnosno prijemno-otpremni park,
- zakvačivanje manevarske lokomotive za vozni sastav,
- izvlačenje voznog sastava na izvlačnjak, odnosno prijemnu grupu koloseka,
- naguravanje sastava do vrha spuštalice,
- otkvačivanje kola ili grupa kola prema upućivanjima,
- rasformiranje sastava preko spuštalice,
- izdvajanje na poseban kolosek kola koja se ne smeju odbacivati,
- eventualno završno formiranje nakupljenog sastava, ukoliko se ne obavlja na izvlačnjaku sa suprotne strane ranžirne, odnosno ranžirno-otpremne grupe,
- sabijanje kola na kolosecima ranžirne, odnosno ranžirno-otpremne grupe radi odstranjivanja praznina – “prozora” između pojedinih grupa kola.

VRSTE OPERACIJA	TRAJANJE OPERACIJA									
	10	20	30	40	50	60	70	80	min	
PRAZNO KRETANJE LOKOMOTIVE I ZAKVAČIVANJE ZA SASTAV	3	3	3					3	3	
IZVLAČENJE VOZNOG SASTAVA NA IZVLAČ. SPUŠTALICE	5		5		5			5		5
NAGURAVANJE SASTAVA		2		2		2			2	
RASFORMIRANJE SASTAVA		12		12		12				
SABIJANJE KOLA I ZAVRŠNO FORMIRANJE NAKUPLJENIH SASTAVA							20			
VELIČINA CIKLUSA I INTERVALI SPUŠTALICE	$T_c^s = 86 \text{ min}$ $t_i^s = 86 : 3 = 28,5 \text{ min}$									

Slika 3 – Grafikon tehnologije rada mehanizovane spuštalice sa jednom manevarskom lokomotivom i paralelnim položajem kolosečnih grupa

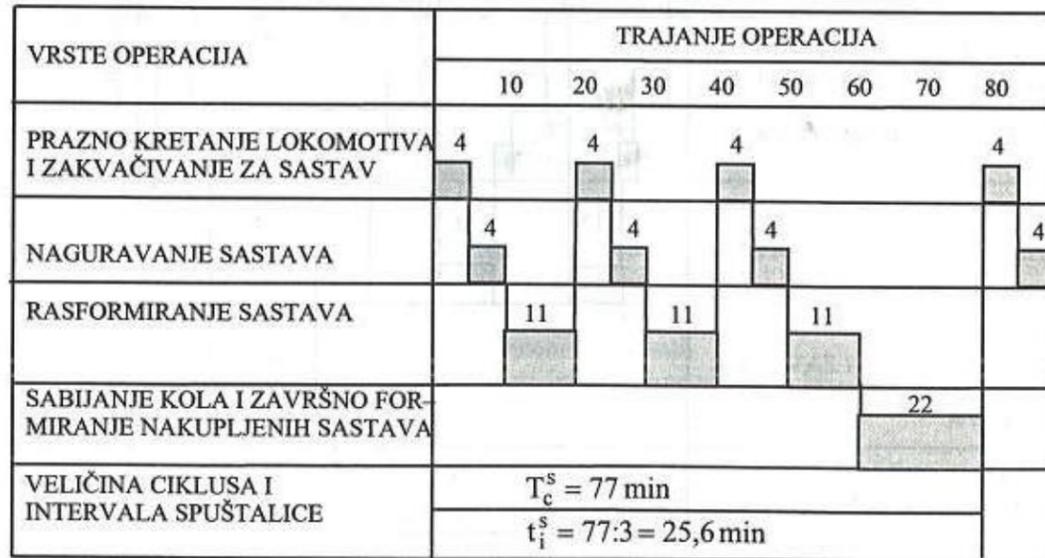
$$t_i^s = t_{pr} + t_{z1} + t_{iz} + t_{ng} + t_{rs} + t_{fs} \quad (\text{min})$$

gde je:

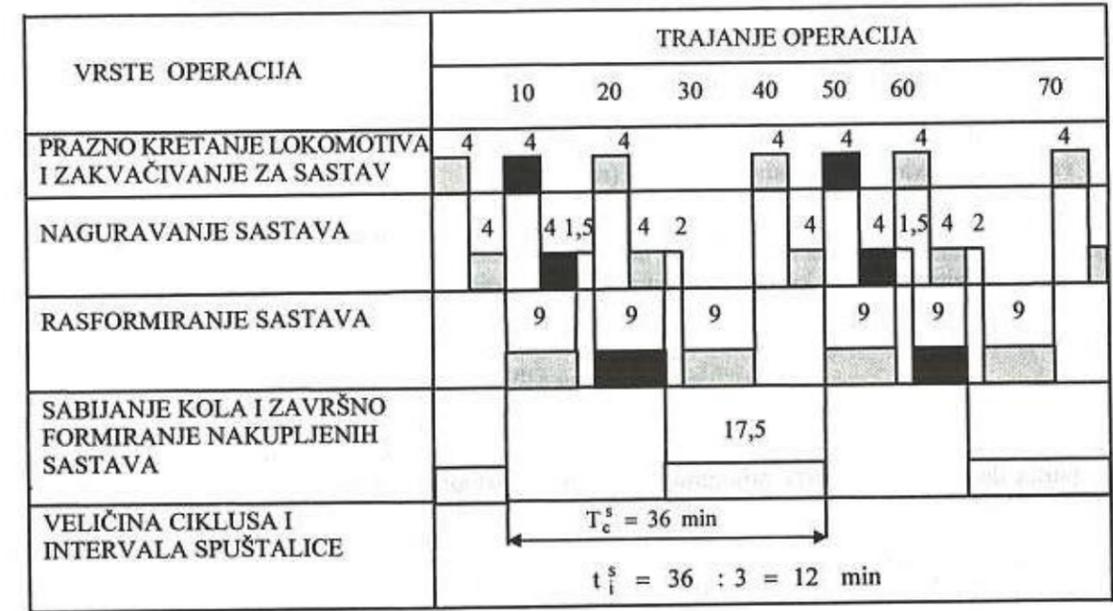
- t_i^s – tehnološki interval spuštalice (minuta),
- t_{pr} – prazno kretanje manevarske lokomotive po novi sastav (minuta),
- t_{zl} – vreme zakvačivanja lokomotive (minuta),
- t_{iz} – vreme izvlačenja manevarskog sastava iz prijemnog parka na izvlačnjak (minuta),
- t_{ng} – vreme naguravanja manevarskog sastava (minuta),
- t_{rs} – vreme rasformiranja sastava (minuta),
- t_{fs} – vreme predviđeno za naguravanje kola u podgrbinskoj zoni rada formiranja sastava (minuta).

1.7 Tehnološki interval spuštalice kod uzastopnog položaja parkova čine sledeće operacije:

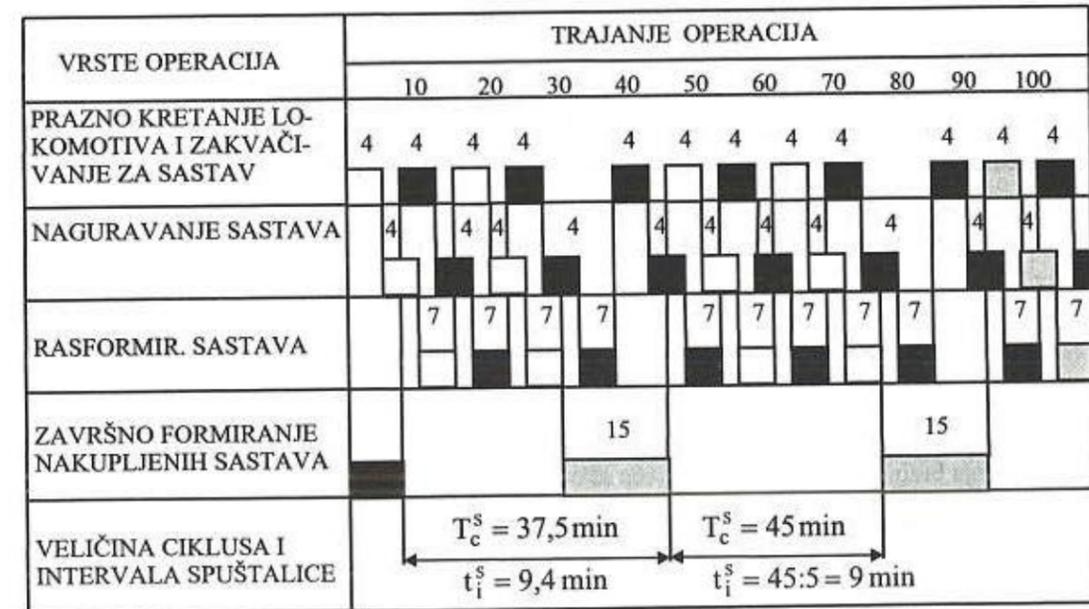
1. prazno kretanje manevarske lokomotive sa spuštalice u prijemni park po sastav,
2. zakvačivanje manevarske lokomotive za vozni sastav,
3. naguravanje sastava do vrha spuštalice,
4. otkvačivanje kola ili grupa kola prema upućivanjima,
5. rasformiranje sastava preko spuštalice,
6. izdvajanje na poseban kolosek kola koja se ne smeju odbacivati,
7. eventualno završno formiranje nakupljenog sastava, ukoliko se ne obavlja na izvlačnjaku sa suprotne strane ranžirne, odnosno ranžimo-otpremne grupe,
8. sabijanje kola na kolosecima ranžirne, odnosno ranžimo-otpremne grupe radi odstranjivanja praznina – “prozora” između pojedinih grupa kola.



Slika 4 – Grafikon tehnologije rada nemehanizovane spuštalice sa jednom manevarskom lokomotivom i uzastopnim položajem kolosečnih grupa



Slika 5 – Grafikon tehnologije rada mehanizovane spuštalice sa dva koloseka naguravanja i dvema lokomotivama



Slika 6 – Grafikon tehnologije rada automatizovane dvokolosečne spuštalice sa dve lokomotive

$$t_i^s = t_{pr} + t_{zl} + t_{ng} + t_{rs} + t_{fs} \text{ (min)}$$

gde je:

- t_i^s – tehnološki interval sputalice (minuta),
- t_{pr} – prazno kretanje manevarske lokomotive po novi sastav,
- t_{zl} – vreme zakvačivanja lokomotive (minuta),
- t_{ng} – vreme naguravanja manevarskog sastava (minuta),
- t_{rs} – vreme rasformiranja sastava (minuta),
- t_{fs} – vreme predviđeno za naguravanje kola u podgrbinskoj zoni radi formiranja sastava (minuta),

Vreme trajanja praznog kretanja manevarske lokomotive po voz koji se nalazi u prijemnoj ili prijemno-otpreмноj grupi koloseka izračunava se po obrascu:

$$t_{pr} = t_{pv}' + t_{pv}'' + t_{ps} \text{ (min)}$$

gde je:

- t_{pv}' – vreme trajanja poluvožnje pri kretanju od vrha spuštalice (ili posle sabijanja kola iz ranžirnog parka do iza ulaznog grla prijemnog parka pri uzastopnom položaju parkova, odnosno iza razdvojne skretnice pri paralelnom položaju parkova (minuta),
- t_{pv}'' – vreme trajanja poluvožnje u suprotnom smeru, tj. do dolaska na voz u prijemnom, odnosno prijemno-otpreмноm parku (minuta).
Prosečna brzina kojom se kreće sama lokomotiva je od 15 do 20 km/h,
- t_{ps} – vreme potrebno za promenu smera kretanja manevarske lokomotive (približno 0,15 min).

Vreme trajanja izvlačenja sastava na izvlačnjak kod paralelnog položaja parkova određuje se po obrascu:

$$t_{iz} = \frac{0,06 \cdot l_{iz}}{V_{iz}^{sr}} \text{ (min)}$$

gde je:

- l_{iz} – dužina puta izvlačenja (metara),
- V_{iz}^{sr} – srednja brzina izvlačenja sastava, uzimajući u obzir ubrzanje i kočenje (km/h).

Prosečna brzina izvlačenja sastava je od 10 do 15 km/h.

Vreme trajanja naguravanja sastava može se odrediti po obrascu:

$$t_{ng} = \frac{0,06 \cdot l_n}{V_n^{sr}} \text{ (min)}$$

gde je:

- l_n – rastojanje naguravanja sastava (metara),
- V_n^{sr} – srednja brzina pri naguravanju (kreće se od 10 do 15 km/h).

Vreme rasformiranja jednog sastava određuje se po obrascu:

$$t_{rs} = 0,06 \cdot \frac{l_v \cdot \left(m - \frac{m}{2g}\right)}{V_{rs}^{sr}} \text{ (min)}$$

gde je:

- l_v – 14 m – računaska dužina teretnih kola (metara/kola),
- m – broj kola u vozu,
- g – broj ranžirnih grupa u sastavu,
- $\frac{m}{2g}$ – polovina broja kola u poslednjoj grupi sastava, posle čijeg potiskivanja manevarska lokomotiva može da krene po novi sastav
- V_{rs}^{sr} – srednja brzina potiskivanja u toku rasformiranja voza prosečno se kreće za spuštalice malog kapaciteta 3–3,5 km/h, za nemehanizovane spuštalice 3,5–4 km/h, za mehanizovane spuštalice 4–5 km/h i potpuno automatizovane 5–7 km/h.

Vreme trajanja završnog formiranja i sastavljanja kola na ranžirno-otpreмноim kolosecima izračunava se prema sledećem obrascu:

$$t_{fs} = \frac{T_{fs}}{N_c} \text{ (min)}$$

gde je:

- T_{fs} – utrošak vremena u jednom ciklusu na završno formiranje i sabijanje kola u parku ispred ranžirnog brega posle rasformiranja,
- N_c – broj sastava koji se rasformira u jednom ciklusu.

2. Potreban kapacitet spuštalice

Potreban kapacitet spuštalice (preradnu moć) predstavlja broj kola prerađenih u prosečnom danu meseca maksimalnog rada.

3. Iskorišćenje spuštalice

Odnos između potrebne i stvarne preradne moći pomnožen sa 100 daje procenat iskorišćenja:

$$Y_s = \frac{S_{ps}}{S_{ss}} \cdot 100 \text{ (%)}$$

gde je:

- Y_s – procenat iskorišćenja spuštalice,
- S_{ps} – potrebna preradna moć spuštalice (kola/dan),
- S_{ss} – stvarna preradna moć spuštalice (kola/dan).

Kapacitet i iskorišćenje izvlačnjaka

Član 28.

1. Stvarni kapaciteti izvlačnjaka

Stvarni kapacitet izvlačnjaka je broj kola koji se može preraditi na izvlačnjaku a utvrđuje se po obrascu:

$$I_s = \frac{(T_{dn} - T_s)}{t_i^s} \cdot m \text{ (kola)}$$

gde je:

- I_s – stvarni kapacitet izvlačnjaka (kola),
- T_{dn} – 1440, fond vremena rada (minuta),
- T_s – vreme prekida rada na izvlačnjaku u 24 časa (minuta),
- m – prosečan broj kola u vozu (kola),
- t_i^s – prosečno vreme trajanja ciklusa za rastavljanje, odnosno sastavljanje voza ili manevarskog sastava. Ovo vreme evidentira se i utvrđuje na isti način kao kod spuštalice (minuta).

2. Potreban kapacitet izvlačnjaka

Potreban kapacitet izvlačnjaka (I_p) je broj kola koja treba da se prerade na izvlačnjaku u prosečnom danu meseca maksimalnog rada.

3. Iskorišćenje izvlačnjaka

Odnos između potrebnog i stvarnog kapaciteta izvlačnjaka pomnožen sa 100 daje procenat iskorišćenja:

$$Y = \frac{I_p}{I_s} \cdot 100 \quad (\%)$$

gde je:

- Y – procenat iskorišćenja izvlačnjaka,
- I_p – potreban kapacitet (kola),
- I_s – stvarni kapacitet (kola).

Ako stanica raspolaže sa više izvlačnjaka, treba prikazati kapacitet i iskorišćenje svakog posebno, unoseći pored vrednosti još i njegovu oznaku (broj) kojim je obeležen na situacionom planu.

Propusna moć skretnica

Član 29.

Da bi se utvrdila propusna moć jedne ili niza skretnica, potrebno je odrediti ukupno vreme zauzetosti i procenat iskorišćenja.

1. Vreme zauzetosti skretnica

Ukupno vreme zauzetosti jedne ili niza skretnica dobija se pomoću obrasca:

$$T_z = N \cdot t + N_m \cdot t_m + N_l \cdot t_l$$

gde je:

- T_z – ukupno vreme zauzetosti skretnice ili niza skretnica svim operacijama u posmatranom periodu,
- N – ukupan broj vozova koji su prešli preko skretnice ili niza skretnica,
- N_m – ukupan broj manevarskih vožnji kojima je obavljena manevra preko skretnice ili niza skretnica,
- N_l – ukupan broj lokomotiva i drugih vozila koja su prošla preko skretnice ili niza skretnica,
- t – prosečno vreme zauzetosti skretnice ili niza skretnica prolaskom vozova (minuta),
- t_m – prosečno vreme zauzetosti skretnice ili niza skretnica manevarskim vožnjama (minuta),
- t_l – prosečno vreme zauzetosti skretnice ili niza skretnica prolaskom lokomotive ili drugog vozila (minuta).

2. Iskorišćenje skretnice ili skretnica

Odnos između ukupnog vremena zauzetosti skretnice ili niza skretnica i fond vremena rada pomnožen sa 100 daje procenat iskorišćenja skretnica ili niza skretnica.

$$Y_s = \frac{T_z}{T_{dn}} \cdot 100 \quad (\%)$$

gde je:

- Y_s – procenat iskorišćenja skretnice ili niza skretnica (%),
- T_z – ukupno vreme zauzetosti skretnice ili niza skretnica,
- T_{dn} – 1440 – fond vremena rada (minuta).

3. Stvarna propusna moć skretnice ili niza skretnica

Stvarna propusna moć skretnice ili niza skretnica dobija se po obrascu:

$$N_s = \frac{N + N_m + N_l}{Y_s}$$

gde je:

- N_s – stvarna propusna moć skretnice ili niza skretnica u broju vozova, manevarskih sastava lokomotiva i drugih vozila koja su mogla da pređu preko uskog grla,
- N – ukupan broj vozova koji su prešli preko skretnice ili niza skretnica,
- N_m – ukupan broj manevarskih sastava kojima je obavljena manevra preko skretnice ili niza skretnica,
- N_l – ukupan broj lokomotiva i drugih vozila koja su prošla preko skretnice ili niza skretnica,
- Y_s – iskorišćenje skretnice ili niza skretnica.

Kapacitet i iskorišćenje magacina

Član 30.

Kapacitet magacina utvrđuje se posebno za prispeće, otpravljanje i preradu denčane robe. Obrasci u ovom članu koriste za sva tri slučaja.

1. Stvarni kapacitet magacina

Stvarni kapacitet magacina utvrđuje se po obrascu:

$$Q_s = \frac{D \cdot p \cdot F}{b \cdot t} \quad (\text{tona})$$

gde je:

- Q_s – stvarni kapacitet magacina, odnosno količina pošiljaka koja je mogla da se smesti u magacin u toku godine (tona),
- D – broj radnih dana magacina u toku godine,
- b – koeficijent neravnomernosti primanja denčane robe u magacin u toku godine,
- p – 0,15 t/m² – normirana količina denčane robe po m² korisne površine magacina (t/m²),
- F – korisna površina magacina u m². Pod korisnom površinom podrazumeva se samo površina na koju se smeštaju pošiljke, a ne i površina prolaza, prostora za vagu i dr.,
- t – prosečno vreme zadržavanja robe u magacinu, u danima s jednom decimalom.

a) Prosečna količina denčane robe koja je bila smeštena na 1 m² utvrđuje se po obrascu:

$$p = \frac{Q_u \cdot b \cdot t}{D \cdot F} \quad (t/m^2)$$

gde je:

- p – prosečna količina robe koja je bila smeštena na 1 m² (t/m²),
- Q_u – ukupna količina robe koja je prispela u magacin u toku godine (tona),
- D – broj radnih dana magacina u toku godine,
- F – korisna površina magacina (m²).

b) Koeficijent neravnomernosti utvrđuje se po obrascu:

$$b = \frac{Q_{\max}}{Q_{\text{pros}}}$$

gde je:

Q_{\max} – količina denčane robe koja je bila smeštena u magacinu prosečno dnevno u mesecu maksimalnog rada (tona),

Q_{pros} – prosečna dnevna količina denčane robe (tona).

c) Prosečna dnevna količina denčane robe koja je bila smeštena u magacinu utvrđuje se po obrascu:

$$Q_{\text{pros}} = \frac{Q_u}{D}$$

gde je:

Q_u – ukupna količina pošiljaka koja je prispela u magacin u toku godine (tona),

D – broj radnih dana magacina u toku godine.

d) Prosečno vreme zadržavanja robe u magacinu dobija se po obrascu:

$$t = \frac{T_q}{B}$$

gde je:

t – prosečno vreme zadržavanja robe u magacinu, u danima s jednom decimalom,

T_q – ukupno vreme zadržavanja pošiljaka u magacinu u toku godine, izraženo u danima (uzima se iz obrasca S-114),

B – ukupan broj pošiljaka koje su smeštene u magacinu u toku godine (uzima se iz obrasca S-114).

2. Potreban kapacitet magacina

Potreban kapacitet izražen u neto-tonama je količina denčane robe koja je bila ili je trebalo da bude smeštena u magacinu u godini za koju se vrši proračun.

3. Iskorišćenje magacina

Odnos između potrebnog i stvarnog kapaciteta magacina pomnožen sa 100 daje procenat iskorišćenja:

$$Y_m = \frac{Q_u}{Q_s} \cdot 100 \quad (\%)$$

gde je:

Y_m – procenat iskorišćenja magacina,

Q_u – ukupna količina denčane robe koja je prispela u magacin u toku godine (tona),

Q_s – stvarni kapacitet magacina – količina denčane robe koja je mogla da bude smeštena u magacinu u godini za koju se vrši proračun (tona).

Usko grlo

Član 31.

1. Kapaciteti postrojenja u stanicama dimenzionišu se tako da njihovo iskorišćenje bude približno jednako. Različiti stepen iskorišćenja postrojenja ukazuje na postojanje "uskog grla", koje, kada je potpuno iskorišćeno, ograničava iskorišćenje kapaciteta ostalih postrojenja funkcionalno vezanih za njih.

2. Usko grlo može da bude: skretnica ili niz skretnica, izvlačnjak, grupa koloseka (park), spuštalica i dr. u teretnoj ili ranžirnoj stanici.

Stanice koje vode evidenciju po ovim propisima dužne su da utvrde usko grlo i u kojoj meri ono ograničava iskorišćenje ostalih kapaciteta.

Ako je grupa koloseka (na primer prijemni park), spuštalica ili izvlačnjak usko grlo, nije potreban poseban proračun, jer je njihovo iskorišćenje izračunato ranije.

3. Kada je jedna ili niz skretnica usko grlo, mora se uraditi detaljan proračun, ŽTP kome pripada stanica dužno je da snimanjem utvrdi ukupan broj operacija i prosečno vreme potrebno za obavljanje jedne operacije na uskom grlu.

Pri snimanju treba obuhvatiti sve operacije koje se obavljaju na uskom grlu, kao što su:

– prelaz vozova svih kategorija,

– manevarske vožnje, bez obzira da li je prazna vožnja lokomotiva, vožnja lokomotive sa kolima ili odbačaj kola,

– prolaz (ulaz–izlaz) lokomotiva i drugih vozila,

– vreme potrebno za održavanje.

4. ŽTP kome pripada stanica određuje: koliko puta u godini, po koliko dana i u kom delu dana će se snimati elementi potrebni za proračun, u zavisnosti od uslova rada stanice.

GLAVA VII

UTVRĐIVANJE PROPUSNE I PREVOZNE MOĆI PRUGA I NJIHOVOG ISKORIŠĆENJA

Utvrdjivanje propusne i prevozne moći pruga i njihovog iskorišćenja obuhvata:

- način utvrđivanja propusne moći pruga,
- način utvrđivanja prevozne moći pruga,
- način utvrđivanja iskorišćenja propusne i prevozne moći pruga.

Propusna i prevozna moć pruga

Član 32.

1. Pod propusnom moći pruge podrazumeva se sposobnost pruge da u određenom vremenskom periodu, uz postojeću tehničku opremljenost pruge, određenu vrstu seriju vučnih sredstava i usvojenu organizaciju saobraćaja, propusti određeni broj pari ili broj vozova.

2. Pod prevoznom moći pruga podrazumeva se sposobnost pruge da se njome, u određenom vremenskom periodu, uz postojeću tehničku opremljenost, određenu vrstu i seriju vučnih sredstava i usvojenu organizaciju saobraćaja, preveze određena količina robe izražena u bruto-tonama.

Određivanje osnovnih pojmova i njihov proračun

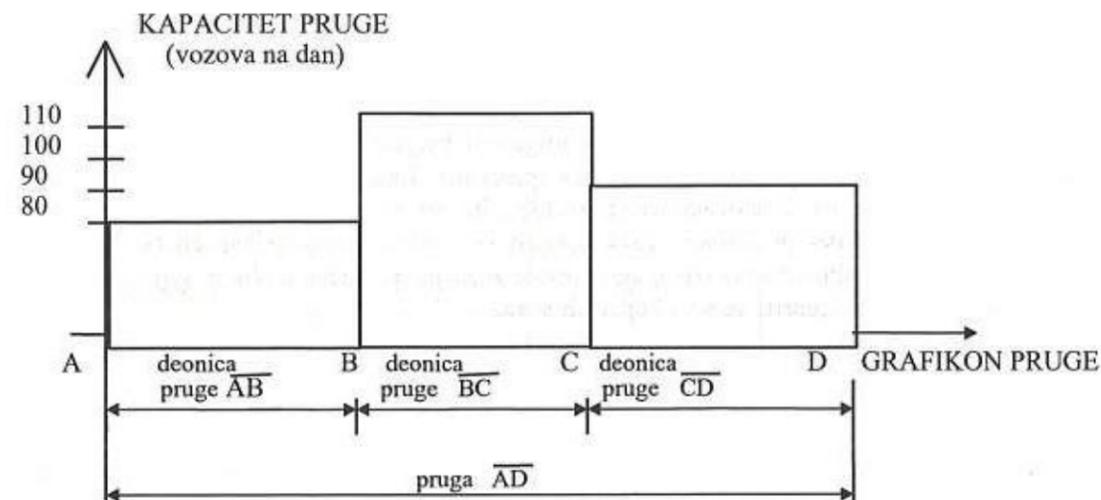
Član 33.

1. Kapacitet

Kapacitet jedne pruge izražava se u broju vozova koji mogu da saobraćaju u jedinici vremena po svakom koloseku, imajući u vidu eksploatacione i tehničke uslove i kriterijume koji moraju da budu ispunjeni u pogledu kvaliteta saobraćaja.

Za proračun kapaciteta uzima se kao osnova određeni prostorni razmak, deonica pruga.

Kapacitet pruge predstavlja se u obliku grafika, prikazivanjem kapaciteta svih deonica jedne pruge od početka prema kraju pruge.



Slika 7 - Prikaz kapaciteta pruge

2. Pruga

Pruga povezuje dve stanice od kojih je jedna početna a druga krajnja stanica pruge. Pruga se deli na deonice.

3. Deonica

Deonica povezuje dve stanice preticanja i/ili ukrštanja (koje ne moraju biti susedne) ili odvojne stanice u kojima nema značajnijih promena u pogledu:

- broja vozova (do 10%) i
- kategorija vozova.

Deonica se sastoji iz prostornih razmaka koji mogu biti:

- stanični
- odjavni
- blokovni

4. Ograničavajući prostorni razmak

Ograničavajući prostorni razmak je razmak na kojem je prosečno vreme minimalnog uzastopnog sledenja vozova najduže.

5. Obrazac za izračunavanje kapaciteta deonice

Kapacitet jedne deonice izračunava se na osnovu podataka koji se odnose na ograničavajući prostorni razmak, kojima se dodaje dodatno vreme za tu deonicu pruge, a uzimaju se u obzir i parametri svih vozova koji saobraćaju na posmatranoj pruzi, kao i relativni odnos vozova različitih kategorija.

Kapacitet deonice pruge izračunava se po obrascu:

$$N = \frac{T}{t_{sm} + t_r + t_d} \quad (\text{vozova/vreme za koje se računa kapacitet}) \quad (1)$$

gde je:

- N - kapacitet deonice (broj vozova),
- T - vremenski period (vreme za koje se računa kapacitet deonice - minuta),
- t_{sm} - prosečno vreme minimalnog uzastopnog sledenja vozova (minuta),
- t_r - vremenske rezerve, tolerancija (minuta),
- t_d - dodatno vreme (minuta)

6. Vremenski period

Ukoliko nisu utvrđeni drugi uslovi, podaci o kapacitetu deonica železničke pruge odnose se na jedan dan (1440 minuta).

Za procenu zauzetosti jednog dela železničke pruge veličina jednočasovnog kapaciteta (60 min.) značajna je za ocenu zauzetosti prostornog razmaka u špicovima. Tada se vrednost vremenske rezerve (tolerancije) može umanjiti, jer se za ovako izračunati kapacitet po jednom času dobija veća vrednost u odnosu na prosečan kapacitet po jednom času dobijen na osnovu dnevnog kapaciteta. Mogu se napraviti proračuni za pojedine delove dana, ako postoje značajne promene u obimu saobraćaja ili u relativnom odnosu raznih kategorija vozova koji saobraćaju.

7. Prosečno vreme minimalnog uzastopnog sledenja vozova - t_{sm}

Vreme minimalnog uzastopnog sledenja vozova je vreme neophodno za sledenje dva uzastopna voza.

Prosečno vreme minimalnog uzastopnog sledenja vozova t_{sm} je prosečna vrednost vremena minimalnog sledenja vozova koja se računa za sve slučajeve sledenja vozova na datoj pruzi nezavisno ili zavisno od reda vožnje.

7.1 Metodologija koja zavisi od reda vožnje

Prosečno vreme minimalnog uzastopnog sledenja vozova t_{sm} je prosečno vreme svih vremena minimalnog sledenja vozova a dobija se na sledeći način:

kod saobraćaja vozova u jednom smeru prema obrascu:

$$t_{sm} = \frac{\sum (n_{ij} \cdot t_{ij})}{\sum n_{ij}} \quad (\text{min/voz}) \quad (2)$$

kod saobraćaja vozova u oba smera prema obrascu:

$$t_{sm} = \frac{\sum (n_{ij(aa)} t_{sij(aa)}) + \sum (n_{ij(ab)} t_{sij(ab)}) + \sum (n_{ij(bb)} t_{sij(bb)}) + \sum (n_{ij(ba)} t_{sij(ba)})}{\sum n_{ij}} \quad (3)$$

gde je:

$\sum n_{ij}$ – broj slučajeva uzastopnog sledenja vozova, kategorije ij,

t_{sij} – vremena minimalnog uzastopnog sledenja vozova između dve kategorije vremena putovanja.

7.1.1. Određivanje slučajeva uzastopnog sledenja vozova

Radi pojednostavljenja proračuna, vozovi sa približno istim vremenima vožnje grupišu se u kategorije (klase) vremena putovanja, da bi se, ako je moguće, dobile dve ili maksimalno četiri kategorije.

Ako postoji stvarni red vožnje, broj slučajeva uzastopnog sledenja vozova utvrđuje se za svaku kategoriju vremena vožnje i unosi u matricu.

a) Kod saobraćaja vozova u jednom smeru:

Na matrici je prikazan primer uzastopnog sledenja vozova sa tri kategorije vremena putovanja.

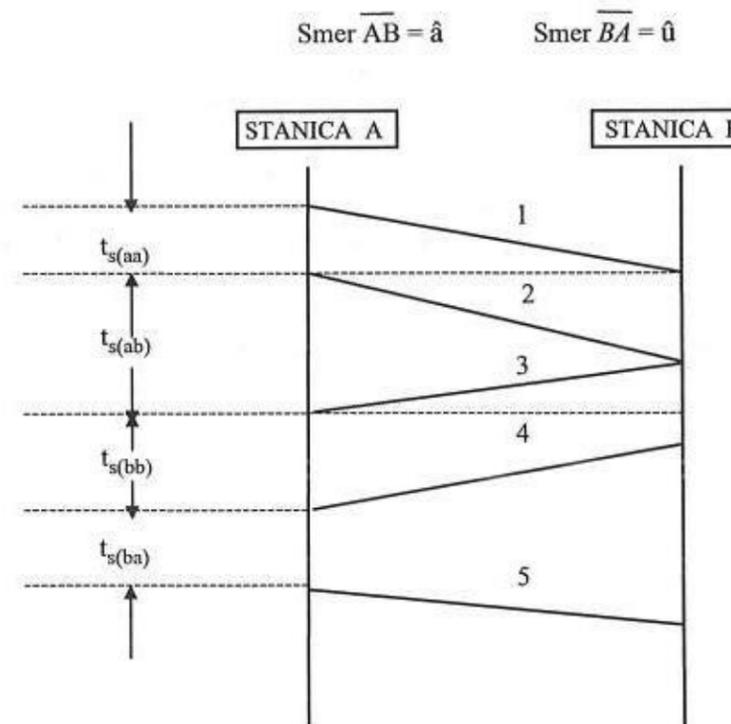
Tabela 1

i \ j	Sledeći voz		
	1	2	3
Prethodni voz	1	2	3
	n_{11}	n_{12}	n_{13}
	2	n_{22}	n_{23}
	n_{21}		
	3	n_{32}	n_{33}
	n_{31}		

- n_{ij} – broj slučajeva uzastopnog sledenja voza,
- i – kategorija vremena putovanja prethodnog voza,
- j – kategorija vremena putovanja sledećeg voza.

b) Kod saobraćaja vozova u oba smera:

Ovaj vid saobraćaja vozova ima četiri različite kategorije uzastopnog sledenja. t_s – vreme minimalnog uzastopnog sledenja vozova



Slika 8 – Intervali sledenja vozova

Na matrici je dat primer slučajeva uzastopnog sledenja vozova pri saobraćaju vozova u oba smera sa tri kategorije vremena putovanja. Znakom "+" na matrici su označene kategorije vremena putovanja u smeru AB, a znakom "-" kategorije vremena putovanja u smeru BA.

Matrica slučajeva sledenja vozova – n_{ij}

Tabela 2

n_{+3+3}	n_{+3-2}	n_{+3-1}	Prethodni voz	+3	n_{+3+1}	n_{+3+2}	n_{+3+3}
n_{+2-3}	n_{+2-2}	n_{+2-1}		+2	n_{+2+1}	n_{+2+2}	n_{+2+3}
n_{+1-3}	n_{+1-2}	n_{+1-1}		+1	n_{+1+1}	n_{+1+2}	n_{+1+3}
Sledeći voz J					Sledeći voz J		
-3	-2	-1		+1	+2	+3	
n_{-1-3}	n_{-1-2}	n_{-1-1}	Prethodni voz	-1	n_{-1+1}	n_{-1+2}	n_{-1+3}
n_{-2-3}	n_{-2-2}	n_{-2-1}		-2	n_{-2+1}	n_{-2+2}	n_{-2+3}
n_{-3-3}	n_{-3-2}	n_{-3-1}		-3	n_{-3+1}	n_{-3+2}	n_{-3+3}

gde je:

- n_{ij} – broj slučajeva uzastopnog sledenja vozova,
- i – kategorija vremena putovanja prethodnog voza,
- j – kategorija vremena putovanja sledećeg voza.

7.1.2. Izračunavanje vremena minimalnog uzastopnog sledenja vozova pri saobraćaju u jednom smeru

Izračunavanje različitih vremena minimalnog uzastopnog sledenja vozova (t_{sm}) zasniva se na vremenima putovanja (t_l) i dužinama različitih kategorija vozova (l_v) koji saobraćaju na ograničavajućem prostornom razmaku. Vremena zadržavanja predviđena redom vožnje na posmatranom prostornom razmaku obuhvaćena su vremenima putovanja.

Pri izračunavanju vremena minimalnog sledenja voza treba uzeti u obzir sledeće parametre:

- vreme putovanja između tačke vidljivosti prvog prostornog signala (predsignala) i tačke odakle se meri vreme putovanja t_{ls} ,
- vreme putovanja na prostornom razmaku između dve uzastopne tačke merenja t_l ,
- vreme putovanja na delu prostornog razmaka (put pretrčavanja + dužina voza) t_{lR} ,
- vreme potrebno za formiranje i razrešenje puteva vožnje i opsluživanje signalnih uređaja t_b ,
- vreme potrebno da se da i primi naredba za polazak (samo u slučaju vozova koji se zaustavljaju u prvoj stanici) t_a .

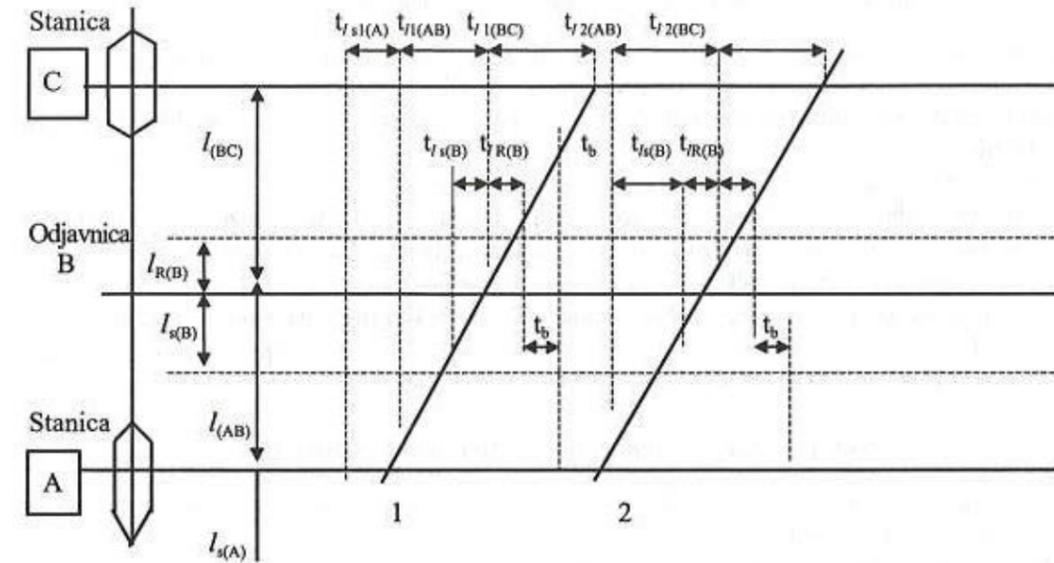
Kod pruga sa staničnim razmakom koriste se sledeći obrasci za izračunavanje vremena minimalnog sledenja vozova:

Sledeći voz se zaustavlja u stanici A:

$$t_s = t_{l(AC)} + t_b + t_a \quad (\text{min}) \quad (4)$$

Sledeći voz prolazi bez zaustavljanja kroz stanicu A. Ulazni signal stanice A mora da pokazuje signalni znak "slobodno" najkasnije u momentu kada je voz na mestu vidljivosti predsignala:

$$t_s = t_{l(AC)} + t_b + t_{ls2(A)} \quad (\text{min}) \quad (5)$$



Slika 9 – Prikaz vrednosti vremena potrebnih za određivanje vremena minimalnog uzastopnog sledenja vozova

Za pruge sa odjavnim ili blokovnim prostornim osecima na kojima se nalaze pružne odjavnice ili APB, vremena minimalnog uzastopnog sledenja vozova za stanicu A izračunavaju se tako što se uzmu u obzir svi signalni znaci na tom prostornom razmaku. Pri izračunavanju se uzima u obzir najduže vreme minimalnog uzastopnog sledenja vozova.

a) Vreme minimalnog uzastopnog sledenja vozova za stanicu A u odnosu na njen izlazni signal

Sledeći voz se zaustavlja u stanici A:

$$t_s = t_{l(AB)} + t_{lR1(B)} + t_b + t_a \quad (\text{min}) \quad (6)$$

Sledeći voz prolazi kroz stanicu A bez zaustavljanja:

$$t_s = t_{l(AB)} + t_{lR1(B)} + t_b + t_{ls2(A)} \quad (\text{min}) \quad (7)$$

b) Vreme minimalnog uzastopnog sledenja vozova za stanicu u odnosu na njenu pružnu odjavnicu ili APB

$$t_s = t_{l(AC)} + t_b - (t_{l2(AB)} - t_{ls2(b)}) \quad (\text{min}) \quad (8)$$

Kod prostornog osecaka sa dve ili više odjavnica ili blokovnih osecaka vremena minimalnog uzastopnog sledenja vozova izračunavaju se uzimajući u obzir signalne znake.

Vreme putovanja na deonici železničke pruge – t_l

Vreme t_l treba uzeti iz reda vožnje. Ako nije moguće utvrditi parcijalna vremena vožnje, treba interpolovati obe vrednosti na osnovu vremena vožnje na ovoj deonici železničke pruge.

$$t_{l(AB)} = \frac{t_{l(AC)} \cdot l_{(AB)}}{l_{(AC)}} \quad (\text{min}) \quad (9)$$

Vreme putovanja od mesta vidljivosti signala do sledeće tačke merenja – t_s

Ako neki voz prema redu vožnje treba da prođe, bez zaustavljanja tačku od koje se računa vreme putovanja, koja se nalazi na početku prostornog razmaka ili blokovnog razmaka, prvi signal (predsignal) mora da pokazuje signalni znak "slobodno" pre nego što mašinovodja preduzme mere za smanjenje brzine.

Rastojanje l_s se sastoji iz dva dela:

- od tačke vidljivosti predsignala do predsignala i jednako je: 200 m za vozove koji saobraćaju brzinom $V < 80$ km/h i 400 m za vozove koji saobraćaju brzinom $V \geq 80$ km/h,
- od predsignala do sledeće tačke za koju se računa vreme putovanja.

Ova vrednost se utvrđuje na osnovu dokumentacije železničke pruge (na osnovu šeme rasporeda signala železničke pruge). Vreme putovanja od tačke vidljivosti se izračunava prema datom obrascu ili interpolacijom vremena putovanja odgovarajuće kategorije (klase).

c) Vreme putovanja na slobodnom prostornom razmaku – t_m

Kod signala voz mora da pređe određeno rastojanje posle signala pre nego što se može osloboditi prethodni blokovni odsek.

Slobodni prostorni odsek se sastoji iz dva dela:

- sigurnosnog rastojanja posle prostornog signala (put pretrčavanja 50 metara) i
- dužine voza.

Pošto se svi proračuni vrše u odnosu na čelo voza, potrebno je da ceo voz pređe dužinu puta pretrčavanja. Ove dužine mogu da imaju sledeće vrednosti:

- za vozove koji saobraćaju brzinom $V \geq 80$ km/h ; 700 m,
- za vozove koji saobraćaju brzinom $V < 80$ km/h ; 500 m.

Vremena putovanja u slobodnom prostornom odseku računaju se prema datom obrascu ili interpolacijom vremena putovanja odgovarajućih kategorija.

Treba odrediti potrebne vremenske razmake pre i posle saobraćaja nekog voza za opsluživanje signalno-sigurnosnih postrojenja (formiranje i poništavanje puteva vožnje, opsluživanje signalnih uređaja) u različitim postavnicama na određenom prostornom razmaku. Ove vrednosti se utvrđuju direktnim snimanjem kroz praćenje odvijanja saobraćaja, a za proračun se mogu koristiti i sledeće približne vrednosti:

Tabela 3

Približna vremena potrebna za postavljanje i razrešenje puteva vožnje i opsluživanje signalno sigurnosnih uređaja

	Postavnica sa mehaničkim osiguranjem	Postavnica sa elektrorelejnim sistemom osiguranja	Postavnica sa elektronskim sistemom osiguranja
Veća stanica	1,5 min.	1,0 min.	0,3 min.
Manja stanica	1,0 min.	0,5 min.	0,1 min.
Odjavnica	0,5 min.	–	–

Vreme potrebno da se da i primi znak za polazak – t_a

U slučaju zaustavljanja voza u stanici mora se uzeti u obzir i vremenski faktor, koji se računa od postavljanja izlaznog signala da pokazuje signalni znak "slobodno" do polaska voza, a sadrži vreme koje je potrebno otpravniku vozova da dâ znak za polazak i mašinovodi da primi taj znak i osmotri znak izlaznog signala, koji treba da bude u položaju "slobodno". Vrednost se može utvrditi neposrednim posmatranjem, a za proračun se može usvojiti aproksimativna vrednost od 0,4 minuta.

7.1.3. Izračunavanje vremena minimalnog uzastopnog sledenja vozova pri saobraćaju u oba smera

Svi principi za izračunavanje vremena minimalnog uzastopnog sledenja vozova pri saobraćaju u jednom smeru važe i za izračunavanje vremena minimalnog uzastopnog sledenja vozova pri saobraćaju u oba smera.

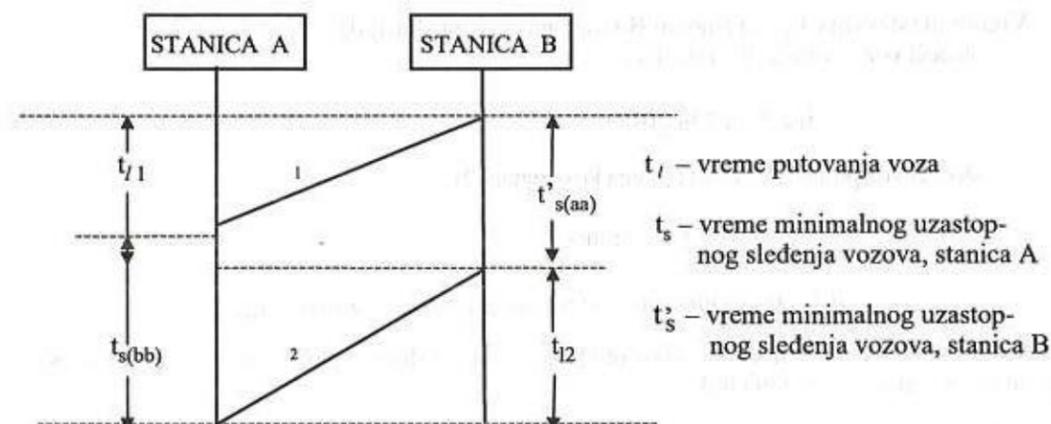
Četiri kategorije vremena minimalnog uzastopnog sledenja vozova pri saobraćaju u oba smera računaju se na sledeći način:

a) Vreme minimalnog uzastopnog sledenja vozova – $t_{s(aa)}$

Vreme minimalnog uzastopnog sledenja vozova između polaska dva voza iz istog smera, odgovara uslovima saobraćaja u jednom smeru, izračunava se prema obrascima (4), (5), (6), (7) i (8).

b) Vreme minimalnog uzastopnog sledenja vozova – $t_{s(bb)}$

Ova kategorija vremena između dolaska dva voza iz istog smera, svodi se na vrednost vremena minimalnog uzastopnog sledenja vozova $t_{s(aa)}$



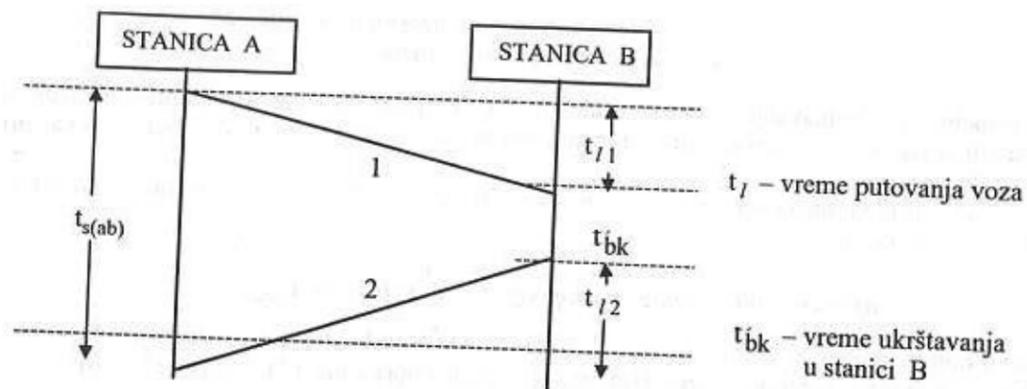
Slika 10 – Prikaz vremena minimalnog uzastopnog sledenja vozova

$$t_{s(bb)} = t'_{s(aa)} + t_{l2} - t_{l1} \quad (\text{min}) \quad (10)$$

Vreme minimalnog uzastopnog sledenja vozova $t_{s(aa)}$ za stanicu B (suprotan smer) izračunava se prema obrascima (4), (5), (6), (7) i (8).

c) Vreme minimalnog uzastopnog sledenja vozova – $t_{s(ab)}$

Vreme između polaska jednog i dolaska drugog voza izračunava se na osnovu sledeće šeme:



Slika 11 – Prikaz vremena minimalnog uzastopnog sledenja voza – $t_{s(ab)}$

$$t_{s(ab)} = t_{l1} + t_{bk} + t_{l2} \quad (\text{min}) \quad (11)$$

Vreme ukrštavanja t_{bk} za stanicu B izračunava se za slučaj da:
– sledeći voz se zaustavlja u stanici B:

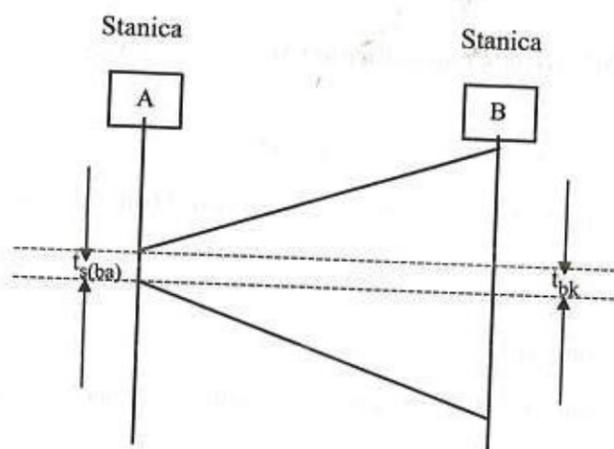
$$t_{bk} = t_b + t_a \quad (\text{min}) \quad (12)$$

– sledeći voz prolazi bez zaustavljanja kroz stanicu B:

$$t_{bk} = t_b + t_{l2} \quad (\text{min}) \quad (13)$$

d) Vreme minimalnog uzastopnog sledenja vozova – $t_{s(ba)}$

Minimalno vreme između dolaska jednog i polaska drugog voza suprotnog smera odgovara vremenu ukrštavanja t_{bk} za stanicu A.



Slika 12 – Prikaz vremena minimalnog uzastopnog sledenja vozova – $t_{s(ba)}$

Obrasci (12) i (13) mogu se primeniti i za stanicu A.

Elementi vremena za izračunavanje vremena minimalnog uzastopnog sledenja vozova pri saobraćaju u oba smera određuju se na isti način kao i u slučaju jednosmernog saobraćaja.

7.2. Metoda koja ne zavisi od reda vožnje

Ako na posmatranoj pruzi ne postoji red vožnje koji bi odgovarao predviđenim uslovima, različiti slučajevi uzastopnog sledenja vozova prikazuju se od slučaja do slučaja i dovoljno je znati vreme putovanja za svaku kategoriju voza:

$$t_{sm} = \frac{\sum n_i \cdot n_j \cdot t_{sij}}{\sum n_i \cdot n_j} \quad (\text{min/voz}) \quad (14)$$

gde je:

- i – prethodni voz,
- j – sledeći voz,
- n_i, n_j – broj vozova sa istim vremenima putovanja,
- t_{sij} – vreme minimalnog uzastopnog sledenja vozova sa različitim vremenima putovanja.

8. Vremenska rezerva (tolerancija) – t_r

Vremenska rezerva (tolerancija) je dopunsko vreme predviđeno nakon svakog minimalnog intervala sledenja vozova radi smanjenja rizika od pojave lančanih zakašnjenja, održavanja kvaliteta eksploatacije železničkog saobraćaja. Vremenska rezerva ograničava kapacitet železničke pruge, pa se u njenoj vrednosti mora uzeti u obzir dužina date deonice, kao i brzine vozova koji saobraćaju na njoj. Zato se primenjuje varijabilna vremenska rezerva, koja zavisi od prosečnog minimalnog intervala sledenja vozova.

Prema iskustvu kod stepena iskorišćenosti kapaciteta (zauzetosti merodavne deonice) 60%, može se računati sa eksploatacijom koja zadovoljava postojeće kvalitativne zahteve, a za vremensku toleranciju dobija se sledeća vrednost:

$$t_r = 0,67 \cdot t_{sm} \quad (\text{min/voz}) \quad (15)$$

Kod izračunavanja kapaciteta po jednom času polazi se od maksimalnog iskorišćenja kapaciteta (zauzetosti deonice) 75%, zbog uzimanja u obzir perioda dana sa vršnim opterećenjem. Takođe, na osnovu stečenih iskustava, može se očekivati eksploatacija saobraćaja vozova bez većih smetnji ali sa smanjenim kvalitetom železničkog saobraćaja. Za izračunavanje se koristi ograničena vremenska rezerva, koja se dobija po obrascu:

$$t_r = 0,33 \cdot t_{sm} \quad (\text{min/voz}) \quad (16)$$

9. Dodatno vreme – t_d

Dodatno vreme je predviđeno nakon svakog minimalnog intervala sledenja vozova da bi se na nekoj deonici približno garantovao željeni kvalitet usluga i u slučaju različitog broja prostornih razmaka. Sa povećanjem prostornih razmaka železničke pruge i istih zahteva za kvalitetom pružanja usluga opada kapacitet dela železničke pruge u odnosu na izračunati kapacitet date deonice. Istovremeno je utvrđena približna vrednost korekcionog koeficijenta, od 0,25 min/voz po prostornom razmaku, a vrednost dodatnog vremena t_d je:

$$t_d = a \cdot 0,25 \quad (\text{min/voz}) \quad (17)$$

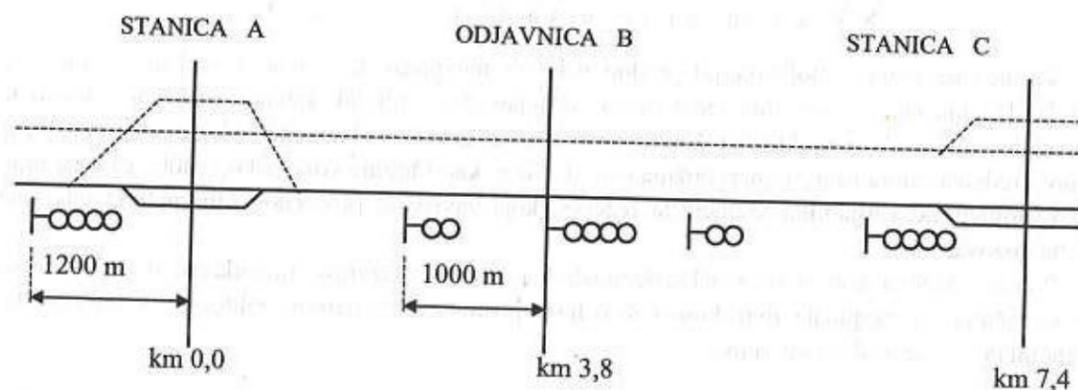
gde je:

a = broj prostornih razmaka

PRIMER ZA IZRACUNAVANJE KAPACITETA JEDNOG DELA PRUGE KOD EKSPLOATACIJE JEDNOSMERNOG SAOBRAĆAJA VOZOVA

1. Karakteristike železničke pruge

Dužina železničke pruge.....	36,9 km
Broj deonica pruge.....	s=7
Od toga sa po jednom pružnom odjavnicom (B).....	4
Merodavna deonica železničke pruge.....	7,4 km
(stanica A – pružna odjavnica B – stanica C)	
od toga:	
Stanica A – pružna odjavnica B.....	3,8 km
Pružna odjavnica B – stanica C.....	3,6 km



Slika 13 – Šematski prikaz merodavne deonice železničke pruge

Izračunavanje se obavlja za kolosek u smeru B–C.

Izračunavanje za suprotan smer obavlja se na isti način.

Radi efikasnosti za izračunavanje se uzima vremenski period od 12 časova = 720 minuta.

2. Izračunavanje prosečnog minimalnog intervala sledenja vozova – t_{sm}

2.1. Metoda koja zavisi od reda vožnje

2.1.1. Utvrđivanje slučajeva sledenja vozova

Na osnovu reda vožnje sastavlja se spisak svih vozova koji saobraćaju u pravcu stanice A–pružne odjavnice B–stanice C (Tabela 5) sa njihovim vremenima vožnje i prema hronološkom redosledu. Nakon toga se obrazuju tri klase vremena vožnje, u koje se uvrstavaju odgovarajuća vremena vožnje.

Klasifikaciju treba uraditi tako da sume vrednosti iz kolone “vremena putovanja” i kolone “kategorija vremena putovanja” budu približno jednake.

Tabela 4

Vreme putovanja t_i	Kategorija vremena putovanja t_j
– 5,5 min.	4,5 min.
5,6 – 7,5 min.	6,5 min.
7,6 – min.	8,5 min.

U prethodnom primeru odstupanja obe sume iznose 7,9 min. ili 2%.

Tabela 5

Spisak vozova za period od 12 časova (od 0 do 12 časa)

Svi podaci su u minutama

Vreme putovanja	Kategorije vremena putovanja	Vreme putovanja	Kategorija vremena putovanja	Vreme putovanja	Kategorija vremena putovanja	Vreme putovanja	Kategorija vremena putovanja
8,0	8,5	9,0	8,5	6,5	6,5	9,0	8,5
4,6	4,5	9,0	8,5	4,5	4,5	4,1	4,5
4,5	4,5	7,0	6,5	10,0	8,5	5,0	4,5
3,7	4,5	8,0	8,5	4,1	4,5	11,0	8,5
4,5	4,5	8,0	8,5	4,5	4,5	4,5	4,5
5,0	4,5	8,0	8,5	8,0	8,5	8,0	8,5
4,5	4,5	8,0	8,5	4,5	4,5	8,0	8,5
6,5	6,5	8,0	8,5	4,5	4,5	4,5	4,5
9,0	8,5	10,0	8,5	10,5	8,5	7,5	6,5
10,0	8,5	9,0	8,5	6,5	6,5	9,0	8,5
10,0	8,5	8,0	8,5	4,5	4,5	4,5	4,5
8,0	8,5	7,0	6,5	4,5	4,5	4,7	4,5
6,5	6,5	7,0	6,5	4,2	4,5	8,0	8,5
4,5	4,5	8,0	8,5	5,0	4,5	8,0	8,5

56 vozova

Podvučena vremena putovanja znače da odgovarajući voz staje u stanici A. Zaustavljanje vozova u stanici C ne utiču na proračun.

Na osnovu podataka spiska vozova izrađuje se matrica slučajeva sledenja vozova (Tabela 6). Pri tome treba voditi računa da poslednji i prvi upisani voz čine jedan slučaj sledenja vozova.

Na taj način broj slučajeva uzastopnog sledenja vozova i broj vozova koji saobraćaju na odgovarajućoj deonici železničke pruge je isti.

Tabela 6

Matrica slučajeva sledenja vozova – n

Prethodni voz t_i (min)	Sledeći voz						Σ
	4,5		6,5		8,5		
	Zusta- vljanje Stanica A	Prolaz	Zausta- vljanje Stanica A	Prolaz	Zausta- vljanje Stanica A	Prolaz	
4,5	–	12	1	1	6	2	22
6,5	–	3	–	1	–	4	8
8,5	–	7	2	3	–	14	26
							Σ 56

2.1.2. Izračunavanje pojedinih minimalnih intervala sledenja vozova - t_{si}

Na datoj merodavnoj deonici železničke pruge nalazi se jedna odjavnica. Za izračunavanje primenjuju se obrasci (6), (7), (8) i (9).

Za izračunavanje koriste se sledeće specifične karakteristike posmatrane železničke pruge:

- dužina deonice železničke pruge stanica A - stanica C = 7,4 km,
- dužina odjavnog razmaka stanica A - pružna odjavnica B = 3,8 km.

Vreme putovanja u odjavnom razmaku - t_l

Tabela 7

$t_{l(AC)}$	4,50	6,50	8,50	min.
$t_{l(AB)}$	2,31	3,37	4,36	min.

Tačka vidljivosti: odstojanje između tačke od koje se računa vreme putovanja i izlaznog signala = 1200 m.
Rastojanje od mesta zapažanja do izlaznog signala:

- kod $t_l = 4,50$ min. : 500 m
- kod $t_l = 6,50$ min. : 200 m
- kod $t_l = 8,50$ min. : 200 m

Vreme putovanja - $t_{ls(A)}$

Tabela 8

t_l	4,5	6,5	9,5	min.
t_{ls}	1,03	1,23	1,61	min.

Tačka zapažanja signala pružne odjavnice: odstojanje od tačke za merenje vremena vožnje i predsignala = 1000 m, odstojanje od tačke za merenje vožnje i odjavnog predsignala kao i za stanicu A.

Vreme putovanja - $t_{ls(B)}$

Tabela 9

t_l	4,5	6,5	8,5	min.
t_{ls}	0,91	1,05	1,38	min.

Deonica za oslobađanje pružne odjavnice B: sigurnosno odstojanje (put pretrčavanja) = 200 m.
Dužina voza za:

- $t_l = 4,5$ min. : 400 m
- $t_l = 6,5$ min. : 400 m
- $t_l = 8,5$ min. : 700 m

Vreme putovanja - $t_{lR(B)}$

Tabela 10

t_l	4,5	6,5	8,5	min.
t_{lR}	0,36	0,53	1,03	min.

Vreme potrebno za postavljanje i razrešavanje puta vožnje stanice A i odjavničko vreme pružne odjavnice B $t_b = 0,5$ min.

Vreme potrebno za davanje i primanje signala za polazak $t_a = 0,4$ min.

Za izračunavanje t_{si} preporučuje se izrada pomoćne tabele (vidi Tabelu 11).

Tabela 11

Pomoćna tabela
Svi podaci su u minutima

	t_l	4,5	6,5	8,5
I	$t_{l(AB)} + t_{lR(b)} + t_b + t_a$	3,57	4,76	6,29
II	$t_{l(AB)} + t_{lR(B)} + t_b$	3,17	4,36	5,89
III	$t_{ls(A)}$	1,03	1,23	1,61
IV	$t_{l(AC)} + t_b$	5,00	7,00	9,00
V	$t_{l(AB)} - t_{ls(B)}$	1,40	2,32	2,98

LEGENDA:

- I - vreme putovanja po vozu na prostornom razmaku stanica A - odjavnica B, koje obuhvata i vreme potrebno za davanje signala za polazak za sledeći voz u stanici A;
- II i III - vreme putovanja po vozu na prostornom razmaku stanica A - odjavnica B, koje obuhvata vreme putovanja sledećeg voza između tačke zapažanja predsignala izlaznog signala i tačke od koje se računa vreme za stanicu A;
- IV i V - vreme putovanja po vozu na staničnom razmaku stanica A - stanica C, umanjene za vreme putovanja sledećeg voza između stanice A i tačke zapažanja signala na odjavnici B.

Korišćenjem ovih vrednosti mogu se izračunati sledeći minimalni intervali sledenja vozova (Tabela 12.) za stanicu A, uzimajući u obzir odjavnicu B.

Tabela 12

Tabela svih minimalnih intervala sledenja vozova - t_{si}
Svi podaci su u minutima

t_l	Sledeći voz								
	Zaustavljanje Stanica A	4,5 Prolaz Stanica A	Odjavnica B	Zaustavljanje Stanica A	6,5 Prolaz Stanica A	Odjavnica B	Zaustavljanje Stanica A	8,5 Prolaz Stanica A	Odjavnica B
Pret- 4,5	-	4,20	3,60	3,57	4,40	2,68	3,57	4,78	2,02
hodni 6,5	-	5,39	5,60	-	5,59	4,68	-	5,97	4,02
voz 8,5	-	6,92	7,60	6,29	7,12	6,68	-	7,50	6,02

Svaka od podvučenih vrednosti predstavlja najveći minimalni interval sledenja vozova, koji treba da se koristi kao osnova za dalja izračunavanja (Tabela 13), kako bi sledeći voz već kod dolaska do tačke vidljivosti signala odjavnice B mogao očekivati da će signal pokazivati signalni znak "slobodno".

Tabela 13

Tabela minimalnih intervala sledenja vozova - t_{si}
koji se moraju uzeti u obzir

Svi podaci su u minutima

t_l	Sledeći voz					
	4,5		6,5		8,5	
	Zaustavljanje Stanica A	Prolaz Stanica A	Zaustavljanje Stanica A	Prolaz Stanica A	Zaustavljanje Stanica A	Prolaz Stanica A
Pret- 4,5	-	4,20	3,57	4,40	3,57	4,78
hodni 6,5	-	5,60	-	5,59	-	5,97
voz 8,5	-	7,60	6,68	7,12	-	7,50

2.1.3. Izračunavanje vremena zauzetosti i prosečnog minimalnog intervala sledenja vozova – t_{sm}

Množenjem minimalnih intervala vremena sledenja vozova t_{si} (Tabela 13.) sa brojem uzastopnog sledenja vozova n_i (Tabela 6.) izračunavaju se vremena zauzetosti za postojeće slučajeve sledenja vozova. Zbir sledeće matrice (Tabela 14.) predstavlja ukupno vreme zauzetosti merodavne deonice železničke pruge u posmatranom vremenskom periodu.

Tabela 14

Matrica vremena zauzetosti
Svi podaci su u minutima

t_j	Sledeći voz					
	4,5		6,5		8,5	
	Zaustavljanje Stanica A	Prolaz Stanica A	Zaustavljanje Stanica A	Prolaz Stanica A	Zaustavljanje Stanica A	Prolaz Stanica A
Pret - 4,5	–	50,40	3,57	4,40	21,42	9,56
hodni 6,5	–	16,80	–	5,59	–	23,88
voz 8,5	–	53,20	13,36	21,36	–	105,00
						$\Sigma 328,54$

Prema jednačini (2) za prosečni minimalni interval sledenja vozova dobija se sledeća vrednost:

$$t_{sm} = \frac{328,54 \text{ min}}{56 \text{ vozova}} = 5,87 \text{ min/voz}$$

2.2. Metoda koja ne zavisi od reda vožnje

Za metodu nezavisnu od reda vožnje prosečno vreme minimalnog uzastopnog sledenja vozova t_{sm} izračunava se primenom jednačine (14), na osnovu poznatih kategorija vremena putovanja kao kod metode koja zavisi od reda vožnje. Za tabelu minimalnih intervala sledenja vozova t_{si} (Tabela 15) uzimaju se u obzir samo minimalni intervali sledenja vozova koji kroz stanicu A prolaze bez zaustavljanja. Broj vozova u tri kategorije vremena putovanja je isti kao kod metode koja zavisi od reda vožnje (Tabela 6).

Tabela 15

Minimalni interval sledenja vozova – t_{si}
Svi podaci su u minutima

t_j	Sledeći voz		
	4,5	6,5	8,5
Prethodni 4,5	4,20	4,40	4,78
6,5	5,60	5,79	5,97
voz 8,5	7,60	7,12	7,50

Tabela 16

Broj vozova u tri kategorije vremena putovanja

t_j	4,5	6,5	8,5	minuta
n	22	8	26	vozova

Tabela 17

Tabela za izračunavanje

$n_1 \cdot n_2$	t_{si}	
22 · 22	4,20	2032,80
22 · 8	4,40	774,40
22 · 26	4,78	2734,16
8 · 22	5,60	985,60
8 · 8	5,79	370,56
8 · 26	5,97	1241,76
26 · 26	7,60	4347,20
26 · 8	7,12	1480,96
26 · 26	7,50	5070,00
$\Sigma 3136$	–	19037,44

Prosečan minimalan interval sledenja vozova dobija se na sledeći način:

$$t_{sm} = \frac{19037}{3136} = 6,07 \text{ min/voz}$$

3. Izračunavanje kapaciteta dela deonice pruge

Kapacitet N izračunava se primenom jednačine (1).

$$t_{sm} = 5,87 \text{ min/voz (izračunato prema metodi koja zavisi od reda vožnje)}$$

$$t_r = 0,67 \cdot 5,87 = 3,93 \text{ min/voz}$$

$$t_d = 7 \cdot 0,25 = 1,75 \text{ min/voz}$$

$$N_{12\text{č}} = \frac{720}{5,87+3,93+1,75} = \frac{720}{11,55} = 62,34 \text{ vozova/12 časova}$$

Kapacitet N za period od 12 časova iznosi 62 voza.
Dnevni kapacitet iznosi:

$$N_{dn} = 124 \text{ voza/dan}$$

Kapacitet po jednom času zasniva se na jednoj ograničenoj vremenskoj rezervi (toleranciji).

$$t_r = 0,33 t_{sm}$$

$$t_r = 0,33 \cdot 5,87 = 1,94 \text{ min/voz}$$

$$N_{\text{čas}} = \frac{60}{5,87+1,94+1,75} = 6,28 \text{ vozova/čas}$$

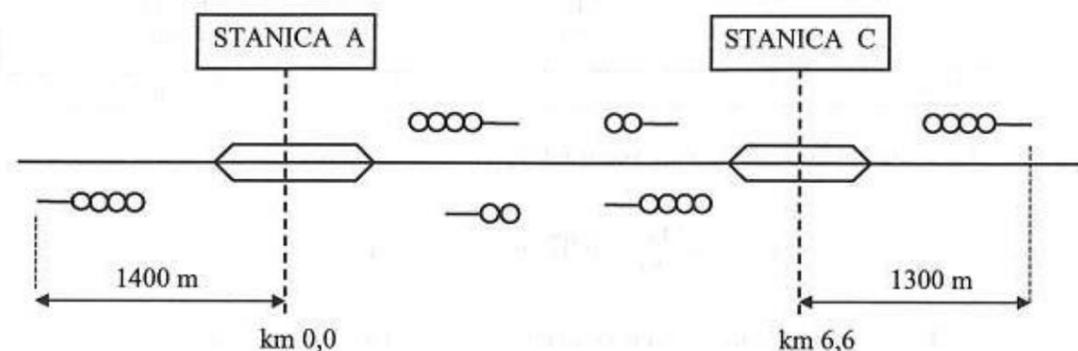
Izračunato na ovaj način kapacitet po jednom času iznosi:

$N_{\text{čas}} = 6,28$ vozova/čas, dok prosečni kapacitet po jednom času izračunat na osnovu dnevnog kapaciteta iznosi svega: $N = 5,20$ vozova/čas.

PRIMER ZA IZRAČUNAVANJE KAPACITETA JEDNE PRUGE
KOD EKSPLOATACIJE U DVOSMERNOM SAOBRAĆAJU

1. Karakteristike pruge

Dužina pruge..... 18,5 km
Broj deonica pruge..... 4
Merodavna deonica železničke pruge (stanica A–stanica C)..... 6,6 km



Slika 14 – Šematski prikaz merodavne deonice železničke pruge

Kod ovog primera na merodavnoj deonici železničke pruge se ne nalazi nikakva pružna odjavnica. Međutim, kada se na merodavnoj deonici železničke pruge nalaze pružne odjavnice, onda minimalni intervali sledenja vozova $t_{s(aa)}$ i $t_{s(bb)}$ izračunavaju na isti način.

2. Izračunavanje prosečnog minimalnog intervala vremena sledenja vozova – t_{sm}

2.1. Metoda koja zavisi od reda vožnje

2.1.1. Utvrđivanje slučajeva sledenja vozova

Na osnovu reda vožnje utvrđuje se spisak vozova koji saobraćaju na merodavnoj deonici železničke pruge zajedno sa njihovim vremenima putovanja hronološkim redom.

Vremena putovanja vozova u smeru od stanice A za stanicu C obeležavaju se sa “+”, a vremena vozova koji saobraćaju u suprotnom smeru sa “-”. Nakon toga obrazuju se četiri kategorije vremena putovanja.

Ova klasifikacija treba da se izvrši tako da suma kolone “vreme putovanja” bude približno jednaka sumi kolone “kategorija vremena putovanja”. Pri tome se obe kolone sabiraju bez obzira na njihove predznake.

Tabela 18

Vreme putovanja	Kategorija vremena putovanja
- 9,0 min.	8 min.
9,5 - 11,0 min.	10 min.
11,5 - 13,0 min.	12 min.
13,5 - min.	14 min.

U prethodnom primeru ostvaren je idealan rezultat. Odstupanje ove sume iznosi 0,0 minuta.

Tabela 19

Spisak vozova za period od 24 časa (od 0 do 24 časa)

Svi podaci su u minutama

Vreme putovanja	Kategorija vremena putovanja						
+8	+8	+8	+8	-10	-10	+8	+8
+9	+8	-8,5	-8	+8	+8	+8	+8
-10	-10	-10	-10	+8	+8	+10	+10
-8,5	-8	+8	+8	-9	-8	-8	-8
+7,5	+8	+10	+10	+12	+12	-10	-10
-10	-10	-8,5	-8	-8	-8	+8	+8
-10	-10	+8	+8	+8	+8	-8,5	-8
+10	+10	+10	+10	-14	-14	+7,5	+8
-10	-10	+7	+8	+8	+8	-10	-10
-8	-8	-8,5	-8	-8	-8	-8,5	-8
-14	-14	+12	+12	-14	-14	+7,5	+8
-8	-8	-8	-8	-8	-8	-8,5	-8
+11	+12	+10	+10	+12	+12	-8	-8
+8	+8	-10	-10	+10	+10	-11	-12
-8	-8	+8	+8	+8	+8	+10	+10
-8	-8	-7,5	-8	+8	+8	+8	+8
+16	+14	+11	+12	-8,5	-8	-7	-8
-8	-8	-8,5	-8	-11	-12	-	-
71 voz							

Podvučena vremena znače da se odgovarajući voz zaustavlja u stanici ulaska na merodavnu deonicu železničke pruge. Vozovi smeru “+” zaustavljaju se u stanici A, a vozovi smeru “-” zaustavljaju se u stanici C.

Na osnovu ovog pregleda izrađuje se matrica slučajeva sledenja vozova (Tabela 20.). Pri tome treba voditi računa da poslednji upisani voz sa prvim upisanim vozom čini jedan slučaj sledenja vozova. Na taj način je broj slučajeva sledenja vozova identičan sa brojem vozova koji saobraćaju na odgovarajućoj deonici železničke pruge.

Tabela 20

Matrica slučajeva sledenja vozova – n

-	-	-	1/0	Pret-	+14	-	-	-	-	1
-	-	-	3/0	hod-	+12	0/1	0/1	-	-	5
-	-	2/0	2/0	ni	+10	2/2	-	-	-	8
1/0	-	3/0	11/0	voz	+8	2/2	0/3	-	-	22
-14	-12	-10	-8	t_1		+8	+10	+12	+14	
Sledeći voz				(min)		Sledeći voz				
1/0	2/0	3/0	1/0	Pret-	-8	6/1	1/1	5/0	0/1	22
-	-	1/0	3/0	hod-	-10	4/0	0/1	-	-	9
-	-	-	-	ni	-12	1/0	0/1	-	-	2
-	-	-	1/0	voz	-14	1/0	-	-	-	2
71 voz										

NAPOMENA: - broj ispred kose crte: sledeći vozovi zaustavljaju se u stanici pre ulaska na deonicu pruge,
- broj posle kose crte: sledeći vozovi pre ulaska na deonicu pruge prolaze kroz stanicu bez zaustavljanja.

2.1.2. Izračunavanje pojedinih minimalnih intervala sledenja vozova – t_{si}

Kod eksploatacije u dvosmernom saobraćaju izračunati četiri različite vrste minimalnih intervala sledenja vozova, i to:

$$t_{s(aa)}, t_{s(ab)}, t_{s(ba)}, t_{s(bb)}$$

Izračunavanje $t_{s(aa)}$

Ovo izračunavanje vrši se na osnovu sledećih specifičnih karakteristika železničke pruge:

Dužina deonice pruge..... 6,6 km

Odstojanje tačke vidljivosti stanice A: (pravac "+")
 rastojanje između tačke za merenje vremena vožnje i predsignala ulaznog signala = 1400 m,
 rastojanje između tačke vidljivosti i predsignala ulaznog signala:
 kod $t_l = 8$ min. : 500 m
 kod $t_l = 10$ min. : 500 m
 kod $t_l = 12$ min. : 200 m
 kod $t_l = 14$ min. : 200 m

Tabela 21

Vreme vožnje – $t_{ls}(A)$

t_l	+8	+10	+12	+14	min.
t_{ls}	2,3	2,9	2,9	3,4	min.

Vreme potrebno za postavljanje i razrešavanje puta vožnje:

$$t_b = 0,5 \text{ minuta.}$$

Vreme potrebno za davanje i prijem signala za polazak:

$$t_a = 0,4 \text{ minuta.}$$

Korišćenjem navedenih vrednosti i primenom jednačina (4) i (5) tabele 20. mogu se izračunavati sledeći minimalni intervali sledenja vozova $t_{s(aa)}$ (Tabela 22.).

Za polja tabele 20. u kojima se ne nalaze nikakvi slučajevi sledenja vozova izračunavanje nije potrebno.

Tabela 22

Minimalni intervali sledenja vozova – $t_{s(aa)i}$

Svi podaci su u minutima

t_l		Sledeći voz							
		+8		+10		+12		+14	
		Zaust. Stanica A	Prolaz Stanica A						
Pre-	+14	–	–	–	–	–	–	–	–
tho-	+12	12,9	14,8	12,9	15,4	–	–	–	–
dni	+10	10,9	12,8	–	–	–	–	–	–
voz	+8	8,9	10,8	8,9	11,4	–	–	–	–

Izračunavanje za $t_{s(ab)i}$

Budući da se u stanici C zaustavljaju svi vozovi smer "-", za ovo izračunavanje primenjuju se jednačine (11) i (12).

Vrednosti sa t_b i t_a su kao kod $t_{s(aa)}$, 0,5 minuta, odnosno 0,4 minuta.

Sledeći minimalni intervali sledenja vozova $t_{s(ab)}$ (Tabela 23) izračunavaju se samo za polja tabele 20. u kojima se nalaze slučajevi sledenja vozova.

Tabela 23

Minimalni intervali sledenja vozova – $t_{s(ab)i}$

Svi podaci su u minutima

Sledeći voz				t_l	Pret- ho- dni voz
-14	-12	-10	-8		
–	–	–	22,9	+14	
–	–	–	20,9	+12	
–	–	20,9	18,9	+10	
22,9	–	18,9	16,9	+8	

Izračunavanje za $t_{s(ba)i}$

Za izračunavanje minimalnih intervala sledenja vozova primenjuju se jednačine (12) i (13).

Vrednosti za t_b i t_a iznose kao kod $t_{s(aa)}$, 0,5 minuta, odnosno 0,4 minuta.

Ako se sledeći voz zaustavlja u stanicu A, $t_{s(ab)i}$ u svim slučajevima iznosi 0,9 minuta. Međutim, ako sledeći voz prolazi kroz stanicu A bez zaustavljanja, onda se, prema tabeli 20, dobijaju sledeći slučajevi sledenja vozova:

Tabela 24

t_l	Sledeći voz			minuta minuta
	+8	+10	+14	
$t_{s(ba)i}$	2,8	3,4	3,9	

Izračunavanje za – $t_{s(bb)i}$

Za ovo izračunavanje koriste se sledeće specifične vrednosti za železničke pruge:

Dužina deonice pruge..... 6,6 km

Odstojanje tačke vidljivosti stanice C

smer "-"

rastojanje između tačke za merenje vremena i predsignala ulaznog signala = 1300 m,
 rastojanje između tačke vidljivosti i predsignala ulaznog signala:
 kod $t = - 8$ min. : 500 m
 kod $t = - 10$ min. : 500 m
 kod $t = - 12$ min. : 200 m
 kod $t = - 14$ min. : 200 m

Tabela 25

Vreme vožnje – $t_{s(C)}$

t_l	-14	-12	-10	-8	minuta
t_{ls}	3,2	2,7	2,7	2,2	minuta

Vreme potrebno za razrešavanje i postavljanje puta vožnje $t_b = 0,5$ minuta.

Vreme potrebno za davanje i prijem signala za polazak $t_a = 0,4$ minuta.

Korišćenjem ovih vrednosti i primenom jednačine (10) mogu se izračunati minimalni intervali sledenja vozova $t_{s(bb)}$ (Tabela 26). Izračunavanje za $t_{s(aa)}$ obavlja se na isti način kao za $t_{s(aa)}$. Ono se ne obavlja za polja Tabele 22 u kojima nema slučajeva sledenja vozova.

S obzirom da se svi vozovi smer "—" zaustavljaju u stanici C, izračunavanje se vrši samo za ove slučajeve.

Tabela 26

Minimalni intervali sledenja vozova - $t_{s(bb)}$

Svi podaci su u minutima

Sledeći voz				t_l	Pret- ho- dni voz
-14	-12	-10	-8		
14,9	12,9	10,9	8,9	-8	
-	-	10,9	8,9	-10	
-	-	-	-	-12	
-	-	-	8,9	-14	

2.1.3. Izračunavanje prosečnog minimalnog vremena uzastopnog sledenja vozova - t_{sm}

Množenjem pojedinih minimalnih intervala sledenja vozova $t_{s(aa)}$, $t_{s(ab)}$ i $t_{s(bb)}$ sa slučajevima sledenja vozova n_i (Tabela 20) utvrđuje se vremena zauzetosti za postojeće slučajeve sledenja (Tabela 27).

Tabela 27

Matrica vremena zauzetosti

Svi podaci su u minutima

Sledeći voz				Pret- ho- dni voz	+14	+12	+10	+8	+14	+12	+10	+8	
-14	-12	-10	-8										
22,9	62,7	41,8	22,9										
14,9	25,8	32,7	8,9										
-	-	10,9	26,7										
-	-	-	-										
-	-	-	8,9										

$\Sigma = 744 \text{ min}$

Primenom jednačine (2) dobija se sledeća vrednost za prosečan interval sledenja vozova:

$$t_{sm} = \frac{744 \text{ min}}{71 \text{ voz}} = 10,48 \text{ min/voz}$$

2.2. Metoda koja ne zavisi od reda vožnje

Kod metode koja ne zavisi od reda vožnje, prosečni minimalni intervali sledenja vozova t_s izračunavaju se primenom jednačine (14).

Na osnovu poznatih kategorija vremena putovanja utvrđuju se, kao kod metode koja zavisi od reda vožnje, minimalni intervali sledenja vozova $t_{s(aa)}$, $t_{s(ab)}$, $t_{s(ba)}$ i $t_{s(bb)}$.

U ovom slučaju moraju se izračunati svi minimalni intervali sledenja vozova (Tabela 29) budući da još nije poznato koji će se slučajevi pojaviti a koji neće. U nedostatku konkretnog reda vožnje, pretpostavlja se da se svi vozovi zaustavljaju u stanici A, odnosno stanici C. Broj vozova n u svakoj kategoriji vremena putovanja utvrđuje se na isti način kao kod metode koja zavisi od reda vožnje (Tabela 20).

Tabela 28

t_l	-14	-12	-10	-8	+8	-10	-12	+14	minuta
n	2	2	9	22	22	8	5	1	vozova

Tabela 29

Minimalni intervali sledenja vozova

Svi podaci su u minutima

Sledeći voz				t_l (min)	Pret- ho- dni voz	+14	+12	+10	+8	+14	+12	+10	+8
-14	-12	-10	-8										
28,9	26,9	24,9	22,9										
14,9	12,9	10,9	8,9										
14,9	12,9	10,9	8,9										
14,9	12,9	10,9	8,9										
14,9	12,9	10,9	8,9										

Tabela 30

Tabela za izračunavanje

n_1	n_2	t_{si}	n_1	n_2	t_{si}
1	2	28,9	22	2	14,9
1	2	26,9	22	2	12,9
1	9	24,9	22	9	10,9
1	22	22,9	22	22	8,9
1	22	14,9	22	22	0,9
1	8	14,9	22	8	0,9
1	5	14,9	22	5	0,9
1	1	14,9	22	1	0,9
5	2	26,9	9	2	14,9
5	2	24,9	9	2	12,9
5	9	22,9	9	9	10,9
5	22	20,9	9	22	8,9
5	22	12,9	9	22	0,9
5	8	12,9	9	8	0,9
5	5	12,9	9	5	0,9
5	1	12,9	92	1	0,9
8	2	24,9	2	2	14,9
8	2	22,9	2	2	12,9
8	9	20,9	2	9	10,9
8	22	18,9	2	22	8,9
8	22	10,9	2	22	0,9
8	8	10,9	2	8	0,9
8	5	10,9	2	5	0,9
8	1	10,9	2	1	0,9
22	2	22,9	2	2	14,9
22	2	20,9	2	2	12,9
22	9	18,9	2	9	10,9
22	22	16,9	2	22	8,9
22	22	8,9	2	22	0,9
22	8	8,9	2	8	0,9
22	5	8,9	2	5	0,9
22	1	8,9	2	1	0,9
$\Sigma 5036$					
50544,9					

Na osnovu ovih podataka utvrđuje se prosečan minimalni interval sledenja vozova:

$$t_{sm} = \frac{50544,9}{5036} = 10,04 \text{ min/voz}$$

3. Izračunavanje kapaciteta dela železničke pruge

Kapacitet dela železničke pruge N izračunava se primenom jednačine (1):
 t_{sm} (Izračunato prema metodi koja zavisi od reda vožnje) = 10,48 min/voz
 $t_r = 0,65 \cdot 10,48 = 7,02 \text{ min/voz}$
 $t_d = 4 \cdot 0,25 = 1,00 \text{ min/voz}$

$$N_{dn} = \frac{1440}{10,48+7,02+1,00} = \frac{1440}{18,5} = 77,84 \text{ vozova/dan}$$

Prema tome, dnevni kapacitet dela železničke pruge iznosi:

$$N_{dn} = 78 \text{ vozova/dan.}$$

Kapacitet dela železničke pruge po jednom času ograničava postojanje odgovarajućeg rezervnog vremena (tolerancije) i on se izračunava kako sledi:

$$t_r = 0,33 \cdot t_{sm}$$

$$t_r = 0,33 \cdot 10,48 = 3,46 \text{ min/voz}$$

$$N_{čas} = \frac{60}{10,48+3,46+1,00} = \frac{60}{14,94} = 4,02 \text{ voza/čas}$$

Prema prethodnom proračunu, kapacitet dela pruge po jednom času iznosi:

$$N_{čas} = 4 \text{ voza/čas}$$

Međutim, ako se napred izračunati dnevni kapacitet (77,84 vozova/dan) podeli sa 24 časa, onda se dobija kapacitet dela pruge po jednom času od $N_{čas} = 3,24 \text{ voza/čas}$.

Iskorišćenje propusne moći pruga

Član 34.

a) Dvokolosečne deonice

Na osnovu prethodnog proračuna došlo se do sledećih zaključaka o propusnoj i prevoznj moći pruga, koji mogu biti orijentacioni za sagledavanje stepena iskorišćenosti kapaciteta:

Intervali sledenja na dvokolosečnim deonicama opremljenim sa APB su u granicama od 2,5 do 7 minuta, u zavisnosti od deonice, odnosno dužine prostornih blok-odseka, brzine kretanja prethodnog i uzastopnog voza, odnosno njegove kategorije i drugih faktora.

Srednji intervale sledenja na dvokolosečnim deonicama, su u granicama od 3,5 do 5,0 minuta, i pod pretpostavkom da je broj međustaničnih rastojanja 2 do 6 propusna moć pruga iznosi:

Tabela 31

Srednji intervale sledenja t_m (min)	Propusna moć pruge za jedan, odnosno dva smera					
	a = 2		a = 4		a = 6	
	1440 min.	1260 min.	1440 min.	1260 min.	1440 min.	1260 min.
3,5	225/450	196/392	208/416	182/364	194/388	170/340
4,0	200/400	175/350	187/374	163/326	175/350	153/306
4,5	180/360	157/314	169/338	148/296	160/320	140/280
5,0	162/324	142/284	154/308	134/268	146/292	128/256

b) Jednokolosečne pruge

Propusna moć jednokolosečnih pruga zavisi od karakteristika pruge, njene opremljenosti, tehničko-tehnoloških karakteristika vozova, organizacije saobraćaja i drugih faktora, odnosno od perioda grafikona na ograničavajućem razmaku.

Može se konstatovati da propusna moć jednokolosečnih pruga iznosi:

– pruge bez APB do 70 vozova u oba smera,

– pruge sa APB do 90 vozova u oba smera.

Ukoliko je na jednokolosečnim prugama izražena neparnost, orijentaciona propusna moć iznosi:

– pruge sa APB i neparnošću 2 : 1 do 85 vozova u oba smera,

– pruge sa APB i neparnošću 4 : 1 do 105 vozova u oba smera.

Izračunavanje iskorišćenja propusne moći pruge

Član 35.

1. Iskorišćenje propusne moći pruge utvrđuje se po obrascu:

$$\theta = \frac{N_p}{N} \cdot 100 (\%)$$

- θ – procenat iskorišćenja propusne moći pruge ili deonice,
 N_p – prosečan broj vozova koji je saobraćao na pruzi ili deonici,
 N – propusna moć pruge ili deonice izražena u broju vozova.

2. Zbog neizbežnih poremećaja u saobraćaju, koji se naročito odražavaju na propusnu i prevoznju moć jako opterećenih pruga, granicom zasićenosti smatra se iskorišćenje od 85% od propusne moći za pruge na kojima se saobraćaj vozova obavlja u oba smera, a 90% za pruge sa jednosmernim saobraćajem.

Ako se vrednost iskorišćenja približava navedenim vrednostima, moraju se preduzimati mere za povećanje propusne i prevozne moći pruga.

3. Radi sagledavanja potreba za dodatnim kapacitetima potrebno je izvršiti kompletnu analizu neravnomernosti koje se javljaju u saobraćaju, njihovih učestanosti i trajanja, i prema tome utvrditi opravdanost ulaganja u odnosu na stepen do kog se mogu koristiti postojeći kapaciteti sa održavanjem zadovoljavajućeg nivoa kvaliteta prevozne usluge, sa aspekta potreba društvene zajednice i železnice kao privredne organizacije.

Prevozna moć pruge

Član 36.

1. Godišnja prevozna moć pruge izračunava se po obrascu:

$$Q_{god} = N_{dter} \cdot Q_{pl} \cdot D$$

gde je:

- Q_{god} – godišnja prevozna moć pruge u bruto-tonama,
 N_{dter} – dnevni broj teretnih vozova na pruzi prema usvojenom redu vožnje,
 Q_{pl} – prosečna planirana masa voza
 D – broj dana u godini.

Prevezenu godišnju količinu robe na deonici pruge dobijamo iz statističkih podataka.

2. Iskorišćenje prevozne moći deonice pruge u procentima je količnik između prevezene količine robe na deonici pruge i količine robe koju je bilo moguće prevesti pomnožen sa 100.

$$\Psi = \frac{Q_{sgod}}{Q_{mgod}} \cdot 100$$

gde je:

- Ψ – iskorišćenje prevozne moći,
 Q_{sgod} – izvršeni prevoz za godinu dana u bruto-tonama,
 Q_{mgod} – ukupna prevozna moć za odgovarajući period reda vožnje u bruto-tonama.

Neravnomernost u teretnom saobraćaju

Član 37.

1. Koeficijent neravnomernosti je odnos između izvršenog rada u mesecu maksimalnog rada i prosečnom mesecu, a utvrđuje se po obrascu:

$$\gamma = \frac{Q_{max}}{Q_{pros}}$$

gde je:

- γ – koeficijent neravnomernosti u teretnom saobraćaju,
 Q_{max} – izvršeni prevoz u mesecu maksimalnog rada u bruto-tonama
 Q_{pros} – izvršeni prevoz u prosečnom mesecu u bruto-tonama.

2. Koeficijent netovarenog smeru je količnik između prevezene količine robe u netovarenom smeru i prevezene količine robe u tovarnom smeru:

$$\varphi = \frac{Q_n}{Q_t}$$

gde je:

- φ – koeficijent netovarenog smeru,
 Q_n – ukupna godišnja količina bruto-tona u netovarenom smeru,
 Q_t – ukupna godišnja količina bruto-tona u tovarnom smeru.

Evidencija propusne i prevozne moći pruga

Član 38.

1. Utvrđivanje i evidencija propusne i prevozne moći pruga i njihovog iskorišćenja vrši se za svaki period reda vožnje.

2. Za deonice koje se nalaze na teritoriji više ŽTP, utvrđivanje i evidenciju o propusnoj moći obavlja ŽTP na čijoj se teritoriji nalazi ograničavajući razmak i dužno je da jedan primerak ovog proračuna dostavi ŽTP kome pripada drugi deo deonice.

Ukoliko je granica dva ŽTP na ograničavajućem razmaku, utvrđivanje i evidenciju propusne moći ove deonice i njenog iskorišćenja obavlja ŽTP kome pripada veći deo deonice.

3. Evidenciju propusne i prevozne moći pruga i njihovog iskorišćenja vode ŽTP (za svoje pruge i deonice) na obrascu **S-121 (Prilog 10)** i dostavljaju Zajednici JŽ najkasnije do 28. februara tekuće godine za prethodnu godinu.

4. Utvrđivanje i evidencija propusne moći pruga vrši se za deonice:

1. Kosovo Polje – Đeneral Janković
2. Kraljevo–Kosovo Polje
3. Lapovo–Kraljevo
4. Stalać–Kraljevo
5. Kraljevo–Požega

6. Niš–Preševo
7. Niš–Dimitrovgrad
8. Niš–Stalać
9. Stalać–Ćuprija
10. Ćuprija–Lapovo
11. Crveni Krst–Zaječar
12. Prahovo Pristanište–Zaječar
13. Zaječar – Bor
14. Bor–Mala Krsna
15. Lapovo–Velika Plana
16. Velika Plana–Mala Krsna–Rakovica
17. Velika Plana–Resnik–Rakovica
18. Resnik–Užice
19. Užice–Vrbnica
20. Vrbnica–Podgorica
21. Podgorica–Bar
22. Podgorica–Nikšić
23. Podgorica–Tuzi
24. Beograd Spoljna–Beograd Dunav–Pančevo glavna stanica
25. Beograd Spoljna–Novi Beograd
26. Novi Beograd – Stara Pazova
27. Stara Pazova–Ruma
28. Ruma – Šid
29. Šid – Sremska Rača
30. Ruma–Brasina
31. Pančevo glavna stanica–Vršac
32. Pančevo Glavna stanica–Zrenjanin
33. Zrenjanin–Kikinda
34. Orlovat–Novi Sad
35. Novi Sad–Bogojevo
36. Bogojevo–Sombor
37. Sombor – Vrbas
38. Sombor–Subotica
39. Subotica – Senta – Kikinda
40. Subotica–Novi Sad
41. Novi Sad–Indija

5. Evidencija propusne i prevozne moći pruga i njihovog iskorišćenja (Prilog 10) sadrži:

1. Naziv deonice pruge
2. Dužina deonice u (km)
3. Naziv ograničavajućeg međustaničnog rastojanja
4. Dužina ograničavajućeg međustaničnog rastojanja u (km)
5. Broj međustaničnih rastojanja na deonici
6. Prosečni minimalni interval uzastopnog sleđenja vozova u (min.)
7. Vremenska rezerva tolerancija
8. Dodatno vreme
9. Dnevna propusna moć deonice pruge
10. Časovna propusna moć deonice pruge
11. Ostvareni broj vozova dnevno
 - putničkih
 - teretnih
 - ukupno
12. Ostvareni ukupni broj vozova u jednom satu
13. Procenat iskorišćenosti dnevne propusne moći pruge
14. Procenat iskorišćenosti časovne propusne moći pruge

15. Masa teretnih vozova
–prosečna računska
–prosečna realizovana
16. Prevozna moć pruge godišnje (u 000 bruto-tona)
17. Izvršen prevoz godišnje (u 000 bruto-tona)
18. Procenat iskorišćenosti prevozne moći deonice pruge
19. Mesečni koeficijent prevozne neravnomernosti
20. Godišnji koeficijent netovarenog smeru
21. Primedbe

GLAVA VIII

PRELAZNE ODREDBE

Član 39.

Danom primene ovog Uputstva prestaje da važi Uputstvo za utvrđivanje i evidenciju kapaciteta i organizacije teretnog saobraćaja Zajednice JŽ br. 59/90-46 knjiga I od 2. juna 1991. godine.

Član 40.

ŽTP su dužna da do početka primene ovih propisa obave sve organizacione i materijalne pripreme, kao i školovanje osoblja.

Član 41.

Za tumačenje odredaba ovog Uputstva nadležan je Generalni direktor Zajednice JŽ, a za objašnjenja pojedinih odredbi nadležna služba Zajednice JŽ.

Član 42.

Uputstvo za utvrđivanje kapaciteta i organizacije teretnog saobraćaja (Uputstvo 70) stupa na snagu osmog dana od dana njegovog objavljivanja u "Službenom glasniku ZJŽ".

ZJŽ br. 109/32-99.

GENERALNI DIREKTOR
ZAJEDNICE JŽ

Dr Svetolik Kostadinović, s.r.

PRILOZI

POKAZATELJI IZVRŠENOG RADA STANICA

STANICA _____

ŽTP _____ ZA MESEC _____ 19__ GOD.

Vrsta saobraćaja	POKAZATELJI	Jedinična mera	Brojna mera
1	2	3	4
	Broj tranzitnih vozova bez prerade prosečno dnevno u mesecu maksimalnog rada	voz	
	Broj tranzitnih vozova sa delimičnom preradom prosečno dnevno u mesecu maksimalnog rada	voz	
	Broj direktnih vozova koji se prerađuje prosečno dnevno u mesecu maksimalnog rada	voz	
	Broj sabirnih vozova koji se prerađuje prosečno dnevno u mesecu maksimalnog rada	voz	
	Broj vozova koji se otprema sa ranžirno-otpremnih koloseka prosečno dnevno u mesecu maksimalnog rada	voz	
	Broj vozova koji se otprema sa otpremnih koloseka prosečno dnevno u mesecu maksimalnog rada	voz	
	Broj kola za preradu prosečno dnevno u mesecu maksimalnog rada	kola	
	Broj kola povratnog bruta prosečno dnevno u mesecu maksimalnog rada	kola	
	Broj kola za istovar i prispelih praznih kola za utovar prosečno dnevno u mesecu maksimalnog rada	kola	
	Broj ranžirnih grupa	grupa	
	Količina denčane robe u prispeću prosečno dnevno u mesecu maksimalnog rada	tona	
	Količina denčane robe u otpravljanju prosečno dnevno u mesecu maksimalnog rada	tona	
	Količina denčane robe na preradi prosečno dnevno u mesecu maksimalnog rada	tona	
	Ukupna godišnja količina denčane robe u prispeću	tona	
	Ukupna godišnja količina denčane robe u otpravljanju	tona	
	Ukupna godišnja količina denčane robe u preradi	tona	
	Prosečna dnevna količina denčane robe koja je bila smeštena na 1m ² neto-površine magacina	t/m ²	
	Ukupna neto-površina magacina	m ²	
	Prosečno vreme zauzetosti prijemnog koloseka tranzitnim vozom bez prerade	min.	
	Prosečno vreme zauzetosti prijemnog koloseka tranzitnim vozom sa delimičnom preradom	min.	

**PREGLED RADA RANŽIRNIH I RASPOREDNIH STANICA
SA PRAZNIH KOLIMA BEZ PROPRATNIH DOKUMENATA**
za mesec 19 god.

KRALJEVO			
A – prerađeno u stanici			
R	Broj praznih kola	Broj vozova koji se mogao formirati	Broj stvarno otpremljenih vozova
21			
23			
.....			
Svega			
Prosečno-dnevno			
Za vlas. ran. rejon			
.....			
Svega			
Prosečno dnevno			
Loko bruto			
B – tranzitiralo stanicu			
R			
.....			
Svega		ne popunjava se	
.....			
Svega			
Ukupno tranz. kola			

EVIDENCIJA RADA SA DENČANOM ROBOM

Otposlavljanje – Prispće – Prerada

Redni broj	Ulaz robe u magacin				Izlaz robe iz magacina		Vreme zadržavanja robe u magacinu		Primedba
	broj računa u otpravljanju prispću	datum	čas	masa pošiljke	datum	čas	dana	časova	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

EVIDENCIJA STANIČNIH KAPACITETA
I NJIHOVOG ISKORIŠĆENJA

Stanica	KAPACITETI ZA TERETNI SAOBRAĆAJ																							
	Ranžirna, rasporedna, odnosno loko-teretna stanica																							
	Prijemna grupa	Prijemno-otpremna grupa	Ranžirno-otpremna grupa		Spuštalica	Izvlakač	Utovarno-istovarni koloseci	Magacin																
			U broju koloseka	U broju kola																				
	Potreban broj koloseka	Stvarni broj koloseka	Iskorišćenje u %	Potreban broj koloseka	Stvarni broj koloseka	Iskorišćenje u %	Broj prerađenih kola	Broj kola koji je mogao da bude prerađen	Iskorišćenje u %	Potrebna preradna moć (u broju kola)	Stvarna preradna moć (u broju kola)	Iskorišćenje u %	Potrebna preradna moć (u broju kola)	Stvarna preradna moć (u broju kola)	Iskorišćenje u %	Potreban kapacitet (u broju kola)	Stvarni kapacitet (u broju kola)	Iskorišćenje u %	Potreban kapacitet (u tonama)	Stvarni kapacitet (u tonama)	Iskorišćenje u %			
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
1																								

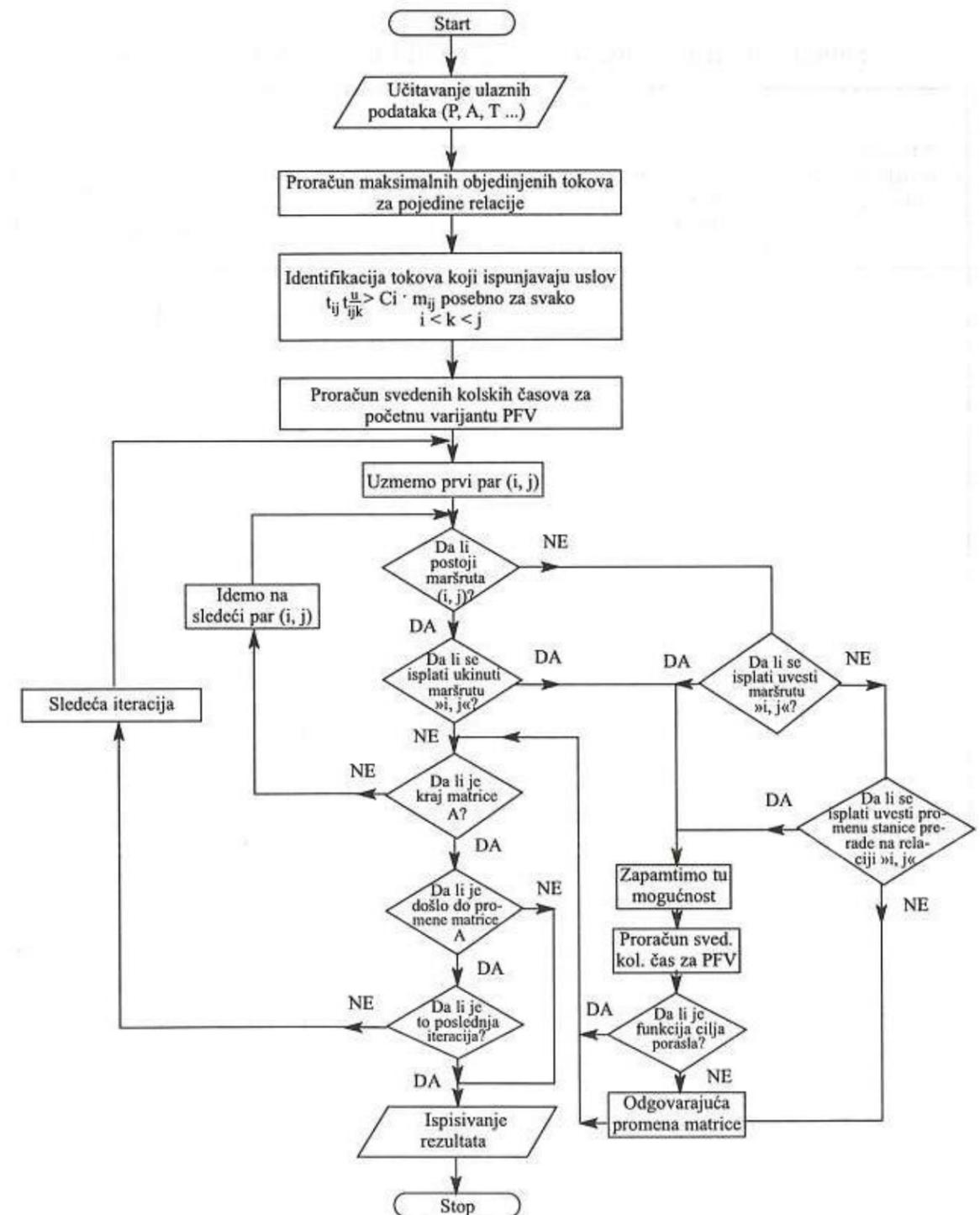
EVIDENCIJA IZVRŠENJA PLANA FORMIRANJA VOZOVA

Stanica	Datum	Sat i min.		Broj voza	Vrsta voza	Težina voza tona	Dužina voza os.	Marš. bruto		Dop. bruto		Relacija saobr. voza	Primedbe (odstupanje od plana formiranja voza sa obrazloženjem)
		dol.	pol.					broj kola	neto-tona	broj kola	neto-tona		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

KOSA TABELA

ZA \ IZ	Kosovo Polje	Kraljevo	Niš ranžirna		Podgorica	Bogojevo	Subotica trz.	Σ
1	2	3	4		n-3	n-2	n-1	n
Kosovo Polje								
Kraljevo								
Niš ranžirna								
Podgorica								
Bogojevo								
Subotica trz.								
Σ								

OSNOVNI BLOK DIJAGRAM OPTIMALIZACIJE PLANA FORMIRANJA VOZOVA ZA LINEARNO CELOBROJNO PROGRAMIRANJE



JUGOSLOVENSKE ŽELEZNICE

ZJŽ

ŽTP

Granična

stanica tranzit uvoz Mesec

SPISAK PRIMLJENE ROBE I TOVARENIH KOLA IZ INOSTRANSTVA

Utovarna stanica (naziv železničke uprave u inostranstvu)	Istovarna stanica		Vrsta robe					
	u zemlji za njen ranžirni ili deonički broj	u inostranstvu (naziv železničke uprave)	Živo i brzopokvarljivo		ostala roba (osim denčane)		Ukupno	
			neto- tona	kola	neto- tona	kola	neto- tona	kola

JUGOSLOVENSKE ŽELEZNICE

**EVIDENCIJA PROPUSNE DNEVNE I ČASOVNE MOĆI PRUGE I NJIHOVOG
ISKORIŠĆENJA**

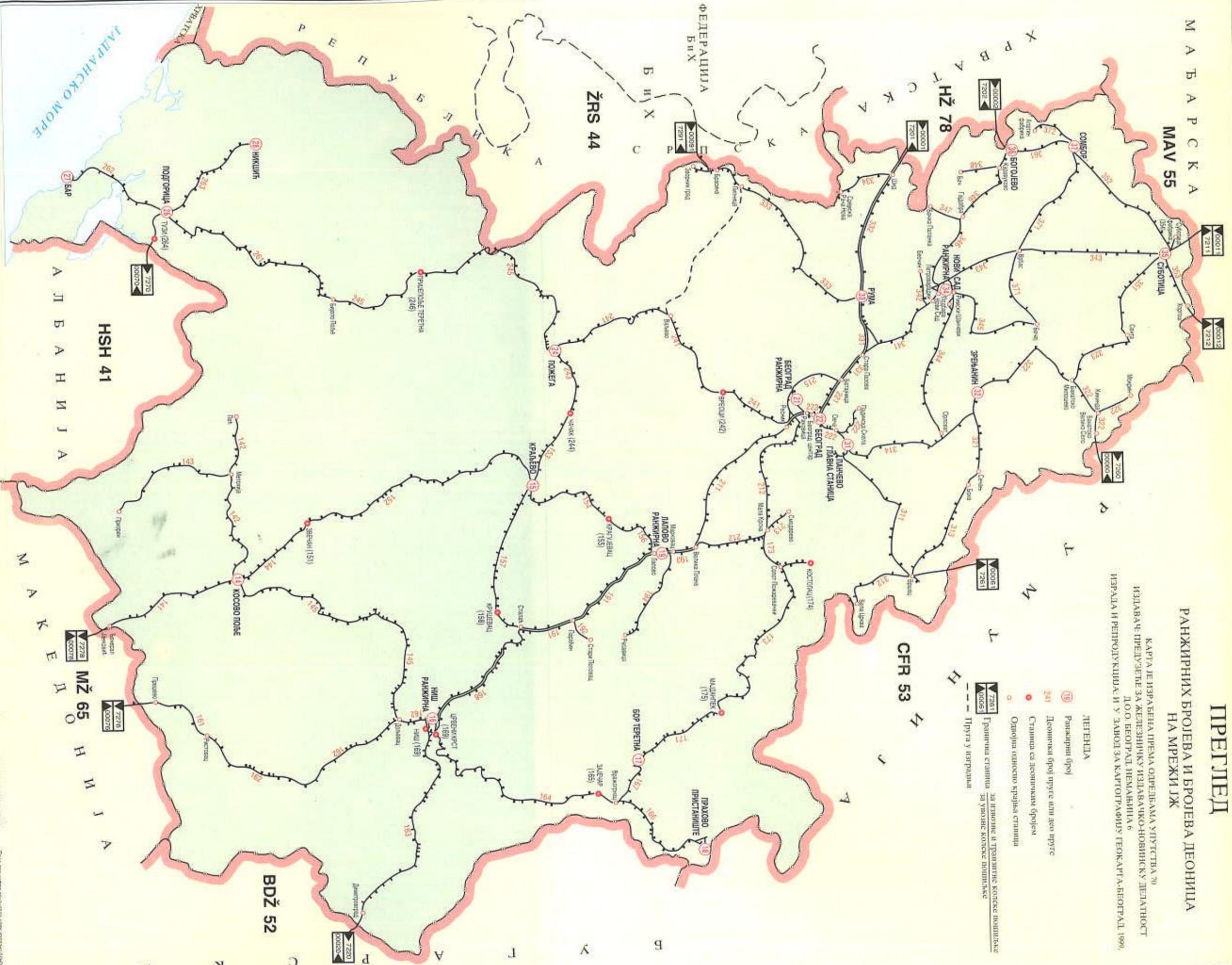
Naziv deonice pruge	Dužina deonice (km)	Naziv ograničavajućeg međustaničnog rastojanja	Dužina odgovarajućeg međustaničnog rastojanja (km)	Broj međustaničnih rastojanja na deonici	Prosečni minim. interv. uzastop. sledenja vozova	Vremenska rezervna tolerancija	Dodatno vreme	Dnevna propusna moć deonice pruge	Časovna propusna moć deonice	Ostvareni broj vozova dnevno putnički /teretni/ ukupno	Ostvareni broj vozova, časovno putnički/teretni/ukupno	Procenat iskor. dnevne propusne moći pruge	Procenat iskor. časovne propusne moći pruge	Masa teret. vozova prosečna račun./prosečna-realizovana	Prevozna moć pruge (u 000 bruto-tona) godišnje	Izvršen prevoz (u 000 bruto-tona) godišnje	Procenat iskor. prevozne moći deonice pruge	Mesečni koeficijent prevozne neravnomernosti	Godišnji koeficijent neravnomernog smera	Primedba
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21

Radi ŽTP u tri primerka, od kojih po jedan dostavlja ZJŽ do 28. februara naredne godine

ПРЕГЛЕД

РАШКРПНИХ БРОЈЕВА И БРОЈЕВА ДЕОНИЦА НА МРЕЖИ ЈК

КАРТА ЈЕ НАРАЂЕНА ПРЕМА ОДРЕЂЕНОМ УНИВЕРТУ 70
ИЗДАВАЧ ПРЕДЗЕТЕ БЕ ЗА ЖЕЛЕЗНИЦКУ ИЗДАВАЧКО-ИЗДАВАЧКУ ДЕЛАТНОСТ
Д.О.О. БЕОГРАД, ПЕНАРИЈА 6
НАРЛАД И РЕПУБЛИКУДА И У ЗАВОД ЗА КАРТОГРАФИЈУ ТЕОКАРА-БЕОГРАД 1999.



ПРЕГЛЕД РАШКРПНИХ БРОЈЕВА И БРОЈЕВА ДЕОНИЦА НА МРЕЖИ ЈК

КАРТА ЈЕ НАРАЂЕНА ПРЕМА ОДРЕЂЕНОМ УНИВЕРТУ 70
ИЗДАВАЧ ПРЕДЗЕТЕ БЕ ЗА ЖЕЛЕЗНИЦКУ ИЗДАВАЧКО-ИЗДАВАЧКУ ДЕЛАТНОСТ
Д.О.О. БЕОГРАД, ПЕНАРИЈА 6
НАРЛАД И РЕПУБЛИКУДА И У ЗАВОД ЗА КАРТОГРАФИЈУ ТЕОКАРА-БЕОГРАД 1999.

ЛЕГЕНДА

- 18 Рашкрпни број
- 241 Деоински број пруге или део пруге
- Станица са железничким бројем
- Станица односно крајња станица
- 7261 Гранична станица за увозне колице подишке
- 7261 Пруга у изградњи

Деоински бројеви:

14	Козак Топла
15	Калина
16	Нови Београд
17	Београд
18	Топлица
19	Београд
20	Београд
21	Београд
22	Београд
23	Београд
24	Београд
25	Београд
26	Београд
27	Београд
28	Београд
29	Београд
30	Београд
31	Београд
32	Београд
33	Београд
34	Београд
35	Београд
36	Београд
37	Београд
38	Београд
39	Београд
40	Београд
41	Београд
42	Београд
43	Београд
44	Београд
45	Београд
46	Београд
47	Београд
48	Београд
49	Београд
50	Београд
51	Београд
52	Београд
53	Београд
54	Београд
55	Београд
56	Београд
57	Београд
58	Београд
59	Београд
60	Београд
61	Београд
62	Београд
63	Београд
64	Београд
65	Београд
66	Београд
67	Београд
68	Београд
69	Београд
70	Београд
71	Београд
72	Београд
73	Београд
74	Београд
75	Београд
76	Београд
77	Београд
78	Београд
79	Београд
80	Београд
81	Београд
82	Београд
83	Београд
84	Београд
85	Београд
86	Београд
87	Београд
88	Београд
89	Београд
90	Београд
91	Београд
92	Београд
93	Београд
94	Београд
95	Београд
96	Београд
97	Београд
98	Београд
99	Београд
100	Београд