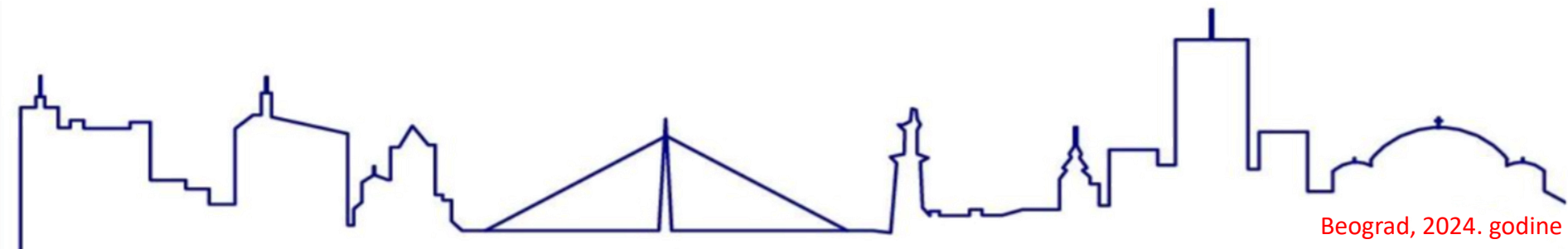


UNIVERZITET U BEOGRADU – SAOBRAĆAJNI FAKULTET

KATEDRA ZA DRUMSKI I GRADSKI TRANSPORT PUTNIKA

Osnovne studije:

Rezultati rada u transportu



Beograd, 2024. godine

REZULTATI RADA U TRANSPORTU

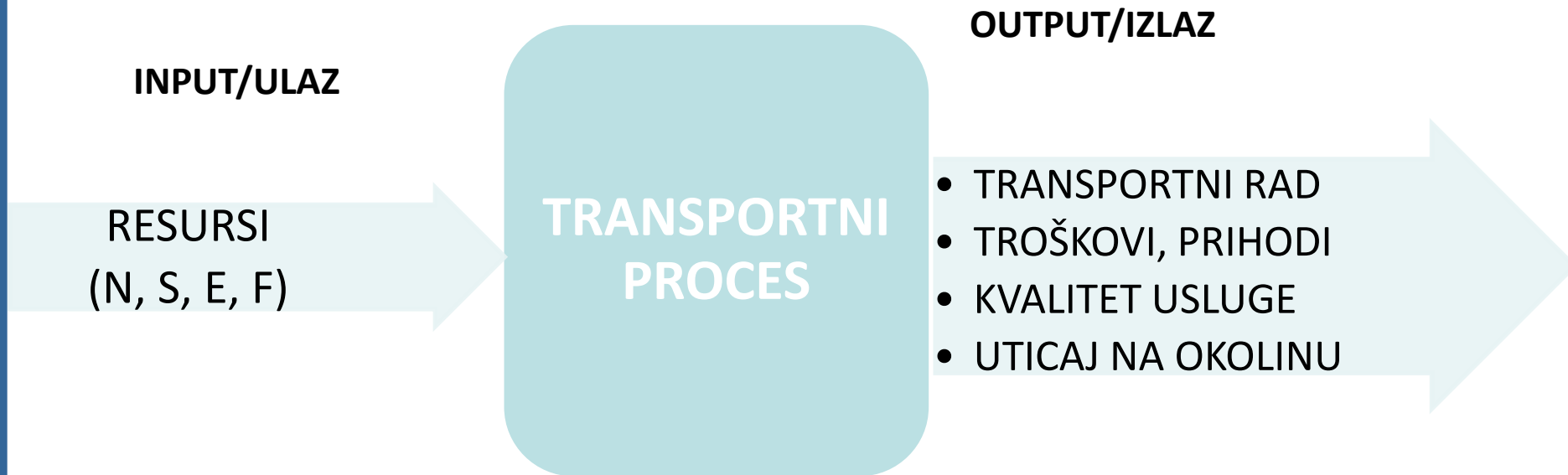
Određeni obim i kvalitet transportih zahteva prevoznik **zadovoljava ponuđenim obimom i kvalitetom transporta i transportog rada**, koji je rezultat obavljenog transportnog procesa.

Prevoznik je zainteresovan da se ovaj transportni rad realizuje uz racionalno korišćenje uložениh resursa: vozila, živog rada, energije, finansijskih resursa itd. U tom smislu, kvalitet transportnog procesa sa aspekta prevoznika ocenjuje se preko proizvodnosti rada i pokazatelja iskorišćenja.

Osnovni rezultati transportnog procesa koje treba bilansirati:

- obim transportnog rada,
- kvalitet sistema: efikasnost i iskorišćenje,
- kvalitet transportne usluge,
- troškovi,
- prihod,
- uticaji na okolinu.

OSNOVNI BLOK DIAGRAM ULAZA I IZLAZA U TRANSPORTNI PROCES



REZULTATI RADA U TRANSPORTU

Efektivnost transportnog procesa je proizvod učinka i raspoloživosti vozila. On zavisi od **intenziteta korišćenja ponuđenih kapaciteta (obim rada), kvaliteta njihovog korišćenja i raspoloživosti vozila.**

Prva dva elementa efektivnosti zavise od **kvaliteta proizvodne**, a treća od **kvaliteta tehničke eksploatacije** vozila u transportnom sistemu.

Obim rada u transportu **zavisi od ponuđenih kapaciteta i pređenog puta**, a proizvodnost od kvaliteta njihovog korišćenja u prostoru i vremenu.

Prema tome, rezultate rada grupe vozila ili ukupnog voznog parka, možemo sumirati i ocenjivati preko nekoliko grupa izmeritelja:

- integralnih izmeritelja obima rada,
- izmeritelja obima rada u prostoru,
- izmeritelja rada u vremenu,
- izmeritelji brzine.

Broj poluobrta

Planirani broj poluobrta (polazaka) jednog vozila na liniji najčešće se iskazuje zasebno po smerovima, a ukupan planirani broja poluobrta vozila se može iskazati kao suma broja poluobrta po smerovima:

$$n_{T,v} = \sum_{sm=1}^2 n_{T_{sm},v} = n_{T_1,v} + n_{T_2,v}$$

gde je:

$n_{T_1,v}$ – broj planiranih poluobrta u smeru 1,

$n_{T_2,v}$ – broj planiranih poluobrta u smeru 2.

Planirani broj poluobrta (polazaka) na liniji u posmatranom smeru može se iskazati kao suma planiranog broja poluobrta svih angažovanih vozila preko modela:

$$n_{T_{sm}} = \sum_{v=1}^{N_r} n_{T_{sm},v}$$

dok se ukupan broj poluobrta na liniji računa kao suma broja poluobrta po smerovima:

$$n_T = \sum_{sm=1}^2 n_{T_{sm}}$$

REZULTATI RADA U TRANSPORTU

Planirani transportni rad

Planirani efektivni pređeni put na liniji (ukupan broj ostvarenih kilometara), odnosno bruto (ponuđeni) transportni rad BTR_1 izražen u planiranim kilometrima koje treba da realizuje jedno anagažovano vozilo na liniji transportujući putnike:

$$BTR_{1v} = \sum_{sm=1}^2 BTR_{1sm,v}$$

odnosno planirani transportni rad za posmatrani smer linije predstavlja proizvod planiranih poluobrta i dužine linije u smeru:

$$BTR_{1v} = \sum_{sm=1}^2 n_{T_{sm,v}} \cdot L_{sm} = n_{T_{1,v}} \cdot L_1 + n_{T_{2,v}} \cdot L_2 \text{ [vozilo} \cdot \text{km/dan]}$$

Ukupni planirani efektivni transportni rad na liniji javnog transporta predstavlja sumu efektivnih kilometara svih angažovanih vozila:

$$BTR_1 = \sum_{v=1}^{N_r} BTR_{1v} \text{ [vozilo} \cdot \text{km/dan]}$$

REZULTATI RADA U TRANSPORTU

Planirani transportni rad

Bruto (ponuđeni) transportni rad jednog vozila na liniji, koji predstavlja ukupnu planiranu količinu transportne usluge (ponuđeni broj mesta) koju vozilo realizuje duž linije u toku posmatranog vremenskog perioda, može se izraziti i kao ponuđeni broj mesta·kilometara BTR_2 , a dobija se kao proizvod broja vozilo·km i kapaciteta vozila m :

$$BTR_{2_v} = BTR_{1_v} \cdot m_v \text{ [mesta} \cdot \text{km/dan]}$$

odnosno:

$$\begin{aligned} BTR_{2_v} &= BTR_{1_{1,v}} \cdot m_v + BTR_{1_{2,v}} \cdot m_v \\ &= n_{T_{1,v}} \cdot L_1 \cdot m_v + n_{T_{2,v}} \cdot L_2 \cdot m_v \text{ [mesta} \cdot \text{km/dan]} \end{aligned}$$

Ukupan efektivni transportni rad na liniji izražen u ponuđenom broju mesta·kilometara na liniji predstavlja sumu po svim angažovanim vozilima:

$$BTR_2 = \sum_{v=1}^{N_r} BTR_{2_v} \text{ [mesta} \cdot \text{km/dan]}$$

REZULTATI RADA U TRANSPORTU

Časovi rada

Planirani časovi rada jednog vozila na liniji određuju se kao razlika između vremenskog trenutka isključenja vozila i vremenskog trenutka prvog polaska, odnosno uključanja vozila. U slučaju kada je jedno vozilo više puta uključivano, odnosno isključivano sa linije, časovi rada vozila na liniji predstavljaju sumu navedenih razlika:

$$H_{l,v} = \sum_{j=1}^{k_{i_v}} (t_i - t_u)_j \text{ [časov a/d an]}$$

gde je:

t_i – vremenski trenutak j -tog izlaska vozila,

t_u – vremenski trenutak j -tog ulaska vozila,

j – redni broj izlaska vozila iz autobaze (depoa),

k_{i_v} – ukupan broj izlazaka vozila iz autobaze (depoa).

Ukupni časovi rada na liniji svih angažovanih vozila predstavljaju sumu časova rada po vozilima:

$$H_l = \sum_{v=1}^{N_r} H_{l,v} \text{ [časov a/d an]}$$

REZULTATI RADA U TRANSPORTU

INTEGRALNI IZMERITELJI OBIMA RADA

U određenom periodu vremena za jednu liniju i za ceo sistem (sve linije)

na liniji

- Broj prevezenih putnika

$$P = \sum_{sm=1}^2 \sum_{s=1}^{n_{sm}-1} U_{sm,s} \quad [put/h]$$

- Ponuđeni kapacitet

$$C = f \cdot m \quad [mesta/h]$$

- Ponuđeni bruto transportni rad

$$BTR = 2 \cdot L \cdot C = P \cdot \bar{l} \quad [mestakm/h]$$

- Neto transportni rad

$$NTR = \sum_{sm=1}^2 \sum_{s=1}^{n_{sm}-1} Z_{sm,s} \cdot l_{sm,s} \quad [putkm/h]$$

sistem

$$P = \sum_{l=1}^{N_l} \sum_{sm=1}^2 \sum_{s=1}^{n_{sm}-1} U_{l,sm,s} \quad [put/h]$$

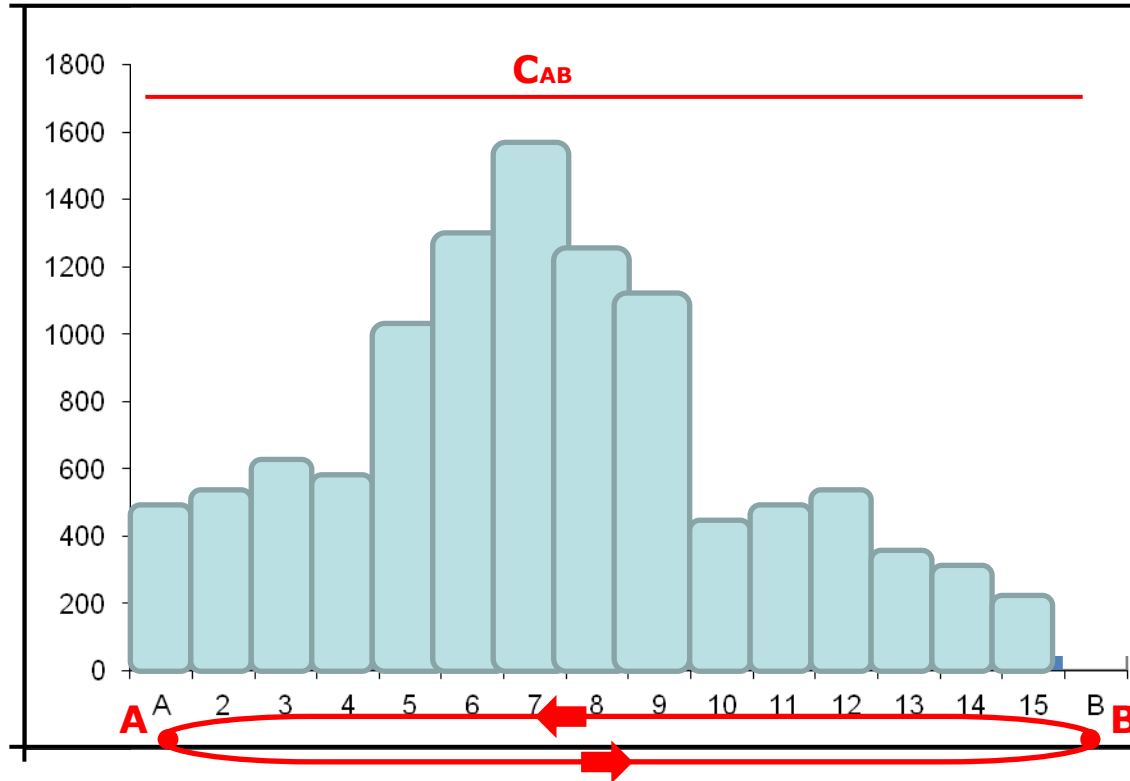
$$C = \sum_{l=1}^{N_l} f_l \cdot m_l \quad [mesta/h]$$

$$BTR = \sum_{l=1}^{N_l} 2 \cdot L_l \cdot C_l \quad [mestakm/h]$$

$$NTR = \sum_{l=1}^{N_l} \sum_{sm=1}^2 \sum_{s=1}^{n_{sm}-1} Z_{sm,s} \cdot l_{sm,s} \quad [putkm/h]$$

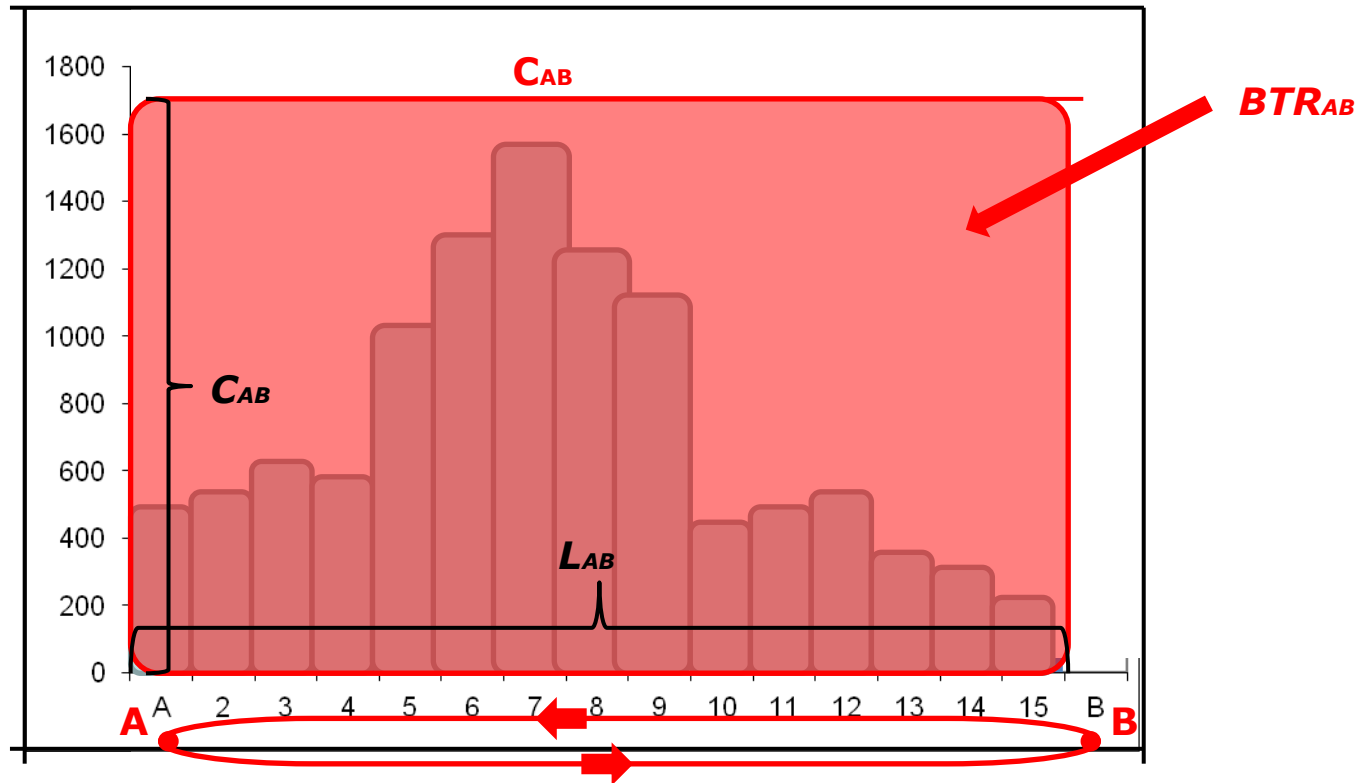
REZULTATI RADA U TRANSPORTU

INTEGRALNI IZMERITELJI OBIMA RADA



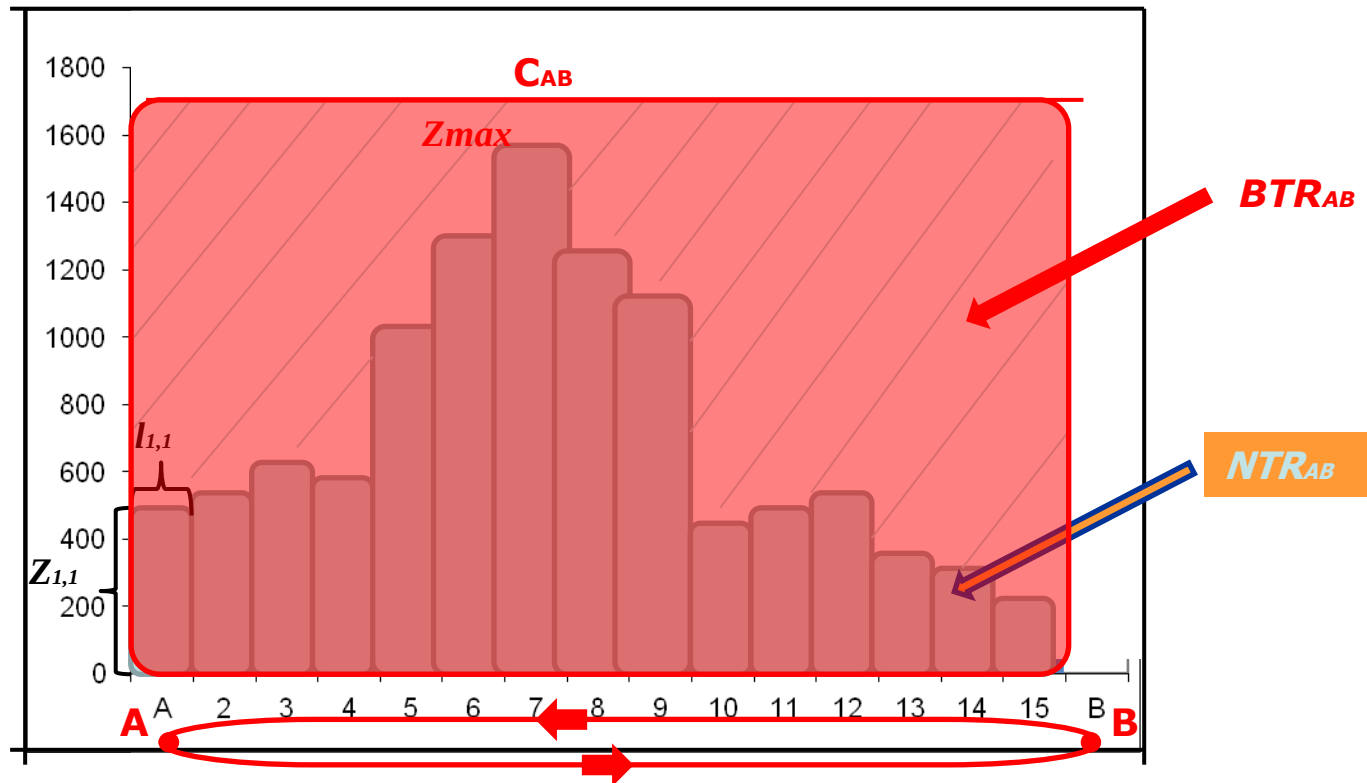
REZULTATI RADA U TRANSPORTU

INTEGRALNI IZMERITELJI OBIMA RADA



REZULTATI RADA U TRANSPORTU

INTEGRALNI IZMERITELJI OBIMA RADA



Koeficijent iskorišćenja kapaciteta: $K_i = \frac{NTR}{BTR} = \frac{\bar{Z}}{C}$

Koeficijent iskorišćenja kapaciteta na najopterećenijoj deonici (koeficijent komfora):

$$K_{ik} = \frac{\max\{Z_{sm,s}\}}{C}$$

REZULTATI RADA U TRANSPORTU

IZMERITELJI OBIMA RADA U PROSTORU

Transportni rad izražen u vidu pređenog puta (kilometri vozila):

- Ukupan pređeni put – K ;
- Pređeni put sa putnicima – K_p ;
- Pređeni put bez putnika – K_{pr} ;
- Nulti pređeni put – K_n ;

Za navedene vrednosti važi relacija: $K = K_p + K_{pr} + K_n$

Iskorišćenje pređenog puta: $\beta = \frac{K_p}{K}$

Iskorišćenje u odnosu na nulti pređenog puta: $\omega = \frac{K_n}{K}$

REZULTATI RADA U TRANSPORTU

IZMERITELJI OBIMA RADA U VREMENU

Transportni rad izražen u vidu časova rada (izmeritelji rada u vremenu):

- Inventarski fond časova rada – H_i
- Ukupni časovi kada su vozila bila ispravna (spremna za rad) – H_s
- Ukupni časovi kada su vozila nisu bila ispravna – H_n
- Ukupni časovi rada vozila – H_r
- Ukupni časovi kada vozila nisu radila – H_{nr}
- Ukupni časovi provedeni u vožnji – H_w
- Ukupni časovi dangube vozila – H_d

U određenom periodu vremena za ceo sistem važe relacije:

$$H_i = H_s + H_{ns}$$

$$H_s = H_r + H_{nr}$$

$$H_r = H_w + H_d$$

REZULTATI RADA U TRANSPORTU

IZMERITELJI ISKORIŠĆENJA VREMENA

U određenom periodu vremena za sistem važe relacije:

•Trenutna raspoloživost vozila – $A = \frac{N_s}{N_i}$

•Raspoloživost vozila u periodu vremena – $A_{sr} = \frac{H_s}{H_i}$

•Iskorišćenje raspoloživog voznog parka – $\alpha' = \frac{H_r}{H_s}$

•Iskorišćenje voznog parka – $\alpha = \frac{H_r}{H_i} = \alpha' \cdot A_{sr}$

KVALITET SISTEMA

PROIZVODNA EFIKASNOST

EFIKASNOST: transportni rad po jedinici uložениh resursa

- Efikasnost (produktivnost) vozila – $E_N = \frac{TR}{N}$
- Efikasnost (produktivnost) zaposlenih – $E_S = \frac{TR}{S}$ $E_h = \frac{TR}{H_r}$
- Energetska efikasnost – $E_{EN} = \frac{TR}{EN}$

KVALITET SISTEMA

TROŠKOVNA EFIKASNOST

EFIKASNOST: transportni rad po jedinici uloženih resursa

- Troškovna efikasnost – $E_{T\check{S}} = \frac{TR}{T\check{S}}$
- Ekonomska efikasnost – $E_{T\check{S}} = \frac{PR}{T\check{S}} = \frac{TR \cdot C_{SR}}{T\check{S}}$

KVALITET SISTEMA

EFEKTIVNOST

EFEKTIVNOST: nivo razlikovanja/odnosa ostvarenog i željenog (projektovanog) cilja uzimajući u obzir utrošak resursa i vremena

- Efektivnost broja prodatih karata – $E_1 = \frac{PK_r}{PK_{pl}}$ $E_2 = PK_{pl} - PK_r$
- Efektivnost transportnog rada – $E_1 = \frac{BTR_r}{BTR_{pl}}$ $E_2 = BTR_{pl} - BTR_r$
- Efektivnost broja polazaka (pouzdanost) – $E_1 = \frac{n_{T,r}}{n_{T,pl}}$ $E_2 = n_{T,pl} - n_{T,r}$
- Efektivnost časova rada – $E_1 = \frac{H_{r,r}}{H_{r,pl}}$ $E_2 = H_{r,pl} - H_{r,r}$